ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์เกษตร — **สาขา**

เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร — **ภาควิชา**

เรื่อง การวิเคราะห์ศักยภาพทางการตลาดและการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชแบบชีวภาพ

An Analysis on Potential of Marketing and Production of BT Bacteria Product for Bio – Pest Control

นามผู้วิจัย นางสาวปรียาวรรณ์ สุรศรีสกุล

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

(อาจารย์จักรกฤษณ์ พจนศิลป์, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

(อาจารย์อภิชาต ดะลุณเพชย์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา .....

(รองศาสตราจารย์เรืองไร โตกฤษณะ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การวิเคราะห์ศักยภาพทางการตลาดและการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชแบบชีวภาพ

An Analysis on Potential of Marketing and Production of BT Bacteria Product for Bio – Pest Control

โดย

นางสาวปรียาวรรณ์ สุรศรีสกุล

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)
พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปรียาวรรณ์ สุรศรีสกุล 2553: การวิเคราะห์ศักยภาพทางการตลาดและการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชแบบชีวภาพ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์จักรกฤษณ์ พจนศิลป์, Ph.D. 195 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาศักยภาพทางการตลาดของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและวิเคราะห์ศักยภาพทางการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้จากการสัมภาษณ์ผู้ค้าปลีก 9 ราย เกษตรกรผู้ใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช 21 ราย ในอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี รวมทั้งนักวิจัยในโครงการ “การผลิตผลิตภัณฑ์บีทีชนิดน้ำเข้มข้นระดับกึ่งอุตสาหกรรม” ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนามาอธิบายศักยภาพของผลิตภัณฑ์และทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ส่วนการวิเคราะห์ความคุ้มค่าและความเสี่ยงของการลงทุนใช้วิธีการวิเคราะห์โครงการลงทุนทางการเงิน โดยโครงการมีระยะเวลา 15 ปี ณ อัตราคิดลดร้อยละ 5.25 ต่อปี ซึ่งการวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 กรณีได้แก่ (1) กรณีการใช้ starter ขนาด 50 ลิตร และ fermenter ขนาด 1,000 ลิตร (2) กรณีการใช้ starter ขนาด 100 ลิตร และ fermenter ขนาด 2,000 ลิตร และ (3) กรณีการใช้ starter ขนาด 150 ลิตร และ fermenter ขนาด 3,000 ลิตร นอกจากนี้เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการลงทุน การวิเคราะห์ความอ่อนไหวถูกนำมาวิเคราะห์การลงทุนใน 3 กรณี คือ (1) กรณีต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 โดยให้ผลตอบแทนคงที่ (2) กรณีที่ราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10 โดยให้ต้นทุนคงที่ และ (3) กรณีที่ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นพร้อมกับราคาจำหน่ายผลิตภัณฑ์ลดลงจากเดิมร้อยละ 10

ผลการศึกษาศักยภาพทางการตลาดของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช พบว่า ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีศักยภาพและความสามารถในการแข่งขันอยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนี้เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ระดับความพึงพอใจมาก สำหรับผลการวิเคราะห์ศักยภาพทางการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช พบว่า การผลิตทั้ง 3 กรณี มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน ซึ่งให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการลงทุน (NPV) เป็นบวก อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) มีค่ามากกว่า 1 และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) มีค่ามากกว่าอัตราค่าเสียโอกาสเงินลงทุน สำหรับผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวพบว่า การลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชเกือบทุกกรณียังคงมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน มีเพียงกรณีที่ 3 ภายใต้การผลิตกรณีที่ใช้ starter ขนาด 50 ลิตร และ fermenter ขนาด 1,000 ลิตร เท่านั้นที่ทำให้การลงทุนไม่มีความคุ้มค่า นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยนของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 กรณีพบว่า การเปลี่ยนแปลงทางด้านรายได้มีผลต่อการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมากกว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านต้นทุน จากผลการศึกษาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชภายใต้ชื่อมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีความเป็นไปได้ในทางธุรกิจ

_____ _____ ___ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Preeyawan Surasrisakul 2010: An Analysis on Potential of Marketing and Production of BT Bacteria Product for Bio – Pest Control. Master of Science (Agricultural Economics), Major Field: Agricultural Economics, Department of Agricultural and Resource Economics. Thesis Advisor: Mr. Chakrit Potchanasin, Ph.D. 195 pages.

The main objectives of this study were to study on potential of BT bacteria product marketing and to analyze on potential of its production. The data were collected via interview from 9 BT retailers, 21 farmers in Amphoe Muang, Changwat Kanchanaburi who are using BT bacteria product as well as researchers of research project, Development of Concentrate BT Production at Pilot Scale, of Kasetsart University. Descriptive analysis and statistics were applied and used to describe and explain the potential of BT bacteria product and farmers' attitudes. In addition, financial analysis was achieved in order to analyze potential of investment in 3 production conditions under 15 years project life and 5.25% discount rate. The conditions consist of (1) production by using 50 liters starter and 1,000 liters fermenter (2) production by using 100 liters starter and 2,000 liters fermenter and (3) production by using 150 liters starter and 3,000 liters fermenter. Furthermore, to analyze BT production investment risk, sensitivity analysis was performed to analyze production in 3 situations where (1) under 10% increasing of bacterial culture media cost without changing of return (2) under 10% decreasing of BT product price without changing of cost and (3) under 10% increasing of bacterial culture media cost with 10% decreasing of BT product price.

The study results on potential of marketing show that BT bacteria product has the potential and competitiveness quantified at moderate level. In addition, the results show high level of farmers' attitude satisfaction in BT use. The results on potential of BT production show feasibility of BT production in all conditions where analyses gave positive net present value (NPV), greater than 1 of the benefit cost ratio (BCR) and higher than capital opportunity cost of internal rate of return (IRR). From sensitivity analysis, the results under the most of all production situations still show BT investment feasibility. There was only the case of 10% increasing in bacterial culture media cost with 10% decreasing of BT product price under production scheme by using 50 liters starter and 1,000 liters fermenter showing financial unfeasibility. In addition, analysis results of switching value test present higher ability to be feasible of BT bacteria production towards cost variation than variation from income side. Based on these results the study can conclude that BT product production has not only marketing potential to perform in the industry but also investment in BT product production is financially feasible.

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ พจนศิลป์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่กรุณาให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ด้วยดีมาโดยตลอด รวมทั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ ดร.อภิชาต ดะลุณเพธย์ ที่ได้ให้คำแนะนำซึ่งทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้น นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ เพื่อให้ข้าพเจ้าได้นำมาเป็นพื้นฐานและประยุกต์ใช้ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ฝ่ายวัตถุมีพิษ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ที่ให้ความช่วยเหลืออนุเคราะห์ข้อมูลสถิติเกี่ยวกับการนำเข้าแบคทีเรียบีที และขอขอบคุณ คุณบัญญัติ จันทนาม ที่ให้คำแนะนำพร้อมทั้งช่วยประสานงานในพื้นที่ที่ทำการศึกษาทำให้การไปเก็บข้อมูลมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น รวมทั้งขอขอบคุณ เกษตรกร ผู้ค้าปลีก ผู้ผลิตและผู้ค้า ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการตอบแบบสอบถาม

ท้ายสุดนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่บุปผา คุณพ่อกันต์พจน์ และคุณอิสรีย์กร ที่มีส่วนสำคัญในการสนับสนุนการศึกษาต่อและการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และคอยเป็นกำลังใจที่ดีที่สุดให้ข้าพเจ้ามาโดยตลอด ขอบคุณ คุณศิริจรรยา ออกรัมย์ คุณพัชราภรณ์ บุญกอแก้ว และเพื่อนๆ ที่ได้สละเวลาไปช่วยเก็บข้อมูลและเป็นกำลังใจให้กันเสมอมา ข้าพเจ้าหวังว่า วิทยานิพนธ์เล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ แต่หากวิทยานิพนธ์เล่มนี้มีข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าขอรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

ปรียาวรรณ์ สุรศรีสกุล

เมษายน 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง (4)

สารบัญภาพ (10)

บทที่ 1 บทนำ 1
- ความสำคัญของปัญหา 1
- วัตถุประสงค์ของการศึกษา 4
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4
- ขอบเขตการศึกษา 5
- นิยามศัพท์ 6

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร 7
- แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา 7
  - ทฤษฎีเกี่ยวกับโครงสร้างตลาด 7
  - การวิเคราะห์การดำเนินการขององค์กรธุรกิจโดยใช้ SWOT 12
  - การวิเคราะห์ปัจจัยทางการแข่งขันในอุตสาหกรรม 13
  - การวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการ 17
  - การวิเคราะห์โครงการในสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงและความไม่แน่นอน 19
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 22
  - งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบคทีเรียบีที 23
  - งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์โครงสร้างอุตสาหกรรม 25
  - งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการ 27

บทที่ 3 วิธีการศึกษา 30
- การเก็บรวบรวมข้อมูล 30
- การวิเคราะห์ข้อมูล 31
- กรอบแนวคิดในการศึกษา 35

บทที่ 4 แบคทีเรียบีที 37
- คุณสมบัติของแบคทีเรียบีที 37

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

สารพิษที่สร้างโดยแบคทีเรียบีที 39
วงจรชีวิตของแบคทีเรียบีที 40
กลไกการเข้าทำลายแมลงของแบคทีเรียบีที 41
การใช้แบคทีเรียบีทีควบคุมแมลงศัตรูพืช 43
การผลิตแบคทีเรียบีที 46
บทที่ 5 ผลการศึกษา 50
การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในภาพรวม 50
สถานการณ์การผลิตและการนำเข้าผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช
ในประเทศ 50
การตลาดผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช 60
โครงสร้างตลาดแบคทีเรียบีที 66
ปัญหาและอุปสรรคทางการตลาดของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัด
ศัตรูพืช 70
การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส อุปสรรค และความสามารถ
ในการแข่งขันของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช 71
การวิเคราะห์ตลาดเป้าหมาย 77
การวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย และศักยภาพในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์
แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่จำหน่ายในประเทศไทย 77
ทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช
ที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 91
การวิเคราะห์การลงทุนของธุรกิจ 102
กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช 102
โครงสร้างต้นทุนและผลตอบแทนของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์
แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช 104
การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุน 137
การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินของการลงทุน 142
การวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยน 148

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ 149

สรุป 149

ข้อเสนอแนะ 153

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา 153

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป 154

เอกสารและสิ่งอ้างอิง 155

ภาคผนวก 158

ภาคผนวก ก แบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษา 159

ภาคผนวก ข ต้นทุนผลตอบแทนจากการใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที กำจัดศัตรูพืช 183

ประวัติการศึกษา และการทำงาน 195

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เกณฑ์ที่ใช้เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบระดับศักยภาพของผลิตภัณฑ์กับผลรวมของค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักที่คำนวณได้	33
2	เกณฑ์ที่ใช้เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจของเกษตรกรกับค่าคะแนนที่คำนวณได้	34
3	สายพันธุ์แบคทีเรียบีทีที่พบในประเทศไทย	38
4	ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าแบคทีเรียบีทีและสารเคมีสินค้าทดแทน ปี พ.ศ. 2545 – 2550	51
5	แมลงศัตรูพืช แบคทีเรียบีทีและสารเคมีกำจัดแมลง (สินค้าทดแทน) ที่สามารถใช้กำจัดได้	52
6	ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสารเคมีกำจัดแมลงที่เป็นสินค้าทดแทน	53
7	ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าแบคทีเรียบีทีแยกตามสูตรต่างๆ ปี พ.ศ. 2546 – 2550	57
8	ปริมาณการนำเข้าแบคทีเรียบีทีแยกตามแหล่งนำเข้าที่สำคัญ ปี พ.ศ. 2546 – 2550	58
9	ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าแบคทีเรียบีทีของผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าแต่ละราย ปี พ.ศ. 2550	58
10	อัตราการกระจุกตัวของอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ. 2547 – 2550	68

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	ระดับจุดแข็งของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	72
12	ระดับจุดอ่อนของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	73
13	ระดับโอกาสของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	74
14	ระดับอุปสรรคของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	75
15	ระดับความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	76
16	สภาพทั่วไปของผู้ค้าปลีกในอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ปี พ.ศ. 2551	78
17	ระดับข้อดีของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	80
18	ระดับข้อเสียของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	82
19	ระดับโอกาสของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	83
20	ระดับอุปสรรคของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	84
21	ระดับความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	85
22	ระดับโอกาส ความสามารถในการแข่งขัน ความน่าสนใจของตลาด และข้อดีของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ. 2551	87
23	จำนวนและร้อยละของเกษตรกรจำแนกตามลักษณะพื้นฐานทางสังคม	92

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
24	จำนวนและร้อยละของเกษตรกรจำแนกตามประสบการณ์และการใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	94
25	จำนวนและร้อยละของความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในด้านต่างๆ	96
26	ความพึงพอใจรวมของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	100
27	โครงสร้างต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว	109
28	ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนและต้นทุนการดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชรายปี กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว ตลอดระยะเวลา 15 ปี	111
29	ผลตอบแทนของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว ตลอดระยะเวลา 15 ปี	115
30	โครงสร้างต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว	120

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
31	ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนและต้นทุนการดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชรายปี กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว ตลอดระยะเวลา 15 ปี	122
32	ผลตอบแทนของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว ตลอดระยะเวลา 15 ปี	126
33	โครงสร้างต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว	131
34	ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนและต้นทุนการดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชรายปี กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว ตลอดระยะเวลา 15 ปี	133
35	ผลตอบแทนของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว ตลอดระยะเวลา 15 ปี	137
36	ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว	139

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
37	ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว	140
38	ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว	141
39	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	142
40	ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวกรณีต่างๆ ของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	147

ตารางผนวกที่

1	อายุและระดับการศึกษาของเกษตรกร จำแนกตามกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี ปีการเพาะปลูก 2552	185
2	จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำแนกตามกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี ปีการเพาะปลูก 2552	186
3	แหล่งน้ำที่ใช้ปลูกผักของเกษตรกรและวิธีการรดน้ำผัก จำแนกตามกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี ปีการเพาะปลูก 2552	187

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
4	ทรัพย์สินทางการเกษตรที่ใช้ในการปลูกผัก จำแนกตามกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี ปีการเพาะปลูก 2552	188
5	ลักษณะการจำหน่ายผลผลิตของเกษตรกร จำแนกตามกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียกำจัดศัตรูพืชและเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี ปีการเพาะปลูก 2552	189
6	ต้นทุนการผลิตผักคะน้าเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกร จำแนกตามกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี	191
7	ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตผักคะน้าเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกร จำแนกตามกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี	193

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของไทย ปี พ.ศ. 2545 – 2550	1
2	TOWS matrix	13
3	Porter’s five–forces model	14
4	market attractiveness–competitive–position portfolio classification and strategy model	16
5	กรอบแนวคิดในการศึกษา	36
6	ผลึกโปรตีนรูปแบบต่างๆ ของเชื้อบีที	39
7	วงจรชีวิตของแบคทีเรียบีที	41
8	หนอนกินเชื้อบีทีที่มีส่วนของสปอร์และผลึกโปรตีนเข้าไปในกระเพาะอาหาร	42
9	ผลึกโปรตีนถูกย่อยสลายกลายเป็นสารพิษทำลายผนังกระเพาะอาหารของแมลง	42
10	ช่องทางการตลาดผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ. 2550	62
11	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่มีการบรรจุในขวดพลาสติกและบรรจุซองใส่กระป๋องหรือกล่อง	63

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
12	ผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช โดยใช้แนวคิดแบบจำลอง general electric	87
13	การประเมินการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีจับคู่แบบ matrix	89
14	กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	103

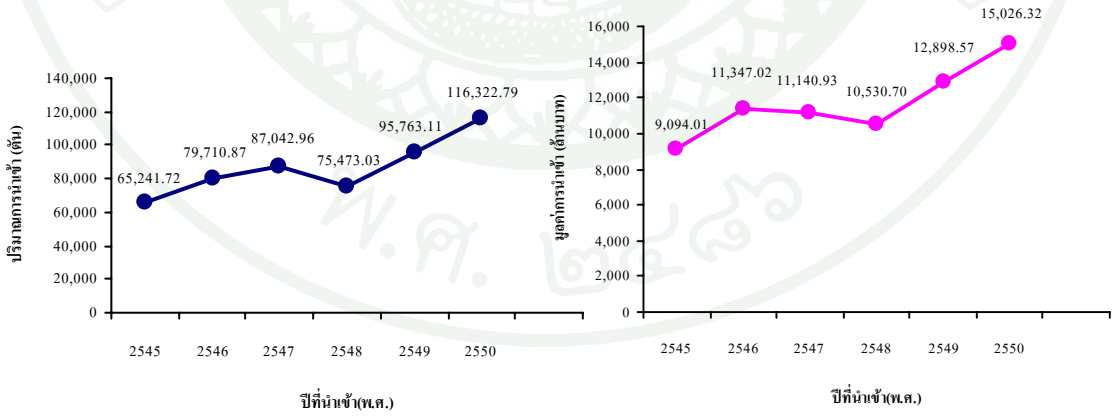
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันภาคการเกษตรของไทยมีรูปแบบการผลิตเพื่อการค้ามากขึ้น ส่งผลให้เกษตรกรต้องพึ่งพาเทคโนโลยีสมัยใหม่และปัจจัยการผลิตต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเครื่องจักรกลเกษตร ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและผลผลิตให้มากขึ้น สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นปัจจัยการผลิตหนึ่งที่มีปริมาณความต้องการใช้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่เป็นปัจจัยการผลิตที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ โดยความต้องการใช้ที่เพิ่มขึ้นพิจารณาได้จากปริมาณการนำเข้าระหว่างปี 2545 – 2550 ในภาพที่ 1 ของสำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร (2551) ที่พบว่าการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของไทยมีแนวโน้มของปริมาณนำเข้าที่เพิ่มขึ้นต่อปีเท่ากับ 10,216.21 ตัน หรือคิดเป็นมูลค่า 1,186.46 ล้านบาทต่อปี จากสถานการณ์ข้างต้นจะเห็นได้ว่าหากมีการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้นพร้อมกับการใช้ที่ไม่ถูกวิธี ถือว่าเป็นอันตรายต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้โดยตรง รวมถึงผู้บริโภคที่จะได้รับอันตรายจากสารเคมีตกค้างในอาหารที่บริโภค และยังส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ในระยะยาว



ภาพที่ 1 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของไทย ปี พ.ศ. 2545 – 2550
ที่มา: สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร (2551)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่ไม่เหมาะสมหรือการขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกวิธีของเกษตรกรก่อให้เกิดปัญหาสารเคมีตกค้างเกินค่ามาตรฐานความปลอดภัยในผลผลิตทางการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มพืชผักและผลไม้ อีกทั้งในปัจจุบันความรู้ความเข้าใจและเทคโนโลยีการตรวจสอบสารตกค้างมีความก้าวหน้า ทำให้ผู้บริโภคเกิดการตื่นตัวด้านความปลอดภัยของสุขภาพจากสารเคมีตกค้างในอาหารมากขึ้น ซึ่งเป็นการตระหนักถึงความสำคัญของการบริโภคอาหารที่ปลอดภัยจากสารพิษ นอกจากนี้ความปลอดภัยของอาหารจากสารพิษยังถูกนำมาใช้เป็นประเด็นในการสร้างมาตรการการกีดกันทางการค้าที่ไม่ใช่ภาษี (non – tariff barrier: NTB) ที่ยกข้อตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยพืชและสุขอนามัยสัตว์ที่เข้มงวดกับสินค้าเกษตรขึ้นมาบังคับใช้ ยิ่งไปกว่านั้น ในทางกายภาพการปลูกพืชซ้ำที่เดิมและการใช้สารเคมีชนิดเดิมจะทำให้แมลงศัตรูพืชเกิดการสร้างความต้านทานต่อสารเคมี โดยในสถานการณ์ดังกล่าวเกษตรกรต้องเพิ่มความเข้มข้นและปริมาณการใช้สารเคมีเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งจะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารเคมีตกค้างในพืชและต้นทุนการผลิตของเกษตรกร

เพื่อบรรเทาปัญหาข้างต้นรัฐบาลจึงมีนโยบายลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร ตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ.2535 – 2539) เป็นต้นมา โดยสนับสนุนการวิจัยเพื่อหาสิ่งทดแทนเพื่อลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อีกทั้งการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษเป็นแนวทางหนึ่งที่เกษตรกรหันมาสนใจมากขึ้น เพื่อสนองตอบความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการอาหารที่ปลอดภัยจากสารพิษ ซึ่งในการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษนั้นจะใช้หลักการปลูกที่ใช้สารเคมีในการผลิตให้น้อยที่สุดหรือใช้ตามความจำเป็น และใช้หลักการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (integrated pest management: IPM) ซึ่งเป็นการนำเอาวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชหลายๆ วิธีมาใช้ร่วมกันได้แก่ การเตรียมแปลงปลูก การเตรียมเมล็ดพันธุ์ การใช้กับดักกาวเหนียว การใช้สารสกัดจากพืช การควบคุมโดยชีววิธี เป็นต้น (Elsey and Sirichoti, 2002) เพื่อเป็นการทดแทนหรือลดปริมาณการใช้สารเคมีให้น้อยลง

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี เป็นการนำเอาสิ่งมีชีวิตที่มีอยู่ในธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมศัตรูพืชแทนการใช้สารเคมี สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ได้แก่ แมลงและสัตว์ศัตรูธรรมชาติ เช่น ตัวห้ำตัวเบียน ไรตัวห้ำ และจุลินทรีย์ต่างๆ เช่น แบคทีเรีย ไวรัส รา ไส้เดือนฝอย และโปรโตซัว เป็นต้น (สุภาณี พิมพ์สมาน, 2537) ซึ่งแบคทีเรียที่นิยมใช้ในการควบคุมแมลงคือ แบคทีเรีย *Bacillus Thuringiensis* หรือที่เรียกว่าแบคทีเรียบีที (BT) โดยแมลงที่ได้รับเชื้อแบคทีเรียบีทีเข้าไปจะทำให้เกิดสารพิษทำลายระบบย่อยอาหารและอวัยวะของแมลง ทำให้กินอาหารไม่ได้ เคลื่อนไหวช้าลง และตายไปในที่สุด นอกจากนี้ด้วยคุณสมบัติเฉพาะของเชื้อแบคทีเรียบีทีในการทำลายเฉพาะ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แมลงเป้าหมายเท่านั้น แบคทีเรียบีทีจึงเป็นจุลินทรีย์ที่มีความปลอดภัยสูงต่อมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่น รวมทั้งนกและปลา รวมทั้งมีความปลอดภัยสูงต่อแมลงที่มีประโยชน์ที่ช่วยในการผสมเกสร เช่น ผึ้ง ต่อ แตน เป็นต้น จากข้อดีดังกล่าวทำให้มีการวิจัยและพัฒนาแบคทีเรียบีทีอย่างกว้างขวางทั่วโลก โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำมาใช้เป็นสารชีวินทรีย์กำจัดศัตรูพืช สำหรับประเทศไทยมีการค้นพบแบคทีเรียบีที (BT) แล้ว 17 สายพันธุ์ ซึ่งถูกคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพสูงมาใช้ประโยชน์ในการทำลายแมลงศัตรูพืชสำหรับพืชเศรษฐกิจ เช่น หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนใยผัก เป็นต้น โดยแบคทีเรียบีทีที่มีประสิทธิภาพสูงจะถูกนำมาเพิ่มปริมาณเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการใช้หรือผลิตเป็นการค้า เพื่อใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืชทดแทนสารเคมี (จริยา จันทร์ไพแสง และคณะ, 2547)

ซึ่งจากการเพิ่มขึ้นของการตระหนักถึงผลกระทบของการใช้สารเคมีของเกษตรกรและเพื่อสนองตอบความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการอาหารที่ปลอดภัยจากสารพิษ รวมถึงนโยบายลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรของภาครัฐที่ส่งเสริมให้เกษตรกรเปลี่ยนมาใช้สารชีวินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชเพื่อทดแทนหรือลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีส่วนให้แนวโน้มของการใช้แบคทีเรียบีทีมีมากขึ้น ดังนั้นเพื่อรองรับความต้องการใช้ของเกษตรกรที่เพิ่มขึ้น การผลิตแบคทีเรียบีทีภายในประเทศจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพื่อลดภาระการนำเข้า ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยต้องนำเข้าแบคทีเรียบีทีเป็นส่วนใหญ่ซึ่งผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่นำเข้ามีราคาสูง การผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีในประเทศจึงเป็นทางเลือกเพื่อลดการนำเข้าและอาจนำมาซึ่งการลดลงของราคาที่จะส่งผลดีต่อต้นทุนการผลิตของเกษตรกร

จากความต้องการดังกล่าวการดำเนินงานวิจัยอย่างต่อเนื่องของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 โดยการรวบรวมสายพันธุ์บีทีในประเทศไทยและได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพทั้งในห้องปฏิบัติการ โรงเรือนปลูกทดลอง และแปลงเกษตรกร เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์บีทีที่มีประสิทธิภาพสูง และทำการวิจัยเพื่อหาคุณสมบัติทางชีวภาพ ค่าความแรง และอัตราการพัฒนาความต้านทานของแมลงศัตรูผักต่อเชื้อ *B.thuringiensis* เพื่อใช้เป็นข้อมูลประจำสายพันธุ์ที่จะใช้ในการพัฒนาการผลิตในระดับอุตสาหกรรมต่อไป ในปี พ.ศ. 2546 – 2547 คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้บีทีจากงานวิจัยสู่เกษตรกร หลังจากนั้นในปี พ.ศ. 2548 – 2549 คณะผู้วิจัยได้ทำการวิจัยในโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที *Bacillus Thuringiensis* สายพันธุ์ไทย ซึ่งทำการวิจัยในระดับห้องปฏิบัติการเท่านั้น คณะผู้วิจัยมีเป้าหมายที่จะขยายการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีชนิดน้ำเข้มข้นระดับกึ่งอุตสาหกรรมเพื่อเผยแพร่และพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ชื่อมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยมุ่งหวังที่จะสร้างกระบวนการผลิตต้นแบบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อนำไปสู่การสร้างต้นแบบทางอุตสาหกรรมและแผนธุรกิจ เพื่อให้เกษตรกรและผู้ที่สนใจเข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งจะทำให้มีผลิตภัณฑ์บีทีต้นทุนต่ำและมีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการในประเทศ แต่อย่างไรก็ตามความเป็นไปได้ของการผลิตดังกล่าวยังเป็นคำถามที่ต้องพิจารณา ด้วยเหตุนี้การศึกษาศักยภาพทางการตลาดและการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในประเทศจึงมีความจำเป็นและสำคัญ โดยผลการศึกษาสามารถเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจดำเนินการผลิตในเชิงธุรกิจสำหรับการผลิตแบคทีเรียบีที ตลอดจนเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาธุรกิจในการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีในประเทศไทยต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของตลาดและการนำเข้าผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย

2. เพื่อศึกษาศักยภาพทางการตลาดของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่จำหน่ายในประเทศไทย

3. เพื่อศึกษาทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. เพื่อวิเคราะห์ศักยภาพทางการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่ได้จากการศึกษานี้มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และภาคเอกชนสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการดำเนินการด้านการตลาดและการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ตลอดจนใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงกระบวนการผลิตและการตลาดให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รวมทั้งเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกำหนดนโยบายต่างๆ เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชภายในประเทศในแนวทางที่เหมาะสม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขอบเขตการศึกษา

1. การศึกษาสภาพทั่วไปของตลาดและการนำเข้าผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในประเทศ จะทำการศึกษาลักษณะทั่วไปของตลาดและการผลิตของหน่วยธุรกิจในภาพรวมของตลาดผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ในช่วงปี พ.ศ. 2546 – 2550 รวมทั้งทำการวิเคราะห์โครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช วิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค ตลอดจนวิเคราะห์สภาพการแข่งขันของธุรกิจ นอกจากนี้การศึกษายังครอบคลุมสารเคมีบางชนิดที่เป็นสินค้าทดแทน

2. การศึกษาศักยภาพทางการตลาดของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่จำหน่ายในประเทศไทย จะทำการศึกษาเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ค้าปลีกที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โดยใช้ข้อมูลในปี พ.ศ. 2551 จากผู้ค้าปลีกที่มีการจำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี เป็นกรอบตัวอย่างของประชากรกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นผู้ทำหน้าที่การตลาดที่สำคัญที่มีประสบการณ์และความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ การตลาด และลักษณะของผู้ซื้อ ที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับข้อดี ข้อเสีย รวมทั้งสภาพการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ได้

3. การศึกษาทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จะทำการศึกษาทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โดยกำหนดให้เกษตรกรที่เคยเข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้แบคทีเรียบีทีจากงานวิจัยสู่เกษตรกร ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี เป็นกรอบตัวอย่างของประชากรกลุ่มเป้าหมาย เนื่องจากเกษตรกรกลุ่มดังกล่าวมีประสบการณ์จากการได้ทดลองและมีการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้

4. การวิเคราะห์ศักยภาพทางการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จะทำการศึกษาโครงสร้างต้นทุนและผลตอบแทน ตลอดจนการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีชนิดน้ำเข้มข้นระดับกึ่งอุตสาหกรรมของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และวิเคราะห์ความเสี่ยงทางการผลิตภายใต้สถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้น ซึ่งจะใช้ข้อมูลการผลิตและการลงทุนในปี พ.ศ. 2551 โดยการวิเคราะห์อยู่ภายใต้ข้อสมมติดังนี้

4.1 ทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการเฉพาะทางการเงินเท่านั้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4.2 กำหนดอายุโครงการเท่ากับ 15 ปี ซึ่งกำหนดตามอายุการใช้งานของเครื่องจักรที่สำคัญของโครงการ (ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ, 2540) ที่ใช้ในกระบวนการผลิต โดยเครื่องจักรหลักที่ใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในครั้งนี้คือ starter และ fermenter

4.3 กำหนดอัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 5.25 ต่อปี โดยกำหนดจากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธกส.) ซึ่งอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ถูกจัดอยู่ในกลุ่มผู้ประกอบการที่เป็นนิติบุคคลชั้นดี (Minimum Loan Rate: MLR) เท่ากับร้อยละ 5.25 ต่อปี

นิยามศัพท์

สารชีวินทรีย์กำจัดศัตรูพืช (microbial insecticidse หรือ biopesticides) หมายถึง สารฆ่าแมลงซึ่งผลิตขึ้นจากเชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรีย ไวรัส รา ไส้เดือนฝอย และโปรโตซัว เป็นต้น เพื่อนำมาใช้ในลักษณะของสารฆ่าแมลง เพื่อทำให้แมลงศัตรูซึ่งเป็นเป้าหมายในการกำจัดเกิดโรคและตายในที่สุด (สุภาณี พิมพ์สมาน, 2537)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การตรวจเอกสารประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ประกอบในการศึกษา และการตรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

1. ทฤษฎีเกี่ยวกับโครงสร้างตลาด

โครงสร้างตลาดในความหมายทางเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรมที่ วิไลวรรณ วรรณนิธิกุล (2546) กล่าวไว้ หมายถึงลักษณะการกระจายของขนาดของหน่วยผลิตในตลาด ซึ่งจะบอกถึงอำนาจทางการตลาดของหน่วยผลิตหรือผู้ผลิตในตลาดนั้นๆ โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อโครงสร้างตลาดคือ การกระจุกตัวของอุตสาหกรรม อุปสรรคในการเข้ามาแข่งขันของผู้ประกอบการรายใหม่ และความแตกต่างของสินค้าที่ผลิต ซึ่งสามารถแบ่งโครงสร้างตลาดออกได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ ตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ตลาดผูกขาด ตลาดกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด และตลาดผู้ขายน้อยราย ทั้งนี้พิจารณาจากจำนวนผู้ขายหรือหน่วยผลิตในตลาด สินค้าที่ขายในตลาดหรือความสามารถในการใช้ทดแทนกันของสินค้าในตลาด ความเกี่ยวพันกันระหว่างผู้ขายในตลาด และความยากง่ายของการเข้าสู่ตลาด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ในตลาดประเภทนี้ประกอบด้วย ผู้ผลิตเป็นจำนวนมาก ผลิตสินค้าที่เหมือนกันทุกอย่าง การแข่งขันจะสมบูรณ์ในความหมายที่ว่าทุกๆ หน่วยผลิตจะสามารถขายสินค้าจำนวนเท่าไรก็ได้ตามที่เขาต้องการ ณ ราคาในตลาดขณะนั้น ผู้ผลิตแต่ละรายจะมีส่วนแบ่งในตลาดน้อยมากจนไม่สามารถมีอิทธิพลในการกำหนดราคาตลาดได้ และผู้ผลิตแต่ละรายจะเป็นผู้รับราคาตลาดและตัดสินว่าตัวเองจะผลิตสินค้าระดับไหนโดยไม่ใส่ใจต่อปฏิกิริยาของผู้ผลิตรายอื่นๆ ในตลาด เงื่อนไขการเข้าออกจากตลาดจะเสรีกล่าวคือ ไม่มีการกีดกันการเข้าสู่ตลาด

2. ตลาดผูกขาด ในสถานะของการผูกขาดนี้หมายความว่า จะมีผู้ผลิตเพียงหน่วยเดียวในตลาด ไม่มีสินค้าที่จะสามารถใช้ทดแทนกันได้อย่างใกล้เคียงกับสินค้าที่ผู้ผูกขาดทำการผลิตอยู่ใน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตลาด อุปสงค์ของสินค้าในสายตาของผู้ผูกขาดก็คือ อุปสงค์สินค้าของตลาด การเข้าสู่ตลาดของคู่แข่งขันภายนอกจะถูกกีดกันอย่างเต็มที่ ผู้ผลิตสามารถเลือกระดับราคาหรือระดับผลผลิตที่จะทำให้เขาได้รับกำไรสูงสุด หรืออาจเลือกวัตถุประสงค์ในการดำเนินธุรกิจนอกเหนือไปจากการแสวงหากำไรสูงสุดก็ได้ เช่น แสวงหายอดขายสูงสุด หรือแสวงหาความเจริญเติบโตของหน่วยผลิต เป็นต้น

3. ตลาดกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด ตลาดประเภทนี้จะมีผู้ผลิตจำนวนมาก สินค้าของผู้ผลิตจะมีความแตกต่างกันบ้างแต่สามารถใช้ทดแทนกันอย่างใกล้เคียง แม้ว่าสินค้าจะใช้ทดแทนกันได้เป็นอย่างดี แต่ผู้ผลิตแต่ละรายจะไม่ใส่ใจต่อปฏิกิริยาของคู่แข่งขันคนอื่นๆ เพราะว่าตลาดประกอบด้วยผู้ผลิตเป็นจำนวนมากและผู้ผลิตแต่ละรายอาจจะถูกกระทบจากการกระทำของคู่แข่งขันคนอื่นๆ น้อยมาก ดังนั้นผู้ผลิตแต่ละรายจะคิดว่าสามารถรักษาลูกค้าจำนวนหนึ่งไว้ได้หากขึ้นราคาสินค้าของตนเอง และจะสามารถขายสินค้าเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยหากลดราคาสินค้าของตนเอง เพราะผู้ผลิตแต่ละรายมีอำนาจผูกขาดในสินค้าของตนอยู่บ้าง เนื่องมาจากความแตกต่างกันของสินค้า การเข้าออกจากตลาดเป็นไปได้ง่าย

4. ตลาดผู้ขายน้อยราย ในตลาดนี้จะประกอบด้วยผู้ผลิตจำนวนน้อย แต่ละหน่วยจะใส่ใจต่อปฏิกิริยาของคู่แข่งขัน การแข่งขันจะไม่สมบูรณ์และการแข่งขันระหว่างหน่วยผลิตจะมีอยู่สูง นอกจากจะมีข้อตกลงรวมตัวกันระหว่างคู่แข่งขัน สินค้าที่ผู้ขายน้อยรายผลิตอาจจะเป็นสินค้าที่เหมือนกันทุกอย่าง ในกรณีนี้เรียกว่าตลาดผู้ขายน้อยรายที่ขายสินค้าเหมือนกัน หรือผลิตสินค้าที่แตกต่างกัน กรณีหลังเรียกว่าตลาดผู้ขายน้อยรายที่ขายสินค้าที่มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย โดยปกติผู้ขายมักจะคาดคะเนปฏิกิริยาของคู่แข่งขันรวมทั้งปฏิกิริยาของผู้บริโภค การตัดสินใจขึ้นอยู่กับความยากง่ายของการเข้าสู่ตลาด และระยะเวลาระหว่างการกระทำของเขาและปฏิกิริยาของคู่แข่งขันที่จะเกิดขึ้น ในกรณีเช่นนี้ความเป็นไปได้ของปฏิกิริยาของคู่แข่งขันจะมีหลายรูปแบบ ดังนั้นพฤติกรรมของผู้ผลิตก็จะมีหลายรูปแบบเช่นกันขึ้นอยู่กับปฏิกิริยาของคู่แข่งขันในตลาด

จะเห็นได้ว่าตลาดแต่ละประเภทมีโครงสร้างตลาดที่แตกต่างกันออกไป นำมาซึ่งพฤติกรรมที่แตกต่างกันของหน่วยผลิต และพฤติกรรมต่างๆ เหล่านี้ก็จะส่งผลต่อการดำเนินงานของหน่วยผลิตที่แตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตามในทางกลับกัน ผลการดำเนินงานและพฤติกรรมของหน่วยผลิตก็มีผลกระทบย้อนกลับทำให้โครงสร้างตลาดเกิดการเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน ซึ่งความสำคัญของการศึกษาโครงสร้างตลาดก็เพื่อที่จะพยากรณ์หรือคาดคะเนถึงพฤติกรรมและผลการดำเนินงานของตลาดและระบบเศรษฐกิจต่อไปนั่นเอง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การกระจุกตัวของอุตสาหกรรม

การกระจุกตัวของอุตสาหกรรม หมายถึง การที่ธุรกิจขนาดใหญ่จำนวนน้อยราย อาจจะเป็น 1, 2, 3 ราย มีส่วนแบ่งตลาดมากกว่าส่วนแบ่งตลาดของธุรกิจรายย่อยอื่นๆ ที่เหลือรวมกันในตลาดหรือในอุตสาหกรรมนั้นๆ เช่น อุตสาหกรรมรถยนต์ทั้งหมดมี 10 ราย ผู้ผลิต 2 รายใหญ่ มีส่วนแบ่งตลาดร้อยละ 85 ที่เหลือ 8 รายมีส่วนแบ่งตลาดรวมกันร้อยละ 15 การที่ผู้ผลิตจำนวนน้อยรายซึ่งในตัวอย่างมี 2 รายสามารถครองส่วนแบ่งตลาดได้มากเท่าไร การกระจุกตัวก็จะมีสูงและมีอำนาจทางการตลาดค่อนข้างมาก (สุภาสินี ตันติศรีสุข, 2545) การกระจุกตัวของอุตสาหกรรมไม่เพียงแต่เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อโครงสร้างตลาดเท่านั้น แต่ยังแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างของตลาดที่สำคัญ กล่าวคือ ทำให้ทราบว่ามีธุรกิจจำนวนเท่าใดที่มีอิทธิพลต่อตลาดหรืออุตสาหกรรมนั้นๆ และทำให้ทราบว่าตลาดหรืออุตสาหกรรมที่ธุรกิจเกี่ยวข้องอยู่นั้นอยู่ในตลาดประเภทใด นอกจากนี้ยังทำให้ทราบถึงระดับการแข่งขันในตลาดหรืออุตสาหกรรมและทราบว่าตลาดหรืออุตสาหกรรมมีอิทธิพลเพียงใด

การวัดว่าอุตสาหกรรมใดมีการกระจุกตัวมากน้อยเพียงใด มีเครื่องมือที่ใช้วัดได้หลายวิธี ได้แก่ อัตราส่วนการกระจุกตัว (concentration catio), ดัชนีเฮอร์ฟินดัล (Herfindahl–Hirschman index), เส้นลอเร้นซ์และสัมประสิทธิ์จีนี (Lorenz curve และ Gini–coefficient) เป็นต้น ในการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาการกระจุกตัวของอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชโดยการวัดการกระจุกตัว โดยใช้อัตราส่วนการกระจุกตัว (concentration ratio: CR) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย (สุภาสินี ตันติศรีสุข, 2545)

อัตราส่วนการกระจุกตัว (concentration ratio: CR) เป็นดัชนีที่บอกให้ทราบว่าธุรกิจในอุตสาหกรรมหนึ่งๆ มีการกระจุกตัวอยู่ในมือของหน่วยธุรกิจใหญ่ๆ เพียงไม่กี่รายในอุตสาหกรรมมากน้อยเพียงใด ซึ่งการคำนวณอัตราส่วนแบ่งการตลาดของธุรกิจจำนวนน้อยรายจะเรียงลำดับใหญ่สุดและรองลงมา จำนวนบริษัทที่จะรวมอยู่ในการคำนวณหาอัตราส่วนการกระจุกตัวที่ใช้อยู่ทั่วไปมักจะเป็น 4 บริษัท 8 บริษัท หรือ 15 บริษัท โดยมีสูตรในการคำนวณอัตราส่วนการกระจุกตัวดังนี้

$$CR_n = \sum_{i=1}^{n} \frac{S_i}{T}$$

โดยกำหนดให้ CR_n = อัตราส่วนการกระจุกตัวของหน่วยธุรกิจจำนวน n หน่วย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

S_i = ยอดขายของหน่วยธุรกิจที่ i

T = ยอดขายทั้งหมดของอุตสาหกรรม

i = 1, 2, 3, …, n

n = จำนวนหน่วยธุรกิจทั้งหมดในอุตสาหกรรม

ถ้าอัตราส่วนการกระจุกตัวมีค่าต่ำ แสดงว่าธุรกิจจำนวนมากที่อยู่ในอุตสาหกรรมมีการแข่งขันกันค่อนข้างมาก ในทางตรงข้ามถ้าอัตราส่วนการกระจุกตัวมีค่าสูง แสดงว่าหน่วยธุรกิจรายใหญ่ๆ มีการครอบงำตลาดทั้งด้านขนาดของหน่วยธุรกิจ การกำหนดราคา และการทำกำไร ตัวอย่างเช่น หน่วยธุรกิจที่ใหญ่ที่สุด 4 หน่วย ถ้าหน่วยธุรกิจมีส่วนแบ่งตลาดรวมกันน้อยกว่าร้อยละ 20 ของปริมาณการผลิตทั้งหมด ($CR_4 < 20$) จะมีการแข่งขันกันสูงและมีความใกล้เคียงกับตลาดแข่งขันสมบูรณ์มากที่สุด ในขณะที่ถ้าหน่วยธุรกิจที่ใหญ่ที่สุด 4 หน่วยในอุตสาหกรรมมีส่วนแบ่งตลาดมากกว่าร้อยละ 80 ($CR_4 > 80$) จะเป็นอุตสาหกรรมที่มีการกระจุกตัวสูงและมีแนวโน้มใกล้เคียงตลาดผูกขาดมากที่สุด และอุตสาหกรรมที่มีหน่วยธุรกิจใหญ่ที่สุด 4 หน่วยที่มีส่วนแบ่งตลาดอยู่ระหว่างร้อยละ 20 – 80 แสดงว่าอุตสาหกรรมมีแนวโน้มใกล้เคียงตลาดผู้ขายน้อยราย

อุปสรรคในการเข้าสู่ตลาด

อุปสรรคในการเข้าสู่ตลาด หมายถึง ความยากง่ายที่หน่วยธุรกิจใหม่จะเข้ามาประกอบธุรกิจในตลาด ในกรณีที่ตลาดหรืออุตสาหกรรมมีอุปสรรคกีดกันผู้ผลิตรายใหม่ในการเข้ามาแข่งขัน ก็หมายความว่าการเข้าสู่ตลาดจะเป็นไปได้ยากหรือทำได้ยากขึ้น ดังนั้นจำนวนผู้ผลิตใหม่ที่จะเพิ่มเข้ามาในตลาดก็มีน้อยหรือไม่มีเลย ผลก็คือตลาดสามารถรักษาระดับการกระจุกตัวของตนไว้ได้ไม่เปลี่ยนแปลง แต่ถ้าอุปสรรคกีดกันมีน้อยและการเข้าสู่ตลาดไม่ยากจนเกินไปนัก ระดับการกระจุกตัวของตลาดมีแนวโน้มจะเปลี่ยนแปลงไปได้เมื่อผู้ผลิตใหม่ๆ เข้ามาในตลาด ในทางตรงกันข้ามตลาดหรืออุตสาหกรรมที่มีระดับการกระจุกตัวสูง อาจจะมีผลย้อนกลับไปกีดกันผู้ผลิตรายใหม่ได้เช่นกัน เช่น หน่วยผลิตใหญ่หรือกลุ่มผู้ผลิตใหญ่อาจตั้งราคาสินค้าที่ไม่จูงใจให้คู่ต่อสู้เกิดความรู้สึกอยากเข้ามาแข่งขัน หรือกลุ่มผู้ผลิตมีอภิสิทธิ์ในการควบคุมวัตถุดิบ หรือมีความพยายามทำสินค้าของตนให้แตกต่างไปจากสินค้าอื่นๆ อาจจะโดยการโฆษณาที่สูง หรือพยายามสร้างความรู้สึกภักดีต่อสินค้ายี่ห้อของตน (วิไลวรรณ วรรณนิธิกุล, 2546)

สาเหตุของอุปสรรคในการเข้ามาแข่งขันของผู้ประกอบการรายใหม่ (อำนวยเพ็ญ มนูสุข, 2527) สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้คือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. อุปสรรคในการเข้ามาสู่ตลาดเนื่องจากขนาดของธุรกิจ เป็นความได้เปรียบทางด้านต้นทุนด้านหนึ่ง เกิดจากการที่ธุรกิจผลิตสินค้าเป็นจำนวนมากทำให้หน่วยการผลิตมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำ ความได้เปรียบทางด้านต้นทุนอันเนื่องจากการประหยัดจากขนาดมักเกิดกับตลาดเดิมที่ครองธุรกิจมานานมีส่วนแบ่งการครองตลาดมาก่อนอยู่แล้ว ดังนั้นจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้ผลิตรายใหม่ไม่สามารถแข่งขันกับผู้ผลิตรายเดิมที่มีต้นทุนต่ำกว่าได้

2. อุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดเนื่องจากต้นทุนที่แท้จริงของธุรกิจเดิม เกิดจากธุรกิจรายใหม่ที่มีต้นทุนการผลิตสูงกว่าผู้ผลิตรายเดิมในตลาด ทำให้ผู้ค้าใหม่ต้องลงทุนมากกว่ารายเก่าในการผลิตสินค้าจำนวนเท่ากัน ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากวัตถุดิบหายากหรือเกิดจากการขาดแคลน เพราะธุรกิจรายเดิมมีความได้เปรียบในการหาแหล่งวัตถุดิบไว้ก่อนแล้วหรือธุรกิจรายเดิมอาจเป็นเจ้าของปัจจัยการผลิตแต่เพียงผู้เดียว เช่น ความสามารถในการผลิตและเทคนิคการผลิต รวมถึงข้อจำกัดทางด้านความชำนาญในการผลิต ทำให้ต้นทุนต่อหน่วยการผลิตมีโอกาสที่จะสูงกว่าธุรกิจเดิม

3. อุปสรรคอันเนื่องจากความแตกต่างของสินค้า เนื่องจากในการเลือกสินค้าของผู้บริโภคมักจะคำนึงถึงยี่ห้อและคุณสมบัติของสินค้าที่หน่วยธุรกิจพยายามสร้างความแตกต่างสินค้าของตนกับของผู้อื่น การทำให้สินค้ามีความแตกต่างทำได้หลายวิธี เช่น การประทับตรายี่ห้อในกรณีสินค้าของธุรกิจเก่าติดตลาด การโฆษณาและการส่งเสริมการขายก็เป็นที่นิยมในการสร้างสินค้าให้มีความแตกต่าง ธุรกิจรายใหม่ต้องเสียเงินค่าโฆษณาและส่งเสริมการขายสูงกว่าธุรกิจรายเดิม

4. อุปสรรคอันเนื่องจากต้นทุนของเงินลงทุน ธุรกิจรายใหม่ที่เข้ามาอาจมีความเสียเปรียบทางด้านต้นทุนของเงินทุน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลงทุนในกิจการขนาดใหญ่ซึ่งต้องใช้เงินต้นทุนเป็นจำนวนมาก

5. สถานที่ตั้งและขนาดของธุรกิจ จะเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งถ้าธุรกิจเดิมได้ทำเลที่ได้เปรียบทางด้านการผลิต หรือการขนส่งวัตถุดิบป้อนเข้าโรงงานและนำสินค้าเข้าสู่ตลาด ทำให้ต้นทุนต่างๆ ที่เกิดขึ้นต่ำกว่าที่ธุรกิจใหม่จะเข้ามาแข่งขัน

6. การสร้างอุปสรรคในการผ่านตัวแทนจำหน่ายมักพบเสมอว่า การใช้วิธีการให้ส่วนลดในอัตราพิเศษแก่ผู้แทนจำหน่าย หรือในกรณีที่ธุรกิจนั้นมีสินค้าหลายๆ ชนิดและสินค้านั้นติดตามการบังคับให้ผู้แทนจำหน่ายต้องขายเฉพาะสินค้าของตนเท่านั้น ก็สามารถทำได้ง่ายขึ้น ซึ่งทำให้ธุรกิจใหม่เข้ามาได้ยากขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความแตกต่างของสินค้า

ความแตกต่างของสินค้า หมายถึง ความแตกต่างของสินค้าที่หน่วยธุรกิจเสนอขายซึ่งเป็นความแตกต่างในความรู้สึกของผู้ซื้อ ซึ่งมองเห็นว่าสินค้าของหน่วยธุรกิจแต่ละรายมีความแตกต่างกัน ความแตกต่างนี้เกิดจากตัวสินค้าเองที่มีคุณภาพหรือแปรรูปที่แตกต่างกัน และเกิดจากวิธีการอื่นๆ ที่ทำให้ผู้ซื้อรู้สึกว่าสินค้าแตกต่างกัน เช่น ตราหรือยี่ห้อ ลักษณะบรรจุหีบห่อ การส่งเสริมการขาย การใช้หลักการด้านต่างๆ เช่น การรับประกันสินค้า การให้เครดิต ตลอดจนการวางขายในสถานที่ต่างกัน เป็นต้น ซึ่งความแตกต่างในตัวสินค้าของผู้ขายแต่ละรายจะมีผลกระทบถึงการกำหนดวิธีปฏิบัติและระดับการผูกขาดของผู้ค้าแต่ละรายในตลาดด้วย นอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่ออุปสงค์ของสินค้าชนิดนั้นด้วย ดังนั้นการทำให้สินค้ามีความแตกต่างกันจึงเป็นกลยุทธ์ทางการตลาดที่สำคัญประการหนึ่งของผู้ผลิต (วิไลวรรณ วรรณนิธิกุล, 2546)

2. การวิเคราะห์การดำเนินการขององค์กรธุรกิจโดยใช้ SWOT

การวิเคราะห์ SWOT หรือการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์องค์กร เนื่องจากการวิเคราะห์ SWOT เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้งานได้ง่ายและรวดเร็วในการวิเคราะห์ภาพรวมของสถานการณ์ขององค์กร โดยเน้นว่ากลยุทธ์จะต้องก่อให้เกิดความเหมาะสมระหว่างความสามารถภายใน (จุดแข็งกับจุดอ่อน) และสถานการณ์ภายนอก (โอกาสและอุปสรรค) (พักตร์ผจง วัฒนสินธุ์ และพสุ เดชะรินทร์, 2542) สามารถแจกแจงรายละเอียดได้ดังนี้

1. จุดแข็ง (strengths) คือ จุดเด่นที่ธุรกิจมีอยู่ เป็นประโยชน์และสามารถควบคุมได้ ได้แก่ ความสามารถในการจัดหาวัตถุดิบ ความรู้ความชำนาญทางเทคนิค ประสบการณ์ ระบบการจัดจำหน่ายสินค้าที่ดี เทคโนโลยีที่สูงกว่า สินค้ามีลักษณะเด่นดึงดูดความสนใจผู้บริโภค เป็นต้น

2. จุดอ่อน (weaknesses) คือ ข้อบกพร่องที่ธุรกิจมีอยู่ เป็นเรื่องการขาดแคลน ความผิดพลาด เป็นสิ่งที่ควรขจัดออกไปให้ได้มากที่สุด เช่น เทคโนโลยีที่ล้าสมัย เงินทุนหมุนเวียนที่ไม่เพียงพอ ราคาสินค้าแพง วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมีราคาสูง เป็นต้น

3. โอกาส (opportunities) เป็นปัจจัยสนับสนุนที่ทำให้ธุรกิจมีความได้เปรียบธุรกิจอื่น ทำให้ธุรกิจดำเนินงานไปได้ด้วยความเจริญเติบโตที่รวดเร็ว แต่โอกาสเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ได้ เช่น คู่แข่งขันในตลาดมีน้อย ตลาดเป้าหมายมีรายได้เพิ่มขึ้น ผลิตภัณฑ์เป็นที่ต้องการของตลาด นโยบายรัฐบาลในการสนับสนุน การเปลี่ยนแปลงประชากรศาสตร์ เป็นต้น

4. อุปสรรค (threats) เป็นผลลบต่อธุรกิจและเป็นปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ราคาวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสูงขึ้น การขาดแคลนวัตถุดิบ เกิดภัยธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงระเบียบข้อบังคับของกฎหมาย สินค้าทดแทน เป็นต้น

