PD-ABN-512

รายงานผลการดำเนินงาน
โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเกษตร
ปี 2528-2533
(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

PERMANENT SECRETARY OFFICE

MINISTRY OF AGRICULTURE & COOPERATIVES

บทนำ

โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเกษตร เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทางการเกษตรโดยการนำเข้า วิจัย ค้นคว้า และหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อถ่ายทอดไปสู่เกษตรกร หรือภาคเอกชนผู้ส่งออก เพื่อให้เกิดผลในด้านการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต การเพิ่มผลผลิตสินค้าทางการเกษตรที่มีศักยภาพในการผลิตสูง โครงการดังกล่าวนี้เป็นการร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทยและรัฐบาลสหรัฐอเมริกา โดยรัฐบาลสหรัฐอเมริกาได้ให้ความช่วยเหลือทั้งในรูปของเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำและเงินให้เปล่าเป็นระยะเวลา 7 ปี นับตั้งแต่ปี 2528-2534

ปัจจุบันโครงการย่อยต่าง ๆ ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการจนถึงสิ้นปีงบประมาณ 2534 รวม 45 โครงการ เป็นเงินกู้และเงินช่วยเหลือรวมทั้งสิ้น 14 ล้านเหรียญสหรัฐฯ โครงการต่าง ๆ ได้ดำเนินงานเสร็จสิ้นแล้วจนถึงปีงบประมาณ 2533 รวม 32 โครงการ ได้จัดพิมพ์เผยแพร่แล้ว 10 โครงการ และในครั้งนี้จัดพิมพ์อีก 22 โครงการ สำหรับการดำเนินการใช้จ่ายเงินของโครงการย่อยทั้ง 22 โครงการอยู่ในระหว่างร้อยละ 58 ถึงร้อยละ 99 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติของแต่ละโครงการ เหตุผลที่แต่ละโครงการใช้จ่ายเงินในสัดส่วนที่แตกต่างกันมาก เป็นเพราะว่าบางโครงการไม่สามารถจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญได้ หรือฝึกอบรม/ดูงานไม่ได้ตามแผนที่กำหนด ซึ่งเป็นส่วนของการใช้เงินช่วยเหลือให้เปล่า ส่วนเงินกู้นั้นไม่มีปัญหาแต่อย่างใด

สำหรับโครงการย่อยทั้ง 22 โครงการนี้ ได้พัฒนาค้นคว้าหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมและถ่ายทอดสู่เกษตรกรและภาคเอกชนแล้ว จึงเห็นสมควรจัดพิมพ์เผยแพร่ให้ประชาชนผู้สนใจได้ทราบทั่วกัน

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สิงหาคม 2534

1. ชื่อโครงการย่อย : **การป้องกันกำจัดแอฟลาทอกซินในข้าวโพดข้าวฟ่างและถั่วลิสง (003)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผลิตผลเกษตร กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร

3. ระยะเวลาดำเนินการ : 2528-2532

4. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :

เงินกู้	3,861,000	บาท
เงินช่วยเหลือ	1,007,500	บาท
รวม	**4,868,500**	บาท

5. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ:

เงินกู้	3,721,040	บาท
เงินช่วยเหลือ	472,723	บาท
รวมเบิกจ่ายทั้งสิ้น	**4,193,763**	บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 86 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

6. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ :

ก. ปัญหา

ข้าวโพด ข้าวฟ่างและถั่วลิสง เป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญและทำรายได้ให้กับประเทศปีละไม่ต่ำกว่า 1 หมื่นล้านบาท แต่นับตั้งแต่ปี 2519 เป็นต้นมา การส่งออกสินค้าเกษตรของไทยทั้ง 3 ชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวโพดเริ่มประสบปัญหา เนื่องจากประเทศผู้นำเข้าส่วนใหญ่เริ่มเข้มงวดกับปัญหาสารพิษแอฟลาทอกซิน ทั้งนี้เพราะสารพิษแอฟลาทอกซิน นอกจากจะทำให้ราคาสินค้าเกษตรตกต่ำแล้ว ยังเป็นอันตรายต่อสัตว์เลี้ยงและผู้บริโภคโดยตรงอีกด้วย ในระหว่างปี 2524-2525 ประเทศไทยส่งออกข้าวโพด 3 ล้านตัน มูลค่าประมาณ 11,000 ล้านบาท แต่เนื่องจากข้าวโพดส่วนใหญ่ที่ส่งไปทางเรือ มีสารพิษแอฟลาทอกซินอยู่ในระดับสูงจึงถูกตัดราคาลง ประมาณ 250 บาทต่อตัน หรือคิดเป็นมูลค่าที่ถูกตัดราคารวมทั้งสิ้นประมาณ 750 ล้านบาท

ข. วัตถุประสงค์

เพื่อวิจัยและปรับปรุงวิธีการเก็บรักษาคุณภาพข้าวโพด ข้าวฟ่าง และถั่วลิสงโดยใช้เครื่องลดความชื้น (Crib driers) และเผยแพร่เทคโนโลยีและความรู้ในการปรับปรุงรักษาคุณภาพของสินค้าให้ตรงตามที่ตลาดต้องการและลดปัญหาสารพิษแอฟลาทอกซินอันจะทำให้จำหน่ายได้มากและได้ราคาสูงขึ้น

7. ผลการดำเนินงาน :

1. การวิจัยแก้ไขปัญหาแอฟลาทอกซินในข้าวโพด

1.1 วิจัยการทำแห้งข้าวโพดในโรงเรือนรูปแบบต่าง ๆ (Crib dryer) โดยผู้เชี่ยวชาญจากรัฐบาลสหราชอาณาจักรนำเทคโนโลยีการใช้ Crib ซึ่งเคยทำได้ผลมาแล้วในประเทศ Africa หลายประเทศมาใช้ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าไม่เหมาะที่จะนำ Crib มาใช้ในสภาพอากาศชื้นอย่างประเทศไทย ซึ่งมีการเก็บเกี่ยวข้าวโพดในฤดูฝน

1.2 วิจัยการทำแห้งข้าวโพดโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Crib) โดยทดสอบการทำแห้งข้าวโพดในระดับความหนาต่าง ๆ พบว่า ระดับความแตกต่าง ของอุณหภูมิภายใน Crib และภายนอกไม่สูงพอที่จะทำให้เกิดการถ่ายเทอากาศเพื่อระบายความชื้นได้ทันต่อการป้องกันไม่ให้เกิดแอฟลาทอกซิน

1.3 การใช้สารเคมีร่วมกับการใช้ Crib สืบเนื่องจากการวิจัยใน 1.1 พบว่าการทำแห้งโดยใช้ Crib ไม่สามารถทำให้ข้าวโพดแห้งเร็วพอที่จะไม่เกิดแอฟลาทอกซิน ดังนั้นจึงได้ปรับปรุงวิธีการใช้สารเคมีที่ใช้ได้ผลดีแล้วกับข้าวโพดเมล็ดมาใช้กับข้าวโพดฝักที่เก็บรักษาใน Crib พบว่าสามารถเก็บรักษาข้าวโพดฝักได้นานถึง 4 เดือน โดยไม่มีปัญหาแอฟลาท๊อกซิน นอกจากนี้ยังพบว่าสารเคมีนี้สามารถลดความเสียหายจากมอดด้วย แต่ยังไม่เป็นที่ยอมรับในเรื่องต้นทุนสำหรับวิธีการดังกล่าว

1.4 การใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดสารพิษแอฟลาทอกซินในข้าวโพด ได้ทดสอบสารเคมี 11 ชนิด โดยแบ่งตามชนิดของปฏิกิริยาคือ ใช้ในการป้องกัน จำนวน 9 ชนิด และใช้ในการกำจัดสารพิษ 2 ชนิด พบว่าสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันการเกิดแอฟลาทอกซิน (Mold inhibitor) ที่ใช้ได้ในระดับอุตสาหกรรมมีเพียง 1 ชนิด คือ Ammonium polypropionate ส่วนสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดสารพิษแอฟลาทอกซินมี 1 ชนิด คือ Ammonia ซึ่งใช้ได้ทั้งในรูปของแก๊สหรือสารละลาย ลักษณะการใช้ที่ให้ผลดีที่สุด คือ ใช้กับข้าวโพดบดก่อนนำไปเป็นอาหารสัตว์ เนื่องจากสามารถลดอัตราส่วนของสารเคมีลงได้ถึงครึ่งหนึ่งจากอัตราที่ใช้ได้ในข้าวโพดเมล็ด แต่ทั้งสองวิธีมีต้นทุนสูงและไม่สะดวกในทางปฏิบัติ

1.5 การทำแห้งข้าวโพดภายใต้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญชาวต่างประเทศได้เน้นการวิจัยการทำแห้งข้าวโพดไว้เป็น 3 รูปแบบ คือ การทำแห้งในไร่ (Field dry) การทำแห้งโดยใช้เครื่องอบและการทำแห้งโดยใช้ลานตาก

1.5.1 การทำแห้งในไร่โดยการปล่อยให้ข้าวโพดแก่จัดเต็มที่พบว่า หลังจากข้าวโพดแก่จัดเต็มที่แล้ว หากยังไม่ต้องการเก็บเกี่ยวข้าวโพดก็สามารถทิ้งข้าวโพดไว้ให้แห้งในไร่ได้นานถึง 1 เดือน โดยไม่มีปัญหาเรื่องแอฟลาทอกซิน ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง กรณีต้องการพื้นที่เพื่อปลูกพืชรุ่นสองก็สามารถตัดยอดข้าวโพดออก (Topping) เป็นการเปิดหน้าดินและปลูกพืชรุ่นสองได้ทันที ส่วนข้าวโพดที่ทำ Topping แล้วก็จะแห้งเร็วขึ้น แต่พืชผลส่วนใหญ่จะเก็บเกี่ยวในฤดูฝน

1.5.2 การทำแห้งโดยใช้เครื่องอบ ได้ทดสอบเครื่องอบเมล็ดข้าวโพดที่ใช้เชื้อเพลิงต่าง ๆ ที่ผลิตในประเทศไทย จำนวน 4 แบบ คือ การใช้ซังข้าวโพด การใช้น้ำมันดีเซล การใช้เศษไม้และการใช้น้ำมันเตา พบว่าค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงต่อหน่วยถูกที่สุดคือการใช้เตาเผาซังข้าวโพดเป็นแหล่งให้ความร้อนแต่ยังมีจุดต้องแก้ไขคือเมล็ดข้าวโพดที่อบแห้งแล้วมีจมูกดำ การกระจายความร้อนในเตาไม่สม่ำเสมอ ทำให้จำนวนเมล็ดร้าวมากและเป็นปัญหาต่อการเกิดแอฟลาทอกซินในภายหลัง ค่าแรงในการดำเนินการ (operate) สูงกว่าวิธีอื่นมากสำหรับเครื่องที่ให้ค่าตอบแทนต่อหน่วยสูงสุด คือเครื่องใช้เศษไม้เป็นเชื้อเพลิง ข้อมูลของเครื่องอบทุกชนิดที่ศึกษาได้ถ่ายทอดให้แก่ภาคเอกชนเพื่อปรับปรุงเครื่องให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ซึ่งคาดว่าในอนาคตคงจะมีเครื่องที่ผลิตในประเทศไทยที่มีประสิทธิภาพและเป็นที่นิยมใช้ในระดับท้องถิ่นทั่วไปจึงจะเป็นการช่วยแก้ไขปัญหาแอฟลา-ทอกซินอีกทางหนึ่ง

1.5.3 การทำแห้งโดยใช้ลานตาก พบว่าการตากบนลานจะให้เมล็ดข้าวโพดที่มีคุณภาพดีที่สุดและค่าใช้จ่ายต่อหน่วยถูกที่สุด แต่การกลับเมล็ดข้าวโพดระหว่างตากไม่ควรใช้เครื่องมือที่มีน้ำหนักมาก เพราะจะทำให้เมล็ดข้าวโพดแตกมากและจะทำให้เกิดแอฟลาทอกซินได้ง่ายขึ้น ถ้าเมล็ดข้าวโพดได้รับความชื้น

1.6 พัฒนาวิธีการตรวจสอบแอฟลาทอกซิน โดยแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 แบบ คือการใช้วิธี BGYF test ซึ่งเป็นวิธีการตรวจแบบง่าย ๆ และวิธีการตรวจสอบทางเคมีโดยใช้ ELISA ซึ่งยุ่งยากและสลับซับซ้อนแต่ให้ค่าตรวจสอบที่แน่นอน

.1 วิธี BGYF test โดยทดสอบหาค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดเรืองแสงของข้าวโพดซึ่งสามารถใช้อ่านค่าแอฟลาทอกซินได้เป็นช่วง นอกจากนี้ยังได้ผลิต Standard Color Slide สำหรับใช้ในการเทียบเพื่อลดความผิดพลาดในการอ่านค่าด้วย

1.6.2 วิธีการตรวจสอบโดยใช้สารเคมี ได้ปรับปรุงวิธีการตรวจสอบใหม่ ทำให้สามารถลดจำนวนสารเคมีลงบางส่วนและรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยที่ยังมีความสามารถในการตรวจพบสารพิษตั้งแต่ 85% ขึ้นไป

2. การวิจัยปัญหาแอฟลาทอกซินในข้าวฟ่าง ได้ทดสอบการเกิดแอฟลาทอกซินในข้าวฟ่างสายพันธุ์ต่าง ๆ พบว่าไม่มีความแตกต่างในการเกิดสารพิษแอฟลาทอกซินในทุกสายพันธุ์ เนื่องจากเมล็ดข้าวฟ่างไม่มีสิ่งห่อหุ้ม ทำให้สามารถติดเชื้อและเกิดแอฟลาทอกซินได้ง่ายเมื่อถูกความชื้น จึงได้เน้นการวิจัยในการใช้สารเคมีในการป้องกันการเกิดแอฟลาทอกซินพบว่ามีสารเคมี 2 ชนิด ที่ใช้ได้ผลดีคือ Ammonium polypropionate และ thiabendazole แต่ในทางปฏิบัติทำไม่ได้ผล

3. การวิจัยปัญหาแอฟลาทอกซินในถั่วลิสง ได้ทดสอบการผลิตถั่วลิสงให้ปลอดแอฟลาทอกซิน โดยพบว่าถ้ามีการจัดระบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและระบบการใช้น้ำที่ถูกต้องแล้วจะสามารถผลิตถั่วลิสงให้ปลอดแอฟลาทอกซินได้ และหากสามารถทำแห้งได้ภายใน 24 ชม.แล้ว ก็สามารถเก็บรักษาถั่วลิสงเหล่านี้ให้ปลอดภัยจากสารพิษแอฟลาทอกซินได้นานถึง 4 เดือน ภายใต้ระบบสูญญากาศซึ่งสามารถปรับใช้กับถุงพลาสติกชนิดที่มีชั้น Polypropylene ได้

8. ประโยชน์ที่ได้รับ :

ได้ทำการถ่ายทอดเทคนิควิชาการต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาวิจัยให้แต่ละกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. ได้จัดฝึกอบรมให้แก่นักวิชาการตาม Training the trainer program ซึ่งประกอบด้วยเจ้าหน้าที่จากกรมส่งเสริมการเกษตร สมาคมพ่อค้าข้าวโพดและพืชพันธุ์ไทยและกรมส่งเสริมสหกรณ์ จำนวน 20 คน และนักวิชาการเหล่านี้ได้เดินทางไปฝึกอบรมผู้เกี่ยวข้องอีกต่อหนึ่งทั่วประเทศ เช่น เกษตรกร พ่อค้า ท้องถิ่น เจ้าหน้าที่ส่งเสริมและเจ้าหน้าที่สหกรณ์ เป็นต้น

2. ฝึกอบรมทางด้านวิเคราะห์สารพิษให้อาจารย์จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน ซึ่งได้นำวิธีการเหล่านี้ไปปรับปรุงห้องปฏิบัติการที่ใช้ในงานวิจัยและการสอนนิสิตตามหลักสูตรการสอน

3. ฝึกอบรมเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดสารพิษแอฟลาทอกซินและการตรวจสอบ จำนวน 4 หลักสูตร ๆ ละประมาณ 30 คน ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นเจ้าหน้าที่นักวิชาการหรือผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับทางสารพิษจากบริษัทไซโลผู้ส่งออก โรงงานอาหารสัตว์ และบริษัทตรวจสอบสินค้าส่งออก

4. ฝึกอบรมวิธีการตรวจวิเคราะห์สารพิษให้กับเจ้าหน้าที่ตรวจสอบสารพิษจากกรมปศุสัตว์

5. ฝึกอบรมวิธีการตรวจสอบสารพิษโดยวิธี BGYF และ Minicolumn ให้แก่เจ้าหน้าที่จากกรมส่งเสริมการเกษตรและกรมส่งเสริมสหกรณ์ จำนวน 30 คน เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้ปฏิบัติงานในการลดสารพิษแอฟลาทอกซินในข้าวโพดลงให้เหลือน้อยที่สุด

การทดสอบการทำแห้งฝักข้าวโพด เพื่อป้องกันการเกิด Aflatoxin *โดยใส่โรงเก็บแบบ* Crib

การทดสอบการใช้ Ammonia *ระดับความเข้มข้น เพื่อทำลายสารพิษ* Aflatoxin *ในเมล็ดข้าวโพด*

การทดสอบการใช้ Ammonia *เพื่อทำลายสารพิษ* Aflatoxin *ในข้าวโพดบดที่ใช้เป็นอาหารสัตว์*

1. ชื่อโครงการย่อย : **การปรับปรุงคุณภาพผักและผลไม้เพื่อการส่งออก (004)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผลิตผลเกษตร
กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร

3. ระยะเวลาดำเนินการ :2528-2532

4. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :

เงินกู้	8,040,425	บาท
เงินช่วยเหลือ	3,304,661	บาท
รวม	**11,345,086**	บาท

5. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ

เงินกู้	7,268,503	บาท
เงินช่วยเหลือ	2,481,146	บาท
รวม	**9,749,649**	บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 85 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

6. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์

ก. ปัญหา

ผัก ผลไม้ และไม้ประดับเป็นสินค้าออกที่มีมูลค่าประมาณปีละ 1,000 ล้านบาท แต่ศักยภาพในการที่จะขยายปริมาณการส่งออกยังมีอีกมาก ทั้งนี้เนื่องจากการเพิ่มผลผลิตมีความเป็นไปได้สูง และตลาดต่างประเทศที่มีอยู่ในปัจจุบันยังไม่ขยายตัวเท่าที่ควร ส่วนเทคโนโลยีในช่วงการเก็บเกี่ยวและภายหลังการเก็บเกี่ยวยังต่ำอยู่ โดยเฉพาะอายุการเก็บเกี่ยวหรือระดับความแก่-สุกของผลผลิต เทคนิคในการดูแลรักษา การบรรจุหีบห่อเพื่อจูงใจผู้ซื้อ ยังขาดการพัฒนาและทดสอบอย่างจริงจัง ปัญหาที่สำคัญคือตลาดต่างประเทศเคยระงับการนำเข้าสินค้าผลไม้จากไทยมาแล้ว สาเหตุสืบเนื่องจากการปะปนของแมลงศัตรูพืชที่ติดไปด้วย ซึ่งเกิดจากเก็บเกี่ยวผลไม้เป็นช่วงที่แมลงวางไข่ นอกจากนี้ความร่วมมือระหว่างภาครัฐบาลและเอกชนยังมีไม่เพียงพอในเรื่องปรับปรุงการตลาด ระบบการขนส่ง การอำนวยความสะดวกในการขนส่งทางอากาศ องค์การตลาด รวมทั้งการแก้ปัญหาเกี่ยวกับระเบียบปฏิบัติตามกฎหมายในการส่งออกด้วย

ข. วัตถุประสงค์

1. เพื่อเร่งรัดปรับปรุงผลไม้สด ผักสด ให้มีคุณภาพและมีจำนวนเพียงพอตรงตามความต้องการของตลาดต่างประเทศ

2. เพื่อปรับปรุงการบรรจุหีบห่อให้ปราณีตจูงใจผู้ซื้อ เหมาะสมกับพืชผลแต่ละชนิดและสอดคล้องกับ

สภาพการขนส่งทั้งภายในและภายนอกประเทศ

3. เพื่อเผยแพร่เทคโนโลยีเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของผลิตผลและการบรรจุหีบห่อให้แก่เจ้าหน้าที่เกษตรกรและผู้ส่งออก

4. เพื่อขยายตลาดการส่งออกผัก ผลไม้ไปยังประเทศต่าง ๆ ทั้งในแถบเอเชีย ยุโรป สหรัฐอเมริกา และตะวันออกกลาง

5. เพื่อกระตุ้นให้เกิดการร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดยิ่งขึ้นระหว่างภาครัฐบาลและเอกชน เพื่อปรับปรุงในเรื่องการผลิต การตลาด การเก็บรักษา การค้า และการขนส่งรวมทั้งการแก้ปัญหาเกี่ยวกับระเบียบปฏิบัติการส่งออก

7. ผลการดำเนินงาน

ได้ทำการศึกษาวิจัย ผัก ผลไม้ต่าง ๆ ดังนี้คือ

กล้วยไข่

ศึกษาการป้องกันกำจัดโรคหลังเก็บเกี่ยวกล้วยไข่ พบว่าการฉีดพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl หรือ Thiabendazole สามารถป้องกันโรคเน่าเสียภายหลังเก็บได้ดี และในการผลิตกล้วยไข่ส่งออก ควรมีการฉีดพ่นสารตัวเดียวกันนี้ ในแปลงปลูกและทำการห่อเครือกล้วยด้วยถุงพลาสติก เก็บเกี่ยวในช่วงอายุอ่อนกว่าขายในตลาด 3-5 วัน หลังการเก็บเกี่ยวฉีดพ่นขั้วหวีหรือจุ่มด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl หรือ Thiabendazole อัตราความเข้มข้น 500 ppm. บรรจุในถุงพลาสติกพร้อมสารโปแตสเซียมเปอร์มังกาเนต 1 CC. ต่อกล้วย 1 หวี ก่อนใส่ในกล่องกระดาษ เก็บไว้ในห้องอุณหภูมิ 15°ซ. สามารถเก็บได้นานประมาณ 40 วัน และเมื่อบ่มให้สุกด้วยถ่านแก๊สใช้ปริมาณ 10 กรัมต่อกล้วย 1 หวี ใช้เวลา 2 คืน กล้วยไข่จะสุก ผิวสวยและรสชาติดี

มะละกอ

การเก็บรักษามะละกอให้ได้คุณภาพที่ดี จากการศึกษาจะต้องมีการฉีดพ่นผลมะละกอในแปลงด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Thiabendazole ในอัตรา 500 ppm. แล้วห่อผลมะละกอด้วยถุงกระดาษเคลือบไข ในช่วงก่อนการเก็บประมาณ 1 เดือน จากนั้นเก็บเกี่ยวในลักษณะผลซึ่งมีความแก่ คือ สีผลมีแต้มสีส้ม ๆ ให้เห็น เก็บด้วยความระมัดระวัง ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ก่อนที่จะบรรจุและนำไปผ่านการจุ่มในน้ำร้อนร่วมด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Thiabendazole ในอัตราความเข้มข้น 500 ppm. ที่ 50°ซ. นาน 15 นาที ผึ่งผลให้แห้งและบรรจุในกล่องขนาดบรรจุได้ 6-8 ผลต่อกล่อง เก็บรักษาไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ 17-18°ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 95-100% เก็บไว้ได้นาน 2 สัปดาห์

แพสชั่นฟรุท (กระทกรกฝรั่ง)

พบว่าปัญหาสำคัญเกิดจากการเหี่ยวและการเน่าเสียที่เกิดจากเชื้อรา *Botryodiplodia sp.* ขณะนี้กำลังศึกษาการป้องกันกำจัดโรคด้วยสารเคมี เช่น benomyl, imazalil, thiabendazole, sodium hypochlorite ในการศึกษาเบื้องต้น พบว่า imazalil จะได้ผลดีกว่าสารเคมีชนิดอื่น ๆ

ส่วนการปรับปรุงคุณภาพเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาแพสชั่นฟรุท พบว่าการเคลือบผิวด้วยไข (wax) Sta-fresh 320 ของบริษัท FMC และ P servax 551 ของบริษัท Fourquarters เป็นวิธีที่ดีวิธีหนึ่ง ในการยืดอายุการเก็บรักษาและช่วยชะลอการเหี่ยว (การสูญเสียน้ำหนักของผล)

มังคุด

จากการทดลองฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทั้งโรคและแมลงกับต้นมังคุดทุก 2 สัปดาห์ นับตั้งแต่ระยะเริ่มแทงช่อดอก จนถึงก่อนเก็บเกี่ยว พบว่า การฉีดพ่นยาดังกล่าวจะทำให้ผลมังคุด สะอาด ลดอาการยางไหลบนผล และลดร่องรอยการทำลายของแมลงอื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัด ทั้งนี้ควรมีการตรวจสอบการระบาดของแมลงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สามารถฉีดพ่นยาได้ทันท่วงทีก่อนที่จะมีการระบาดรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงออกดอก และติดผลอ่อน เมื่อทำการเก็บเกี่ยวผลมาบรรจุหีบห่อและเก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 17-18°ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 90-92% เป็นเวลา 2 สัปดาห์ พบว่า การฉีดพ่นยาวิธีการต่าง ๆ ไม่ทำให้เกิดความแตกต่างในด้านผลเน่าเสีย การเกิดเนื้อแก้วและการเกิดยางไหลตกในผล แต่จะลดความเสียหายจากโรคใบจุดได้บ้าง สำหรับการเก็บเกี่ยวมังคุดด้วยวิธีการสอยไม่ให้มังคุดหล่นลงบนพื้นดิน นอกจากจะลดความเสียหายจากผลบุบแตก แล้วยังลดการเน่าเสียในระหว่างเก็บรักษาได้อีกด้วย โดยจะพบผลเน่าเสียไม่เกินร้อยละ 5 การห่อภาชนะบรรจุย่อยด้วยฟิล์มหด (shrink wrap) ไม่ให้ผลดี ทั้งนี้เพราะความไม่เหมาะสมของเครื่อง Shrink wrap แต่การใช้ฟิล์มยืดห่อภาชนะบรรจุย่อยจะช่วยรักษาคุณภาพมังคุดให้สดอยู่ได้ประมาณ 10-14 วัน โดยเฉพาะเมื่อเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ และเป็นวิธีการบรรจุหีบห่อที่ประเทศผู้นำเข้าทางยุโรปพอใจ การจุ่มมังคุดในยา TBZ 500 ppm. ภายหลังเก็บเกี่ยวและเก็บรักษาไว้ให้องเย็น 9-10°ซ. เป็นเวลา 4-5 สัปดาห์ พบว่าไม่สามารถลดการเน่าเสียภายหลังเก็บเกี่ยวและการเกิดเชื้อราที่ขั้วผลได้

มะม่วง

การศึกษาวิธีการป้องกันผลเน่าของมะม่วงที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 11-12ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 94-100% ในมะม่วงพันธุ์แรด พบว่า กรรมวิธีที่ให้ผลดีในการควบคุมการเกิดโรคในระหว่าง 3 สัปดาห์ คือ การจุ่มผลมะม่วงในสารละลาย benomyl 500 ppm. นาน 5 นาที นำไปอบไอน้ำ แล้วบรรจุในถาดโฟมหุ้ม PVC หรือ การจุ่มผลใน hot benomyl 500 ppm. 55°ซ. นาน 5 นาที ก่อนบรรจุในถาดโฟมหุ้ม PVC เช่นกัน สำหรับพันธุ์หนังกลางวันในช่วง 2-3 สัปดาห์ การใช้ hot benomyl และบรรจุถาดโฟมก็จะให้ผลดีที่สุดเช่นกัน รองลงมาคือการจุ่ม benomyl 500 ppm. แล้วตามด้วยการอบไอน้ำร้อน หรือการจุ่ม TBZ 500 ppm. ตามด้วยการอบไอน้ำร้อนและบรรจุถาดโฟมหุ้ม PVC หลังเก็บรักษา 2 สัปดาห์ สารตกค้างของยาในมะม่วงจะลดลงอยู่ในระดับที่ปลอดภัย ในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ การใช้ hot benomyl ตามด้วย prochoraz และบรรจุถาดโฟมหุ้ม PVC สามารถเก็บรักษาได้นานถึง 5 สัปดาห์ โดยมีความเสียหายจากโรคผลเน่าเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ส้มตรา

ได้ทำการทดลองส่งไปยังประเทศเดนมาร์ก โดยทางเรือ โดยมีการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช และการเคลือบผิวภายหลังเก็บเกี่ยว ผลปรากฏว่า หลังจากเดินทางประมาณ 30 วัน ส้มตรายังคงสภาพสดอยู่และผู้รับประทานยอมรับในเรื่องรสชาติ สำหรับการทดลองทางวิชาการได้ทดลองเก็บรักษาส้มตราไว้ในอุณหภูมิ 5°ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 90-100% โดยเปรียบเทียบการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช การใช้สารเคลือบผิวและการใช้ฟิล์มหดพบว่า สามารถเก็บรักษาส้มตราไว้ได้นาน 5 สัปดาห์ โดยยังมีสภาพดีมาก ผลส้มในทุกกรรมวิธีมีสีเขียวสดไม่ปรากฏอาการโรค นอกจากส้มที่ไม่ได้ผ่านกรรมวิธีใด ๆ จะมีอาการผลเน่าบ้างเล็กน้อย

สับปะรด

ได้ทำการทดสอบการปฏิบัติต่อสับปะรดเพื่อส่งไปจำหน่ายยังตลาดยุโรปและญี่ปุ่นโดยการจุ่มผลสับปะรดที่เก็บเกี่ยวอย่างระมัดระวังมิให้ช้ำในสารละลายที่มีสารเคลือบผิวและสารป้องกันกำจัดเชื้อรา แล้วเก็บรักษาใน

ห้องอุณหภูมิต่ำ (10°ซ.) เพื่อจำลองการขนส่งทางเรือ ผลการทดสอบพบว่าสามารถเก็บรักษาได้นาน 30 วัน มีสับปะรดบางพันธุ์ เช่น พันธุ์ภูเก็ต แสดงอาการผิดปกติภายในเมื่อเก็บรักษาคุณภาพที่อุณหภูมิ 10°ซ.

ในปี 2532 ได้ทำการทดสอบร่วมกับภาคเอกชนในการปฏิบัติตามคำแนะนำในการส่งสับปะรดสดไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศที่ประเทศญี่ปุ่นโดยทางเรือ ใช้ตู้ขนส่งสินค้าปรับอุณหภูมิ ตั้งอุณหภูมิ 10°ซ. ใช้เวลาเดินทาง 15 วัน โดยใช้สับปะรดจาก จ.ประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 8 ตัน ในการทดสอบ ทำความสะอาด จุ่มสารป้องกันกำจัดเชื้อราบีโนมีล ความเข้มข้น 1,000 ppm. และสารเคลือบผิว Stafresh 560 จากรายงานผลการตรวจรับที่ปลายทางพบว่ามีปริมาณสูญเสียร้อยละ 20 ซึ่งเกิดจากอาการผิดปกติเนื่องจากเกิด chilling injury และผลดิบ

เงาะ

ทำการทดสอบเรื่องปัญหาเงาะขนดำง่ายโดยการเก็บเกี่ยวอย่างระมัดระวังมีการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วจนถึงระดับที่จะเก็บรักษาและบรรจุในภาชนะที่หุ้มด้วยฟิล์มที่ 10°ซ. ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้นาน 2 สัปดาห์ ในปี 2530 ได้ทำการทดลองเงาะพันธุ์สีทองโดยส่งผลสดไปทดลองตลาดที่ประเทศสวิสเซอร์แลนด์และแช่แข็งไปประเทศญี่ปุ่น ผลปรากฏว่า เงาะพันธุ์สีทองนั้นชาวต่างประเทศชอบมากกว่าเงาะพันธุ์โรงเรียน เพราะสีสวยไม่ดำง่าย เยื่อหุ้มเมล็ดนิ่มกว่า มีรสอมเปรี้ยวเล็กน้อย ขนาดของผลใหญ่กว่าและเมื่อทำการแช่แข็งแล้วสีสวย ส่วนเงาะโรงเรียนสีจะคล้ำ ในปี 2530 ที่ผ่านมาความต้องการเงาะในตลาดต่างประเทศสูงมากขึ้น แต่ปริมาณการผลิตอย่างมีคุณภาพยังไม่เพียงพอกับความต้องการ

ในปี 2531 มีการทดสอบเรื่องฟิล์มที่ใช้บรรจุเงาะ พบว่าฟิล์ม Cryovac PY 7 ขนาดบรรจุ 2.5 กก. บรรจุเงาะเพื่อส่งจำหน่ายต่างประเทศโดยทางเครื่องบิน เมื่อถึงปลายทางสภาพดีมาก ขนยังสดและคุณภาพดี ได้ทดลองเก็บรักษาภายในห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 13°ซ. สามารถเก็บรักษาได้นาน 3 สัปดาห์

หน่อไม้ฝรั่ง

จากการศึกษาพบว่า หน่อไม้ฝรั่งสามารถเก็บรักษาโดยวิธีการบรรจุถุงพลาสติกไม่เจาะรูหรือวิธีหล่อน้ำในอุณหภูมิ 1-2°ซ. ความชื้น 85-90% ได้นานเป็นเวลา 4 สัปดาห์ แต่ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งในการเก็บรักษาและการส่งออก คือโรคเน่าหลังการเก็บเกี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา Eusarium spp. และบักเตรี Erwinia sp. การทดลองใช้โซเดียมไฮโปคลอไรด์ (sodium hypochlorite) 200-400 ppm. มีผลที่สามารถลดปริมาณการเน่าเสียของหน่อไม้ฝรั่งได้ ส่วนการปรับปรุงคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งโดยการลดอุณหภูมิ (pre-cooling) วิธีใช้น้ำแข็งบดโรยสลับ (contacticing) ในระหว่างการขนส่งมีแนวโน้มว่าด้านสภาพทั่ว ๆ ไปจะดีกว่าขนส่งธรรมดา แต่จะมีปัญหาเรื่องการเน่าเสียขณะนี้กำลังทดลองหาวิธีการใหม่ในการลดอุณหภูมิให้เหมาะสมและได้ปรับปรุงกล่องสำหรับบรรจุหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออกเป็นลักษณะสี่เหลี่ยมคางหมูที่เคลือบด้วยไข สามารถบรรจุหน่อไม้ฝรั่งได้ประมาณ 5 กก. ขณะนี้มีบริษัทได้นำไปใช้ในการส่งออกแล้ว

ข้าวโพดฝักอ่อน

การเก็บรักษาข้าวโพดอ่อน โดยวิธีใส่ถาดโฟมหุ้มด้วยฟิล์มยืด PVC (polyvinly chloride) จะดีกว่าวิธีการอื่น ๆ สามารถเก็บได้นานถึง 3 วัน 7 วัน และ 2-3 สัปดาห์ ในสภาพห้องอุณหภูมิปกติ (29-30°ซ.) ห้องเย็น 17°ซ. และ 5°ซ. ตามลำดับ หลังจากนี้คุณภาพจะลดต่ำลงโดยเฉพาะความสดและความหวานและที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ การเน่าเสียที่เกิดจากเชื้อราหลายชนิด คือ *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., rhizopus sp., Helminthosporium sp., และ Ustilago maydis

สำหรับการปรับปรุงคุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อน โดยการลดอุณหภูมิ (pre-cooling) ด้วยวิธีการใช้ลมเย็นจากรถห้องเย็นและใช้น้ำแข็ง พบว่า วิธีการที่ใช้ยังไม่ทำให้เกิดความแตกต่างทางสถิติมากนัก อาจเนื่องจากยังไม่เป็นวิธีการที่เหมาะสม หรือปริมาณของข้าวโพดอ่อนที่ใช้ในการทดลองไม่มากพอในระดับการค้า จึงทำให้การทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการบรรจุหีบห่อได้พัฒนาจนได้กล่องบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนตามมาตรฐานที่สามารถบรรจุข้าวโพดได้ประมาณ 4 กก. ขณะนี้ได้ศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการลดอุณหภูมิและศึกษาเรื่องพันธุ์ต่าง ๆ ของข้าวโพดอ่อนที่มีผลต่อคุณภาพอายุการเก็บรักษาและโรค เพื่อใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการส่งข้าวโพดอ่อนไปยังต่างประเทศ

กะหล่ำดอก

การศึกษาเบื้องต้น พบว่า การลดอุณหภูมิด้วยลมเย็น และการห่อหัวกะหล่ำดอกด้วยฟิล์มยืด PVC (polyvinyl chloride) และการใส่ถุงพลาสติกเจาะรู จะทำให้คุณภาพของกะหล่ำดอกดีกว่าการไม่ลดอุณภูมิและวางไว้ในตะกร้าเฉย ๆ ซึ่งสามารถเก็บรักษากะหล่ำดอกได้ในสภาพดีในอุณหภูมิ 17°ซ. และ 20°ซ. ได้นานถึง 7-10 วัน และ 4-5 สัปดาห์ ตามลำดับ

ถั่วฝักยาว

ศึกษาวิธีการเก็บรักษาถั่วฝักยาว พบว่า การเก็บถั่วฝักยาวอายุอ่อนกว่าที่เก็บขายในท้องตลาด 1-2 วัน แล้วทำการลดอุณหภูมิ (pre-cooling) โดยใช้น้ำแข็งบดใส่ถุงพลาสติกและวางบนถั่วฝักยาว จากนั้นนำออกมาบรรจุในกล่องกระดาษ ซึ่งปูรองด้วยแผ่นพลาสติกแล้วปิดให้มิดชิด เก็บไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ 4°ซ. จะเก็บได้นาน 25 วัน โดยที่ถั่วฝักยาวยังสดและไม่พอง

โรคหลังการเก็บเกี่ยวของถั่วฝักยาว ที่พบได้แก่ เชื้อรา ***Aspergillus*** sp., ***Penicillium*** sp., Fusarium sp. และ Colletotrichum sp. นอกจากนี้ยังพบเชื้อบักเตรีบางชนิด

เห็ดกระดุม

ทำการเก็บเกี่ยวเห็ดกระดุมจากแปลงเกษตรกรที่ จ.เชียงราย และเชียงใหม่ เปรียบเทียบการขนส่งโดยรถห้องเย็นและการขนส่งโดยการบรรจุในถังโฟมใส่น้ำแข็ง สภาพเห็ดเมื่อถึงกรุงเทพ พบว่า เห็ดที่ขนส่งโดยรถห้องเย็นจะสดกว่าที่บรรจุในถังโฟม และขนส่งด้วยรถธรรมดาเล็กน้อย จากการนำมาบรรจุในภาชนะบรรจุย่อยแล้วหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกชนิดต่าง ๆ และเก็บในห้องอุณหภูมิ 3-4°ซ. ความชื้นที่ 90-95% พบว่าภายหลังเก็บไว้ได้ 5-7 วัน ผิวดอกเห็ดจะมีสีคล้ำลง แต่เนื้อภายในยังขาวอยู่และดอกเห็ดยังไม่บาน การบรรจุเห็ดในถาดโฟมแล้วหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกชนิดต่าง ๆ มีข้อดีข้อเสียต่างกันออกไป ดอกเห็ดที่บรรจุในถาดโฟมไม่หุ้มฟิล์มพลาสติกบรรจุในถุงกระดาษและในกล่องพลาสติกจะเริ่มบานเมื่อประมาณ 10-12 วัน หลังการเก็บรักษา

เห็ดฟาง

การเก็บเกี่ยวเห็ดฟางจากแปลงเกษตรกรที่มีการเพาะเห็ดในโรงเรือน พบว่า การเก็บรักษาในห้องอุณหภูมิ 16-17°ซ. ความชื้น 95% โดยการบรรจุในกล่องกระดาษรองและคลุมด้วยพลาสติกอย่างละ 1 ชั้น พบว่าเห็ดจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามปกติคือ ก้านดอกเห็ดจะยืดตัว เปลือกหุ้มดอกแตกออก เห็ดบานและสร้างสปอร์ เมื่อเปรียบเทียบการขนส่งด้วยรถห้องเย็น (17°ซ.) และรถธรรมดา (34-35°ซ.) ก่อนนำมาเก็บรักษาในห้องเย็นและตรวจผลในวันรุ่งขึ้นพบว่าเห็ดที่ขนส่งด้วยรถธรรมดาจะมีจำนวนดอกที่เริ่มบาน และดอกบานน้อยกว่าเห็ดที่ขนส่งด้วยรถห้องเย็น คือ 5.47% และ 28.36% ตามลำดับ แต่มีปริมาณน้ำหนักที่ลดลงมากกว่า

คือ 1.54% และ 0.74% ตามลำดับ การเก็บรักษาเห็ดฟางพันธุ์ อ.เงิน และพันธุ์ TBKH ในอุณหภูมิ 17°ซ. และ 12.2°ซ. โดยบรรจุในถาดโฟมหุ้มด้วยฟิล์ม PVC จะเก็บไว้ได้ไม่เกิน 1 วัน เพราะดอกจะเริ่มนิ่มและมีหยดน้ำเกาะตามดอกเห็ด แม้ว่าดอกจะไม่บาน การบรรจุในกล่องกระดาษจะอยู่ได้นานกว่า แต่ดอกจะเริ่มบาน เมื่อ 2 วันหลังเก็บรักษา

8. ประโยชน์ที่ได้รับ :

โครงการได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้จากการศึกษา วิจัย ในระหว่างปี 2529-2532 ดังนี้คือ

1. จัดนิทรรศการ การเตรียมผักและผลไม้เพื่อการส่งออก แสดงในงานวันเกษตรแห่งชาติ งานวันเด็กแห่งชาติ วันสถาปนากรมวิชาการเกษตร ในการประชุมทางวิชาการ และการฝึกอบรมต่าง ๆ เกี่ยวกับผักและผลไม้เพื่อการส่งออก ที่กรมวิชาการเกษตร และหน่วยงานอื่น ๆ ได้จัดขึ้น รวม 11 ครั้ง

2. จัดการสัมมนาการปรับปรุงคุณภาพของเงาะและมังคุดเพื่อการส่งออกที่ จ.ชุมพร สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช รวม 4 ครั้ง

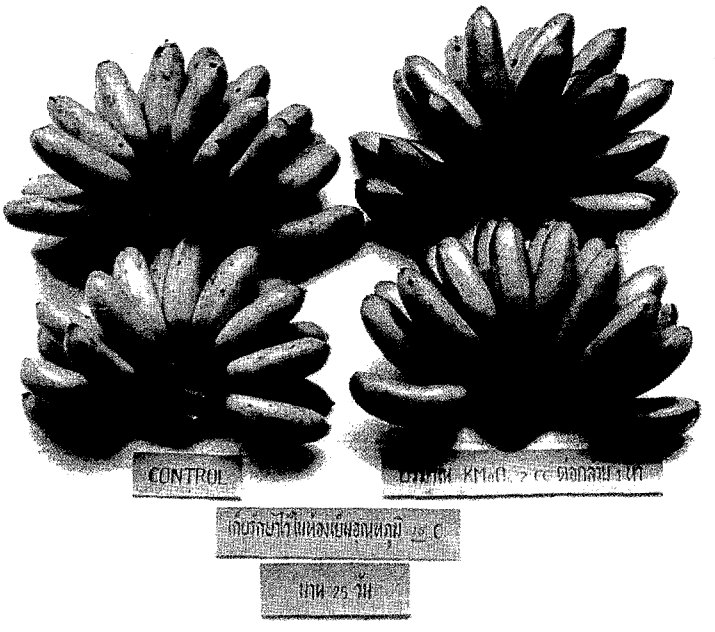
3. จัดการสัมมนา "พัฒนากล้วยไข่เป็นผลไม้ส่งออก" ที่ จ.กำแพงเพชร

4. จัดอบรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวพืช แก่อาจารย์สังกัดวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา จำนวน 30 คน

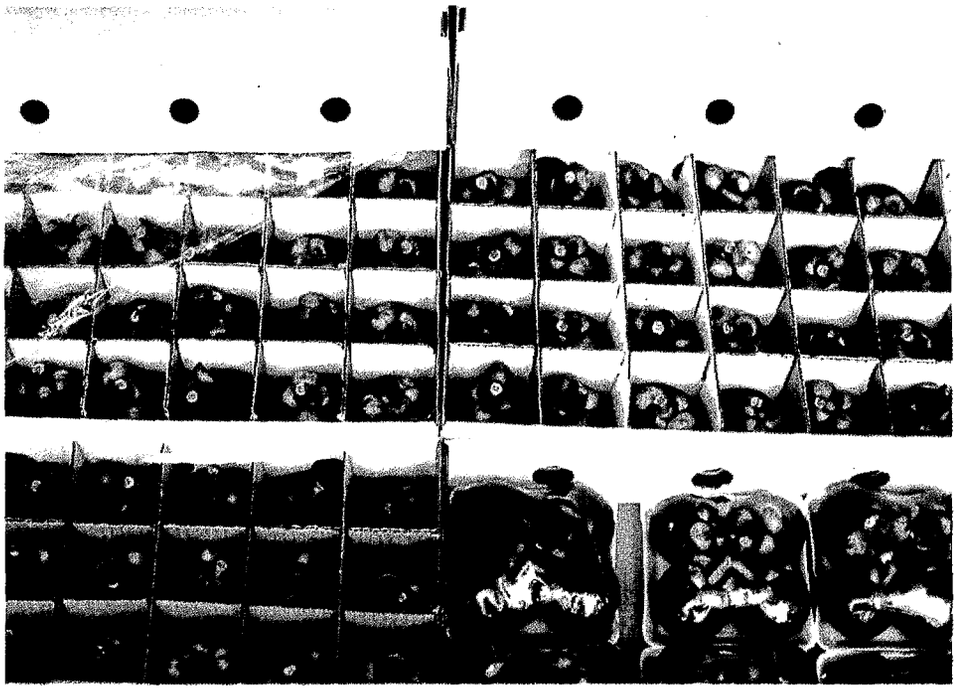
5. จัดสัมมนา วิทยาการก้าวหน้าของการผลิตและส่งออกผัก ผลไม้และดอกกล้วยไม้ เมื่อวันที่ 9 กันยายน 2531 ที่กรมวิชาการเกษตร บางเขน

6. จัดอบรมการจัดการกล้วยไข่หลังการเก็บเกี่ยวเพื่อการส่งออกทางเรือ 2 ครั้ง ที่ จ.ตาก

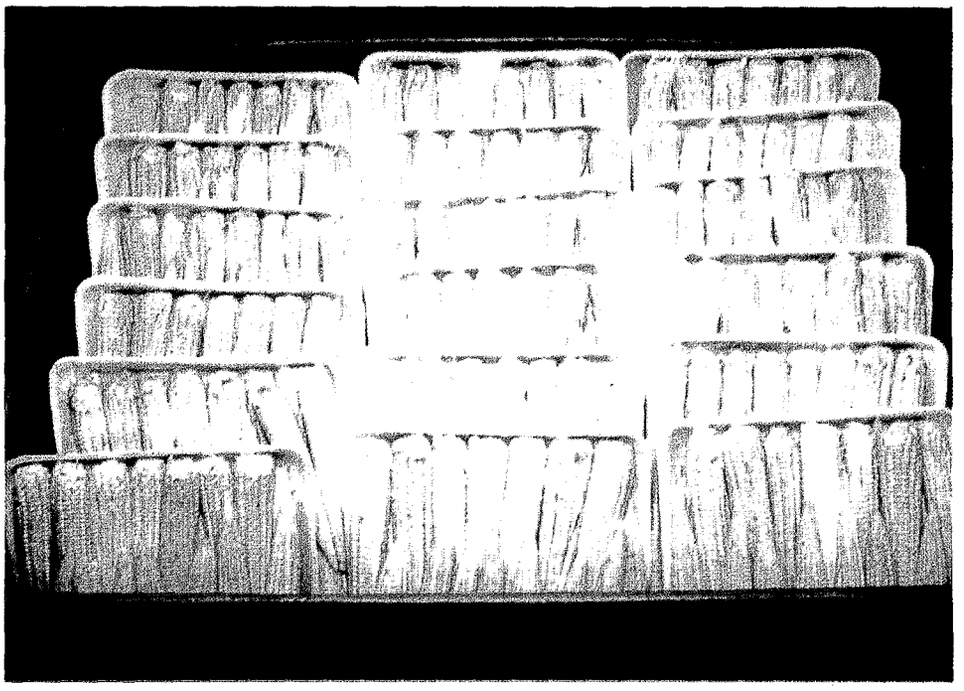
การปรับปรุงคุณภาพกล้วยไข่เพื่อส่งออกทางเรือ



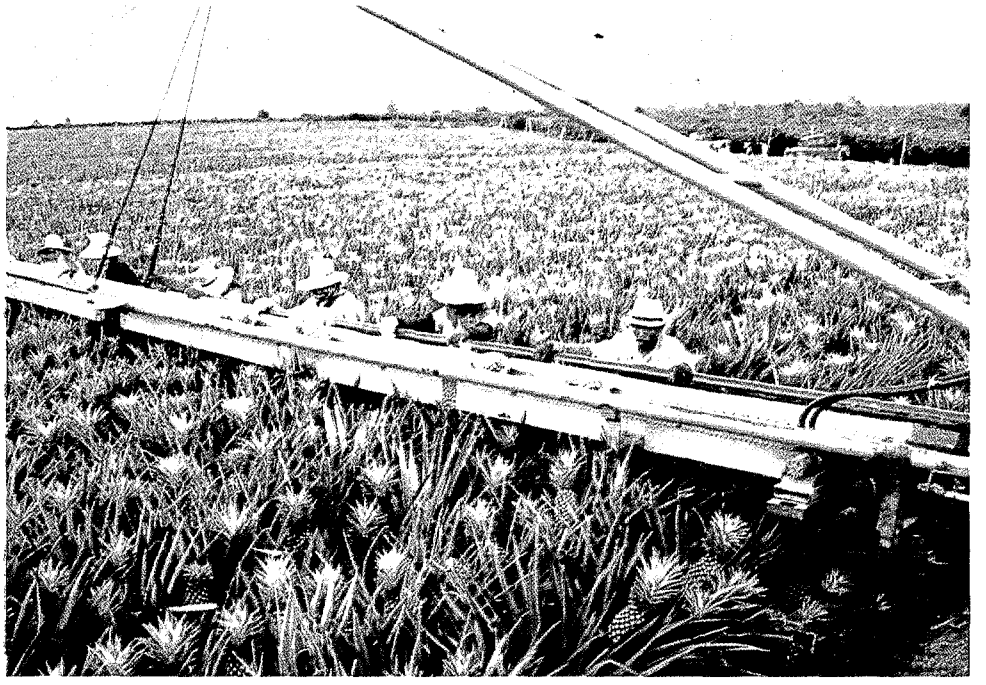
ใช้สารเคมีช่วยชลอการสุกของกล้วยไข่



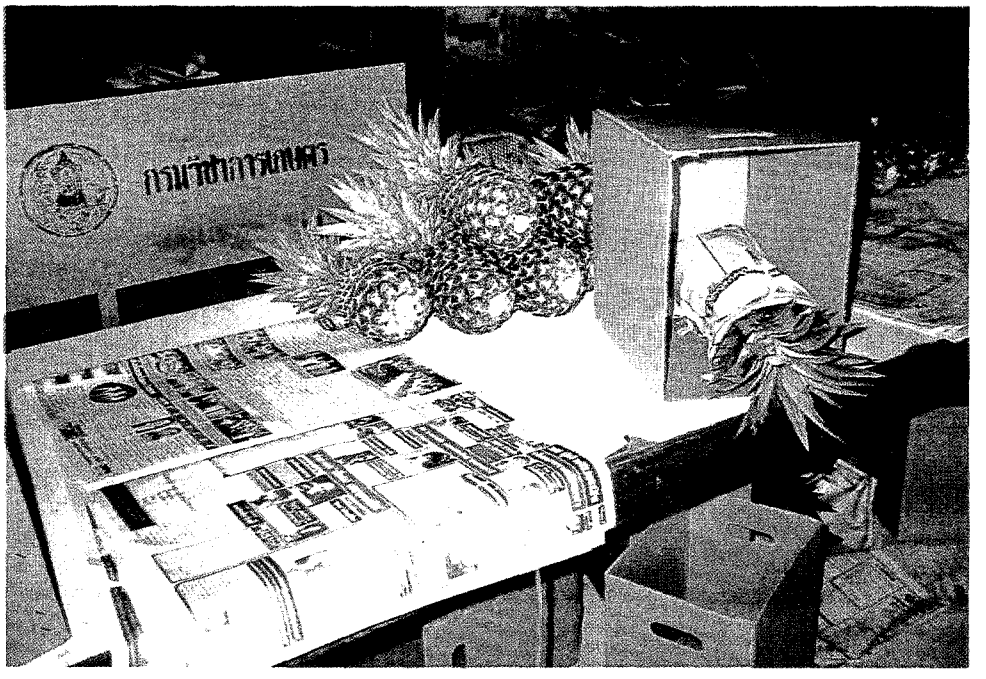
วิธีการบรรจุมังคุดแบบต่าง ๆ



การบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนเพื่อส่งไปจำหน่ายต่างประเทศ



การเก็บเกี่ยวสับปะรดในไร่



สับปะรดที่ปรับปรุงคุณภาพแล้ว กำลังบรรจุสำหรับการส่งออก

ทำ pre-cooling *ของสับปะรดเพื่อปรับปรุงคุณภาพ*

ความเสียหายของสับปะรดเนื่องจากการปฏิบัติที่ผิดวิธี

1. ชื่อโครงการย่อย : **การป้องกันกำจัดเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ในถั่วเขียวผิวดำ (005)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผลิตผลเกษตร กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร

3. ระยะเวลาดำเนินงาน : 2528-2532

4. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :

เงินกู้	1,561325	บาท
เงินช่วยเหลือ	148,862	บาท
รวม	**1,710,187**	บาท

5. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

เงินกู้	1,453,077	บาท
เงินช่วยเหลือ	148,862	บาท
รวม	**1,601,939**	บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 90 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

6. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ :

ก. ปัญหา

ถั่วเขียวผิวดำ (Black gram: *Vigna mumgo*) *เป็นพืชที่ปลูกตามหลังการปลูกพืชหลักอื่น ๆ เช่น ข้าว ข้าวโพด ถั่วเหลือง และข้าวฟ่าง แหล่งที่ปลูกมากได้แก่ จังหวัดพิจิตร พิษณุโลก สุโขทัย กำแพงเพชร เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ และจังหวัดในภาคกลางบางแห่ง เช่น ชัยนาท ลพบุรี เป็นต้น ผลผลิตที่ได้ร้อยละ 80 ส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศซึ่งทำรายได้ให้กับประเทศปีละ 600-900 ล้านบาท ประเทศที่นำเข้ามากได้แก่ ญี่ปุ่น และอินเดีย คิดเป็นร้อยละ 46 และ 32 ของปริมาณที่ส่งออกตามลำดับ ถั่วเขียวผิวดำเป็นสินค้าทางการเกษตรที่ญี่ปุ่นนำเข้าจากประเทศไทยมากเป็นอันดับหนึ่ง โดยนำไปเพาะเป็นถั่วงอก ประมาณ 4-5 ปีที่ผ่านมาประเทศญี่ปุ่นได้ร้องเรียนว่า เมื่อนำถั่วเขียวผิวดำไปเพาะเป็นถั่วงอกแล้วมีเชื้อราติดไปด้วย ซึ่งทำให้รากและลำต้นเป็นสีดำน่ารังเกียจไม่น่ารับประทาน โดยที่ถั่วเขียวผิวดำซึ่งสั่งซื้อจากประเทศพม่าไม่พบอาการของโรคนี้ เชื้อราที่ทำให้เกิดอาการนี้คือ* Macrophomina phaseoline ซึ่งแต่เดิมไม่เคยประสบปัญหาเกี่ยวกับโรคเลย แต่ที่เกิดมีเชื้อราติดไปกับเมล็ดก็เพราะว่าในช่วง 3-4 ปีที่ผ่านมาได้มีปัญหาเกี่ยวกับดินฟ้าอากาศ ฝนตกชุกในช่วงเพาะปลูกและแห้งแล้งในช่วงเก็บเกี่ยว ทำให้เชื้อราเจริญได้ดีและติดไปกับเมล็ด นอกจากนี้พันธุ์ของถั่วเขียวผิวดำที่ใช้ปลูกกันอยู่ทั่วไปเป็นพันธุ์พื้นเมืองซึ่งเลื้อยไปกับดิน ทำให้เชื้อราเข้าทำลายได้ง่าย เพราะ sclerotia ของเชื้อราอาจจะอาศัยอยู่ในดิน และพบว่ามีพืชอาศัยมากกว่า 300 ชนิด เช่น ถั่วเหลือง ละหุ่ง ฝ้าย ปอ งา คำฝอย ทานตะวัน ข้าวโพด ข้าวฟ่าง แตงโม และถั่วลิสง เป็นต้น

ข. วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาแนวทางในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ที่ติดมากับถั่วเขียวผิวดำ

2. เพื่อเพิ่มผลผลิตและปริมาณการส่งออกของถั่วเขียวผิวดำ โดยปรับปรุงเทคนิคการผลิตและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

3. เพื่อถ่ายทอดความรู้แก่เกษตรกรเพื่อหลีกเลี่ยงการเข้าทำลายของเชื้อรา

7. ผลการดำเนินงาน :

ในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับเชื้อราที่ติดมากับเมล็ด ได้ทำการวิจัยและแนะนำเกษตรกรและภาคเอกชนดังต่อไปนี้

1. การเตรียมการเพาะปลูก จากเดิมที่ใช้วิธีการหว่านหลังจากเก็บเกี่ยวพืชหลักแล้ว ได้แนะนำว่าควรมีการเตรียมแปลงโดยไถพรวนและยกร่อง โดยปลูกให้เป็นแถวเป็นแนว

2. เมล็ดพันธุ์ แนะนำให้ใช้พันธุ์อู่ทอง 2 แทนพันธุ์พื้นเมือง เพราะว่ามีเมล็ดขนาดโตสม่ำเสมอและต้นไม้ค่อยเลื้อย

3. เลื่อนระยะเวลาการปลูกให้ล่าช้าออกไปจากที่ทำการปลูกกันตามปกติในช่วงเดือนสิงหาคม เป็นกันยายน หรือตุลาคม ซึ่งจะพบปริมาณเชื้อราในเมล็ดน้อยลง

4. วิธีการตาก ได้ทดสอบวิธีการตากแบบต่าง ๆ เช่น ตากบนผ้าใบ ตากบนพื้นปูน ตากบนเสื่อลำแพน มัดกองสุมตากในแปลง มัดตากบนราวและตากบนพื้นดิน พบว่าวิธีการตากบนผ้าใบจะพบเชื้อราน้อยกว่าวิธีตากอื่น ๆ

5. การนวด ได้ทดลองเครื่องนวดชนิดใหม่ ซึ่งดัดแปลงให้ใช้กับถั่วเขียวผิวดำได้ดีเปรียบเทียบกับการใช้แทรคเตอร์นวดตามวิธีเก่า

6. ทดสอบสารเคมีคลุกเมล็ดเพื่อใช้ป้องกันกำจัดเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ก่อนปลูก พบว่าที่ใช้ได้ผลดี คือ benlate 50% topsin M และ pronto ใช้ในอัตรา 2, 1.5 และ 2.5 กรัม/กก.เมล็ด ตามลำดับ

7. ก่อนส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศได้มีการแนะนำให้พ่อค้าส่งออกนำเมล็ดถั่วเขียวผิวดำผ่าน gravity machine ก่อน จะเป็นการช่วยคัดคุณภาพของเมล็ดได้อีกทางหนึ่ง

8. ประโยชน์ที่ได้รับ :

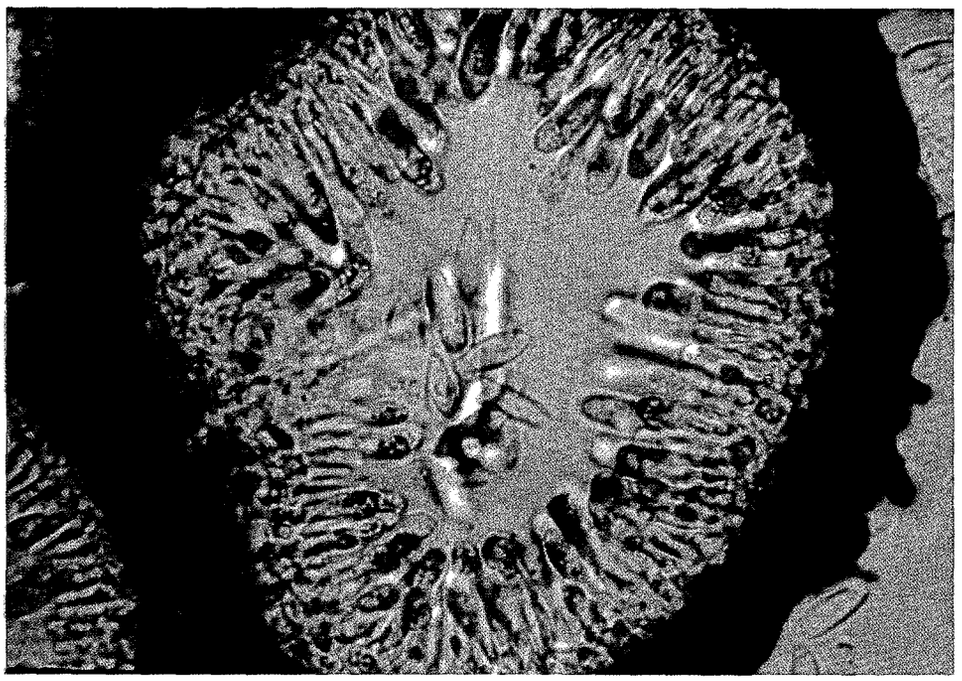
ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาเชื้อรา *Macrophmina phaseolina* ที่ติดมากับเมล็ดถั่วเขียวผิวดำ ได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

8.1 จัดประชุมสัมมนาเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาเชื้อราที่เกิดกับถั่วเขียวผิวดำที่จังหวัดกำแพงเพชร และพิษณุโลก จำนวน 4 ครั้ง ๆ ละ 2 วัน มีผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนารวมทั้งหมด 1,050 คน โดยมีทั้งเกษตรกร เกษตรอำเภอและจังหวัด โดยความร่วมมือของกรมส่งเสริมการเกษตร และสมาคมพ่อค้าข้าวโพดและพืชพันธุ์ไทย ตลอดจนเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมการค้าภายใน กรมการค้าต่างประเทศ กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคเหนือ ตลอดจนพ่อค้าท้องถิ่น พ่อค้าส่งออก และผู้นำเข้า

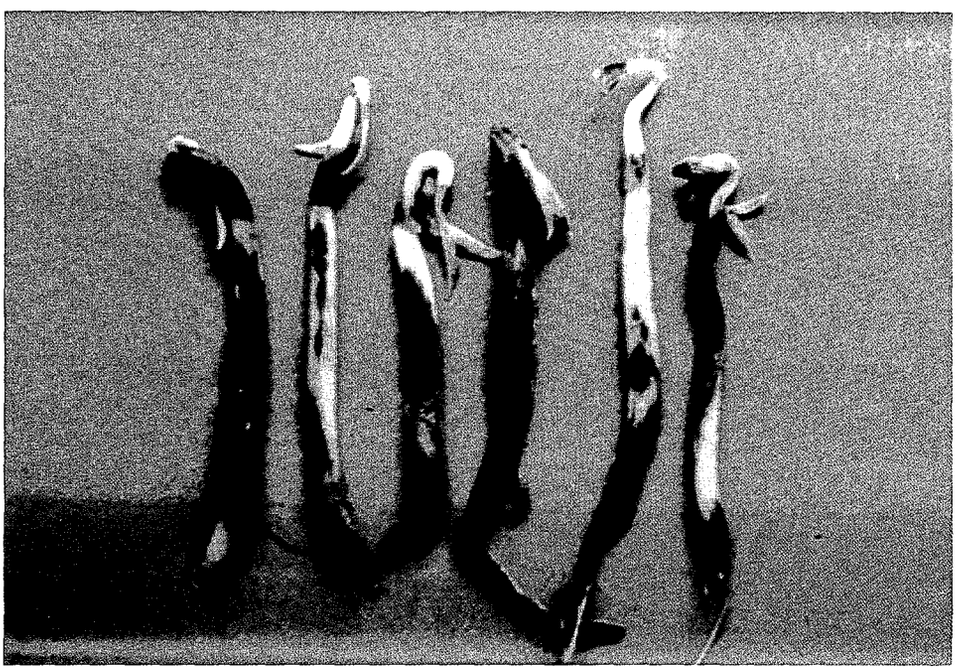
8.2 ทำการแลกเปลี่ยนเมล็ดพันธุ์ดีให้เกษตรกรนำไปปลูก จำนวน 30 ตัน ในพื้นที่ 6,000 ไร่ โดยได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกองทุนสงเคราะห์เกษตรกร

