

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืชในจังหวัดตราด ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางการศึกษา โดยได้แบ่งเป็นประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับความรู้และความคิดเห็นเกี่ยวกับสารชีวภัณฑ์
2. การใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช
3. ลักษณะทั่วไปของจังหวัดตราด
4. โครงการส่งเสริมการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช จังหวัดตราด
5. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับความรู้และความคิดเห็นเกี่ยวกับสารชีวภัณฑ์

1.1 ความหมายของความรู้ ได้มีนักวิชาการหลายท่านให้คำจำกัดความของความรู้ ไว้ดังนี้

เกษม วัฒนชัย (2544: 39) กล่าวว่า ความรู้ หมายถึง การรวบรวมความคิดของมนุษย์จัดให้เป็นหมวดหมู่และประมวลสาระที่สอดคล้องกัน โดยนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ข่าวสารต่าง ๆ ทั้งที่ได้มาจากการศึกษาสังเกตด้วยตนเอง จากบุคคลอื่น ๆ หรือจากสื่อต่าง ๆ ซึ่งถูกเก็บสะสมไว้เป็นความจำ ความเข้าใจ หรือการรับรู้ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

พิเชษฐ บัญญัติ (2548: 11) กล่าวว่า ความรู้ คือสิ่งที่ประมวลวิเคราะห์มาจากข่าวสารเป็นเรื่อง ๆ ไป

จากความหมายของความรู้ที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ความรู้ หมายถึง สิ่งที่สั่งสมมาจากการเรียนรู้และประสบการณ์ที่เป็นข้อเท็จจริง โดยการได้ยินได้ฟังและได้ปฏิบัติมาจนจำได้ รวบรวมความคิด จัดเป็นหมวดหมู่ ประมวลสาระที่สอดคล้องกัน แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาเป็นรูปแบบการปฏิบัติที่ถูกต้องได้

1.2 การวัดความรู้

การวัดความรู้เป็นวิธีวัดความสามารถในการจดจำ การระลึกได้ถึงรายละเอียดของเนื้อหา วิธีการปฏิบัติ หรือความรู้รวบยอดในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งสามารถทำได้โดยการ ตั้งคำถาม เกี่ยวกับเนื้อเรื่อง วิธีการ ความรู้รวบยอดในเรื่องนั้น ๆ เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้มี 2 ประเภท คือ แบบอัตนัย หรือแบบความเรียง และแบบปรนัยหรือแบบให้คำตอบสั้นๆ ซึ่งแบบปรนัยนี้มีหลากหลายรูปแบบ เช่น แบบจับคู่ แบบเติมคำ แบบเลือกตอบ และแบบถูกผิด (บุญธรรม กิจปรีดาภิรุต 2542: 72-82) แต่ในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้แบบวัดความรู้ที่มีลักษณะเป็นแบบกำหนดคำตอบให้เลือกถูก-ผิด เพื่อวัดสิ่งที่เกษตรกรจำและเข้าใจได้ในเรื่องสารชีวภัณฑ์

เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ มีหลายชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะสมกับการวัดความรู้ตามคุณลักษณะซึ่งแตกต่างกันไป ในที่นี้จะกล่าวถึงเครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ที่นิยมใช้กันมาก คือ แบบทดสอบ (test)

1) ความหมายและลักษณะของแบบทดสอบ ครอนบาช (Cronbach) อ้างถึงใน บุญธรรม กิจปรีดาภิรุต (2542: 21 – 22) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบว่า หมายถึง วิธีการเชิงระบบที่ใช้ในการเปรียบเทียบพฤติกรรมของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป ณ เวลาหนึ่งหรือของบุคคลคนเดียวหรือหลายคนในเวลาต่างกัน และบราวน์ (Brown) ได้ให้ความหมายที่คล้ายคลึงกันว่าแบบทดสอบเป็นวิธีการเชิงระบบที่ใช้วัดตัวอย่างพฤติกรรม มีลักษณะที่สำคัญ 3 ประการคือ

(1) แบบทดสอบเป็นวิธีเชิงระบบ (systematic procedure) หมายความว่าแบบทดสอบนั้นจะต้องมีกฎเกณฑ์แน่นอนเกี่ยวกับโครงสร้าง การบริหารจัดการและการให้คะแนน

(2) แบบทดสอบเป็นการวัดพฤติกรรม (behaviors) ซึ่งจะวัดเฉพาะพฤติกรรมที่วัดได้เท่านั้น โดยผู้ตอบจะสนองตอบต่อข้อคำถามที่กำหนดให้ มิใช่วัดโดยตรง

(3) แบบทดสอบเป็นเพียงส่วนหนึ่งของพฤติกรรมที่ต้องการวัดทั้งหมด (sample of all possible items) ตามความเป็นจริงไม่มีแบบทดสอบชุดใดที่จะมีข้อคำถามครบถ้วนทุกพฤติกรรม ฉะนั้น จึงต้องตกลงว่าข้อคำถามในแบบทดสอบนั้นเป็นตัวแทนของคำถามทั้งหมดที่ใช้วัดพฤติกรรมนั้น และถ้าผู้ตอบคำถามใดคำถามหนึ่งถูกต้อง จะต้องให้คะแนนเท่ากัน

2) ประเภทของแบบทดสอบ ประเภทของแบบทดสอบมีลักษณะแตกต่างกัน ทั้งในด้านรูปแบบการนำไปใช้ และจุดมุ่งหมายในการสร้าง ประเภทของแบบทดสอบจึงแบ่งได้แตกต่างตามเกณฑ์ที่ใช้ ซึ่งแบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาภิรุต 2542: 24)

(1) แบบทดสอบปฏิบัติ (performance test) เป็นการทดสอบด้วยการปฏิบัติลงมือกระทำจริง ๆ เช่น การแสดงละคร การช่างฝีมือ เป็นต้น

(2) แบบทดสอบเขียนตอบ (paper pencil test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่วไปซึ่งใช้กระดาษ ดินสอ เป็นอุปกรณ์ช่วยตอบ

(3) แบบทดสอบปากเปล่า (oral test) เป็นการทดสอบที่ให้ผู้ตอบพูดแทนการเขียน มักจะเน้นการพูดคุยระหว่างผู้ถามกับผู้ตอบ เช่น การสอบสัมภาษณ์

1.3 ความรู้เกี่ยวกับสารชีวภัณฑ์

โรเจอร์และชูเมเกอร์ (Rogers & Shoemaker) ได้จำแนกความรู้เป็น 2 ประเภท คือ 1) รู้เกี่ยวกับความรู้นั้น (know what) เป็นความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความรู้นั้นว่ามีอะไรบ้าง และ 2) ความรู้ในหลักการ (know how) คือรู้ว่าจะจัดการความรู้นั้นในสภาพต่างๆ ภายใต้สถานการณ์และเงื่อนไขต่างๆอย่างไร จึงจะบังเกิดผลเต็มที่ มีเทคนิคอะไรที่สำคัญ (ดิเรก ฤกษ์ห่วย 2538: 146) ดังนั้นการกระตุ้นให้เกษตรกรเกิดการตื่นตัวและสนใจที่จะใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องด้านการเกษตรต้องถ่ายทอดให้เกษตรกรได้รู้ว่า สารชีวภัณฑ์คืออะไร มีอะไรบ้าง และมีวิธีการใช้อย่างไร เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้ ความเข้าใจว่า สารชีวภัณฑ์นั้นนำไปใช้เพื่อประโยชน์ใดบ้าง

1.3.1 ความหมายของสารชีวภัณฑ์

มงคล กิ่งสกุล (<http://gotoknow.org/blog/tanakom01/161363>) กล่าวว่า สารชีวภัณฑ์ คือ สารที่ผลิตจากสิ่งมีชีวิตซึ่งนำมาใช้ในการเกษตรเกี่ยวกับการป้องกัน การขับไล่ และการกำจัดโรค รวมทั้งแมลงศัตรูพืช โดยมีรูปแบบและวิธีใช้ที่แตกต่างกัน

1.3.2 ประเภทของสารชีวภัณฑ์ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ปัจจุบันการส่งเสริมการใช้ชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีการดำเนินการทั้งภาครัฐและภาคเอกชน และมีการผลิตชีวภัณฑ์ต่าง ๆ ออกมามากมาย เกษตรกรสามารถหาซื้อผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมาใช้เองได้ ชีวภัณฑ์เหล่านี้พอจะแบ่งเป็นกลุ่มตามคุณสมบัติและการนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่ง Coppel and Martins (1997) อ้างถึงใน สุอาภา ดิสภาพร (2537: 121-127) ระบุไว้ดังนี้

1) ตัวห้ำ (predator) คือ สัตว์หรือแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งที่กินสัตว์หรือแมลงอื่นเป็นอาหารหรือที่เรียกว่าเหยื่อ โดยทั่วไปตัวห้ำจะมีขนาดใหญ่และแข็งแรงกว่าเหยื่อและจะทำให้เหยื่อตายในเวลาอันรวดเร็ว ตัวห้ำ 1 ตัว สามารถกินเหยื่อได้หลายตัวและหลายชนิด อีกทั้งยังสามารถกินเหยื่อได้ทุกระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ไข่ ตัวอ่อนหรือตัวหนอน ดักแด้และตัวเต็มวัย ตัวอย่างของตัวห้ำ เช่น นก กบ คางคก กิ้งก่า งู แมงมุม และนอกจากนี้ยังมีแมลงตัวห้ำต่าง ๆ ที่มีทั้งชนิดและปริมาณมากกว่าสัตว์ตัวห้ำอื่น ๆ เช่น แมลงปอ ตัวเต่าปีกลายหยัก ตัวเต่าสีส้ม ตัวดิน แมลงช้างปีกใส มวนพิฆาต มวนเพชรฆาต และ ตัวเตี้ยดำขาว เป็นต้น