การนำผลการวิเคราะห์ SWOT ไปจัดทำกลยุทธ์

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ SWOT สามารถนำมาจัดทำกลยุทธ์โดยตรงได้ โดยการนำปัจจัยทั้ง 4 ด้าน คือ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และข้อจำกัด มาจับคู่กันและกำหนดเป็นกลยุทธ์ต่างๆ ซึ่งเรียกกันอย่างแพร่หลายว่า การจัดทำ TOWS matrix

	จุดแข็งขององค์กร (S) 1. 2. n.	**จุดอ่อนขององค์กร (W)** 1. 2. n.
โอกาสขององค์กร (O) 1. 2. n.	**กลยุทธ์ SO** ใช้ประโยชน์จากโอกาสโดยอาศัยจุดแข็ง	**กลยุทธ์ WO** ลบล้างจุดอ่อนโดยอาศัยโอกาสที่เกิดขึ้น
อุปสรรคขององค์กร (T) 1. 2. n.	**กลยุทธ์ ST** หลีกเลี่ยงอุปสรรคโดยอาศัยจุดแข็ง	**กลยุทธ์ WT** ลดจุดอ่อนและหลีกเลี่ยงอุปสรรค

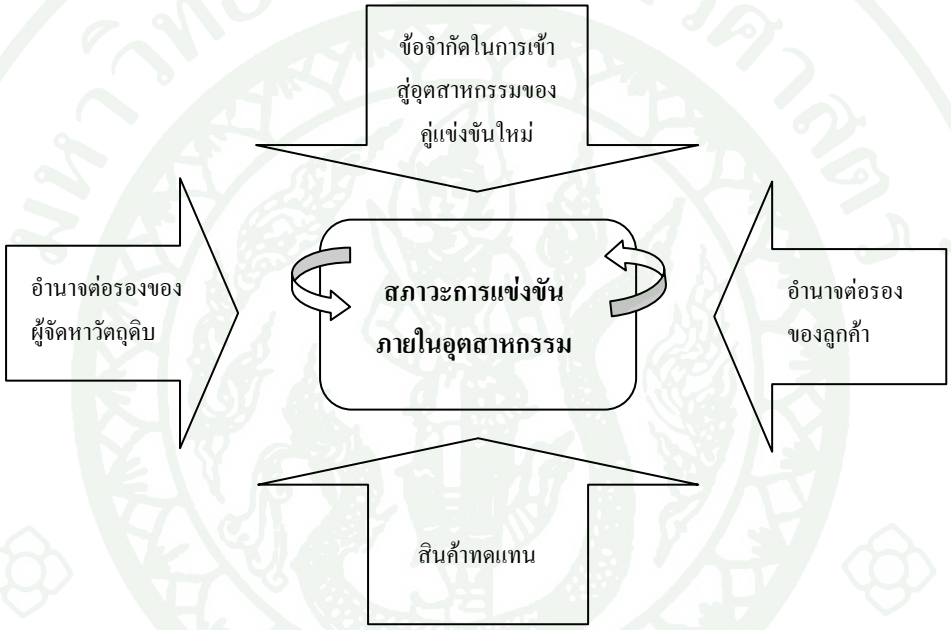
ภาพที่ 2 TOWS matrix
ที่มา: พักตร์ผจง วัฒนสินธุ์ และ พสุ เดชะรินทร์ (2542)

3. การวิเคราะห์ปัจจัยทางการแข่งขันในอุตสาหกรรม

ในการวิเคราะห์สภาวะการแข่งขันในอุตสาหกรรมนั้น Michael E. Porter ได้เสนอแนวคิดว่ามีปัจจัยสำคัญ 5 ประการที่ส่งผลต่อสภาวะในการแข่งขันของแต่ละอุตสาหกรรม หรือที่เรียกกัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ว่า five–forces model ซึ่งเป็นแนวคิดที่มีประโยชน์อย่างมากในการวิเคราะห์สภาวะการแข่งขันในอุตสาหกรรม รวมทั้งความรุนแรงของแต่ละปัจจัย ตามแนวคิดนี้ อุตสาหกรรมคือกลุ่มขององค์กรธุรกิจที่ทำการผลิตสินค้าหรือบริการที่มีลักษณะเหมือนหรือคล้ายกัน หรือสินค้าและบริการที่สามารถทดแทนกันได้ในลักษณะการทดแทนความต้องการของลูกค้า การวิเคราะห์สภาวะอุตสาหกรรมจะช่วยบ่งชี้ถึงโอกาสและข้อจำกัดที่องค์กรธุรกิจจะต้องเผชิญ ซึ่งลักษณะที่สำคัญของปัจจัยทั้ง 5 ประการ (ภาพที่ 3) มีรายละเอียดสรุปได้ดังต่อไปนี้ (พักตร์ผจง วัฒนสินธุ์ และ พสุ เดชะรินทร์, 2542)



ภาพที่ 3 Porter's five–forces model
ที่มา: พักตร์ผจง วัฒนสินธุ์ และ พสุ เดชะรินทร์ (2542)

1. ข้อจำกัดในการเข้าสู่อุตสาหกรรมของคู่แข่งขันใหม่ โดยปกติองค์กรธุรกิจเดิมที่อยู่ภายในอุตสาหกรรมจะพยายามป้องกันไม่ให้องค์กรธุรกิจใหม่ๆ เข้ามาในอุตสาหกรรม เนื่องจากจะก่อให้เกิดการแข่งขันที่รุนแรงขึ้น ในการตัดสินใจเข้าสู่อุตสาหกรรมขององค์กรธุรกิจใหม่จะขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญได้แก่ ต้นทุนในการเข้าสู่อุตสาหกรรมและการตอบโต้จากองค์กรธุรกิจเดิม โดยมีอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดที่สำคัญได้แก่ การประหยัดเนื่องจากขนาด ความแตกต่างของสินค้าและบริการ เงินลงทุน ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนสินค้า การเข้าถึงช่องทางในการจัดจำหน่าย เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ความรุนแรงของสภาวะการแข่งขันระหว่างองค์กรธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกัน สภาวะการแข่งขันระหว่างธุรกิจต่างๆ จะมีความรุนแรงมากขึ้นเมื่อองค์กรธุรกิจหนึ่งมองเห็นช่องทางในการได้กำไรมากขึ้นหรือคุกคามจากการกระทำขององค์กรธุรกิจอื่นในอุตสาหกรรมเดียวกัน โดยความรุนแรงของสภาวะการแข่งขันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ คือ จำนวนคู่แข่งในอุตสาหกรรม อัตราการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรม ความเหมือนหรือความแตกต่างของสินค้าและบริการ โครงสร้างในการแข่งขันของแต่ละอุตสาหกรรม เป็นต้น

3. การมีสินค้าหรือบริการที่สามารถทดแทนกันได้ ธุรกิจในอุตสาหกรรมหนึ่งอาจมีการแข่งขันกับธุรกิจในอุตสาหกรรมอื่นที่ผลิตสินค้าที่มีลักษณะที่ทดแทนกันได้ ซึ่งอาจเป็นสินค้าคนละชนิดแต่สามารถสนองความต้องการของลูกค้าได้เหมือนกัน การมีสินค้าทดแทนในอุตสาหกรรมอื่นก่อให้เกิดข้อจำกัดในการตั้งราคาไม่ให้สูงเกินไปเนื่องจากลูกค้าอาจหันไปใช้สินค้าทดแทนกันได้ และถ้าค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ต่ำ ปัจจัยในด้านการใช้สินค้าทดแทนก็จะมีผลต่ออุตสาหกรรมมากขึ้น

4. อำนาจต่อรองของผู้ซื้อ ผู้ซื้อจะมีผลกระทบต่ออุตสาหกรรม ถ้าผู้ซื้อมีอำนาจต่อรองหรือมีอิทธิพลต่อการกำหนดราคาสินค้าและบริการให้ต่ำ หรือมีอิทธิพลในการต่อรองให้องค์กรธุรกิจเพิ่มคุณภาพสินค้าและบริการมากขึ้น ซึ่งส่งผลต่อองค์กรธุรกิจในแง่ต้นทุนในการดำเนินงานที่สูงขึ้น โดยผู้ซื้อจะมีอำนาจในการต่อรองมากในสถานการณ์ต่อไปนี้ ผู้ซื้อซื้อสินค้าในปริมาณที่มากเมื่อเทียบกับผลผลิตทั้งหมดขององค์กรธุรกิจ ผู้ผลิตแต่ละรายในอุตสาหกรรมผลิตสินค้าที่ไม่มีความแตกต่างระหว่างกัน ต้นทุนในการเปลี่ยนสินค้าต่ำทำให้ผู้ซื้อสามารถเปลี่ยนไปซื้อสินค้าจากองค์กรธุรกิจอื่นได้ง่าย ผู้ผลิตมีจำนวนมากแต่ผู้ซื้อมีจำนวนน้อยและมีขนาดใหญ่ เป็นต้น

5. อำนาจต่อรองของผู้ขายวัตถุดิบ ผู้ขายวัตถุดิบจะมีอิทธิพลต่ออุตสาหกรรมเนื่องจากสามารถกำหนดให้สินค้ามีราคาสูงหรือต่ำได้หรือเพิ่มหรือลดคุณภาพของสินค้าได้ ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนและกำไรขององค์กรธุรกิจ โดยผู้จัดหาวัตถุดิบจะมีอำนาจต่อรองมากเมื่อไม่มีสินค้าอื่นที่สามารถทดแทนได้และผู้ซื้อไม่มีทางเลือกอื่นสำหรับการซื้อสินค้า สินค้าของผู้ขายวัตถุดิบมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้ซื้อ สินค้าของผู้ขายวัตถุดิบมีความแตกต่างระหว่างกันหรือมีต้นทุนในการเปลี่ยนสินค้าสูงทำให้ผู้ซื้อไม่สามารถเปลี่ยนผู้จัดหาวัตถุดิบได้ง่าย ตลาดหรืออุตสาหกรรมของผู้ขายวัตถุดิบมีองค์กรธุรกิจใหญ่ๆ อยู่ไม่กี่องค์กรธุรกิจแต่ขายให้ลูกค้าหลายราย เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การวิเคราะห์ปัจจัยด้านอุตสาหกรรมและการแข่งขันเป็นการแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยด้านอุตสาหกรรมและการแข่งขันมีความน่าสนใจมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะประเมินออกมาในรูปของผลรวมของคะแนนถ่วงน้ำหนัก หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าองค์กรสามารถตอบสนองต่อปัจจัยดังกล่าวได้ดีมากน้อยเพียงใด

การสรุปถึงความน่าสนใจของอุตสาหกรรม (industry attractiveness) จะนำผลที่ได้จากการประเมินปัจจัยภายนอกและการประเมินปัจจัยด้านอุตสาหกรรมและการแข่งขันมาวิเคราะห์ร่วมกัน เพื่อสรุปว่าอุตสาหกรรมนั้นๆ มีความน่าดึงดูดใจมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลที่ได้จากการประเมินความน่าสนใจของอุตสาหกรรมจะนำไปพิจารณาร่วมกับผลการประเมินปัจจัยภายในองค์กรซึ่งหมายถึงความเข้มแข็งของธุรกิจ แล้วนำมาอ่านผลโดยใช้แนวคิด market attractiveness–competitive–position portfolio classification and strategy model หรือเรียกว่า general electric model เพื่ออธิบายแนวทางการกำหนดทิศทางให้กับแผนกลยุทธ์ที่จะต้องทำต่อไป ดังภาพที่ 4

ความน่าสนใจของตลาด (market attractiveness)	ความเข้มแข็งของธุรกิจ (business strength) แข็งแกร่ง	ปานกลาง	อ่อนแอ
สูง	**ป้องกันตำแหน่ง** ลงทุนเพื่อสร้างความเจริญ เติบโตในอัตราที่สูงสุด และเน้นการใช้ความพยายามเพื่อรักษาความเข้มแข็งไว้	**ลงทุนเพื่อสร้างต่อ** ความท้าทายเพื่อความเป็นผู้นำ เลือกทำในสิ่งที่เป็นจุดแข็ง และสิ่งที่เป็นจุดอ่อนต้องทำให้เข้มแข็งขึ้น	**สร้างอย่างรู้จักเลือก** ใช้ความเชี่ยวชาญจากจุดแข็งที่มีจำกัด หาวิธีการที่จะเอาชนะจุดอ่อน และถอนตัวถ้าพบว่ามีการเติบโตอย่างไม่ยั่งยืน
ปานกลาง	**สร้างอย่างรู้จักเลือก** เน้นการลงทุนในตลาดที่มีความน่าสนใจ สร้างความสามารถในการตอบโต้การแข่งขัน และเน้นความ สามารถในการทำกำไรโดยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต	**เลือก/จัดการเพื่อรักษาผลตอบแทน** ปกป้องกิจกรรมในปัจจุบัน เน้นการลงทุนในส่วนตลาดที่สามารถทำกำไรได้ดีและมีความเสี่ยงค่อนข้างต่ำ	**การขยายตัวในขอบเขตจำกัด/การเก็บเกี่ยวผลประโยชน์** มีวิธีการในการขยายกิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูง มิฉะนั้นต้องลงทุนให้น้อยที่สุดและดำเนินงานอย่างมีเหตุผล
ต่ำ	**ปกป้องและเปลี่ยนจุดมุ่งหมายใหม่** จัดการเพื่อรักษาผลตอบแทนในปัจจุบัน เน้นส่วนตลาดที่มีความน่าสนใจ และปกป้องจุดแข็งไว้	**จัดการเพื่อรักษาผลตอบแทน** ปกป้องตำแหน่งของส่วนตลาดที่ทำกำไรได้มากที่สุด ยกระดับสายผลิตภัณฑ์ และลงทุนให้น้อยที่สุด	**ถอนตัว** ขายกิจการในเวลาที่จะได้มูลค่าเงินสดสูงสุด ลดต้นทุนคงที่และในขณะเดียวกันให้หลีกเลี่ยงการลงทุน

ภาพที่ 4 market attractiveness–competitive–position portfolio classification and strategy model
ที่มา: ดัดแปลงจาก Kotler (2003)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. การวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการ

ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ (2540) กล่าวว่า การวิเคราะห์โครงการทางการเงิน เป็นการวิเคราะห์ถึงการลงทุนและผลตอบแทนของโครงการในแง่เอกชนหรือผลกำไรทางการเงินเป็นสำคัญ นอกจากนี้ยังรวมถึงการวางแผนทางการเงินที่เหมาะสมกับโครงการ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า ถ้ามีโครงการนี้แล้วจะไม่มีปัญหาทางเงินใดๆ ในทุกขั้นตอนของโครงการ และรวมถึงการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของผู้ร่วมโครงการ เช่น เกษตรกร ธุรกิจเอกชน รัฐวิสาหกิจ และผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อให้แน่ใจว่าโครงการมีผลตอบแทนให้แก่ผู้ร่วมโครงการมากพอที่จะจูงใจให้เขาเหล่านั้นเข้ามาร่วมโครงการด้วย

การวิเคราะห์โครงการทางการเงินต่างกับการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจ คือ การวิเคราะห์ทางการเงิน ค่าใช้จ่ายของโครงการจะรวมค่าเสื่อมราคา ค่าชำระหนี้ ค่าดอกเบี้ย และค่าภาษี แต่จะไม่รวมค่าเสียโอกาส เช่น ค่าเสียโอกาสของการใช้แรงงานและทุนของตนเอง เป็นต้น ส่วนทางด้านผลตอบแทนของโครงการจะรวมเงินกู้รับ เงินอุดหนุน และมูลค่าทรัพย์สินคงเหลือเมื่อสิ้นสุดโครงการ ซึ่งการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจจะไม่นับรวมรายการดังกล่าว นอกจากนั้น อัตราส่วนลดที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ยังมีความแตกต่างกัน โดยที่การวิเคราะห์ทางการเงินจะใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ในตลาดเป็นอัตราส่วนลด ทั้งนี้ในการพิจารณาความเหมาะสมของโครงการในกรณีที่โครงการมีอายุเกินกว่าหนึ่งปีขึ้นไปจะต้องคำนึงถึงค่าของเงินต่างเวลา เพราะมูลค่าของเงินในปัจจุบันกับในอนาคตไม่เท่ากัน เนื่องจากมีเรื่องดอกเบี้ยเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้น ในการวิเคราะห์จึงต้องมีการปรับค่าของเวลาเพื่อนำมูลค่าของเงินที่ได้รับหรือจ่ายออกไป ณ เวลาต่างๆ มาเปรียบเทียบกันได้

การวิเคราะห์ศักยภาพทางการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน โดยเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินนั้นเป็นแบบที่มีการปรับค่าของเวลา ซึ่งตัวชี้วัดที่ใช้มีอยู่ 3 ตัวชี้วัดดังต่อไปนี้

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value: NPV) คือ ผลรวมของผลตอบแทนสุทธิที่ได้ปรับค่าเวลาแล้วของโครงการ เพื่อพิจารณาถึงผลของโครงการที่ดำเนินการอยู่ กล่าวคือ ถ้าค่าของ NPV ที่ได้มีค่ามากกว่า 0 หรือเป็นบวกแสดงว่าเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า แต่ถ้าค่า NPV ที่ได้มีค่าน้อยกว่า 0

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หรือเป็นลบแสดงว่าเป็นการลงทุนที่ไม่คุ้มค่า เกณฑ์นี้จึงนำมาเพื่อช่วยตัดสินใจที่จะรับหรือปฏิเสธโครงการ สูตรการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ คือ

$$NPV = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{n} \frac{C^t}{(1+r)^t}$$

หรือ

$$NPV = \sum_{t=0}^{n} \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$

โดยกำหนดให้ NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

B_t = ผลตอบแทนของโครงการในปีที่ t

C_t = ค่าใช้จ่ายของโครงการในปีที่ t

r = อัตราคิดลดหรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสม

t = ระยะเวลาของโครงการ (1, 2, …, n)

n = ระยะเวลาสิ้นสุดของโครงการ

2. อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย (benefit cost ratio: BCR) เกณฑ์นี้แสดงถึงอัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนกับมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจคือ จะเลือกโครงการที่มีค่า BCR เกินกว่า 1 ซึ่งหมายความว่า ผลตอบแทนที่ได้จากโครงการมีค่ามากกว่าค่าใช้จ่ายที่เสียไป สูตรที่ใช้ในการคำนวณอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย ก็คือ

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

โดยกำหนดให้ BCR = อัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย

B_t = ผลตอบแทนของโครงการในปีที่ t

C_t = ค่าใช้จ่ายของโครงการในปีที่ t

r = อัตราคิดลดหรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสม

t = ระยะเวลาของโครงการ (1, 2, …, n)

n = ระยะเวลาสิ้นสุดของโครงการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (internal rate of return: IRR) คืออัตราส่วนลดที่ทำให้ผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายที่ได้คิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วเท่ากัน อัตราส่วนลดที่กล่าวถึงจึงเป็นอัตราความสามารถของเงินลงทุนที่จะก่อให้เกิดรายได้คุ้มกับเงินลงทุน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือเป็นอัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับ 0 พอดี หรือ

$$\text{IRR คือค่า r (อัตราส่วนลด) ที่ทำให้} \quad NPV = \sum_{t=0}^{n} \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t} = 0$$

โดยนำค่า IRR ที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับอัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุนซึ่งอาจเป็นอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของสถาบันการเงิน อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ธุรกิจยอมรับได้ หรืออัตราผลตอบแทนในระยะยาวตามที่กฎหมายกำหนด อาทิ อัตราดอกเบี้ยพันธบัตรของรัฐบาล โดยมีหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุนคือ ถ้าค่า IRR มีค่ามากกว่า r แสดงว่าโครงการคุ้มค่ากับการลงทุนและยอมรับข้อเสนอดังกล่าว แต่ถ้า IRR มีค่าน้อยกว่า r แสดงว่าโครงการไม่คุ้มค่ากับการลงทุนและไม่ยอมรับข้อเสนอของโครงการ ถ้าค่า IRR มีค่าเท่ากับ r แสดงว่าการลงทุนในโครงการมีความเสมอตัว

5. การวิเคราะห์โครงการในสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ (2540) กล่าวว่า การวิเคราะห์โครงการด้านการเงิน เป็นการวิเคราะห์ผลภายใต้สภาพความแน่นอนหรือภายใต้ข้อสมมติเกี่ยวกับสภาพที่จะเกิดขึ้นในอนาคต แต่เนื่องจากเรื่องของอนาคตเป็นเรื่องของความไม่แน่นอนและมีความเสี่ยงอยู่ด้วย จึงมีโอกาสผิดพลาดได้ ทำให้ต้องมีการวิเคราะห์ซ้ำเพื่อพิจารณาถึงผลของสถานการณ์ต่างๆ หรือข้อสมมติที่กำหนดไว้เกิดการเปลี่ยนแปลงไป โดยมีข้อแตกต่างระหว่างความเสี่ยงและความไม่แน่นอน (ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี, 2544) ดังนี้ ความเสี่ยง คือ สถานการณ์ที่มีข้อมูลข่าวสารพอที่จะใช้กำหนดค่าความน่าจะเป็น ทั้งแบบรูปธรรมและแบบนามธรรมของผลลัพธ์จากการตัดสินใจ ส่วนความไม่แน่นอน คือ สถานการณ์ที่ไม่มีลู่ทางใดที่จะทราบค่าความน่าจะเป็นของผลลัพธ์จากการตัดสินใจได้เลย ดังนั้น หากนักวิเคราะห์โครงการสามารถพิจารณาครอบคลุมถึงเรื่องความไม่แน่นอนที่สำคัญๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นได้ ย่อมมีผลทำให้การวิเคราะห์โครงการมีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น

เทคนิคการวิเคราะห์ความไม่แน่นอนมีหลายวิธีซึ่งในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะใช้ 2 วิธี คือ การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (sensitivity analysis) และการวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการ (switching value test: SVT)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว

ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี (2544) อธิบายเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความอ่อนไหวว่า เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดและใช้กันแพร่หลายมากที่สุดสำหรับการวิเคราะห์ความไม่แน่นอน เป็นการวัดว่าผลของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์อ่อนไหวหรือไม่และอย่างไรต่อการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งหรือกลุ่มของตัวแปร

วิธีการพื้นฐานมี 2 ประการที่ใช้กับการวิเคราะห์ความอ่อนไหว

1. วิธีการของตัวแปร (variable–by–variable approach) ซึ่งจะปฏิบัติการแยกตัวแปรแต่ละตัวออกจากกัน ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 จัดทำรายชื่อตัวแปรทั้งหมดที่สำคัญสำหรับการวิเคราะห์

1.2 ในแต่ละตัวแปร กำหนดช่วงมูลค่าที่เป็นไปได้ในกรณีฐานหรือกรณีปกติ เนื่องจากเท่าที่ผ่านมาเราได้สมมติให้แต่ละตัวแปรมีค่าที่เป็นไปได้เพียงค่าเดียว แต่เมื่อเป็นกรณีความอ่อนไหวจะพิจารณาค่าต่างๆ ของแต่ละตัวแปรตามความเหมาะสม โดยทั่วไปแล้วมักจะทำการพิจารณา 3 ถึง 5 ค่าในแต่ละตัวแปร วิธีการที่ใช้กันมากที่สุด คือ การกำหนดมูลค่าของตัวแปรเป็น 3 ค่า ได้แก่ ค่าในแง่ดี ค่าที่เป็นไปได้มากที่สุดและค่าในแง่ร้าย โดยที่ค่าที่เป็นไปได้มากที่สุดสามารถกำหนดจากค่าเฉลี่ย ส่วนค่าในแง่ดีและค่าในแง่ร้ายนั้นอาจจะสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยก็ได้ กล่าวคือ ค่าในแง่ดีจะสูงกว่าค่าเฉลี่ยสำหรับผลประโยชน์ แต่จะต่ำกว่าค่าเฉลี่ยสำหรับต้นทุน และเป็นจริงไปในทางตรงกันข้ามสำหรับค่าในแง่ร้าย ทั้งนี้ ความสัมพันธ์ในระหว่างค่าเฉลี่ย ค่าในแง่ดี และค่าในแง่ร้าย ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นสัดส่วนคงที่

1.3 คำนวณผลที่เกี่ยวข้องใหม่ เช่น NPV หรือ BCR โดยใช้ค่าต่างๆ ที่เป็นไปได้ของตัวแปรนั้นๆ ในขณะที่กำหนดให้ตัวแปรอื่นๆ ทั้งหมดคงที่

2. วิธีการของเรื่องราว (scenario approach) ซึ่งจะปฏิบัติการกับตัวแปรเป็นกลุ่ม ตามวิธีการของตัวแปรได้สมมติให้ตัวแปรแต่ละตัวทำหน้าที่เป็นอิสระต่อกันและกัน แต่ในโลกแห่งความเป็นจริงตัวแปรต่างๆ มักจะมีความสัมพันธ์ขึ้นต่อกันและกัน ดังนั้นแทนที่จะใช้การผสมผสานกันระหว่างตัวแปรต่างๆ ด้วยค่าที่คาดหมาย ค่าในแง่ดี และค่าในแง่ร้ายแล้ว การผสมผสานของตัว

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แปรที่สอดคล้องเป็นไปได้ในรูปแบบที่หลากหลายขึ้นเป็นเรื่องราวทางเลือกต่างๆ ซึ่งจะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหว วิธีการของเรื่องราวนี้จะมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง 2 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 กำหนดการผสมผสานของตัวแปรที่สอดคล้องเป็นไปได้ในรูปแบบที่หลากหลาย

2.2 คำนวณผลที่เกี่ยวข้องใหม่ (เช่น NPV) สำหรับแต่ละเรื่องราว

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวเป็นเทคนิคที่มีข้อดีหลายประการสำหรับการวิเคราะห์ความไม่แน่นอน กล่าวคือ เป็นการสร้างทางเลือกของการตัดสินใจ ด้วยผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างกัน โดยเน้นให้ความสำคัญกับตัวแปรหลักและมูลค่าที่เป็นไปได้ของตัวแปรนั้นๆ และในการวิเคราะห์ตามวิธีการของเรื่องราวก็จะเน้นให้ความสำคัญกับปฏิกิริยาต่อกันในระหว่างตัวแปรต่างๆ โดยผลการวิเคราะห์จะบ่งชี้ถึงสิ่งที่จะต้องวิจัยค้นคว้าต่อเพื่อให้ได้รับข้อมูลข่าวสารที่ดีกว่าก่อนที่โครงการจะถูกนำไปดำเนินการ

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการแล้ว หากผลที่ได้นั้นยังคงทำให้โครงการยอมรับได้จะต้องทำการทดสอบเพื่อหาว่า ณ ระดับต้นทุนเพิ่มมากกว่าหรือผลตอบแทนลดลงมากกว่าเท่าไร ผู้ลงทุนจึงไม่สามารถลงทุนได้ ซึ่งการทดสอบแบบนี้เรียกว่า การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน

ค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละของปัจจัยที่เชื่อว่ามีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของโครงการ ซึ่งทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์ เนื่องจากภายใต้ข้อสมมติที่เป็นไปได้มากที่สุด NPV มีค่าเป็นบวก ณ ระดับหนึ่ง ถ้าหากปัจจัยที่มีอิทธิพลลดลงร้อยละ 10 แล้วทำให้ค่า NPV ของโครงการเท่ากับศูนย์ นั้นก็หมายความว่า ค่าความแปรเปลี่ยนคือ ร้อยละ 10 ดังนั้น ระดับความเสี่ยงภัยในโครงการจึงถูกกำหนดได้โดยขนาดของค่าความแปรเปลี่ยน (ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี, 2544)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (STV) แยกได้เป็น 2 วิธี คือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (STV_C) หมายความว่า ต้นทุนโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละเท่าไร ก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์

สูตร $$STV_C = \left(\frac{NPV}{PVC}\right) \times 100$$

กำหนดให้ SVT_C = การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน
NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ
PVC = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน

2. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (STV_B) หมายความว่า ผลประโยชน์โครงการสามารถลดลงได้ร้อยละเท่าไร ก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์

สูตร $$STV_B = \left(\frac{NPV}{PVB}\right) \times 100$$

กำหนดให้ STV_B = การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์
NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ
PVB = มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์

ถ้า SVT_C หรือ SVT_B ที่คำนวณได้มีค่าสูง ก็หมายความว่า ความเสี่ยงภัยในโครงการลงทุนอยู่ในระดับต่ำ แต่ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่าต่ำจะมีความเสี่ยงภัยในโครงการลงทุนอยู่ในระดับสูง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การตรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบคทีเรียบีที *Bacillus Thuringiensis* ส่วนที่สองเป็นการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างอุตสาหกรรม และส่วนที่สามเป็นการศึกษาที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบคทีเรียบีที

แบคทีเรียบีที *Bacillus Thuringiensis* เป็นแบคทีเรียแกรมบวก สร้างสารพิษที่มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงในรูปผลึกโปรตีน ความหลากหลายของสารพิษในผลึกโปรตีนทำให้ *B.Thuringiensis* สามารถฆ่าแมลงได้หลายชนิด จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชแทนการใช้สารเคมี การศึกษาความหลากหลายของ *Bacillus thuringiensis* ในจังหวัดกระบี่และประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชของ ประกาย เทพหาร (2549) จากการเก็บตัวอย่างดินพบตัวอย่างดินที่มี *B.Thuringiensis* 32 ตัวอย่าง จำแนกได้ว่าเป็น *B.Thuringiensis* 121 ไอโซเลท นำไปทดสอบหาประสิทธิภาพการกำจัดหนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม และหนอนใยผัก ได้ไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพสูง 7 ไอโซเลท ได้แก่ JCPT7, JCPT16, JCPT18, JCPT64, JCPT68, JCPT74 และ JCPT89 จากข้อมูลข้างต้นสามารถใช้เป็นพื้นฐานในการนำ *B.Thuringiensis* ที่แยกได้ในประเทศไทยไปศึกษาเพิ่มเติมและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ทดแทนสารเคมีในการควบคุมแมลงศัตรูพืชต่อไป หลังจากนั้น วนาพร วงษ์นิคง (2550) ศึกษาการใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* และไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema siamkayai* เพื่อควบคุมด้วงหมัดผัก (*Phyllotreta sinuata* Stephen) ในแปลงปลูกผักกาดหัว อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี พบว่าฤดูปลูกเดือนมิถุนายน–สิงหาคม 2548 การใช้ไส้เดือนฝอยเพียงอย่างเดียวมีเปอร์เซ็นต์การทำลายมากที่สุด รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการฉีดพ่นสารเคมีร่วมกับการใช้ไส้เดือนฝอยผสมกับ Btt, การฉีดพ่น Btt สลับกับไส้เดือนฝอย, การฉีดพ่น Btt ผสมกับไส้เดือนฝอย และการใช้ Btt เพียงอย่างเดียว ตามลำดับ ทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การทำลายต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการฉีดพ่นสารใดๆ เมื่อนำมาแบ่งเกรดเพื่อดูจำนวนผักกาดหัวที่สามารถขายได้พบว่า กรรมวิธีฉีดพ่น Btt ผสมกับไส้เดือนฝอยมีจำนวนผักกาดหัวเกรด A มากที่สุด รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีฉีดพ่น Btt เพียงอย่างเดียวและกรรมวิธีการฉีดพ่น Btt สลับกับไส้เดือนฝอย ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการฉีดพ่นสารใดๆ ไม่มีจำนวนผักกาดหัวในเกรด A ส่วนใหญ่พบผักกาดหัวเกรด C สำหรับฤดูปลูกเดือนตุลาคม–ธันวาคม 2548 กรรมวิธีการฉีดพ่น Btt ผสมกับไส้เดือนฝอยมีเปอร์เซ็นต์การทำลายมากที่สุด รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการฉีดพ่น Btt สลับกับไส้เดือนฝอย, การใช้ไส้เดือนฝอยเพียงอย่างเดียว, การใช้ Btt เพียงอย่างเดียว และการฉีดพ่นสารเคมีร่วมกับการใช้ไส้เดือนฝอยผสมกับ Btt ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การทำลายต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการฉีดพ่นสารใดๆ เมื่อนำมาแบ่งเกรดพบว่า ในทุกกรรมวิธีไม่มีจำนวนผักกาดหัวเกรด A แต่พบว่ากรรมวิธีฉีดพ่นสารเคมีร่วมกับการใช้ไส้เดือนฝอยผสมกับ Btt มีจำนวนผักกาดหัวเกรด B มากที่สุด รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีฉีดพ่น Btt หรือไส้เดือนฝอยเพียงอย่างเดียว ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การฉีดพ่นสารใดๆ ซึ่งพบผักกาดหัวเกรด C เกือบทั้งหมด สำหรับการตรวจสอบความอยู่รอดของ Btt และไส้เดือนฝอยในดินพบว่ายังคงมีแบคทีเรีย Btt และไส้เดือนฝอยทั้งสองฤดูปลูก

นอกจากนี้ ตุลยา กลับแก้ว (2551) ได้ทำการศึกษาอายุการเก็บรักษาและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ *Bacillus thuringiensis* JC590 ในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius) พบว่า ระยะเวลาที่สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้นานที่สุดและยังคงมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius) ในห้องปฏิบัติการคือ 60 วัน โดยผลิตภัณฑ์ *B.thuringiensis* JC590 สูตร 1 สูตร 2 และสูตร 3 มีจำนวนการรอดชีวิตของสปอร์ทั้งหมดคิดเป็น 14.28, 11.21 และ 15.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีค่าความเข้มข้นที่ทำให้หนอนกระทู้ผักตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LC50) เท่ากับ 1.82 x 109, 1.36 x 1011 และ 3.26 x 109 cfu/ml ตามลำดับ โดยผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สูตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกระทู้ผักที่เข้าทำลายต้นผักคะน้าในเรือนปลูกพืชทดลองอยู่ในระดับดีไม่แตกต่างจากผลิตภัณฑ์ *B.thuringiensis* ทางการค้า จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์มีผลต่ออายุการเก็บรักษาและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช จึงควรพัฒนาสูตรการปรุงแต่งผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้สารชีวภัณฑ์ที่มีอายุการเก็บรักษาได้นานและมีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมแมลงศัตรูพืชต่อไป

สำหรับการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบคทีเรียบีทีในทางเศรษฐศาสตร์พบว่า มีการวิเคราะห์โครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมสารชีวินทรีย์สำหรับป้องกันกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทยของ ศรัญญา จำเริญรัตนไชย (2546) ซึ่งทำการวิเคราะห์โครงสร้างตลาดโดยใช้วิธีการวัดอัตราส่วนการกระจุกตัวและการวัดค่าดัชนีเฮอร์ฟินดัล และพิจารณาถึงอุปสรรคของผู้ประกอบการรายใหม่และความแตกต่างของสินค้าร่วมด้วย ผลการศึกษาพบว่า อุตสาหกรรมสารชีวินทรีย์ในประเทศไทยมีโครงสร้างตลาดแบบผู้ขายน้อยราย การเข้าทำธุรกิจของผู้ประกอบการเป็นไปได้ยากเนื่องจากต้องใช้เงินทุนสูงและวัตถุดิบต้องนำเข้าจากต่างประเทศ มีการสร้างความแตกต่างให้กับสินค้าของตนในขณะที่สินค้าดังกล่าวสามารถทดแทนกันได้เป็นอย่างดี โดยความแตกต่างของสินค้าขึ้นอยู่กับความนิยมในตราสินค้า ในส่วนของพฤติกรรมตลาดพบว่า ผู้ผลิตจะใช้นโยบายผลิตภัณฑ์ในการส่งเสริมการขายในระดับขายปลีกและในระดับขายส่งจะใช้นโยบายราคาเพื่อกระตุ้นยอดจำหน่าย ส่วนพฤติกรรมต่อคู่แข่งขันในอุตสาหกรรมมีค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่มักเกิดจากผลของนโยบายอื่น เช่น นโยบายที่ต้องการเป็นผู้นำด้านยอดขาย

ในการวิเคราะห์ศักยภาพทางการตลาดและการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชแบบชีวภาพครั้งนี้จะทำการศึกษาโครงสร้างตลาดเช่นเดียวกับที่ ศรัญญา จำเริญรัตนไชย ได้เคย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ทำการศึกษาไปแล้ว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 ในการตรวจเอกสารชิ้นนี้ก็เพื่อให้ทราบว่า ในปี พ.ศ. 2546 มีผู้นำเข้ากี่รายและมีลักษณะโครงสร้างตลาดเป็นอย่างไร เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับการศึกษาในครั้งนี้ว่าการกระจุกตัวของตลาดมีการเปลี่ยนแปลงดีขึ้นหรือลดลงอย่างไร ซึ่งลักษณะโครงสร้างตลาดในปัจจุบันอาจเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาโครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในครั้งนี้ด้วย

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์โครงสร้างอุตสาหกรรม

จากการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์โครงสร้างอุตสาหกรรม ดุมภ์ ภู่นาค (2546) ได้วิเคราะห์โครงสร้างตลาดของธุรกิจสารกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย โดยแยกการวิเคราะห์เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มสารกำจัดวัชพืช กลุ่มสารกำจัดแมลง และกลุ่มสารป้องกันกำจัดโรคพืช โดยใช้อัตราส่วนการกระจุกตัว ความแตกต่างของสินค้า และอุปสรรคในการเข้ามาแข่งขันของผู้ประกอบการรายใหม่ เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่า โครงสร้างตลาดสารกำจัดวัชพืชมีลักษณะแบบตลาดผู้ขายน้อยราย โดยผู้นำเข้ารายใหญ่ 4 รายแรกมีสัดส่วนการกระจุกตัวร้อยละ 52.00 ของมูลค่านำเข้ารวม ส่วนโครงสร้างตลาดสารกำจัดแมลงและสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีลักษณะกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด โดยผู้นำเข้ารายใหญ่ 4 รายแรกมีสัดส่วนการกระจุกตัวร้อยละ 30.00 และ 35.00 ของมูลค่านำเข้าตามลำดับ มีอุปสรรคของผู้ประกอบการรายใหม่ทางด้านกฎหมายและขนาดธุรกิจ ด้านพฤติกรรมตลาดพบว่าผู้ประกอบการจะใช้นโยบายราคาโดยการให้ส่วนลดการค้า การให้เครดิตในการชำระเงินและการให้ส่วนลดปลายปี ส่วนนโยบายผลิตภัณฑ์จะเน้นผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพและการสร้างความแตกต่างให้กับสินค้าโดยใช้ชื่อการค้า และนโยบายที่มีต่อคู่แข่งขันโดยส่งเสริมการขายในรูปการโฆษณา การทำแปลงสาธิต การจัดประชุม การจัดรายการของแถม ในธุรกิจสารกำจัดศัตรูพืชมีการนำเข้าผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้และผู้บริโภคและไม่เป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม และมีการส่งเสริมความรู้ของเกษตรกรในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง

และในปีเดียวกัน ภัทรชนก ธนพรหมศิริกุล (2546) ได้ทำการวิเคราะห์โครงสร้างตลาดพฤติกรรม และผลการดำเนินงานของอุตสาหกรรมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย เช่นเดียวกันกับ ดุมภ์ ภูนาค แต่ทำการศึกษาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพียง 2 ชนิดเพื่อเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์คือ สารกำจัดแมลงและสารกำจัดวัชพืช ซึ่งวิเคราะห์โครงสร้างตลาดโดยใช้อัตราส่วนการกระจุกตัวและใช้วิธีวิเคราะห์เชิงพรรณนาในเรื่องอุปสรรคการเข้ามาของผู้ประกอบการรายใหม่และความแตกต่างของสินค้า ผลการศึกษาพบว่า โครงสร้างตลาดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีลักษณะ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ใกล้เคียงกับตลาดผู้ขายน้อยราย โดยผู้ประกอบการสารกำจัดแมลงรายใหญ่ 4 รายแรกมีสัดส่วนการกระจุกตัวร้อยละ 58.82 ของปริมาณนำเข้าทั้งหมด และผู้ประกอบการสารกำจัดวัชพืชรายใหญ่ 4 รายแรกมีสัดส่วนการกระจุกตัวร้อยละ 57.32 ของปริมาณนำเข้าทั้งหมด ผู้ประกอบการรายใหม่จะพบอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาด เนื่องจากวัตถุดิบในการผลิตและต้นทุนสูงในการวิจัยพัฒนา นอกจากนี้ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีความแตกต่างกันในด้านคุณภาพ ชื่อการค้า การให้บริการ และการส่งเสริมการขาย พฤติกรรมที่ผู้ประกอบการปฏิบัติเพื่อปรับธุรกิจให้เข้ากับตลาดใช้นโยบายแข่งขันด้านสินค้ามากกว่าด้านราคา และมีการรวมธุรกิจในแนวดิ่ง ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาคือ ผู้ประกอบการรายใหม่หรือผู้ประกอบการรายเล็กควรที่จะขยายตลาดให้กว้างขึ้นและควรที่จะรวมธุรกิจในแนวดิ่ง เพื่อเข้ามาแข่งขันกับผู้ประกอบการรายใหญ่ และรัฐบาลควรควบคุมการผลิตและการจำหน่ายอย่างเข้มงวด เพื่อทำให้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีคุณภาพได้มาตรฐานและความปลอดภัยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคสินค้าเกษตร และสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้ สุทราภรณ์ ตระกูลวงศ์วัฒน์ (2546) ได้ศึกษาโครงสร้างตลาด พฤติกรรม และผลการดำเนินงานตลาดในอุตสาหกรรมปุ๋ยเคมีในประเทศไทย เพื่อศึกษาลักษณะทั่วไปของอุตสาหกรรมปุ๋ยเคมี โครงสร้างตลาด พฤติกรรมการแข่งขันของผู้ประกอบการ และผลการดำเนินงานตลาด โดยใช้อัตราส่วนการกระจุกตัวและการวิเคราะห์เชิงพรรณนาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ เหมือนกันกับการวิเคราะห์ของ ภัทรชนก ธนพรหมศิริกุล ซึ่งในการวิเคราะห์โครงสร้างตลาดนอกจากจะใช้อัตราส่วนการกระจุกตัวแล้วยังทำการวัดค่าดัชนีเฮอร์ฟินดัลด้วย ผลการศึกษาพบว่า อุตสาหกรรมปุ๋ยเคมีในประเทศไทยมีโครงสร้างตลาดแบบผู้ขายน้อยราย โดยมีอัตราส่วนการกระจุกตัวของผู้ประกอบการรายใหญ่ 4 รายแรกมากกว่าร้อยละ 70 และค่าดัชนีเฮอร์ฟินดัลโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.18 ปุ๋ยเคมีเป็นสินค้าที่มีความแตกต่างกันในด้านตราสินค้า การให้บริการ และการส่งเสริมการขาย นอกจากนี้ผู้ประกอบการรายใหม่จะพบอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดเนื่องจากต้องใช้เงินลงทุนที่สูงและจากการสร้างบริษัทในเครือของผู้ประกอบการรายเดิม ส่วนพฤติกรรมการแข่งขันของผู้ประกอบการพบว่า จะใช้นโยบายส่งเสริมการขายมากกว่านโยบายแข่งขันด้านราคา

จากการตรวจเอกสารเกี่ยวกับโครงสร้างอุตสาหกรรมทำให้ทราบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อโครงสร้างตลาดหรืออุตสาหกรรมคือ การกระจุกตัวของอุตสาหกรรม อุปสรรคในการเข้ามาแข่งขันของผู้ประกอบการรายใหม่ และความแตกต่างของสินค้า ซึ่งสามารถนำวิธีการศึกษาไปใช้ศึกษาโครงสร้างอุตสาหกรรมของอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการ

จากการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการซึ่งมี อรรจน์สิทธิ สร้อยทอง (2541) เป็นผู้ศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตไวรัสนิวเคลียร์โพลีฮีโดรซีส (เอ็นพีวี) สำหรับกำจัดหนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua* Hubner) เชิงการค้า ซึ่งไวรัสนิวเคลียร์โพลีฮีโดรซีส (เอ็นพีวี) ถือเป็นสารชีวินทรีย์ชนิดหนึ่งที่นำมาใช้เพื่อลดหรือทดแทนการใช้สารเคมีเช่นเดียวกันกับแบคทีเรียบีที โดยในการศึกษามีจุดประสงค์เพื่อศึกษาและวิจัยถึงความเป็นไปได้ในทางเศรษฐศาสตร์ในการนำเชื้อไวรัสนี้มากำจัดหนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua* Hubner) ซึ่งเป็นศัตรูพืชตัวสำคัญของเกษตรกรที่ปลูกผักผลไม้ การศึกษานี้จะศึกษาเฉพาะในส่วนการผลิตเพื่อนำมาใช้ประโยชน์เชิงการค้า ว่าจะสามารถผลิตทดแทนสารเคมีดังกล่าวได้หรือไม่ ซึ่งใช้วิธีวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน (cost–benefit analysis: CBA) โดยทำการวิเคราะห์ทั้งด้านการเงิน (financial analysis) และทางด้านเศรษฐศาสตร์ (economic analysis) โดยใช้เกณฑ์วิเคราะห์ 3 วิธีคือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) นอกจากนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ วิเคราะห์ผลตอบแทนทางสิ่งแวดล้อม และสอบถามความคิดเห็นของเกษตรกรในด้านการยอมรับด้วย

ผลการศึกษาพบว่า โครงการมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนทางการเงินที่สมมติให้ค่าเสียโอกาสที่ร้อยละ 12 กล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,404,247.10 บาท ซึ่งมีค่ามากกว่าศูนย์ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนเท่ากับ 1.187 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1 และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 18.56 กรณีผลตอบแทนทางการเงินและร้อยละ 21.66 กรณีผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าเสียโอกาสที่ร้อยละ 12 สำหรับการวิเคราะห์ความอ่อนไหวพบว่าโครงการมีความอ่อนไหวน้อยและมีผลตอบแทนทางสิ่งแวดล้อมสูง ทั้งนี้โครงการมีความไม่คุ้มค่าในการลงทุนในกรณีเดียวที่ต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 และผลตอบแทนลดลงร้อยละ 20 เกษตรกรส่วนใหญ่ให้การยอมรับตัวผลิตภัณฑ์เป็นอย่างดี

ต่อมา หทัยกาญจน์ ยุติวงษ์ (2549) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ในการจัดตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มขนาดเล็กในกิ่งอำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี และทำการศึกษาโครงการภายใต้ภาวะความเสี่ยงด้วยการวิเคราะห์ความอ่อนไหว และการวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการโรงงานผลิตน้ำดื่มขนาดเล็ก ในการศึกษานี้มีอายุโครงการ 20 ปี เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ ผลการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินด้วยอัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 6.5 พบว่า โรงงานผลิตน้ำดื่มขนาดเล็กมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 5,805,669.61 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.38 และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 22.22 นอกจากนั้นการวิเคราะห์ความอ่อนไหวยังพบว่า โรงงานผลิตน้ำดื่มขนาดเล็กมีความสามารถในการเผชิญกับความเสี่ยงได้โดยต้นทุนเพิ่มขึ้นได้ไม่เกินร้อยละ 38.22 และผลประโยชน์ลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 27.65 สำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจด้วยอัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 5.0 พบว่า โรงงานผลิตน้ำดื่มขนาดเล็กมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 5,345,900.94 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.53 และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 29.62 และโรงงานผลิตน้ำดื่มขนาดเล็กมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการเผชิญความเสี่ยงทุกกรณี ยกเว้นกรณีต้นทุนเพิ่มขึ้นเกินกว่าร้อยละ 52.83 และผลประโยชน์ลดลงเกินกว่าร้อยละ 34.57 จากผลการศึกษาทางการเงินและทางเศรษฐกิจสมควรให้มีการตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มขนาดเล็กเนื่องจากให้ผลประโยชน์ที่คุ้มค่าต่อการลงทุนและสังคมโดยรวม อย่างไรก็ตามผลการศึกษาในตลาดปัจจุบันพบว่า ผู้ประกอบการรายใหม่ควรที่จะลงทุนในโรงงานผลิตน้ำดื่มขนาดเล็ก เนื่องจากผู้ประกอบการรายใหม่ยังไม่มีความชำนาญในการผลิตและการขาย นอกจากนี้โรงงานขนาดเล็กใช้เงินลงทุนไม่มากและมีความเสี่ยงในด้านการเงินต่ำ

นอกจากนี้ อรฑดา เพชรพลอย (2549) ได้ทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากสบู่ดำในจังหวัดระยองและวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ โดยใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์เหมือนกันกับการวิเคราะห์ของ อรรจน์สิทธิ สร้อยทอง และ หทัยกาญจน์ ยุติวงษ์ จากผลการวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลที่ขนาดการผลิต 2,000 ลิตรต่อวันพบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเป็นลบเท่ากับ –7,821,147 บาท ทำให้โครงการไม่สามารถให้ผลตอบแทนสูงกว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดตลอดระยะเวลาของโครงการได้เมื่อมีการคิดลดอยู่ในรูปมูลค่าปัจจุบันแล้ว สำหรับตัวชี้วัดผลตอบแทนของโครงการ (IRR) ที่ได้เท่ากับร้อยละ 6 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ในส่วนของระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 10 ปี ซึ่งมากกว่าอายุโครงการ สำหรับการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการพบว่า โครงการจะประสบกับความเสี่ยงในการขาดทุนหากกำหนดระดับราคาขายน้ำมันไบโอดีเซลที่ 19 บาทต่อลิตร แต่ ณ ระดับราคาที่ 21.55 บาทต่อลิตรจะทำให้ ค่า NPV เป็นบวกเท่ากับ 39,611 บาท IRR อยู่ที่ระดับร้อยละ 15 และมีระยะเวลาคืนทุนที่ 7 ปี ดังนั้นสรุปได้ว่าโครงการนี้ไม่เหมาะสมในการลงทุนภายใต้ราคาขายน้ำมันไบโอดีเซลที่ 19 บาทต่อลิตร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประโยชน์ที่ได้จากการตรวจเอกสารเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการ ทำให้สามารถนำหลักการและวิธีการศึกษามาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดแมลงศัตรูพืชในการศึกษาครั้งนี้ได้ โดยพิจารณาจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) และอัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) พร้อมทั้งทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการด้วย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องต่างๆ ดังนี้

1.1 ผู้ผลิตและผู้ค้า โดยสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของตลาด การนำเข้า ลักษณะสินค้า คนกลางทางการตลาด ช่องทางการตลาด กลยุทธ์ทางการตลาด ตลอดจนจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส อุปสรรค และสภาพการแข่งขันของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งทำการศึกษาจากผู้ผลิตและผู้ค้าผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชรายใหญ่ในประเทศ จำนวน 4 รายจากจำนวนผู้ผลิตและผู้ค้าทั้งหมด 10 ราย ในปี พ.ศ. 2550 ซึ่งมีปริมาณการนำเข้ารวมกันคิดเป็นร้อยละ 87.60 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมดในตลาด

1.2 ผู้ค้าปลีก โดยสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และสภาพการแข่งขันของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่จำหน่ายในประเทศไทย ซึ่งพิจารณาจากปัจจัยด้านการตลาดที่แสดงถึงศักยภาพทางการตลาดในการขายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในด้านต่างๆ ทั้งด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด ซึ่งทำการสุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) เพื่อเลือกร้านค้าปลีกตัวอย่างที่ยินดีให้ข้อมูล จำนวน 9 ราย จากบัญชีรายชื่อร้านค้าที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชของสำนักงานเกษตรจังหวัดกาญจนบุรี ในปี พ.ศ. 2551 ที่มีทั้งหมด 10 ราย

1.3 เกษตรกร โดยสอบถามเกี่ยวกับทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ทั้ง 4 ด้านตามส่วนผสมทางการตลาด คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด ซึ่งทำการสุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi–stage sampling) ซึ่งเริ่มด้วยการเลือกแบบกลุ่ม (cluster sampling) จากกลุ่มตัวอย่างของประชากรเป้าหมายที่เป็นเกษตรกรที่ได้รับทราบข้อมูลข่าวสารและคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ภายใต้โครงการวิจัย “โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบคทีเรียบีทีจากงานวิจัยสู่เกษตรกร" (จริยา และคณะ, 2547) โดยแบ่งกลุ่มเกษตรกรดังกล่าวตามเขตการปกครอง (อำเภอและจังหวัด) จากนั้นจะทำการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) เพื่อเลือกเกษตรกรตัวอย่างภายในกลุ่มที่ถูกเลือกจากบัญชีรายชื่อเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายที่มีการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้จริง จำนวน 21 ราย จากทั้งหมด 48 ราย

1.4 นักวิจัยในโครงการ "การผลิตผลิตภัณฑ์บีทีชนิดน้ำเข้มข้นระดับกึ่งอุตสาหกรรม" ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผศ.ดร.สุทธิพันธุ์ แก้วสมพงษ์ ผู้ทำหน้าที่ปรับแต่งสูตรโดยใช้ส่วนผสมที่สามารถใช้ได้จริงในอุตสาหกรรมและทดลองผลิตในระดับกึ่งอุตสาหกรรม โดยสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์บีทีชนิดน้ำเข้มข้นฯ

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวกับปริมาณและมูลค่าการนำเข้าแบคทีเรียบีทีและสารเคมีกำจัดแมลงที่เป็นสินค้าทดแทน รายการที่นำเข้า รวมถึงรายชื่อผู้นำเข้าแบคทีเรียบีที และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีการรวบรวมไว้โดยสำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร และธนาคารแห่งประเทศไทย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ดังนี้

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 มีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

(1) การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive method) เพื่ออธิบายถึงสภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช โดยอธิบายถึงสถานการณ์การนำเข้า การผลิต ลักษณะสินค้า ประเภทคนกลาง ช่องทางการตลาด กลยุทธ์ทางการตลาด ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งในการอธิบายจะใช้ข้อมูลที่สรุปในรูปของตัวเลขทางสถิติอย่างง่าย รวมทั้งใช้แผนภาพหรือตารางประกอบการอธิบาย