8.3 จัดทำแปลงทดสอบถั่วเขียวผิวดำคุณภาพดีเพื่อการส่งออกในแปลงของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก และสุโขทัย รวม 124 แปลง เป็นพื้นที่รวม 150 ไร่

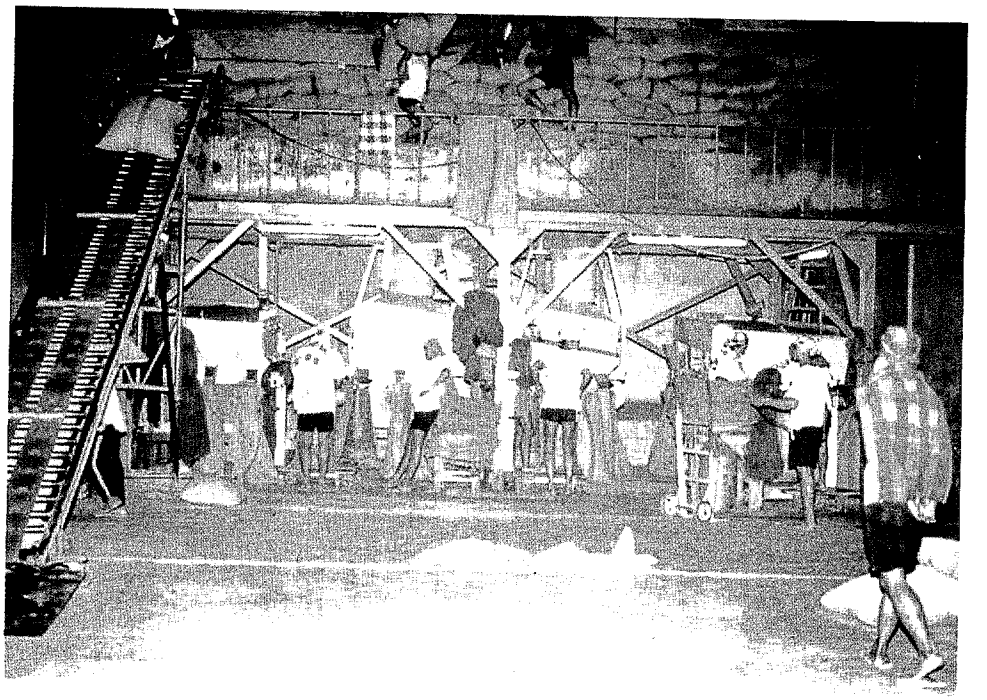
8.4 จัดทำแปลงสาธิตที่สถานีทดลองพืชไร่พิษณุโลก ให้เกษตรกรเยี่ยมชมเป็นจำนวนรวม 210 คน



เชื้อรา Macrophomina phaseolina สาเหตุของโรค (ขยาย 200 เท่า)



ลักษณะอาการของโรคที่เกิดบนถั่วงอก



คัดคุณภาพของถั่วเขียวผิวดำก่อนส่งออกด้วย เครื่อง gravity machine

ลักษณะอาการของโรคเน่าดำของถั่วเขียวผิวดำที่พบในแปลงปลูก

1. ชื่อโครงการย่อย : **โครงการใช้เทคโนโลยีพัฒนาสินค้าสัตว์น้ำระดับอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก (006/2)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : ฝ่ายวิเคราะห์และทดลอง กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง

3. ระยะเวลาดำเนินงาน : 2531-2533

4. สถานที่ปฏิบัติงาน : กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ และโรงงานผลิตเนื้อปลาบดและปูเทียม ต.บางพึ่ง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :

เงินกู้	8,625,875	บาท
เงินช่วยเหลือ	2,196,825	บาท
รวม	**10,822,700**	บาท

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

เงินกู้	8,327,775	บาท
เงินช่วยเหลือ	140,095	บาท
รวมเบิกจ่ายทั้งสิ้น	**8,467,870**	บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 78 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

7. สรุปปัญหาและอุปสรรค :

ปัญหาและอุปสรรคด้านวัตถุดิบการดำเนินงานผลิตและวิจัยเนื้อปูเทียมมีดังนี้ คือ

7.1 ปลาสดที่ใช้ผลิตปลาบดและเนื้อปูเทียมมีราคาสูงขึ้น เพราะมีไม่เพียงพอเนื่องจากมีการนำไปใช้ผลิตเป็นปลากรอบ ปลาแห้ง ปลาเค็ม ใช้บริโภคสด และโดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้ผลิตเป็นปลาบดเพื่อการส่งออกมากขึ้น (เพิ่มปริมาณการผลิตจากประมาณ 3,000 ตัน เป็น 30,000 ตัน ภายในระยะเวลา 5 ปี)

7.2 การก่อสร้างอาคารติดตั้งเครื่องผลิตปูเทียมใช้เวลานาน เนื่องจากปัญหาปูนซีเมนต์และวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างขาดแคลนในช่วงเวลาดังกล่าว นอกจากนี้สถานที่ตั้งโรงงานเป็นที่ราบต่ำเป็นร่องสวน และไม่มีทางเข้าถึงตัวโรงงาน จึงต้องเสียเวลาปรับถมที่ และทำถนนเพื่อให้รถสามารถบรรทุกวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนเจ้าหน้าที่เข้าไปปฏิบัติงานที่อาคารได้

7.3 ในงานวิจัยและทดลองจะต้องมีการผลิตเนื้อปลาบดจากปลาชนิดต่าง ๆ และคุณภาพต่าง ๆ กัน (ทั้งสดและเสื่อมคุณภาพ) ดังนั้น จึงจำเป็นต้องปรับปรุงและผลิตอุปกรณ์เครื่องมือผลิตเนื้อปลาบดให้เหมาะกับงานดังกล่าว ซึ่งใช้เวลาในการดำเนินงานประมาณ 4 เดือน แต่เครื่องผลิตเนื้อปลาบดที่ได้ก็ยังไม่สมบูรณ์แบบ เนื่องจากยังขาดงบประมาณอีกทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในโรงงานยังไม่ได้มาตรฐาน เช่น ระบบควบคุมความเย็นในโรงงาน ระบบน้ำใช้ ระบบไฟฟ้า ระบบระบายน้ำ ระบบถ่ายเทอากาศ เครื่องอุปกรณ์ใช้สอยในโรงงาน สถานที่เพื่อการบรรจุ อุปกรณ์ด้านการบรรจุ อุปกรณ์ทำความเย็น (deep frozer) ห้องเก็บอุณหภูมิต่ำ

(Cold storage) ระบบการทำความสะอาดทั้งก่อนและหลังการผลิตและระบบกำจัดน้ำเสีย

7.4 ขาดเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องผลิตปูเทียม ซึ่งควรเป็นช่างเครื่องยนต์-เครื่องจักรด้านอุตสาหกรรม (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) วิศวกรรมไฟฟ้า รวมทั้งนักวิชาการด้านวิทยาศาสตร์การอาหาร และจุลชีวะ

8. วัตถุประสงค์ :

8.1 เพื่อผลิตปูเทียม (อาหารมีมูลค่าสูงอื่น ๆ) จากสัตว์น้ำที่มีมูลค่าต่ำของไทย

8.2 เพื่อศึกษาเรื่องการผลิต การเก็บรักษา ปัญหา และความเป็นไปได้ของตลาดทั้งในและต่างประเทศ

8.3 เพื่อศึกษาข้อมูลด้านมาตรฐานคุณภาพของปลาบด (Surimi) ในสภาพของปลาที่นำมาใช้แตกต่าง-กัน ความสะอาด ปลอดภัยของปลาบดระดับอุตสาหกรรม เพื่อเป็นแนวทางการกำหนดมาตรฐานของสินค้าเพิ่มมูลค่าเพื่อการส่งออก

9. ผลการดำเนินงาน :

9.1 ทดลองและวิจัยคุณภาพและคุณสมบัติของปลาชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสมจะนำมาใช้ผลิตเนื้อปูเทียม เช่น ทดสอบค่าความเหนียวของเนื้อปลาบด อันมีผลเนื่องมาจาก**ชนิดของปลา** (ปลาทรายแดง ปลาตาหวาน ปลาจวด ฯลฯ) ทดสอบบทบาทความสดของเนื้อปลา ที่มีผลกระทบต่อค่าความเหนียวของเนื้อปลาบด ทดสอบบทบาทของ**ปริมาณความชื้น**ในเนื้อปลาบดต่อค่าความเหนียว

9.2 ทดสอบบทบาทของ**ปริมาณเกลือ** (%) ซึ่งจะมีบทบาทต่อค่าความเหนียวของเนื้อปลาบดและปูเทียม

9.3 ศึกษาถึงกรรมวิธีในการต้ม (cooking techniques) และอุณหภูมิในระดับต่าง ๆ ซึ่งจะมีบทบาทต่อค่าความเหนียวของเนื้อปลาบด

9.4 ทดสอบค่าความเหนียวของเนื้อปลาบด/ปูเทียม โดยทดลองใช้แป้งชนิดต่าง ๆ และเปรียบเทียบค่าความเหนียวของเนื้อปลา ที่ผ่านกรรมวิธีการตีนวดต่อจากนั้นนำไปแช่เย็นแล้วต้ม

9.5 พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานเนื้อปูเทียม โดยทดสอบการใช้เนื้อปลาคุณภาพต่าง ๆ (สด ไม่สด และจากปลาชนิดต่าง ๆ) และทดลองพัฒนาสูตร เช่น ปริมาณและสัดส่วนของเนื้อปลาบดและองค์ประกอบอื่น ๆ ตลอดจนกลิ่นและรส

9.6 ทดลองผลิตเนื้อปูโดยการแปรผัน อุณหภูมิที่ใช้ต้ม (นึ่ง) อบ และระยะเวลาเพื่อให้เนื้อปูเทียมมีคุณภาพได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

9.7 ทดลองปรับส่วนผสม (เนื้อปลา แป้ง ความชื้น น้ำตาล เกลือ กลิ่น และอื่น ๆ) เพื่อเปรียบเทียบหาต้นทุนการผลิต

9.8 ทดสอบคุณภาพมาตรฐานของเนื้อปูหลังการผลิต

9.9 วิเคราะห์และวิจัยคุณภาพของเนื้อปูระหว่างการเก็บรักษาในสภาวะต่าง ๆ ที่เหมาะสม

10. การจัดสัมมนาและฝึกอบรม :

1. จัดสัมมนาและสาธิตการผลิตเนื้อปูเทียม เมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2532 โดยมีผู้เข้าร่วมชมการสาธิตการผลิตรวมทั้งสิ้น 317 คน ประกอบด้วย นักวิชาการและผู้สนใจจากหน่วยงานราชการ และภาคเอกชนต่าง ๆ เช่น กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์บริการ สำนักมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือ สมอ. กรมอนามัย

กรมพาณิชย์สัมพันธ์ กรมการค้าต่างประเทศ กรมวิชาการ มหาวิทยาลัยทั้งของรัฐและเอกชน สำนักงานอาหารและยา สำนักงานคุ้มครองผู้บริโภค คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน สำนักงานวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย นักข่าว นักหนังสือพิมพ์ สื่อสารมวลชน ผู้ประกอบธุรกิจด้านอุตสาหกรรมประมง และประชาชนผู้สนใจทั่วไป

2. สาธิตการผลิตแก่คณะจาก Marine Fisheries Research Developoment (MFRD) ประเทศสิงคโปร์ จำนวน 14 คน ซึ่งเป็นผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้าน Food Technology ที่มาจากประเทศต่าง ๆ คือ สิงคโปร์ มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น บรูไน และประเทศไทย

3. สาธิตการผลิตเนื้อปลาบดให้แก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมหลายประเภทเพื่อการศึกษาหาข้อมูลทั้งด้านการผลิต ผลผลิต (yield) คุณภาพและสภาพของเนื้อปลาที่ได้จากปลาชนิดต่าง ๆ คือ ปลาทรายแดง ปลาตาหวาน ปลาจวด เป็นต้น โดยดำเนินการสาธิตการผลิต ทั้งเนื้อปลาบด และผลิตเนื้อปูเทียมเป็นจำนวน 5 ครั้ง มีผู้เข้ารับการอบรมจำนวน 88 คน

4. เปิดให้เป็นสถานศึกษาด้านวิทยาการแก่นิสิต นักศึกษา จากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ คือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง จำนวน 5 ครั้ง

5. ทดสอบการยอมรับปูเทียมและอาหารจากปูเทียม และอาหารจากเนื้อปลาบดกับบุคคลเป้าหมายดังต่อไปนี้ คือ นักศึกษามหาวิทยาลัย ประชาชนทั่วไป นักธุรกิจ ข้าราชการ ทหาร บุคลากรในโรงแรม ทั้งที่เคยบริโภคและไม่เคยบริโภคมาก่อน พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อตอบถามของผู้บริโภคทุกกลุ่ม มีผู้ให้ความร่วมมือทั้งสิ้น 7 ครั้ง แหล่งที่ทำการทดสอบคือ กรุงเทพฯ เชียงใหม่ สงขลา ภูเก็ต และต่างประเทศ คือ ญี่ปุ่น เกาหลี และสหรัฐอเมริกา

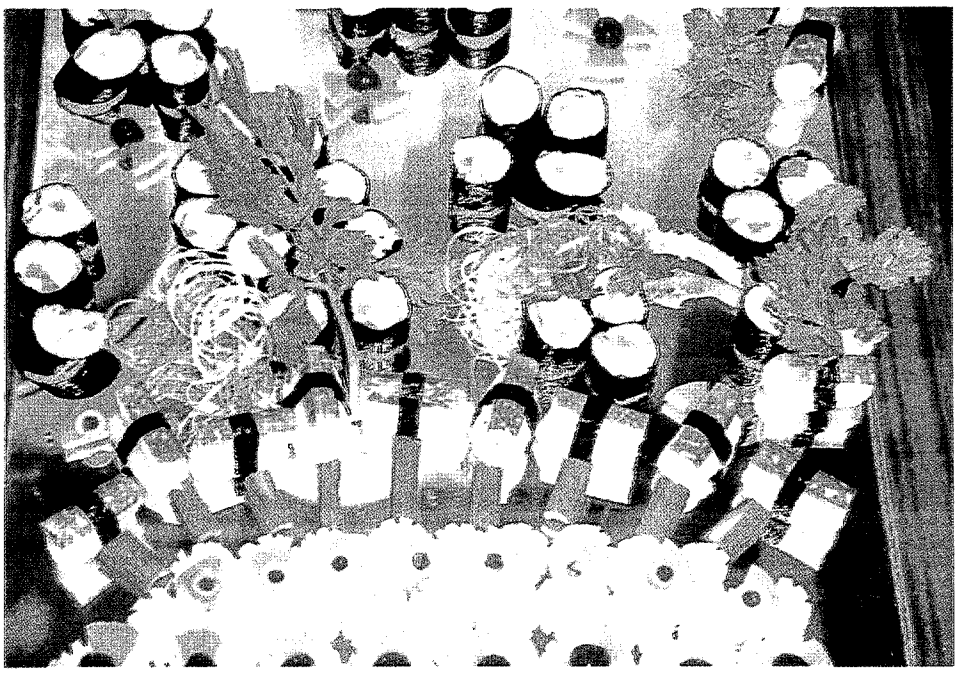
11. ประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ :

ก. ประโยชน์ที่ได้รับ

จากการศึกษาค้นคว้าการใช้ประโยชน์จากปลาราคาถูกจนสามารถนำมาผลิตเป็นเนื้อปูเทียมและผลิตภัณฑ์อาหารเพิ่มมูลค่าอื่น ๆ และผลของการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าว ทำให้เกิดโรงงานปลาบดเพิ่มขึ้นจาก 3 โรง เป็น 15 โรง และปริมาณการผลิตเพิ่มจาก 3,000 ตัน ในปี พ.ศ.2528 เป็น 38,000 ตัน ในปี พ.ศ.2533 นอกจากนั้นอุตสาหกรรมการผลิตเนื้อปูเทียมได้เปิดดำเนินการ 1 โรง ในปี 2531 และเพิ่มเป็น 3 โรง ในปี 2533 ปริมาณการผลิตเนื้อปูเทียมประมาณ 10,000-12,000 ตันต่อปี โดยผลิตเพื่อการส่งออกร้อยละ 85 คิดเป็นมูลค่าประมาณ 800-1,000 ล้านบาทต่อปี และสามารถนำอาหารดังกล่าวเลี้ยงประชาชนชาวไทยได้กว้างขวางขึ้นเป็นจำนวนถึงประมาณ 100-500 ตันต่อปี ซึ่งหมายถึงสัตว์น้ำที่เคยมีราคาถูกขาดการดูแลรักษาเท่าที่ควรได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์มากขึ้น ไม่เพียงแต่ผู้ประกอบธุรกิจมีกิจการเพิ่มมากขึ้น แต่ยังเปิดโอกาสให้ประชาชนได้บริโภคอาหารที่มีคุณค่าทั้งไวตามิน แร่ธาตุ และโภชนาหารที่สมบูรณ์ กรมประมงร่วมกับภาคเอกชนได้เผยแพร่ข่าวสารและเปิดโอกาสให้ประชาชนได้ทดลองบริโภคอย่างกว้างขวางมากขึ้น เช่น การทดลองบริโภคที่โรงแรมรินคำ โรงแรมเชียงใหม่ออร์คิด และอื่น ๆ ซึ่งอยู่ในระหว่างดำเนินการทดสอบความนิยมอาหารดังกล่าวทั้งจากชาวต่างประเทศและชาวไทย พบว่าให้ความสนใจและนิยมบริโภคทุกรูปแบบของอาหาร และยอมรับในเรื่องราคา

ข. ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากเนื้อปลาที่ใช้ผลิตเป็นอาหารสำเร็จรูป เช่น ปูเทียม ต้องผ่านกรรมวิธีหลายขั้นตอน อันเป็นเหตุให้มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ ดังนั้น การเก็บรักษาที่ไม่ได้มาตรฐาน ไม่เพียงแต่จะช่วยเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์อย่างรวดเร็วเท่านั้น แต่ยังทำให้ปูเสื่อมคุณภาพ เช่น กลิ่นแปรเปลี่ยน เป็นต้น โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ผลิตให้คนไทยบริโภค ไม่ควรใช้ปลาที่เสื่อมคุณภาพ เพราะอัตราการเสื่อมคุณภาพเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเมื่อตู้ที่ใช้เก็บระหว่างการจำหน่ายสินค้ามีประสิทธิภาพต่ำ จึงควรให้มีการสัมมนาเพื่อถ่ายทอดความรู้ให้ประชาชนได้เข้าใจถึงการดูแลรักษา เป็นต้น



อาหารรูปแบบต่าง ๆ ที่แสดงในงานแนะนำและสาธิต

การทดสอบการยอมรับโดยเชิญผู้บริโภคจากทุกกลุ่มอาชีพ

1. ชื่อโครงการย่อย : **โครงการเร่งรัดงานวิจัยพืชมะคาเดเมียเพื่อพัฒนาเป็นพืชอุตสาหกรรม (015)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : สำนักงานการเกษตรที่สูง สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

3. ระยะเวลาดำเนินงาน : 2530–2533

4. สถานที่ปฏิบัติงาน :

4.1 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ.เชียงราย
4.2 สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี จ.เชียงราย
4.3 สถานีทดลองพืชสวนฝาง จ.เชียงใหม่
4.4 สถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวาง จ.เชียงใหม่
4.5 สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง จ.เชียงใหม่
4.6 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาโป่งแดงฯ จ.แม่ฮ่องสอน
4.7 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ จ.เชียงใหม่
4.8 สถานีทดลองเกษตรที่สูงเขาค้อ จ.เพชรบูรณ์
4.9 สถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ จ.เลย
4.10 สถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอ จ.ตาก
4.11 ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา จ.ฉะเชิงเทรา
4.12 สถานีทดลองยางทุ่งเพล จ.จันทบุรี
4.13 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จ.ศรีสะเกษ
4.14 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน จ.สกลนคร
4.15 นิคมสร้างตนเองปากจั่น จ.ระนอง
4.16 สถานีทดลองพืชสวนตรัง จ.ตรัง

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

เงินกู้	7,809,502	บาท
เงินช่วยเหลือ	1,799,000	บาท
รวม	**9,608,502**	บาท

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

เงินกู้	6,295,259	บาท
เงินช่วยเหลือ	1,799,000	บาท
รวมเบิกจ่ายทั้งสิ้น	**8,094,259**	**บาท**

หรือคิดเป็นร้อยละ 84 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

7. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ :

ก. ปัญหาและความเป็นมา

มะคาเดเมียเป็นพืชเคี้ยวมันมีราคาแพง และเป็นพืชที่มีอายุยาวถ้ามีการดูแลรักษาที่ดี ปัจจุบันความต้องการมะคาเดเมียในตลาดโลกสูง ในขณะที่แหล่งผลิตใหญ่ที่สุดคือ มลรัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา ไม่สามารถผลิตได้มากพอกับความต้องการของตลาด จึงจำเป็นต้องจัดซื้อวัตถุดิบจากแหล่งผลิตใหญ่ เป็นอันดับ 2 คือ ประเทศออสเตรเลีย และในบางประเทศแถบทวีปอเมริกาใต้ เช่น เม็กซิโก คอสตาริก้า หรือบางประเทศในทวีปแอฟริกา เช่น ประเทศเคนยา เพื่อนำไปแปรรูป

เนื่องจากประเทศไทยมีสภาพดินฟ้าอากาศใกล้เคียงและคล้ายคลึงกับแหล่งผลิตใหญ่ คือ มลรัฐฮาวาย ประกอบกับพืชนี้ได้มีการศึกษาค้นคว้านำมาปลูกในประเทศไทยอยู่แล้ว จึงมีแนวความคิดว่าหากได้รับการเร่งรัดงานค้นคว้าวิจัยบางส่วนก็จะสามารถใช้เป็นแนวทางที่นำไปถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรได้ในระยะเวลาอันสั้นต่อไป

ข. วัตถุประสงค์

1. เป็นแหล่งข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการขยายพื้นที่ปลูกให้แก่ภาครัฐและภาคเอกชนที่จะมาลงทุนทำสวนขนาดเล็กและสวนขนาดใหญ่ในประเทศ

2. ริเริ่มแสดงตัวอย่างการสร้างสวนมะคาเดเมียขนาดเล็ก และขนาดใหญ่

3. ถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ค้นคว้าในประเทศ และจากการดูงาน - ฝึกอบรม ในต่างประเทศ สู่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร กรมป่าไม้ กรมพัฒนาที่ดิน และภาคเอกชนที่สนใจจะลงทุนในพืชนี้

4. เพื่อเร่งรัดงานวิจัยมะคาเดเมียนัท ให้ครบวงจรในด้านพันธุ์ เขตกรรม โรค-แมลง การปลูกพืชแซม และโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูป

8. ผลการดำเนินงาน :

8.1 จัดทำแปลงเปรียบเทียบพันธุ์มะคาเดเมีย จำนวน 10 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เบอร์ 246, 333, 344, 508, 660, 741, 800 เป็นพันธุ์ของสหรัฐอเมริกาและ OC, H2 และ HY เป็นพันธุ์ของออสเตรเลียโดยนำไปปลูกที่ศูนย์/สถานี ทดลองต่าง ๆ 15 แห่ง ทั้งนี้ การคัดเลือกสถานที่ทดลองโดยการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของสภาพภูมิอากาศของ ประเทศไทย โดยผู้เชี่ยวชาญมะคาเดเมียประกอบกับการปรึกษาหารือของเจ้าหน้าที่ฝ่ายไทยต่างก็ลงความเห็น ว่าพื้นที่ภาคเหนือน่าจะเหมาะสมที่สุดมากกว่าภาคอื่น ๆ จึงได้ตั้งเป้าหมายแหล่งทดสอบความเป็นไปได้ที่จะ ปลูกพืชนี้มากกว่าภาคอื่น ๆ โดยมีจำนวนแปลงทดสอบ จำนวน 15 แห่ง ดังต่อไปนี้

สถานที่	ความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน (เมตร)
1. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ.เชียงราย	300
2. สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี จ.เชียงราย	1,360
3. สถานีทดลองพืชสวนฝาง จ.เชียงใหม่	520
4. สถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวาง จ.เชียงใหม่	1,250
5. สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง จ.เชียงใหม่	1,350
6. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาโป่งแดง จ.แม่ฮ่องสอน	< 100
7. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ จ.เชียงใหม่	500
8. สถานีทดลองเกษตรที่สูงเขาค้อ จ.เพชรบูรณ์	800
9. สถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอ จ.ตาก	800
10. ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา จ.ฉะเชิงเทรา	< 100
11. สถานีทดลองยางทุ่งเพล จ.จันทบุรี	< 100
12. ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จ.ศรีสะเกษ	122
13. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน จ.สกลนคร	200
14. นิคมสร้างตนเองปากจั่น จ.ระนอง	< 100
15. สถานีทดลองพืชสวนตรัง จ.ตรัง	< 100

มะคาเดเมียทั้ง 15 แปลงนี้ เริ่มปลูกในช่วงฤดูฝนปี พ.ศ.2528 ถ้าจะนับจนถึงขณะนี้ก็มีอายุเกือบครบ 6 ปี มีส่วนที่เสียหายที่จะต้องปลูกซ่อมใหม่ทั้งหมด 2 แห่ง ที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงเขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ เพราะทำการปลูกล่าและขาดการดูแลให้น้ำในฤดูแล้ง ส่วนที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาโป่งแดง จ.แม่ฮ่องสอน นั้น น้ำจากแม่น้ำปายท่วมแปลงอยู่ไม่น้อยกว่า 7 วัน จึงเสียหายมาก อีกแห่งหนึ่งที่เสียหายมากจากวาตภัยไต้ฝุ่น "เกย์" เมื่อฤดูฝนปี พ.ศ. 2532 คือ ที่นิคมสร้างตนเองปากจั่น จ.ระนอง ส่วนที่เหลือทั้ง 12 แห่ง เจริญเติบโตได้ดีตามสภาพดินฟ้า อากาศแต่ละท้องที่ บางพันธุ์มีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เช่นพันธุ์ H2, 344, 660, 741 ส่วนพันธุ์ 508 ไม่ทนอากาศร้อนตามพื้นราบได้ แต่กลับเจริญเติบโตได้ดีในเขตภูมิอากาศหนาวเย็นตามภูเขาสูง ๆ พันธุ์ต่าง ๆ ทั้ง 10 พันธุ์ เริ่มตกผลและนำผลมาจดสถิติและวิเคราะห์คุณภาพ สำหรับคุณภาพนั้นอยู่ในระดับมาตรฐานสากล

8.2 จัดทำแปลงขยายพันธุ์ขนาดใหญ่ 2 แปลง คือ ที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวีจำนวน 200 ไร่ และที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ จำนวน 215 ไร่ รวม 415 ไร่ ซึ่งใช้เป็นแหล่งผลิตท่อนพันธุ์ (scionwood) และต้นพันธุ์ดี (grafted tree) ต่อไป รวมทั้งเป็นการทดลองปลูกพืชนี้เป็นแปลงขนาดใหญ่ ระดับเกิน 100 ไร่ คล้าย ๆ กับระบบ plantation เพื่อเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ภาครัฐและเอกชนว่าพืชนี้จะเป็นพืชหนึ่งที่มีศักยภาพที่จะพัฒนาเป็นพืชเกษตรอุตสาหกรรมได้ต่อไปในอนาคต

8.3 จัดทำแปลงรวบรวมพันธุ์ ทดสอบพันธุ์ 2 แห่ง คือ ที่ฝ่ายอำนวยการเกษตรที่สูงแม่เหียะ และที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง จ.เชียงใหม่ ซึ่งแต่เดิมดำเนินการที่ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา จ.ฉะเชิงเทรา แต่เนื่องจากสภาพดินฟ้า อากาศ และความสะดวกในการปฏิบัติงานไม่ค่อยเหมาะสม จึงได้ย้ายไปปฏิบัติการที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง จ.เชียงใหม่ แทน

จากการปฏิบัติงานและการเก็บตัวเลขทั้งสภาพภูมิอากาศ กล่าวคือ อุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุดแต่ละเดือน ปริมาณน้ำฝนตลอดปี การวัดความเจริญเติบโต (เส้นรอบวงลำต้น 60 ซม. เหนือพื้นดิน) และในการวิเคราะห์คุณภาพของเมล็ดนั้น พอสรุปผลโดยสังเขปได้ดังนี้

1. มะคาเดเมียเป็นพืชที่ต้องการอากาศค่อนข้างหนาวเย็น อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดไม่ควรเกิน 35°ซ. และต่ำสุดไม่ควรต่ำกว่า 4°ซ. มิฉะนั้นจะมีอาการแพ้ (Stress) ความร้อนด้วยการมีอาการใบเหลืองซีดที่ยอด ซึ่งจะเห็นได้ทั่วไปเมื่อปลูกในพื้นที่ ๆ มีความสูงต่ำกว่า 700 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลลงมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูร้อน และเมื่ออุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าจุดวิกฤตนี้ พืชจะชงักหรือหยุดเจริญเติบโต มีปลายใบเหลืองซีดและมีอาการไหม้ที่ขอบใบ

2. มะคาเดเมียจะขึ้นในที่ ๆ มีปริมาณน้ำฝนสูงกว่า 1,500 มม./ปี หรือประมาณ 60 นิ้ว/ปี หากปลูกในที่ ๆ มีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่านี้ จะเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ

3. ควรปลูกในที่ ๆ มีการระบายน้ำที่ดี หากปลูกในที่ดินเหนียวแม้สภาพแวดล้อมอื่น ๆ เหมาะสม ก็จะเจริญเติบโตสู้ในที่ ๆ มีการระบายน้ำดีไม่ได้ เช่น บริเวณสถานีทดลองพืชสวนฝาง จ.เชียงใหม่ เป็นต้น จะต้องขุดคูระบายน้ำไว้ในแปลงทดลอง

4. มะคาเดเมียต้องการอากาศหนาวเย็นในช่วงเวลากลางคืนต่ำกว่า 18°ซ. เป็นระยะเวลาประมาณ 1 เดือน เพื่อกระตุ้นให้พืชออกดอก ดังนั้น พืชนี้จึงเหมาะที่จะปลูกในภาคเหนือมากกว่าภาคอื่น ๆ ของประเทศ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า เหนือเส้นรุ้งที่ 16 องศาเหนือ ยกเว้นการปลูกตามภูเขาสูงในเขตอื่น ๆ เช่น เทือกเขาภูพานในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลไม่น้อยกว่า 500 เมตร หรือบริเวณอื่นใดที่มีจุลภูมิอากาศ (micro climate) ตรงตามความต้องการอันนี้

5. สถานที่ ๆ มะคาเดเมียเจริญเติบโตได้ดีและออกดอกอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ได้แก่ สถานที่ ๆ มีความสูงเกิน 700 เมตร ได้แก่ สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี, แม่จอนหลวง, ขุนวาง, ดอยมูเซอ, และเขาค้อ ตามลำดับ ซึ่งข้อมูลนี้จะแตกต่างจากเอกสารทางวิชาการของมหาวิทยาลัยฮาวายอย่างสิ้นเชิงที่ว่า มะคาเดเมียไม่ควรปลูกในที่มีความสูงเกิน 2,500 ฟุตหรือ 800 เมตร จะทำให้มีคุณภาพต่ำ คือ มีกะลา (shell) หนา และมีปริมาณน้ำมัน (oil) ต่ำ

6. คุณภาพของเมล็ด (nut) ทั้งในด้านความหนาของกะลา (shell thickness) เปอร์เซ็นต์ของเนื้อในต่อเมล็ด (%kernel recovery) เปอร์เซ็นต์น้ำมันของเนื้อใน (% oil content) ของพันธุ์ต่าง ๆ ที่นำเข้ามาทั้ง 10 พันธุ์ ส่วนใหญ่อยู่ในมาตรฐานสากล ยกเว้นพันธุ์ HY ซึ่งเป็นพันธุ์จากประเทศออสเตรเลีย และพันธุ์เบอร์ 333 จากรัฐฮาวายที่รู้สึกว่าคุณภาพจะด้อยกว่าพันธุ์อื่น ๆ

7. มะคาเดเมียเริ่มออกดอกตั้งแต่ปลูกลงแปลงแล้ว 4 ปี และในปีที่ 5 ผลจะแก่เก็บเกี่ยวได้ภายในเดือนสิงหาคม 2533 เป็นส่วนใหญ่ และเริ่มเก็บตัวเลขได้ครบทั้ง 10 พันธุ์ เมื่อมีอายุครบ 6 ปี และจะต้องเก็บตัวเลขติดต่อกันต่อไปอีก 5 ปี

8. ยังไม่สามารถสรุปให้แน่ชัดได้ว่า พันธุ์ใดจะให้ผลผลิตสูงเพราะมะคาเดเมียเริ่มจะตกผลอย่างจริงจังในปี 2533 จะต้องรอไปจนถึงปลายปี 2534 จึงจะพอสรุปเบื้องต้นว่าพันธุ์ใดที่ควรจะแนะนำให้ปลูก แต่ถ้าจะให้ได้ผลแน่นอนควรจะมีการเก็บตัวเลขเช่นนี้ต่อไปจนถึงปี 2536 เป็นอย่างน้อย อย่างไรก็ดีจากการเก็บผลผลิตเบื้องต้นและดูสภาพการเจริญเติบโต อาจจะสรุปอย่างคร่าว ๆ ว่า พันธุ์ที่ควรแนะนำให้ปลูกน่าจะได้แก่ พันธุ์ H2, 344, 660, 741, OC

9. ได้มีการสั่งพันธุ์ใหม่ที่คาดว่าจะดีในสภาพประเทศไทยจากมหาวิทยาลัยฮาวายและประเทศออสเตรเลียมารวบรวมเพิ่มเติมไว้อีก 29 พันธุ์ ซึ่งพันธุ์เหล่านี้จะพยายามขยายออกไปยังแหล่งที่คาดว่าจะเหมาะสมกับการปลูกมะคาเดเมียในอนาคต เช่น ที่ จ.เชียงใหม่ เชียงราย ตาก เพชรบูรณ์ และ จ.เลย หรือบางท้องที่ ที่อาจจะ

มีภูมิอากาศพอที่มะคาเดเมียจะปรับตัวได้ กล่าวคือ ตามภูเขาสูง ๆ ในภาคใต้แถบฝั่งชายทะเล ภาคตะวันตก เช่น จังหวัดระนอง ตรัง ภูเก็ต ต่อไป

9. ประโยชน์ที่ได้รับ :

จากการดำเนินงานของโครงการ จะเห็นได้ว่าในระยะเวลาที่ดำเนินงานมาโดยตลอดนั้น แม้ว่าข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ ของมะคาเดเมีย อาจมิได้มีการรวบรวมทุกด้านเท่าที่ควรแต่ก็มีผู้สนใจในพืชนี้อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งในระยะแรกนี้ทางโครงการได้พยายามถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยมุ่งไปที่พื้นที่โครงการพัฒนาดอยตุง จ.เชียงราย เป็นส่วนใหญ่ แม้ว่าทางโครงการยังไม่สามารถระบุได้ว่าพันธุ์ใดเหมาะสมกับการปลูกในประเทศไทยในช่วงระยะนี้ได้ เนื่องจากระยะนี้อยู่ในช่วงเวลาการทดสอบคุณภาพของผลผลิตให้แน่ใจก่อน ทั้งนี้ ยังไม่สามารเก็บผลผลิตมาทดสอบคุณภาพได้ทุกพื้นที่ที่ทำการทดลอง และเป็นช่วงในปีที่ 2 ของบางพื้นที่ที่เริ่มให้ผลผลิตเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามในพื้นที่ของโครงการพัฒนาดอยตุงที่ได้ขยายพื้นที่ในการปลูกมะคาเดเมียไปนั้นยังมีส่วนช่วยส่งเสริมในการใช้ปลูกทดแทนป่าไม้ในเขตป่าเสื่อมโทรมได้ ในการดำเนินงานทางโครงการได้สนับสนุนในด้านวิชาการ โดยส่งเจ้าหน้าที่ร่วมปฏิบัติงานในการวางแผนดำเนินการในการปลูกป่ามะคาเดเมียและสนับสนุนต้นพันธุ์จำนวนต้นพันธุ์ที่ได้สนับสนุนโครงการพัฒนาดอยตุงในปี 2532 จำนวน 14,234 ต้น หรือเท่ากับ 444 ไร่ และในปี 2533 จำนวน 35,000 ต้น หรือเท่ากับ 1,093 ไร่ รวมพื้นที่ประมาณ 1,537 ไร่ และจะขยายพันธุ์ให้ในปี 2534 อีก 15,000 ต้น

นอกจากนี้ทางโครงการได้สนับสนุนต้นพันธุ์ดีกับหน่วยงานราชการที่สนใจได้แก่ กรมส่งเสริมการเกษตร 600 ต้น และสำนักงานเกษตรจังหวัดลำพูน 100 ต้น โครงการ ภูขัด ภูเมี่ยง ภูสอยดาว 300 ต้น และในปี 2534 นี้จะเริ่มทำการขายและผลิตต้นพันธุ์ให้แก่เกษตรกรรายย่อยและภาคเอกชนเป็นจำนวน 20,000 ต้น

จากการจัดการสัมมนาพืชมะคาเดเมียเพื่อพัฒนาเป็นพืชอุตสาหกรรม ที่ จ.เชียงราย นั้น พบว่ามีผู้สนใจจากหลายหน่วยงาน ได้แก่ กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมป่าไม้ ธ.ก.ส. ภาคเอกชน และเกษตรกรผู้สนใจ ผู้เข้าร่วมการสัมมนาประมาณ 130 คน นอกจากนี้ได้จัดงานนิทรรศการพืชนี้ในงานวันเกษตรแห่งชาติระหว่างวันที่ 1-7 กุมภาพันธ์ 2534 มีเอกชน นิสิตนักศึกษามาขอข้อมูลมากกว่า 450 ราย

10. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ :

10.1 แม้ว่าทางโครงการยังไม่สามารถสรุปได้ว่าพันธุ์ใดที่เหมาะสมในการปลูกในสภาพภูมิอากาศท้องถิ่นในประเทศไทย แต่อย่างไรก็ตามการที่ปลูกมะคาเดเมียซึ่งเป็นพืชยืนต้นนั้นในช่วงระยะเวลา 3-6 ปีแรกของการปลูก ข้อมูลส่วนใหญ่ที่ทราบก็จะเป็นข้อมูลด้านการเจริญเติบโตโดยทั่วไปเท่านั้น แต่จุดหลักที่จะเป็นตัวชี้ว่ามีคุณภาพดีที่สุด ก็คือผลผลิต ซึ่งจะเป็นตัวช่วยในการคัดเลือกพันธุ์ด้านคุณภาพและปริมาณ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาด้านคุณภาพของผลผลิตในแต่ละพันธุ์ ด้านเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ด (% oil content) ความหนาของเปลือก (shell thickness) ปริมาณเนื้อในที่กะเทาะได้ (% kernel recovery) เปอร์เซ็นต์เนื้อในเกรด 1 (% grade 1 kernel) ลักษณะของสีและสัณฐานของเนื้อใน (color and shape of kernel) ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็นตัวช่วยบ่งบอกคุณภาพของแต่ละพันธุ์ว่าเหมาะสมสำหรับท้องที่ใด แต่ทั้งนี้ควรมีการทดสอบคุณภาพต่อไปอีกอย่างน้อย 2-3 ปี เพื่อให้ทุกพันธุ์ทุกต้นที่ทดลองอยู่ออกดอกและติดผลพร้อมกันจึงจะได้นำผลการทดลองมาเปรียบเทียบให้เกิดความแน่นอนและเชื่อมั่นได้ เนื่องจากในปัจจุบันมะคาเดเมียได้ให้ผลผลิตในปีที่ 2 ในเฉพาะบริเวณภาคเหนือเป็นส่วนใหญ่เท่านั้น แต่ในภาคอื่นเริ่มออกดอกในปี 2534

10.2 ในงานด้านเขตกรรม การอารักขาพืช นั้น ปัจจุบันได้มีนักวิชาการที่เกี่ยวข้องกำลังทำงานวิจัย

เกี่ยวกับพืชนี้อยู่ ทั้งทางด้าน โรค แมลง วัชพืช ส่วนงานด้านพืชแซมนั้น (intercropping) ที่ได้ดำเนินการไปแล้วเป็นการปลูกกาแฟอาราบิก้าแซมกับต้นมะคาเดเมียซึ่งผู้ปลูกสามารถได้รับทุนคืนในระยะปีที่ 2-3 เนื่องจากผลผลิตของกาแฟอาราบิก้าเริ่มตกผล ส่วนการปลูกพืชเมืองหนาว ซึ่งได้สั่งเข้ามาเพื่อใช้ปลูกเป็นพืชแซมนั้นขณะนี้อยู่ในช่วงการขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณให้เพียงพอ เนื่องจากจำนวนต้นที่สั่งเข้ามามีจำนวนน้อยเพราะราคาแพง และต้องใช้ระยะเวลาในการตั้งตัวก่อนในช่วงปีแรกไม่สามารถทำการขยายพันธุ์ได้ทันที ทั้งนี้ในการศึกษาการปลูกพืชแซมนี้ควรมีการศึกษาต่อไป เพื่อหาข้อมูลที่เหมาะสมและพร้อมที่จะถ่ายทอดสู่เกษตรกร โดยเก็บข้อมูลทั้งด้านต้นทุนการผลิต การดูแลรักษาและผลตอบแทนที่ควรได้รับในระยะเวลาต่าง ๆ

10.3 การแปรรูปมะคาเดเมียเชิงอุตสาหกรรมนั้น ทางโครงการฯ ได้สั่งเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการแปรรูปมะคาเดเมียเข้ามาแต่ผลผลิตยังมีไม่เพียงพอ อีกทั้งผลผลิตที่ได้ในช่วงนี้นำมาใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของผลผลิตเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสม จึงไม่สามารถนำมาทดสอบการแปรรูปในเชิงอุตสาหกรรมได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ในปัจจุบันมีความต้องการพันธุ์สูงมาก เมล็ดในบางส่วนที่ได้จากแปลงเดิมที่มีอยู่จึงได้นำไปเพาะเพื่อใช้เป็นต้นตอในการขยายพันธุ์ดีต่อไป

10.4 มีแนวโน้มที่ดีว่าภาคเอกชนได้ยอมรับเทคโนโลยีเบื้องต้นของโครงการและเกษตรกรรายย่อยก็มีความตื่นตัวในพืชนี้ จึงได้ทำการจองต้นพันธุ์ที่จะผลิตให้ในฤดูฝนปี 2534 นี้มีจำนวนถึง 35,000 ต้น ซึ่งเมื่อรวมพื้นที่การปลูกทั้งหมด ตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงปัจจุบันก็จะอยู่ในระดับ พื้นที่ทั้งหมดประมาณ 2,500 ไร่

ต้นมะคาเดเมียที่ทาบกิ่งเป็นพันธุ์ดีแล้ว อายุ 2 ปี เจริญเติบโตดีที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

เนื้อในของมะคาเดเมียพันธุ์เบอร์ 246

1. ชื่อโครงการย่อย : **โครงการถ่ายทอดเทคนิคการผลิตข้าวสาลีสำหรับการใช้ประโยชน์ระดับท้องถิ่น (016)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ :

2.1 ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ กรมวิชาการเกษตร
2.2 กองส่งเสริมพืชพันธุ์ กรมส่งเสริมการเกษตร
2.3 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2.4 คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2.5 โครงการไร่นาสาธิตห้วยสีทน จ.กาฬสินธุ์ สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
2.6 สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กรมอาชีวศึกษา

3. ระยะเวลาดำเนินงาน : 2530 - 2532 สำหรับกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตรและโครงการไร่นาสาธิตห้วยสีทน ได้รับการต่ออายุโครงการออกไปอีก 1 ปี ถึง 30 กันยายน 2533

4. สถานที่ปฏิบัติงาน : 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน คือ จ.แพร่ น่าน ลำปาง ลำพูน เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา และแม่ฮ่องสอน และ 4 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ อุบลราชธานี กาฬสินธุ์ มุกดาหาร และนครพนม

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ (เป็นเงินกู้ทั้งหมด) และค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

	ได้รับอนุมัติ	**ใช้จ่ายจริง** (บาท)
- กรมวิชาการเกษตร	1,669,625	1,454,900
- กรมส่งเสริมการเกษตร	2,136,925	1,362,450
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	1,285,600	979,375
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	210,250	205,325
- โครงการไร่นาสาธิตห้วยสีทน	1,381,250	1,277,925
- สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง	657,300	636,200
รวม	**7,340,950**	**5,916,175**

คิดเป็นร้อยละ 81 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

6. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ :

6.1 ปัญหา

ข้าวสาลีเป็นธัญพืชเมืองหนาวที่กำลังมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจ และชีวิตประจำวันของคนไทยมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการนำเข้าข้าวสาลีในรูปของเมล็ด และผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จากต่างประเทศปีละไม่ต่ำกว่า 1,000 ล้านบาท ดังนั้น การสนับสนุนให้มีการปลูกข้าวสาลีในพื้นที่บางแห่งในภาคเหนือ และภาคตะวันออก-

เฉียงเหนือซึ่งเป็นพื้นที่ว่างเปล่าไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ทางอื่นนอกจากจะเป็นการเพิ่มผลผลิตข้าวสาลีแล้ว (ลดการนำเข้า) ยังทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งข้าวสาลีเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารทั้งวิตามินและโปรตีนสูง ถ้าได้มีการแนะนำนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ ให้เกษตรกรและผู้สนใจบริโภคก็จะเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพอนามัยของผู้บริโภคมากขึ้น

6.2 วัตถุประสงค์

6.2.1 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการบริโภคข้าวสาลีแก่เกษตรกรทั่วไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคเหนือตอนบน และบางท้องที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

6.2.2 เพื่อเสริมสร้างการใช้ประโยชน์ของข้าวสาลีในรูปของเมล็ดและผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์การบริโภคในครัวเรือนและเป็นการสร้างอาชีพใหม่ให้แก่เกษตรกร

7. ผลการดำเนินงาน :

7.1 การจัดทำแปลงสาธิตการปลูกข้าวสาลี กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และสถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง ได้ดำเนินการจัดทำแปลงสาธิตการปลูกข้าวสาลีใน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน คือ จ.แพร่ น่าน ลำปาง พะเยา เชียงราย ลำพูน เชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน ส่วนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และโครงการไร่นาสาธิตห้วยสีทน จ.กาฬสินธุ์ ดำเนินการในพื้นที่ 4 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ จ.กาฬสินธุ์ นครพนม มุกดาหาร และอุบลราชธานี

7.2 พื้นที่ใช้ทำแปลงสาธิตปลูกข้าวสาลีตลอดอายุโครงการ (ปี 2530-2532) ของ 6 หน่วยงานรวมทั้งสิ้น 920 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ย 143 กก./ไร่ แต่ในช่วงต่ออายุโครงการออกไปอีก 1 ปี ปรากฏว่าใช้พื้นที่ทำแปลงสาธิตเพียง 8 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ย 183 กก./ไร่ (ดูรายละเอียดตารางหมายเลข 1 และ 2) พันธุ์ข้าวสาลีที่ใช้ปลูกเป็นพันธุ์ฝาง 60 สะเมิง 1 สะเมิง 2 และแพร่ 60 โดยใช้อัตรา 20-25 กก./ไร่ ปุ๋ยที่ใช้เป็นปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-20-0 พร้อมปลูกในอัตรา 30 กก./ไร่ และปุ๋ยสูตร 20-0-0 ในอัตรา 10 กก./ไร่ หลังจากงอก 15 วัน

7.3 การส่งเสริมการใช้ประโยชน์ข้าวสาลี ดำเนินการโดยกรมส่งเสริมการเกษตร สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และโครงการไร่นาสาธิตห้วยสีทน โดยกรมส่งเสริมการเกษตรได้รับสนับสนุนทางวิชาการจากกรมวิชาการเกษตร และโครงการไร่นาสาธิตห้วยสีทน ร่วมกับคณะ-เทคโนโลยีมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยดำเนินการสาธิตและอบรมให้เกษตรกรและแม่บ้านเกษตรกรในจังหวัดที่จัดทำแปลงสาธิตการปลูกข้าวสาลีรู้จักการนำข้าวสาลีมาแปรรูปและใช้ประกอบอาหารประเภทต่าง ๆ ผลการสาธิตรวมทั้งสิ้น 67 ครั้ง มีเกษตรกรและผู้สนใจเข้าร่วม 4,170 คน

8. ประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ :

8.1 ประโยชน์ที่ได้รับ

เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการและเกษตรกรในบริเวณใกล้เคียงได้เรียนรู้วิธีการปลูกการดูแลรักษาเพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพสูง ส่วนด้านการแปรรูปนั้นแม่บ้านเกษตรกรได้เรียนรู้วิธีการแปรรูปข้าวสาลี และนำไปทำผลิตภัณฑ์หรือประกอบอาหารเพื่อบริโภค

8.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากคุณภาพข้าวสาลีที่เกษตรกรผลิตได้ยังไม่สูงพอ จึงยังไม่เป็นที่ต้องการของตลาด แม้ว่าความต้องการบริโภคข้าวสาลีของประชากรที่อาศัยอยู่ในเมืองค่อนข้างสูง เนื่องจากวัฒนธรรมการบริโภคของคนในเมืองเปลี่ยนแปลงเป็นแบบตะวันตก ดังนั้น ถ้าเกษตรกรลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลผลิตได้สูง และคุณภาพข้าวสาลีอยู่ในระดับมาตรฐานก็เป็นที่ต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร

ตารางที่ 1

แสดงพื้นที่การปลูกข้าวสาลีและผลผลิตที่ได้ต่อไร่ (ปี 2530-2532)

ชื่อหน่วยงาน	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	จำนวนเกษตรกรที่รับการฝึกอบรม (คน)
1. กรมส่งเสริมการเกษตร	400	155	927
2. กรมวิชาการเกษตร	215	NA	
3. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	144	114	
4. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	37	170	
5. โครงการไร่นาสาธิตห้วยสีทน	94	126	
6. สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง	30	NA	130
รวม	**920**	**143**	

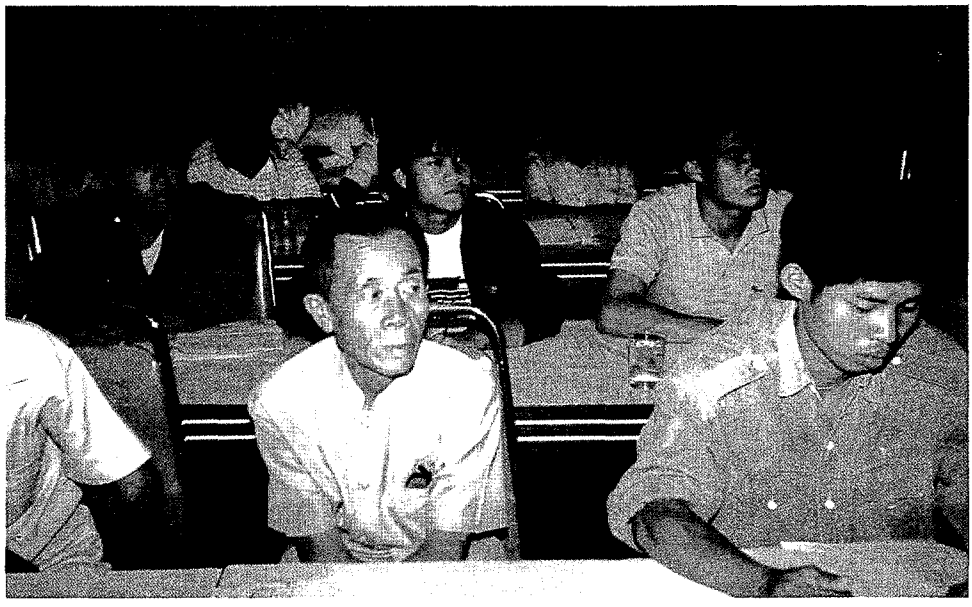
NA = ไม่มีข้อมูล

ตารางที่ 2

แสดงพื้นที่การปลูกข้าวสาลี ผลผลิตที่ได้ ต่อไร่ (ปี 2533)

ชื่อหน่วยงาน	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	ผลิตผล (กก.ไร่)	เกษตรกรที่รับการฝึกอบรมการปลูก (คน)
1. กรมส่งเสริมการเกษตร	57	176	935
2. กรมวิชาการเกษตร	8	346	
3. โครงการไร่นาสาธิตห้วยสีทน	18	134	
รวม	**83**	**183**	

ผู้ทรงคุณวุฒิบรรยายเทคนิคการผลิตข้าวสาลี

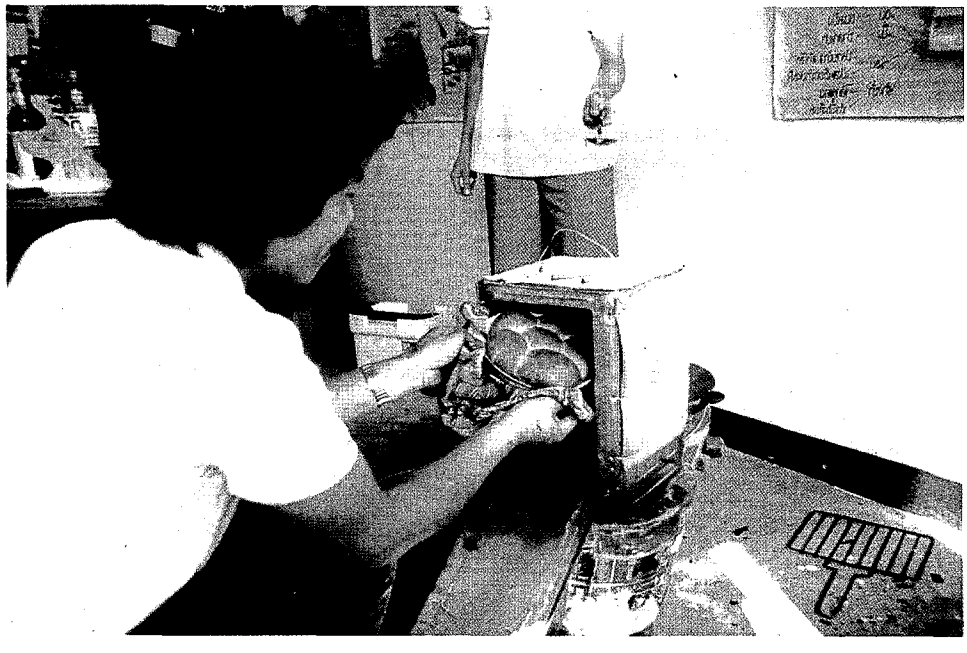


เกษตรกรเข้ารับการอบรม

นำเกษตรกรชมแปลงข้าวสาลี

แปลงสาธิตการปลูกข้าวสาลี

แปลงปลูกข้าวสาลีเขตเกษตรน้ำฝนของนางพัน บูราณ หมู่บ้านโป่งถืบ อ.ฝาง จังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่ 3 ไร่ ได้ผลผลิต 351.60 กิโลกรัมต่อไร่



การอบขนมปังจากผลิตภัณฑ์ข้าวสาลี โดยใช้เตาอบปีป ของกลุ่มแม่บ้าน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่

การอบรมแม่บ้านเคหกิจการเกษตร

การอบรมผลิตภัณฑ์ข้าวสาลีไทย แก่นักเรียน ครู
อาจารย์ และผู้ประกอบการร้านเบเกอรี่ ในจังหวัดลำปาง

1. ชื่อโครงการย่อย : **โครงการสาธิตเครื่องอบข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ (018)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : กองพัฒนาการบริหารงานเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร

3. ระยะเวลาดำเนินงาน : ตุลาคม 2529 - พฤษภาคม 2532

4. สถานที่ปฏิบัติงาน : - สหกรณ์การเกษตรเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์
- ไซโลของนายจำรัส พงษ์สาลี อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :

เงินกู้	3,609,050	บาท
เงินช่วยเหลือ	600,000	บาท
รวม	**4,209,050**	บาท

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

เงินกู้	3,500,692.75	บาท
เงินช่วยเหลือ	551,752	บาท
รวมเบิกจ่ายทั้งสิ้น	**4,052,444**	บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 96 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

7. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ :

ก. ปัญหา

เนื่องจากการเก็บเกี่ยวข้าวโพดส่วนใหญ่กระทำในฤดูฝน คือช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม ดังนั้นความชื้นของข้าวโพดจึงไม่สามารถลดลงได้โดยการตากแดด เนื่องจากมีฝนชุกและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในฤดูฝนเป็นปัจจัยเอื้ออำนวยให้เชื้อราเจริญเติบโตได้ดีในเมล็ดข้าวโพด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเชื้อรา Aspergillus flavus และ Aspergillus parasiticus ซึ่งจะสร้างสารพิษ Aflatoxin สารพิษดังกล่าวมีผลต่ออุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์ทำให้หมู วัว เป็ด ไก่ กินอาหารน้อยลง อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหารความต้านทานโรค สมรรถภาพการสืบพันธุ์ การให้น้ำนมเลวลงเมื่อได้รับสารพิษชนิดนี้ในระดับต่ำและสัตว์จะแสดงอาการซะงักการเจริญเติบโต ตับโดนทำลายและถึงตายได้เมื่อได้รับสารพิษชนิดนี้ในระดับสูง คนที่บริโภคอาหารที่มีสารพิษนี้เจือปนอยู่จะทำให้มีอาการผิดปกติที่ตับ เซลล์ของตับถูกทำลาย อาการต่าง ๆ เหล่านี้ทำอันตรายถึงชีวิตได้ เมื่อปริมาณสารพิษสูงถึงระดับหนึ่ง ดังนั้นแม้ว่าในปัจจุบันปริมาณการส่งออกข้าวโพดยังอยู่ในระดับสูง แต่คุณภาพข้าวโพดมีสารพิษ Aflatoxin เจือปนอยู่ในปริมาณสูงจากการสำรวจพบว่าอยู่ในระดับเกิน 50 ppb. แทบทั้งนั้น ซึ่งจะเป็นปัจจัยบั่นทอนตลาดการส่งออก ตลอดจนอุตสาหกรรมอาหารสัตว์และอุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์ภายในประเทศ

แม้ว่าวิธีป้องกันการเกิดสารพิษ Aflatoxin มีหลายวิธีก็ตามแต่ตราบใดที่ยังต้องเก็บเกี่ยวในฤดูฝนวิธีการลดความชื้นข้าวโพดลงให้เร็วที่สุดหลังเก็บเกี่ยวจึงเป็นวิธีการที่ดีที่สุด ดังนั้นการมีไซโลอบข้าวโพดขนาดใหญ่ที่ปลายทางคือไซโลของผู้ส่งออกและไซโลของโรงงานผลิตอาหารสัตว์ย่อมไม่สามารถแก้ปัญหานี้ได้อย่างเต็มที่ ด้วยเหตุนี้การจัดหาเครื่องอบข้าวโพดในท้องถิ่นใกล้แหล่งผลิตข้าวโพด จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

กรมส่งเสริมการเกษตรจึงได้ดำเนินโครงการสาธิตการใช้เครื่องอบข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ โดยการสาธิตส่งเสริมการใช้เครื่องอบข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ในกลุ่มเกษตรกร สหกรณ์การเกษตรและพ่อค้าท้องถิ่น รวมทั้งศึกษาความเหมาะสมของการใช้เครื่องอบข้าวโพดในประเทศไทย

ข. วัตถุประสงค์

- เพื่อปรับปรุงคุณภาพข้าวโพดให้ได้มาตรฐานการส่งออกและบริโภคภายในประเทศ
- เพื่อร่วมรณรงค์โครงการยับยั้งการเกิดสารพิษ Aflatoxin ในข้าวโพด
- เพื่อถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีเรื่องการลดความชื้นเพื่อยับยั้งสารพิษ Aflatoxin ให้แก่เกษตรกร พ่อค้าท้องถิ่น สหกรณ์การเกษตรและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
- เพื่อสาธิตการทำงานของเครื่องอบข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ให้แก่เกษตรกร พ่อค้าและผู้สนใจทั่วไป

8. ผลการดำเนินงาน :

โครงการได้นำเครื่องอบข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ชนิดใช้น้ำมันดีเซล 1 เครื่อง และชนิดใช้แก๊ส 2 เครื่อง ไปสาธิตการอบข้าวโพดที่ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ในระหว่างเดือนตุลาคม - ธันวาคม 2530 และสิงหาคม - ธันวาคม 2531 ขีดความสามารถของเครื่องอบข้าวโพดทั้ง 3 เครื่อง รวมกันอบได้ครั้งละประมาณ 31 ตัน โดยลดความชื้นได้ 3 - 4% ต่อ ชม. ดังนั้นถ้าจะอบข้าวโพดที่มีความชื้นระหว่าง 21 - 24% เพื่อให้ข้าวโพดมีความชื้นลดลงในระดับมาตรฐาน คือที่ความชื้น 14 - 15% ต้องใช้เวลาอบประมาณ 3 ชม.

จากการศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสาธิตการอบข้าวโพดที่ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร จ.เพชรบูรณ์ ปรากฏว่าเกษตรกรนำข้าวโพดที่มีความชื้นในระดับ 21% ไปขายยังไซโลหรือโรงงานอาหารสัตว์จะถูกหักน้ำหนักออกประมาณ 150 กก./ตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 375 บาท/ตัน แต่ถ้าเกษตรกรนำข้าวโพดไปอบลดความชื้นลงถึงระดับมาตรฐานหรือระดับมีสารพิษ Aflatoxin ไม่เกิน 20 ppb เมื่อหักค่าใช้จ่ายในการอบและค่าขนส่งแล้วเกษตรกรจะมีกำไรโดยมีมูลค่าเพิ่มตันละประมาณ 240 บาท นอกจากนี้การอบข้าวโพดจะทำให้เก็บรักษาไว้ได้นานเพื่อรอให้ราคาสูงขึ้น

9. ประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ :

ก. ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ช่วยลดปัญหาสารพิษ Aflatoxin ในข้าวโพดให้อยู่ในระดับต่ำกว่าปริมาณที่จะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและอยู่ในระดับที่ทั่วโลกยอมรับ
2. ลดการเสียเปรียบในการหักน้ำหนักความชื้นที่สูงกว่าความเป็นจริง
3. สามารถเก็บข้าวโพดไว้เพื่อรอราคาดีได้นานโดยไม่เกิดความเสียหายกับข้าวโพด
4. ขายได้ราคาดีกว่าเนื่องจากปลอดจากสารพิษ Aflatoxin จึงขายได้ราคาดีกว่าข้าวโพดทั่วไป
5. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ไม่ต้องเสียค่าขนส่งน้ำหนักส่วนเกินในข้าวโพดรวมทั้งกำลังงานและเวลาที่ต้องหมดเปลืองไป

ข. ข้อเสนอแนะ

ในเชิงเศรษฐศาสตร์ สหกรณ์หรือพ่อค้าจะมีเครื่องไว้ใช้เพื่ออบข้าวโพดเพียงชนิดเดียวอาจไม่คุ้มทุน เพราะช่วงที่มีความจำเป็นต้องอบข้าวโพดมาก คือช่วงเดือนสิงหาคม ถึงตุลาคม อยู่ในระหว่างฤดูฝน ระยะดังกล่าวนี้ข้าวโพดมีความชื้นสูง เกิดสารพิษ Aflatoxin ได้ง่าย ส่วนในช่วงเก็บเกี่ยวที่ 2 คือเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม อาจไม่มีความจำเป็นต้องอบข้าวโพดแต่ใช้วิธีตากบนลานตาก สะดวกและต้นทุนต่ำกว่าการอบในเครื่องอบ ประกอบกับข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวในระยะที่ 2 นั้น มีความชื้นต่ำ สารพิษ Aflatoxin ต่ำ โรงงานรับซื้อจึงไม่ตัดราคา แต่ถ้าสหกรณ์หรือพ่อค้ามีเครื่องอบไว้ใช้กับพืชได้ถึง 3 ชนิด เช่น ข้าวนาปรัง ข้าวโพด ถั่วเหลือง ก็อาจจะคุ้มทุน

ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร จังหวัดเพชรบูรณ์ ปัจจุบันมีสมาชิก 1,700 ราย และเนื่องจากมีเงินทุนหมุนเวียนจำกัด จึงรับสมาชิกเพิ่มได้ปีละไม่เกิน 100 ราย ชุมนุมสหกรณ์ฯ มีความเห็นสอดคล้องกับเกษตรกร คือ ยอมรับว่าการอบข้าวโพดแล้วจะขายได้ราคาดีขึ้น คุ้มทุน มีกำไรเพิ่ม และเมื่ออบแล้วเก็บไว้รอราคาให้สูงขึ้นก็จะยิ่งได้กำไรสูงขึ้นไปอีก ดังนั้นถ้าชุมนุมสหกรณ์มีเครื่องอบไว้ใช้ในกิจการของตนเองก็จะเป็นผลดี แต่เนื่องจากราคาเครื่องอบข้าวโพดที่โครงการใช้สาธิตอยู่ในปัจจุบันมีราคาค่อนข้างสูงประมาณ 1 ล้านบาท ถ้าราคาเครื่องอบถูกลงหรือราคาไม่ถูกลงแต่ราคาข้าวโพดยังดีอยู่ตลอดไป สหกรณ์ฯ อาจจะต้องซื้อไว้ใช้ในกิจการเมื่อพิจารณาแล้วว่าคุ้มทุน และถ้าสามารถแหล่งเงินกู้ระยะยาวได้ก็จะทำให้ตัดสินใจได้ง่ายขึ้น

1. ชื่อโครงการย่อย : **โครงการส่งเสริมและพัฒนาการผลิตเนื้อมะพร้าวแห้ง (019)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : กรมส่งเสริมการเกษตร

3. ระยะเวลาดำเนิน : 2530 – 2532

4. สถานที่ปฏิบัติงาน : จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ชัยนาท ชลบุรี และชุมพร

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :

	เงินกู้	206,000 บาท
	เงินช่วยเหลือ	165,025 บาท
	รวม	**371,025** บาท

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

	เงินกู้	69,346 บาท
	เงินช่วยเหลือ	165,025 บาท
	รวม	**234,371** บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 63 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

7. วัตถุประสงค์ของโครงการ :

7.1 เพื่อเพิ่มความรู้ในการผลิตเนื้อมะพร้าวแห้งให้แก่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร

7.2 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเนื้อมะพร้าวแห้งให้แก่เกษตรกร

7.3 เพื่อปรับปรุงคุณภาพเนื้อมะพร้าวให้ได้มาตรฐานปราศจาก "แอฟลาทอกซิน" และช่วยให้เกษตรกรขายได้ราคาสูงขึ้นเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร

8. ผลการดำเนินงาน :

8.1 จัดส่งเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรจากส่วนกลางและส่วนภูมิภาคไปดูงานการผลิตเนื้อมะพร้าวแห้ง ที่ประเทศฟิลิปปินส์

8.2 สร้างโรงอบมะพร้าวแห้ง จำนวน 5 โรง ให้จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ชุมพร และชลบุรี เพื่อสาธิตให้เกษตรกรในแต่ละจังหวัดได้เรียนรู้

8.3 จัดอบรมเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรจากจังหวัดที่เกี่ยวข้อง จำนวน 50 คน และอบรมเกษตรกรรวม 1,283 คน

9. ประโยชน์ที่ได้รับ :

9.1 นำเนื้อมะพร้าวแห้งที่ผ่านการอบมาสกัดน้ำมันมะพร้าว จะได้น้ำมันที่ปลอดจากสารพิษแอฟลาทอกซิน

9.2 เนื้อมะพร้าวที่ผ่านการอบแล้ว ทำให้มีคุณภาพดีขึ้น ช่วยให้เกษตรกรขายได้ราคาสูงขึ้น เป็นการเพิ่มรายได้ทางหนึ่ง

9.3 เป็นการส่งเสริมด้านอุตสาหกรรมน้ำมันมะพร้าวทางอ้อม

1. ชื่อโครงการย่อย : **โครงการพัฒนาและส่งเสริมการปลูกกาแฟอราบิก้าในภาคเหนือ (020)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : 2.1 กรมวิชาการเกษตร

2.2 กรมส่งเสริมการเกษตร

2.3 กรมป่าไม้

2.4 สำนักงานเกษตรภาคเหนือ

3. ระยะเวลาดำเนินการ : 2531 - 2532

4. สถานที่ปฏิบัติงาน : จังหวัดตาก เพชรบูรณ์ เชียงราย เชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :

เงินกู้	10,173,300	บาท
เงินช่วยเหลือ	431,450	บาท
รวม	**10,604,750**	บาท

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

เงินกู้	5,799,409	บาท
เงินช่วยเหลือ	403,661	บาท
รวม	**6,203,070**	บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 68 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

7. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ :

7.1 ปัญหา

พันธุ์กาแฟอราบิก้าที่ใช้ปลูกในภาคเหนือ ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่ไม่มีความต้านทานต่อโรคราสนิม เมื่อกาแฟเจริญเติบโตพร้อมที่จะให้ผลผลิตจะถูกโรคราสนิมเข้าทำลาย เป็นผลให้ได้ผลผลิตน้อย และต้นกาแฟจะตายในเวลาต่อมา ดังนั้นถ้าได้มีการขยายพันธุ์กาแฟที่มีความต้านทานต่อโรคราสนิม และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกก็จะเป็นผลดีต่อเกษตรกรโดยทั่วไป

7.2 วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกและการผลิตกาแฟอราบิก้าพันธุ์ต้านทานโรค เพื่อให้ได้ผลผลิตเพียงพอกับการใช้ภายในประเทศ และเพื่อยับยั้งการบุกรุกทำลายป่า ลดการอพยพเคลื่อนย้ายชาวเขา โดยให้ปลูกกาแฟเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรชาวเขา จำนวน 3,000 ครอบครัว

8. ผลการดำเนินงาน :

8.1 ผลิตต้นกล้ากาแฟพันธุ์ต้านทานโรคราสนิม จำนวน 2,000,000 ต้น

8.2 จัดทำแปลงส่งเสริมการปลูกกาแฟในพื้นที่ของเกษตรกรในพื้นที่ 5 จังหวัด รวม 1,000 ไร่

8.3 ฝึกอบรมเกษตรกรที่ร่วมโครงการและเกษตรกรที่สนใจ โดยให้ความรู้ทั้งด้านการปลูก การดูแลรักษา ฯลฯ ในพื้นที่ 5 จังหวัด รวม 9 ครั้ง มีเกษตรกร ชาวเขาและผู้สนใจเข้ารับการอบรม รวม 830 คน

9. ประโยชน์ที่ได้รับ :

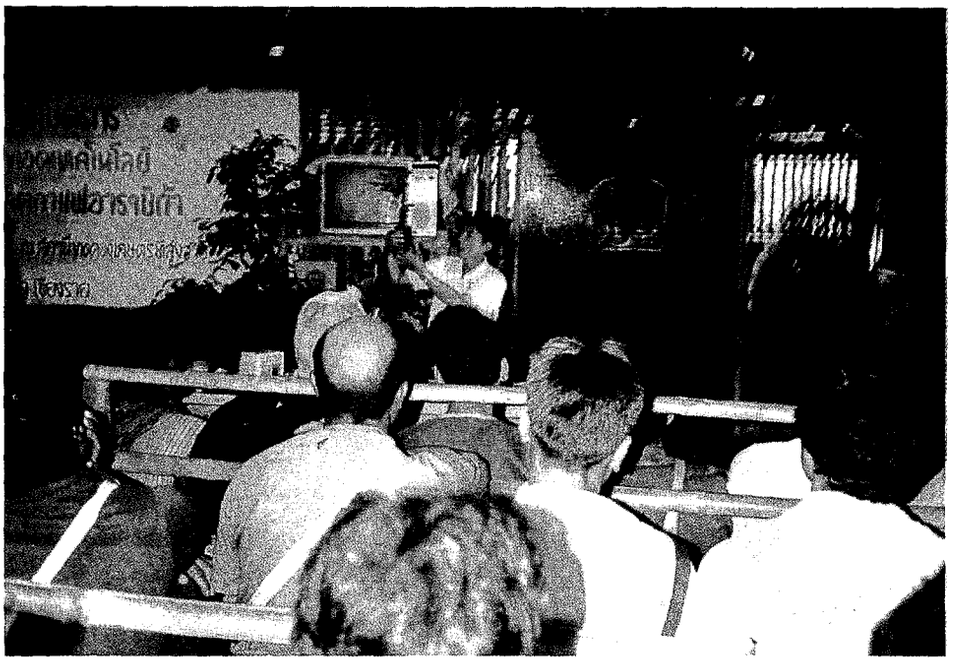
ทำให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกกาแฟอราบิก้าได้โดยตรง จำนวน 1,000 ไร่ โดยเกษตรกรได้รับความช่วยเหลือในรูปต้นพันธุ์กาแฟ ปัจจัยการผลิต และความรู้ทางวิชาการ นอกจากนี้เกษตรกร ชาวเขา และผู้สนใจที่ไม่ได้รับความช่วยเหลือโดยตรงจากโครงการได้ปลูกกาแฟพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมรวมประมาณ 4,000 ไร่

10. ข้อเสนอแนะ :

1. ควรมีการส่งเสริมให้คำแนะนำแก่เกษตรกรอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เพื่อเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดความสนใจตลอดเวลา

2. ควรทำการศึกษาวิจัยต่อจากงานวิจัยกึ่งสำรวจทางด้านเขตพื้นที่การปลูกกาแฟอราบิก้าในภาคเหนือ เพื่อวิจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินและสมรรถนะที่ดินสำหรับการปลูกกาแฟอราบิก้าให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

3. เนื่องจากจำนวนต้นกล้ากาแฟที่ได้รับการส่งเสริมในโครงการนี้มีจำนวนไม่มากจึงทำให้ไม่เพียงพอกับความต้องการของเกษตรกร และผลผลิตของกาแฟที่ได้นั้นจะมีเพียง 1,250 ตันในปี 2534 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการภายในประเทศนั้นยังไม่เพียงพอ จึงจำเป็นที่รัฐบาลต้องสนับสนุนงบประมาณให้ดำเนินการต่อไป



การฝึกอบรมเกษตรกรผู้ร่วมโครงการ

นำเกษตรกรดูงานการสร้างสวนกาแฟเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์

1. ชื่อโครงการย่อย : **โครงการป้องกันและกำจัดโรควิสาของ Passionfruit(021)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : กลุ่มงานวิสาวิทยา กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร

3. ระยะเวลาดำเนินงาน : 2531 - 2532

4. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :

	เงินกู้	1,334,525 บาท
	เงินช่วยเหลือ	616,375 บาท
	รวม	**1,950,900** บาท

5. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

	เงินกู้	785,425 บาท
	เงินช่วยเหลือ	345,850 บาท
	รวมเบิกจ่ายทั้งสิ้น	**1,131,275** บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 57 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

6. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ :

ก. ปัญหา

แพสชั่นฟรุท เป็นพืชอุตสาหกรรมความหวังใหม่ที่มีผู้นิยมปลูกกันมากเนื่องจากปลูกง่ายและเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ จึงมีการขยายพื้นที่เพาะปลูกออกไปอย่างกว้างขวางตามแหล่งปลูกต่าง ๆ แต่เกษตรกรผู้ปลูกประสบปัญหาเรื่องโรคไวรัสใบด่างระบาดตามแหล่งปลูก โดยมีอาการต่าง ๆ เช่น เส้นใบใส ผลมีอาการด่างทั่วทั้งผลและด่างแบบเป็นวงแหวน ผิวเปลือกไม่เรียบ เปลือกหนากว่าปกติ ผลบิดเบี้ยวและขนาดเล็กลง ทำให้ผลผลิตลดลงกว่าร้อยละ 50 จากการศึกษาในแหล่งเพาะปลูกพบว่ามีโรคนี้ระบาดอยู่ทั่วไป โรคไวรัสแพสชั่สฟรุทนี้เกิดจากเชื้อ Passionfriut Woodiness Virus (PWV) ซึ่งเป็นวิสาท่อนยาวคดขนาด 700-750 นาโนเมตร โรคนี้สามารถถ่ายทอดได้โดยวิธีกล (mechanical transmission) วิธีทาบกิ่ง และโดยแมลงเพลี้ยอ่อนเป็นพาหะ นอกจากนี้ยังพบว่ามีเชื้อ Cucumber Mosaic Virus (CMV) เกิดกับแพสชั่น-ฟรุทตามแหล่งปลูกทั่วไปอีกด้วย เชื้อนี้จะทำให้เกิดโรคบนแพสชั่นฟรุทโดยใบจะมีอาการด่างและด่างเหลือง ใบยอดบิดและหงิกงอผิวใบไม่เรียบ ผลบิดเบี้ยว เชื้อ CMV นี้ ถ่ายทอดได้โดยวิธีกล การทาบกิ่งและแมลงเพลี้ยอ่อน ถ้าเชื้อ Passionfruit Woodiness Virus ร่วมกับ Cucumber Mosaic Virus เกิดกับต้นแพสชั่นฟรุทในเวลาเดียวกันจะทำให้แพสชั่นฟรุทมีอาการรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากโรคพืชที่เกิดจากเชื้อไวรัสนี้ยากแก่การกำจัด ในปัจจุบันยังไม่มีสารเคมีชนิดใดที่กำจัดโรคได้ผลดีพอที่จะนำมาใช้ได้ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาหาเชื้อไวรัสชนิดอ่อนที่มีคุณสมบัติในการป้องกันการเข้าทำลายของไวรัสชนิดรุนแรง เพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดโดยวิธี Cross protection โดยนำเชื้อไวรัสชนิดอ่อน (mild strain) ชนิดเดียวกับเชื้อระบาดรุนแรง (severe strain) มาปลูกเชื้อ (inoculate) ลงบนต้นแพสชั่นฟรุทเพื่อป้องกันการระบาดของเชื้อรุนแรง ซึ่งในต่างประเทศนั้นได้ประสบผลสำเร็จในการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสด้วยวิธีนี้มาแล้ว ดังนั้นจึงได้นำมาศึกษาทั้งในสภาพเรือนทดลองและในสภาพไร่

ข. วัตถุประสงค์

เพื่อหา mild strain ของเชื้อ passionfruit woodiness virus ที่มีในสภาพธรรมชาติ เพื่อนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดโรคใบด่างของแพสชั่นฟรุทโดยวิธี cross protection

7. ผลการดำเนินงาน :

ก. การศึกษาในเรือนต้นไม้และในสภาพไร่

จากการศึกษาการแพร่กระจายของโรคใบด่างแพสชั่นฟรุทตามแหล่งปลูกต่าง ๆ ได้แก่ จ.เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน เพชรบูรณ์ ชัยนาท ปราจีนบุรี ขอนแก่น ระยอง และจันทบุรี พบว่ามีการแพร่ระบาดโรคใบด่างอยู่ในระดับตั้งแต่ 20-100% จากการสังเกตลักษณะอาการของโรคที่เกิดขึ้นและทำการประเมินความเป็นโรคใบด่างของแพสชั่นฟรุทในแหล่งปลูก แล้วเก็บตัวอย่างที่แสดงอาการด่างชนิดรุนแรงและไม่รุนแรง เพื่อนำมาศึกษาเชื้อสาเหตุด้วยวิธีทาง ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) และคัดเลือกเชื้อไวรัสชนิดอ่อนในสภาพธรรมชาติได้ 4 สายพันธุ์ คือสายพันธุ์ MFR-1 (mild strain from Rayong No.1) MFR-2, MFR-3, และ MFR-4 เชื้อไวรัสชนิดอ่อนทั้ง 4 สายพันธุ์นี้ สามารถป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อไวรัสชนิดรุนแรงได้ดีและทำให้เกิดอาการไม่รุนแรงอย่างสม่ำเสมอ หลังจากนั้นได้นำเชื้อไวรัสชนิดอ่อนทั้ง 4 สายพันธุ์ไปศึกษาความสามารถในการติดเชื้อใบด่างชนิดอ่อนบนต้นกล้าแพสชั่นฟรุท พบว่า สายพันธุ์ MFR-1 สามารถติดเชื้อไวรัสชนิดอ่อนร้อยละ 83, สายพันธุ์ MFR-2 ติดเชื้อไวรัสชนิดอ่อนร้อยละ 93, สายพันธุ์ MFR-3 ติดเชื้อไวรัสชนิดอ่อนร้อยละ 80, สายพันธุ์ MFR-4 ติดเชื้อไวรัสชนิดอ่อนร้อยละ 86 เมื่อศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมหลังการปลูกเชื้อไวรัสชนิดอ่อนที่จะทำให้แพสชั่นฟรุทมีความสามารถป้องกันการเข้าทำลายของไวรัสชนิดรุนแรงคือ 2 - 3 สัปดาห์หลังจากปลูกเชื้อไวรัสชนิดอ่อนและได้ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อไวรัสใบด่างชนิดอ่อนในการต้านทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อไวรัสชนิดรุนแรง ทั้งในสภาพเรือนทดลอง และในสภาพไร่ ผลการทดลองพบว่าในสภาพเรือนทดลอง ต้นที่ปลูกเชื้อไวรัสชนิดอ่อนแล้วปลูกเชื้อไวรัสชนิดรุนแรงซ้ำลงไปจะสามารถป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อไวรัสชนิดรุนแรงนี้ได้ถึงร้อยละ 66 ส่วนในสภาพไร่นั้นต้นที่ปลูกเชื้อไวรัสชนิดอ่อนแล้วปลูกเชื้อไวรัสชนิดรุนแรงซ้ำลงไปนี้สามารถป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อไวรัสชนิดรุนแรงได้ถึงร้อยละ 59 ดังนั้น เชื้อไวรัสชนิดอ่อนที่ได้ทดลองทั้งในสภาพเรือนทดลองและในสภาพไร่นั้น สามารถป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อไวรัสชนิดรุนแรงได้ดี

เมื่อได้เชื้อไวรัสโรคใบด่างชนิดอ่อนที่ป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อไวรัสชนิดรุนแรงแล้ว ดังนั้น จึงได้ศึกษาถึงการขยายกิ่งพันธุ์แพสชั่นฟรุทที่ได้รับภูมิคุ้มกันโดยการปักชำโดยเลือกกิ่งพันธุ์ที่สมบูรณ์ของแพสชั่น-ฟรุทที่ได้รับภูมิคุ้มกัน โดยการปลูกเชื้อไวรัสชนิดอ่อน แล้วนำไปปักชำในขี้เถ้าแกลบผสมขุยมะพร้าว สามารถเกิดรากได้ดีถึงร้อยละ 73 ภายในเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ หลังจากนี้นำต้นที่ปักชำไปตรวจเชื้อด้วยเทคนิคทาง ELISA กับแอนติซีรัมของ PWV-IN ยังคงพบเชื้อไวรัสชนิดอ่อนที่เป็นภูมิคุ้มกันต่อเชื้อไวรัสชนิดรุนแรงในกิ่งที่ปักชำ

จากการศึกษาถึงผลกระทบของโรคใบด่างต่อผลผลิตของแพสชั่นฟรุทในสภาพไร่เพื่อเปรียบเทียบผลกระทบของโรคใบด่างต่อผลผลิตแพสชั่นฟรุทระหว่างต้นปกติ ต้นที่ปลูกเชื้อชนิดอ่อน ต้นที่ปลูกเชื้อชนิดอ่อนแล้วปลูกเชื้อชนิดรุนแรงซ้ำ และต้นที่ปลูกเชื้อชนิดรุนแรง พบว่า ผลผลิตของต้นที่ปลูกเชื้อไวรัสชนิดอ่อนแล้วปลูกเชื้อไวรัสชนิดรุนแรงซ้ำ จะได้น้ำหนักสูงกว่าต้นที่ปลูกเชื้อไวรัสชนิดอ่อน และต้นที่ปลูกเชื้อชนิดรุนแรงแต่เพียงอย่างเดียว จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นแล้วว่าโรคใบด่างของแพสชั่นฟรุทมีผลกระทบต่อน้ำหนัก

คุณภาพและจำนวนผลต่อต้นแพสชั่นฟรุท แต่ในสภาพไร่ไม่สามารถควบคุมแมลงพาหะได้ ฉะนั้น ผลผลิตจึงไม่แตกต่างกันมากนัก

ข. การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

- การตรวจสอบเชื้อไวรัสโรคใบด่างแพสชั่นฟรุท จากตัวอย่างในสภาพไร่และสภาพเรือนทดลอง เพื่อตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคไวรัสโดยวิธี ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) พบว่าเชื้อสาเหตุเหล่านั้นทำปฏิกริยาได้ดีกับซีรัม PWV-th

- การศึกษาเชื้อไวรัสใบด่างของแพสชั่นฟรุทโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนพบว่ามีไวรัสสาเหตุโรคใบด่างในแพสชั่นฟรุท มีลักษณะอนุภาค 2 แบบ คือ ไวรัสที่มีอนุภาคเป็นท่อนยาวคด (long-flexuous rod) มีความยาวของอนุภาคโดยเฉลี่ยระหว่าง 700–750 นาโนเมตร จัดเป็นไวรัสที่อยู่ใน potyvirus group และไวรัสที่มีอนุภาคแบบทรงกลม (isometric) มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 30 นาโนเมตร ซึ่งจัดเป็นไวรัสที่อยู่ใน Cucumovirus group นอกจากนี้ยังได้ศึกษาตรวจหาเชื้อโดยวิธี Immunoelectron microscopy (IEM) โดยใช้แอนติซีรั่มของไวรัส PWV-th และ CMV พบว่าเชื้อไวรัสที่มีอนุภาคแบบท่อนยาวคดสามารถเกิดปฏิกิริยากับแอนติซีรัม PWV-th และไวรัสที่มีอนุภาคแบบทรงกลมสามารถเกิดปฏิกิริยาได้ดีกับแอนติซีรัมของ CMV โดยจะทำให้อนุภาคไวรัสถูกเคลือบเกาะด้วยแอนติซีรัมทำให้มีสีของอนุภาคเข้มขึ้นกว่าปกติ

- การศึกษาพืชอาศัย และแมลงพาหะของไวรัสโรคใบด่างในแพสชั่นฟรุทเพื่อศึกษาหาชนิดของพืชอาศัยพบว่า โรคใบด่างในแพสชั่นฟรุทสามารถเข้าทำลายพืชที่อยู่ในวงศ์ Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Laquminosae, Passifloraceae และ Solanaceae และได้ศึกษาการถ่ายทอดโรคใบด่างแพสชั่นฟรุทโดยมีแมลงเพลี้ยอ่อนเป็นพาหะพบว่ามีแมลงเพลี้ยอ่อน 4 ชนิด เป็นพาหะได้แก่ *Aphis craccivora*, *A. glycinas*, *A. gossypii* และ *Myzus persicae* โดย *A. gossypii* สามารถถ่ายทอดโรคไวรัสใบด่างแพสชั่นฟรุทได้ดีที่สุด

- การศึกษาการแยกเชื้อ Passionfruit woodiness virus-thai isolation (PWV-th) และเชื้อ Cucumber Mosaic Virus (CMV) ที่เข้าทำลายแพสชั่นฟรุทร่วมกัน ออกจากกันโดยปลูกเชื้อไวรัสสาเหตุโรคใบด่างของแพสชั่นฟรุทลงบน *Chenopodium amaranticolor* เมื่อเกิดจุดเฉพาะแห่ง (local lesion) แยกจุดแต่ละจุดไปปลูกเชื้อลงบนต้นกล้าแพสชั่นฟรุทเมื่อเกิดอาการแล้วนำไปตรวจสอบโดยวิธี ELISA เพื่อต้องการได้เชื้อ PWV แยกออกจากเชื้อ CMV

- การเตรียมเชื้อไวรัสบริสุทธิ์ของโรคใบด่างแพสชั่นฟรุทโดยใช้ใบยาสูบ *Nicotiana bentamiana* ที่ได้ปลูกเชื้อ PWV-th ไว้แล้ว 20 วัน และแช่แข็ง ปั่นใน buffer ที่มี Na_2SO_3 และ EDTA แล้วเติม Chloroform และ Carbontetrachloride นำไปหมุนเหวี่ยงด้วยความเร็วสูงต่ำสลับกันเพื่อให้ใบพืชตกตะกอน แล้วนำน้ำใสที่ได้มาเติม polycthylene glycol เพื่อให้ไวรัสตกตะกอน แล้วนำไปแยกสิ่งปะปนอื่น ๆ ออกโดยใช้ CS_2SO_4 และเข้าเครื่องหมุนเหวี่ยงแรงสูง 36,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 18 ชั่วโมง จะได้แถบสีขาวขุ่นของเชื้อไวรัส เมื่อนำไปตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน จะพบอนุภาคไวรัส PWV-th เป็นท่อนยาวคด ขนาด 700–750 นาโนเมตร

ค. การจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการและฝึกอบรม

ได้จัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องการป้องกันและกำจัดโรคไวรัสของแพสชั่นฟรุทเมื่อวันที่ 16 – 17 มกราคม 2532 ณ สำนักงานเกษตรภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ โดยมีผู้เข้าร่วมสัมมนาจำนวน 50 คน ซึ่งเป็นนักวิชาการจากหน่วยราชการต่าง ๆ และภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการปลูกและจำหน่ายแพสชั่นฟรุท ตลอดจนเกษตรกรผู้ปลูก ในการสัมมนาครั้งนี้ได้แถลงผลงานเกี่ยวกับโรคไวรัสของแพสชั่นฟรุทที่มีเชื้อสาเหตุจากโรคไวรัส

และได้แนะนำผู้ปลูกในการป้องกันและควบคุมโรคมิให้โรคไวรัสแพร่ระบาดมากขึ้น

8. ผลประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ :

ก. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทำให้ทราบแหล่งที่ปลูกแพสชั่นฟรุทและการระบาดโรคไวรัสใบด่าง พื้นที่ปลูกที่สำคัญในประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ เชียงราย เพชรบูรณ์ สุโขทัย ชัยนาท ปราจีนบุรี ระยอง จันทบุรี ขอนแก่น เลย และพบการแพร่ระบาดของโรคในระดับร้อยละ 20-100 ในทุกพื้นที่ปลูก

2. ทำให้ทราบถึงพืชอาศัยของโรคใบด่างแพสชั่นฟรุทที่สำคัญคือ บานไม่รู้โรย *Chenopodium amaranticolor* ถั่วเหลือง ถั่วแขก ถั่วคินโตกิ ถั่วทอบครอพ ถั่วฝักยาว 135 กระทกรกป่า แพสชั่นฟรุท และยาสูบ ที่เป็นแหล่งอาศัยของโรคใบด่างของแพสชั่นฟรุท

3. สามารถทราบถึงแมลงพาหะที่เป็นสาเหตุในการแพร่กระจายเชื้อไวรัสโรคใบด่างให้ระบาดออกไปอย่างรวดเร็วคือ แมลงเพลี้ยอ่อน 4 ชนิด ได้แก่ *Aphis gossypii, A. craccivora A. glycines* และ *Myzus persicae*

4. ทราบเชื้อไวรัสที่เป็นสาเหตุโรคใบด่างของแพสชั่นฟรุท คือ เชื้อ Passionfruit woodiness virus-Thai isolate (PWV-th) และเชื้อ Cucumber Mosaic Virus (CMV)

5. สามารถคัดเลือกเชื้อไวรัสชนิดอ่อน (mild strain) ที่มีความสามารถในการป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อไวรัสชนิดรุนแรง (severe strain) ไว้ 4 สายพันธุ์ คือ MFR-1 (Rayong No.1), MFR-2, MFR-3, MFR-4.

6. ทราบถึงประสิทธิภาพของเชื้อไวรัสชนิดอ่อน (mild strain) ที่สามารถป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อไวรัสชนิดรุนแรง (severe strain) ได้ร้อยละ 66 และ 59 ในสภาพไร่

7. สามารถผลิตกิ่งพันธุ์แพสชั่นฟรุทที่ปลูกเชื้อไวรัสชนิดอ่อน (mild strain) และกิ่งพันธุ์โรคไวรัสใบด่างโดยวิธีปักชำได้

8. ได้ทราบถึงผลกระทบของโรคใบด่างที่มีต่อผลผลิตแพสชั่นฟรุทได้ถึงร้อยละ 50

9. สามารถแยกเชื้อไวรัสบริสุทธิ์ของเชื้อ PWV-th ได้ และสามารถผลิตซีรั่มของเชื้อ PWV-th ได้ เพื่อนำไปใช้ในการตรวจสอบหาเชื้อสาเหตุของโรคใบด่างแพสชั่นฟรุทได้ทันท่วงที

10. ได้แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างนักวิชาการไทย และผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศในการเข้าร่วมประชุมในต่างประเทศ พร้อมทั้งเสนอผลงานที่ได้วิจัยเกี่ยวกับโครงการนี้ให้แก่นักวิจัยในต่างประเทศได้ทราบ ทำให้ต่างประเทศได้รู้จักและทราบถึงปัญหาต่าง ๆ ในการปลูกแพสชั่นฟรุทในประเทศไทย ในขณะเดียวกันก็ทำให้นักวิชาการได้ความรู้และเทคนิคใหม่ ๆ ที่มีประโยชน์ต่องานวิจัยมากขึ้น

11. ทำให้นักวิชาการ เจ้าหน้าที่ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการผลิตแพสชั่นฟรุทและเกษตรกรได้รับความรู้ใหม่ ๆ เกี่ยวกับวิธีป้องกันกำจัดโรคไวรัสใบด่างแพสชั่นฟรุท โดยวิธี Cross Protection

12. เกษตรกรจะได้พันธุ์ดี ลดการระบาดของโรคไวรัสในสภาพไร่ เป็นการจูงใจให้เกษตรกรสามารถขยายพื้นที่ในการเพาะปลูกมากขึ้น และสามารถส่งเป็นสินค้าออกในรูปของน้ำผลไม้และผลสดไปขายยังต่าง-ประเทศได้มากขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรและประเทศชาติอีกด้วย

ข. ข้อเสนอแนะ

1. ถ้ามีการแพร่ระบาดของโรคไวรัสเกิดขึ้น ควรป้องกันกำจัดโรคไวรัสใบด่างเสีย เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดทั่วทั้งแปลง

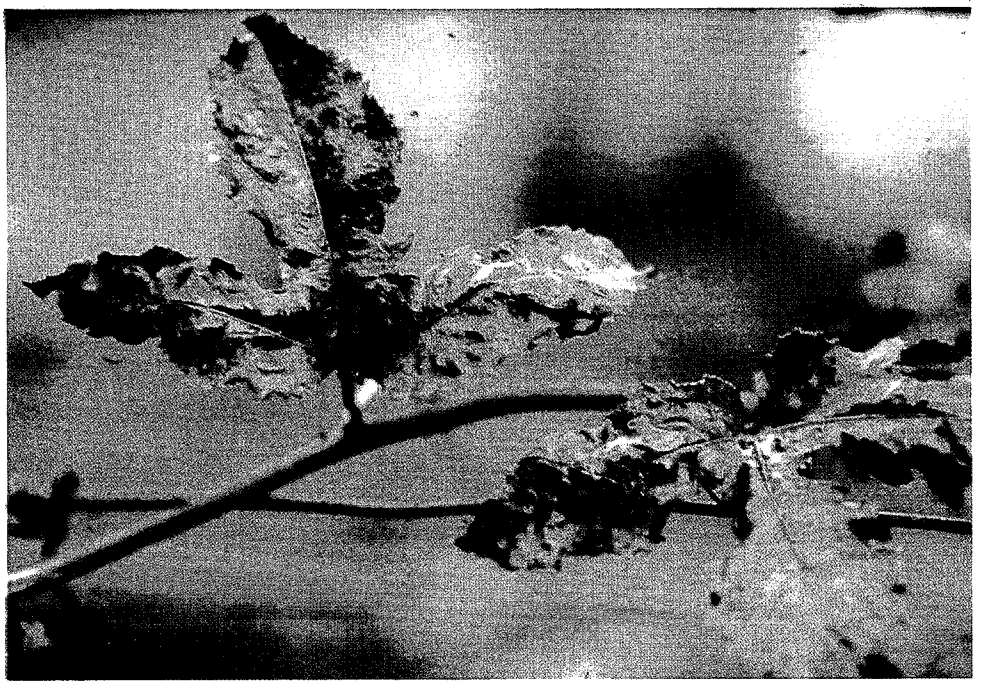
2. หมั่นกำจัดวัชพืชและแหล่งอาศัยของโรคไวรัสใบด่าง เพื่อป้องกันไม่ให้เป็นที่อาศัยหรือฟักตัวของโรคนี้

3. กำจัดแมลงพาหะประเภทเพลี้ยอ่อนที่เป็นสาเหตุการแพร่ระบาดของโรคโดยการฉีดพ่นด้วยยาฆ่าแมลง

4. คัดเลือกหาพันธุ์แพสชั่นฟรุทในสภาพธรรมชาติจากต้นที่สมบูรณ์ มีความสามารถในการต้านทานต่อการเข้าทำลายของโรคไวรัส มาขยายพันธุ์โดยวิธีปักชำ หรือเพาะต้นกล้าก็ได้

5. ก่อนหรือหลังปฏิบัติงานควรล้างอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์ตัดแต่งกิ่งให้สะอาดเรียบร้อย

6. เมื่อมีการระบาดของโรคเกิดขึ้นควรแจ้งให้หน่วยงานที่รับผิดชอบทราบโดยด่วนเพื่อจะหาทางแก้ไขต่อไป



ภาพที่ 1 ใบแพสชั่นฟรุทแสดงอาการด่างเหลือง ผิวใบไม่เรียบ

ภาพที่ 2 ผลแพสชั่นฟรุทแสดงอาการด่างเขียวเป็นแห่ง ๆ บางครั้งอาการเขียวเป็นวง ขนาดของผลเล็กลง

ภาพที่ 3 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นแพสชั่นฟรุท healthy, mild strain, severe strain และ mild + severe strain

1. ชื่อโครงการย่อย : **โครงการพัฒนาเทคโนโลยีในการเลี้ยงและแปรรูปอาร์ทีเมีย (024)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี
กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง

3. ระยะเวลาดำเนินการ : 2531 - 2533

4. สถานที่ปฏิบัติงาน : (1) สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี
(2) ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสมุทรสาคร
(3) พื้นที่นาเกลือบริเวณชายฝั่งจังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี สมุทรสงคราม สมุทรสาคร ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง และจันทบุรี

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :

เงินกู้	7,297,425	บาท
เงินช่วยเหลือ	3,125,000	บาท
รวม	**10,422,425**	บาท

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

เงินกู้	6,784,791	บาท
เงินช่วยเหลือ	185,950	บาท
รวม	**6,970,741**	บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 67 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

7. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ของโครงการ :

(ก) ปัญหา

อาร์ทีเมียหรือไรสีน้ำตาล เป็นสัตว์น้ำเค็มชนิดหนึ่งซึ่งจัดอยู่ในจำพวกเดียวกันกับกุ้ง กั้ง หรือ ปู แต่เป็นชนิดที่ไม่มีเปลือกแข็งหุ้มลำตัว โดยทั่วไปรู้จักกันว่าใช้ในการอนุบาล และเลี้ยงสัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ ทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อย ได้หลายชนิด เช่น กุ้งกุลาดำ กุ้งแช่บ๊วย กุ้งก้ามกราม ปลากะพงขาว ปลาเก๋า หรือปลาสวยงาม สาเหตุที่นิยมใช้ เพราะอาร์ทีเมียมีคุณสมบัติทางอาหารที่ดีมากหลายประการ เช่นมีคุณค่าทางอาหารสูงมาก มีขนาดเล็ก อ่อนนุ่ม อีกทั้งยังสามารถเก็บรักษาไว้เป็นจำนวนมากได้ในลักษณะของไข่แห้งเป็นระยะเวลานานเมื่อต้องการใช้ก็เพียงแต่นำเอาไข่แห้งมาใส่ในน้ำทะเล ให้ฟองอากาศที่เหมาะสม ก็จะสามารถฟักตัวออกมาเป็นตัวอ่อนได้ในระยะเวลาอันสั้น และนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที

โดยทั่วไปอาร์ทีเมียส่วนใหญ่จะเก็บรวบรวมได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติหรือทะเลสาปที่มีน้ำเค็มจัดมากทั่วทุกแหล่ง ในประเทศไทยแต่เดิมนั้นไม่มีรายงานว่าพบอาร์ทีเมีย ในระยะแรกจึงต้องสั่งซื้อจากประเทศสหรัฐ-อเมริกา จนกระทั่งในปี 2522 กรมประมงได้ประสบความสำเร็จในการทดลองเลี้ยงอาร์ทีเมียในบ่อดินบริเวณนาเกลือที่มีความเค็มจัดมากเป็นครั้งแรกและหลังจากนั้นได้เริ่มสาธิตและส่งเสริมให้เกษตรกรชาวนาเกลือเริ่มเลี้ยงอาร์ทีเมียควบคู่ไปกับการทำนาเกลือและการเลี้ยงกุ้ง แต่ก็ยังไม่ประสบผลเร็จเท่าที่ควรเพราะยังขาดเทค-นิคต่าง ๆ อีกมาก จำเป็นที่จะต้องค้นคว้าและพัฒนาต่อไปอีก

ในปี 2529 ประเทศไทยมีฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง-ปลาวัยอ่อนที่ต้องใช้อาร์ทีเมียให้เป็นอาหารมากกว่า 300 ฟาร์ม คาดว่าต้องการใช้อาร์ทีเมีย 100 ตัน/ปี ซึ่งนำเข้าจากต่างประเทศเกือบทั้งหมด และในปี 2531

ปริมาณนำเข้ามากกว่า 400 ตัน มูลค่าไม่ต่ำกว่า 700 ล้านบาท ซึ่งจะเห็นได้ว่าความต้องการใช้อาร์ทีเมียมีมากขึ้นทุกปีตามการเพิ่มขึ้นของการเลี้ยงกุ้งและปลา ซึ่งในบางปีความต้องการใช้อาร์ทีเมียได้เพิ่มมากขึ้นจนกระทั่งเกิดการขาดแคลน อาร์ทีเมียมีราคาสูงมากขึ้น แต่คุณภาพต่ำลง และบางครั้งขาดตลาดหาซื้อไม่ได้ กรมประมงได้พิจารณาเห็นว่าปัญหาการขาดแคลนอาร์ทีเมียและราคาที่สูงขึ้นนั้น จะมีผลกระทบอย่างต่อเนื่องต่อการผลิตพันธุ์กุ้งและปลาชนิดต่าง ๆ ของประเทศ จำเป็นที่จะต้องเร่งแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยเร็ว ประกอบกับประเทศไทยมีพื้นที่ทำนาเกลือบริเวณชายฝั่งทะเลมากกว่า 50,000 ไร่ ที่มีศักยภาพที่สามารถเลี้ยงอาร์ทีเมียควบคู่ไปกับการทำนาเกลือ และมีพื้นที่ดินเค็มบางแห่งในภาคตะวันออกเฉียงเหลือที่สามารถเลี้ยงอาร์ทีเมียได้เช่นกัน ดังนั้น กรมประมงจึงได้จัดทำโครงการเพื่อเร่งรัดพัฒนาเทคนิคทั้งทางด้านการเลี้ยงและแปรรูปอาร์ทีเมียโดยเน้นหนักในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้พัฒนาแล้วในต่างประเทศเข้ามาประยุกต์ใช้ภายในประเทศ

(ข) วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาและนำเทคโนโลยีในด้านการเลี้ยงอาร์ทีเมียจากต่างประเทศ เข้ามาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย

2. เพื่อนำอาร์ทีเมียสายพันธุ์ต่าง ๆ จากต่างประเทศเข้ามาทดลองวิจัยหาสายพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

3. เพื่อพัฒนาและนำเทคโนโลยีในด้านการเก็บรักษาอาร์ทีเมียและการแปรรูปจากต่างประเทศเข้ามาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย

4. สาธิต ส่งเสริมและฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคนิคทั้งทางด้านการเลี้ยงอาร์ทีเมียและการแปรรูปอาร์ทีเมียให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจโดยทั่วไป

8. ผลการดำเนินงาน :

8.1 การปรับปรุงพื้นที่สำหรับการดำเนินการและจัดซื้อครุภัณฑ์ของโครงการ

ได้ดำเนินการปรับปรุงพื้นที่นาเกลือ เพื่อให้เป็นบ่อดินสำหรับเลี้ยงอาร์ทีเมีย จำนวน 9 บ่อ (แต่ละบ่อมีขนาด 1.5 ไร่) สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญชาวต่างประเทศทำการทดสอบและทดลองเลี้ยงเพื่อเป็นตัวอย่างแก่เจ้าหน้าที่ พร้อมทั้งปรับปรุงพื้นที่บริเวณนาเกลือบางส่วนเป็นที่จัดตั้งถังไฟเบอร์กลาสสำหรับงานทดลองวิจัยการเลี้ยงอาร์ทีเมียสายพันธุ์ต่าง ๆ พร้อมติดตั้ง ระบบระบายน้ำ ระบบการเพิ่มอากาศ และระบบไฟฟ้า พร้อมทั้งจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ด้านการเก็บรักษาและแปรรูปอาร์ทีเมีย

8.2 การทดลองและพัฒนาเทคนิคการเลี้ยงอาร์ทีเมียให้ได้ผลผลิตสูงสุด

ผู้เชี่ยวชาญสหรัฐอเมริกา ดร.โรเบิรต รอฟเพิน ได้ให้คำแนะนำด้านการเลี้ยงอาร์ทีเมีย ดังนี้

8.2.1 สายพันธุ์ของไทยที่มีอยู่ในปัจจุบัน เป็นสายพันธุ์ที่ได้รับการปรับตัวดีแล้วแต่จากประสบการณ์ในสถานที่อื่น อาจจะต้องมีการเพาะเสริมพันธุ์จากสายพันธุ์ซานฟรานซิสโกบ้าง ประมาณ 3 ปีต่อครั้ง

8.2.2 บ่ออาร์ทีเมียควรจะต้องมีความลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร โดยเฉพาะบ่อที่มีการผลิตตัวอาร์ทีเมียควรจะต้องมีความลึกมากกว่านั้น และจะต้องมีระบบน้ำล้นสำหรับถ่ายเทน้ำจืดที่เกิดจากน้ำฝน สำหรับการเก็บเกี่ยวผลผลิตไข่อาร์ทีเมีย ควรจะต้องมีระบบป้องกันการสูญหายของไข่อาร์ทีเมีย ซึ่งอาจจะใช้ไม้ไผ่เป็นทุ่นในการช่วยลดความรุนแรงของกระแสลมและคลื่น และทำเฝือกไม้ไผ่ไว้ตรงมุมบ่อเพื่อให้สามารถรวบรวมและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้สะดวกและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

8.2.3 การใช้ตัวอาร์ทีเมียเป็นอาหารกุ้งนั้นมีทางเป็นไปได้ในอนาคต แต่ต้องคอยให้ผลผลิตรวม

ของตัวอาร์ทีเมียสูงขึ้นมากจนราคาของตัวอาร์ทีเมียลดลงมาเสียก่อน

8.2.4 จุดดูงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายไทยที่กำหนดไว้จะเป็นประโยชน์อย่างมากเพราะจะได้ดูงานด้านห้องปฏิบัติการและภาคสนาม ในการผลิตอาร์ทีเมียแบบอุตสาหกรรม

หลังจากผู้เชี่ยวชาญได้เดินทางเข้ามาให้คำแนะนำแล้ว เจ้าหน้าที่ของโครงการฯ ก็ได้ทำการทดลองศึกษาเพื่อพัฒนาเทคนิคในการเลี้ยงอาร์ทีเมียด้วยตนเองตลอดมา โดยไม่มีผู้เชี่ยวชาญเข้ามาให้คำแนะนำเพิ่มเติมแต่อย่างใด

8.3 การจัดหาอาร์ทีเมียสายพันธุ์ต่าง ๆ มาทดลองเลี้ยง

ดร.โรเบิรต รอฟเฟิน ผู้เชี่ยวชาญของโครงการฯ ได้นำอาร์ทีเมียสายพันธุ์ซานฟรานซิสโก มาให้ 1 สายพันธุ์ และเจ้าหน้าที่ของโครงการฯ ได้รับอาร์ทีเมียเพิ่มเติมมาอีก 5 สายพันธุ์ จากประเทศเบลเยี่ยม ซึ่งขณะนี้เจ้าหน้าที่กำลังศึกษาวิจัยเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสภาพพื้นที่ของประเทศไทยเพื่อถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรต่อไป

8.4 การทดลองและพัฒนาเทคนิคการเก็บรักษาและแปรรูปอาร์ทีเมียในรูปแบบต่าง ๆ

ไม่มีผู้เชี่ยวชาญชาวต่างประเทศเดินทางเข้ามาให้คำแนะนำและฝึกหัดเทคนิคการเก็บรักษา และแปรรูปอาร์ทีเมียให้แก่เจ้าหน้าที่ฝ่ายไทย (ตามแผนดำเนินการจะเดินทางเข้ามา 5/5 ครั้ง/เดือน) แต่อย่างไรก็ตาม หลังจากที่ได้จัดซื้อและติดตั้งครุภัณฑ์ทางด้านการเก็บรักษาและแปรรูปเรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่ของโครงการฯ ได้ทำการศึกษาจากเอกสาร และขอคำแนะนำจากอาจารย์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และได้เริ่มดำเนินการทดลองทดสอบเทคนิค ทั้งทางด้านการแปรรูปอาร์ทีเมียในรูปแบบต่าง ๆ (เช่น แช่แข็ง เก็บไว้ในกระป๋องแบบสูญญากาศ หรือ แบบอัดไนโตรเจน เป็นต้น) นอกจากนั้น ยังได้จัดส่งผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ไปให้สถานีประมงฯ บางแห่งนำไปใช้ในการอนุบาลลูกกุ้งและลูกปลาต่อไปแล้ว

8.5 การจัดทำแปลงสาธิตการเลี้ยงอาร์ทีเมีย

ได้จัดทำแปลงสาธิตไว้จำนวน 9 แปลง ในพื้นที่ 5 จังหวัด ดังนี้

1. นายเผือด สุขน้อย	8 หมู่ 1 ต.คลองตำหรุ อ.เมือง จ.ชลบุรี
2. นายปราโมทย์ วงศ์เล็ก	บ้านแหลมผักเบี้ย ต.แหลมผักเบี้ย อ.บ้านแหลม จ.เพชรบุรี
3. นายลุ้ย เผ่าจินดา	1124 ต.แม่กลอง อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม
4. นายเพลิน ซ่วนเล่งอี้ด	บางปะกงฟาร์ม ต.บางปะกง อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา
5. นายศรีสุวรรณ บุญเชิด	ต.นาโคก อ.เมือง จ.สมุทรสาคร
6. นายนิตย์ เถื่อนบุญ	46 หมู่ 9 ต.บางแก้ว อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม
7. นายประจง พวงสุวรรณ	277 หมู่ 2 ต.บ้านแหลม อ.บ้านแหลม จ.เพชรบุรี
8. นายเทวา เทียมทรัพย์	6 หมู่ 2 ต.นาโคก อ.เมือง จ.สมุทรสาคร
9. นายชนะชัย อิงภารวัฒน์	194 หมู่ 9 ต.บ้านแหลม อ.บ้านแหลม จ.เพชรบุรี

8.6 การฝึกอบรมเกษตรกรในประเทศ

ได้จัดการฝึกอบรม เรื่อง การเพาะเลี้ยง การแปรรูป และการใช้ประโยชน์จากอาร์ทีเมียให้แก่เกษตรกร 2 ครั้ง ที่สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี มีเกษตรกรจาก 7 จังหวัด คือ ชลบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ และ นครศรีธรรมราช จำนวน 64 คน และเจ้าหน้าที่ของทางราชการจำนวน 7 คน เข้ามารับการฝึกอบรม

9. ประโยชน์ที่ได้รับ :

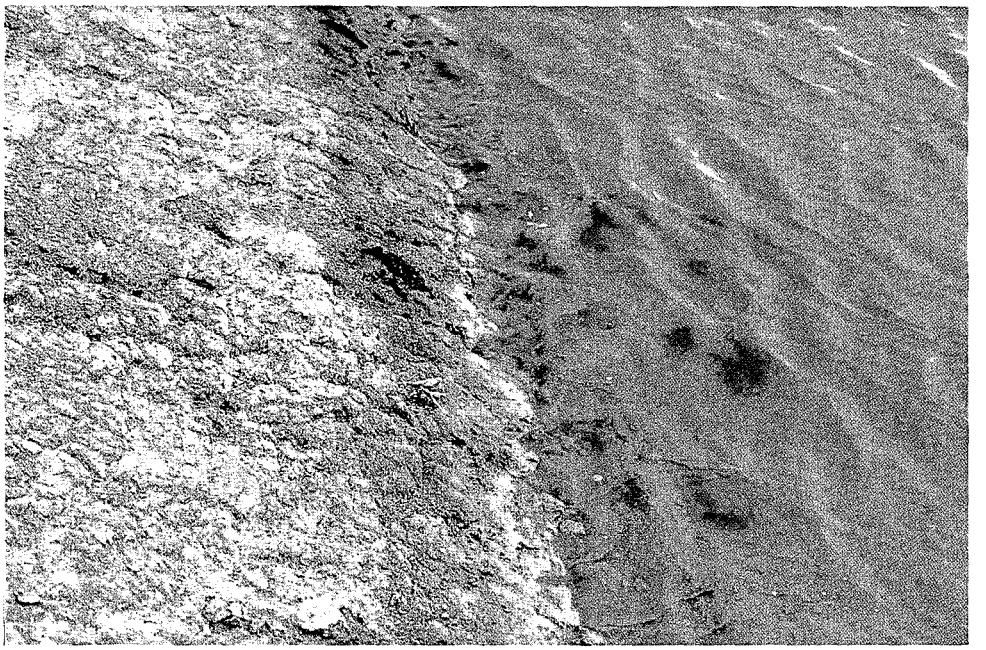
9.1 สถานที่สำหรับฝึกอบรมเกษตรกรและผู้สนใจโดยทั่วไป ซึ่งมีทั้งบ่อดินสำหรับทดลองเลี้ยงภาคสนาม โรงเพาะฟัก และห้องปฏิบัติการ พร้อมเครื่องมือโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เครื่องมือทางด้านการแปรรูปอาร์ทีเมีย โดยวิธีต่าง ๆ สำหรับฝึกหัดปฏิบัติงาน ซึ่งใช้เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติจริงทำให้เกิดการคุ้นเคย มีประสบการณ์ และความชำนาญ สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปปฏิบัติงานได้ทันที

9.2 แปลงสาธิตการเลี้ยงอาร์ทีเมีย จำนวน 9 แปลง ใน 5 จังหวัด เป็นตัวอย่างที่ดีสำหรับเกษตรกรในท้องถิ่น

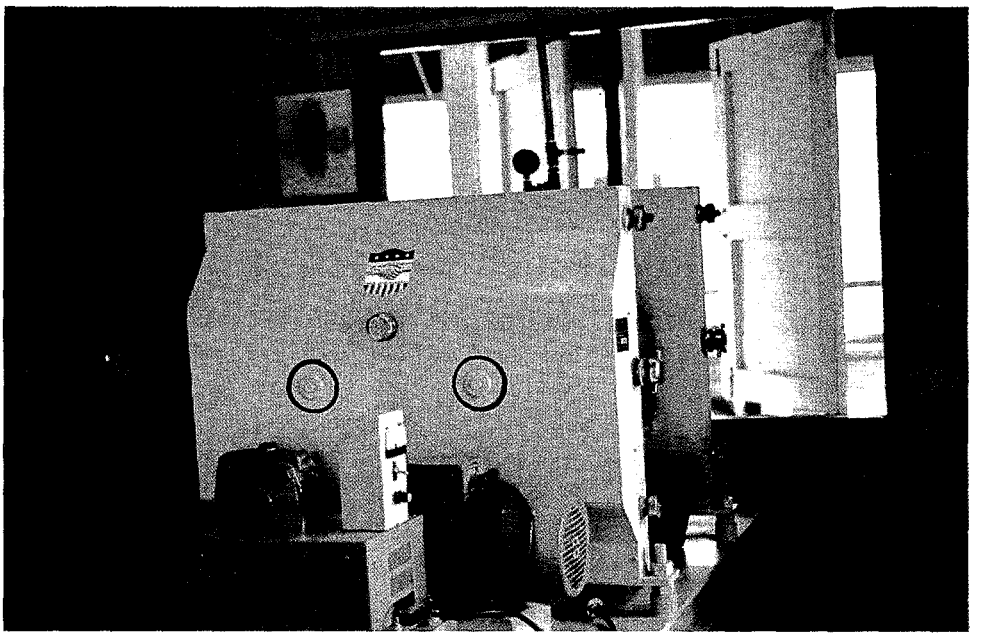
9.3 เกษตรกรจำนวน 64 คน จาก 7 จังหวัด ได้รับการฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีทั้งทางด้านเทคนิคการเลี้ยง และเทคนิคด้านการแปรรูปอาร์ทีเมีย ซึ่งสามารถนำความรู้ เทคนิคต่าง ๆ และประสบการณ์ที่ได้รับไปประกอบอาชีพ หรือ ปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานที่กระทำอยู่เดิมตลอดจนสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกรรายอื่น และผู้สนใจโดยทั่วไป

10. ข้อเสนอแนะ :

สำหรับเทคนิคด้านการเลี้ยงและการแปรรูปอาร์ทีเมีย ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน นับว่าเป็นเทคนิคที่ได้พัฒนาให้มีความเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นแล้ว ประกอบกับประเทศไทยมีพื้นที่ที่มีศักยภาพในการที่จะขยายการเลี้ยงอาร์ทีเมียออกไปได้อีกมาก ซึ่งมีทั้งเกษตรกรรายย่อยและบริษัทเอกชนต่าง ๆ ที่ให้ความสนใจ ดังนั้นการดำเนินงานในขั้นต่อไป ควรจะเป็นการเร่งดำเนินงานด้านการส่งเสริมให้แก่เกษตรกร ทั้งทางด้านการขยายพื้นที่การส่งเสริมให้มากขึ้น การออกปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง และติดตามผลอย่างใกล้ชิด



ไข่อาร์ทีเมีย ***(Artemia)*** *ที่ผลิตขึ้นในบ่อเลี้ยงที่สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี*



เครื่องมืออบแห้งแบบลูกกลิ้ง (Drum Dryer) สำหรับผลิตอาร์ทีเมียแผ่น (Artemia Flake) ซึ่งใช้เป็นอาหาร สำหรับลูกกุ้ง

การฝึกอบรม เรื่อง การเพาะเลี้ยง การแปรรูป และการใช้ประโยชน์จากอาร์ทีเมีย

1. ชื่อโครงการย่อย : **โครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (025)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : ก. ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งภูเก็ต กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมงและ

ข. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ระยะเวลาดำเนินงาน : 2531 – 2533

4. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :

เงินกู้	6,306,200	บาท
เงินช่วยเหลือ	915,000	บาท
รวม	**7,221,200**	บาท

5. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

เงินกู้	5,451,316	บาท
เงินช่วยเหลือ	239,150	บาท
รวม	**5,690,466**	บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 79 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

6. สรุปปัญหา :

ก. การพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำของประเทศไทยได้เจริญรุดหน้าไปเป็นอันมากดังจะเห็นได้จากสถิติพื้นที่การเพาะเลี้ยงในปี 2519 มีพื้นที่การเลี้ยงประมาณ 76,500 ไร่ และมีโรงเพาะฟักกุ้งทะเล 10 แห่ง แต่ในปี 2533 มีพื้นที่การเลี้ยงเพิ่มขึ้นเป็น 500,000 ไร่ และมีโรงเพาะฟักกุ้งทะเลไม่ต่ำกว่า 200 แห่ง ผลจากการพัฒนาอย่างรวดเร็วนี้ก่อให้เกิดความต้องการลูกกุ้งกุลาดำเพิ่มมากขึ้นเพื่อใช้ในการเลี้ยงและต้องการเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาช่วยในการเพิ่มผลผลิตมากยิ่งขึ้น แต่ปัจจุบันการหาซื้อพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำค่อนข้างจะยากและมีราคาแพง ประกอบกับการผลิตลูกกุ้งกุลาดำยังมีปัญหาเกี่ยวกับโรคและพยาธิการจัดการบ่อและคุณภาพอาหาร ซึ่งทำให้ได้ผลผลิตไม่สูงมาก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาหาลู่ทางในการที่จะเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำในบ่อดินเพื่อนำมาเร่งให้มีไข่แก่เป็นการทดแทนพ่อแม่พันธุ์จากธรรมชาติ พร้อมทั้งศึกษาถึงเทคนิคต่าง ๆ ในการที่จะเพิ่มผลผลิตการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำให้สูงขึ้น ซึ่งรวมถึงการศึกษาเรื่องอาหาร การจัดการบ่อ การควบคุมโรคตลอดจนสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

ข. การเลี้ยงกุ้งทะเลในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนในการผลิต ปัจจุบันต้นทุนหลักของการผลิตกุ้งทะเลโดยเฉพาะกุ้งกุลาดำ ได้แก่ อาหารซึ่งคิดเป็นมูลค่าประมาณร้อยละ 50 – 60 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมดและอาหารเป็นปัจจัยสำคัญในด้านการเจริญเติบโตของกุ้ง วิธีหนึ่งในการลดต้นทุนการผลิตกุ้งทำได้โดยลดค่าใช้จ่ายด้านการซื้ออาหารสำเร็จรูปมาใช้ในการเพาะเลี้ยง ซึ่งการกระทำดังกล่าวนั้นเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงต้องรู้วิธีผลิตอาหารสำเร็จรูปขึ้นใช้เอง โดยอาหารที่ผลิตขึ้นต้องมีคุณภาพเปรียบเทียบได้กับอาหารที่ผลิตเชิงการค้า วัตถุดิบที่ใช้ต้องหาได้ง่ายในท้องถิ่นและเครื่องอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับการผลิตต้องราคาไม่แพง และสามารถผลิตได้ภายในประเทศ

7. วัตถุประสงค์ของโครงการในส่วนความรับผิดชอบของ :

ก. กรมประมง

1. เพิ่มผลผลิตพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำ
2. เพื่อพัฒนาเทคนิคการเพาะขยายพันธุ์ การอนุบาลและการเลี้ยงกุ้งกุลาดำให้ได้ผลผลิตลูกกุ้งที่มีคุณภาพสูง
3. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำและการจัดการบ่อให้แก่เจ้าหน้าที่กรมประมงและเกษตรกรนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. เพื่อพัฒนาและถ่ายทอดกรรมวิธีผลิตอาหารสำเร็จรูปสำหรับกุ้งทะเล
2. เพื่อลดต้นทุนการผลิตกุ้งกุลาดำภายในประเทศโดยการลดค่าใช้จ่ายด้านค่าอาหารที่ใช้เลี้ยง
3. เพื่อพัฒนาคุณภาพอาหารสำเร็จรูปที่ผลิตในเชิงการค้าภายในประเทศ
4. เพื่อแก้ปัญหาบางอย่างที่มีผลต่อคุณภาพของกุ้งกุลาดำ

8. ผลการดำเนินงาน :

ก. กรมประมง ได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 4 กิจกรรม คือ

1. กิจกรรมเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบ่อดินและกระชังเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ได้ดำเนินการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบ่อดินขนาด 1/2 ไร่, 1 ไร่ และ 3 ไร่ โดยใช้ลูกกุ้งขนาดเล็กจากโรงเพาะฟักและกุ้งวัยรุ่นจากบ่อดินมาเลี้ยงเป็นพ่อแม่พันธุ์ รวมทั้งหมด 10 รุ่น โดยใช้ระยะเวลาการเลี้ยง 12 - 18 เดือน จึงนำไปเลี้ยงให้มีไข่แก่ในกิจกรรมที่ 2 นอกจากนี้ยังได้นำกุ้งวัยรุ่นจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีขนาดใกล้เคียงเป็นพ่อแม่พันธุ์มาเลี้ยงในบ่อดินและกระชังเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ด้วย

2. กิจกรรมวิจัยเทคโนโลยีการเร่งพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำให้มีไข่แก่ ได้ดำเนินการนำพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำที่เลี้ยงในกิจกรรมที่ 1 มาเร่งให้มีไข่แก่ โดยการบีบตา ซึ่งทำการทดลองทั้งหมด 11 ครั้ง พบว่า พ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำที่เลี้ยงในบ่อดินหรือกระชัง สามารถนำมาใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ได้ โดยอายุและขนาดที่เหมาะสมควรมีอายุตั้งแต่ 16 เดือนขึ้นไป โดยตัวผู้มีขนาดยาวประมาณ 24 ซม. น้ำหนักประมาณ 110 กรัม ตัวเมียมีขนาดยาวประมาณ 25 ซม. น้ำหนักประมาณ 130 กรัม ปริมาณไข่อยู่ในช่วง 165,000-235,000 ฟอง อัตราฟักออกเป็นตัว 9-35% โดยพ่อแม่พันธุ์ที่มีอายุน้อยจะให้ไข่และอัตราฟักออกเป็นตัวต่ำกว่าพ่อแม่พันธุ์ที่มีอายุมาก

3. กิจกรรมวิจัยและพัฒนาเทคนิคการอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำให้ได้ผลผลิตสูง ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคนิคการอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำให้ได้ผลผลิตสูง 3 แนวทางด้วยกัน คือ

3.1 การศึกษาด้านอาหารในการอนุบาลลูกกุ้ง ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำโดยใช้อาหารธรรมชาติอย่างเดียวเปรียบเทียบกับอาหารเสริมอย่างเดียวและอาหารธรรมชาติผสมกับ

อาหารเสริม ซึ่งผลปรากฏว่า การอนุบาลลูกกุ้งโดยใช้อาหารธรรมชาติผสมกับอาหารเสริมจะให้อัตรารอดตายในแต่ละระยะดีที่สุด

3.2 การศึกษาการป้องกันโรคในการอนุบาลลูกกุ้ง ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำโดยไม่ใช้ยา เปรียบเทียบกับการใช้ยา ทั้งในช่วงก่อนเปลี่ยนระยะของลูกกุ้งและใช้ยาทุกวันจนถึงโพสลาว่า 1 จะให้อัตรารอดตายในแต่ละระยะดีที่สุด รองลงมาเป็นการใช้ยาในช่วงก่อนเปลี่ยนระยะของลูกกุ้ง ส่วนการอนุบาลลูกกุ้งโดยไม่ใช้ยาเลยนั้น ลูกกุ้งจะมีอัตรารอดตายต่ำที่สุด

3.3 การศึกษาด้านอุณหภูมิในการอนุบาลลูกกุ้ง ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำโดยการควบคุมอุณหภูมิ (32°C) และไม่ควบคุมอุณหภูมิ ในช่วงฤดูหนาวและฤดูฝน ผลการทดลองพบว่า การอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำ โดยการควบคุมอุณหภูมิ (32°C) จะให้อัตรารอดตายในแต่ละระยะดีที่สุด ไม่ว่าจะเป็นช่วงฤดูฝนหรือฤดูหนาว อัตราการเจริญเติบโตในแต่ละระยะของลูกกุ้งที่อนุบาลโดยการควบคุมอุณหภูมิจะดีกว่าบ่อไม่ควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาในการอนุบาลจนถึงจับขายจะใช้เวลาสั้นกว่าประมาณ 3 วัน

4. กิจกรรมการฝึกอบรมและสัมมนาเทคโนโลยีการเพาะขยายพันธุ์และการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำ ได้ดำเนินการฝึกอบรมและสัมมนาเทคโนโลยีการเพาะขยายพันธุ์และการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำจำนวน 2 รุ่น โดยจัดฝึกอบรมและสัมมนาการเพาะขยายพันธุ์กุ้งกุลาดำในระดับนักวิชาการของกองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จำนวน 1 รุ่น 10 คน ระหว่างวันที่ 6 - 7 มิถุนายน 2533 และจัดฝึกอบรมการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำให้แก่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมระดับอำเภอ จำนวน 1 รุ่น 15 คน ระหว่างวันที่ 18 - 21 มิถุนายน 2533

นอกจากนี้เจ้าหน้าที่โครงการจำนวน 5 คน ได้เดินทางไปศึกษาดูงานการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่างวันที่ 29 กันยายน - 16 ตุลาคม 2533 ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ของต่างประเทศมาปรับปรุงงานให้ดีขึ้น

ข. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แบ่งการศึกษาวิจัยเป็น 7 กิจกรรม คือ.-

1. **การศึกษาอิทธิพลของเวลาและอุณหภูมิต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบในอาหารกุ้ง** ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย แคลเซี่ยม และฟอสฟอรัสในอาหารกุ้งที่ผลิตเป็นการค้าในประเทศ 5 ตัวอย่าง โดยเก็บที่อุณหภูมิ 3 - 5°C และ 27 – 30°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าปริมาณโปรตีนและไขมันลดลงเมื่อเวลาเก็บและอุณหภูมิเก็บเพิ่มขึ้น ความชื้นเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ส่วนเถ้า แคลเซี่ยม ฟอสฟอรัส และเยื่อใย ไม่มีผลจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและเวลาเก็บ

2. **การศึกษาผลของแหล่งผลิตอาหารต่ออัตราการเจริญเติบโตและการรอดของกุ้งกุลาดำวัยรุ่น** ได้ทดลองเลี้ยงกุ้งกุลาดำวัยรุ่นด้วยอาหาร 5 ตัวอย่าง จากข้อ 1 พบว่าอาหารที่มีปริมาณโปรตีนสูงและมีค่าความคงตัวในน้ำสูงให้อัตราการเจริญเติบโตสูงสุดในสัตว์ทดลอง แต่อาหารจากแหล่งผลิตต่างกันไม่มีผลต่ออัตราการตายของกุ้ง