ประเภทของตัวห้ำ ตัวห้ำสามารถจำแนกลักษณะนิสัยการกินเหยื่อได้ 2

ประเภท คือ

(1) ตัวห้ำที่มีปากแบบกัดกิน ตัวห้ำพวกนี้จะกัดกินและเคี้ยวทุกส่วนของเหยื่อ ทำให้เหยื่อตายในเวลาอันรวดเร็ว เช่น ค้างคาวตัวห้ำ ตั๊กแตนตำข้าว และด้วงดิน เป็นต้น

(2) ตัวห้ำที่มีปากแบบแทงดูด ตัวห้ำพวกนี้จะใช้ปากที่แหลมยาวของมันแทงเข้าไปในตัวเหยื่อทำให้เหยื่อเป็นอัมพาต เคลื่อนไหวไม่ได้ จากนั้นจะดูดกินของเหลวจากตัวเหยื่อ จนทำให้ตัวเหยื่อตายในที่สุด เช่น มวนพิฆาต มวนเพชรฆาต และ มวนดาโต เป็นต้น

2) ตัวเบียน (parasites) คือ สัตว์หรือแมลงขนาดเล็กที่ดำรงชีวิตอยู่ได้ด้วยการเกาะกินอยู่บนหรือในสัตว์หรือแมลงอาศัยชนิดอื่นที่มีขนาดใหญ่กว่า ทำให้สัตว์หรือแมลงอาศัยนั้นอ่อนแอและตายในที่สุด ตัวเบียนจะสามารถทำลายและเจริญเติบโตได้ในทุกระยะของสัตว์หรือแมลงอาศัย คือ ทั้งไข่ ตัวอ่อนหรือตัวหนอน ตั๊กแตน และตัวเต็มวัย ตัวเบียน 1 ตัวต้องการสัตว์หรือแมลงอาศัยเพียงตัวเดียว ในการเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิตของมัน (ตั้งแต่ระยะไข่จนถึงตัวเต็มวัย) และเฉพาะตัวเบียนเพศเมียเท่านั้นจะทำลายสัตว์หรือแมลงอาศัยได้ โดยการใช้อวัยวะวางไข่ของมันวางไข่ลงในหรือบนสัตว์หรือแมลงอาศัย ตัวอย่างของตัวเบียน เช่น แตนเบียนคริกโกแกรมมา (*Trichogramma spp.*) แตนเบียนเทลโนมัส (*Telenomus sp.*) แตนเบียนไข่เตตระสติคัส (*Terastichus shoenobii ferriere*) และไส้เดือนฝอยสไตน์เนอร์นีมา คาร์โปแคปซายี (*Steinernema carpocapsae*) เป็นต้น

ประเภทของตัวเบียน ตัวเบียนจำแนกตามพฤติกรรมการเบียนได้เป็น 3

ประเภท คือ

(1) ตัวเบียนภายใน (endoparasites) คือ ตัวเบียนที่เข้าไปทำลายและเจริญเติบโตอยู่ในตัวของสัตว์หรือแมลงอาศัย จนกระทั่งพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยก็จะเจาะออกมาจากสัตว์หรือแมลงอาศัย

(2) ตัวเบียนภายนอก (ectoparasites) คือ ตัวเบียนที่เกาะอยู่ภายนอกบนตัวของสัตว์หรือแมลงอาศัยแล้วทำลายโดยใช้ปากเจาะแทงหรือกัดผ่านผนังลำตัวเพื่อกินอาหารจากสัตว์หรือแมลงอาศัยจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย

(3) ตัวเบียนร่วม (multiple) คือ ตัวเบียนหลายชนิดที่ทำลายสัตว์หรือแมลงอาศัยพร้อมกันหรือบนสัตว์หรือแมลงอาศัยเพียงตัวเดียว ซึ่งเป็นพฤติกรรมของตัวเบียนร่วม

3) เชื้อโรค (pathogens) คือ จุลินทรีย์ที่มีชีวิตอยู่และเจริญเติบโตบนสัตว์หรือแมลงอาศัยทำให้สัตว์หรือแมลงอาศัยเป็นโรคและตายในที่สุด จุลินทรีย์เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคแก่ศัตรูพืช ได้แก่ เชื้อรา เชื้อไวรัส เชื้อแบคทีเรียและ โปรโตซัวในธรรมชาติ ศัตรูพืช (แมลงศัตรูพืช

สัตว์ศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช) จะถูกจุลินทรีย์ต่าง ๆ ทำลายอยู่เสมอ จุลินทรีย์จึงเป็นปัจจัยธรรมชาติที่สำคัญในการควบคุมประชากรของศัตรูพืชให้อยู่ในระดับต่ำ

ในปัจจุบันได้มีการผลิตจุลินทรีย์ซึ่งเป็นทั้งเชื้อรา และเชื้อแบคทีเรียในรูปชีวภัณฑ์ เพื่อควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืชบางชนิด สำหรับในการวิจัยครั้งนี้จะกล่าวถึงชนิดที่ได้รับความนิยมจากเกษตรกร ซึ่งประกอบด้วย

(1) เชื้อราไตรโคเดอร์มา ซึ่งจิระเดช แจ่มสว่าง (2546: 19) กล่าวว่า ไตรโคเดอร์มาเป็นเชื้อราที่มีคุณสมบัติและศักยภาพสูงในการใช้ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช ตรงตามหลักวิชาการ และแนวคิดของการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชโดยชีววิธี เนื่องจากเจริญอย่างรวดเร็ว สร้างสปอร์ได้ปริมาณสูงมาก โดยอาศัยอาหารจากเศษอินทรีย์วัตถุ ช่วยให้สามารถแข่งขันกับเชื้อโรคพืช หรือจุลินทรีย์ที่มีอยู่รอบข้างได้ดี นอกจากนี้ วันทนีย์ ชุ่มจิตต์ (2549: 5) ได้กล่าวว่าการควบคุมเชื้อโรคพืชของเชื้อราไตรโคเดอร์มาสายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการแล้ว เป็นเชื้อที่เป็นศัตรูต่อเชื้อสาเหตุโรคพืชหลายชนิด โดยมีกลไกในการต่อสู้กับเชื้อสาเหตุโรคพืชอยู่ 4 ประการ คือ

1) การแข่งขันกับเชื้อโรคพืช เพราะเชื้อราไตรโคเดอร์มาเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว สร้างสปอร์ได้ปริมาณสูงมากโดยอาศัยอาหารจากเศษซากพืชและอินทรีย์วัตถุ ช่วยในการสามารถแข่งขันกับเชื้อโรคพืชรอบข้างได้ดี

2) การเป็นปรสิต (parasite) ต่อเชื้อโรคพืช เชื้อราไตรโคเดอร์มาบางสายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว สามารถพันรัดเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืช แล้วสร้างเอนไซม์โคตินเนส เซลลูเลส และกลูคาเนส ซึ่งมีคุณสมบัติในการย่อยสลายผนังเส้นใยของเชื้อโรคพืช จากนั้นจึงแทงเส้นใยเข้าไปเจริญอยู่ภายในเส้นใยเชื้อโรคพืช เป็นเหตุให้เชื้อโรคพืชสูญเสียความมีชีวิต ส่งผลให้ปริมาณของเชื้อโรคพืชลดลง

3) การสร้างสารยับยั้งหรือทำลายเชื้อโรคพืช เชื้อราไตรโคเดอร์มาบางสายพันธุ์สามารถสร้างปฏิชีวนสาร สารพิษ และน้ำย่อย (เอนไซม์) เพื่อหยุดยั้งหรือทำลายเส้นใยของเชื้อราโรคพืชได้

4) การชักนำให้พืชมีความต้านทานโรค เชื้อราไตรโคเดอร์มาบางสายพันธุ์สามารถชักนำให้พืชสร้างกระบวนการผลิตสารประเภทเอนไซม์หรือโปรตีน ซึ่งมีส่วนช่วยให้พืชเกิดความต้านทานต่อเชื้อโรคได้

(2) แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ทิพย์วดี อรรถธรรม (2546: 176-177) กล่าวว่า *Bacillus thuringiensis* หรือที่เรียกกันว่าบีที (Bt) เป็นเชื้อแบคทีเรียที่มีอยู่ทั่วไปในสภาพแวดล้อม เช่น ในดินหรือปะปนอยู่กับเศษใบไม้ มูลฝอยต่างๆ ปะปนอยู่กับเมล็ดข้าวเปลือก