(2) การวิเคราะห์ทางสถิติ (statistical analysis) เพื่ออธิบายแนวโน้มและอัตราการเจริญเติบโตของความต้องการผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งรูปแบบสมการเพื่อวิเคราะห์แนวโน้ม (trend) และอัตราการเจริญเติบโต (growth rate) ของปริมาณการนำเข้าและมูลค่าการนำเข้าแบคทีเรียบีทีแสดงได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สมการวิเคราะห์แนวโน้มปริมาณการนำเข้า $Y_Q = a + b_Q T$

สมการวิเคราะห์แนวโน้มมูลค่าการนำเข้า $Y_M = a + b_M T$

สมการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของปริมาณการนำเข้า $Y_Q = ae^{qT}$

สมการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของมูลค่าการนำเข้า $Y_M = ae^{rT}$

เมื่อ Y_Q คือ ปริมาณการนำเข้าแบคทีเรียบีที
Y_M คือ มูลค่าการนำเข้าแบคทีเรียบีที
b_Q คือ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการนำเข้า
b_M คือ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าการนำเข้า
q คือ อัตราการเจริญเติบโตของปริมาณการนำเข้า
r คือ อัตราการเจริญเติบโตของมูลค่าการนำเข้า
T คือ ตัวแปรระยะเวลา (ปีที่)

(3) การศึกษาโครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช จะทำการวัดการกระจุกตัวของตลาดโดยใช้วิธีการวัดอัตราส่วนการกระจุกตัว (concentration ratio: CR) ความยากง่ายในการเข้าสู่ธุรกิจของผู้ประกอบการรายใหม่และความแตกต่างของสินค้า เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์

(4) การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค ตลอดจนวิเคราะห์สภาพการแข่งขันของธุรกิจ จะประยุกต์เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยวิธี SWOT analysis และ TOWS matrix รวมทั้งวิเคราะห์สภาพการแข่งขันโดยใช้ five–forces model ในการวิเคราะห์

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 มีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive method) เพื่ออธิบายความคิดเห็นของผู้ค้าปลีกที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่จำหน่ายในประเทศไทยเกี่ยวกับข้อดี ข้อเสีย โอกาส และอุปสรรค ซึ่งแบ่งเป็นประเด็นต่างๆ ในด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ด้านการส่งเสริมการตลาด รวมทั้งความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นประเด็นที่มีผลต่อสภาพการแข่งขันของผลิตภัณฑ์

โดยความคิดเห็นของผู้ค้าปลีกเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และสภาพการแข่งขันของผลิตภัณฑ์จะถูกนำมาวิเคราะห์ในเชิงปริมาณเพื่อสามารถระบุชัดเจนเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จของผลิตภัณฑ์เมื่อออกสู่ตลาด โดยความคิดเห็นจะแสดงในรูปของค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของแต่ละประเด็นที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นผลของการถ่วงน้ำหนักคะแนนความคิดเห็นที่ผู้ค้าปลีกมีต่อประเด็นต่างๆ ซึ่งผลรวมของค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของทุกประเด็นจะสามารถแสดงถึงศักยภาพของผลิตภัณฑ์ว่าอยู่ในระดับใดในตลาด

การแบ่งช่วงผลรวมของค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก ใช้เกณฑ์เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับผลรวมของค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักที่คำนวณได้ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์ที่ใช้เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบระดับศักยภาพของผลิตภัณฑ์กับผลรวมของค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักที่คำนวณได้

ผลรวมของค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก	ความหมายค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
4.00 – 5.00	ผลิตภัณฑ์มีศักยภาพระดับสูง
3.00 – 3.99	ผลิตภัณฑ์มีศักยภาพระดับปานกลาง
2.00 – 2.99	ผลิตภัณฑ์มีศักยภาพระดับค่อนข้างต่ำ
1.00 – 1.99	ผลิตภัณฑ์มีศักยภาพระดับต่ำ

หมายเหตุ: ความกว้างของอัตรภาคชั้น $= \frac{\text{คะแนนสูงสุด – คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนระดับชั้น}}$

$= \frac{5 - 1}{4} = 1.0$

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 มีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive method) เพื่ออธิบายถึงทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งครอบคลุมประเด็นทางการตลาดทั้งด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การตลาด โดยใช้มาตรวัดทัศนคติแบบ likert scale ซึ่งเป็นมาตรวัดทัศนคติที่ได้รับความนิยมมากจากนักวิจัยการตลาดเพราะง่ายต่อความเข้าใจและการนำไปใช้ (ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ, 2548) โดยให้ผู้ตอบซึ่งก็คือเกษตรกรแสดงความคิดเห็นได้ 5 แบบ คือ “พึงพอใจมากที่สุด” “พึงพอใจมาก” “เฉยๆ” “พึงพอใจน้อย” “พึงพอใจน้อยที่สุด” สำหรับการให้คะแนนทัศนคติ หากตอบพึงพอใจมากที่สุดให้ 5 คะแนน พึงพอใจมากให้ 4 คะแนน เฉยๆให้ 3 คะแนน พึงพอใจน้อยให้ 2 คะแนน และพึงพอใจน้อยที่สุดให้ 1 คะแนน

การแบ่งช่วงคะแนนเฉลี่ย ใช้เกณฑ์เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับค่าคะแนนที่คำนวณได้ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์ที่ใช้เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจของเกษตรกรกับค่าคะแนนที่คำนวณได้

ค่าคะแนนเฉลี่ย	ความหมายค่าคะแนนเฉลี่ย
4.21 – 5.00	ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
3.41 – 4.20	ระดับความพึงพอใจมาก
2.61 – 3.40	ระดับความพึงพอใจปานกลาง
1.81 – 2.60	ระดับความพึงพอใจน้อย
1.00 – 1.80	ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

หมายเหตุ: ความกว้างของอัตรภาคชั้น $= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนระดับชั้น}}$

$= \frac{5 - 1}{5} = 0.8$

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 มีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

การวิเคราะห์ศักยภาพทางการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จะใช้วิธีการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีชนิดน้ำเข้มข้นระดับกึ่งอุตสาหกรรมของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยจะใช้ดัชนีชี้วัดหรือเกณฑ์ในการตัดสินใจ 3 วิธีคือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value: NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (benefit cost ratio: BCR) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (internal rate of return:

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

IRR) พร้อมทั้งวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (sensitivity analysis) เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงปัจจัยหรือตัวแปรที่สำคัญที่มีผลต่อการลงทุน และวิเคราะห์สถานการณ์ที่เหมาะสมและสถานการณ์ที่ไม่เหมาะสมต่อการลงทุน

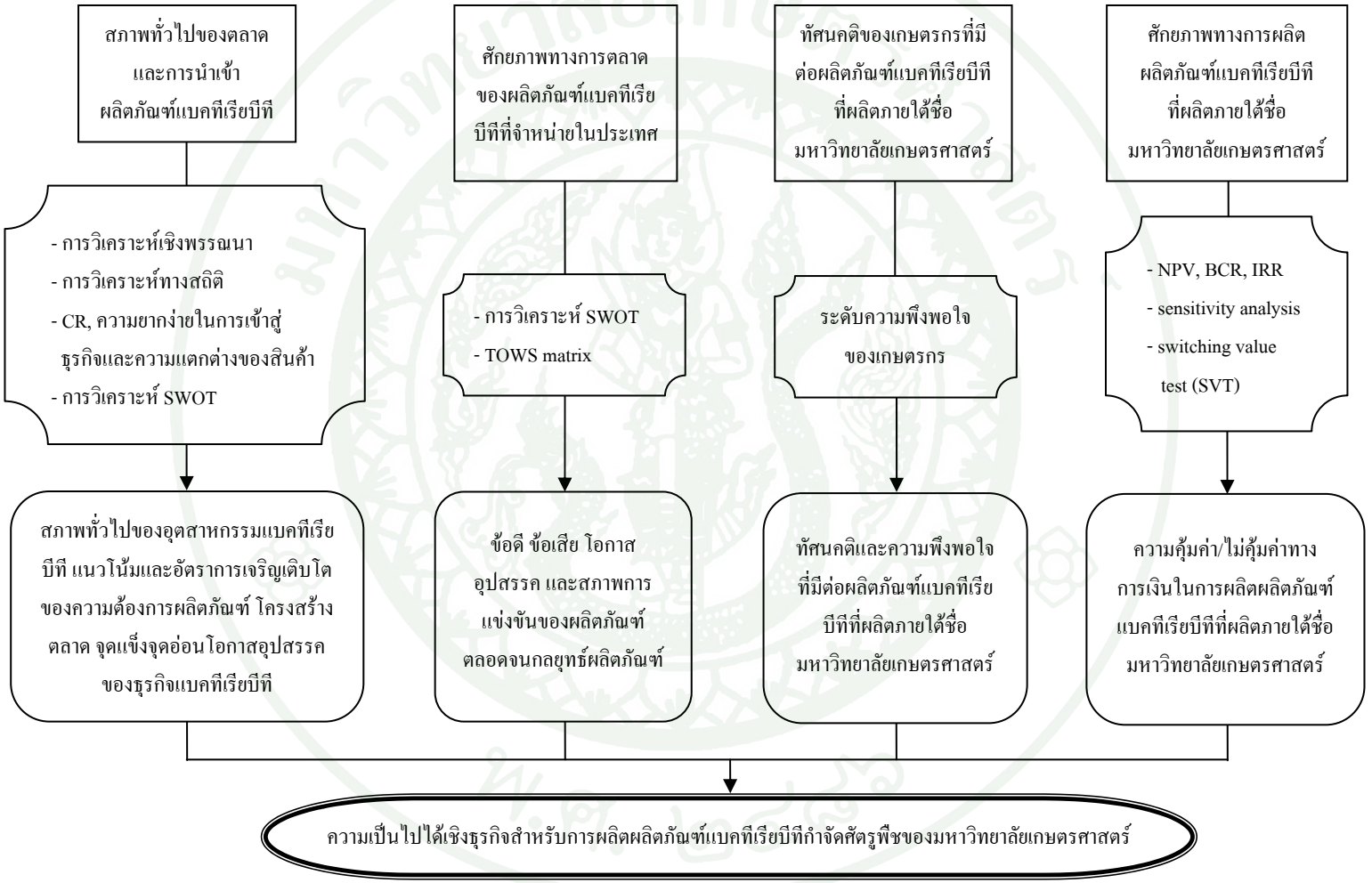
กรอบแนวคิดในการศึกษา

การวิเคราะห์ศักยภาพทางการตลาดและการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชแบบชีวภาพในครั้งนี้ มีกรอบแนวคิดในการศึกษาดังแสดงในภาพที่ 5 การศึกษาเริ่มจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของธุรกิจในภาพรวมและวิเคราะห์ตลาดเป้าหมาย เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มและพฤติกรรมของตลาด โดยการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของธุรกิจในภาพรวมเป็นการวิเคราะห์ตลาดของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในภาพรวมของทั้งอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการศึกษาสภาพทั่วไปของตลาดเกี่ยวกับลักษณะของผลิตภัณฑ์ ผู้ค้า และแนวโน้มความต้องการของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้การวิเคราะห์โครงสร้างตลาด ตลอดจนการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส อุปสรรค และความสามารถในการแข่งขันของหน่วยธุรกิจ จะเป็นแนวทางในการพัฒนากลยุทธ์เพื่อรองรับการเข้าสู่ตลาดของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในเชิงพาณิชย์ต่อไป

ส่วนการวิเคราะห์ตลาดเป้าหมาย แบ่งการศึกษาใน 2 ส่วน คือ ส่วนแรกพิจารณาด้านอุปทานของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ศักยภาพของผลิตภัณฑ์ ณ ตลาดระดับค้าปลีกเพื่อวิเคราะห์ถึงข้อดี ข้อเสีย รวมทั้งความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาข้อคิดเห็นของผู้ทำหน้าที่การตลาดในตลาดระดับนี้ ส่วนที่สองพิจารณาด้านอุปสงค์ของผลิตภัณฑ์ จะเป็นการวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับความพึงพอใจในตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะแสดงถึงแนวโน้มของการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ของเกษตรกรในอนาคต

สำหรับการศึกษาศักยภาพการผลิตของหน่วยธุรกิจเพื่อประเมินความคุ้มค่าการลงทุนของหน่วยธุรกิจ โดยการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนของโครงการ ซึ่งพิจารณาจากตัวชี้วัดมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) พร้อมทั้งวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการเพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของความอ่อนไหวของโครงการเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงปัจจัยหรือตัวแปรที่สำคัญที่มีผลต่อการลงทุน และทำการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนเพื่อวิเคราะห์หาระดับต้นทุนที่เพิ่มขึ้นหรือผลตอบแทนที่ลดลงที่ทำให้การลงทุนผลิตของโครงการเกิดความไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 5 กรอบแนวคิดในการศึกษา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 4

แบคทีเรียบีที

B.T. หรือ *Bacillus thuringiensis* เป็นเชื้อแบคทีเรียที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติพบได้ทุกหนทุกแห่งในโลก ทั้งในอากาศ ดิน น้ำ แม้แต่บนต้นไม้และใบไม้ ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งผึ้ง ต่อ แตน ลักษณะเฉพาะของ B.T. คือ สามารถสร้างสารพิษ ซึ่งเมื่อแมลงกินเข้าไปจะทำให้แมลงตาย จึงได้มีการนำไปใช้ควบคุมแมลงที่กินพืชผลทางการเกษตร

นักวิทยาศาสตร์คนแรกที่พบเชื้อแบคทีเรียบีทีเป็นชาวญี่ปุ่น ชื่อ Dr.lshiwata ได้แยกเชื้อแบคทีเรียบีทีจากหนอนไหมที่เป็นโรคตาย และตั้งชื่อว่า *Bacillus sotto* ต่อมาในปี พ.ศ. 2452 – 2455 Dr.Berliner พบเชื้อแบคทีเรียที่สร้างสปอร์จากหนอน Mediteranean flour moth (Anagasta kuehniella) ซึ่งพบที่เมือง Thueringen ประเทศเยอรมันและตั้งชื่อที่พบตามชื่อเมืองว่า *Bacillus thuringensis*

แบคทีเรียบีทีเป็นจุลินทรีย์ที่มีศักยภาพสูง สามารถใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจได้หลายชนิด เช่น หนอนกระทู้หอม หนอนใยผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย ฯลฯ ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ นกและสัตว์อื่นๆ แต่เป็นศัตรูกับแมลงศัตรูพืชในอันดับ Lepidoptera, Coleoptera และ Diptera ในต่างประเทศมีการทดลองเกี่ยวกับความปลอดภัยจากการใช้เชื้อแบคทีเรียบีทีโดยทดลองกับสัตว์เลือดอุ่น สัตว์น้ำพวกปลา แมลงที่เป็นประโยชน์ เช่น ผึ้ง แมลงห้ำ แมลงเบียน พบว่าแบคทีเรียบีทีมีความปลอดภัยสูงไม่เป็นอันตรายกับสัตว์ รวมทั้งคนที่นำมาทดลอง (อัจฉรา ตันติโชดก, 2539)

คุณสมบัติของแบคทีเรียบีที

แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* หรือแบคทีเรียบีที (BT) เป็นแบคทีเรียที่พบได้โดยทั่วไปตามธรรมชาติ ปัจจุบันพบแบคทีเรียบีทีทั่วโลกประมาณกว่า 70 สายพันธุ์ ในประเทศไทยพบแล้ว 17 สายพันธุ์ และคาดว่าจะพบสายพันธุ์อื่นๆ รวมทั้งสายพันธุ์ใหม่อีกมาก ซึ่งจะนำบีทีมาใช้ประโยชน์โดยการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการทำลายศัตรูสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนใยผักเป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่การศึกษาวิจัยเน้นแมลงศัตรูที่ดื้อต่อสารเคมี แบคทีเรียบีทีที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถนำมาใช้กำจัด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แมลงศัตรูพืชทดแทนสารเคมี หลังจากใช้แล้วจุลินทรีย์บางส่วนตายไป บางส่วนยังสามารถคงอยู่ในธรรมชาติและขยายพันธุ์ต่อไป

ตารางที่ 3 สายพันธุ์แบคทีเรียบีทีที่พบในประเทศไทย

H – serotype	สายพันธุ์	H – serotype	สายพันธุ์
H 3abc	kurstaki	H 18	kumamotoensis
H 3ac	alesti	H 19	tochigiensis
H 4ab	sotto	H 21	colmeri
H 4ac	kenyae	H 24	neoleonensis
H 5ab	galleriac	H 27	mexicanensis
H 5ac	canadensis	H 33	leesis
H 6ab	entomocidus	H 46	chanpaisis
H 7	aizawai	H 68	thailandensis
H 9	tolworthi		

ที่มา: วินัย รัชตปกรณ์ชัย (2547)

แบคทีเรียบีที เป็นแบคทีเรียชนิดแกรมบวก เซลล์เป็นรูปแท่งต่อกันเป็นลูกโซ่ มีการสร้างสปอร์และผลึกโปรตีนที่มีฤทธิ์ในการทำลายแมลงชนิดต่างๆ ด้วยสารพิษเดลต้า เอ็นโดท๊อกซิน (delta endotoxin) ผลึกโปรตีนจำแนกเป็น 6 กลุ่มใหญ่ โดยอาศัยความเป็นพิษอย่างเฉพาะเจาะจงต่ออันดับของแมลงและความคล้ายคลึงของลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีนที่สร้างโปรตีน ได้แก่

กลุ่มที่ 1 โปรตีน Cry I (A – H) เป็นผลึกรูปปิรามิดคู่ มีความเป็นพิษต่อหนอนผีเสื้อในอันดับ Lepidoptera

กลุ่มที่ 2 โปรตีน Cry II (A, B และ C) เป็นผลึกรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ มีความเป็นพิษต่อหนอนผีเสื้อในอันดับ Lepidoptera และหนอนแมลงวันในอันดับ Diptera

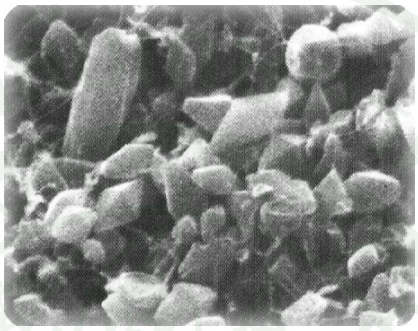
กลุ่มที่ 3 โปรตีน Cry III มีความเป็นพิษต่อหนอนด้วงในอันดับ Coleoptera

กลุ่มที่ 4 โปรตีน Cry IV (A, B, C และ D) มีความเป็นพิษต่อหนอนแมลงวันในอันดับ Diptera เช่น ลูกน้ำยุง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กลุ่มที่ 5 โปรตีน Cry V มีความเป็นพิษต่อหนอนผีเสื้อในอันดับ Lepidoptera และหนอนด้วงในอันดับ Coleoptera

กลุ่มที่ 6 โปรตีน Cyt หรือ Cotolytic toxin จำแนกเป็น 2 กลุ่มคือ Cyt A และ Cyt B พบในบีทีที่มีพิษต่อลูกน้ำยุง



ภาพที่ 6 ผลึกโปรตีนรูปแบบต่างๆ ของเชื้อบีที
ที่มา: วินัย รัชตปกรณ์ชัย (2547)

สารพิษที่สร้างโดยแบคทีเรียบีที

แบคทีเรียบีทีสร้างสารพิษได้หลายชนิด แบคทีเรียบีทีต่างสายพันธุ์สร้างสารพิษที่มีคุณสมบัติเฉพาะเจาะจงกับแมลงต่างชนิดกันไปและมีความเป็นพิษมากน้อยแตกต่างกัน สารพิษส่วนใหญ่ที่แบคทีเรียบีทีสร้างขึ้นมีอยู่ 4 ชนิดหลัก คือ

1. เดลต้า เอ็นโดท๊อกซิน (delta endotoxin) เป็นสารพิษชนิดที่นำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ไม่ทนต่อความร้อน ผลึกประกอบด้วยกลุ่มโมเลกุลของโปรตีน ซึ่งมีทั้งสารพิษและเอนไซม์เกาะกันเป็นรูปดัมเบลล์

2. เบต้า เอ๊กโซท๊อกซิน (beta exotoxin) เป็นสารพิษที่สร้างขึ้นภายนอกเซลล์ ละลายน้ำได้ ไม่ทนต่อความร้อน มีคุณสมบัติในการทำลายเม็ดเลือด ขัดขวางการทำงานของระบบสรีรวิทยาหลายอย่างในตัวแมลง แมลงที่ได้รับสารพิษชนิดนี้เข้าไปจะเจริญเติบโตช้า ไม่เข้าดักแด้ หรือถ้าเข้าดักแด้จะไม่ออกเป็นตัวเต็มวัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

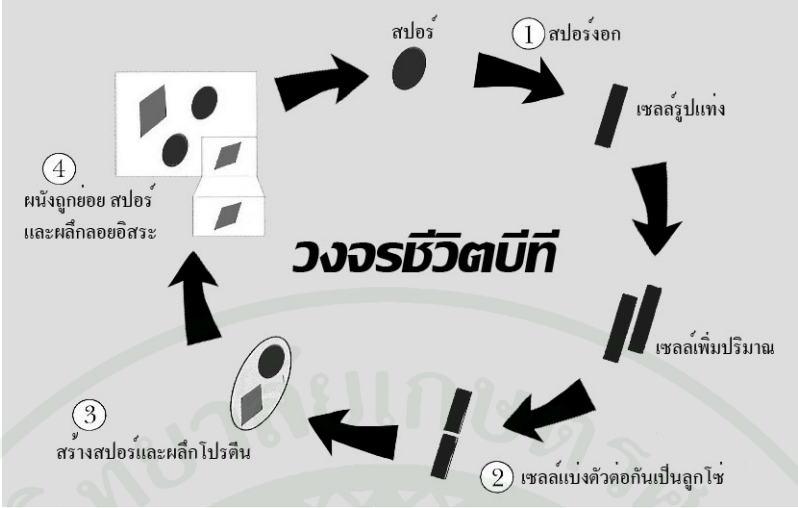
3. อัลฟา เอ๊กโซท๊อกซิน (alpha exotoxin) สารพิษชนิดนี้สร้างขึ้นก่อนการสร้างสปอร์ น้ำหนักโมเลกุลต่ำ แต่ทนความร้อนได้สูงถึง 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 15 นาที มีความเป็นพิษต่อหนอนผีเสื้อในอันดับ Lepidoptera, หนอนแมลงวันในอันดับ Diptera และหนอนด้วงในอันดับ Coleoptera โดยมีผลต่อระบบฮอร์โมน กระบวนการเมทาบอลิซึมและการสร้างเอนไซม์ต่างๆ แมลงที่กินสารพิษนี้เข้าไป จะทำให้รูปร่างเปลี่ยนแปลง ตัวเต็มวัยไม่สมบูรณ์ วงชีวิตจะสั้นและไม่สามารถสืบพันธุ์ได้ ในปัจจุบันยังไม่มีการอนุญาตให้มีสารพิษชนิดนี้ในผลิตภัณฑ์บีทีที่จำหน่ายเพื่อใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช

4. แกมมา เอ๊กโซท๊อกซิน (gamma exotoxin) เป็นสารพิษที่ไม่ทนต่อความร้อน อ่อนแอต่อสภาพอากาศ ก๊าซออกซิเจนและแสงอาทิตย์ ที่อุณหภูมิสูงกว่า 60 องศาเซลเซียสจะถูกทำลายภายใน 10 – 15 นาที กลไกการเข้าทำลายแมลงของสารพิษชนิดนี้ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด

วงจรชีวิตของแบคทีเรียบีที

เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมสปอร์จะงอกเป็นเซลล์รูปแท่ง ในระยะเวลา 12 ชั่วโมง เซลล์จะเริ่มมีการแบ่งตัวได้เป็นเซลล์รูปแท่งต่อกันเป็นสายคล้ายลูกโซ่ หลังจากนั้นอีกประมาณ 24 – 48 ชั่วโมง จะมีการสร้างสปอร์และผลึกโปรตีน ซึ่งผลึกโปรตีนจะมีรูปร่างหลายแบบแตกต่างกัน เช่น รูปปิรามิดคู่ รูปกลม รูปลูกบาศก์ หรือหลายรูปแบบอยู่ด้วยกัน เป็นต้น ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของแบคทีเรียบีที เมื่อแมลงกินสปอร์และผลึกโปรตีนเข้าไป ผนังเซลล์ที่มีลักษณะบางจะถูกย่อยโดยน้ำย่อยในกระเพาะของแมลงย่อยให้สลายตัวไป สปอร์และผลึกโปรตีนจะลอยอิสระอยู่ในอาหารหรือวัสดุที่เชื้ออาศัยอยู่ สภาพความเป็นด่างในกระเพาะส่วนกลางของแมลงจะย่อยสลายผลึกโปรตีน ซึ่งเป็นโมเลกุลขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง เป็น protoxin จากนั้นน้ำย่อยโปรตีนจะมาย่อย protoxin อีกครั้งกลายเป็นสารพิษเข้าไปทำลายผนังกระเพาะอาหารของแมลงทำให้เกิดอาการบวมและแตก แมลงจะตายในที่สุด หลังจากแมลงตาย ซากของแมลงจะแตกออก แบคทีเรียบีทีจะกระจายตัวไปในธรรมชาติและขยายพันธุ์แบบนี้ต่อไปเรื่อยๆ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



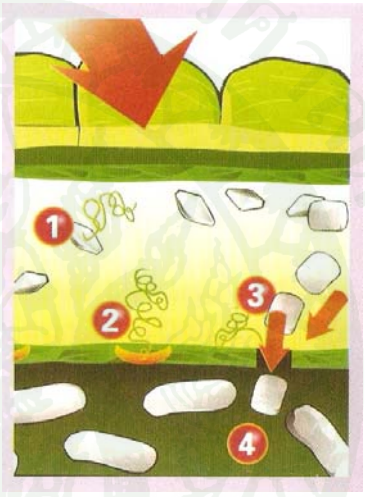
ภาพที่ 7 วงจรชีวิตของแบคทีเรียบีที
ที่มา: วินัย รัชตปกรณ์ชัย (2547)

กลไกการเข้าทำลายแมลงของแบคทีเรียบีที

แบคทีเรียบีทีจะเข้าทำลายแมลงได้ก็ต่อเมื่อแมลงกินแบคทีเรียบีทีซึ่งมีส่วนประกอบของสปอร์และผลึกโปรตีนเข้าไป ซึ่งต่างจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ส่วนใหญ่มักจะถูกตัวตายโดยทั่วไปแบคทีเรียบีทีจะทำลายเฉพาะตัวอ่อนของแมลงเท่านั้น เช่น ตัวหนอนหรือลูกน้ำยุง จะไม่ทำลายศัตรูพืชระยะที่เป็นไข่หรือตัวเต็มวัย ยกเว้นบีทีบางสายพันธุ์ที่สามารถทำลายได้ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของด้วงปีกแข็งบางชนิด เมื่อแมลงกินแบคทีเรียบีทีที่มีผลึกโปรตีนเข้าไป สภาพความเป็นด่างในกระเพาะอาหารส่วนกลางจะช่วยย่อยผลึกโปรตีนขนาดใหญ่ให้ได้ protoxin และน้ำย่อยโปรตีน (protease) จะช่วยย่อย protoxin ได้สารพิษเข้าทำลายเซลล์ผนังกระเพาะอาหาร สารพิษจากบีทีสายพันธุ์ต่างๆ จะเฉพาะเจาะจงกับจุดเข้าทำลาย (receptor site) ที่ผนังกระเพาะอาหารของแมลงแต่ละชนิด เมื่อเซลล์ผนังกระเพาะอาหารถูกทำลายจะบวมและแตกออก เกิดเป็นรอยแยกที่ผนังกระเพาะอาหาร ทำให้อาหาร ของเหลว และเอนไซม์ต่างๆ ที่มีอยู่ภายในกระเพาะอาหารซึ่งมีสภาพเป็นด่างไหลออกมาปะปนกับน้ำเลือดในช่องว่างของลำตัวแมลงซึ่งมีสภาพเป็นกรด มีผลให้แมลงหยุดกินอาหาร เคลื่อนไหวช้าลง แสดงอาการโลหิตเป็นพิษ ชักกระตุก เป็นอัมพาตและตายในที่สุด โดยทั่วๆ ไปแบคทีเรียบีทีจะทำลายแมลงโดยใช้ระยะเวลา 2 – 3 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของแมลงและปริมาณเชื้อที่กินเข้าไปด้วย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพที่ 8 หนอนกินเชื้อบีทีที่มีส่วนของสปอร์และผลึกโปรตีนเข้าไปในกระเพาะอาหาร
ที่มา: วินัย รัชตปกรณ์ชัย (2547)



ภาพที่ 9 ผลึกโปรตีนถูกย่อยสลายกลายเป็นสารพิษทำลายผนังกระเพาะอาหารของแมลง
ที่มา: วินัย รัชตปกรณ์ชัย (2547)

ลักษณะอาการของแมลงที่ได้รับแบคทีเรียบีที

1. หยุดกินอาหาร

2. เคลื่อนไหวเชื่องช้า มีอาการเซื่องซึมและสลึมสลือ

3. โลหิตเป็นพิษ ชักกระตุก และเป็นอัมพาตทั่วตัว

4. ตาย หลังจากตายแล้วซากของแมลงจะยังคงรูปร่างเดิมแต่เปลี่ยนสีจากเดิม โดยจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง สีน้ำตาล และดำในที่สุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การใช้แบคทีเรียบีทีควบคุมแมลงศัตรูพืช

ปัจจุบันการจัดการแมลงศัตรูพืชผัก มีการนำวิธีการต่างๆ มาใช้ผสมผสานกัน นอกเหนือจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ตัวอย่างเช่น การใช้กับดักแสงไฟ กับดักกาวเหนียว การปลูกผักในโรงเรือนตาข่าย การใช้สารสกัดจากพืช เช่น สะเดา และการใช้วิธีการทางชีววิธี เช่น การใช้แบคทีเรียบีที ไวรัส เชื้อราหรือไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง แมลงห้ำ แมลงเบียน เป็นต้น โดยมีเป้าหมายที่จะเพิ่มผลผลิตเพื่อให้ได้กำไรสูงสุดและลดอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลง การนำแบคทีเรียบีทีมาใช้กับแปลงปลูกผัก จะเป็นวิธีการที่เหมาะสมอย่างยิ่งในการช่วยลดปัญหาการตกค้างของสารเคมีบนพืชผัก การใช้แบคทีเรียบีทีซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อศัตรูพืช จะเป็นการช่วยอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติได้เป็นอย่างดี อีกทั้งเชื้อบีทีส่วนใหญ่ยังได้รับการยอมรับให้ใช้ในการผลิตผักอินทรีย์ด้วย ดังนั้น ในการนำแบคทีเรียบีทีมาใช้จำเป็นต้องเข้าใจคุณสมบัติของเชื้อบีที เพื่อที่จะนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพและได้ประโยชน์สูงสุด

ข้อดีของการใช้แบคทีเรียบีที

1. เป็นจุลินทรีย์ที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงศัตรูพืชเป้าหมายสูง ไม่มีผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ ซึ่งได้แก่ แมลงห้ำ แมลงเบียน ตลอดจนแมลงที่มีประโยชน์อื่นๆ

2. เป็นจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงเมื่อเปรียบเทียบกับจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ สามารถนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ มีการผลิตจำหน่ายอย่างกว้างขวาง ซึ่งนำมาใช้ทดแทนสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชได้

3. มีความสามารถในการควบคุมแมลงศัตรูพืชอย่างกว้างขวาง เพราะแบคทีเรียบีทีมีหลากหลายสายพันธุ์โอกาสที่แมลงสร้างความต้านทานต่อแบคทีเรียบีทีมีน้อยกว่าสารเคมีกำจัดแมลง

4. มีความปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้และผู้บริโภค เนื่องจากได้มีการทดลองแล้วว่าปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์ และพืช

5. ไม่มีฤทธิ์ตกค้างเมื่อนำมาใช้บนพืชผัก หลังจากเก็บผลิตผลแล้วสามารถนำมาล้างทำความสะอาดแล้วบริโภคได้ทันที

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6. สามารถนำไปใช้ร่วมกับวิธีป้องกันกำจัดวิธีการอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี สามารถนำไปใช้ร่วมกับสารเคมีหรือนำไปทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในแหล่งที่มีปัญหาแมลงศัตรูพืชดื้อต่อสารเคมี

ข้อจำกัดของการใช้แบคทีเรียบีที

1. มีความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงเป้าหมายสูง จึงไม่สามารถใช้กับแมลงศัตรูพืชที่พบว่ามีการระบาดในแปลงหลายๆ ชนิด จำเป็นต้องศึกษาก่อนว่าแบคทีเรียบีทีสามารถใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชชนิดใดบ้างก่อนที่จะนำไปใช้

2. ออกฤทธิ์ช้า ใช้เวลา 1 – 2 วัน หนอนจึงจะตาย เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงซึ่งออกฤทธิ์เร็ว หนอนจะตายทันทีเมื่อได้รับสารเคมี จึงเป็นเหตุให้แบคทีเรียบีทีไม่ได้รับความนิยมมากนัก

3. มักถูกทำลายโดยรังสีอุลตร้าไวโอเลตจากแสงอาทิตย์ เมื่อฉีดพ่นไปบนพืชบีทีจึงอยู่บนต้นพืชได้ไม่นาน ดังนั้นจึงควรพ่นบีทีในช่วงเย็นหลังเวลา 15.00 น. เพื่อหลีกเลี่ยงแสงอุลตร้าไวโอเลต จะช่วยให้บีทีคงอยู่บนใบพืชได้นานขึ้น

4. โดยทั่วไปแบคทีเรียบีทีราคาสูงกว่าสารเคมีกำจัดแมลง จึงไม่ได้รับความนิยมเท่าการใช้สารเคมีที่มีราคาถูกกว่า ถึงแม้ว่าการใช้สารเคมีนั้นจะมีความเสี่ยงในเรื่องความปลอดภัยและผลกระทบต่อผู้บริโภคในเรื่องของพิษตกค้างก็ตาม

5. ไม่ควรผสมบีทีกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเนื่องจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหลายชนิดมีฤทธิ์ทำให้บีทีเสื่อมคุณภาพ ถ้าจำเป็นต้องฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชควรแยกพ่นกับบีที

วิธีการใช้แบคทีเรียบีที

1. อ่านฉลากข้างภาชนะบรรจุ เนื่องจากแบคทีเรียบีทีที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีหลายสายพันธุ์ ประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชแตกต่างกันไป

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. แบคทีเรียบีทีที่จำหน่ายในรูปผงละลายน้ำและรูปสารละลายน้ำเข้มข้น ในกรณีที่เป็นแบคทีเรียบีทีรูปผงละลายน้ำ ไม่ควรผสมบีทีกับน้ำในถัง ควรแบ่งน้ำจำนวน 1 – 2 ลิตร แล้วผสมบีทีให้เข้ากันให้ดีเสียก่อน จึงค่อยเทใส่ถังน้ำที่เตรียมเอาไว้ กวนให้เข้ากัน แล้วจึงเทลงในถังเครื่องพ่นสาร

3. การใช้แบคทีเรียบีทีควรผสมสารจับใบหรือสารเสริมฤทธิ์ด้วยทุกครั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพ่นบีทีในพืชตระกูลกะหล่ำปลี คะน้า ซึ่งมีลักษณะใบเป็นมัน สารจับใบจะช่วยให้แบคทีเรียบีทีเคลือบคลุมผิวใบให้ทั่วใบได้ดีขึ้น และช่วยลดการชะล้างของน้ำฝนหรือน้ำที่รดแปลงต่อบีทีที่พ่นไว้บนพืช

4. ควรศึกษาอุปนิสัยของแมลงศัตรูพืชว่าลงทำลายและอาศัยกัดกินอยู่บริเวณส่วนใดของพืช ตัวอย่างเช่น กะหล่ำปลี จะมีหนอนใยผักและหนอนคืบกะหล่ำปลี ซึ่งอาศัยกัดกินอยู่ทางด้านล่างของใบกะหล่ำปลี ดังนั้น การพ่นบนพืชตระกูลกะหล่ำ ควรเอียงหัวฉีดเข้าทางด้านล่างของใบ เพื่อให้ละอองของสารบีทีลงสู่ส่วนล่างของใบซึ่งเป็นแหล่งที่หนอนใยผักและหนอนคืบกะหล่ำปลีกัดกินอยู่

5. การฉีดพ่นแบคทีเรียบีทีละอองขนาดใหญ่เกินไปจะทำให้สารไหลลงดินเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น จึงควรปรับขนาดละอองของหัวฉีดเครื่องพ่นสารให้มีละอองเล็กที่สุด จะทำให้ละอองจับผิวใบได้ดีกว่า ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและลดการสิ้นเปลือง

6. ควรหลีกเลี่ยงการพ่นแบคทีเรียบีทีในขณะแสงแดดจัดในช่วง 10.00 – 15.00 น. หลังจากเวลา 15.00 น.ไปแล้วเป็นช่วงที่เหมาะสม จะช่วยให้แบคทีเรียบีทีคงอยู่บนต้นพืชได้นานขึ้น

7. ควรใช้แบคทีเรียบีทีตามอัตราที่แนะนำบนฉลากข้างขวด การใช้บีทีต่ำกว่าอัตราที่ได้แนะนำเอาไว้ พืชผักอาจได้รับความเสียหาย บางครั้งพบว่าการใช้อัตราต่ำไม่สามารถควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลงได้หรือใช้ในอัตราสูงมากเกินไป ทำให้สิ้นเปลืองโดยไม่มีผลดีต่อการควบคุมศัตรูพืชมากขึ้น

8. ควรหมั่นตรวจตราดูแปลงปลูกพืช โดยเดินสำรวจและพลิกใบเพื่อดูชนิดหนอนที่ลงทำลาย ยกตัวอย่างเช่น หนอนใยผักเป็นต้น การป้องกันกำจัดที่ให้ผลดีควรจะเริ่มทำในระยะแรกที่พบหนอนขนาดตัวเล็กๆ ที่เพิ่งฟักออกจากไข่ โดยสังเกตดูจากจำนวนของแม่ผีเสื้อ หมั่นตรวจดูให้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คุ้นเคยกับรูปร่างลักษณะของไข่หนอนใยผัก การใช้สารเคมีหรือแบคทีเรียบีทีกับหนอนใยผักที่มีขนาดตัวโตมักจะไม่ได้ผล ในกะหล่ำปลี ถ้าสามารถสุ่มนับจำนวนของหนอนใยผักได้ในแปลงขนาด 1 – 3 ไร่ สุ่มนับให้ทั่วแปลง ในกะหล่ำปลี 10 – 20 ต้น ถ้าพบหนอนใยผักในระยะที่กะหล่ำก่อนเข้าปลีเฉลี่ยเกิน 3 ตัวต่อต้น และหลังจากกะหล่ำเข้าปลีแล้วพบ 6 ตัวต่อต้น ต้องทำการพ่นสารฆ่าแมลง การพ่นบีทีในแหล่งที่มีการระบาดของหนอนใยผักไม่รุนแรงควรพ่นสัปดาห์ละครั้งในแหล่งที่พบการระบาดอยู่เป็นประจำ เช่น แหล่งปลูกผักที่ราบภาคกลาง การใช้บีทีควรพ่นทุก 3 – 5 วัน เมื่อปริมาณหนอนเพิ่มถึงจำนวนที่กำหนดเอาไว้ในช่วงหน้าแล้งในท้องที่ภาคกลาง พบว่าถ้ามีการระบาดของหนอนใยผักจะต้องลดช่วงพ่นบีทีลงมาเป็น 4 วันต่อครั้ง จึงจะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตผักให้มีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการได้

คำแนะนำในการใช้แบคทีเรียบีทีให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

1. ควรใช้แบคทีเรียบีทีในขณะที่หนอนยังตัวเล็กหรือเริ่มฟักออกจากไข่

2. ควรใช้แบคทีเรียบีทีในช่วงเย็น เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้บีทีถูกแสงแดดทำลาย ในกรณีที่แปลงปลูกพืชมีความชื้นน้อยควรให้น้ำก่อนพ่นบีที

3. ควรพ่นแบคทีเรียบีที ทุก 3 – 5 วัน และใช้ต่อเนื่องกัน 4 – 5 ครั้ง พ่นให้ทั่วถึงและสม่ำเสมอในแปลงปลูก ควรหลีกเลี่ยงการผสมบีทีกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

4. ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่มีประสิทธิภาพไม่ควรมีลักษณะรวมตัวกันเป็นก้อนแข็งหรือสูตรน้ำก็ไม่ควรมีการตกตะกอนหรือแยกชั้น

การผลิตแบคทีเรียบีที

ปัจจุบันเทคโนโลยีการหมักมีความเจริญก้าวหน้าเป็นอย่างยิ่ง แบคทีเรียบีทีสามารถเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณให้ได้มากๆ โดยอาศัยกระบวนการหมักโดยใช้ถังหมักขนาดใหญ่ ซึ่งใช้อาหารเหลวที่มีส่วนประกอบของสารอาหารคาร์บอนและไนโตรเจน ในอัตราส่วนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพในการผลิตสารพิษ thuringensin นอกจากนี้ ยังต้องมีวิตามินและแร่ธาตุต่างๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรียบีที และต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ ความเป็นกรด – ด่างหรือพีเอช (pH) ของอาหาร การถ่ายเทอากาศภายในถังหมัก ตลอดจนรูปแบบของการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพาะเลี้ยงเชื้อแบบต่างๆ เช่น การเพาะเลี้ยงแบบเบ็ดเสร็จ (batch culture) การเพาะลี้ยงแบบครั้งคราว (fed–batch culture) และการเพาะเลี้ยงแบบต่อเนื่อง (continuous culture) เป็นต้น เพื่อช่วยในการผลิตให้ได้แบคทีเรียบีทีในปริมาณที่มาก เมื่อผลิตแบคทีเรียบีทีได้ปริมาณมากๆ แล้ว จากนั้นจะผ่านกระบวนการเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์เพื่อแยกเชื้อบีทีออกจากอาหารเหลว โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้จะอยู่ในรูปผงละลายน้ำหรือน้ำเข้มข้น เพื่อสะดวกต่อการนำไปใช้

การผลิตแบคทีเรียบีทีเชิงพาณิชย์

ในการผลิตแบคทีเรียบีทีเชิงพาณิชย์นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีบีทีที่มีประสิทธิภาพสูงในการทำลายแมลงศัตรูพืชเป้าหมาย และต้องเป็นบีทีที่มีความสามารถอยู่รอดในสภาพแวดล้อมได้ดี อีกทั้งต้องมีการศึกษาถึงกระบวนการผลิต ตลอดจนกระบวนการเก็บบีทีและการรักษาบีที ซึ่งกระบวนการต่างๆ เหล่านี้ต้องมีงานวิจัยมารองรับการผลิตทั้งสิ้น โดยบีทีสามารถผลิตให้ได้ปริมาณมากๆ และเก็บรักษาเพื่อจัดจำหน่ายนั้น ต้องผ่านขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ (จริยา จันทร์ไพแสงและคณะ, 2547)

1. หัวเชื้อพันธุ์บีทีที่มีประสิทธิภาพสูง (stock culture) จะต้องผ่านการคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสูงในการทำลายแมลงให้แน่ใจได้ว่ามีประสิทธิภาพในการทำลายแมลงศัตรูพืชเป้าหมายได้จริง หลังจากนั้นนำมาเก็บบนอาหารแข็ง เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อ (stock culture)

2. การเพิ่มปริมาณบีทีในฟลาสก์ (shake flask culture) โดยการเขี่ยแบคทีเรียบีทีที่อยู่ในหลอดหัวเชื้อประมาณ 2 ลูป ลงในฟลาสก์ขนาด 500 มิลลิลิตร ซึ่งบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อ NB ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว จากนั้น นำไปเพาะเลี้ยงบนเครื่องเขย่า ควบคุมอุณหภูมิ มีอัตราการเขย่า 200 – 300 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง แบคทีเรียบีทีจะเพิ่มปริมาณมากขึ้น เรียกขั้นตอนนี้ว่า “seed inoculum in flask” ในขั้นตอนนี้จะได้บีทีที่ความเข้มข้นประมาณ $10^7 – 10^8$ เซลล์ต่อมิลลิลิตรอาหาร

3. การเตรียมกล้าเชื้อในถังหมักขนาดเล็ก (seed fermenter) เมื่อได้ seed inoculum ที่เพาะเลี้ยงในฟลาสก์เป็นที่เรียบร้อยแล้วทำการถ่ายกล้าเชื้อดังกล่าวใส่ลงในถังหมักขนาด 2 – 10 ลิตร (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของถังหมักขนาดใหญ่ว่าจะผลิตเท่าไหร่ โดยทั่วไปนิยมใช้กล้าเชื้อประมาณ 5 – 10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ทำการเพาะเลี้ยงที่สภาวะควบคุม อัตราการกวนของใบพัดอยู่ระหว่าง 600 – 800 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 28 – 33 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง พีเอช

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ของอาหาร 6.8 – 7.2 อัตราการให้อากาศประมาณ 0.3 – 1.0 vvm หลังจากนั้นประมาณ 24 ชั่วโมง จะทำการถ่าย seed fermenter ลงสู่ถังหมักขนาดใหญ่

4. การผลิตในถังหมักขนาดใหญ่ (production fermenter) โดยถ่ายบีทีจาก seed fermenter ประมาณ 5 – 10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ลงในถังหมักขนาดใหญ่ ตั้งแต่ 500 ลิตรขึ้นไป ซึ่งสภาวะในการผลิตนั้นแตกต่างจาก seed fermenter และยากต่อการควบคุม เนื่องจากถังหมักมีขนาดใหญ่ ปริมาณอาหารเหลวมีจำนวนมาก การผสมกันของอาหารเหลวอาจไม่ดีพอ ดังนั้น การเลือกใช้ชนิดของถังหมัก การควบคุมสภาวะการผลิต จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ตลอดจนการเลือกใช้รูปแบบของการเพาะเลี้ยง ส่วนใหญ่อัตราการกวนของใบพัดในถังหมักอยู่ระหว่าง 300 – 800 รอบต่อนาที อัตราการให้อากาศประมาณ 0.3 – 1.0 vvm พีเอชของอาหารประมาณ 6.8 – 7.2 อุณหภูมิของการเพาะเลี้ยง 28 – 33 องศาเซลเซียส เมื่อบีทีเข้าสู่ช่วงการเจริญเติบโตแบบทวีคูณ ซึ่งจะอยู่ในช่วง 6 – 20 ชั่วโมง บีทีจะใช้น้ำตาลกลูโคสและอาหารไนโตรเจนอย่างรวดเร็ว อีกทั้งกระบวนการเผาผลาญพลังงานภายในเซลล์จะเพิ่มสูงขึ้น เกิดการแปรเปลี่ยนโปรตีนโมเลกุลใหญ่ๆ ให้กลายเป็นกรดอะมิโนทำให้เกิดฟองจำนวนมาก ดังนั้น ต้องมีการควบคุมการเกิดฟองโดยใช้สารกำจัดฟอง เมื่อทำการเพาะเลี้ยงได้ประมาณ 30 – 36 ชั่วโมง บีทีจะเข้าสู่ช่วงการเจริญแบบคงที่และเริ่มสร้างสปอร์มากขึ้น ส่งผลต่อการกระตุ้นให้เกิดการสร้างเอ็นโดท็อกซินขึ้นในปริมาณที่มาก

5. การเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์ (downstream process) หลังจากกระบวนการหมักได้ดำเนินมาในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมแล้ว ทำการถ่ายน้ำหมักออกจากถังหมักและแยกอาหารเหลวออกจากเซลล์บีที โดยใช้กระบวนการเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์ เช่น กระบวนการตกตะกอน กระบวนการปั่นเหวี่ยง เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละโรงงานผลิต ก็จะได้บีทีที่มีความเข้มข้นสูงมาก นอกจากนั้นยังต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของบีทีที่ผลิตได้โดยการทดสอบประสิทธิภาพของบีทีว่าสามารถทำให้หนอนแมลงศัตรูพืชเป้าหมายตายตามค่ามาตรฐานที่มีการกำหนดไว้หรือไม่ ถ้าบีทีที่ผลิตได้ผ่านค่ามาตรฐานดังกล่าว จะเข้าสู่กระบวนการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ต่อไป

6. การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ (formulation and packaging) จุดประสงค์หลักของการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ คือ ทำให้แบคทีเรียบีทีที่ผลิตได้สามารถที่จะเก็บรักษาไว้ได้นานในสภาพแวดล้อมปกติและอยู่ในรูปที่ใช้ได้ง่าย สามารถนำไปพ่นควบคุมศัตรูพืชในแปลงปลูกได้สะดวกและคงอยู่บนต้นพืชได้นาน นอกจากนี้ ยังทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี เช่น ทนต่อรังสีอุลตร้าไวโอเลต (UV) ทนต่อแสงแดด เป็นต้น ดังนั้น ในการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อผลิตภัณฑ์และเป็นจุดต่อสู้ของผลิตภัณฑ์ทางการค้า จะเห็นได้ว่า การพัฒนาสูตร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลิตภัณฑ์ในรูปแบบการค้าจึงมีการปกปิดเป็นความลับ ผลิตภัณฑ์บีทีที่ได้จากการพัฒนาสูตรและจำหน่ายเป็นการค้าที่เห็นกันทั่วไปมี 2 รูปแบบ คือ สูตรแบบผงละลายน้ำ (wettable powder) โดยนำบีทีที่ผ่านขั้นตอนการแยกออกจากน้ำหมักแล้ว มาผ่านเครื่องทำแห้งแบบฝอยหรือเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เพื่อให้ได้บีทีในรูปผง หลังจากนั้นจะบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่ปิดสนิทที่อาจอยู่ในซองอะลูมิเนียม เพื่อป้องกันรังสีอุลตร้าไวโอเลตและความชื้น สำหรับอีกรูปแบบหนึ่งคือ สูตรแบบน้ำเข้มข้น (flowable liquid) ใช้กระบวนการปั่นเหวี่ยงเก็บเซลล์บีทีและมีการผสมสารที่ป้องกันและช่วยรักษาสภาพของบีทีให้คงทนต่อไป หลังจากนั้นจะทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในขวดพลาสติกทึบแสงหรือขวดแก้วสีชาที่ปิดสนิท ทั้งนี้ เพื่อป้องกันรังสีอุลตร้าไวโอเลตจากแสงแดดและป้องกันการระเหยของผลิตภัณฑ์ด้วย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 5

ผลการศึกษา

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในภาพรวม

1. สถานการณ์การผลิตและการนำเข้าผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในประเทศ

การนำเข้าแบคทีเรียบีที

ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในประเทศไทยเกือบทั้งหมดได้มาจากการนำเข้า โดยมีปริมาณการนำเข้าแบคทีเรียบีทีเพิ่มขึ้นกล่าวคือ ในปี พ.ศ. 2545 มีปริมาณการนำเข้าทั้งหมด 68.44 ตัน และเพิ่มขึ้นเป็น 142.50 ตัน ในปี พ.ศ. 2550 คิดเป็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้น 12.31 ตันต่อปี หรือมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.71 ต่อปี โดยมีมูลค่าการนำเข้าเพิ่มขึ้นจาก 21.81 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2545 เพิ่มขึ้นเป็น 31.51 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2550 คิดเป็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงมูลค่าการนำเข้าเพิ่มขึ้น 0.78 ล้านบาทต่อปี หรือมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.39 ต่อปี (ตารางที่ 4)

เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนของแบคทีเรียบีทีต่อสารเคมีกำจัดแมลงที่สามารถใช้ทดแทนกันทั้งนี้โดยคุณสมบัติของแบคทีเรียบีทีที่สามารถสร้างสารพิษที่มีความเฉพาะเจาะจงกับแมลง ซึ่งมีความเป็นพิษต่อหนอนผีเสื้อในอันดับ Lepidoptera ได้แก่ หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำ หนอนผีเสื้อน้ำเงิน หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนเจาะฝักถั่วเขียว หนอนแมลงวันในอันดับ Diptera และหนอนด้วงในอันดับ Coleoptera ได้แก่ ด้วงหมัดผักแถบลาย ซึ่งเป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของ พืชผักตระกูลกะหล่ำ ถั่วฝักยาว ถั่วลันเตา พริก มะเขือเทศ หอม กระเทียม หน่อไม้ฝรั่ง กระเจี๊ยบเขียว เป็นต้น ดังนั้นสินค้าทดแทนจึงกำหนดให้เป็นสารเคมีกำจัดแมลงที่มีคุณสมบัติในการกำจัดแมลงศัตรูพืชที่เป็นแมลงศัตรูพืชกลุ่มเดียวกันกับที่แบคทีเรียบีทีสามารถกำจัดได้ ซึ่งพบว่ามีสารเคมีกำจัดแมลง 24 ชนิดที่เป็นสินค้าทดแทนแบคทีเรียบีที (ตารางที่ 5) และจากข้อมูลการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2550 พบว่า มีการนำเข้าสารเคมีกำจัดแมลง 20 ชนิดจากทั้งหมด 24 ชนิดข้างต้น โดยในปี พ.ศ. 2545 มีปริมาณการนำเข้าทั้งหมด 2,549.50 ตัน และเพิ่มขึ้นเป็น 4,387.61 ตัน ในปี พ.ศ. 2550 (ตารางที่ 6) หรือมีแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของปริมาณการนำเข้า 318.69 ตัน คิดเป็นอัตราการเพิ่มร้อยละ 9.53 ต่อปี เมื่อ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พิจารณามูลค่าการนำเข้าพบว่ามีมูลค่าการนำเข้าเพิ่มขึ้นจาก 1,037.27 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2545 เพิ่มขึ้นเป็น 1,155.20 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2550 หรือมีแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของมูลค่าการนำเข้า 21.88 ล้านบาท คิดเป็นอัตราการเพิ่มร้อยละ 1.95 ต่อปี