3. **การผลิตอาหารกุ้งโดยใช้สารเชื่อมที่เตรียมจากสาหร่ายทะเล** ได้สกัด alginic acid จากสาหร่ายทะเลสกุล *Choospora minime* แล้วนำมาใช้เป็นสารเชื่อมในอาหารกุ้งทะเลที่ปริมาณร้อยละ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 จากการศึกษาค่าความคงตัวในน้ำพบว่าปริมาณร้อยละ 1.5 เหมาะที่สุด จึงผลิตอาหารโดยใช้ alginate 1.5% เป็นสารเชื่อมแล้วนำไปทดลองใช้เลี้ยงกุ้งเปรียบเทียบกับอาหารที่ใช้ Guar gum 1% เป็นสาร

เชื่อม และอาหารที่ผลิตเป็นการค้าโดยบริษัทซีพีผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์จำกัดพบว่า อาหารจากบริษัทซีพีผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ดีกว่าอาหารที่ผสม alginate และ Guar gum และอาหารที่ผสม alginate ดีกว่าอาหารที่ผสม Guar gum ทั้งในด้านการเจริญเติบโตของสัตว์ทดลองและความคงตัวของอาหารในน้ำ ส่วนอัตรารอดนั้นพบว่าอาหารที่ผสม alginate ไม่แตกต่างจากอาหารของบริษัทซีพี และทั้ง 2 ตัวอย่างให้อัตรารอดสูงกว่าพวกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสม Guar gum

4. **การศึกษาแนวทางในการแก้ปัญหาการเกิดสีฟ้าในกุ้งกุลาดำ** เนื่องจากอาหารที่ผลิตจำหน่ายภายในประเทศ (CF) เมื่อนำมาเลี้ยงกุ้งกุลาดำเกิดปัญหาลำตัวด้านนอกเป็นสีฟ้า จึงทดลองเพิ่มสาร astaxanthin จำนวน 50 mg/kg ในอาหารกุ้ง ตัวอย่างหนึ่ง (AF) และผสมสาหร่ายทะเลสีน้ำตาล *Choospora minima* ปริมาณ 5% ในอาหารกุ้งอีกตัวอย่างหนึ่ง (BF) แล้วทดลองเลี้ยงกุ้งด้วยอาหารทั้งสามชนิดเปรียบเทียบกันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า กุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหาร AF มีลำตัวภายนอกสีน้ำตาลอมเทา ซึ่งเป็นสีปกติของกุ้งกุลาดำและมีปริมาณ carotenoid เพิ่มจากเดิม 318% กุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหาร BF มีลำตัวภายนอกสีฟ้า มี carotenoid เพิ่มขึ้น 51% และกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหาร CF มีลำตัวสีฟ้าจัดมี carotenoid เพิ่มขึ้น 14% carotenoid ที่ตรวจพบอยู่ในรูป astaxanthin และมีการสะสมในส่วนเปลือกมากกว่าส่วนเนื้อ

5. **การผลิตอาหารกุ้งกุลาดำวัยรุ่น** ได้ศึกษาชนิดและปริมาณสารเชื่อมจากท้องตลาดรวม 8 ชนิด เพื่อเลือกสารเชื่อมที่ให้อาหารซึ่งมีค่าความคงตัวสูงสุด พบว่าตัวอย่างที่ดีที่สุดคือ lignosulfonate 1% กับ cross-linking modified starch 2.5% จากนั้นเลี้ยงกุ้งกุลาดำวัยรุ่นด้วยอาหาร 5 ชนิด คือ Na, FF, ISP, LS และ MS โดย Na เป็นสูตรมาตรฐานซึ่งใช้ sodium alginate 1% และ sodium hexametaphosphate 1.5% เป็นสารเชื่อม FF เป็นสูตรซึ่งใช้ปลาเป็ด 40% เป็นทั้งแหล่งโปรตีนและสารเชื่อม ISP ใช้โปรตีนถั่วเหลืองสกัดเป็นแหล่งโปรตีนและสารเชื่อม LS ใช้ lignosulfonate 1% เป็นสารเชื่อม และ MS ใช้ cross-linking tapioca starch 2.5% เป็นสารเชื่อมพบว่า LS และ MS ให้อัตราการเจริญสูงสุด

ต่อมาได้ศึกษาเปรียบเทียบคุมภาพอาหารที่ผลิตโดยการใช้เครื่องอัดเม็ดแบบง่าย (meat grinder) กับเครื่อง pellet mill (CPM) โดยใช้สารเชื่อม 2 ชนิดเปรียบเทียบกันพบว่าอาหารที่ผลิตโดยเครื่อง pellet mill ให้อัตราการเจริญสูงกว่าพวกที่ผลิตด้วยเครื่องบดเนื้อ และ cross-linking tapioca starch เป็นสารเชื่อมที่ดีกว่า wheat gluten สำหรับการผลิตอาหารด้วย pellet mill

6. **การผลิตอาหารสำหรับกุ้งกุลาดำวัยอ่อน** ได้ศึกษาภาวะในการผสมและทำแห้งอาหารสำหรับกุ้งกุลาดำวัยอ่อนโดยกระบวนการ microparticulation แล้วเลี้ยงตัวอ่อนด้วยอาหารที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งศึกษาอายุการเก็บและต้นทุนอาหารที่ผลิตขึ้น พบว่าวิธีผสมวิตามินโดยเติมวิตามิน mix ที่อุณหภูมิห้องแล้วให้ความร้อนที่ 85°C มีความเป็นไปได้ในด้านกระบวนการผลิตมากกว่าอาหารที่อบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบพ่นกระจายและเครื่องอบแห้งแบบแช่เยือกแข็งมีวิตามินซีสุดท้ายสูงสุด ผลจากการทดลองเลี้ยงพบว่า อาหารที่อบแห้งด้วยวิธีแช่เยือกแข็งและอบแห้งด้วยตู้อบแบบสูญญากาศให้อัตรารอดเท่ากับอาหารธรรมชาติและสูงกว่าอาหารที่ผลิตทางการค้า แต่อัตราการเจริญไม่แตกต่างกัน สามารถเก็บอาหารภายใต้บรรยากาศก๊าซ N_2 ที่ 4-10°C ได้ 4 เดือน อาหารที่ผลิตมีต้นทุนด้านวัสดุพลังงานและการบรรจุประมาณ 450 บาทต่อกิโลกรัม ขณะที่อาหารซึ่งจำหน่ายในท้องตลาดภายในประเทศมีราคา 2,500 - 3,500 บาทต่อกิโลกรัม

7. **การผลิตอาหารกุ้งกุลาดำวัยรุ่นด้วยวิธี Extrusion Cooking** ได้ศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการผลิตอาหารกุ้งกุลาดำวัยรุ่นด้วย Extrusion Cooker (Brabender # 823500 laboratory extruder - 23 DN)

ขนาดห้องปฏิบัติการ แล้วทดลองเลี้ยงเปรียบเทียบกับอาหารที่ผลิตด้วย Pelletting Machine พบว่าการผลิตด้วย Extrusion Cooker ไม่จำเป็นต้องใช้สารเชื่อม จึงลดค่าใช้จ่ายส่วนนี้ลงได้ สกรูที่เหมาะสมมีขนาด 1:1 เส้นผ่า-ศูนย์กลาง 2 mm. อัตราป้อน 10 รอบ/นาที อุณหภูมิท่อหุ้ม 36-37°C ปริมาณความชื้นอาหารตั้งต้น 44% ความเร็วรอบสกรู 140 รอบ/นาที และอุณหภูมิอบเม็ดอาหาร 60°C วิธีให้ไอน้ำเพื่อเพิ่มความคงตัวของเม็ดอาหารเป็นการให้ไอน้ำหลังผลิต ผลการทดลองเลี้ยงพบว่า อัตราการเจริญเติบโตและอัตราแลกเนื้อของกุ้งกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ผลิตโดยใช้เครื่องมือทั้ง 2 ชนิดใกล้เคียงกัน

9. ประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ :

ก. ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงเทคนิคต่าง ๆ ในการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำในบ่อดินและกระชังเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์

2. ทำให้ทราบถึงเทคนิคในการเร่งแม่กุ้งกุลาดำจากบ่อดินหรือกระชังให้มีไข่แก่ตลอดถึงเทคนิคการเลี้ยง การจัดการบ่อ การดูแลรักษา และการฟักไข่ ฯลฯ เพื่อทดแทนการขาดแคลนพ่อแม่พันธุ์จากธรรมชาติ

3. ทำให้ทราบถึงเทคนิคการอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำให้ได้ผลผลิตสูง

4. การจัดการอบรมและสัมมนาการเพาะขยายพันธุ์และการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำ ในระดับนักวิชาการและเจ้าหน้าที่ส่งเสริมเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการส่งเสริมต่อเกษตรกรได้ทันที

5. การศึกษาดูงานต่างประเทศทำให้ผู้ที่ไปดูงานได้รับประโยชน์อย่างยิ่งในด้านการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล ซึ่งสามารถนำมาใช้ปรับปรุงเทคนิคต่าง ๆ ในการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำให้ได้ผลผลิตสูงขึ้นและยังเป็นประโยชน์ในการส่งเสริมต่อไป

6. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้เผยแพร่ผลงานวิจัยของโครงการ โดยตีพิมพ์เป็น Technical Report No.1/2533 และ No.2/2533 ของสถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึกนิสิต เกาะสีชัง จุฬาลงกรณ์มหา-วิทยาลัย และนำเสนอใน World Aquaculture'90 ที่ Halifax, Nova Scotia, Canada รวมทั้งได้นำเสนอในการประชุมสัมมนาทรัพยากรสิ่งมีชีวิตสัตว์น้ำครั้งที่ 3 ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นอกจากนั้นยังได้จัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคโนโลยีการผลิตอาหารสัตว์น้ำที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งผู้เข้าร่วมการประ-ชุมและการสัมมนาทุกครั้งแสดงความสนใจในข้อมูลและเทคโนโลยีที่นำออกเผยแพร่เป็นอย่างยิ่ง

7. เกษตรกรกลุ่มผู้เลี้ยงรายย่อยได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการผลิตอาหารกุ้งโดยใช้เทคนิคแบบง่าย ๆ ซึ่งสามารถทำได้เองโดยผ่านกลุ่มสหกรณ์ผู้เลี้ยง ซึ่งจะเป็นแนวทางในการลดต้นทุนค่าอาหาร

8. ข้อมูลด้านวัตถุดิบ กรรมวิธี ภาวะสำหรับเครื่องมือในการทำแห้ง และอัดเม็ดแบบต่าง ๆ ตลอดจนประสิทธิภาพของแต่ละวิธีการจะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อผู้ผลิตอาหารกุ้งและผู้เลี้ยงภายในประเทศ

ข. ข้อเสนอแนะ

1. การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำในบ่อดินเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์นั้น จะต้องใช้ระยะเวลานานอย่างน้อย 1½ปี จึงจะนำมาใช้ได้ เพื่อเป็นการย่นระยะเวลาควรจะนำพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำที่มีขนาดโตหรือกุ้งวัยรุ่นจากบ่อดินมาขุนเป็นพ่อแม่พันธุ์

2. การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำในบ่อดิน จะต้องดูแลและควบคุมคุณภาพน้ำ ดินก้นบ่อโรคและพยาธิ ตลอดจนการให้อาหารและการจัดการบ่อที่ดี จึงจะประสบผลสำเร็จ เนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาเลี้ยงนาน

3. การนำพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำจากบ่อดินมาเร่งให้มีไข่แก่ จะต้องกำจัดโรคและพยาธิที่ติดมาจากบ่อดิน และทำการพักฟื้นกุ้งจนแข็งแรงก่อนทำการบีบตา ในขณะเลี้ยงต้องให้อาหารที่สดและมีคุณภาพ

4. ข้อมูลจากการวิจัยควรได้รับการสนับสนุนให้มีการเผยแพร่อย่างกว้างขวาง และมีประสิทธิภาพไปยังกลุ่มผู้ผลิต และผู้ใช้อาหารภายในประเทศ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดสำหรับภาคอุตสาหกรรมและกลุ่มเกษตรกรเป้าหมาย

1. ชื่อโครงการ :	**โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มพันธุ์หอยเศรษฐกิจ (026)**		
2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ :	กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง		
3. ระยะเวลาดำเนินงาน :	2531 - 2533		
4. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :	เงินกู้	2,582,950 บาท	
	เงินช่วยเหลือ	510,000 บาท	
	รวม	**3,092,950** บาท	
5. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :	เงินกู้	2,198,319 บาท	
	เงินช่วยเหลือ	389,468 บาท	
	รวมเบิกจ่ายทั้งสิ้น	**2,587,787** บาท	หรือคิดเป็นร้อยละ 84 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

6. วัตถุประสงค์ของโครงการ :

6.1 เพื่อพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการเพาะและอนุบาลลูกหอยตะโกรมให้ก้าวหน้า สามารถดำเนินการอย่างเป็นอุตสาหกรรมได้

6.2 เพื่อสาธิตและฝึกอบรมการอนุบาลและเลี้ยงหอยแก่เกษตรกรให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น

6.3 เพื่อคิดหาลู่ทางการเพาะพันธุ์หอยที่มีค่าทางเศรษฐกิจชนิดใหม่ เช่น หอยมุก หอยเป๋าฮื้อ ฯลฯ

7. ผลการดำเนินงาน :

7.1 กิจกรรมทางวิชาการ

7.1.1 **การปรับปรุงเทคนิคการเพาะและอนุบาลหอยตะโกรม** (Crassostrea belcheri) แบ่งออกเป็นกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

ก. การจัดการระบบน้ำทะเลและอุปกรณ์ที่ใช้ในโรงเพาะพันธุ์หอย

น้ำทะเลที่ใช้ในโรงเพาะพันธุ์หอย ได้ผ่านขบวนการกรองตั้งแต่การกรองหยาบด้วยทรายและสารกรอง การกรองละเอียดด้วยไส้กรองขนาด 5 - 10 ไมครอน และถุงกรองขนาด 1 ไมครอน จากนั้นผ่านเครื่องฆ่าเชื้อในน้ำด้วยแสงอุลตราไวโอเลตแล้วจึงนำไปใช้ ทำการปรับปรุงระบบท่อส่งน้ำทะเลในโรงเพาะพันธุ์ โดยการจัดระบบสำหรับล้างฆ่าเชื้อในท่อส่งน้ำ และให้สามารถเปิดน้ำที่ค้างในท่อออกทิ้งให้แห้งได้ หลังการปฏิบัติงานทุกวันจะทำการเปิดน้ำที่ค้างในท่อออกทิ้งให้หมด การล้างท่อส่งน้ำทำโดยใช้คลอรีนฆ่าเชื้อภายในท่อเป็นประจำสัปดาห์ละครั้ง ผลจากการควบคุมเรื่องความสะอาดในระบบท่อส่งน้ำ ช่วยให้การอนุบาลลูกหอยตะโกรมได้ผลดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการปรับปรุงระบบน้ำ

ข. การจัดการพ่อแม่พันธุ์หอย

รวบรวมพ่อแม่พันธุ์หอยตะโกรมจากแหล่งต่าง ๆ เช่นสุราษฎร์ธานี ระนอง ลำเลียงมาเลี้ยงไว้ในบ่อดินภายในบริเวณศูนย์ฯ ทำการติดเครื่องหมายพ่อแม่พันธุ์หอยแต่ละตัวเพื่อติดตามผลการปล่อยไข่และน้ำเชื้อ รวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่ดีต่อไป

ทำการทดลองขุนพ่อแม่พันธุ์หอยโดยเสริมอาหาร ได้แก่ พวกแพลงตอนพืชชนิดต่าง ๆ ที่ทำการเพาะเลี้ยงแบบ mass culture นำมาเติมลงในน้ำทะเลธรรมชาติที่ปั๊มขึ้นมาผ่านกะบะเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์หอยเป็นระยะเวลาประมาณ 2 - 4 สัปาดห์ก่อนทำการเพาะพันธุ์เพื่อให้หอยมีความสมบูรณ์มากขึ้นเต็มที่ แล้วทำการเก็บข้อมูลเปรียบเทียบผลจากจำนวนหอยที่ตอบสนองต่อการกระตุ้น ปริมาณไข่ที่ได้ และความสมบูรณ์ของลูกหอยที่ได้

ผลการทดลองพบว่าการขุนพ่อแม่พันธุ์หอยโดยการให้อาหารเสริมเป็นระยะเวลาหนึ่ง ก่อนนำมาทำการเพาะจะช่วยให้ได้ผลดีขึ้น ทั้งในแง่เปอร์เซ็นต์การตอบสนองต่อการกระตุ้นให้ปล่อยเซลสืบพันธุ์ จำนวนไข่ต่อแม่หอย 1 ตัว ตลอดไปจนถึงพัฒนาการและคุณภาพของลูกหอย

ค. เทคนิคการเลี้ยงลูกหอยระยะเกาะวัสดุ (setting)

ทดลองเทคนิควิธีการต่าง ๆ ในการเลี้ยงลูกหอยระยะเกาะวัสดุ โดยใช้วัสดุต่าง ๆ เช่น เปลือกหอย แผ่นพีวีซี พลาสติก เป็นต้น วางให้ลูกหอยลงเกาะ แล้วใช้แปรงขนอ่อนปัดแยกลูกหอยออกเป็นตัวเดี่ยว ๆ (single spat) ศึกษาอัตราการลงเกาะ อัตราการ metamorphosis และอัตราการรอดตายของลูกหอย รวมทั้งความเหมาะสมของวัสดุและวิธีการต่าง ๆ

จากการทดลองใช้วัสดุต่าง ๆ ล่อให้ลูกหอยลงเกาะ แล้วใช้แปรงขนอ่อนปัดให้หลุดออกเป็นตัวเดี่ยวต่อไปนั้น พบว่าแผ่นพีวีซีเป็นวัสดุที่สามารถใช้ได้ผลดีและสะดวกในการใช้ การปัดลูกหอยออกจากแผ่นพีวีซีโดยใช้แปรงทาสีแปรงเบา ๆ จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียคือ มีลูกหอยเปลือกแตกตายโดยเฉลี่ยประมาณ 7.5% เท่านั้น เปอร์เซ็นต์การสูญเสียนี้จะมากหรือน้อยนอกจากขึ้นอยู่กับเทคนิคในการปฏิบัติงานเฉพาะบุคคลแล้ว ยังขึ้นอยู่กับอัตราความหนาแน่นของลูกหอยบนแผ่นวัสดุเกาะด้วย

ง. การอนุบาลลูกหอยวัยเกล็ด (spat)

- การอนุบาลในโรงเพาะพันธุ์ (indoor nursery) ทำการทดลองอนุบาลลูกหอยวัยเกล็ด (spat) หรือระยะหลังลงเกาะ โดยใช้ระบบน้ำไหลเวียนแบบ upflow nursery หรือ upwelling system โดยเปรียบเทียบผลการอนุบาลระหว่าง 2 ระบบ ได้แก่ ระบบเปิด (opened system) เป็นระบบเก่าที่ใช้ในโรงเพาะฟัก ใช้ถัง upwelling ขนาดใหญ่ (เส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 80 เซนติเมตร สูง 50 เซนติเมตร) น้ำที่ flow ผ่านระบบจะปล่อยออกทิ้งไปโดยไม่นำกลับมาใช้อีก และระบบปิด (closed system) โดยใช้ท่อ upwelling ทรงกระบอกขนาดเล็ก (เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร) น้ำที่ไหลผ่านกระบอก จะถูกหมุนเวียนนำกลับมาใช้อยู่ในระบบ ซึ่งจะช่วยไม่ให้สิ้นเปลืองปริมาณอาหารที่จะต้องสูญเสียไปอย่างระบบที่ 1

ผลการทดลองพบว่าระบบ upwelling ทั้งสองแบบสามารถใช้อนุบาลลูกหอยระยะหลังลงเกาะได้ดีจนถึงลูกหอยมีขนาดประมาณ 2-3 มิลลิเมตร โดยที่ระบบปิดน่าจะมีความเหมาะสมในแง่ประหยัดน้ำและอาหารที่ใช้เลี้ยง แต่จะต้องควบคุมเรื่องความสะอาดอย่างมาก ในขณะที่ระบบเปิดจะช่วยลดปัญหาการสะสมของเสียและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ในถังอนุบาล

- การอนุบาลในบ่อกลางแจ้ง (outdoor nursery) ใช้น้ำทะเลธรรมชาติจากบ่อดินหรือคูคลองส่งน้ำ สูบน้ำมาเลี้ยงลูกหอยในบ่อซีเมนต์หรือถังไฟเบอร์กลาสกลางแจ้งที่คลุมด้วยตาข่ายพลาสติก เพื่อช่วยลดความร้อนจากแสงแดด โดยใช้ระบบน้ำไหลเวียนแบบ upwelling เช่นกัน ทำการศึกษาความหนาแน่นของลูกหอยและอัตราการไหลของน้ำ (flow rate) ที่เหมาะสมในการอนุบาล อัตราการเติบโตของลูกหอย รวมทั้งศึกษาขนาดของลูกหอยที่สามารถย้ายออกจากโรงเพาะนำไปอนุบาลด้วยน้ำทะเลธรรมชาตินี้ด้วย

การทดลองอนุบาลลูกหอยในระบบ upwelling กลางแจ้ง โดยใช้น้ำทะเลธรรมชาติและทำการเสริมแพลงตอนพืชจากการเพาะเลี้ยงให้ในถังหรือบ่ออนุบาลด้วยน้ำทะเลที่ใช้อาจเป็นน้ำจากบ่อเลี้ยงกุ้ง ซึ่งจะมีอาหารตามธรรมชาติอยู่มากให้หอยสามารถใช้เป็นอาหารได้ สามารถเลี้ยงลูกหอยตั้งแต่ขนาดประมาณ 500 - 600 ไมครอนขึ้นไป จนได้ขนาด 15 - 25 มิลลิเมตร ได้ภายในระยะเวลาประมาณ 1 เดือน

7.1.2 **การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของลูกหอยตะโกรมที่ได้จากโรงเพาะฟัก**

นำลูกหอยตะโกรมที่ผลิตได้จากโรงเพาะพันธุ์ และทำการอนุบาลจนกระทั่งได้ขนาดประมาณ 0.5 - 0.8 เซนติเมตร ลงเลี้ยงในแหล่งเลี้ยงต่าง ๆ กัน ได้แก่คลองส่งน้ำทะเลภายในบริเวณศูนย์ฯ บ่อดินและในทะเล พบว่าหอยตะโกรมสามารถเจริญเติบโตได้ดีในคลองส่งน้ำและในบ่อดิน โดยเฉลี่ยจะเติบโตประมาณ 1 เซนติเมตรต่อเดือน แต่สำหรับหอยที่เลี้ยงในทะเลมีอัตราการเจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร และมีปัญหาเกี่ยวกับเพรียงและ fouling organisms หลายชนิด

7.1.3 **การศึกษาความเป็นไปได้ในแง่เศรษฐกิจของการเพาะพันธ์หอยตะโกรม**

ได้วิเคราะห์หาต้นทุนการผลิตต่อตัวในแต่ละขั้นตอนของการผลิตลูกหอยรวมทั้งประเมินความเป็นไปได้ที่เกษตรกรจะสามารถเพิ่มผลผลิตโดยใช้พันธุ์หอยจากโรงเพาะฟักการดำเนินงานเพราะพันธุ์หอยมีค่าใช้จ่ายสูง และต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางเทคนิคในการปฏิบัติงานค่อนข้างสูง

เนื่องจากราคาลูกหอยในปัจจุบันนั้นค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับต้นทุนการผลิตและระยะเวลาที่ใช้ในการอนุบาลจนได้ขนาด การลงทุนดำเนินการโรงเพาะพันธุ์หอยสำหรับภาคเอกชนในปัจจุบันอาจจะยังไม่สามารถให้ผลตอบแทนที่ดีมากในทันทีได้ แต่ภาคเอกชนอาจดำเนินการรับลูกหอยขนาดเล็กจากโรงเพาะของรัฐบาล นำไปอนุบาลให้ได้ขนาดพร้อมที่จะจำหน่ายสู่เกษตรกรเพื่อนำลงเลี้ยงในแหล่งเลี้ยงต่อไปได้ ซึ่งเป็นแนวทางที่น่าจะมีความเป็นไปได้และเหมาะสมมากกว่าที่จะลงทุนสร้างโรงเพาะพันธุ์หอยขึ้นใหม่

ปัจจุบันศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งประจวบคีรีขันธ์สามารถผลิตลูกหอยระยะพร้อมที่จะลงเกาะวัสดุหรือลูกหอยขนาดเล็กได้ปริมาณไม่น้อย แต่เนื่องจากมีขีดจำกัดในด้านเนื้อที่และอุปกรณ์รวมทั้งปริมาณน้ำที่จะใช้ในการอนุบาลลูกหอยวัยเกล็ด จึงทำให้ไม่สามารถที่จะขยายการอนุบาลลูกหอยจนกระทั่งโตพอที่จะนำไปเลี้ยงให้มีปริมาณมากได้

7.1.4 **การทดลองเพาะขยายพันธุ์หอยเศรษฐกิจอื่น ๆ**

ก. หอยมุก

หอยมุกที่โครงการทำการศึกษาได้แก่หอยมุกจาน (Pinctada maxima) และหอยมุกกัลปังหา (Pteria penguin) แต่เนื่องจากมีปัญหาในเรื่องการรวบรวมพ่อแม่พันธุ์ซึ่งไม่สามารถกระทำได้ทันในช่วงการดำเนินงานโครงการฯ จึงทดลองเฉพาะหอยมุกจาน

ได้ดำเนินการทดลองเพาะพันธุ์หอยมุกโดยวิธีการต่าง ๆ เช่น ให้สารเคมี ได้แก่ แอมโมเนีย และ serotonin ซึ่งสามารถกระตุ้นให้หอยปล่อยเซลสืบพันธุ์ได้แต่ลูกหอยไม่สามารถพัฒนาการจนถึงระยะ metamorphosis ได้ อีกวิธีหนึ่งคือการกระตุ้นโดยวิธีผึ่งแห้งสลับกับการเปิดน้ำไหลผ่านตัวหอย (air exposure method) สามารถทำให้หอยปล่อยไข่และน้ำเชื้อ และได้ลูกหอยที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีจนกระทั่งถึงระยะ metamorphosis ซึ่งนับเป็นความสำเร็จก้าวแรกของการเพาะพันธุ์หอยมุกในประเทศไทย

ข. หอยเป๋าฮื้อ

- การทดลองเลี้ยง

ได้ทดลองนำพันธุ์หอยเป๋าฮื้อชนิด Haliotis diversicolor จากไต้หวันมาเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ยาว (raceway) ที่มีน้ำทะเลไหลเวียนตลอดเวลา ให้สาหร่ายทะเลชนิดต่าง ๆ เป็นอาหาร ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและอัตรารอดตาย ผลการทดลองพบว่าสามารถเลี้ยงลูกหอยจากขนาดความกว้างของเปลือกเฉลี่ย 15.53 มม. ความยาวเฉลี่ย 27.63 มม. ได้ขนาดกว้าง 26.72 มม. ยาว 42.27 มม. ภายในระยะเวลา 9 เดือน คิดเป็นอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขนาดความกว้างเฉลี่ย 1.24 มม./เดือน เพิ่มความยาวเฉลี่ย 1.63 มม./เดือน มีอัตรารอดตาย 69.57%

- การทดลองเพาะพันธุ์

ได้ทำการรวบรวมพันธุ์หอยเป๋าฮื้อชนิด Haliotis asinina และ H. ovina จากแหล่งน้ำของไทยมาทำการทดลองเพาะและอนุบาล สามารถเพาะพันธุ์หอยทั้งสองชนิด และเลี้ยงลูกหอยจนเจริญเติบโตได้ แต่อัตรารอดตายยังค่อนข้างต่ำ

สำหรับผลการศึกษาโดยละเอียดของงานวิจัยต่าง ๆ ในโครงการฯ นี้จะได้จัดพิมพ์เป็นเอกสารทางวิชาการต่อไป

7.2 ความช่วยเหลือทางวิชาการและการดูงาน

7.2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะเลี้ยงหอย คือ Dr. Kenneth K. Chew จาก University of Washington ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เดินทางมาให้คำแนะนำและร่วมปรึกษาหารือกับคณะนักวิชาการผู้ดำเนินงานโครงการฯ เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนางานเพาะเลี้ยงหอยในประเทศไทย เป็นระยะเวลาประมาณ 2 สัปดาห์

7.2.2 นักวิชาการประมง 2 คน จากกรมประมง ได้รับทุนเดินทางไปดูงานการเพาะเลี้ยงหอยในประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดา เป็นเวลา 3 สัปดาห์ โดยได้มีโอกาสดูงานเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงหอยชนิดต่าง ๆ ในโรงเพาะหอยหลายแห่ง

8. ประโยชน์ที่ได้รับ :

ผลที่ได้จากการดำเนินงานตามโครงการนี้ ก่อให้เกิดประโยชน์หลายด้าน ได้แก่

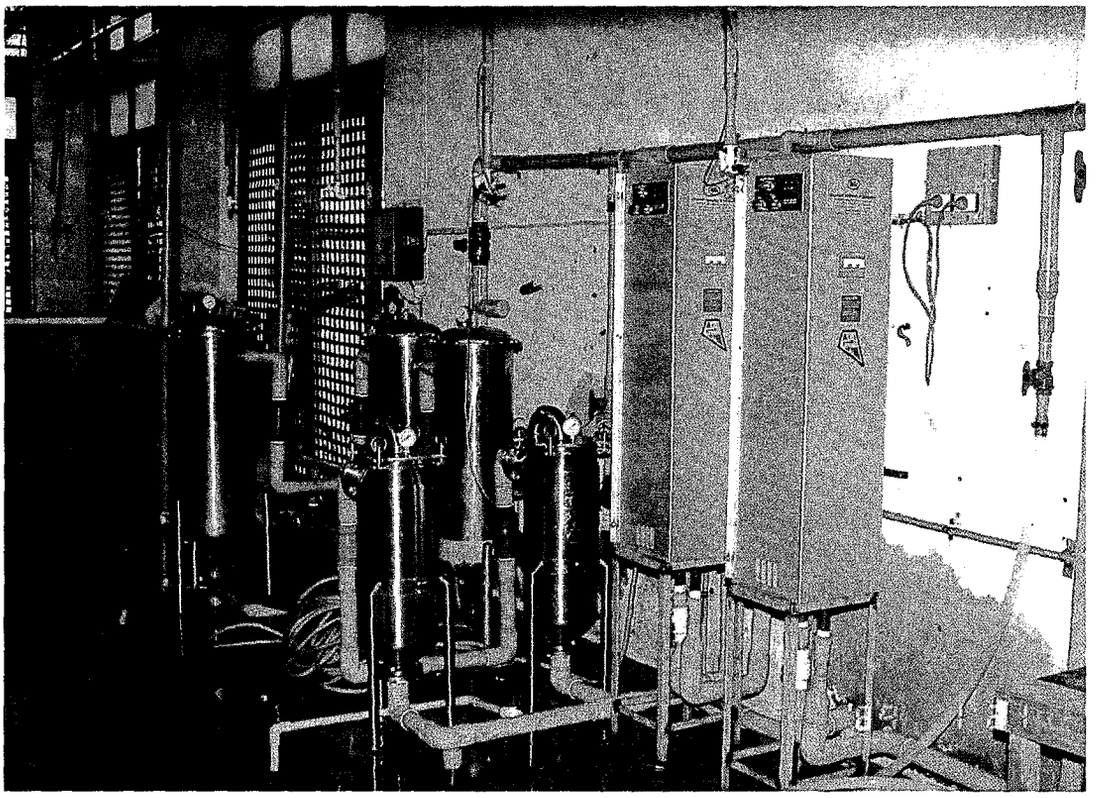
8.1 สามารถเพิ่มผลผลิตในการเพาะพันธุ์หอยตะโกรม จนสามารถส่งให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงหอยบางส่วน เพื่อนำไปเลี้ยงในแหล่งเลี้ยงเช่นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี และระนอง ซึ่งเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนพันธุ์หอยจากธรรมชาติได้ต่อไป

8.2 เป็นแนวทางในการขยายการผลิตพันธุ์หอยที่สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดต่าง ๆ ของไทย เช่นหอยมุก หอยเป๋าฮื้อ รวมทั้งหอยชนิดอื่น ๆ ที่จะทำการทดลองต่อไป

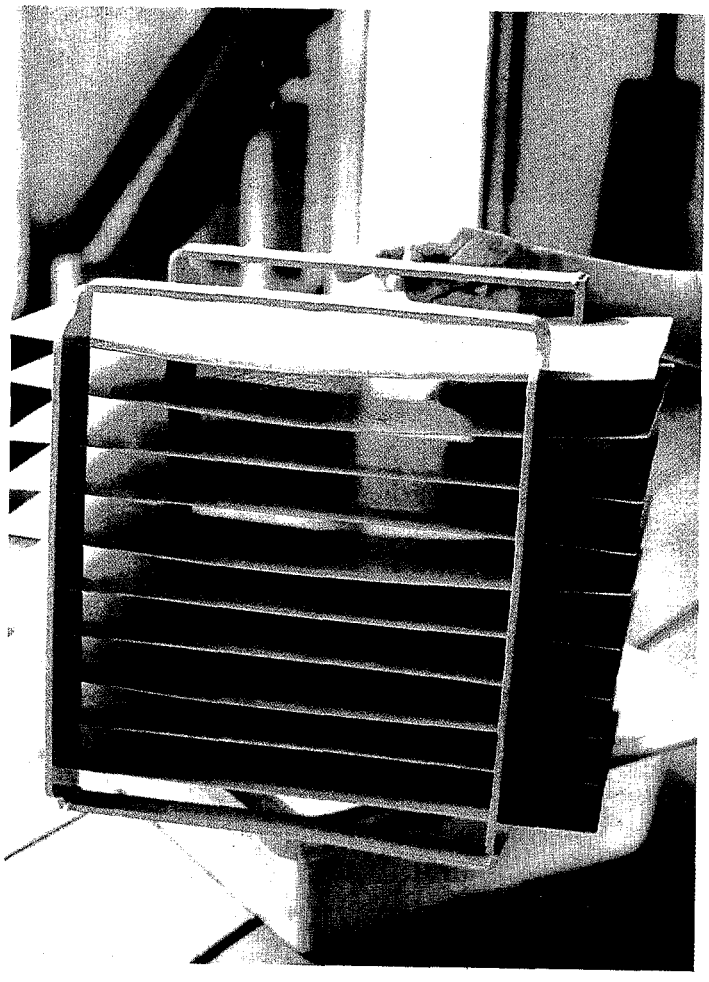
8.3 ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเดินทางไปดูงานในต่างประเทศเป็นประโยชน์อย่างมากแก่การพัฒนาการเพาะเลี้ยงหอยของไทยให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

9. ข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ :

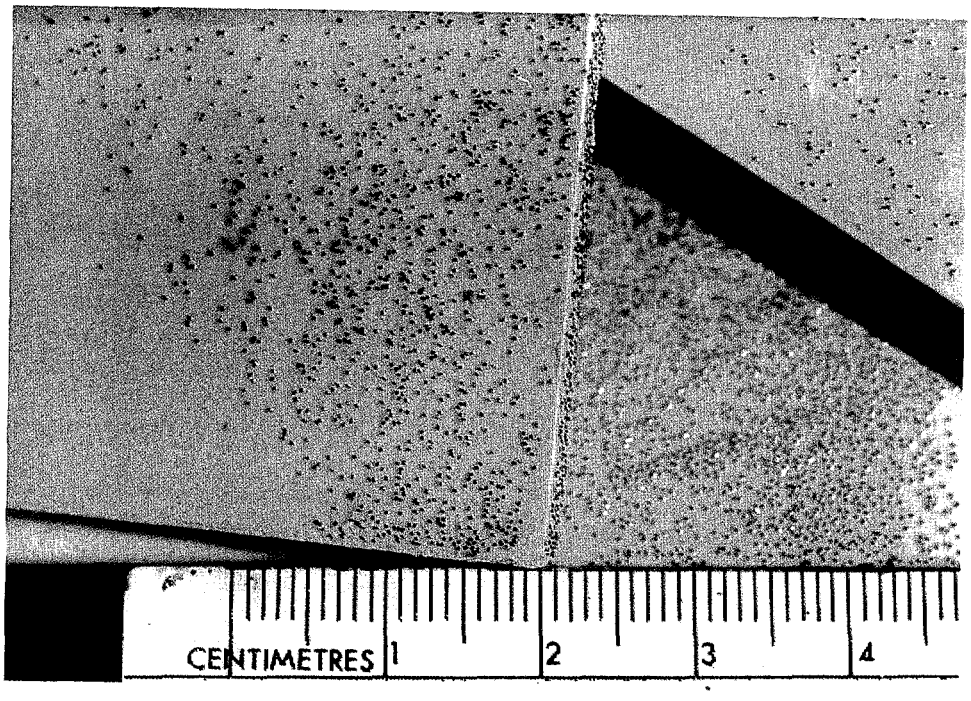
การศึกษาค้นคว้าวิจัยซึ่งได้รับงบประมาณดำเนินการตามโครงการฯ นี้ เป็นเรื่องที่มีประโยชน์และมีคุณค่าไม่น้อย ทำให้สามารถขยายความรู้และเทคโนโลยีที่จะนำไปใช้พัฒนางานด้านการเพาะเลี้ยงหอยของประเทศไทยให้ก้าวหน้าต่อไปได้มาก การดำเนินงานน่าจะได้ผลก้าวหน้ามากกว่านี้ หากสามารถควบคุมการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ตามแผนที่วางไว้ให้ได้ตรงตามกำหนด ปัญหาบางประการเกี่ยวกับความล่าช้าในการติดต่อประสานงานบางอย่าง เช่น การติดต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อมาให้คำปรึกษา รวมทั้งความล่าช้าในการโอนและเบิกจ่ายเงินทำให้ไม่สามารถเร่งดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายได้ทันเวลา



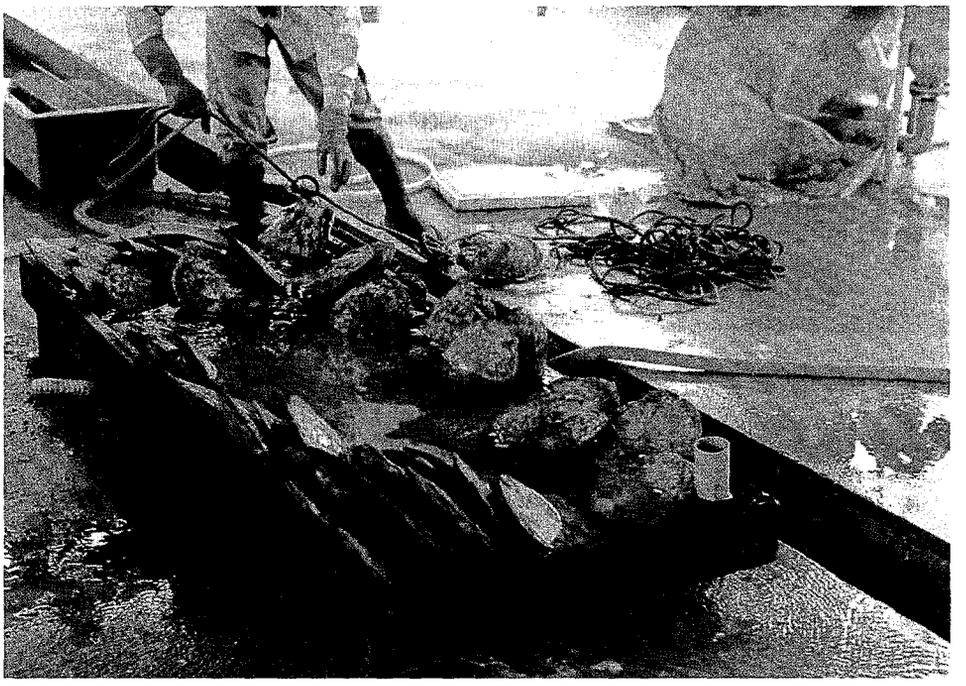
ระบบการทำความสะอาดน้ำทะเลที่ใช้ในการอนุบาลลูกหอย
เครื่องกรองน้ำขนาด 1 ไมครอน และเครื่องฆ่าเชื้อด้วยแสงอุลตราไวโอเลต



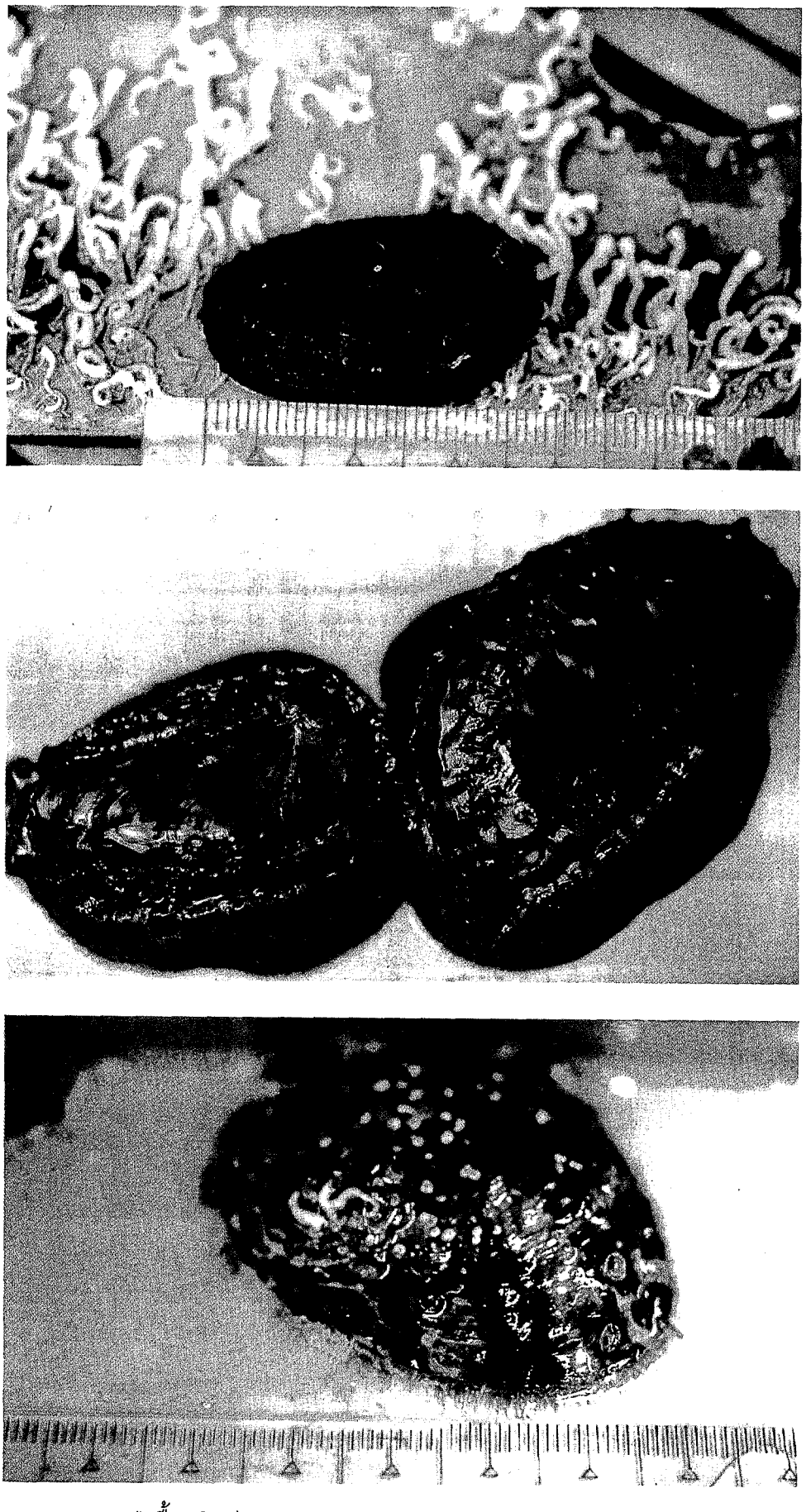
ชุดแผ่น PVC ที่ให้ลูกหอยตะโกรมเกาะ



ลูกหอยตะโกรม (spat) ที่เกาะบนแผ่น PVC



การทดลองเพาะพันธุ์หอยมุกจาน



หอยเป๋าอื้อชนิดต่าง ๆ *A. Haliotis diversicolor* *B. H. asinina*

1. ชื่อโครงการย่อย : **การควบคุมโรค swine dysentery โดยใช้ ELISA เทคนิค (027)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : กลุ่มงานแบคทีเรียและเชื้อรา กองวิชาการ กรมปศุสัตว์

3. ระยะเวลาดำเนินงาน : 2 ปี (2531 - 2532) ขยายระยะเวลาจนถึงปี 2533

4. สถานที่ปฏิบัติงาน : ฟาร์มเลี้ยงสุกรในเขตภาคกลาง

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :

เงินกู้	859,025 บาท
เงินช่วยเหลือ	344,050 บาท
รวม	**1,203,075** บาท

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

เงินกู้	778,334 บาท
เงินช่วยเหลือ	297,800 บาท
รวมเบิกจ่ายทั้งสิ้น	**1,076,134** บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 89 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

7. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ของโครงการ :

ก. ปัญหา

โรค swine dysentery (SD) เป็นโรคติดต่อรุนแรงในสุกรทุกอายุทำให้เกิดอาการท้องเสียถ่ายเป็นมูกเลือด อ่อนเพลีย จนถึงตายได้ โรคดังกล่าวเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย คือ *Treponema hyodysenteriae* ซึ่งเป็นเชื้อสไปโรขีดที่ไม่ต้องการก๊าซออกซิเจนในการเจริญเติบโต (anaerobic bacteria) โรคนี้พบมากในทุกประเทศที่มีอุตสาหกรรมการเลี้ยงสุกร รวมทั้งประเทศไทย โรคจะระบาดในฟาร์มเลี้ยงสุกรขนาดใหญ่ที่มีสุกรเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในเขตภาคกลางของประเทศ โรคนี้มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจการเลี้ยงสุกรในประเทศอย่างยิ่งก่อให้เกิดความสูญเสีย เนื่องจากยังไม่มีวัคซีนป้องกันโรคที่ได้ผล และสุกรที่ป่วยหรือหายป่วยแล้ว จะแคระแกร็น ไม่เจริญเติบโตอัตราการป่วยประมาณร้อยละ 10 และอัตราการตายบางโอกาสถึงร้อยละ 30

สุกรที่หายป่วยหรือเคยสัมผัสกับโรคนี้ จะเป็นตัวแพร่โรคไปสู่สุกรอื่น ๆ การตรวจโรคดังกล่าวในสุกรเหล่านี้ ทำได้ยาก และยังไม่มีวิธีการตรวจที่ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ การป้องกันโรคจะได้ผลดี ถ้าสามารถตรวจระดับภูมิคุ้มโรคต่อเชื้อ *T. hyodysenteriae* ในน้ำเหลือง (serum) สุกรได้ โดยเฉพาะในสุกรที่ไม่ได้แสดงอาการของโรค SD ซึ่งอาจเนื่องมาจากเป็นพาหะของโรค หรือได้รับยาปฏิชีวนะจำนวนมาก Joen และคณะ (1982) ได้นำวิธี ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) มาใช้ตรวจระดับภูมิคุ้มโรคดังกล่าวแล้วปรากฏว่าได้ผลดี ดังนั้น การรายงานครั้งนี้ จึงเป็นการทดลองนำเทคนิคการตรวจ ELISA มาใช้ตรวจวินิจฉัยโรค SD ในฝูงสุกร กระทำในฟาร์มเลี้ยงสุกรเขตภาคกลางของประเทศซึ่งเคยมีรายงานการเกิดโรค SD มาก่อน

ข. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1: เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจโรค SD ที่ได้ผลดีและรวดเร็ว

2: เพื่อลดอัตราการเกิดโรค SD ในประเทศไทย

8. ผลการดำเนินงาน :

8.1 งานวิจัย

(1) การตรวจ ซีโรไทป์ (Serotype) ของเชื้อ *T. hyodysenteriae* *ที่แยกได้*

ตารางที่ 1. *ผลการแยกเชื้อและผลการตรวจซีโรไทป์ของเชื้อ* *T. hyodysenteriae* ในกลุ่มสุกรที่สงสัยว่ามีการติดเชื้อจากจังหวัดต่าง ๆ

จังหวัด	จำนวน ตัวอย่างอุจจาระสุกร	จำนวนตัวอย่างที่ให้ผลบวก	จำนวนที่ตรวจซีโรไทป์จากตัวอย่างที่ให้ผลบวก	ซีโรไทป์ของ *T. hyodysenteriae*
ราชบุรี	136	16	7	2
นครปฐม	173	29	12	2
อ่างทอง	30	13	5	2
ชลบุรี	46	-	-	-
ฉะเชิงเทรา	24	-	-	-
ลพบุรี	1	1	1	2
กรุงเทพมหานคร	1	1	1	2
สมุทรปราการ	29	-	-	-
ระยอง	20	-	-	-
ปราจีนบุรี	18	-	-	-
จันทบุรี	10	-	-	-
เพชรบุรี	20	-	-	-
สุพรรณบุรี	10	-	-	-
สระบุรี	32	-	-	-
จำนวนทั้งหมด	550	60	26	-

การแยกเชื้อ กระทำโดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อที่ Kunkle และ Kinyon (1988) ได้เคยรายงานไว้ และตรวจซีโรไทป์โดยวิธีของ Baum และ Joens (1979)

(2) การทดลองใช้ ELISA เทคนิคในการตรวจวินิจฉัยโรค SD ในกลุ่มสุกร

ตารางที่ 2. ผลการตรวจ ELISA และผลการแยกเชื้อในกลุ่มสุกรที่ติดเชื้อ *T. hyodysenteriae* โดยแสดงอาการของโรค

กลุ่ม	จำนวนสุกร	ELISA (B204)		ผลการแยกเชื้อ *T. hyodysenteriae*	
		+ %	- %	+ %	- %
1	7	3 (42.9)	4 (57.1)	2 (28.6)	5 (71.4)
2	10	10 (100)	0 (0)	10 (100)	0 (0)
3	12	10 (83.3)	2 (16.7)	8 (66.7)	4 (33.3)
4	6	6 (100)	0 (0)	5 (83.3)	1 (16.7)
5	5	4 (80)	1 (20)	5 (100)	0 (0)
6	11	9 (81.8)	2 (18.2)	5 (45.5)	6 (54.4)
จำนวนทั้งหมด	51	42 (82.4)	9 (17.6)	35 (68.6)	6 (31.4)

ตารางที่ 3. ผลการตรวจ ELISA และผลการแยกเชื้อในกลุ่มสุกรที่ไม่มีการติดเชื้อ *T. hyodysenteriae*

กลุ่ม	จำนวนสุกร	ELISA (B204)		ผลการแยกเชื้อ *T. hyodysenteriae*	
		+ %	- %	+ %	- %
1	25	0 (0)	25 (100)	0 (0)	25 (100)
2	10	0 (0)	10 (100)	0 (0)	10 (100)
3	14	1 (7.1)	13 (92.9)	0 (0)	14 (100)
4	10	0 (0)	0 (0)	0 (0)	10 (100)
จำนวนทั้งหมด	59	1 (1.7)	58 (98.3)	0 (0)	59 (100)

ตารางที่ 4. ผลการตรวจ ELISA และผลการแยกเชื้อในกลุ่มสุกรที่เคยสัมผัสเชื้อ *T. hyodysenteriae* โดยไม่แสดงอาการ

กลุ่ม	จำนวนสุกร	ELISA (B204)		ผลการแยกเชื้อ *T. hyodysenteriae*	
		+ %	- %	+ %	- %
1	17	17 (100)	0 (0)	6 (35.4)	11 (64.7)
2	15	10 (66.7)	5 (33.3)	4 (26.7)	11 (73.3)
3	15	14 (93.3)	4 (6.7)	0 (0)	15 (100)
4	15	15 (83.3)	3 (16.7)	0 (0)	18 (100)
5	20	8 (43.3)	12 (56.7)	10 (50)	10 (50)
จำนวนทั้งหมด	85	64 (75.3)	21 (24.7)	20 (23.5)	65 (76.5)

การตรวจ ELISA เทคนิคได้ใช้แอนติเจนที่ทำจาก Lipopolysacharide (LPS) ซึ่งสกัดจากเซลล์ของเชื้อ *T. hyodysenteriae* สเตรน B204 ซีโรไทป์ 2 ตามวิธีของ Joens และคณะ (1982) ค่า O.D (Optical density) ที่อ่านจากตัวอย่างน้ำเหลือง ที่มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 2 เท่า ของ reference negative serum ถือเป็นค่าบวก (positive)

การแยกเชื้อ กระทำตามวิธีที่ได้กล่าวมาแล้วในตารางที่ 1

ข้อคิดเห็น

จากผลการวิจัยพบว่า

1) ในท้องที่จังหวัดต่าง ๆ ที่สงสัยว่ามีการติดเชื้อโรค SD ตามตารางที่ 1 นั้น พบอัตราการติดเชื้อ *T. hyodysenteriae* 11% โดยแยกเชื้อ ซึ่งน่าที่จะมีการศึกษาเพิ่มเติมโดย การนำ ELISA เทคนิค เข้ามาตรวจพร้อมกับเปรียบเทียบ การแสดงอาการของโรคด้วย

2) จากตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจ ELISA กับการแยกเชื้อในกลุ่มสุกรที่แสดงอาการของโรคมีความสัมพันธ์กัน แต่การตรวจ ELISA ตรวจพบได้มากกว่า การแยกเชื้อ

3) ในทางตรงกันข้าม (ตาราง 3) การตรวจทั้งวิธี ELISA และการแยกเชื้อในกลุ่มสุกรที่ไม่มีรายงานการเกิดโรคดังกล่าว จะให้ผลลบเกือบทั้งหมด

สรุปว่า การตรวจระดับภูมิคุ้มโรคในน้ำเหลืองโดยวิธี ELISA น่าจะนำมาใช้ตรวจวินิจฉัยโรค SD ในประเทศไทยได้ โดยเฉพาะในกลุ่มสุกรที่แสดงอาการของโรคดังกล่าว ซึ่งมักจะสับสนกับโรคท้องร่วงจากสาเหตุอื่น ๆ อย่างไรก็ดีในกลุ่มสุกรที่ไม่ปรากฏอาการของโรคชัดเจนและไม่สามารถที่จะแยกเชื้อได้ เช่น - สุกรที่เป็นพาหะของโรค (carrier) หรือสุกรที่เคยอยู่ในท้องที่ที่เคยเกิดโรค เทคนิคการตรวจนี้ ก็น่าที่จะนำมาใช้ได้เช่นเดียวกัน ถึงแม้ว่าความแม่นยำจะน้อยกว่าการตรวจโรคในกลุ่มสุกรที่แสดงอาการชัดเจน ดังแสดงในตารางที่ 4 ซึ่งสามารถตรวจระดับภูมิคุ้มโรคได้ 76% โดยใช้ ELISA เทคนิค เมื่อเปรียบเทียบกับการแยกเชื้อ ซึ่งตรวจพบเพียง 24% เท่านั้น สาเหตุที่พบเชื้อต่ำในสุกรกลุ่มนี้ อาจเนื่องมาจากภูมิคุ้มกันโรคได้เกิดขึ้นแล้ว หรือผลจากการใช้ยาหรือสารเคมี ในการป้องกันและรักษา

8.2 ผู้เชี่ยวชาญและการฝึกอบรม

1) ผลที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญ Dr. Shannon C. Whipp จาก National Disease Centre, Iowa คือให้คำแนะนำในด้าน

- การวางแผนวิจัยให้ตรงตามจุดประสงค์
- ปรับปรุงวิธีการชันสูตรโรค SD ให้ได้ผลดียิ่งขึ้นโดยการแยกเชื้อ
- การแก้ปัญหาและการป้องกันโรค SD
- เทคนิคการใช้ ELISA จาก LPS แอนติเจน ในการตรวจโรค SD ในฝูงสุกร

2) เพื่อให้การทดสอบหาความคุ้มโรคโดยเทคนิค ELISA ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพผู้ดำเนินการวิจัยได้ขอให้ผู้เชี่ยวชาญจากสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีประสบการณ์ทางด้านการตรวจโดยวิธี ELISA ของโรค SD คือ Dr. Lynn.A.Joens แห่ง University of Arizona มาให้คำแนะนำด้าน

- การทดสอบ Specificity และ Standardize ของ LPS แอนติเจน
- เทคนิคในการตรวจซีโรไทป์ของเชื้อ *T. hyodysenteriae*
- ประเมินผลการตรวจโดย ELISA เทคนิคกับ reference negative และ positive sera
- แก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ

3) การฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ได้รับเทคนิคใหม่ ๆ ในการชันสูตรโรค SD โดยการแยกเชื้อ, การเตรียม LPS แอนติเจน และ convalescence Serum สำหรับ ELISA เทคนิคในการตรวจระดับภูมิคุ้มโรคต่อเชื้อ *T. hyodysenteriae* ในฝูงสุกร ซึ่งสามารถที่จะนำมาใช้ในแผนการป้องกันโรคดังกล่าวต่อไปได้

9. ผลประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ :

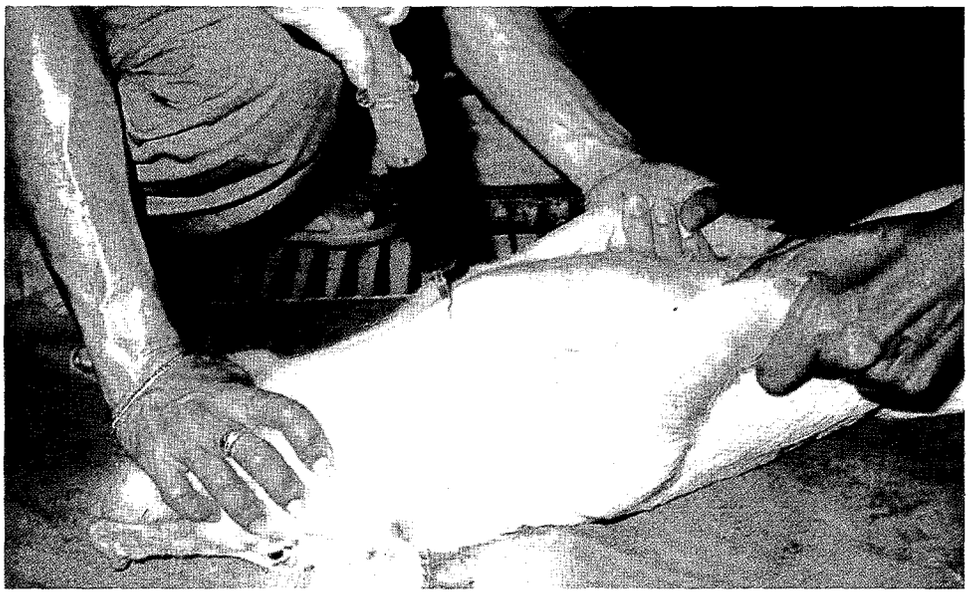
9.1 ประโยชน์ที่ได้รับ

แผนการป้องกันโรค SD ในอนาคตสามารถทำได้โดยใช้เทคนิคของ ELISA ในการตรวจหาอัตราการเป็นโรค SD ในฝูงสุกร ในท้องที่ที่สงสัยว่ามีการติดเชื้อ และปลอดเชื้อ เช่น ตรวจน้ำเหลืองของสุกรช่วงหย่านม และ ก่อนขุน ก่อนที่จะนำวิธีการป้องกันโรคมาใช้ เช่น การใช้วัคซีน หรือใช้ยาและสารเคมีซึ่งแผนการป้องกันโรคดังกล่าวนี้ สามารถที่จะถ่ายทอดไปยัง กลุ่มฟาร์มเอกชนรายใหญ่ และรายย่อย เพื่อลดปัญหาการเกิดโรค SD ได้ ทั้งนี้โดยทางตรง เช่น การสัมมนา การประชุมกลุ่ม หรือ ทางอ้อม โดยผ่านทางบริการของห้องปฏิบัติการของรัฐบาลหรือเอกชน เป็นต้น

9.2 การถ่ายทอดความรู้ให้เกษตรกร

1) ถ่ายทอด ELISA เทคนิคไปยังห้องปฏิบัติการอื่น ๆ เพื่อทำการวินิจฉัยโรค SD
2) ให้การศึกษาแก่เกษตรกร หรือ เจ้าหน้าที่ของรัฐ ในด้านการเก็บน้ำเหลืองของสุกรในฟาร์มเพื่อทำโปรแกรมการป้องกันโรค
3) เพิ่มบริการทางห้องปฏิบัติการ ให้เกษตรกร และ เจ้าหน้าที่ของรัฐ ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องโดยตรง
4) ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของรัฐที่มีหน้าที่โดยตรงในการให้บริการต่อเกษตรกร และประสานงานกับห้องปฏิบัติการ

ลูกสุกรที่กำลังป่วยด้วยโรค swine dysentery โดยการทดลองป้อนเชื้อ T. hyodysenteriae เข้าไป



วิธีเก็บเลือดจากลูกสุกรป่วยเพื่อนำไปตรวจระดับภูมิคุ้มโรคโดยวิธี ELISA

1. ชื่อโครงการย่อย : **โครงการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี (030)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร
กองป้องกันกำจัดศัตรูพืช กรมส่งเสริมการเกษตร

3. ระยะเวลาดำเนินงาน : ก.พ. 2531 - พ.ค. 2533

4. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :

เงินกู้	6,180,325 บาท
เงินช่วยเหลือ	1,222,500 บาท
รวม	**7,402,825** บาท

5. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

เงินกู้	5,243,050 บาท
เงินช่วยเหลือ	862,700 บาท
รวมเบิกจ่ายทั้งสิ้น	**6,105,750** บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 82 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

6. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ :

ก. ปัญหา

ในประเทศไทยได้มีการใช้สารฆ่าแมลงในการปราบศัตรูพืชมานานกว่า 20 ปีแล้ว และปัญหาที่เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลงอันก่อให้เกิดผลกระทบและเป็นอันตรายต่อคน สัตว์ สิ่งแวดล้อม ทั้งทางตรงและทางอ้อมมีมากมายหลายประการ เช่น อันตรายโดยตรงต่อเกษตรกรผู้ใช้สารฆ่าแมลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเกษตรกรใช้โดยขาดความรู้และประสบการณ์ และใช้มากเกินความจำเป็น ทำให้เป็นผลต่อเนื่องมาถึงผู้บริโภค รวมทั้งแมลงและสัตว์ที่เป็นประโยชน์ในธรรมชาติ

ดังนั้น การวิจัยค้นคว้าของโครงการนี้ เพื่อนำเอาศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์ และมีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดศัตรูพืชมาศึกษารายละเอียดต่าง ๆ และหาวิธีปรับปรุงเทคนิคการเพาะเลี้ยงและผลิตขยายศัตรูธรรมชาติเหล่านี้ให้มีปริมาณมากเพียงพอเพื่อนำไปใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ หรือนำไปใช้ร่วมกันกับวิธีการอื่น ๆ แบบผสมผสาน เพื่อให้บังเกิดผลดีที่สุดในการกำจัดศัตรูพืช และลดอันตรายอันเกิดจากสารฆ่าแมลงดังกล่าว

ข. วัตถุประสงค์

1) เพื่อปรับปรุงและพัฒนางานวิจัยในด้านการเพาะเลี้ยงและผลิตขยายศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แมลงห้ำ แมลงเบียน ไส้เดือนฝอย เชื้อรา เชื้อไวรัส และเชื้อแบคทีเรีย เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ทั้งโดยวิธีชีวภาพ และผสมผสานใช้ร่วมกับวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชวิธีอื่น ๆ เช่น การใช้พันธุ์พืชต้านทาน การใช้สารฆ่าแมลงที่มีฤทธิ์เจาะจง ฯลฯ เพื่อให้การบริหารศัตรูพืชนั้น ๆ มีประสิทธิภาพดีที่สุด และสามารถเผยแพร่ผลงานวิจัยสู่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร และเกษตรกร ตามลำดับ

2) เพื่อถ่ายทอดความรู้โดยการฝึกอบรม และจัดทำแปลงสาธิตควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีให้กับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรระดับท้องถิ่นและเกษตรกร

3) เพื่อช่วยลดการใช้สารเคมีของเกษตรกร ซึ่งเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเพิ่มมากขึ้นทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อม

7. ผลการดำเนินงาน :

