



# วิทยานิพนธ์

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียว  
เพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

**ECONOMIC IMPACT ASSESSMENT OF RESEARCH ON  
THE GREEN MUSCARDINE FUNGI TO CONTROL  
THE SUGARCANE CERAMBYCID**

นางสาววิมลมาศ โอสถเสน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2551





## ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์เกษตร

สาขา

เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร

ภาควิชา

เรื่อง การประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุม  
หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

Economic Impact Assessment of Research on the Green Muscardine Fungi to Control  
the Sugarcane Cerambycid

นามผู้วิจัย นางสาววิมลมาศ โอสธเสนา

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวรรณา ประณีตวาทกุล, Ph.D. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญพร เจนการกิจ, Ph.D. )

หัวหน้าภาควิชา

( รองศาสตราจารย์เรืองไกร โตกฤษณะ, Ph.D. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุม  
หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

Economic Impact Assessment of Research on the Green Muscardine Fungi  
to Control the Sugarcane Cerambycid

โดย

นางสาววิมลมาศ โอสถเสน

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

พ.ศ. 2551

วิมลมาศ โอสถเสน 2551: การประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียว เพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวรรณา ประณีตวศกุล, Ph.D. 111 หน้า

ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ได้ดำเนินโครงการการใช้เชื้อรา *Metarhizium anisopliae* เพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย *Dorysthenes buqueti* Guerin (Coleoptera: Cerambycidae) ซึ่งสามารถลดความเสียหายของผลผลิตได้ เพื่อแสดงให้เห็นว่าโครงการวิจัยนี้มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน การวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการลงทุนวิจัยจึงสำคัญยิ่ง การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ศึกษาผลผลิต ผลลัพธ์และผลประโยชน์ของงานวิจัยในด้านเศรษฐกิจ เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว โดยสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย จำนวน 67 ราย ปีการผลิต 2549/50 ในจังหวัดสุพรรณบุรี นำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโลจิส และประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากงานวิจัยในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จากการรวบรวมจากเอกสาร รายงานการวิจัย การวิเคราะห์อาศัยแบบจำลอง DREAM

ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ การเปิดรับข่าวสารด้านการเกษตร ความรู้ความเข้าใจทางชีววิธี การระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้น และความเพียงพอในการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อยอ้อย มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความน่าจะเป็นในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวของเกษตรกร โอกาสที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวโดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 99.11 เมื่อพิจารณาผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการลงทุนวิจัยเกิดกับผู้ผลิตทั้งหมด การคาดคะเนผลประโยชน์จากการลงทุนวิจัย ตั้งแต่เริ่มต้นงานวิจัยจนถึงปัจจุบัน (พ.ศ. 2546-50) ผลประโยชน์ที่ได้รับยังไม่ครอบคลุมงบประมาณจากการลงทุนวิจัย แต่เมื่อพิจารณาไปจนถึงอนาคต 20 ปี (พ.ศ. 2546-65) ผลประโยชน์ที่ได้รับมีมูลค่ามากกว่างบประมาณในการลงทุนวิจัย ซึ่งมีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิประมาณ 54 ล้านบาท สรุปว่าผลประโยชน์ต่อสังคมในอนาคตจากการมีโครงการวิจัยนั้นมีมูลค่าสูง ครอบคลุมงบประมาณจากการลงทุนวิจัย

ข้อเสนอแนะจากการศึกษา ได้แก่ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ควรสนับสนุน และพัฒนาให้งานวิจัยดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นต้องใช้ระยะเวลายาวนาน ข้อเสนอแนะสำหรับเกษตรกร ได้แก่ เกษตรกรควรรวมกลุ่มจัดตั้งศูนย์การผลิตเชื้อราเขียวขึ้นในพื้นที่ของตนเอง

Wimolmat Osotsen 2008: Economic Impact Assessment of Research on the Green Muscardine Fungi to Control the Sugarcane Cerambycid. Master of Science (Agricultural Economics), Major Field: Agricultural Economics, Department of Agricultural and Resource Economics. Thesis Advisor: Associate Professor Suwanna Praneetvatakul, Ph.D. 111 pages.

This research evaluates a research project carried out by the National Biological Control Research Center entitled: Use of the green muscardine, *Metarhizium anisopliae*, to control sugarcane cerambycid, *Dorysthenes buqueti* Guerin (Coleoptera: Cerambycidae). The result of this project should be able to decrease damage to sugarcane. The objective of this study were to describe the socio-economic characteristics of farmers growing sugarcane, to analyze benefits achieved through applying the green muscardine fungi research results, to analyze the factors affecting the use of the green muscardine fungi to reduce damage due to the sugarcane stem boring grub, and to conduct an economic impact assessment of research on the sugarcane stem boring grub in Thailand. Primary data were collected from 67 farmers in Suphan Buri province in the 2006/2007 sugarcane cropping season. Secondary data were collected from various government agencies. The data were analyzed using the logit model as well as the DREAM model.

The results of the study showed that factors affecting farmers to use the fungi were: adopting agricultural information, bio-control knowledge, the spread of the sugarcane stem boring grub, and the need for self sufficiency in using water for growing sugarcane. These factors have the positive direction to the probability of using the Green Muscardine Fungi. It is found that the average probability of using the Green Muscardine Fungi is 99.11 % of total farmers. The results also indicated that the economic benefits from the research investment up to 2007 had not cover the research investment costs. However, when the analysis was extended to 2022, it showed that the economic benefits covered the costs and the net present value was equal to 54 million baht. So, the research investment will be worthwhile in the future.

Suggestions resulting from the study were such as related government agency should continue the support for ongoing research by the National Biological Control Research Center in order to obtain the long run research benefits. Finally, farmers should establish a green muscardine fungi center in the community.

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าและเรียบเรียงจนวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้นั้น ทางผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. สุวรรณา ประณีตวตกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ผศ.ดร. เพ็ญพร เจนการกิจ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เป็นอย่างสูงที่ได้ให้คำแนะนำ ปรึกษาชี้แนะแนวทางในการเรียน การทำงานวิจัย รวมทั้งคอยติดตาม และตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเมตตา และเสียสละยิ่ง วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ คุณพิมพ์พรณ สมมาตย์ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน 8 หัวหน้าส่วนศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววินทรีย์แห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และเป็นผู้ประสานงานโครงการวิจัย “ การใช้เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* ในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย *Dorystenes buqueti* Guerin (Coleoptera: Cerambycidae) ” ที่คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ ตลอดจนให้การอนุเคราะห์ข้อมูลของโครงการวิจัย และงบประมาณสนับสนุนการเก็บรวบรวมข้อมูล จากการออกแบบสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย และขอขอบคุณ คุณอาภรณ์ ปั่นทองคำ และคุณปวีณา บุษาทิยน นักวิจัยโครงการดังกล่าว รวมทั้งเพื่อนๆ ทั้งหลายที่คอยให้ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจอย่างดีเสมอมา และขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ซึ่งเป็นบุคคลที่สำคัญยิ่งที่คอยเป็นกำลังใจให้ลูกใช้ความพยายาม และอดทน ต่อสู้กับปัญหา และอุปสรรคต่างๆ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงมาได้ด้วยดี

ประ โยชนอันใดที่วิทยานิพนธ์ฉบับนี้พึงมี ขอมอบแด่บุพการี ครู อาจารย์ ตลอดจนรวมถึงผู้มีพระคุณทุกท่าน และหากวิทยานิพนธ์เล่มนี้มีข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องประการใด ทางผู้ศึกษาขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

วิมลมาศ โอสธเสน

พฤษภาคม 2551

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	6
ขอบเขตการศึกษา	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
นิยามศัพท์	7
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	9
แนวคิดทางทฤษฎี	9
การเปลี่ยนแปลงสวัสดิการสังคม	9
การยอมรับเทคโนโลยี	11
การวัดความคุ้มค่าของการลงทุนในโครงการวิจัย	12
แบบจำลองที่มีตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ	14
แบบจำลองโลจิท	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
งานวิจัยด้านการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี	18
การประเมินผลกระทบของงานวิจัยในประเทศไทยและต่างประเทศ	19
ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการผลิตพืช	22
บทที่ 3 วิธีการศึกษา	24
กรอบแนวคิดในการศึกษา	24
การเก็บรวบรวมข้อมูล	25
การวิเคราะห์ข้อมูล	26

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา	26
สมมติฐานในการวิจัย	28
บทที่ 4 โครงการวิจัยด้านการควบคุมโดยชีววิธี	32
การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี	32
รายละเอียดโครงการวิจัย	34
ความรู้เกี่ยวกับด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย	35
ความรู้เกี่ยวกับเชื้อราเขียว	37
สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา	44
บทที่ 5 การประเมินผลกระทบของงานวิจัย	47
สภาพทั่วไปของเกษตรกร และการปลูกอ้อยของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง	47
ผลผลิต ผลลัพธ์และผลประโยชน์ของงานวิจัยด้านเศรษฐกิจ	56
ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว	59
การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการลงทุนในงานวิจัย	67
บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ	75
สรุป	75
ข้อเสนอแนะ	79
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	82
ภาคผนวก	89
ภาคผนวก ก รายละเอียดการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ	90
ภาคผนวก ข แบบสอบถาม	95
ภาคผนวก ค ผลทางสถิติจากวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโลจิส และ แบบจำลอง DREAM	105
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	111

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เนื้อที่ ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของอ้อยโรงงานแบ่งตามรายภาค ปี 2547-2549	2
2	เนื้อที่ ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ของอ้อยโรงงาน 10 จังหวัดแรก ปี 2549	3
3	สภาพทั่วไปของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการผลิต 2549/50	49
4	การปลูกอ้อยของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการผลิต 2549/50	52
5	การใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการผลิต 2549/50	55
6	ผลงานทางวิชาการเกี่ยวกับงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวควบคุมด้วงหนวดยาวอ้อย	56
7	เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายและผลผลิตอ้อยจากการควบคุมและกำจัดหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ปีการผลิต 2549/50	58
8	ผลการวิเคราะห์แบบจำลองโลจิท	59
9	ค่าเฉลี่ย หรือค่าฐานนิยมของตัวแปร และค่าความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวจากการแทนค่าตัวแปรในกรณีต่าง ๆ	62
10	ข้อมูลประกอบการคาดคะเนผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นต่อสังคมจากการลงทุนในงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย	69

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	มูลค่าทางเศรษฐกิจและผลประโยชน์สุทธิจากการมีงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียว เพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยที่เกิดขึ้นแล้วจนถึง พ.ศ. 2550 และถึงอนาคต พ.ศ. 2565	72
12	มูลค่าทางเศรษฐกิจและผลประโยชน์สุทธิจากการเปลี่ยนแปลงในกรณีต่างๆ ตั้งแต่เริ่มมีงานวิจัยจนถึงอนาคต พ.ศ. 2565	74
ตารางผนวกที่		
1	ผลทางสถิติของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง	106
2	ผลการคาดคะเนผลประโยชน์สุทธิจากการมีงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียว เพื่อควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยที่เกิดขึ้นแล้วจนถึงปี พ.ศ. 2550	107
3	ผลการคาดคะเนผลประโยชน์สุทธิจากการมีงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียว เพื่อควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยที่เกิดขึ้นแล้ว จนถึงปี พ.ศ. 2565	108
4	ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว กรณีอัตราค่าธรรมเนียมการใช้เชื้อราเขียวลดลง โดยพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการมีงานวิจัยที่เกิดขึ้นแล้ว จนถึงปี พ.ศ. 2565	109
5	ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว กรณีงบประมาณในการลงทุนวิจัยเพิ่มขึ้น โดยพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการมีงานวิจัยที่เกิดขึ้นแล้วถึงปี 2565	110

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ส่วนเกินทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังจากการมีเทคโนโลยีใหม่เกิดขึ้น เนื่องมาจากการมีงานวิจัย	10
2	การเชื่อมโยงระหว่างการลงทุนในงานวิจัยและผลประโยชน์ที่เกิดจากงานวิจัย	24
3	ลักษณะไข่ของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย	36
4	ลักษณะตัวหนอนของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย	36
5	ลักษณะดักแด้ของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย	37
6	ลักษณะตัวเต็มวัยของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย	37
7	ลักษณะโครงสร้างสปอร์ของเชื้อราเขียว	38
8	วงจรการเข้าทำลายของเชื้อราเขียว	40
9	จังหวัดสุพรรณบุรี	44
10	คาดคะเนระดับการยอมรับเทคโนโลยีการใช้เชื้อราเขียว	70

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความสำคัญของปัญหา

อ้อยจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมอ้อย และน้ำตาลที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศในกลุ่มพืชเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันเชิงพาณิชย์ที่มีกระบวนการผลิตครบวงจร ตั้งแต่การปลูก การผลิตน้ำตาลและจำหน่าย ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ในการผลิตน้ำตาลทราย ผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมดังกล่าวยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นได้อีก เช่น กากอ้อย นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานน้ำตาล และผลิตกระแสไฟฟ้า กากน้ำตาลนำไปผลิตแอลกอฮอล์ที่ใช้ในการทำสุรา และเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล โดยนำไปผสมกับน้ำมันเบนซินเรียกว่า ก๊าซโซฮอลล์ ที่กำลังได้รับความสนใจใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิงทดแทน ช่วยลดการนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในภาคขนส่ง รวมทั้งใช้เป็นอาหารสัตว์ และทำน้ำสกัดชีวภาพ

ในปี 2543-2549 ประเทศไทยมีการส่งออกน้ำตาล (น้ำตาลทรายและน้ำตาลดิบ) ออกไปสู่ตลาดโลกปีละประมาณ 2-5 ล้านตัน นำรายได้เข้าประเทศประมาณ 25,000-40,000 ล้านบาทต่อปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2550) ทำให้ประเทศไทยมีสถานภาพเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลใหญ่เป็นอันดับ 4 ของโลกรองจากบราซิล สหภาพยุโรป และออสเตรเลีย (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2550) มีตลาดส่งออกที่สำคัญคือ ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย กัมพูชาและจีน (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2549) โดยการปลูกอ้อย 1 ครั้ง สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ถึง 3-4 ปี หรือมากกว่าโดยไม่ต้องลงทุนปลูกทุกปี อ้อยเป็นพืชที่ต้องใช้แรงงานในทุกขั้นตอนการผลิต ตั้งแต่ปลูก ดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยว จึงเป็นตลาดแรงงานขนาดใหญ่ มีการจ้างงานทั้งในระดับไร่ โรงงานน้ำตาล และโรงงานอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ ปีละเกือบล้านคน ในปี 2549 ประเทศไทยมีเนื้อที่เก็บเกี่ยวมากเป็นอันดับ 4 ของโลก รองจากบราซิล อินเดีย และจีน แต่ให้ผลผลิตรวมมากเป็นอันดับ 5 ของโลก รองจากบราซิล อินเดีย จีน และเม็กซิโก ตั้งแต่ฤดูการผลิต 2540-2549 ไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งประเทศอยู่ระหว่าง 5.5-7.0 ล้านไร่ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่ในปี 2549 อยู่ในเขตภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยมีพื้นที่

ที่เป็นแหล่งปลูกใหญ่ 10 อันดับแรก ได้แก่ กาญจนบุรี นครสวรรค์ สุพรรณบุรี นครราชสีมา ขอนแก่น อุรธานี กำแพงเพชร ชัยภูมิ กาฬสินธุ์ และราชบุรี ดังแสดงในตารางที่ 2 ปริมาณผลผลิต อ้อยในแต่ละปีไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับพื้นที่ปลูก ผลผลิตต่อไร่ ซึ่งผลผลิตรวมในแต่ละปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540-2549 มีความผันผวนอย่างมากอยู่ระหว่าง 43-74 ล้านตัน ได้ผลผลิตต่อไร่ 7-10 ตัน ถือว่าผลผลิตต่อไร่ของประเทศไทยยังต่ำมากเมื่อเทียบกับต่างประเทศ เช่น โคลัมเบีย ออสเตรเลีย เม็กซิโก ที่ได้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ยสูงถึง 13-15 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2548, 2549)

ตารางที่ 1 เนื้อที่ ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของอ้อยโรงงาน แบ่งตามรายภาค ปี 2547-2549

ภาค	เนื้อที่เพาะปลูก (ล้านไร่)			ผลผลิต (ล้านตัน)			ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)		
	2547	2548	2549	2547	2548	2549	2547	2548	2549
กลาง	2.53	2.37	2.26	23.77	17.33	18.31	9.37	7.30	8.09
ตะวันออก	2.65	2.49	2.08	24.25	18.78	15.66	9.15	7.54	7.52
เหนือ	1.82	1.80	1.69	16.96	13.46	13.67	9.29	7.45	8.09
รวมทั้งประเทศ	7.00	6.66	6.03	64.98	49.57	47.64	9.27	7.43	7.90

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2548: 21, 2549: 21)

การที่ประเทศไทยได้ผลผลิตอ้อยต่ำมีสาเหตุสำคัญหลายประการ ได้แก่ ขาดแคลน ท่อนพันธุ์ดี ขาดการจัดการดินอย่างถูกต้อง มีการระบาดของโรคและแมลง และขาดการบริหารจัดการที่ดี เป็นต้น (รณยุทธ สัตยานิกม, 2550) พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขตน้ำฝนถึงร้อยละ 80 เมื่อมีปริมาณฝนตกน้อย ทำให้พื้นดินแห้งแล้ง อ้อยชะงักการเจริญเติบโต นอกจากนี้ความแห้งแล้งยังเป็นสาเหตุให้แมลงศัตรูอ้อยในดินเกิดการระบาดทำความเสียหายแก่ผลผลิต ซึ่งถือเป็นปัญหาที่สำคัญในการปลูกอ้อย เพราะมีผลทำให้ผลผลิตอ้อยลดลง (กรมพัฒนาที่ดิน, มปป) แมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญในประเทศไทยได้แก่ หนอนกออ้อย ค้างคาวหนวด แมลงนูนหลวง และปลวก เป็นต้น (ณัฐกิจ พิทักษ์ และอนุวัฒน์ จันทสุวรรณ, 2544)

ในปี 2546 มีการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อยทุกภาคของประเทศไทย โดยเฉพาะเขตจังหวัดลำปาง กำแพงเพชร นครสวรรค์ นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ขอนแก่น และชลบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ประสบปัญหาภัยแล้ง ส่งผลให้ลำต้นอ้อยถูกเจาะทำลายจากหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย สร้างความเสียหายแก่ต้นอ้อย ทำให้ผลผลิตไม่เพียงพอต่อ

ความต้องการของโรงงานน้ำตาล (พิมพรรณ สมมาตรย์ และศิริพร ดันดีวัฒนพานิช, 2546) ในปี 2548 กลุ่มเกษตรกรชาวไร่อ้อยน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น พบปัญหาการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยถึงร้อยละ 74.7 ส่วนอีกร้อยละ 25.3 ไม่พบการระบาดของแมลงดังกล่าว และเกษตรกรส่วนใหญ่ที่มีปัญหาการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยร้อยละ 50.7 จะปล่อยให้มีการระบาดของแมลงโดยไม่มีการแก้ไข ส่วนที่เหลือร้อยละ 49.3 มีการเก็บด้วงหนวดยาวไปทำลาย ตัดต้นอ้อยทิ้ง และใช้สารเคมีเพื่อควบคุม และป้องกันการระบาดของแมลงดังกล่าว (ประสิทธิ์ ใจคิด, นิวัฒน์ มาศวรรณ และดวงกมล สุวรรณฤทธิ์, 2548)

ตารางที่ 2 เนื้อที่ ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ของอ้อยโรงงาน 10 จังหวัดแรก ปี 2549

ภาค	จังหวัด	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)
<b>ตะวันออกเฉียงเหนือ</b>				
	นครราชสีมา	441,662	3,180,850	7,202
	ขอนแก่น	428,132	3,449,460	8,057
	อุดรธานี	370,582	2,638,914	7,121
	ชัยภูมิ	275,098	2,074,789	7,542
	กาฬสินธุ์	231,428	1,867,161	8,068
<b>กลาง</b>				
	กาญจนบุรี	640,553	5,580,498	8,712
	สุพรรณบุรี	471,349	3,965,459	8,413
	ราชบุรี	200,541	1,309,332	6,529
<b>เหนือ</b>				
	นครสวรรค์	531,434	4,668,116	8,784
	กำแพงเพชร	320,214	2,809,237	8,773

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2549: 21)

การทำลายของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยเกิดจากตัวหนอนซึ่งอาศัยอยู่ในดิน โดยระยะเริ่มแรกจะกัดกินส่วนราก ต่อมาจะเจาะเข้าไปกัดกินอยู่ในส่วนโคนของลำต้นอ้อย ทำให้อ้อยปรากฏอาการยืนต้นแห้งตายอย่างเห็นได้ชัด เป็นปัญหากับท่อนพันธุ์ และอ้อยตออย่างมาก ก่อให้เกิดความสูญเสียต่อผลผลิตอ้อย เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตได้น้อย หรือไม่สามารเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เลย (พิมพรรณ สมมาตรย์ และศิริพร ดันดีวัฒนพานิช, 2546) การควบคุมในปัจจุบันต้องใช้สารเคมีกำจัดแมลง เนื่องจากเป็นวิธีที่เห็นผลอย่างรวดเร็วและชัดเจน แต่แมลงก็ยังคงมี

การระบาดอยู่ เนื่องจากแมลงสร้างความต้านทานต่อสารเคมี และมีการระบาดรุนแรงมากกว่าเดิม ทำให้ต้องใช้สารเคมีในปริมาณและอัตราที่มากขึ้น หรือต้องเปลี่ยนชนิดของสารเคมี นอกจากนี้ยังมีผลทำให้แมลงที่ไม่เคยสร้างความเสียหายระบาดขึ้นมาแทน อีกทั้งยังทำลายแมลงที่เป็นประโยชน์ สารเคมีที่เกษตรกรนิยมใช้ในการควบคุม และกำจัดด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย มีชื่อสามัญว่า คาร์โบฟูราน โดยโรยบนท่อนพันธุ์พร้อมกับการปลูกอ้อย ซึ่งสารเคมีดังกล่าวเป็นสารฆ่าแมลง ที่มีพิษอย่างเฉียบพลัน มีค่า LD50 เท่ากับ 8 จัดเป็นสารเคมีที่มีความเป็นพิษร้ายแรงยิ่ง (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

สารเคมีกำจัดแมลงก่อให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างบนต้นพืช ในดิน ในน้ำ และสิ่งแวดล้อม ทั้งยังทำให้เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เนื่องจากสารเคมีราคาแพง ปัจจุบันรัฐให้ความสนใจ โดยกำหนดเป็นนโยบายไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550-2554 สนับสนุนให้ครัวเรือนเกษตรกรลดการใช้สารเคมีในฟาร์ม และให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องแนะนำ ทางเลือกอื่นๆ ในการควบคุม และกำจัดแมลงที่เหมาะสมให้กับเกษตรกร (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550) การนำวิธีการทางชีววิธี (Biological Control) มาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ปลอดภัยต่อตัวผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม เพราะเป็นการนำเอาสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในธรรมชาติมาใช้ควบคุมศัตรูพืช โดยการใช้ศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืชนั้นๆ มาควบคุมศัตรูพืชโดยไม่ใช้สารเคมี ได้แก่ ตัวห้ำ (Predators) ซึ่งดำรงชีพโดยการกินสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เป็นอาหาร ตัวเบียน (Parasites) เป็นพาราสิตของแมลงศัตรูพืชในระยะเวลาที่ยังไม่เป็นตัวเต็มวัย โดยจะเจริญอยู่ภายในหรืออยู่บนแมลงอาศัย และเชื้อจุลินทรีย์ (Pathogen) เช่น แบคทีเรีย ไวรัส ไร้เดือนฝอย และเชื้อรา ที่เป็นสาเหตุทำให้แมลงป่วยเป็นโรค และตายได้ (พิมลพร นันทะ, 2544, 2545)

โครงการการใช้ประโยชน์เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* ควบคุมแมลงศัตรูอ้อย ในดินเพื่อลดการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย *Dorysthenes buqueti* Guerin (Coleoptera: Cerambycidae) จึงถือกำเนิดขึ้น โดยการดำเนินงานของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืช โดยชีววิธีแห่งชาติ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเชื้อราเขียวไปควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในพื้นที่ที่มีการระบาดในประเทศไทย และเพื่อศึกษาความมีชีวิตของเชื้อราในสภาพไร่ ภายใต้การสนับสนุนเงินทุนวิจัย จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มีระยะเวลาการดำเนินงาน 3 ปี ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2548-2550 แต่เริ่มมีการสำรวจพบและพัฒนาในปีงบประมาณ 2546-2547 เป็นต้นมา รวมระยะเวลาดำเนินงานวิจัย 5 ปี โครงการวิจัยดังกล่าวเป็นการใช้เชื้อราที่มีอยู่แล้ว ในสภาพธรรมชาติ และพบว่ามีความเฉพาะเจาะจงควบคุมแมลงศัตรูพืชในพื้นที่ปลูกอ้อยของ

ประเทศไทย ที่มีภาระโรคจากแมลงดังกล่าว โดยเชื้อราเขียวเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคราในหนอน  
 ค้างหวดขาวเจาะลำต้นอ้อย สามารถเข้าทำลายได้ทุกระยะตั้งแต่ระยะไขจนถึงตัวเต็มวัย เมื่อสปอร์  
 ของเชื้อราสัมผัสถูกตัวแมลง จะงอกเส้นใยแทงทะลุผ่านผนังลำตัวแมลง และเจริญภายในลำตัว  
 แมลง ทำให้แมลงหยุดการเคลื่อนไหว หยุดกินอาหารและตายภายใน 7-14 วัน กล่าวได้ว่างานวิจัยนี้  
 ก่อให้เกิดการค้นพบเทคโนโลยีใหม่ คือ การใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนค้างหวดขาว  
 เจาะลำต้นอ้อย

การนำงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนค้างหวดขาวเจาะลำต้นอ้อยมาใช้  
 ถือได้ว่าเป็นการช่วยเหลือเกษตรกร ทำให้เกษตรกรลดความสูญเสียของผลผลิตจากการถูกแมลง  
 ทำลายได้ และสามารถนำเชื้อราเขียวมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน  
 เป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย เนื่องจากสารเคมีมีราคาแพง และช่วยทำให้สภาพแวดล้อมและสิ่งมีชีวิต  
 ต่างๆ ปลอดภัยจากความเป็นพิษที่เกิดขึ้นจากสารพิษตกค้างของสารเคมีกำจัดแมลง รวมทั้ง  
 ถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกร และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรด้านการควบคุมแมลงศัตรูอ้อย  
 ทั้งภาครัฐ และเอกชน เพื่อนำไปเผยแพร่แก่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในเขตพื้นที่ดูแลของตนเองต่อไป  
 แต่เป็นที่น่าสนใจว่าเกษตรกรบางรายยอมรับเทคโนโลยีนี้ไปใช้ประโยชน์ ในขณะที่เกษตรกรบาง  
 รายยังไม่ยอมรับนั้น มีปัจจัยใดที่เกี่ยวข้องที่ทำให้เกษตรกรสนใจนำเชื้อราเขียวไปใช้เพื่อควบคุม  
 การระบาดของแมลงดังกล่าว ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจว่ามีปัจจัยใดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้  
 เชื้อราเขียวของเกษตรกร และประเด็นที่น่าสนใจอีกประเด็นหนึ่ง ได้แก่ ภายใต้งบประมาณในการ  
 ลงทุนวิจัยที่จำกัด โครงการวิจัยประเภทนี้ควรสนับสนุนให้มีการดำเนินงานวิจัยหรือไม่ และ  
 โครงการวิจัยนี้มีประโยชน์ต่อสังคมอย่างไร เพื่อแสดงให้เห็นถึงผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นต่อสังคม  
 และผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนในงานวิจัยนี้ ดังนั้นการประเมินผลกระทบของโครงการวิจัย  
 ตามแนวทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อแสดงให้เห็นมูลค่าผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจยิ่ง

## วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อวิเคราะห์สภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย และศึกษาผลผลิต ผลลัพธ์และผลประโยชน์ของงานวิจัยการใช้ประโยชน์เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในด้านเศรษฐกิจ
2. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษาในการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย
3. เพื่อประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

## ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ถึงสภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในพื้นที่ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการผลิต 2549/50 และศึกษาผลผลิต ผลลัพธ์และผลประโยชน์ของงานวิจัยการใช้ประโยชน์เชื้อราเขียวในด้านเศรษฐกิจ และประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากงานวิจัย โดยทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัยการใช้ประโยชน์เชื้อราเขียวควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ปีงบประมาณ 2546-50 ของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติทราบถึงผลประโยชน์จากการลงทุนวิจัยที่มีต่อเกษตรกร งานวิจัยนี้มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากน้อยเพียงใด ใช้เป็นฐานข้อมูลของศูนย์ฯ เพื่อการวางแผน ปรับปรุงและพัฒนางานวิจัย รวมทั้งวางแผนขยายการส่งเสริมงานวิจัยให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมด้านการควบคุมแมลงศัตรูอ้อยทั้งภาครัฐและเอกชน ใช้เป็นฐานข้อมูลบริหารจัดการโครงการวิจัย จัดลำดับความสำคัญของโครงการวิจัย เป็นประโยชน์ต่อการประสานความร่วมมือกับองค์กรวิจัยทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเสนอขอ

งบประมาณสนับสนุนการวิจัย แสดงผลของการบริหารงานให้กับแหล่งที่ให้ทุนวิจัย เป็นฐานข้อมูลนำไปสู่การสืบค้น และติดตามประเด็นการวิจัยอย่างต่อเนื่องต่อไป

เกษตรกรเห็นถึงผลประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจที่จะได้รับจากการนำเชื้อราเขียวไปใช้เพื่อควบคุมหนอนค้ำหวดขาวเจาะลำต้นอ้อย และสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวของเกษตรกร

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำความรู้ไปสนับสนุน และส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้อย่างแพร่หลายในพื้นที่ดูแลของตนเองที่มีปัญหาการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

### นิยามศัพท์

ผลผลิต (Outputs) หมายถึง องค์ความรู้อันเป็นผลโดยตรงของการวิจัย หรือเป็นผลที่เกิดขึ้นจากการวิจัย ทันทีที่การวิจัยได้แล้วเสร็จ อาจอยู่ในรูปของรายงาน การประชุม/สัมมนา ระดับชาติ หรือนานาชาติ สิ่งตีพิมพ์ คู่มือปฏิบัติการ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่สร้างขึ้น หรืออาจจะอยู่ในรูปของความเชี่ยวชาญ หรือความรู้ความสามารถในตัวผู้วิจัย และผู้ที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างเช่น หลอดไฟแบบประหยัดรุ่นใหม่ที่ได้จากการวิจัย (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2545ก)

ผลลัพธ์ (Outcomes) หมายถึง ผลที่ตามมาหลังจากเกิดผลผลิตจากการวิจัย และมีการนำไปใช้ประโยชน์แล้ว หรือนำไปแก้ไขปัญหา และพัฒนาประเทศว่าเป็นไปในทิศทางบวกหรือไม่ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพสิ่งที่เกี่ยวข้องกับผลการวิจัยของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงไร เช่น สนับสนุน เกื้อประโยชน์ ปรับปรุงให้ดีขึ้น เป็นที่ยอมรับ ตัวอย่างเช่น การนำหลอดไฟแบบประหยัดรุ่นใหม่ไปใช้ ทำให้สามารถประหยัดการใช้กระแสไฟฟ้า และค่าใช้จ่ายลง (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2545ก, 2545ข)

ผลประโยชน์ หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากงานวิจัย ซึ่งมักจะอยู่ในรูปต่างๆ ได้แก่ การเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น การพัฒนาคุณภาพสินค้า หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การปรับปรุงประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิต หรือการประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิต หรือลดค่าใช้จ่ายด้านการบริโภค การพัฒนาสุขภาพอนามัย และสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น เป็นต้น (เพ็ญพร เจนการกิจ, 2547)

ผลกระทบ (Impacts) หมายถึง ผลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย อาจเกิดจากผลของผลผลิตและผลลัพธ์ของการวิจัยในลักษณะผลพลอยได้มากกว่าผลโดยตรง ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในลักษณะต่าง ๆ และมีทั้งผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบ ตัวอย่างเช่น การนำหลอดไฟแบบประหยัดรุ่นใหม่ไปใช้ ทำให้ประหยัดกระแสไฟฟ้าและค่าใช้จ่ายลดลง มีผลกระทบเชิงบวกคือการนำเข้าน้ำมันเตาลดลง ส่วนผลกระทบเชิงลบ คือ มีขยะหลอดไฟรุ่นเก่าเพิ่มขึ้น ซึ่งการนำผลการวิจัยไปใช้ที่ก่อให้เกิดผลกระทบในด้านต่าง ๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น กระตุ้นการมีส่วนร่วมในสังคม สร้างจิตสำนึกในสังคม ยกกระดับขีดความสามารถทางเทคโนโลยี และการจัดการอุตสาหกรรม แก้ไขปัญหาการผลิต พัฒนากำลังคน เสริมสร้างความเข้มแข็งทางการศึกษา เป็นต้น (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2545ก, 2545ข)

การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี (Biological Control of Insect Pest) หมายถึง วิธีการเลียนแบบการควบคุมศัตรูพืชโดยธรรมชาติ เป็นกรรมวิธีที่นำสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยนำเอาแมลง และสัตว์อื่น ๆ ที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติมาช่วยกำจัดแมลงศัตรูพืชให้อยู่ต่ำกว่าระดับที่จะทำให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต (วิวัฒน์ เสือสะอาด และ โกศล เจริญสม, 2542)

เชื้อราเขียว หมายถึง เชื้อรา *Metarhizium anisopliae* เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในธรรมชาติ มีความเฉพาะเจาะจงในการเข้าทำลายต่อหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย *Dorysthenes buqueti* Guerin (Coleoptera: Cerambycidae) โดยเชื้อราจะเข้าทำลายและเจริญเติบโตภายในลำตัวของแมลง และแทงทะลุผ่านผนังลำตัวของแมลงออกมาเพื่อสร้างสปอร์สีเขียวปกคลุมลำตัว (ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีแห่งชาติ, 2549)

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

#### แนวคิดทางทฤษฎี

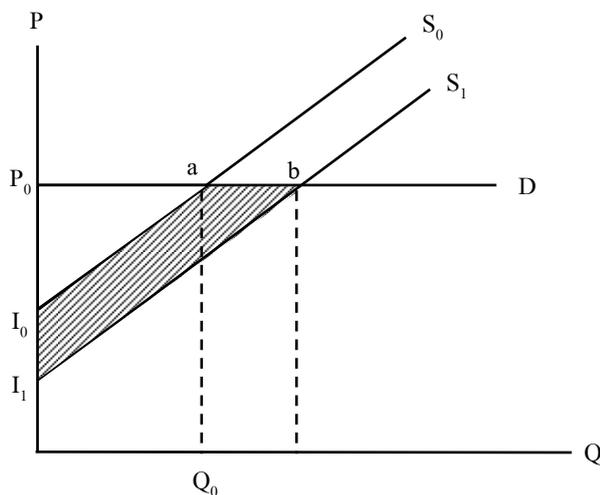
แนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในครั้งนี้ เป็นแนวคิดเกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์สวัสดิการ เมื่องานวิจัยนั้นก่อให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ และมีการนำไปใช้ประโยชน์ มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสวัสดิการสังคมที่ดีขึ้น

#### การเปลี่ยนแปลงสวัสดิการสังคม

การเปลี่ยนแปลงสวัสดิการสังคมเกิดจากสวัสดิการของผู้บริโภค หรือสวัสดิการของผู้ผลิตที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นผลมาจากงานวิจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในอุปทาน หรืออุปสงค์ โดยผลประโยชน์ของงานวิจัยมักอยู่ในรูปต่างๆ ได้แก่ การเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น การพัฒนาคุณภาพสินค้า หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การประหยัดทรัพยากร โดยลดต้นทุนการผลิต หรือค่าใช้จ่ายด้านการบริโภค การพัฒนาสุขภาพอนามัย และสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น (เพ็ญพร เจนการกิจ, 2547) การศึกษารุ่นนี้จะกล่าวถึงงานวิจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในอุปทาน คือ งานวิจัยก่อให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ที่มีการนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยลดต้นทุนการผลิต และลดความสูญเสียของผลผลิต ส่งผลให้สวัสดิการสังคมเปลี่ยนแปลงไป

การวัดผลกระทบต่อสวัสดิการสังคมก็เพื่อต้องการทราบถึงผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากงานวิจัย โดยการวัดส่วนเกินทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปหลังจากการมีงานวิจัย ส่วนเกินทางเศรษฐกิจ (Economic Surplus) ประกอบด้วย ส่วนเกินผู้บริโภค (Consumer Surplus) คือ ความแตกต่างระหว่างราคาของผู้บริโภคเต็มใจที่จะจ่ายกับราคาของผู้บริโภคจ่ายจริง เป็นการวัดผลตอบแทนสุทธิที่เกิดขึ้นกับผู้บริโภค และส่วนเกินผู้ผลิต (Producer Surplus) คือ ความแตกต่างระหว่างราคาของผู้ผลิตเต็มใจที่จะขายกับราคาของผู้ผลิตขายได้จริง เป็นการวัดผลตอบแทนสุทธิที่เกิดขึ้นกับหน่วยธุรกิจหรือผู้ผลิต โดยส่วนมากวิธีที่นำมาใช้วิเคราะห์ผลกระทบต่อสวัสดิการของสังคมจากงานวิจัยด้านการเกษตร ที่เป็นการพิจารณาในดุลยภาพบางส่วนจะนำแนวคิดในการวัดส่วนเกินทางเศรษฐกิจมาใช้ เพื่อวัดมูลค่าของผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับสังคม (Alton *et.al*, 1995)

การวัดส่วนเกินทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปหลังจากการมีงานวิจัยนี้ จากภาพที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ที่เกิดขึ้นในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ภายใต้ระบบเศรษฐกิจแบบปิด โดยที่  $S_0$  คือ เส้นอุปทานของอ้อยโรงงานก่อนมีงานวิจัย หรือก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี  $S_1$  คือ เส้นอุปทานของอ้อยโรงงานหลังจากมีงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วง หนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย  $D$  คือเส้นอุปสงค์ของอ้อยโรงงาน ซึ่งมีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์อย่างสมบูรณ์ (Perfectly Elastic Demand)  $P_0$  คือราคาอ้อยโรงงาน กำหนดให้ราคาคงที่ตลอดการศึกษา  $Q_0$  คือ ปริมาณผลผลิตอ้อยโรงงานก่อนมีงานวิจัย สมมติว่าการมีงานวิจัยก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเส้นอุปทานทำให้เส้นอุปทานเคลื่อนย้ายแบบขนานจาก  $S_0$  เป็น  $S_1$  เนื่องจากงานวิจัยนี้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตโดยช่วยลดความสูญเสียของผลผลิต และลดต้นทุนการผลิต ปริมาณผลผลิตจึงเพิ่มขึ้นเป็น  $Q_1$  แต่ราคาอ้อยคงที่เท่าเดิมที่  $P_0$  เนื่องจากการมีงานวิจัยไม่ได้ชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในราคา ดังนั้นผลประโยชน์จากงานวิจัยที่เกิดขึ้นกับสังคม โดยการวัดผ่านส่วนเกินทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไป (Change in Economic Surplus) จะเท่ากับพื้นที่  $I_0abI_1$  ผลประโยชน์ที่จะเกิดกับผู้บริโภคในรูปของการเปลี่ยนแปลงส่วนเกินผู้บริโภค (Change in Consumer Surplus) จะไม่เกิดขึ้น แต่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในส่วนเกินผู้ผลิต (Change in Produce Surplus) เท่ากับพื้นที่  $P_0bI_1 - P_0aI_0$  ซึ่งจะได้การเปลี่ยนแปลงส่วนเกินผู้ผลิตสุทธิ เท่ากับ พื้นที่  $P_0bcI_0$  หรือ มีค่าเท่ากับ พื้นที่  $I_0abI_1$  นั่นเอง



ภาพที่ 1 ส่วนเกินทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังจากการมีเทคโนโลยีใหม่เกิดขึ้น  
เนื่องมาจากการมีงานวิจัย

ที่มา: Alston, Norton and Pardey (1995: 28)

## การยอมรับเทคโนโลยี

การยอมรับเทคโนโลยีมีผู้ให้ความหมายว่า “เป็นกระบวนการแสดงออกที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับของกลุ่มเป้าหมายในเรื่องที่ได้รับการส่งเสริม (สุรพล จันทราปัติ, 2531) หรือ “การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของเกษตรกรหลังจากได้รับรู้ แล้วนำไปปฏิบัติ” (บุญสม วราเอกสิริ, 2529) กล่าวได้ว่าการยอมรับเทคโนโลยีเป็นกระบวนการแสดงออกถึงพฤติกรรมของเกษตรกรหรือกลุ่มเป้าหมาย สุรพล จันทราปัติ (2531) กล่าวว่ากระบวนการยอมรับมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ตื่นตน (Awareness) เป็นขั้นที่กลุ่มเป้าหมายได้เริ่มรับทราบว่าได้มีสิ่งใหม่เกิดขึ้น แต่ยังไม่ทราบรายละเอียดที่ชัดเจนในเรื่องนั้นๆ
2. สนใจ (Interest) เป็นขั้นที่กลุ่มเป้าหมายมีความสนใจในสิ่งใหม่นั้น และเชื่อว่า มีทางเป็นไปได้ที่จะได้รับประโยชน์จากสิ่งนั้นๆ ทำให้กลายเป็นแรงจูงใจ และเกิดความต้องการที่จะทราบรายละเอียดเพิ่มขึ้น
3. ประเมิน (Evaluation) เป็นขั้นที่กลุ่มเป้าหมายคิดคำนึงถึงผลดี ผลเสีย ที่จะได้รับจากการเข้าร่วมในกิจกรรมที่ส่งเสริม
4. ลองทำ (Trial) เป็นขั้นที่กลุ่มเป้าหมายได้นำกิจกรรมที่มีการส่งเสริมมาลองปฏิบัติ หลังจากได้ประเมินผลดี ผลเสียแล้ว
5. นำไปใช้ (Adoption) เป็นขั้นที่กลุ่มเป้าหมายเห็นถึงผลประโยชน์ที่ได้รับจากการลองทำ ว่าเหมาะสม และเป็นไปได้ที่จะทำให้เกิดประโยชน์ แต่ในทางกลับกันกลุ่มเป้าหมายอาจปฏิเสธ หากเห็นว่ากิจกรรมดังกล่าวไม่เกิดประโยชน์

## ปัจจัยที่ทำให้เกิดการยอมรับเทคโนโลยี

ดิเรก อุภัยห่วย (2541) กล่าวถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับเทคโนโลยี มีหลายประการดังนี้

## 1. ปัจจัยที่เป็นเงื่อนไข หรือสภาวะการณ์โดยทั่วไป ได้แก่

### 1.1 สภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม รวมทั้งสภาพภูมิศาสตร์

1.2 สมรรถภาพในการดำเนินงานของสถาบัน หรือองค์กร โดยส่วนรวม  
ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเกษตร

## 2. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องโดยตรง ได้แก่

2.1 บุคคลเป้าหมาย หรือผู้รับการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวกับพื้นฐานของเกษตรกร  
ได้แก่ พื้นฐานทางสังคม พื้นฐานทางเศรษฐกิจ พื้นฐานในการติดต่อสื่อสาร หรือพื้นฐาน  
ในเรื่องอื่นๆ เช่น แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีความพร้อมทางด้านจิตใจ มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาก มีทัศนคติ  
ที่ดีต่อเจ้าหน้าที่ส่งเสริม และเทคโนโลยีที่นำมาเปลี่ยนแปลง

2.2 นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีเกษตร ภายใต้สถานการณ์แวดล้อมหนึ่งๆ ที่สำคัญ  
คือ ต้นทุนและกำไร ความสอดคล้อง และความเหมาะสมกับสิ่งที่มีอยู่ในชุมชน สามารถปฏิบัติ  
และเข้าใจได้ง่าย ประหยัดเวลา และเป็นการตัดสินใจของกลุ่ม

2.3 ผู้นำการเปลี่ยนแปลง หรือเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ซึ่งเจ้าหน้าที่ต้องมี  
อุดมการณ์ที่จะทำงานเพื่อรับใช้ประชาชน มีความรู้ ความสามารถในเทคโนโลยีเกษตร ตลอดจน  
วิธีการส่งเสริมเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร

### การวัดความคุ้มค่าของการลงทุนในโครงการวิจัย

การลงทุนวิจัยมีทั้งอยู่ในรูปของ โครงการหรือแผนงานวิจัย ซึ่งงบประมาณที่ใช้ใน  
การจัดทำการวิจัย จัดเป็นต้นทุนที่เกิดจากการทำวิจัย และงบประมาณที่ใช้ในการวิจัยอาจเกิดขึ้น  
เพียงปีเดียว หรืออาจเกิดขึ้นในหลายปีต่อเนื่องกันไป ในส่วนของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการนำ  
เทคโนโลยีที่เป็นผลงานวิจัยไปใช้จนเกิดเป็นผลกระทบ และสร้างประโยชน์ให้เกิดขึ้นกับกลุ่ม  
ประชากรเป้าหมาย อาจเกิดขึ้นต่อเนื่องเป็นระยะเวลาหลายปีติดต่อกัน ในการวิเคราะห์หา  
ความคุ้มค่าของการลงทุนวิจัยได้นำเอาหลักการวิเคราะห์โครงการ (project analysis) มาใช้เป็น  
เครื่องชี้วัด (เพ็ญพร เจนการกิจ, 2547) ซึ่งเกณฑ์การชี้วัดที่สำคัญมีดังนี้

**มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)** บ่งชี้ถึงจำนวนผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับตลอดระยะเวลาของโครงการอาจมีค่าเป็น ลบ เป็นศูนย์ หรือเป็นบวกก็ได้ ขึ้นอยู่กับขนาดของมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวม (Present Value Benefit: PVB) หักออกด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (Present Value Cost: PVC) ดังนี้

$$NPV = PVB - PVC$$

$$PVB = B_0 + \frac{B_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{B_t}{(1+i)^t}$$

$$PVC = C_0 + \frac{C_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

$$NPV = (B_0 - C_0) + \frac{(B_1 - C_1)}{(1+i)^1} + \dots + \frac{(B_t - C_t)}{(1+i)^t}$$

ในที่นี้  $B_t$  คือ ผลประโยชน์ของโครงการในปีที่  $t$

$C_t$  คือ ต้นทุนของโครงการในปีที่  $t$

$i$  คือ อัตราคิดลดหรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสม

$t$  คือ ระยะเวลาของโครงการ (1, 2, ..., n)

มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิที่เป็นบวก สะท้อนถึงการลงทุนวิจัยนั้นมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน

**อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost ratio: BCR)** คืออัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ต่อมูลค่าปัจจุบันของต้นทุน ดังนี้

$$BCR = PVB / PVC$$

$$BCR = \frac{B_0 + B_1 / (1+i)^1 + \dots + B_t / (1+i)^t}{C_0 + C_1 / (1+i)^1 + \dots + C_t / (1+i)^t}$$

หลักการตัดสินใจว่าการลงทุนวิจัยมีความเหมาะสมและคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจ เมื่อ BCR มีค่าเท่ากับ 1 หรือมากกว่า 1

อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) คือ ผลตอบแทนเป็นร้อยละต่อโครงการ หรือหมายถึงอัตราดอกเบี้ย (Interest Rate:  $i$ ) ในกระบวนการคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการวิจัยมีค่าเท่ากับศูนย์

วิเคราะห์หา  $i$  ที่  $NPV = 0$

$$(B_0 - C_0) + \frac{(B_1 - C_1)}{(1+i)^1} + \dots + \frac{(B_t - C_t)}{(1+i)^t} = 0$$

หลักการตัดสินใจว่าการลงทุนวิจัยคุ้มค่าน่าลงทุนทางด้านเศรษฐกิจ เมื่อ IRR มีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ย หรือค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน

### แบบจำลองที่มีตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรในแบบจำลองที่มีตัวแปรตามเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพที่มีลักษณะไม่ต่อเนื่อง หมายความว่า ตัวแปรตามมีค่าจำกัด ตัวแปรตามทางคุณภาพนี้ส่วนใหญ่จะพบในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ที่มีต่อปัญหาต่างๆ การประมาณค่าของตัวแปรตามอาจจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ในกรณีนี้ตัวแปรตามมีค่าเป็น 0 หรือ 1 โดยที่ค่า 1 ใช้ในกรณี “เลือก” หรือ “ใช่” และ 0 ใช้ในกรณี “ไม่เลือก” หรือ “ไม่ใช่” โดยวัตถุประสงค์ของแบบจำลองเชิงคุณภาพ คือ การกำหนดความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะเลือกทางเลือกใดๆ และปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่ง จากทางเลือก 2 ทาง อาจเรียกฟังก์ชันแบบนี้ว่า ฟังก์ชันความน่าจะเป็น (Probability Function) แบบจำลองที่เป็นที่นิยมทั่วไปในกรณีตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพที่เป็นการตัดสินใจเพียง 2 ทางเลือก คือ แบบจำลองโพรบิต (Probit Model) และแบบจำลองโลจิต (Logit Model) (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2548; ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์, 2548)

### แบบจำลองโลจิต

แบบจำลองโลจิต (Logit Model) เป็นแบบจำลองที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ เมื่อตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพที่มี 2 ลักษณะ คือ มีค่าความน่าจะเป็นอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 และตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ หรือตัวแปรหุ่น จึงสามารถใช้แบบจำลองโลจิตในการวิเคราะห์ที่มีลักษณะไม่เป็นเชิงเส้นได้ ซึ่งคล้ายกับ

แบบจำลองโพรบิต ต่างกันที่แบบจำลองโลจิสติกมีการแจกแจงแบบโลจิสติก (Logistic Distribution) ส่วนแบบจำลองโพรบิตมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) และทั้งสองแบบจำลองนี้ไม่สามารถใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares: OLS) ในการคาดคะเนเหมือนแบบจำลองเชิงเส้นได้ แต่จะใช้วิธีความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood) (Halcoussis, 2005) และแบบจำลองทั้งสองนี้จะให้ค่าความน่าจะเป็นที่ไม่แตกต่างกัน แต่แบบจำลองโพรบิตต้องใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนมากกว่าแบบจำลองโลจิสติก

การศึกษาในครั้งนี้นำข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ซึ่งตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพที่มี 2 ทางเลือก จึงเลือกใช้แบบจำลองโลจิสติก ซึ่งเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมการศึกษาครั้งนี้

สามารถเขียนแบบจำลองโลจิสติกที่อยู่ในรูปฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสมแบบโลจิสติก (Cumulative logistic probability function) ได้ดังนี้ (Gujarati, 2003)

$$P_i = E(Y=1 | X_i) = \frac{1}{1+e^{-(a+bX_i)}} \quad (1)$$

$$P_i = \frac{1}{1+e^{-Z_i}} \quad (2)$$

ขณะที่  $Z_i = a+bX_i$

จากสมการที่ (2) นำ  $1+e^{-Z_i}$  คูณทั้งสองข้าง จะได้

$$(1+e^{-Z_i}) P_i = 1 \quad (3)$$

จากสมการที่ (3) นำ  $P_i$  หารทั้งสองข้าง จะได้

$$(1+e^{-Z_i}) = \frac{1}{P_i} \quad (4)$$

$$e^{-Z_i} = \frac{1-P_i}{P_i} \quad (5)$$

$$\text{หรือ } e^{Z_i} = \frac{P_i}{1-P_i} \quad (6)$$

ค่า  $e^{Z_i}$  ที่ได้เรียกว่า Odds Ratio

$$e^{Z_i} = \text{odds} = \frac{P_i}{1-P_i} \quad (7)$$

ค่า Odds หรือ Odd Ratio แสดงถึงอัตราส่วนของโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์เป็นก็เท่าของโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ เช่น ถ้า  $P_i = 0.8$  หมายความว่า ค่า Odd Ratio = 4: 1 นั่นคือโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์เป็น 4 เท่าของโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์

จากสมการที่ (7) ใส  $\ln$  ทั้งสองข้าง จะได้

$$\ln(\text{Odds}) = \ln\left[\frac{P_i}{1-P_i}\right] = Z_i = a+b_iX_i \quad (8)$$

จากสมการที่ (8) จะอยู่ในรูปเชิงเส้นเรียกว่า Logit Response Function

โดยที่  $e$  คือ ฐานของลอการิทึมธรรมชาติ (Natural Log) มีค่าเท่ากับ 2.71828

$P_i$  คือ โอกาสความน่าจะเป็นของเกษตรกรแต่ละรายที่จะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว

$a$  คือ ค่าคงที่

$b$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรสุ่ม

$X_i$  คือ ตัวแปรอิสระสุ่มเลือกตัวที่  $i$

ตัวแปรตามในสมการถดถอยของแบบจำลองโลจิสต์ คือ  $\ln(\text{Odds})$  หรือ สัดส่วนของความน่าจะเป็นที่เลือกกับความน่าจะเป็นที่เหลือ (ไม่เลือก) การประมาณค่าพารามิเตอร์  $a$  และ  $b$  ของแบบจำลองนี้ใช้วิธีหาค่าความน่าจะเป็นสูงสุด ซึ่งจะหาค่าพารามิเตอร์ที่กะประมาณได้เที่ยงตรง และสามารถนำมาทดสอบค่าต่างๆทางสถิติได้

จากแบบจำลองโลจิสต์ที่อยู่ในรูปทั่วไปดังสมการที่ (8)

กำหนดให้

$Z$  เป็นตัวแปรตาม หมายถึง โอกาสที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว

$Z = 1$  หมายถึง เกษตรกรตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว

$Z = 0$  หมายถึง เกษตรกรตัดสินใจไม่ใช้เชื้อราเขียว

$X_i$  เป็นตัวแปรอิสระที่คาดว่าจะมีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว

เมื่อได้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระแต่ละตัวแล้ว ต้องทำการแปลงค่าสัมประสิทธิ์เหล่านั้นให้อยู่ในรูปผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) โดยหลักความน่าจะเป็นของผลกระทบส่วนเพิ่ม คือ จะพิจารณาค่าอนุพันธ์บางส่วนของความน่าจะเป็นว่าปัจจัยที่ทำการพิจารณาอยู่นั้นจะส่งผลต่อความน่าจะเป็นในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยใช้กฎลูกโซ่ (Chain Rule) ในการหาค่าอนุพันธ์ได้ดังนี้ (Gujarati, 2003)

$$\begin{aligned} \text{Marginal Effect} &= \frac{\partial P_i}{\partial X_i} = \frac{\partial \left[ \frac{e^{Z_i}}{1+e^{Z_i}} \right]}{\partial X_i} \\ &= \frac{\partial \left[ \frac{e^{Z_i}}{1+e^{Z_i}} \right]}{\partial Z_i} * \frac{\partial Z_i}{\partial X_i} \\ \text{ดังนั้น} \quad \frac{\partial P_i}{\partial X_i} &= \frac{e^{Z_i}}{(1+e^{Z_i})^2} * b_i \end{aligned}$$

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยด้านการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี

งานวิจัยทางการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี (Biocontrol) มีผู้ทำการศึกษามากกว่า 100 ปี จาก 60 ประเทศทั่วโลก (กรมวิชาการเกษตร, 2539) และในการใช้เชื้อราเพื่อควบคุมแมลงโดยชีววิธีนั้น ได้มีทดลองใช้กันมาเป็นเวลานานแล้ว ส่วนใหญ่เป็นการนำเชื้อราไปใส่ยังพื้นที่ที่มีประชากรของแมลงอาศัยอ่อนแอต่อโรค หรือการนำเชื้อราไปใส่เพื่อเพิ่มระดับเชื้อราให้มีความสามารถในการเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชได้มากขึ้น (มลิวัลย์ ปันยารชุน, 2544) ในส่วนของงานวิจัยเกี่ยวกับเชื้อราเขียว *M. anisopliae* ที่นำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ในปี พ.ศ. 2521 มลิวัลย์ ปันยารชุน และสุรพล ตัญยานนท์ (2534) ค้นพบเชื้อราเขียวลงทำลายด้วงแรดมะพร้าวในธรรมชาติ จึงนำมาศึกษาวัฏจักรชีวิต พัฒนาเป็นสารชีวภาพ และส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปใช้เพื่อควบคุมด้วงแรดมะพร้าว ต่อมาในปี พ.ศ.2532 เกษตรกรในจังหวัดชุมพรประสบภัยพิบัติจากพายุเกย์อย่างหนัก ทำให้สวนมะพร้าวได้รับความเสียหาย ต้นมะพร้าวโค่นล้มจำนวนมากและสุกเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ด้วงแรดมะพร้าว เพื่อป้องกันการระบาดของแมลงดังกล่าวผู้แปลงเพาะชำมะพร้าว ต้นมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน กรมวิชาการเกษตรจึงได้แนะนำวิธีการควบคุมทางชีวภาพ โดยการใช้เชื้อราเขียวควบคุมด้วงแรดมะพร้าวสู่เกษตรกร โดยจัดทำโครงการการใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมด้วงแรดมะพร้าวขึ้นมีระยะเวลาการดำเนินงาน 4 ปี (มลิวัลย์ ปันยารชุน, 2537)

ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีแห่งชาติพบการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยอย่างหนักในพื้นที่ปลูกอ้อยที่เป็นดินทรายในปี พ.ศ. 2546 และพบเชื้อราเขียวลงทำลายแมลงดังกล่าวในแปลงปลูกอ้อยที่จังหวัดชลบุรี สุพรรณบุรี และขอนแก่น จึงนำมาศึกษากระบวนการลงทำลายของเชื้อราเขียวในห้องปฏิบัติการ (พิมพ์พรณ สมมาตย์ และศิริพร ตันติวัฒน์พานิช, 2546) และศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อราเขียวในการลงทำลายหนอนด้วงหนวดยาวในโรงเรือนทดลองและในแปลงปลูกอ้อยของเกษตรกรที่ร่วมโครงการ รวมทั้งศึกษาเทคนิคและวิธีการใช้ที่เหมาะสมพบว่าเชื้อราเขียวสามารถควบคุมการระบาดของแมลงดังกล่าวได้ดี ลดความเสียหายจากการทำลายของแมลงได้ เป็นการลดความสูญเสียของผลผลิตอ้อยของเกษตรกร รวมทั้งช่วยลดต้นทุนการผลิตจากการลดค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมี (วิวัฒน์ เสือสะอาด และคณะ, 2549) เช่นเดียวกับในประเทศออสเตรเลีย ที่มีปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูอ้อยในดินที่เรียกว่า Grey Back Cane Grub อย่างหนักในปี 1994 องค์กรต่าง ๆ จึงร่วมมือกันนำเชื้อราเขียว *M.anisopliae* FI-1045 มาทดสอบในแปลงปลูก ซึ่งพบว่าสามารถควบคุมการระบาดของแมลงดังกล่าวได้ดี เป็นการลดความสูญเสีย

ของผลผลิตอ้อย ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง 2.5 ตันต่อเฮกตาร์ จนกระทั่งพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป และจดทะเบียนเป็นการค้า เพื่อผลิตออกจำหน่ายให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่มีปัญหาการระบาดของแมลงภู่ได้ชื่อการค้าว่า Bio Cane<sup>TM</sup> ในปี 2000 (Cocco *et al.*, 2000)

### การประเมินผลกระทบของงานวิจัยในประเทศไทยและต่างประเทศ

การศึกษาและดำเนินงานวิจัยต้องใช้เวลาานกว่าจะเห็นผลสำเร็จ นั้นหมายถึงต้องมีงบประมาณในการดำเนินงานวิจัยเป็นเงินจำนวนมาก หน่วยงานที่ให้ทุนในการวิจัยจึงต้องมีการประเมินข้อเสนอโครงการวิจัยก่อนดำเนินการ การประเมินและติดตามผลในระหว่างดำเนินโครงการวิจัยและสิ้นสุดโครงการ แต่การประเมินผลกระทบของโครงการวิจัยในประเทศไทย เริ่มมีการศึกษาเมื่อไม่นานมานี้ ซึ่งในปี 2543 ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้เริ่มมีการประเมินผลกระทบของโครงการวิจัยด้านการเกษตร และอุตสาหกรรมเกษตรหลายโครงการซึ่งโครงการวิจัยเหล่านั้นได้รับทุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

การประเมินผลกระทบของโครงการวิจัยด้านการเกษตร และอุตสาหกรรมเกษตรเริ่มมีการศึกษาเมื่อสมพร อิศวิลานนท์ (2543) ได้ทำการประเมินผลกระทบของโครงการการพัฒนาเครื่องอบลดความชื้นข้าวเปลือกแบบจับปล้นระบบฟลูอิดไคซ์เบดสำหรับโรงสีข้าว ซึ่งผลประโยชน์ที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีดังกล่าว คือ ลดความชื้นข้าวเปลือกได้อย่างรวดเร็ว ช่วยประหยัดพลังงาน ทำให้ประหยัดต้นทุนการอบลดความชื้น และเพิ่มคุณภาพข้าวเปลือก ซึ่งเมื่อนำข้าวเปลือกไปสีเป็นข้าวสารจะให้ค่าความขาวในระดับมาตรฐาน และได้ข้าวตันในจำนวนที่เพิ่มสูงขึ้น การวิเคราะห์ในครั้งนี้ใช้หลักการวิเคราะห์โครงการเพื่อแสดงให้เห็นถึงต้นทุนผลตอบแทนจากการลงทุนงานวิจัย นั่นคือ ต้นทุนของโครงการและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น มีกรอบในการวิเคราะห์ 2 ลักษณะ คือ 1) วิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนตั้งแต่เริ่มโครงการปี พ.ศ. 2538 จนถึงปี พ.ศ. 2542 และ 2) วิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนจากเริ่มโครงการและพยากรณ์ออกไปในอนาคตเป็นระยะเวลา รวม 15 ปีนับแต่เริ่มโครงการ เครื่องมือที่ใช้เป็นเกณฑ์ชี้วัดประกอบด้วย การหามูลค่าคิดลดของผลตอบแทนสุทธิหรือการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) การหาค่าสัดส่วนผลตอบแทนต่อมูลค่าการลงทุน (Benefit-Cost ratio: BCR) และ การหามูลค่าอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR) ผลการศึกษาพบว่าเครื่องอบลดความชื้นดังกล่าว จะให้มูลค่าผลตอบแทนสุทธิทางเศรษฐกิจของโครงการจนถึงปี 2542 เท่ากับ 82.8 ล้านบาท ณ อัตราคิดลดร้อยละ 8 โดยมีผลตอบแทนต่อต้นทุนคิดเป็นสัดส่วน 22.4 และผลตอบแทนภายในโครงการ

เท่ากับ ร้อยละ 210 และเมื่อวิเคราะห์ถึงการยอมรับเทคโนโลยีดังกล่าวในอนาคตถึงปี 2552 ณ อัตราคิดลดร้อยละ 8 พบว่าผลตอบแทนสุทธิของโครงการเพิ่มขึ้นเป็น 1,322.4 ล้านบาท โดยมีผลตอบแทนต่อต้นทุนคิดเป็นสัดส่วน 343.8 และผลตอบแทนภายใน โครงการเท่ากับ ร้อยละ 237.9 ซึ่งมากกว่าอัตราคิดลดที่นำมาพิจารณา สรุปได้ว่างานวิจัยนี้ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุน แล้วทั้ง 2 กรณี

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ ในปี พ.ศ. 2544 มีงานวิจัยการประเมินด้านการควบคุมโดยชีววิธีของ สุวรรณ ประณีตวศกุล (2544) เรื่องการประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของการควบคุมไมยราบยักษ์โดยชีววิธีในประเทศไทย โดยพิจารณาด้านผลประโยชน์ของโครงการ ได้แก่ การเพิ่มผลิตภาพของผลผลิตข้าวนาปรัง เพิ่มประสิทธิภาพ และยืดอายุอ่างเก็บน้ำ ลดต้นทุนในการกำจัดไมยราบยักษ์ และอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเส้นอุปทานการผลิต เนื่องจากการควบคุมไมยราบยักษ์โดยชีววิธี ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น และเพื่อต่อการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการของสังคมจึงใช้การวิเคราะห์โดยคาดคะเนส่วนเกินทางเศรษฐกิจ ซึ่งได้จากการคำนวณการเปลี่ยนแปลงในส่วนเกินผู้ผลิตและส่วนเกินผู้บริโภครวมกัน โดยอาศัยแบบจำลอง ACIAR และวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนไปในอนาคตรวมระยะเวลา 30 ปี ณ อัตราคิดลดร้อยละ 8 พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับ 1.79 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งมีค่ามากกว่าศูนย์ สัดส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 2.97 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1 และผลตอบแทนภายใน โครงการเท่ากับ ร้อยละ 16 ซึ่งมากกว่าอัตราคิดลดที่นำมาพิจารณา สรุปได้ว่างานวิจัยชิ้นนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน

การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี เมื่อมีการยอมรับงานวิจัยและนำไปใช้ประโยชน์ ทำสูงสุดจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสวัสดิการสังคม ทำให้คนในสังคมมีสวัสดิการที่ดีขึ้น งานวิจัยของวิรงรอง ลือธรรมาส (2549) ซึ่งได้ประเมินผลกระทบจากการลงทุนในงานวิจัยด้านไม้ผลของมูลนิธิโครงการหลวง ศึกษาถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้ผลิตและผู้บริโภค จากการลงทุนในงานวิจัยพันธุ์พลับ โดยทำการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นกับสังคม ผ่านทางการวัดมูลค่าส่วนเกินทางเศรษฐกิจ (Economic Surplus) โดยใช้โปรแกรม DREAM ผลประโยชน์จากการลงทุนในงานวิจัยพันธุ์พลับทำให้ผลผลิตพลับเพิ่มขึ้น โดยกำหนดข้อสมมติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ เป็นการวิเคราะห์ในระบบเศรษฐกิจแบบปิด ข้อมูลด้านผลผลิตและราคาได้จากฐานข้อมูลของมูลนิธิโครงการหลวง และคาดคะเนความยืดหยุ่นของอุปสงค์และอุปทานต่อราคาพลับจากไม้ผลอื่น ๆ โดยทำการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นแล้วตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 ถึงปี 2548 พบว่ามูลค่าส่วนเกินทางเศรษฐกิจจากการลงทุนในงานวิจัยพันธุ์พลับมีมูลค่าประมาณ 7 แสนบาท ณ อัตราคิดลดร้อยละ 5