ข้าวสาร ผุ่นผงในโรงสีข้าวและโรงเก็บเมล็ดธัญพืช บนใบพืช ในแมลงและผุ่นผงในโรงเลี้ยงแมลง หรือแม้กระทั่ง บ่อน้ำ ในแบคทีเรียแต่ละชนิดจะมีผลึกโปรตีนที่มีความเป็นพิษต่อแมลงมากน้อย ต่างกันไป และมีความจำเพาะกับแมลงต่างชนิดกัน สำหรับเชื้อ *Bacillus thuringiensis* ทำให้แมลงตายโดยเข้าไปอยู่ในกระเพาะอาหารของแมลง แฉกและปล่อยสปอร์และผลึกโปรตีนออกมา น้ำย่อยในกระเพาะอาหารแมลงจะย่อยผลึกโปรตีนเป็นหน่วยเล็กๆและกระตุ้นให้กลายเป็นพิษ (toxin) ต่อแมลง โดยเข้าไปเกาะจับผนังกระเพาะอาหารของแมลงแล้วทำปฏิกิริยาทำให้เกิดรูรั่วบนผนังกระเพาะอาหาร ส่งผลให้การดูดซึมและถ่ายเทแร่ธาตุอาหารเข้าไปในเลือดแมลงผิดปกติ แมลงจะหยุดย่อยอาหาร เกิดความผิดปกติที่ระบบเลือด ทำให้แมลงเป็นอัมพาตอย่างรวดเร็ว แมลงจะนั่งเฉย ไม่กินอาหาร นอกจากนี้รูรั่วที่กระเพาะอาหารของแมลงยังเป็นทางให้เชื้อหรือสปอร์ของเชื้อบีที ผ่านเข้าไปในเลือดแมลง ทำให้เชื้อเจริญเพิ่มปริมาณและแพร่กระจายไปยังอวัยวะต่างๆได้ เลือดแมลงจะข้นและเต็มไปด้วยเชื้อบีที พร้อมทั้งที่เซลล์กระเพาะอาหารถูกสารพิษทำลายแตกสลาย และแมลงตายในที่สุด

ชนิดของหนอนศัตรูพืชที่ใช้ บี ที ควบคุมได้ โดยแยกกล่าวตามประเภทของพืช ดังนี้ (ประพัฒน์ ถันธไพโรจน์ 2547: 12)

- 1) พืชผัก มีหนอนศัตรูพืชที่ใช้ บี ที ควบคุมได้ คือ หนอน ใยผัก หนอน คีบกะหล่ำ หนอนกระทุ้งผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนผีเสื้อขาว และหนอนกินใบผัก เป็นต้น
- 2) พืชไร่ มีหนอนศัตรูพืชที่ใช้ บี ที ควบคุมได้ คือ หนอนเจาะลำต้น ข้าวโพด หนอนบั้ง และหนอนคืบละหุ่ง เป็นต้น
- 3) ไม้ผล มีหนอนศัตรูพืชที่ใช้ บี ที ควบคุมได้ คือ หนอนประกบใบส้ม หนอนกินใบชมพู่ หนอนร่น หนอนแก้วส้ม หนอนไหมป่า และหนอนแปะใบองุ่น เป็นต้น
- 4) สาหร่ายจากพืช เป็นชีวภัณฑ์อีกกลุ่มที่ได้จากพืชสมุนไพรต่างๆ ซึ่งมีอยู่มากมายในประเทศไทย เกษตรกรสามารถหาได้จากป่าในท้องถิ่นหรือปลูกไว้ใช้เอง ในปัจจุบันเกษตรกรนิยมใช้สมุนไพรกันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ สารสกัดจากสะเดา ไล่ตืด ยาสูบ ข่า ตะไคร้หอม

ประสิทธิภาพของสารสะเดาต่อแมลงศัตรูพืช สำหรับในการศึกษาครั้งนี้ จะกล่าวถึงเฉพาะสะเดาผง ซึ่งกลุ่มส่งเสริมการผลิตและการจัดการผลผลิต สำนักงานเกษตรจังหวัดนนทบุรี (<http://suanlukchan.net>) ระบุว่า ประสิทธิภาพของสารสะเดาต่อแมลงศัตรูพืช แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

- 1) กลุ่มที่ใช้สารสกัดสะเดาได้ผลดี สารสกัดสะเดาใช้ได้ผลดีกับแมลงศัตรูพืช ต่อไปนี้ หนอน กระชู้ผัก หนอนหลอดหอม หนอนใยผัก หนอนม้วนใบ หนอนชอนใบ เพลี้ยจักจั่นฝ้าย หนอน กระชู้หอม เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไก่แจ้ หนอนแก้วส้ม หนอนผีเสื้อหัวกะโหลก
- 2) กลุ่มที่ใช้สารสะเดาได้ผลปานกลาง สารสกัดสะเดาใช้ได้ผลปานกลางกับแมลงศัตรูพืช ต่อไปนี้ หนอนเจาะฝักถั่ว หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนเจาะดอกมะลิ หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว หนอนเจาะยอดและผลมะเขือเทศ หนอนเจาะยอดคะน้า และแมลงหวี่ขาวสาบ
- 3) กลุ่มที่ใช้สารสะเดาไม่ได้ผล สารสกัดสะเดาใช้ไม่ได้ผลกับแมลงศัตรูพืช ต่อไปนี้ เพลี้ยไฟ มวนแดง มวนเขียว หมัดกระโดด เต่าแตงแตง เต่าแตงดำ ตัวงูทูลาบ และแมลงปีกแข็งอีกหลายชนิด

1.3.3 ความสำคัญและประโยชน์ของสารชีวภัณฑ์

ปัจจุบันประเทศต่างๆ เริ่มนำข้อตกลงขององค์การการค้าโลก (WTO) เรื่องมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (sanitary and phytosanitary agreement) มาใช้ในการควบคุมผลผลิตทางการเกษตรที่นำเข้าประเทศ เช่น การประเมินผลสารเจือปนในอาหาร สารพิษตกค้างทางการเกษตร มาตรการดังกล่าวจึงเป็นปัญหาสำคัญที่ประเทศไทยจะต้องรับมือกับปัญหาสารพิษตกค้างในพืชโดยเร่งด่วน (กรมส่งเสริมการเกษตร 2543: 5)

จิระเดช แจ่มสว่าง (2542: 2) กล่าวถึงการควบคุมศัตรูพืชที่เกิดจากเชื้อราโดยชีววิธีว่า การควบคุมโรคพืชที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อราโดยชีววิธี ด้วยการใช้เชื้อราปฏิปักษ์จำพวกเชื้อรา และแบคทีเรียมีมานานกว่า 50 ปี แต่เพิ่งได้รับความสนใจอย่างจริงจังประมาณ 15 ปีที่ผ่านมา ปัจจุบันการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีกำลังเป็นเรื่องเร่งด่วนทั้งในและต่างประเทศ ตามกระแสของการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมและสมดุลของธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบางประเทศได้มีการผลิตจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ทั้งเชื้อราและแบคทีเรียในรูปชีวภัณฑ์ เพื่อควบคุมเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคพืชออกวางจำหน่ายมานานพอสมควร และชีวภัณฑ์ที่เป็นเชื้อราซึ่งได้รับความนิยมสูงสุดชนิดหนึ่ง คือ ชีวภัณฑ์เชื้อราไตรโคเดอร์มา ในปีเดียวกันจิระเดช แจ่มสว่าง (2542: 6) ได้กล่าวถึงการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีว่า ปัจจุบันได้มีการณรงค์ให้เกษตรกรลด ละ หรือเลิกการใช้สารเคมีสังเคราะห์ พร้อมกับการกำหนดโครงการจัดการเกษตรระบบยั่งยืน โดยเน้นเรื่องความปลอดภัยต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคควบคู่ไปกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อม การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีโดยการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เช่น เชื้อราไตรโคเดอร์มาเพื่อควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชเป็นวิธีการหนึ่งที่มีความปลอดภัยสูงได้ผลเท่าเทียมหรือดีกว่าการใช้สารเคมี แต่เนื่องจากเป็นวิธีการใหม่ข้อมูลยังไม่แพร่หลายและมีความซับซ้อนกว่าการใช้สารเคมีทำให้เกษตรกรใช้วิธีการนี้ไม่กว้างขวางเท่าที่ควร

จากข้อมูลที่มีผู้กล่าวมาแล้วในข้างต้นพอสรุปได้ว่า สารชีวภัณฑ์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช โดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้ผลิต ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ รวมทั้งเอกชน จึงควรหันมาให้ความสนใจการส่งเสริมให้มีการใช้สารชีวภัณฑ์ในการผลิตสินค้าเพื่อลดการใช้สารเคมี รวมทั้งลดปัญหาการถูกกีดกันทางการค้าในด้านการปนเปื้อนของสารเคมีตกค้างในผลผลิตต่อไป

1.4 ความหมายและลักษณะของความคิดเห็น

1.4.1 ความหมายของความคิดเห็น มีผู้สรุปความหมายไว้เป็นจำนวนมาก ดังต่อไปนี้

นพมาศ ชีรเวทิน (2542: 99) ได้ให้ความหมายของความคิดเห็นว่า ความคิดเห็นนั้น ถูกจัดว่าเป็นส่วนที่มนุษย์ได้แสดงออกมาโดยการพูดหรือการเขียน มนุษย์นั้นจะพูดจากใจจริงพูด ตามสังคมหรือพูดเพื่อเอาใจผู้ฟังก็ตาม แต่เมื่อพูดหรือเขียนไปแล้วก็ทำให้เกิดผลได้ คนส่วนใหญ่ มักจะถือว่าสิ่งที่มนุษย์แสดงออกมานั้นเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงความในใจ ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่นิยมกัน มากทั้งในต่างประเทศ

พรนิภา ยันนาคี (2546: 137-159) นำเสนอแนวคิดของ Issak ซึ่งได้ให้ความหมายความคิดเห็นว่า เป็นการแสดงออกทางคำพูดหรือคำตอบที่บุคคลได้แสดงออกต่อสถานการณ์สถานการณ์หนึ่งโดยเน้นจากคำถามที่ได้รับทุกๆ ไป โดยปกติแล้วความคิดเห็นต่างจากเจตคติ คือ ความคิดเห็นจะเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยเฉพาะในขณะที่เจตคติจะเป็นเรื่องทุกๆ ไปที่ความหมายกว้างกว่า

ราชบัณฑิตยสถาน (2546: 231) ได้ให้ความหมายของความคิดเห็นไว้ว่าเป็นข้อพิจารณาเห็นว่าเป็นจริงจากการใช้ปัญญาความคิดประกอบ ถึงแม้จะไม่อาศัยหลักฐานพิสูจน์ยืนยันได้เสมอไป