ตารางที่ 4 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าแบคทีเรียบีทีและสารเคมีสินค้าทดแทน ปี พ.ศ. 2545 – 2550

ปี	แบคทีเรียบีที		สารเคมีสินค้าทดแทน		รวม	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2545	68.44	21.81	2,549.50	1,037.27	2,617.94	1,059.08
2546	126.60	38.74	2,935.21	1,135.69	3,061.81	1,174.43
2547	123.61	34.86	4,821.44	1,149.78	4,945.05	1,184.64
2548	167.91	41.94	3,310.54	1,072.90	3,478.45	1,114.84
2549	131.97	29.31	4,093.38	1,220.05	4,225.35	1,249.36
2550	142.50	31.51	4,387.61	1,155.20	4,530.11	1,186.71
แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง	**12.31** [a]	**0.78** [c]	**318.69**	**21.88**	**331.00**	**22.66**
อัตราการเปลี่ยนแปลง	**11.71** [b]	**3.39** [d]	**9.53**	**1.95**	**9.59**	**1.98**

หมายเหตุ: [a] สมการแนวโน้มปริมาณการนำเข้าแบคทีเรียบีที $Y_Q = 83.77 + 12.31T$

[b] สมการอัตราเพิ่มของปริมาณการนำเข้าแบคทีเรียบีที $\ln Y_Q = 4.40 + 0.1171T$

[c] สมการแนวโน้มมูลค่าการนำเข้าแบคทีเรียบีที $Y_M = 30.30 + 0.78T$

[d] สมการอัตราเพิ่มของมูลค่าการนำเข้าแบคทีเรียบีที $\ln Y_M = 3.36 + 0.3393T$

ที่มา: สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร (2551)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5 แมลงศัตรูพืช แบคทีเรียบีทีและสารเคมีกำจัดแมลง (สินค้าทดแทน) ที่สามารถใช้กำจัดได้

แมลงศัตรูพืช	**แบคทีเรียบีที ที่สามารถใช้กำจัดได้**	**สารเคมีกำจัดแมลง (สินค้าทดแทน) ที่สามารถใช้กำจัดได้**
หนอนใยผัก	*Bacillus thuringiensis*	Betacyfluthrin
หนอนคืบกะหล่ำ	*Bacillus thuringiensis spodoptera exiqua*	Bifenthrin *
หนอนกระทู้หอม	*Bacillus thuringiensis sub.sp. Tenebrionis*	Carbaryl
หนอนกระทู้ผัก	*Bacillus thuringiensis var. aizawai*	Carbosulfan
ด้วงหมัดผักแถบลาย	*Bacillus thuringiensis var. kurstaki*	Chlorfenapyr
หนอนเจาะฝักถั่วเขียว		Chlorfluazuron
หนอนผีเสื้อน้ำเงิน		Chlorpyrifos
หนอนเจาะสมอฝ้าย		Cyfluthrin *
หนอนหน้าแมว		Cypermethrin
หนอนร่าน		Deltamethrin
หนอนแปะใบหรือหนอน-ม้วนใบ		Diflubenzuron
		Fipronil
		Flufenoxuron *
		Indoxacarb
		Lambda cyhalothrin
		Permethrin
		Phosalone
		Profenofos
		Prothiofos
		Spinosad
		Tebufenozide
		Teflubenzuron *
		Trichlorfon
		Triflumuron

หมายเหตุ: * ไม่มีข้อมูลการนำเข้า

ที่มา: สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร (2551)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 6 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสารเคมีกำจัดแมลงที่เป็นสินค้าทดแทน

สินค้าทดแทน	2545		2546		2547		2548		2549		2550	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
beta cyfluthrin	1.02	7.02	0.78	5.29	0.84	4.90	7.12	43.83	6.24	40.87	3.12	18.22
carbaryl	522.00	96.52	411.63	79.86	566.75	105.15	679.20	179.23	618.83	155.39	606.50	179.28
carbosulfan	103.33	38.42	188.03	49.82	800.26	96.86	275.33	80.94	321.24	92.14	397.57	122.33
chlorfenapyr	52.20	47.57	10.74	17.61	10.50	23.02	12.60	30.31	12.66	29.48	8.86	23.35
chlorfluazuron	13.19	11.51	20.75	54.27	12.80	10.40	17.07	13.65	19.40	15.03	19.88	13.92
chlorpyrifos	864.70	163.96	1,311.63	258.04	2,038.98	405.19	1,066.22	216.85	1,612.72	294.11	1,535.69	248.25
cypermethrin	809.54	279.23	683.63	227.04	1,001.90	309.24	795.74	297.39	976.66	295.13	1,094.90	244.54
deltamethrin	3.16	5.80	5.83	14.87	4.45	4.96	14.94	9.25	34.74	60.58	21.01	14.69
diflubenzuron	3.50	3.67	4.00	2.88	9.10	6.93	6.30	5.54	4.20	3.62	8.30	5.38
fipronil	32.58	228.72	86.46	269.64	33.70	21.35	118.62	56.88	121.82	56.21	200.70	76.95
indoxacarb	20.58	83.27	38.76	76.43	25.72	63.79	19.19	44.05	30.83	68.85	28.55	56.86
lambda cyhalothrin	36.87	39.85	26.95	21.64	60.40	14.90	90.71	17.93	67.11	14.74	67.43	13.29
permethrin	0.00	0.00	2.00	1.89	0.00	0.00	0.00	0.00	3.95	2.96	0.00	0.00
phosalone	9.00	2.82	18.20	4.82	9.20	2.15	1.00	0.36	0.00	0.00	5.00	1.68
profenofos	64.20	17.59	108.48	25.97	204.57	36.01	160.05	33.21	221.14	40.50	340.76	94.83
prothiofos	5.66	3.33	8.00	4.40	16.00	8.39	19.00	9.49	3.00	1.91	9.00	5.21

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 6 (ต่อ)

สินค้าทดแทน	2545		2546		2547		2548		2549		2550	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
spinosad	0.00	0.00	5.65	17.61	8.87	32.00	14.45	31.64	16.85	44.38	8.62	31.64
tebufenozide	5.73	4.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
trichlorfon	0.00	0.00	1.00	0.09	15.00	1.58	12.00	1.18	20.00	1.89	29.70	2.75
triflumuron	2.25	3.38	2.70	3.52	2.40	2.97	1.00	1.17	2.00	2.25	2.00	2.01
รวม	**2,549.50**	**1,037.27**	**2,935.21**	**1,135.69**	**4,821.44**	**1,149.78**	**3,310.54**	**1,072.90**	**4,093.38**	**1,220.05**	**4,387.61**	**1,155.20**
แนวโน้มการเพิ่ม *											**318.69**	**21.88**
อัตราเพิ่มเฉลี่ย (ร้อยละ) *											**9.53**	**1.95**

หมายเหตุ: * แสดงแนวโน้มและอัตราเพิ่มเฉลี่ย (ร้อยละ) ของสารเคมีกำจัดแมลงที่เป็นสินค้าทดแทนรวมทั้ง 20 ชนิด

ที่มา: สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร (2551)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เมื่อพิจารณาสัดส่วนของปริมาณและมูลค่าการนำเข้าระหว่างแบคทีเรียบีทีกับสินค้าทดแทน พบว่า ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าแบคทีเรียบีทีต่อสินค้าทดแทนมีสัดส่วนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 3.52 และ 2.93 ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ซึ่งจากที่กล่าวมาข้างต้นสินค้าทดแทนมีแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของปริมาณการนำเข้าเฉลี่ย 318.69 ตัน หรือคิดเป็นอัตราการเพิ่มร้อยละ 9.53 ต่อปี ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชสามารถเป็นทางเลือกเพื่อการกำจัดศัตรูพืชสำหรับผู้ใช้และเกษตรกรที่ใช้ทดแทนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชซึ่งกำลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนั้นถือได้ว่าผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชยังมีโอกาสที่จะสามารถพัฒนาและขยายตลาดได้ในส่วนที่มีความสามารถในการทดแทนเพื่อกำจัดศัตรูพืชชนิดเดียวกัน

ลักษณะและสูตรต่างๆ ของแบคทีเรียบีทีที่นำเข้า

แบคทีเรียบีทีที่นำเข้ามาในประเทศไทยเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (finished product) ทั้งสิ้น มีทั้งชนิดน้ำและชนิดผง โดยมีการนำเข้ามาใน 2 ลักษณะ คือ (1) นำเข้าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปบรรจุขนาดสำเร็จที่สามารถจำหน่ายได้ทันทีหลังจากที่นำเข้ามา โดยไม่มีการเปิดภาชนะบรรจุนั้น และ (2) นำเข้าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปบรรจุขนาดใหญ่ เมื่อนำเข้ามาจะทำการแบ่งบรรจุให้มีขนาดตามที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้ โดยไม่มีการผสมหรือปรุงแต่งใดๆ ทั้งสิ้น

สูตร (formulation) ต่างๆ ของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่นำเข้ามีดังนี้

- สูตรสารละลายเข้มข้น aqueous soluble (AS) ต้องผสมน้ำก่อนใช้
- สูตรสารแขวนลอยเข้มข้น suspension concentrates (SC) หรือ flowable (F, FL) เมื่อผสมน้ำได้สารละลายสีขาวขุ่น
- สูตรสารชนิดเม็ดผสมน้ำ water dispersible granules (WG) ต้องผสมน้ำก่อนใช้
- สูตรสารชนิดผงผสมน้ำ wettable powder (WP) ต้องผสมน้ำก่อนใช้
- สูตรสารละลายน้ำมันเข้มข้น emulsifiable concentrates (EC) ต้องผสมน้ำก่อนใช้ เมื่อผสมน้ำมีลักษณะขาวขุ่น

จากการนำเข้าแบคทีเรียบีทีในลักษณะและสูตรต่างๆ ดังกล่าว ในช่วงปี พ.ศ. 2546 – 2550 พบว่า ประเทศไทยมีการนำเข้าแบคทีเรียบีทีที่เป็นสูตรสารแขวนลอยเข้มข้นในสัดส่วนที่มากที่สุด (ตารางที่ 7) โดยมีปริมาณการนำเข้าโดยเฉลี่ย 88.98 ตันต่อปีหรือคิดเป็นร้อยละ 64.12 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมดเฉลี่ยต่อปี คิดเป็นมูลค่าการนำเข้าโดยเฉลี่ย 17.34 ล้านบาทต่อปีหรือคิดเป็น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ร้อยละ 49 ของมูลค่าการนำเข้าทั้งหมดเฉลี่ยต่อปี รองลงมาคือ สูตรสารชนิดผงผสมน้ำ สูตรสารชนิดเม็ดผสมน้ำ สูตรสารละลายเข้มข้น และสูตรสารละลายน้ำมันเข้มข้น โดยมีปริมาณการนำเข้าเฉลี่ย 31.44, 9.18, 8.39 และ 1.34 ตันต่อปี ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 22.65, 6.58, 6.23 และ 1.05 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมดเฉลี่ยต่อปี ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าการนำเข้าโดยเฉลี่ย 10.50, 6.00, 1.36 และ 0.42 ล้านบาทต่อปี ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 29.99, 16.60, 3.90 และ 1.27 ของมูลค่าการนำเข้าทั้งหมดเฉลี่ยต่อปี ตามลำดับ โดยมีแหล่งนำเข้ามาจากต่างประเทศหลายแหล่ง ทั้งจากอเมริกา ยุโรป และอาเซียน โดยในช่วงปี พ.ศ. 2546 – 2550 พบว่า มีการนำเข้าแบคทีเรียบีทีมาจากประเทศสหรัฐอเมริกามากที่สุด (ตารางที่ 8) โดยมีปริมาณการนำเข้าเฉลี่ยร้อยละ 81.57 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด รองลงมาคือ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ประเทศอินเดีย และประเทศอิตาลี โดยมีปริมาณการนำเข้าเฉลี่ยร้อยละ 12.16, 5.42 และ 2.11 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด ตามลำดับ

ในปี พ.ศ. 2550 มีบริษัทผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าแบคทีเรียบีที 10 ราย โดย บริษัท เทพวัฒนาเคมี จำกัด เป็นผู้ผลิตหรือผู้นำเข้ารายใหญ่ที่สุด มีปริมาณการนำเข้า 92.73 ตัน คิดเป็นมูลค่า 16.40 ล้านบาท รองลงมาคือ บริษัท ลัดดา จำกัด บริษัท โซตัส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด บริษัท พิทสุลิน จำกัด บริษัท พาร์เท็คเคมีภัณฑ์การเกษตร จำกัด บริษัท แองโกล ไทย เคมีคัล ซัพพลายส์ จำกัด บริษัท เอราวัณเคมีเกษตร จำกัด บริษัท ซีนอน (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท ฟลอราเทค จำกัด และบริษัท โปรเจ็คฟิลด์ จำกัด ซึ่งมีปริมาณการนำเข้าเท่ากับ 21.10, 6.80, 5.00, 4.20, 3.99, 3.30, 2.06, 2.00 และ 1.32 ตัน ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่า 4.24, 3.82, 0.79, 0.51, 2.31, 1.43, 0.94, 0.61 และ 0.46 ล้านบาท ตามลำดับ (ตารางที่ 9) ทั้งนี้แบคทีเรียบีทีเป็นสินค้าที่อยู่ภายใต้การควบคุมของพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 โดยกรมวิชาการเกษตรประกาศควบคุมจุลินทรีย์เป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 2 ได้แก่ วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออกหรือการมีไว้ในครอบครอง ต้องขอขึ้นทะเบียนและแจ้งให้พนักงานทราบก่อน รวมทั้งต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ทางราชการกำหนดด้วย ซึ่งผู้ประสงค์จะผลิตหรือนำเข้าวัตถุอันตรายชนิดที่ 2 ต้องยื่นคำขอขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายชนิดที่ 2 ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร เพื่อทดสอบประสิทธิภาพและข้อมูลพิษเฉียบพลัน จากนั้นจึงสาธิตการใช้เพื่อทราบข้อมูลพิษระยะปานกลางและพิษระยะเรื้อรัง สุดท้ายจะประเมินผลการทดลองและข้อมูลต่างๆ เพื่อทราบประสิทธิภาพและความปลอดภัยต่อการใช้ เมื่อได้รับอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายแล้วจึงดำเนินการขึ้นทะเบียนเพื่อขอใบอนุญาตนำเข้าและจำหน่าย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 7 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าแบคทีเรียบีทีแยกตามสูตรต่างๆ ปี พ.ศ. 2546 – 2550

สูตรแบคทีเรียบีที ที่มีการนำเข้า	ปริมาณการนำเข้า (ตัน)						มูลค่าการนำเข้า (ล้านบาท)					
	2546	**2547**	**2548**	**2549**	**2550**	**เฉลี่ย**	**2546**	**2547**	**2548**	**2549**	**2550**	**เฉลี่ย**
สารละลายเข้มข้น (AS)	7.84	12.66	7.84	8.60	5.00	8.39	1.28	2.09	1.28	1.38	0.79	1.36
	(6.19)	(10.24)	(4.67)	(6.52)	(3.51)	(6.23)	(3.31)	(6.00)	(3.05)	(4.63)	(2.51)	(3.90)
สารแขวนลอยเข้มข้น (SC, F)	90.85	64.10	108.93	90.59	90.42	88.98	22.65	12.49	20.06	16.35	15.13	17.34
	(71.76)	(51.85)	(64.87)	(68.64)	(63.46)	(64.12)	(58.48)	(35.83)	(47.83)	(54.83)	(48.02)	(48.99)
สารชนิดเม็ดผสมน้ำ (WG)	8.99	10.89	12.91	2.30	10.79	9.18	5.91	7.37	8.68	1.93	6.13	6.00
	(7.10)	(8.81)	(7.69)	(1.74)	(7.57)	(6.58)	(15.26)	(21.15)	(20.70)	(6.47)	(19.45)	(16.60)
สารชนิดผงผสมน้ำ (WP)	18.93	34.50	38.23	29.27	36.28	31.44	8.89	12.41	11.92	9.82	9.46	10.50
	(14.95)	(27.91)	(22.77)	(22.18)	(25.46)	(22.65)	(22.95)	(35.61)	(28.42)	(32.93)	(30.02)	(29.98)
สารละลายผสมเข้มข้น (ES)	-	1.47	-	1.21	-	1.34	-	0.49	-	0.34	-	0.42
		(1.19)		(0.92)		(1.06)		(1.41)		(1.14)		(1.27)
รวม	**126.60**	**123.61**	**167.91**	**131.97**	**142.49**	**138.52**	**38.74**	**34.86**	**41.94**	**29.82**	**31.51**	**35.37**

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บ ( ) แสดงร้อยละ

ที่มา: สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร (2551)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 8 ปริมาณการนำเข้าแบคทีเรียบีทีแยกตามแหล่งนำเข้าที่สำคัญ ปี พ.ศ. 2546 – 2550

ประเทศ	ปริมาณการนำเข้า (ตัน)					เฉลี่ย
	2546	**2547**	**2548**	**2549**	**2550**	
สหรัฐอเมริกา	114.01	102.48	123.82	110.32	110.51	112.23
	(90.06)	(82.91)	(73.75)	(83.59)	(77.56)	(81.57)
สาธารณรัฐประชาชนจีน	5.04	9.80	33.75	15.61	24.20	17.68
	(3.98)	(7.93)	(20.10)	(11.83)	(16.98)	(12.16)
อินเดีย	7.55	8.33	7.33	6.04	7.78	7.41
	(5.96)	(6.74)	(4.37)	(4.58)	(5.46)	(5.42)
อิตาลี	-	3.00	3.00	-	-	3.00
	(0.00)	(2.43)	(1.79)	(0.00)	(0.00)	(2.11)
รวม	**126.60**	**123.61**	**167.90**	**131.97**	**142.49**	**138.51**
	(100.00)	**(100.00)**	**(100.00)**	**(100.00)**	**(100.00)**	**(100.00)**

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บ ( ) แสดงร้อยละ

ที่มา: สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร (2551)

ตารางที่ 9 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าแบคทีเรียบีทีของผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าแต่ละราย ปี พ.ศ. 2550

ลำดับที่	ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้า	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
1	เทพวัฒนาเคมี บจก.	92.73	16.40
2	ลัดดา บจก.	21.10	4.24
3	โซตัส อินเตอร์เนชั่นแนล บจก.	6.80	3.82
4	พิทสุลิน บจก.	5.00	0.79
5	พาร์เท็คเคมีภัณฑ์การเกษตร บจก.	4.20	0.51
6	แองโกล ไทย เคมีคัล ซัพพลายส์ บจก.	3.99	2.31
7	เอราวัณเคมีเกษตร บจก.	3.30	1.43
8	ซีนอน (ประเทศไทย) บจก.	2.06	0.94
9	ฟลอราเทค บจก.	2.00	0.61
10	โปรเจ็คฟิลด์ บจก.	1.32	0.46

ที่มา: สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร (2551)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย มีการดำเนินการผลิตใน 2 ลักษณะ คือ

1. การผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่เป็นขบวนการผลิต โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการเพาะเลี้ยงเชื้อ กระบวนการหมัก ผ่านกระบวนการเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์ จนได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเพื่อรอจำหน่ายต่อไป กระบวนการเช่นนี้เรียกว่า การผลิต (production)

2. การแบ่งบรรจุผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช โดยการนำแบคทีเรียบีทีสำเร็จรูปที่บรรจุในภาชนะขนาดใหญ่ที่นำเข้าจากต่างประเทศ มาทำการแบ่งบรรจุจากบรรจุภัณฑ์ขนาดใหญ่ลงในบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดและรูปแบบตามที่บริษัทได้ออกแบบไว้ กระบวนการเช่นนี้เรียกว่า การแบ่งบรรจุ (repack)

ผู้ผลิตและผู้ประกอบการแบคทีเรียบีที

สามารถแบ่งกลุ่มผู้ผลิตและผู้ประกอบการแบคทีเรียบีทีในประเทศไทยออกได้เป็น 2 กลุ่ม ตามแหล่งที่มาของแบคทีเรียบีทีที่นำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ คือ

1. กลุ่มผู้นำเข้าแบคทีเรียบีที โดยผู้ผลิตในกลุ่มนี้สามารถแบ่งเป็น (1) นำเข้าแบคทีเรียบีทีสำเร็จรูปบรรจุขนาดสำเร็จจากต่างประเทศเข้ามาเพื่อจำหน่าย เช่น “Delfin WG” นำเข้าโดย บริษัท แองโกล ไทย เคมีคัล ซัพพลายส์ จำกัด, “Novodor FC” และ “Florbac FC” นำเข้าโดย บริษัท เทพวัฒนาเคมี จำกัด, “Bacillus thuringiensis kurstaki” นำเข้าโดย บริษัท โปรเจ็คฟิลด์ จำกัด เป็นต้น และ (2) นำเข้าแบคทีเรียบีทีสำเร็จรูปที่บรรจุในภาชนะขนาดใหญ่มาจากต่างประเทศ แล้วนำมาแบ่งบรรจุให้มีขนาดและรูปแบบตามที่บริษัทได้ออกแบบไว้ เพื่อทำการจำหน่ายเองหรือจำหน่ายให้กับบริษัทอื่นๆ เพื่อนำไปจำหน่ายต่อไป เช่น “โนโวดอร์ เอฟ.ซี.” และ “แบคโทสปีน เอฟ.ซี.” ของบริษัท เทพวัฒนาเคมี จำกัด, “แบ็คทูไซด์ พี 16000” ของบริษัท เอราวัณเคมีเกษตร จำกัด, “เซนทารี” ของบริษัท โซตัส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เป็นต้น โดยผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ได้จากผู้ผลิตและผู้ประกอบการกลุ่มนี้ คิดเป็นร้อยละ 90 ของปริมาณผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชทั้งหมดในตลาด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. กลุ่มผู้ผลิตแบคทีเรียบีที ที่ทำการผลิตตั้งแต่กระบวนการเพาะเลี้ยงเชื้อ กระบวนการหมัก กระบวนการเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์ จนกระทั่งได้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ซึ่งบริษัทผู้ผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีในประเทศในปัจจุบันมีเพียง 3 รายเท่านั้น คือ บริษัท แอพพลายเด็ม (ประเทศไทย) จำกัด, บริษัท ทีเอฟไอ กรีนไบโอเทค จำกัด และบริษัท อะโกรไบโอเมท จำกัด โดยผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตได้จากผู้ผลิตและผู้ประกอบการกลุ่มนี้ คิดเป็นร้อยละ 10 ของปริมาณผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชทั้งหมดในตลาด

2. การตลาดผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

คนกลางทางการตลาดผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

การตลาดผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีวิธีการจำหน่ายโดยผ่านคนกลาง ซึ่งประกอบด้วยคนกลาง 3 ประเภท ได้แก่ ตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีก และหน่วยงานของรัฐ ดังแสดงในภาพที่ 10 ทั้งนี้คนกลางแต่ละประเภทสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. ตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ค้าส่ง โดยทั่วไปหมายถึงผู้ค้าส่งรายใหญ่ในแต่ละพื้นที่ตามต่างจังหวัด โดยตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ค้าส่งรายใหญ่จะจำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชไปยังผู้ค้าปลีกหรือจำหน่ายให้กับผู้ใช้หรือเกษตรกรโดยตรง ทั้งนี้ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าจะจำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชให้แก่ตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ค้าส่งรายใหญ่ในปริมาณที่ตัวแทนจำหน่ายทำการประเมินว่าในแต่ละช่วงหรือแต่ละฤดูกาลจะสามารถจำหน่ายได้เท่าไหร่ เพื่อไม่ให้มีผลิตภัณฑ์ที่รอจำหน่ายค้างอยู่ที่ร้านค้าเป็นจำนวนมาก

2. ผู้ค้าปลีก ผู้ค้าปลีกซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชจากตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ค้าส่งเพื่อนำมาจำหน่ายให้กับผู้ใช้หรือเกษตรกร โดยทางผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าจะช่วยผู้ค้าปลีกในการส่งเสริมการตลาด โดยการจัดประชุมเกษตรกรเพื่อให้ความรู้และข้อมูลที่จำเป็นแก่เกษตรกรและผู้ค้าปลีก และมีของแถมให้แก่เกษตรกรเพื่อจูงใจเกษตรกรให้ซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมากขึ้น

3. หน่วยงานของรัฐ ซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชจากบริษัทผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าโดยการประมูล เพื่อแจกจ่ายให้แก่เกษตรกรผู้ใช้แบคทีเรียบีทีหรือสารชีวินทรีย์ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช ทั้งนี้การจำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชของบริษัทผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าให้แก่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หน่วยงานของรัฐมีปริมาณน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับการจำหน่ายให้กับคนกลางทางการตลาดประเภทอื่นๆ

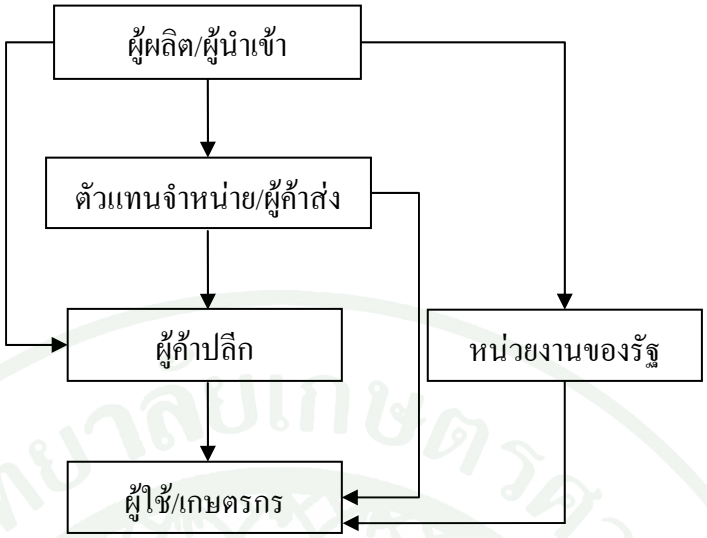
นอกจากนี้ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้ามีเกณฑ์ในการเลือกคนกลางทางการตลาด โดยพิจารณาจากคุณสมบัติของคนกลางทางการตลาดดังต่อไปนี้

- ความมั่นคงทางการเงิน เนื่องจากเงื่อนไขในเรื่องของการให้ระยะเวลาในการชำระเงินซื้อผลิตภัณฑ์
- ความตั้งใจและศักยภาพในการทำการค้า และ
- ทำเลที่ตั้งของร้านค้าปลีกอยู่ในพื้นที่กลุ่มเป้าหมาย (market share) ที่จะรองรับผลิตภัณฑ์โดยเฉพาะในพื้นที่ปลูกผัก

ช่องทางการตลาดผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

เริ่มจากบริษัทผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าแบคทีเรียบีทีจะมีการรวมกิจการเข้าด้วยกัน 3 ระดับคือ การนำเข้า การผลิตหรือแบ่งบรรจุ และการค้าส่ง โดยจะกระจายสินค้าผ่านช่องทางการตลาด 3 ช่องทางคือ ช่องทางแรก จะจำหน่ายสินค้าให้กับตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ค้าส่ง ช่องทางที่สอง จะจำหน่ายสินค้าให้กับผู้ค้าปลีกโดยตรง และช่องทางที่สาม จะจำหน่ายสินค้าให้กับหน่วยงานของรัฐ โดยผลิตภัณฑ์จะถูกจำหน่ายไปยังผู้ใช้หรือเกษตรกรต่อไป ดังแสดงในภาพที่ 10

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 10 ช่องทางการตลาดผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ. 2550
ที่มา: จากการสัมภาษณ์

จากช่องทางการตลาดผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชดังกล่าว พบว่า ในปัจจุบันบริษัทผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าได้เพิ่มช่องทางในการจำหน่ายมากขึ้น โดยการจำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชให้กับคนกลางทางการตลาดประเภทตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีก และหน่วยงานของรัฐ ซึ่งจากเดิมในช่วงปี พ.ศ. 2543 – 2544 ที่ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าจำหน่ายผลิตภัณฑ์ให้กับคนกลางทางการตลาดประเภทผู้ค้าส่งและหน่วยงานของรัฐ (ศรัญญา จำเริญรัตนไชย, 2546) เท่านั้น โดยเกณฑ์ในการเลือกคนกลางทางการตลาดของบริษัทผู้นำเข้ายังคงคำนึงถึงความมั่นคงทางการเงินและศักยภาพในการทำการค้าของคนกลางทางการตลาด รวมทั้งคำนึงถึงทำเลที่ตั้งของร้านค้าปลีกที่อยู่ในพื้นที่กลุ่มเป้าหมายเช่นกัน

กลยุทธ์ทางการตลาดของผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าแบคทีเรียบีที

ในการศึกษากลยุทธ์ทางการตลาดผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ได้ทำการศึกษาถึงกลยุทธ์ทางการตลาดของผู้ผลิตรายใหญ่ที่มีส่วนแบ่งการตลาดรวมกันร้อยละ 87.60 ของปริมาณการนำเข้าแบคทีเรียบีทีทั้งหมดในปี พ.ศ. 2550 โดยศึกษาวิเคราะห์แยกตามส่วนผสมทางการตลาด คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดในแต่ละด้านได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กลยุทธ์ด้านผลิตภัณฑ์

1. คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์

1.1 การบรรจุภัณฑ์ ผู้ประกอบการจะออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีลักษณะสวยสะดุดตา ในด้านการบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีชนิดน้ำโดยทั่วไปจะบรรจุในขวดพลาสติกสีขาวขุ่นเพื่อป้องกันแบคทีเรียบีทีจากแสงแดด (ภาพที่ 11) สำหรับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีชนิดผงจะบรรจุในซองอลูมิเนียมเพื่อกันความชื้นก่อนนำไปใส่กล่องกระดาษหรือกระป๋องพลาสติก หรือบรรจุในกระป๋องกระดาษอย่างหนาแบบสุญญากาศ (ลักษณะคล้ายกับบรรจุภัณฑ์ของนมผง)

ภาพที่ 11 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่มีการบรรจุในขวดพลาสติกและบรรจุซองใส่กระป๋องหรือกล่อง

1.2 คุณภาพ การนำเข้าแบคทีเรียบีทีจากแหล่งนำเข้าที่ต่างกันมีผลต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการและขั้นตอนการผลิตของโรงงานผู้ผลิตแบคทีเรียบีทีในต่างประเทศ รวมถึงสายพันธุ์และปริมาณเชื้อของแบคทีเรียบีทีที่ใช้ในกระบวนการผลิต

1.3 ขนาด มีการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีความหลากหลายในด้านขนาดบรรจุ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการทั้งในเรื่องของขนาดและการนำไปใช้ โดยทั่วไปแล้วขนาดบรรจุของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชชนิดน้ำมี 2 ขนาด คือ 500 ซีซี และ 1,000 ซีซี สำหรับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชชนิดผง โดยทั่วไปมีขนาดบรรจุอยู่ 2 ขนาดเช่นเดียวกัน คือ 500 กรัม และ 1,000 กรัม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ความแตกต่างของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชของผู้ผลิตและผู้นำเข้าแต่ละรายมีความแตกต่างกันตามสายพันธุ์และปริมาณเชื้อของแบคทีเรียบีทีในตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งแตกต่างกันตามแหล่งผลิตในต่างประเทศที่ทำการผลิต

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์

บริษัทผู้ผลิตที่มีการนำเข้าแบคทีเรียบีทีในลักษณะของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปบรรจุขนาดสำเร็จหรือบรรจุในภาชนะขนาดใหญ่แล้วนำมาแบ่งบรรจุจะไม่มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เนื่องจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีจะเป็นกระบวนการและขั้นตอนของโรงงานผู้ผลิตแบคทีเรียบีทีในต่างประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในด้านคุณสมบัติของแบคทีเรียบีที เช่น สูตร (formulation), ประสิทธิภาพในการจับใบและการทนต่อแสงแดด เป็นต้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานของผลิตภัณฑ์ให้มากขึ้น

กลยุทธ์ด้านราคา

การกำหนดราคาผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชของบริษัทผู้ผลิตแต่ละรายมีความแตกต่างกันไม่มาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับต้นทุนของผู้ประกอบการเป็นหลักและไม่นิยมใช้กลยุทธ์ด้านราคาโดยตรง แต่จะใช้กลยุทธ์ราคาด้านอื่นๆ อย่างไรก็ตามผู้ผลิตมีการกำหนดราคาสำหรับผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันด้านขนาดโดยที่ราคาต่อหน่วยจะถูกลงเมื่อซื้อผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่ขึ้น หรือซื้อจำนวนมากราคาจะถูกลง เป็นต้น

กลยุทธ์ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

จากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตแบคทีเรียบีที พบว่า แต่ละบริษัทมีช่องทางการจัดจำหน่ายที่แตกต่างกัน บางบริษัทใช้ช่องทาง 1 ระดับคือ จากผู้ผลิตผ่านตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ค้าปลีกก่อนไปถึงเกษตรกร หรือบางบริษัทใช้ช่องทาง 2 ระดับคือ จากผู้ผลิตผ่านตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ค้าส่งไปยังผู้ค้าปลีกก่อนถึงเกษตรกร ทั้งนี้ผู้ผลิตที่นำเข้าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปบรรจุขนาดสำเร็จหรือบรรจุในภาชนะขนาดใหญ่แล้วนำมาแบ่งบรรจุจะเน้นไปที่การจำหน่ายผลิตภัณฑ์ให้กับตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ค้าส่งเป็นหลัก จากนั้นอาจมีร้านค้าปลีก (ซาป๊ว) มารับซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีเพื่อนำไป

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จำหน่ายให้แก่ผู้ใช้หรือเกษตรกรอีกทีหนึ่ง หรือผู้ใช้หรือเกษตรกรจะเป็นผู้เข้าไปซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชจากตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ค้าส่งเอง

กลยุทธ์ด้านการส่งเสริมการตลาด

จากการสัมภาษณ์พบว่า บริษัทผู้ผลิตที่นำเข้าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปบรรจุขนาดสำเร็จหรือบรรจุในภาชนะขนาดใหญ่แล้วนำมาแบ่งบรรจุมีการส่งเสริมการตลาดในหลายรูปแบบ โดยผู้ผลิตใช้ทั้งกลยุทธ์การดึงเพื่อส่งเสริมการตลาด (pull promotion) เพื่อส่งผลในการดึงดูดใจโดยตรงต่อผู้ใช้หรือเกษตรกร และกลยุทธ์การผลักเพื่อส่งเสริมการตลาด (push promotion) ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อผู้ค้าส่งผู้ค้าปลีกในสายการตลาด

กลยุทธ์การดึงเพื่อส่งเสริมการตลาด (pull promotion) ได้แก่

1. การโฆษณาผลิตภัณฑ์ โดยการโฆษณาลงในวารสารทางการเกษตรและสื่อการตลาด เช่น ป้ายโฆษณาสินค้า เป็นต้น

2. การขายโดยใช้พนักงานขาย โดยการไปเยี่ยมเยียนเกษตรกรถึงแปลงของเกษตรกร

3. การจัดประชุมเกษตรกร เพื่อแนะนำและให้ข้อมูลที่จำเป็นเกี่ยวกับแบคทีเรียบีทีและผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

4. การทำแปลงสาธิตให้แก่เกษตรกร เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการใช้งานของผลิตภัณฑ์

5. การแจกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ให้เกษตรกรได้ทดลองใช้ รวมถึงการส่งเสริมการขายอื่นๆ เช่น การจัดของแถม เช่น เสื้อยืด เสื้อโปโล เป็นต้น ให้แก่เกษตรกร

ซึ่งวัตถุประสงค์ของการส่งเสริมการตลาดกับเกษตรกรโดยใช้กลยุทธ์ต่างๆ เหล่านี้ก็เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมากขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กลยุทธ์การผลักเพื่อส่งเสริมการตลาด (push promotion) ได้แก่

1. ส่วนลดเงินสด เป็นส่วนลดที่ผู้ประกอบการให้แก่ร้านค้าหรือตัวแทนจำหน่ายสำหรับเป็นค่าชำระเงินภายในระยะเวลาที่กำหนด เช่น ซื้อราคาเครดิตกี่วัน หรือซื้อเงินสดจะได้ส่วนลดกี่เปอร์เซ็นต์

2. ส่วนแถม ผู้ประกอบการจะใช้กลยุทธ์ส่วนแถมโดยขึ้นอยู่กับปริมาณการสั่งซื้อ เช่น ซื้อจำนวนมากกี่ลัง จะมีรายการแถมให้กี่ลัง

3. ส่วนลดพิเศษ เป็นส่วนลดที่ผู้ประกอบการจะให้แก่ตัวแทนจำหน่าย โดยจะทำในช่วงระยะเวลาสั้นๆ เป็นครั้งคราว เช่น รวมยอดการสั่งซื้อภายใน 1 เดือนหรือ 1 ปี จะมีอะไรสมนาคุณให้

การใช้กลยุทธ์ต่างๆ เหล่านี้กับร้านค้าหรือตัวแทนจำหน่ายเพื่อจูงใจตัวแทนจำหน่ายให้เกิดความสนใจในตัวสินค้าและนำสินค้าไปขายจากผลตอบแทนหรือกำไรที่จะได้รับ ซึ่งเป็นรูปแบบการแข่งขันในตลาดของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญในสภาวะการแข่งขันในปัจจุบัน

3. โครงสร้างตลาดแบคทีเรียบีที

ในการวิเคราะห์โครงสร้างตลาดอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชครั้งนี้ ส่วนแรกจะพิจารณาจากค่าการกระจุกตัวของอุตสาหกรรม โดยใช้วิธีการวัดอัตราส่วนการกระจุกตัว (concentration ratio: CR) ซึ่งข้อมูลที่นำมาใช้ในการวัดค่าการกระจุกตัวของอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชคือ ปริมาณการนำเข้าแบคทีเรียบีที เนื่องจากแบคทีเรียบีทีที่ใช้ในประเทศไทยเกือบทั้งหมดได้จากการนำเข้าจากต่างประเทศ โดยพิจารณาปริมาณการนำเข้าแบคทีเรียบีทีของผู้นำเข้าที่มีส่วนแบ่งตลาดสูงที่สุด 1 ราย (CR1) 2 ราย (CR2) และ 4 ราย (CR4) รวมกัน เพื่อเปรียบเทียบว่าเป็นสัดส่วนเท่าใดของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด ส่วนที่สองเป็นการวิเคราะห์โดยพิจารณาถึงความยากง่ายในการเข้าสู่ธุรกิจของผู้ประกอบการรายใหม่ และในส่วนสุดท้ายเป็นการวิเคราะห์โดยพิจารณาถึงความแตกต่างของสินค้า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การกระจุกตัวของอุตสาหกรรม

จากการวิเคราะห์โครงสร้างตลาดอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ในช่วงปี 2543 – 2544 ของ ศรัญญา เจริญรัตนไชย (2546) ซึ่งทำการวิเคราะห์โดยการวัดการกระจุกตัวโดยพิจารณามูลค่ายอดขายของผู้ประกอบการ ทำให้ทราบว่า โครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในช่วงเวลาดังกล่าวเป็นแบบผู้ขายน้อยราย แต่การศึกษาอัตราส่วนการกระจุกตัวของผู้ผลิตในครั้งนี้มีข้อจำกัดเนื่องจากข้อมูลด้านมูลค่ายอดขายของผู้ผลิตไม่เป็นที่เปิดเผย การศึกษาครั้งนี้จึงใช้ปริมาณการนำเข้าแบคทีเรียบีทีของผู้ผลิตแต่ละราย ตั้งแต่ปี 2547 – 2550 ในการวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่า อัตราการกระจุกตัวของผู้ผลิตที่มีส่วนแบ่งตลาดสูงสุด (CR1) อยู่ระหว่างร้อยละ 55.58 – 72.14 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 63.27 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด สำหรับอัตราการกระจุกตัวของผู้ผลิตที่มีส่วนแบ่งตลาดสูงสุด 2 รายแรก (CR2) อยู่ระหว่างร้อยละ 65.82 – 82.22 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 75.33 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด และอัตราการกระจุกตัวของผู้ผลิตที่มีส่วนแบ่งตลาดสูงสุด 4 รายแรก (CR4) อยู่ระหว่างร้อยละ 80.23 – 92.98 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 86.74 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเมื่อพิจารณาอัตราการกระจุกตัวตั้งแต่ปี 2547 – 2550 ของผู้ผลิตรายใหญ่ 4 รายแรก (CR4) โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับร้อยละ 86.74 แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีอัตราการกระจุกตัวอยู่ในระดับสูง (ตารางที่ 10)

สำหรับแนวโน้มการกระจุกตัวของผู้ผลิตที่มีส่วนแบ่งตลาดสูงสุด 4 รายแรก (CR4) นั้น จะเห็นได้ว่า ในปี 2547 มีอัตราการกระจุกตัวเท่ากับร้อยละ 80.23 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด ต่อมาในปี พ.ศ. 2548 อัตราการกระจุกตัวเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 85.57 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด จนถึงปี 2549 อัตราการกระจุกตัวยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นร้อยละ 92.98 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด และในปี 2550 อัตราการกระจุกตัวได้ลดลงเป็นร้อยละ 88.16 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด จะเห็นได้ว่า จากอัตราการกระจุกตัวที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องติดต่อกันตั้งแต่ปี 2547 – 2549 นั้น แสดงถึงผู้ผลิตที่มีส่วนแบ่งตลาดสูงสุด 4 รายแรก มีศักยภาพในการแข่งขันเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มการแข่งขันในตลาดลดลง ทั้งนี้ในปี 2550 อัตราการกระจุกตัวลดลงจากปี 2549 เล็กน้อย เนื่องจากในปีดังกล่าวมีปริมาณการนำเข้าลดลง แสดงให้เห็นว่าในช่วงเวลาที่ทำการศึกษามีการกระจุกตัวของผู้ผลิตสูง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 10 อัตราการกระจุกตัวของอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ. 2547 – 2550

ปี พ.ศ.	2543*	2544*	2547	2548	2549	2550	เฉลี่ย
อัตราการกระจุกตัว CR (ร้อยละ)							
ผู้ผลิตรายใหญ่สุด (CR1)	54.55	53.96	55.58	60.29	72.14	65.07	63.27
ผู้ผลิตรายใหญ่ 2 รายแรก (CR2)	86.90	70.68	65.82	73.39	82.22	79.88	75.33
ผู้ผลิตรายใหญ่ 4 รายแรก (CR4)	96.58	94.87	80.23	85.57	92.98	88.16	86.74

หมายเหตุ: * ข้อมูลจากผลการศึกษาของ ศรัญญา เจริญรัตนไชย (2546) สำหรับการศึกษาครั้งนี้พิจารณาจากปริมาณการนำเข้าแบคทีเรียบีทีของผู้นำเข้าแต่ละรายที่เก็บรวบรวมโดยสำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ซึ่งมีข้อมูลตั้งแต่ปี 2547 – 2550 ทำให้ไม่สามารถคำนวณอัตราการกระจุกตัวของอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ในปี 2545 – 2546 ได้

ที่มา: จากการคำนวณ

อุปสรรคของผู้ประกอบการรายใหม่

ในการวิเคราะห์โครงสร้างตลาด นอกจากจะพิจารณาระดับการกระจุกตัวของอุตสาหกรรมแล้ว ยังสามารถพิจารณาได้จากความยากง่ายในการเข้าประกอบธุรกิจของผู้ประกอบการรายใหม่ ซึ่งจะช่วยในการคาดการณ์ถึงแนวโน้มของตลาดว่าจะเป็นไปในทิศทางใด หากระดับของอุปสรรคต่ำจะทำให้ตลาดเข้าสู่ลักษณะตลาดแข่งขันมากขึ้น แต่หากระดับของอุปสรรคสูงตลาดก็จะมีทิศทางตรงกันข้าม

1. อุปสรรคอันเนื่องมาจากความมีชื่อเสียงของบริษัทผู้ผลิต การที่ผู้ประกอบการรายเดิมนำเข้าผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีสำเร็จรูปที่มีคุณภาพจากแหล่งนำเข้าซึ่งเป็นผู้ผลิตแบคทีเรียบีทีในต่างประเทศที่มีชื่อเสียงและได้รับการยอมรับในมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ ถือเป็นหลักประกันความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายในประเทศ รวมถึงการดำเนินการทางการตลาดอย่างต่อเนื่องของผู้ประกอบการรายเดิมที่มีส่วนแบ่งตลาดสูง ทำให้ผู้ใช้หรือเกษตรกรยอมรับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมากขึ้นและเมื่อใช้แล้วได้ผลดีผู้ใช้หรือเกษตรกรก็จะกลับมาซื้ออีกโดยจะยึดติดกับตราสินค้าและชื่อการค้าเดิมที่เคยซื้อไป ซึ่งถือเป็นอุปสรรคอย่างมากของผู้ประกอบการรายใหม่ที่จะเข้ามาแข่งขัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. อุปสรรคอันเนื่องมาจากขนาดของธุรกิจ จากการศึกษาพบว่า ธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีการรวมธุรกิจในแนวดิ่ง โดยผู้ผลิตรายใหญ่จะดำเนินธุรกิจตั้งแต่การนำเข้า การผลิตหรือแบ่งบรรจุ และการจำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งทำให้ต้นทุนในการดำเนินการต่อหน่วยลดลงส่วนหนึ่ง ทำให้ผู้ประกอบการรายใหม่เข้าสู่ตลาดได้ยาก เนื่องจากต้องแข่งขันกับผู้ประกอบการรายเดิม อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการรายใหม่มีโอกาสเข้าสู่ธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชได้โดยเป็นบริษัทตัวแทนจำหน่ายนั่นคือ ซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชจากผู้ผลิตรายใหญ่เพื่อนำไปผลิตภายใต้ชื่อการค้าของตน

ความแตกต่างของสินค้า

ความแตกต่างของสินค้า เป็นอีกประเด็นหนึ่งที่นำมาใช้ในการพิจารณาวิเคราะห์โครงสร้างตลาดอุตสาหกรรม นอกเหนือจากการพิจารณาสัดส่วนการกระจุกตัวและอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดของผู้ประกอบการรายใหม่

การพิจารณาใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชนั้นจะขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและแมลงศัตรูพืชที่ระบาด โดยผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชเป็นสารชีวินทรีย์ที่ใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืชอย่างเฉพาะเจาะจง โดยเฉพาะกลุ่มของหนอนผีเสื้อ เช่น หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย เป็นต้น ซึ่งมีการใช้ในพืชตระกูลกะหล่ำ เช่น คะน้า กะหล่ำดอก ผักกาดขาวปลี ฯลฯ ถั่วฝักยาว มะเขือเทศ หน่อไม้ฝรั่ง เป็นต้น จากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตที่นำเข้าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปบรรจุขนาดสำเร็จหรือบรรจุในภาชนะขนาดใหญ่แล้วนำมาแบ่งบรรจุทำให้ทราบว่า ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชของแต่ละบริษัทจะแตกต่างกันในด้านคุณภาพ เนื่องจากผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในประเทศมีการนำเข้ามาจากหลายแหล่งทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และปริมาณเชื้อของแบคทีเรียบีทีที่ใช้ในการผลิต รวมถึงมีกรรมวิธีและคุณภาพในการผลิตที่แตกต่างกัน นอกจากนั้นผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชของแต่ละบริษัทยังมีตราสินค้าและชื่อการค้าเป็นของตนเอง ทำให้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีชื่อการค้าแตกต่างกันเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะเห็นได้ว่าผู้ใช้มีโอกาสในการเลือกใช้สูง เพราะมีสินค้าให้เลือกใช้หลายชนิดและมีหลายชื่อการค้า ดังนั้นผู้ผลิตแต่ละรายก็จะใช้วิธีการโฆษณาและส่งเสริมการขายด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้สินค้าของตนแตกต่างจากสินค้าของผู้ผลิตรายอื่นๆ โดยเน้นถึงคุณสมบัติของแบคทีเรียบีที ประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงศัตรูพืช และความน่าเชื่อถือของบริษัท

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากการศึกษาโครงสร้างตลาดอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช โดยการพิจารณาถึงการกระจุกตัวของอุตสาหกรรม อุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดของผู้ประกอบการรายใหม่ และความแตกต่างของสินค้า พบว่า ผู้ผลิตรายใหญ่จำนวน 4 ราย สามารถครองส่วนแบ่งตลาดได้มากกว่าร้อยละ 80 ของปริมาณการนำเข้าแบคทีเรียบีทีทั้งหมด ในขณะเดียวกันผู้ประกอบการรายใหม่ก็เข้าสู่ตลาดได้ยากเนื่องจากอุปสรรคอันเนื่องมาจากความมีชื่อเสียงของบริษัทผู้ผลิตและอุปสรรคอันเนื่องมาจากขนาดของธุรกิจ นอกจากนั้นความแตกต่างของสินค้าซึ่งพบว่า ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีความแตกต่างกันในด้านคุณภาพ ตราสินค้าและชื่อทางการค้า และการส่งเสริมการตลาด แต่ก็สามารถใช้ทดแทนกันได้ นอกจากนี้จากการศึกษากลยุทธ์ทางการตลาดของผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าแบคทีเรียบีทีแสดงให้เห็นว่า ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชจะไม่นิยมแข่งขันทางด้านราคา เนื่องจากโครงสร้างตลาดเป็นแบบตลาดผู้ขายน้อยราย จึงใช้วิธีการแข่งขันที่ไม่ใช้ราคาแทนเพื่อหลีกเลี่ยงการแข่งขันทางด้านราคา โดยใช้การแข่งขันด้านผลิตภัณฑ์เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างกัน และการส่งเสริมการตลาดในรูปแบบต่างๆ เพื่อสร้างมูลค่าและความน่าเชื่อถือในสายตาของผู้ใช้หรือเกษตรกร ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าโครงสร้างตลาดอุตสาหกรรมแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีลักษณะเป็นตลาดผู้ขายน้อยราย

4. ปัญหาและอุปสรรคทางการตลาดของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

การดำเนินการทางการตลาดของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีปัญหาและอุปสรรคที่สามารถสรุปได้ดังนี้

1. เนื่องจากคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ได้ทำให้แมลงศัตรูพืชตายในทันที อาจทำให้ผู้ใช้หรือเกษตรกรไม่มั่นใจในประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ดังนั้น ในการดำเนินการทางการตลาดจะต้องทำความเข้าใจถึงคุณสมบัติและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ และทำการส่งเสริมการตลาดด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การโฆษณา การให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ การแจกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ให้ทดลองใช้หรือการทำแปลงสาธิต เป็นต้น เพื่อสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้ใช้หรือเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับมากขึ้น

2. การนำแบคทีเรียบีทีมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพมีข้อปฏิบัติมากมาย เช่น ควรฉีดพ่นหลังจากบ่ายสามโมงไปแล้วเพื่อหลีกเลี่ยงแสงอุลตร้าไวโอเลต เนื่องจากแบคทีเรียบีทีถูกทำลายโดยรังสีอุลตร้าไวโอเลตจากแสงแดดได้ง่าย ต้องฉีดพ่นให้ทั่วถึงครอบคลุมทั้งส่วนบนและส่วนล่างของใบหรือผสมกับสารจับใบเพื่อช่วยให้แบคทีเรียบีทีที่ฉีดพ่นอยู่บนพืชได้นานมากขึ้น อายุการเก็บรักษา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลิตภัณฑ์ที่ค่อนข้างจำกัด โดยชนิดผงสามารถเก็บไว้ได้ประมาณ 5 ปี ขณะที่ชนิดน้ำเก็บไว้ได้ประมาณ 2 ปี ซึ่งหากเก็บไว้นานกว่านี้จะทำให้ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียบีทีลดลง เป็นต้น ดังนั้น ควรมีการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อลดข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

3. เมื่อเปรียบเทียบราคาของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชกับสารเคมีกำจัดแมลงที่เป็นสินค้าทดแทนพบว่า ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีราคาสูงกว่าและอัตราการใช้ของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่มากกว่าการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงศัตรูพืช ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนการผลิตของเกษตรกรและอาจมีผลต่อการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ลดลง แต่จากแนวโน้มพฤติกรรมของผู้บริโภคที่หันมาใส่ใจสุขภาพและตระหนักถึงความปลอดภัยของอาหารมากขึ้น ประกอบกับราคาผลผลิตของเกษตรกร (กลุ่มผักปลอดภัยจากสารพิษ) ที่สูงกว่า อาจจูงใจให้เกษตรกรหันมาใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชเพื่อผลิตสินค้าปลอดภัยตามความต้องการของตลาดมากขึ้น

จากปัญหาและอุปสรรคดังกล่าวทำให้การใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชยังไม่เป็นที่แพร่หลาย แต่เป็นที่นิยมในกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการส่งเสริมหรือเข้าร่วมโครงการผลิตผักปลอดภัยจากสารพิษและผักปลอดสารเท่านั้น

5. การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส อุปสรรค และความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค ของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตและผู้ค้ารายใหญ่ 4 ราย โดยใช้การวิเคราะห์ SWOT ซึ่งผลการศึกษาที่ได้มีรายละเอียดดังนี้