ก. งานวิจัยและทดลอง

1. การควบคุมมวนลำไยโดยชีววิธี

1.1 ได้ผลิตขยายพันธุ์ไหมป่า *(Philosamia ricini)* แมลงอาศัยของแตนเบียนไข่ *Anastatus* sp. nr. *japonicus* ทำลายมวนลำไยเป็นปริมาณมาก ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2531 ถึง มีนาคม 2532 เป็นจำนวน 3 รุ่น ๆ ละ 10,000 ตัว และนำไข่มาผลิตแตนเบียนไข่รุ่นละ 400,000 ตัว และนำไปทดสอบสาธิตเพื่อควบคุมไข่ของมวนลำไย ในอัตราการปล่อย 5,000 - 10,000 ตัว/ไร่ ที่จังหวัดลำพูน ในเนื้อที่แปลงปลูกของเกษตรกร 96 ไร่ มีเกษตรกรในโครงการ 22 ราย และร่วมกับการพ่นสารเคมีประเภทไพรีทรอยด์สังเคราะห์ (Cyhalothrin) 1 ครั้ง โดยพ่นแบบ spot treatment บนต้นลำไยที่พบมวนตัวอ่อนเกิน 200 ตัวต่อต้น พบว่าประชากรของมวนลำไยลดลงมากและต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ

1.2 ทำการทดสอบสาธิต โดยร่วมกับกรมส่งเสริมการเกษตร ในแปลงเกษตรกร 9 รายเนื้อที่รวม 90 ไร่ โดยปล่อยแตนเบียนไข่ 4 ครั้ง รวม 1,000,000 ตัว ควบคู่ไปกับการจับมวนลำไยมาทำลาย พบว่า สามารถควบคุมการระบาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประหยัดต้นทุนการผลิตในการใช้สารเคมีฆ่าแมลงไร่ละประมาณ 500 บาท

2. โครงการศึกษาบทบาทและประสิทธิภาพของมวนพิฆาตในการควบคุมหนอนกินในปาล์มน้ำมัน

2.1 จากการทดลองใช้มวนพิฆาต *(Eocanthecona furcellata wolff)* วัยที่ 3 ควบคุมหนอนหน้าแมว *(Darna furva)* กินใบปาล์มน้ำมัน ในอัตราต่าง ๆ กันคือ 5, 10, 15 และ 20 ตัวต่อเหยื่อ (หนอนหน้าแมว) 50 ตัว พบว่า ประสิทธิภาพการกินสูงสุดที่อัตรามวนพิฆาต 15 ตัวต่อหนอนหน้าแมว 50 ตัว โดยมีปริมาณการกินสูงสุด คือ 48-49 ตัว/วัน ประสิทธิภาพการกินเหยื่อรองลงมา คือเมื่อมีมวน 20 ตัว, 10 ตัว และ 5 ตัว ตามลำดับ และพบว่า มวนวัย 3 เมื่ออายุ 2 วันจะมีปริมาณการกินต่ำสุด นอกจากนั้นพบว่า ถ้าปล่อยมวนในกรงสนาม ในอัตรา มวน:หนอน เท่ากับ 1:5 มวนจะทำลายหนอนได้สูงถึง 98% ในช่วงเวลา 3 วัน

3. โครงการการศึกษาประชากรของหนอนชอนใบส้มโอ และศัตรูธรรมชาติ

3.1 ได้ศึกษาและสำรวจพบศัตรูธรามชาติที่มีความสำคัญในการลดประชากรของหนอนชอนใบส้มโอ *Phyllocnistic citrella* พบแตนเบียน อันดับ Hymenoptera 3 ชนิด เป็นแตนเบียนทำลายระยะหนอน 2 ชนิด และทำลายดักแด้ 1 ชนิด (อยู่ระหว่างการวิเคราะห์ชื่อ) ในช่วงการระบาด คือ ช่วงฤดูฝนพบแตนเบียน 40.3 ถึง 30.8% ซึ่งจัดว่าสูง และแตนเบียนเป็นปัจจัยที่ควบคุมประชากรของหนอนชอนใบส้มโอที่สำคัญ

3.2 ศึกษาชีววิทยาและประสิทธิภาพของแมลงช้างปีกใส 2 ชนิด คือ *Chrysopa basalis* และ *C. sinensis* เปรียบเทียบกันในห้องปฏิบัติการโดยใช้ไข่ของผีเสื้อข้าวสาร *(Corcerya cephalonica)* เป็นอาหาร พบว่า แมลงช้างชนิดที่พบในประเทศไทย คือ *C. basalis* มี)ำจรชีวิตสั้นกว่า (21 $\pm$ 2.45 วัน) แมลงช้างที่นำเข้ามาจากประเทศจีน คือ *C. Sinensis* (23 $\pm$ 3.28 วัน) โดยที่ทั้งสองชนิด มีระยะไข่, ระยะตัวอ่อนวัยที่ 1, ตัวอ่อนวัยที่ 2 เป็นเวลา 3 วัน, 3 วัน และ 2 วัน โดยเฉลี่ยเท่า ๆ กัน แตกต่างกันเฉพาะระยะตัวอ่อนวัยที่

3 และระยะดักแด้ ซึ่งแมลงช้างจากประเทศจีน ใช้เวลานานกว่าเล็กน้อย (จีน ตัวอ่อนวัยที่ 3 ใช้ 5 วันและดักแด้ 10 วัน ส่วนของไทย ตัวอ่อนวัยที่ 3 ใช้เวลา 4 วัน และดักแด้ 9 วัน ตามลำดับ)

ประสิทธิภาพการเป็นตัวห้ำ เมื่อเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ไข่ของผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* เป็นเหยื่ออาหาร พบว่า แมลงช้างจากจีนมีประสิทธิภาพสูงกว่าแมลงช้างจากไทย โดยสามารถดูดกินไข่ผีเสื้อได้เฉลี่ย 673.47 ฟอง/ตัว ในขณะที่แมลงช้าง *C. basalis* กินไข่ได้เฉลี่ย 423.93 ฟอง/ตัว ดังนั้น จึงทำการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์แมลงช้างจีน *C. sinensis* เพื่อนำไปใช้ควบคุมหนอนชอนใบส้มโอต่อไป

4. การควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายโดยวิธีผสมผสานในสภาพไร่

ได้ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ในแปลงปลูกฝ้ายของเกษตรกร 3 ราย ๆ ละ 60 ไร่ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 วิธีการ คือ เกษตรกรดูแล โดยใช้สารฆ่าแมลงอย่างเดียว และวิธีการที่ 2 เป็นวิธีผสมผสาน โดยใช้แตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในระยะไข่ กับการพ่นด้วยไวรัสร่วมกับการใช้สารฆ่าแมลง ผลการทดลองปรากฏว่า วิธีการที่ 1 ได้ผลผลิตของฝ้ายในเกษตรกรรายที่ 1, 2 และ 3 เท่ากับ 384, 326 และ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ 2 นั้น ได้ปล่อยแตนเบียนไข่ *T. confusum* จำนวน 1,200,000 ตัว และตรวจพบว่าสามารถทำลายไข่ของหนอนเจาะสมอฝ้ายได้ 50-60% และเมื่อร่วมกับการใช้ไวรัสพ่นผสมผสานกับการใช้สารฆ่าแมลง ได้ผลผลิตของฝ้ายในเกษตรกรรายที่ 1, 2 และ 3 เท่ากับ 560, 450 และ 283 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สรุปว่าการใช้วิธีชีววิธี ผสมผสานกับการใช้สารฆ่าแมลง สามารถให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้สารฆ่าแมลงเพียงอย่างเดียว

5. การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงที่ใช้ป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายที่มีผลต่อแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum*

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อที่จะเลือกอัตราการใช้สารฆ่าแมลง และระยะเวลาที่ปลอดภัยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ และคัดเลือกชนิดของสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ และปลอดภัยต่อแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* ในการที่จะนำไปใช้ควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในสภาพไร่ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

การทดลองได้ใช้ไข่ของผีเสื้อข้าวสารที่ถูกแตนเบียนไข่ *T. confusum* เข้าทำลายแล้ว 4-7 วัน มาผูกติดกับต้นฝ้ายที่มีอายุ 1-4 เดือน ในไร่ฝ้าย ทำการทดสอบกับสารฆ่าแมลง 10 อย่าง โดยพ่นแบบน้ำมากเปรียบเทียบกับการพ่นน้ำที่ไม่ได้พ่นสารเคมี (check) โดยการเปรียบเทียบในสภาพไร่และในห้องปฏิบัติการ

สารฆ่าแมลงที่ใช้ทดลอง คือ Atabron 20 ml/น้ำ 20 ลิตร Abamectin + Thiodan 5 / 50 ml/น้ำ 20 ลิตร Bulldock KL 60 ml/น้ำ 20 ลิตร Karate 20 ml/น้ำ 20 ลิตร Doco 20 ml/น้ำ 20 ลิตร Sperpa + Larvin 8 + 30 ml/น้ำ 20 ลิตร Baythroid T.M.60 ml/น้ำ 20 ลิตร Polythrin C + Bolstar 50 ml/น้ำ 20 ลิตร Concord 24 ml/น้ำ 20 ลิตร Folimat 40 ml/น้ำ 20 ลิตร

ผลการทดลองพบว่า ในสภาพไร่ สารฆ่าแมลงดังกล่าวสลายตัวได้เร็วกว่าในสภาพห้องปฏิบัติการ การพ่นสารฆ่าแมลงช่วงหลังจากปล่อยแตนเบียนไข่ไปในสภาพไร่แล้ว ที่ระยะเวลา 4-5 วัน จะมีความปลอดภัยมากกว่าแตนเบียนไข่ที่ปล่อยไปแล้วที่ระยะ 6-7 วัน ส่วนในสภาพในห้องปฏิบัติการที่ระยะ 7 วัน จะปลอดภัยต่อแตนเบียนไข่สูงสุด สารฆ่าแมลงที่มีความปลอดภัยต่อแตนเบียนไข่ คือ Dowco, Baythroid, Ataborn, Folimat, Abamecthin + Thiodan, Concord Karate และสารฆ่าแมลงที่มีผลกระทบต่อแตนเบียนไข่มากที่สุด คือ Polythrin C + Blostar, Bulldock KL และ Sherpa + Larvin

6. โครงการควบคุมหนอนกออ้อยโดยชีววิธี

6.1 การศึกษาประสิทธิภาพของแตนเบียนไข่ เพื่อควบคุมหนอนกออ้อยโดยวิธีชีวภาพ พบว่า แตนเบียนไข่สามารถควบคุมปริมาณของหนอนกออ้อยให้อยู่ในปริมาณที่ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ โดยการปล่อยแตนเบียนไข่ 4 ครั้ง ๆ ละ 60,000 ตัว ต่อแปลงทดลอง (แปลงทดลองละ 3 ไร่ รวม 2 แปลงทดลอง) จำนวน 2 แปลงทดลอง และเปอร์เซ็นต์ parasitization เฉลี่ยตลอดทั้งปีในแปลงที่ปล่อยแตนเบียนไข่เปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่ปล่อยแตนเบียนไข่ เท่ากับ 70.26% และ 25.4% ตามลำดับ ส่วนผลผลิตและน้ำตาลที่ได้ในแปลงปล่อยแตนเบียนไข่มีค่าสูง เฉลี่ย 7.04 และ 0.97 ตัน/ไร่ ในขณะที่แปลงไม่ปล่อยแตนเบียนไข่มีค่าเฉลี่ย 5.18 และ 0.72 ตัน/ไร่

6.2 การศึกษาผลของสารฆ่าแมลงที่ใช้ควบคุมหนอนกออ้อยที่มีต่อการเจริญเติบโตของแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* Viggiani (China strain) พบว่า สารฆ่าแมลงชนิด Endosulfan อัตรา 50 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร และ Monocrotophos อัตรา 35 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร มีผลต่อการเจริญเติบโตของแตนเบียนไข่ในระยะตัวอ่อน (อายุ 3 วัน) น้อยที่สุด ในขณะที่ Monocrotophos + Cypermethrin อัตรา 30 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร และ Cypermetrin อัตรา 13 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร และ Monocrotophos อัตรา 35 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตรมีผลต่อระยะดักแด้ (อายุ 7 วัน) น้อย

7. โครงการควบคุมเพลี้ยไก่ฟ้ากระถินโดยใช้ด้วงเต่าศัตรูธรรมชาติ

7.1 การศึกษาวงจรชีวิตของด้วงเต่าตัวห้ำชนิด Curinus coeruleus พบว่า ที่อุณหภูมิ 30° ± 2°ซ. ด้วงเต่าลายชนิดนี้มีวงจรชีวิต 54-163 วัน มีระยะไข่ 5-7 วัน ระยะตัวอ่อน 21-30 วัน ระยะดักแด้ 7-14 วัน ระยะตัวเต็มวัย 22-112 วัน ส่วนที่อุณหภูมิ 25° ± 2°ซ. พบว่า วงจรชีวิต 57-76 วัน ระยะไข่ 5-7 วัน ระยะตัวอ่อน 20-25 วัน ระยะดักแด้ 7-14 วัน และตัวเต็มวัย 25-30 วัน สรุปว่าด้วงเต่าลายชนิดนี้แพร่ขยายพันธุ์และเจริญเติบโตได้ดีกว่า ที่อุณหภูมิ 30° ± 2°ซ. ซึ่งเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย

7.2 การศึกษาประสิทธิภาพของด้วงเต่าลายตัวห้ำ *C. coeruleus* พบว่าด้วงเต่าลายตัวห้ำในระยะตัวอ่อนคือวัยที่ 1 ถึง วัยที่ 4 สามารถกินไข่ของเพลี้ยไก่ฟ้ากระถินได้ 1,600 - 15,000 ฟอง (เฉลี่ย 4,300 ฟอง) และระยะตัวเต็มวัยสามารถกินตัวอ่อนของเพลี้ยไก่ฟ้ากระถิน ระยะที่ 2 และระยะที่ 3 ได้ 8,200 - 16,000 ตัว (เฉลี่ย 10,400 ตัว) สรุปว่า ตลอดชีวิตของด้วงเต่าลายตัวห้ำ *C. coeruleus* สามารถกินเพลี้ยไก่ฟ้ากระถินได้ประมาณ 9,800 - 31,000 ตัว ซึ่งนับว่าเป็นด้วงตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพสูงสุดชนิดหนึ่ง เหมาะแก่การเพาะขยายพันธุ์เพื่อใช้ควบคุมเพลี้ยไก่ฟ้ากระถินต่อไป

7.3 การศึกษาเทคนิคการเลี้ยงด้วงเต่าลาย *C. coeruleus* เพื่อให้ได้ปริมาณมาก พบว่า วัสดุวางไข่ที่เหมาะสมที่สุด คือ กระดาษฟางลอนเดี่ยวเนื้อหยาบ (ที่ใช้เป็นวัสดุใส้ในของกล่องบรรจุหลอดไฟ) ม้วนเป็นรูปกลมจะสามารถเก็บเกี่ยวจำนวนไข่ได้มากที่สุด และดีกว่าวัสดุอื่น ๆ ที่ใช้ทดสอบอีก 6 ชนิด คือ มากกว่าในใบกระถิน 1.5 เท่า, กระดาษฟางธรรมดา 4.4 เท่า กระดาษเนื้อเยื่อ 6 เท่า, ผ้าขาวบาง 23 เท่า, ไม้ไผ่ 60 เท่า และกิ่งหรือก้านกระถินนั้นไม่พบไข่เลย

วิธีการเลี้ยงนั้น พบว่า เลี้ยงในขวดโหลแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 ซม. สูง 45 ซม. ให้ผลดีกว่าการเลี้ยงในกรงเลี้ยงแมลงทั่วไป

8. การใช้เชื้อไวรัสควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้าย

8.1 ได้ปรับปรุงวิธีการผลิตขยายเชื้อไวรัส NPV โดยลดค่าใช้จ่ายของแรงงาน เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตขยายเชื้อไวรัสโดยใช้เครื่องดูด ดูดหนอนที่ตายจากเชื้อไวรัส ทำให้สามารถดำเนินการผลิตไวรัสได้

สัปดาห์ละ 3 ลิตร และนำไวรัสที่ผลิตได้ไปใช้ในแปลงทดสอบขนาดใหญ่ได้ในหลายพื้นที่

8.2 การทำแปลงทดสอบการใช้ไวรัส NPV ควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้าย

ทำการทดสอบในแปลงปลูกฝ้าย ท้องที่ อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี จำนวน 2 รายในฤดูปลูกฝ้าย 2530 - 2531 เนื้อที่ 20 ไร่ และกสิกร จำนวน 3 ราย พื้นที่ 30 ไร่ ในปี 2532 - 2533 โดยนำไวรัสไปพ่นร่วมกับสารเคมีกำจัดแมลงในรูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูฝ้ายโดยวิธีผสมผสาน สรุปได้ว่า ไวรัส NPV หนอนเจาะสมอฝ้าย ความเข้มข้นมาตรฐาน 2 / 10^9 ผลึก/มิลลิเมตร อัตรา 100-200 มิลลิเมตร/ไร่ สามารถใช้ควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายได้ดีในรูปแบบของการใช้เดี่ยว ๆ และใช้ร่วมกับการใช้สารเคมี การใช้ไวรัส NPV เดี่ยว ๆ จะใช้ได้ผลในระยะที่ฝ้ายอายุ 30-60 วัน และช่วงที่ฝ้ายอายุ 85-110 วัน ในระยะฝ้ายอายุ 60-80 วัน ควรใช้สารเคมีพ่น

8.3 การทดสอบกับมะเขือเทศ ในแปลงเกษตรกร ที่อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ ๆ ประสบปัญหาการระบาดของหนอนเจาะสมอฝ้าย ในปี 2531 และปี 2532 จำนวนพื้นที่ทดลอง 3 ไร่ จากผลการทดสอบ พบว่า ไวรัส NPV สามารถนำไปใช้พ่นควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในรูปแบบของการพ่นไวรัสเดี่ยว ๆ ที่อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงการพ่น 5 วัน เมื่อระดับของหนอนเฉลี่ย 20 ตัว/มะเขือเทศ 100 ต้น และพ่นทุก 3 วัน เมื่อมีการระบาดของหนอนรุนแรงหรือเมื่อจำนวนต้นที่พบว่ามีหนอนเท่ากับ 60 ต้น ใน 100 ต้น

8.4 การทำแปลงทดสอบกระเจี๊ยบเขียว เพื่อส่งไปจำหน่ายประเทศญี่ปุ่น เพื่อลดความเสียหายของการเข้าทำลายของหนอนเจาะสมอฝ้าย และเพื่อลดปัญหาพิษตกค้างของสารเคมีบนกระเจี๊ยบเขียวได้ดำเนินการทำแปลงทดลองใช้ไวรัสในปี 2530 ในแปลงขนาด 1 ไร่ ที่อำเภอนครชัยศรี จ.นครปฐม ผลการทดลองพบว่า สามารถใช้ไวรัสบนกระเจี๊ยบเขียวได้ ในปี 2531 และปี 2532 ได้ทำแปลงทดลองขนาด 5 ไร่ ที่อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม โดยใช้ไวรัสร่วมกับสารเคมี ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ไวรัสอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5 วัน สามารถควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายได้ดี

9. โครงการศึกษาไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนกินใต้ใบเปลือกไม้ ลองกอง และลางสาด

9.1 การผลิตขยายด้วยอาหารเทียม พบว่า การใช้ตับไก่แทนแมลงอาศัย สามารถลดต้นทุนการผลิตได้จากลิตรละ 18 บาท เป็น 5 บาท ที่ความหนาแน่นของไส้เดือนฝอย 2,000 ตัว/มล.

9.2 การใช้วัสดุฟองน้ำแทนการเก็บในน้ำ พบว่าเป็นวิธีเก็บไส้เดือนฝอยที่ประหยัดเนื้อที่สะดวกแก่การขนส่ง และสามารถเก็บไว้ได้นานถึง 12 เดือน และมีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมหนอนถึง 80%

9.3 ประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยในสภาพไร่ เมื่อทดลองที่ จ.นราธิวาส สงขลา ตรัง ยะลา จันทบุรี ตราด และนครนายก พบว่า สามารถควบคุมหนอนได้ 70-80% ในอัตราความหนาแน่นของไส้เดือนฝอย 2,000 ตัว/มล. อัตราพ่นต้นละ 5-7 ลิตร ในช่วงที่มีหนอนระบาดทุก ๆ 15 วัน โดยใช้กับเครื่องพ่นยาแบบสะพายหลัง หรือเครื่องยนต์แรงดันน้ำสูง ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการควบคุม คือ เดือนมิถุนายน - กรกฎาคม และช่วงปลายฤดูฝนก่อนฤดูหนาวที่ตาดอกจะแทงช่อดอก

10. โครงการควบคุมแมลงศัตรูผักโดยใช้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thurigiensis*

10.1 จากการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย ที่ผลิตขึ้นเอง คือสายพันธุ์ MU-1, TKP-1 และ TNP-1 กับที่ผลิตเป็นการค้าคือ Thuricide และ Bactospine เพื่อควบคุมศัตรูพืชคือ หนอนใยผักและหนอนคืบกะหล่ำ โดยทดลองที่ จ.กาญจนบุรี พบว่า Bactospine ได้ผลดีที่สุด รองลงมาคือ MU-1 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ Bactospine มีสูตร (formulation) ที่ดีกว่า

11. โครงการควบคุมหนอนหน้าแมว (Darna furva) โดยใช้เชื้อแบคทีเรียสายพันธุ์ต่าง ๆ ผลจากการศึกษาทดสอบโดยใช้เชื้อแบคทีเรีย *B. thurigiensis* ทั้งหมด 11 สายพันธุ์ มี 4 สายพันธุ์ที่สามารถควบคุมหนอนได้ถึง 80-90% อีก 6 สายพันธุ์ควบคุมหนอนได้ 50-60% ซึ่งจะได้มีการศึกษา เพื่อหาอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อไป

12. โครงการศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อราเขียว สายพันธุ์ไทย และสายพันธุ์ฟิลิปปินส์ เพื่อควบคุมด้วงแรดมะพร้าวพบว่า

12.1 สายพันธุ์ไทยดีกว่าสายพันธุ์ฟิลิปปินส์ (แต่ความแตกต่างไม่ถึงกับมีนัยสำคัญทางสถิติ)

12.2 สายพันธุ์ไทยแสดงความรุนแรงของเชื้อดีกว่าสายพันธุ์ฟิลิปปินส์ที่อัตราการใช้ต่ำ

12.3 อัตราที่ใช้ได้ผลดี และควรแนะนำคือ 100-300 กรัม ของราเขียวที่เลี้ยงด้วยข้าวเปลือกต่อกองปุ๋ยหมัก ขนาด 2x2x0.5 เมตร และแนะนำให้ใช้เชื้อราเขียวสายพันธุ์ไทย

13. โครงการวิจัยการทดสอบเปรียบเทียบการใช้เชื้อราไวรัสกับสารพิษจากพืช และการใช้เชื้อไวรัสร่วมกับสารพิษจากพืชกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย และหนอนหลอดหอม

ผลของการศึกษาเปรียบเทียบพบว่า การใช้สารพิษสกัดจากพืช คือ โล่ติ๊น 1 กรัม ร่วมกับการใช้เชื้อไวรัส 1 ล้านผลึก ให้ผลการควบคุมหนอนทั้งสองชนิดดีที่สุด และพบว่า เปอร์เซ็นต์ตายของหนอนเจาะสมอฝ้ายจะมีมากกว่าหนอนหลอดหอม

14. โครงการศึกษาประสิทธิภาพของศัตรูธรรมชาติในการควบคุมแมลงศัตรูถั่วเขียว ถั่วเหลือง และถั่วลิสง

14.1 ปลูกถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 1/2 แบบ คือ แบบที่ 1 ไม่ใช้สารฆ่าแมลงมี 20 แปลง (ขนาดแปลง 3x10 ม.) ระยะปลูก 50x20 ซม. แบบที่ 2 เป็นการปลูกลักษณะเดียวกัน แต่มีข้าวฟ่างพันธุ์อู่ทอง 1 จำนวน 3 แถว ล้อมรอบแปลงทดสอบ จากการเก็บเกี่ยวครั้งเดียวพบว่า แบบที่ 1 ได้ผลผลิต 30,255 กก. ในขณะที่แบบที่ 2 มีผลผลิต 44,075 กก.

14.2 ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 2 แบบ เหมือนข้อ 14.1 ผลพบว่า ประเภทที่ 1 (ไม่ใช้สารฆ่าแมลง) มีผลผลิต (เก็บเกี่ยวครั้งเดียว) 60,150 กก. ในขณะที่ประเภทที่ 2 ได้ 61,905 กก. ศัตรูที่พบคือ หนอนกระทู้ผัก หนอนห่อใบ (น้อยมาก) ศัตรูธรรมชาติที่พบคือด้วงเต่าลาย

14.3 ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทยนาน 9/2 แบบ เช่นเดียวกับข้อ 14.1 และใช้มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 1 ล้อมรอบแปลงแทนข้าวฟ่างพันธุ์อู่ทอง พบว่า ประเภทแรกได้ผลผลิต 130.4 กก. และประเภทที่ 2 ได้ผลผลิต 193.4 กก. ศัตรูที่พบ คือ หนอนคืบกะหล่ำปลี หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย และแปลงที่มีมันสำปะหลังล้อมรอบมีจำนวนศัตรูน้อยกว่าที่ปลูกถั่วลิสงเพียงอย่างเดียวศัตรูธรรมชาติที่พบ คือ ด้วงเต่าลาย แตนเบียน หนอนคืบกะหล่ำปลี และแมงมุม

จากผลการทดลองนี้สรุปได้ว่า การปลูกพืชตระกูลถั่วร่วมกับการปลูกพืชไร่บางชนิด เช่น ข้าวฟ่างและมันสำปะหลังทำให้ผลผลิตของถั่วสูงขึ้น เนื่องจากข้าวฟ่างและมันสำปะหลังเป็นแหล่งขยายและเพาะพันธุ์ของศัตรูธรรมชาติที่เป็นประโยชน์

ข. การฝึกอบรม และเผยแพร่งานวิชาการ

1. ได้ฝึกอบรมเรื่องการผลิตขยายไส้เดือนฝอยเพื่อควบคุมหนอนกินใต้เปลือกลองกอง รวม 6 ครั้ง ให้แก่นักวิชาการต่อไปนี้ คือ

1. เจ้าหน้าที่จากกรมส่งเสริมการเกษตร หน่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ 4 กทม.
2. อาจารย์จากภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. ผู้เข้าร่วมสัมมนาวิชาการอารักขาพืชทันสมัยของสมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย
4. ผู้เข้าร่วมสัมมนาการพัฒนาไม้ผล จังหวัดยะลา
5. ผู้เข้าร่วมสัมมนาเรื่อง แนวทางการพัฒนาการปลูกลองกองในจังหวัดภาคใต้ จังหวัดนราธิวาส
6. เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรภาคใต้

2. ได้ดำเนินการเผยแพร่ความรู้และวิทยาการทางด้านการใช้แตนเบียนไข่ *Anastatus* sp. nr. *Japonicus* ควบคุมมวนลำไย ศัตรูที่สำคัญที่สุดของลำไยโดยถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกษตรกรโดยตรง จำนวนประมาณ 100 ราย ซึ่งเป็นเกษตรเจ้าของสวนลำไยในจังหวัดลำพูน และเชียงใหม่

นอกจากนี้ ได้จัดทำแปลงสาธิตใหญ่ 2 แปลง ที่ตำบลอุโมงค์ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน พื้นที่ประมาณ 90 ไร่ และที่ตำบลหนอนช้างคืน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน พื้นที่ประมาณ 90 ไร่ เช่นเดียวกัน โดยที่ตำบลหนอนช้างคืนเป็นแปลงสาธิตร่วมกับหน่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืชเชียงใหม่ กองป้องกันและกำจัดศัตรูพืช กรมส่งเสริมการเกษตรทำให้ลดการใช้สารเคมีในการควบคุมการระบาดของมวนลำไยไปได้ คิดเป็นมูลค่าหลายแสนบาท เป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตลดอันตรายที่มีต่อตัวเกษตรกรเอง ต่อผู้รับจ้างพ่นสารเคมี ไม่มีพิษตกค้างในผลลำไยที่ทำการส่งเป็นสินค้า

3. ได้ผลิตเชื้อไวรัสในการควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้าย ปริมาณ 20 ลิตร เพื่อแจกจ่ายให้แก่เกษตร จำนวน 19 ราย

ค. งานส่งเสริมในส่วนของกรมส่งเสริมการเกษตร

1. การฝึกอบรมและเผยแพร่

1.1 จัดฝึกอบรมเรื่องการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีให้กับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรระดับท้องถิ่น จำนวน 650 คน

1.2 จัดสัมมนาเรื่อง "การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในประเทศสหรัฐอเมริกา" โดยเจ้าหน้าที่ จำนวน 3 คน ที่ได้รับทุนไปศึกษาดูงาน ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเจ้าหน้าที่หน่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืชในภาคตะวันตกและภาคใต้ รวม 2 ครั้ง จำนวน 50 คน

1.3 จัดทำและจัดพิมพ์เอกสารเรื่อง "ศัตรูธรรมชาติของศัตรูไม้ผลและการอนุรักษ์" จำนวน 8,500 เล่ม เพื่อใช้เป็นคู่มือของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรในการปฏิบัติงานถ่ายทอดความรู้ให้กับเกษตรกร ตามโครงการส่งเสริมการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี และเผยแพร่ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2. การส่งเสริมการควบคุมศัตรพืชโดยชีววิธี

จัดทำโครงการส่งเสริมการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี รวม 15 โครงการ โดยการจัดทำแปลงสาธิตถ่าย-ทอดความรู้ให้กับเกษตรกรใน 32 จังหวัด เกษตรกรจำนวน 7,200 ราย พื้นที่ 58,425 ไร่ ดังนี้คือ

2.1 โครงการส่งเสริมการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติในนาข้าว

จัดทำแปลงสาธิตการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติในนาข้าว 5 จังหวัด เกษตรกร 1,500 ราย พื้นที่ 15,000 ไร่ ช่วยให้เกษตรกรได้ใช้ประโยชน์จากศัตรูธรรมชาติที่มีอยู่แล้วในนาข้าวควบคุมศัตรูข้าวให้อยู่ในระดับที่ไม่ทำความเสียหายให้กับข้าวในทางเศรษฐกิจ ทำให้เกษตรกรประหยัดการใช้สารเคมีได้ประมาณ 3.0 ล้านบาท

2.2 โครงการส่งเสริมการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติในถั่วเหลือง

จัดทำแปลงสาธิตการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติในถั่วเหลืองใน 5 จังหวัด เกษตรกร 1,500 ราย พื้นที่ 15,000 ไร่ ช่วยให้เกษตรกรได้ใช้ประโยชน์จากศัตรูธรรมชาติที่มีอยู่แล้วในไร่ถั่วเหลืองควบคุมศัตรูถั่วเหลืองให้อยู่ในระดับที่ไม่ทำความเสียหายให้กับถั่วเหลืองในทางเศรษฐกิจทำให้เกษตรกรประหยัดการใช้สารเคมีได้ประมาณ 3.0 ล้านบาท

2.3 โครงการส่งเสริมการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชรติในไร่อ้อย

จัดทำแปลงสาธิตการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติในไร่อ้อยใน 7 จังหวัด เกษตรกร 2,100 ราย พื้นที่ 21,000 ไร่ ช่วยให้เกษตรกรได้ใช้ประโยชน์จากศัตรูธรรมชาติที่มีอยู่แล้วในไร่อ้อยควบคุมศัตรูอ้อยให้อยู่ในระดับต่ำที่ไม่ทำความเสียหายให้กับอ้อยในทางเศรษฐกิจ ทำให้เกษตรกรประหยัดการใช้สารเคมีได้ประมาณ 4.2 ล้านบาท

2.4 โครงการส่งเสริมการใช้มวนพิมาต *Eocanthecona furcellats* ควบคุมหนอนกินใบและช่อดอกเงาะ

ผลิตขยายมวนพิมาต จำนวน 600,000 ตัว ปล่อยในแปลงสาธิตควบคุมหนอนกินใบและช่อดอกเงาะโดยชีววิธีใน 1 จังหวัด เกษตรกร 60 ราย พื้นที่ 300 ไร่ โดยปล่อยในอัตรา 2,000 ตัว/ไร่ สามารถควบคุมหนอนกินใบและช่อดอกเงาะได้ 70% ช่วยให้เกษตรกรประหยัดการใช้สารเคมีประมาณ 150,000 บาท

2.5 โครงการส่งเสริมการใช้มวนพิมาต *Eocanthecona furcellata* ควบคุมหนอนทำลายใบส้ม

ผลิตขยายมวนพิมาตจำนวน 600,000 ตัว ปล่อยในแปลงสาธิตควบคุมหนอนกินใบส้มโดยชีววิธีใน 1 จังหวัด เกษตรกร 60 ราย พื้นที่ 300 ไร่ โดยปล่อยในอัตรา 2,000 ตัว/ไร่ สามารถควบคุมหนอนทำลายใบส้มได้ 80% ช่วยให้เกษตรกรประหยัดการใช้สารเคมีประมาณ 150,000 บาท

2.6 โครงการส่งเสริมการใช้มวนพิมาต *Eocanthecona furcellata* ควบคุมหนอนดาร์น่า และพารา-ซ่าในปาล์มน้ำมัน

ผลิตขยายมวนพิมาตจำนวน 600,000 ตัว ปล่อยในแปลงสาธิตควบคุมหนอนดาร์น่าและพาราซ่าโดยชีววิธี ใน 1 จังหวัด เกษตรกร 60 ราย พื้นที่ 300 ไร่ โดยปล่อยในอัตรา 2,000 ตัว/ไร่ สามารถควบคุมหนอนดาร์น่าและพาราซ่าได้ 85% ช่วยให้เกษตรกรประหยัดการใช้สารเคมีประมาณ 180,000 บาท

2.7 โครงการส่งเสริมการใช้เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* ควบคุมหนอนด้วงแรดมะพร้าว

ผลิตขยายเชื้อราเขียวจำนวน 600 กิโลกรัม ใช้ในแปลงสาธิตควบคุมหนอนด้วงแรดมะพร้าว โดยชีววิธีใน 4 จังหวัด เกษตรกร 160 ราย พื้นที่ 800 ไร่ โดยใช้เชื้อราเขียวในอัตรา 0.5 กิโลกรัม/กองปุ๋ย สามารถควบคุมหนอนด้วงแรดมะพร้าวได้ 80% ช่วยให้เกษตรกรประหยัดการใช้สารเคมีประมาณ 160,000 บาท

2.8 โครงการส่งเสริมการใช้ไส้เดือนฝอย *Neoaplectana carpocapsae* ควบคุมหนอนกินเปลือกลำต้นลางสาดและลองกอง

ผลิตขยายไส้เดือนฝอย *Neoaplectana* จำนวน 200 ลิตร ใช้ในแปลงสาธิตควบคุมหนอนกินเปลือกลำต้นลางสาดและลองกองโดยชีววิธีใน 2 จังหวัด เกษตรกร 40 ราย พื้นที่ 200 ไร่ โดยใช้ไส้เดือนฝอยในอัตรา 2,000 ตัว/มล. สามารถควบคุมหนอนกินเปลือกลำต้นลางสาดและลองกองได้ 85% ช่วยให้เกษตรกรประหยัดการใช้สารเคมีประมาณ 600,000 บาท

2.9 โครงการส่งเสริมการใช้แตนเบียน *Anastatus* sp. ควบคุมมวนลำไย

ผลิตขยายแตนเบียน *Anstatus* จำนวน 4 ล้านตัว ปล่อยในแปลงสาธิตควบคุมมวนลำไยโดยชีววิธีใน

3 จังหวัด เกษตรกร 80 ราย พื้นที่ 400 ไร่ โดยปล่อยในอัตรา 10,000 ตัว/ไร่ สามารถควบคุมมวนลำไยได้ 80% ช่วยให้เกษตรกรประหยัดการใช้สารเคมีประมาณ 200,000 บาท

2.10 โครงการส่งเสริมการใช้แตนเบียน *Trichogramma confusum* ควบคุมหนอนกออ้อย

ผลิตขยายแตนเบียน Trichogramma จำนวน 160 ล้านตัว ปล่อยในแปลงสาธิตควบคุมหนอนกออ้อยโดยชีววิธีใน 2 จังหวัด เกษตรกร 200 ราย พื้นที่ 1,000 ไร่ โดยปล่อยในอัตรา 20,000 ตัว/ไร่ สามารถควบคุมหนอนกออ้อยได้ 90% ช่วยให้เกษตรกรประหยัดการใช้สารเคมีประมาณ 400,000 บาท

2.11 โครงการส่งเสริมการใช้เชื้อไวรัส NPV ควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้าย

ผลิตขยายเชื้อไวรัส NPV จำนวน 500 ลิตร ใช้ในแปลงสาธิตควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายโดยชีววิธีใน 3 จังหวัด เกษตรกร 100 ราย พื้นที่ 500 ไร่ โดยใช้ในอัตรา 50 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร สามารถควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายได้ 70% ช่วยให้เกษตรกรประหยัดการใช้สารเคมีประมาณ 400,000 บาท

2.12 โครงการส่งเสริมการใช้เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* ควบคุมตั๊กแตนปาทังก้าในข้าวโพด

ผลิตขยายเชื้อราเขียว จำนวน 1,000 กก. ใช้ในแปลงสาธิตควบคุมตั๊กแตนปาทังก้าโดยวิธีชีววิธีใน 1 จังหวัด เกษตรกร 200 ราย พื้นที่ 1,000 ไร่ โดยใช้ในอัตรา 1 กก/ไร่ สามารถควบคุมตั๊กแตนปาทังก้าได้ 80% ช่วยให้เกษตรกรประหยัดการใช้สารเคมีประมาณ 160,000 บาท

2.13 โครงการส่งเสริมการใช้มวนพิมาต *Eocanthecona furcellata* และไส้เดือนฝอย *Neoaplectana carpocapsae* ควบคุมหนอนทำลายใบและฝักถั่วเหลือง

ผลิตขยายมวนพิมาตจำนวน 1 ล้านตัว และไส้เดือนฝอย *Neoaplectana* 360 ลิตร ใช้ในแปลงสาธิตควบคุมหนอนทำลายใบและฝักถั่วเหลืองโดยชีววิธี ใน 6 จังหวัด เกษตรกร 195 ราย พื้นที่ 975 ไร่ โดยปล่อยมวนพิมาตในอัตรา 1,000 ตัว/ไร่ และฉีดพ่นไส้เดือนฝอย 2,000 ตัว/มล. เมื่อพบหนอนมีปริมาณสูงถึง 50% ของระดับเศรษฐกิจ สามารถควบคุมหนอนทำลายใบและฝักถั่วเหลืองได้ 90% ช่วยให้เกษตรกรประหยัดการใช้สารเคมีประมาณ 195,000 บาท

2.14 โครงการส่งเสริมการใช้มวนพิมาต *Eocanthecona furcellata* ควบคุมหนอนคืบละหุ่ง

ผลิตขยายมวนพิมาตจำนวน 1.2 ล้านตัว ปล่อยในแปลงสาธิตควบคุมหนอนคืบละหุ่ง โดยชีววิธีใน 2 จังหวัด เกษตรกร 120 ราย พื้นที่ 600 ไร่ โดยปล่อยมวนพิมาตอัตรา 2,000 ตัว/ไร่ สามารถควบคุมหนอนคืบละหุ่งได้ 90% ช่วยให้เกษตรกรประหยัดใช้สารเคมีประมาณ 42,000 บาท

2.15 โครงการส่งเสริมการใช้เชื้อไวรัส NPV และไส้เดือนฝอย *Neoaplectana carpocapsae* ควบคุมหนอนกระทู้หอมและหนอนกินใบผัก

ผลิตขยายเชื้อไวรัส NPV จำนวน 400 ลิตร และไส้เดือนฝอย *Neoaplectana* 400 ลิตร ใช้ในแปลงสาธิตควบคุมหนอนกระทู้หอมและหนอนกินใบผักอื่น ๆ เช่น หนอนกระทู้ผักและหนอนคืบ ฯลฯ โดยใช้เชื้อไวรัสในอัตรา 50 ซีซี/ลิตร และไส้เดือนฝอย 2,000 ตัว/มล. สามารถควบคุมหนอนกระทู้หอมได้ 95% และหนอนกินใบผัก 70% ตามลำดับ ช่วยให้เกษตรกรประหยัดการใช้สารเคมีประมาณ 3.15 ล้านบาท

จากการจัดทำโครงการส่งเสริมการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี รวม 15 โครงการ สามารถถ่ายทอดความรู้ใหม่ให้กับเกษตรกร จำนวน 7,200 ราย ในการควบคุมศัตรูพืชเป้าหมาย 11 ชนิด ในพื้นที่ 58,425 ไร่ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมีผลต่อการลดการใช้สารเคมีของเกษตรกรในเขตพื้นที่จัดทำโครงการเป็นเงินประมาณ 16 ล้านบาท ยังช่วยให้เกิดความปลอดภัยต่อเกษตรกรเองและสภาพแวดล้อม ทำให้เกษตรกรยอมรับวิชาการด้านนี้ไปปฏิบัติ ซึ่งจะช่วยให้เกิดผลดีต่อเศรษฐกิจสังคม และสภาพแวดล้อมของเกษตรกรและประเทศไทยในโอกาสต่อไป

8. ผลประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ

ก. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

จากการดำเนินงานของโครงการ คือ การใช้ศัตรูธรรมชาติที่เป็นแมลงห้ำ และแมลงเบียน การใช้เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย ไส้เดือนฝอยและไวรัส เพื่อควบคุมศัตรูพืชต่างชนิดกันถึง 15 โครงการย่อย นั้น ปรากฏว่า มีผลเป็นที่น่าพอใจ และเป็นที่สนใจของเกษตรกรเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรได้รับผลประโยชน์ ดังนี้ คือ

1. เป็นวิธีที่ปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้ และปลอดภัยต่อผู้บริโภค เนื่องจากไม่มีพิษตกค้างของสารฆ่าแมลง

2. เป็นการลดปัญหาการดื้อยาของศัตรูพืช เนื่องจากจุลินทรีย์ หรือ แมลงเบียนทำลายศัตรูพืช หรือทำให้ศัตรูพืชอ่อนแอ ไม่สามารถสร้างความต้านทานได้

3. ในแหล่งการปลูกพืชเป็นการค้าเพื่อการส่งออก จะช่วยแก้ปัญหาเรื่องพิษตกค้างของสารเคมีได้

4. เป็นการควบคุมศัตรูพืชระยะยาว เนื่องจากจุลินทรีย์ หรือแมลงเบียน สามารถที่จะแพร่และขยายพันธุ์โดยธรรมชาติได้ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

5. เกษตรกรสามารถที่จะผลิตจุลินทรีย์บางชนิดด้วยตนเอง โดยวิธีต่อเชื้อขึ้นใช้เองในแปลงปลูกได้ เช่น การใช้ไวรัส NPV ในการควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้าย

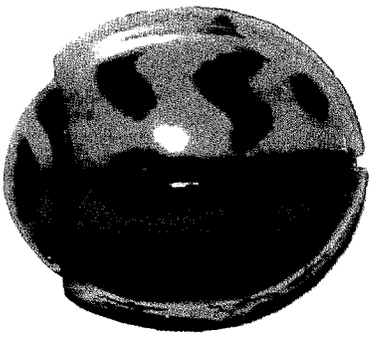
การดำเนินงานของโครงการได้บรรลุเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ทุกประการและมีผลต่อเนื่อง คือ เกษตรกรที่เห็นความสำเร็จของโครงการได้มาติดต่อที่กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร และหน่วยงานของกรมส่งเสริมการเกษตร เพื่อขอรับศัตรูธรรมชาติ รับคำแนะนำในเรื่องวิธีผลิต ตลอดจนวิธีการนำไปใช้ในไร่อยู่เสมอ ทำให้เห็นว่าเกษตรกรเริ่มมีความเข้าใจถึงความสำคัญของศัตรูธรรมชาติในระบบการปลูกพืช ความสำเร็จของงานวิชาการนี้ ควรที่จะได้รับการถ่ายทอดไปสู่เกษตรกรให้กว้างขวางยิ่งขึ้นต่อไป

ข. ข้อเสนอแนะ

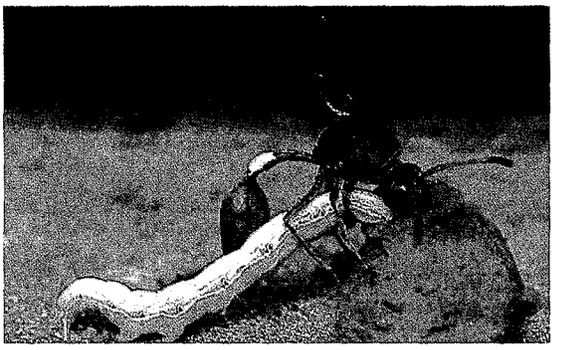
1. ควรที่จะมีแหล่งผลิตจุลินทรีย์ และแมลงศัตรูธรรมชาติที่สามารถผลิตได้เป็นผลสำเร็จแล้วเป็นของรัฐ เพื่อแจกจ่ายหรือจำหน่ายให้แก่เกษตรในปริมาณที่เพียงพอแก่ความต้องการและสามารถควบคุมคุณภาพได้

2. ควรจะร่วมกับภาคเอกชนที่จำหน่ายและเผยแพร่ผลิตภัณฑ์สารฆ่าแมลง เพื่อใช้วิธีการควบคุมศัตรูพืชแบบผสมผสาน เพื่อรักษาสมดุลย์ธรรมชาติ และป้องกันการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของศัตรูพืช

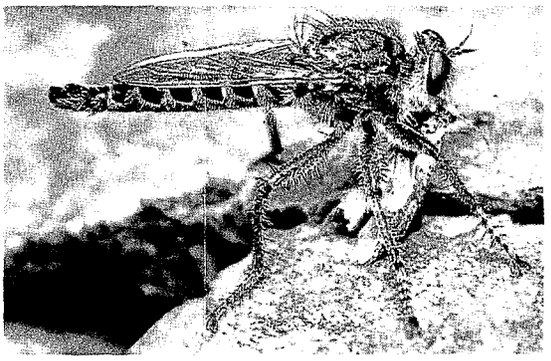
3. ในการจดทะเบียนสารฆ่าแมลงของบริษัทเอกชนที่ทำการจำหน่ายสู่เกษตรกร ควรจะมีข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบของสารฆ่าแมลงต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ นอกเหนือไปจากผลที่มีต่อแมลงศัตรูโดยตรงแล้ว โดยอาจกำหนดไว้ใน พรบ.วัตถุมีพิษ



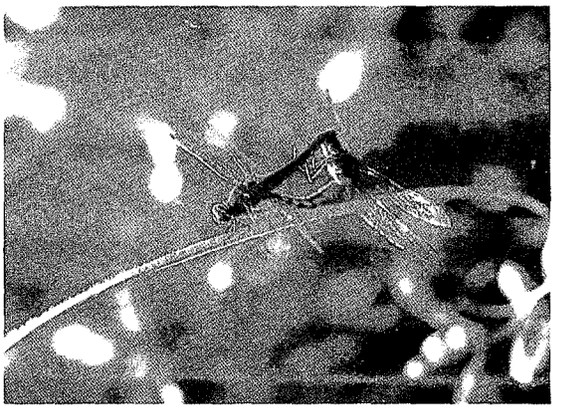
ตัวเต็มวัยของด้วงเต่าที่พบในแปลงฝ้าย
เป็นแมลงห้ำช่วยกัดกินเพลี้ยอ่อนฝ้าย



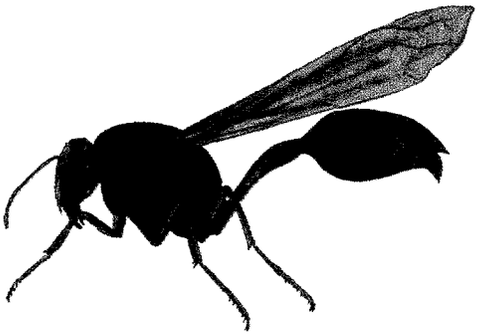
ตัวต่อเป็นแมลงห้ำที่ทำลายระยะหนอน
ของแมลงชนิดต่าง ๆ ตัวห้ำกำลังทำลาย
หนอนเจาะสมอฝ้าย



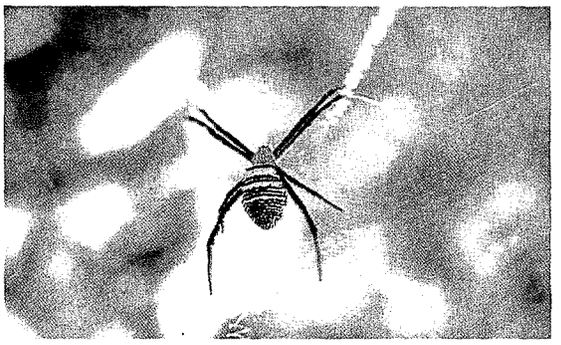
ตัวเต็มวัยของแมลงวันหัวบุบ จัดเป็นพวก
แมลงห้ำที่ช่วยทำลายกัดกินตัวเต็มวัยของ
ผีเสื้อต่าง ๆ



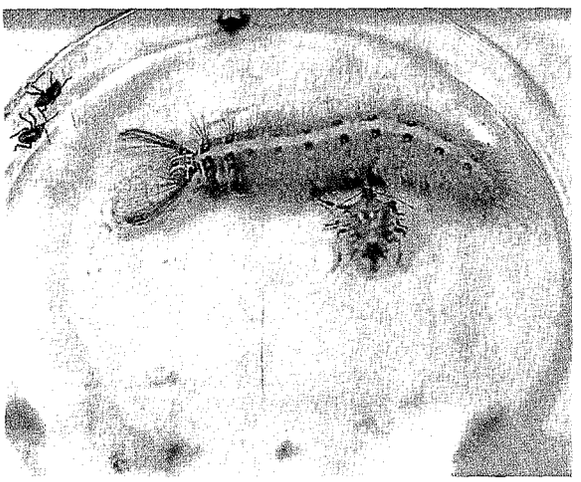
แมลงปอเป็นแมลงห้ำที่ทำลายระยะหนอน
ของแมลงศัตรูพืชหลายชนิด



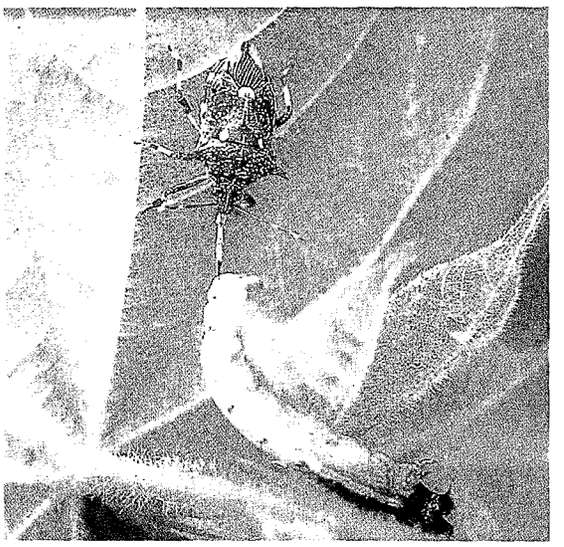
ตัวต่อเป็นแมลงห้ำที่ทำลายระยะหนอน
ของแมลงชนิดต่าง ๆ



แมงมุมเป็นตัวห้ำทำลายระยะหนอนและ
ระยะตัวเต็มวัยของแมลงศัตรูพืชหลายชนิด
เป็นตัวห้ำที่สำคัญในนาข้าวและในสวนผลไม้



มวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* เป็นแมลงห้ำกำลังดูดกินหนอน *Amathusia* sp. ในสวนปาล์ม



ตัวเต็มวัยของมวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* เป็นพวกแมลงห้ำ ช่วยทำลายโดยการกัดกินหนอนเจาะสมอฝ้ายและหนอนต่าง ๆ ในแปลงฝ้ายทำลายหนอนที่มีขนาดเล็ก และขนาดใหญ่

มวนเพชฌฆาต *Sycanus collaris* กำลังดูดกินหนอนเจาะสมอฝ้าย *Heliothis armigera* Hubner

กลุ่มไข่ของมวนเพชฌฆาต *S. collaris.*

1. ชื่อโครงการ :	**โครงการปรับปรุงคุณภาพพืชพริกไทยเพื่อการส่งออก (031)**		
2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ :	สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร		
3. ระยะเวลาดำเนินงาน :	2531-2533		
4. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :	เงินกู้	3,704,330	บาท
	เงินช่วยเหลือ	500,000	บาท
	รวม	**4,204,330**	บาท
5. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :	เงินกู้	3,159,881	บาท
	เงินช่วยเหลือ	474,475	บาท
	รวมเบิกจ่ายทั้งสิ้น	**3,634,356**	บาท
	หรือคิดเป็นร้อยละ 86 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ		

6. วัตถุประสงค์ของโครงการ :

6.1 เพื่อเร่งรัดงานวิจัยและพัฒนาพันธุ์พืชพริกไทยเพื่อหาเทคโนโลยีใหม่ที่ทันสมัยมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพและผลผลิตของพริกไทยให้ดียิ่งขึ้น

6.2 เพื่อนำเทคโนโลยีจากต่างประเทศและในประเทศมาปรับใช้ในพื้นที่ตามภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยและพัฒนาพริกไทยให้เป็นพืชส่งออกที่สำคัญ

6.3 เป็นแหล่งข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแหล่งปลูกที่เหมาะสม พันธุ์ การผลิตและการสร้างสวนขนาดเล็กและขนาดใหญ่

7. ผลการดำเนินงานโครงการ :

7.1 การทดสอบแหล่งปลูก ได้ดำเนินการทดสอบแหล่งปลูกในภาคเหนือในเขตที่ระดับสูงจากน้ำทะเล 700 (สถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอ จังหวัดตาก) และ 1,200 เมตร (สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี จังหวัดเชียงราย) และภาคเหนือตอนล่างที่จังหวัดสุโขทัย (สถานีทดลองพืชสวนท่าชัย) และจังหวัดพิจิตร (ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร) โดยทดสอบการปลูกพริกไทยค้างในเขตภาคเหนือที่สูง และทดลองการปลูกพริกไทยพุ่มในเขตภาคเหนือตอนล่างสำหรับพันธุ์พริกไทยที่ใช้ในการทดสอบเป็นพันธุ์ซาราวัคซึ่งเป็นพันธุ์ปลูกทั่วไปกับพันธุ์ศรีลังกา ซึ่งกำลังเป็นที่สนใจของเกษตรกร

จากผลการดำเนินงานพบว่าการปลูกพริกไทยค้างในเขตที่สูงไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ในช่วงแรกการปลูกพริกไทยค้างที่สถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอมีการเจริญเติบโตดีมาก แต่หลังจากปลูกไปได้ 1 ปี ต้นสูงเกือบเต็มค้างพริกไทยเริ่มแสดงอาการโรคใบหงิกคล้ายโรคไวรัส และลุกลามไปทั่วทั้งแปลง ได้ทำการแก้ไขโดยการฉีดพ่นยาตัดเถาที่มีอาการทิ้ง ยอดที่แตกใหม่ก็ยังคงมีอาการเหมือนเดิม ทำให้เก็บข้อมูลผลผลิตไม่ได้ และคาดว่าอาจจะต้องทำการรื้อทิ้งทั้งแปลง (รูปที่ 1) ส่วนการปลูกพริกไทยค้างที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวีพบว่า

ต้นพริกไทยเจริญเติบโตช้ามากโดยเฉพาะในช่วงฤดูหนาวต้นพริกไทยแสดงอาการหยุดชะงักการเจริญเติบโต ปัจจุบันต้นพริกไทยมีอายุประมาณ 2 ปี ต้นสูงประมาณ 1/2 ของค้างเท่านั้น ยังไม่ให้ผลผลิต คาดว่าการปลูกเป็นการค้าในแถบนี้ยังเป็นไปไม่ได้ แต่สำหรับในด้านการวิจัยจำเป็นจะต้องดำเนินการต่อไป

สำหรับการปลูกพริกไทยพุ่มในเขตภาคเหนือตอนล่างพบว่า ที่สถานีทดลองพืชสวนท่าชัย จ.สุโขทัย ต้นพริกไทยเจริญเติบโตไม่ใคร่สม่ำเสมอ พันธุ์ซาราวัคตายมาก ส่วนพันธุ์ศรีลังกามีแนวโน้มจะเจริญเติบโตได้ในแถบนี้ สำหรับผลผลิตกำลังอยู่ระหว่างการเก็บข้อมูล

การเจริญเติบโตของพริกไทยพุ่มพันธุ์ศรีลังกาที่ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร มีการเจริญเติบโตดีมาก โดยเฉพาะในแปลงที่พรางแสงด้วยตาข่ายพลาสติกชนิดพรางแสง 50% ส่วนแปลงที่พรางแสงด้วยต้นแคไทยเจริญเติบโตไม่ดีเท่าแปลงตาข่ายพรางแสง มีการแตกใบน้อยกว่า แต่การขยายตัวของใบในทั้ง 2 แปลงไม่แตกต่างกันมากนัก แม้ว่าแปลงที่พรางแสงด้วยต้นแคไทยมีแนวโน้มจะมีการขยายตัวของใบมากกว่า สำหรับข้อมูลผลผลิตอยู่ระหว่างการเก็บตัวเลข ส่วนพันธุ์ซาวาวัคการเจริญเติบโตไม่ดีเท่าพันธุ์ศรีลังกา ในปีนี้ยังเก็บข้อมูลผลผลิตไม่ได้

การเจริญเติบโตของพริกไทยพุ่มที่สถานีทดลองพืชสวนนครพนม เริ่มมีการเจริญเติบโตดีขึ้นทั้ง 2 พันธุ์ โดยเฉพาะพันธุ์ศรีลังกามีทรงพุ่มดี ต้นที่ปลูกในแปลงที่พรางแสงด้วยต้นสะเดาการเจริญเติบโตค่อนข้างจะมีน้อยกว่าในแปลงที่พรางแสงด้วยตาข่ายพลาสติก ยังเก็บข้อมูลผลผลิตไม่ได้ในปีนี้

7.2 งานปรับปรุงพันธุ์ ดำเนินงานที่สถานีทดลองยางทุ่งเพลและสถานีทดลองพืชสวนตรังแต่เนื่องจากติดต่อซื้อยอดพันธุ์ดีจากต่างประเทศยังไม่ได้ ทำให้ไม่สามารถดำเนินงานได้ตามแผนและเป้าหมายที่วางไว้ได้

7.3 การทดลองระบบการให้ปุ๋ย-น้ำ

1. การทดลองระบบการให้ปุ๋ย-น้ำพริกไทยค้างเพื่อเก็บเมล็ดแก่ ที่สถานีทดลองพืชสวนตรัง พบว่าพันธุ์ซาราวัคเป็นโรครากเน่าตายมาก ส่วนพริกไทยที่สถานีทดลองยางทุ่งเพล ต้นพริกไทยทั้ง 2 พันธุ์ เจริญเติบโตดีเต็มค้างหมดแล้ว ข้อมูลผลผลิตอยู่ระหว่างการเก็บตัวเลข(รูปที่ 2 และ 3)

2. การทดลองระบบการให้ปุ๋ย-น้ำ พริกไทยพุ่มที่สถานีทดลองพืชสวนตรังเพื่อเก็บเมล็ดอ่อนตลอดปี พบว่าพริกไทยพันธุ์ซาราวัคเกิดโรครากเน่าระบาดมากตายไปประมาณร้อยละ 80 คาดว่าจะเก็บข้อมูลสำหรับพันธุ์นี้ไม่ได้ ส่วนพันธุ์ศรีลังกาเจริญเติบโตพอใช้ได้ แต่ยังไม่ให้ผลผลิต

3. การศึกษาชนิดและอัตราการให้ปุ๋ยพริกไทย ดำเนินงานที่สถานีทดลองยางทุ่งเพลต้นพริกไทยเจริญเติบโตเต็มค้างหมดแล้ว อยู่ระหว่างการทดลองให้ปุ๋ยพริกไทย และข้อมูลผลผลิตเริ่มเก็บได้ปีนี้เป็นปีแรก

7.4 การศึกษาการป้องกันกำจัดโรคพริกไทย

1. การศึกษาการป้องกันโรครากเน่าโดยวิธีทางเขตกรรมที่สถานีทดลองยางโป่งแรด จังหวัดจันทบุรี อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลผลผลิต (รูปที่ 4)

2. การทดสอบพันธุ์พริกไทยค้าง เพื่อหาพันธุ์ต้านทานโรครากเน่า ดำเนินงานที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร โดยปลูกพริกไทยพันธุ์ซาราวัค พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์ปะเหลียน ส่วนพันธุ์ต่างประเทศยังจัดซื้อไม่ได้ ต้นพันธุ์ที่ปลูกไปแล้วพบว่าพันธุ์ซาราวัคมีต้นตายด้วยโรครากเน่าจำนวนมาก ส่วนพันธุ์ศรีลังกาและพันธุ์ปะเหลียนมีต้นเหลืออยู่ประมาณร้อยละ 40 เจริญเติบโตพอใช้เต็มค้างแล้ว ยังเก็บข้อมูลผลผลิตไม่ได้

7.5 การศึกษาการปลูกพริกไทยเป็นพืชแซม ดำเนินงานปลูกพริกไทยพันธุ์ซาราวัคและพันธุ์ศรีลังกาแซมในสวนสะตอที่สถานีทดลองยางในช่อง จังหวัดกระบี่ (พริกไทยค้าง) และที่สถานีทดลองยางถลาง จังหวัด

ภูเก็ต (พริกไทยพุ่ม) พริกไทยค้างที่สถานีทดลองยางในช่อง เจริญเติบโตเต็มค้างหมดแล้ว ขณะนี้อยู่ในระหว่างการเก็บข้อมูลผลผลิต (รูปที่ 5)

ส่วนการเจริญเติบโตของพริกไทยพุ่มทั้ง 2 พันธุ์ ที่สถานีทดลองยางถลางพันธุ์ศรีลังกาเจริญเติบโตดี ทรงพุ่มใช้ได้ แต่พันธุ์ซาราวัคทรงพุ่มเล็กและเนื่องจากมีต้นสะตอในแปลงพริกไทยตายบ้างบางต้น ทำให้ต้นพริกไทยในส่วนที่ถูกแดดมีอาการแคระแกรนโดยเฉพาะพันธุ์ซาราวัค ผลผลิตในปีเก็บเกี่ยวที่ผ่านมา (ธค. 33 - กพ. 34) พบว่าพันธุ์ศรีลังกาให้ผลผลิตพริกไทยสดเฉลี่ย 1,164 กรัม/ต้น ส่วนพันธุ์ซาราวัคให้ผลผลิตเฉลี่ย 705 กรัม/ต้น (รูปที่ 6)

7.6 การป้องกันกำจัดวัชพืช การทดลองกำจัดวัชพืชโดยวิธีทางเขตกรรมที่สถานีทดลองยางวังทัง จังหวัดพังงา พบว่าในช่วงต้นปีนี้ต้นพริกไทยทั้ง 2 พันธุ์ (พันธุ์ซาราวัคและพันธุ์ศรีลังกา) ตายด้วยโรครากเน่ามาก ส่วนที่รอดเจริญเติบโตเต็มค้างหมดแล้ว จากการทดลองในเบื้องต้น โดยการสังเกตพบว่า พันธุ์ซาราวัคในแปลงที่มีการกำจัดวัชพืช โดยการใช้มือถอนหญ้าเฉพาะโคนต้นและใช้เครื่องตัดหญ้าระหว่างแถวมีแนวโน้มจะมีการเจริญเติบโตดีกว่าวิธีการอื่น ๆ (ได้แก่ วิธีการใช้มือถอนทั้งแปลง ใช้จอบถากทั้งแปลง และใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นทั้งแปลง) แต่สำหรับพริกไทยพันธุ์ศรีลังกากลับให้ผลตรงกับข้าม คือวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชฉีดพ่นทั้งแปลง มีการเจริญเติบโตดีกว่าวิธีการอื่น ๆ ขณะนี้ทั้ง 2 พันธุ์ อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลผลผลิต (รูปที่ 7)

7.7 การแปรรูปพริกไทยสดบรรจุกระป๋อง จากการทดลองพบว่าการดองพริกไทยสดในน้ำเกลือ ควรลวกพริกไทยสดในน้ำเดือดนาน 5 นาที แล้วทำให้เย็นทันที บรรจุขวดโดยเร็ว และเติมน้ำดองขณะร้อนแล้วนึ่งไล่อากาศนาน 10 นาที แล้วปิดผนึก ส่วนการเปรียบเทียบการใช้น้ำดอง 3 สูตร พบว่าสูตรที่มีส่วนผสมของเกลือ 2% + กรดซิตริก 2% + โซเดียมเบนโซเอท 1,000 พีซีเอ็มปรากฏว่าเมล็ดพริกไทยสดที่ดองไว้นาน 1 เดือน ให้ลักษณะที่ดีกว่าในแง่ของสีและน้ำดองใสกว่าสูตรอื่น ๆ นอกจากนี้เนื้อมีความนิ่มพอเหมาะและจากการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในพริกไทยที่ดองไม่พบเชื้อที่เป็นอันตรายต่อการบริโภคแต่อย่างใด ขณะนี้ได้ทดลองซ้ำอยู่ระหว่างการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม (รูปที่ 8)