อำพัน เจริญรูป (2552: 9) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความคิดเห็น หมายถึง ความเห็นของบุคคลที่มีต่อบุคคล สิ่งของหรือสถานการณ์ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง อาจเป็นการแสดงออกในทางพฤติกรรมทางบวกหรือทางลบก็ได้ ทั้งนี้อยู่บนรากฐานของความรู้ ประสบการณ์ และสภาพแวดล้อมของแต่ละบุคคล

สิริรัตน์ เหลืองโสมนภา (2552: 24) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความคิดเห็น หมายถึง ความเชื่อ ความคิด ที่บุคคลได้แสดงออกต่อสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง โดยการแสดงออกนั้นอาจจะไม่ได้อยู่บนพื้นฐานของความจริงหรือความรู้ก็ได้

กล่าวโดยสรุป ความคิดเห็น คือ สิ่งที่มีมนุษย์แสดงออกมาซึ่งสะท้อนถึงความรู้สึก ความรู้สึกของบุคคลที่เกิดขึ้นต่อสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง โดยแสดงออกเป็นพฤติกรรมที่ผู้อื่นสามารถรู้หรือสังเกตได้ โดยการแสดงออกนั้นอาจจะไม่ได้อยู่บนพื้นฐานของความจริงหรือความรู้ก็ได้ แต่จะไปในทางลบหรือทางบวกตามเหตุผลของการได้รับอิทธิพลในช่วงเวลานั้นๆ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์ ได้แก่ เชื้อรา ไตรโคเดอร์มา แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว แบคทีเรียและสะเดาผง เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) วัตถุประสงค์การใช้ 2) วิธีการใช้ และ 3) อัตราการใช้ ความคิดเห็นของเกษตรกรเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการตัดสินใจใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ซึ่งดิเรก ฤกษ์ห่วย (2538: 146) ได้กล่าวว่า การที่เจ้าหน้าที่ทางการเกษตรจะสนใจให้เกษตรกรเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนั้น จำเป็นต้องสนใจให้เกษตรกรเกิดการเปลี่ยนแปลงความคิดเห็น

1.4.2 ประเภทของความคิดเห็น

Remmer (1996: 47) ได้แบ่งประเภทของความคิดเห็นออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) **ความคิดเห็นเชิงบวกสุด - เชิงลบสุด (extremeness)** เป็นความคิดเห็นที่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ซึ่งสามารถทราบทิศทางได้ ความคิดเห็นนี้รุนแรงและเปลี่ยนแปลงได้ยาก

2) **ความคิดเห็นจากความรู้ความเข้าใจ (cognitive contents)** การมีความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นอยู่กับความรู้ ความเข้าใจต่อสิ่งนั้น เช่น ความรู้ความเข้าใจในทางที่ดี ได้แก่ ชอบ ขอมอบ เห็นด้วย ความรู้ความเข้าใจในลักษณะเป็นกลาง (neutrality) ได้แก่ เฉย ๆ ไม่มีความคิดเห็น ส่วนความรู้ความเข้าใจในทางที่ไม่ดี (negative) ได้แก่ ไม่ชอบ รังเกียจ ไม่เห็นด้วย เป็นต้น

Foster (1992: 88) กล่าวว่า แนวคิดเกี่ยวกับความคิดเห็น มีมูลเหตุ 2 ประการคือ

1) **ประสบการณ์ (experiences)** ที่มีต่อสิ่งของ บุคคล กลุ่ม เรื่องราว หรือสถานการณ์ต่างๆ ความคิดเห็นเกิดขึ้นในตัวบุคคลจากการได้พบเห็น การค้นเคย อาจถือได้ว่าเป็นประสบการณ์ตรง (directed experiences) และจากการได้ยิน ได้ฟัง ได้เห็นรูปภาพ หรืออ่านจากหนังสือโดยไม่ได้พบเห็นของจริง ถือว่าเป็นประสบการณ์อ้อม (in directed experiences)

2) **ระบบค่านิยมและการตัดสินใจค่านิยม (value system and judgment)** เนื่องจากกลุ่มชนแต่ละกลุ่มมีค่านิยมและการตัดสินใจค่านิยมไม่เหมือนกัน แต่ละกลุ่มจึงมีความคิดเห็นต่อสิ่งเดียวกันแตกต่างกัน

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ความคิดเห็นอาจเกิดจากการเรียนรู้เข้าใจในสิ่งต่างๆ ที่ได้พบเห็น หรือมาจากประสบการณ์ซึ่งเกิดจากสิ่งที่มีผลต่อจิตใจและความคิด ประเภทของความคิดเห็นแบ่งเป็นในทางที่ดี ได้แก่ การยอมรับ และในทางที่ไม่ดี ได้แก่ การปฏิเสธ ทั้งนี้ระดับความคิดเห็นขึ้นอยู่กับความรู้ตึกนึกคิดของผู้นั้น ซึ่งมีทั้งในระดับปกติธรรมดาและระดับรุนแรง

1.4.3 ความสำคัญของความคิดเห็น

Feldman (1971: 53) กล่าวว่า การสำรวจความคิดเห็น เป็นการศึกษาความรู้ตึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แต่ละคนจะแสดงความเชื่อและความรู้ตึกใดๆ ออกมาโดยการพูดหรือการเขียนเป็นต้น การสำรวจความคิดเห็นจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนนโยบายต่างๆ เพราะจะทำให้การดำเนินงานต่างๆ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย โครงการพัฒนาใดๆ ก็ตาม ถ้าจะให้ประสบความสำเร็จและบรรลุเป้าหมายอย่างแท้จริงแล้ว ก็ควรที่จะได้รับความร่วมมือจากประชาชน การเผยแพร่โครงการ และการรับฟังความคิดเห็นของประชาชนต่อโครงการ จึงจะเกิดผลดีคือ จะช่วยให้โครงการนั้น สอดคล้องเป็นไปตามความต้องการของท้องถิ่น อันเป็นสิ่งแวดล้อมทางสังคมที่ใช้ประเมินค่าโครงการ และทำให้ประชาชนเกิดความรู้ตึกในการเข้ามามีส่วนร่วม ทำให้ไม่เกิดการต่อต้าน ถ้าสาธารณชนเกิดความสำนึกในการเป็นเจ้าของเปลี่ยนแปลงปรับปรุงหรือรักษาไว้ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนนโยบายต่างๆ การเปลี่ยนแปลงนโยบาย หรือการเปลี่ยนแปลงระบบงาน รวมทั้งฝึกหัดการทำงานด้วย

1.4.4 การวัดความคิดเห็น การวัดความคิดเห็นเป็นการวัดลักษณะและคุณภาพทางจิตใจ ซึ่งไม่สามารถวัดได้โดยตรงจากประสาทสัมผัสทั้งห้า จำเป็นต้องวัดโดยอ้อมจากการพิจารณาอกกับกิริยาท่าทีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของบุคคล ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงอารมณ์และความรู้ตึก การวัดทัศนคติไม่มีถูก-ผิดเหมือนการวัดความรู้ คำตอบที่ได้เพียงแต่บอกให้ทราบว่าผู้ตอบมีความรู้ตึกนึกคิด ท่าทีต่อสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างไร ซึ่งความรู้ตึกนึกคิด กิริยาท่าทีแสดงออกนั้นสามารถบ่งบอกถึงปริมาณความเข้มของระดับความรู้ตึก และทิศทางการแสดงออก ทำให้ทราบได้ว่าบุคคลนั้นมีทัศนคติไปในทางบวกหรือลบมากน้อยเพียงใด เช่น ชอบมาก ชอบน้อย หรือไม่ชอบเลย เครื่องมือที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ แบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ที่เป็นลักษณะประเมินค่า (rating scale) แบบสำรวจรายการ แบบวัดเชิงสถานการณ์และการสังเกต (บุญธรรม กิจปรีดา บริสุทธิ 2542: 118-126) แต่ในการศึกษาครั้งนี้ เลือกใช้แบบวัดความคิดเห็นเป็นแบบสัมภาษณ์ที่มีลักษณะประเมินค่า ซึ่งมีทั้งข้อความเชิงบวก และข้อความเชิงลบให้เกษตรกรได้เลือกตอบ เพื่อที่จะประเมินค่าของความรู้ ความรู้ตึก และแนวโน้มที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้สารชีวภัณฑ์ เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

2. การใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

การวิจัยในครั้งนี้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ของ เกษตรกรในอำเภอเมืองตราด อำเภอคลองใหญ่ อำเภอเกาะช้าง และอำเภอเกาะกูด จังหวัดตราด ที่ เข้าร่วมโครงการส่งเสริมการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช จังหวัดตราด ปี 2552 ซึ่ง โครงการดังกล่าวมีการส่งเสริมให้เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการใช้สารชีวภัณฑ์ 4 ชนิด ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์มา แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว เชื้อแบคทีเรียบีที และสะเดาผงในการ ป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 เชื้อราไตรโคเดอร์มา

จิระเดช แจ่มสว่าง (ม.ป.ป.: 1-12) จิระเดช แจ่มสว่าง และวรรณวิไล อินทนู (2546: 12-44) และวันทนีย์ ชุ่มจิตต์ (2547: 1-3) กล่าวถึงคุณลักษณะ การเก็บรักษา การใช้เชื้อรา ไตรโคเดอร์มาเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช ข้อควรระวังและความรอบคอบในการใช้เชื้อราไตรโค เดอร์มา ไว้ดังนี้