จุดแข็งของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

จากการสำรวจเพื่อทำการวัดระดับจุดแข็งของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช พบว่า จุดแข็งของธุรกิจมีคะแนนเท่ากับ 4.71 คะแนน แสดงว่าธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีจุดแข็งอยู่ในระดับสูง ดังรายละเอียดในตารางที่ 11 โดยปัจจัยที่เป็นจุดแข็งของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่ ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีเป็นสารชีวภาพที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อตัวผู้ใช้และผู้บริโภค

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เมื่อเปรียบเทียบกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช, เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ก่อให้เกิดสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรที่มีการใช้ผลิตภัณฑ์ และการนำเข้าวัตถุดิบจากแหล่งที่เชื่อถือได้และได้มาตรฐาน

ตารางที่ 11 ระดับจุดแข็งของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

รายการ	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนน	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
1. ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีเป็นสารชีวภาพที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อตัวผู้ใช้และผู้บริโภค เมื่อเปรียบเทียบกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	0.37	4.75	1.76
2. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ก่อให้เกิดสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรที่มีการใช้ผลิตภัณฑ์	0.33	4.75	1.57
3. การนำเข้าวัตถุดิบจากแหล่งที่เชื่อถือได้และได้มาตรฐาน	0.20	4.50	0.90
4. มีระบบการจัดการสินค้าคงคลังที่ดี (ในการควบคุมและรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์)	0.10	4.75	0.48
ระดับจุดแข็ง			**4.71**
การแปลผล			**สูง**

หมายเหตุ: คะแนน 4.00 – 5.00 แสดงถึงจุดแข็งของธุรกิจในระดับสูง
คะแนน 3.00 – 3.99 แสดงถึงจุดแข็งของธุรกิจในระดับปานกลาง
คะแนน 2.00 – 2.99 แสดงถึงจุดแข็งของธุรกิจในระดับค่อนข้างต่ำ
คะแนน 1.00 – 1.99 แสดงถึงจุดแข็งของธุรกิจในระดับต่ำ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

จุดอ่อนของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

จากการสำรวจเพื่อทำการวัดระดับจุดอ่อนของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช พบว่าจุดอ่อนของธุรกิจมีคะแนนเท่ากับ 3.25 คะแนน แสดงว่าธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีจุดอ่อนอยู่ในระดับปานกลาง ดังรายละเอียดในตารางที่ 12 โดยปัจจัยที่เป็นจุดอ่อนของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ออกฤทธิ์ช้าเมื่อเทียบกับสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช, ผู้บริโภคไม่มั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามที่โฆษณา และผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีมีราคาสูงกว่าสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชชนิดอื่น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 12 ระดับจุดอ่อนของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

รายการ	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนน	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
1. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ออกฤทธิ์ช้าเมื่อเทียบกับสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช	0.35	3.50	1.23
2. ผู้บริโภคไม่มั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามที่โฆษณา	0.25	3.75	0.94
3. ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีมีราคาสูงกว่าสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชชนิดอื่น	0.30	2.75	0.83
4. มีต้นทุนในการผลิต (นำเข้า/แบ่งบรรจุ) สูง	0.10	2.50	0.25
ระดับจุดอ่อน			**3.25**
การแปลผล			**ปานกลาง**

หมายเหตุ: คะแนน 4.00 – 5.00 แสดงถึงจุดอ่อนของธุรกิจในระดับสูง
คะแนน 3.00 – 3.99 แสดงถึงจุดอ่อนของธุรกิจในระดับปานกลาง
คะแนน 2.00 – 2.99 แสดงถึงจุดอ่อนของธุรกิจในระดับค่อนข้างต่ำ
คะแนน 1.00 – 1.99 แสดงถึงจุดอ่อนของธุรกิจในระดับต่ำ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

โอกาสของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

จากการสำรวจเพื่อทำการวัดระดับโอกาสของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช พบว่าโอกาสของธุรกิจมีคะแนนเท่ากับ 3.41 คะแนน แสดงว่าธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีโอกาสอยู่ในระดับปานกลาง ดังรายละเอียดในตารางที่ 13 โดยปัจจัยที่เป็นโอกาสของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่ แนวโน้มความต้องการผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีของตลาดเป้าหมาย (คือเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดภัยหรือปลอดสารพิษ) ที่เพิ่มขึ้น, นโยบายการส่งเสริมการผลิตผักปลอดภัยจากสารพิษของภาครัฐ และการที่ประเทศผู้นำเข้ากำหนดให้พืชผักส่งออกของไทยต้องผ่านการรับรองคุณภาพมาตรฐานและสุขอนามัยพืช

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 13 ระดับโอกาสของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

รายการ	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนน	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
1. แนวโน้มความต้องการผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีของตลาดเป้าหมาย (คือเกษตรกรผู้ปลูกผักปลอดภัยหรือปลอดสารพิษ) ที่เพิ่มขึ้น	0.17	3.50	0.60
2. นโยบายการส่งเสริมการผลิตผักปลอดภัยจากสารพิษของภาครัฐ	0.14	3.75	0.53
3. การที่ประเทศผู้นำเข้ากำหนดให้พืชผักส่งออกของไทยต้องผ่านการรับรองคุณภาพมาตรฐานและสุขอนามัยพืช	0.15	3.25	0.49
4. บริษัทผู้ผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่ได้มาตรฐาน	0.11	4.25	0.47
5. แนวโน้มพฤติกรรมการบริโภคที่เปลี่ยนไปของผู้บริโภค (คือบริโภคผักปลอดภัยจากสารพิษมากขึ้น)	0.14	3.00	0.42
6. เกษตรกรตระหนักถึงพิษภัยของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากขึ้น	0.11	3.00	0.33
7. นโยบายการส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีของภาครัฐ เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	0.09	3.50	0.32
8. คู่แข่งขันรายใหม่เข้าสู่อุตสาหกรรมได้ยาก	0.05	3.00	0.15
9. ตลาดรวม (ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที) ขยายตัว	0.04	2.50	0.10
ระดับโอกาส			**3.41**
การแปลผล			**ปานกลาง**

หมายเหตุ: คะแนน 4.00 – 5.00 แสดงถึงโอกาสของธุรกิจในระดับสูง
คะแนน 3.00 – 3.99 แสดงถึงโอกาสของธุรกิจในระดับปานกลาง
คะแนน 2.00 – 2.99 แสดงถึงโอกาสของธุรกิจในระดับค่อนข้างต่ำ
คะแนน 1.00 – 1.99 แสดงถึงโอกาสของธุรกิจในระดับต่ำ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุปสรรคของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

จากการสำรวจเพื่อทำการวัดระดับอุปสรรคของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช พบว่าอุปสรรคของธุรกิจมีคะแนนเท่ากับ 3.86 คะแนน แสดงว่าธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีอุปสรรคอยู่ในระดับปานกลาง ดังรายละเอียดในตารางที่ 14 โดยปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่ ความนิยมของเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเนื่องจากให้ผลที่รวดเร็วกว่าผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที, ความต้องการผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีของเกษตรกรเฉพาะฤดูกาล และสินค้าทดแทนมีจำนวนมากโดยเฉพาะสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ตารางที่ 14 ระดับอุปสรรคของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

รายการ	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนน	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
1. ความนิยมของเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเนื่องจากให้ผลที่รวดเร็วกว่าผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที	0.16	4.50	0.72
2. ความต้องการผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีของเกษตรกรเฉพาะฤดูกาล	0.16	4.25	0.68
3. สินค้าทดแทนมีจำนวนมาก โดยเฉพาะสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	0.11	4.25	0.47
4. เกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที	0.13	3.50	0.46
5. เกษตรกรเข้าถึงแหล่งความรู้เกี่ยวกับแบคทีเรียบีทีได้ยาก	0.11	4.00	0.44
6. ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทียังไม่เป็นที่แพร่หลาย	0.12	3.25	0.39
7. การมีคู่แข่งขันที่มีศักยภาพสูงมีส่วนแบ่งทางการตลาดสูง	0.07	3.00	0.21
8. ราคาสินค้าทดแทน (สารเคมีกำจัดศัตรูพืช) มีราคาถูกกว่า	0.06	3.50	0.21
9. คู่แข่งทุ่มงบประมาณในการส่งเสริมการตลาด	0.05	3.50	0.18
10. มีผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีภายใต้ชื่อการค้าอื่นวางจำหน่ายในตลาดเป็นจำนวนมาก	0.03	3.25	0.10
ระดับอุปสรรค			**3.86**
การแปลผล			**ปานกลาง**

หมายเหตุ: คะแนน 4.00 – 5.00 แสดงถึงอุปสรรคของธุรกิจในระดับสูง
คะแนน 3.00 – 3.99 แสดงถึงอุปสรรคของธุรกิจในระดับปานกลาง
คะแนน 2.00 – 2.99 แสดงถึงอุปสรรคของธุรกิจในระดับค่อนข้างต่ำ
คะแนน 1.00 – 1.99 แสดงถึงอุปสรรคของธุรกิจในระดับต่ำ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

จากการสำรวจเพื่อทำการวัดระดับความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช พบว่า ความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจมีคะแนนเท่ากับ 3.66 คะแนน แสดงว่าธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีความสามารถในการแข่งขันอยู่ในระดับปานกลาง ดังรายละเอียดในตารางที่ 15 โดยปัจจัยที่แสดงถึงความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่ ความจำเป็นต้องใช้เงินลงทุน, คุณภาพของสินค้าทดแทน และการสร้างความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์ของผู้แข่งขัน

ตารางที่ 15 ระดับความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

รายการ	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนน	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
1. ความจำเป็นต้องใช้เงินลงทุน	0.08	4.50	0.36
2. คุณภาพของสินค้าทดแทน	0.08	4.50	0.36
3. การสร้างความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์ของผู้แข่งขันรายใหม่	0.08	4.00	0.32
4. การเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่าย	0.08	4.00	0.32
5. เอกลักษณ์ของยี่ห้อ	0.07	4.00	0.28
6. การสร้างความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ระหว่างผู้แข่งขันรายเดิม	0.08	3.25	0.26
7. ราคาของสินค้าทดแทน	0.07	3.75	0.26
8. จำนวนสินค้าทดแทน	0.06	4.25	0.26
9. สินค้าทดแทน	0.06	3.75	0.23
10. กำไรของผู้ซื้อ (คนกลาง)	0.04	3.50	0.14
11. ความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์ (ของผู้ผลิตในต่างประเทศ))	0.04	3.50	0.14
12. ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนไปซื้อยี่ห้ออื่น (ของผู้ซื้อ)	0.04	3.25	0.13
13. การประหยัดเนื่องจากขนาด	0.04	3.00	0.12
14. ค่าใช้จ่ายของผู้ซื้อหากเปลี่ยนไปซื้อจากผู้ขาย (ผู้ผลิตในต่างประเทศ) รายอื่น	0.03	3.50	0.11
15. ยอดซื้อต่อยอดขายรวม (ของคนกลาง)	0.03	3.25	0.10
16. จำนวนผู้แข่งขันในอุตสาหกรรม	0.04	2.25	0.09
17. ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนผู้จัดจำหน่ายปัจจัยการผลิต	0.03	2.25	0.07
18. อัตราการเติบโตของอุตสาหกรรม	0.03	2.00	0.06

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 15 (ต่อ)

รายการ	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนน	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
19. จำนวนผู้ขายปัจจัยการผลิต (ผู้ผลิตในต่างประเทศ)	0.02	2.50	0.05
ระดับความสามารถในการแข่งขัน			**3.66**
การแปลผล			**ปานกลาง**

หมายเหตุ: คะแนน 4.00 – 5.00 แสดงถึงความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจในระดับสูง
คะแนน 3.00 – 3.99 แสดงถึงความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจในระดับปานกลาง
คะแนน 2.00 – 2.99 แสดงถึงความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจในระดับค่อนข้างต่ำ
คะแนน 1.00 – 1.99 แสดงถึงความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจในระดับต่ำ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

การวิเคราะห์ตลาดเป้าหมาย

1. การวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย และศักยภาพในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่จำหน่ายในประเทศไทย

การวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย และศักยภาพของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช โดยการสำรวจข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผู้ค้าปลีกในอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี แบ่งผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 สภาพทั่วไปของผู้ค้าปลีกในพื้นที่ที่ทำการศึกษา

ระดับการศึกษา พบว่า ผู้ขายหน้าร้านเป็นประจำคนที่ 1 ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 44.45 รองลงมาคือ ระดับมัธยมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 33.33 และระดับประถมศึกษาและประกาศนียบัตรวิชาชีพ คิดเป็นร้อยละ 11.11 เท่ากัน สำหรับพนักงานขายหน้าร้านคนที่ 2 มีการศึกษาระดับปริญญาตรีมากที่สุด รองลงมาคือ ระดับมัธยมศึกษาและระดับประถมศึกษา โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ร้อยละ 33.33 และร้อยละ 16.67 ตามลำดับ นอกจากนี้มีมีร้านค้าปลีก 1 ใน 9 ร้านที่มีผู้ขายหน้าร้านคนที่ 3 ช่วยขาย โดยมีการศึกษาสูงสุดระดับประถมศึกษา (ตารางที่ 16)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายได้เฉลี่ยต่อเดือน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001 – 50,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 55.56 รองลงมาคือมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 100,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 44.44 (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 สภาพทั่วไปของผู้ค้าปลีกในอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ปี พ.ศ. 2551

(n=9)

ลักษณะพื้นฐานทางสังคม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระดับการศึกษาของผู้ขายหน้าร้าน คนที่ 1		
ประถมศึกษา	1	11.11
มัธยมศึกษา	3	33.33
ปริญญาตรี	4	44.45
ปริญญาโท	-	-
อื่นๆ	1	11.11
ระดับการศึกษาของผู้ขายหน้าร้าน คนที่ 2 (n = 6)		
ประถมศึกษา	1	16.67
มัธยมศึกษา	2	33.33
ปริญญาตรี	3	50
ปริญญาโท	-	-
อื่นๆ	-	-
ระดับการศึกษาของผู้ขายหน้าร้าน คนที่ 3 (n = 1)		
ประถมศึกษา	1	100.00
มัธยมศึกษา	-	-
ปริญญาตรี	-	-
ปริญญาโท	-	-
อื่นๆ	-	-
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท	-	-
10,001 – 50,000 บาท	4	44.44
50,001 – 100,000 บาท	-	-
มากกว่า 100,000 บาท	5	55.56

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ร้านค้าปลีกเริ่มดำเนินกิจการเป็นร้านจำหน่ายปัจจัยการผลิตที่เป็นเคมีเกษตร โดยในระยะเวลาเฉลี่ย 5 ปีที่ผ่านมาได้เริ่มมีการนำผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมาจำหน่ายในร้านค้า ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในร้านค้าปลีกมีทั้งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช โดยทางร้านค้าปลีกจำหน่ายสารเคมีเป็นหลักและจำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชเป็นสินค้าเสริม เพื่อเป็นทางเลือกให้กับกลุ่มเกษตรกรที่ทำการปลูกผักปลอดสารพิษหรือเกษตรกรที่ประสบกับปัญหาแมลงศัตรูพืชดื้อสารเคมีกำจัดแมลง ผลิตภัณฑ์แบคทีเรีย บีทีกำจัดศัตรูพืชที่มีจำหน่ายในร้านค้าปลีก ได้แก่ บี แอนด์ ที, ฟลอร์แบค FC, แบคโทคิล, เดลฟิน WG, เดลซิล, บาซีน่า, เซนทารี, เซนทรอน, บาทูไซด์, วี-แบ็ค, วี-แบ็ค FC, ดีไซเนอร์, แบคโทสปิน HPWP, โนโวดอร์ FC, ไอซาวา, พาสเวิร์ด, ไบโอ และทาโรส ทั้งนี้สารเคมีกำจัดแมลงที่มีจำหน่ายในร้านค้าปลีกซึ่งเป็นสารเคมีที่มีสารออกฤทธิ์ในการกำจัดแมลงศัตรูพืชชนิดเดียวกันกับที่ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชสามารถกำจัดได้ ได้แก่ คลอโฟริฟอส (เช่น เอฟฟอร์ท), ไดโครไตรฟอส (เช่น เคสโป), ไซเปอร์เมทริน (เช่น ไซเปอร์ 35, แคลิเซอร์ 35, โรแพ็ก-ดี 35, จังก้า 35), อะบาแม็กติน (เช่น อาร์ซีเม็ด, แบ็ทเทอร์อาบา, ฟาร์ติน 18) และไดเมธไธเอท เป็นต้น

ช่องทางในการซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีเพื่อนำมาจำหน่ายของผู้ค้าปลีก มี 2 ช่องทาง คือ

1. ซื้อจากตัวแทนจำหน่าย (ยี่ปั๊ว) ในพื้นที่ที่ทำการศึกษายกตัวอย่างเช่น ร้านหลีเม้ง ซึ่งเป็นผู้ค้ารายใหญ่อยู่ในอำเภอท่าม่วง และร้านเซ้งล้ง เป็นต้น โดยร้านค้าปลีกที่ซื้อผ่านตัวแทนจำหน่ายจะต้องทำการส่งเสริมการตลาดเอง เนื่องจากร้านค้าที่เป็นตัวแทนจำหน่าย (ยี่ปั๊ว) จะไม่มีการช่วยเหลือในด้านการส่งเสริมการตลาดแก่ร้านค้าปลีก

2. ซื้อจากพนักงานขายที่มาเสนอขายโดยตรง ทั้งนี้ร้านค้าปลีกอาจจะได้รับส่วนลดการค้าดังนี้ (1) กรณีที่ซื้อในปริมาณมากจะได้รับส่วนลดหรือของแถม เช่น ซื้อ 5 ลัง แถม 1 ลัง เป็นต้น (2) กรณีที่ชำระเป็นเงินสดจะได้ส่วนลดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ หรือถ้าได้เครดิตในการชำระเงินจะต้องชำระเงินอีกราคาหนึ่ง เช่น ถ้าชำระเป็นเงินสดจะได้ส่วนลด 20% แต่ถ้าได้เครดิต 2 เดือน จะต้องชำระเงินในราคาเต็ม เป็นต้น และ (3) กรณีที่สามารถทำยอดซื้อได้ตามที่ตั้งไว้จะได้รับการสัมมนาคุณ เช่น ถ้าจำหน่ายได้ตามยอดจะได้ของขวัญเป็นทอง 1 สลึง เป็นต้น นอกจากนี้ร้านค้าปลีกบางร้านที่ซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชจากการมาเสนอขายโดยพนักงานขายจะได้รับการช่วยเหลือในส่วนของการส่งเสริมการตลาดโดยการประชาสัมพันธ์หรือแนะนำว่ามีร้านใดที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

ข้อดีของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

จากการสำรวจเพื่อทำการวัดระดับข้อดีของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พบว่า ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีข้อดีอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเท่ากับ 3.52 ดังรายละเอียดในตารางที่ 17 โดยปัจจัยที่เป็นข้อดีของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่ ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคไม่มีสารพิษตกค้าง, ผลิตภัณฑ์ไม่เป็นพิษต่อเกษตรกร และผลิตภัณฑ์มีราคาต่ำกว่าผลิตภัณฑ์บีทีอื่น (350 บาทต่อ 1,000 cc)

ตารางที่ 17 ระดับข้อดีของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

รายการ	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนน	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
1. ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคไม่มีสารพิษตกค้าง	0.08	4.56	0.36
2. ผลิตภัณฑ์ไม่เป็นพิษต่อเกษตรกร	0.07	4.56	0.32
3. ผลิตภัณฑ์มีราคาต่ำกว่าผลิตภัณฑ์บีทีอื่น (350 บาทต่อ 1,000 cc)	0.08	3.89	0.31
4. ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีมีคุณสมบัติในการทำลายเฉพาะศัตรูพืชเป้าหมายเท่านั้น (ช่วยอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติ)	0.07	4.22	0.29
5. มีผลิตภัณฑ์ (แบคทีเรียบีที) ให้ทดลองใช้	0.07	4.00	0.28
6. ภาชนะบรรจุและฉลากมีความน่าเชื่อถือ	0.07	3.78	0.26
7. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	0.05	4.11	0.21
8. ภาชนะบรรจุมีความทนทาน ดูสะอาด	0.06	3.56	0.21
9. มีของแถมไปกับผลิตภัณฑ์ (เช่น สารจับใบ, หมวก, เสื้อยืด และอื่นๆ เป็นต้น)	0.06	3.56	0.21
10. จัดจำหน่ายในร้านค้าวัสดุการเกษตรปลีกในแหล่งชุมชน	0.05	3.67	0.18

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 17 (ต่อ)

รายการ	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนน	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
11. ผลิตภัณฑ์มีราคาต่ำกว่าผลิตภัณฑ์บีทีอื่น (480 บาทต่อ 1,000 cc)	0.08	2.22	0.18
12. ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำเข้มข้น (สะดวกต่อการใช้)	0.05	3.22	0.16
13. จัดจำหน่ายผ่านตัวแทนขายโดยตรงในชุมชน	0.05	3.00	0.15
14. ขนาดบรรจุมีความเหมาะสม (ตัวอย่างขนาดเท่ากับ 1,000 cc)	0.04	3.56	0.14
15. ผลิตภัณฑ์มีราคาต่ำกว่าผลิตภัณฑ์บีทีอื่น (600 บาทต่อ 1,000 cc)	0.08	1.78	0.14
16. จัดจำหน่ายผ่านองค์กรท้องถิ่น เช่น อบต. ธกส. สหกรณ์ เป็นต้น	0.04	3.11	0.12
ระดับข้อดี			**3.52**
การแปลผล			**ปานกลาง**

หมายเหตุ: คะแนน 4.00 – 5.00 แสดงถึงข้อดีของผลิตภัณฑ์ในระดับสูง
คะแนน 3.00 – 3.99 แสดงถึงข้อดีของผลิตภัณฑ์ในระดับปานกลาง
คะแนน 2.00 – 2.99 แสดงถึงข้อดีของผลิตภัณฑ์ในระดับค่อนข้างต่ำ
คะแนน 1.00 – 1.99 แสดงถึงข้อดีของผลิตภัณฑ์ในระดับต่ำ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ข้อเสียของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

จากการสำรวจเพื่อทำการวัดระดับข้อเสียของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พบว่า ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีข้อเสียอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเท่ากับ 3.52 ดังรายละเอียดในตารางที่ 18 โดยปัจจัยที่เป็นข้อเสียของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่ ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีออกฤทธิ์ช้า (หลังฉีดพ่นต้องใช้เวลา 1 – 2 วัน กว่าที่แมลงศัตรูพืชจะตาย) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลง, ผู้จำหน่ายขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที และขาดการโฆษณาผลิตภัณฑ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 18 ระดับข้อเสียของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

รายการ	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนน	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
1. ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีออกฤทธิ์ช้า (หลังฉีดพ่นต้องใช้เวลา 1 – 2 วัน กว่าที่แมลงศัตรูพืชจะตาย) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลง	0.15	4.56	0.68
2. ผู้จำหน่ายขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที	0.12	4.44	0.53
3. ขาดการโฆษณาผลิตภัณฑ์	0.15	3.44	0.52
4. ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีมีราคาสูงกว่าสารกำจัดแมลงชนิดอื่น	0.13	3.56	0.46
5. การเก็บรักษายาก	0.12	3.56	0.43
6. มีความยุ่งยากในการเตรียมบีทีก่อนฉีดพ่น	0.11	3.00	0.33
7. ข้อจำกัดในการใช้ผลิตภัณฑ์ (เช่น ต้องผสมกับสารจับใบ , ควรฉีดพ่นหลัง 15.00 น. เป็นต้น) ทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้	0.10	2.33	0.23
8. ทำเลที่ตั้งของร้านอยู่ไกลจากแหล่งผลิต (เกษตรกร)	0.06	2.89	0.17
9. ร้านค้าที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีมีจำนวนน้อย	0.06	2.78	0.17
ระดับข้อเสีย			**3.52**
การแปลผล			**ปานกลาง**

หมายเหตุ: คะแนน 4.00 – 5.00 แสดงถึงข้อเสียของผลิตภัณฑ์ในระดับสูง
คะแนน 3.00 – 3.99 แสดงถึงข้อเสียของผลิตภัณฑ์ในระดับปานกลาง
คะแนน 2.00 – 2.99 แสดงถึงข้อเสียของผลิตภัณฑ์ในระดับค่อนข้างต่ำ
คะแนน 1.00 – 1.99 แสดงถึงข้อเสียของผลิตภัณฑ์ในระดับต่ำ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

โอกาสของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

จากการสำรวจเพื่อทำการวัดระดับโอกาสของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พบว่า ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีโอกาสอยู่ใน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเท่ากับ 3.67 ดังรายละเอียดในตารางที่ 19 โดยปัจจัยที่เป็นโอกาสของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่ การถ่ายทอดเทคโนโลยีและส่งเสริมการใช้แบคทีเรียบีทีแก่เกษตรกร, การพัฒนาผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีอย่างต่อเนื่อง และการที่ประเทศผู้นำเข้ากำหนดให้พืชผักส่งออกของไทยต้องผ่านการรับรองคุณภาพมาตรฐานและสุขอนามัยพืช

ตารางที่ 19 ระดับโอกาสของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

รายการ	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนน	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
1. การถ่ายทอดเทคโนโลยีและส่งเสริมการใช้แบคทีเรียบีทีแก่เกษตรกร	0.13	4.33	0.56
4. การพัฒนาผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีอย่างต่อเนื่อง	0.12	4.11	0.49
3. การที่ประเทศผู้นำเข้ากำหนดให้พืชผักส่งออกของไทยต้องผ่านการรับรองคุณภาพมาตรฐานและสุขอนามัยพืช	0.13	3.78	0.49
2. การที่ผู้บริโภคหันมาบริโภคผักปลอดภัยจากสารพิษ	0.14	3.56	0.49
5. นโยบายการส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีของภาครัฐ เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดแมลง	0.14	3.44	0.48
6. การที่เกษตรกรตระหนักถึงพิษภัยของการใช้สารเคมีกำจัดแมลง	0.14	3.11	0.44
7. ผักปลอดสารพิษมีราคาสูงขึ้น	0.10	3.78	0.38
8. นโยบายการส่งเสริมการผลิตผักปลอดภัยจากสารพิษของภาครัฐ	0.10	3.44	0.34
ระดับโอกาส			**3.67**
การแปลผล			**ปานกลาง**

หมายเหตุ: คะแนน 4.00 – 5.00 แสดงถึงโอกาสของผลิตภัณฑ์ในระดับสูง
คะแนน 3.00 – 3.99 แสดงถึงโอกาสของผลิตภัณฑ์ในระดับปานกลาง
คะแนน 2.00 – 2.99 แสดงถึงโอกาสของผลิตภัณฑ์ในระดับค่อนข้างต่ำ
คะแนน 1.00 – 1.99 แสดงถึงโอกาสของผลิตภัณฑ์ในระดับต่ำ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุปสรรคของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

จากการสำรวจเพื่อทำการวัดระดับอุปสรรคของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พบว่า ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีอุปสรรคอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเท่ากับ 3.90 ดังรายละเอียดในตารางที่ 20 โดยปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่ ความนิยมของเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดแมลง เนื่องจากผู้บริโภคต้องการบริโภคผักที่สวย ไม่มีตำหนิ, เกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที และตลาดรองรับสำหรับผลิตภัณฑ์ผักปลอดสารพิษยังมีน้อย (ร้านค้า, พ่อค้ารับซื้อ, ผู้รวบรวม ฯลฯ)

ตารางที่ 20 ระดับอุปสรรคของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

รายการ	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนน	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
1. ความนิยมของเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดแมลง เนื่องจากผู้บริโภคต้องการบริโภคผักที่สวย ไม่มีตำหนิ	0.15	4.00	0.60
2. เกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที	0.13	4.56	0.59
3. ตลาดรองรับสำหรับผลิตภัณฑ์ผักที่ปลอดสารพิษยังมีน้อย (ร้านค้า, พ่อค้ารับซื้อ, ผู้รวบรวม ฯลฯ)	0.13	4.22	0.55
4. ราคาของผลิตภัณฑ์ผักปลอดสารพิษยังอยู่ในระดับต่ำ ไม่จูงใจเกษตรกร	0.11	4.00	0.44
5. ราคาสินค้าทดแทน (สารเคมีกำจัดแมลง) มีราคาถูกกว่า	0.11	4.00	0.44
6. สินค้าทดแทนมีจำนวนมาก โดยเฉพาะสารเคมีกำจัดแมลง	0.11	3.67	0.40
7. ยากต่อการเข้าถึงแหล่งความรู้เกี่ยวกับแบคทีเรียบีทีของเกษตรกร	0.08	3.89	0.31
8. ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดแมลงศัตรูพืชยังไม่เป็นที่แพร่หลาย	0.08	3.67	0.29
9. มีผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทียี่ห้ออื่นวางจำหน่าย	0.10	2.78	0.28
ระดับอุปสรรค			**3.90**
การแปลผล			**ปานกลาง**

หมายเหตุ: คะแนน 4.00 – 5.00 แสดงถึงอุปสรรคของผลิตภัณฑ์ในระดับสูง
คะแนน 3.00 – 3.99 แสดงถึงอุปสรรคของผลิตภัณฑ์ในระดับปานกลาง
คะแนน 2.00 – 2.99 แสดงถึงอุปสรรคของผลิตภัณฑ์ในระดับค่อนข้างต่ำ
คะแนน 1.00 – 1.99 แสดงถึงอุปสรรคของผลิตภัณฑ์ในระดับต่ำ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

จากการสำรวจเพื่อทำการวัดระดับความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พบว่า ระดับความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีคะแนนเท่ากับ 3.39 แสดงว่าผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีความสามารถในการแข่งขันอยู่ในระดับปานกลาง ดังรายละเอียดในตารางที่ 21 โดยปัจจัยที่แสดงถึงความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่ ราคาของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่แสดงในตัวผลิตภัณฑ์, คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่แสดงในตัวผลิตภัณฑ์ และการแข่งขันด้านความแตกต่างของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที

ตารางที่ 21 ระดับความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

รายการ	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนน	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
1. ราคาของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่แสดงในตัวผลิตภัณฑ์	0.09	3.89	0.35
2. คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่แสดงในตัวผลิตภัณฑ์	0.08	3.89	0.31
3. การแข่งขันด้านความแตกต่างของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที	0.09	3.33	0.30
4. ช่องทางการจัดจำหน่าย (ขายตามร้านขายปลีก) ของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่แสดงในตัวผลิตภัณฑ์	0.07	3.67	0.26
5. ความสามารถในการเปลี่ยนไปรับสารเคมีกำจัดแมลง	0.06	4.00	0.24
6. ลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่แสดงในตัวผลิตภัณฑ์	0.07	3.44	0.24
7. รูปแบบการส่งเสริมการขายของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่แสดงในตัวผลิตภัณฑ์	0.07	3.44	0.24
8. จำนวนผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่มีจำหน่ายอยู่นั้น	0.06	3.33	0.20
9. อำนาจในการเจรจาต่อรองของผู้ซื้อ	0.05	3.89	0.19
10. คุณภาพของสารเคมีกำจัดแมลงที่ใช้ทดแทนแบคทีเรียบีทีได้	0.06	3.11	0.19
11. ราคาของสารเคมีกำจัดแมลงที่ใช้ทดแทนแบคทีเรียบีทีได้	0.06	3.00	0.18

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 21 (ต่อ)

รายการ	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนน	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
12. จำนวนชนิดและยี่ห้อของสารเคมีกำจัดแมลงที่ใช้ทดแทนแบคทีเรียบีทีได้	0.05	2.89	0.14
13. ความง่ายในการเปลี่ยนไปใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่ใช้ทดแทนแบคทีเรียบีทีได้	0.05	2.89	0.14
14. จำนวนตัวแทนการขาย	0.04	3.00	0.12
15. การที่ผู้ซื้ออาจจะมีทางเลือกได้หลายทาง	0.04	2.89	0.12
16. ความง่ายของผู้ซื้อที่จะเปลี่ยนไปซื้อสินค้ายี่ห้ออื่น	0.04	2.89	0.12
17. จำนวนผู้ซื้อที่มีอยู่	0.02	2.33	0.05
ระดับความสามารถในการแข่งขัน			**3.39**
การแปลผล			**ปานกลาง**

หมายเหตุ: คะแนน 4.00 – 5.00 แสดงถึงความสามารถในการแข่งขันในระดับสูง
คะแนน 3.00 – 3.99 แสดงถึงความสามารถในการแข่งขันในระดับปานกลาง
คะแนน 2.00 – 2.99 แสดงถึงความสามารถในการแข่งขันในระดับค่อนข้างต่ำ
คะแนน 1.00 – 1.99 แสดงถึงความสามารถในการแข่งขันในระดับต่ำ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ความน่าสนใจของตลาดต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

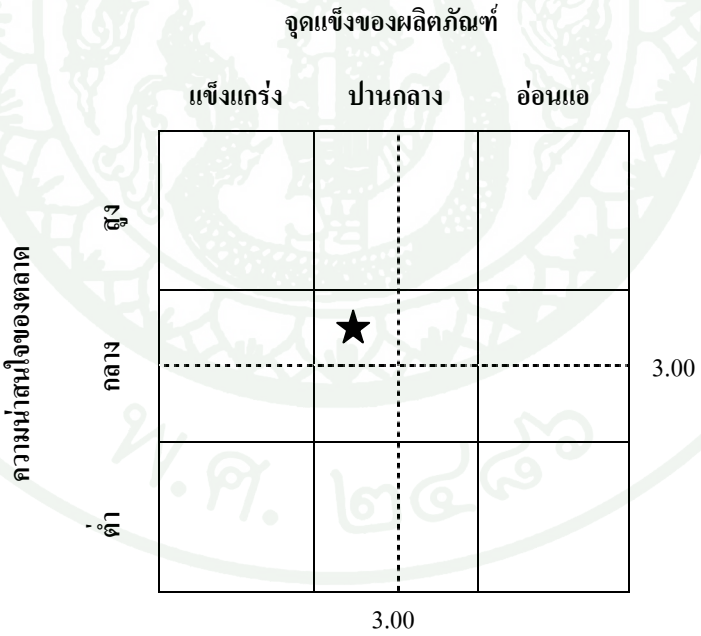
การประเมินระดับความน่าสนใจของตลาดผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ดำเนินการโดยนำผลค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกมาพิจารณาร่วมกับค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของการวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขัน พบว่า มีระดับความน่าสนใจของตลาดผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อนำค่าคะแนนความน่าสนใจของตลาดมาพิจารณาร่วมกับค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของข้อดีของผลิตภัณฑ์ (ตารางที่ 22) โดยผลจากการประเมินสามารถนำมาอธิบายโดยใช้แนวคิด market attractiveness – competitive – position portfolio classification and strategy model หรือเรียกว่า general electric model เพื่ออธิบายถึงแนวทางที่ใช้พิจารณาเพื่อกำหนดทิศทางให้กับกลยุทธ์ที่จะต้องทำต่อไป ดังภาพที่ 12

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 22 ระดับโอกาส ความสามารถในการแข่งขัน ความน่าสนใจของตลาด และข้อดีของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ. 2551

รายการ	ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก
ระดับโอกาส	3.67
ระดับความสามารถในการแข่งขัน	3.39
ระดับความน่าสนใจของตลาด	**3.53**
ระดับข้อดี	3.55

หมายเหตุ: คะแนน 4.00 – 5.00 แสดงค่าในระดับสูง
คะแนน 3.00 – 3.99 แสดงค่าในระดับปานกลาง
คะแนน 2.00 – 2.99 แสดงค่าในระดับค่อนข้างต่ำ
คะแนน 1.00 – 1.99 แสดงค่าในระดับต่ำ



ภาพที่ 12 ผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช โดยใช้แนวคิดแบบจำลอง general electric

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลจากการประเมินโดยใช้แนวคิดแบบจำลอง general electric สามารถอธิบายแนวทางที่ใช้พิจารณาเพื่อกำหนดทิศทางให้กับแผนกลยุทธ์ โดยตำแหน่งกลยุทธ์ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช คือ เลือกหรือจัดการเพื่อรักษาผลตอบแทน มีแนวคิดบนตำแหน่งกลยุทธ์ คือ ปกป้องกิจกรรมในปัจจุบัน เน้นการลงทุนในส่วนตลาดที่สามารถทำกำไรได้ดีและมีความเสี่ยงค่อนข้างต่ำ โดยผู้ผลิตต้องรู้จักเลือกที่จะผลิตแบคทีเรียบีที สายพันธุ์ สูตร และการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่มีผลต่อรายได้และรายจ่ายในการดำเนินงาน รวมทั้งการลงทุนในกิจกรรมต่างๆ ที่จะทำให้ได้ผลตอบแทนที่ดีและมีความเสี่ยงต่ำ

การวิเคราะห์และจัดทำกลยุทธ์ส่งเสริมการแข่งขันของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที

จากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช พบว่า ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดแมลงศัตรูพืชมีข้อดีและมีโอกาสอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อนำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธี TOWS matrix ดังภาพที่ 13 คือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปัจจัย	จุดแข็ง (S) S1. ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคไม่มีสารพิษตกค้าง S2. ผลิตภัณฑ์ไม่เป็นพิษต่อเกษตรกร S3. ผลิตภัณฑ์มีราคาต่ำกว่าผลิตภัณฑ์บีทีอื่น (350 บาทต่อ 1,000 cc) S4. ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดแมลงศัตรูพืชมีคุณสมบัติในการทำลายเฉพาะศัตรูพืชเป้าหมายเท่านั้น (ช่วยอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติ) S5. มีผลิตภัณฑ์ (แบคทีเรียบีทีกำจัดแมลงศัตรูพืช) ให้ทดลองใช้	จุดอ่อน (W) W1. ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดแมลงศัตรูพืชออกฤทธิ์ช้า เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลง W2. ผู้จำหน่ายขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดแมลงศัตรูพืช
โอกาส (O) O1. การถ่ายทอดเทคโนโลยีและส่งเสริมการใช้แบคทีเรียบีทีแก่เกษตรกร O2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดแมลงศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง	SO	WO
อุปสรรค (T) T1. ความนิยมของเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเนื่องจากผู้บริโภคต้องการบริโภคผักที่สวย ไม่มีตำหนิ T2. เกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดแมลงศัตรูพืช T3. ตลาดรองรับสำหรับผลิตภัณฑ์ผักที่ปลอดสารพิษยังมีน้อย T4. ราคาของผลิตภัณฑ์ผักที่ปลอดสารพิษยังอยู่ในระดับต่ำ ไม่จูงใจเกษตรกร T5. ราคาสินค้าทดแทน (สารเคมีกำจัดแมลง) มีราคาถูกกว่า	ST	WT

ภาพที่ 13 การประเมินการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีจับคู่แบบ matrix

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี TOWS matrix สามารถอธิบายกลยุทธ์ที่ใช้ในการพัฒนาการแข่งขันของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดแมลงศัตรูพืชในตลาดได้ดังนี้ คือ

กลยุทธ์ SO ใช้ประโยชน์จากโอกาสโดยอาศัยจุดแข็ง มีแนวทางดังนี้

1. ดำเนินการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ในแง่ของคุณสมบัติและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ รวมถึงวิธีการใช้ผลิตภัณฑ์อย่างถูกวิธี ให้แก่เกษตรกรได้รับทราบอย่างถูกต้อง ทั้งนี้ควรรณรงค์ให้เกษตรกรหันมาตระหนักถึงความปลอดภัยของผลผลิตทางการเกษตรที่จะออกสู่ตลาด โดยชี้ให้เห็นถึงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติในการทำลายเฉพาะศัตรูพืชเป้าหมายเท่านั้น ไม่เป็นพิษต่อตัวเกษตรกรผู้ใช้ และผลผลิตที่ได้ไม่มีสารพิษตกค้าง ซึ่งมีความปลอดภัยต่อตัวผู้บริโภค เพื่อเป็นการส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชแก่เกษตรกร (S1 S2 S4 O1)

2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการพัฒนาผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชภายในประเทศเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถทัดเทียมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชให้มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้น เช่น เพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงศัตรูพืชให้ครอบคลุมศัตรูพืชหลายชนิด (ไม่เฉพาะหนอนศัตรูพืชเท่านั้น) เพิ่มประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ให้สามารถใช้ได้ในทุกสภาพอากาศ พัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น เป็นต้น เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่ต้องการของเกษตรกรมากขึ้น (S4 O2)

กลยุทธ์ WO ลบล้างจุดอ่อนโดยอาศัยโอกาสที่เกิดขึ้น มีแนวทางดังนี้

1. ถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชให้แก่ผู้จำหน่าย ซึ่งเป็นคนกลางทางการตลาดที่มีบทบาทสำคัญในการแนะนำผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่รู้จักแก่เกษตรกร รวมทั้งการให้คำแนะนำต่างๆ เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ เพื่อกระตุ้นหรือจูงใจให้เกษตรกรหันมาใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมากขึ้น จะเห็นได้ว่านอกจากจะให้ความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชแก่เกษตรกรแล้ว ร้านค้าที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชก็จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ด้วยเช่นกัน (W2 O1)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กลยุทธ์ ST หลีกเลี่ยงอุปสรรคโดยอาศัยจุดแข็ง มีแนวทางดังนี้

1. เนื่องจากตลาดผักปลอดสารพิษภายในประเทศยังมีไม่กว้างมากนักหรือเป็นที่นิยมของผู้บริโภคเฉพาะกลุ่ม และผักปลอดสารพิษที่ผลิตได้ส่วนใหญ่ก็เพื่อส่งออกไปยังต่างประเทศ อีกทั้งราคาที่เกษตรกรได้รับก็ยังมีราคาไม่แน่นอน ดังนั้น รัฐบาลควรมีนโยบายที่ชัดเจนและดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ในการส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาผลิตผักปลอดภัยจากสารพิษมากขึ้น พร้อมกันนั้นควรส่งเสริมและพัฒนาตลาดรองรับผักปลอดสารพิษให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงได้มากขึ้น ซึ่งอาจมีผลให้เกษตรกรมีความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้น (S1 S2 T3 T4)

2. เนื่องจากเกษตรกรยังไม่มั่นใจในประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ดังนั้นในการส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชแทนการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ควรมีการจัดอบรมและทำแปลงทดลองหรือแปลงสาธิต เพื่อให้เกษตรกรได้มีการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์และให้เห็นผลที่เกิดขึ้นจริงจากการใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ทั้งยังเป็นการแสดงให้เกษตรกรเห็นถึงความแตกต่างของผลผลิตที่ได้จากการใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชกับผลผลิตที่ได้จากการใช้สารเคมี ซึ่งจะเป็นแหล่งความรู้ให้แก่เกษตรกรได้มารวมตัวกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน นอกจากนั้นแล้วยังทำให้ผู้จำหน่ายได้ทราบถึงประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถที่จะให้คำแนะนำแก่ลูกค้าได้ (S4 S5 T1 T2)

กลยุทธ์ WT ลดจุดอ่อนและหลีกเลี่ยงอุปสรรค มีแนวทางดังนี้

1. ควรมีการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ให้เกษตรกรทราบถึงกลไกและประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยการจัดทำแปลงทดลองหรือแปลงสาธิตการใช้ผลิตภัณฑ์ หรือการแจกเอกสาร ใบความรู้ หรือผลจากงานวิจัยเกี่ยวกับแบคทีเรียบีที เป็นต้น (W1 T2)

2. ทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การศึกษาทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรและทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ โดยแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ส่วนที่ 1 ลักษณะพื้นฐานทางสังคมของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง

เพศ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่หรือร้อยละ 76.19 เป็นเพศชาย ส่วนอีกร้อยละ 23.81 เป็นเพศหญิง (ตารางที่ 23)

อายุ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 46 – 55 ปี คิดเป็นร้อยละ 47.62 รองลงมามีอายุมากกว่า 55 ปีขึ้นไปและมีอายุระหว่าง 36 – 45 ปี คิดเป็นร้อยละ 23.81 และ 19.05 ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด ตามลำดับ (ตารางที่ 23)

ระดับการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 66.66 รองลงมาคือมีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาและระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 14.29 เท่ากัน และระดับการศึกษาอื่นๆ คือ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ คิดเป็นร้อยละ 4.76 (ตารางที่ 23)

รายได้เฉลี่ยต่อเดือน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 47.62 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 5,001 – 15,000 บาท รองลงมาคือมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 15,001 – 25,000 บาทและมากกว่า 25,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 23.81 และ 19.05 ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด ตามลำดับ (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรจำแนกตามลักษณะพื้นฐานทางสังคม

(n=21)

ลักษณะพื้นฐานทางสังคม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	16	76.19
หญิง	5	23.81
อายุ		
ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 25 ปี	-	-
26 – 35 ปี	2	9.52
36 – 45 ปี	4	19.05
46 – 55 ปี	10	47.62
มากกว่า 55 ปี	5	23.81

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 23 (ต่อ)

(n=21)

ลักษณะพื้นฐานทางสังคม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	14	66.66
มัธยมศึกษา	3	14.29
ปริญญาตรี	3	14.29
อื่นๆ	1	4.76
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 บาท	2	9.52
5,001 – 15,000 บาท	10	47.62
15,001 – 25,000 บาท	5	23.81
มากกว่า 25,000 บาท	4	19.05

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 ประสบการณ์และการใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรร้อยละ 57.14 รู้จักและเคยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชก่อนปี พ.ศ. 2551 มาเป็นเวลากว่า 7 – 10 ปี โดยการเข้าร่วมกับชมรมเกษตรปลอดสารพิษและการส่งเสริมจากเจ้าหน้าที่เกษตรตำบลในพื้นที่ ส่วนอีกร้อยละ 42.86 รู้จักและเคยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในปี พ.ศ. 2551 จากการเข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้แบคทีเรียบีทีจากงานวิจัยสู่เกษตรกรของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยเกษตรกรได้รับผลิตภัณฑ์ไปทดลองใช้ (ตารางที่ 24)

ทั้งนี้เกษตรกรได้รับความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชจากหน่วยงานของรัฐมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 85.70 รองลงมาคือ จากคนรู้จัก และจากแหล่งอื่นๆ คือ โทรทัศน์และการสนใจเรียนรู้ด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 14.30 และ 9.50 ตามลำดับ (ตารางที่ 24)

โดยเหตุผลที่เกษตรกรเลือกใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมากที่สุดคือ เพื่อทดแทนหรือลดการใช้สารเคมีกำจัดแมลง คิดเป็นร้อยละ 42.86 รองลงมาคือ เพื่อสุขภาพของตัวเกษตรกรผู้ใช้ที่ดีขึ้นและเหตุผลอื่นๆ คือ เพื่อทดลองใช้ดูว่าจะสามารถกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ผลจริง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หรือไม่และการที่เกษตรกรเห็นว่าเมื่อใช้แล้วแมลงศัตรูพืชไม่ดื้อยา คิดเป็นร้อยละ 19.05 เท่ากัน และการได้รับการส่งเสริมให้ใช้ผลิตภัณฑ์จากหน่วยงานของรัฐ คิดเป็นร้อยละ 4.76 (ตารางที่ 24) และพบว่าเกษตรกรมักจะซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมาใช้ในช่วงที่มีการระบาดของหนอนหรือแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤศจิกายน

นอกจากนี้ยังพบว่า ถ้าหากผลิตภัณฑ์ที่ซื้อมาใช้มีราคาเพิ่มขึ้น เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 47.62 จะยังคงซื้อตามปกติ รองลงมาคือซื้อน้อยลงและไม่ซื้อเลย คิดเป็นร้อยละ 28.57 และ 14.29 ตามลำดับ โดยเมื่อถามเกษตรกรว่าในอนาคตคาดว่าจะซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชหรือไม่ พบว่า ร้อยละ 33.33 จะไม่ซื้อ เนื่องจากเกษตรกรเปลี่ยนไปประกอบอาชีพอื่นแทนการปลูกผักและหันไปใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ที่ดีกว่าผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ส่วนอีกร้อยละ 66.67 จะยังคงซื้อต่อไป ด้วยเหตุผลที่ว่า ใช้แล้วได้ผลคือลดการระบาดของแมลงศัตรูพืชได้ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 64.29 ของผู้ที่จะยังคงซื้อต่อไป รองลงมาคือ เหตุผลอื่นๆ ได้แก่ ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของตัวเกษตรกรอีกทั้งเพื่อใช้แทนสารเคมีกำจัดแมลง และเพื่อช่วยลดต้นทุนในการผลิตของเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 28.57 และ 7.14 ตามลำดับ (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรจำแนกตามประสบการณ์และการใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

(n=21)

ประสบการณ์และการใช้	จำนวน (คน)	ร้อยละ
แหล่งความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช *		
- หน่วยงานของรัฐ	18	85.70
- ตัวแทนจำหน่าย	1	4.80
- ร้านค้า (ผู้ค้าปลีก)	1	4.80
- คนรู้จัก	3	14.30
- ป้ายโฆษณา	-	-
- อื่นๆ	2	9.50
เหตุผลที่เลือกใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช		
- ได้รับการส่งเสริมให้ใช้จากหน่วยงานของรัฐ	3	14.28
- เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด (ผู้บริโภคผักปลอดภัยจากสารพิษ)	1	4.76

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 24 (ต่อ)

(n=21)

ประสบการณ์และการใช้	จำนวน (คน)	ร้อยละ
- เพื่อทดแทน/ลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	9	42.86
- เพื่อสุขภาพของตัวเกษตรกรผู้ใช้ที่ดีขึ้น	4	19.05
- อื่นๆ	4	19.05
หากราคาผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น		
- ไม่ซื้อเลย	3	14.29
- ซื้อตามปกติ	10	47.62
- ซื้อน้อยลง	6	28.57
- เปลี่ยนไปซื้อยี่ห้ออื่นที่ราคาถูกกว่า	2	9.52
- อื่นๆ	-	-
คาดว่าจะซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชต่อไปอีกหรือไม่		
- ไม่ซื้อ	7	33.33
- ซื้อ	14	66.67
เหตุผลที่ยังคงซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชต่อไป (n = 14)		
- ใช้แล้วได้ผลคือ ลดการระบาดของแมลงศัตรูพืช	9	64.29
- ให้ผลผลิตดีขึ้น (ทั้งปริมาณและคุณภาพ)	-	-
- ช่วยลดต้นทุนในการผลิตของเกษตรกร	1	7.14
- อื่นๆ	4	28.57

หมายเหตุ: * ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ส่วนที่ 3 ความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชครอบคลุมทั้ง 4 ด้านตามส่วนผสมทางการตลาดคือ ด้านผลิตภัณฑ์ (ข้อ 1 – 13), ด้านราคา (ข้อ 14 – 15) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (ข้อ 16 – 18) และด้านการส่งเสริมการตลาด (ข้อ 19 – 23) โดยพิจารณาความพึงพอใจในด้านต่างๆ ตั้งแต่ระดับความพึงพอใจมากที่สุดถึงความพึงพอใจน้อยที่สุด ดังรายละเอียดในตารางที่ 25

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 25 จำนวนและร้อยละของความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในด้านต่างๆ

(n=21)

ความพึงพอใจของเกษตรกร	มากที่สุด		มาก		เฉยๆ		น้อย		น้อยที่สุด		ไม่ทราบ		ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
ด้านผลิตภัณฑ์														
1. ผลิตภัณฑ์ที่เป็นชนิดน้ำเข้มข้น	9	42.86	10	47.62	2	9.52	-	-	-	-	-	-	4.33	มากที่สุด
2. ผลิตภัณฑ์ที่เป็นชนิดผง	4	19.05	5	23.81	2	9.52	2	9.52	2	9.52	6	28.57	3.47	มาก
3. ผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดบรรจุเท่ากับ 1,000 cc	6	28.57	10	47.62	2	9.52	2	9.52	1	4.76	-	-	3.86	มาก
4. คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ทำลายเฉพาะศัตรูพืชเป้าหมายเท่านั้น	6	28.57	11	52.38	3	14.29	1	4.76	-	-	-	-	4.05	มาก
5. คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ไม่ก่อให้เกิดสารพิษตกค้างทั้งในพืชผลทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม	14	66.67	6	28.57	1	4.76	-	-	-	-	-	-	4.62	มากที่สุด
6. คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นอันตรายต่อตัวเกษตรกรผู้ใช้	15	71.43	6	28.57	-	-	-	-	-	-	-	-	4.71	มากที่สุด
7. ประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์ (ฆ่า/ควบคุมแมลง)	3	14.29	13	61.90	3	14.29	2	9.52	-	-	-	-	3.81	มาก
8. ประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์ (ปริมาณและคุณภาพผลผลิต)	4	19.05	13	61.90	1	4.76	3	14.29	-	-	-	-	3.86	มาก
9. ขั้นตอนในการเตรียมผลิตภัณฑ์เพื่อฉีดพ่น	10	47.62	6	28.57	4	19.05	1	4.76	-	-	-	-	4.20	มาก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 25 (ต่อ)

(n=21)