8. การดูงาน :

จากการไปดูงานที่ประเทศบราซิล ระหว่างวันที่ 17 กันยายน - 3 ตุลาคม 2533 ได้ข้อมูลด้านการปลูก การดูแลรักษา ตลอดจนวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว และการแปรรูปสิ่งที่น่าสนใจและควรนำมาศึกษาทดลองในประเทศ คือ การแปรรูปพริกไทยสดโดยการดองซึ่งประเทศบราซิลได้ผลิตสินค้าประเภทนี้ส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศด้วย

9. ประโยชน์ที่ได้รับ :

จากผลการดำเนินงานในช่วงที่ผ่านมาพบว่า สิ่งที่พอจะเป็นประโยชน์และพอจะแนะนำแก่เกษตรกรได้บ้างคือ การกระจายพื้นที่ปลูกในเขตภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากผลการทดสอบแหล่งปลูกที่พิจิตร และนครพนมมีแนวโน้มจะเป็นแหล่งปลูกแห่งใหม่ของพริกไทยได้ แต่จำเป็นต้องปลูกอยู่ใกล้แหล่งน้ำ โดยเฉพาะที่ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร ได้มีเกษตรกรสนใจจะปลูกมาก และได้มีการพิมพ์เผยแพร่

ในหน้าหนังสือพิมพ์แล้ว สำหรับที่ดอยมูเซอ จังหวัดตากก็มีแนวโน้มจะเป็นแหล่งปลูกใหม่ได้ แต่เนื่องจากถูกโรคเข้าทำลายก่อน ข้อมูลด้านผลผลิตจึงไม่สามารถจะเก็บได้ ส่วนการปลูกพริกไทยเป็นพืชแซมสะตอ มีแนวโน้มว่าจะเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรจากผลการทดลองพบว่า มีเกษตรกรให้ความสนใจขอสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับงานทดลองด้านนี้มาก

นอกจากนี้ในด้านการแปรรูปผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจ ซึ่งจะดำเนินงานซ้ำอีกครั้ง และอาจนำออกเผยแพร่แก่เกษตรกรได้ และจากผลการดูงานจะได้นำผลจากการดูงานด้านแปรรูปมาปรับปรุงวิธีการที่ดำเนินงานไปแล้วให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

10. ข้อคิดเห็น ข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ :

งานวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์ ยังมีข้อจำกัดมากเนื่องจากไม่สามารถติดต่อขอซื้อยอดพันธุ์ดีจากต่างประเทศได้ ซึ่งต้องผ่านขบวนการที่ยุ่งยากหลายขั้นตอน งานด้านนี้จึงไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร ส่วนการทดลองด้านอื่น ๆ ประสบปัญหาต้นพริกไทยเป็นโรครากเน่าตายมากก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูลทำให้การศึกษาวิจัยไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร

รูปที่ 1 แปลงทดสอบการปลูกพริกไทยค้างที่สถานีทดลองพืชสวน ดอยมูเซอ จ.ตาก

รูปที่ 2 การทดสอบระบบการให้ปุ๋ย-น้ำ พริกไทยค้างเพื่อเก็บเมล็ดแก่ที่สถานีทดลองพืชสวนตรัง

รูปที่ 3 การทดสอบระบบการให้ปุ๋ย-น้ำ พริกไทยค้างเพื่อเก็บเมล็ดแก่ที่ สถานีทดลองยาง ทุ่งเพล จ.จันทบุรี

รูปที่ 4 การศึกษาการป้องกันโรครากเน่าโดยวิธีทางเขตกรรมที่ สถานีทดลองยางโป่งแรด จ.จันทบุรี

รูปที่ 5 การศึกษาการปลูกพริกไทยค้าง แซมสะตอ

ที่สถานีทดลองยางในช่อง จ.กระบี่

รูปที่ 6 การศึกษาการปลูกพริกไทยพุ่มแซมสะตอ

ที่สถานีทดลองยางถลาง จ.ภูเก็ต

รูปที่ 7 การทดลองกำจัดวัชพืชโดยวิธีทางเขตกรรม ที่สถานีทดลองยางวังทัง จ.พังงา

รูปที่ 8 การแปรรูปพริกไทยสดบรรจุขวด

1. ชื่อโครงการย่อย : **การถ่ายทอดเทคโนโลยีการให้อาหารกระบือโดยอาศัยผลพลายได้จากการเกษตรในช่วงฤดูแล้งสำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (033)**

2. หน่วยงานรับผิดชอบ : ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3. ระยะเวลาดำเนินการ : มีนาคม 2531 - มีนาคม 2532

4. งบประมาณที่ได้รับ : เงินกู้ 687,172 บาท

รวม **687,172** บาท

5. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ : เงินกู้ 679,150 บาท

รวมเบิกจ่ายทั้งสิ้น **679,150** บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 99 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

6. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ :

ก. ปัญหา

กระบือมีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งต่อระบบไร่นาของไทยมาเป็นเวลานาน โดยมีจุดประสงค์ในการเลี้ยงเพื่อใช้เป็นแรงงาน นอกจากนั้น กระบือยังเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญและเศษเหลือจากการชำแหละ เช่น หนังและเขา ยังใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย สำหรับการเลี้ยงโคของเกษตรกรมีจุดประสงค์เพื่อการให้เนื้อมากกว่าการใช้แรงงาน

การถือครองกระบือของเกษตรกร เป็นแบบรายย่อยรายละ 2-5 ตัว ขึ้นอยู่กับพื้นที่และแรงงานในครอบครัว จากรายงานของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2521 มีกระบืออยู่ในประเทศไทยประมาณ 6.1 ล้านตัว และโคประมาณ 4.5 ล้านตัว การเลี้ยงกระบือส่วนใหญ่สำหรับไว้ใช้งาน โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งมีกระบืออยู่ถึง 65% ของประชากรกระบือทั้งหมด การใช้แรงงานของกระบือโดยเฉลี่ย 122 วันต่อปี และทำงานวันละ 5 ชม./วัน (Konanta et. al., 1984) การเลี้ยงกระบือและการจัดการกระบือนั้น ส่วนใหญ่เป็นหน้าที่ของเด็กหรือคนสูงอายุ โดยรูปแบบของการเลี้ยงกระบือจะขึ้นอยู่กับฤดูกาลเป็นสำคัญ

จากการสำรวจผลกระทบของฤดูกาลต่อการเจริญเติบโตของกระบือในหมู่บ้านในเขตภาคตะวันออก-เฉียงเหนือ ของ Rufener (1975) พบว่า ปริมาณและคุณภาพของอาหารสัตว์ในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนเมษายน มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการทำงานของแม่กระบืออย่างเห็นได้ชัด และช่วงตกลูกกระบือซึ่งอยู่ในช่วง ตุลาคม - เมษายน ทำให้อัตราการตายของลูกกระบือแปรผันตั้งแต่ 10 - 35% โดยเฉพาะลูกกระบือที่มีอายุต่ำกว่า 6 เดือน ซึ่งอาจจะมีผลมาจากการขาดอาหาร,มีพยาธิ และโรคติดต่ออื่น ๆ อย่างไรก็ตาม การขาดอาหารจะปรากฏเห็นเด่นชัดในช่วงฤดูแล้งมากกว่าผลที่เกิดจากพยาธิและโรคโดยเฉพาะปริมาณน้ำนมที่ไม่พอเพียงจากแม่กระบือ นอกจากนั้น ปริมาณและคุณภาพอาหารสัตว์ยังมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการทำงานในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงตุลาคม ซึ่งปริมาณอาหารจะขาดแคลนประมาณ 120 วันก่อนถึงช่วงฤดูกาลทำงานหนัก

โดยทั่วไปเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกข้าวมักมีกิจกรรมการทำพืชไร่ด้วย เช่น มันสำปะหลัง อ้อย และปอ เป็นต้น ซึ่งผลพลอยได้จากการเพาะปลูก เช่น ใบมันสำปะหลัง ยอดอ้อย และใบปอ สามารถนไปใช้เป็นอาหารสัตว์ในช่วงหน้าแล้งได้ แต่ในปัจจุบันพบว่าการใช้ปประโยชน์ของผลพลอยได้จากการเกษตรเหล่านี้มีอยู่อย่างจำกัดมาก ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะเกษตรกรอาจขาดความเข้าใจในการใช้อย่างเหมาะสม หรือขาดการแนะนำส่งเสริมตามขบวนการที่มีประสิทธิภาพ หากเกษตรกรสามารถใช้ผลพลอยได้จากการเกษตรเหล่านี้แล้วจะช่วยทำให้สัตว์มีลักษณะดีสามารถให้นมได้สูง ทำให้ลูกที่ดูดนมได้รับนมมากมีการเจริญเติบโตได้ดี และทำให้สัตว์แข็งแรงพร้อมที่จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพนอกจากนั้นแล้ว ยังเป็นการหมุนเวียนให้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดของเกษตรกรให้มีความสมบูรณ์ครบวงจรการผลิตมากยิ่งขึ้น

ข. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงแนวทางในการแก้ปัญหาการขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ในช่วงหน้าแล้งโดยเฉพาะการยกระดับคุณค่าทางโภชนะของอาหาร
2. เพื่อศึกษาหากลยุทธการให้อาหารของกระบือใช้งาน
3. เพื่อหาลู่ทางแก้ปัญหาเพื่อให้การใช้แรงงานจากกระบือ มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
4. เพื่อศึกษาสมรรถภาพการเจริญเติบโตของกระบือ และขบวนการใช้ประโยชน์ของอาหาร จากผลพลอยได้จากการเกษตรเป็นหลัก
5. เพื่อศึกษาทัศนคติของเกษตรกรต่อเทคโนโลยีการให้อาหารสัตว์แบบง่าย ๆ

7. ผลการดำเนินงาน :

7.1 หมู่บ้านที่เข้าดำเนินงานวิจัยคือ บ้านขามเปี้ย ต.บ้านแฮด อ.บ้านไผ่ จ.ขอนแก่น ตั้งอยู่บนถนนมิตรภาพห่างจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น ประมาณ 28 กม. แบ่งออกเป็น 2 หมู่ คือ หมู่ที่ 5 มีประชากรประมาณ 220 ครัวเรือน และหมู่ที่ 9 มีประชากรประมาณ 100 ครัวเรือน พื้นที่ของหมู่บ้านมี 7,065 ไร่ โดยคิดเป็นพื้นที่ทำการเกษตร 6,565 ไร่ และเป็นพื้นที่อยู่อาศัย 500 ไร่ ประชากรส่วนใหญ่มีฐานะปานกลาง รายได้ต่อครัวเรือนประมาณ 10,000 - 15,000 บาทต่อปี

7.2 โครงการได้ดำเนินงานคัดเลือกเกษตรกรที่เหมาะสมที่จะร่วมงานทดลองของโครงการฯ มาประชุมเพื่อปรึกษาหารือเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ให้แน่ชัดยิ่งขึ้น ปรากฏว่าได้รับความร่วมมือจากเกษตรกรประมาณ 53 ราย มีจำนวนกระบือทั้งสิ้น 89 ตัว ที่สามารถเข้าร่วมงานของโครงการได้ ทางโครงการจึงได้ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการตลอดจนวิธีการต่าง ๆ ในการวิจัย วิธีการดำเนินงานการทดลอง เริ่มการทดลองตามกลุ่มที่จัดแบ่งไว้ ในวันที่ 1 มีนาคม 2531 โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 5 กลุ่ม ตามวิธีการให้อาหารและการจัดการ คือ

กลุ่มที่ 1 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิม

กลุ่มที่ 2 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิมและถ่ายพยาธิ

กลุ่มที่ 3 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิมและเสริมใบมันสำปะหลังแห้ง 500 กรัมต่อวัน

กลุ่มที่ 4 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิมและเสริมฟางหมักยูเรีย 5 กก. ต่อวัน

กลุ่มที่ 5 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิมและเสริมใบมันสำปะหลังแห้ง 500 กรัม และฟางหมักยูเรีย 5 กก. ต่อวัน

7.3 ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลการทดลองต่าง ๆ ดังนี้

1) ชั่งน้ำหนักตัวสัตว์ทุก ๆ เดือน

2) การศึกษาการทำงาน

3) การเก็บตัวอย่างอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์ในหมู่บ้าน

4) การเก็บตัวอย่างของเหลวจากกระเพาะรูเมนสัตว์

5) การวิเคราะห์ข้อมูลในห้องปฏิบัติการ

6) การติดตามผลการทดลอง

7.4 ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างฟางข้าวที่เกษตรกรใช้เลี้ยงกระบือ ซึ่งเป็นฟางข้าวเหนียวเมื่อนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการพบว่าฟางแห้งในกลุ่มที่ 1,2 และ 3 มีส่วนประกอบทางเคมีไม่แตกต่างกันคือ มีโปรตีนหยาบ (CP) เฉลี่ย 2.9% โดยน้ำหนักแห้ง มีเถ้าสูง 17.8% โดยน้ำหนักแห้งและมีเยื่อใยทั้งในส่วนของผนังเซลล์ (neutral-detergent fiber, NDF) และ acid-detergent fiber (ADF) อยู่ในเกณฑ์ปกติคือ 75.9 และ 53.1% โดยน้ำหนักแห้งตามลำดับ ส่วนฟางหมักยูเรียในกลุ่มที่ 4 และ 5 มีโปรตีนหยาบเฉลี่ย 5.8% โดยน้ำหนัก เถ้า 15% โดยน้ำหนักแห้งและมีส่วนประกอบเยื่อใยต่าง ๆ สูงกว่าในฟางแห้งเล็กน้อยอาจจะเป็นเพราะอาจจะมีการสูญเสียของอินทรีย์วัตถุไปบ้าง (ตารางที่ 1)

สำหรับใบมันสำปะหลังที่เกษตรกรเก็บมาตากแห้ง 1-2 แดดแล้วนำมาใช้เลี้ยงสัตว์นั้นมีโปรตีนสูงถึง 25.9% โดยน้ำหนักแห้ง มีเถ้า 7.2% โดยน้ำหนักแห้งและมีความเข้มข้นของส่วนประกอบเยื่อใย NDF และ ADF ต่ำ (40.2 และ 33.8% โดยน้ำหนักแห้ง) ถึงแม้ว่าในใบมันสำปะหลังจะมีสารพิษที่ทำให้สัตว์ตายได้คือ HCN ก็ตามแต่การตากแดด 1-2 แดด จะช่วยลดปริมาณ HCN จนอยู่ในระดับที่ต่ำจนไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสัตว์

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างของเหลวในกระเพาะหมักในช่วงฤดูแล้ง (เดือนพฤษภาคม) ตอนเช้าและตอนเย็นแล้วทำการวัด pH และแอมโมเนียไนโตรเจน พบว่า pH ของของเหลวจากกระเพาะหมักอยู่ในช่วง 6.8-7.1 ซึ่งอยู่ระดับปกติ สำหรับแอมโมเนียไนโตรเจนนั้นพบว่า กระบือที่มีการเลี้ยงตามปกติจะมีความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักต่ำกว่ากระบือที่ได้รับการเสริมฟางหมักยูเรียและ/หรือใบมันสำปะหลังแห้ง แต่อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนไม่มีความแตกต่างกันระหว่างตอนเช้าและตอนเย็น (ตารางที่ 2) แสดงว่าการเสริมฟางหมักยูเรียและ/หรือใบมันสำปะหลังแห้งช่วยเพิ่มระดับแอมโมเนียไนโตรเจนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์ในกระเพาะหมัก ซึ่งจะส่งผลต่อการได้รับโภชนะของกระบือ โดยเฉพาะโปรตีนจากจุลินย์ทรีย์เพิ่มขึ้น

กระบือในกลุ่มทดลองมีการชั่งน้ำหนักเป็นประจำทุก ๆ เดือน รายละเอียดของแต่ละกลุ่มการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของกระบือในทุกกลุ่มมีแนวโน้มของน้ำหนักอยู่ได้ในช่วงหน้าแล้ง (มี.ค.-พ.ค.) ในทุกกลุ่มและมีการเพิ่มน้ำหนักสูงขึ้นในช่วงฤดูฝน อย่างไรก็ตามกระบือในกลุ่มที่ 3, 4 และ 5 ที่ได้รับการเสริมอาหารจะมีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักทั้งในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝนได้ดีกว่ากระบือในกลุ่ม 1 และ 2 อย่างไรก็ตามช่วงการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักที่เห็นได้เด่นชัดอยู่ในช่วงเดือนธันวาคมถึงมีนาคมน้ำหนักกระบือจะลดลงอย่างมาก แต่จากการคำนวณค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของกระบือในทุกกลุ่มจะไม่แตกต่างกัน

การเสริมใบมันสำปะหลังแห้ง และ/หรือ ฟางหมักยูเรียให้แก่กระบือในช่วงฤดูแล้ง (มี.ค.-พ.ค.) นั้นจะมีผลทำให้กระบือมีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักได้ดีกว่ากระบือที่ไม่ได้รับการเสริม (กลุ่มที่ 1 และ 2) ในช่วง

ฤดูแล้งและกระบือที่ได้รับการเสริม (กลุ่มที่ 3, 4 และ 5) มีการเพิ่มน้ำหนักในช่วงฤดูฝนได้ดีกว่ากระบือที่ไม่ได้รับการเสริม ซึ่งผลที่เกิดขึ้นนี้น่าจะมีผลมาจากการรักษาสภาวะทางร่างกายของสัตว์ให้ดีในช่วงฤดูแล้ง ปฏิสัมพันธ์ของการถ่ายพยาธิกับการให้อาหารเสริมนั้น พบว่าการถ่ายพยาธิมีผลต่อสุขภาพร่างกายไม่แตกต่างจากในแต่ละกลุ่มมากนัก แต่การถ่ายพยาธิจะมีผลในกระบือตัวเมียมากกว่ากระบือตัวผู้ ซึ่งผลจากการถ่ายพยาธิทำให้กระบือตัวเมียในกลุ่มที่ 2 สามารถทรงน้ำหนักและมีการเพิ่มน้ำหนักทั้งในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝนได้ดีกว่ากระบือตัวเมียในกลุ่มที่ 1 แต่ไม่ให้ผลที่แตกต่างกับกระบือตัวเมียที่ได้รับการเสริมใบมันสำปะหลังแห้งและหรือฟางหมักยูเรีย ดังนั้นการเสริมอาหารในช่วงฤดูแล้ง สามารถลดอัตราการสูญเสียน้ำหนักได้ดีพอกับการถ่ายพยาธิ ถึงแม้ว่าการเจริญเติบโตของลูกกกระบือในช่วงก่อนหย่านมของกลุ่มที่ 1 จะไม่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่มก็ตามแต่จะมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของแม่กระบือมากกว่าในกลุ่มอื่น ๆ

การวัดสรรถภาพการทำงานของกระบือในกลุ่มทดลองนั้น คณะผู้วิจัยได้ติดตามการทำงานของกระบือของเกษตรกรโดยเฉพาะในช่วงต้นฤดูฝนเป็นต้นไป ประสิทธิภาพการใช้แรงงานของกระบือในกลุ่มที่ 3, 4, 5 ที่ได้รับการเสริมอาหารจะไม่แสดงในสภาวะที่ดีกว่ากระบือในกลุ่มที่ 1 และ 2 ก็ตาม ซึ่งจากลักษณะของการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของกระบือในกลุ่มที่ 3, 4, 5 จะดีกว่ากระบือในกลุ่มที่ 1, 2 ในช่วงเดียวกัน (ตารางที่ 4) อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพการใช้แรงงานของกระบือนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง เช่น คน, น้ำหนักกระบือ, เพศ, สภาพพื้นที่, ความชื้นของดิน, ชนิดของเครื่องมือ เป็นต้น

ตารางที่ 1. ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารกระบือในช่วงการทดลอง (มี.ค.-มิ.ย.)

กลุ่มที่	ชนิดอาหาร	วัตถุแห้ง	เถ้า	โปรตีน	NDF	ADF
		%	% วัตถุแห้ง			
1	ฟางแห้ง	94.7	18.5	2.8	76.0	55.3
2	ฟางแห้ง	94.4	18.0	2.9	75.9	52.1
3	ฟางแห้งและ	94.6	16.9	3.0	75.8	52.0
	ใบมันสำปะหลังแห้ง	92.8	7.3	26.4	40.3	35.3
4	ฟางหมัก	56.0	14.3	6.4	76.4	54.6
5	ฟางหมักและ	57.5	15.5	5.1	75.0	57.9
	ใบมันสำปะหลังแห้ง	93.0	7.0	25.3	40.0	32.3

NDF = neutral detergent fiber

ADF = acid detergent fiber

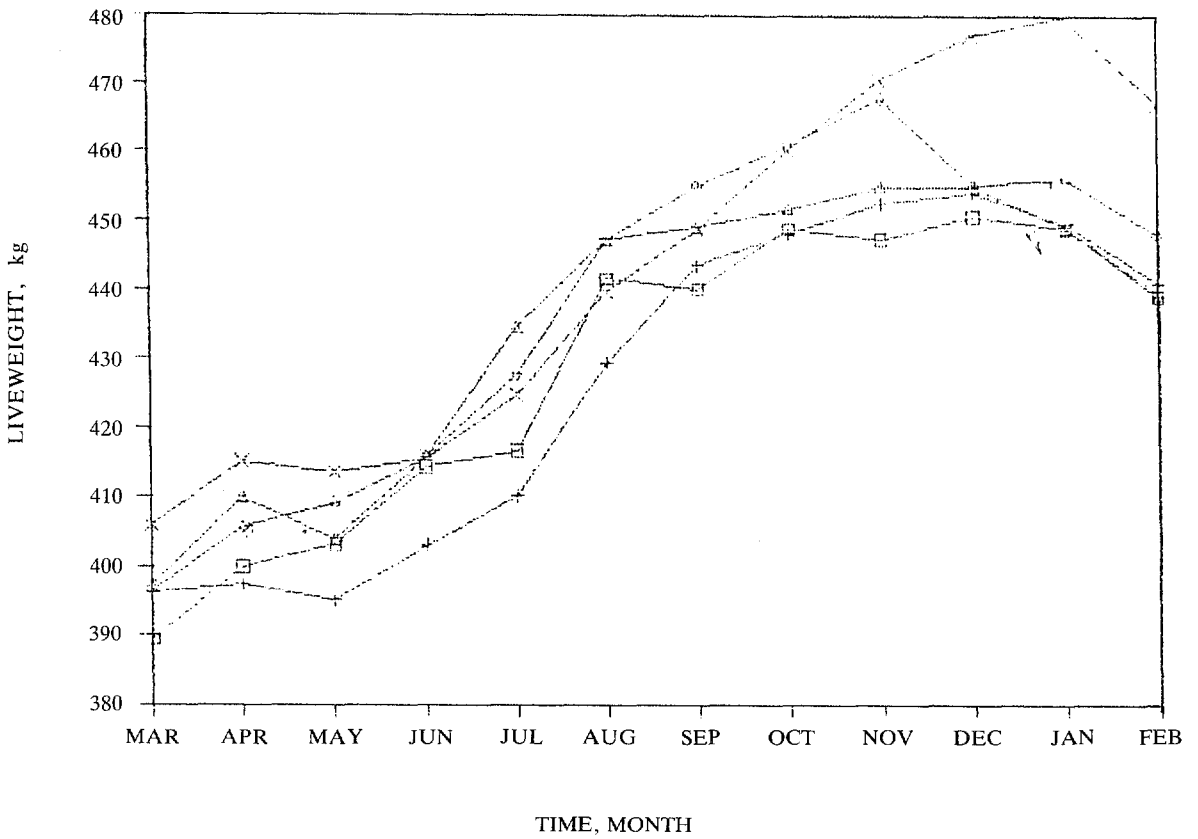
ตารางที่ 2. การเปลี่ยนแปลง pH และแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักของกระบือที่ได้รับอาหาร[1/]

กลุ่มทดลอง	pH			แอมโมเนียไนโตรเจน, mg%		
	เช้า	เย็น	เฉลี่ย	เช้า	เย็น	เฉลี่ย
กลุ่มที่ 1	7.0	7.1	7.1	8.0	8.0	8.0
กลุ่มที่ 2	6.9	7.0	6.9	6.4	6.7	6.6
กลุ่มที่ 3	6.9	6.9	6.9	10.3	10.3	10.3
กลุ่มที่ 4	6.7	6.8	6.8	11.3	11.1	11.2
กลุ่มที่ 5	7.1	7.0	7.0	12.9	6.8	9.9

[1/] วัดเมื่อเดือนพฤษภาคม

ตารางที่ 3. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักกระบือในหมู่บ้านขามเปี้ย (มี.ค. 31–ก.พ. 32)

กลุ่มทดลอง	เพศ	เดือน											
		มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
กลุ่มที่ 1	ผู้	407.3	415.3	429.9	432.0	447.3	465.3	463.8	473.9	473.4	481.4	481.3	472.0
	เมีย	371.8	384.9	376.7	396.7	385.8	417.8	416.2	424.6	420.9	419.9	416.2	405.8
	เฉลี่ย	389.5	400.1	403.3	414.3	416.5	441.5	440.0	448.7	447.1	450.6	448.7	438.9
กลุ่มที่ 2	ผู้	392.6	396.6	393.9	399.1	409.0	428.0	437.2	445.8	449.0	452.6	453.3	448.9
	เมีย	400.1	398.3	396.6	407.1	411.4	430.6	449.4	450.3	455.7	455.3	445.4	432.9
	เฉลี่ย	396.4	397.4	395.0	403.1	410.2	429.3	443.3	448.0	452.4	453.9	449.4	440.9
กลุ่มที่ 3	ผู้	422.3	434.3	435.5	445.3	457.0	473.0	479.3	485.1	490.3	484.3	490.0	479.9
	เมีย	370.8	377.2	382.8	386.4	398.0	421.2	430.4	436.5	445.2	425.8	422.0	416.0
	เฉลี่ย	396.5	405.7	409.2	415.8	427.5	447.1	454.8	460.8	467.7	455.0	456.0	447.9
กลุ่มที่ 4	ผู้	416.7	439.2	421.8	436.4	452.4	462.7	465.8	477.8	478.6	474.7	472.0	461.3
	เมีย	378.1	390.0	386.3	395.2	416.8	437.5	432.2	424.8	435.1	435.1	426.0	417.3
	เฉลี่ย	397.4	410.1	404.0	415.8	434.6	447.1	449.0	451.7	454.9	454.9	449.0	439.3
กลุ่มที่ 5	ผู้	412.8	424.6	420.4	431.0	444.8	456.8	469.6	479.6	485.6	486.7	486.2	477.7
	เมีย	399.2	405.6	406.8	400.4	404.4	422.4	427.6	440.2	455.3	467.4	473.2	456.0
	เฉลี่ย	406.0	415.1	413.6	415.7	424.6	439.6	448.6	460.0	470.5	477.1	479.7	466.9



รูปที่ 1. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักกระบือใช้งานในหมู่บ้าน ปี 2531 - 2532

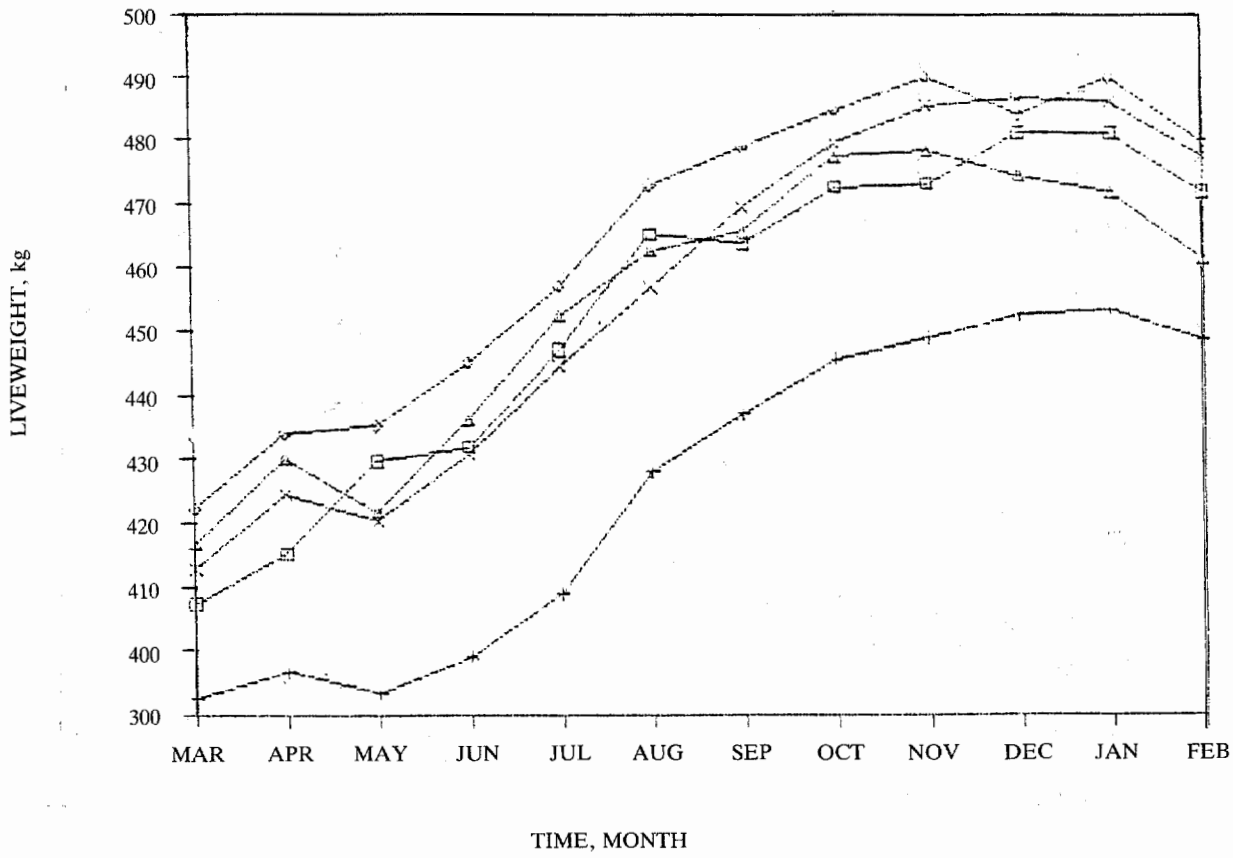
□ กลุ่มที่ 1 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิม

+ กลุ่มที่ 2 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิมและถ่ายพยาธิ

◇ กลุ่มที่ 3 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิมและเสริมใบมันสำปะหลังแห้ง 500 กรัมต่อวัน

△ กลุ่มที่ 4 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิมและเสริมฟางหมักยูเรีย 5 กก. ต่อวัน

✕ กลุ่มที่ 5 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิมและเสริมใบมันสำปะหลังแห้ง 500 กรัม และฟางหมักยูเรีย 5 กก. ต่อวัน



รูปที่ 2. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักกระบือใช้งานเพศผู้ในหมู่บ้าน ปี 2531 - 2532

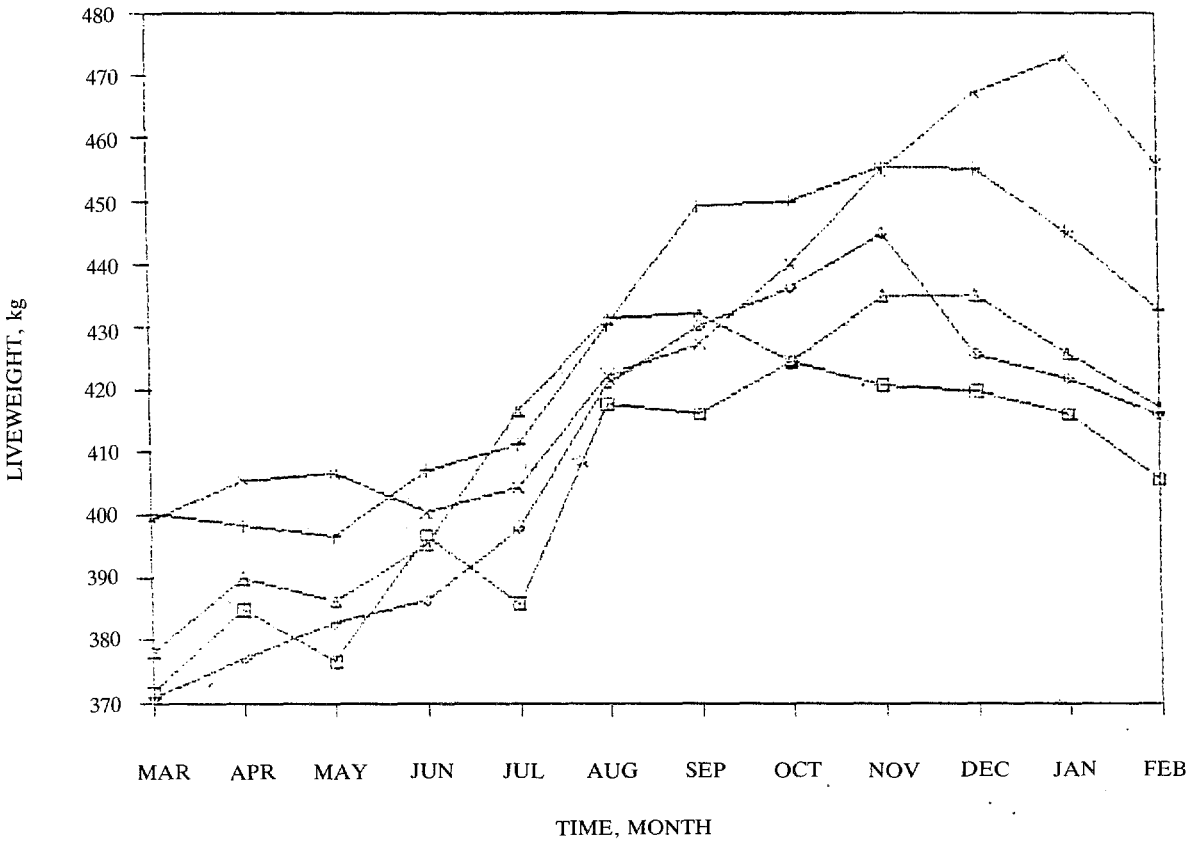
□ กลุ่มที่ 1 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิม

+ กลุ่มที่ 2 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิมและถ่ายพยาธิ

◇ กลุ่มที่ 3 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิมและเสริมใบมันสำปะหลังแห้ง 500 กรัมต่อวัน

△ กลุ่มที่ 4 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิมและเสริมฟางหมักยูเรีย 5 กก. ต่อวัน

× กลุ่มที่ 5 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิมและเสริมใบมันสำปะหลังแห้ง 500 กรัม และฟางหมักยูเรีย 5 กก. ต่อวัน



รูปที่ 3. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักกระบือใช้งานเพศเมียในหมู่บ้าน ปี 2531 - 2532

□ กลุ่มที่ 1 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิม

+ กลุ่มที่ 2 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิมและถ่ายพยาธิ

◇ กลุ่มที่ 3 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิมและเสริมใบมันสำปะหลังแห้ง 500 กรัมต่อวัน

△ กลุ่มที่ 4 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิมและเสริมฟางหมักยูเรีย 5 กก. ต่อวัน

× กลุ่มที่ 5 ปล่อยเลี้ยงตามแบบฉบับเดิมและเสริมใบมันสำปะหลังแห้ง 500 กรัม และฟางหมักยูเรีย 5 กก. ต่อวัน

ตารางที่ 4. การใช้แรงงานของกระบือในแต่ละกลุ่ม

กลุ่มทดลอง

	เพศ		น้ำหนักเฉลี่ย	อุณหภูมิร่างกาย (°C)		ความชื้นของดิน	ประสิทธิภาพการใช้แรงงาน			
	ผู้	เมีย	(กก.)	ก่อน	หลัง	(%)	เวลา (นาที)	พื้นที่ ($ม^2$/ชม)	ความเร็ว (กก/ชม)	ความลึก (ซม)
กลุ่มที่ 1	3	1	474.9	38.3	39.6	16.1	51.0	471.8	2.9	9.7
กลุ่มที่ 2	3	2	408.0	37.8	38.7	16.3	71.4	376.2	2.4	10.7
กลุ่มที่ 3	3	1	478.0	38.1	39.3	23.1	33.4	401.5	2.6	10.7
กลุ่มที่ 4	1	3	441.7	39.0	40.8	13.9	62.6	496.3	2.6	9.8
กลุ่มที่ 5	3	2	430.9	38.4	40.3	16.4	73.6	548.4	2.7	11.3

8. ประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ :

1. การจัดการการให้อาหารแบบง่าย ๆ โดยใช้ใบมันสำปะหลังแห้งและฟางหมักยูเรียเกษตรกรสามารถทำได้ด้วยตนเอง

2. เกษตรกรสามารถที่จะใช้ประโยชน์ของผลพลายได้จากการปลูกพืชมาใช้สำหรับเป็นอาหารกระบือใช้งานโดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง

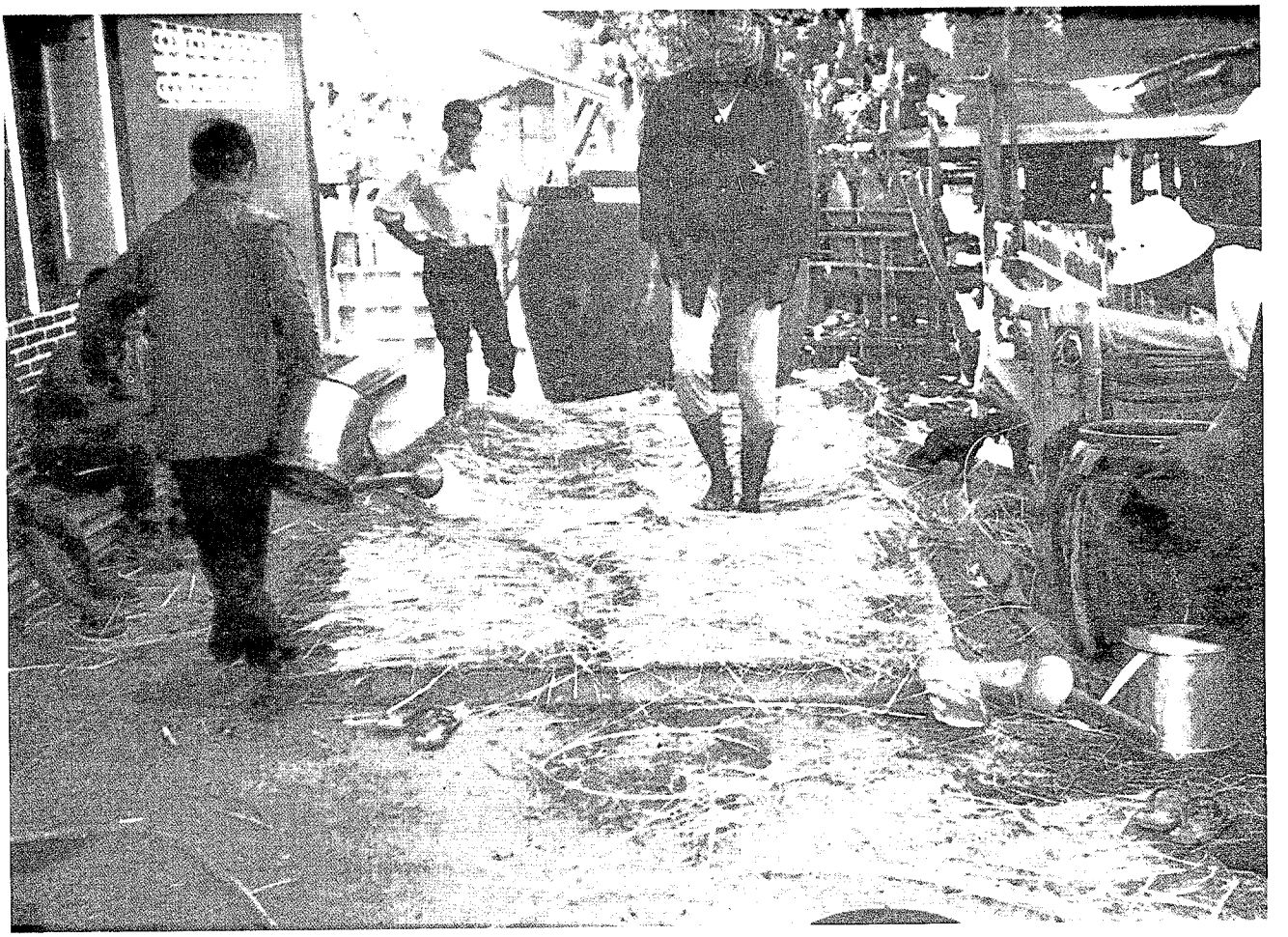
3. การเสริมใบมันสำปะหลังแห้งและ/หรือฟางหมักยูเรียในช่วงฤดูแล้ง จะช่วยยกระดับโภชนะภายในกระเพาะรูเมนของกระบือใช้งาน เป็นผลทำให้กระบือมีสภาพร่างกายที่ดี

4. การเสริมอาหารคุณภาพดี ในระดับที่ต่ำ จะเพิ่มปริมาณการผลิตแอมโมเนีย และกรดไขมันที่ระเหยง่ายทำให้แม่กระบือและลูกมีสุขภาพดี, เพิ่มสมรรถนะการทำงาน และเกษตรกรสามารถจำหน่ายกระบือในราคาที่สูงขึ้น เมื่อหมดฤดูกาลทำงาน

5. การยกระดับสภาวะทางโภชนาการของกระบือใช้งาน ยังมีผลทำให้การแสดงสมรรถนะทางการสืบพันธุ์ดีขึ้น

6. ควรมีการแนะนำส่งเสริมให้เกษตรกร ใช้อาหารคุณภาพดีอื่น ๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่นเป็นอาหารเสริมให้แก่กระบือในช่วงฤดูแล้ง

7. ควรมีการเผยแพร่ผลงานวิจัยที่ได้ต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น เกษตรกร เจ้าหน้าที่ส่งเสริม โดยผ่านหน่วยงานของรัฐและเอกชน



การทำฟางหมักยูเรียในหมู่บ้าน

การให้ใบมันสำปะหลังแห้งเสริมให้กระบือ

1. ชื่อโครงการย่อย : **โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการพัฒนาศูนย์การศึกษาไฟโคคอลลอยด์ (034)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

3. ระยะเวลาดำเนินงาน : 2532-ม.ค. 2534

4. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :

เงินกู้	5,027,930	บาท
เงินช่วยเหลือ	503,100	บาท
รวม	**5,531,030**	บาท

5. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

เงินกู้	4,703,093	บาท
เงินช่วยเหลือ	446,025	บาท
รวมเบิกจ่ายทั้งสิ้น	**5,149,118**	บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 93 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

6. วัตถุประสงค์ของโครงการ :

6.1 เพื่อจัดรูปแบบโรงงานนำร่องสำหรับทดสอบกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายทะเลสำหรับใช้ในระดับอุตสาหกรรม

6.2 เพื่อวิเคราะห์และแยกชนิดต่าง ๆ ของสารไฟโคคอลลอยด์จากสาหร่ายทะเลที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจและมีแหล่งกำเนิดตามชายฝั่งทะเลของไทย

6.3 เพื่อวิจัยและพัฒนากระบวนการที่เหมาะสมในการผลิตสารไฟโคคอลลอยด์ ชนิดต่างกันในระดับโรงงานนำร่อง

6.4 เพื่อฝึกอบรมและถ่ายทอดความรู้การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์สารไฟโคคอลลอยด์จากสาหร่ายทะเลให้แก่ผู้สนใจเพื่อการศึกษาแนวทางในการจะลงทุนในระดับอุตสาหกรรมต่อไป

7. ผลการดำเนินงาน :

กิจกรรมทางวิชาการ (Technical Activities)

7.1 ได้จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง ผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มจากการแปรรูปสาหร่ายทะเล ระหว่างวันที่ 26-27 กรกฎาคม 2533 ซึ่งมีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งจากภาครัฐบาลและเอกชน จำนวน 30 คน ในการจัดประชุมดังกล่าวนี้ภาคเอกชนได้แสดงความสนใจด้านการลงทุนการผลิตสาหร่ายทะเลเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะบริษัทเอกชนผู้เลี้ยงกุ้ง ได้แก่ บริษัท CP., และบริษัท World Aqua Culture มีความสนใจที่จะนำสาหร่ายให้วุ้นตระกูล *Gracilaria spp.* ไปขยายการผลิตในคลองน้ำทิ้งจากฟาร์มกุ้ง ซึ่งเป็นการช่วยลดมลภาวะของน้ำทิ้งจากนากุ้งด้วย

7.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการผลิตสาหร่ายทะเลเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตวุ้น โครงการฯ ได้ให้คำแนะนำแก่ผู้ผลิตสาหร่ายทะเลในบริเวณเกาะยอ หมู่ 8 และหมู่ 9 จังหวัดสงขลา ซึ่งชาวประมงชายฝั่งทะเลได้ผลิตสาหร่ายให้วุ้นโดยใช้เส้นเชือก แต่ละครอบครัวได้ทำการผลิตสาหร่ายโดยใช้เส้นเชือกครอบครัวละประมาณ 60-80 เส้น ในบริเวณพื้นที่ประมาณ 1 ไร่ โดยลงทุนครอบครัวละประมาณ 1,000 บาท สามารถเก็บเกี่ยวสาหร่ายแล้วตากแห้ง ทำรายได้เสริมให้แก่ครอบครัวเดือนละ 800-1,000 บาท ในช่วงเดือนเมษายน-กันยายน ได้ทุกปี ขณะนี้การผลิตสาหร่ายเพื่อใช้เป็นอาหาร แปรรูป และขายส่งออกได้เป็นอาชีพเสริมของชาวบ้านบริเวณเกาะยอ จังหวัดสงขลาแล้ว

7.3 โครงการฯ ได้นำสาหร่ายให้วุ้นจากจังหวัดสงขลา ไปขยายพันธุ์ในบ่อน้ำของเอกชนที่บ้านเพ จังหวัดระยอง 6 เดือนต่อมา พบว่าสาหร่ายเจริญเติบโตดีมากมีปริมาณ 500-700 กิโลกรัม ในบ่อขนาด 1 ไร่ เก็บเกี่ยวได้ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงกันยายน เจ้าของบ่อได้รับการอบรมและถ่ายทอดความรู้ พร้อมทั้งขอคำแนะนำปรึกษาจากโครงการ และได้ร่วมมือในการศึกษาวิจัยพัฒนาการผลิตสาหร่ายให้วุ้นในบ่อตามชายฝั่งทะเลจังหวัดระยอง เจ้าของบ่อนี้ได้นำสาหร่ายไปทำเป็นอาหาร เพื่อจำหน่ายแก่นักท่องเที่ยวทำให้สาหร่ายวุ้นเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีอนาคตแจ่มใสอีกชนิดหนึ่ง นอกจากนี้ยังได้เผยแพร่การขยายการเพาะเลี้ยงไปยังบริเวณฟาร์มกุ้งใกล้เคียง พร้อมทั้งยังได้ให้ความร่วมมือกับศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออกที่บ้านเพ นำสาหร่ายจากบ่อขยายพันธุ์ไปทดลองเลี้ยงหอยเป๋าฮื้อ ซึ่งทางศูนย์พัฒนาประมงฯ กรมประมงดำเนินการอยู่ เป็นความร่วมมือระหว่างภาคเอกชนและภาครัฐบาลเป็นอย่างดียิ่งจากการดำเนินงานของโครงการ

7.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีและให้ความรู้ คำแนะนำแก่เจ้าหน้าที่ทั้งภาครัฐบาลและเอกชนจากต่างประเทศ สถาบันและบริษัทต่างประเทศ อาทิเช่นจาก College of Engineering, Central Philippine University, จาก University of Mawlamyine, Union of Myanmar, จาก Fisheries Division, Solomon Islands, จากบริษัทเอกชน ประเทศบราซิลและชิลี และจากบริษัท Camaros, Malaysia เป็นต้น ได้มีหนังสือขอเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวกับการแปรรูปสาหร่ายทะเลจากโครงการ

7.5 บริการตรวจสอบคุณภาพและปริมาณวุ้นจากตัวอย่างสาหร่ายทะเลที่พบทั้งภายในและต่างประเทศ โดยภาคเอกชนได้ส่งตัวอย่างสาหร่ายให้วุ้นจากเกาะสมุย จากฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และ Solomon Island มาให้ตรวจสอบคุณภาพและปริมาณวุ้นเพื่อเป็นแนวทางในการผลิตวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่อไป

7.6 หัวหน้าโครงการฯ ได้รับเชิญไปบรรยายและถ่ายทอดแนวทางการแปรรูปสาหร่ายทะเลที่เหมาะสมในระดับอุตสาหกรรมท้องถิ่นให้แก่การประชุมนานาชาติ (Bay of Bengal Programme เมื่อวันที่ 23-27 ตุลาคม 2532) ที่จังหวัดสงขลา ซึ่งมีผู้เข้าร่วมประชุมจากประเทศต่าง ๆ ในเอเชียแปซิฟิก ประมาณ 200 คน

นอกจากนี้โครงการได้ให้ความช่วยเหลือแนะนำเทคโนโลยีการแปรรูปสาหร่ายทะเลให้แก่รัฐบาลเวียตนาม ภายใต้ความร่วมมือของ FAO/UNDP โดยจัดส่งนักวิจัยเดินทางไปให้ความช่วยเหลือและแนะนำแก่รัฐบาลเวียตนาม ในเดือนธันวาคม 2532-มกราคม 2533 และโครงการได้รับคำขอจาก UNDP ผ่านกรมวิเทศสหการ เพื่อขอให้ทำการอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการแปรรูปสาหร่ายทะเล ให้แก่เจ้าหน้าที่ของรัฐบาลเวียตนาม โดยส่งเจ้าหน้าที่จำนวน 5 คน มาฝึกอบรมที่หน่วยวิจัยไบโอพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และโครงการได้ดำเนินการอบรมให้แล้ว เมื่อเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน 2533

7.7 การพัฒนากรรมวิธีการผลิตวุ้นให้มีคุณภาพสูง โดยใช้ผลิตภัณฑ์จากการแปรรูปเปลือกกุ้งคือสาร chitin/chitosan มาเป็นสารช่วยกำจัดสิ่งเจือปนในวุ้น เทคนิคที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมานั้นเป็นการผสมผสานการใช้วัสดุจากของเหลือจากอุตสาหกรรมการแปรรูปเปลือกกุ้งกับกระบวนการแปรรูปสาหร่ายทะเล เพื่อก่อให้

เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป สมบัติของวุ้นที่พัฒนาจากเทคนิคดังกล่าวได้ส่งไปทดสอบในต่างประเทศ ปรากฏว่ามีความใสสูงมาก และมีค่า electroendosmosis ต่ำ ($-m_r = 0.18$) ซึ่งจัดเป็นวุ้นที่มีคุณภาพดีเหมาะที่จะใช้ในการวิเคราะห์ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ในขณะนี้กำลังติดต่อบริษัทเอกชนเพื่อทำการเปิดตลาดผลิตภัณฑ์ดังกล่าวอยู่

8. ประโยชน์ที่ได้รับ :

8.1 ประชากรในท้องถิ่นจังหวัดภาคใต้ และนักธุรกิจภาคเอกชนตลอดจนเจ้าหน้าที่รัฐบาลในระดับท้องถิ่น ได้ตระหนักและเล็งเห็นความสำคัญของสาหร่ายทะเลได้มีส่วนร่วมและผลักดันให้มีการซื้อขายสาหร่ายทะเลจนเป็นธุรกิจที่มีผลตอบแทนเชิงพาณิชย์แล้ว ทั้งนี้จากการให้ข้อมูลความรู้ และจัดหาตลาดรองรับ ซึ่งเจ้าหน้าที่ของโครงการฯ ได้ดำเนินการผลักดันให้เกิดเป็นธุรกิจในท้องถิ่นต่าง ๆ ขึ้นได้

8.2 ขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีการแปรรูปสาหร่ายทะเลของโครงการในขณะนี้เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติแล้ว และประเทศไทยอยู่ในฐานะที่จะเป็นประเทศผู้สร้างและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ประเทศต่าง ๆ ในภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก หรือประเทศที่กำลังพัฒนาอื่น ๆ ที่มีความต้องการเทคโนโลยีด้านการแปรรูปสาหร่ายทะเลได้แล้ว

8.3 ความสำเร็จของโครงการ ในการจัดตั้งศูนย์การศึกษาด้านไฟโคคอลลอยด์ เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีตลอดจนเป็นแหล่งข้อมูลของผลิตภัณฑ์ เพิ่มมูลค่าจากสาหร่ายทะเลเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมด้านการแปรรูปสาหร่ายทะเล ทั้งภายในและต่างประเทศ โดยเป็นศูนย์กลางการวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน เพื่อให้เกิดความยุติธรรมแก่ทุกฝ่าย ทั้งในภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม ตลอดจนเป็นหน่วยวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไฟโคคอลลอยด์ในอนาคตต่อไป

1. ชื่อโครงการย่อย : **โครงการตรวจสอบคุณภาพสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออก (035)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร

3. ระยะเวลาดำเนินงาน : 2532-2533

4. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :

เงินกู้	3,983,350	บาท
เงินช่วยเหลือ	1,356,660	บาท
รวม	**5,340,010**	บาท

5. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

เงินกู้	3,352,135	บาท
เงินช่วยเหลือ	1,179,875	บาท
รวมเบิกจ่ายทั้งสิ้น	**4,532,010**	บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 84 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

6. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ของโครงการ :

ก. ปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันสินค้าออกของไทย โดยเฉพาะอาหารและผลิตผลทางการเกษตรประสบปัญหาและอุปสรรคในการส่งออก สาเหตุที่สำคัญของปัญหาและอุปสรรคดังกล่าวประการหนึ่ง คือ คุณภาพของตัวสินค้า ทั้งนี้ เพราะบ่อยครั้งที่คุณภาพของสินค้าไม่ได้ตามมาตรฐานระหว่างประเทศ เช่น มาตรฐาน Codex Alimentarius Standard จนประเทศผู้ซื้อบางประเทศถึงกับมีมาตรการกักสินค้าของไทยโดยอัตโนมัติ (Automatic Detention) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยกรมวิชาการเกษตรตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว และพิจารณาแล้วเห็นว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของอาหารและผลิตผลการเกษตร เพื่อการส่งออก ด้วยการวิเคราะห์ตรวจสอบดังต่อไปนี้คือ

1. ตรวจสอบคุณภาพทั่วไป
2. ตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดระหว่างประเทศ ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการซื้อขายระหว่างประเทศ
3. ตรวจสอบสารเป็นพิษในแง่คุ้มครองผู้บริโภค

ทั้งนี้ เพื่อนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปเป็นข้อมูลเพื่อดำเนินการ

1. ปรับปรุงคุณภาพของสินค้าอาหารและผลิตผลการเกษตรให้ได้มาตรฐานยิ่งขึ้น
2. ใช้เป็นข้อต่อรองในการกำหนดมาตรฐานระหว่างประเทศให้เหมาะสมกับปัญหาในประเทศไทย (ประเทศไทยเป็นสมาชิกของ Codex และ ISO และกองเกษตรเคมีเป็นกรรมการในคณะกรรมการมาตรฐานวิเคราะห์ของ สมอ.)
3. จัดตั้งระบบ (ห้องปฏิบัติการ) การวิเคราะห์ตรวจสอบและการออกใบรับรอง (Analysis and Certification) สำหรับอาหาร ผลิตผลและผลิตภัณฑ์การเกษตรเพื่อการส่งออก

ข. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อปรับปรุงคุณภาพสินค้าและผลิตภัณฑ์การเกษตรเพื่อการส่งออก
2. จัดเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพสินค้าให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งภาคเอกชนและภาครัฐบาล
3. จัดเตรียมข้อมูลด้านวิชาการเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดมาตรฐานสินค้าทั้งในและต่างประเทศ
4. จัดตั้งระบบการวิเคราะห์และออกใบรับรองคุณภาพสินค้าและผลิตผลการเกษตรเพื่อการส่งออก

7. ผลการดำเนินงาน :

7.1 ด้านการวิเคราะห์

1. ทำการวิเคราะห์เพื่อออกหนังสือรับรองการผลิตทั้งระบบ (Export Inspection and Analysis Certificate - Approved for Export) โดยเฉพาะอาหารกระป๋องออกใบรับรองเกี่ยวกับด้านการตรวจสอบคุณภาพและการตรวจสอบโรงงานพร้อมกับประทับตรา APPROVED FOR EXPORT ให้ทุก ๆ กล่องของทุก ๆ lot ของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบจำนวน 68 ตัวอย่าง 298 รายการ

2. ทำการวิเคราะห์เพื่อออกใบรับรองคุณภาพสินค้า ผลิตผล และผลิตภัณฑ์การเกษตรเพื่อการส่งออก (ตามมาตรฐานเพื่อการส่งออก) จำนวน 469 ตัวอย่าง 2,762 รายการ เช่น รับรองตัวอย่างปราศจากโรคที่เกิดกับมนุษย์ รับรองตัวอย่างที่ปราศจากโลหะหนักซึ่งเป็นพิษกับมนุษย์และสัตว์ รับรองตัวอย่างที่ปราศจากสารพิษที่เกิดจากเชื้อรา หรือรับรองคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในรายการต่าง ๆ ตามมาตรฐานของประเทศผู้ซื้อ เป็นต้น

3. ทำการวิเคราะห์คุณภาพผลิตผลและผลิตภัณฑ์การเกษตร เช่น ข้าวและผลิตภัณฑ์ข้าว ข้าวโพด ถั่วเขียว ผักและผลไม้กระป๋อง จำนวน 2,765 ตัวอย่าง 12,018 รายการ

4. ทำการวิเคราะห์คุณภาพสับปะรดกระป๋อง ตามโครงการวิจัยร่วมกับสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาดีบุกในสับปะรดกระป๋อง จำนวน 348 ตัวอย่าง 2,840 รายการ

7.2 ด้านการตรวจสอบโรงงาน

1. ตรวจสอบโรงงานผลิตอาหารกระป๋องเพื่อการส่งออก โดยตรวจสภาพโรงงานและขบวนการผลิต ฯลฯ และเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์เพื่อการวิเคราะห์คุณภาพ จำนวน 31 โรงงาน รวม 53 ครั้ง

2. ตรวจสอบโรงงานผลิตอาหารกระป๋องเพื่อการส่งออก เพื่อให้คำแนะนำทางด้านวิชาการโดยเฉพาะอาหารกระป๋องประเภท Low-Acid จำนวน 84 โรงงาน รวม 102 ครั้ง

7.3 ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางวิชาการ

โครงการฯ ได้ดำเนินการจัดสัมมนารวม 3 ครั้ง ผู้เข้าร่วมสัมมนา รวม 138 คน สัมมนาเชิงปฏิบัติการ 3 ครั้ง รวม 93 คน จัดนิทรรศการรวม 5 ครั้ง จัดทำและแจกจ่ายเอกสารบรรยายแก่ผู้มาเยี่ยมชม รวม 23 ครั้ง จำนวน 47 คน

7.4 ด้านการฝึกอบรมและดูงาน

เจ้าหน้าที่ของโครงการฯ ได้รับการฝึกอบรมด้าน Packaged Food Analysis, Mycotoxin และ Food Additive Analysis รวมทั้งการดูงานด้าน Quality Assurance ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา และเจ้าหน้าที่ได้นำเอาความรู้ประสบการณ์และเทคนิคใหม่ ๆ จากห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยและหน่วยงานของรัฐบาลสหรัฐ-

อเมริกามาประยุกต์ใช้กับงานวิเคราะห์วิจัยของโครงการฯ ได้เป็นอย่างดี

8. ประโยชน์ที่ได้รับ :

โครงการตรวจสอบคุณภาพสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออกได้ดำเนินการด้านบริการแก่ภาคเอกชนตามนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการในรูปแบบต่าง ๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. ช่วยลดอัตราการสูญเสียดุลการค้าระหว่างประเทศ เพราะให้การรับรองคุณภาพสินค้าส่งออกว่าเป็นไปตามความต้องการและกฎเกณฑ์ข้อบังคับของประเทศผู้ซื้อ ทำให้สินค้าที่ส่งออกนั้นลดการถูกกักกัน ทำให้สูญเสียเงินตราต่างประเทศน้อยลง

2. ช่วยพัฒนาคุณภาพของสินค้าส่งออกของไทยให้เป็นที่เชื่อถือของตลาดต่างประเทศ โดยที่บริษัทโรงงานผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองจาก ศตอ. (ศูนย์ตรวจสอบและออกใบรับรองคุณภาพสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออก) และได้ปรับปรุงสถานที่ วัตถุดิบ ขบวนการผลิตการเก็บรักษาผลผลิต ฯลฯ ซึ่งสินค้าเหล่านั้นจะมีคุณภาพได้มาตรฐานตามที่ประเทศผู้ซื้อต้องการ

3. ประโยชน์ที่ได้จากการทำ Memorandum of understanding (MOU) กับประเทศต่าง ๆ มีค่าเกินกว่าที่จะประเมินได้ เพราะหมายถึงว่าต่อไปนี้ประเทศไทยส่งสินค้าเข้าประเทศญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา สวีเดน และฟินแลนด์ โดยมีใบรับรองจาก ศตอ. จะได้รับการยกเว้นหรือลดขั้นตอนการตรวจสอบลง ซึ่งจะลดรายจ่ายและความเสี่ยงต่อการถูกปฏิเสธสินค้า และจะนำมาซึ่งรายได้ที่เป็นเงินตราต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น ตลอดจนนำมาซึ่งชื่อเสียงของประเทศไทยในที่สุด

4. ป้องกันการกระทำที่ไม่ถูกต้องหรือไม่สุจริตของผู้ส่งออกบางราย ซึ่งยังความเสียหายสู่ประเทศชาติโดยส่วนรวม

5. ช่วยเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร เมื่อโรงงานผู้ผลิตได้ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสามารถจำหน่ายได้ทำให้โรงงานมีการทำงานตลอด เกษตรกรก็สามารถส่งวัตถุดิบป้อนโรงงานได้ตลอดเวลาไม่ต้องเหลือทิ้งไว้เปล่าประโยชน์

9. ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ :

ถึงแม้ว่าโครงการฯ ได้ดำเนินงานประสบผลสำเร็จหลายประการแล้วก็ตาม โครงการฯ ก็ต้องศึกษาวิเคราะห์ ตรวจสอบ และแก้ปัญหาในเรื่องใหม่ ๆ ต่อไป ทั้งนี้ เพราะมีข้อจำกัดที่ประเทศผู้นำเข้าสินค้ากำหนดเพิ่มมากขึ้น แต่เนื่องจากโครงการฯ ได้รับความช่วยเหลือภายใต้โครงการ ATT มีระยะเวลาจำกัด จึงมีความจำเป็นที่ยังต้องการได้รับความช่วยเหลือเพิ่มเติมทางด้านต่าง ๆ อีก เช่น

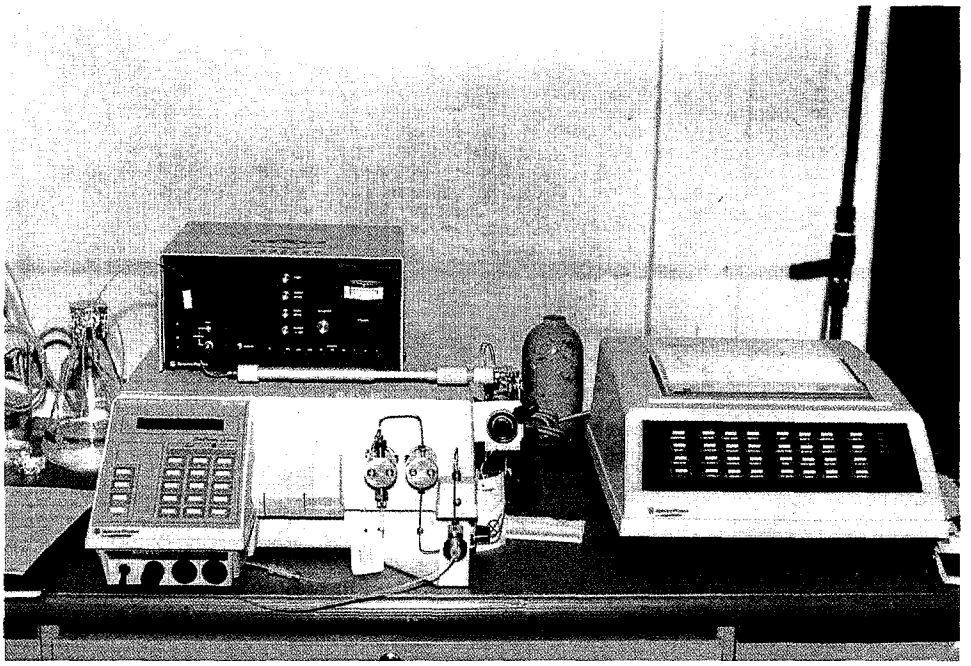
1. ทุนฝึกอบรมและดูงานในเรื่องโภชนาการ (Nutrition) จุลชีววิทยา (Microbiology), สิ่งปนปลอม (Filth), สารพิษจากเชื้อรา (Mycotoxin), สารเจือปน (Food Additive) และเคมีของภาชนะบรรจุ (Food Packaging)

2. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวิเคราะห์วิตามินและกรดอะมิโน (Vitamin and Amino Acid) กายภาพของภาชนะบรรจุ (Can Seam) และการตรวจสอบทางกายภาพและประสาทสัมผัส (Organoleptic Test)

3. ทุนอุดหนุนให้เจ้าหน้าที่ต่างประเทศที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการตรวจสอบสินค้าเกษตรมาชมระบบการตราจสอบและการวิเคราะห์ของโครงการฯ เพื่อให้ได้รับการยอมรับ ซึ่งจะสามารถได้รับการยกเว้นหรือลด

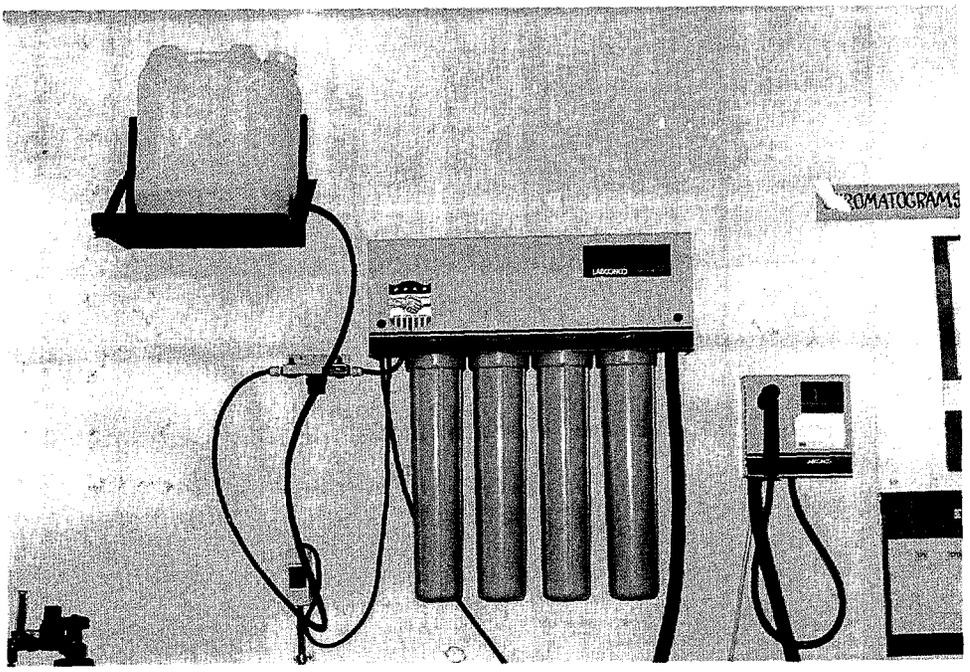
ขั้นตอนการตรวจสอบลง เพื่อไม่ให้มีการกักกันของสินค้าไทย

4. การจัดทำวีดีโอเทปเพื่อเผยแพร่โครงการให้ประเทศผู้นำเข้าสินค้าไทย และเพื่อถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีสู่ภาคเอกชน

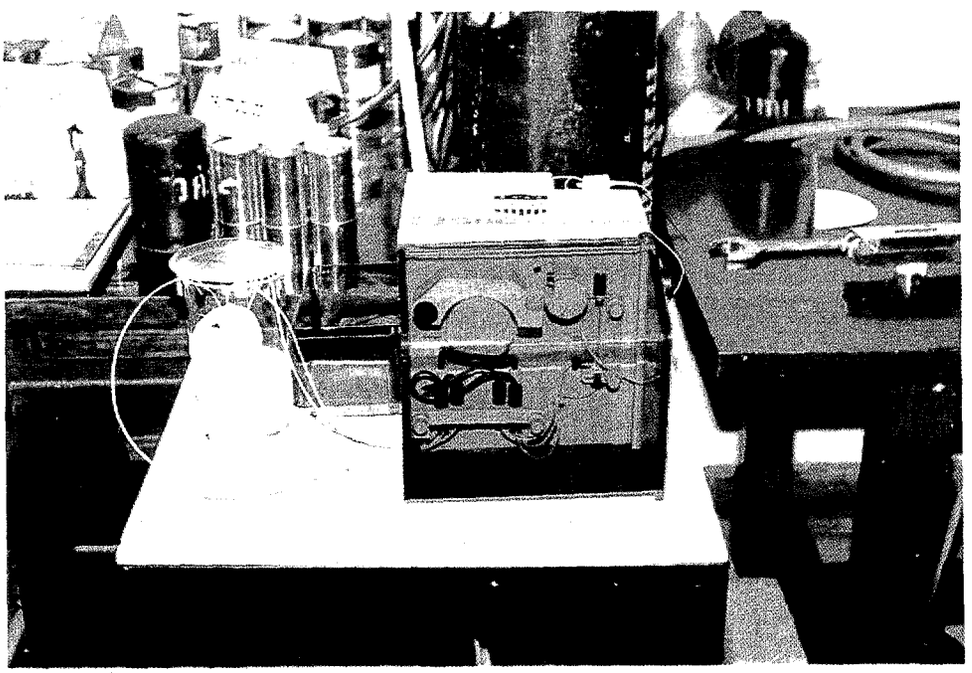


เครื่องมือแยกวิเคราะห์สารด้วยความดันสูง (High Performance Liquid Chromatograph - HPLC) *สำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษจากเชื้อรา เช่น* Aflatoxin, Zearalenone, Ochratoxin *และ* Patulin

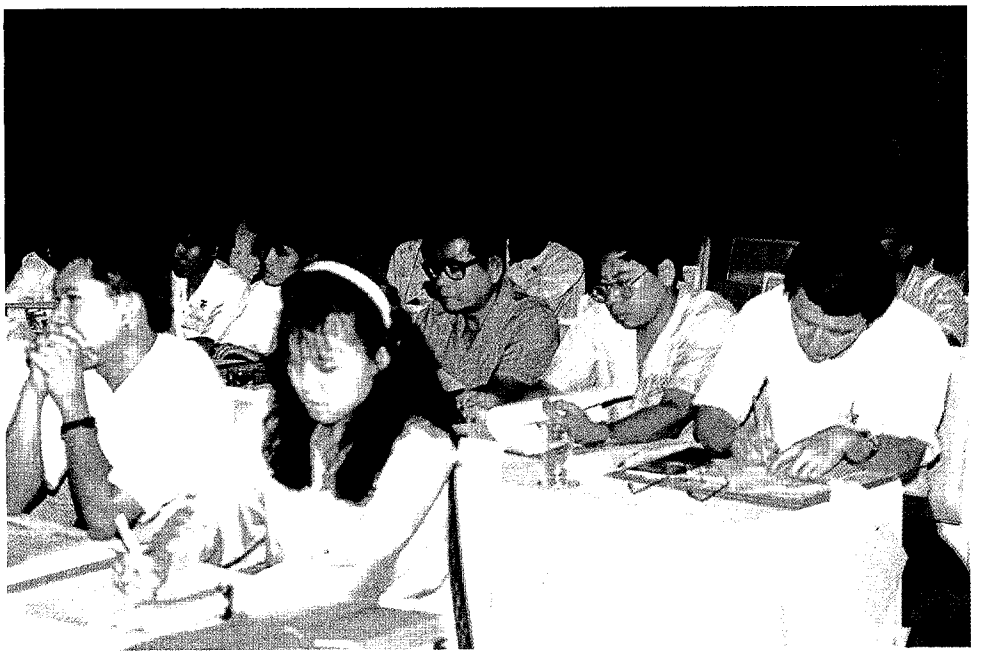
เครื่องเผาสารให้เป็นอะตอม (Graphite Furnace Atomizer) *สำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณของแคดเมียม* (Cadmium), *ตะกั่ว* (Lead), *โครเมียม* (Cromium) *ฯลฯ*



เครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ (Demineralizer) *สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการทางเคมี*



เครื่องกำเนิดไฮดราย (Hydride Vapor Generator) *สำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณของสารหนู* (Arsenic), *ปรอท* (Mercury), *ซีลีเนียม* (Selenium) *พลวง* (Antimony), *ดีบุก* (Tin)



สัมมนาเรื่องการรับรองคุณภาพอาหารกระป๋องเพื่อการส่งออก ณ โรงแรมเมธาวลัย จ.เพชรบุรี เมื่อวันที่ 28 กันยายน 2532

Dr.R.A.Ralston *ผู้เชี่ยวชาญของโครงการ* ATT *และเจ้าหน้าที่จาก สำนักงานยูเสด ประเทศไทย เยี่ยมชมการปฏิบัติงานของโครงการฯ ที่กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร*

ภาคผนวก

รายงานผลงานโครงการตรวจสอบคุณภาพสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออก

(1 ตุลาคม 2531 - 30 กันยายน 2533)

ลำดับที่	กิจกรรม	รายการที่วิเคราะห์	ให้แก่ใคร	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนรายการ
1.	วิเคราะห์เพื่อออกหนังสือรับรองการผลิตทั้งระบบ	Export Inspection and Analysis Certificate Approved for Export	โรงงานผู้ผลิตอาหารกระป๋อง	68	298
2.	วิเคราะห์เพื่อออกใบรับรองคุณภาพสินค้าผลิตผล และผลิตภัณฑ์การเกษตรเพื่อการส่งออก (ตาม มาตรฐานเพื่อการส่งออก)	Sanitary Certificate Heavy metal Certificate Mycotoxin Certificate Analysis Certificate	บริษัท โรงงานผู้ผลิต และเอกชนทั่วไป	469	2,762
3.	วิเคราะห์คุณภาพ ผลิตผล และผลิตภัณฑ์การเกษตร ได้แก่ ข้าว และผลิตภัณฑ์ข้าว ข้าวโพด ถั่วเขียว ผักและผลไม้ ทั้งที่แปรรูปแล้ว เช่น อาหารกระป๋องและที่เป็นผลิตผล (วัตถุดิบ)	1. Microorganism เช่น ยีสต์ E. coli ฯลฯ 2. Mycotoxin เช่น Aflatoxin B_1, B_2, G_1, G_2 ฯลฯ 3. Heavy Metals เช่น ดีบุก, ตะกั่ว, สารหนู ฯลฯ 4. Food value เช่น ความชื้น, โปรตีน, น้ำตาล ฯลฯ 5. Food Additives เช่น Sulfur dioxide ฯลฯ 6. Filth and Extraneous Material เช่น แมลง หนอน, ขนสัตว์ ฯลฯ 7. อื่น ๆ	บริษัท โรงงานผู้ผลิต เอกชนทั่วไป ราชการ	2,765	12,018
4.	วิเคราะห์สับปะรดกระป๋อง	ปริมาณดีบุก, ทองแดง, น้ำตาล, ไนเตรท, กรดองศาบริกซ์, pH สี, กลิ่น, รส, Vacuum, Head space, Drained weight, Net weight	โครงการแก้ไขปัญหาดีบุกในสับปะรดกระป๋อง ซึ่งเป็นโครงการวิจัยร่วมกับสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	348	2,840
5.	ตรวจสอบโรงงานผลิตอาหารกระป๋องเพื่อการส่งออก	1. ตรวจสอบวัตถุดิบ สภาพโรงงาน ขบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ ฯลฯ เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์เพื่อการวิเคราะห์ตรวจสอบ	โรงงานผู้ผลิตอาหารกระป๋อง	31 โรงงาน	53 ครั้ง
		2. ให้คำแนะนำทางด้านวิชาการ โดยเฉพาะพวก Low Acid Canned Food โดยพิจารณาจากการตรวจสอบและจากผลการวิเคราะห์	โรงงานผู้ผลิตอาหารกระป๋อง	84 โรงงาน	102 ครั้ง

ผลงานการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางวิชาการ (1 ตุลาคม 2531 - 30 กันยายน 2533)
โครงการตรวจสอบคุณภาพสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออก กองเกษตรเคมี

ลำดับที่	เรื่อง	วัน เดือน ปี	สถานที่	ผู้เข้าอบรม	จำนวนครั้ง/คน	วัตถุประสงค์
6.	จัดนิทรรศการ	20 ก.ค. 32 27 ก.ค. 32 28 ก.ย. 32 14-16 ต.ค. 32 22 ธ.ค. 32	โรงแรมเชียงใหม่ภูคำ โรงแรมซีวิวรีสอร์ท โรงแรมเมธาวลัย ศูนย์การค้าเซ็นทรัล-พลาซ่า ชั้น 2 โรงแรมเซ็นทรัลพลาซ่า	ผู้สนใจทั่วไป	5 ครั้ง	เผยแพร่โครงการ
7.	จัดทำและแจกจ่ายเอกสารบรรยาย	1 ต.ค. 31-30 ก.ย. 33	กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร	ผู้เยี่ยมชมงานกองเกษตรเคมี Director-General ของ UNDP,Director ของ USFDA Experts จากที่ต่าง ๆ รวมทั้ง USFDA, Journalist จาก Asia and Pacific region Japanese officials จากกระทรวงการต่างประเทศญี่ปุ่น Japanese Food Control Officials, JETRO ศุลกากรจากฟินแลนด์, คณะสมาชิกสภาผู้แทนราษฎรอินโดนีเซีย The Canadian Delegation; เจ้าหน้าที่จากยูเสด และผู้เชี่ยวชาญของโครงการ ATT; ผู้ตรวจสอบจากออสเตรเลีย Director-General from the Health Protection Branch, Canada; Commissioner of U.S. International Trade Commissioner; Experts จากประเทศฝรั่งเศส, FAO และ UNDP	23/47	ประชาสัมพันธ์งานของโครงการ ประสานงานร่วมกันระหว่างกองเกษตรเคมีกับหน่วยงานต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง ติดต่อความร่วมมือในลักษณะ Agreement หรือ MOU ความช่วยเหลือหรือร่วมมือทางวิชาการจากองค์การ เช่น UNDP, FAO หรือ JETRO ฯลฯ

1. ชื่อโครงการย่อย : **โครงการส่งเสริมและพัฒนาการปลูกโกโก้เป็นพืชแซมในสวนมะพร้าว (036)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : กรมวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมการเกษตร

3. ระยะเวลาดำเนินงาน : 2532-2533 (สำหรับกรมวิชาการเกษตรขยายระยะเวลาดำเนินงานถึงเดือนมิถุนายน 2534)

4. สถานที่ปฏิบัติงาน : ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช และกระบี่

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :

เงินกู้	5,914,890	บาท
เงินช่วยเหลือ	739,075	บาท
รวม	**6,653,965**	**บาท**

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

เงินกู้	5,036,321	บาท
เงินช่วยเหลือ	180,212	บาท
รวมเบิกจ่ายทั้งสิ้น	**5,216,533**	บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 78 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

7. วัตถุประสงค์ของโครงการ :

7.1 เพื่อเร่งปรับปรุงพันธุ์ ขยายพันธุ์และผลิตโกโก้พันธุ์ดีออกสู่เกษตรกรให้แพร่หลายรวมทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการผลิตแก่เกษตรกรที่ปลูกอยู่เดิมเพื่อเพิ่มผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ

7.2 ส่งเสริมให้โกโก้เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญเพื่อส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศและทดแทนการนำเข้า

7.3 สนับสนุนด้านการอุตสาหกรรมและการใช้แรงงานในชนบท

8. ผลการดำเนินงาน :

ก. กรมวิชาการเกษตร

1. การจัดหาวัสดุ

1.1 สิ่งก่อสร้าง ตามที่ได้รับอนุมัติรายการสิ่งก่อสร้าง จำนวน 5 รายการ 9 หลังนั้นภายหลังสำนักงาน USAID ได้ลดรายการลงเหลือ 4 รายการ 6 หลังเนื่องจากงบประมาณไม่พอ ซึ่งทั้ง 4 รายการนี้กำลังดำเนินการก่อสร้าง คาดว่าจะแล้วเสร็จใช้ปฏิบัติงานได้ภายในเดือนมิถุนายน 2534 นี้ (ภาคผนวกที่ 4)

1.2 ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ได้รับอนุมัติจำนวน 20 รายการได้ดำเนินการจัดซื้อเสร็จแล้ว 18 รายการ ส่วนอีก 2 รายการกำลังอยู่ระหว่างการจัดซื้อ (ภาคผนวกที่ 5)

2. งานค้นคว้าวิจัย

2.1 การปรับปรุงพันธุ์และผลิตเมล็ดพันธุ์

- การนำพันธุ์โกโก้จากประเทศอังกฤษ จำนวน 30 พันธุ์ เพื่อนำมารวบรวม ได้มีการส่งมอบในเดือนมีนาคม หลังจากนั้นทำการติดตาเพื่อปลูกรวบรวม (ภาคผนวกที่ 6)

- การผลิตเมล็ดพันธุ์โกโก้ลูกผสม ดำเนินการผลิตเมล็ดพันธุ์โกโก้ลูกผสมจำนวน 3 คู่ คือ Pa 7 x Na 32, UIT 1 x Na 32 และ Na 33 x UIT 1 และได้ทำการส่งมอบเมล็ดพันธุ์โกโก้ลูกผสมให้แก่กรมส่งเสริมการเกษตรเพื่อใช้ในโครงการ ATT ต่อไป จำนวน 21,940 ผล คิดเป็นเมล็ดพันธุ์ทั้งสิ้น 658,200 เมล็ด (ภาคผนวกที่ 7)

2.2 งานปฐพีวิทยา ยังไม่ได้เริ่มดำเนินการเนื่องจากห้องปฏิบัติการที่จะใช้ในการดำเนินการวิจัยยังก่อสร้างไม่เสร็จ

2.3 งานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและการแปรรูป ได้ดำเนินการเสร็จสิ้นไปแล้ว คือ การเปรียบเทียบการทำให้แห้งของเมล็ดโกโก้โดยการตากแดด อบโดยใช้ความร้อน และพลังงานแสงอาทิตย์ ผลการทดลองปรากฏตาม(ภาคผนวกที่ 1)

2.4 งานด้านกีฏและสัตววิทยา ได้ดำเนินการเสร็จสิ้นไปแล้ว 3 โครงการ คือ การศึกษาชีววิทยาของมวนโกโก้ การทดสอบสารฆ่าแมลงที่ใช้ควบคุมมวนโกโก้ และ การศึกษาชนิดและประมาณความเสียหายจากศัตรูโกโก้ซึ่งเป็นสัตว์ฟันแทะ (ภาคผนวกที่ 2)

2.5 งานด้านโรคพืชโกโก้ ได้ดำเนินการเสร็จสิ้นไปแล้ว 3 โครงการ คือ การศึกษาปฏิกริยาของโกโก้ลูกผสม 15 สายพันธุ์ต่อโรคกิ่งแห้ง การศึกษาโรคผลเน่าของโกโก้ และการศึกษาโรคใบจุดของโกโก้ (ภาคผนวกที่ 3)

ข.กรมส่งเสริมการเกษตร

1. ผลิตต้นกล้าโกโก้ ได้ดำเนินงานเพาะต้นกล้าโกโก้และคัดเลือกต้นที่สมบูรณ์ครบตามเป้าหมาย จำนวน 600,000 ต้น โดยทะยอยรับพันธุ์โกโก้จากกรมวิชาการเกษตร (ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรและศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง) รวม 10 ครั้ง เป็นจำนวนผลพันธุ์ทั้งสิ้น 20,000 ผล แล้วทะยอยนำผลพันธุ์นั้นมาเพาะเป็นต้นกล้า ณ ศูนย์ส่งเสริมและผลิตพันธุ์พืชสวนกระบี่ และศูนย์ส่งเสริมและผลิตพันธุ์พืชสวนสุราษฎร์ธานี จำนวนศูนย์ละ 10,000 ผล ผลิตเป็นต้นกล้าได้แห่งละ 300,000 ต้น

2. สร้างเรือนเพาะชำพร้อมกระบะพ่นหมอก ได้ดำเนินการก่อสร้างเรือนเพาะชำขนาด 8×24 เมตร ที่ศูนย์ฯ สุราษฎร์ธานี 1 หลัง และศูนย์ฯ กระบี่ 1 หลัง พร้อมทั้งสร้างกระบะพ่นหมอก ประจำเรือนเพาะชำหลังละ 5 กระบะ การก่อสร้างเรือนเพาะชำพร้อมกระบะพ่นหมอกดังกล่าวได้ดำเนินการแล้วเสร็จในเดือนพฤษภาคมและมิถุนายนตามลำดับ

3. การจัดซื้อเครื่องอบเมล็ดโกโก้ ได้ดำเนินการจัดซื้อเครื่องอบเมล็ดโกโก้ จำนวน 4 เครื่อง โดยให้เกษตรกรกลุ่มผู้ผลิตโกโก้ใช้อบเมล็ดโกโก้ที่จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราชและกระบี่

4. จัดทำแปลงส่งเสริมการปลูกโกโก้เป็นพืชแซมในสวนมะพร้าว ดำเนินการส่งเสริมการปลูกโกโก้เป็นพืชแซมในสวนมะพร้าวในท้องที่จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราชและกระบี่ จังหวัดละ 1.000 ไร่ มีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ 650 ราย

5. การดูการปลูกโกโก้ เจ้าหน้าที่กรมวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมการเกษตรรวม 8 คน เดินทางไปดูงานที่ประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซีย ระหว่างวันที่ 5-16 พฤศจิกายน 2532

9. ผลประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะ :

ก. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

จากการดำเนินงานของโครงการฯ ดังกล่าวนี้ ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ทางราชการและภาคเอกชนรวมไปถึงเกษตรกรเป็นอย่างมาก โดยส่วนหนึ่งได้รับประโยชน์จากวัสดุอุปกรณ์และสิ่งก่อสร้างที่ได้นำไปใช้พัฒนาการค้นคว้าวิจัยพืชโกโก้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเป็นการเพิ่มวัตถุดิบเมล็ดโกโก้แห้งที่จะใช้บริโภคภายในประเทศในแต่ละปีได้ไม่น้อยกว่า 520 ตัน เมื่อโกโก้ได้รับผลเต็มที่แล้ว

ส่วนในภาคเอกชนนั้นจะได้รับประโยชน์จากโครงการฯ ในเรื่องของการสนับสนุนพันธุ์ปลูกที่จะใช้ในการดำเนินการธุรกิจพืชโกโก้ ตลอดจนการนำวิทยาการใหม่ที่ผ่านการทดลองจากโครงการฯไปใช้แนะนำและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ให้แก่เกษตรกรต่อไป

เกษตรกรได้รับประโยชน์จากโครงการโดยตรง จำนวน 650 ครอบครัว มีพื้นที่ปลูกโกโก้จำนวน 4,000 ไร่ ตั้งแต่ปี 2536 เป็นต้นไปจะสามารถผลิตโกโก้ได้ประมาณ 520 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 12 ล้านบาท/ปี หรือจะมีรายได้ เฉลี่ยครอบครัวละ 15,000 บาทต่อปี

ข. ข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าวิจัย ยังมีข้อจำกัดอยู่บ้างพอสมควร เพราะยังมีการกำหนดขอบเขตของการใช้จ่ายเงินในเรื่องการจัดหาวัสดุวิทยาศาสตร์ที่จะนำมาใช้ในการค้นคว้าวิจัยงานของโครงการ เช่น แหล่งผลิตของเครื่องใช้เครื่องมือ งบประมาณที่ได้รับไม่เพียงพอที่จะซื้อเครื่องมือต่าง ๆ หรือการกำหนดขอบเขตของวงเงินที่จะต้องขอยกเว้น เป็นต้น ทำให้ต้องเสียเวลาในการจัดหาเครื่องมือ ซึ่งมีผลทำให้การค้นคว้าวิจัยดังกล่าวล่าช้าไปกว่าระยะเวลาที่กำหนดไว้ นอกจากนี้การกำหนดกฎเกณฑ์ของบุคคลากรที่จะไปศึกษาดูงานหรือสถานที่ที่จะไปศึกษาดูงานยังอยู่ในขอบเขตที่จำกัด ซึ่งมีผลทำให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ได้รับไปสู่เกษตรกรดำเนินไปด้วยความล่าช้าและไม่ดีเท่าที่ควร ในการนี้จึงควรมีการผ่อนผันข้อบังคับต่าง ๆ อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อโครงการเป็นอย่างมาก

ภาคผนวกที่ 1

ผลการทดลองงานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและการแปรรูป

ผลการทดลองเปรียบเทียบการทำให้แห้งของเมล็ดโกโก้โดยการตากแดด อบโดยใช้ความร้อน และพลังงานแสงอาทิตย์ พอสรุปได้ว่า การทำให้แห้งโดยวิธีอบโดยใช้ความร้อนเป็นวิธีการที่ให้คุณภาพเมล็ดโกโก้แห้งดีที่สุด เมล็ดแห้งมีกลิ่นช๊อคโกแล๊ต มีค่าของกรดไขมันอิสระต่ำ (0.0033) และใช้เวลาในการทำให้แห้งน้อยที่สุดเพียง 46 ชม.เท่านั้น ในขณะที่การทำให้แห้งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์และการตากแดด ให้คุณภาพเมล็ดไม่ดีเท่าที่ควร คือ เมล็ดมีค่าของกรด ไขมันอิสระ 1.1224 และ 1.5515 ตามลำดับ เมล็ดไม่มีกลิ่นหอมของช๊อค-โกแล๊ต และใช้เวลาในการดำเนินการนาน คือ 6 และ 8 วัน ตามลำดับ

ภาคผนวกที่ 2

ผลการทดลองงานกีฏและสัตววิทยา

1. มวนโกโก้ (Mosquito bud, Helopeltis sp., Miridae) เป็นแมลงศัตรูโกโก้ที่สำคัญที่สุดชนิดหนึ่ง ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากผลและยอดอ่อนของโกโก้ การศึกษาชีววิทยาของมวนโกโก้ดำเนินการทั้งในห้องปฏิบัติการและในแปลงทดลองสรุปผลได้ดังนี้คือ มวนโกโก้ มีขั้นตอนการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน ตัวเมียผสมพันธุ์และวางไข่โดยฝังไข่ในเปลือกของผลโกโก้ เห็นเฉพาะเส้นขนสีขาว 1 คู่ โผล่ออกมา ระยะไข่ 10-12 วัน ตัวอ่อนมี 5 ระยะ 3, 2, 2, 2 และ 2 วัน ตามลำดับ สำหรับในแปลงทดลองพบว่าปริมาณของมวนโกโก้จะมีมากในฤดูฝน ส่วนในฤดูแล้งจะมีน้อยมาก

2. การทดลองใช้สารฆ่าแมลงควบคุมมวนโกโก้ พบว่า สารเคมีพวก Carbaryl, endosulfan และ carbofuran มีประสิทธิภาพในการควบคุมมวนโกโก้ได้อย่างมาก

3. การศึกษาชนิดและปริมาณความเสียหายจากศัตรูโกโก้ซึ่งเป็นสัตว์ฟันแทะพบว่ามีสัตว์ฟันแทะหลายชนิด เช่น กระรอกหลากสี กระรอกหางดำ และ หนู เป็นต้น ทำความเสียหายให้แก่ผลผลิตโกโก้เป็นอย่างมาก นอกจากนั้นชะมดบางชนิดก็มีส่วนในการทำลายผลผลิตโกโก้เช่นกัน ผลของความเสียหายเนื่องจากสัตว์พวกนี้พบว่า ในแปลงทดลองของศูนย์ฯ ชุมพร มีประมาณ 15.72% ต่อเดือน จ.สมุทรสงคราม 22.15% ต่อเดือน ที่อำเภอประทิว 20.09% ต่อเดือน จากสัตว์ฟันแทะ ส่วนอีก 0.017% ต่อเดือนจากพวกชะมด

ภาคผนวกที่ 3

ผลงานทดลองด้านโรคพืชวิทยา

1. การศึกษาปฏิกิริยาของโกโก้ลูกผสม 15 สายพันธุ์ต่อโรคกิ่งแห้ง (VSD.) จากการทดลองศึกษาโรคกิ่งแห้งซึ่งเกิดจากเชื้อสาเหตุ *Oncobasidium theobromae* บนต้นโกโก้พันธุ์ลูกผสม 15 พันธุ์ คือ ลูกผสม I 466 x Sca 6, Na 33 x Pa 7, Pa 7 x Na 33, Sca 6 x Sca 6 (?), Na 33 x UIT 1, UIT 1 x Na 33, UIT 2 x Sca 6, ICS 60 x Sca 6, UA 13 x UIT 1,UIT 1 x Sca 6, Na 33 x ICS 60, Pa 7 x Na 32, UIT 1 x Na 33, Pa 35 x Na 32 และ Upper Amazon สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

ลูกผสม	% ต้นเป็นโรค
Scaa 6 x Sca 6 (?)	0
UIT 1 x Na 33	0
Pa 7 x Na 32	1.04
Pa 35 x Na 32	2.08
ICS 60 x Sca 6	2.08
UIT 2 x Sca 6	3.10
Na 33 x UIT 1	3.12
UIT 1 x Sca 6	5.21
Upper Amazon	6.25
Na 33 x ICS 60	6.25

ส่วนลูกผสมคู่อื่น ๆ ที่เหลือเป็นโรคประมาณร้อยละ 7.29-8.33

2. การศึกษาโรคผลเน่าของโกโก้ พบว่าเชื้อรา *Phytophthora palmivora* เป็นเชื้อสาเหตุที่แท้จริงเพียงเชื้อเดียวที่ทำให้เกิดโรคผลเน่าโกโก้ โดยไม่ต้องมีแมลงหรือสัตว์อื่น ๆ ทำให้เกิดบาดแผลก่อน

3. การศึกษาโรคใบจุดของโกโก้ สรุปได้ว่า การเกิดโรคใบจุดของโกโก้ไม่มีผลทำให้เกิดความเสียหายกับผลผลิตในเชิงเศรษฐกิจแต่อย่างไร

4. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมต่อการแพร่กระจายของเชื้อสาเหตุโรคผลเน่าดำโกโก้ ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* กำลังดำเนินการอยู่ยังไม่สามารถสรุปผลการทดลองได้

ภาคผนวกที่ 4

ค่าสิ่งก่อสร้าง จำนวน 4 รายการ 6 หลังที่กำลังดำเนินการก่อสร้าง

1. โรงเรือนสำหรับหมักโกโก้	1	หลัง
2. โรงเรือนทดลอง	3	หลัง
3. โรงเรือนปฏิบัติงาน	1	หลัง
4. อ่างซิเมนต์สำหรับเก็บน้ำฝน	1	ลูก

ภาคผนวกที่ 5

ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ 18 รายการที่จัดซื้อเรียบร้อยแล้ว

1. เครื่องวิเคราะห์หาไขมัน	1	เครื่อง
2. เครื่องบดโกโก้ชนิดหยาบ	1	เครื่อง
3. เครื่องบดตัวอย่างพืช	1	เครื่อง
4. เครื่องปั๊มลม	2	เครื่อง
5. เครื่องกรองน้ำ	1	เครื่อง
6. ถังเก็บน้ำแบบ Stainless Steel 500 ลิตร	1	ลูก
7. เครื่องสูบน้ำ	2	เครื่อง
8. ตู้เพาะเลี้ยงแมลง ขนาด 200 ลิตร, 100 ลิตร	3	ตู้
9. เครื่องพ่นสารเคมีในห้องปฏิบัติการ	1	เครื่อง
10. เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้น	2	เครื่อง
11. เครื่องดูดแมลงแบบสูญญากาศ	2	เครื่อง
12. ห้องบ่มเชื้อและพิสูจน์ปรับอุณหภูมิ	1	ห้อง
13. เครื่องบีบเมล็ดโกโก้	1	เครื่อง
14. ตู้อบอุณหภูมิสูง	2	ตู้
15 ท่อส่งน้ำแบบโพลีเอทซีลีน	1	ชุด
16. เตาควบคุมอุณหภูมิได้	2	เครื่อง
17. เครื่องวัดปริมาณแสง	2	ชุด
18. ตู้รมยา	1	ตู้

ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ 2 รายการที่กำลังดำเนินการจัดซื้อ

1. เครื่องบดเมล็ดโกโก้	1	เครื่อง
2. กล้องจุลทรรศน์	1	ชุด

ภาคผนวกที่ 6

พันธุ์โกโก้สายพันธุ์แท้ 30 พันธุ์ที่นำเข้าจากประเทศอังกฤษ

1. AMAZ 3-2
2. AMAZ15-15
3. BE 3
4. BE 10
5. CC 11 (Puerto Rico)
6. EQX 3380-1
7. IMC 61
8. IMC 67
9. ICS 16
10. ICS 100
11. LAFI 7
12. LCT EEN 162–1010
13. LCT EEN 37 A
14. LCT EEN 163 A
15. LCT EEN 158 G
16. MO 81
17. MOCORONGO
18. NA 682
19. NAPO 2
20. P-4-4
21. PA 107
22. PA 300
23. RB 46
24. SC 1
25. SIAL 93
26. SIAL 339
27. SPEC 54-1
28. UF 221
29. 125 C
30. 136 H

ภาคผนวกที่ 7

รายการส่งมอบผลพันธุ์โกโก้ลูกผสมให้แก่กรมส่งเสริมการเกษตร

วันที่	จำนวนผล	คิดเป็นจำนวนเมล็ด
1 พย. 32	2,085	62,550
21 พย. 32	2,085	62,550
26 ธค. 32	2,085	62,550
16 มค. 33	2,085	62,500
29 มค. 33	1,040	31,200
31 มค. 33	1,045	31,350
21 กพ. 33	2,085	62,550
9 มีค. 33	2,085	62,550
21 มีค. 33	2,085	62,550
17 เมย. 33	479	14,370
26 เมย. 33	2,781	83,430
23 มค. 34	1,000	30,000
8 กพ. 34	1,000	30,000
รวมทั้งสิ้น	21,940	658,200

1. ชื่อโครงการย่อย : **โครงการปรับปรุงการเลี้ยงผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้ง (037)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ :

2.1 กรมวิชาการเกษตร
2.2 กรมส่งเสริมการเกษตร
2.3 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2.4 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2.5 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2.6 มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2.7 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2.8 กรมป่าไม้

3. ระยะเวลาดำเนินงาน : 2532 - 2533

4. พื้นที่ปฏิบัติงาน : สถานที่ตั้งของหน่วยงานและพื้นที่ในจังหวัดนครราชสีมา จันทบุรี พิษณุโลก ชุมพร เชียงใหม่ ขอนแก่น ลำพูน ลพบุรี เพชรบูรณ์ นครปฐม ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี กาญจนบุรี และ บุรีรัมย์

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติและค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ :

(หน่วย:บาท)

	ได้รับอนุมัติ		ใช้จ่ายจริง	
	เงินกู้	เงินช่วยเหลือ	เงินกู้	เงินช่วยเหลือ
5.1 กรมวิชาการเกษตร	2,586,360	80,000	2,246,415	
5.2 กรมส่งเสริมการเกษตร	2,731,920	160,000	2,275,859	
5.3 กรมป่าไม้	684,480	80,000	278,150	370,275
5.4 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	963,960	80,000	603,570	
5.5 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	1,044,460	80,000	407,665	
5.6 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	734,480	80,000	732,988	65,550
5.7 มหาวิทยาลัยขอนแก่น	734,480	80,000	166,285	59,275
5.8 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ	684,480	80,000	428,662	76,250
	-		-	
รวม	**10,164,620**	**720,000**	**7,139,594**	**571,350**

ค่าใช้จ่ายจริงคิดเป็นร้อยละ 71 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

6. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ :

6.1 ปัญหา

ผลิตภัณฑ์ผึ้งในประเทศไทยในระดับการค้ามีอยู่ 4 ชนิด คือ น้ำผึ้ง เกสร รอยัลเยลลี่ และไขผึ้ง การจะให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะต้องประสบปัญหาทางด้านการหาแหล่งอาหารผึ้งหรือพืชอาหารผึ้ง และเมื่อได้ผลิตภัณฑ์มาแล้วจะต้องทำการวิเคราะห์เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงคุณภาพมาตรฐาน เพื่อให้อยู่ในระดับสากลเพื่อการบริโภคในประเทศและเพื่อการส่งออก ดังนั้น การศึกษาเรื่องแหล่งพืชอาหารผึ้ง การป้องกันกำจัดศัตรูผึ้งรวมทั้งการส่งเสริมและฝึกอบรมการเลี้ยงผึ้ง จะทำให้ได้รับข้อมูล ความรู้ และเทคนิควิชาการต่าง ๆ นำไปเผยแพร่สู่เกษตรกรและผู้สนใจในการประกอบอาชีพการเลี้ยงผึ้งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเลี้ยงให้สูงยิ่งขึ้น

6.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาแหล่งพืชอาหารผึ้งว่ามีพืชชนิดใดที่เป็นอาหารให้น้ำหวานและเกสร อยู่ในพื้นที่ใด นอกจากนี้ทำการศึกษาและป้องกันกำจัดศัตรูผึ้ง คุณภาพและผลิตภัณฑ์ผึ้ง รวมทั้งส่งเสริมและฝึกอบรมการเลี้ยงผึ้งให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจ

7. ผลการดำเนินงาน :

7.1 กรมวิชาการเกษตร ได้ศึกษาวิจัยกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้คือ

7.1.1 การศึกษาแหล่งอาหารผึ้งและการใช้ผึ้งพันธุ์ผสมเกสรไม้ผล

ก. ชนิดของพืชอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อผึ้ง ที่ได้ศึกษาทดลองใน จ.นครราชสีมาและบริเวณสถานที่ตั้งหน่วยงานวิจัยผึ้ง กลุ่มงานผึ้งและแมลงอุตสาหกรรม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ที่ ต.หมูสี อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา พบพืชอาหารผึ้งประมาณ 25 ชนิด แต่พืชอาหารที่ให้เกสรและ/หรือน้ำหวานมากได้แก่ นุ่น (*Ceiba pentandra*) งิ้ว (*Bombax ceiba*) มะกอกน้ำ (*Elaeocarous hygrophilus*) ข้าวโพด (*Zea mays*) โสนมน (*Aeschynomane americana*) หญ้าตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens*) และหญ้ากำมะหยี่ (*Lagascea mollis*)

ข. การใช้ผึ้งพันธุ์ผสมเกสรเงาะพันธุ์โรงเรียนในสวนกสิกร ได้ดำเนินงานที่ ต.ทุ่งเบญจา อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี โดยนำรังผึ้งพันธุ์ที่ได้จากโครงการฯ เข้าไปช่วยผสมเกสรเงาะพันธุ์โรงเรียนในสวนกสิกรจำนวน 250 รัง พบว่า จำนวนผลผลิตของเงาะพันธุ์โรงเรียนในสวนกสิกรที่นำรังผึ้งเข้าไปตั้งนั้นโดยเฉลี่ยผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น และรังผึ้งที่นำเข้าไปตั้งในสวนกสิกรนั้นไม่ได้รับอันตรายใด ๆ จากสารป้องกันกำจัดศัตรูเงาะแต่อย่างใด และกิจกรรมนี้ได้มีผู้เลี้ยงผึ้งเอกชนได้นำรังผึ้งเข้ามารับช่วงแทนไปแล้ว และประสบความสำเร็จในระดับหนึ่ง

7.1.2 ศึกษาการป้องกันกำจัดศัตรูผึ้งโดยใช้สารเคมี ได้ทำการทดลองทั้งใช้สารรมควัน สารละลาย พบว่า สารฆ่าไร Fluvalinate มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรศัตรูผึ้งได้ดีที่สุด ส่วน Amitraz ก็ใช้ป้องกันกำจัดได้ผลดี แต่มีแนวโน้มว่าไรอาจจะต้านทานต่อสารชนิดนี้ได้ จึงควรใช้สลับกัน ไม่ควรใช้สารฆ่าไรชนิดใดชนิดหนึ่งไปตลอดหรือใช้เป็นระยะเวลายาวนาน และก่อนที่จะนำรังผึ้งเข้าไปเก็บน้ำผึ้งควรที่จะต้องทำการสลัดน้ำผึ้งหรืออาหารที่ค้างอยู่ในคอนผึ้งออกให้หมดเสียก่อน และหยุดการใช้สารฆ่าไร เพื่อป้องกันพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์ผึ้งที่จะเก็บเกี่ยว

7.1.3 ศึกษาคุณภาพและผลิตภัณฑ์จากผึ้งและวิเคราะห์ผลตกค้างของสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและศัตรูผึ้งในน้ำผึ้งและเกสร

การวิเคราะห์พิษตกค้างของสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในน้ำผึ้ง 133 ตัวอย่างและเกสร 10 ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์พบว่าน้ำผึ้งจากสวนเงาะมี มาลาไทออน 2 ตัวอย่างปริมาณ 0.03 และ 0.04 ppm. พบ คาร์โบฟูราน 7 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.03-0.11 ppm. ส่วนในเกสรพบการปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืชเพียง 2 ตัวอย่าง ได้แก่ เฮพตาคลอร์ และ ออลดริน ปริมาณ 0.01 ppm.

จากการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำผึ้งที่ได้จากดอกไม้ชนิดต่าง ๆ นั้น ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำผึ้ง จำนวน 17 ตัวอย่าง นั้นไม่มีน้ำผึ้งชนิดใดที่ไม่ได้มาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะซูโครสนั้นพบว่าปริมาณสูงสุดเพียง 2.19% เท่านั้น และต่ำสุดพบเพียง 0.004% ค่า refractive index (Brix) เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 78.8-82.8

7.2 กรมส่งเสริมการเกษตร ได้ศึกษาพืชอาหารผึ้งในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก จันทบุรี ชุมพร พบพืชที่เป็นแหล่งอาหารผึ้ง ที่ให้เกสร น้ำหวาน จำนวนรวม 24 ชนิด (รายละเอียดตารางที่ 1)

การป้องกันและกำจัดศัตรูผึ้งนั้น กรมส่งเสริมการเกษตรได้ให้ความช่วยเหลือทางด้านวิทยาการโดยการให้บริการตรวจสอบสุขภาพผึ้ง จำนวนรวม 412 ครั้ง จำนวน 7,550 รัง และช่วยเหลือป้องกันกำจัดศัตรูผึ้ง 102 ครั้ง จำนวน 2,280 รัง โดยศูนย์อนุรักษ์และขยายพันธุ์ผึ้งในภาคต่าง ๆ 5 ศูนย์

การฝึกอบรมการเลี้ยงผึ้งแก่เกษตรกรและผู้สนใจโดยดำเนินการ รวม 10 ครั้ง มีผู้เข้ารับการอบรมรวม 450 คน ส่งเสริมพันธุ์ผึ้งแก่เกษตรกรรวม 130 ราย จำนวน 357 รัง ส่งเสริมนางพญาผึ้ง 263 ราย จำนวน 913 ตัว (ตารางที่ 2)

7.3 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์สารประกอบในน้ำผึ้ง วัตถุมีพิษตกค้าง สารเคมีในการกำจัดไรและการควบคุมไรโดยวิธีธรรมชาติ ได้ผลสรุปดังนี้

7.3.1 การวิเคราะห์ทางกายภาพและสารประกอบในน้ำผึ้ง และเกสรในพืชบางชนิด

น้ำผึ้งและเกสรเป็นผลิตภัณฑ์จากผึ้งได้ผลิตขึ้นในระดับอุตสาหกรรมในประเทศไทย การผลิตน้ำผึ้งส่วนใหญ่ใช้การเลี้ยงผึ้งในสวนผลไม้หรือพรรณไม้หลายชนิด ซึ่งทำให้ได้น้ำผึ้งที่มีสมบัติต่างกัน การศึกษาสมบัติทางกายภาพบางอย่างและการวิเคราะห์ปริมาณของ D-fructose, D-glucose, hydroxymethyl furfural และสารพิษตกค้างในน้ำผึ้งได้ผลดังตารางที่ 3 การวิเคราะห์สารประกอบโภชนาการที่สำคัญของเกสร แสดงผลในตารางที่ 4

7.3.2 การวิเคราะห์ทางเคมีของวัตถุมีพิษตกค้างในน้ำผึ้งและเกสร

การใช้สารเคมีวัตถุมีพิษเพื่อกำจัดแมลงในสวนผลไม้อย่างแพร่หลายมีผลให้พิษสารเคมีตกค้างในพืชผักผลไม้ และในน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้ง และผลการตรวจปริมาณของสารพิษตกค้างโดยใช้วิธี Gas-Liquid Chromatography ที่มี Flamelonization Detector ผลปรากฏว่า มาลาไทออน เป็นสารพิษตกค้างที่มักพบในตัวอย่างน้ำผึ้งจากสวนผลไม้ส่วนใหญ่ (ตารางที่ 5)

7.3.3 ผลของสารเคมีบางชนิด (APISTAN, BAVAROL และ FORMIC ACID) ในการกำจัดไร

ผลของสารเคมีในการกำจัดไรได้ทำการศึกษาสาร Apistan, Bavarol และ Formic acid ใช้ในการควบคุมไร *Tropilaelaps clareae* การดำเนินการวิจัยใช้วิธี Completely Randomized Design (CDR) แบ่งการทดลองออกเป็น 4 Treatments และ 6 replicates ผลการทดลองพบว่า Apistan สามารถควบคุมไรได้ 63.20%

Bavarol ควบคุมได้ 53.48% และ Formic acid ควบคุมไรได้ 29.50% ผลการทดลองโดยสรุปในตารางที่ 6

7.3.4 ผลของการควบคุมไรโดยวิธีธรรมชาติ

ไรทรอปิลีแลป Tropilaelaps clareae และไรวาร์รัว Varroa jacobsoni เป็นศัตรูที่สำคัญของผึ้ง Apis mellifera ซึ่งเป็นแมลงอุตสาหกรรมชนิดหนึ่งในโลก ประเทศไทย สั่งผึ้ง A. mellifera จากต่างประเทศเข้ามาเลี้ยงและเกิดปัญหาการระบาดของไรทั้งสองชนิดนี้ ปัจจุบันไรทรอปิลีแลปได้ระบาดไปเกือบทุกประเทศที่เลี้ยงผึ้งในทวีปเอเชีย แต่ไรวาร์รัวแพร่ระบาดไปทั่วทั้งในทวีปยุโรปและอเมริกาใต้อีกด้วย

ประเทศไทยมีผึ้งพื้นเมืองคือผึ้งหลวง A. dorsata และผึ้งโพรง A. cerana ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของไรชนิดนี้แต่ยังไม่มีใครทราบถึงกลไกที่สำคัญของการอยู่ร่วมกันของไรโดยไม่สามารถทำอันตรายผึ้งโพรงซึ่งเป็นผึ้งอุตสาหกรรมอีกชนิดหนึ่งในทวีปเอเชีย การค้นพบกลไกของความต้านทานในผึ้งโพรงต่อไรเป็นพื้นฐานทางชีววิทยาที่สำคัญในการควบคุมไรทางชีวภาพต่อไปในอนาคตเช่นการควบคุมทางชีววิธี (biological control) และการควบคุมทางพันธุศาสตร์ (genetic control) เนื่องจากผึ้งโพรงมีพฤติกรรมและพื้นฐานทางพันธุศาสตร์ใกล้เคียงกันกับผึ้ง A. mellifera มากที่สุด

จากการเฝ้าสังเกตพฤติกรรมของผึ้งโพรง พบว่าพฤติกรรมในการทำความสะอาดในระหว่างผึ้งงานด้วยกันและการทำความสะอาดในรวงรัง เป็นกลไกที่สำคัญในการควบคุมไรทั้งสองชนิดนี้ให้หมดความสำคัญไปจากผึ้งโพรงและไม่สามารถทำอันตรายให้ผึ้งโพรงพิการได้ พฤติกรรมทำความสะอาดที่พบในผึ้งงานวัย 1-14 วัน (ซึ่งเป็นระยะผึ้งพยาบาล) ผึ้งในวัยนี้จะรีบทำความสะอาดให้กับผึ้งงานที่มีไรเกาะอาศัยอยู่บนลำตัวโดยจะกัดไรให้ตายหรือกัดไรทิ้ง ซึ่งพิสูจน์ได้โดยใส่ไรวาร์รัวและไรทรอปิลีแลปในรังผึ้งโพรงจะพบว่าไรทั้ง 2 ชนิดนี้ถูกกัดร่วงลงพื้นรังอย่างรวดเร็วในลักษณะที่พิการคือขาขาด หัวขาด พฤติกรรมการกัดไรนี้ไม่พบในผึ้ง A. mellifera

พฤติกรรมการทำความสะอาดเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วโดยผึ้งพยาบาลจะเต้นไปรอบ ๆ และใช้ปากกัดทำความสะอาดผึ้งงานที่มีไรเกาะอยู่บนลำตัวนอกจากนั้นยังพบว่าผึ้งงานสามารถกัดไรออกจากตนเองได้ด้วยนอกจากไรเกาะอยู่ในตำแหน่งที่ไม่สามารถใช้ปากกัดไรได้จึงจะเต้นแสดงพฤติกรรมบอกให้ผึ้งพยาบาลตัวที่อยู่รอบ ๆ มากัดไรตัวนั้นออกไป ด้วยเหตุนี้จึงไม่พบว่าผึ้งโพรงได้รับอันตรายจนพิการเมื่อฟักตัวออกจากดักแด้เช่นที่พบในผึ้ง A. mellifera

พฤติกรรมการทำความสะอาดของผึ้งโพรงเป็นข้อพิสูจน์สมมุติฐานทางวิวัฒนาการที่สงสัยกันมานานว่าทำไมผึ้งโพรงจึงสามารถอยู่รอดและแพร่พันธุ์ได้ตลอดมาในภูมิภาคนี้โดยไม่ได้รับอันตรายจากไรทั้งสองชนิดที่มีอยู่ทั่วไปในผึ้งธรรมชาติ การพบพฤติกรรมที่สร้างความต้านทานต่อไรเป็นพื้นฐานการวิจัยเบื้องต้นในการควบคุมการกำจัดไรทางชีวภาพโดยใช้เทคนิคการใส่ผึ้งโพรงในระยะดักแด้เข้าไปในรังผึ้ง A. mellifera ที่มีไรระบาดปรากฏว่าเมื่อผึ้งโพรงออกจากดักแด้ในระยะ 1-14 วันสามารถช่วยทำความสะอาดและกัดไรทั้งสองชนิดออกจากผึ้งงาน A mellifera ได้ เช่นเดียวกับพฤติกรรมที่พบในผึ้งโพรง

7.4 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ศึกษาแหล่งอาหารผึ้งในภาคเหนือและภาคกลางบางจังหวัดพบว่าการเลี้ยงผึ้งแบบเคลื่อนย้ายเป็นวิธีการที่ดี และทำให้ผึ้งได้อาหารมาก ประชากรผึ้งเพิ่มขึ้นรวดเร็ว แต่ในพื้นที่บางแห่งมีปัญหาในการนำผึ้งไปวาง เช่น ในสวนที่ใช้ยาฆ่าแมลงและสวนที่ผู้เลี้ยงผึ้งส่วนมากจะนำผึ้งไปวาง เช่น สวนลำใย ทำให้ปริมาณอาหารไม่เพียงพอพื้นที่ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบพบว่าในเขตอำเภอเชียงดาวเป็นแหล่งพืชอาหารที่สมบูรณ์ที่สุดตลอดปี พืชอาหารผึ้งที่พบคือ พวกไมยราพ วัชชพืชพื้นเมือง และในช่วงฤดูน้ำผึ้งหลากมีลิ้นจี่ ลำใย พืชอื่น ๆ มี งา ข้าวโพด ข้าวฟ่าง มะขามเทศ นุ่น งิ้วป่า หญ้าต่าง ๆ และพืชตระกูลถั่ว

การป้องกันกำจัดศัตรูผึ้ง ศัตรูของผึ้งที่สำคัญคือ ไร ระบาดตลอดทั้งปี จากการศึกษาพบว่าใช้ยาอมี-แทรป 20% ฉีดพ่นในรัง 3 วันครั้ง ติดต่อกัน 4 ครั้ง สามารถควบคุมไรได้นอกจากนี้มีศัตรูอื่น ๆ อีกเช่น ต่อ มดแดง มดง่าม กิ้งก่า ปลวก

7.5 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดไรศัตรูผึ้ง โดยวิธีต่าง ๆ พบว่า การใช้พืชสมุนไพรใบกระเพราบดผสมกับเมนทอลอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก ใส่ไว้ในรังผึ้ง ป้องกันไรวาร์รัวได้ผลดี และการใช้สาร Cyhalothrin L. ผสมกับเมนทอลและน้ำ อัตราส่วน 1:3:19 จำนวน 1 ซีซี วางในรังผึ้ง เป็นเวลา 10 วัน ปรากฏว่าไรศัตรูผึ้งถูกทำลายเป็นจำนวนมาก และถ้าทำติดต่อกันเป็นเวลา 2 เดือน จะไม่มีไรศัตรูผึ้ง และไม่มีการปนเปื้อนสารพิษในน้ำผึ้งหรือผลิตภัณฑ์ผึ้งอีกด้วย

7.6 กรมป่าไม้ ได้ศึกษาแหล่งพืชอาหารผึ้งในพื้นที่หมู่บ้านป่าไม้ในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 8 แห่ง พบว่า พืชอาหารผึ้งที่สำรวจพบทั้ง 8 พื้นที่มีจำนวน 62 ชนิด ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 7 ใน พื้นที่ศึกษาทางภาคเหนือ พบพืชอาหารผึ้งที่สำคัญได้แก่ ลำใย และลิ้นจี่ ซึ่งราษฎรในเขตและรอบ ๆ หมู่บ้าน ป่าไม้ได้ปลูกกันอย่างกว้างขวางในพื้นที่ที่ 1 สาบเสือและนุ่นพบมากในพื้นที่ที่ 3 และพื้นที่ที่ 4 สำหรับ พื้นที่สำรวจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พืชอาหารผึ้งที่สำคัญได้แก่ นุ่น สาบเสือ ยูคาลิปตัส มันสำปะหลัง ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของราษฎรในหมู่บ้านป่าไม้ ส่วนไม้ป่าที่พบมีเป็นส่วนน้อย เนื่องจากป่าธรรมชาติได้ ถูกเปลี่ยนเป็นที่ดินทำการเกษตรกรรม

การศึกษาระยะเวลาการบานของดอกไม้พืชอาหารผึ้งทั้ง 22 ชนิด ดังแสดงไว้ในตารางที่ 8 พบว่า ชนิดไม้ยืนต้นที่ให้เกสรและน้ำหวานส่วนใหญ่จะบานในช่วงเดือนธันวาคมถึงมีนาคม ส่วนพืชไร่ พืชล้มลุก ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ถั่วต่าง ๆ มันสำปะหลัง จะพบเกือบทุกพื้นที่มีระยะการบานของดอกหมุนเวียนอยู่เกือบ ตลอดทั้งปี

8. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

8.1 ทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งทราบข้อมูลเกี่ยวกับพืช อาหารผึ้ง ซึ่งช่วยให้เกษตรกรวางแผนการเลี้ยงผึ้งใน รอบปีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8.2 ทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งทราบวิธีการใหม่ ๆ ในการป้องกันกำจัดไรศัตรูผึ้งโดยไม่มีพิษตกค้าง ซึ่งจะมี ผลต่อปริมาณน้ำผึ้งที่เพิ่มขึ้น และผู้บริโภคน้ำผึ้งปลอดภัยจากสารพิษตกค้างด้วย

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ควรจะได้ทำการศึกษาแหล่งอาหารผึ้งโดยขยายพื้นที่ใหม่ ๆ ออกไปให้มากยิ่งขึ้น และดำเนินการศึกษา อย่างต่อเนื่องเพื่อผู้เลี้ยงผึ้งจะได้หาแหล่งอาหารให้ผึ้งได้ต่อเนื่องตลอดทั้งปีนอกจากจะเป็นการลดต้นทุนการเลี้ยง โดยไม่ต้องให้น้ำตาลกับผึ้งแล้วยังเป็นการลดภาระในการดูแลอีกด้วย

9.2 การทดลองป้องกันกำจัดไรศัตรูผึ้งวิธีใหม่ ๆ เช่น การทดลองของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ-ทหารลาดกระบังนั้น ถึงแม้จะได้ผลดี แต่ก็เป็นการทดลองระยะสั้น ๆ ซึ่งยังไม่เห็นผลข้างเคียงในระยะต่าง ๆ เช่น ผลกระทบที่จะเกิดกับผึ้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย หรือการสร้างความต้านทานในไรศัตรูผึ้ง และวิธีการใช้ สารฆ่าแมลงต่าง ๆ ดังนั้น จึงต้องทำการศึกษาทดลองในระยะยาวจึงจะสรุปผลได้

หมายเหตุ ไม่มีรายงานผลการดำเนินงานทั้งโครงการของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และมหาวิทยาลัยขอนแก่น

ตารางที่ 1

รายชื่อชนิดของพืชที่ให้เกสรและน้ำหวานในพื้นที่ 3 จังหวัด

สถานที่	พืชที่เป็นแหล่งอาหารผึ้งประเภท	
	เกสร	**น้ำหวาน**
จังหวัดพิษณุโลก	ข้าวโพด บัว งา ลำใย นุ่น ปอ หญ้าคา โคกกระสุน ตีนตุ๊กแก หญ้าขน	งา ลำใย ลิ้นจี่ สาบเสือ นุ่น แพงพวยน้ำ โคกกระสุน ตีนตุ๊กแก
จังหวัดจันทบุรี	ข้าวโพด งา ลำใย นุ่น หญ้ายาง ตีนตุ๊กแก หญ้าคา กระถินนา	งา ลำใย ลิ้นจี่ สาบเสือ นุ่น ทุเรียน ยางพารา เงาะ ตีนตุ๊กแก
จังหวัดชุมพร	มะพร้าว ข้าวโพด บัว ผัก หญ้าขน ตีนตุ๊กแก	ยางพารา กาแฟ ทุเรียน เงาะ มะพร้าว พืชผัก แพงพวยน้ำ ตีนตุ๊กแก

ตารางที่ 2

กิจกรรมที่ศูนย์อนุรักษ์และขยายพันธุ์ผึ้งดำเนินการในช่วงปี 2532-33

	ศูนย์อนุรักษ์และขยายพันธุ์ผึ้ง/กิจกรรม	2532	2533	หมายเหตุ
1.	ศูนย์อนุรักษ์และขยายพันธุ์ผึ้งที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่			
	1.1 ฝึกอบรมการเลี้ยงผึ้งสู่เกษตรกร	1 ครั้ง/40 ราย	1 ครั้ง/30 ราย	
	1.2 ส่งเสริมพันธุ์ผึ้งสู่เกษตรกร	31 ราย/50 รัง	25 ราย/50 รัง	
	1.3 ส่งเสริมนางพญาผึ้งสู่เกษตรกร	50 ราย/131 ตัว	35 ราย/100 ตัว	
2.	ศูนย์อนุรักษ์และขยายพันธุ์ผึ้งที่ 2 จังหวัดพิษณุโลก			
	2.1 ฝึกอบรมการเลี้ยงผึ้งสู่เกษตรกร	1 ครั้ง/30 ราย	1 ครั้ง/30 ราย	
	2.2 ส่งเสริมพันธุ์ผึ้งสู่เกษตรกร	13 ราย/52 รัง	16 ราย/50 รัง	
	2.3 ส่งเสริมนางพญาผึ้งสู่เกษตรกร	18 ราย/90 ตัว	10 ราย/60 ตัว	
3.	ศูนย์อนุรักษ์และขยายพันธุ์ผึ้งที่ 3 จังหวัดขอนแก่น			
	3.1 ฝึกอบรมการเลี้ยงผึ้งสู่เกษตรกร	1 ครั้ง/85 ราย	1 ครั้ง/74 ราย	เป็นการฝึกอบรม
	3.2 ส่งเสริมนางพญาผึ้งดีสู่เกษตรกร	65 ราย/245 ตัว	60 ราย/250 ตัว	เพื่อพัฒนาการ
				เลี้ยงผึ้งของ
				เกษตรกรเดิม
4.	ศูนย์อนุรักษ์และขยายพันธุ์ผึ้งที่ 4 จังหวัดจันทบุรี			
	4.1 ฝึกอบรมการเลี้ยงผึ้งสู่เกษตรกร	1 ครั้ง/43 ราย	1 ครั้ง/36 ราย	
	4.2 ส่งเสริมพันธุ์ผึ้งสู่เกษตรกร	15 ราย/60 รัง	15 ราย/45 รัง	
	4.3 ส่งเสริมนางพญาผึ้งดีสู่เกษตรกร	15 ราย/37 ตัว	-	
5.	ศูนย์อนุรักษ์และขยายพันธุ์ผึ้งที่ 5 จังหวัดชุมพร			
	5.1 ฝึกอบรมการเลี้ยงผึ้งสู่เกษตรกร	1 ครั้ง/52 ราย	1 ครั้ง/30 ราย	ปี 2532 พันธุ์ผึ้ง
	5.2 ส่งเสริมพันธุ์ผึ้งสู่เกษตรกร	-	25 ราย/50 รัง	ได้รับความเสียหาย
	5.3 ส่งเสริมนางพญาผึ้งสู่เกษตรกร	-	-	จากใต้ฝุ่นเกย์

ตารางที่ 3

Table 3 Analysis of Honey in Thailand

Bee Flora (Honey Sources)	HMF (mg/kg)	Fruectose (%)	Glucose (%)	Hamidity No[2] (1985)	Hamidity No[2] (1986)	No 1 pH (1985)	No 2 (1986)
Durian[1,2]	5.76	33.6	35.2	20.8	18.8	5.80	6.20
Eupatoria[1]	13.44	39.5	37.2	16.8	15.2	6.00	6.05
Lychee[3]	7.68	46.9	36.2	19.2	16.6	5.70	5.90
Mango[1,2]	7.68	40.4	43.5	18.8	16.2	5.10	4.55
Longan[3,4]	11.52	40.1	38.7	20.4	18.4	6.00	6.20
Kapok[4,5]	7.68	33.8	28.6	17.4	16.0	4.10	4.55
Havea[1,2]	1.92	39.5	35.9	21.2	20.4	4.80	5.40
Rambutan[1]	5.76	32.6	38.3	19.8	16.4	5.65	5.65
Citrus[1]	1.92	36.5	38.6	19.0	17.6	5.65	6.10

1. Trad Province 2. Chantaburi 3. Chieng mai 4. Pitsanulok 5. Uttaradit

ตารางที่ 4

Table 4 Chemical analysis of pollen in Thailand

Bee Flora	H_3O %	pH	Protein g/100g	Carotene mg/100g	Vitamin B1 mg/100g	Vitamin B2 mg/100g	Vitamin B3 mg/100g	Vitamin C mg/100g
Mimosa	10.50	4.30	22.60	0.10	0.56	0.60	12.41	7.09
Sunflower	11.00	3.40	25.17	0.08	0.56	4.11	6.64	8.91
Chili pepper	11.50	3.55	23.99	0.09	0.55	0.62	7.89	6.25
Corn	2.50	7.40	4.58	0.05	0.16	0.46	10.88	2.53
Kapok	6.44	7.20	17.45	0.05	0.47	0.47	5.82	5.43
Sesamum	3.00	6.50	22.43	0.04	1.13	3.02	10.99	13.15

ตารางที่ 5

Table 5 Analysis of pesticides residues in bee pollen

Sources of bee pollen	Insecticides	Residues	Maximum Residue Limits (MRL)
Fresh beepollen	methylparathion	1.56	0.2
	axodrin	6.83	-
	diazinon	5.32-5.81	0.5
	aldrin	8.77	0.02
Bee pollen	diazinon	2.42-3.35	0.5
Tablets	aldrin	0.59	0.02

ตารางที่ 6

Table 6 Comparison of experimental and control colonies (%)

Treatment	Pecent control of T. clareae			
	week 1	week 2	week 3	week 4
1. Apistan[2]	33.00	63.20 *	28.13	40.10
2. Bayvarol[2]	2.22	47.94	53.48 *	44.96
3. Formic acid	5.89	9.29	1.12	29.50 *