2.1.1 คุณลักษณะของเชื้อราไตรโคเดอร์มา เป็นเชื้อราที่ดำรงชีวิตอยู่ในดิน อาศัย เศษซากพืช ซากสัตว์และอินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งอาหาร เป็นเชื้อราที่พบได้ทั่วไปในดินทุกหนแห่ง เชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้จากดินธรรมชาติ เจริญได้รวดเร็วบนอาหารเลี้ยงเชื้อราหลายชนิด สร้างเส้นใย สีขาวและผลิตส่วนขยายพันธุ์เป็นเม็ดกลมๆ ขนาดเล็กมากเรียกว่า “โคนิเดีย” หรือ “สปอร์” จำนวน มากมายรวมเป็นกลุ่มหนาแน่นจนเห็นเป็นสีเขียวย บางชนิดอาจมีสีขาวหรือสีเหลือง เชื้อราไตรโค เดอร์มาเป็นศัตรู (ปฏิปักษ์) ต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิด โดยการเบียดเบียน หรือเป็นปรสิต และแข่งขันหรือแย่งใช้อาหารที่เชื้อโรคต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถผลิตปฏิชีวนสารและสารพิษ ตลอดจนยับยั้งจำพวกเอนไซม์ สำหรับช่วยละลายผนังเส้นใยของเชื้อโรคพืช คุณสมบัติพิเศษของ เชื้อราไตรโคเดอร์มา คือ สามารถชักนำให้ต้นพืชมีความต้านทานต่อเชื้อโรคพืชทั้งเชื้อราและเชื้อ แบคทีเรียสาเหตุโรคพืช

2.1.2 การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของการใช้ วิธีการใช้ อัตราการใช้ ข้อควรระวังและควรปฏิบัติ และ ประโยชน์ที่ได้รับ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) วัตถุประสงค์ของการใช้ จิระเดช แจ่มสว่าง และ วรรณวิไล อินทนู (2542: 11-13) กล่าวว่า การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มามีวัตถุประสงค์ดังนี้

(1) ใช้เพื่อป้องกันโรค จากความสามารถในการเข้าทำลายเชื้อโรคพืชโดย วิธีการเป็นปรสิต และ การแข่งขันการใช้อาหารกับเชื้อโรคพืช จึงมีการใช้เชื้อรา ไตรโคเดอร์มาเพื่อ

มุ่งหวังประโยชน์ในการป้องกันโรคเป็นประการสำคัญ โดยต้องการให้เชื้อราไตรโคเดอร์มามีบทบาทในการแข่งขันและทำลายเชื้อโรคพืช เพื่อให้ปริมาณเชื้อโรคพืชลดลงและช่วยป้องกันระบบรากพืชให้ปลอดภัยจากการเข้าทำลายของเชื้อโรคพืช

(2) **ใช้เพื่อรักษาโรค** คือให้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเข้าไปหยุดยั้งการเข้าทำลายระบบรากพืชของเชื้อโรคพืช โดยวิธีเป็นปรสิตรและสร้างปฏิชีวนสาร เพื่อทำลายเส้นใยของเชื้อโรคพืช เป็นการลดปริมาณเชื้อโรคพืชในดิน ทำให้เชื้อโรคพืชสูญเสียความมีชีวิตและตายในที่สุด ส่งผลให้พืชสามารถฟื้นจากสภาพทรุดโทรมกลับสู่สภาพปกติได้ อย่างไรก็ตามหากระบบรากส่วนใหญ่ถูกเชื้อโรคเข้าทำลาย จะทำให้พืชมีอาการทรุดโทรมค่อนข้างมาก การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาแต่เพียงอย่างเดียวจะไม่สามารถช่วยฟื้นฟูสภาพทรุดโทรมของพืชได้ทัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องใช้วิธีการอื่นร่วมด้วย เช่น การใช้สารเคมีเพื่อหยุดยั้งการเข้าทำลายของเชื้อโรคและลดปริมาณของเชื้อโรคลงโดยเฉียบพลัน และใช้สารเสริมหรืออาหารเสริมฉีดพ่นเพื่อบำรุงให้ต้นพืชแข็งแรง แม้ว่าวิธีการนี้จะประสบความสำเร็จแต่ก็สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ดังนั้น จึงควรใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเพื่อการป้องกันมากกว่าการรักษาโรค

2) **วิธีการใช้** วันทนิย์ ชุ่มจิตต์ (2546: 18-32) กล่าวว่า วิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา มีหลายวิธี ดังนี้

- (1) คลุกเมล็ด เช่น เมล็ดผัก พืชไร่ เพื่อกำจัดเชื้อรา
- (2) รองก้นหลุมก่อนปลูก
- (3) การผสมวัสดุปลูก โดยคลุกส่วนผสมตามอัตราให้เข้ากันแล้วนำไปบรรจุถุงหรือภาชนะปลูก จากนั้นเพาะเมล็ดแล้วรดน้ำ (ใช้สำหรับการเพาะกล้าในกระบะเพาะเมล็ดหรือถุงเพาะชำ)
- (4) หว่านลงดิน โดยหว่านโคนต้นเน้นที่ชายพุ่ม ซึ่งเป็นบริเวณที่มีรากแขนง และรากฝอยเจริญอยู่มาก (ผสมเชื้อสดกับรำข้าว 4 ส่วนต่อปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 100 ส่วน โดยน้ำหนัก)
- (5) การฉีดพ่น ฉีดพ่นลงดิน (บริเวณราก) หรือฉีดพ่นส่วนบนของต้นพืช (ผสมน้ำและกรองเอาเฉพาะน้ำเชื้อเพื่อใช้ฉีดพ่น)
- (6) การให้ไปกับระบบน้ำ โดยใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาที่กรองแล้วปล่อยไปพร้อมระบบน้ำ
- (7) การทาแผล ก่อนทาแผลให้ถ้าบริเวณรอยแผลก่อนการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาทาที่แผล

3) อัตราการใช้ จีระเดช แจ่มสว่าง (2546: 43) และวันทนิย์ ชุ่มจิตต์ (2546: 18-32) กล่าวถึงอัตราการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดในการควบคุมโรคพืช ดังนี้

(1) กลูกเมล็ด ใช้เชื้อสด 10 กรัมหรือ 1 ช้อนแกง ต่อเมล็ดพันธุ์

1 กิโลกรัม

(2) รองก้นหลุมก่อนปลูก

ก. ต้นเล็ก (หลุมปลูกเล็ก) ใช้เชื้อสดอัตรา 30-60 กรัม ต่อหลุม

ข. ต้นใหญ่ (หลุมปลูกใหญ่) ใช้เชื้อสดอัตรา 150-300 กรัม ต่อหลุม

(3) การผสมวัสดุปลูก ใช้เชื้อสดที่ผสมปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก (1:100 โดยน้ำหนัก) 1 ส่วน ผสมวัสดุปลูก 4 ส่วน โดยปริมาตร

(4) การหว่านลงดิน ผสมกับรำข้าว 4 ส่วนต่อปุ๋ยหมักหรือ ปุ๋ยคอก 100 ส่วนโดยน้ำหนัก

ก. กรณีหว่านโคนต้น ใช้อัตรา 30-60 กรัมต่อต้น

ข. กรณีหว่านใต้ทรงพุ่ม ใช้อัตรา 150-300 กรัมต่อ ตารางเมตร

(5) การฉีดพ่น

ก. ฉีดพ่นลงดินบริเวณรากของพืช ใช้หัวเชื้อสดอัตรา 1 กิโลกรัม ต่อ น้ำ 200 ลิตร

ข. ฉีดพ่นส่วนบนต้นของพืช ใช้หัวเชื้อสดอัตรา 2 กิโลกรัมต่อ น้ำ 200 ลิตร

(6) การให้ไปกับระบบน้ำ โดยใช้หัวเชื้อชนิดสด อัตรา 1 กิโลกรัมต่อ น้ำ 200 ลิตร ผสมน้ำและกรองก่อนปล่อยไปตามระบบการให้น้ำ

(7) การทาแผล โดยใช้หัวเชื้อชนิดสด อัตรา 250 กรัม ผสมน้ำ 1 ลิตร และผสมฝุ่นแดง (ชนิดที่ใช้ทาหน้ายาง) ทาบริเวณแผลที่ตากเรียบร้อยแล้ว

4) ข้อควรระวังและควรปฏิบัติ การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเพื่อให้ได้ผลดี มี ข้อควรระวังและควรปฏิบัติดังนี้ (วันทนิย์ ชุ่มจิตต์ 2547:24) และศูนย์บริหารศัตรูพืช จังหวัด สุพรรณบุรี ม.ป.ป.: 3-4)

(1) ข้อควรระวัง

ก. ไม่ควรใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกที่ผสมปุ๋ยยูเรียหรือแอมโมเนียม ซัลเฟต เนื่องจากจะทำให้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเจริญได้ไม่ดี

ข. ควรหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีกลุ่มเบนโนมิล โปรปีนาโซล และ คาร์เบนดาซิม ในระยะก่อนหรือหลังการหว่านเชื้อที่ผสมแล้วลงดิน 7 วัน แต่สามารถใช้สารเคมี

ควบคุมเชื้อราในกลุ่มอื่นนอกเหนือจาก 3 ชนิดที่กล่าวมา ตลอดจนสารกำจัดแมลงหรือสารกำจัดวัชพืชได้ตามปกติ