ความพึงพอใจของเกษตรกร	มากที่สุด		มาก		เฉยๆ		น้อย		น้อยที่สุด		ไม่ทราบ		ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
10. ตราสินค้า “บีทีเกษตร” หรือ “เกษตรบีที” ซึ่งผลิตโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	11	52.38	5	23.81	1	4.76	-	-	1	4.76	3	14.29	4.39	มากที่สุด
11. ภาชนะบรรจุ (มีความทนทาน สะอาด สะดวกในการใช้งาน)	3	14.29	15	71.43	2	9.52	1	4.76	-	-	-	-	3.95	มาก
12. ฉลาก (รายละเอียด วิธีการใช้)	5	23.81	13	61.90	3	14.29	-	-	-	-	-	-	4.10	มาก
13. การให้คำแนะนำเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของผู้ค้า	2	9.52	7	33.33	4	19.05	1	4.76	-	-	7	33.33	3.71	มาก
ด้านราคา														
14. ราคาที่เกษตรกรต้องจ่าย ณ ปัจจุบัน (ความคุ้มค่า)	2	9.52	8	38.10	4	19.05	-	-	-	-	7	33.33	3.86	มาก
15. มีผลต่อต้นทุนเมื่อใช้	4	19.05	10	47.62	3	14.28	-	-	-	-	7	33.33	4.06	มาก
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย														
16. การจำหน่ายผลิตภัณฑ์ผ่านทางร้านค้าวัสดุการเกษตรในท้องถิ่น	3	14.29	7	33.33	2	9.52	1	4.76	2	9.52	6	28.57	3.53	มาก
17. ความสะดวกในการเดินทางไปซื้อผลิตภัณฑ์	2	9.52	12	57.14	-	-	-	-	1	4.76	6	28.57	3.93	มาก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 25 (ต่อ)

(n=21)

ความพึงพอใจของเกษตรกร	มากที่สุด		มาก		เฉยๆ		น้อย		น้อยที่สุด		ไม่ทราบ		ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
18. การที่ร้านค้ามีผลิตภัณฑ์ให้เลือกซื้อหลากหลาย (ทั้งประเภท ขนาด และตราสินค้าต่างๆ)	2	9.52	9	42.86	3	14.29	1	4.76	-	-	6	28.57	3.80	มาก
ด้านการส่งเสริมการตลาด														
19. การได้รับการอบรมจากโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้แบคทีเรียจากงานวิจัยสู่เกษตรกรของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	9	42.86	8	38.10	1	4.76	-	-	-	-	3	14.28	4.44	มากที่สุด
20. การประชาสัมพันธ์ให้ทราบเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์	3	14.29	7	33.33	5	23.81	4	19.05	1	4.76	1	4.76	3.35	ปานกลาง
21. การมีผลิตภัณฑ์ให้ทดลองใช้	7	33.33	4	19.05	3	14.29	1	4.76	3	14.29	3	14.29	3.61	มาก
22. มีส่วนลดให้กรณีที่ซื้อเป็นจำนวนมาก	2	9.52	5	23.81	-	-	3	14.29	2	9.52	9	42.86	3.17	ปานกลาง
23. มีของแถมไปกับผลิตภัณฑ์	1	4.76	6	28.57	-	-	3	14.29	1	4.76	10	47.62	3.27	ปานกลาง

หมายเหตุ: ระดับความพึงพอใจ แบ่งตามช่วงคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ คะแนน 4.21 – 5.00 พึงพอใจมากที่สุด, คะแนน 3.41 – 4.20 พึงพอใจมาก, คะแนน 2.61 – 3.40 พึงพอใจปานกลาง, คะแนน 1.81 – 2.60 พึงพอใจน้อย และ คะแนน 1.00 – 1.80 พึงพอใจน้อยที่สุด

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ด้านผลิตภัณฑ์ สิ่งที่เกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นอันตรายต่อตัวเกษตรกรผู้ใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ไม่ก่อให้เกิดสารพิษตกค้างทั้งในพืชผลทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ตราสินค้า “บีทีเกษตร” หรือ “เกษตรบีที” ซึ่งผลิตโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ผลิตภัณฑ์ที่เป็นชนิดน้ำเข้มข้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 สิ่งที่เกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับความพึงพอใจมาก ได้แก่ ขั้นตอนหรือวิธีการในการเตรียมผลิตภัณฑ์เพื่อฉีดพ่น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ฉลาก (รายละเอียด วิธีการใช้) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ทำลายเฉพาะศัตรูพืชเป้าหมายเท่านั้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 ภาชนะบรรจุ (มีความทนทาน สะอาด สะดวกในการใช้งาน) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 ผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดบรรจุเท่ากับ 1,000 cc มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 ประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์ (ปริมาณและคุณภาพผลผลิต) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 ประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์ (ฆ่า/ควบคุมแมลง) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 การให้คำแนะนำเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของผู้ค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 และผลิตภัณฑ์ที่เป็นชนิดผง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 ตามลำดับ

ด้านราคา เกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับความพึงพอใจมาก ทั้งผลต่อต้นทุนเมื่อใช้และราคาที่เกษตรกรต้องจ่าย (ความคุ้มค่า) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 และ 3.86 ตามลำดับ

ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย เกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับความพึงพอใจมากทั้งหมด ได้แก่ ความสะดวกในการเดินทางไปซื้อผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 การที่ร้านค้ามีผลิตภัณฑ์ให้เลือกซื้อหลากหลาย (ทั้งประเภท ขนาด และตราสินค้าต่างๆ) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 และการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ผ่านทางร้านค้าวัสดุการเกษตรในท้องถิ่น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 ตามลำดับ

ด้านการส่งเสริมการตลาด สิ่งที่เกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ การได้รับการอบรมจากโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้แบคทีเรียบีทีจากงานวิจัยสู่เกษตรกรของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 สิ่งที่เกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับความพึงพอใจมาก ได้แก่ การมีผลิตภัณฑ์ให้ทดลองใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.61 การประชาสัมพันธ์ให้ทราบเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.35 สิ่งที่เกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับความพึงพอใจปานกลาง ได้แก่ การมีของแถมไปกับผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.27 การมีส่วนลดให้กรณีที่ซื้อเป็นจำนวนมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.17 ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากผลการศึกษาข้างต้นสามารถสรุปภาพรวมของความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในแต่ละด้านได้ดังนี้คือ เกษตรกรมีความพึงพอใจอยู่ในระดับความพึงพอใจมากต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชทั้ง 4 ด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.84 โดยเกษตรกรมีความพึงพอใจในด้านผลิตภัณฑ์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 และในด้านอื่นๆ เกษตรกรมีความพึงพอใจอยู่ในระดับความพึงพอใจมากเช่นเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ความพึงพอใจรวมของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

ความพึงพอใจของเกษตรกร	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านผลิตภัณฑ์	4.08	มาก
2. ด้านราคา	3.96	มาก
3. ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	3.75	มาก
4. ด้านการส่งเสริมการตลาด	3.57	มาก
รวม	**3.84**	**มาก**

หมายเหตุ: คะแนน 4.21 – 5.00 แสดงถึงระดับความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนน 3.41 – 4.20 แสดงถึงระดับความพึงพอใจมาก
คะแนน 2.61 – 3.40 แสดงถึงระดับความพึงพอใจปานกลาง
คะแนน 1.81 – 2.60 แสดงถึงระดับความพึงพอใจน้อย
คะแนน 1.00 – 1.80 แสดงถึงระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะของเกษตรกร

สำหรับข้อเสนอแนะของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะด้านผลิตภัณฑ์

1. ด้านประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ เกษตรกรต้องการให้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชสามารถฆ่าหรือกำจัดแมลงศัตรูพืช/หนอนได้ในทันทีเหมือนสารเคมีกำจัดแมลง อีกทั้ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ต้องการให้พัฒนาผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถบำรุงหรือช่วยในเรื่องของการเจริญเติบโตของพืชผักไปพร้อมๆ กับการกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วย

2. เกษตรกรจะเชื่อถือและมีความมั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมากขึ้นหากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ แต่ทั้งนี้ต้องมีการแนะนำและให้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ของทางมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ก่อน

3. ผลิตภัณฑ์ชนิดน้ำที่มีขนาดบรรจุ 1,000 cc เป็นที่พอใจของเกษตรกรส่วนมาก แต่อยากให้ผลิตภัณฑ์มีขนาดบรรจุที่หลากหลายมากขึ้น ได้แก่ ขนาดบรรจุ 250 cc, 500 cc หรือ 0.5 kg, 5 L เป็นต้น

4. บรรจุภัณฑ์ชนิดน้ำควรเป็นขวดพลาสติกเพื่อป้องกันการตกแตก และบรรจุภัณฑ์ชนิดผงควรบรรจุในกล่องกระดาษเพื่อช่วยเรื่องของสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้บรรจุภัณฑ์ควรปิดมิดชิดเพื่อไม่ให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพ

ข้อเสนอแนะด้านราคา

ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชควรมีราคาถูกกว่าสารเคมีกำจัดแมลง ทั้งนี้เกษตรกรบางรายจะให้ความสำคัญกับราคามากกว่าการคำนึงถึงตราสินค้าของผลิตภัณฑ์

ข้อเสนอแนะด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

เกษตรกรต้องการให้มีผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชจำหน่ายตามร้านค้าในท้องถิ่นมากขึ้น แต่ผลิตภัณฑ์จะต้องไม่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ตกค้างที่ร้านค้าเป็นเวลานานจนเชื้อแบคทีเรียบีทีเสื่อมคุณภาพ ทั้งนี้เกษตรกรบางรายมีความมั่นใจต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่วางจำหน่ายตามร้านค้าใหญ่ในตัวอำเภอมากกว่า ซึ่งเกษตรกรยังคงสะดวกที่จะเดินทางไปซื้อแม้จะเป็นร้านค้าในตัวเมืองก็ตาม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อเสนอแนะด้านการส่งเสริมการตลาด

1. ควรทำความเข้าใจที่ถูกต้องให้แก่เกษตรกรถึงวิธีการใช้ รวมถึงการทำแปลงสาธิต โดยทำการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ในแปลงเพื่อดูว่า เดือนไหนที่ผลิตภัณฑ์ใช้ได้ผลดี ผลิตภัณฑ์เหมาะกับอากาศและฤดูกาลแบบไหน และผลิตภัณฑ์ใช้กับหนอนชนิดใดได้บ้าง เพื่อแสดงให้เห็นถึงคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ อันเป็นการจูงใจให้เกษตรกรหันมาใช้ผลิตภัณฑ์มากขึ้น

2. ควรเพิ่มการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชให้เกษตรกรทราบอย่างทั่วถึง เนื่องจากในปัจจุบันผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชเป็นที่รู้จักแก่เกษตรกรในวงแคบ รวมทั้งยังมีความเข้าใจที่ผิดๆ เกี่ยวกับคุณสมบัติและวิธีการใช้ผลิตภัณฑ์

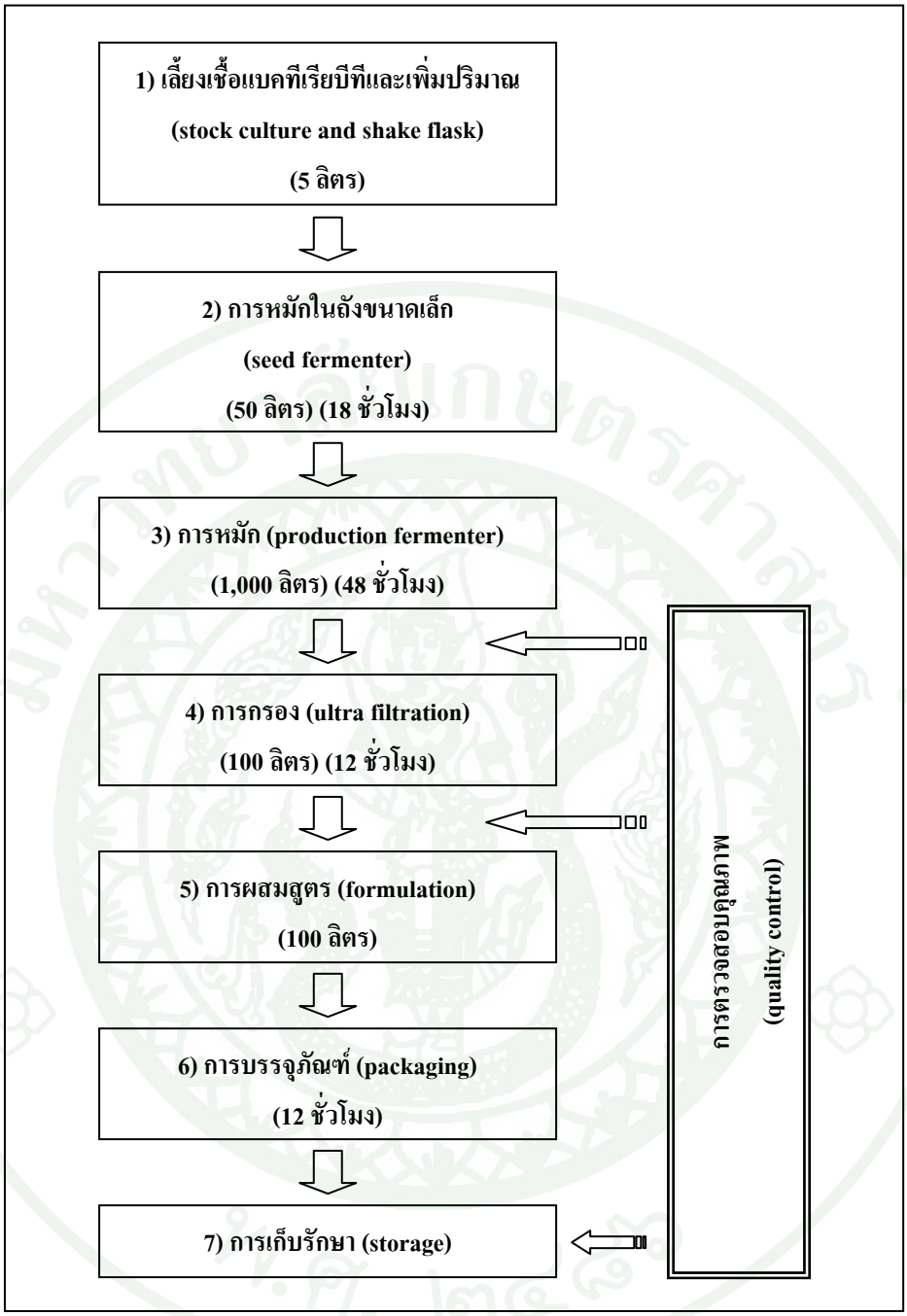
การวิเคราะห์การลงทุนของธุรกิจ

การวิเคราะห์ทางการเงินของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีชนิดน้ำเข้มข้นระดับกึ่งอุตสาหกรรมของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใช้วิธีการวิเคราะห์ความเหมาะสมในการลงทุนโดยวัดความคุ้มค่าทางการเงิน และวิเคราะห์หาความเสี่ยงและความไม่แน่นอนด้วยวิธีการวิเคราะห์ความอ่อนไหวและการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน

1. กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

การผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีชนิดน้ำเข้มข้นประกอบด้วยขั้นตอนการผลิตหลัก 7 ขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 14 (จริยา จันทร์ไพแสง และคณะ, 2547) ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 14 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช
ที่มา: จากการสัมภาษณ์

จากภาพกระบวนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ขั้นตอนแรกเป็นการเตรียมเชื้อแบคทีเรีย (stock culture) ในห้องทดลองและทำการเพิ่มปริมาณเชื้อ (shake flask) ซึ่งขั้นตอนนี้จะมีปริมาณอาหารเลี้ยงเชื้อและเชื้อแบคทีเรีย 5 ลิตร จากนั้นในขั้นตอนถัดมาจะเป็นการหมักถังหมัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขนาดเล็ก (seed fermenter) เพื่อเพิ่มจำนวนเชื้อแบคทีเรียขั้นตอนนี้จะมีปริมาณอาหารเลี้ยงเชื้อและเชื้อแบคทีเรียบีที 50 ลิตร โดยขั้นตอนนี้ใช้ระยะเวลา 18 ชั่วโมง จากนั้นในขั้นตอนที่ 3 จะเป็นการหมัก (production fermenter) ในถังหมักขนาดใหญ่ซึ่งจะมีปริมาณอาหารเลี้ยงเชื้อและเชื้อแบคทีเรียบีที 1,000 ลิตร โดยใช้เวลาหมัก 48 ชั่วโมง จากนั้นขั้นตอนที่ 4 จะเป็นการกรองเชื้อแบคทีเรียออกจากอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งขั้นตอนนี้จะทำให้ได้ปริมาณแบคทีเรียบีทีเข้มข้น 100 ลิตร โดยใช้เวลาในขั้นนี้ 12 ชั่วโมง ขั้นตอนที่ 5 เป็นการผสมสูตร (formulation) เป็นผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีเข้มข้นที่มีความเหมาะสมต่อการเก็บรักษาให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของสปอร์ทั้งหมดไม่เปลี่ยนแปลงจากเปอร์เซ็นต์เริ่มต้น ในขั้นนี้จะมีปริมาณเชื้อแบคทีเรีย 100 ลิตร จากนั้นขั้นตอนที่ 6 เป็นขั้นของการบรรจุภัณฑ์ (packaging) ซึ่งจะเป็นขวดทึบแสง ซึ่งขั้นตอนนี้จะใช้เวลา 12 ชั่วโมง และขั้นตอนสุดท้ายจะนำเอาผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปเก็บรักษาเพื่อรอการจำหน่ายต่อไป จากกระบวนการข้างต้นการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที 1 รอบผลิตจะใช้ระยะเวลาทั้งหมด 90 ชั่วโมง

2. โครงสร้างต้นทุนและผลตอบแทนของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

จากการศึกษาโครงสร้างต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ได้ผลการศึกษาโดยแบ่งออกเป็น 3 กรณี คือ (1) การผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว (2) การผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว และ (3) การผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว ดังนี้

(1) การผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว ใน 1 ปีจะสามารถผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชได้ 165 รอบต่อปี โดยแต่จะรอบการผลิตจะได้ผลผลิตเท่ากับ 100 ลิตรต่อรอบ ซึ่งมีต้นทุนและผลตอบแทนของการลงทุนดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ประกอบด้วย

1. ค่าก่อสร้างอาคาร ลักษณะอาคารจะสร้างเป็นแบบผนังอาคารเปิดโล่งโดยมีหลังคาปิด ซึ่งใช้พื้นที่ทั้งสิ้น 200 ตารางเมตร คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เท่ากับ 2,000,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 2.02 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 133,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 808.08 บาทต่อรอบการผลิต

2. ตู้เลี้ยงเชื้อแบบเขย่า (shaker) จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 700,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 700,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.71 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 46,667.67 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 282.83 บาทต่อรอบการผลิต

3. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้ออัตโนมัติ (autoclave) จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 200,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 200,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.20 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 13,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 80.81 บาทต่อรอบการผลิต

4. ตู้เขี่ยเชื้อ (larminar flow) จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 500,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 500,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.50 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 33,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 202.02 บาทต่อรอบการผลิต

5. เครื่องแก้ว จำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 100,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 3 ปี จะต้องทำการซื้อในปีที่ 0, 4, 7, 10 และ 13 คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 500,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.50 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 33,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 202.02 บาทต่อรอบการผลิต

6. ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 500,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 500,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.50 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 33,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 202.02 บาทต่อรอบการผลิต

7. ถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 2,000,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2,000,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 2.02 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 133,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 808.08 บาทต่อรอบการผลิต

8. เครื่องกรองจุลินทรีย์ จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 2,000,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 2,000,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 2.02 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 133,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 808.08 บาทต่อรอบการผลิต

9. เครื่องผสมสูตร จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 1,000,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 1,000,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.01 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 66,667.67 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 404.04 บาทต่อรอบการผลิต

10. เครื่องผลิตไอน้ำ (boiler) จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 3,000,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 3,000,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 3.03 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 200,000 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 1,212.12 บาทต่อรอบการผลิต

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ประกอบด้วย

1. ค่าอาหารเลี้ยงเชื้อ (ใน lab) ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อจำนวน 2 ลิตรต่อรอบการผลิต ราคาลิตรละ 50 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 100 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 16,500 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 247,500 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.25 ของต้นทุนทั้งหมด

2. ค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อ ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อจำนวน 50 ลิตรต่อรอบการผลิต ราคาลิตรละ 50 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 2,500 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 412,500 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 6,187,500 บาท คิดเป็นร้อยละ 6.24 ของต้นทุนทั้งหมด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. ค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมัก ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักจำนวน 1,000 ลิตรต่อรอบการผลิต ราคาลิตรละ 25 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 25,000 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 4,125,000 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 61,875,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 62.43 ของต้นทุนทั้งหมด

4. ค่าถุงมือ ใช้ถุงมือจำนวน 4 คู่ต่อรอบการผลิต ราคาคู่ละ 5 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 20 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 3,300 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 49,500 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.05 ของต้นทุนทั้งหมด

5. ค่าสารเคมี (ผสมสูตร) ใช้สารเคมีจำนวน 20 ลิตรต่อรอบการผลิต ราคาลิตรละ 25 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 500 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 82,500 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 1,237,500 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.25 ของต้นทุนทั้งหมด

6. ค่าขวดบรรจุ 1,000 cc ใช้ขวดบรรจุจำนวน 100 ขวดต่อรอบการผลิต ราคาขวดละ 20 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 2,000 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 330,000 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 4,950,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 4.99 ของต้นทุนทั้งหมด

7. ค่ากล่อง ใช้กล่องจำนวน 8.33 ใบต่อรอบการผลิต ราคาใบละ 15 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 125 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 20,625 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 309,375 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.31 ของต้นทุนทั้งหมด

8. ค่าน้ำ ใช้น้ำ 1,555 ลิตรต่อรอบการผลิต ราคา 9.5 บาทต่อลูกบาศก์เมตร คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 14.77 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 2,437.46 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 36,561.94 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.04 ของต้นทุนทั้งหมด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

9. ค่าไฟฟ้า คิดตามอัตราจากกิจการขนาดเล็ก ทั้งหมด 24 หน่วย ราคา 2.62 บาทต่อหน่วย คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 62.88 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 10,375.20 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 155,628 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.16 ของต้นทุนทั้งหมด

10. ค่าแรงงาน ใช้แรงงาน 16 วันทำงานต่อรอบการผลิต โดยมีค่าจ้างแรงงาน 200 บาทต่อวันทำงาน คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 3,200 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 528,000 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 7,920,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 7.99 ของต้นทุนทั้งหมด

11. ค่าซ่อมบำรุง เป็นค่าซ่อมแซมอาคารและเครื่องจักรต่างๆ คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 3,600,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 3.63 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 240,000 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 1,454.55 บาทต่อรอบการผลิต

12. ค่าเช่าที่ดิน คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 150,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.15 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 10,000 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 60.61 บาทต่อรอบการผลิต

ต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดตลอดระยะเวลาการลงทุนของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว มีต้นทุนการผลิตรวมทั้งหมดเท่ากับ 99,118,564.94 บาท คิดเป็นต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 6,607,904.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 40,047.91 บาทต่อรอบการผลิต โดยมีต้นทุนค่าใช้จ่ายในส่วนของอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 62.43 ของต้นทุนทั้งหมด รองลงมาคือ ค่าแรงงาน ค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อ และค่าขวดบรรจุขนาด 1,000 cc คิดเป็นร้อยละ 7.99 6.24 และ 4.99 ของต้นทุนทั้งหมด ตามลำดับ (ตารางที่ 27)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 27 โครงสร้างต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว

รายการ	มูลค่าต้นทุนทั้งหมด	ต้นทุนเฉลี่ยต่อปี	ต้นทุนต่อรอบการผลิต	ร้อยละของต้นทุนทั้งหมด
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน				
1. อาคาร	2,000,000.00	133,333.33	808.08	2.02
2. ตู้เลี้ยงเชื้อแบบเขย่า (shaker)	700,000.00	46,666.67	282.83	0.71
3. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้ออัตโนมัติ (autoclave)	200,000.00	13,333.33	80.81	0.20
4. ตู้เขี่ยเชื้อ (larminar flow)	500,000.00	33,333.33	202.02	0.50
5. เครื่องแก้ว	500,000.00	33,333.33	202.02	0.50
6. ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร	500,000.00	33,333.33	202.02	0.50
7. ถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร	2,000,000.00	133,333.33	808.08	2.02
8. เครื่องกรองจุลินทรีย์	2,000,000.00	133,333.33	808.08	2.02
9. เครื่องผสมสูตร	1,000,000.00	66,666.67	404.04	1.01
10. เครื่องผลิตไอน้ำ (boiler)	3,000,000.00	200,000.00	1,212.12	3.03
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	**12,400,000.00**	**826,666.67**	**5,010.10**	**12.51**
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน				
1. อาหารเลี้ยงเชื้อ (ใน lab)	247,500.00	16,500.00	100.00	0.25
2. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อ	6,187,500.00	412,500.00	2,500.00	6.24
3. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมัก	61,875,000.00	4,125,000.00	25,000.00	62.43
4. ถุงมือ	49,500.00	3,300.00	20.00	0.05
5. สารเคมี (ผสมสูตร)	1,237,500.00	82,500.00	500.00	1.25
6. ขวดบรรจุ 1,000 cc	4,950,000.00	330,000.00	2,000.00	4.99
7. กล่อง	309,375.00	20,625.00	125.00	0.31
8. น้ำ	36,561.94	2,437.46	14.77	0.04
9. ไฟฟ้า	155,628.00	10,375.20	62.88	0.16

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 27 (ต่อ)

รายการ	มูลค่าต้นทุนทั้งหมด	ต้นทุนเฉลี่ยต่อปี	ต้นทุนต่อรอบการผลิต	ร้อยละของต้นทุนทั้งหมด
10. แรงงาน	7,920,000.00	528,000.00	3,200.00	7.99
11. ค่าซ่อมบำรุง	3,600,000.00	240,000.00	1,454.55	3.63
12. ค่าเช่าที่ดิน	150,000.00	10,000.00	60.61	0.15
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	**86,718,564.94**	**5,781,237.66**	**35,037.80**	**87.49**
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	**99,118,564.94**	**6,607,904.33**	**40,047.91**	**100.00**

ที่มา: จากการคำนวณ

ต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชตลอดระยะเวลาการลงทุน

การผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชตลอดระยะเวลาการลงทุน 15 ปี มีต้นทุนรวมทั้งหมด 99,118,564.94 บาท แบ่งเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนทั้งหมดเท่ากับ 12,400,000 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 12.51 ของต้นทุนทั้งหมด และต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดเท่ากับ 86,718,564.94 บาทหรือคิดเป็นร้อยละ 87.49 ของต้นทุนทั้งหมด โดยมีรายละเอียดของต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนและต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชตลอดระยะเวลาการลงทุน 15 ปี ดังตารางที่ 28

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 28 ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนและต้นทุนการดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชรายปี กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว ตลอดระยะเวลา 15 ปี

(หน่วย: บาท)

รายการ/ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน								
1. อาคาร	2,000,000.00	-	-	-	-	-	-	-
2. ตู้เลี้ยงเชื้อแบบเขย่า (shaker)	700,000.00	-	-	-	-	-	-	-
3. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้ออัตโนมัติ (autoclave)	200,000.00	-	-	-	-	-	-	-
4. ตู้เขี่ยเชื้อ (larminar flow)	500,000.00	-	-	-	-	-	-	-
5. เครื่องแก้ว	100,000.00	-	-	-	100,000.00	-	-	100,000.00
6. ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร	500,000.00	-	-	-	-	-	-	-
7. ถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร	2,000,000.00	-	-	-	-	-	-	-
8. เครื่องกรองจุลินทรีย์	2,000,000.00	-	-	-	-	-	-	-
9. เครื่องผสมสูตร	1,000,000.00	-	-	-	-	-	-	-
10. เครื่องผลิตไอน้ำ (boiler)	3,000,000.00	-	-	-	-	-	-	-
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	**12,000,000.00**	**-**	**-**	**-**	**100,000.00**	**-**	**-**	**100,000.00**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 28 (ต่อ)

(หน่วย: บาท)

รายการ/ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน								
1. อาหารเลี้ยงเชื้อ (ใน lab)	-	16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00
2. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อ	-	412,500.00	412,500.00	412,500.00	412,500.00	412,500.00	412,500.00	412,500.00
3. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมัก	-	4,125,000.00	4,125,000.00	4,125,000.00	4,125,000.00	4,125,000.00	4,125,000.00	4,125,000.00
4. ถุงมือ	-	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00
5. สารเคมี (ผสมสูตร)	-	82,500.00	82,500.00	82,500.00	82,500.00	82,500.00	82,500.00	82,500.00
6. ขวดบรรจุ 1,000 cc	-	330,000.00	330,000.00	330,000.00	330,000.00	330,000.00	330,000.00	330,000.00
7. กล่อง	-	20,625.00	20,625.00	20,625.00	20,625.00	20,625.00	20,625.00	20,625.00
8. น้ำ	-	2,437.46	2,437.46	2,437.46	2,437.46	2,437.46	2,437.46	2,437.46
9. ไฟฟ้า	-	10,375.20	10,375.20	10,375.20	10,375.20	10,375.20	10,375.20	10,375.20
10. แรงงาน	-	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00
11. ค่าซ่อมบำรุง	-	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00
12.ค่าเช่าที่ดิน	-	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	**-**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	**12,000,000.00**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**	**5,881,237.66**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**	**5,881,237.66**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 28 (ต่อ)

(หน่วย: บาท)

รายการ/ปีที่	8	9	10	11	12	13	14	15
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน								
1. อาคาร	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ตู้เลี้ยงเชื้อแบบเขย่า (shaker)	-	-	-	-	-	-	-	-
3. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้ออัตโนมัติ (autoclave)	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ตู้เขี่ยเชื้อ (larminar flow)	-	-	-	-	-	-	-	-
5. เครื่องแก้ว	-	-	100,000.00	-	-	100,000.00	-	-
6. ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร	-	-	-	-	-	-	-	-
8. เครื่องกรองจุลินทรีย์	-	-	-	-	-	-	-	-
9. เครื่องผสมสูตร	-	-	-	-	-	-	-	-
10. เครื่องผลิตไอน้ำ (boiler)	-	-	-	-	-	-	-	-
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	**-**	**-**	**100,000.00**	**-**	**-**	**100,000.00**	**-**	**-**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 28 (ต่อ)

(หน่วย: บาท)

รายการ/ปีที่	8	9	10	11	12	13	14	15
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน								
1. อาหารเลี้ยงเชื้อ (ใน lab)	16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00	16,500.00
2. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อ	412,500.00	412,500.00	412,500.00	412,500.00	412,500.00	412,500.00	412,500.00	412,500.00
3. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมัก	4,125,000.00	4,125,000.00	4,125,000.00	4,125,000.00	4,125,000.00	4,125,000.00	4,125,000.00	4,125,000.00
4. ถุงมือ	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00
5. สารเคมี (ผสมสูตร)	82,500.00	82,500.00	82,500.00	82,500.00	82,500.00	82,500.00	82,500.00	82,500.00
6. ขวดบรรจุ 1,000 cc	330,000.00	330,000.00	330,000.00	330,000.00	330,000.00	330,000.00	330,000.00	330,000.00
7. กล่อง	20,625.00	20,625.00	20,625.00	20,625.00	20,625.00	20,625.00	20,625.00	20,625.00
8. น้ำ	2,437.46	2,437.46	2,437.46	2,437.46	2,437.46	2,437.46	2,437.46	2,437.46
9. ไฟฟ้า	10,375.20	10,375.20	10,375.20	10,375.20	10,375.20	10,375.20	10,375.20	10,375.20
10. แรงงาน	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00
11. ค่าซ่อมบำรุง	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00
12.ค่าเช่าที่ดิน	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**	**5,881,237.66**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**	**5,881,237.66**	**5,781,237.66**	**5,781,237.66**

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลตอบแทนการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชตลอดระยะเวลาการลงทุน

ผลตอบแทนหรือรายได้จากการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชตลอดอายุการลงทุนได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ขนาดบรรจุ 1,000 cc ในกรณีนี้สามารถผลิตได้ 100 ขวดต่อรอบการผลิตและทำการผลิตได้ทั้งสิ้น 165 รอบต่อปี จึงได้ผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น 16,500 ขวดต่อปี จำหน่ายราคาขวดละ 480 บาท จึงมีรายได้เฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 7,920,000 บาทต่อปี คิดเป็นรายได้ต่อรอบการผลิตเท่ากับ 48,000 บาทต่อรอบการผลิต (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 29 ผลตอบแทนของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัวและถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว ตลอดระยะเวลา 15 ปี

รายการ	รายได้ทั้งหมด	รายได้เฉลี่ยต่อปี	รายได้ต่อ 1 รอบการผลิต
รายได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที	118,800,000.00	7,920,000.00	48,000.00
รวมรายได้ทั้งหมด	**118,800,000.00**	**7,920,000.00**	**48,000.00**

ที่มา: จากการคำนวณ

(2) การผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว ใน 1 ปีจะสามารถผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชได้ 165 รอบต่อปี โดยแต่จะรอบการผลิตจะได้ผลผลิตเท่ากับ 200 ลิตรต่อรอบ ซึ่งมีต้นทุนและผลตอบแทนของการลงทุนดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ประกอบด้วย

1. ค่าก่อสร้างอาคาร ลักษณะอาคารจะสร้างเป็นแบบผนังอาคารเปิดโล่งโดยมีหลังคาปิด ซึ่งใช้พื้นที่ทั้งสิ้น 200 ตารางเมตร คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 2,000,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.14 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 133,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 808.08 บาทต่อรอบการผลิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ตู้เลี้ยงเชื้อแบบเขย่า (shaker) จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 700,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 700,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.40 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 46,667.67 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 282.83 บาทต่อรอบการผลิต

3. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้ออัตโนมัติ (autoclave) จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 200,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 200,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.11 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 13,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 80.81 บาทต่อรอบการผลิต

4. ตู้เขี่ยเชื้อ (larminar flow) จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 500,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 500,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.29 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 33,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 202.02 บาทต่อรอบการผลิต

5. เครื่องแก้ว จำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 100,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 3 ปี จะต้องทำการซื้อในปีที่ 0, 4, 7, 10 และ 13 คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 500,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.29 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 33,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 202.02 บาทต่อรอบการผลิต

6. ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 650,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 650,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.37 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 43,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 262.63 บาทต่อรอบการผลิต

7. ถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 2,500,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 2,500,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.43 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 166,666.67 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 1,010.10 บาทต่อรอบการผลิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

8. เครื่องกรองจุลินทรีย์ จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 2,000,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 2,000,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.14 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 133,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 808.08 บาทต่อรอบการผลิต

9. เครื่องผสมสูตร จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 1,000,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 1,000,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.57 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 66,667.67 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 404.04 บาทต่อรอบการผลิต

10. เครื่องผลิตไอน้ำ (boiler) จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 3,000,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 3,000,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.72 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 200,000 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 1,212.12 บาทต่อรอบการผลิต

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ประกอบด้วย

1. ค่าอาหารเลี้ยงเชื้อ (ใน lab) ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อจำนวน 4 ลิตรต่อรอบการผลิต ราคาลิตรละ 50 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 200 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 33,000 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 495,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.28 ของต้นทุนทั้งหมด

2. ค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อ ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อจำนวน 100 ลิตรต่อรอบการผลิต ราคาลิตรละ 50 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 5,000 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 825,000 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 12,375,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 7.08 ของต้นทุนทั้งหมด

3. ค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมัก ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักจำนวน 2,000 ลิตรต่อรอบการผลิต ราคาลิตรละ 25 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 50,000 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 8,250,000 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายใน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 123,750,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 70.81 ของต้นทุนทั้งหมด

4. ค่าถุงมือ ใช้ถุงมือจำนวน 4 คู่ต่อรอบการผลิต ราคาคู่ละ 5 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 20 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 3,300 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 49,500 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.03 ของต้นทุนทั้งหมด

5. ค่าสารเคมี (ผสมสูตร) ใช้สารเคมีจำนวน 40 ลิตรต่อรอบการผลิต ราคาลิตรละ 25 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 1,000 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 165,000 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 2,475,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.42 ของต้นทุนทั้งหมด

6. ค่าขวดบรรจุ 1,000 cc ใช้ขวดบรรจุจำนวน 200 ขวดต่อรอบการผลิต ราคาขวดละ 20 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 4,000 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 660,000 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 9,900,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.66 ของต้นทุนทั้งหมด

7. ค่ากล่อง ใช้กล่องจำนวน 16.67 ใบต่อรอบการผลิต ราคาใบละ 15 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 250 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 41,250 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 618,750 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.35 ของต้นทุนทั้งหมด

8. ค่าน้ำ ใช้น้ำ 3,110 ลิตรต่อรอบการผลิต ราคา 9.5 บาทต่อลูกบาศก์เมตร คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 29.55 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 4,874.93 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 73,123.88 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.04 ของต้นทุนทั้งหมด

9. ค่าไฟฟ้า คิดตามอัตราจากกิจการขนาดเล็ก ทั้งหมด 48 หน่วย ราคา 2.62 บาทต่อหน่วย คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 125.76 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เท่ากับ 20,750.40 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 311,256 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.18 ของต้นทุนทั้งหมด

10. ค่าแรงงาน ใช้แรงงาน 16 วันทำงานต่อรอบการผลิต โดยมีค่าจ้างแรงงาน 200 บาทต่อวันทำงาน คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 3,200 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 528,000 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 7,920,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 4.53 ของต้นทุนทั้งหมด

11. ค่าซ่อมบำรุง เป็นค่าซ่อมแซมอาคารและเครื่องจักรต่างๆ คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 3,600,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 2.06 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 240,000 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 1,454.55 บาทต่อรอบการผลิต

12. ค่าเช่าที่ดิน คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 150,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.09 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 10,000 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 60.61 บาทต่อรอบการผลิต

ต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดตลอดระยะเวลาการลงทุนของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว มีต้นทุนการผลิตรวมทั้งหมดเท่ากับ 174,767,629.88 บาท คิดเป็นต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 11,651,175.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 70,613.18 บาทต่อรอบการผลิต โดยมีต้นทุนค่าใช้จ่ายในส่วนของอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 70.81 ของต้นทุนทั้งหมด รองลงมาคือ ค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อ ค่าขวดบรรจุขนาด 1,000 cc และค่าแรงงาน คิดเป็นร้อยละ 7.08 5.66 และ 4.53 ของต้นทุนทั้งหมดตามลำดับ (ตารางที่ 30)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 30 โครงสร้างต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว

รายการ	มูลค่าต้นทุนทั้งหมด	ต้นทุนเฉลี่ยต่อปี	ต้นทุนต่อรอบการผลิต	ร้อยละของต้นทุนทั้งหมด
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน				
1. อาคาร	2,000,000.00	133,333.33	808.08	1.14
2. ตู้เลี้ยงเชื้อแบบเขย่า (shaker)	700,000.00	46,666.67	282.83	0.40
3. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้ออัตโนมัติ (autoclave)	200,000.00	13,333.33	80.81	0.11
4. ตู้เขี่ยเชื้อ (larminar flow)	500,000.00	33,333.33	202.02	0.29
5. เครื่องแก้ว	500,000.00	33,333.33	202.02	0.29
6. ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร	650,000.00	43,333.33	262.63	0.37
7. ถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร	2,500,000.00	166,666.67	1,010.10	1.43
8. เครื่องกรองจุลินทรีย์	2,000,000.00	133,333.33	808.08	1.14
9. เครื่องผสมสูตร	1,000,000.00	66,666.67	404.04	0.57
10. เครื่องผลิตไอน้ำ (boiler)	3,000,000.00	200,000.00	1,212.12	1.72
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	**13,050,000.00**	**870,000.00**	**5,272.73**	**7.47**
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน				
1. อาหารเลี้ยงเชื้อ (ใน lab)	495,000.00	33,000.00	200.00	0.28
2. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อ	12,375,000.00	825,000.00	5,000.00	7.08
3. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมัก	123,750,000.00	8,250,000.00	50,000.00	70.81
4. ถุงมือ	49,500.00	3,300.00	20.00	0.03
5. สารเคมี (ผสมสูตร)	2,475,000.00	165,000.00	1,000.00	1.42
6. ขวดบรรจุ 1,000 cc	9,900,000.00	660,000.00	4,000.00	5.66
7. กล่อง	618,750.00	41,250.00	250.00	0.35
8. น้ำ	73,123.88	4,874.93	29.55	0.04
9. ไฟฟ้า	311,256.00	20,750.40	125.76	0.18

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 30 (ต่อ)

รายการ	มูลค่าต้นทุนทั้งหมด	ต้นทุนเฉลี่ยต่อปี	ต้นทุนต่อรอบการผลิต	ร้อยละของต้นทุนทั้งหมด
10. แรงงาน	7,920,000.00	528,000.00	3,200.00	4.53
11. ค่าซ่อมบำรุง	3,600,000.00	240,000.00	1,454.55	2.06
12. ค่าเช่าที่ดิน	150,000.00	10,000.00	60.61	0.09
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	**161,717,629.88**	**10,781,175.33**	**65,340.46**	**92.53**
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	**174,767,629.88**	**11,651,175.33**	**70,613.18**	**100.00**

ที่มา: จากการคำนวณ

ต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชตลอดระยะเวลาการลงทุน

การผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชตลอดระยะเวลาการลงทุน 15 ปี มีต้นทุนรวมทั้งหมด 174,767,629.88 บาท แบ่งเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนทั้งหมดเท่ากับ 13,050,000 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 7.47 ของต้นทุนทั้งหมด และต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดเท่ากับ 161,717,629.88 บาทหรือคิดเป็นร้อยละ 92.53 ของต้นทุนทั้งหมด โดยมีรายละเอียดของต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนและต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชตลอดระยะเวลาการลงทุน 15 ปี ดังตารางที่ 31

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 31 ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนและต้นทุนการดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชรายปี กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว ตลอดระยะเวลา 15 ปี

(หน่วย: บาท)

รายการ/ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน								
1. อาคาร	2,000,000.00	-	-	-	-	-	-	-
2. ตู้เลี้ยงเชื้อแบบเขย่า (shaker)	700,000.00	-	-	-	-	-	-	-
3. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้ออัตโนมัติ (autoclave)	200,000.00	-	-	-	-	-	-	-
4. ตู้เขี่ยเชื้อ (larminar flow)	500,000.00	-	-	-	-	-	-	-
5. เครื่องแก้ว	100,000.00	-	-	-	100,000.00	-	-	100,000.00
6. ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร	650,000.00	-	-	-	-	-	-	-
7. ถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร	2,500,000.00	-	-	-	-	-	-	-
8. เครื่องกรองจุลินทรีย์	2,000,000.00	-	-	-	-	-	-	-
9. เครื่องผสมสูตร	1,000,000.00	-	-	-	-	-	-	-
10. เครื่องผลิตไอน้ำ (boiler)	3,000,000.00	-	-	-	-	-	-	-
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	**12,650,000.00**	**-**	**-**	**-**	**100,000.00**	**-**	**-**	**100,000.00**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 31 (ต่อ)

(หน่วย: บาท)

รายการ/ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน								
1. อาหารเลี้ยงเชื้อ (ใน lab)	-	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00
2. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อ	-	825,000.00	825,000.00	825,000.00	825,000.00	825,000.00	825,000.00	825,000.00
3. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมัก	-	8,250,000.00	8,250,000.00	8,250,000.00	8,250,000.00	8,250,000.00	8,250,000.00	8,250,000.00
4. ถุงมือ	-	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00.00	3,300.00	3,300.00
5. สารเคมี (ผสมสูตร)	-	165,000.00	165,000.00	165,000.00	165,000.00	165,000.00	165,000.00	165,000.00
6. ขวดบรรจุ 1,000 cc	-	660,000.00	660,000.00	660,000.00	660,000.00	660,000.00	660,000.00	660,000.00
7. กล่อง	-	41,250.00	41,250.00	41,250.00	41,250.00	41,250.00	41,250.00	41,250.00
8. น้ำ	-	4,874.93	4,874.93	4,874.93	4,874.93	4,874.93	4,874.93	4,874.93
9. ไฟฟ้า	-	20,750.40	20,750.40	20,750.40	20,750.40	20,750.40	20,750.40	20,750.40
10. แรงงาน	-	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00
11. ค่าซ่อมบำรุง	-	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00
12.ค่าเช่าที่ดิน	-	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	**-**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	**12,650,000.00**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**	**10,881,175.33**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**	**10,881,175.33**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 31 (ต่อ)

(หน่วย: บาท)

รายการ/ปีที่	8	9	10	11	12	13	14	15
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน								
1. อาคาร	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ตู้เลี้ยงเชื้อแบบเขย่า (shaker)	-	-	-	-	-	-	-	-
3. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้ออัตโนมัติ (autoclave)	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ตู้เขี่ยเชื้อ (larminar flow)	-	-	-	-	-	-	-	-
5. เครื่องแก้ว	-	-	100,000.00	-	-	100,000.00	-	-
6. ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร	-	-	-	-	-	-	-	-
8. เครื่องกรองจุลินทรีย์	-	-	-	-	-	-	-	-
9. เครื่องผสมสูตร	-	-	-	-	-	-	-	-
10. เครื่องผลิตไอน้ำ (boiler)	-	-	-	-	-	-	-	-
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	**-**	**-**	**100,000.00**	**-**	**-**	**100,000.00**	**-**	**-**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 31 (ต่อ)

(หน่วย: บาท)

รายการ/ปีที่	8	9	10	11	12	13	14	15
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน								
1. อาหารเลี้ยงเชื้อ (ใน lab)	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00	33,000.00
2. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อ	825,000.00	825,000.00	825,000.00	825,000.00	825,000.00	825,000.00	825,000.00	825,000.00
3. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมัก	8,250,000.00	8,250,000.00	8,250,000.00	8,250,000.00	8,250,000.00	8,250,000.00	8,250,000.00	8,250,000.00
4. ถุงมือ	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00
5. สารเคมี (ผสมสูตร)	165,000.00	165,000.00	165,000.00	165,000.00	165,000.00	165,000.00	165,000.00	165,000.00
6. ขวดบรรจุ 1,000 cc	660,000.00	660,000.00	660,000.00	660,000.00	660,000.00	660,000.00	660,000.00	660,000.00
7. กล่อง	41,250.00	41,250.00	41,250.00	41,250.00	41,250.00	41,250.00	41,250.00	41,250.00
8. น้ำ	4,874.93	4,874.93	4,874.93	4,874.93	4,874.93	4,874.93	4,874.93	4,874.93
9. ไฟฟ้า	20,750.40	20,750.40	20,750.40	20,750.40	20,750.40	20,750.40	20,750.40	20,750.40
10. แรงงาน	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00
11. ค่าซ่อมบำรุง	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00
12.ค่าเช่าที่ดิน	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**	**10,881,175.33**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**	**10,881,175.33**	**10,781,175.33**	**10,781,175.33**

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลตอบแทนการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชตลอดระยะเวลาการลงทุน

ผลตอบแทนหรือรายได้จากการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชตลอดอายุการลงทุนได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ขนาดบรรจุ 1,000 cc ในกรณีนี้สามารถผลิตได้ 200 ขวดต่อรอบการผลิตและทำการผลิตได้ทั้งสิ้น 165 รอบต่อปี จึงได้ผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น 33,000 ขวดต่อปี จำหน่ายราคาขวดละ 480 บาท จึงมีรายได้เฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 15,840,000 บาท คิดเป็นรายได้ต่อรอบการผลิตเท่ากับ 96,000 บาทต่อรอบการผลิต (ตารางที่ 32)

ตารางที่ 32 ผลตอบแทนของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัวและถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว ตลอดระยะเวลา 15 ปี

รายการ	รายได้ทั้งหมด	รายได้เฉลี่ยต่อปี	รายได้ต่อ 1 รอบการผลิต
รายได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที	237,600,000.00	15,840,000.00	96,000.00
รวมรายได้ทั้งหมด	**237,600,000.00**	**15,840,000.00**	**96,000.00**

ที่มา: จากการคำนวณ

(3) การผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว ใน 1 ปีจะสามารถผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชได้ 165 รอบต่อปี โดยแต่จะรอบการผลิตจะได้ผลผลิตเท่ากับ 300 ลิตรต่อรอบ ซึ่งมีต้นทุนและผลตอบแทนของการลงทุนดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ประกอบด้วย

1. ค่าก่อสร้างอาคาร ลักษณะอาคารจะสร้างเป็นแบบผนังอาคารเปิดโล่งโดยมีหลังคาปิด ซึ่งใช้พื้นที่ทั้งสิ้น 200 ตารางเมตร คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 2,000,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.80 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 133,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 808.08 บาทต่อรอบการผลิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ตู้เลี้ยงเชื้อแบบเขย่า (shaker) จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 700,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 700,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.28 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 46,667.67 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 282.83 บาทต่อรอบการผลิต

3. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้ออัตโนมัติ (autoclave) จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 200,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 200,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.08 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 13,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 80.81 บาทต่อรอบการผลิต

4. ตู้เขี่ยเชื้อ (larminar flow) จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 500,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 500,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.20 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 33,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 202.02 บาทต่อรอบการผลิต

5. เครื่องแก้ว จำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 100,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 3 ปี จะต้องทำการซื้อในปีที่ 0, 4, 7, 10 และ 13 คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 500,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.20 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 33,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 202.02 บาทต่อรอบการผลิต

6. ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 700,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 700,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.28 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 46,666.67 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 282.83 บาทต่อรอบการผลิต

7. ถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 3,000,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 3,000,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.20 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 200,000 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 1,212.12 บาทต่อรอบการผลิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

8. เครื่องกรองจุลินทรีย์ จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 2,000,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 2,000,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.80 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 133,333.33 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 808.08 บาทต่อรอบการผลิต

9. เครื่องผสมสูตร จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 1,000,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 1,000,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.40 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 66,667.67 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 404.04 บาทต่อรอบการผลิต

10. เครื่องผลิตไอน้ำ (boiler) จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 3,000,000 บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 3,000,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.20 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 200,000 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 1,212.12 บาทต่อรอบการผลิต

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ประกอบด้วย

1. ค่าอาหารเลี้ยงเชื้อ (ใน lab) ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อจำนวน 6 ลิตรต่อรอบการผลิต ราคาลิตรละ 50 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 300 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 49,500 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 742,500 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.30 ของต้นทุนทั้งหมด

2. ค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อ ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อจำนวน 150 ลิตรต่อรอบการผลิต ราคาลิตรละ 50 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 7,500 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 1,237,500 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 18,562,500 บาท คิดเป็นร้อยละ 7.42 ของต้นทุนทั้งหมด

3. ค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมัก ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักจำนวน 3,000 ลิตรต่อรอบการผลิต ราคาลิตรละ 25 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 75,000 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 12,375,000 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่าย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 185,625,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 74.16 ของต้นทุนทั้งหมด

4. ค่าถุงมือ ใช้ถุงมือจำนวน 4 คู่ต่อรอบการผลิต ราคาคู่ละ 5 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 20 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 3,300 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 49,500 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.02 ของต้นทุนทั้งหมด

5. ค่าสารเคมี (ผสมสูตร) ใช้สารเคมีจำนวน 60 ลิตรต่อรอบการผลิต ราคาลิตรละ 25 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 1,500 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 247,500 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 3,712,500 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.48 ของต้นทุนทั้งหมด

6. ค่าขวดบรรจุ 1,000 cc ใช้ขวดบรรจุจำนวน 300 ขวดต่อรอบการผลิต ราคาขวดละ 20 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 6,000 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 990,000 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 14,850,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 5.93 ของต้นทุนทั้งหมด

7. ค่ากล่อง ใช้กล่องจำนวน 25 ใบต่อรอบการผลิต ราคาใบละ 15 บาท คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 375 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 61,875 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 928,125 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.37 ของต้นทุนทั้งหมด

8. ค่าน้ำ ใช้น้ำ 4,665 ลิตรต่อรอบการผลิต ราคา 9.5 บาทต่อลูกบาศก์เมตร คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 44.32 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 7,312.39 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 109,685.81 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.04 ของต้นทุนทั้งหมด

9. ค่าไฟฟ้า คิดตามอัตราจากกิจการขนาดเล็ก ทั้งหมด 72 หน่วย ราคา 2.62 บาทต่อหน่วย คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 188.64 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เท่ากับ 31,125.60 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 466,884 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.19 ของต้นทุนทั้งหมด

10. ค่าแรงงาน ใช้แรงงาน 16 วันทำงานต่อรอบการผลิต โดยมีค่าจ้างแรงงาน 200 บาทต่อวันทำงาน คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 3,200 บาทต่อรอบการผลิต คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 528,000 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 7,920,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 3.16 ของต้นทุนทั้งหมด

11. ค่าซ่อมบำรุง เป็นค่าซ่อมแซมอาคารและเครื่องจักรต่างๆ คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 3,600,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.44 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 240,000 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 1,454.55 บาทต่อรอบการผลิต

12. ค่าเช่าที่ดิน คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดระยะเวลาการลงทุนเท่ากับ 150,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.06 ของต้นทุนทั้งหมด หรือคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 10,000 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 60.61 บาทต่อรอบการผลิต

ต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดตลอดระยะเวลาการลงทุนของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว มีต้นทุนการผลิตรวมทั้งหมดเท่ากับ 250,316,694.81 บาท คิดเป็นต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 16,687,779.65 บาทต่อปี คิดเป็นต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อรอบการผลิตเท่ากับ 101,138.06 บาทต่อรอบการผลิต โดยมีต้นทุนค่าใช้จ่ายในส่วนของอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 74.16 ของต้นทุนทั้งหมด รองลงมาคือ ค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อ ค่าขวดบรรจุขนาด 1,00 cc และค่าแรงงาน คิดเป็นร้อยละ 7.42, 5.93 และ 3.16 ของต้นทุนทั้งหมดตามลำดับ (ตารางที่ 33)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 33 โครงสร้างต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว

รายการ	มูลค่าต้นทุนทั้งหมด	ต้นทุนเฉลี่ยต่อปี	ต้นทุนต่อรอบการผลิต	ร้อยละของต้นทุนทั้งหมด
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน				
1. อาคาร	2,000,000.00	133,333.33	808.08	0.80
2. ตู้เลี้ยงเชื้อแบบเขย่า (shaker)	700,000.00	46,666.67	282.83	0.28
3. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้ออัตโนมัติ (autoclave)	200,000.00	13,333.33	80.81	0.08
4. ตู้เขี่ยเชื้อ (larminar flow)	500,000.00	33,333.33	202.02	0.20
5. เครื่องแก้ว	500,000.00	33,333.33	202.02	0.20
6. ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร	700,000.00	46,666.67	282.83	0.28
7. ถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร	3,000,000.00	200,000.00	1,212.12	1.20
8. เครื่องกรองจุลินทรีย์	2,000,000.00	133,333.33	808.08	0.80
9. เครื่องผสมสูตร	1,000,000.00	66,666.67	404.04	0.40
10. เครื่องผลิตไอน้ำ (boiler)	3,000,000.00	200,000.00	1,212.12	1.20
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	**13,600,000.00**	**906,666.67**	**5,494.95**	**5.43**
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน				
1. อาหารเลี้ยงเชื้อ (ใน lab)	742,500.00	49,500.00	300.00	0.30
2. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อ	18,562,500.00	1,237,500.00	7,500.00	7.42
3. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมัก	185,625,000.00	12,375,000.00	75,000.00	74.16
4. ถุงมือ	49,500.00	3,300.00	20.00	0.02
5. สารเคมี (ผสมสูตร)	3,712,500.00	247,500.00	1,500.00	1.48
6. ขวดบรรจุ 1,000 cc	14,850,000.00	990,000.00	6,000.00	5.93
7. กล่อง	928,125.00	61,875.00	375.00	0.37
8. น้ำ	109,685.81	7,312.39	44.32	0.04
9. ไฟฟ้า	466,884.00	31,125.60	188.64	0.19

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 33 (ต่อ)

รายการ	มูลค่าต้นทุนทั้งหมด	ต้นทุนเฉลี่ยต่อปี	ต้นทุนต่อรอบการผลิต	ร้อยละของต้นทุนทั้งหมด
10. แรงงาน	7,920,000.00	528,000.00	3,200.00	3.16
11. ค่าซ่อมบำรุง	3,600,000.00	240,000.00	1,454.55	1.44
12. ค่าเช่าที่ดิน	150,000.00	10,000.00	60.61	0.06
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	**236,716,694.81**	**15,781,112.99**	**95,643.11**	**94.57**
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	**250,316,694.81**	**16,687,779.65**	**101,138.06**	**100.00**

ที่มา: จากการคำนวณ

ต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชตลอดระยะเวลาการลงทุน

การผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชตลอดระยะเวลาการลงทุน 15 ปี มีต้นทุนรวมทั้งหมด 250,316,694.81 บาท แบ่งเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนทั้งหมดเท่ากับ 13,600,000 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 5.43 ของต้นทุนทั้งหมด และต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดเท่ากับ 236,716,694.81 บาทหรือคิดเป็นร้อยละ 94.57 ของต้นทุนทั้งหมด โดยมีรายละเอียดของต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนและต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชตลอดระยะเวลาการลงทุน 15 ปี ดังตารางที่ 34

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 34 ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนและต้นทุนการดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชรายปี กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว ตลอดระยะเวลา 15 ปี

(หน่วย: บาท)

รายการ/ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน								
1. อาคาร	2,000,000.00	-	-	-	-	-	-	-
2. ตู้เลี้ยงเชื้อแบบเขย่า (shaker)	700,000.00	-	-	-	-	-	-	-
3. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้ออัตโนมัติ (autoclave)	200,000.00	-	-	-	-	-	-	-
4. ตู้เขี่ยเชื้อ (larminar flow)	500,000.00	-	-	-	-	-	-	-
5. เครื่องแก้ว	100,000.00	-	-	-	100,000.00	-	-	100,000.00
6. ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร	700,000.00	-	-	-	-	-	-	-
7. ถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร	3,000,000.00	-	-	-	-	-	-	-
8. เครื่องกรองจุลินทรีย์	2,000,000.00	-	-	-	-	-	-	-
9. เครื่องผสมสูตร	1,000,000.00	-	-	-	-	-	-	-
10. เครื่องผลิตไอน้ำ (boiler)	3,000,000.00	-	-	-	-	-	-	-
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	**13,200,000.00**	**-**	**-**	**-**	**100,000.00**	**-**	**-**	**100,000.00**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 34 (ต่อ)

(หน่วย: บาท)

รายการ/ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน								
1. อาหารเลี้ยงเชื้อ (ใน lab)	-	49,500.00	49,500.00	49,500.00	49,500.00	49,500.00	49,500.00	49,500.00
2. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อ	-	1,237,500.00	1,237,500.00	1,237,500.00	1,237,500.00	1,237,500.00	1,237,500.00	1,237,500.00
3. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมัก	-	12,375,000.00	12,375,000.00	12,375,000.00	12,375,000.00	12,375,000.00	12,375,000.00	12,375,000.00
4. ถุงมือ	-	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00
5. สารเคมี (ผสมสูตร)	-	247,500.00	247,500.00	247,500.00	247,500.00	247,500.00	247,500.00	247,500.00
6. ขวดบรรจุ 1,000 cc	-	990,000.00	990,000.00	990,000.00	990,000.00	990,000.00	990,000.00	990,000.00
7. กล่อง	-	61,875.00	61,875.00	61,875.00	61,875.00	61,875.00	61,875.00	61,875.00
8. น้ำ	-	7,312.39	7,312.39	7,312.39	7,312.39	7,312.39	7,312.39	7,312.39
9. ไฟฟ้า	-	31,125.60	31,125.60	31,125.60	31,125.60	31,125.60	31,125.60	31,125.60
10. แรงงาน	-	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00
11. ค่าซ่อมบำรุง	-	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00
12.ค่าเช่าที่ดิน	-	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	**-**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	**13,200,000.00**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**	**15,881,112.99**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**	**15,881,112.99**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 34 (ต่อ)

(หน่วย: บาท)

รายการ/ปีที่	8	9	10	11	12	13	14	15
ค่าใช้จ่ายในการลงทุน								
1. อาคาร	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ตู้เลี้ยงเชื้อแบบเขย่า (shaker)	-	-	-	-	-	-	-	-
3. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้ออัตโนมัติ (autoclave)	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ตู้เขี่ยเชื้อ (larminar flow)	-	-	-	-	-	-	-	-
5. เครื่องแก้ว	-	-	100,000.00	-	-	100,000.00	-	-
6. ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร	-	-	-	-	-	-	-	-
8. เครื่องกรองจุลินทรีย์	-	-	-	-	-	-	-	-
9. เครื่องผสมสูตร	-	-	-	-	-	-	-	-
10. เครื่องผลิตไอน้ำ (boiler)	-	-	-	-	-	-	-	-
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	**-**	**-**	**100,000.00**	**-**	**-**	**100,000.00**	**-**	**-**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 34 (ต่อ)

(หน่วย: บาท)

รายการ/ปีที่	8	9	10	11	12	13	14	15
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน								
1. อาหารเลี้ยงเชื้อ (ใน lab)	49,500.00	49,500.00	49,500.00	49,500.00	49,500.00	49,500.00	49,500.00	49,500.00
2. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับกล้าเชื้อ	1,237,500.00	1,237,500.00	1,237,500.00	1,237,500.00	1,237,500.00	1,237,500.00	1,237,500.00	1,237,500.00
3. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมัก	12,375,000.00	12,375,000.00	12,375,000.00	12,375,000.00	12,375,000.00	12,375,000.00	12,375,000.00	12,375,000.00
4. ถุงมือ	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00
5. สารเคมี (ผสมสูตร)	247,500.00	247,500.00	247,500.00	247,500.00	247,500.00	247,500.00	247,500.00	247,500.00
6. ขวดบรรจุ 1,000 cc	990,000.00	990,000.00	990,000.00	990,000.00	990,000.00	990,000.00	990,000.00	990,000.00
7. กล่อง	61,875.00	61,875.00	61,875.00	61,875.00	61,875.00	61,875.00	61,875.00	61,875.00
8. น้ำ	7,312.39	7,312.39	7,312.39	7,312.39	7,312.39	7,312.39	7,312.39	7,312.39
9. ไฟฟ้า	31,125.60	31,125.60	31,125.60	31,125.60	31,125.60	31,125.60	31,125.60	31,125.60
10. แรงงาน	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00	528,000.00
11. ค่าซ่อมบำรุง	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00	240,000.00
12.ค่าเช่าที่ดิน	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**	**15,881,112.99**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**	**15,881,112.99**	**15,781,112.99**	**15,781,112.99**

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลตอบแทนการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชตลอดระยะเวลาการลงทุน

ผลตอบแทนหรือรายได้จากการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชตลอดอายุโครงการได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ขนาดบรรจุ 1,000 cc ในกรณีนี้สามารถผลิตได้ 300 ขวดต่อรอบการผลิตและทำการผลิตได้ทั้งสิ้น 165 รอบต่อปี จึงได้ผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น 49,500 ขวดต่อปี จำหน่ายราคาขวดละ 480 บาท จึงมีรายได้เฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 23,760,000 บาท คิดเป็นรายได้ต่อรอบการผลิตเท่ากับ 144,000.00 บาทต่อรอบการผลิต (ตารางที่ 35)

ตารางที่ 35 ผลตอบแทนของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว ตลอดระยะเวลา 15 ปี

รายการ	รายได้ทั้งหมด	รายได้เฉลี่ยต่อปี	รายได้ต่อ 1 รอบการผลิต
รายได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที	356,400,000.00	23,760,000.00	144,000.00
รวมรายได้ทั้งหมด	**356,400,000.00**	**23,760,000.00**	**144,000.00**

ที่มา: จากการคำนวณ

3. การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุน

ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว พบว่า มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 9,566,442.97 บาท โดยมีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.13 และมีอัตราผลตอบแทนภายในของการลงทุน (IRR) เท่ากับร้อยละ 9.87 (ตารางที่ 36) เมื่อพิจารณาตัวชี้วัดแต่ละตัว ได้แก่ NPV ซึ่งมีค่าเป็นบวก หมายความว่า ในการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่สามารถให้ผลตอบแทนเมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนหรือมีกำไรเกิดขึ้น สำหรับตัวชี้วัด BCR มีค่ามากกว่าหนึ่ง แสดงว่า ต้นทุนในการผลิต 1 บาท จะได้รับผลตอบแทนเท่ากับ 1.13 บาทหรือมีกำไร 0.13 บาท และตัวชี้วัด IRR ที่ได้เท่ากับร้อยละ 9.87 หมายความว่า อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับอัตราคิดลดซึ่งเท่ากับร้อยละ 5.25 จะพบว่า ค่า IRR สูงกว่าอัตราคิดลด แสดงให้เห็นว่า การผลิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชกรณีนี้ มีความเป็นไปได้ในการลงทุน โดยมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 18 ปี 7 เดือน

ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว พบว่า มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 38,719,946.84 บาท โดยมีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.31 และมีอัตราผลตอบแทนภายในของการลงทุน (IRR) เท่ากับร้อยละ 32.63 (ตารางที่ 37) เมื่อพิจารณาตัวชี้วัดแต่ละตัว ได้แก่ NPV ซึ่งมีค่าเป็นบวก หมายความว่า ในการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชสามารถให้ผลตอบแทนเมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนหรือมีกำไรเกิดขึ้น สำหรับตัวชี้วัด BCR มีค่ามากกว่าหนึ่ง แสดงว่า ต้นทุนในการผลิต 1 บาท จะได้รับผลตอบแทนเท่ากับ 1.31 บาทหรือมีกำไร 0.31 บาท และตัวชี้วัด IRR ที่ได้เท่ากับร้อยละ 32.63 หมายความว่า อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับอัตราคิดลดซึ่งเท่ากับร้อยละ 5.25 จะพบว่า ค่า IRR สูงกว่าอัตราคิดลด แสดงให้เห็นว่า การผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชกรณีนี้ มีความเป็นไปได้ในการลงทุน โดยมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 4 ปี 8 เดือน

ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว พบว่า มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 67,973,450.70 บาท โดยมีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.39 และมีอัตราผลตอบแทนภายในของการลงทุน (IRR) เท่ากับร้อยละ 52.31 (ตารางที่ 38) เมื่อพิจารณาตัวชี้วัดแต่ละตัว ได้แก่ NPV ซึ่งมีค่าเป็นบวก หมายความว่า ในการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชสามารถให้ผลตอบแทนเมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนหรือมีกำไรเกิดขึ้น สำหรับตัวชี้วัด BCR มีค่ามากกว่าหนึ่ง แสดงว่า ต้นทุนในการผลิต 1 บาท จะได้รับผลตอบแทนเท่ากับ 1.39 บาทหรือมีกำไร 0.39 บาท และตัวชี้วัด IRR ที่ได้เท่ากับร้อยละ 52.31 หมายความว่า อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับอัตราคิดลดซึ่งเท่ากับร้อยละ 5.25 จะพบว่า ค่า IRR สูงกว่าอัตราคิดลด แสดงให้เห็นว่า การผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชกรณีนี้ มีความเป็นไปได้ในการลงทุน โดยมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 2 ปี 8 เดือน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 36 ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว

(หน่วย: บาท)

โครงการ ปีที่	รายรับ ทั้งหมด	ต้นทุน ทั้งหมด	discount factor (5.25%)	มูลค่าปัจจุบัน รายรับ (PVB)	มูลค่าปัจจุบัน ต้นทุน (PVC)	รายรับปัจจุบัน สุทธิ (NPV)
0	-	12,000,000.00	1.0000	-	12,000,000.00	-12,000,000.00
1	7,920,000.00	5,781,237.66	0.9501	7,524,940.62	5,492,862.39	2,032,078.23
2	7,920,000.00	5,781,237.66	0.9027	7,149,587.29	5,218,871.63	1,930,715.66
3	7,920,000.00	5,781,237.66	0.8577	6,792,957.04	4,958,547.86	1,834,409.18
4	7,920,000.00	5,881,237.66	0.8149	6,454,115.95	4,792,700.73	1,661,415.22
5	7,920,000.00	5,781,237.66	0.7743	6,132,176.68	4,476,208.43	1,655,968.25
6	7,920,000.00	5,781,237.66	0.7356	5,826,296.13	4,252,929.62	1,573,366.51
7	7,920,000.00	5,881,237.66	0.6989	5,535,673.28	4,110,683.11	1,424,990.18
8	7,920,000.00	5,781,237.66	0.6641	5,259,547.06	3,839,228.73	1,420,318.33
9	7,920,000.00	5,781,237.66	0.6310	4,997,194.36	3,647,723.26	1,349,471.10
10	7,920,000.00	5,881,237.66	0.5995	4,747,928.13	3,525,718.91	1,222,209.22
11	7,920,000.00	5,781,237.66	0.5696	4,511,095.61	3,292,893.42	1,218,202.20
12	7,920,000.00	5,781,237.66	0.5412	4,286,076.59	3,128,639.82	1,157,436.77
13	7,920,000.00	5,881,237.66	0.5142	4,072,281.80	3,023,997.11	1,048,284.69
14	7,920,000.00	5,781,237.66	0.4885	3,869,151.35	2,824,303.47	1,044,847.88
15	7,920,000.00	5,781,237.66	0.4642	3,676,153.30	2,683,423.73	992,729.57
NPV				**80,835,175.19**	**71,268,732.22**	**9,566,442.97**
BCR						**1.13**
IRR						**9.87**
STV_C						**13.42**
STV_B						**11.83**
payback period						**18.82**

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 37 ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว

(หน่วย: บาท)

โครงการ ปีที่	รายรับ ทั้งหมด	ต้นทุน ทั้งหมด	discount factor (5.25%)	มูลค่าปัจจุบัน รายรับ (PVB)	มูลค่าปัจจุบัน ต้นทุน (PVC)	รายรับปัจจุบัน สุทธิ (NPV)
0	-	12,650,000.00	1.0000	-	12,650,000.00	-12,650,000.00
1	15,840,000.00	10,781,175.33	0.9501	15,049,881.24	10,243,396.98	4,806,484.25
2	15,840,000.00	10,781,175.33	0.9027	14,299,174.57	9,732,443.69	4,566,730.88
3	15,840,000.00	10,781,175.33	0.8577	13,585,914.08	9,246,977.38	4,338,936.70
4	15,840,000.00	10,881,175.33	0.8149	12,908,231.91	8,867,218.09	4,041,013.82
5	15,840,000.00	10,781,175.33	0.7743	12,264,353.35	8,347,483.82	3,916,869.53
6	15,840,000.00	10,781,175.33	0.7356	11,652,592.26	7,931,101.02	3,721,491.24
7	15,840,000.00	10,881,175.33	0.6989	11,071,346.57	7,605,382.77	3,465,963.80
8	15,840,000.00	10,781,175.33	0.6641	10,519,094.12	7,159,608.46	3,359,485.66
9	15,840,000.00	10,781,175.33	0.6310	9,994,388.72	6,802,478.35	3,191,910.37
10	15,840,000.00	10,881,175.33	0.5995	9,495,856.26	6,523,110.91	2,972,745.35
11	15,840,000.00	10,781,175.33	0.5696	9,022,191.22	6,140,771.81	2,881,419.42
12	15,840,000.00	10,781,175.33	0.5412	8,572,153.18	5,834,462.52	2,737,690.66
13	15,840,000.00	10,881,175.33	0.5142	8,144,563.59	5,594,850.03	2,549,713.57
14	15,840,000.00	10,781,175.33	0.4885	7,738,302.70	5,266,919.07	2,471,383.63
15	15,840,000.00	10,781,175.33	0.4642	7,352,306.60	5,004,198.65	2,348,107.96
NPV				**161,670,350.39**	**122,950,403.55**	**38,719,946.84**
BCR						**1.31**
IRR						**32.63**
STV_C						**31.49**
STV_B						**23.95**
payback period						**4.90**

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 38 ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว

(หน่วย: บาท)

โครงการ ปีที่	รายรับ ทั้งหมด	ต้นทุน ทั้งหมด	discount factor (5.25%)	มูลค่าปัจจุบัน รายรับ (PVB)	มูลค่าปัจจุบัน ต้นทุน (PVC)	รายรับปัจจุบัน สุทธิ (NPV)
0	-	13,200,000.00	1.0000	-	13,200,000.00	-13,200,000.00
1	23,760,000.00	15,781,112.99	0.9501	22,574,821.85	14,993,931.58	7,580,890.27
2	23,760,000.00	15,781,112.99	0.9027	21,448,761.86	14,246,015.75	7,202,746.10
3	23,760,000.00	15,781,112.99	0.8577	20,378,871.12	13,535,406.89	6,843,464.23
4	23,760,000.00	15,881,112.99	0.8149	19,362,347.86	12,941,735.44	6,420,612.42
5	23,760,000.00	15,781,112.99	0.7743	18,396,530.03	12,218,759.22	6,177,770.81
6	23,760,000.00	15,781,112.99	0.7356	17,478,888.39	11,609,272.42	5,869,615.98
7	23,760,000.00	15,881,112.99	0.6989	16,607,019.85	11,100,082.43	5,506,937.42
8	23,760,000.00	15,781,112.99	0.6641	15,778,641.19	10,479,988.19	5,298,653.00
9	23,760,000.00	15,781,112.99	0.6310	14,991,583.08	9,957,233.43	5,034,349.64
10	23,760,000.00	15,881,112.99	0.5995	14,243,784.39	9,520,502.92	4,723,281.48
11	23,760,000.00	15,781,112.99	0.5696	13,533,286.84	8,988,650.20	4,544,636.64
12	23,760,000.00	15,781,112.99	0.5412	12,858,229.77	8,540,285.22	4,317,944.55
13	23,760,000.00	15,881,112.99	0.5142	12,216,845.39	8,165,702.95	4,051,142.44
14	23,760,000.00	15,781,112.99	0.4885	11,607,454.05	7,709,534.68	3,897,919.38
15	23,760,000.00	15,781,112.99	0.4642	11,028,459.91	7,324,973.56	3,703,486.34
NPV				**242,505,525.58**	**174,532,074.87**	**67,973,450.70**
BCR						**1.39**
IRR						**52.31**
STV_C						**38.95**
STV_B						**28.03**
payback period						**2.91**

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 39 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

รายการ	การผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช		
	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3
มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย: PVC (บาท)	71,268,732.22	122,950,403.55	174,532,074.87
มูลค่าปัจจุบันของรายได้: PVB (บาท)	80,835,175.19	161,670,350.39	242,505,525.58
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ: NPV (บาท)	9,566,442.97	38,719,946.84	67,973,450.70
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย: BCR	1.13	1.31	1.39
อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ: IRR (%)	9.87	32.63	52.31

หมายเหตุ: กรณีที่ 1 การผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว

กรณีที่ 2 การผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว

กรณีที่ 3 การผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว

ที่มา: จากการคำนวณ

เมื่อนำผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 กรณีมาเปรียบเทียบกัน (ตารางที่ 39) จะเห็นว่า การลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชกรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว มีความเหมาะสมและให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากับการลงทุนมากกว่าการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชกรณีที่ 2 และกรณีที่ 1 ตามลำดับ

4. การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินของการลงทุน

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวเป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบว่า ถ้าหากค่าใช้จ่ายและรายได้ในการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการวิเคราะห์เปลี่ยนแปลงไปจะส่งผลให้ตัวชี้วัดต่างๆ คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) มีการเปลี่ยนแปลงมากน้อยเพียงใด ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันความเสี่ยงและความไม่แน่นอนของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช จึงได้ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการภายใต้ข้อสมมติให้ต้นทุนและรายได้เปลี่ยนแปลงดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรณีที่ 1 ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 (จากเดิม 25 บาท เป็น 27.50 บาท) โดยกำหนดให้ผลตอบแทนคงที่

กรณีที่ 2 ราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10 (จากเดิม 480 บาท เป็น 432 บาท) โดยกำหนดให้ต้นทุนคงที่

กรณีที่ 3 ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นและราคาจำหน่ายลดลงพร้อมกัน โดยกำหนดให้ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นและราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว

กรณีที่ 1 ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 โดยกำหนดให้ผลตอบแทนคงที่ จะมีผลทำให้ค่าของ NPV เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 9,566,442.97 เป็น 5,356,277.60 บาท ค่า BCR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 1.13 เป็น 1.07 และค่า IRR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 9.87% เป็น 5.80% (ตารางที่ 40) ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า กรณีที่ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 มีผลทำให้ค่าของตัวชี้วัดความเป็นไปได้ของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช คือ NPV BCR และ IRR ลดลง แต่การลงทุนยังให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าเนื่องจาก NPV มีค่าเป็นบวก BCR มีค่ามากกว่า 1 และ IRR มีค่ามากกว่าอัตราคิดลด (ร้อยละ 5.25) ดังนั้น แม้ว่าผู้ผลิตจะต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่ทำให้ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 การลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว ยังคงมีความเป็นไปได้ในเชิงธุรกิจ

กรณีที่ 2 ราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10 โดยกำหนดให้ต้นทุนคงที่ จะมีผลทำให้ค่าของ NPV เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 9,566,442.97 เป็น 1,482,925.45 บาท ค่า BCR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 1.13 เป็น 1.02 และค่า IRR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 9.87% เป็น 1.71% (ตารางที่ 40) ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า กรณีที่ราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10 มีผลทำให้ค่าของตัวชี้วัดความเป็นไปได้ของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช คือ NPV BCR และ IRR ลดลง โดยที่การลงทุนให้ผลตอบแทนที่ไม่คุ้มค่าเนื่องจากถึงแม้ว่า NPV มีค่าเป็นบวก BCR มีค่ามากกว่า 1 แต่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

IRR มีค่าน้อยกว่าอัตราคิดลด (ร้อยละ 5.25) ดังนั้น กรณีที่ผู้ผลิตต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่ทำให้ราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10 การลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว จะมีความเป็นไปได้ในเชิงธุรกิจ แต่ต้องพิจารณาแหล่งเงินทุนที่มีค่าเสียโอกาสที่ต่ำกว่ามาใช้ในการลงทุน

กรณีที่ 3 ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นและราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10 พร้อมกัน มีผลทำให้ค่า NPV เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 9,566,442.97 เป็น -2,727,239.92 บาท ค่า BCR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 1.13 เป็น 0.96 และค่า IRR ไม่สามารถคำนวณค่าได้ (ตารางที่ 40) ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การลงทุนให้ผลตอบแทนที่ไม่คุ้มค่า เนื่องจาก NPV มีค่าน้อยกว่าศูนย์หรือมีค่าเป็นลบ ค่า BCR มีค่าน้อยกว่า 1 และ IRR มีค่าน้อยกว่าอัตราคิดลด (ร้อยละ 5.25) ดังนั้น กรณีที่ผู้ผลิตต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่ทำให้ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10 พร้อมกัน การลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว จะไม่มีความเป็นไปได้ในเชิงธุรกิจ

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว

กรณีที่ 1 ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 โดยกำหนดให้ผลตอบแทนคงที่ จะมีผลทำให้ค่าของ NPV เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 38,719,946.84 เป็น 30,299,616.09 บาท ค่า BCR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 1.31 เป็น 1.23 และค่า IRR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 32.63% เป็น 26.23% (ตารางที่ 40) ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า กรณีที่ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 มีผลทำให้ค่าของตัวชี้วัดความเป็นไปได้ของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช คือ NPV BCR และ IRR ลดลง แต่การลงทุนยังให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าเนื่องจาก NPV มีค่าเป็นบวก BCR มีค่ามากกว่า 1 และ IRR มีค่ามากกว่าอัตราคิดลด (ร้อยละ 5.25) ดังนั้น แม้ว่าผู้ผลิตจะต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่ทำให้ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 การลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว ยังคงมีความเป็นไปได้ในเชิงธุรกิจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรณีที่ 2 ราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10 โดยกำหนดให้ต้นทุนคงที่ จะมีผลทำให้ค่าของ NPV เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 38,719,946.84 เป็น 22,552,911.80 บาท ค่า BCR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 1.31 เป็น 1.18 และค่า IRR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 32.63% เป็น 20.20% (ตารางที่ 40) ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า แม้ผู้ผลิตจะต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่ทำให้ราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 1 ซึ่งทำให้ค่าของตัวชี้วัดความเป็นไปได้ของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช คือ NPV BCR และ IRR ลดลง แต่การลงทุนยังให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าเนื่องจาก NPV มีค่าเป็นบวก BCR มีค่ามากกว่า 1 และ IRR มีค่ามากกว่าอัตราคิดลด (ร้อยละ 5.25) ซึ่งแสดงถึงความสามารถของการลงทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว ที่สามารถเผชิญกับความเสี่ยงที่ทำให้ผู้ลงทุนมีผลตอบแทนลดลงจากการที่ราคาจำหน่ายลดลงได้ถึงร้อยละ 10

กรณีที่ 3 ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นและราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10 พร้อมกัน มีผลทำให้ค่า NPV เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 38,719,946.84 เป็น 14,132,581.05 บาท ค่า BCR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 1.31 เป็น 1.11 และค่า IRR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 32.63% เป็น 13.59% (ตารางที่ 40) ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า แม้ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10 พร้อมกัน มีผลทำให้ค่าของตัวชี้วัดความเป็นไปได้ของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช คือ NPV BCR และ IRR ลดลง แต่การลงทุนยังให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า เนื่องจาก NPV มีค่าเป็นบวก BCR มีค่ามากกว่า 1 และ IRR มีค่ามากกว่าอัตราคิดลด (ร้อยละ 5.25) ดังนั้น แม้ว่าผู้ผลิตจะต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่ทำให้ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10 พร้อมกัน การลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว ยังคงมีความเป็นไปได้ในเชิงธุรกิจ

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช กรณีการผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว

กรณีที่ 1 ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 โดยกำหนดให้ผลตอบแทนคงที่ จะมีผลทำให้ค่าของ NPV เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 67,973,450.70 เป็น 55,342,954.58 บาท ค่า BCR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 1.39 เป็น 1.29 และค่า IRR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 52.31% เป็น 43.33% (ตารางที่ 40) ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า กรณีที่ต้นทุน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 มีผลทำให้ค่าของตัวชี้วัดความเป็นไปได้ของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช คือ NPV BCR และ IRR ลดลง แต่การลงทุนยังให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าเนื่องจาก NPV มีค่าเป็นบวก BCR มีค่ามากกว่า 1 และ IRR มีค่ามากกว่าอัตราคิดลด (ร้อยละ 5.25) ดังนั้น แม้ว่าผู้ผลิตจะต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่ทำให้ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 การลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว ยังคงมีความเป็นไปได้ในเชิงธุรกิจ

กรณีที่ 2 ราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10 โดยกำหนดให้ต้นทุนคงที่ จะมีผลทำให้ค่าของ NPV เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 67,973,450.70 เป็น 43,722,898.15 บาท ค่า BCR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 1.39 เป็น 1.25 และค่า IRR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 52.31% เป็น 35.02% (ตารางที่ 40) ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า แม้ผู้ผลิตต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่ทำให้ราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10 ซึ่งทำให้ค่าของตัวชี้วัดความเป็นไปได้ของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช คือ NPV BCR และ IRR ลดลง แต่การลงทุนยังให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าเนื่องจาก NPV มีค่าเป็นบวก BCR มีค่ามากกว่า 1 และ IRR มีค่ามากกว่าอัตราคิดลด (ร้อยละ 5.25) ซึ่งแสดงถึงความสามารถของการลงทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว ที่สามารถเผชิญกับความเสี่ยงที่ทำให้ผู้ลงทุนมีผลตอบแทนลดลงจากการที่ราคาจำหน่ายลดลงได้ถึงร้อยละ 10

กรณีที่ 3 ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นและราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10 พร้อมกัน มีผลทำให้ค่า NPV เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 67,973,450.70 เป็น 31,092,402.02 บาท ค่า BCR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 1.39 เป็น 1.17 และค่า IRR เปลี่ยนแปลงลดลงจาก 52.31% เป็น 25.84% (ตารางที่ 40) ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า แม้ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10 พร้อมกัน มีผลทำให้ค่าของตัวชี้วัดความเป็นไปได้ของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช คือ NPV BCR และ IRR ลดลง แต่การลงทุนยังให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า เนื่องจาก NPV มีค่าเป็นบวก BCR มีค่ามากกว่า 1 และ IRR มีค่ามากกว่าอัตราคิดลด (ร้อยละ 5.25) ดังนั้น แม้ว่าผู้ผลิตจะต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่ทำให้ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และราคาจำหน่ายลดลงร้อยละ 10 พร้อมกัน การลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว ยังคงมีความเป็นไปได้ในเชิงธุรกิจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 40 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวกรณีต่างๆ ของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที กำจัดศัตรูพืช

รายการ	PVB (บาท)	PVC (บาท)	NPV (บาท)	BCR	IRR (%)
การผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว					
- ก่อนการเปลี่ยนแปลง	80,835,175.19	71,268,732.22	9,566,442.97	1.13	9.87
- ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้น 10%	80,835,175.19	75,781,772.68	5,356,277.60	1.07	5.80
- ราคาจำหน่ายลดลง 10%	72,751,657.67	71,268,732.22	1,482,925.45	1.02	1.71
- ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นและราคาจำหน่ายลดลง 10%	72,751,657.67	75,478,897.60	-2,727,239.92	0.96	NA
การผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว					
- ก่อนการเปลี่ยนแปลง	161,670,350.39	122,950,403.55	38,719,946.84	1.31	32.63
- ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้น 10%	161,670,350.39	131,370,734.30	30,299,616.09	1.23	26.23
- ราคาจำหน่ายลดลง 10%	145,503,315.35	122,950,403.55	22,552,911.80	1.18	20.20
- ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นและราคาจำหน่ายลดลง 10%	145,503,315.35	131,370,734.30	14,132,581.05	1.11	13.59
การผลิตโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว					
- ก่อนการเปลี่ยนแปลง	242,505,525.58	174,532,074.87	67,973,450.70	1.39	52.31
- ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้น 10%	242,505,525.58	187,162,571.00	55,342,954.58	1.29	43.33
- ราคาจำหน่ายลดลง 10%	218,254,973.02	174,532,074.87	43,722,898.15	1.25	35.02
- ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นและราคาจำหน่ายลดลง 10%	218,254,973.02	187,162,571.00	31,092,402.02	1.17	25.84

หมายเหตุ: NA คือ ค่าที่คำนวณไม่ได้

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5. การวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยน

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการเป็นการแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลความเป็นไปได้ของโครงการ นั่นคือ ต้นทุนการผลิตหรือรายได้ที่จะมีผลทำให้ค่าของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับศูนย์และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) มีค่าเท่ากับหนึ่ง ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะช่วยประเมินความเสี่ยงและขีดความสามารถในการรับผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของต้นทุนหรือจากการลดลงของรายได้ว่าจะสามารถรับผลกระทบได้มากน้อยเพียงใด โดยที่การลงทุนยังคงให้ผลตอบแทนทางการเงินที่คุ้มค่า

ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยนของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร 1 ตัว พบว่า ต้นทุนสามารถเพิ่มขึ้นได้ไม่เกินร้อยละ 13.42 หรือผลตอบแทนสามารถลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 11.83 (ตารางที่ 36) ซึ่งจะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับศูนย์พอดี ดังนั้นการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกรณีนี้ยังคงให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าในการลงทุน โดยมีความเสี่ยงทางด้านผลตอบแทนมากกว่าด้านต้นทุน

ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยนของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 100 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 2,000 ลิตร 1 ตัว พบว่า ต้นทุนสามารถเพิ่มขึ้นได้ไม่เกินร้อยละ 31.49 หรือผลตอบแทนสามารถลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 23.95 (ตารางที่ 37) ซึ่งจะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับศูนย์พอดี ดังนั้นการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกรณีนี้ยังคงให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าในการลงทุน โดยมีความเสี่ยงทางด้านผลตอบแทนมากกว่าด้านต้นทุน

ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยนของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร 1 ตัว และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร 1 ตัว พบว่า ต้นทุนสามารถเพิ่มขึ้นได้ไม่เกินร้อยละ 38.95 หรือผลตอบแทนสามารถลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 28.03 (ตารางที่ 38) ซึ่งจะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับศูนย์พอดี ดังนั้นการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกรณีนี้ยังคงให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าในการลงทุน โดยมีความเสี่ยงทางด้านผลตอบแทนมากกว่าด้านต้นทุน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพทั่วไปของตลาดและการนำเข้าผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย 2) ศึกษาศักยภาพทางการตลาดของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่จำหน่ายในประเทศไทย 3) ศึกษาทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ 4) วิเคราะห์ศักยภาพทางการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตและผู้ค้า จำนวน 4 ราย จากการสัมภาษณ์ผู้ค้าปลีกและเกษตรกรผู้ใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ในอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 9 ราย และ 21 ราย ตามลำดับ รวมทั้งจากการสอบถามนักวิจัยในโครงการ “การผลิตผลิตภัณฑ์บีทีชนิดน้ำเข้มข้นระดับกึ่งอุตสาหกรรม” ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สภาพแวดล้อมของธุรกิจแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในภาพรวม

ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในประเทศไทยเกือบทั้งหมดได้มาจากการนำเข้า โดยในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2550 มีปริมาณการนำเข้าแบคทีเรียบีทีเพิ่มขึ้น คิดเป็นแนวโน้มของปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้น 12.31 ตันต่อปี ซึ่งมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.71 ต่อปี แบคทีเรียบีทีที่นำเข้ามาในประเทศไทยเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปทั้งสิ้น ซึ่งนำเข้ามาในรูปแบบของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปบรรจุขนาดสำเร็จพร้อมจำหน่ายและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปบรรจุขนาดใหญ่เพื่อทำการแบ่งบรรจุ โดยนำเข้าแบคทีเรียบีทีสูตรสารแขวนลอยเข้มข้น (SC หรือ F หรือ FL) ที่เป็นชนิดน้ำในสัดส่วนที่มากที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความต้องการผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่เป็นชนิดน้ำในตลาด ทั้งนี้เมื่อพิจารณาสัดส่วนของปริมาณและมูลค่าการนำเข้าระหว่างผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและสินค้าทดแทนที่เป็นสารเคมีกำจัดแมลงพบว่ายังมีสัดส่วนที่น้อยคือมีสัดส่วนของปริมาณและมูลค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 3.52 และ 2.93 ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชยังมีโอกาสขยายตลาดเพื่อทดแทนส่วนตลาดที่มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การตลาดแบคทีเรียบีทีมีวิธีการจำหน่ายโดยผ่านคนกลาง 3 ประเภท ได้แก่ ตัวแทนจำหน่าย หรือผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีก และหน่วยงานของรัฐ โดยช่องทางการตลาดแบคทีเรียบีทีจะเริ่มจากบริษัทผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าแบคทีเรียบีทีรวมกิจการเข้าด้วยกัน 3 ระดับคือ การนำเข้า การผลิตหรือแบ่งบรรจุ และการค้าส่ง ซึ่งจะจำหน่ายสินค้าให้กับตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ค้าส่ง จำหน่ายสินค้าให้กับผู้ค้าปลีกโดยตรง และจำหน่ายสินค้าให้กับหน่วยงานของรัฐ โดยผลิตภัณฑ์จะถูกจำหน่ายไปยังผู้ใช้หรือเกษตรกรต่อไป สำหรับกลยุทธ์ทางการตลาดแบคทีเรียบีทีพบว่า มีการใช้กลยุทธ์ทางด้านผลิตภัณฑ์โดยการทำให้มีรูปแบบที่แตกต่างจากคู่แข่งทั้งคุณภาพและรูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ เช่น การออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีลักษณะสวยสะดุดตาและมีขนาดบรรจุที่หลากหลาย เป็นต้น โดยไม่นิยมใช้กลยุทธ์ด้านราคา แต่จะใช้กลยุทธ์ด้านการส่งเสริมการตลาดต่างๆ ได้แก่ การโฆษณา การจัดประชุมเกษตรกร การทำแปลงสาธิต การแจกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ให้ทดลองใช้ การให้ส่วนลดเงินสดส่วนแถมหรือส่วนลดพิเศษ เป็นต้น

เมื่อพิจารณาโครงสร้างตลาดพบว่าตลาดแบคทีเรียบีทีเป็นตลาดผู้ขายน้อยราย โดยมีอัตราส่วนการกระจุกตัวของผู้ผลิตหรือผู้นำเข้ารายใหญ่ 4 รายแรกมากกว่าร้อยละ 80 สินค้าในตลาดสามารถใช้ทดแทนกันได้ ทั้งนี้ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าจะทำการแข่งขันกันทางด้านผลิตภัณฑ์ในเรื่องของคุณภาพและความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์มากกว่าการแข่งขันกันทางด้านราคา มีการส่งเสริมการตลาดโดยให้เกษตรกรได้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์และจัดอบรมเกษตรกรเพื่อให้ความรู้และให้เห็นถึงประโยชน์ของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งที่ผ่านมานักวิจัยที่ผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ดำเนินการมาแล้วและได้รับการตอบรับจากเกษตรกรเป็นอย่างดี ซึ่งเป็นความได้เปรียบคู่แข่งของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นอกจากนี้ผู้ประกอบการรายใหม่เข้าสู่ตลาดได้ยากเนื่องจากอุปสรรคอันเนื่องมาจากความมีชื่อเสียงของบริษัทผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าและอุปสรรคอันเนื่องมาจากขนาดของธุรกิจ

ศักยภาพและความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

การศึกษาศักยภาพของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชจากผู้ค้าปลีก พบว่า ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีศักยภาพและความสามารถในการแข่งขันอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งการที่ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคไม่เป็นพิษต่อเกษตรกรและมีคุณสมบัติในการทำลายเฉพาะศัตรูพืชเป้าหมาย การเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ การมีผลิตภัณฑ์ให้ทดลองใช้ ข้อดีเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรีย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บีทีกำจัดศัตรูพืชมีศักยภาพในการแข่งขันมากขึ้น ประกอบกับปัจจัยภายนอกที่สำคัญ ได้แก่ การเข้าไปถ่ายทอดเทคโนโลยีและส่งเสริมการใช้แบคทีเรียบีทีแก่เกษตรกร การกำหนดคุณภาพมาตรฐานและสุขอนามัยพืชของพืชผักส่งออก การที่ผู้บริโภคหันมาบริโภคผักปลอดภัยจากสารพิษ นโยบายส่งเสริมของภาครัฐ จะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตภายใต้ชื่อมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีศักยภาพในการแข่งขันในตลาดมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ควรมีการปรับปรุงข้อเสียของผลิตภัณฑ์และปรับกลยุทธ์เพื่อลดอุปสรรคต่างๆ ได้แก่ การปรับปรุงประสิทธิภาพการกำจัดศัตรูพืช การให้ความรู้แก่เกษตรกรและผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ การกำหนดราคาผลิตภัณฑ์ที่ไม่สูงเกินไป การปรับปรุงข้อจำกัดในการเก็บรักษาและการใช้ของผลิตภัณฑ์ การขยายตลาดรองรับผลิตภัณฑ์ปลอดภัยจากสารพิษ เป็นต้น

ทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

จากการศึกษาทัศนคติของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีทัศนคติต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่คาดว่าจะออกสู่ตลาดโดยมีความพึงพอใจในด้านผลิตภัณฑ์มากที่สุด โดยสิ่งที่เกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นอันตรายต่อตัวเกษตรกรผู้ใช้ คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ไม่ก่อให้เกิดสารพิษตกค้างทั้งในพืชผลทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ตราสินค้า “บีทีเกษตร” หรือ “เกษตรบีที” ซึ่งผลิตโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และการจัดอบรมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้แบคทีเรียบีทีจากงานวิจัยสู่เกษตรกรของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ผ่านมา รวมทั้งผลิตภัณฑ์ที่เป็นชนิดน้ำเข้มข้น ทั้งนี้เกษตรกรผู้ใช้ได้มีข้อเสนอแนะต่างๆ ได้แก่ การพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ การจัดอบรมการแนะนำและให้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์โดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เพื่อเสริมสร้างความน่าเชื่อถือและความมั่นใจของผลิตภัณฑ์ ควรมีการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับคุณสมบัติและข้อดีของผลิตภัณฑ์ให้เกษตรกรทราบอย่างทั่วถึง การออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีขนาดบรรจุที่หลากหลายมากขึ้น ราคาของผลิตภัณฑ์ควรถูกกว่าสารเคมีกำจัดแมลง เป็นต้น

ความคุ้มค่าและความเป็นไปได้ในการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช เพื่ออธิบายความเป็นไปได้ของการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช โดยใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจ 3 วิธี คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) โดยใช้อัตราคิดลดร้อยละ 5.25 ต่อปี พบว่า การผลิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชทุกกรณีมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เป็นบวก อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) มากกว่า 1 และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) มากกว่าอัตราคิดลด นั่นคือ (1) การผลิตโดยใช้ starter ขนาด 50 ลิตร และ fermenter ขนาด 1,000 ลิตร มีค่า NPV BCR และ IRR เท่ากับ 9,566,442.97 บาท 1.13 และ 9.87% (2) การผลิตโดยใช้ starter ขนาด 100 ลิตร และ fermenter ขนาด 2,000 ลิตร มีค่า NPV BCR และ IRR เท่ากับ 38,719,946.84 บาท 1.31 และ 32.63% (3) การผลิตโดยใช้ starter ขนาด 150 ลิตร และ fermenter ขนาด 3,000 ลิตร มีค่า NPV BCR และ IRR เท่ากับ 67,973,450.70 บาท 1.39 และ 52.31% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 กรณีมีความเป็นไปได้ในการลงทุนและมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน

สำหรับการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ เมื่อพิจารณาให้ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 หรือราคาขายลดลงร้อยละ 10 หรือต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 พร้อมกับราคาขายลดลงร้อยละ 10 ส่งผลให้ค่าตัวชี้วัดทั้ง NPV BCR และ IRR ของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชทุกกรณีมีค่าลดลง แต่การลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชยังคงมีความเป็นไปได้ในการลงทุน ซึ่งมีเพียงกรณีที่ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 พร้อมกับราคาขายลดลงร้อยละ 10 ของการผลิตกรณีที่ใช้ starter ขนาด 50 ลิตร และ fermenter ขนาด 1,000 ลิตร เท่านั้นที่ทำให้การลงทุนไม่มีความคุ้มค่า นอกจากนี้การลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 กรณีมีอัตราความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำ ทั้งนี้อัตราความเสี่ยงทางด้านต้นทุน (STV_C) ซึ่งเท่ากับร้อยละ 13.42 31.49 38.95 ตามลำดับ และด้านผลตอบแทน (STV_B) ซึ่งเท่ากับร้อยละ 11.83 23.95 28.03 ตามลำดับ ซึ่งค่าด้านต้นทุนต่ำกว่าผลตอบแทนประมาณ 1.13 1.31 และ 1.39 เท่าตัว ตามลำดับ แสดงว่าการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 กรณีมีความเสี่ยงทางด้านรายได้มากกว่าต้นทุน จึงควรให้ความสนใจเน้นที่ราคาขายและปริมาณผลผลิตที่จะผลิตได้

เมื่อพิจารณาทั้งสภาพแวดล้อมโดยรวมและแนวโน้มของตลาด ศักยภาพและความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ ทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ตลอดจนความคุ้มค่าและความเป็นไปได้ในการผลิตตามที่อธิบายข้างต้น แสดงให้เห็นถึงศักยภาพทางการตลาดและการลงทุนที่ดีของการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชภายใต้ชื่อมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชภายใต้ชื่อมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีความเป็นไปได้ในทางธุรกิจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา

จากการศึกษาการวิเคราะห์ศักยภาพทางการตลาดและการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชแบบชีวภาพ ทำให้ได้ข้อเสนอแนะในการศึกษา ดังนี้

ข้อเสนอแนะทางการตลาด

1. การดำเนินกลยุทธ์ทางการตลาดไม่ควรใช้กลยุทธ์การแข่งขันทางด้านราคา แต่ควรใช้กลยุทธ์การแข่งขันในด้านอื่นๆ อย่างเช่น การพัฒนาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ในการกำจัดแมลง การถ่ายทอดความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ให้แก่เกษตรกรและผู้ค้าปลีก การแจกผลิตภัณฑ์ให้ทดลองใช้ การทำแปลงสาธิตให้แก่เกษตรกรเพื่อให้เกษตรกรได้เห็นถึงความแตกต่างของผลผลิตที่ได้และผลกระทบต่อต้นทุนของเกษตรกรระหว่างการใช้และไม่ใช้ผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

2. ภาครัฐควรช่วยเหลือในการขยายตลาดหรือหาตลาดรองรับผักปลอดภัยจากสารพิษให้มากขึ้น เนื่องจากในปัจจุบันการหาซื้อผักปลอดภัยจากสารพิษยังค่อนข้างจำกัดซึ่งส่วนใหญ่จะหาซื้อได้ที่ซุปเปอร์มาร์เก็ตหรือตลาดบางแห่งเท่านั้น นอกจากนี้การช่วยเหลือในด้านราคาของผักปลอดภัยจากสารพิษแก่เกษตรกรให้อยู่ในระดับสูงและคุ้มค่าสำหรับการผลิตผักปลอดภัยจากสารพิษก็จะเป็นการจูงใจให้เกษตรกรหันมาผลิต ผักปลอดภัยจากสารพิษมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้เกษตรกรมีความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในการผลิตเพิ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะทางการผลิต

1. การผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีชนิดน้ำเข้มข้นภายใต้ชื่อมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระดับกึ่งอุตสาหกรรมมีความเป็นไปได้ในทางธุรกิจและมีความคุ้มค่าในการลงทุน ซึ่งจากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าแม้ว่าการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกรณีที่ใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 150 ลิตร และถังหมัก (fermenter) ขนาด 3,000 ลิตร ให้ผลตอบแทนที่ดีที่สุดระหว่างทางเลือกการผลิตอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ถือเป็นผู้ผลิตรายเล็กในตลาด การเลือกลงทุนผลิตในกรณีดังกล่าวจะมีการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชออกสู่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตลาดในปริมาณมากคิดเป็นประมาณ 1 ใน 3 ของปริมาณผลิตภัณฑ์ทั้งหมดในตลาด ซึ่งเป็นทางเลือกที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์อาจประสบปัญหาเกี่ยวกับส่วนแบ่งตลาดที่ผู้ค้ารายเดิมครองอยู่ รวมทั้งตลาดมีโครงสร้างตลาดเป็นแบบผู้ขายน้อยรายมีแนวโน้มการกระจุกตัวเพิ่มขึ้นทำให้ผู้ค้ารายเดิมยังมีอำนาจตลาดและอาจมีนโยบายกีดกันผู้ค้ารายใหม่ที่เข้าสู่ตลาดได้ ดังนั้นเพื่อลดอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดจึงควรดำเนินการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชภายใต้ชื่อมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในกรณีที่ใช้ถังผลิตหัวเชื้อ (starter) ขนาด 50 ลิตร และถังหมัก (fermenter) ขนาด 1,000 ลิตร ซึ่งจะมีปริมาณผลผลิตออกสู่ตลาดในระดับที่ไม่มากเกินไปและทางเลือกดังกล่าวยังมีความเป็นไปได้ในการผลิตแม้ว่าจะไม่ได้รับผลตอบแทนมากที่สุดก็ตาม

2. จากกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชที่ทำการศึกษาครั้งนี้ พบว่าต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่เป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานในส่วนของค่าอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับหมักมากที่สุด ดังนั้น ถ้าในอนาคตสามารถหาวัตถุดิบหรือปัจจัยการผลิตในส่วนของอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับหมักที่มีราคาถูกกว่าได้ จะทำให้การผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีความคุ้มค่าในการลงทุนมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับแบคทีเรียบีทีของเกษตรกรหรือผู้ใช้ ซึ่งจะทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับแบคทีเรียบีทีของเกษตรกรหรือผู้ใช้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปเป็นแนวทางในการส่งเสริมให้เกษตรกรหรือผู้ใช้หันมาใช้แบคทีเรียบีทีมากขึ้น และเป็นประโยชน์ต่อผู้ผลิตในประเทศสามารถนำไปปรับปรุงการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชให้ตรงกับความต้องการของเกษตรกรหรือผู้ใช้มากยิ่งขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

จริยา จันทร์ไพแสง, ยุพา มงคลสุข, สุทธิพันธุ์ แก้วสมพงษ์ และ ประสิทธิ์ ดีวัฒนวงศ์. 2547. **เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ "โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้แบคทีเรียบีทีจากงานวิจัยสู่เกษตรกร".** กรุงเทพมหานคร: อักษรสยามการพิมพ์.

ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี. 2544. **เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด.

ดุมภ์ ภู่นาค. 2546. **การวิเคราะห์โครงสร้างตลาดของธุรกิจสารกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ตุลยา กลับแก้ว. 2551. **อายุการเก็บรักษาและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ *Bacillus thuringiensis* JC590 ในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius).** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขากีฏวิทยา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประกาย เทพหาร. 2549. **ความหลากหลายของ *Bacillus thuringiensis* ในจังหวัดกระบี่และประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืช.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขากีฏวิทยา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ. 2540. **การวิเคราะห์และประเมินโครงการ.** กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น กำจัด (มหาชน).

พักตร์ผจง วัฒนสินธุ์ และ พสุ เดชะรินทร. 2542. **การจัดการเชิงกลยุทธ์และนโยบายธุรกิจ.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภัทรชนก ธนพรหมศิริกุล. 2546. **การวิเคราะห์โครงสร้างตลาด พฤติกรรม และผลการดำเนินงานของอุตสาหกรรมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วนาพร วงษ์นิคง. 2550. **การใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* และไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema siamkayai* เพื่อควบคุมด้วงหมัดผัก (*Phyllotreta sinuata* Stephen) ในแปลงปลูกผักกาดหัว.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขากีฏวิทยา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วินัย รัชตปกรณ์ชัย. 2547. **บีที ชีวินทรีย์เพื่อชีวิต.** ม.ป.ท.

วิไลวรรณ วรรณนิธิกุล. 2546. **เอกสารการสอนชุดวิชาเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรมและทฤษฎีต้นทุน: หน่วยที่ 1-8.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ศรัญญา จำเริญรัตนไชย. 2546. **การวิเคราะห์โครงสร้างตลาดอุตสาหกรรมสารชีวินทรีย์สำหรับป้องกันกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. 2548. **การวิจัยการตลาด ฉบับมาตรฐาน.** กรุงเทพมหานคร: บริษัทธรรมสาร จำกัด.

สุทราภรณ์ ตระกูลวงศ์วัฒน์. 2546. **การวิเคราะห์โครงสร้างตลาด พฤติกรรม และผลการดำเนินงานตลาดในอุตสาหกรรมปุ๋ยเคมีในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุภาณี พิมพ์สมาน. 2537. **สารฆ่าแมลง.** กรุงเทพมหานคร: โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุภาสินี ตันติศรีสุข. 2545. **ประมวลสาระชุดวิชาเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม: หน่วยที่ 1-8.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2551. **ข้อมูลการนำเข้าวัตถุอันตรายประจำปี พ.ศ.2545 – 2550.**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หทัยกาญจน์ ยุติวงษ์. 2549. **การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ในการจัดตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มขนาดเล็กในกิ่งอำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี**. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อัจฉรา ตันติโชดก. 2539. **แบคทีเรียควบคุมแมลงศัตรูพืช.** เอกสารวิชาการการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี เพื่อการเกษตรยั่งยืน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

อรรจน์สิทธิ สร้อยทอง. 2541. **การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตไวรัสนิวเคลียร์โพลีฮีโดรซีส (เอ็นพีวี) สำหรับกำจัดหนอนกระทู้หอมเชิงการค้า.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรฑดา เพชรพลอย. 2549. **การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากสบู่ดำในจังหวัดระยอง.** วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อำนวยเพ็ญ มนูสุข. 2527. **เศรษฐศาสตร์โครงสร้างและพฤติกรรมของอุตสาหกรรม.** กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

Elsey, B. and K. Sirichoti (eds.). 2002. "The adoption of integrated pest management (IPM) by tropical fruit growers in Thailand as an example of change management theory and practice." **Integrated Pest Management Reviews** 6 (1): 1 – 14.