*Maximum percent control of *T. clareae*

ตารางที่ 7. พืชอาหารผึ้งที่สำรวจได้ใน 8 พื้นที่ พ.ศ. 2532 - 2533

ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ชื่อสามัญ	พื้นที่สำรวจพืชอาหารผึ้ง							
			พื้นที่ 1	พื้นที่ 2	พื้นที่ 3	พื้นที่ 4	พื้นที่ 5	พื้นที่ 6	พื้นที่ 7	พื้นที่ 8
1. Acacia auriculaeformis Cunn.	Leguminosae	กระถินณรงค์	-	/	-	-	/	-	/	/
2. Acacia catechu (L.f.) Willd	Leguminosae	สีเสียด	-	-	-	-	-	-	-	/
3. Albizia lebbeck (L.) Benth.	Leguminosae	พฤกษ์	-	-	-	-	-	/	-	-
4. Allium ascalonicum Linn.	Alliaceae	หอม	/	/	/	-	/	/	/	/
5. Amaranthus spinosus Linn.	Amaranthaceae	ผักขมหนาม	/	-	-	/	-	/	/	-
6. Azadirachta indica A. Juss	Meliaceae	สะเดา	-	/	-	-	/	-	/	/
7. Bombax ceiba linn.	Bombacaceae	งิ้ว	-	-	-	-	/	/	-	-
8. Butea monosperma (Lmk) Taub.	Leguminosae	ทองกวาว	-	-	-	-	/	/	-	/
9. Caesalpinia enneaphylla Roxb.	Leguminosae	ขี้แรด	/	-	-	-	-	/	-	-
10. Caesalpinia pulcherrima Sw.	Leguminosae	หางนกยูงไทย	-	/	-	-	/	-	-	/
11. Capsicum Frutescens Linn.	Salanaceae	พริกขี้หนู	-	-	/	/	/	/	/	-
12. Carica papaya Linn.	Caricaceae	มะละกอ	-	-	/	/	-	-	/	/
13. Cassia fistula Linn.	Leguminosae	ชัยพฤกษ์	-	-	-	-	/	-	-	/
14. Cassia grandis Linn.	Leguminosae	กัลปพฤกษ์	-	-	-	-	-	/	-	-
15. Cassia siamea Britt.	Leguminosae	ขี้เหล็ก	/	-	-	-	/	/	/	/
16. Ceiba pentandra Gaerth.	Bombacaceae	นุ่น	/	/	-	-	/	/	/	/
17. Centrosema pubescens Benth.	Leguminosae	ถั่วลาย	-	-	-	-	-	-	/	/
18. Citrus aurantifolia Swing.	Rutaceae	มะนาว	-	/	-	-	/	/	-	-
19. Cochlospermum religiosum Alston	Bixaceae	สุพรรณิการ์	-	-	-	-	-	-	/	-
20. Cocos nucifera Linn.	Palmae	มะพร้าว	-	/	-	-	/	/	-	/
21. Cosmos sulfureus Car.	Compositae	ดาวกระจาย		/	-	-	-	-	/	/

ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ชื่อสามัญ	พื้นที่สำรวจพืชอาหารผึ้ง							
			พื้นที่ 1	พื้นที่ 2	พื้นที่ 3	พื้นที่ 4	พื้นที่ 5	พื้นที่ 6	พื้นที่ 7	พื้นที่ 8
22. Cucumis sativus Linn.	Cucurbitaceae	แตงกวา	/	-	-	/	-	/	-	/
23. Cucurbita moschata Poir.	Cucurbitaceae	ฟักทอง	-	/	-	-	/	/	/	-
24. Dalbergia cochinchinensis Pierre.	Leguminosae	พยูง	-	-	-	-	-	/	-	-
25. Delonix regia Rafin.	Leguminosae	หางนกยูงฝรั่ง	/	/	-	-	-	-	/	/
26. Dimocarpus Longan Lour.	Sapindaceae	ลำใย	/	-	-	-	-	-	-	-
27. Eucaliptus Camaldulensis Dehn.	Myrtaceae	ยูคาลิบตัส คามาลลูเลนซิส	/	-	-	/	/	-	/	/
28. Eucalyptus deglupta Blume.	Myrtaceae	ยูคาลิบตัส ดีกลุปต้า	-	-	-	-	-	-	-	/
29. Eupatorium odoratum Linn.	Compositae	สาบเสือ	/	/	/	-	/	/	/	/
30. Flacourtia indica Merr.	Flacourtiaceae	ตะขบ	/	-	-	/	-	-	-	-
31. Gliricidia sepium Steud.	Leguminosae	แคฝรั่ง	-	-	-	-	-	-	/	-
32. Glycine max Merr.	Leguminosae	ถั่วเหลือง	-	/	/	-	-	-	-	/
33. Helianthus annuus Linn.	Compositaee	ทานตะวัน	-	-	/	-	-	-	-	-
34. Leucaena leucocephala dr Wit.	Leguminosae	กระถิน	-	-	-	-	/	-	/	/
35. Linociera parkinsonii Hutch.	Oleaceae	มะเขือเปราะ	/	/	/	/	-	-	/	-
36. Litchi chinensis Sonn.	Sapindaceae	ลิ้นจี่	/	-	-	-	-	-	-	-
37. Lycopersicum esculentum Mill.	Solanaceae	มะเขือเทศ	-	-	-	-	-	-	-	/
38. Manibot esculenta Crantz.	Euphorbiaceae	มันสำปะหลัง	-	-	-	-	/	/	/	/
39. Mangifera indica Linn.	Anacardiaceae	มะม่วง	/	/	-	-	/	/	/	/
40. Melampodium paludosum HBK.	Compositae	กระดุมทอง	/	-	-	-	/	-	/	-

ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ชื่อสามัญ	พื้นที่สำรวจพืชอาหารผึ้ง							
			พื้นที่ 1	พื้นที่ 2	พื้นที่ 3	พื้นที่ 4	พื้นที่ 5	พื้นที่ 6	พื้นที่ 7	พื้นที่ 8
41. Mimosu pudica Linn.	Leguminosae	ไมยราบต้น	/	/	/	-	-	-	-	-
42. Mimosa invisa Mart.	Leguminosae	ไมยราบเลื้อย	-	-	-	/	/	/	/	/
43. Moringa oleifera Lamk.	Moringaceae	มะรุม	-	-	-	-	/	-	/	/
44. Ocimum Canum Sims	Labiata	แมงลัก	-	/	-	/	-	-	-	-
45. Oryza sativa Linn.	Gramineae	ข้าว	-	/	/	-	/	-	-	-
46. Peltophorum dasyrachis Kurs.	Leguminosae	อะราง	-	/	-	-	-	-	/	-
47. Peltophorum pterocarpum Back.	Leguminosae	นนทรี	-	/	-	-	/	-	-	/
48. Pithecellobium dulce Roxb.	Leguminosae	มะขามเทศ	-	/	-	-	/	/	/	-
49. Pterocarpus macrocarpus Kurz.	Leguminosae	ประดู่	-	/	-	-	/	/	/	/
50. Ricinus communis Linn.	Euphorbiaceae	ละหุ่ง	-	-	/	/	/	/	/	-
51. Samanea samman Merr.	Leguminosae	จามจุรี	-	/	-	-	/	/	/	/
52. Sesamum indicum Linn.	Pedaliaceae	งา	-	/	/	-	/	/	-	-
53. Sesbania gradiflora Poir.	Leguminosae	แคบ้าน	/	-	-	-	/	/	/	-
54. Setaria italica Beauv.	Gramineae	ข้าวฟ่าง	-	-	-	-	/	-	/	-
55. Solanum torvum Sw.	Solanaceae	มะเขือพวง	-	-	/	/	/	/	/	/
56. Tagetes erecta Linn.	Compositaee	ดาวเรือง	-	-	/	/	-	-	-	-
57. Tamarindus indicum Linn.	Leguminosae	มะขาม	-	-	-	/	/	-	-	/
58. Tectona Grandis Linn.f.	Verbenaceae	สัก	-	/	-	-	-	-	-	-
59. Tridax procumbens Linn.	Compositaee	ตีนตุ๊กแก	-	-	-	-	/	/	/	-
60. Vigna radiata (L.) Wilezek	Leguminosae	ถั่วเขียว	/	/	/	-	-	-	/	-
61. Xylia Xylocarpa Taub.	Leguminosae	แกง	/	-	-	-	/	-	-	-
62. Zea mays Linn.	Gramineaene	ข้าวโพด	/	/	/	/	/	/	/	/

ตารางที่ 8. ระยะเวลาดอกบานของพืชอาหารผึ้ง ใน 8 พื้นที่ พ.ศ. 2532 - 2533

ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ชื่อสามัญ	ระยะเวลาดอกบาน												ชนิดอาหารที่ได้	
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เกสร	น้ำหวาน
1. Acacia auriculaeformis Cunn.	Leguninosae	กระถินณรงค์							—	—	—	—	—		/	-
2. Acacia catechu (L.f.) Willd	Leguminosae	สีเสียด											—	—	/	-
3. Alhizia lebbeck (L.) Renth.	Leguminosae	พฤกษ์				—	—	—							/	-
4. Allium ascalonicum Linn.	Alliaceae	หอม		—	—										/	/
5. Anaranthus spinosus Linn.	Amaranthaceae	ผักขมหนาม						—	—	—	—	—	—		/	-
6. Azadirachta indica A. Juss	Meliaceae	สะเลา	—	—										—	/	/
7. Homhax ceiba linn.	Dombacaceae	งิ้ว	—	—										—	/	/
8. Dutea monosperma (Lmk) Taub.	Leguminosae	ทองกวาว	—	—	—										/	/
9. Caesalpinia enneaphylla Roxb.	Leguminosae	ขี้แรด				—	—	—							/	-
10. Caesalpinia pulcherrima Sw.	Leguminosae	หางนกยูงไทย			—	—	—	—	—						-	/
11. Capsicum Frutescens Linn.	Salanaceae	พริกขี้หนู							—	—	—	—			/	-
12. Carica papaya Linn.	Caricaceae	มะละกอ	—					—	—	—	—	—			/	-
13. Cassia fistula Linn.	Leguminosae	ชัยพฤกษ์			—	—	—								/	-
14. Cassia grandis Linn.	Leguminosae	กัลปพฤกษ์				—	—	—							/	-
15. Cassia siamea Britt.	Leguninosae	ขี้เหล็ก							—	—	—	—			/	-
16. Ceiba pentandra Gaerth.	Bombacaceae	นุ่น	—	—										—	/	/
17. Centrosema pubescens Benth.	Leguminosae	ถั่วลาย							—	—	—	—			/	-
18. Citrus aurantifolia Swing.	Rutaceae	มะนาว					—	—	—	—	—	—			/	/
19. Cochlospermum religiosum Alston	Bixaceae	สุพรรณิการ์	—	—	—										/	-
20. Cocos nucifera Linn.	Palmae	มะพร้าว	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	/	/
21. Cosmos sulfureus Car.	Compositae	ดาวกระจาย	—									—	—	—	/	-
22. Cucumis sativus Linn.	Cucurbitaceae	แตงกวา	—	—	—			—	—	—	—	—	—	—	/	/
23. Cucurbita moschata Poir.	Cucurbitaceae	ฟักทอง	—	—	—			—	—	—	—	—	—	—	/	-

ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ชื่อสามัญ	ระยะเวลาดอกบาน												ชนิดอาหารที่ได้	
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เกสร	น้ำหวาน
24. Dalbergia cochinchinensis Pierre.	Leguminosae	พยูง						—	—	—					/	/
25. Delonix regia Rafin.	Leguninosae	หางนกยูงฝรั่ง		—	—	—									/	–
26. Dimocarpus Longan Lour.	Sapindaceae	ลำไย			—	—	—								/	/
27. Eucaliptus Camaldulensis Dehn.	Myrtaceae	ยูคาลิปตัส คามาลลูเลนซิส					—	—	—	—	—	—	—		/	/
28. Eucalyptus deglupta Blume.	Myrtaceae	ยูคาลิปตัส ดีกลุปต้า							—	—	—	—	—		/	/
29. Eupatorium odoratum Linn.	Conpositae	สาบเสือ	—	—									—		–	/
30. Flacourtia indica Merr.	Flacourtiaceae	ตะขบ					—	—	—						/	–
31. Gliricidia sepium Steud.	Leguminosae	แคฝรั่ง	—	—	—										/	/
32. Glycine max Merr.	Leguminosae	ถั่วเหลือง						—	—			—	—		–	/
33. Helianthus annuus Linn.	Compositaee	ทานตะวัน									—	—	—		/	–
34. Leucaena leucocephala dr Wit.	Leguminosae	กระถิน					—	—	—	—	—	—	—		/	–
35. Linociera parkinsonii Hutch.	Oleaceae	มะเขือเปราะ							—	—	—	—			/	–
36. Litchi chinensis Sonn.	Sapindaceae	ลิ้นจี่		—	—	—									/	/
37. Lycopersicun esculentun Mill.	Solanaceae	มะเขือเทศ									—	—	—		/	–
38. Manihot esculenta Crantz.	Euphorbiaceae	มันสำปะหลัง	—	—									—	—	/	/
39. Mangifera indica Linn.	Anacardiaceae	มะม่วง		—	—	—									/	/
40. Melampodium paludosum HBK.	Compositae	กระดุมทอง	—	—	—										/	–
41. Mimosa pudica Linn.	Leguminosae	ไมยราบต้น	—	—	—	—			—	—	—	—	—	—	/	–
42. Mimosa invisa Mart.	Leguminosae	ไมยราบเลื้อย	—	—								—	—	—	/	–
43. Moringa oleifera Lank.	Moringaceae	มะรุม										—	—	—	/	/
44. Ocimum canun Sims	Labiata	แมงลัก	—					—	—	—	—	—	—	—	/	/

ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ชื่อสามัญ	ระยะเวลาดอกบาน												ชนิดอาหารที่ได้	
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เกสร	น้ำหวาน
45. Oryza sativa Linn.	Gramineae	ข้าว								—	—	—			/	-
46. Peltuphorum dasyrachis Kurs.	Leguminosae	อะราง			—	—	—								/	-
47. Peltophorum pterucarpum Back.	Leguminosae	นนทรี			—	—	—								/	-
48. Pithecellobium dulce Roxb.	Leguminosae	มะขามเทศ	—	—	—										/	-
49. Pterocarpus macrocarpus Kurz.	Leguminosae	ประดู่						—	—	—					/	/
50. Ricinus communis Linn.	Euphorbiaceae	ละหุ่ง								—	—	—			/	/
51. Samanea saman Merr.	Leguminosae	จามจุรี			—	—	—								/	-
52. Sesamus indicum Linn.	Peda iaceae	งา						—	—	—		—	—		/	/
53. Sesbania gradiflora Poir.	Legu inosae	แคบ้าน	—	—									—	—	/	/
54. Setaria italica Beauv.	Gran neae	ข้าวฟ่าง									—	—	—		/	-
55. Solanum torvun Sw.	Solar aceae	มะเขือพวง					—	—	—	—	—	—	—		/	/
56. Tagetes erecta Linn.	Comp sitaee	ดาวเรือง	—	—					—	—	—			—	/	-
57. Tamarindus indicum Linn.	Legu inosae	มะขาม				—	—	—							/	/
58. Tectona Grandis Linn.f.	Verb naceae	สัก						—	—	—					/	-
59. Tridax procumbens Linn.	Comp sitaee	ตีนตุ๊กแก		—	—										/	-
60. Vigna radiata (L.) Wilczek	Legu inosae	ถั่วเขียว		—	—			—	—	—		—	—		-	/
61. Xylia Xylocarpa Taub.	Legu inosae	แคง													/	/
62. Zea mays Linn.	Gram neaeae	ข้าวโพด		—	—			—	—	—					/	-

รูปที่ 1 ผึ้งกำลังทำความสะอาดและกัดไรในผึ้งโพรง

รูปที่ 2 ไรที่ถูกกัดหลังทำความสะอาด

1. ชื่อโครงการย่อย : **โครงการเทคนิคการผลิตไข่ไหมโดยระบบ Seed Area (038)**

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : (1) กรมส่งเสริมการเกษตร
(2) กรมวิชาการเกษตร
(3) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. ระยะเวลาดำเนินงาน : ปี 2532-2533

4. สถานที่ปฏิบัติงาน : จ.นครราชสีมา บุรีรัมย์ ศรีสะเกษและนครปฐม

5. งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ :

(หน่วย : บาท)

	เงินกู้	เงินช่วยเหลือ	รวม
5.1 กรมส่งเสริมการเกษตร	1,458,950	131,350	1,590,300
5.2 กรมวิชาการเกษตร	1,725,275	131,350	1,866,625
5.3 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2,094,750	131,350	**2,226,100**
รวม			**5,673,025**

6. ค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ

รวมทั้งสิ้น **5,369,500** บาท

หรือคิดเป็นร้อยละ 95 ของงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ

7. สรุปปัญหาและวัตถุประสงค์ :

ก. ปัญหา

เนื่องจากเกษตรกรที่ประกอบอาชีพการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมประมาณร้อยละ 90 เลี้ยงไหมพันธุ์พื้นเมือง ทำให้ได้ผลผลิตเส้นไหมน้อยและคุณภาพต่ำ ดังนั้น เพื่อให้ได้เส้นไหมคุณภาพดีและมีปริมาณมากพอกับความต้องการในประเทศ กรมส่งเสริมการเกษตรจึงมีนโยบายเร่งรัดการผลิตไข่ไหมเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของเกษตรกร โดยหน่วยงานรัฐบาลจะผลิตไข่ไหมร้อยละ 20 ของความต้องการทั้งหมด ส่วนที่เหลือร้อยละ 80 ภาคเอกชนจะเป็นผู้ดำเนินการ เพื่อให้สามารถเพิ่มการผลิตไข่ไหมได้ร้อยละ 20 ของความต้องการ จำเป็นต้องใช้ระบบการผลิตไข่ไหมแบบ Seed Area หลักการวิธีการของโครงการนี้กรมส่งเสริมการเกษตรจะทำการคัดเลือกหมู่บ้านและเกษตรกรที่มีความพร้อมเข้าร่วมโครงการ และทำการอบรมหลักสูตรการเลี้ยงไหมแผนใหม่เพิ่มเติมให้แก่เกษตรกร ส่วนกรมวิชการเกษตรและมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จะเป็นหน่วยงานหลักในการผลิตไข่ไหมพันธุ์หลักส่งให้ศูนย์ขยายพันธุ์ไหมทั้ง 3 ศูนย์ ของกรมส่งเสริมการเกษตร คือ ที่ศูนย์ขยายพันธุ์ไหมที่ 1 จ.ศรีสะเกษ ศูนย์ขยายพันธุ์ไหมที่ 2 จ.นครราชสีมา และศูนย์ขยายพันธุ์ไหมที่ 3 จ.บุรีรัมย์ เพื่อทำการขยายพันธุ์ให้มากขึ้น

แล้วนำไข่ไหมที่ได้จากการขยายพันธุ์ให้เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการเลี้ยงภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่หลังจากนั้นกรมส่งเสริมการเกษตรจะรับซื้อรังไหมจากเกษตรกรเพื่อนำมาผลิตไข่ไหมต่อไป

ข.วัตถุประสงค์

1. เพื่อค้นคว้าวิจัยในด้านการสร้างพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์และคัดพันธุ์ไหมพันธุ์ใหม่ ๆ ที่ดีกว่าทดแทนพันธุ์เดิม

2. เพื่อรักษาเชื้อพันธุกรรมของไหม พ่อ-แม่พันธุ์แท้ที่ให้ลูกผสมที่ดี ให้ได้มาตรฐานบริสุทธิ์ ไม่กลายพันธุ์ เพื่อผลิตไข่ไหมพันธุ์หลักให้กรมส่งเสริมการเกษตร

3. เพื่อทดสอบหาไหมพันธุ์ไทยลูกผสมที่เหมาะสมต่อสภาพการเลี้ยงของเกษตรกร

4. เพื่อถ่ายทอดเทคนิคการเลี้ยงไหม พ่อ-แม่พันธุ์แท้ การผลิตไข่ไหมลูกผสมพันธุ์ดีให้แก่เจ้าหน้าที่และเกษตรกรผู้เลี้ยงไหม

5. เพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตไข่ไหมพันธุ์ดีที่ปลอดโรคให้แก่เกษตรกร

6. เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตเส้นไหมเพื่อทดแทนการนำเข้า

8. ผลการดำเนินงาน :

8.1 กรมวิชาการเกษตร

1. วิจัยคัดเลือกพันธุ์ไหม ปรับปรุงพันธุ์ไหม และรักษาเชื้อพันธุกรรมของไหมพันธุ์แท้ตามรายละเอียดดังนี้

1.1 ไหมพันธุ์ K1 เกิดจากการคัดเลือกและปรับปรุงลูกผสมเชิงเดี่ยว N 124 x C 124 จากประเทศญี่ปุ่น คัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์จนมีรูปร่างลักษณะเป็นพันธุ์แท้ สายพันธุ์ญี่ปุ่น (Japanese Race) ไม่มีการกระจายพันธุ์ เหมาะสมกับการใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการผลิตพันธุ์ไหมลูกผสม

1.2 ไหมพันธุ์ K13 เกิดจากการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ลูกผสมชั่วแรกของไหมพันธุ์ K9xK1 คัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์จนมีลักษณะเป็นพันธุ์แท้สายพันธุ์ญี่ปุ่น (Japanese Race) ไม่มีการกระจายพันธุ์ เหมาะสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ผลิตเป็นไหมลูกผสม

1.3 ไหมพันธุ์ K9 เกิดจากการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์มาจากลูกผสม (Kinshu x Showa) x K1 คัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ให้เป็นพันธุ์แท้สายพันธุ์ญี่ปุ่น (Japanese Race) เหมาะที่จะใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตเป็นพันธุ์ไหมลูกผสม

1.4 ไหมพันธุ์ K8 เกิดจากการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์จากไหมพันธุ์ C134 คัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์จนมีรูปร่างลักษณะเป็นพันธุ์แท้สายพันธุ์จีน (Chinese Race) ไม่มีการกระจายพันธุ์ เหมาะที่จะใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ผลิตพันธุ์ไหมลูกผสม

1.5 ไหมพันธุ์ K18 คัดเลือกมาจากไหมลูกผสม K6xK8 คัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์จนมีรูปร่างลักษณะเป็นไหมพันธุ์แท้สายพันธุ์จีน (Chinese Race) ไม่มีการกระจายพันธุ์ เหมาะที่จะใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ผลิตพันธุ์ไหมลูกผสม

1.6 ไหมพันธุ์ UB1 คัดเลือกพันธุ์มาจากไหมลูกผสมกวางนองเบอร์ 3 (Guang nong No 3) คัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ให้เป็นไหมพันธุ์แท้สายเลือดญี่ปุ่น ได้ลักษณะหนอนไหม รังไหม มีความสม่ำเสมอ ไม่กระจายพันธุ์ จากการทดสอบประสิทธิภาพในการให้ลูกผสมกับไหมพันธุ์ไทย เป็นพันธุ์ให้ลูกผสมที่ดี

1.7 ไหมพันธุ์ KS คัดเลือกมาจากไหมลูกผสม Shungrei x Shagetsu คัดเลือกลักษณะเป็นพันธุ์แท้สายพันธุ์จีน (Chinese Race) ขณะนี้ยังอยู่ในระยะปรับปรุงพันธุ์

1.8 ไหมพันธุ์นางน้อย ได้จากการเก็บรวบรวมพันธุ์ไหมจากหมู่บ้านเกษตรกรนำมาเลี้ยงคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ให้เป็นไหมพันธุ์พื้นเมืองพันธุ์แท้ เลี้ยงรอดในสภาพอุณหภูมิสูง (40° - 41° เซลเซียส) คัดไว้เพียง 1 สายพันธุ์ คือ พันธุ์นางน้อย ซึ่งเก็บรวบรวมจากหมู่บ้านน้อย ตำบลยาง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

1.9 ไหมพันธุ์นางลาย เก็บและรวบรวมพันธุ์มาจากบ้านนาสาม ตำบลนาบัว อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ เดิมชื่อพันธุ์สุรินทร์นางลาย รังสีขาว ได้ทำการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์จนได้รังสีเหลืองทอง ใช้ชื่อว่าพันธุ์นางลาย

2. วิจัยทดสอบคู่ผสม

ทำการทดสอบคู่ผสมระหว่างไหมพันธุ์แท้ เพื่อหาคู่ผสมที่ดีให้ผลผลิตรังสูง ซึ่งจะเป็นแนวทางในการคัดเลือกพันธุ์ไหมใช้ผลิตไข่ไหมพันธุ์หลัก ให้กับกรมส่งเสริมการเกษตรผลิตไข่ไหมลูกผสมให้กับเกษตรกรต่อไป

จากการทดสอบคู่ผสมพบว่า

ไหมพันธุ์ลูกผสมระหว่างไหมพันธุ์แท้ K1 ผสมข้ามกับ K8 (K1xK8 หรือ K8xK1) ให้ผลดีที่สุด

ไหมพันธุ์ไทยลูกผสมซึ่งได้จากไหมพื้นเมืองพันธุ์แท้พันธุ์นางน้อย ผสมข้ามกับพันธุ์ UB1 (นางน้อย x UB1 หรือพันธุ์ดอกบัว) ให้ผลดีที่สุด

พันธุ์ K1xK8

ภายใต้การเลี้ยงไหมด้านวิชาการแผนใหม่พันธุ์ K1xK8 จะให้ผลผลิตรังไหมสูงกว่า 20 ก.ก./กล่อง* ผลผลิตดังกล่าวนำไปเป็นวัตถุดิบสาวเป็นเส้นไหมยืนได้เป็นอย่างดี แต่การนำไปสาวเป็นเส้นพุ่ง แม้ว่าคุณภาพและปริมาณจะดีกว่าไหมเส้นพุ่งที่ได้จากการสาวรังไหมพื้นเมือง เนื่องจากสีขาวเส้นไหมเป็นสีขาว ยังไม่เป็นที่ยอมรับของตลาดมากนัก

พันธุ์นางน้อย x UB1

ทำการทดสอบการเลี้ยงในภาคเกษตรกรแล้ว เป็นพันธุ์ไหมที่แข็งแรงให้ผลผลิตสูงเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรมาก เพราะสาวออกได้ดีกว่าไหมพันธุ์พื้นเมือง โดยสาวเป็นไหมเส้นพุ่ง ลักษณะที่ดีให้รังสีเหลือง มีความแข็งแรงสูง ผลผลิตค่อนข้างสูง เลี้ยงง่ายให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พื้นเมืองกว่า 40%

3. งานขยายพันธุ์หลัก

งานขยายพันธุ์หลักที่ผ่านการทดสอบคู่ผสมแล้ว คือพันธุ์

K1 169 แผ่น หรือ 10,140 แม่

K8 169 แผ่น หรือ 10,140 แม่

UB1 230 แผ่น หรือ 13,800 แม่

นางน้อย 230 แผ่น หรือ 13,800 แม่

พันธุ์หลัก K1 และ K8 ผลิตในศูนย์วิจัยหม่อนไหมนครราชสีมา

พันธุ์ UB1 และนางน้อย ผลิตในสถานีทดลองหม่อนไหมอุบลราชธานี พันธุ์หลักทั้ง 4 พันธุ์ ได้ส่งให้กรมส่งเสริมการเกษตรนำไปผลิตไข่ไหมพันธุ์ลูกผสมแจกจ่ายเกษตรกรในโครงการต่อไป

*- ไข่ไหม 1 กล่อง จะมีไข่ไหมไม่ต่ำกว่า 20,000 ฟอง

- ราคารังไหมสดเฉลี่ยกิโลกรัมละ 100 บาท

8.2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้วิจัยทดสอบคู่ผสมเพื่อหาคู่ผสมที่ดีให้ผลผลิตสูง โดยเลี้ยงไหมพ่อแม่พันธุ์หลัก BK1,BK2,KU8และ TH14 เพื่อใช้ในการผลิตไข่ไหมพันธุ์ไทยลูกผสม 4 คู่ได้แก่ BK1xBK2,BK1xTH, BK2xTH14 และ KU8xTH14 โดยให้เกษตรกรบ้านปลื้มพัฒนา อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 12 ราย เลี้ยงทดสอบไหม แต่ละรายเลี้ยงจำนวน 56 แม่ ตลอดระยะเวลาการเลี้ยงไหม ได้จัดส่งเจ้าหน้าที่เกษตรเข้าไปดูแลและเก็บข้อมูล

ผลการทดสอบพบว่า คู่ผสมที่เหมาะสมที่สุด คือ TH14xKU8 เนื่องจากหนอนไหมมีความแข็งแรงมากที่สุด ตลอดจนมีเปอร์เซ็นต์รังเสียน้อยที่สุด ส่วนในด้านผลผลิตจัอยู่ในค่าที่น่าพอใจ คือ มีเปอร์เซ็นต์เปลือกรังอยู่ในลำดับที่ 2 ความยาวเส้นใยอยู่ในลำดับที่ 2

สำหรับคู่ผสม BK2xBK1 ให้ผลผลิตสูงสุด แต่ความแข็งแรงหนอนไหมต่ำที่สุดต้องได้รับการเลี้ยงดูอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

ตารางแสดงค่าเฉลี่ย 7 ลักษณะในไหมลูกผสม

พันธุ์ลูกผสม	นน.หนอนไหมโตเต็มที่	% รังเสีย	% ดักแด้เสีย	จำนวนรังต่อลิตร	% เปลือกรัง	ความยาวเส้นใย (เมตร)	ขนาดเส้นใย (ดีเนียร์)
TH14xBK1	24.74	6.91	85.64	112	16.20	668.31	2.00
TH1xBK2	24.96	6.98	84.07	111	15.90	657.08	1.98
TH14xKU8	26.11	5.12	86.19	109	16.52	687.24	2.05
BK1xBK2	26.59	12.69	80.03	107	17.41	736.90	1.96

8.3 กรมส่งเสริมการเกษตร

ทำการผลิตไข่ไหมพันธุ์ขยาย โดยรับพันธุ์หลักจากกรมวิชาการเกษตรและมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มาทำการผลิตไข่ไหมที่ศูนย์ขยายพันธุ์ไหม 3 แห่ง คือ

- ศูนย์ขยายพันธุ์ไหมที่ 1 จังหวัดศรีสะเกษผลิตไข่ไหมบริการให้แก่เกษตรกรในจังหวัดอุบลราชธานี มุกดาหาร และนครพนม
- ศูนย์ขยายพันธุ์ไหมที่ 2 จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งจะผลิตไข่ไหมบริการให้แก่เกษตรกรในจังหวัดนครราชสีมา
- ศูนย์ขยายพันธุ์ไหมที่ 3 จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งจะผลิตไข่ไหมบริการให้แก่เกษตรกรในจังหวัดบุรีรัมย์ สุรินทร์ และมหาสารคาม โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

(1) คัดเลือกหมู่บ้านและเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ ดำเนินการตามหลักเกณฑ์ การดำเนินงานของโครงการผลิตไข่ไหมในระบบ Seed Area

- ศูนย์ขยายพันธุ์ไหมที่ 1 ศรีสะเกษ คัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ 10 ราย จากบ้านขี้กา อำเภออุทุมพรพิสัย จังหวัดศรีสะเกษ

- ศูนย์ขยายพันธุ์ไหมที่ 2 นครราชสีมา คัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ 10 ราย จากบ้าน-หนองเมา อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา

- ศูนย์ขยายพันธุ์ไหมที่ 3 บุรีรัมย์ คัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ 10 ราย จากบ้านปลื้มพัฒนา อำเภอประคำ จังหวัดบุรีรัมย์

(2) เจ้าหน้าที่ผู้ร่วมโครงการจากกรมส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน่วยงานละ 1 คน ไปดูงานผลิตไข่ไหมที่เมืองซูวอน ประเทศสาธารณรัฐเกาหลีในระหว่างวันที่ 28 สิงหาคม 2532-11 ตุลาคม 2532

(3) ฝึกอบรมเกษตรกรเรื่องการปลูกหม่อนเลี้ยงไหม โดยกรมส่งเสริมการเกษตรคัดเลือกเกษตรกรที่จะเข้าโครงการส่งเสริมการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมจำนวน 315 คน เข้าอบรมหลักสูตร 30 วัน ที่ศูนย์ขยายพันธุ์ไหมและอบรมเกษตรกร จำนวน 3,400 คน หลักสูตร 3 วัน ในพื้นที่จังหวัดต่าง ๆ 34 จังหวัดใน 5 ภาค

(4) ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ ส่งเสริมการเกษตรในระดับตำบลหลักสูตรเทคนิคการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมแผนใหม่ จำนวน 10 วัน เพื่อเพิ่มพูนความรู้ที่ศูนย์ขยายพันธุ์ไหมที่ 3 บุรีรัมย์ 8 รุ่น จำนวน 400 คน

(5) ผลิตไข่ไหมบริการแก่เกษตรกร โดยศูนย์ขยายพันธุ์ไหมที่ 1 ศรีสะเกษ ศูนย์ขยายพันธุ์ไหมที่ 2 นครราชสีมา และศูนย์ขยายพันธุ์ไหมที่ 3 บุรีรัมย์ โดยศูนย์ฯ 1 และศูนย์ฯ 2 รับพันธุ์หลักจากกรมวิชาการเกษตรและศูนย์ฯ 3 รับพันธุ์หลักจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 6 รุ่นต่อปี โดยศูนย์ฯ ขยายพันธุ์ไหมทั้ง 3 แห่ง จะเลี้ยงไหมวัยอ่อนในศูนย์ขยายพันธุ์ไหมจนกระทั่งไหมวัย 2 แล้วจึงนำไปแจกเกษตรกรในโครงการของแต่ละศูนย์ฯ ศูนย์ละ 10 ครัวเรือน หลังจากนั้นจึงซื้อรังไหมจากเกษตรกรเข้ามาผลิตไข่ไหมที่ศูนย์ฯ ได้ผลดังนี้

ศูนย์ขยายพันธุ์ไหมที่ 1	ผลิตได้	18,000	แผ่น
ศูนย์ขยายพันธุ์ไหมที่ 2	ผลิตได้	18,000	แผ่น
ศูนย์ขยายพันธุ์ไหมที่ 3	ผลิตได้	18,000	แผ่น
รวม		54,000	แผ่น

๙. ประโยชน์ที่ได้รับ :

จากเทคนิคในการผลิตไข่ไหมพันธุ์หลัก และกระบวนการผลิตไข่ไหมโดยระบบ Seed Area รวมถึงไหมพันธุ์หลักที่ได้ทำการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์และรักษาพันธุ์ไว้ จะเป็นการเตรียมการรองรับการผลิตไข่ไหมลูกผสมของเอกชน ซึ่งขณะนี้ได้มีการดำเนินการบ้างแล้วในบางราย เช่น บริษัทจุลไหมไทย บริษัทไทยซิลค์-โปรดักส์ บริษัทอยู่ไทยอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ซึ่งเมื่อเอกชนสามารถดำเนินการผลิตไข่ไหมให้เกษตรกรได้เพียงพอแล้ว จะสามารถประหยัดเงินในการสั่งซื้อไข่ไหมจากต่างประเทศได้ปีละไม่ต่ำกว่า 50-70 ล้านบาท

ในส่วนของเกษตรกรจะมีพันธุ์ไหมลูกผสม และพันธุ์ไหมไทยลูกผสมที่ดี มีคุณภาพไปเลี้ยงได้อย่างสม่ำเสมอปีละไม่ต่ำกว่า 54,000 แผ่น(กล่อง) มูลค่าไม่ต่ำกว่า 6 ล้านบาท ซึ่งสามารถผลิตรังไหมได้ไม่ต่ำกว่า 972,000 กิโลกรัม คิดเป็นเงินไม่ต่ำกว่า 97 ล้านบาท

10. ข้อคิดเห็น :

ในการดำเนินงานของโครงการใช้เวลาเพียง 2 ปี 2532-2533 โดยเฉพาะงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์ไหม ซึ่งเป็นระยะเวลาที่น้อยมาก พันธุ์ไหมบางพันธุ์ต้องใช้เวลาเป็น 10 ปี จึงจะสร้างพันธุ์ที่ดีได้ และเมื่อได้พันธุ์ไหมใหม่ ๆ มาแล้ว จะต้องเก็บรักษาความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์หลักตามหลักวิชาการ

ในการผลิตไข่ไหม งานวิจัยปรับปรุงพันธุ์ไหมจำเป็นต้องดำเนินการอยู่ตลอดเวลาเพื่อวิจัยหาพันธุ์ไหมพันธุ์ใหม่ที่ดีกว่าทดแทนพันธุ์เก่า ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานในด้านนี้จะต้องมีประสบการณ์ที่จะรักษาพันธุ์ไหมแต่ละพันธุ์ให้สามารถดำรงความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์นั้น ๆ เพื่อนำไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ให้ได้นานที่สุด

การคัดรัง ตัดรังและแยกไหมพันธุ์แท้

การผสมพันธุ์และวางไข่ไหม

โครงการควบคุมการแพร่ระบาดโรคไวรัสของกล้วยไม้โดยวิธี ELISA เทคนิค (042)

(Control of Virus Diseases of Orchids by ELISA Technique)

หน่วยงานที่รับผิดชอบ : กรมวิชาการเกษตร

เนื่องจากประเทศไทยมีความพร้อมในหลาย ๆ ด้านที่เกี่ยวกับการปลูกและเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ เช่น สภาพอากาศที่สามารถเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ได้ตลอดปี ตลอดจนมีการปรับปรุงพันธุ์ด้านสีและรูปทรงของดอกอยู่ตลอดเวลา แต่การปลูกกล้วยไม้ก็ย่อมมีปัญหาและอุปสรรค ปัญหาหลายอย่างได้รับการแก้ไขด้วยความร่วมมือเอาใจใส่ของเกษตรกรและนักวิชาการของรัฐบาล ส่วนปัญหาโรคไวรัสของกล้วยไม้ในประเทศไทยนั้นมีมานานแล้วและได้มีการศึกษาวิจัยไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2510 โดย สาวิตร, ปี พ.ศ. 2514 โดย ปราณี, ปี พ.ศ. 2520 โดย กุลฉวี จนปัจจุบันหลายหน่วยงานก็พยายามหาวิธีการที่จะควบคุมโรคไวรัสของกล้วยไม้ โรคไวรัสเป็นโรคที่วินิจฉัยค่อนข้างยากจากลักษณะอาการในกล้วยไม้แต่ละพันธุ์ เพราะบางพันธุ์แสดงอาการรุนแรง บางพันธุ์แสดงอาการไม่เด่นชัดหรือบางพันธุ์ไม่แสดงอาการเลยแม้ว่าจะมีเชื้อของโรคไวรัสชนิดเดียวกันอยู่ จึงเป็นการยากที่ผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้จะควบคุมหรือกำจัดโรคไวรัสของกล้วยไม้โดยการวินิจฉัยด้วยอาการของโรคแต่เพียงอย่างเดียวการที่เก็บต้นที่ไม่แสดงอาการอันเนื่องมาจากความทนทานของพันธุ์นั้นแต่มีเชื้ออยู่ในต้นไว้ในรังกลับจะเป็นผลเสีย ต้นที่มีเชื้ออยู่นั้นจะเป็นแหล่งแพร่เชื้อต่อไป เพราะไวรัสทั้งสี่ชนิดที่พบบนกล้วยไม้สามารถถ่ายทอดได้โดยการติดไปกับมีด กรรไกร หรือเครื่องมือแยกหน่อ และติดไปกับท่อนพันธุ์ ทำให้เกิดการแพร่ระบาดขึ้นภายในรังกล้วยไม้ จะเกิดความเสียหายกับพันธุ์กล้วยไม้ที่อ่อนแอซึ่งจะแสดงอาการรุนแรง ต้นทรุดโทรมไม่มีความสมบูรณ์ของดอกตลอดจนสีของดอก โรคจะขยายไปอย่างรวดเร็วเมื่อถูกนำไปขยายพันธุ์โดยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

จากกาสำรวจโรคไวรัสของกล้วยไม้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531-2534 พบการแพร่กระจายของโรคดังนี้ ตรวจพบซิมบิเดี่ยมโมเสคไวรัส (CyMV) บน ออนซิเดี่ยม (Oncidium) 80-90% บน ซีซ่า 2n และ 4 n, มาดามปอร์มปาดัว, และหวายลูกผสมสายพันธุ์เก่าที่มีการปลูกเลี้ยงกันมานานจะพบ CyMV 60-90%, สำหรับ หวายลูกผสมพันธุ์ใหม่ ๆ, แวนด้าและ แคทลียา พบ CyMV 20-30%

ส่วน โอดอนโตกอสซั่มริงสปอทไวรัส (ORSV) มักจะพบปะปนอยู่กับ CyMV เสมอใน % ที่น้อยกว่าบนออนซิเดี่ยมพบ 60-70% บนหวายลูกผสมสายพันธุ์เก่าและแวนด้า พบ 20-40% และพบ ORSV 30% บนแคทลียา

สำรวจพบไวรัสชนิดกลมอีกชนิดหนึ่งอยู่ปนกับ CyMV และ ORSV บนออนซิเดี่ยม นอกจากนี้ยังมีไวรัสอีกชนิดที่ทำให้เกิดอาการด่างเหลืองไปตามเส้นใบแวนด้า ไวรัสมีขนาดรูปร่างยาวมากอยู่ในกลุ่มคลอสเตอโรไวรัส แต่พบน้อยจนไม่สามารถคิดเป็น % ได้

การตรวจวินิจฉัยโรคอย่างถูกต้องและรวดเร็วมีความสำคัญมากที่จะนำไปสู่การป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลา ตรงกันข้ามหากการวินิจฉัยโรคผิดพลาดและล่าช้า ก็จะทำให้การปฏิบัติการป้องกันกำจัดทำไปอย่างผิดวิธี ไม่ได้ผลและสิ้นเปลืองเพราะโรคก็ยังคงก่อความเสียหายต่อไป เพราะ

การแก้ไขไม่ทันท่วงที การวินิจฉัยโรคเท่าที่ผ่านมาส่วนใหญ่กระทำโดยการนำตัวอย่างพืชเป็นโรคจากที่ต่าง ๆ กลับไปยังห้องปฏิบัติการ เมื่อทำการตรวจวินิจฉัยแล้วจึงแจ้งผลไปยังแหล่งที่นำตัวอย่างพืชมา หรือบางครั้งตัวอย่างพืชที่เกษตรกรส่งมาจากแหล่งปลูกไกล ๆ ในจังหวัดที่ต้องใช้เวลาเดินทางในสภาพไม่เหมาะสมเป็นเวลา 2-3 วันจะทำให้ตัวอย่างเน่าเสียก่อนที่จะส่งถึงห้องปฏิบัติการ ทำให้เกิดการสิ้นเปลือง ทั้งตัวอย่างนั้นก็ไม่ได้รับการตรวจวินิจฉัยแต่อย่างใด ปกติการตรวจวินิจฉัยโรคในห้องปฏิบัติการ สามารถทำได้อย่างแม่นยำอยู่แล้ว แต่อาจจะไม่ทันการดังกล่าวข้างต้น ดังนั้นการที่จะปรับปรุงเทคนิคและจัดหาอุปกรณ์ให้เหมาะ ที่จะเป็นเครื่องมือสนาม สำหรับตรวจสอบเพื่อการวินิจฉัยโรคนอกห้องปฏิบัติการ จึงนับว่าเป็นประโยชน์อย่างมาก ซึ่งเมื่อพิจารณาวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้วินิจฉัยโรคไวรัสในห้องปฏิบัติการหลาย ๆ วิธี ก็พบว่าวิธีการในด้านเซรุ่มวิทยาโดยเฉพาะอย่างยิ่ง วิธีอีไลซ่า (ELISA = Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) ซึ่งเป็นวิธีการที่ตรวจวินิจฉัยโรคพืชหลาย ๆ ชนิดได้ผลดี ไม่เฉพาะโรคไวรัสเท่านั้น แต่ยังสามารถตรวจสอบเชื้อรา และบักเตรีได้อีกด้วยซึ่งแต่เดิม ELISA เทคนิค มีข้อจำกัดให้ใช้อยู่แต่ในห้องปฏิบัติการเท่านั้น เพราะต้องใช้เครื่องมือบางอย่างในห้องปฏิบัติการ เช่น ตู้อบควบคุมอุณหภูมิ ในห้องปฏิบัติการนั้น ELISA เทคนิคเป็นวิธีที่ตรวจวินิจฉัยโรคไวรัสได้อย่างแม่นยำ รวดเร็วและตรวจสอบตัวอย่างโรคได้คราวละหลาย ๆ ตัวอย่างในเวลาเดียวกันทำให้ประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย สมควรที่จะนำมาดัดแปลง ปรับปรุงและพัฒนาเทคนิคบางอย่างแล้วผลิตขึ้นให้เป็นเครื่องมือที่มีอุปกรณ์พร้อม ใช้สะดวก กระทัดรัดสามารถนำไปใช้ในแหล่งปลูกพืชได้ทุกแห่ง

ในกล่อง ELISA บรรจุวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมีที่จำเป็น และแอนติซีรัมรวมของไวรัส 3 ชนิด คือ CyMV, ORSV และไวรัสชนิดกลมที่พบบนกล้วยไม้ เพื่อลดขั้นตอนที่จะตรวจสอบไวรัสทีละชนิด ถ้าต้นพันธุ์ที่ถูกตรวจสอบมีไวรัสชนิดใดชนิดหนึ่งในสามชนิดนี้อยู่ แอนติซีรัมรวมจะให้ปฏิกิริยาสีเหลืองกับไวรัสทั้งสามชนิด (แต่ถ้าต้องการตรวจสอบให้แน่ชัดว่าเป็นไวรัสชนิดใดกลุ่มงานไวรัสวิทยา กรมวิชาการเกษตรก็มีแอนติซีรัมเฉพาะอย่างไว้ตรวจสอบ)

เพื่อขยายผลการใช้ ELISA เทคนิคซึ่งใช้กันในห้องทดลองมานานแล้ว ให้สามารถถูกนำไปใช้นอกห้องทดลองได้อย่างสมบูรณ์ในตัวเอง จึงต้องทำการศึกษาทดลองปรับปรุงเทคนิคบางขั้นตอนให้เหมาะสม ง่ายใช้สะดวก และยังคงมีคุณสมบัติในการตรวจวินิจฉัยโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพดีเหมือนเดิม แต่รวดเร็วกว่าเดิม

กรมวิชาการเกษตร โดยความร่วมมือกับโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเกษตร (ATT) ได้จัดทำกล่อง ELISA ขึ้นเป็นเครื่องมือสนาม ใช้ในการตรวจสอบไวรัสของกล้วยไม้เพื่อช่วยให้ผู้เพาะเลี้ยงกล้วยไม้วินิจฉัยเพื่อควบคุมโรคไวรัส อันได้แก่กลุ่มบุคคลต่อไปนี้คือ 1) ผู้ที่รับจ้างเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ตรวจสอบต้นพันธุ์ของเกษตรกรที่นำมาจ้างปั่นตา 2) ผู้ที่ผลิตต้นพันธุ์ขายให้กับเกษตรกรที่จะนำไปปลูกเลี้ยงเพื่อตัดดอกหรือขายต้น หรือ 3) กลุ่มเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงกล้วยไม้ที่มีห้องทดลองเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเองในกลุ่ม และ 4) เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรที่เกี่ยวข้องโดยตรงในการให้คำแนะนำต่อผู้เพาะเลี้ยงกล้วยไม้ กลุ่มบุคคลดังกล่าวจะเกี่ยวข้องกับเกษตรกรผู้ปลูกเลี้ยงจำนวนมากโดยตรง กล่อง ELISA 1 กล่อง บรรจุวัสดุอุปกรณ์สำหรับตัวอย่างได้ 500 ตัวอย่าง สามารถให้บริการแก่เกษตรกรได้จำนวนมาก เป็นการขยายผลการใช้ ELISA เทคนิคในการควบคุมโรคให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

เทคนิคบางประการที่ปรับปรุงไปแล้วทำให้วิธี ELISA ใช้ในที่ต่าง ๆ ได้สะดวกยิ่งขึ้น

การปรับปรุงและพัฒนาวิธีการ ELISA ให้เหมาะสมและสะดวกที่จะนำไปใช้นอกห้องทดลองหรือในแปลงปลูก การทดสอบทั้งหมดนี้ใช้ทดสอบกับ CyMV และ ORSV โดยแบ่งหัวข้อการทดสอบออกเป็น 5 หัวข้อ คือ

1. ในขั้นแรกทดลองลดเวลาในการ incubate ที่ 37°C ใน incubator จาก 4 ชั่วโมงลงมาเป็น 3, 2 และ 1 ชั่วโมงตามลำดับ โดยให้สภาพของขั้นตอนอื่น ๆ คงที่เหมือนเดิม ได้ผลของปฏิกิริยาไม่แตกต่างกัน จึงเลือกใช้ระยะเวลา 1 ชั่วโมงในการบ่มปฏิกิริยา เป็นการลดระยะเวลาในการตรวจสอบให้สั้นลง

2. ในเวลาต่อมาทดลองบ่มปฏิกิริยา ขั้นตอนที่หยอด แกมม่าโกลบูลิน (IgG) และ แกมม่าโกลบูลินต่อกับเอ็นไซม์ (IgG enzyme-conjugate) นอกตู้อบและใช้เวลาในการบ่มเพียง 1 ชั่วโมง ในอุณหภูมิห้องที่อุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาการทดลองจาก 27-28°C ทดลองตรวจสอบในสภาพเช่นนี้ โดยให้สภาพขั้นตอนอย่างอื่น ๆ ของการตรวจสอบคงที่ ผลของปฏิกิริยาที่ได้ไม่แตกต่าง

3. ในขั้นที่สาม ทดลองบ่มปฏิกิริยาของขั้นตอนที่หยอดน้ำคั้นพืชไว้ในอุณหภูมิห้อง เช่นเดียวกับในข้อ 2 แทนที่จะเก็บในตู้เย็น 4 ชั่วโมง หรือข้ามคืน ตามแบบฉบับเดิม โดยวางไว้ในอุณหภูมิห้องนานเพียง 1 ชั่วโมง ผลของปฏิกิริยาเช่นเดียวกับการบ่มปฏิกิริยาของขั้นตอนนี้ในตู้เย็น

4. ในขั้นตอนที่สี่นี้ ทดลองใช้น้ำประปาในการล้างเพลท (plate) แทนการใช้ phosphate buffer saline (PBS) คือแทนที่จะใช้ PBS-Tween 20 ก็ใช้น้ำประปาผสมกับ 0.05 % Tween 20 โดยนำผลการทดลองในข้อ 1-3 มาใช้ร่วมด้วย ซึ่งน้ำประปามีค่าเฉลี่ย pH = 7.6 (เฉลี่ยจากการสุ่มตัวอย่าง น้ำประปา วัด pH 5 ตัวอย่าง)

5. ทดสอบการใช้น้ำฝนสะอาด แทนน้ำกลั่นในการเตรียม บัฟเฟอร์ (buffer) ทั้ง 4 ชนิด (คือ coating buffer, extraction buffer, conjugate buffer และ substrate buffer) น้ำฝนมีค่าเฉลี่ยของ pH = 7.2 (เฉลี่ยจากการสุ่มตัวอย่างน้ำฝนมาวัด pH 5 ตัวอย่าง)

ขั้นตอน ELISA เทคนิค ที่ปรับปรุงให้ง่าย สะดวกขึ้น

(1) เคลือบเพลท ด้วยแกมม่าโกลบูลินรวมของไวรัส 3 ชนิด คือ CyMV, ORSV และ ไวรัสชนิดกลม โดยเจือจางให้เป็น 1:1,000 ด้วย coating buffer ที่เตรียมด้วยน้ำฝนใช้พาสเจอร์ไปเป็ท (pasture pipet) หยดแกมม่าโกลบูลิน หลุมละประมาณ 5 หยด (ประมาณ 150 ul) นำเพลทใส่ถุงพลาสติกปิดปากถุงวางบ่มไว้ในสภาพอุณหภูมิห้อง หรือสภาพร่มใต้ต้นไม้ประมาณ 25-27°C นานเพียง 1 ชั่วโมง

(2) ล้างเพลท ด้วย PBS Tween 20 หรือน้ำประปาที่ผสมกับ 0.05% Tween 20 ล้าง 3 ครั้ง ๆ ละ 3 นาที

(3) หยอดตัวอย่างที่ต้องการทดสอบลงในหลุม ตามนัมเบอร์ที่จัดไว้ตามแผนการตรวจสอบที่วางไว้ โดยมีหลุมเปรียบเทียบ 3 หลุม หลุมแรกหยอดบัฟเฟอร์ หลุมที่สองเป็นตัวอย่างพืชไม่เป็นโรค หลุมที่สามเป็นตัวอย่างพืชที่เป็นโรค เพื่อไว้ตรวจสอบปฏิกิริยาทุกครั้ง เตรียมน้ำคั้นพืชโดยใช้ extract buffer บดตัวอย่างพืชให้ละเอียด แล้วหยดตัวอย่างละ 5 หยด เมื่อหยอดเสร็จนำเพลทใส่ถุงพลาสติกปิดปากถุง วางทิ้งไว้ในสภาพเดียวกับข้อ 1 เพียง 1 ชั่วโมง อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 27-30°C

(4) ล้างเพลททำเช่นเดียวกับในข้อ (2)

(5) หยอดแกมม่าโกลบูลินที่ต่อกับเอ็นไซม์ ที่เจือจางเป็น 1: 1,000 ด้วย conjugate buffer หยอดหลุมละ 5 หยด นำใส่ถุงพลาสติกใบเดิมทิ้งไว้ในสภาพเดียวกับข้อ 1 และ 3 นาน 1 ชั่วโมง

(6) ล้างเพลท ตามข้อ 2

(7) หยอด substrate ที่มี พารา-ไนโตรเฟนนิ่ว (p-nitrophenyl) เพียง 5 mg ต่อ subtrate buffer 25 มิลลิลิตร แล้วตรวจสอบปฏิกิริยา ซึ่งจะเกิดปฏิกิริยาสีเหลืองภายในครึ่งชั่วโมง

จึงนับได้ว่าผลงานที่ดำเนินการมาเป็นขั้นเป็นตอนดังกล่าว สามารถทำให้เกิดประโยชน์โดยตรงต่อผู้เพาะเลี้ยงกล้วยไม้ ในการที่จะตรวจสอบไวรัสในกล้วยไม้ก่อนที่จะนำต้นพันธุ์ไปขยายพันธุ์ต่อ ๆ ไป โดยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหรือแยกขยายหน่อ ซึ่งถ้าไม่มีการตรวจสอบเสียก่อนโรคก็จะถูกถ่ายทอดไปยังต้นใหม่ ไม่รู้จบ จะเห็นได้ว่าจากการทดลองข้างต้นตั้งแต่ข้อ 1-5 เป็นการพัฒนาให้ ELISA KIT ใช้ง่ายยิ่งขึ้นพบว่าสามารถใช้น้ำฝนหรือน้ำประปาแทนน้ำกลั่นได้ในการล้างเพลท ทำให้ลดข้อยุ่งยากลงไปได้มาก ทั้งยังราคาถูกกว่าน้ำกลั่นมาก และผลการทดลองบ่มเพลทของการตรวจสอบ CyMV และ ORSV ในอุณหภูมิห้องที่มีความเปลี่ยน-แปลงอุณหภูมิตั้งแต่ 27-38°C ก็ให้ผลของปฏิกิริยาได้ดีไม่แตกต่างจากการบ่มเพลทที่อุณหภูมิ 37°C ในตู้อบ แต่อย่างใดทำให้สามารถนำ ELISA KIT ไปใช้ในแปลงปลูกได้อย่างแท้จริง ในการทดลองลดเวลาในการบ่มปฏิกิริยา จาก 4 ชั่วโมง มาเป็น 1 ชั่วโมง ก็ให้ผลของปฏิกิริยาไม่แตกต่างจากการบ่มเพลทที่ 2, 3 และ 4 ชั่วโมง จึงเป็นการลดระยะเวลาในการตรวจสอบลงไปเป็น 3-4 เท่า ทำให้สามารถอ่านผลได้ใน 4-5 ชั่วโมงดังกล่าว สิ่งสำคัญที่สุดและเป็นหัวใจของการตรวจสอบหรือการผลิต ELISA KIT คือคุณภาพของแอนติซีรัม ซึ่งมีความยุ่งยากมากที่สุดข้อหนึ่งในการทำ ELISA KIT ให้มีคุณภาพดี

ดังนั้นแนวทางในการป้องกันกำจัดและควบคุมการแพร่ระบาดโรคไวรัสของกล้วยไม้โดย LISA เทคนิค จึงสรุปจากการศึกษามาทั้ง 5 ข้อ พอจะนำมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคไวรัสได้ดังนี้ คือ

1. ให้คำแนะนำและเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในเรื่องของไวรัสของกล้วยไม้ แก่กลุ่มเกษตรกรเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ และบริษัทรับจ้างปั่นตากล้วยไม้ ให้ตระหนักถึงความเสียหายของไวรัสต่อกล้วยไม้ที่อ่อนแอ
2. ถ่ายทอด ELISA เทคนิค ให้สามารถใช้ ELISA KIT ตรวจสอบได้ด้วยตนเอง ให้กับบริษัทผู้รับจ้างเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และผู้เพาะผสมพันธุ์กล้วยไม้ขายแก่เกษตรรายย่อยได้มี ELISA KIT ไว้ใช้ตรวจต้นพ่อแม่พันธุ์ก่อนจะขยายพันธุ์ออกไป
3. ให้คำแนะนำเกษตรกรให้ซื้อหาต้นพันธุ์จากรังกล้วยไม้ที่มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการป้องกันโรคไวรัส และมีการตรวจสอบต้นพันธุ์ที่จะขยายพันธุ์เสมอ การขยายพันธุ์กล้วยไม้ปลอดจากโรคเข้าแทนที่กล้วยไม้เป็นโรค สามารถทำได้ในระยะเวลาอันสั้น เพราะกล้วยไม้เป็นโรคจะทรุดโทรมอย่างรวดเร็วภายใน 1-2 ปี เท่านั้น และการขยายพันธุ์กล้วยไม้ปลอดโรคไวรัสทำได้ง่าย รวดเร็วเพียงแต่ตรวจสอบเพื่อคัดเลือกต้นที่ไม่เป็นโรคมาขยายพันธุ์ ก็จะได้ต้นปลอดโรคเข้าแทนที่ต้นเป็นโรคได้อย่างรวดเร็ว แต่ในระหว่างผลิตต้นปลอดโรคเข้าแทนที่นั้น ต้องไม่ให้ปะปนกับต้นเป็นโรค เพื่อป้องกันการติดต่อโรค ด้วยการไม่ใช้มีดหรือกรรไกรตัดแต่งปนกัน

เมื่อดำเนินการตามขั้นตอนนี้ก็จะสามารถควบคุมการแพร่ระบาดโรคไวรัสของกล้วยไม้ได้

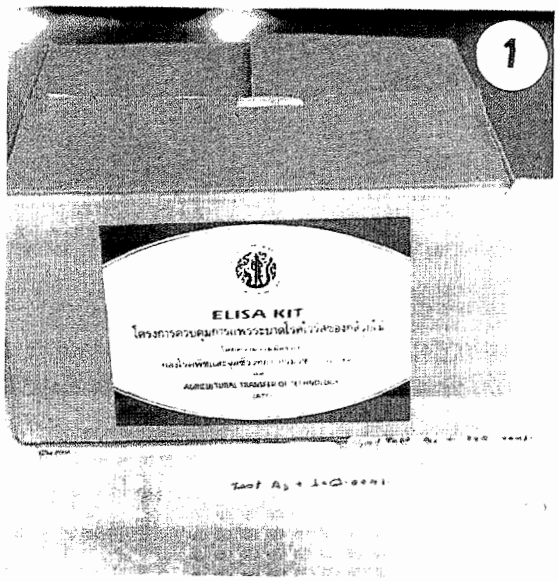
บรรยายภาพ

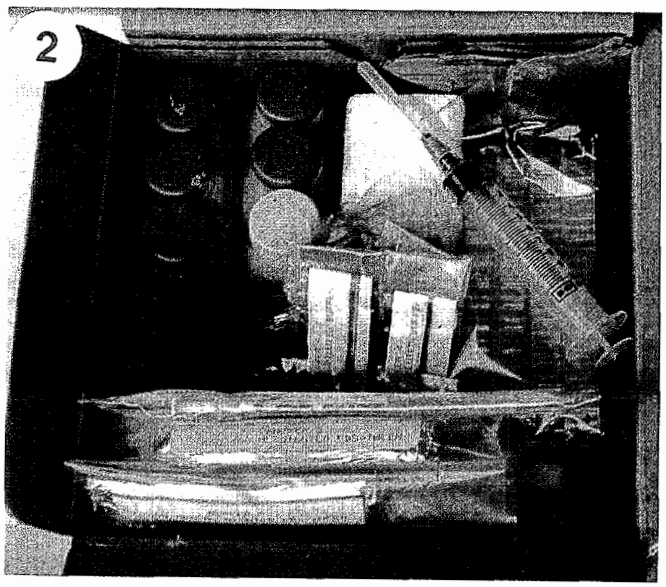
ภาพที่ 1 ELISA KIT ที่สำเร็จขึ้นได้โดยความร่วมมือของกรมวิชาการเกษตรและโครงการ ATT

ภาพที่ 2 ELISA KIT ที่มีสารเคมี, วัสดุและอุปกรณ์พร้อมที่จะนำไปใช้ตรวจสอบไวรัสของกล้วยไม้

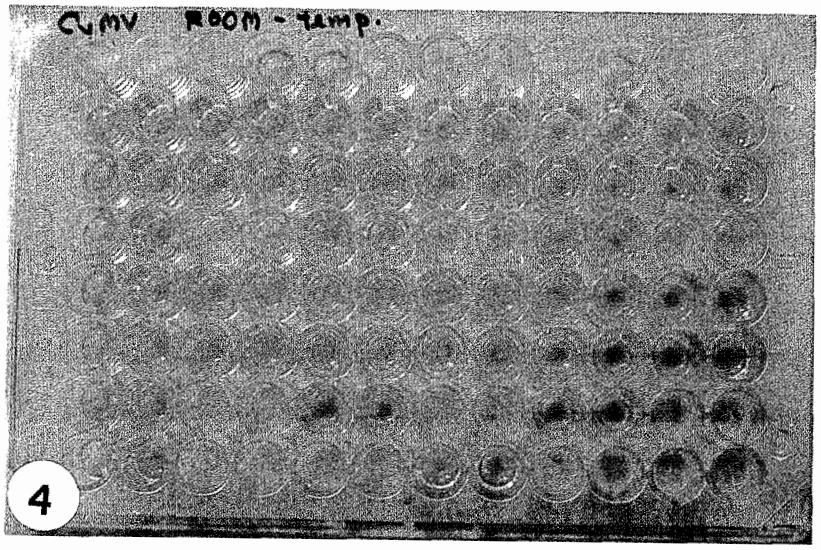
ภาพที่ 3 แอนติซีรัม, สารประกอบ buffer, วัสดุและอุปกรณ์จำเป็นที่ได้จัดเตรียมไว้ใน KIT

ภาพที่ 4 ปฏิกิริยาสีเหลืองในแต่ละหลุมเป็นปฏิกิริยาของการใช้ ELISA เทคนิคตรวจพบไวรัสในกล้วยไม้


1
ELISA KIT


2

3


CMV Room - Temp.
4

สารบัญ

หน้า

1. โครงการป้องกันและกำจัดแอฟลาท๊อกซินในข้าวโพด ข้าวฟ่าง และถั่วลิสง (003) 1
2. โครงการปรับปรุงคุณภาพผักและผลไม้เพื่อการส่งออก (004) 7
3. โครงการป้องกันและกำจัดเชื้อราในถั่วเขียวผิวดำ (005) 17
4. โครงการใช้เทคโนโลยีพัฒนาสินค้าสัตว์น้ำระดับอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก (006/2) 21
5. โครงการเร่งรัดงานวิจัยพืชมะคาเดเมียเพื่อพัฒนาเป็นพืชอุตสาหกรรม (015) 27
6. โครงการถ่ายทอดเทคนิคการผลิตข้าวสาลีสำหรับการใช้ประโยชน์ในระดับท้องถิ่น (016) 34
7. โครงการสาธิตเครื่องอบข้าวโพดแบบเคลื่อนที่ (018) 41
8. โครงการส่งเสริมและพัฒนาการผลิตเนื้อมะพร้าวแห้ง (019) 44
9. โครงการพัฒนาและส่งเสริมการปลูกกาแฟอราบิก้าในภาคเหนือ (020) 45
10. โครงการป้องกันและกำจัดโรควิสาของแพสชั่นฟรุต (021) 49
11. โครงการเพาะเลี้ยงและแปรรูปอาร์ทีเมีย (024) 57
12. โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (025) 63
13. โครงการถ่ายทอดโนโลยีเพื่อเพิ่มพันธุ์หอยเศรษฐกิจ (026) 69
14. โครงการควบคุมโรค Swine Dysentery โดยใช้ ELISA เทคนิค (027) 79
15. โครงการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี (030) 87
16. โครงการปรับปรุงคุณภาพพืชพริกไทยเพื่อการส่งออก (031) 99
17. โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการให้อาหารกระบือโดยอาศัยผลพลอยได้จากการเกษตรในช่วงฤดูแล้ง สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (033) 107
18. โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการพัฒนาศูนย์การศึกษาด้านไฟโคคอลลอยด์ (034) 119
19. โครงการตรวจสอบคุณภาพสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออก (035) 122
20. โครงการส่งเสริมและพัฒนาการปลูกโกโก้เป็นพืชแซมในสวนมะพร้าว (036) 131
21. โครงการปรับปรุงการเลี้ยงผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้ง (037) 141
22. โครงการเทคนิคการผลิตไข่ไหมโดยใช้ระบบ Seed Area (038) 156