(2) ข้อควรปฏิบัติ

ก. ควรเตรียมส่วนผสมของเชื้อราไตรโคเดอร์มาให้พอดีกับความต้องการใช้ในแต่ละครั้ง หากเหลือควรใช้ให้หมดภายใน 5 วัน โดยทำเป็นกองเดี่ยว สูงไม่เกิน 10 เซนติเมตร โดยใช้กระสอบชุบน้ำคลุมกองส่วนผสม เก็บไว้ในที่ร่ม มีลมพัดผ่าน เนื่องจากราข้าวจะเร่งกระบวนการย่อยสลาย ทำให้เกิดความร้อนในกองปุ๋ยซึ่งเป็นอันตรายต่อเชื้อราไตรโคเดอร์มาได้

ข. การหว่านเชื้อควรให้กระจายสม่ำเสมอจากโคนต้นถึง ขาพุ่ม โดยเน้นบริเวณขาพุ่ม แล้วรดน้ำอย่าให้แห้ง และ หรืออาจใช้วิธีการให้น้ำด้วยระบบพ่นฝอย เพื่อให้ดินมีความชื้นเหมาะแก่การเจริญของเชื้อราไตรโคเดอร์มา และยังช่วยพาเชื้อลงสู่ดินอย่างทั่วถึง

ค. ควรใช้การเขตกรรมร่วมด้วยเมื่อมีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา เนื่องจากการเขตกรรมจะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ทำให้มีความแข็งแรงสมบูรณ์ สามารถต้านทานการเข้าทำลายของเชื้อโรคได้ รวมทั้งเพิ่มปริมาณและความอยู่รอดของเชื้อราไตรโคเดอร์มาด้วย ซึ่งจะทำให้เชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถดำเนินกิจกรรมเพื่อควบคุมเชื้อโรคพืชได้ต่อเนื่อง

ง. หากมีการหว่านปุ๋ยโดโลไมท์ ปุ๋ยขาวหรือสารปรับสภาพดิน ควรหว่านหลังจากนั้น 7 วัน

จ. ควรใช้ปุ๋ยคอกเก่าๆ หรือปุ๋ยหมักที่ผ่านกระบวนการหมักโดยสมบูรณ์แล้ว เนื่องจากปุ๋ยที่ผ่านการหมักไม่สมบูรณ์จะมีความร้อน ทำให้เป็นอันตรายต่อการเจริญของเชื้อราไตรโคเดอร์มา

ฉ. ควรใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในช่วงบ่ายแดดอ่อน หรือช่วงเย็น

ข้อควรระวังและความรอบคอบในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด เป็นวิธีการที่เกษตรกรหรือผู้ใช้ต้องเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษ ทั้งนี้เพราะเชื้อสดอาจไม่ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้นในการใช้เชื้อสดทุกครั้ง ต้องพยายามปรับสภาพแวดล้อมในบริเวณที่หว่านหรือฉีดพ่นเชื้อสดลงไป ให้มีความชื้นพอเพียงเพื่อช่วยรักษาชีวิตของเชื้อสดและช่วยส่งเสริมให้เชื้อสดสามารถเจริญเพิ่มปริมาณต่อไปได้

5) ประโยชน์ที่ได้รับ

(1) ลดกิจกรรมของเชื้อราสาเหตุโรคพืช เชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิดสามารถเจริญได้โดยอาศัยอาหาร ทั้งจากพืชอาศัยโดยตรงในขณะที่กำลังเข้าทำลายพืช หรืออาศัย

วัสดุอินทรีย์จำพวกเศษซากพืชที่กำลังย่อยสลาย เช่น เชื้อราฟิเทียม เชื้อราไฟทอปเธอรา เชื้อราไรซอกโทเนีย และเชื้อราสเคลอโรเทียม (ราเม็ดผักกาด) เป็นต้น ส่วนเชื้อราไตรโคเดอร์มาเป็นเชื้อราที่ไม่ทำให้พืชเกิดโรคจึงไม่สามารถใช้อาหารพืชปกติได้ แต่จะอาศัยอาหารจากอินทรีย์วัตถุและเศษซากพืชในดินเพียงอย่างเดียวเท่านั้น เชื้อราไตรโคเดอร์มามีผลกระทบต่อกิจกรรมของเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ ในช่วงที่เชื้อโรคอาศัยอาหารจากอินทรีย์วัตถุ เพื่อการเจริญและสร้างส่วนขยายพันธุ์ให้มีปริมาณมาก โดยลดกิจกรรมของเชื้อราสาเหตุโรคพืชดังกล่าว ด้วยการพันรัดเส้นใย แล้วปล่อยเอนไซม์หลายชนิด เช่น โคตินเนส เซลลูเลส กูแคนเนส เพื่อสลายผนังเส้นใยของเชื้อโรคก่อนที่จะแทงส่วนของเส้นใยเข้าไปภายในเส้นใยของเชื้อโรค เชื้อราไตรโคเดอร์มาเจริญอย่างรวดเร็วโดยใช้อาหารจากภายในเส้นใยของเชื้อโรค กิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญของเส้นใยเชื้อโรคจะลดลงมาก ส่งผลให้การสืบพันธุ์ลดลงด้วย นอกจากนี้ในกรณีที่เชื้อโรคกำลังเข้าทำลายรากพืช หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของพืช เช่น บริเวณแผลหรือรอยตัด เชื้อราไตรโคเดอร์มาจะทำหน้าที่ขัดขวางกิจกรรมการเข้าทำลายของเชื้อโรคบริเวณดังกล่าวได้ โดยการแข่งขันการใช้อาหาร และรบกวนการพัฒนาของเชื้อโรคพืชทุกระยะ เป็นเหตุให้การงอกของสปอร์ การเจริญและพัฒนาของเส้นใย การขยายพันธุ์และการสืบพันธุ์ของเชื้อโรคพืชลดลง ซึ่งส่งผลให้ความรุนแรงของการเกิดโรคพืชลดลงได้ในที่สุด

(2) ลดปริมาณเชื้อสาเหตุโรคพืช เมื่อเชื้อราไตรโคเดอร์มาขัดขวางกิจกรรมต่างๆ ของเชื้อโรคพืชจะทำความรุนแรงของการเกิดโรคลดลง ปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคพืชลดลงจนอยู่ในระดับที่ไม่สามารถก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงกับพืชได้ เชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถเข้าทำลายส่วนที่เป็นโครงสร้างของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ซึ่งถูกสร้างขึ้นเพื่อการสืบพันธุ์ หรือเพื่อความอยู่รอดภายใต้สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ เช่น กรณีของเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่เข้าทำลายเม็ดสเคลอโรเทียมซึ่งเป็นส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราสเคลอโรเทียม (ราเม็ดผักกาด) ทำให้เชื้อรา สเคลอโรเทียม ผ่อตายก่อนงอกเป็นเส้นใยเข้าทำลายพืช แสดงให้เห็นว่าเชื้อราไตรโคเดอร์มามีบทบาทในการทำลายเชื้อโรคพืช ขณะที่อยู่ในระยะพักตัวได้ ส่งผลให้ปริมาณของเชื้อโรคพืชลดลงอย่างต่อเนื่อง

(3) เพิ่มการเจริญเติบโตของพืช นอกจากเชื้อราไตรโคเดอร์มาจะช่วยป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อโรคพืชหลายชนิดแล้ว ยังพบว่าสามารถเพิ่มการเจริญเติบโต การสร้างดอกและผลผลิตของพืชต่างๆ เช่น ไม้ดอกไม้ประดับที่ปลูกในกระถาง พืชผักต่างๆ ถั่วไม่ผลที่เพาะด้วยเมล็ด ตลอดจนกิ่งปักชำ และพืชหัว โดยเพิ่มขนาดและความสูงของต้น น้ำหนักของต้นพืชทั้งต้น น้ำหนักของหัวตั้งแต่ร้อยละ 10-60 เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่ได้ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา มีผู้รายงานว่าเชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถสร้างสารเร่งการเจริญเติบโต (ฮอร์โมน) ต่างๆ ได้เอง

ในขณะที่บางกรณีเชื่อว่าเชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถสร้างสารไปกระตุ้นให้พืชสร้างสารเร่งการเจริญเติบโตมากกว่าปกติ และบางกรณีเชื้อราไตรโคเดอร์มาไปขัดขวางหรือทำลายจุลินทรีย์ต่างๆ ที่รบกวนระบบรากพืช ทำให้ระบบรากพืชสมบูรณ์ และแข็งแรง สามารถดูดซับอาหาร และแร่ธาตุต่างๆ เชื้อราไตรโคเดอร์มาผลิตสารหลายชนิดที่มีผลในการเพิ่มน้ำหนักสดของต้นและรากแดงขาว การเพาะเมล็ดที่ปลูกในดินซึ่งปลูกหรือโรยด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา พบว่าเมล็ดจะงอกเร็วกว่าปกติ 2-3 วัน และต้นกล้าจะมีขนาดใหญ่โตกว่าปกติ นอกจากนี้พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนรอดตายเพิ่มมากขึ้นด้วย ในต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกาและนิวซีแลนด์ มีชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาที่มีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นวางจำหน่ายแล้ว

(4) เพิ่มความต้านทานของพืช ปัจจุบันเริ่มใช้ไตรโคเดอร์มาฝังหรือฉีดเข้าสู่ลำต้นหรือระบบรากพืช เพื่อป้องกันโรค และรักษาพืชที่เป็นโรค โดยเฉพาะในไม้ผลยืนต้น จากการสังเกตพบว่าพืชที่ได้รับเชื้อโดยวิธีนี้ จะมีความแข็งแรงและต้านทานต่อการเกิดโรค ได้คล้ายการฉีดวัคซีนในมนุษย์หรือสัตว์ นอกจากนี้ Intana (2003) สามารถชักนำให้ดินแดงขาวมีความต้านทานต่อเชื้อรา *Pythium irregular* ได้ด้วยการใช้สารกรอง (culture filtrate) ของเชื้อราไตรโคเดอร์มา ฮาร์เซียนัม แดกลไกของการเพิ่มความต้านทานโรคขณะนี้นั้ยังมีรายงานการศึกษาในรายละเอียดน้อย