Kotler, P. 2003. **Marketing Management.** 11 ed. New Jersey: Prentice Hall.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบสอบถามผู้ประกอบการ
เรื่อง การศึกษาสภาพทั่วไปของตลาดและการนำเข้าผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที

แบบสอบถามชุดนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์และประเมินผลการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ศักยภาพทางการผลิตและการตลาดแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย เพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์และปัญหาพิเศษของนิสิตภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จึงใคร่ขอความกรุณาและความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม และขอขอบพระคุณท่านที่กรุณาสละเวลาในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้เป็นอย่างสูง

<u>คำชี้แจง</u> ข้อมูลที่ได้รับจะเก็บเป็นความลับของแต่ละบริษัทอย่างดียิ่ง

บริษัท.....
ผู้ให้สัมภาษณ์.....วันที่.....
ดำรงตำแหน่ง.....ของบริษัท

1. บริษัทประกอบธุรกิจสารชีวินทรีย์ (เชื้อบีที) กำจัดศัตรูพืชเพียงอย่างเดียวหรือไม่.....
.....
.....
.....
บริษัทมีโรงงาน**<u>บรรจุ (repacking)</u>** เป็นของตัวเองหรือไม่.....

2. บริษัทนำเข้าสารชีวินทรีย์ (เชื้อบีที) ในลักษณะใดบ้าง
   □ 2.1) ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
      □ ชนิดที่เป็นน้ำ
         □ บรรจุขนาดใหญ่ ขนาด.....
            ทำการแบ่งบรรจุเป็นขนาด.....
            บรรจุลงใน (ลักษณะบรรจุภัณฑ์) .....
            .....
            ราคาจำหน่าย (แต่ละขนาด) .....
         □ บรรจุขนาดสำเร็จ ขนาด.....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ราคาจำหน่าย (แต่ละขนาด) .....

□ ชนิดที่เป็นผง

□ บรรจุขนาดใหญ่ ขนาด.....

ทำการแบ่งบรรจุเป็นขนาด.....

บรรจุลงใน (ลักษณะบรรจุภัณฑ์) .....

.....

ราคาจำหน่าย (แต่ละขนาด) .....

□ บรรจุขนาดสำเร็จ ขนาด.....

ราคาจำหน่าย (แต่ละขนาด) .....

3. มีขั้นตอนในการนำเข้าอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

4. มีขั้นตอนในการแบ่งบรรจุอย่างไร (ตรวจสอบสภาพวัตถุดิบ, การแบ่งบรรจุวัตถุดิบ (เชื้อบีที), การติดฉลากบนภาชนะบรรจุ, การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์)

.....

.....

.....

.....

.....

5. บริษัทขายผลิตภัณฑ์สารชีวินทรีย์ (เชื้อบีที) ให้กับคนกลางทางการตลาดประเภทใดบ้าง (ผู้ค้าปลีก, ผู้ค้าส่ง, หน่วยงานของรัฐ, เกษตรกรโดยตรง) ในสัดส่วน (%) เท่าไหร่ของผลิตภัณฑ์สารชีวินทรีย์ (เชื้อบีที) ทั้งหมด และมีเกณฑ์ในการเลือกคนกลางทางการตลาดอย่างไร

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

.....

.....

6. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินธุรกิจสารชีวินทรีย์ (เชื้อบีที)

.....

.....

.....

.....

.....

กลยุทธ์ทางการตลาด (4P) ของบริษัท

<u>ด้านผลิตภัณฑ์ (product)</u>

1) ผลิตภัณฑ์ของบริษัททำนมีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ของบริษัทอื่นหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2) มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือไม่ อย่างไร.....

.....

.....

.....

.....

<u>ด้านราคา (price)</u>

1) บริษัทของท่านใช้กลยุทธ์ด้านราคาหรือไม่ อย่างไร.....

.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2) ผลิตภัณฑ์ของท่านมีราคาแตกต่างกันจากบริษัทอื่นมากหรือไม่.....ถ้าคู่แข่งลดราคาจะลดราคาตามหรือไม่.....

3) กลยุทธ์ด้านราคาอื่นๆ (ส่วนลดปกติหรือส่วนลดการค้า, ส่วนลดพิเศษ, ส่วนลดเป้าหมายแก่ผู้ค้าส่งและผู้ค้าปลีก).....

.....

.....

.....

4) มีการใช้กลยุทธ์การตั้งราคาเพื่อส่งเสริมการตลาดหรือไม่ อย่างไร.....

.....

.....

.....

.....

<u>ด้านการจัดจำหน่าย (place หรือ distribution)</u>

บริษัทของท่านมีช่องทางการจัดจำหน่ายอย่างไรบ้าง

☐1) ช่องทางตรง

ผู้ผลิต ⟶ ผู้บริโภค

☐2) ช่องทาง 1 ระดับ

ผู้ผลิต ⟶ ผู้ค้าปลีก ⟶ ผู้บริโภค

☐3) ช่องทาง 2 ระดับ

ผู้ผลิต ⟶ ผู้ค้าส่ง ⟶ ผู้ค้าปลีก ⟶ ผู้บริโภค

☐4) ช่องทาง 3 ระดับ

ผู้ผลิต ⟶ ผู้ค้าส่ง ⟶ ผู้ค้าส่งอิสระ ⟶ ผู้ค้าปลีก ⟶ ผู้บริโภค

☐5) ช่องทาง 1 ระดับ

ผู้ผลิต ⟶ ตัวแทน ⟶ ผู้บริโภค

☐6) ช่องทาง 2 ระดับ

ผู้ผลิต ⟶ ตัวแทน ⟶ ผู้ค้าปลีก ⟶ ผู้บริโภค

☐7) ช่องทาง 3 ระดับ

ผู้ผลิต ⟶ ตัวแทน ⟶ ผู้ค้าส่ง ⟶ ผู้ค้าปลีก ⟶ ผู้บริโภค

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ด้านการส่งเสริมการตลาด (promotion)

บริษัทของท่านมีการส่งเสริมการตลาดอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์สารชีวินทรีย์กำจัดศัตรูพืชมีจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค อย่างไรบ้าง

1. จุดแข็ง (strengths).....

.....

.....

.....

2. จุดอ่อน (weaknesses).....

.....

.....

.....

3. โอกาส (opportunities).....

.....

.....

.....

4. อุปสรรค (threats).....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบสอบถามร้านค้าปลีก

เรื่อง ศักยภาพทางการตลาดของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

แบบสอบถามชุดนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์และประเมินผลการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ศักยภาพทางการผลิตและการตลาดแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย เพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์และปัญหาพิเศษของนิสิตภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จึงใคร่ขอความกรุณาและความร่วมมือของท่านในการตอบแบบสอบถาม และขอขอบพระคุณท่านที่กรุณาสละเวลาในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้เป็นอย่างสูง

<u>คำชี้แจง</u>แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 : ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

<u>ส่วนที่ 1</u> ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1) ชื่อร้านค้า.....

2) ผู้ให้สัมภาษณ์..... โทร.....

3) ที่อยู่..... อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี

4) ดำเนินกิจการมาเป็นระยะเวลา.....ปี

5) ระดับการศึกษาของผู้ขายหน้าร้านเป็นประจำ (คนที่ 1)

☐ 1. ประถมศึกษา ☐ 2. มัธยมศึกษา ☐ 3. ปริญญาตรี

☐ 4. ปริญญาโท ☐ 5.อื่นๆ (ระบุ).....

ระดับการศึกษาของผู้ขายหน้าร้านเป็นประจำ (คนที่ 2)

ระบุ (โดยใช้คำตอบในข้อ 5).....

ระดับการศึกษาของผู้ขายหน้าร้านเป็นประจำ (คนที่ 3)

ระบุ (โดยใช้คำตอบในข้อ 5).....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6) รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

☐ 1. น้อยกว่า 10,000 บาท ☐ 2. 10,000 – 50,000 บาท

☐ 3. 50,001 – 100,000 บาท ☐ 4. มากกว่า 100,000 บาท

7) ผลิตภัณฑ์กำจัดศัตรูพืชที่มีจำหน่ายในร้าน **(ระบุราคาและขนาดบรรจุ)**

☐ ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

ได้แก่.....

.....

.....

.....

.....

☐ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ได้แก่.....

.....

.....

.....

.....

8) กรณีที่ผู้ซื้อ (เกษตรกร) ไม่ต้องการซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ผู้ขายจะแนะนำสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตัวไหนให้แก่ผู้ซื้อ (ระบุชื่อการค้า/ชื่อสามัญและราคา) เพราะอะไร.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

<u>ส่วนที่ 2</u> ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

คำชี้แจง : กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน □ ที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

โดยกำหนดให้ คะแนน 5 หมายถึง ผู้ตอบเห็นว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญมากที่สุด

4 หมายถึง ผู้ตอบเห็นว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญมาก

3 หมายถึง ผู้ตอบเห็นว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญปานกลาง

2 หมายถึง ผู้ตอบเห็นว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญน้อย

1 หมายถึง ผู้ตอบเห็นว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญน้อยที่สุด

ความคิดเห็นต่อ<u>จุดแข็ง</u>ของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที<u>ว่าอยู่ในระดับใด</u>

ปัจจัย	ระดับคะแนน					ข้อเสนอแนะ/หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
ด้านผลิตภัณฑ์						
1. ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำเข้มข้น (สะดวกต่อการใช้)						
2. ขนาดบรรจุมีความเหมาะสม (ตัวอย่างขนาดเท่ากับ 1,000 cc)						
3. ภาชนะบรรจุมีความทนทาน ดูสะอาด **(<u>ระบุ</u>**ลักษณะภาชนะบรรจุที่ควรจะเป็น**)**						
4. ภาชนะบรรจุและฉลากมีความน่าเชื่อถือ **(<u>ระบุ</u>**ลักษณะภาชนะบรรจุและฉลากที่ควรจะเป็น**)**						
5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (“บีทีเกษตร” หรือ “เกษตรบีที”)						
6. ผลิตภัณฑ์ไม่เป็นพิษต่อเกษตรกร						
7. ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีมีคุณสมบัติในการทำลายเฉพาะศัตรูพืชเป้าหมายเท่านั้น (ช่วยอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติ)						
8. ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคไม่มีสารพิษตกค้าง						
ด้านราคา						
9. ผลิตภัณฑ์มีราคาต่ำกว่าผลิตภัณฑ์บีทีอื่น (ราคาประมาณ 600 บาทต่อ 1,000 cc)						
10. ผลิตภัณฑ์มีราคาต่ำกว่าผลิตภัณฑ์บีทีอื่น (ราคาประมาณ 480 บาทต่อ 1,000 cc)						
11. ผลิตภัณฑ์มีราคาต่ำกว่าผลิตภัณฑ์บีทีอื่น (ราคาประมาณ 350 บาทต่อ 1,000 cc)						
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย						
12. จัดจำหน่ายใน<u>ร้านค้าวัสดุการเกษตรปลีก</u>ในแหล่งชุมชน						

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปัจจัย	ระดับคะแนน					ข้อเสนอแนะ/หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
13. จัดจำหน่ายผ่านตัวแทนขายโดยตรงในชุมชน						
14. จัดจำหน่ายผ่านองค์กรท้องถิ่น เช่น อบต. ธกส. สหกรณ์ เป็นต้น						
ด้านการส่งเสริมการตลาด 15. มีผลิตภัณฑ์ (แบคทีเรียบีที) ให้ทดลองใช้						
16. มีของแถมไปกับผลิตภัณฑ์ (เช่น สารจับใบ, หมวก, เสื้อยืด และอื่นๆ เป็นต้น)						

ความคิดเห็นต่อจุดอ่อนของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีว่าอยู่ในระดับใด

ปัจจัย	ระดับคะแนน					ข้อเสนอแนะ/หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
ด้านผลิตภัณฑ์ 1. ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีออกฤทธิ์ช้า (หลังฉีดพ่นต้องใช้เวลา 1 – 2 วันกว่าที่แมลงศัตรูพืชจะตาย) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช						
2. ข้อจำกัดในการใช้ผลิตภัณฑ์ (เช่น ต้องผสมกับสารจับใบ, ควรฉีดพ่นหลัง 15.00 น. เป็นต้น) ทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้						
3. มีความยุ่งยากในการเตรียมบีทีก่อนฉีดพ่น						
4. การเก็บรักษายาก						
ด้านราคา 5. ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีมีราคาสูงกว่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดอื่น						
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย 6. ร้านค้าที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีมีจำนวนน้อย						
7. ทำเลที่ตั้งของร้านอยู่ไกลจากแหล่งผลิต (เกษตรกร)						
8. ผู้จำหน่ายขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ (บีที)						
ด้านการส่งเสริมการตลาด 9. ขาดการโฆษณาผลิตภัณฑ์						

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความคิดเห็นต่อระดับความสามารถที่จะได้รับโอกาสจากปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีว่าอยู่ในระดับใด

ปัจจัย	ระดับคะแนน					ข้อเสนอแนะ/หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
ลูกค้า/ตลาด						
1. การที่ผู้บริโภคหันมาบริโภคผักปลอดภัยจากสารพิษ						
2. การที่เกษตรกรตระหนักถึงพิษภัยของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช						
3. การที่ประเทศผู้นำเข้ากำหนดให้พืชผักส่งออกของไทยต้องผ่านการรับรองคุณภาพมาตรฐานและสุขอนามัยพืช						
4. ผักปลอดสารพิษมีราคาสูงขึ้น						
เทคโนโลยี						
5. การถ่ายทอดเทคโนโลยีและส่งเสริมการใช้แบคทีเรียบีทีแก่เกษตรกร						
6. การพัฒนาผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีอย่างต่อเนื่อง						
นโยบายของรัฐ						
7. นโยบายการส่งเสริมการผลิตผักปลอดภัยจากสารพิษของภาครัฐ						
8. นโยบายการส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีของภาครัฐ เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช						

ความคิดเห็นต่ออุปสรรคของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีว่าอยู่ในระดับใด

ปัจจัย	ระดับคะแนน					ข้อเสนอแนะ/หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ปลอดสารพิษ						
1. ตลาดรองรับสำหรับผลิตภัณฑ์ผักที่ปลอดสารพิษยังมีน้อย (ร้านค้า, พ่อค้ารับซื้อ, ผู้รวบรวม ฯลฯ)						
2. ราคาของผลิตภัณฑ์ผักที่ปลอดสารพิษยังอยู่ในระดับต่ำไม่จูงใจเกษตรกร						
สินค้าทดแทน						
3. มีผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทียี่ห้ออื่นวางจำหน่าย						
4. สินค้าทดแทนมีจำนวนมาก โดยเฉพาะสารเคมีกำจัดศัตรูพืช						
5. ราคาสินค้าทดแทน (สารเคมีกำจัดศัตรูพืช) มีราคาถูกกว่า						

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปัจจัย	ระดับคะแนน					ข้อเสนอแนะ/หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
ลูกค้า/ตลาด 6. ความนิยมของเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากผู้บริโภคต้องการบริโภคผักที่สวย ไม่มีตำหนิ						
7. เกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ (บีที)						
8. ยากต่อการเข้าถึงแหล่งความรู้เกี่ยวกับแบคทีเรียบีทีของเกษตรกร						
9. ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทียังไม่เป็นที่แพร่หลาย						

ความคิดเห็นต่อ<u>สภาพการแข่งขัน</u> (พิจารณาในกรณีที่มีการนำผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีเข้าไปขายในตลาด) ในตลาดของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที

ภายใต้ข้อสมมติ 1) ผลิตภัณฑ์บีทีของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เหมือนกับตัวอย่าง
2) ราคาเท่ากันคือ 480 บาท
3) ตราผลิตภัณฑ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ “เกษตรบีที”
4) วางขายในร้ายเดียวกัน
5) รูปแบบการส่งเสริมการตลาดเหมือนกัน

(คะแนน 5 = มีความสามารถที่จะแข่งขันได้มากที่สุด, 4 = มีความสามารถ, 3 = ไม่แน่ใจ, 2 = ไม่สามารถแข่งขันได้, 1 = ไม่สามารถแข่งขันได้เลย)

ปัจจัย	ระดับคะแนน					ข้อเสนอแนะ/หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
สภาพการแข่งขันภายใน (เปรียบเทียบกับบีทีด้วยกัน ด้านผลิตภัณฑ์ (product)) 1. จากจำนวนผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่มีจำหน่ายอยู่นั้น ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีนี้สู้ได้ในระดับใด						
2. จาก<u>ลักษณะภายนอก</u>ของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่แสดงในตัวผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีนี้สู้ได้ในระดับใด						
3. จาก<u>คุณสมบัติ</u>ของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่แสดงในตัวผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีนี้สู้ได้ในระดับใด						

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปัจจัย	ระดับคะแนน					ข้อเสนอแนะ/หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีใหม่ในตลาด (กรณีพิจารณาว่าผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีใหม่ที่เข้าสู่ตลาด) 1. การแข่งขันด้านความแตกต่างของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีนี้สู้ได้ในระดับใด						
2. จากราคาของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่แสดงในตัวผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีนี้สู้ได้ในระดับใด						
3. จากช่องทางการจัดจำหน่าย (ขายตามร้านขายปลีก) ของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่แสดงในตัวผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีนี้สู้ได้ในระดับใด						
4. จากรูปแบบการส่งเสริมการขาย (ไม่มีการโฆษณา ไม่มีของแถมไม่มีส่วนลดการจำหน่าย ฯลฯ) ของผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีที่แสดงในตัวผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีนี้สู้ได้ในระดับใด						
อำนาจต่อรองของผู้ซื้อ 1. จากจำนวนผู้ซื้อที่มีอยู่ ในการซื้อผลิตภัณฑ์ผู้ซื้อได้เปรียบในระดับใด (กำหนดราคา เรียกส่วนลด เรียกของแถม ฯลฯ)						
2. การที่ผู้ซื้ออาจจะมีทางเลือกได้หลายทาง ผลิตภัณฑ์นี้สามารถสู้ได้ในระดับใด						
3. จากอำนาจในการเจรจาต่อรองของผู้ซื้อ สามารถต่อรองกับผู้ซื้อได้ในระดับใด						
4. เมื่อพิจารณาความง่ายของผู้ซื้อที่จะเปลี่ยนไปซื้อสินค้ายี่ห้ออื่น ผลิตภัณฑ์นี้มีความสามารถทำให้ลูกค้าไม่เปลี่ยนไปซื้อสินค้ายี่ห้ออื่นอยู่ในระดับใด						
อำนาจต่อรองของตัวแทนการขาย (salesman) 1. จากจำนวนตัวแทนการขาย การรับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีมาขายมีความได้เปรียบผู้แทนขายอยู่ในระดับใด (การต่อรองส่วนแบ่งการต่อรองผลตอบแทนขาย ฯลฯ)						
2. จากความสามารถในการเปลี่ยนไปรับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสามารถทำได้ในระดับใด						
สินค้าทดแทน 1. จากจำนวนชนิดและยี่ห้อของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ทดแทนแบคทีเรียบีทีได้ ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีนี้มีความสามารถในการสู้ได้ในระดับใด						

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปัจจัย	ระดับคะแนน					ข้อเสนอแนะ/หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
2. จากราคาของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ทดแทนแบคทีเรียบีทีได้ ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีนี้มีความสามารถในการสู้ได้ในระดับใด						
3. จากคุณภาพของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ทดแทนแบคทีเรียบีทีได้ ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีนี้มีความสามารถในการสู้ได้ในระดับใด						
4. จากความง่ายในการเปลี่ยนไปใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ทดแทนแบคทีเรียบีทีได้ ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีนี้มีความสามารถในการสู้ได้ในระดับใด						

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบสอบถามเกษตรกร

เรื่อง ทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

แบบสอบถามชุดนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์และประเมินผลการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ศักยภาพทางการตลาดและการผลิตแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย เพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จึงใคร่ขอความกรุณาและความร่วมมือของท่านในการตอบแบบสอบถาม และขอขอบพระคุณท่านที่กรุณาสละเวลาในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้เป็นอย่างสูง

<u>คำชี้แจง</u>แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1: เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2: เป็นคำถามเกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช ว่ามีความพึงพอใจมากน้อยเพียงใดต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

<u>ส่วนที่ 1</u> ลักษณะทั่วไปทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน □ ที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ชื่อ-นามสกุล (ผู้ตอบแบบสอบถาม).....

บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....ตำบล.....อำเภอ.....

จังหวัด.....โทรศัพท์.....

1. เพศ

□ 1. ชาย □ 2. หญิง

2. อายุ.....ปี

□ 1. ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 25 ปี □ 2. 26 – 35 ปี

□ 3. 36 – 45 ปี □ 4. 46 – 55 ปี

□ 5. มากกว่า 55 ปี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. ระดับการศึกษาสูงสุด

☐ 1. ประถมศึกษา ☐ 2. มัธยมศึกษา

☐ 3. ปริญญาตรี ☐ 4. อื่นๆ (ระบุ).....

4. แหล่งรายได้ทั้งหมดของครอบครัวมาจากไหนบ้าง

☐ 1. ทำการเกษตร (ระบุ)..... .....บาท/เดือน

☐ 2. ค้าขาย.....บาท/เดือน

☐ 3. รับราชการ.....บาท/เดือน

☐ 4. อื่นๆ (ระบุ) ....บาท/เดือน

5. ท่านรู้จักผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมาตั้งแต่เมื่อไหร่.....

6. ท่านได้รับความรู้/ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชจากแหล่งใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1. หน่วยงานของรัฐ ☐ 2. ตัวแทนจำหน่าย

☐ 3. ร้านค้า (ผู้ค้าปลีก) ☐ 4. คนรู้จัก

☐ 5. ป้ายโฆษณา ☐ 6. อื่นๆ (ระบุ).....

7. ท่านใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมาตั้งแต่เมื่อไหร่.....

8. ท่านเคยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชยี่ห้อใด

(***หมายเหตุ****: ช่อง "จาก....." ให้ระบุว่าเกษตรกรซื้อผลิตภัณฑ์บีทีจากผู้จำหน่ายประเภทใด ดังนี้ ร้านค้าในหมู่บ้าน, ร้านค้าในอำเภอ, ร้านค้าในจังหวัด, ตัวแทนจำหน่ายของร้านค้า, ตัวแทนจำหน่ายของบริษัท, สหกรณ์, ธกส.*)

☐ 1. บี แอนด์ ที ราคา.....บาท จาก.....

☐ 2. ฟลอร์แบค FC ราคา.....บาท จาก.....

☐ 3. แบคโทคิล ราคา.....บาท จาก.....

☐ 4. เดลฟิน WG ราคา.....บาท จาก.....

☐ 5. เดลซิล ราคา.....บาท จาก.....

☐ 6. บาซีน่า ราคา.....บาท จาก.....

☐ 7. เซนทารี ราคา.....บาท จาก.....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

☐ 8. เซนทรอน ราคา.....บาท จาก.....
☐ 9. บาทูไซด์ ราคา.....บาท จาก.....
☐ 10. วี-แบ็ค ราคา.....บาท จาก.....
☐ 11. วี-แบ็ค FC ราคา.....บาท จาก.....
☐ 12. ดีไซเนอร์ ราคา.....บาท จาก.....
☐ 13. แบคโทสปิน HPWP ราคา.....บาท จาก.....
☐ 14. โนโวดอร์ FC ราคา.....บาท จาก.....
☐ 15. ไอซาวา ราคา.....บาท จาก.....
☐ 16. พาสเวิร์ด ราคา.....บาท จาก.....
☐ 17. ไบโอ ราคา.....บาท จาก.....
☐ 18. ทาโรส ราคา.....บาท จาก.....
☐ 19. ฟลูแบค ราคา.....บาท จาก.....
☐ 20. อื่นๆ (ระบุ).....

9. ท่านเลือกซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมาใช้ด้วยเหตุผลใด**มากที่สุด**

☐ 1. ได้รับการส่งเสริมให้ใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีจากหน่วยงานของรัฐ
☐ 2. เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด (ผู้บริโภคผักปลอดภัยจากสารพิษ)
☐ 3. เพื่อทดแทน/ลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
☐ 4. เพื่อสุขภาพของตัวเกษตรกรผู้ใช้ที่ดีขึ้น
☐ 5. อื่นๆ (ระบุ).....

10. ส่วนใหญ่ท่านซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในช่วงใด (ช่วงที่มีวิกฤตฤดูกาล).....
.....
.....

11. ท่านซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชบ่อยแค่ไหน<u>เมื่อทำการเพาะปลูก</u>

☐ 1. สัปดาห์ละครั้ง ☐ 2. 2 – 3 สัปดาห์ครั้ง
☐ 3. เดือนละครั้ง ☐ 4. อื่นๆ (ระบุ).....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

12. ถ้าหากราคาผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น ท่านจะ

☐ 1. ไม่ซื้อเลย ☐ 2. ซื้อตามปกติ

☐ 3. ซื้อน้อยลง ☐ 4. เปลี่ยนไปซื้อยี่ห้ออื่นที่ราคาถูกกว่า

☐ 5. อื่นๆ (ระบุ).....

13. ท่านคาดว่าในอนาคตจะซื้อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชหรือไม่

☐ 1. ไม่ซื้อ เพราะ.....

☐ 2. ซื้อ เพราะ ☐ 1. ใช้แล้วได้ผลคือ ลดการระบาดของแมลงศัตรูพืช

☐ 2. ให้ผลผลิตดีขึ้น (ทั้งปริมาณและคุณภาพ)

☐ 3. ช่วยลดต้นทุนในการผลิตของเกษตรกร

☐ 4. อื่นๆ (ระบุ).....

<u>ส่วนที่ 2</u> ทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

คำชี้แจง : กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

โดยกำหนดให้ คะแนน 5 หมายถึง ผู้ตอบ**พึงพอใจมากที่สุด**

4 หมายถึง ผู้ตอบ**พึงพอใจมาก**

3 หมายถึง ผู้ตอบเห็นว่า**เฉยๆ**

2 หมายถึง ผู้ตอบ**พึงพอใจน้อย**

1 หมายถึง ผู้ตอบ**พึงพอใจน้อยที่สุด**

และ * หมายถึง ผู้ตอบ**ไม่ทราบ/ไม่มีความคิดเห็น**เกี่ยวกับประเด็นนั้น

ความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที กำจัดศัตรูพืช	**ท่านพึงพอใจระดับใด**						**ข้อเสนอแนะ**
	(5)	**(4)**	**(3)**	**(2)**	**(1)**	**(*)**	
ด้านผลิตภัณฑ์ 1. ผลิตภัณฑ์ที่เป็นชนิดน้ำเข้มข้น							
2. ผลิตภัณฑ์ที่เป็นชนิดผง							
3. ผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดบรรจุเท่ากับ 1,000 cc							ระบุขนาดที่ชอบที่สุด
4. คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ทำลายเฉพาะศัตรูพืช เป้าหมายเท่านั้น							
5. คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ไม่ก่อให้เกิดสารพิษตกค้างทั้งในพืชผลทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม							

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที กำจัดศัตรูพืช	ท่านพึงพอใจระดับใด						ข้อเสนอแนะ
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	(*)	
6. คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นอันตรายต่อตัวเกษตรกรผู้ใช้							
7. ประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์ (ฆ่า/ควบคุมแมลง)							
8. ประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์ (ปริมาณและคุณภาพผลผลิต)							
9. ขั้นตอนหรือวิธีการในการเตรียมผลิตภัณฑ์เพื่อฉีดพ่น							
10. ตราสินค้า “บีทีเกษตร” หรือ “เกษตรบีที” ซึ่งผลิตโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์							
11. ภาชนะบรรจุ (มีความทนทาน สะอาด สะดวกในการใช้งาน)							
12. ฉลาก (รายละเอียด วิธีการใช้)							
13. การให้คำแนะนำเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของผู้ค้า							
ด้านราคา 14. ราคาที่เกษตรกรต้องจ่ายในปัจจุบัน (ความคุ้มค่า)							
15. มีผลต่อต้นทุนเมื่อใช้							
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย 16. การจำหน่ายผลิตภัณฑ์ผ่านทางร้านค้าวัสดุการเกษตรในท้องถิ่น							
17. ความสะดวกในการเดินทางไปซื้อผลิตภัณฑ์							
18. การที่ร้านค้ามีผลิตภัณฑ์ให้เลือกซื้อหลากหลาย (ทั้งประเภท ขนาด และตราสินค้าต่างๆ)							
ด้านการส่งเสริมการตลาด 19. การได้รับการอบรมจากโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้แบคทีเรียจากงานวิจัยสู่เกษตรกรของ ม.เกษตรฯ							
20. การประชาสัมพันธ์ให้ทราบเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์							
21. การมีผลิตภัณฑ์ให้ทดลองใช้							
22. มีส่วนลดให้กรณีที่ซื้อเป็นจำนวนมาก							
23. มีของแถมไปกับผลิตภัณฑ์							

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบสอบถามนักวิจัย

เรื่อง การวิเคราะห์ศักยภาพทางการผลิตผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีและ
การวิเคราะห์ความเสี่ยงทางการผลิตภายใต้สถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้น

แบบสอบถามชุดนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์และประเมินผลการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ศักยภาพทางการผลิตและการตลาดแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย

จึงใคร่ขอความกรุณาและความร่วมมือของท่านในการตอบแบบสอบถาม และขอขอบพระคุณท่านที่กรุณาสละเวลาในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้เป็นอย่างสูง

ผู้ให้สัมภาษณ์: ผศ.ดร.สุทธิพันธุ์ แก้วสมพงษ์ วันที่.....

เงื่อนไขของการลงทุน

- ต้นทุนครอบคลุมเฉพาะใน 1 รอบการผลิต (ประมาณ 4 วัน)
- ต้นทุนต่อรอบการผลิต 1,000 ลิตร/รอบ
- ขนาดโรงงาน 200 ตร.ม. สูง 6 ม. มุงหลังคากระเบื้องลอนคู่ ผนังเปิดโล่ง
- อายุโครงการ 15 ปี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

<u>ค่าใช้จ่ายในการลงทุน</u>อาคารและเครื่องจักรอุปกรณ์ในการผลิตแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

รายการ	จำนวนที่ใช้ (1)	ราคา (บาท/หน่วย) (2)	มูลค่าการลงทุน (บาท) (1)*(2)	อายุการใช้งาน (ปี)	% ที่ใช้กับแบคทีเรียบีที	ค่าซ่อมแซม (บาท/ปี)	มูลค่าเมื่อสิ้นสุดโครงการ	ใช้ในขั้น[1] (เลือกรหัสตามหมายเหตุข้างล่าง)
1. อาคาร								
2. shaker								
3. autoleave								
4. larminar flow								
5. เครื่องแก้ว								
6. starter								
7. fermentor								
8. เครื่องกรองจุลินทรีย์								
9. เครื่องผสมสูตร								
10. boiler								
11. อื่นๆ (ระบุ)								
.....								
.....								

[1] **1 = ขั้นตอนใน lab เลี้ยงเชื้อ, 2 = ขั้นตอนการหมัก, 3 = ขั้นตอนการกรองจุลินทรีย์, 4 = ขั้นตอนการผสมสูตร, 5 = ขั้นตอนการบรรจุภัณฑ์, 6 = การตรวจสอบคุณภาพ (QC)**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิตแบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

รายการ	ปัจจัยการผลิต			แรงงานจ้าง		
	จำนวน (หน่วย)	ราคา (บาท/หน่วย)	มูลค่า (บาท)	จำนวน (คน)	ชั่วโมง	ค่าจ้าง/วัน
1) ขั้นตอนใน lab เลี้ยงเชื้อ (ระยะเวลาทั้งกระบวนการ.....ชม.)						
ต้นทุนผันแปร						
- อาหารเลี้ยงเชื้อ (ระบุหน่วย.....)						
- ถุงมือ (คู่)						
- น้ำ (ลิตร)						
- ไฟฟ้า (หน่วย)						
- แรงงาน						
- อื่นๆ (ระบุ)						
.....						
.....						
2) ขั้นตอนการหมัก						
ต้นทุนผันแปร						
- วัสดุหมัก (ระบุชนิดและหน่วย)						
.....						
.....						

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายการ	ปัจจัยการผลิต			แรงงานจ้าง		
	จำนวน (หน่วย)	ราคา (บาท/หน่วย)	มูลค่า (บาท)	จำนวน (คน)	ชั่วโมง	ค่าจ้าง/วัน
- น้ำ (ลิตร)						
- ไฟฟ้า (หน่วย)						
- แรงงาน						
- อื่นๆ (ระบุ)						
3) ขั้นตอนการกรองจุลินทรีย์						
ต้นทุนผันแปร						
- น้ำ (ลิตร)						
- ไฟฟ้า (หน่วย)						
- แรงงาน						
- อื่นๆ (ระบุ)						
.....						
.....						
4) ขั้นตอนการผสมสูตร						
ต้นทุนผันแปร						
- น้ำ (ลิตร)						
- ไฟฟ้า (หน่วย)						
- แรงงาน						
- อื่นๆ (ระบุ)						

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายการ	ปัจจัยการผลิต			แรงงานจ้าง		
	จำนวน (หน่วย)	ราคา (บาท/หน่วย)	มูลค่า (บาท)	จำนวน (คน)	ชั่วโมง	ค่าจ้าง/วัน
5) ขั้นตอนการบรรจุภัณฑ์						
ต้นทุนผันแปร						
- ภาชนะบรรจุ						
ขวดขนาด 1,000 cc (ขวด)						
ขวดขนาด 500 cc (ขวด)						
กล่อง (ใบ)						
- แรงงาน						
- อื่นๆ (ระบุ)						
.....						
.....						
6) การตรวจสอบคุณภาพ (QC)						
ต้นทุนผันแปร						
- ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบ						
- แรงงาน						
- อื่นๆ (ระบุ)						
.....						
.....						

หมายเหตุ: ต้นทุนการดำเนินการแบ่งตามขั้นตอนหลักของการผลิตแบคทีเรียบีที

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ข

ต้นทุนผลตอบแทนจากการใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ต้นทุนผลตอบแทนจากการใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช

การวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นเกษตรกรผู้ปลูกผักในเขตตำบลท่ามะขาม อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี โดยทำการเปรียบเทียบต้นทุนผลตอบแทนระหว่างเกษตรกร 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชร่วมกับการใช้สารเคมี

2. กลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

การศึกษาสภาพทั่วไปทางเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกผักในพื้นที่ที่ทำการศึกษา ปีการเพาะปลูก 2552 มีรายละเอียดดังนี้

อายุและระดับการศึกษา

เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีอายุอยู่ในช่วงอายุ 31 – 40 ปี ส่วนเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 31 – 40 ปี และ 51 – 60 ปีเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 40 สำหรับด้านการศึกษา เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ส่วนเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 40 (ตารางผนวกที่ 1)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 1 อายุและระดับการศึกษาของเกษตรกร จำแนกตามกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี ปีการเพาะปลูก 2552

รายการ	เกษตรกรผู้ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช		เกษตรกรผู้ปลูกผักโดยใช้สารเคมี		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	1	100	5	100	6	100
อายุ						
น้อยกว่า 30 ปี	-	-	-	-	-	-
31 – 40 ปี	1	100.00	2	40.00	3	50.00
41 – 50 ปี	-	-	1	20.00	1	16.67
51 – 60 ปี	-	-	2	40.00	2	33.33
มากกว่า 60 ปี	-	-	-	-	-	-
ระดับการศึกษา						
ประถมศึกษาปีที่ 4	-	-	2	40.00	2	33.33
ประถมศึกษาปีที่ 6	-	-	2	40.00	2	33.33
มัธยมศึกษาตอนต้น	-	-	-	-	-	-
มัธยมศึกษาตอนปลาย	1	100.00	1	20.00	2	33.33
ปริญญาตรี	-	-	-	-	-	-
อื่นๆ	-	-	-	-	-	-

ที่มา: จากการสำรวจ

สมาชิกและแรงงานในครัวเรือน

กลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน เฉลี่ย 5.10 คน เป็นเพศชายเฉลี่ย 2.10 คน และเพศหญิงเฉลี่ย 3.00 คน เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มเกษตรกร พบว่า เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช มีสมาชิกในครัวเรือน 6 คน เป็นเพศชาย 2 คน และเพศหญิง 4 คน ในจำนวนนี้มีจำนวนสมาชิกที่เป็นแรงงานในการปลูกผัก 2 คน เป็นเพศชาย 1 คน และเพศหญิง 1 คน ส่วนเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมีมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.20 คน เป็น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพศชายเฉลี่ย 2.20 คน และเพศหญิงเฉลี่ย 2.00 คน ในจำนวนนี้มีจำนวนสมาชิกที่เป็นแรงงานในการปลูกผักเฉลี่ย 2.20 คน เป็นเพศชายและเพศหญิงเฉลี่ยอย่างละ 1 คน (ตารางผนวกที่ 2)

และจากการสัมภาษณ์ยังพบอีกว่า เกษตรกรที่ปลูกผักในพื้นที่ที่ทำการศึกษาส่วนใหญ่ใช้แรงงานในครัวเรือนในการปลูกผัก เนื่องจากพื้นที่ที่ใช้ในการปลูกผักของเกษตรกรมีขนาดเล็ก ทำให้สามารถดูแลได้ทั่วถึง แต่อาจมีการจ้างแรงงานบ้างในบางกิจกรรม

ตารางผนวกที่ 2 จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำแนกตามกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี ปีการเพาะปลูก 2552

หน่วย: คนต่อครัวเรือน

รายการ	เกษตรกรผู้ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	เกษตรกรผู้ปลูกผักโดยใช้สารเคมี	รวมเฉลี่ย
จำนวนทั้งหมด	1	5	6
รวมจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย	6	4.20	5.10
ชาย	2	2.20	2.10
หญิง	4	2.00	3.00
จำนวนสมาชิกที่ใช้แรงงานในการปลูกผักเฉลี่ย	2	2.20	2.10
ชาย	1	1.20	1.10
หญิง	1	1.00	1.00
จำนวนสมาชิกที่ไม่ใช้แรงงานในการปลูกผักเฉลี่ย	4	2.00	3.00
ชาย	1	1.00	1.00
หญิง	3	1.00	2.00

ที่มา: จากการสำรวจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แหล่งน้ำที่ใช้ปลูกผัก

เกษตรกรที่ปลูกผักในพื้นที่ที่ทำการศึกษา ทั้งเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมีต่างมีการใช้น้ำจากบ่อบาดาลทุกครัวเรือน ส่วนวิธีการรดน้ำผักของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรที่ปลูกผักทั้งสองกลุ่มทุกรายใช้ระบบสปริงเกิลในการรดน้ำผัก เพราะการรดน้ำผักด้วยวิธีนี้ช่วยประหยัดแรงงานในการรดน้ำ (ตารางผนวกที่ 3)

ตารางผนวกที่ 3 แหล่งน้ำที่ใช้ปลูกผักของเกษตรกรและวิธีการรดน้ำผัก จำแนกตามกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี ปีการเพาะปลูก 2552

รายการ	เกษตรกรผู้ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช		เกษตรกรผู้ปลูกผักโดยใช้สารเคมี		รวม	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
จำนวนทั้งหมด	1	100	5	100	6	100
แหล่งน้ำที่ใช้						
บ่อบาดาล	1	100.00	5	100.00	6	100.00
คลองชลประทาน	-	-	-	-	-	-
แหล่งน้ำตามธรรมชาติ	-	-	-	-	-	-
วิธีการรดน้ำผัก						
ระบบสปริงเกิล	1	100	5	100	6	100

ที่มา: จากการสำรวจ

ทรัพย์สินทางการเกษตรที่ใช้ในการปลูกผัก

ทรัพย์สินที่เกษตรกรใช้ในการลงทุนเพื่อการปลูกผัก ได้แก่ รถไถพรวนดิน เครื่องสูบน้ำ เครื่องพ่นยา ระบบสปริงเกิล จอบ เสียม ตาชั่ง ตะกร้าบรรจุผัก มีดตัดผัก รถยนต์ รถจักรยานยนต์ เมื่อจำแนกตามกลุ่มเกษตรกร พบว่า เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช มีมูลค่าทรัพย์สินเฉลี่ย 166,285.00 บาท โดยทรัพย์สินที่มีมูลค่าสูงสุดคือรถยนต์ รองลงไปคือ ระบบสปริงเกิล เครื่องพ่นยา และเครื่องสูบน้ำ ตามลำดับ ส่วนเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมีมี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มูลค่าทรัพย์สินเฉลี่ย 1,476,429.66 บาท โดยเกษตรกรในกลุ่มนี้ลงทุนในส่วนของรถยนต์ รถไถพรวนดิน และเครื่องสูบน้ำค่อนข้างสูง (ตารางผนวกที่ 4)

ตารางผนวกที่ 4 ทรัพย์สินทางการเกษตรที่ใช้ในการปลูกผัก จำแนกตามกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี ปีการเพาะปลูก 2552

หน่วย: บาท

รายการ	เกษตรกรผู้ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช	เกษตรกรผู้ปลูกผักโดยใช้สารเคมี
รถไถพรวนดิน	0.00	663,333.33
เครื่องสูบน้ำ	3,000.00	103,600.00
เครื่องพ่นยา	5,200.00	13,600.00
ระบบสปริงเกิล	6,125.00	4,700.00
จอบ	280.00	1,201.00
เสียม	0.00	320.00
ตาชั่ง	750.00	1,842.00
ตะกร้าบรรจุผัก	900.00	0.00
มีดตัดผัก	30.00	0.00
รถยนต์	150,000.00	643,333.33
รถจักรยานยนต์	0.00	44,500.00
รวม	**166,285.00**	**1,476,429.66**

ที่มา: จากการสำรวจ

วิธีการจำหน่าย

เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียกำจัดศัตรูพืชทั้งหมดจะนำผลผลิตไปขายที่ตลาด โดยขายผลผลิตให้ผู้บริโภคโดยตรง ในขณะที่เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมีส่วนใหญ่จะมีพ่อค้ามารับซื้อในสวนและบางรายจะนำผลผลิตไปขายที่ตลาดให้ผู้บริโภคโดยตรง คิดเป็นร้อยละ 80 และ 20 ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 5)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ทั้งนี้เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชในโครงการปลูกผักปลอดสารพิษ (บ้านท่ามะขาม) ตลาดรองรับผักปลอดสารพิษเป็นตลาดเดียวกับผักที่ปลูกโดยใช้สารเคมีในพื้นที่เดียวกัน แต่กลุ่มผู้บริโภคผักปลอดสารพิษจะเป็นกลุ่มผู้บริโภคที่รักษ์สุขภาพเป็นกลุ่มเป้าหมายหลัก โดยอำนาจการกำหนดราคาเป็นของกลุ่มเกษตรกรในโครงการปลูกผักปลอดสารพิษ ซึ่งเกษตรกรจะขายผลผลิตในราคาประกันที่ 20 บาทต่อกิโลกรัม

ตารางผนวกที่ 5 ลักษณะการจำหน่ายผลผลิตของเกษตรกร จำแนกตามกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียกำจัดศัตรูพืชและเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี ปีการเพาะปลูก 2552

รายการ	**เกษตรกรผู้ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช**		**เกษตรกรผู้ปลูกผักโดยใช้สารเคมี**	
	ราย	**ร้อยละ**	**ราย**	**ร้อยละ**
จำนวนทั้งหมด	1	100	5	100
วิธีจำหน่าย				
พ่อค้ามารับซื้อ	-	-	4	80.00
นำไปขายที่ตลาด	1	100.00	1	20.00
ขายให้				
พ่อค้าคนกลาง	-	-	4	80.00
ผู้บริโภคโดยตรง	1	100.00	1	20.00

ที่มา: จากการสำรวจ

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตผักคะน้า

จากตารางผนวกที่ 6 เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มเกษตรกร พบว่า ต้นทุนในการผลิตผักคะน้าเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมี เท่ากับ 9,595.63 และ 19,847.86 บาท ตามลำดับ โดยที่ต้นทุนที่เป็นเงินสดของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมี เท่ากับ 4,979.03 และ 16,177.02 บาท ตามลำดับ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมี เท่ากับ 4,616.60 และ 3,670.83 บาท ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าต้นทุนในการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลิตผักคะน้าโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชจะต่ำกว่าต้นทุนในการผลิตผักคะน้าโดยใช้สารเคมี

เมื่อพิจารณาโดยแยกเป็นต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ทั้งหมด พบว่า ต้นทุนผันแปรทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมี เท่ากับ 8,973.89 และ 18,490.29 บาท ตามลำดับ โดยที่ต้นทุนผันแปรของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช คิดเป็นร้อยละ 93.52 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งมากกว่าของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี คิดเป็นร้อยละ 93.16 ของต้นทุนทั้งหมด ส่วนต้นทุนคงที่ทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมี เท่ากับ 621.74 และ 1,357.56 บาท ตามลำดับ โดยที่ต้นทุนคงที่ทั้งหมดของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช คิดเป็นร้อยละ 6.48 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งน้อยกว่าของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี คิดเป็นร้อยละ 6.84 ของต้นทุนทั้งหมด นอกจากนี้ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชจะมีต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสดน้อยกว่าและมีต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดมากกว่าเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี เนื่องจากเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชใช้แรงงานในครัวเรือนในการผลิตผักคะน้าเป็นหลัก

เมื่อพิจารณาต้นทุนผันแปรของการผลิตผักคะน้าตามลักษณะการจำแนกออกเป็น ค่าแรงงานคนและเครื่องจักร ค่าปัจจัยการผลิต และค่าใช้จ่ายอื่นๆ พบว่า ต้นทุนผันแปรของค่าแรงงานคนและเครื่องจักรของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมี มีมูลค่าเท่ากับ 3,741.44 และ 10,830.49 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็น ร้อยละ 38.99 และ 54.57 ของต้นทุนทั้งหมด ตามลำดับ ต้นทุนผันแปรของค่าปัจจัยการผลิตของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมี มีมูลค่าเท่ากับ 4,060.71 และ 6,489.44 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 42.32 และ 32.70 ของต้นทุนทั้งหมด ตามลำดับ และต้นทุนผันแปรของค่าใช้จ่ายอื่นๆ มีมูลค่าเท่ากับ 550.00 และ 1,170.36 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 5.73 และ 5.90 ของต้นทุนทั้งหมด ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 6 ต้นทุนการผลิตผักคะน้าเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกร จำแนกตามกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี

(หน่วย: บาทต่อไร่)

รายการ	เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืช				เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี			
	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม	ร้อยละ	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม	ร้อยละ
ต้นทุนผันแปร	**4,979.03**	**3,994.86**	**8,973.89**	**93.52**	**15,718.69**	**2,771.60**	**18,490.29**	**93.16**
ค่าแรงงานคนและเครื่องจักร	368.32	3,373.12	3,741.44	38.99	8,058.89	2,771.60	10,830.49	54.57
เตรียมดิน	189.74	82.05	271.79	2.83	822.22	63.75	885.97	4.46
หว่านเมล็ด	0.00	89.29	89.29	0.93	122.67	22.21	144.88	0.73
คลุมฟาง	178.57	0.00	178.57	1.86	240.00	100.00	340.00	1.71
ถอนแยก	0.00	1,250.00	1,250.00	13.03	653.33	1,085.00	1,738.33	8.76
ให้น้ำ	0.00	744.64	744.64	7.76	83.33	598.44	681.77	3.43
ใส่ปุ๋ย	0.00	91.07	91.07	0.95	72.89	76.17	149.06	0.75
ฉีดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	0.00	89.29	89.29	0.93	614.44	376.04	990.49	4.99
ฉีดฮอร์โมน	0.00	223.21	223.21	2.33	0.00	0.00	0.00	0.00
ถอนหญ้า	0.00	0.00	0.00	0.00	1,500.00	0.00	1,500.00	7.56
เก็บเกี่ยว	0.00	714.29	714.29	7.44	3,950.00	300.00	4,250.00	21.41
ขนไปขาย	0.00	89.29	89.29	0.93	0.00	150.00	150.00	0.76
ค่าปัจจัยการผลิต	4,060.71	-	4,060.71	42.32	6,489.44	-	6,489.44	32.70
เมล็ดพันธุ์	357.14	-	357.14	3.72	232.33	-	232.33	1.17

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

(หน่วย: บาทต่อไร่)

รายการ	เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีที กำจัดศัตรูพืช				เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี			
	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม	ร้อยละ	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม	ร้อยละ
ปุ๋ยเคมี	800.00	-	800.00	8.34	1,743.33	-	1,743.33	8.78
ปุ๋ยชีวภาพ	0.00	-	0.00	0.00	1,110.00	-	1,110.00	5.59
สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	100.00	-	100.00	1.04	1,333.78	-	1,333.78	6.72
สารชีวภาพกำจัดศัตรูพืช	750.00	-	750.00	7.82	0.00	-	0.00	0.00
ฮอร์โมน	750.00	-	750.00	7.82	400.00	-	400.00	2.02
ฟางคลุมแปลง	375.00	-	375.00	3.91	303.33	-	303.33	1.53
น้ำมันเชื้อเพลิง	928.57	-	928.57	9.68	1,366.67	-	1,366.67	6.89
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	550.00	-	550.00	5.73	1,170.36	-	1,170.36	5.90
ไฟฟ้า	550.00	-	550.00	5.73	1,046.88	-	1,046.88	5.27
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	0.00	-	0.00	0.00	123.48	-	123.48	0.62
ต้นทุนคงที่	**0.00**	**621.74**	**621.74**	**6.48**	**458.33**	**899.23**	**1,357.56**	**6.84**
ค่าใช้ที่ดิน	0.00	330.00	330.00	3.44	458.33	330.00	788.33	3.97
ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร	-	291.74	291.74	3.04	-	569.23	569.23	2.87
รวมต้นทุนทั้งหมดต่อไร่	**4,979.03**	**4,616.60**	**9,595.63**	**100.00**	**16,177.02**	**3,670.83**	**19,847.86**	**100.00**

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากตารางผนวกที่ 7 จะเห็นได้ว่าผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมี เท่ากับ 800 และ 2,400 กิโลกรัม ตามลำดับ ราคาผักคะน้าของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมี เท่ากับ 20 และ 12.70 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ รายได้ทั้งหมดต่อไร่ของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมี เท่ากับ 16,000 และ 30,480 บาท ตามลำดับ และเมื่อหักต้นทุนผันแปรทั้งหมดต่อไร่แล้ว จะเห็นได้ว่าเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมีมีรายได้สุทธิเท่ากับ 7,026.11 และ 11,989.71 บาท ตามลำดับ เมื่อพิจารณาถึงรายได้เหนือต้นทุนที่เป็นเงินสดของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมี เท่ากับ 11,020.97 และ 14,302.98 บาทต่อไร่ ตามลำดับ กำไรของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมี เท่ากับ 6,404.37 และ 10,632.14 บาทต่อไร่ ตามลำดับ โดยกำไรต่อกิโลกรัมของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมี เท่ากับ 8.01 และ 4.43 บาท ตามลำดับ

ตารางผนวกที่ 7 ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตผักคะน้าเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกร จำแนกตามกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี

รายการ	เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดกำจัดศัตรูพืช	เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี
ปริมาณผลผลิต (กก./ไร่)	800.00	2,400.00
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	20.00	12.70
รายได้ทั้งหมด (บาท/ไร่)	16,000.00	30,480.00
ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	8,973.89	18,490.29
ต้นทุนคงที่ (บาท/ไร่)	621.74	1,357.56
ต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)	9,595.63	19,847.86
ต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมด (บาท/ไร่)	4,979.03	16,177.02
ต้นทุนทั้งหมด (บาท/กก.)	11.99	8.27
รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	7,026.11	11,989.71
รายได้เหนือต้นทุนที่เป็นเงินสด (บาท/ไร่)	11,020.97	14,302.98
กำไร (บาท/ไร่)	6,404.37	10,632.14
กำไร (บาท/กก.)	8.01	4.43

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เมื่อพิจารณาต้นทุนทั้งหมดต่อไร่ พบว่า เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมี มีค่าเท่ากับ 9,595.63 และ 19,847.86 บาท ตามลำดับ โดยเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชจะมีต้นทุนทั้งหมดต่อไร่น้อยกว่า ผลผลิตที่ได้รับของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชได้น้อยกว่าเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมี และเมื่อพิจารณาคิดเป็นต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมี มีค่าเท่ากับ 11.99 และ 8.27 บาท ตามลำดับ โดยเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชมีต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมมากกว่า แต่เมื่อพิจารณากำไรต่อกิโลกรัมของเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชและใช้สารเคมี พบว่า เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ผลิตภัณฑ์แบคทีเรียบีทีกำจัดศัตรูพืชจะมีกำไรต่อกิโลกรัมมากกว่าเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้สารเคมีคือ มีค่าเท่ากับ 8.01 และ 4.43 บาท ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นางสาวปรียาวรรณ์ สุรศรีสกุล
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 10 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2527
สถานที่เกิด	จังหวัดพิษณุโลก
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (พัฒนาการเกษตร) เกียรตินิยมอันดับ 1 สถาบันเทคโนโลยี-พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์