ประกอบด้วย ส่วนเกินผู้ผลิต 2.5 แสบบาท และส่วนเกินผู้บริโภคน 4.4 แสบบาท แต่มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิติดลบ เนื่องจากยังไม่ครอบคลุมงบประมาณในการลงทุนวิจัย ดังนั้นในกรณีนี้ผลประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัยยังไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน และเมื่อประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นแล้วไปจนถึงอนาคตปี พ.ศ. 2562 รวมระยะเวลา 30 ปี พบว่ามูลค่าส่วนเกินทางเศรษฐกิจจากการลงทุนในงานวิจัยพันธุ์พลับมีมูลค่าประมาณ 1.7 ล้านบาท ณ อัตราคิดลดร้อยละ 5 ประกอบด้วย ส่วนเกินผู้ผลิต 6.5 ล้านบาท และส่วนเกินผู้บริโภคน 1.0 ล้านบาท และมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิเป็นบวก ส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.57 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1 และผลตอบแทนภายในโครงการเท่ากับ ร้อยละ 6.81 ซึ่งมากกว่าอัตราคิดลดที่นำมาพิจารณา สรุปได้ว่าเมื่อเว้นระยะเวลาให้มีการยอมรับงานวิจัยเพิ่มขึ้นนั้น งานวิจัยนี้จะมีความคุ้มค่าในการลงทุนยิ่ง

การศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการทางสังคมจากงานวิจัยต่าง ๆ ในที่นี้มีงานวิจัยด้านปศุสัตว์ของ Kristjason *et al.* (1999) ได้ใช้แบบจำลองส่วนเกินทางเศรษฐกิจวัดผลตอบแทนจากงานวิจัยการใช้วัคซีนป้องกันโรคทรูพพาโนโซโมซิสในโคนมทางตะวันออก และตะวันตกของประเทศแอฟริกา เพื่อแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ที่มีต่อสังคมจากการมีเทคโนโลยีใหม่ พบว่าวัคซีนป้องกันโรคทรูพพาโนโซโมซิสมีผลต่อผลิตภาพของสัตว์ ทำให้ปริมาณนมและเนื้อเพิ่มขึ้น ลดต้นทุนการผลิตจากการใช้ยารักษาโรค ซึ่งงานวิจัยมีผลต่ออุปทานของเนื้อและนม ทำให้อุปทานเนื้อและนมเพิ่มสูงขึ้น ผู้บริโภคได้รับประโยชน์จากราคาที่ลดต่ำลง การเปลี่ยนแปลงในส่วนเกินทางเศรษฐกิจเกิดขึ้นแก่ผู้บริโภคนและผู้ผลิตเท่ากับ 702 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี และงานวิจัยของ Alene *et al.* (2006) ใช้การวิเคราะห์ส่วนเกินทางเศรษฐกิจในการประเมินผลกระทบของงานวิจัยด้านการเกษตรก่อนดำเนินโครงการในประเทศไนจีเรีย โดยใช้โปรแกรม DREAM เพื่อแสดงผลประโยชน์จากงานวิจัย โดยมีข้อสมมติในการวิเคราะห์ดังนี้ คือ ให้ตลาดเมล็ดพันธุ์ รากและหัวเป็นระบบเศรษฐกิจแบบเปิดขนาดเล็ก ตลาดผลไม้ ผัก และปศุสัตว์เป็นระบบเศรษฐกิจแบบปิด มีสินค้าที่ศึกษาจำนวน 35 สินค้า มีระยะเวลาโครงการ 20 ปี ผลของงานวิจัยทำให้เส้นอุปทานเคลื่อนย้ายแบบขนาน โดยสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยด้านการเกษตรและเทคโนโลยีจากนักวิจัยและนักส่งเสริม และข้อมูลด้านการตลาด การผลิต ราคา ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ และอุปทานจากหลาย ๆ หน่วยงาน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ พบว่ามันแกวเป็นสินค้าอันดับหนึ่งที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิเท่ากับ 7.5 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ และให้อัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 131 แต่้อยเป็นสินค้าที่ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุด คือ ให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิเท่ากับ 4 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ให้อัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 15 ซึ่งมากกว่าอัตราคิดลดที่นำมาพิจารณา สรุปได้ว่าการลงทุนในงานวิจัยเกี่ยวกับสินค้าเกษตรเหล่านี้ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนทั้งสิ้น

งานวิจัยเหล่านี้มีส่วนที่เหมือนกับการศึกษาการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ จากงานวิจัยการใช้ประโยชน์ของเชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย เนื่องจากมีการศึกษาถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้ผลิต และผู้บริโภค จากการลงทุนวิจัย เพื่อแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงในสวัสดิการสังคม โดยอาศัยแนวคิดส่วนเกินทางเศรษฐกิจเป็นตัววัดผลกระทบจากงานวิจัยทั้งด้านผู้ผลิตและด้านผู้บริโภค และใช้เกณฑ์ชีวิตที่ประกอบด้วย มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายใน เพื่อแสดงให้เห็นถึงมูลค่าของผลประโยชน์สุทธิจากการลงทุนวิจัย ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยได้

### ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการผลิตพืช

การประกอบอาชีพเกษตรกรรมต้องมีการลงทุน ลงแรง รวมทั้งใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ เพื่อให้ได้ปริมาณผลผลิตที่สูง และมีคุณภาพตรงกับความต้องการของตลาด แต่ผลผลิตทางการเกษตรขึ้นอยู่กับสภาพดิน ฟ้า อากาศ การระบาดของโรคและแมลง ซึ่งถือเป็นปัจจัยสำคัญในการทำการเกษตร เป็นสาเหตุให้เกษตรกรกลัวความเสี่ยงในการลงทุน จึงส่งผลทำให้มีการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างไม่มีประสิทธิภาพ การส่งเสริมให้เกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ รวมถึงการลดความสูญเสียของผลผลิต เช่น การปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อให้ได้พันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เมล็ดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง พันธุ์ที่ต้านทาน โรคและแมลง การพัฒนาวิธีการปลูกและการบำรุงรักษา การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เช่น การใช้สารเคมี การควบคุมโดยชีววิธี และการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน เป็นต้น แม้จะมีหน่วยงานภาครัฐเข้าไปส่งเสริมและสนับสนุนเทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้แก่เกษตรกร แต่ก็ยังคงมีเกษตรกรบางส่วนที่ยังไม่ยอมรับเทคโนโลยีนั้นๆ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีในการผลิตพืชขึ้น

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีในการผลิตพืชนั้น มีงานวิจัยของ หิรัญ พันทวีศักดิ์ (2545) เรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการจัดการพันธุ์ข้าวของเกษตรกร ซึ่งใช้แบบจำลองโลจิสติกวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปร เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการจัดการพันธุ์ข้าวของเกษตรกร พบว่าตัวแปรที่ช่วยเพิ่มความน่าจะเป็นในการตัดสินใจจัดการพันธุ์ข้าว คือ พื้นที่เพาะปลูกมาก เกษตรกรมีความรู้ในเรื่องการเพาะปลูกมาก ร้อยละค่าใช้จ่ายของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อต้นทุนที่เป็นเงินสดในปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้น และราคาข้าวที่เกษตรกรขายได้ในปีที่ผ่านมาสูง จะทำให้เกษตรกรเห็นความสำคัญและผลประโยชน์ที่เกิดจากการจัดการพันธุ์ข้าวมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ เกียรติมงคล เรือนสุข (2547)

เรื่องการยอมรับและผลตอบแทนจากการใช้ปฏีชีวะภาพของสมาชิกสหกรณ์ผู้ปลูกหอมหัวใหญ่ ต้นป่าตอง จำกัด จังหวัดเชียงใหม่ ที่ศึกษาปัจจัยทางเศรษฐกิจ และสังคมที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับ การใช้ปฏีชีวะภาพ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโลจิต พบว่ามี 4 ปัจจัยที่มีผล ต่อความน่าจะเป็นในการตัดสินใจใช้ปฏีชีวะภาพ ได้แก่ จำนวนแรงงานภาคเกษตรกรรมของ ครัวเรือน ผลผลิตทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ในปีที่ผ่านมา มูลค่าการใช้ปุ๋ยเคมี และทัศนคติของสมาชิกที่มี ต่อปฏีชีวะภาพ อธิบายได้ว่า หากจำนวนแรงงานภาคเกษตรกรรมของครัวเรือนมากขึ้น ผลผลิต ทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ในปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้น และทัศนคติที่เห็นด้วยว่าปฏีชีวะภาพสามารถช่วยเพิ่ม ผลผลิต ทำให้ความน่าจะเป็นในการตัดสินใจใช้ปฏีชีวะภาพเพิ่มมากขึ้น ส่วนมูลค่าการใช้ปุ๋ยเคมีที่ เพิ่มขึ้น จะทำให้ความน่าจะเป็นในการตัดสินใจใช้ปฏีชีวะภาพลดลง

งานวิจัยที่ศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีอีกเรื่องหนึ่ง ของฉัฐกฤต พิทักษ์ (2547) ซึ่งศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีในการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยโดยวิธี ผสมผสานของเกษตรกรชาวไร่อ้อย จังหวัดนครสวรรค์ โดยใช้ค่าสถิติไคสแควร์ ค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม และใช้สถิติถดถอย พหุคูณแบบขั้นตอน เพื่อวิเคราะห์ตัวแปรที่ทำนายการยอมรับเทคโนโลยีดังกล่าว ผลการวิเคราะห์ หาความสัมพันธ์และทำนายการยอมรับจากตัวแปรต่างๆ พบว่าตัวแปรที่ช่วยทำนายการยอมรับ เทคโนโลยีในการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยโดยวิธีผสมผสาน ได้แก่ การได้รับการฝึกอบรม เงินทุน ความสามารถนำไปทดลองใช้ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการ และความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการใช้สารเคมี

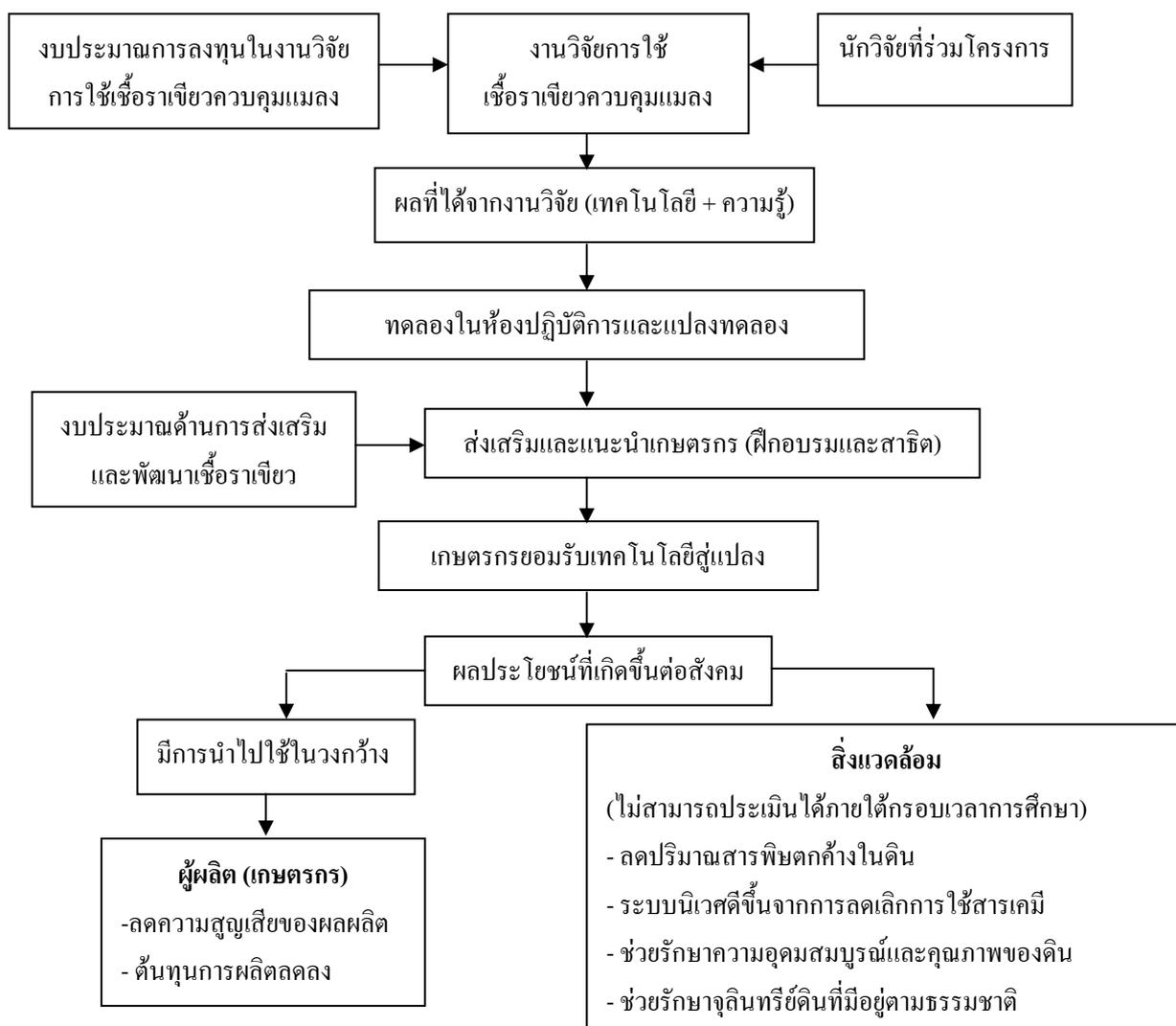
จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในส่วนนี้ ช่วยให้เกิดความเข้าใจในการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ของตัวแปรตามที่เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพที่มีสองลักษณะ (สองทางเลือก คือ มีค่า เท่ากับ 1 หรือ 0) และตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรเชิงปริมาณหรือตัวแปรหุ่น โดยใช้แบบจำลองโลจิต และเป็นที่มาของตัวแปรที่เลือกมาศึกษาในครั้งนี้ โดยพิจารณาจากตัวแปรที่มีการนำมาใช้ และมีผล ต่อความน่าจะเป็นในการตัดสินใจยอมรับเทคโนโลยี

### บทที่ 3

## วิธีการศึกษา

### กรอบแนวคิดในการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการประเมินผลโครงการการใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาว เจาะลำต้นอ้อย โดยแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของโครงการวิจัยตั้งแต่มีการลงทุนในงานวิจัย จนได้ความรู้หรือเทคโนโลยีใหม่ที่นำไปส่งเสริมให้แก่เกษตรกร จนกระทั่งเกิดการยอมรับ เทคโนโลยีไปใช้ในวงกว้างดังภาพที่ 2 ซึ่งให้เห็นถึงผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นต่อสังคมดังนี้



ภาพที่ 2 การเชื่อมโยงระหว่างการลงทุนในงานวิจัยและผลประโยชน์ที่เกิดจากงานวิจัย

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้จะใช้แหล่งข้อมูล 2 แหล่ง คือ

1. ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิจัย ได้แก่ รายละเอียดของโครงการวิจัย การใช้ประโยชน์เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย การจัดฝึกอบรมเผยแพร่ผลงานวิจัยผ่านทางสื่อต่างๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมจากเอกสาร รายงานการวิจัยของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ในส่วนของข้อมูลที่ใช้ประกอบในการประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของโครงการวิจัยที่เกิดกับผู้ผลิต ผู้บริโภค และสังคมประกอบด้วย ปริมาณผลผลิตอ้อย ราคาอ้อย ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานอ้อย ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์อ้อย ค่าอัตราการยอมรับงานวิจัยไปใช้สูงสุด งบประมาณที่ใช้ในโครงการวิจัยระหว่างปี 2546-50 ระยะเวลาของงานวิจัย ค่าความน่าจะเป็นที่งานวิจัยจะประสบความสำเร็จ รูปแบบการยอมรับเทคโนโลยี เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้รวบรวมได้จากเอกสาร บทความในวารสาร วิทยานิพนธ์ สถิติการเกษตรของประเทศไทย รายงานข่าวสถานการณ์การผลิตอ้อย จากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และนักวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

2. ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ รวบรวมข้อมูลพื้นฐานทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ข้อมูลทางด้านผลผลิตและปัญหาการแพร่ระบาดของแมลง การจัดการศัตรูอ้อย โดยเลือกทำการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 67 ตัวอย่าง ซึ่งการเลือกแบบนี้เป็นการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จากเกษตรกรที่มีรายชื่ออยู่ในกลุ่ม ซึ่งมีการรวมตัวจัดตั้งเป็นกลุ่มเกษตรกร เป็นพื้นที่ที่มีการนำงานวิจัยไปใช้ และมีเกษตรกรรายใหญ่วางแผนการผลิตเชื้อราเขียวเพื่อจำหน่ายในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ได้ทันทีแก่เกษตรกรภายในกลุ่ม รวมทั้งทางศูนย์ฯ เลือกเป็นพื้นที่เป้าหมายในการส่งเสริมและสนับสนุนในด้านความรู้ให้แก่เกษตรกรเพื่อให้งานวิจัยได้เผยแพร่ออกไปในวงกว้างต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อ 1 จะเป็นการวิเคราะห์เชิงพรรณนา อธิบายถึงสภาพทั่วไปทางเศรษฐกิจและสังคม การผลิต ปัญหาด้านแมลงศัตรูพืชของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลประโยชน์จากงานวิจัยโดยนำข้อมูลที่ได้มารวบรวมและแจกแจงในรูปค่าสถิติอย่างง่าย ในรูปอัตราส่วนหรือร้อยละ และตารางประกอบการอธิบาย

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อ 2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว เพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร ในพื้นที่ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโลจิสต์ และพิจารณาค่าร้อยละของความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว มีปัจจัยและสมมติฐานที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้

### แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร มีดังนี้

$$Y = f(\text{EXPER, AREA, AGRINEW, KBIO, D\_TRAIN, D\_WATER, D\_SPREAD})$$

ตัวแปรตาม:

$Y$  = การตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

$Y = 1$  คือ เกษตรกรมีการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

$Y = 0$  คือ เกษตรกรมีการตัดสินใจไม่ใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

### 1. ปัจจัยส่วนบุคคล ประกอบด้วย

EXPER	คือ ประสบการณ์ในการปลูกอ้อย (หน่วยเป็นปี)
AGRINEW	คือ การเปิดรับข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตร (คะแนนจากจำนวนครั้งที่เกษตรกรรับรู้ข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตรจากสื่อสิ่งพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ หรือการรวมกลุ่มเกษตรกร)
KBIO	คือ ความรู้ความเข้าใจด้านชีววิถี (คะแนนจากการทดสอบ วัดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ชีววิถี)
D_TRAIN	คือ การเข้ารับการอบรมเรื่องการใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอน ค้างหวดยาวเจาะลำต้นอ้อย กำหนดให้เป็นตัวแปรหุ่น (1 คือ เคยเข้ารับการอบรม, 0 คือ ไม่เคยเข้ารับการอบรม)

### 2. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ประกอบด้วย

AREA	คือ ขนาดพื้นที่ปลูกอ้อย (หน่วยเป็นไร่)
D_WATER	คือ การใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อยในพื้นที่ของตนเอง ปีการผลิต 2549/50 กำหนดให้เป็นตัวแปรหุ่น (1 คือ มีการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อยอย่างเพียงพอในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเอง, 0 คือ มีการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเอง)

D\_SPREAD คือ การระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเอง ปีการผลิต 2549/50 กำหนดให้เป็นตัวแปรหุ่น (1 คือ มีการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเอง, 0 คือ ไม่มีการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเอง)

### สมมติฐานในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ประสบการณ์ในการปลูกอ้อย เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร เนื่องจากเกษตรกรที่ปลูกอ้อยมานานจะทราบถึงช่วงเวลา และลักษณะการระบาดทำความเสียหายแก่ผลผลิตอ้อยจากแมลงดังกล่าวได้เป็นอย่างดี ดังนั้นประสบการณ์ในการปลูกอ้อยคาดว่าจะมีโอกาสเพิ่มความเป็นไปได้ในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร

2. ขนาดพื้นที่ปลูกอ้อย เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร เนื่องจากเกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกอ้อยขนาดใหญ่มีโอกาสเข้าถึงแหล่งข้อมูลข่าวสารการเกษตรเรื่องอ้อยได้มาก รวมทั้งให้ความสำคัญ และสนใจดูแลรักษาผลผลิตอ้อยอย่างดี ดังนั้นขนาดพื้นที่ปลูกอ้อยคาดว่าจะมีโอกาสเพิ่มความเป็นไปได้ในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร

3. การเปิดรับข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตร เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร เนื่องจากการที่เกษตรกรมีการรับรู้ข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตรจากสื่อสิ่งพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์หรือการรวมกลุ่มเกษตรกร และการขอเข้ารับคำแนะนำ ปริญญาจากเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานราชการหรือโรงงานน้ำตาล จะทำให้เกษตรกรได้รับรู้ข้อมูลข่าวสารที่ทันต่อเหตุการณ์ ได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนา และปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเองได้ ดังนั้นการเปิดรับข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตรคาดว่าจะมีโอกาสเพิ่มความเป็นไปได้ในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร

4. ความรู้ความเข้าใจด้านชีววิถี เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุม หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร เนื่องจากการที่เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิถี ว่าเป็นวิธีการทางธรรมชาติ ซึ่งหากจะใช้ให้ได้ผลต้องรู้ เทคนิคและวิธีการใช้ที่เหมาะสม เนื่องจากมีข้อจำกัด คือ ช่วงเวลาในการนำไปใช้ และเป็นวิธีการที่ ไม่เห็นผลในการควบคุมการระบาดของแมลงได้ในทันที เพราะต้องใช้ระยะเวลานาน และต้องใช้ อย่างต่อเนื่องจึงจะเห็นผลสำเร็จได้ ซึ่งหากเกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจแล้ว จะทำให้เกษตรกร เห็นความสำคัญของการใช้เชื้อราเขียว เพื่อควบคุมการระบาดของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้น อ้อย และลดความเสียหายของผลผลิตอ้อยจากการลงทำลายจากแมลงดังกล่าว ดังนั้นความรู้ ความเข้าใจด้านชีววิถีของเกษตรกรผู้ทำการตัดสินใจคาดว่าจะมีโอกาสเพิ่มความเป็นไปได้ใน การตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร

5. การเข้ารับการอบรมเรื่องการใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย (ตัวแปรหุ่น โดย 1 คือ เคยเข้ารับการอบรมเรื่องการใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาว เจาะลำต้นอ้อย, 0 คือ ไม่เคยเข้ารับการอบรมเรื่องการใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาว เจาะลำต้นอ้อย) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาว เจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร เนื่องจากเกษตรกรที่เคยเข้ารับการอบรมเรื่องการใช้เชื้อราเขียวมาก่อน จะมีความรู้ และความเข้าใจเรื่องกระบวนการเข้าทำลายแมลงของเชื้อราเขียวได้ดี และรู้วิธีการ ขั้นตอน และกระบวนการนำเชื้อราเขียวไปใช้ในพื้นที่ ทำให้เกษตรกรสามารถนำความรู้ไปใช้ ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเอง ดังนั้นการเข้ารับการอบรมเรื่องการใช้เชื้อ ราเขียวคาดว่าจะมีโอกาสเพิ่มความเป็นไปได้ในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอน ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร

6. การระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อย (ตัวแปรหุ่น โดย 1 คือ มี การระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเอง, 0 คือ ไม่มีการระบาดของ ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเอง) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้ เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร เนื่องจากเกษตรกรที่มีพื้นที่ ปลูกอ้อยที่มีการระบาดของแมลงดังกล่าว จะหาวิธีการกำจัดแมลงให้หมดไปหรือหาทางป้องกัน ไม่ให้มีการระบาดเพิ่มขึ้น ดังนั้นการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในพื้นที่คาดว่าจะมี โอกาสเพิ่มความเป็นไปได้ในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้น อ้อยของเกษตรกร

7. ความเพียงพอในการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อย (ตัวแปรหุ่น โดย 1 คือ มีการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อยอย่างเพียงพอในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเอง, 0 คือ มีการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเอง) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร เนื่องจากอ้อยต้องการน้ำอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งฤดูกาลปลูก การให้น้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอจะช่วยให้อ้อยเจริญเติบโตได้ดีเต็มที่ และช่วยให้เชื้อราได้รับความชื้นจึงยังคงความมีชีวิตอยู่ได้เป็นเวลานาน ดังนั้นความเพียงพอในการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อยคาดว่าจะมีโอกาสเพิ่มความเป็นไปได้ในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร

โดยทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (การตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย) และตัวแปรอิสระที่ตั้งสมมติฐานไว้สรุปได้ดังนี้

ตัวแปรอิสระ		ทิศทางความสัมพันธ์
EXPER <sub>i</sub>	คือ ประสบการณ์ในการปลูกอ้อย	+
AREA <sub>i</sub>	คือ ขนาดพื้นที่ปลูกอ้อย	+
AGRINEW <sub>i</sub>	คือ การเปิดรับข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตร	+
KBIO <sub>i</sub>	คือ ความรู้ความเข้าใจด้านชีววิธี	+
TRAIN <sub>i</sub>	คือ การเข้ารับการอบรมเรื่องการใช้เชื้อราเขียวควบคุม ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย	+
D_WATER <sub>i</sub>	คือ ความเพียงพอในการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อย	+
D_SPREAD <sub>i</sub>	คือ การระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในพื้นที่	+

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อ 3 เป็นการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นต่อสังคมจากการลงทุนในงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ซึ่งแบ่งการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่หนึ่งเป็นการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นแล้วจนถึงปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2550) และกรณีที่สองเป็นการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นแล้วและคาดคะเนไปจนถึงอนาคตในปี พ.ศ. 2565 รวมระยะเวลา 20 ปี

เมื่อทราบผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการลงทุนในงานวิจัยว่าก่อให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ มีการยอมรับและนำไปใช้ประโยชน์ในวงกว้าง จนก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในอุปทานผลผลิต มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสวัสดิการสังคม ซึ่งในส่วนนี้สามารถอธิบายได้โดยอาศัยหลักของการเปลี่ยนแปลงส่วนเกินทางเศรษฐกิจ ซึ่งประกอบด้วยส่วนเกินผู้ผลิตและส่วนเกินผู้บริโภค โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เรียกว่า Dynamic Research Evaluation for Management: DREAM มาเป็นเครื่องมือในการอธิบายถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของสังคมที่ได้รับจากงานวิจัย ซึ่งมีข้อสมมติของแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังนี้

ข้อสมมติเบื้องต้นของการวิเคราะห์ในการศึกษาค้างนี้

1. พื้นที่ศึกษาที่ใช้ในการวิเคราะห์มีจำนวนมาก
2. อ้อยโรงงานในตลาดไม่มีความแตกต่างกัน
3. การวิเคราะห์เกิดขึ้นภายใต้ตลาดแข่งขันสมบูรณ์และเป็นระบบเศรษฐกิจปิด
4. อุปสงค์และอุปทานมีลักษณะเป็นเส้นตรง
5. ผลกระทบของงานวิจัยเกิดด้านอุปทาน (Supply)
6. การเคลื่อนย้ายลดลงของอุปทานเป็นแบบขนาน (Parallel)
7. กำหนดให้ราคาอ้อยโรงงานคงที่ตลอดการศึกษา
8. การนำเทคโนโลยีไปใช้จะก่อให้เกิดผลประโยชน์ในลักษณะเส้นโค้ง
9. ไม่มีต้นทุนในการขนส่ง
10. ไม่มีการแพร่กระจาย (Spillover) ของเทคโนโลยีไปยังพื้นที่อื่นๆ
11. กำหนดให้ตัวแปรอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมด

## บทที่ 4

### โครงการวิจัยด้านการควบคุมโดยชีววิธี

#### การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี

การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี (Biological Control of Insect Pest) มีผู้ให้ความหมายว่า “เป็นการใช้ศัตรูธรรมชาติ (ตัวเบียน ตัวห้ำ และเชื้อโรค) เพื่อลดระดับประชากรของแมลงศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่ไม่ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ การควบคุมโดยชีววิธี เป็นวิธีการเลียนแบบการควบคุมโดยธรรมชาติ (Natural Control) ซึ่งในธรรมชาติ สิ่งมีชีวิตทุกชนิดรวมทั้งแมลงจะมีปัจจัยในธรรมชาติที่จะคอยควบคุมระดับประชากรให้อยู่ในระดับใดระดับหนึ่ง หรือระดับสมดุลทางธรรมชาติ ปัจจัยที่คอยควบคุมระดับประชากรของสิ่งมีชีวิตแบ่งได้เป็นสองปัจจัย คือ ปัจจัยทางกายภาพ (Physical Factors) หรือปัจจัยที่ไม่มีชีวิต เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน แสง ฯลฯ และปัจจัยทางชีวภาพ (Biological Factors) เช่น ตัวเบียน ตัวห้ำ และเชื้อโรค” (ชาญณรงค์ ดวงสอด, 2544) หรือ “เป็นกรรมวิธีที่นำสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยนำเอาแมลงและสัตว์อื่นๆ ที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติมาช่วยกำจัดแมลงศัตรูพืชให้อยู่ต่ำกว่าระดับที่จะทำให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต” (วิวัฒน์ เสือสะอาด และ โกศล เจริญสม, 2542)

การให้คำจำกัดความของการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีของแต่ละบุคคลจะเห็นได้ว่ามีความหมายไปในทำนองเดียวกัน เช่นกันกับพิมลพร นันทะ (2544, 2545) ที่ได้ให้ความหมายของการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีว่า เป็นวิธีการหนึ่งของการควบคุมปริมาณศัตรูพืช อาจจะเป็นแมลงหรือสัตว์อื่นๆ โดยวิธีธรรมชาติ (Natural Control) ไม่ให้เพิ่มปริมาณขึ้นโดยไม่หยุดยั้ง เนื่องจากมีปัจจัยที่สำคัญคือ สิ่งมีชีวิตพวกศัตรูธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้แก่ อาหาร ที่อยู่ ดินฟ้าอากาศ คอยควบคุมและหยุดยั้งการเพิ่ม เป็นการรักษาสสมดุลของธรรมชาติให้คงอยู่ หรือหมายถึงการใช้สิ่งมีชีวิตในการควบคุมประชากรแมลงศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ

สรุปได้ว่าการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี เป็นวิธีการทางธรรมชาติ โดยการนำสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์และมีอยู่แล้วในธรรมชาติมาใช้ควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูพืช ได้แก่ ตัวห้ำ (Predators) ซึ่งดำรงชีพโดยการกินสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เช่น ค้างคาวล่าเหยื่อ ใช้ในการควบคุมเพลี้ยหอย

แมลงช้างปีกใส ใช้ในการควบคุมเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และไรแดง เป็นต้น ตัวเบียน (Parasites) เป็น  
 ประดิของแมลงศัตรูพืชในระบะที่ยังไม่เ็นตัวเต็มวัย และจะเจริญอยู่ภายในหรืออยู่บนแมลงอาศัย  
 เพียงตัวเดียว เช่น แตนเบียนหนอน โคนิเซีย ใช้ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย  
 แตนเบียนหนอนห่อใบข้าว ใช้ในการควบคุมหนอนห่อใบข้าว และเชื้อจุลินทรีย์ (Pathogen) ที่เป็น  
 สาเหตุทำให้แมลงป่วยเป็นโรคและตายได้ เช่น แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* (Bt) ใช้ใน  
 การควบคุมหนอนกระทู้หอม หนอนใยผัก หนอนกึ่งกะหล่ำ เป็นต้น ไวรัส Nuclear Polyhedrosis  
 Virus (NPVs) ใช้ในการควบคุมหนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย เป็นต้น  
 ไล้เดือนฝอยศัตรูแมลง ใช้ในการควบคุมหนอนกินใต้ผิวเปลือกถองถอง ค้างหมัดผัก และเชื้อรา  
*Metarhizium anisopliae* ใช้ในการควบคุมด้วงแรดมะพร้าว ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย  
 (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2550ก, 2550ข; พิมพ์ร นันทะ, 2544, 2545; ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดย  
 ชีววิธีแห่งชาติ, 2549) แต่บางคนให้คำจำกัดความกว้างขึ้นโดยรวมเอาวิธีการอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น  
 การศึกษาหาพันธุ์พืชต้านทาน การทำให้แมลงเป็นหมัน การดัดแปลงทางพันธุกรรม การควบคุม  
 โดยวิธีการเขตกรรม เป็นต้น

### ประเภทของการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี วิวัฒน์ เสือสะอาด และโกศล เจริญสม (2542) ได้แบ่ง  
 ประเภทตามลักษณะการกระทำคือ

1. การควบคุมโดยชีววิธีที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ (Naturally-Occurring Biological Control) เป็นการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ ณ แหล่งใดแหล่งหนึ่งโดยใช้ปัจจัย  
 ธรรมชาติ อันได้แก่ ตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อโรค ที่มีอยู่ในแหล่งนั้นมาเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณ และ  
 นำมาควบคุมแมลงศัตรูพืชในแหล่งที่ศัตรูธรรมชาติเหล่านั้นอยู่ ซึ่งวิธีการนี้รวมไปถึงการจัดการ  
 หรือส่งเสริมให้ศัตรูธรรมชาติในแหล่งนั้นมีความสามารถมากขึ้นในการควบคุมแมลงศัตรูพืช  
 ในแหล่งเดิม

2. การควบคุมโดยชีววิธีแบบคลาสสิก (Classical Biological Control) เป็นการควบคุม  
 แมลงศัตรูพืชโดยมีการนำเอาศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อโรค จากแหล่งอื่น ๆ  
 หรือจากประเทศหนึ่งไปใช้ในอีกประเทศหนึ่ง โดยส่วนมากศัตรูธรรมชาติที่นำมาใช้ได้ผล คือ  
 ศัตรูธรรมชาติที่มีอยู่ในแหล่งดั้งเดิมของแมลงศัตรูพืช การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยวิธีการนี้จะม  
 ขั้นตอนของการนำ (Introduction) ศัตรูธรรมชาติจากแหล่งอื่น ๆ มาใช้ในอีกแหล่งหนึ่ง

3. การควบคุมโดยชีววิธีแบบประยุกต์ หรือแบบชั่วคราว (Contemporary Biological Control) เป็นการควบคุมโดยชีววิธี โดยอาศัยเทคนิคต่าง ๆ เช่น การทำให้แมลงเป็นหมัน หรือการตัดแปลงลักษณะทางพันธุกรรมต่าง ๆ เป็นต้น

4. การควบคุมโดยชีววิธีแบบร่วมสมัย (Modern Biological Control) เป็นการควบคุมแมลงโดยใช้สารเคมีต่าง ๆ ที่ไม่ใช่ยาฆ่าแมลง แต่มีผลหรือนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลงได้ เช่น สารพวก hormone, pheromone เป็นต้น

### รายละเอียดของโครงการวิจัย

โครงการการใช้เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* ในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาว เจาะลำต้นอ้อย *Dorysthenes buqueti* Guerin มีระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย 3 ปี ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2548-50 แต่เริ่มมีการสำรวจพบ และพัฒนาในปีงบประมาณ 2546-47 เป็นต้นมา ดังนั้นรวมระยะเวลาการดำเนินงานวิจัยทั้งสิ้น 5 ปี โดยการดำเนินงานของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภายใต้การสนับสนุนเงินทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) โครงการวิจัยดังกล่าวเป็นการใช้เชื้อราที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ และพบว่ามีเฉพาะเจาะจงในการควบคุมแมลงศัตรูพืชในพื้นที่ปลูกอ้อยของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อผลิตเชื้อราเขียวให้ได้ปริมาณมากในระยะเวลาสั้น
2. เพื่อเก็บรักษาเชื้อราเขียวให้มีชีวิตและคงสภาพความรุนแรง (virulence) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเชื้อราเขียวในเชิงพาณิชย์
3. เพื่อนำเชื้อราเขียวไปควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในพื้นที่ที่มีการระบาดของในประเทศไทย เพื่อลดการทำลายของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยให้ได้มากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่ที่มีการระบาดจากแมลงดังกล่าว
4. เพื่อศึกษาความอยู่รอดของเชื้อราเขียวในสภาพไร่

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. สามารถนำศัตรูธรรมชาติที่มีศักยภาพไปใช้ประโยชน์ในควบคุมแมลงศัตรูพืช ทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่ใช้ในปัจจุบัน
2. ช่วยทำให้มนุษย์ สัตว์เลี้ยง สภาพแวดล้อมต่างๆ ปลอดภัยจากมลภาวะที่เกิดขึ้นจากพิษตกค้างของสารเคมีกำจัดแมลง
3. ประหยัดค่าใช้จ่าย และลดการนำเข้าสารเคมีกำจัดแมลงจากต่างประเทศ ซึ่งสามารถช่วยลดการขาดดุลของประเทศ เพราะเมื่อเปรียบเทียบกับการป้องกันกำจัดโดยสารเคมีแล้ว จะมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่า โดยเฉพาะในปัจจุบันสารเคมีมีราคาสูงขึ้น ในขณะที่ผลิตผลทางการเกษตรมีแนวโน้มคงที่หรือสูงขึ้นเพียงเล็กน้อย
4. กรมส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร นำผลการวิจัยไปใช้ในพื้นที่ที่มีการระบาดของศัตรูพืช มหาวิทยาลัย และสถาบันที่ทำงานวิจัย นำไปส่งเสริมการเรียนการสอน และเผยแพร่ผลงานให้กับเจ้าหน้าที่เกษตร และเกษตรกรทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

### ความรู้เกี่ยวกับด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

ชื่อแมลง	ด้วงหนวดยาวอ้อย
ชื่อพื้นเมืองแมลง	ด้วงเจาะลำต้น
ชื่อสามัญ	Stem boring grub
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Dorysthenes buqueti</i> Guerin
วงศ์	Cerambycidae
อันดับ	Coleoptera

วงจรชีวิตของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยแบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ ระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ และตัวเต็มวัย ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2550ก)

**ระยะไข่** ไข่ถูกวางเดี่ยวๆ ในดินบริเวณใกล้กับโคนกออ้อย เพศเมียตัวหนึ่งๆ สามารถวางไข่ได้สูงถึง 41-441 ฟอง มีลักษณะรูปยาวรี สีน้ำตาลอ่อน ขนาดยาว 3.0-3.5 มม. กว้าง 0.8-1.0 มม. เปลือกไข่ค่อนข้างแข็ง (ภาพที่ 3)



**ภาพที่ 3** ลักษณะไข่ของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย  
ที่มา: ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ (2550)

**ระยะหนอน** หนอนที่ฟักออกมาจากไข่ใหม่ๆ มีลำตัวยาวประมาณ 4 มม. หัวกะโหลกกว้าง 0.7 มม. หนอนชนิดนี้มีนิสัยขุดรูไถ และสามารถเคลื่อนย้ายไปในดินได้อย่างรวดเร็ว มีสีขาวนวลตลอดลำตัว รูปร่างแบนทรงกระบอก และแบนเล็กน้อย บริเวณอกกว้างกว่าส่วนท้องเล็กน้อย หัวกะโหลกมีสีน้ำตาล และมีขนาดเล็กกว่าลำตัว ปากขนาดเล็กแต่มีเขี้ยวแข็งแรง ขามีขนาดเล็กมาก จนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น เมื่อโตเต็มที่มีขนาดใหญ่ ยาว 70-100 มม. กว้าง 20-30 มม. หัวกะโหลกกว้าง 12 มม. (ภาพที่ 4)



**ภาพที่ 4** ลักษณะตัวหนอนของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย  
ที่มา: ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ (2550)

**ระยะดักแด้** อายุดักแด้ประมาณ 7-18 วัน จึงออกเป็นตัวเต็มวัย ดักแด้เป็นแบบ Exarate หนวดขา และปีก เคลื่อนไหวเป็นอิสระเห็นได้ชัดเจน ยาวประมาณ 40-50 มม. กว้าง 24-26 มม. รังดักแด้เป็นรูปไข่ขนาดยาวประมาณ 60-70 มม. กว้าง 40-50 มม. หนอนที่เข้าดักแด้ใหม่ๆ มีสีขาวนวล แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง ส่วนใหญ่พบหนอน 1-3 ตัวต่อกออ้อย 1 กอ (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ลักษณะดักแด้ของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

ที่มา: ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ (2550)

ตัวเต็มวัย มีสีน้ำตาลแดง ยาวประมาณ 25-40 มม. กว้าง 10-15 มม. ตรงปลายปล้องสุดท้ายของส่วนท้องเพศเมียมีลักษณะมน ส่วนเพศผู้ตรงปลายเว้า และมีขนที่หน้าอก ตัวเต็มวัยออกจากดักแด้ในดินหลังจากฝนตก 2-4 วัน ในเวลากลางคืน ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนมิถุนายน และพบว่าออกมากที่สุดในเดือนเมษายน มีนิสัยวางไข่มากในเวลากลางคืน เคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วในบริเวณไร่อ้อย ส่วนในเวลากลางวันจะหลบซ่อนตัวอยู่นิ่งๆตามโคนต้นอ้อย ไม่ชอบบิน แม้ว่าตัวเต็มวัยจะมีปีกแข็งแรง (ภาพที่ 6)

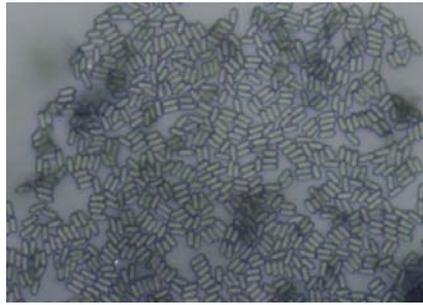


ภาพที่ 6 ลักษณะตัวเต็มวัยของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

ที่มา: ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ (2550)

### ความรู้เกี่ยวกับเชื้อราเขียว

เชื้อราเขียวเป็นเชื้อราที่พบในธรรมชาติ ทำให้เกิดโรคกับแมลงจำพวกหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 ลักษณะโครงสร้างสปอร์ของเชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae*

ที่มา: ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ (2550)

เชื้อราเขียว :	Green muscardine fungi
ชื่อวิทยาศาสตร์ :	<i>Metarhizium anisopliae</i>
จัดอยู่ใน Class :	Deuteromycetes
Order :	Moniliales
Family:	Moniliaceae

ตามหลักอนุกรมวิธาน จัดเชื้อรา *M. anisopliae* เป็นเชื้อราที่มีวงจรชีวิตไม่สมบูรณ์ ไม่พบระยะการสืบพันธุ์โดยอาศัยเพศ (fungi imperfecti)

### ลักษณะรูปร่างของเชื้อราเขียว

ลักษณะเชื้อราเขียวเป็นรูปทรงกระบอก เส้นใยมีผนังกันเป็นปล้อง ๆ ไม่มีสี เส้นใยจะแผ่ขยายเจริญเติบโตสร้างสปอร์ (Conidia) สปอร์รูปร่างยาวรีคล้ายเมล็ดข้าวเรียงต่อกันเป็นลูกโซ่ เรียกว่า Conidium แต่ละ Conidium ที่เกิดใหม่จะมีสีขาว ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้ม จึงเป็นที่มาของชื่อเรียกของราชนิดนี้

### ชีวประวัติ

ราสืบพันธุ์โดยการสร้างสปอร์ (Conidia) เชื้อราเขียวสามารถนำมาเลี้ยงบนอาหารเทียมได้หลายชนิด จากการศึกษาวงจรชีวิตของเชื้อราโดยทำการแยกเชื้อแบบแยกสปอร์เดี่ยว (Single Spore Isolation) จากหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย มาเลี้ยงด้วยอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) ภายใต้อุณหภูมิ 25 °C ความชื้นประมาณ 90-100 % RH ในจานเลี้ยงเชื้อพบว่าเชื้อราเริ่มเจริญเติบโตเห็นเป็นเส้นใยสีขาว และเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้ม

## คุณสมบัติของเชื้อราเขียว

เชื้อราเขียวเป็นศัตรูธรรมชาติของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคราในหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย โดยสามารถเข้าทำลายได้ทุกระยะตั้งแต่ระยะใบจนถึงตัวเต็มวัย สามารถขยายและแพร่พันธุ์ได้เอง เมื่อมีแหล่งอาหารที่เหมาะสม ทำให้มีชีวิตรอดอยู่ในสภาพธรรมชาติได้ยาวนาน และสามารถปรับตัวเพื่อคงความมีชีวิตอยู่รอดภายใต้สภาพแวดล้อมที่แห้งแล้งได้ดี

## การพัฒนาของเชื้อราในแมลงอาศัย

สปอร์ของเชื้อราเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เชื้อโรคแพร่กระจาย โดยการเข้าทำลายของเชื้อราส่วนใหญ่จะเข้าทางผิวหนังลำตัว การพัฒนาของเชื้อราในแมลงอาศัย (มลิวัลย์ ปันยารชุน, 2544) มีขบวนการทำให้ติดเชื้อแบ่งเป็นระยะต่าง ๆ ดังนี้

1. ระยะประชิดกับผิวหนังลำตัวแมลง (Cuticle) เชื่อกันว่าแรงทางเคมีและแรงงานไฟฟ้าสถิตมีส่วนร่วมด้วย ปฏิกริยาร่วม (Interaction) ระหว่าง Lipopolylic บนผิวของ Spore และ Lipids บนผิวหนังลำตัวแมลงอาศัยมีส่วนสำคัญในการงอกของ Spore

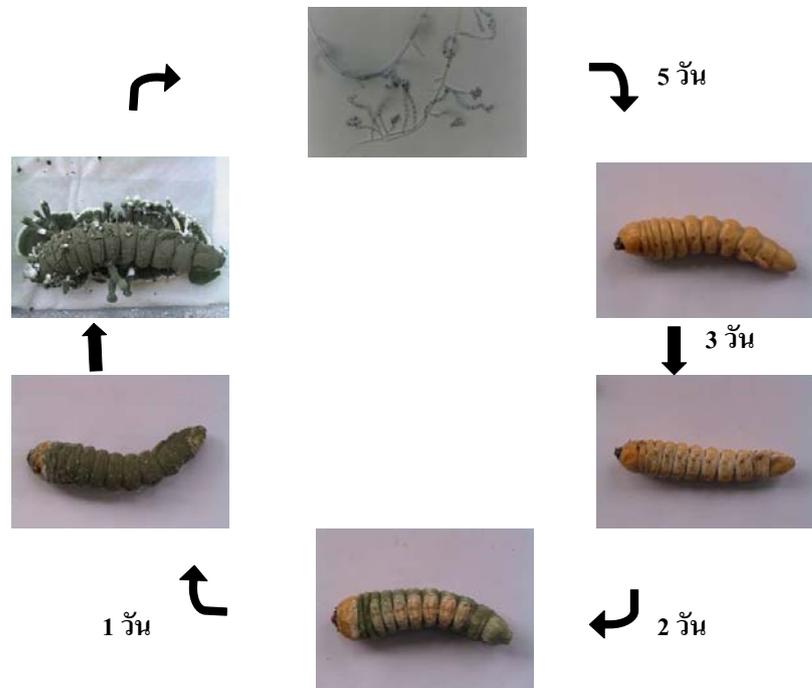
2. ระยะงอก โดยทั่วไปสปอร์ของเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคแมลงจะพักตัวในสิ่งแวดล้อมทางจุลชีวะที่อุดมสมบูรณ์ เช่น ดิน เป็นต้น ถึงแม้ความชื้นและอุณหภูมิจะพอเหมาะกับการงอกก็ตาม แต่สปอร์เหล่านี้จะงอกทันทีภายหลังที่ได้ประชิดติดลำตัวแมลง อาจเป็นเพราะมีการกระตุ้นทางเคมี โดยสารบนผิวหนังลำตัวแมลง และการกระตุ้นทางสรีรวิทยา ซึ่งสัมพันธ์กับขบวนการประชิดตัว หรือการประชิดผิวหนังลำตัวทำให้เชื้อราสร้างสารที่ทำให้งอกได้ดีขึ้น และกระตุ้นให้เกิดการงอกของสปอร์

3. ระยะแทงทะลุผิว โดยราจะงอก Germ tube ขึ้นๆ และใช้ Germ tube หรือ Infection pegs ที่สร้างขึ้นจากสปอร์แทงทะลุผิวหนังแมลงเข้าไปภายใน โดยมี Appressoria เป็นส่วนที่ช่วยยึดผิวหนังลำตัวแมลงไว้ มี Enzyme ช่วยในการแทงทะลุผิวหนังลำตัวแมลงที่ประกอบไปด้วยไขมัน โปรตีน และคาร์โบไฮเดรตที่ซับซ้อน

4. ระยะการพัฒนาในตัวแมลง เมื่อเข้าไปแล้ว เชื้อราจะสร้าง Mycelium เข้าไปตามทางเดินโลหิต และเข้าไปขยายจำนวนในเลือด โดย Mycelium จะหักออกเป็นท่อนสั้นๆ และเข้าไปทำลายอวัยวะต่างๆ ได้ หลังจากที่แมลงตายลงหรือก่อนตายเล็กน้อยจะสามารถตรวจพบ Mycelium ของเชื้อราขยายไปทั่วภายในลำตัวแมลงจนลำตัวเต็มไปด้วยเชื้อราที่อยู่อย่างหนาแน่นและแข็ง ในระยะต่อมาเชื้อราจะสร้าง Conidiophores แทะทะลุออกมานอกลำตัวแมลงและสร้าง Conidia ตรงปลาย

**ลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อราเขียว**

เมื่อส่วนขยายพันธุ์หรือที่เรียกว่าสปอร์ตกลงบนลำตัวของแมลง สปอร์จะงอกผ่านผนังลำตัวของแมลงเข้าไปเจริญเติบโตอยู่ภายในลำตัวของแมลง ใช้ระยะเวลาห้าวัน หลังจากนั้นแมลงจะหยุดกินอาหารและหยุดเคลื่อนไหว จนกระทั่งตายในวันที่แปดหลังจากที่สัมผัสสปอร์เชื้อรา ต่อจากนั้นเส้นใยที่เจริญอยู่ภายในลำตัวของแมลงจะงอก และทะลุผ่านผนังลำตัวออกมา ในระยะนี้จะเป็นเส้นใยสีขาวขึ้นปกคลุมบนตัวหนอนและสร้างสปอร์เปลี่ยนเป็นสีเขียวในที่สุด โดยระยะเวลาตั้งแต่เชื้อราเข้าทำลาย จนกระทั่งเห็นสีเขียวขึ้นปกคลุมลำตัวหนอนใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 12 วัน (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 วงจรการเข้าทำลายของเชื้อราเขียว  
ที่มา: ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ (2550)

## วิธีการใช้เชื้อราเขียว

การใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมการแพร่ระบาดของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย มีวิธีการนำไปใช้ในสภาพไร่ หรือแปลงปลูกอ้อยของเกษตรกร 3 วิธี ดังนี้ (ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืช โดยชีวินทรีย์แห่งชาติ, 2549)

1. วิธีราดเชื้อลงในดิน โดยนำเชื้อราเขียวที่เลี้ยงบนข้าวสารหุงสุก จำนวน 40-50 ถุงต่อไร่ (8-10 กิโลกรัมต่อไร่) เทใส่ถังผสมกับน้ำ เทสารจับใบลงไปประมาณ 5 มิลลิลิตร ใช้ไม้คนให้สปอร์หลุดออกจากเมล็ดข้าว จากนั้นใช้ผ้าขาวบาง 2 ผืน กรองเอาเมล็ดข้าวออก นำน้ำที่มีสปอร์ผสมอยู่ไปราดลงในแปลง
2. วิธีโรยเชื้อไปในดิน โดยนำเชื้อราเขียวที่เลี้ยงบนข้าวสารหุงสุก จำนวน 40-50 ถุงต่อไร่ (8-10 กิโลกรัมต่อไร่) เทลงในกระป๋อง นำไปโรยลงในแปลง โดยโรยสูงจากพื้นดินเพียงเล็กน้อย เนื่องจากสปอร์ของเชื้อราอาจฟุ้งกระจายได้
3. วิธีใส่เชื้อพร้อมกับการใส่ปุ๋ย โดยนำเชื้อราเขียวที่เลี้ยงบนข้าวสารหุงสุก จำนวน 40-50 ถุงต่อไร่ (8-10 กิโลกรัมต่อไร่) เทลงผสมกับปุ๋ยเคมี จากนั้นนำไปหว่านลงในแปลงพร้อมกับการใส่ปุ๋ยด้วยเครื่องหว่านปุ๋ย

การใส่เชื้อราเขียวลงในดิน แนะนำให้ใช้ในอ้อยปลูกใหม่ โดยใส่เชื้อราเขียวไปพร้อมกับการปลูกท่อนพันธุ์อ้อย จะสามารถควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวอย่างได้ผลดีที่สุด เนื่องจากเชื้อราจะอยู่บริเวณบริเวณกออ้อย ซึ่งเป็นบริเวณที่หนอนจะเข้าทำลายเป็นอันดับแรก แต่ในอ้อยตอแนะนำให้ใส่เชื้อในช่วงของการใส่ปุ๋ยบำรุงตออ้อย โดยใส่เชื้อราเขียวไปพร้อมกับการใส่ปุ๋ยด้วยเครื่องหว่านปุ๋ยจะสะดวกที่สุด เนื่องจากเชื้อราสามารถผสมกับปุ๋ยเคมีได้ และทำการกลบทันที เนื่องจากเชื้อราไม่ทนทานต่อแสงแดดนาน ๆ แต่จะใส่ในช่วงเวลาไหนของวันก็ได้ และควรให้น้ำตามทันที เพราะเชื้อราต้องการความชื้นในการเจริญเติบโต

### ข้อจำกัดของการใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมศัตรูพืช

1. สามารถเก็บเชื้อราไว้ในถุงได้เป็นระยะเวลาประมาณ 1 เดือน ถ้าไม่ได้นำไปใช้ในทันที ควรเก็บไว้ในที่ร่ม และอากาศถ่ายเทสะดวก แต่แนะนำให้ใช้ภายใน 7 วัน ซึ่งถ้านานเกินไปอาจมีเชื้ออื่นปนเปื้อนได้
2. หลังจากหว่านเชื้อราเขียวลงในแปลงแล้ว ต้องรีบกลับทันที เพราะเชื้อราไม่ทนทานต่อแสงแดด
3. ในพื้นที่ในเขตแห้งแล้งต้องมีการใส่เชื้อราซ้ำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เนื่องจากอากาศร้อนและความชื้นต่ำ ทำให้ปริมาณของเชื้อราในดินลดลง แต่หากมีความชื้นมาก เช่น พื้นที่เขตชลประทาน ไม่จำเป็นต้องใส่เชื้อราซ้ำทุกปี แต่ถ้ามีการเผาใบอ้อย ควรใส่เชื้อราซ้ำทุกปี
4. สามารถใช้เชื้อราในพื้นที่ดินทุกชนิด ยกเว้นดินเหนียว เนื่องจากไม่มีอากาศเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา
5. การใส่เชื้อราลงในแปลงต้องใส่ให้เชื้อรายู้อยู่ชิดหรือใกล้กับท่อนพันธุ์มากที่สุด จึงจะได้ผลดี
6. ผู้ใช้ควรศึกษารายละเอียดขั้นตอนวิธีการใช้ เพื่อจะได้นำไปใช้ให้ถูกต้องและได้ผลคุ้มค่ามากที่สุด

ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีแห่งชาติ (2549) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของการควบคุมศัตรูพืชโดยใช้เชื้อราเขียวไว้ ดังนี้

### ข้อดีของการใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมศัตรูพืช

1. สามารถผลิตและเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มขยายปริมาณได้ง่ายในอาหารเทียม
2. ใช้ได้ง่าย เพราะเชื้อราเขียวเข้าทำลายแมลงโดยผ่านทางผิวหนังของแมลงโดยตรง แต่หากเป็นเชื้อจุลินทรีย์อื่นๆ เช่น ไวรัสและแบคทีเรีย จะทำให้เกิดโรคแก่แมลงโดยการกินเท่านั้น

3. มีความสามารถในการควบคุมอย่างเฉพาะเจาะจง โดยจะเข้าทำลายต่อศัตรูพืชที่ต้องการควบคุมเท่านั้น ดังนั้นจึงปลอดภัย ไม่มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ที่ไม่ต้องการควบคุม
4. สามารถใช้ทดแทนการใช้สารเคมี จึงไม่ก่อให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในพืชผลการเกษตร และไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม
5. สามารถควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ในระยะยาว และแมลงไม่กลับมาระบาดอีก
6. มีประสิทธิภาพคงอยู่ได้นาน และแพร่ขยายพันธุ์ได้เองในสภาพธรรมชาติ เมื่อสิ่งแวดล้อมเหมาะสม
7. สร้างสมดุลของสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติ

#### **ข้อเสียหรือข้อจำกัดในการใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมศัตรูพืช**

1. การใช้เชื้อราเขียวควบคุมแมลงศัตรูพืช จะไม่เห็นผลทันทีเหมือนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช แต่ต้องใช้ระยะเวลาและใช้อย่างต่อเนื่องจึงจะเห็นผลสำเร็จ
2. การใช้เชื้อราเขียวต้องใช้ในพื้นที่ที่มีความชื้นพอสมควร เพราะเชื้อราต้องการความชื้นในการเจริญเติบโต
3. การใช้เชื้อราเขียวควบคุมแมลงศัตรูพืชต้องหลีกเลี่ยงแสงแดดที่ร้อนจัด เพราะจะทำให้เชื้อราเสื่อมประสิทธิภาพได้
4. การนำเชื้อราไปใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ต้องทำให้เชื้อมีความรุนแรงอยู่เสมอ เพราะหากเก็บไว้โดยไม่ใช้เป็นระยะเวลานานจะทำให้ความรุนแรงในการเข้าทำลายแมลงลดลง
5. ผู้ใช้จำเป็นต้องศึกษารายละเอียดของเชื้อราเขียว ตลอดจนเทคนิควิธีการใช้ที่ถูกต้อง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้

## สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลจากอำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ดังมีรายละเอียดต่อไป (สำนักงานเกษตรอำเภอสองพี่น้อง, 2550)

### อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี

ที่ตั้งและอาณาเขต อำเภอสองพี่น้อง มีเนื้อที่รวมทั้งสิ้นประมาณ 765.206 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ตอนใต้สุดของจังหวัด มีอาณาเขตติดต่อกับอำเภอข้างเคียง ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	อำเภออู่ทอง และอำเภอบางปลาม้า
ทิศใต้	ติดต่อกับ	อำเภอกำแพงแสน อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอบางซ้าย และอำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	อำเภอท่ามะกา อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี



### ภาพที่ 9 จังหวัดสุพรรณบุรี

ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี (2550)

**ลักษณะภูมิประเทศ** ของอำเภอสองพี่น้อง หากพิจารณาตามความสูงต่ำของพื้นที่ อาจแบ่งกว้าง ๆ ได้เป็นสามส่วน คือ

**ส่วนที่ 1** ในภาคตะวันออกนับแต่แม่น้ำท่าจีน (แม่น้ำสุพรรณบุรี) ขึ้นมาถึงคลองสองพี่น้อง ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มมีลำคลองสองพี่น้องที่เป็นคลองธรรมชาติและคลองชลประทานไหลผ่านหลายสาย ทำให้มีพื้นที่เหมาะสมแก่การทำนา ปลูกพืชไร่ และพืชผักต่าง ๆ

**ส่วนที่ 2** ระหว่างคลองสองพี่น้องกับถนนมาลัยแมน เป็นที่ราบลุ่มผสมที่ดอน บางส่วนซึ่งเหมาะสมกับการทำนา เลี้ยงสัตว์ และเป็นทำเลการค้า

**ส่วนที่ 3** ทางด้านตะวันตก ตั้งแต่ถนนมาลัยแมนไปจดเขตกาญจนบุรี เป็นพื้นที่ค่อนข้างสูง แต่เดิมเป็นป่า มีการออกพระราชกฤษฎีกาป่าสงวนแห่งชาติโป่งลานและป่าทุ่งคอก ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 2,000 ไร่เศษ แต่ในปัจจุบันไม่มีสภาพป่าอยู่เลย เพราะกลายเป็นไร่อ้อยทั้งหมด ตอนบนสุดของอำเภอสองพี่น้องทางตะวันตกมีภูเขาเตี้ย ซึ่งเป็นภูเขาหินและภูเขาลูกรัง

**ลักษณะภูมิอากาศ** เป็นแบบมรสุม มี 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน และฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม ถึงเดือนมกราคม

**ประชากรและการปกครอง** ข้อมูลประชากรของอำเภอสองพี่น้อง ณ เดือน พฤษภาคม 2547 แบ่งเป็นชาย 56,019 คน และหญิง 58,319 คน มีการแบ่งเขตการปกครองตามพระราชบัญญัติลักษณะปกครองท้องที่ พ.ศ. 2475 เป็น 14 ตำบล ประกอบด้วย ตำบลบางตาเถร ตำบลบ่อสุพรรณ ตำบลหัวโพธิ์ ตำบลศรีสำราญ ตำบลหนองบ่อ ตำบลคอนมะนาว ตำบลทุ่งคอก ตำบลบ้านกุ่ม ตำบลบางเลน ตำบลบ้านช้าง ตำบลต้นตาล ตำบลบางพลับ ตำบลบางตะเคียน และตำบลเนินพระปรารักษ์

**แหล่งน้ำ** มีทั้งแหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำชลประทาน

**แหล่งน้ำธรรมชาติ** ที่สำคัญ คือ แม่น้ำท่าจีนไหลผ่าน 1 สาย คลองน้ำ 3 สาย คือ คลองสองพี่น้อง คลองพระยาบันลือ และคลองโคกงูเห่า แหล่งน้ำขนาดเล็ก ได้แก่ บ่อน้ำตื้น 77 แห่ง สระน้ำ 90 แห่ง บ่อน้ำบาดาล 42 แห่ง ฝาย/ทำนบ/ผนังกั้นน้ำ 11 แห่ง

แหล่งน้ำชลประทาน ประกอบด้วย โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง  
โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาโพธิ์พระยา โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพระยาบันลือ โครงการ  
ส่งน้ำและบำรุงรักษาบางเลน

**การประกอบอาชีพ ประกอบด้วย**

การเกษตรกรรม มีพื้นที่ประมาณ 195,471 ไร่ ทำไร่อ้อย 179,650 ไร่

การประมง มีบ่อเลี้ยงปลาจุก ปลาช่อน และปลาตะเพียน

การอุตสาหกรรม มีโรงสีขนาดใหญ่ 4 แห่ง ขนาดกลาง 15 แห่ง ขนาดเล็ก 2 แห่ง  
และโรงซ่อมเครื่องยนต์ 4 แห่ง

การเลี้ยงสัตว์ มีการเลี้ยงสัตว์โดยเฉพาะการเลี้ยงไก่ และสุกรอย่างเป็นล่ำเป็นสัน  
สำหรับโค และกระบือ มีจำนวนน้อย เพราะชาวนานิยมใช้เครื่องจักรในการทำเกษตรมากกว่า

การพาณิชย์ แยกได้เป็น บริษัท, ห้างหุ้นส่วน, ร้านค้าทั่วไป, โรงงาน, โรงน้ำแข็ง

## บทที่ 5

### การประเมินผลกระทบของงานวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้แบ่งผลการศึกษาออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 สภาพทั่วไปของเกษตรกร และการปลูกอ้อยของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 ผลผลิต ผลลัพธ์และผลประโยชน์ของงานวิจัยด้านเศรษฐกิจ

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว

ส่วนที่ 4 การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการลงทุนในงานวิจัย

#### สภาพทั่วไปของเกษตรกร และการปลูกอ้อยของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง

ในส่วนนี้จะแสดงให้เห็นถึงลักษณะทั่วไปของเกษตรกร ข้อมูลการปลูกอ้อย และการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 67 ราย แบ่งเป็นเกษตรกรที่ใช้เชื้อราเขียว 6 ราย และเกษตรกรที่ไม่ได้ใช้เชื้อราเขียว 61 ราย ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

#### สภาพทั่วไปของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง

สภาพทั่วไปของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา การถือครองที่ดิน การกู้เงินเพื่อการปลูกอ้อย และประสบการณ์ในการปลูกอ้อย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

อายุของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง จากตารางที่ 3 โดยภาพรวมเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 49 ปี ส่วนใหญ่มีอายุตั้งแต่ 51 ปีขึ้นไป รองลงมา มีอายุอยู่ในช่วง 31-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 49.2 และ 46.3 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดตามลำดับ และเมื่อพิจารณาแยกตามการใช้เชื้อราเขียว

เพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย พบว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียวมีอายุเฉลี่ย 51.83 ปี ส่วนใหญ่มีอายุตั้งแต่ 31 ปีขึ้นไป ส่วนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียวมีอายุเฉลี่ย 48.73 ปี ส่วนใหญ่มีอายุตั้งแต่ 51 ปีขึ้นไป

ระดับการศึกษาของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง จากตารางที่ 3 โดยภาพรวมเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษา รองลงมาจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า คิดเป็นร้อยละ 59.6 และ 28.4 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดตามลำดับ และเมื่อพิจารณาแยกตามการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย พบว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า รองลงมาจบการศึกษาระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 50.0 และ 33.3 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียวตามลำดับ ส่วนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษา รองลงมาจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า คิดเป็นร้อยละ 62.3 และ 26.2 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียวตามลำดับ

การถือครองที่ดิน จากตารางที่ 3 โดยภาพรวมพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นของตนเองทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 74.6 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และเมื่อพิจารณาแยกตามการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย พบว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียว และเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนใหญ่มีพื้นที่ปลูกอ้อยเป็นของตนเองทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 66.7 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียว และร้อยละ 75.4 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว

การกู้เงินเพื่อการปลูกอ้อย โดยภาพรวมเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการกู้เงินเพื่อใช้ในการปลูกอ้อย คิดเป็นร้อยละ 61.2 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และเมื่อพิจารณาแยกตามการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย พบว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียว และเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนใหญ่มีการกู้เงินเพื่อการปลูกอ้อย คิดเป็นร้อยละ 66.7 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียว และร้อยละ 60.7 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ประสบการณ์ในการปลูกอ้อยของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง โดยภาพรวมของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์ปลูกอ้อยเฉลี่ย 23.94 ปี ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ปลูกอ้อยอยู่ในช่วงอายุ 21-30 ปี รองลงมามีประสบการณ์อยู่ในช่วงอายุ 11-20 ปี ตั้งแต่อายุ 31 ปีขึ้นไป และอายุน้อยกว่า

10 ปี คิดเป็นร้อยละ 32.8 28.4 20.9 และ 17.9 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดตามลำดับ และเมื่อพิจารณาแยกตามการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย พบว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียวมีประสบการณ์ในการปลูกอ้อยเฉลี่ย 28.83 ปี สูงกว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว ซึ่งมีประสบการณ์ปลูกอ้อยเฉลี่ย 23.46 ปี และเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ปลูกอ้อยตั้งแต่ 31 ปีขึ้นไป และเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ปลูกอ้อยอยู่ระหว่าง 21-30 ปี ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** สภาพทั่วไปของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการผลิต 2549/50

รายการ	ไม่ใช้เชื้อราเขียว		ใช้เชื้อราเขียว		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
<u>อายุ</u>						
น้อยกว่า 30 ปี	3	4.9	0	0	3	4.5
31 - 50 ปี	28	45.9	3	50.0	31	46.3
51 ปีขึ้นไป	30	49.2	3	50.0	33	49.2
รวม	61	100	6	100	67	100
อายุเฉลี่ย (ปี)	48.73		51.83		49.01	
<u>ระดับการศึกษา</u>						
ไม่ได้เรียน	2	3.3	0	0	2	3.0
ประถมศึกษา	38	62.3	2	33.3	40	59.6
มัธยมศึกษา/เทียบเท่า	16	26.2	3	50.0	19	28.4
อนุปริญญา/สูงขึ้นไป	5	8.2	1	16.7	6	9.0
รวม	61	100	6	100	67	100

ตารางที่ 3 (ต่อ)

รายการ	ไม่ใช่เชื้อราเขียว		ใช้เชื้อราเขียว		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
<u>การถือครองที่ดิน</u>						
ของตนเองทั้งหมด	46	75.4	4	66.7	50	74.6
เช่าทั้งหมด	4	6.6	0	0	4	6
ของตนเองส่วนมาก/เช่าบางส่วน	8	13.1	1	16.7	9	13.4
เช่าส่วนมาก/ของตนเองบางส่วน	3	4.9	1	16.6	4	6.0
รวม	61	100	6	100	67	100
<u>การกู้เงินเพื่อการปลูกอ้อย</u>						
กู้	37	60.7	4	66.7	41	61.2
ไม่กู้	24	39.3	2	33.3	26	38.8
รวม	61	100	6	100	67	100
<u>ประสบการณ์ปลูกอ้อย</u>						
ต่ำกว่า 10 ปี	11	18.0	1	16.7	12	17.9
11 - 20 ปี	18	29.5	1	16.7	19	28.4
21 - 30 ปี	21	34.5	1	16.7	22	32.8
31 ปีขึ้นไป	11	18.0	3	49.9	14	20.9
รวม	61	100	6	100	67	100
ประสบการณ์ปลูกอ้อยเฉลี่ย (ปี)	23.46		28.83		23.94	

### การปลูกอ้อยของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลการปลูกอ้อยของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พื้นที่ปลูกอ้อย ผลผลิตต่อไร่  
แมลงศัตรูอ้อย วิธีการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูอ้อย

พื้นที่ปลูกอ้อย จากตารางที่ 4 โดยภาพรวมของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างมีพื้นที่ปลูกอ้อยเฉลี่ย 94.88 ไร่ ส่วนใหญ่มีพื้นที่ปลูกต่ำกว่า 20 ไร่ รองลงมา มีพื้นที่ปลูกตั้งแต่ 101 ไร่ขึ้นไป มีพื้นที่ปลูกอยู่ระหว่าง 51-100 ไร่ และอยู่ระหว่าง 21-50 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 40.3 34.4 14.9 และ 10.4 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดตามลำดับ และเมื่อพิจารณาแยกตามการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย พบว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียวมีพื้นที่ปลูกอ้อยเฉลี่ย 106.33 ไร่ มากกว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว ซึ่งมีพื้นที่ปลูกอ้อยเฉลี่ย 93.75 ไร่ และเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนใหญ่มีพื้นที่ปลูกอยู่ระหว่าง 51-100 ไร่ ส่วนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนใหญ่มีพื้นที่ปลูกอ้อยต่ำกว่า 20 ไร่

ผลผลิตอ้อยต่อไร่ จากตารางที่ 4 โดยภาพรวมของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างได้ผลผลิตเฉลี่ย 13.4 ตันต่อไร่ ส่วนใหญ่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 13.01-16.00 ตันต่อไร่ รองลงมาได้ผลผลิตอ้อยอยู่ระหว่าง 10.01-13.00 ตันต่อไร่ ได้ผลผลิตตั้งแต่ 16.01 ตันต่อไร่ขึ้นไป และต่ำกว่า 10 ตันต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 32.8 26.9 20.9 และ 19.4 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดตามลำดับ และเมื่อพิจารณาแยกตามการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย พบว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียวได้ผลผลิตเฉลี่ย 14.8 ตันต่อไร่ มากกว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว ซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ย 13.2 ตันต่อไร่

แมลงศัตรูอ้อย โดยภาพรวมของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างพบการระบาดของแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญ คือ หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย และหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย คิดเป็นร้อยละ 79.1 และ 44.8 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดตามลำดับ และเมื่อพิจารณาแยกตามการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย พบว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียวพบการระบาดของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเองทั้งสิ้น คิดเป็นร้อยละ 100 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียวพบการระบาดของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย คิดเป็นร้อยละ 77.0 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

วิธีการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูอ้อย ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีการป้องกันและกำจัดหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย โดยภาพรวมของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีการป้องกันและกำจัดแมลงดังกล่าว รองลงมาใช้วิธีการป้องกันและกำจัดแมลงดังกล่าวโดยใช้สารเคมี คิดเป็นร้อยละ 41.8 และ 28.4 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดตามลำดับ และเมื่อพิจารณาแยกตามการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย พบว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้

เชื้อราเขียว ใช้วิธีการป้องกันและกำจัดแมลงโดยใช้ชีววิธี คิดเป็นร้อยละ 33.3 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนใหญ่ไม่มีการป้องกันและกำจัดแมลงดังกล่าว รองลงมาใช้วิธีการป้องกันและกำจัดแมลงโดยใช้สารเคมี คิดเป็นร้อยละ 29.5 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว นอกจากนี้เกษตรกรมีวิธีอื่น ๆ ที่ใช้ป้องกันและกำจัดแมลงดังกล่าว ได้แก่ วิธีกล การขึ้นน้ำท่วมแปลง และใช้ร่วมกันตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไป หรือวิธีผสมผสาน ดังมีรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การปลูกอ้อยของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการผลิต 2549/50

รายการ	ไม่ใช้เชื้อราเขียว		ใช้เชื้อราเขียว		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
<u>พื้นที่ปลูกอ้อย</u>						
ต่ำกว่า 20 ไร่	26	42.6	1	16.7	27	40.3
21 - 50 ไร่	7	11.5	0	0	7	10.4
51 - 100 ไร่	7	11.5	3	49.9	10	14.9
101 ไร่ขึ้นไป	21	34.4	2	33.4	23	34.4
รวม	61	100	6	100	67	100
พื้นที่ปลูกอ้อยเฉลี่ย (ไร่)	93.75		106.33		94.88	
<u>ผลผลิตอ้อย</u>						
ต่ำกว่า 10.00 ตัน/ไร่	13	21.3	0	0	13	19.4
10.01 - 13.00 ตัน/ไร่	16	26.2	2	33.4	18	26.9
13.01 - 16.00 ตัน/ไร่	20	32.8	2	33.3	22	32.8
16.01 ตัน/ไร่ขึ้นไป	12	19.7	2	33.3	14	20.9
รวม	61	100	6	100	67	100
ผลผลิตอ้อยต่อไร่เฉลี่ย (ตัน)	13.2		14.8		13.4	

ตารางที่ 4 (ต่อ)

รายการ	ไม่ใช้เชื้อราเขียว		ใช้เชื้อราเขียว		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
<u>การระบาดของแมลงศัตรูอ้อย</u>						
ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย						
พบการระบาด	47	77.0	6	100	53	79.1
ไม่พบการระบาด	14	23.0	0	0	14	20.9
รวม	61	100	6	100	67	100
หนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย						
พบการระบาด	26	42.6	4	66.7	30	44.8
ไม่พบการระบาด	35	57.4	2	33.3	37	55.2
รวม	61	100	6	100	67	100
<u>วิธีการป้องกันกำจัดแมลง</u>						
ไม่มีการป้องกันและกำจัด	27	44.3	1	16.7	28	41.8
สารเคมี	18	29.5	1	16.7	19	28.4
วิธีกล	6	9.8	0	0	6	9.0
ชีววิธี	0	0	2	33.3	2	2.9
ใช้น้ำท่วมแปลง	4	6.6	0	0	4	6.0
ใช้ร่วมกันตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไป	6	9.8	2	33.3	8	11.9
รวม	61	100	6	100	67	100

#### การใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

ข้อมูลการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ได้แก่ การรับรู้เรื่องเชื้อราเขียว การเข้ารับการอบรมเรื่องการใช้เชื้อราเขียว และเหตุผลที่เกษตรกรสนใจใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

การรับรู้เรื่องเชื้อราเขียว จากตารางที่ 5 โดยภาพรวมของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่เคยทราบมาก่อนว่าสามารถใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมการระบาดของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยได้ คิดเป็นร้อยละ 59.7 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด รองลงมาทราบเรื่องการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยจากเกษตรกรที่เคยใช้ และทราบมาจากศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ คิดเป็นร้อยละ 32.8 และ 6.0 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดตามลำดับ และเมื่อพิจารณาแยกตามการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย พบว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนใหญ่ทราบเรื่องการใช้เชื้อราเขียวมาจากเกษตรกรที่เคยใช้ รองลงมาทราบมาจากศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ คิดเป็นร้อยละ 66.7 และ 33.3 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนใหญ่ไม่เคยทราบมาก่อนว่าสามารถใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมการระบาดของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยได้ รองลงมาทราบเรื่องการใช้เชื้อราเขียวจากเกษตรกรที่เคยใช้ คิดเป็นร้อยละ 65.6 และ 29.5 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว

การเข้ารับการอบรมเรื่องการใช้เชื้อราเขียว โดยภาพรวมเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่เคยเข้ารับการอบรมเรื่องการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมการระบาดของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย คิดเป็นร้อยละ 58.2 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และเมื่อพิจารณาแยกตามการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย พบว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนใหญ่เคยเข้ารับการอบรมเรื่องการใช้เชื้อราเขียวมาก่อน คิดเป็นร้อยละ 83.3 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนใหญ่ไม่เคยเข้ารับการอบรมเรื่องการใช้เชื้อราเขียวมาก่อน แต่มีเกษตรกรบางรายเคยเข้ารับการอบรม คิดเป็นร้อยละ 62.3 และ 37.7 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียวตามลำดับ ดังรายละเอียดในตารางที่ 5

เมื่อพิจารณาเหตุผลที่ทำให้เกษตรกรหันมาให้ความสนใจที่ใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมการระบาดของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย โดยภาพรวมพบว่า เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างมีเหตุผลที่สนใจใช้เชื้อราเขียว ดังนี้ คือ จะได้ป้องกันการระบาดของแมลงดังกล่าวได้ทันที การใช้สารเคมีไม่สามารถป้องกันและกำจัดแมลงดังกล่าวได้ และสารเคมีที่ใช้มีราคาแพง คิดเป็นร้อยละ 62.7 56.7 และ 38.8 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดตามลำดับ และเมื่อพิจารณาแยกตามการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย พบว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียว สนใจนำเชื้อราเขียวไปใช้ เพราะป้องกันการระบาดของแมลงดังกล่าวได้ทันที สารเคมีไม่สามารถป้องกันและกำจัดแมลงดังกล่าวได้ และสารเคมีที่ใช้มีราคาแพง คิดเป็นร้อยละ 83.3 50.0 และ 33.3 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียวตามลำดับ ส่วนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว

สนใจนำเชื้อราเขียวไปใช้ด้วยเหตุผลเดียวกัน คือ จะได้ป้องกันการระบาดของแมลงดังกล่าวได้  
ทันที สารเคมีไม่สามารถป้องกันและกำจัดแมลงดังกล่าวได้ และสารเคมีที่ใช้มีราคาแพง คิดเป็น  
ร้อยละ 60.7 57.4 และ 39.3 ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียวตามลำดับ ดังรายละเอียด  
ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร  
ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการผลิต 2549/50

รายการ	ไม่ใช้เชื้อราเขียว		ใช้เชื้อราเขียว		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
<u>การทราบเรื่องเชื้อราเขียว</u>						
ไม่เคยทราบ	40	65.6	0	0	40	59.7
เกษตรกรที่เคยใช้	18	29.5	4	66.7	22	32.8
สื่อต่าง ๆ	1	1.6	0	0	1	1.5
ศูนย์ฯ*	2	3.3	2	33.3	4	6.0
รวม	61	100	6	100	67	100
<u>การอบรมเรื่องเชื้อราเขียว</u>						
ไม่เคยเข้าอบรม	38	62.3	1	16.7	39	58.2
เคยเข้าอบรม	23	37.7	5	83.3	28	41.8
รวม	61	100	6	100	67	100
<u>เหตุผลที่สนใจใช้เชื้อราเขียว</u>						
ป้องกันการระบาดได้ทันที	37	60.7	5	83.3	42	62.7
สารเคมีใช้ไม่ได้ผล	35	57.4	3	50.0	38	56.7
สารเคมีราคาแพง	24	39.3	2	33.3	26	38.8

หมายเหตุ: \* หมายถึง ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ส่วนกลาง

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร

## ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลประโยชน์ของงานวิจัยด้านเศรษฐกิจ

การมีโครงการวิจัยเกิดขึ้น และได้ดำเนินงานการวิจัย ศึกษา พัฒนา จนได้เทคโนโลยีใหม่ มีการเผยแพร่ผลงานวิจัย และนำเทคโนโลยีที่ได้จากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ มีรายละเอียด ดังนี้

### ผลผลิตจากโครงการวิจัย

ผลผลิตที่ได้รับจากงานวิจัยนี้เป็นการค้นพบเทคโนโลยีใหม่ คือการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ซึ่งเชื้อราเขียวนี้ได้ค้นพบจากธรรมชาติว่าเป็นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีความเฉพาะเจาะจงในการเข้าทำลายด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย จึงนำมาศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และกระบวนการเข้าทำลายแมลงนั้น ๆ ตลอดจนทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราในการเข้าทำลายแมลงภายใต้ห้องปฏิบัติการที่ควบคุมปัจจัยต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ และความชื้นให้คงที่ และทดสอบในแปลงปลูกอ้อยทดลอง จนมั่นใจว่าเชื้อราเขียวนี้สามารถลงทำลายทำให้ด้วงหนวดยาวตายได้ จึงนำไปทดลองใช้ในสภาพไร้อ้อยของเกษตรกรอย่างจริงจัง พบว่าเชื้อราเขียวนี้ช่วยลดความสูญเสียของผลผลิตจากการทำลายของแมลงดังกล่าวได้ ทำให้เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตได้น้ำหนักอ้อยที่เพิ่มมากขึ้น ดังจะกล่าวถึงต่อไป

ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยนี้ได้มีการเผยแพร่และถ่ายทอดความรู้ออกไปสู่สาธารณชนในรูปของการจัดฝึกอบรมเผยแพร่ความรู้ให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจ การจัดนิทรรศการแสดงผลงาน รวมไปถึงการเผยแพร่ความรู้ผ่านทางผลงานทางวิชาการ การประชุมวิชาการทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ สื่อต่าง ๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ และสิ่งพิมพ์ ดังมีรายละเอียดในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลงานทางวิชาการเกี่ยวกับงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวอ้อย

รายการ	จำนวน (เรื่อง)
เอกสารและการนำเสนอผลงานในที่ประชุมประจำปี ภายในประเทศ	4
เอกสารและการนำเสนอผลงานในที่ประชุมประจำปี ระหว่างประเทศ	2
รายงานการวิจัย	2
การจัดฝึกอบรมและนิทรรศการเผยแพร่	10
ผลงานเผยแพร่ทางสื่อสิ่งพิมพ์ วิทยุและโทรทัศน์	9
รวม	27

ที่มา: รายงานการประชุม ปีงบประมาณ 2548-49 ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืช โดยชีววินทรีย์แห่งชาติ

## ผลลัพธ์จากโครงการวิจัย

การมีเทคโนโลยีเชื้อราเขียวเพื่อควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย สามารถนำมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีควบคุมแมลงดังกล่าวนั้น ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีแห่งชาติได้เผยแพร่ความรู้ไปยังกลุ่มเกษตรกรเป้าหมาย คือเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในพื้นที่ที่มีการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ได้แก่ ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งเกษตรกรได้รวมกลุ่มเพื่อขอเข้ารับการศึกษาอบรมการใช้เชื้อราเขียวควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ในที่นี้มีเกษตรกรรายใหญ่ที่นำไปใช้จนสามารถลดความสูญเสียของผลผลิตอ้อยลงได้ ส่งผลให้มีการศึกษาขั้นตอน กระบวนการผลิตเชื้อรา จนกระทั่งลงทุนสร้างห้องทดลองเพื่อผลิต และเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณเชื้อราให้ได้ปริมาณมาก เพื่อนำไปใช้ในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเอง และญาติพี่น้อง ซึ่งผลจากการนำเชื้อราเขียวไปใช้ไปใช้พบว่าอ้อยมีการเจริญเติบโตดี ไม่มีปัญหาเรื่องด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยลงทำลาย และเมื่อเก็บเกี่ยวได้ผลผลิตอ้อยที่มีน้ำหนักมากขึ้น เนื่องจากการลดความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงดังกล่าว

การนำเทคโนโลยีเชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยไปใช้ในพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรดังกล่าว ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในพื้นที่ใกล้เคียงหันมาให้ความสนใจ และมีความต้องการนำเชื้อราเขียวไปใช้ในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเอง ดังนั้นเกษตรกรรายใหญ่ที่ลงทุนสร้างห้องทดลองเพาะเลี้ยงเชื้อราเขียว จึงได้วางแผนการผลิตและจำหน่ายเชื้อราดังกล่าวในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ได้ทันที เป็นการค้าออกไปในอนาคต ซึ่งทางโรงงานน้ำตาลแม่วัง จังหวัดลำปาง ได้ส่งเจ้าหน้าที่มาฝึกอบรม เรื่องการใช้เชื้อราเขียวจากศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีแห่งชาติ เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจที่ได้รับ ไปถ่ายทอดแก่เกษตรกรที่เป็นลูกไร่ โดยที่โรงงานน้ำตาลได้เพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณเชื้อราเขียว และนำไปส่งเสริม สนับสนุนให้เกษตรกรนำไปใช้ต่อไป

ปัจจุบันปี พ.ศ. 2550 เทคโนโลยีการใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยได้มีการส่งเสริมไปสู่เกษตรกรมากขึ้นเป็นลำดับ จากการสัมภาษณ์ผู้ทำการวิจัย และส่งเสริมการใช้เชื้อราเขียว พบว่ามีการยอมรับเทคโนโลยีไปใช้ในพื้นที่ปลูกอ้อยที่มีการระบาดของด้วงหนวดยาวแล้ว 70 ไร่ กล่าวได้ว่าการยอมรับยังต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ปลูกอ้อยที่มีการระบาดของด้วงหนวดยาวทั่วประเทศ ซึ่งมีพื้นที่ระบาดจากแมลงดังกล่าวทั่วประเทศเท่ากับ 51,200 ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2550) และในอนาคตหากมีการส่งเสริมและเผยแพร่งานวิจัยออกไปในวงกว้าง คาดว่าการยอมรับเทคโนโลยีจะค่อย ๆ เพิ่มสูงขึ้นเป็นลำดับ

## ผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจจากงานวิจัย

ผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจของเกษตรกรที่นำเทคโนโลยีไปใช้ คือ ต้นทุนการกำจัดหนอน  
 ดั้งหนวดยาวจะลำต้นอ้อยลดลง และสามารถลดความสูญเสียของผลผลิตอ้อยจากการลงทำลาย  
 ของแมลงดังกล่าว โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการควบคุมและกำจัดหนอนดั่งหนวดยาว  
 จะลำต้นอ้อยในสภาพไร้อ้อยของเกษตรกร พบว่าการใช้เชื้อราเขียวมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 500 บาท/ไร่  
 ส่วนการใช้สารเคมีมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 750 บาท/ไร่ ดังนั้นหากเกษตรกรใช้เชื้อราเขียวในการควบคุม  
 และกำจัดหนอนดั่งหนวดยาวจะลำต้นอ้อยทดแทนการใช้สารเคมีจะมีค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลง  
 ลดลง 250 บาท/ไร่ หรือ คิดเป็นร้อยละ 33.33 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการควบคุมหนอนดั่ง  
 หนวดยาวจะลำต้นอ้อยก่อนมีงานวิจัย และการใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมและกำจัดแมลง  
 ดังกล่าวช่วยลดความสูญเสียของผลผลิตอ้อย ทำให้ผลผลิตอ้อยเปลี่ยนแปลงไป การเปรียบเทียบ  
 ผลผลิตอ้อยเมื่อนำเชื้อราเขียวไปใช้ควบคุมและกำจัดหนอนดั่งหนวดยาวจะลำต้นอ้อย พบว่า  
 แปลงปลูกอ้อยที่ไม่ได้ใช้เชื้อราเขียวได้ผลผลิตเฉลี่ย 8.26 ตัน/ไร่ ในขณะที่แปลงที่ใช้เชื้อราเขียว  
 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงถึง 10.79 ตัน/ไร่ จึงให้เห็นว่าผลผลิตที่เกษตรกรได้รับมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น  
 เท่ากับ 2.53 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 7) หรือคิดเป็นร้อยละ 30.63 ของผลผลิตอ้อยทั้งหมดก่อนมีงานวิจัย  
 หากกำหนดให้ราคาอ้อยขั้นต้นปีการผลิต 2549/50 เท่ากับ 800 บาท/ตัน (สำนักงานคณะกรรมการ  
 อ้อยและน้ำตาลทราย, 2550) จะทำให้เกษตรกรมีรายรับจากขายผลผลิตเท่ากับ 2,024 บาท/ไร่  
 ซึ่งเป็นผลประโยชน์จากการมีโครงการวิจัย เมื่อรวมผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นทั้ง 2 ส่วนจากการลด  
 ต้นทุนการผลิต และการขายผลผลิตได้มากขึ้นจะได้เท่ากับ 2,274 บาทต่อไร่

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายและผลผลิตอ้อยจากการควบคุมและกำจัดหนอน  
 ดั่งหนวดยาวจะลำต้นอ้อย ปีการผลิต 2549/50

รายการ	กลุ่มตัวอย่าง		การเปลี่ยนแปลง จากการใช้เชื้อราเขียว
	ใช้เชื้อราเขียว	ไม่ใช้เชื้อราเขียว	
ค่าใช้จ่ายในการควบคุมหนอน			
ดั่งหนวดยาวอ้อย (บาท/ไร่)	500.00	750.00	250.00
ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย (ตัน/ไร่)	10.79	8.26	2.53

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่นำงานวิจัยไปใช้จำนวน 6 ตัวอย่าง ณ วันที่ 21 ตุลาคม 2550

### ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาว เจาะลำต้นอ่อนของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง ในส่วนนี้จะใช้แบบจำลองโลจิท (Logit Model) เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่คาดว่าจะมีผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกร สำหรับตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ประสบการณ์ในการปลูกอ้อย (EXPER) พื้นที่ปลูกอ้อย (AREA) การเปิดรับข่าวสารด้านการเกษตร (AGRINEW) ความรู้ความเข้าใจทางชีววิธี (KBIO) การเข้ารับการฝึกอบรมการใช้เชื้อราเขียว (D\_TRAIN) การระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ่อน (D\_SPREAD) และความเพียงพอในการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อย (D\_WATER) โดยผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดในตารางที่ 8 ดังนี้

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองโลจิท

Variables	Coefficient	z-Statistic	Marginal Effect
Constant	-11.4176	-2.1928**	-
EXPER	- 0.1822	-2.0845**	-0.0016
AREA	- 0.0054	-0.6017	-
AGRINEW	0.8213	2.1177**	0.0073
KBIO	0.5683	1.6473*	0.0050
D_TRAIN	3.6672	1.0388	-
D_SPREAD	4.2155	2.6017***	0.0374
D_WATER	3.2503	2.0801**	0.0288
Log likelihood	-12.5614	McFadden R <sup>2</sup>	0.5551
LR statistic	31.3465***	Degree of freedom	7
Obs with Dep=0	10	Total percent corrected	92.54%
Obs with Dep=1	57	Total obs	67

หมายเหตุ: \* คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

\*\* คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

\*\*\* คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

เมื่อนำตัวแปรต่างๆ ข้างต้นมาทำการประมวลผลตามแบบจำลองโลจิสต์ โดยอาศัยโปรแกรมทางสถิติ พบว่าแบบจำลองมีการกระจายแบบไคสแควร์ มีค่าเท่ากับ 31.3465 เป็นค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และค่า McFadden  $R^2$  เท่ากับ 0.5551 อธิบายได้ว่า ตัวแปรอิสระในแบบจำลองสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างได้ร้อยละ 55.51 และสามารถทำนายความถูกต้องของตัวอย่างในแบบจำลองได้ร้อยละ 92.54

จากการประมาณค่าพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง คือ ประสิทธิภาพในการปลูกอ้อย ซึ่งเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับความน่าจะเป็นในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ซึ่งพิจารณาจากการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรปีการผลิต 2549/50 กำหนดให้เป็นตัวแปรหุ่น (1 คือ มีการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเอง, 0 คือ ไม่มีการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเอง) การเปิดรับข่าวสารด้านการเกษตร ซึ่งพิจารณาจากระดับคะแนนของจำนวนครั้งที่เกษตรกรได้รับทราบข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตร ความเพียงพอในการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อย ซึ่งพิจารณาจากการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อยในพื้นที่ของเกษตรกร ปีการผลิต 2549/50 กำหนดให้เป็นตัวแปรหุ่น (1 คือ มีการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อยอย่างเพียงพอในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเอง, 0 คือ มีการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการในพื้นที่ปลูกอ้อยของตนเอง) และความรู้ความเข้าใจทางชีววิธี พิจารณาจากคะแนนที่เกษตรกรตอบแบบสอบถามด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี ซึ่งตัวแปรดังกล่าวมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความน่าจะเป็นในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 95 และ 90 ตามลำดับ

ผลของสมการพบว่า หากเกษตรกรมีประสิทธิภาพในการปลูกอ้อยมากจะทำให้เกษตรกรมีโอกาสที่จะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเพื่อการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยน้อยลง เนื่องจากเกษตรกรมีความรู้ ความเข้าใจเรื่องการป้องกันและกำจัดศัตรูอ้อยด้วยวิธีดั้งเดิมอยู่แล้ว เช่น การใช้สารเคมี การจับทำลายตัวแมลง การขึ้นน้ำท่วมแปลง เป็นต้น และคิดว่าวิธีการใหม่ ๆ ไม่น่าช่วยให้ผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปมากนัก แต่ในทางกลับกัน เกษตรกรที่มีประสิทธิภาพในการปลูกอ้อยน้อย จะสนใจที่จะนำเชื้อราเขียวไปใช้ควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยมากกว่า เนื่องจากเกษตรกรรุ่นใหม่มีความต้องการเรียนรู้ รวมทั้งเปิดรับเทคโนโลยี หรือวิธีการใหม่ ๆ

มาใช้ป้องกันการระบาดและกำจัดแมลงดังกล่าว เพื่อป้องกันการลงทำลายจากแมลง และเป็นการลดความเสียหายแก่ผลผลิตอ้อย

การที่เกษตรกรเปิดรับข่าวสารด้านการเกษตรมาก คือ รับทราบข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตรจากสื่อต่างๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ สิ่งพิมพ์ และจากการรวมกลุ่มเกษตรกรเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ หรือปรึกษาปัญหาการทำเกษตรจากเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานราชการ หรือ หน่วยงานน้ำตาล เป็นต้น จะทำให้เกษตรกรมีโอกาสตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวสูงขึ้น นอกจากนี้การที่เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจทางชีววิธีที่มาก จะทำให้เกษตรกรมีโอกาสที่จะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวมากขึ้นเช่นกัน เพราะการนำกำจัดแมลงโดยชีววิธีมาใช้ในการควบคุมการระบาดของศัตรูพืชนั้นมีข้อจำกัด เนื่องจากเป็นวิธีการทางธรรมชาติที่มีความเฉพาะเจาะจงในการลงทำลายศัตรูพืช และต้องใช้ อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานจึงจะเห็นผลสำเร็จได้ ส่วนพื้นที่ปลูกอ้อยมีการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยมาก จะทำให้เกษตรกรมีโอกาสที่จะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวสูงขึ้นเช่นกัน เพราะเกษตรกรต้องการกำจัด และควบคุมการแพร่ระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยโดยหาวิธีการต่าง ๆ ที่นอกเหนือจากการใช้สารเคมี เนื่องจากสารเคมีในปัจจุบันมีราคาสูงและไม่สามารถควบคุมการแพร่ระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยให้หมดไปได้ และการใช้วิธีกล โดยการเก็บตัวแมลงไปทำลายก็ได้เฉพาะตอนไถพรวนดินก่อนปลูกเท่านั้น นอกจากนี้หากพื้นที่ปลูกอ้อยได้รับน้ำอย่างเพียงพอสม่ำเสมอตลอดทั้งปีจะทำให้โอกาสที่เกษตรกรมีการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวที่สูงขึ้นเช่นกัน เพราะเชื้อราเขียวที่นำมาใช้จะสามารถเจริญเติบโตและคงความมีชีวิตอยู่ได้ยาวนานในพื้นที่ที่มีความชื้นเพียงพอ หากสภาพอากาศแห้งแล้งและอุณหภูมิสูงเกินไปจะทำให้เชื้อรามีประสิทธิภาพต่ำลง

ความน่าจะเป็น (Probability) ที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยสามารถคำนวณได้จากการแทนค่าเฉลี่ย หรือฐานนิยมของตัวแปรลงในสมการข้างต้น ผลการคำนวณหาค่า Z และค่าความน่าจะเป็น (P) ดังแสดงในตารางที่ 9

จากการแทนค่าตัวแปรในการคำนวณหาค่า Z และ ค่าความน่าจะเป็น (P) แบ่งออกเป็น 4 กรณี (ตารางที่ 9) สามารถอธิบายได้ ดังนี้

กรณีที่ 1 แทนค่าตัวแปรในกรณีนี้เพื่อนำมาใช้พิจารณาค่าความน่าจะเป็นที่เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว โดยแทนค่าประสบการณ์ในการปลูกอ้อยของเกษตรกรเท่ากับ 23.9403 ปี (ค่าเฉลี่ย) พื้นที่ปลูกอ้อยเท่ากับ 94.8806 ไร่ (ค่าเฉลี่ย) การเปิดรับข่าวสารด้าน

การเกษตรเท่ากับ 13.4627 คะแนน (ค่าเฉลี่ย) ความรู้ความเข้าใจทางชีววิธีเท่ากับ 4.3582 คะแนน (ค่าเฉลี่ย) ส่วนตัวแปรที่เป็นคัมมีจะใช้การกำหนดข้อสมมติ นั่นคือ เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เคยเข้ารับการฝึกอบรมการใช้เชื้อราเขียว (ค่าฐานนิยมเท่ากับ 0) พื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่ไม่มีการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย (ค่าฐานนิยมเท่ากับ 0) และพื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่มีการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการและไม่สม่ำเสมอตลอดทั้งปี (ค่าฐานนิยมเท่ากับ 0) ได้ค่า Z เท่ากับ -2.7582 ดังนั้นค่าความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเท่ากับ 0.0596 หรือร้อยละ 5.96