2.2 แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว (*Asecodes hispinarum* Boucek)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (<http://kaewpanya.rmutl.ac.th/2552/index.php?>) ระบุถึง ความเป็นมา รูปร่างลักษณะ วิธีการใช้แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช อัตราการใช้แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว ข้อควรระวังและควรปฏิบัติ และประโยชน์ที่ได้รับ ไว้ดังนี้

2.2.1 ความเป็นมาของแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวเป็นแมลงที่มีประโยชน์ ช่วยทำลายหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว มีรูปร่างขนาดเล็กเป็นแตนเบียนภายใน มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศปาปัวนิวกินี ประเทศไทยได้สั่งนำเข้าจากประเทศเวียดนาม เมื่อเดือนสิงหาคม 2547 ตัวเต็มวัยของแตนเบียน มีขนาดลำตัวยาวประมาณ 0.5-0.7 มิลลิเมตร กระเปาะท้องยาวป้อม ที่ปลายท้องมีอวัยวะวางไข่คล้ายเข็มเล็กๆยาวเรียว ชอนอยู่ได้ท้อง ตัวผู้มีกระเปาะท้องยาวเรียวกว่าตัวเมีย ปลายท้องค่อนข้างเรียวแหลม ทั้งนี้ พฤติกรรมการเข้าทำลายของแตนเบียน เกิดจากตัวเมียซึ่งผสมพันธุ์แล้วจะใช้อวัยวะวางไข่ แทงเข้าไปในลำตัวของหนอนแมลงค้ำหนาม เมื่อหนอนแตนเบียนฟักออกเป็นไข่ จะดูดกินของเหลวภายในแมลงค้ำหนาม และใช้เวลาช่วงนี้เจริญเติบโตถึงเข้าดักแด้ ภายในลำตัวหนอน จะสังเกตได้ในช่วงนี้หนอนที่ถูกเบียนวางไข่จะเคลื่อนไหวช้า กินอาหารได้น้อย

และตายหลังจาก ถูกเบียน 5-7 วัน ในช่วงนี้หนอนที่ถูกเบียนตายแล้วลำตัวจะมีสีดำแข็งเรียกว่า “มัมมี่” ส่วนแตนเบียนตัวเต็มวัยจะเริ่มออกจากดักแด้โดยใช้ปากกัดผนังมัมมี่ออกมา และจับคู่ผสมพันธุ์ ภายในระยะเวลา 1-2 ชม. จากนั้นจะสามารถเข้าหนอนต่อได้ทันที ซึ่งเป็นวัฏจักรอย่างต่อเนื่อง โดยระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ไข่จนถึงตัวเต็มวัยอยู่ราว ๆ 17-20 วัน

2.2.2 รูปร่างลักษณะ

ตัวเต็มวัยเป็นแตนเบียนขนาดเล็ก มีลำตัวยาวประมาณ 0.5-0.7

มิลลิเมตร เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้เล็กน้อย กะเปาะท้องยาวป้อม ที่ปลายท้องมีอวัยวะวางไข่ ลักษณะคล้ายเข็มเล็ก ๆ ยาวเรียวยาวอยู่ใต้ท้อง เพศผู้มีกะเปาะท้องยาวเรียกว่าเพศเมีย ปลายท้องค่อนข้างเรียวแหลมลักษณะการทำลายหนอน พฤติกรรมการเข้าทำลายหนอนของแตนเบียน เกิดจากการที่แตนเบียนเพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้ว จะใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปวางไข่ในลำตัวของหนอน แมลงค้ำหนามหนอนแตนเบียนฟักออกเป็นไข่ ลูกกินของเหลว เจริญเติบโตและเข้าดักแด้ภายใน ลำตัวหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว หนอนที่ถูกเบียนจะเคลื่อนไหวช้า กินอาหารได้น้อย และตายในที่สุด ภายหลังจากถูกเบียน 5-7 วันหนอนที่ถูกเบียนตายแล้ว ลำตัวมีสีดำแข็งเรียกว่า “มัมมี่”

2.2.3 วัตถุประสงค์การใช้แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว สามารถผลิตขยายให้ได้ปริมาณมาก และนำไปปล่อยเพื่อใช้ควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าว ซึ่งวิธีการเลี้ยงแตนเบียนทำโดย นำตัวหนอนแมลงค้ำหนามวัยที่ 2 และ 3 มาให้แตนเบียนอะซิโคเดส เฝ้านตามพฤติกรรมการทำลายหนอนของแตนเบียน จนได้ “มัมมี่” แล้วนำไปปล่อยในแหล่งที่มีการระบาดของแมลงค้ำหนามมะพร้าว

2.2.4 วิธีการใช้แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวเพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวที่ผ่านการเบียนมาแล้ว มัมมี่ 1 ตัว มีแตนเบียน โดยเฉลี่ยประมาณ 50 ตัว การปล่อยแตนเบียน อะซิโคเดส เป็นการปล่อยในระยะดักแด้ ซึ่งอาศัยอยู่ในซากของแมลงค้ำหนามมะพร้าวที่เรียกว่า “มัมมี่” เนื่องจากทำให้สะดวกในการเคลื่อนย้าย

2.2.5 อัตราการใช้ การใช้แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูมะพร้าว มีอัตราการปล่อยแตนเบียน ประมาณ 5-10 มัมมี่/ไร่ หลังจากปล่อยแตนเบียนประมาณ 3 วัน แตนเบียนตัวเต็มวัยที่ฟักออกจากมัมมี่ จะบินขึ้นไปทำลายหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวที่ยอดมะพร้าวและแพร่ขยายพันธุ์ต่อไป

2.2.6 ข้อควรระวังและควรปฏิบัติ เพื่อให้การปล่อยแตนเบียนหนอนแมลง
คานามะพร้าวมีประสิทธิภาพสูงสุด มีข้อควรระวังและข้อควรปฏิบัติ คือ

- 1) การปล่อยเพื่อใช้ควบคุมแมลงคานามะพร้าว ควรใช้อุปกรณ์การปล่อยที่สามารถป้องกันฝนแดด และสิ่งมีชีวิตที่จะมากินหรือทำลาย “มัมมี่”
- 2) การปล่อยแตนเบียนอะซีโคเตส (แตนเบียนหนอนแมลงคานามะพร้าว) ควรปล่อยในระยะดักแด้ ซึ่งอาศัยอยู่ในซากของแมลงคานามะพร้าวที่เรียกว่า “มัมมี่” เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย

2.2.7 ประโยชน์ที่ได้รับ เนื่องจากแตนเบียนหนอนแมลงคานามะพร้าว เป็นศัตรูธรรมชาติที่สามารถทำลายศัตรูมะพร้าว ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้มะพร้าวจะมีต้นสูงก็ตาม เนื่องจากแตนเบียนดังกล่าวสามารถบิน ได้สูงถึง 20 เมตร รวมทั้งสามารถผลิตขยายเพื่อเพิ่มปริมาณได้ ดังนั้นจึงสามารถลดต้นทุนในการป้องกันกำจัดแมลงคานามะพร้าว ได้ เนื่องจากไม่ต้องใช้สารเคมี และหากเกษตรกรร่วมมือกันผลิตขยายให้มีปริมาณมากพอ จะสามารถควบคุมแมลงคานามะพร้าว ได้ ซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณศัตรูธรรมชาติและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมได้อีกทางหนึ่งด้วย

2.3 เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis*

ทิวดี อรรถธรรม (2546: 176-177) กล่าวว่า *Bacillus thuringiensis* หรือที่เรียกกันว่าบีที (Bt) เป็นเชื้อแบคทีเรียที่มีอยู่ทั่วไปในสภาพแวดล้อม เช่น ในดินหรือปะปนอยู่กับเศษใบไม้ มูลสัตว์ต่างๆ ปะปนอยู่กับเมล็ดข้าวเปลือก ข้าวสาร ผุ่นผงในโรงสีข้าวและโรงเก็บเมล็ดธัญพืช บนใบพืช ในแมลงและผุ่นผงในโรงเลี้ยงแมลง หรือแม้กระทั่ง บ่อน้ำ ในแบคทีเรียแต่ละชนิดจะมีผลึกโปรตีนที่มีความเป็นพิษต่อแมลงมากน้อยต่างกัน ไป และมีความจำเพาะกับแมลงต่างชนิดกัน สำหรับเชื้อ *Bacillus thuringiensis* ทำให้แมลงตายโดยเข้าไปอยู่ในกระเพาะอาหารของแมลง แทะและปล่อยสปอร์และผลึกโปรตีนออกมา น้ำย่อยในกระเพาะอาหารแมลงจะย่อยผลึกโปรตีนเป็นหน่วยเล็กๆ และกระตุ้นให้กลายเป็นพิษ (toxin) ค่อยแมลง

ศูนย์บริหารศัตรูพืชจังหวัดสุพรรณบุรี และ IPM DANIDA

(<http://suphanburi.doae.go.th/BT.htm>) ระบุถึง ลักษณะการทำลาย ชนิดของศัตรูพืชที่ใช้บีทีควบคุมได้ วิธีการใช้ อัตราการใช้ ข้อควรระวังและควรปฏิบัติ และประโยชน์ที่ได้รับ ไว้ดังนี้