**ตารางที่ 9** ค่าเฉลี่ย หรือค่าฐานนิยมของตัวแปร และค่าความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวจากการแทนค่าตัวแปรในกรณีต่างๆ

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย/ ฐานนิยม			
	กรณี 1	กรณี 2	กรณี 3	กรณี 4
EXPER	23.9403	23.9403	23.9403	23.9403
AREA	94.8806	94.8806	94.8806	94.8806
AGRINEW	13.4627	13.4627	13.4627	13.4627
KBIO	4.3582	4.3582	4.3582	4.3582
D_TRAIN	0	0	0	1
D_SPREAD	0	1	1	1
D_WATER	0	0	1	1
ค่า Z	-2.7582	1.4573	4.7076	8.3748
ค่า P	0.0596	0.8111	0.9911	0.9998

กรณีที่ 2 แทนค่าตัวแปรในกรณีนี้เพื่อนำมาใช้พิจารณาค่าความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว โดยแทนค่าประสบการณ์ในการปลูกอ้อยของเกษตรกรเท่ากับ 23.9403 ปี (ค่าเฉลี่ย) พื้นที่ปลูกอ้อยเท่ากับ 94.8806 ไร่ (ค่าเฉลี่ย) การเปิดรับข่าวสารด้านการเกษตร เท่ากับ 13.4627 คะแนน (ค่าเฉลี่ย) ความรู้ความเข้าใจทางชีววิธี เท่ากับ 4.3582 คะแนน (ค่าเฉลี่ย) ส่วนตัวแปรที่เป็นคัมมีจะใช้การกำหนดข้อสมมติ นั่นคือ เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เคยเข้ารับการฝึกอบรมการใช้เชื้อราเขียว (ค่าฐานนิยมเท่ากับ 0) พื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่มีการระบาดของด้วงหนวดยาว

เจาะลำต้นอ้อย (ค่าฐานนิยมเท่ากับ 1) และพื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่มีการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อย ไม่เพียงพอและไม่สม่ำเสมอตลอดทั้งปี (ค่าฐานนิยมเท่ากับ 0) ได้ค่า Z เท่ากับ 1.4573 ดังนั้นจะได้ ค่าความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเท่ากับ 0.8111 หรือ ร้อยละ 81.11

กรณีที่ 3 แทนค่าตัวแปรในกรณีนี้เพื่อนำมาใช้พิจารณาค่าความน่าจะเป็นที่เกษตรกรกลุ่ม ตัวอย่างจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว โดยแทนค่าประสบการณ์ในการปลูกอ้อยของเกษตรกรเท่ากับ 23.9403 ปี (ค่าเฉลี่ย) พื้นที่ปลูกอ้อยเท่ากับ 94.8806 ไร่ (ค่าเฉลี่ย) การเปิดรับข่าวสารด้านการเกษตร เท่ากับ 13.4627 คะแนน (ค่าเฉลี่ย) ความรู้ความเข้าใจทางชีววิธีเท่ากับ 4.3582 คะแนน (ค่าเฉลี่ย) ส่วนตัวแปรที่เป็นคัมมีจะใช้การกำหนดข้อสมมติ นั่นคือ เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เคยเข้ารับ การฝึกอบรมการใช้เชื้อราเขียว (ค่าฐานนิยมเท่ากับ 0) พื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่มีการระบาดของ ค้างหวดขาวเจาะลำต้นอ้อย (ค่าฐานนิยมเท่ากับ 1) และพื้นที่ปลูกอ้อยมีการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อย เพียงพอต่อความต้องการและสม่ำเสมอตลอดทั้งปี (ค่าฐานนิยมเท่ากับ 1) ได้ค่า Z เท่ากับ 4.7076 ดังนั้นค่าความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเท่ากับ 0.9911 หรือ ร้อยละ 99.11

กรณีที่ 4 แทนค่าตัวแปรในกรณีนี้เพื่อนำมาใช้พิจารณาค่าความน่าจะเป็นที่เกษตรกร กลุ่มตัวอย่างจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว โดยแทนค่าประสบการณ์ในการปลูกอ้อยของเกษตรกร เท่ากับ 23.9403 ปี (ค่าเฉลี่ย) พื้นที่ปลูกอ้อยเท่ากับ 94.8806 ไร่ (ค่าเฉลี่ย) การเปิดรับข่าวสารด้าน การเกษตรเท่ากับ 13.4627 คะแนน (ค่าเฉลี่ย) ความรู้ความเข้าใจทางชีววิธีเท่ากับ 4.3582 คะแนน (ค่าเฉลี่ย) ส่วนตัวแปรที่เป็นคัมมีจะใช้การกำหนดข้อสมมติ นั่นคือ เกษตรกรส่วนใหญ่เคยเข้ารับ การฝึกอบรมการใช้เชื้อราเขียว (ค่าฐานนิยมเท่ากับ 1) พื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่มีการระบาดของ ค้างหวดขาวเจาะลำต้นอ้อย (ค่าฐานนิยมเท่ากับ 1) และพื้นที่ปลูกอ้อยมีการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อย เพียงพอต่อความต้องการและสม่ำเสมอตลอดทั้งปี (ค่าฐานนิยมเท่ากับ 1) ได้ค่า Z เท่ากับ 8.3748 ดังนั้นค่าความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเท่ากับ 0.9998 หรือ ร้อยละ 99.98

การหาค่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรแต่ละตัวเพื่อวิเคราะห์หาความน่าจะเป็นของการนำ เชื้อราเขียวไปใช้ควบคุมค้างหวดขาวเจาะลำต้นอ้อย เรียกค่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรนั้น ๆ ว่า ผลกระทบส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) โดยหลักของการพิจารณาผลกระทบส่วนเพิ่ม คือ จะพิจารณาค่าอนุพันธ์บางส่วนของความน่าจะเป็นว่าปัจจัยที่ทำการพิจารณาอยู่นั้นจะส่งผลต่อ ความน่าจะเป็นในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเพิ่มขึ้น หรือลดลง จากการแทนค่าตัวแปรต่าง ๆ ในกรณีที่ 3 ได้ค่า Z เท่ากับ 4.7076 ดังนั้นสามารถอธิบายค่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรแต่ละตัว ได้ดังนี้

ค่าความน่าจะเป็นของการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเนื่องจากประสบการณ์ในการปลูกอ้อย เท่ากับ

$$\text{Marginal Effect} = \frac{\partial P_i}{\partial \text{EXPER}} = \frac{e^{Z_i}}{(1+e^{Z_i})^2} * b_{\text{EXPER}}$$

โดยที่  $Z = 4.7076$

$$= \frac{e^{4.7076}}{(1+e^{4.7076})^2} * (-0.1882)$$

$$= -0.0016$$

หมายความว่า ค่าการเปลี่ยนแปลงของประสบการณ์ในการปลูกอ้อยมีค่าเท่ากับ -0.0016 ซึ่งตัวแปรนี้มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับค่าความน่าจะเป็นในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว นั่นคือ หากประสบการณ์ในการปลูกอ้อยเพิ่มขึ้น 1 ปี จะทำให้เกษตรกรมีการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวลดลงร้อยละ 0.16 เนื่องจากเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการปลูกอ้อยสูงมักคิดว่าวิธีการใหม่ ๆ ในการนำเชื้อราเขียวไปใช้ควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยไม่น่าทำให้ผลผลิตเปลี่ยนแปลงมากนัก แต่เกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการปลูกอ้อยน้อย ซึ่งเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ ส่วนใหญ่ต้องการที่จะเรียนรู้ และเปิดรับเทคโนโลยี หรือวิธีการใหม่ ๆ มาใช้ป้องกันการระบาด และกำจัดแมลงดังกล่าว เพื่อป้องกันการลงทำลายจากแมลง และเป็นการลดความเสียหายแก่ผลผลิตอ้อยได้

ค่าความน่าจะเป็นของการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเนื่องจากคะแนนการเปิดรับข่าวสารด้านการเกษตร เท่ากับ

$$\text{Marginal Effect} = \frac{\partial P_i}{\partial \text{AGRINEW}} = \frac{e^{Z_i}}{(1+e^{Z_i})^2} * b_{\text{AGRINEW}}$$

โดยที่  $Z = 4.7076$

$$\text{Marginal Effect} = \frac{e^{4.7076}}{(1+e^{4.7076})^2} * (0.8213)$$

$$\text{Marginal Effect} = 0.0073$$

หมายความว่า ค่าการเปลี่ยนแปลงของการเปิดรับข่าวสารด้านการเกษตรมีค่าเท่ากับ 0.0073 ซึ่งตัวแปรนี้มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความน่าจะเป็นในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว นั่นคือ หากคะแนนการเปิดรับข่าวสารด้านการเกษตรเพิ่มขึ้น 1 คะแนน จะทำให้เกษตรกรมีการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.73 เนื่องจากเกษตรกรที่เปิดรับข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตร จะได้รับความรู้ใหม่ ๆ ในแวดวงการทำเกษตร ทำให้ทันต่อเหตุการณ์มากขึ้น

ค่าความน่าจะเป็นของการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเนื่องจากคะแนนความรู้ความเข้าใจทางชีววิธี เท่ากับ

$$\text{Marginal Effect} = \frac{\partial P_i}{\partial \text{KBIO}} = \frac{e^{Z_i}}{(1+e^{Z_i})^2} * b_{\text{KBIO}}$$

โดยที่  $Z = 4.7076$

$$= \frac{e^{4.7076}}{(1+e^{4.7076})^2} * (0.5683)$$

$$= 0.0050$$

หมายความว่า ค่าการเปลี่ยนแปลงของความรู้ความเข้าใจทางชีววิธีมีค่าเท่ากับ 0.0050 ซึ่งตัวแปรนี้มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความน่าจะเป็นในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว นั่นคือ หากคะแนนความรู้ความเข้าใจทางชีววิธีเพิ่มขึ้น 1 คะแนน จะทำให้เกษตรกรมีการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.50 เนื่องจากเกษตรกรที่ได้รับความรู้ และมีความเข้าใจในการนำวิธีการทางชีววิธีมาใช้ในการควบคุมการระบาดของแมลงศัตรูพืชแล้ว จะส่งผลให้เกษตรกรตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยมากขึ้น

ค่าความน่าจะเป็นของการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเนื่องจากการระบาดของด้วงหนวดยาว  
เจาะลำต้นอ้อย เท่ากับ

$$\text{Marginal Effect} = \frac{\partial P_i}{\partial D\_SPREAD} = \frac{e^{Z_i}}{(1+e^{Z_i})^2} * b_{D\_SPREAD}$$

โดยที่  $Z = 4.7076$

$$= \frac{e^{4.7076}}{(1+e^{4.7076})^2} * (4.2155)$$

$$= 0.0374$$

หมายความว่า ค่าการเปลี่ยนแปลงของการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย มีค่า  
เท่ากับ 0.0374 ซึ่งตัวแปรนี้มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาว  
เจาะลำต้นอ้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และมีความสัมพันธ์ใน  
ทิศทางเดียวกันกับความน่าจะเป็นในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว นั่นคือ หากพื้นที่ปลูกอ้อยของ  
เกษตรกรมีการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยแล้วจะส่งผลให้เกษตรกรตัดสินใจใช้  
เชื้อราเขียวเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.74

ค่าความน่าจะเป็นของการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเนื่องมาจากการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อย  
อย่างเพียงพอ เท่ากับ

$$\text{Marginal Effect} = \frac{\partial P_i}{\partial D\_WATER} = \frac{e^{Z_i}}{(1+e^{Z_i})^2} * b_{D\_WATER}$$

โดยที่  $Z = 4.7076$

$$\text{Marginal Effect} = \frac{e^{4.7076}}{(1+e^{4.7076})^2} * (3.2503)$$

$$= 0.0288$$

หมายความว่า ค่าการเปลี่ยนแปลงของความเพียงพอในการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อย มีค่าเท่ากับ 0.0288 ซึ่งตัวแปรนี้มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความน่าจะเป็นในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว นั่นคือ หากพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรมีน้ำที่ใช้ในการปลูกอ้อยอย่างเพียงพอแล้ว จะทำให้เกษตรกรตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.88

### การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการลงทุนในงานวิจัย

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการลงทุนในงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ซึ่งเป็นการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นกับสังคม ผ่านทางการวัดมูลค่าส่วนเกินทางเศรษฐกิจ (Economic Surplus) เพื่อแสดงให้เห็นถึงมูลค่าส่วนเกินทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นแก่ผู้ผลิตและผู้บริโภคว่ามีมูลค่าเท่าใด โดยอาศัยโปรแกรม DREAM Version 3 (Dynamic Research Evaluation for Management) พบว่าจากการที่เกษตรกรนำงานวิจัยไปใช้ ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลง (Change in Cost) ร้อยละ 33.33 ของต้นทุนในการควบคุมและกำจัดหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยทั้งหมดก่อนมีงานวิจัย และสามารถลดความสูญเสียของผลผลิต (Change in Yield) ได้ร้อยละ 30.63 ของผลผลิตอ้อยทั้งหมดก่อนมีงานวิจัย รวมมีการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด (K- shift) เท่ากับ ร้อยละ 56.12 (จากการคำนวณด้วยโปรแกรม DREAM) โดยสินค้าที่ศึกษา คือ อ้อยโรงงาน ที่มีการซื้อและขายภายในประเทศเท่านั้น ไม่มีการส่งออกไปยังต่างประเทศ ดังนั้นในการคาดคะเนส่วนเกินทางเศรษฐกิจนี้ จึงเป็นการวิเคราะห์ใน Closed Economy\* โดยกำหนดให้ผลผลิตอ้อยโรงงานในประเทศไทยปีการผลิต 2549/50 เท่ากับ 47,658,000 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549) ราคาอ้อยโรงงานเท่ากับ 800 บาท/ตัน (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2550ข) และอ้อยโรงงานมีค่าความยืดหยุ่นของอุปทานต่อราคาอ้อยเท่ากับ 0.518 (สมพร อิศวิลานนท์, 2542)

งานวิจัยนี้ไม่ได้ชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในราคา ดังนั้นค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์อ้อยโรงงานต่อราคาอ้อยโรงงานในการวิเคราะห์นี้ จึงกำหนดให้มีค่าความยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์

\* Closed Economy หมายถึง ลักษณะตลาดสินค้าของภูมิภาคนั้นเป็นแบบระบบเศรษฐกิจปิด มีการซื้อและการขายภายในประเทศเท่านั้น ไม่มีการส่งออก

(Perfectly Elastic Demand) (Alton, 1995) และกำหนดให้ระดับการยอมรับเทคโนโลยีเชื้อราเขียว เพื่อควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยสูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.7 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ จากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโลจิสต์ เลือกค่าความน่าจะเป็นในกรณีที่ 2 มาใช้แทนกลุ่มตัวอย่างทั่วประเทศ เมื่อแทนค่าตัวแปร ประสิทธิภาพในการปลูกอ้อย พื้นที่ปลูกอ้อย การเปิดรับข่าวสาร ด้านการเกษตร และความรู้ความเข้าใจทางชีววิธีด้วยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 23.9403 94.8806 13.4627 และ 4.3582 ตามลำดับ แทนค่าตัวแปรการเข้ารับการฝึกอบรมการใช้เชื้อราเขียวด้วยค่าฐานนิยม เท่ากับ 0 แทนค่าการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยด้วยค่าฐานนิยมเท่ากับ 1 และแทนค่า การใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อยด้วยค่าฐานนิยมเท่ากับ 0 เนื่องจากการกำหนดข้อสมมติว่าเกษตรกร ส่วนใหญ่ทั่วประเทศไม่เคยเข้ารับการฝึกอบรมการใช้เชื้อราเขียว พื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่ ทั่วประเทศมีการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย และพื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่มีการใช้น้ำ เพื่อการปลูกอ้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการและไม่สม่ำเสมอตลอดทั้งปี

การแทนค่าตัวแปรดังกล่าวในแบบจำลองโลจิสต์ได้ค่าความน่าจะเป็นที่เกษตรกร จะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเท่ากับ 0.8111 และพบการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ในพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต 2549/50 ประมาณ 51,200 ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อย และน้ำตาลทราย, 2550ค) พื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศปีการผลิต 2549/50 เท่ากับ 6,033,000 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549) ดังนั้นพื้นที่ปลูกอ้อยที่มีการระบาดของด้วงหนวดยาวคิดเป็น ร้อยละ 0.85 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ นำมาหาค่าสัดส่วนเพื่อหาอัตราการยอมรับการใช้เชื้อ ราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวทั่วประเทศ เพื่อใช้ในการประเมินผลตอบแทน ทางเศรษฐกิจจากการลงทุนในงานวิจัย จะได้อัตราการยอมรับเทคโนโลยีเท่ากับร้อยละ 0.7 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ

การประเมินผลกระทบจากการลงทุนในงานวิจัยแบ่งเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่หนึ่ง เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นแล้วจนถึงปี พ.ศ. 2550 รวมระยะเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2546-2550) และกรณีที่สอง เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นแล้ว ไปจนถึง อนาคตปี พ.ศ. 2565 รวมระยะเวลา 20 ปี (พ.ศ. 2546-2565) ประเด็นที่สอง คือ การวิเคราะห์ ความอ่อนไหวเพื่อคาดการณ์ผลประโยชน์สุทธิที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุม หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย โดยกำหนดให้มีการเปลี่ยนแปลงในอัตราการยอมรับการใช้ เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย และการเปลี่ยนแปลงงบประมาณการวิจัย รายละเอียดของข้อมูลที่ประกอบการศึกษาจะแสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ข้อมูลประกอบการคาดคะเนผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นต่อสังคมจากการลงทุน  
ในงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

รายการ	ปริมาณ
ผลผลิตอ้อยโรงงานในประเทศไทยปีการผลิต 2549/50 (ตัน)	47,658,000.00 <sup>1</sup>
ราคาผลผลิตอ้อยโรงงานปีการผลิต 2549/50 (บาท/ตัน)	800.00 <sup>2</sup>
ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานต่อราคาอ้อย	0.518 <sup>3</sup>
ร้อยละของการยอมรับงานวิจัยเชื้อราเขียวสูงสุด*	0.70
ลดความสูญเสียของผลผลิต (ร้อยละ) **	30.63
ต้นทุนการผลิตลดลง (ร้อยละ) ***	33.33
อัตราคิดลด (ร้อยละ)****	7.60 <sup>4</sup>
งบประมาณทั้งหมดที่ใช้ในโครงการวิจัยรวมระหว่างปี 2546-50 (บาท)	5,502,100.00 <sup>5</sup>
งบประมาณที่คาดคะเนว่าจะใช้ในโครงการวิจัยแต่ละปีตั้งแต่ปี 2551-65 (บาทต่อปี) *****	1,745,400.00

หมายเหตุ: สมมติให้ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาอ้อยมีค่าความยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์

- \* ค่าสัดส่วนจากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง โลจิสต์เทียบกับพื้นที่การระบาดของ  
ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยทั่วประเทศ
- \*\* จำนวนจากผลต่างของน้ำหนักของผลผลิตอ้อยระหว่างพื้นที่ปลูกอ้อยที่ใช้  
และไม่ใช้เชื้อราเขียว
- \*\*\* จำนวนจากผลต่างระหว่างต้นทุนการใช้สารเคมีและต้นทุนการใช้เชื้อราเขียว
- \*\*\*\* อัตราคอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์
- \*\*\*\*\* จากการสอบถามผู้บริหารของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืช โดยชีวินทรีย์แห่งชาติ

ที่มา: <sup>1/</sup> สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549

<sup>2/</sup> สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2550ก

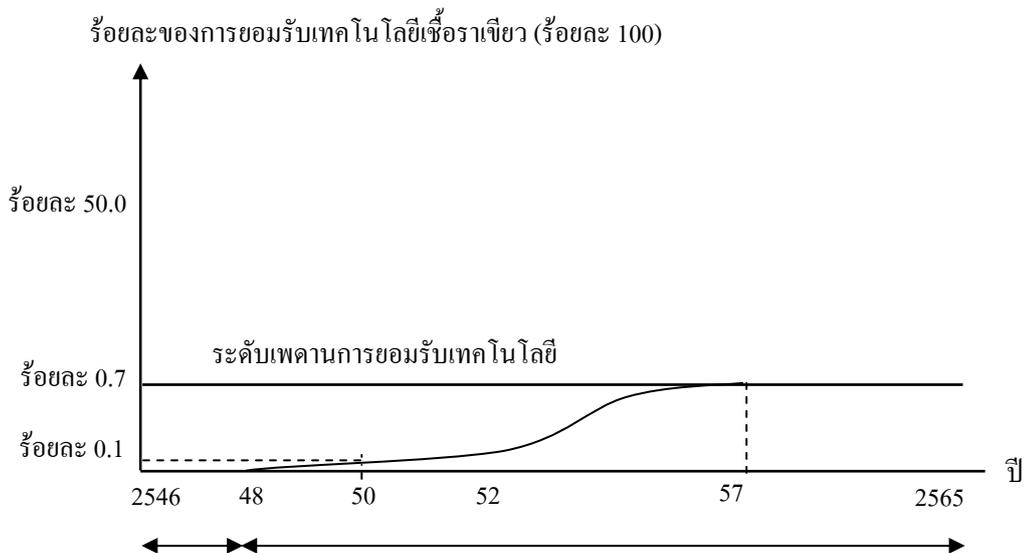
<sup>3/</sup> สมพร อิศวิลานนท์, 2542

<sup>4/</sup> ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2550

<sup>5/</sup> ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ, 2548

### การคาดคะเนเส้นการยอมรับเทคโนโลยีในอนาคต

คาดคะเนระดับการยอมรับเทคโนโลยีตั้งแต่เริ่มดำเนินงานวิจัย ไปจนถึงการนำเทคโนโลยีที่เกิดจากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (ภาพที่ 10) กล่าวคือ การเริ่มดำเนินงานวิจัยจากการค้นพบเชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวอ้อยในปี พ.ศ. 2546 และได้นำมาศึกษา พัฒนาจนได้เทคโนโลยีใหม่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ต่อมาในปี พ.ศ. 2548 เป็นต้นมา จึงได้เริ่มส่งเสริมให้เกษตรกรนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ในพื้นที่ปลูกอ้อยที่มีการระบาดของแมลงดังกล่าว จึงมีการนำไปใช้เพิ่มขึ้น แต่ระดับการยอมรับเทคโนโลยียังอยู่ในระดับต่ำเพราะเป็นช่วงเริ่มต้นของการส่งเสริมงานวิจัย กำหนดข้อสมมติในการวิเคราะห์จากปี พ.ศ. 2550-2557 มีลักษณะการยอมรับเทคโนโลยีแบบค่อย ๆ เพิ่มขึ้น (พิมพ์พรณ สมมาตย์, 2550) และในอนาคตการยอมรับเทคโนโลยีดังกล่าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งปี พ.ศ. 2557 จึงมีระดับการยอมรับสูงสุดที่ร้อยละ 0.7 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ และตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2565 ระดับการยอมรับคงที่ตลอดการศึกษา



ภาพที่ 10 คาดคะเนระดับการยอมรับเทคโนโลยีการใช้เชื้อราเขียว

### วิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นแล้วจนถึงพ.ศ.2550

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นกับสังคมตั้งแต่เริ่มดำเนินงานวิจัยจนถึงปัจจุบันรวมเป็นระยะเวลา 5 ปี (ปีพ.ศ. 2546-2550) จากภาพที่ 13 จะเห็นได้ว่าการยอมรับเทคโนโลยียังอยู่ในระดับต่ำ คือ ร้อยละ 0.1 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ ซึ่งพื้นที่ปลูกอ้อย

ทั้งประเทศ ปีการผลิต 2549/50 เท่ากับ 6,033,000 ไร่ แต่มีการนำงานวิจัยไปใช้เพียง 70 ไร่ (พิมพ์รณ สมมาตรย์, 2550) ดังนั้นในการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการลงทุนในงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืช โดยชีววินทรีย์แห่งชาติ พบว่าส่วนเกินทางเศรษฐกิจจากการลงทุนวิจัยมีมูลค่าเท่ากับ 2,527,900 บาท ซึ่งเป็นส่วนเกินที่เกิดกับผู้ผลิตทั้งหมด และมีมูลค่าน้อยกว่างบประมาณที่ใช้ดำเนินงานวิจัยในระยะเวลา 5 ปี งบประมาณที่ใช้ดำเนินงานวิจัยรวมทั้งสิ้น 4,478,000 บาท (มูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนวิจัย) จะได้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิเท่ากับ -1,950,100 บาท แสดงว่าผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นยังไม่ครอบคลุมงบประมาณจากการลงทุนวิจัย และอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนเท่ากับ 0.56 หมายความว่าเมื่อลงทุนในงานวิจัย 1 บาท จะได้ผลตอบแทนกลับคืนมาเพียง 0.56 บาท แสดงว่าให้ผลตอบแทนน้อยกว่าต้นทุน ดังนั้นผลประโยชน์ต่อสังคมจากการลงทุนในงานวิจัยยังไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจากพิจารณาจากมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิที่มีค่าเป็นลบ และอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่ามากกว่า 1 (ตารางที่ 11) (ภาคผนวก ก)

#### วิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจนถึงอนาคต พ.ศ.2565

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการลงทุนในงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ตั้งแต่เริ่มต้นงานวิจัยจนถึงอนาคตรวมระยะเวลา 20 ปี (พ.ศ. 2546-2565) ซึ่งการยอมรับเทคโนโลยีจะค่อยๆเพิ่มสูงขึ้นจนถึงระดับการยอมรับเทคโนโลยีสูงสุดในปี พ.ศ. 2557 ที่ร้อยละ 0.7 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ (จากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโลจิสต์ เลือกค่าความน่าจะเป็นในกรณีที่ 2 มาใช้แทนกลุ่มตัวอย่างทั่วประเทศ ได้ค่าความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเท่ากับ 0.8111 พื้นที่ปลูกอ้อยที่มีการระบาดของหนวดยาวคิดเป็นร้อยละ 0.85 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ เมื่อนำมาหาค่าสัดส่วนเพื่อหาอัตราการยอมรับเทคโนโลยีสูงสุดทั้งประเทศจะได้เท่ากับร้อยละ 0.7 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ) และกำหนดให้ระดับการยอมรับเทคโนโลยีคงที่ไปจนถึงการสิ้นสุดการคาดคะเน ผลการวิเคราะห์พบว่าส่วนเกินทางเศรษฐกิจจากการมีโครงการวิจัยมีมูลค่าเท่ากับ 70,487,200 บาท เป็นส่วนเกินที่เกิดกับผู้ผลิตทั้งหมด และมีมูลค่ามากกว่างบประมาณที่ใช้ดำเนินงานวิจัยในระยะเวลา 20 ปี ซึ่งมีงบประมาณที่ใช้รวมทั้งสิ้น 15,900,800 บาท (มูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนวิจัย) ดังนั้นมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิเท่ากับ 54,586,400 บาท แสดงให้เห็นว่าผลประโยชน์ต่อสังคมจากการลงทุนวิจัยนั้นมีมูลค่ามหาศาลครอบคลุมงบประมาณที่ลงทุนในงานวิจัยนี้แล้ว อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนเท่ากับ 4.43 หมายความว่าเมื่อลงทุนในงานวิจัย 1 บาท จะได้ผลตอบแทนกลับคืนมา 4.43 บาท แสดงว่าให้ผลตอบแทนมากกว่าต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่าเท่ากับ

ร้อยละ 66.9 ดังนั้นผลประโยชน์ต่อสังคมจากการลงทุนในงานวิจัยมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจากพิจารณาจากมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิที่มีค่าเป็นบวก อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่ามากกว่า 1 และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดที่นำมาพิจารณา (ตารางที่ 11) (ภาคผนวก ก)

**ตารางที่ 11** มูลค่าทางเศรษฐกิจและผลประโยชน์สุทธิจากการมีงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียว เพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยที่เกิดขึ้นแล้วจนถึงพ.ศ. 2550 และถึงอนาคต พ.ศ. 2565

รายการ	มูลค่า	
	2546- 2550 (5 ปี)	2546-2565 (20 ปี)
มูลค่าปัจจุบันส่วนเกินผู้ผลิต (บาท)	2,527,900.00	70,487,200.00
มูลค่าปัจจุบันส่วนเกินผู้บริโภค (บาท)	-	-
มูลค่าปัจจุบันส่วนเกินทางเศรษฐกิจ (บาท)	2,527,900.00	70,487,200.00
มูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนวิจัย (บาท)	4,478,000.00	15,900,800.00
มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (บาท)	-1,950,100.00	54,586,400.00
อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน	0.56	4.43
อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (ร้อยละ)	-	66.9

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวเพื่อคาดการณ์ผลประโยชน์สุทธิที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียว เพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวเพื่อคาดการณ์ผลประโยชน์สุทธิที่เกิดขึ้นจากการลงทุนในงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ตั้งแต่เริ่มต้นมีงานวิจัยจนถึงอนาคต (พ.ศ. 2546-2565) รวมระยะเวลา 20 ปี โดยกำหนดให้มีการเปลี่ยนแปลงในอัตราการยอมรับการใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย และการเปลี่ยนแปลงงบประมาณในการลงทุนวิจัย ในกรณีต่างๆ ดังนี้

กรณีที่ 1 กำหนดให้อัตราการยอมรับการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาว เจาะลำต้นอ้อยเปลี่ยนแปลงลดลงเป็นร้อยละ 0.1 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ (จากการวิเคราะห์ ด้วยแบบจำลองโลจิสต์ เลือกค่าความน่าจะเป็นในกรณีที่ 1 มาใช้แทนกลุ่มตัวอย่างทั่วประเทศ ได้ค่า ความน่าจะเป็นที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเท่ากับ 0.0596 พื้นที่ปลูกอ้อยที่มีการระบาดของ ด้วงหนวดยาวคิดเป็นร้อยละ 0.85 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ นำมาหาค่าสัดส่วนเพื่อหาอัตรา การยอมรับเทคโนโลยีสูงสุดทั่วประเทศ จะได้เท่ากับร้อยละ 0.1 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ) และกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ (ภาพที่ 10)

กรณีที่ 2 กำหนดให้มีการเปลี่ยนแปลงงบประมาณที่ใช้ในการสนับสนุน ส่งเสริมงานวิจัย เพิ่มขึ้นร้อยละ 50 จากงบประมาณในปี 2550 นั่นคือ งบประมาณที่ใช้ในการลงทุนวิจัยตั้งแต่ปี 2546-2550 รวมทั้งสิ้น 5,502,100 บาท และงบประมาณการวิจัยในปี 2551-2565 คงที่เท่ากับ 1,745,400 บาทต่อปี

### ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวเพื่อคาดการณ์ผลประโยชน์สุทธิที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยการใช้เชื้อ ราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวเพื่อคาดการณ์ผลประโยชน์สุทธิที่เกิดขึ้นจากการลงทุน ในงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ตั้งแต่เริ่มงานวิจัย จนถึงอนาคต (พ.ศ. 2546-2565) รวมระยะเวลา 20 ปี มีดังนี้

กรณีที่ 1 การเปลี่ยนแปลงอัตราการยอมรับการใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาว เจาะลำต้นอ้อยลดลงเป็นร้อยละ 0.1 ของพื้นที่ปลูกอ้อยโรงงานทั่วประเทศ ซึ่งมีส่วนสำคัญต่อ การเปลี่ยนแปลงในมูลค่าผลประโยชน์สุทธิของโครงการ พบว่าทำให้มูลค่าส่วนเกินทางเศรษฐกิจ ลดลงเมื่อเทียบกับกรณีฐาน (ตารางที่ 12) ส่วนเกินทางเศรษฐกิจจากการมีงานวิจัยมีมูลค่าเท่ากับ 10,068,900 บาท เป็นส่วนเกินที่เกิดกับผู้ผลิตทั้งหมด มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิลดลง อย่างมากจนมีค่าติดลบเป็น - 5,831,900 บาท อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนเท่ากับ 0.63 หมายความว่า เมื่อลงทุนในงานวิจัย 1 บาท จะได้ผลตอบแทนกลับคืนมาเพียง 0.63 บาท นั่นคือให้ผลตอบแทน น้อยกว่าต้นทุน แสดงว่าผลประโยชน์ต่อสังคมที่ได้รับยังไม่ครอบคลุมงบประมาณในการลงทุน วิจัย และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่าติดลบเท่ากับ ร้อยละ -11.00 แสดงให้เห็นว่า อัตราการยอมรับที่ลดลงจะทำให้ผลประโยชน์สุทธิจากการลงทุนในงานวิจัยลดน้อยลง ดังนั้น ผลประโยชน์ต่อสังคมจากการลงทุนวิจัยยังไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจากพิจารณาจากมูลค่า

ปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิที่ยังคิดลบ อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าน้อยกว่า 1 และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่าน้อยกว่าอัตราคิดลดที่นำมาพิจารณา

กรณีที่ 2 การเพิ่มขึ้นของงบประมาณในการสนับสนุน ส่งเสริมงานวิจัยไม่ได้ทำให้มูลค่าส่วนเกินทางเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไป แต่ผลประโยชน์สุทธิจากการลงทุนวิจัยมีมูลค่าเท่ากับ 48,875,000 บาท ซึ่งลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับกรณีฐาน (ตารางที่ 12) อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนเท่ากับ 3.26 หมายความว่าเมื่อลงทุนในงานวิจัย 1 บาท จะได้ผลตอบแทนกลับคืนมา 3.26 บาท นั่นคือให้ผลตอบแทนมากกว่าต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่าเท่ากับร้อยละ 62.2 แม้ว่าต้นทุนในงานวิจัยเพิ่มสูงขึ้น แต่มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิยังมีค่าเป็นบวก แสดงให้เห็นว่าผลประโยชน์ที่ได้รับครอบคลุมงบประมาณที่ใช้ในการลงทุนในงานวิจัยนี้แล้ว ดังนั้นผลประโยชน์ต่อสังคมจากการลงทุนในงานวิจัยมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจากพิจารณาจากมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิที่มีค่าเป็นบวก อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่ามากกว่า 1 และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดที่นำมาพิจารณา

**ตารางที่ 12** มูลค่าทางเศรษฐกิจและผลประโยชน์สุทธิจากการเปลี่ยนแปลงในกรณีต่างๆ ตั้งแต่เริ่มมีงานวิจัยจนถึงอนาคต พ.ศ. 2565

รายการ	การเปลี่ยนแปลง		
	กรณีฐาน	กรณี 1	กรณี 2
มูลค่าปัจจุบันส่วนเกินผู้ผลิต (บาท)	70,487,200.00	10,068,900.00	70,487,200.00
มูลค่าปัจจุบันส่วนเกินผู้บริโภค (บาท)	-	-	-
มูลค่าปัจจุบันส่วนเกินทางเศรษฐกิจ (บาท)	70,487,200.00	10,068,900.00	70,487,200.00
มูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนวิจัย (บาท)	15,900,800.00	15,900,800.00	21,612,200.00
มูลค่าของผลประโยชน์สุทธิ (บาท)	54,586,400.00	-5,831,900.00	48,875,000.00
อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน	4.43	0.63	3.26
อัตราผลตอบแทนภายใน (ร้อยละ)	66.9	-11.00	62.2

หมายเหตุ: กรณีฐาน คือ กรณีที่กำหนดให้อัตราการยอมรับเทคโนโลยีสูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.7

## บทที่ 6

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### สรุป

อ้อยโรงงานเป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศในกลุ่มพืชเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันเชิงพาณิชย์ ที่มีกระบวนการผลิตครบวงจรตั้งแต่การปลูก การผลิตน้ำตาลและจำหน่าย ปัจจุบันการปลูกอ้อยของเกษตรกรประสบกับปัญหาด้านปัจจัยการผลิตที่มีราคาสูง และผลผลิตอ้อยตกต่ำ ซึ่งปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูอ้อยถือว่าเป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตอ้อยตกต่ำ ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาวิธีการควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูอ้อยจึงเป็นสิ่งจำเป็น ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติเป็นหน่วยงานหนึ่งที่ทำงานวิจัยด้านการควบคุมแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยโดยชีววิธี ซึ่งเป็นวิธีควบคุมที่ใช้ทดแทนการใช้สารเคมี ดังนั้นจึงมีการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาภายใต้ชื่อ โครงการ การใช้ประโยชน์เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ซึ่งถือว่าเป็นการค้นพบเทคโนโลยีใหม่ที่สามารถนำไปเผยแพร่ และส่งเสริมแก่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย เพื่อสามารถลดต้นทุนการใช้สารเคมีของเกษตรกรรวมทั้งสามารถลดความสูญเสียของผลผลิตจากการลงทำลายของแมลงดังกล่าว จึงกล่าวได้ว่าเป็นผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการลงทุนวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ทำการประเมินผลกระทบจากการลงทุนในงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเพื่อวิเคราะห์สภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย และศึกษาผลผลิต ผลลัพธ์ และผลประโยชน์ของงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวในด้านเศรษฐกิจ เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร และประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่เกิดจากงานวิจัยในประเทศไทย

## สภาพทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย

ผลการศึกษาสภาพทั่วไปของเกษตรกร และการปลูกอ้อยของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง สรุปได้ว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุตั้งแต่ 51 ปีขึ้นไป จบการศึกษาระดับประถมศึกษา มีประสบการณ์ในการปลูกอ้อยอยู่ในช่วง 21-30 ปี เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียวมีพื้นที่ปลูกอ้อยเฉลี่ย 106.33 ไร่ มากกว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว ซึ่งมีพื้นที่ปลูกอ้อยเฉลี่ย 93.75 ไร่ และเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนใหญ่มีพื้นที่ปลูกอ้อยระหว่าง 51-100 ไร่ ส่วนเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว ส่วนใหญ่มีพื้นที่ปลูกอ้อยต่ำกว่า 20 ไร่ แมลงศัตรูอ้อยที่พบระบาดในพื้นที่ปลูกอ้อย คือ หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย และหนอนเจาะลำต้น และยอดอ้อย วิธีที่เกษตรกรนำมาใช้ป้องกันและกำจัดแมลงดังกล่าวจะใช้สารเคมีเป็นส่วนใหญ่ รองลงมาจะใช้การจับทำลายตัวแมลงโดยตรง และการใช้น้ำท่วมแปลง เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เชื้อราเขียวได้ผลผลิตเฉลี่ย 14.8 ตันต่อไร่ มากกว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เชื้อราเขียว ซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ย 13.2 ตันต่อไร่ ส่วนการรับทราบข้อมูลเรื่องการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นส่วนใหญ่ไม่เคยทราบมาก่อน ส่วนผู้ที่เคยทราบเรื่องการใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นจะทราบมาจากเกษตรกรที่เคยใช้ และจากการเข้ารับการอบรมเรื่องการใช้เชื้อราเขียวจากศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ โดยมีเหตุผลที่สนใจใช้เชื้อราเขียว คือ จะได้ป้องกันการระบาดได้ทันที สารเคมีที่ใช้ไม่สามารถป้องกันและกำจัดแมลงให้หมดไปได้ และสารเคมีมีราคาแพง

## ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร โดยพิจารณาจากเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 67 ตัวอย่าง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม มาวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโลจิส ผลจากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ การเปิดรับข่าวสารด้านการเกษตร ความรู้ความเข้าใจทางชีววิธี การระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย และความเพียงพอในการใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อย ซึ่งตัวแปรทุกตัวมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความน่าจะเป็นในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวของเกษตรกร ส่วนประสบการณ์ปลูกอ้อยจะมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับความน่าจะเป็นในการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวของเกษตรกร โอกาสที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเท่ากับร้อยละ 99.11 ซึ่งมีค่าที่สูงมาก

เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่นี้พบการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในพื้นที่ปลูกเป็นส่วนใหญ่ และเป็นพื้นที่ในเขตชลประทาน จึงใช้น้ำเพื่อการปลูกอ้อยอย่างเพียงพอ และสม่ำเสมอตลอดทั้งปี

การหาค่าการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง คือ หากประสบการณ์ในการปลูกอ้อยเพิ่มขึ้นจะทำให้เกษตรกรมีการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวลดลง หากเกษตรกรมีการเปิดรับข่าวสารด้านการเกษตรเพิ่มขึ้น มีความรู้ความเข้าใจทางชีววิธีเพิ่มขึ้น หากพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรมีการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย และพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรมีน้ำที่ใช้ในการปลูกอ้อยอย่างเพียงพอแล้ว จะทำให้เกษตรกรมีการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวเพิ่มขึ้น

#### ผลกระทบทางเศรษฐกิจจากงานวิจัย

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากงานวิจัย การใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ โดยแบ่งเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่หนึ่ง เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นแล้วจนถึงปัจจุบัน พ.ศ. 2550 รวมระยะเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2546-2550) และกรณีที่สอง เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นแล้วจนถึงอนาคต พ.ศ. 2565 รวมระยะเวลา 20 ปี (พ.ศ. 2546-2565) เมื่อวัดมูลค่าส่วนเกินทางเศรษฐกิจโดยใช้โปรแกรม DREAM สรุปได้ว่าส่วนเกินทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นนั้น เกิดขึ้นกับผู้ผลิตทั้งหมด นั่นคือ ผู้ผลิตได้รับผลประโยชน์จากงานวิจัยนี้ฝ่ายเดียว โดยส่วนเกินทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นแล้วจนถึงปัจจุบัน พ.ศ. 2550 มีมูลค่าประมาณ 2.5 ล้านบาท แต่ผลประโยชน์สุทธิจากการมีงานวิจัยมีมูลค่าเป็นลบ นั่นคือผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นมีมูลค่าน้อยกว่างบประมาณในการลงทุนวิจัย เนื่องจากอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการลงทุนวิจัย และการยอมรับเทคโนโลยียังอยู่ในระดับต่ำ แต่เมื่อพิจารณาผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นแล้วในปัจจุบัน ไปจนถึงอนาคตปี พ.ศ. 2565 หรืออีก 20 ปีข้างหน้า พบว่ามีมูลค่าส่วนเกินทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นอย่างมหาศาล ประมาณ 70 ล้านบาท ผลประโยชน์ต่อสังคมสุทธิจากการมีโครงการมีมูลค่าประมาณ 54 ล้านบาท และครอบคลุมงบประมาณการลงทุนในงานวิจัยนี้แล้ว เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์โดยเว้นช่วงระยะเวลาให้ยาวนานขึ้นจนมีการยอมรับเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลประโยชน์สุทธิจากการลงทุนวิจัยเพิ่มสูงขึ้นด้วย ดังนั้นการยอมรับเทคโนโลยีดังกล่าวจะเพิ่มมากขึ้นจึงขึ้นอยู่กับ การส่งเสริม เผยแพร่เทคโนโลยีอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวเพื่อคาดการณ์ผลประโยชน์สุทธิที่เกิดขึ้นจากการลงทุนในงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยตั้งแต่เริ่มมีงานวิจัยจนถึงอนาคต (พ.ศ. 2546-2565) รวมระยะเวลา 20 ปี สรุปได้ว่าการลงทุนในงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวเพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยมีการเปลี่ยนแปลงในสถานการณ์ที่เลวร้ายที่สุดด้านการยอมรับงานวิจัยต่ำสุดเท่ากับร้อยละ 0.1 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งประเทศ มีผลทำให้มูลค่าส่วนเกินทางเศรษฐกิจและมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิลดลงอย่างมาก จนทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิมีค่าเป็นลบ นั่นคือผลประโยชน์ต่อสังคมที่ได้รับยังไม่ครอบคลุมงบประมาณที่ใช้ในการลงทุนในงานวิจัย เนื่องจากอัตราการยอมรับงานวิจัยอยู่ในระดับที่ต่ำมากหรือสถานการณ์ด้านงบประมาณในการลงทุนวิจัยที่เพิ่มขึ้นสูงสุดร้อยละ 50 ของงบประมาณในปีฐาน ซึ่งการเพิ่มขึ้นของงบประมาณไม่ได้ทำให้มูลค่าส่วนเกินทางเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไป ส่วนเกินนี้ยังเกิดขึ้นกับผู้ผลิตหรือเกษตรกรเท่าเดิม แต่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิมีค่าเป็นบวกลดลง เนื่องจากการจัดสรรงบประมาณด้านบุคลากรในการทำงานวิจัย และการเผยแพร่ผลงานวิจัยที่มากขึ้น ดังนั้นจึงควรสนับสนุน และส่งเสริมให้มีการลงทุนในงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้การยอมรับเทคโนโลยีกระจายไปในวงกว้างมากขึ้น เป็นการช่วยเหลือเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเพื่อลดต้นทุนการผลิตจากการใช้สารเคมี และลดความเสียหายของผลผลิตอ้อยจากการลงทำลายของแมลงดังกล่าว

ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากการลงทุนในงานวิจัย การใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติตามที่ได้กล่าวมาข้างต้นเป็นการวัดผลประโยชน์ในรูปตัวเงินเท่านั้น และเนื่องจากศูนย์ฯ เป็นหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นโดยมุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งส่งเสริม และเผยแพร่ความรู้แก่เกษตรกร หรือผู้ที่สนใจ เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรที่ประสบปัญหาด้านแมลงศัตรูพืช โดยมีได้แสวงหาผลกำไร ซึ่งหากพิจารณาผลประโยชน์จากการลงทุนในงานวิจัยนี้ที่ไม่ได้อยู่ในรูปตัวเงิน ได้แก่ เกษตรกรมีสุขภาพดีขึ้น ช่วยรักษาจุลินทรีย์ดินที่มีอยู่ตามธรรมชาติ และลดสารพิษตกค้างในดิน ทำให้ระบบนิเวศดีขึ้น สรุปได้ว่าการลงทุนในงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของศูนย์ฯ ก่อให้เกิดผลประโยชน์มากมายที่ไม่สามารถวัดผลตอบแทนออกมาในรูปตัวเงินได้ ดังนั้นงานวิจัยดังกล่าวควรได้รับการสนับสนุน และส่งเสริมให้เผยแพร่ความรู้ออกไปยังเกษตรกร หน่วยงาน หรือองค์กรที่ทำหน้าที่เผยแพร่ความรู้เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

### ข้อเสนอแนะ

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกร และการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของงานวิจัยการใช้ประโยชน์ของเชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย มีข้อเสนอแนะที่คาดว่าเกษตรกรศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีแห่งชาติ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป จะสามารถใช้ประโยชน์ได้มีดังต่อไปนี้

#### ข้อเสนอแนะสำหรับศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีแห่งชาติ

1. พื้นที่เป้าหมายของการใช้เชื้อราเขียวในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ควรเป็นพื้นที่ที่พบการระบาดของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยที่ลงทำความเสียหายให้แก่อ้อยปลูกของเกษตรกร เนื่องจากผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นกับเกษตรกร คือ การลดความสูญเสียของผลผลิต และลดต้นทุนการผลิตจากการลดการใช้สารเคมี
2. ควรสนับสนุนให้งานวิจัยดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง เพราะการลงทุนในงานวิจัยนี้ส่งผลให้เกษตรกรหรือผู้ผลิตมีสวัสดิการที่ดีขึ้น ดังนั้นศูนย์ฯ ควรปรับปรุง พัฒนางานวิจัยให้มีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น ตลอดจนส่งเสริม และเผยแพร่งานวิจัย รวมทั้งเพิ่มพูนความรู้ให้แก่เกษตรกรอย่างต่อเนื่อง
3. ควรสนับสนุนการลงทุนในด้านการส่งเสริมการเกษตรของการใช้เชื้อราเขียวเพื่อให้นำไปใช้ควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในวงกว้างมากขึ้น เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม เนื่องจากหากเกษตรกรหันมาใช้เชื้อราเขียวทดแทนการใช้สารเคมีจะทำให้ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรลดลง และลดความสูญเสียของผลผลิตจากการลงทำลายของแมลงดังกล่าวลงได้ นอกจากนี้ยังสามารถลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม และสุขภาพของเกษตรกรได้อีกด้วย

#### ข้อเสนอแนะสำหรับเกษตรกร

เกษตรกรควรรวมกลุ่มจัดตั้งศูนย์การผลิตเชื้อราเขียวเพื่อให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยภายในกลุ่มที่มีปัญหาการระบาดของหนอนด้วงหนวดยาวในพื้นที่ ได้นำเชื้อราเขียวไปใช้เพื่อควบคุมการระบาดของ

แมลงดังกล่าวอย่างทั่วถึง และเป็นแหล่งรวบรวมความรู้ด้านเชื้อราเหี่ยวของพื้นที่ เพื่อให้เกษตรกร เข้าถึงแหล่งข้อมูล ความรู้ด้านการผลิต ขั้นตอน และวิธีการนำไปใช้อย่างถูกต้อง

### ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1. ควรสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการเผยแพร่ความรู้ เรื่องการใช้เชื้อราเหี่ยวเพื่อควบคุม หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ไปสู่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่มีปัญหาการระบาดของแมลง ดังกล่าวในพื้นที่ดูแลของตนเอง เนื่องจากเกิดประโยชน์แก่เกษตรกรอย่างมาก
2. ควรให้ความรู้ด้านการเกษตรแก่เกษตรกรอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เพื่อให้เกษตรกร ได้รับทราบข้อมูลข่าวสารที่ทันต่อสถานการณ์ในปัจจุบัน

### ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยผลประโยชน์ด้านอื่น ๆ นอกเหนือจากผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่มี ประโยชน์ ได้แก่ การลดการใช้สารเคมีในวงกว้างทำให้สุขภาพของเกษตรกรดีขึ้น ระบบนิเวศ สมดุล ช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน และผู้บริโภคร่างกายได้รับผลประโยชน์ในด้าน ความปลอดภัยจากการใช้สารเคมี เป็นต้น เห็นได้ว่างานวิจัยการใช้เชื้อราเหี่ยวเพื่อควบคุม หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ก่อให้เกิด ประโยชน์มากมายที่ไม่สามารถวัดออกมาให้เห็นเป็นรูปตัวเงินได้ ซึ่งผลประโยชน์เหล่านี้มีคุณค่า ควรแก่การลงทุนทำงานวิจัย
2. ควรเว้นช่วงระยะเวลาให้เกษตรกรทั่วทั้งประเทศยอมรับเทคโนโลยีมากขึ้น เพื่อจะได้ ทราบถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นต่อสังคมได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เนื่องจากการศึกษารั้งนี้ เป็นการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของงานวิจัยการใช้เชื้อราเหี่ยวเพื่อควบคุมหนอนด้วง หนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในขณะที่งานวิจัยกำลังดำเนินการอยู่ และเป็นงานวิจัยที่เริ่มส่งเสริมไปสู่ เกษตรกร จึงมีการยอมรับเทคโนโลยีอยู่ในระดับต่ำ ดังนั้นจึงใช้การวิเคราะห์โดยการสร้าง สถานการณ์จำลองขึ้นมาจากการอ้างอิงผลการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโลจิสติกและสัมพันธ ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง

3. ควรศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียวควบคุมหนอนด้วงหนวดยาว เจาะลำต้นอ่อนของเกษตรกรในพื้นที่อื่น ๆ เพื่อทราบถึงการยอมรับการใช้เชื้อราเขียวของเกษตรกร ผู้ปลูกอ้อยในแต่ละพื้นที่ เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาเฉพาะพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกร ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี

4. ควรศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนของภาคเอกชนในการผลิตเชื้อราเขียวในระดับชุมชน เนื่องจากคาดการณ์ว่าในอนาคตเกษตรกรจะมีการยอมรับการนำเชื้อราเขียวไปใช้เพื่อควบคุมการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ่อนในวงกว้างมากขึ้น เพื่อใช้ควบคุมแมลงดังกล่าวทดแทนการใช้สารเคมี

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. มปป. เอกสารวิชาการอ้อย. กลุ่มวิจัยอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อการเกษตร สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน.

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2539. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.

\_\_\_\_\_. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและศัตรูศัตรูพืชปี 2547. กลุ่มวิจัยกีฏวิทยาและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550ก. การป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยโดยวิธีผสมผสาน. กลุ่มส่งเสริมการผลิตพืชไร่อุตสาหกรรม ส่วนส่งเสริมการผลิตพืชไร่ สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.

\_\_\_\_\_. 2550ข. ตัวเบียน ศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืช. กลุ่มงานชีววิธี ส่วนบริหารศัตรูพืช สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2548. การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS for Windows. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: บริษัทธรรมสาร จำกัด.

เกียรติมงคล เรือนสุข. 2547. การยอมรับและผลตอบแทนจากการใช้ปุ๋ยชีวภาพของสมาชิกสหกรณ์ผู้ปลูกหอมหัวใหญ่สันป่าตอง จำกัด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชาญณรงค์ ดวงสะอาด. 2544. แมลงศัตรูธรรมชาติและการอนุรักษ์. ใน เอกสารประกอบการบรรยาย ในการฝึกอบรมวิทยากรเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผัก โรงเรือนสายน้ำมัน หางดง เชียงใหม่ 6 มีนาคม - 23 มิถุนายน 2544. (Online). [www.mju.ac.th/nbcrc/project44/projet44\\_02.html](http://www.mju.ac.th/nbcrc/project44/projet44_02.html), 26 พฤศจิกายน 2550.

- ณัฐกฤต พิทักษ์. 2547. ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีในการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อย โดยวิธีผสมผสานของเกษตรกรชาวไร่อ้อย จังหวัดนครสวรรค์. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพัฒนาสังคม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณัฐกิจ พิทักษ์ และอนุวัฒน์ จันทรสวรรณ. 2544. แมลงศัตรูอ้อยโรงงาน อ้อยเคี้ยว อ้อยค้ำน้ำและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่นๆ กองกีฏวิทยาและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- ดิเรก ฤกษ์ห่วย. 2541. “การยอมรับและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อการส่งเสริมการเกษตร.” เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการส่งเสริมการเกษตรหน่วยที่ 7. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2550. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากของธนาคารพาณิชย์ ประจำวันที่ 11 มกราคม 2551. (Online). [www.bot.or.th/BOTHomepage/databank/Financial\\_Institution/interest](http://www.bot.or.th/BOTHomepage/databank/Financial_Institution/interest), 20 มกราคม 2551.
- บุญสม วราเอกสิริ. 2529. หลักและวิธีการส่งเสริมการเกษตร. เชียงใหม่: สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.
- ประสิทธิ์ ใจคิด, นิวัฒน์ มาสุวรรณ, และ ดวงกมล สุวรรณฤทธิ์. 2548. พฤติกรรมการผลิตอ้อยและต้นทุนในการผลิตอ้อยของชาวไร่อ้อยที่เป็นสมาชิกของสมาคมกลุ่มชาวไร่อ้อยน้ำพองจังหวัดขอนแก่น. รายงานการศึกษาเสนอต่อคณะกรรมการอ้อยระดับท้องถิ่นเขต 10 จังหวัดขอนแก่น. กรกฎาคม 2548. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ม.ป.ท.
- พิมพ์รณ สมมาตย์. 2550. หัวหน้าส่วนศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. สัมภาษณ์, 21 ธันวาคม 2550.
- พิมพ์รณ สมมาตย์ และศิริพร ดันติวัฒนพานิช. 2546. เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* ลงทำลายหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย. รายงานการประชุมวิชาการศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติประจำปี 2546.

พิมพ์พร นันทะ. 2544. “การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี.” เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 1-19.

\_\_\_\_\_. 2545. ศัตรูธรรมชาติหัวใจของ IPM. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท.

เพ็ญพร เจนการกิจ. 2547. “การวัดผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์จากงานวิจัย.” ใน สมพร อิศวิลานนท์ และ สุวรรณ ประณีตวตกุล. (บรรณาธิการ). การประเมินผลกระทบจากงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 55-70.

ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์. 2548. เศรษฐมิติเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มลิวลัย ปันยารชุน . 2537. รายงานผลวิจัยความก้าวหน้าการใช้เชื้อราเขียวควบคุมด้วงแรดมะพร้าวในท้องที่ประสบวาระภัยจากพายุเกย์. กลุ่มงานวิจัยการปราบปรามศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกัญวิทยาและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท.

\_\_\_\_\_. 2544. “การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้เชื้อรา.” เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

มลิวลัย ปันยารชุน และ สุรพล ตัญยานนท์. 2534. รายงานการวิจัย เรื่องการทดลองประสิทธิภาพของโรคราเขียวหนอนเขาสัตว์. กลุ่มงานวิจัยการปราบปรามศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกัญวิทยา และสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.

รณยุทธ สัตยานิคม. 2550. พันธุ์อ้อยและการคัดเลือกพันธุ์อ้อยให้เหมาะสมกับพื้นที่ปลูก. ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายเขต 1. กาญจนบุรี: ม.ป.ท.

วิรงรอง ลือศรามาศ. 2549. การประเมินผลกระทบจากการลงทุนในงานวิจัยด้านไม้ผลของมูลนิธิโครงการหลวง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิวัฒน์ เสือสะอาด และ โกศล เจริญสม. 2542. “ความรู้เบื้องต้นเรื่องการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี.” เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการฉบับที่ 3 โครงการเกษตรสู่ชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เรื่อง การใช้มวนตัวห้ำอูแคนที่โคนาคควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เจ พีเอ็ม โปรเซส จำกัด.

วิวัฒน์ เสือสะอาด, พิมพ์วรรณ สมมาตย์, อภรณ์ ปั่นทองคำ, และปวีณา บุษาทิยน. 2549. การใช้ประโยชน์ของเชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* ในการควบคุมหนอนด่างหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย *Dorysthenes buqueti* Guerin (Coleoptera: Cerambycidae). รายงานการประชุมวิชาการศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววินทรีย์แห่งชาติประจำปี 2549.

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยความร่วมมือของกรมศุลกากร. 2550. ตลาดส่งออกน้ำตาลทรายของไทย (Online). [www.dft.moc.go.th](http://www.dft.moc.go.th), 10 มีนาคม 2550.

ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววินทรีย์แห่งชาติ. 2548. แบบเสนอโครงการวิจัยประกอบการเสนอของบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2548 เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววินทรีย์แห่งชาติ.

\_\_\_\_\_. 2549. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์การใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin. ควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย *Dorysthenes buqueti* Guerin. เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววินทรีย์แห่งชาติ.

\_\_\_\_\_. 2550. รายงานเรื่อง การใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin ควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย *Dorysthenes buqueti* Guerin. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววินทรีย์แห่งชาติ.

สมพร อิศวิลานนท์. 2542. “การวิเคราะห์อุปทานการผลิตอ้อย.” วารสารเศรษฐศาสตร์เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 6 (1): 22-28.

\_\_\_\_\_. 2543. การประเมินผลกระทบของโครงการการพัฒนาเครื่องอบลดความชื้น ข้าวเปลือกแบบจับปล้นระบบฟลูอิดไคซ์เบดสำหรับโรงสีข้าว. การประเมินผลกระทบของโครงการวิจัยด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร. รายงานผลการศึกษาเสนอต่อ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กันยายน 2543. ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท.

สุรพล จันทร์อาทิตย์. 2531. หลักและวิธีการดำเนินงานส่งเสริม. กรุงเทพมหานคร: สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุวรรณ ประณีตวาทกุล. 2544. วิธีการประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของงานวิจัยด้านการเกษตร ใน รายงานการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องวิธีการประเมินผลกระทบจากงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ 21-24 พฤษภาคม 2544. ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร: อักษรสยามการพิมพ์.

สำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี. 2550. แผนภาพจังหวัดสุพรรณบุรี. (Online).  
www.suphanburi.doae.go.th, 17 ธันวาคม 2550.

สำนักงานเกษตรอำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี. 2550. ข้อมูลพื้นฐานการเกษตร (Online).  
www.suphanburi.doae.go.th/songphinong, 17 ธันวาคม 2550.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2550. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550-2554.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2545ก. คำชี้แจงแบบประเมินผลการวิจัยรายโครงการของหน่วยงานภาครัฐระดับกรมที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2545 – 2547 ตามมติคณะรัฐมนตรี (แบบ ป-1).

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2545ข. คำชี้แจงแบบรายงานการประเมินผลการวิจัย  
ในภาพรวมของหน่วยงานภาครัฐระดับกรมที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณประจำปี  
งบประมาณ พ.ศ. 2545 – 2547 ตามมติคณะรัฐมนตรี (แบบ ป – 2).

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2550ก. ฐานข้อมูลแมลงศัตรูอ้อย (Online).  
www.ocsb.go.th, 10 มีนาคม 2550.

\_\_\_\_\_. 2550ข. ราคาอ้อย และผลตอบแทนการผลิต และจำหน่ายน้ำตาลทราย ปีการผลิต  
2539/40 - 2549/50 (Online). www.ocsb.go.th, 10 มีนาคม 2550.

\_\_\_\_\_. 2550ค. สถานการณ์การระบาดของแมลงศัตรูอ้อย  
(Online). www.ocsb.go.th, 17 ธันวาคม 2550.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2548. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2548. ศูนย์สารสนเทศ  
การเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.

\_\_\_\_\_. 2549. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2549. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงาน  
เศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.

\_\_\_\_\_. 2550. ปริมาณและมูลค่าการส่งออกน้ำตาลทรายและน้ำตาลดิบ  
(Online). www.oae.go.th/statistic/export, 10 มีนาคม 2550.

หิรัญ พันทวีศักดิ์. 2545. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการจัดการพันธุ์ข้าวของเกษตรกร.  
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร,  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Alene, D. A., V. M. Manyong, E. F. Tollens and S. Abele. 2006. **The efficiency-equity  
tradeoffs in agricultural research priority setting: the potential impacts of  
agricultural research on economic surplus and poverty reduction in Nigeria.**  
Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia, August 12-18, 2006.

Alston, J.M., G.W. Norton and P. G. Pardey. 1995. **Science Under Scarcity**. New York: Cornell University Press.

Cocco R., G. Bullard, P. Samson and R. Milner. 2002. **BioCane™ Information Manual**  
4<sup>th</sup> ed. n.d.

Gujarati, D.M. 2003. **Basic Econometrics**. 4<sup>th</sup> ed. New York: The McGraw-Hill Company.

Halcoussis, D. 2005. **Understanding Econometrics**. America: Thomson South-western , Inc.

Kristjason P., J. Rowlands , B. Swallow, R. Kruska, P. de Leeuw and S. Nagda. 1999. **Using the Economic Surplus Model to Measure Potential Returns to International Livestock Research. The Case of Trypanosomosis vaccine research**. Kenya: n.d.

ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**

รายละเอียดการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

## การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

รวบรวมรายชื่อเอกสารผลงานทางวิชาการ สิ่งพิมพ์ สื่อวิทยุ-โทรทัศน์ และการเผยแพร่ผลงานวิจัยโครงการวิจัยการศึกษา พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการใช้ประโยชน์เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* ในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย *Dorysthenes buqueti* Guerin (Coleoptera: Cerambycidae) ดังมีรายการต่อไปนี้

### การนำเสนอผลงานในที่ประชุมประจำปี ระหว่างประเทศ

- การประชุม XXV International Society of Sugar Cane Technologists (ISSCT) ณ ประเทศสาธารณรัฐกัวเตมาลา ในระหว่างวันที่ 22 มกราคม – 8 กุมภาพันธ์ 2548

- การประชุม International Society of Sugar Cane Technologists (ISSCT) Entomology Workshop ครั้งที่ 6 ณ เมือง Carins ประเทศออสเตรเลีย ในระหว่างวันที่ 15-20 พ.ค. 2549 โดยเสนอผลงานในภาคบรรยายเรื่อง Sugarcane longhorn borer *Dorysthenes buqueti* (Coleoptera: Cerambycidae) and its natural enemies in Thailand

### การนำเสนอผลงานในที่ประชุมประจำปี ภายในประเทศ

- การประชุมวิชาการประจำปี 2548 ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระหว่างวันที่ 28-30 มิถุนายน 2548 ณ โรงแรมเฟลิกซ์ ริเวอร์แคว รีสอร์ท จังหวัดกาญจนบุรี

- การประชุมวิชาการประจำปี 2549 ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระหว่างวันที่ 27-30 มิถุนายน 2549 ณ โรงแรมโซฟิเทล ราชารอคิด จังหวัดขอนแก่น

- การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 3 ระหว่างวันที่ 6-7 ธันวาคม 2549 เรื่องประสิทธิภาพของเชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* ในการควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย *Dorysthenes buqueti* Guerin

- การสัมมนาวิชาการ ในหัวข้อมาตรฐานชีวภัณฑ์ ณ โรงแรมรามาร์คาร์เด็น เมื่อวันที่ 26 กันยายน 2549

#### รายงานการวิจัย

- รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ปีที่ 1 ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ; กุมภาพันธ์ 2549
- รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ปีที่ 2 ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ; มีนาคม 2550

#### การจัดฝึกอบรมและนิทรรศการเผยแพร่ผลงาน

- อบรมเกษตรกรและตัวแทนโรงงานน้ำตาล เรื่องการใช้เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* ควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย *Dorystenes buqueti* Guerin วันที่ 25-26 เมษายน 2548 ณ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคกลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
- อบรมเกษตรกรและตัวแทนโรงงานน้ำตาล เรื่องการใช้เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* ควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย *Dorystenes buqueti* Guerin วันที่ 5-6 กันยายน 2549 ณ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคกลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
- จัดนิทรรศการวันนักประดิษฐ์ ประจำปี 2548 ในระหว่างวันที่ 2-4 กุมภาพันธ์ 2548 ณ ห้อง Bangkok Convention Center ชั้น 4-5 ศูนย์การค้าเซ็นทรัล พลาซ่า ลาดพร้าว กรุงเทพฯ
- จัดนิทรรศการจากหิ้งสู่ห้าง ครั้งที่ 2 ในระหว่างวันที่ 20-22 เมษายน 2548 ณ ห้อง Bangkok Convention Center ชั้น 4-5 ศูนย์การค้าเซ็นทรัล พลาซ่า ลาดพร้าว กรุงเทพฯ จัดโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

- จัดนิทรรศการนำเสนอผลงานวิจัยแห่งชาติ 2549 ในระหว่างวันที่ 9-13 กันยายน 2549 ณ ห้อง Sky Hall ชั้น 3 และห้อง Bangkok Convention Center ชั้น 4-5 ศูนย์การค้าเซ็นทรัล พลาซ่า ลาดพร้าว กรุงเทพฯ

- จัดนิทรรศการตลาดนวัตกรรม (InnoMart 2006) ระหว่างวันที่ 21-24 กันยายน 2549 ณ ห้อง Royal Paragon Hall ชั้น 5 ศูนย์การค้าสยามพารากอน กรุงเทพฯ ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ร่วมกับสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ และสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

- จัดโครงการอบรมการใช้ศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงศัตรูอ้อย เมื่อวันที่ 17 พ.ค.50 ณ วัดห้วยลำไย ต.หนองพิบูล อ.ตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ให้แก่เกษตรกรชาวไร่อ้อย และสมาคมชาวไร่อ้อยเขต 9 และ 11 จำนวน 350 คน โดยความร่วมมือจากโรงงานน้ำตาลเกษตรไทย โรงงานน้ำตาลรวมผล และสำนักงานเกษตร จังหวัดนครสวรรค์

- เอกสารเผยแพร่ ชุดที่ 7 เรื่องการใช้เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* ในการควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ

- ไปสเตอร์เผยแพร่ เรื่องการเพิ่มปริมาณเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* และการนำไปใช้ควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยในสภาพไร่

- ไปสเตอร์เผยแพร่ เรื่องการใช้เชื้อรา *Metarhizium anisopliae* ควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย *Dorysthnes buqueti* Guerin

### ผลงานทางสิ่งพิมพ์ และวิทยุ โทรทัศน์

- ข่าวการเกษตรหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ ฉบับวันจันทร์ที่ 23 พฤษภาคม 2548 หน้า 7

- ข่าวการเกษตรหนังสือพิมพ์คมชัดลึก ฉบับวันจันทร์ที่ 2 พฤษภาคม 2548 หน้า 10

- ข่าวการเกษตรหนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ ฉบับวันที่ 20 มิถุนายน 2548 หน้า 10

- ข่าวการเกษตรหนังสือพิมพ์แนวหน้า ฉบับวันที่ 16 พฤษภาคม 2550 เรื่อง วช.วิจัย “ชีววิทย์ปราบศัตรูอ้อยใช้ประโยชน์ศัตรูธรรมชาติมาหนอนด้วงทำลายผลผลิต” หน้า 18.

- ข่าวการเกษตรหนังสือพิมพ์ไทยโพสต์ ฉบับวันศุกร์ที่ 25 พฤษภาคม 2550 คอลัมน์ “x-cite” หน้า 19

- วารสารโลกเกษตรและอุตสาหกรรม ฉบับที่ 68 ประจำเดือน กรกฎาคม 2548 คอลัมน์ ชีวภาพรอบบ้าน หน้า 20-24

- รายการรอบรู้งานวิจัยกับวช. ทางไทยทีวีสีช่อง 3 ออกอากาศวันจันทร์ที่ 25 กันยายน 2549 เวลา 11.30 น.

ภาคผนวก ข  
แบบสอบถาม

## แบบสัมภาษณ์เกษตรกร

## เรื่อง

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของงานวิจัยการใช้ประโยชน์ของเชื้อราเขียวในการควบคุม

หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

ผู้สัมภาษณ์.....วันที่.....

ชื่อเกษตรกร.....

ที่อยู่บ้านเลขที่.....หมู่.....ตำบล.....อำเภอ.....

จังหวัด.....เบอร์โทรศัพท์.....

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานทางด้านสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร

1. เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ.....ปี

3. ระดับการศึกษา

- ( ) ไม่ได้เรียน ( ) ประถมศึกษา  
 ( ) มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า ( ) อื่นๆ (ระบุ).....

4. การประกอบอาชีพหลัก.....

- ( ) เกษตรกรรม ( ) ค้าขาย ( ) รับราชการ  
 ( ) รับจ้างทั่วไป ( ) อื่นๆ (ระบุ).....

5. การประกอบอาชีพรอง.....

- ( ) เกษตรกรรม ( ) ค้าขาย ( ) รับราชการ  
 ( ) รับจ้างทั่วไป ( ) อื่นๆ (ระบุ).....

6. ขนาดของครัวเรือน

6.1 สมาชิกในครัวเรือนปัจจุบันมีทั้งหมด.....คน ชาย.....คน หญิง.....คน

6.2 สมาชิกในครัวเรือนที่ช่วยทำไร่อ้อยเต็มที่.....คน ชาย.....คน หญิง.....คน

6.3 สมาชิกในครัวเรือนที่ช่วยทำไร่เป็นครั้งคราว.....คน ชาย.....คน หญิง.....คน

7. ปัจจุบันท่านเป็นสมาชิกสถาบันเกษตรกรใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ( ) กลุ่มเกษตรกร ( ) กลุ่มสหกรณ์การเกษตร  
 ( ) กลุ่มลูกค้า ธกส. ( ) กลุ่มชาวไร่อ้อย  
 ( ) ไม่เป็นสมาชิกกลุ่มใด ( ) สมาชิกผู้ปลูกอ้อยของโรงงาน  
 ( ) อื่นๆระบุ.....

8. ในปีที่ผ่านมาท่านกู้เงินเพื่อลงทุนในการปลูกอ้อยหรือไม่

- ( ) ไม่กู้ ( ) กู้

9. ถ้ากู้ท่านกู้จากแหล่งใด

- ( ) ธกส. ( ) สหกรณ์การเกษตร ( ) ธนาคารพาณิชย์  
 ( ) โรงงานน้ำตาล ( ) พ่อค้า นายทุน ( ) อื่นๆระบุ.....

## 10. ท่านพอใจในรายได้

( ) ไม่พอใจ เพราะ.....

## ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านการผลิต การปลูกอ้อย การดูแลรักษา และปัญหาการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูอ้อย

1. ท่านปลูกอ้อยมาแล้ว.....ปี

2. เดือนปลูกและเก็บเกี่ยว

อ้อยปลูก ช่วงเดือนปลูก..... ... ช่วงเดือนเก็บเกี่ยว.....

อ้อยต่อ ช่วงเดือนเก็บเกี่ยว.....

3. รายได้จากการจำหน่ายอ้อย (ปีการผลิต 2549/50) ..... บาท/ปี

ผลผลิตอ้อยทั้งหมด.....ตัน/ปี

4. พื้นที่ปลูกอ้อย ปริมาณผลผลิต และราคา

แปลง ที่	พืช		พันธุ์ที่ใช้	พื้นที่ (ไร่)	การถือครอง		ค่าเช่า (บาท/ปี)	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ราคาขาย (บาท/ตัน)
	อ้อย ปลูก	อ้อย ต่อ...			ตนเอง	เช่า			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

หมายเหตุ: ผลผลิตและราคาขายปีการผลิต 2549/50

5. พื้นที่ที่เก็บไว้ทำพันธุ์ จำนวน.....ไร่

6. ท่านใช้ท่อนพันธุ์จากแหล่งใด

( ) ของตนเอง

( ) ซื้อจากคนอื่น

( ) จากทางโรงงาน

( ) อื่นๆ.....

7. ความสัมพันธ์กับหัวหน้าโควตา

7.1 การติดต่อหาหัวหน้าโควต้า

- ( ) เกษตรกรไปติดต่อ
- ( ) หัวหน้าโควตามาติดต่อ
- ( ) เป็นหัวหน้าโควต้า
- ( ) อื่นๆ ระบุ.....

7.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากหัวหน้าโควตา

- ( ) เงินทุน
- ( ) อื่นๆระบุ.....

8. การปลูก

8.1 ระยะปลูก ระหว่างต้น.....เซนติเมตร ระหว่างแถว.....เซนติเมตร

8.2 การดูแลรักษา

8.2.1 การให้น้ำ

- ( ) น้ำชลประทาน
- ( ) แหล่งน้ำธรรมชาติ
- ( ) น้ำฝน
- ( ) อื่นๆ.....

8.2.2 ปริมาณน้ำที่ใช้ในการเกษตรเพียงพอกับความต้องการหรือไม่

- ( ) เพียงพอ
- ( ) ไม่เพียงพอ

8.2.3 ความรู้ในการเลือกใช้ปุ๋ย

- ( ) ประสบการณ์ตัวเอง
- ( ) ฟังจากเพื่อนบ้าน ญาติพี่น้อง
- ( ) หน่วยงานราชการแนะนำ
- ( ) ชาวสาร วิทยุ โทรทัศน์
- ( ) พ่อค้าแนะนำ
- ( ) อื่นๆ.....

9. ที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันมีการแพร่ระบาดของโรค แมลงศัตรูอ้อยในแปลงปลูกอ้อยของท่านหรือไม่

- ( ) ไม่มี
- ( ) มี

แมลงที่พบระบาด	โรคที่พบระบาด
( ) หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย	( ) โรคใบขาว
( ) หนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย	( ) โรคเหี่ยวเน่าแดง
( ) ปลวก	( ) โรคเส้ดำ
( ) เพลี้ยแป้ง	( ) โรคกอดตะไคร้
( ) แมลงนูนหลวง	( ) โรคไส้แดง
( ) แมลงอื่นๆระบุ.....	( ) โรคอื่นๆ ระบุ.....

10. ที่ผ่านมาในแปลงของท่านมีการระบาดของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยหรือไม่

- ( ) ไม่มี
- ( ) มี พบการระบาดใน ( ) อ้อยปลูก ( ) อ้อยต่อ 1 ( ) อ้อยต่อ 2
- ปริมาณการระบาดเมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูก
- ( ) 1-25 % ของพื้นที่
- ( ) 26-50 % ของพื้นที่
- ( ) 51-75 % ของพื้นที่
- ( ) 76-100 % ของพื้นที่

11. เมื่อมีการระบาดของหนอนด่างหนวดขาวเจาะลำต้นอ้อย ท่านมีการป้องกันกำจัดหรือไม่
- ( ) ไม่มีการป้องกันกำจัด เพราะ.....
  - ( ) มีการป้องกันกำจัด
    - ( ) กำจัดโดยใช้สารเคมี ชื่อสารเคมี.....
    - ( ) กำจัดโดยวิธีกล เช่น ขุดเผาทำลายโรค จับทำลายตัวแมลง
    - ( ) กำจัดโดยชีววิธี
    - ( ) กำจัดโดยวิธีผสมผสาน (ใช้ 2 วิธีขึ้นไป)
12. หากมีการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช ท่านมีปัญหาในการใช้สารเคมีประเภทต่างๆหรือไม่
- ( ) ไม่มีปัญหา
  - ( ) มีปัญหา ได้แก่
    - ( ) สารเคมีราคาแพง                      ( ) หาแรงงานฉีดยาก
    - ( ) ยาไม่มีคุณภาพ                      ( ) ค่าจ้างฉีดยาแพง
    - ( ) อื่นๆ ระบุ.....
13. ท่านเคยทราบมาก่อนหรือไม่ว่ามีการใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม (*Metarhizium anisopliae*) ในการควบคุมการแพร่ระบาดของหนอนด่างหนวดขาวเจาะลำต้นอ้อยได้
- ( ) ไม่ทราบ
  - ( ) ทราบ มาจากแหล่งใด
    - ( ) สยามคมอ้อย                      ( ) เจ้าหน้าที่ส่งเสริมของโรงงานน้ำตาล
    - ( ) เกษตรกรที่เคยใช้                      ( ) สื่อวิทยุ โทรทัศน์ และสิ่งพิมพ์
    - ( ) อื่นๆ ระบุ.....
14. จำนวนครั้งที่เคยเข้าร่วมการฝึกอบรมเกี่ยวกับใช้เชื้อราเขียว *M.anisopliae* ในการป้องกันกำจัดหนอนด่างหนวดขาวเจาะลำต้นอ้อย
- ( ) ครั้งนี้อบรมเป็นครั้งแรก                      ( ) เคยเข้ารับการอบรมมาแล้ว.....ครั้ง
15. ท่านเคยใช้เชื้อราเขียว *M.anisopliae* ในการควบคุมการแพร่ระบาดของหนอนด่างหนวดขาวเจาะลำต้นอ้อยหรือไม่
- ( ) ไม่เคย                      ( ) เคย ใช้ในอัตรา.....ต่อไร่
16. หากมีการถ่ายทอดความรู้เรื่องการใช้เชื้อราเขียวควบคุมการแพร่ระบาดของหนอนด่างหนวดขาวเจาะลำต้นอ้อยและให้คำแนะนำแก่เกษตรกรอย่างต่อเนื่อง ท่านมีความสนใจจะนำเชื้อราเขียวมาใช้ในแปลงปลูกอ้อยของตนเองหรือไม่
- ( ) สนใจ
  - ( ) ไม่สนใจ เพราะ.....

17. เหตุผลที่ท่านสนใจนำเชื้อราเขียวมาใช้ป้องกันกำจัดและควบคุมการแพร่ระบาดของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยคือ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- |                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| ( ) ใช้สารเคมีไม่ได้ผล         | ( ) มีประสิทธิภาพควบคุมการระบาดได้ดี |
| ( ) สารเคมีราคาแพง             | ( ) มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้           |
| ( ) ช่วยลดความเสียหายของผลผลิต | ( ) อื่นๆ ระบุ.....                  |

18. หากต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อเชื้อราเขียวเพื่อนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดและควบคุมการแพร่ระบาดของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ท่านยินดีจะซื้อหรือไม่

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| ( ) ซื้อ                  | ( ) ซื้อบางครั้ง    |
| ( ) ไม่ซื้อ (ไม่ทราบราคา) | ( ) อื่นๆ ระบุ..... |

19. ท่านยินดีที่จะจ่ายเป็นเงิน.....บาท/ไร่ (จำนวนเงินขั้นต่ำอยู่ที่ 500 บาท/ไร่)

20. แนวคิดในการผลิตอ้อยของเกษตรกร (เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย 1, 2, 3,.....)

- |                                     |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| ( ) ผลิตให้ได้จำนวนต้น/ไร่มากที่สุด | ( ) ผลิตให้ได้ความหวานมากที่สุด       |
| ( ) เน้นความสะดวกในการเก็บเกี่ยว    | ( ) เน้นการผลิตเพื่อประหยัดเวลาที่สุด |
| ( ) ผลิตให้อ้อยสะอาด                |                                       |

21. ท่านต้องการความรู้เกี่ยวกับการผลิตอ้อยในเรื่องใดบ้าง

- |                    |                               |
|--------------------|-------------------------------|
| ( ) การใช้พันธุ์   | ( ) การเตรียมดิน              |
| ( ) การใช้ปุ๋ย     | ( ) การป้องกันกำจัดโรคและแมลง |
| ( ) การกำจัดวัชพืช | ( ) อื่นๆระบุ.....            |



## อ้อยต่อ

ประเภทรายจ่าย	ปริมาณ (ตัน/ปี)	ราคา (บาท/ตัน)	ชนิดเครื่องจักร	ค่าน้ำมัน (บาท/ปี)	ค่าจ้าง (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายรวม (บาท/ปี)
<u>การเตรียมดิน</u>						
ไถระเบิดดิน	-	-	.....	.....	.....	.....
ไถดะ	-	-	.....	.....	.....	.....
ไถแปร	-	-	.....	.....	.....	.....
จักรร่อน	-	-	.....	.....	.....	.....
<u>การปลูก</u>						
ท่อนพันธุ์	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<u>การใส่ปุ๋ย</u>						
สูตร.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
สูตร.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<u>การให้น้ำ</u>						
จำนวน.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<u>การกำจัดวัชพืช (ยากุมหญ้า/ฆ่าหญ้า)</u>						
ชื่อสารเคมี.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
ชื่อสารเคมี.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
ชื่อสารเคมี.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<u>การกำจัดโรค/แมลง</u>						
ชื่อสารเคมี.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
ชื่อสารเคมี.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<u>การเก็บเกี่ยว</u>						
ตัดอ้อย	.....	.....	.....	.....	.....	.....
ขนส่ง	.....	.....	.....	.....	.....	.....

## 22. ปัญหารุนแรงที่ท่านพบในการปลูกอ้อยและแนวทางแก้ไขที่เหมาะสม

ปัญหา	การแก้ไขที่ผ่านมา	ความต้องการให้ทางรัฐช่วยเหลือ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเรื่องการเปิดรับข่าวสารด้านการเกษตร และข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการปลูกอ้อย

1. การเปิดรับข่าวสารด้านการเกษตร

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องตามรายการข้างล่างที่ตรงกับกรกระทำของท่านมากที่สุด

รายการ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	จำนวนครั้ง (สัปดาห์/เดือน)
1. ท่านสนใจติดตามอ่านข่าวสารการเกษตรทั่วไปจากหนังสือพิมพ์รายวัน						
2. ท่านเปิดดูรายการโทรทัศน์ด้านการเกษตรที่สนใจและคอยติดตามชม						
3. ท่านเข้ารับการอบรมด้านการเกษตรเมื่อมีการจัดอบรมให้ความรู้ คำแนะนำ จากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร						
4. ท่านเข้าร่วมประชุมกลุ่มเกษตรกรเพื่อรับฟังเรื่องราวที่เป็นประโยชน์ พุดคุยถึงปัญหาและแนวทางในการทำการเกษตรหรือแลกเปลี่ยนความรู้ภายในกลุ่ม						
5. ท่านปรึกษาปัญหา ขอคำแนะนำ ความรู้ข่าวสารในการทำการเกษตรจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรของหน่วยงานราชการ						
6. ท่านปรึกษาปัญหา ขอคำแนะนำ ความรู้ข่าวสารในการทำการเกษตรจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรจากทางโรงงานน้ำตาล						
7. ท่านหาความรู้จากการอ่านนิตยสารเกี่ยวกับการเกษตร						
8. ท่านหาความรู้จากการอ่านเอกสารเผยแพร่ที่ได้รับแจกจากสมาคมชาวไร่อ้อย						
9. ท่านติดตามอ่านข่าววารสารหรือรายงานวิชาการเกี่ยวกับอ้อย						
10. ท่านได้รับรู้ข่าวสารการเกษตรจากการฟังวิทยุ						

## 2. การทดสอบความรู้ทั่วไป

รายการ	ใช่	ไม่ใช่
<b>การปลูกอ้อย</b>		
1. ควรมีการวางแผนก่อนปลูกอ้อยทุกครั้งตั้งแต่ การเลือกพื้นที่ เลือกพันธุ์ การวางแผนการปลูก การดูแลรักษา การตัด และขนส่งอ้อยเข้าโรงงาน		
2. การที่เกษตรกรมีโควต้าอ้อยดีกว่าไม่มี		
3. พื้นที่ปลูกอ้อยควรเป็นพื้นที่ลุ่ม มีฝนตกเกือบตลอดทั้งปี		
4. การเตรียมดินโดยการไถก่อนปลูกอย่างเหมาะสม จะช่วยเรื่องระบบรากอ้อยทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตได้ดี		
5. การใส่ปุ๋ยทุกครั้งควรใส่ขณะดินมีความชื้น และต้องฟังกลบปุ๋ยทุกครั้ง		
6. เกษตรกรสามารถใช้พื้นที่ระหว่างแถวอ้อยปลูกพืชอายุสั้น เช่น ข้าวโพด ถั่วเขียว ถั่วเหลืองได้		
7. ควรรีบตัดอ้อยปลูกส่งเข้าโรงงานก่อนอ้อยตอเพราะอ้อยปลูกความหวานจะลดลงเร็วกว่าอ้อยตอ		
8. ก่อนเก็บเกี่ยวอ้อย 2 เดือน ควรงดเว้นการให้น้ำ		
<b>ข้อมูลทั่วไปของหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย</b>		
9. ด้วงหนวดยาวอ้อยเป็นแมลงศัตรูพืชในดินของอ้อยตอเท่านั้น		
10. ด้วงหนวดยาวอ้อยมีการระบาดอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี โดยเฉพาะฤดูแล้งจะทำความเสียหายอย่างหนัก		
11. การทำลายของหนอนด้วงหนวดยาวโดยจะกัดกินส่วนรากและเหง้าอ้อย รวมทั้งขึ้นมาทำลายกัดกินยอดอ่อนด้วย		
12. อาการที่เห็นได้ชัดเจนเมื่ออ้อยถูกทำลาย คือ ใบเหลืองแห้ง จนกระทั่งขึ้นต้นแห้งตาย		
13. หากมีการระบาดของด้วงหนวดยาวอ้อยและปล่อยทิ้งไว้ไม่หาทางกำจัดจะทำให้การทำลายรุนแรงมากขึ้น และลุกลามไปยังพื้นที่ข้างเคียงได้		
<b>ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ชีววิธี</b>		
14. การใช้ชีววิธีเป็นวิธีการใช้ธรรมชาติควบคุมธรรมชาติ		
15. ในไร่อ้อยมีแมลงศัตรูธรรมชาติอยู่หลายชนิด		
16. ศัตรูธรรมชาติ เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อโรค มีความเฉพาะเจาะจงกับศัตรูพืชแต่ละชนิดเท่านั้น		
17. การควบคุมศัตรูพืชโดยการใช้ศัตรูธรรมชาติเป็นการรักษาสีแกวล้อม		
18. การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชสามารถใช้ร่วมกันกับการปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติได้		
19. ควรปล่อยศัตรูธรรมชาติเมื่อเห็นว่ามีการระบาดของแมลงศัตรูพืช		
20. การใช้ศัตรูธรรมชาติในการควบคุมการระบาดของแมลงศัตรูพืชมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้		

## ภาคผนวก ค

ผลทางสถิติจากวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโลจิท และแบบจำลอง DREAM

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลทางสถิติของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้เชื้อราเขียว  
เพื่อควบคุมหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง

Dependent Variable: Y

Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)

Date: 03/27/08 Time: 12:25

Sample: 1 67

Included observations: 67

Convergence achieved after 7 iterations

Covariance matrix computed using second derivatives

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-11.41756	5.206937	-2.192760	0.0283
EXPER	-0.182186	0.087400	-2.084505	0.0371
AREA	-0.005356	0.008901	-0.601724	0.5474
AGRINEW	0.821334	0.387846	2.117682	0.0342
KBIO	0.568292	0.344976	1.647341	0.0995
D_TRAIN	3.667218	3.530170	1.038822	0.2989
D_SPREAD	4.215461	1.620291	2.601669	0.0093
D_WATER01	3.250286	1.562553	2.080112	0.0375
Mean dependent var	0.850746	S.D. dependent var		0.359028
S.E. of regression	0.257527	Akaike info criterion		0.613772
Sum squared resid	3.912876	Schwarz criterion		0.877019
Log likelihood	-12.56136	Hannan-Quinn criter.		0.717939
Restr. log likelihood	-28.23463	Avg. log likelihood		-0.187483
LR statistic (7 df)	31.34654	McFadden R-squared		0.555108
Probability(LR stat)	5.37E-05			
Obs with Dep=0	10	Total obs		67
Obs with Dep=1	57			

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการคาดคะเนผลประโยชน์สุทธิจากการมีงานวิจัยการใช้เชื้อราเขียว  
เพื่อควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยที่เกิดขึ้นแล้วจนถึงปี พ.ศ. 2550

PRESENT VALUE SUMMARIES

(หน่วย: 1000 บาท)

GROUP1

Region	Present Value of R&D Benefits				Total	Costs	Returns		
	Producer	Consumer	Government				(B-C)	B/C	IRR
1 thailand	2527.9	0.0	0.0	2527.9	4478.0	-1950.1	0.56	--	
<b>Total NPV Benefits</b>	2527.9	0.0	0.0	2527.9	4478.0	-1950.1	0.56	--	

Cost and Benefit Summary Across All Regions in Group

Year	Benefits				Total	Total Costs	B-C
	Producer	Consumer	Government				
2003	0.0	0.0	0.0	0.0	163.2	-163.2	
2004	0.0	0.0	0.0	0.0	235.6	-235.6	
2005	131.4	0.0	0.0	131.4	1612.5	-1481.0	
2006	1432.9	0.0	0.0	1432.9	1745.4	-312.4	
2007	1952.0	0.0	0.0	1952.0	1745.4	206.6	

หมายเหตุ: พิจารณาที่อัตราการยอมรับเทคโนโลยีสูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.1

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการคาดคะเนผลประโยชน์สุทธิจากการมีงานวิจัยการใช้เชื้อราเหียว  
เพื่อควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยที่เกิดขึ้นแล้วจนถึงปี พ.ศ. 2565

(หน่วย: 1000 บาท)

PRESENT VALUE SUMMARIES

Group 01

Region	Present Value of R&D Benefits				Total	Costs	Returns		
	Producer	Consumer	Government	Total			(B-C)	B/C	IRR
1 thailand	70487.2	0.0	0.0	70487.2	15900.8	54586.4	4.43	66.9%	
<b>Total NPV Benefits</b>	<b>70487.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>70487.2</b>	<b>15900.8</b>	<b>54586.4</b>	<b>4.43</b>	<b>66.9%</b>	

Cost and Benefit Summary Across All Regions in Group

Year	Benefits				Total	Costs	B-C
	Producer	Consumer	Government	Total			
2003	0.0	0.0	0.0	0.0	163.2	-163.2	
2004	0.0	0.0	0.0	0.0	235.6	-235.6	
2005	276.0	0.0	0.0	276.0	1612.5	-1336.4	
2006	687.2	0.0	0.0	687.2	1745.4	-1058.1	
2007	1636.8	0.0	0.0	1636.8	1745.4	-108.5	
2008	3544.1	0.0	0.0	3544.1	1745.4	1798.7	
2009	6488.4	0.0	0.0	6488.4	1745.4	4743.0	
2010	9592.0	0.0	0.0	9592.0	1745.4	7846.6	
2011	11787.9	0.0	0.0	11787.9	1745.4	10042.5	
2012	12941.8	0.0	0.0	12941.8	1745.4	11196.4	
2013	13454.8	0.0	0.0	13454.8	1745.4	11709.4	
2014	13665.7	0.0	0.0	13665.7	1745.4	11920.3	
2015	13665.7	0.0	0.0	13665.7	1745.4	11920.3	
2016	13665.7	0.0	0.0	13665.7	1745.4	11920.3	
2017	13665.7	0.0	0.0	13665.7	1745.4	11920.3	
2018	13665.7	0.0	0.0	13665.7	1745.4	11920.3	
2019	13665.7	0.0	0.0	13665.7	1745.4	11920.3	
2020	13665.7	0.0	0.0	13665.7	1745.4	11920.3	
2021	13665.7	0.0	0.0	13665.7	1745.4	11920.3	
2022	13665.7	0.0	0.0	13665.7	1745.4	11920.3	

หมายเหตุ: พิจารณาที่อัตราการยอมรับเทคโนโลยีสูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.7

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว กรณีอัตราการยอมรับการใช้เชื้อ  
ราเขียวลดลง โดยพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการมี  
งานวิจัยที่เกิดขึ้นแล้วจนถึงปี พ.ศ. 2565

(หน่วย: 1000 บาท)

PRESENT VALUE SUMMARIES

Group 01

Region	Present Value of R&D Benefits			Total	Costs	Returns		
	Producer	Consumer	Government			(B-C)	B/C	IRR
1 thailand	10068.9	0.0	0.0	10068.9	15900.8	-5831.9	0.63	-11.0%
<b>Total NPV Benefits</b>	10068.9	0.0	0.0	10068.9	15900.8	-5831.9	0.63	-11.0%

Cost and Benefit Summary Across All Regions in Group

Year	Benefits				Total Costs	B-C
	Producer	Consumer	Government	Total		
2003	0.0	0.0	0.0	0.0	163.2	-163.2
2004	0.0	0.0	0.0	0.0	235.6	-235.6
2005	39.4	0.0	0.0	39.4	1612.5	-1573.0
2006	98.1	0.0	0.0	98.1	1745.4	-1647.2
2007	233.8	0.0	0.0	233.8	1745.4	-1511.5
2008	506.2	0.0	0.0	506.2	1745.4	-1239.1
2009	926.8	0.0	0.0	926.8	1745.4	-818.5
2010	1370.2	0.0	0.0	1370.2	1745.4	-375.1
2011	1683.8	0.0	0.0	1683.8	1745.4	-61.5
2012	1848.7	0.0	0.0	1848.7	1745.4	103.3
2013	1921.9	0.0	0.0	1921.9	1745.4	176.5
2014	1952.0	0.0	0.0	1952.0	1745.4	206.6
2015	1952.0	0.0	0.0	1952.0	1745.4	206.6
2016	1952.0	0.0	0.0	1952.0	1745.4	206.6
2017	1952.0	0.0	0.0	1952.0	1745.4	206.6
2018	1952.0	0.0	0.0	1952.0	1745.4	206.6
2019	1952.0	0.0	0.0	1952.0	1745.4	206.6
2020	1952.0	0.0	0.0	1952.0	1745.4	206.6
2021	1952.0	0.0	0.0	1952.0	1745.4	206.6
2022	1952.0	0.0	0.0	1952.0	1745.4	206.6

หมายเหตุ: พิจารณาที่อัตราการยอมรับ เทคโนโลยีสูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.1

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว กรณีงบประมาณในการลงทุนวิจัย  
เพิ่มขึ้น โดยพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ จากการมีงานวิจัย  
ที่เกิดขึ้นแล้วจนถึงปี พ.ศ. 2565

## PRESENT VALUE SUMMARIES

Group 01

Region	Present Value of R&D Benefits				Total	Costs	Returns		
	Producer	Consumer	Government	Total			(B-C)	B/C	IRR
1 thailand	70487.2	0.0	0.0	70487.2	21612.2	48875.0	3.26	62.2%	
<b>Total NPV Benefits</b>	<b>70487.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>70487.2</b>	<b>21612.2</b>	<b>48875.0</b>	<b>3.26</b>	<b>62.2%</b>	

## Cost and Benefit Summary Across All Regions in Group

Year	Benefits				Total	Costs	B-C
	Producer	Consumer	Government	Total			
2003	0.0	0.0	0.0	0.0	163.2	-163.2	
2004	0.0	0.0	0.0	0.0	235.6	-235.6	
2005	276.0	0.0	0.0	276.0	1612.5	-1336.4	
2006	687.2	0.0	0.0	687.2	1745.4	-1058.1	
2007	1636.8	0.0	0.0	1636.8	1745.4	-108.5	
2008	3544.1	0.0	0.0	3544.1	2618.1	926.0	
2009	6488.4	0.0	0.0	6488.4	2618.1	3870.3	
2010	9592.0	0.0	0.0	9592.0	2618.1	6973.9	
2011	11787.9	0.0	0.0	11787.9	2618.1	9169.8	
2012	12941.8	0.0	0.0	12941.8	2618.1	10323.7	
2013	13454.8	0.0	0.0	13454.8	2618.1	10836.7	
2014	13665.7	0.0	0.0	13665.7	2618.1	11047.6	
2015	13665.7	0.0	0.0	13665.7	2618.1	11047.6	
2016	13665.7	0.0	0.0	13665.7	2618.1	11047.6	
2017	13665.7	0.0	0.0	13665.7	2618.1	11047.6	
2018	13665.7	0.0	0.0	13665.7	2618.1	11047.6	
2019	13665.7	0.0	0.0	13665.7	2618.1	11047.6	
2020	13665.7	0.0	0.0	13665.7	2618.1	11047.6	
2021	13665.7	0.0	0.0	13665.7	2618.1	11047.6	
2022	13665.7	0.0	0.0	13665.7	2618.1	11047.6	

หมายเหตุ: พิจารณาที่อัตราดอกเบี้ยเทคโนโลยีสูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.7

## ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาววิมลมาศ โอสถเสน
วัน เดือน ปี ที่เกิด	2 ตุลาคม 2523
สถานที่เกิด	พระนครศรีอยุธยา
ประวัติการศึกษา	1) วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์) ปี 2546 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ประวัติการทำงาน	1) ผู้ช่วยนักวิจัยศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววินทรีย์แห่งชาติ ส่วนกลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร ตุลาคม 2546 – มิถุนายน 2548 (โครงการการใช้ประโยชน์เชื้อราเขียว <i>Metarhizium anisopliae</i> ควบคุมแมลงศัตรูอ้อยในดินเพื่อลดการระบาดของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย <i>Dorysthenes buqueti</i> Guerin (Coleoptera: Cerambycidae) 2) ผู้ช่วยนักวิจัยนักวิจัยศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววินทรีย์แห่งชาติ ส่วนกลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร ธันวาคม 2549 – พฤษภาคม 2550 (โครงการประเมินผลกระทบของโครงการวิจัยด้านการควบคุมแมลงศัตรูอ้อยโดยชีววิธี)