2.3.1 ลักษณะการทำลายศัตรูพืช เชื้อแบคทีเรีย เป็นเชื้อที่มีฤทธิ์ทำลายแมลง โดยเฉพาะหนอนผีเสื้อที่เป็นศัตรูของพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด เมื่อหนอนกินสปอร์และผลึกโปรตีนของเชื้อบีทีเข้าไป สารพิษที่บีทีสร้างขึ้น จะทำลายผนังกระเพาะอาหารของหนอนศัตรูพืช เกิดความผิดปกติที่ระบบเลือด ทำให้แมลงไม่ย่อยกินอาหารหรือหยุดกินอาหาร

นอกจากนี้เชื้อของบีที่ จะผ่านเข้าไปในเลือดแมลง เจริญเพิ่มปริมาณและแพร่กระจายไปยังอวัยวะต่างๆ ถ้าตัวจะเป็นสีน้ำตาลดำอ่อนนุ่ม เป็นอัมพาตและตายในที่สุด

2.3.2 ชนิดของหนอนศัตรูพืชที่ใช้แบคทีเรียควบคุมได้ โดยแยกกล่าวตามประเภทของพืช ดังนี้

1) **พืชผัก** มีหนอนศัตรูพืชที่ใช้แบคทีเรียควบคุมได้ คือ หนอนใบผัก หนอนคืบกะหล่ำ หนอนกระทุ้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนผีเสื้อขาว และหนอนกินใบผัก เป็นต้น

2) **พืชไร่** มีหนอนศัตรูพืชที่ใช้แบคทีเรียควบคุมได้ คือ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนบั้ง และหนอนคืบละหุ่ง เป็นต้น

3) **ไม้ผล** มีหนอนศัตรูพืชที่ใช้แบคทีเรียควบคุมได้ คือ หนอนประคบใบส้ม หนอนกินใบชมพู่ หนอนร่น หนอนแก้วส้ม หนอนไหมป่า และหนอนแปะใบองุ่น เป็นต้น

2.3.3 วิธีการใช้ ใช้เชื้อบีที่ผสมน้ำ ฉีดพ่นทุกๆ 7 วัน ในเวลาเช้าตรู่ หรือเวลาเย็น และมีความชื้นสูง หากสภาพแปลงแห้งมากให้รดน้ำก่อนฉีดพ่น กรณีพบเชื้อระบาดรุนแรงให้เพิ่มอัตราการใช้

2.3.4 อัตราการใช้ ใช้เชื้อแบคทีเรียอัตรา 80-100 ซีซี ผสมน้ำ 20 ลิตร หากเชื้อระบาดรุนแรงควรใช้อัตราส่วน 100-120 ซีซี ค่อน้ำ 20 ลิตร

2.3.5 ข้อควรระวังและควรปฏิบัติ

1) ควรฉีดพ่นเมื่อพบปริมาณแมลงศัตรูพืชถึงระดับควบคุม พังระลอก อยู่เสมอว่าเชื้อบีที่ให้ผลดีที่สุดต่อตัวอ่อนขนาดเล็ก และตัวอ่อนที่เพิ่งฟักออกจากไข่ใหม่ๆ

2) ควรฉีดพ่นเชื้อแบคทีเรียในเวลาเย็น แดดร่ม ลมสงบ ความชื้นสูง เนื่องจากเชื้อบีที่จะเสื่อมประสิทธิภาพเมื่อฉีดพ่นในช่วงเวลาที่แสงแดดรุนแรง

3) ควรฉีดพ่นให้ครอบคลุมด้านล่างของใบพืชเช่นเดียวกับด้านบน เพราะหนอนจะเริ่มกินจากบริเวณดังกล่าว

4) ใช้หัวฉีดคุณภาพดี เพื่อให้ละอองสารมีขนาดเล็กสม่ำเสมอ ใช้เครื่องพ่นแรงดันสูง จะทำให้การฉีดพ่นทั่วถึง ครอบคลุมพื้นที่และมีประสิทธิภาพ

5) ควรผสมเชื้อแบคทีเรียกับสารจับใบ หรือสารช่วยแพร่กระจาย ในการฉีดพ่นทุกครั้ง

6) งดการให้น้ำแบบสปริงเกอร์หรือดักรด ภายหลังจากฉีดพ่นสาร เพราะน้ำจะไปชะล้างเชื้อบีที่ออกจากพืช และหากฝนตกภายใน 48 ชั่วโมงหลังฉีดพ่น ให้ฉีดพ่นซ้ำอีกครั้ง

7) เชื้อแบคทีเรียที่ผสมแล้ว ควรใช้ให้หมดภายในวันเดียว เนื่องจากจะสูญเสียประสิทธิภาพเมื่อผสมทิ้งไว้นาน และห้ามใช้เชื้อปีที่สูตรน้ำที่เก็บข้ามปี

8) กรณีที่ต้องฉีดพ่นทุกสัปดาห์ ติดต่อกัน 3 สัปดาห์ หรือมากกว่านั้น ห้ามใช้เชื้อแบคทีเรียทุกครั้งที่ทำารฉีดพ่น ให้ใช้สารสะเดาหรือสารกำจัดแมลงชนิดอื่นที่มีพิษต่ำ สลับกับการใช้เชื้อปีที่ 2-3 ครั้ง

2.3.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

- 1) ไม่ทำลายแมลงศัตรูธรรมชาติ ซึ่งช่วยในการควบคุมศัตรูพืช เนื่องจากเชื้อแบคทีเรียมีความปลอดภัยสูง จึงไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม
- 2) ผู้ผลิตและผู้บริโภคปลอดภัย รวมทั้งทำให้ผลผลิตการเกษตรมีความปลอดภัยจากสารพิษ

2.4 สะเดาผง

สะเดา เป็นไม้ไม่ปลู่ง่าย โตเร็วและที่สำคัญคือ ไม่มีแมลงรบกวน เจริญได้ดีในแถบร้อน ที่มีปริมาณน้ำฝน ตั้งแต่ 400-1,200 มม. เป็นพืชทนอากาศแห้งแล้งได้ดี สามารถขึ้นได้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แต่จะเจริญเติบโตเร็ว ในสภาพดินที่ไม่ขึ้นและ และปริมาณน้ำฝนไม่เกิน 800 มม. คุณประโยชน์ของสะเดามีหลายประการ และเด่นในด้านฤทธิ์ฆ่าแมลง (<http://www.vegetweb.com/>) ซึ่งกลุ่มส่งเสริมการผลิตและการจัดการผลผลิต สำนักงานเกษตรจังหวัดนนทบุรี (<http://suanlukchan.net>) ระบุถึง ประสิทธิภาพของสารสกัดจากสะเดาที่มีต่อแมลงศัตรูพืช วิธีการใช้เพื่อควบคุมศัตรูพืช อัตราการใช้ ข้อควรระวังและควรปฏิบัติ รวมทั้งประโยชน์ที่ได้รับ ไว้ดังนี้

2.4.1 ประสิทธิภาพของสารสกัดจากสะเดาที่มีต่อแมลงศัตรูพืช อาจมีผลต่อแมลงศัตรูพืชอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

- 1) เป็นสารฆ่าแมลงบางชนิด
- 2) เป็นสารไล่แมลง
- 3) ทำให้แมลงไม่กินอาหาร
- 4) ทำให้การเจริญเติบโตของแมลงผิดปกติไปจากเดิม
- 5) ยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง
- 6) ทำให้แมลงไม่ลอกคราบ
- 7) ทำให้แมลงมีความผิดปกติทางโครงสร้าง
- 8) ยับยั้งการวางไข่ของแมลง
- 9) ไข่ของแมลงไม่ฟัก

10) ขัวยังการสร้างเอนไซม์ในระบบการย่อยอาหารของหนอน

2.4.2 วิธีการใช้สารสะเดาเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช สามารถใช้ได้หลายทาง คือ

1) การใช้ทางดิน

(1) ควบคุมตัวอ่อนด้วงหมัดผักในพืชตระกูลกะหล่ำ เช่น ผักกาดหัว
คะน้า กะหล่ำดอก กวางตุ้ง เป็นต้น

(2) ควบคุมหนอนแมลงวันเจาะ โคนต้นถั่ว ในถั่วฝักยาว ถั่วเหลือง ถั่ว
กระถิน ถั่วแขก ถั่วพู เป็นต้น

(3) ควบคุมหนอนกระทู้ผักในแปลงหน่อไม้ฝรั่ง

2) การหยอดขูด ใช้เมล็ดสะเดาสดแห้ง ผสมทรายหรือดินหรือขี้เลื่อย

อัตราส่วน 1 : 1 โดยปริมาณ เพื่อควบคุมหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดที่อาศัยหลบซ่อนบริเวณส่วนยอด
ในใบรูปกรวย แบ่งการหยอดเป็น 2 ครั้ง คือ ครั้งแรก เมื่อข้าวโพดอายุ 3-4 สัปดาห์ และหยอดอีก
ครั้งก่อนข้าวโพดออกดอกตัวผู้ในอัตราเดียวกัน

3) การพ่น นำเมล็ดสะเดาสด จำนวน 1 กิโลกรัม ห่อด้วยถุงผ้าแช่น้ำ 20
ลิตร ทิ้งไว้ ประมาณ 12 ชั่วโมง กวนเป็นครั้งคราว นำน้ำที่ผ่านการกรองแล้วไปผสมสารจับใบ พ่น
ที่ต้นพืชได้ทันที ทุก 5-7 วัน จนถึงใกล้เก็บเกี่ยว

2.4.3 อัตราการใช้สารสะเดา การใช้สารสะเดาในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งการ
ใช้ทางดิน การหยอดและการฉีดพ่น จะมีอัตราการใช้ที่แตกต่างกัน ดังนี้

1) การใช้ทางดิน

(1) เพื่อควบคุมตัวอ่อนด้วงหมัดผักในพืชตระกูลกะหล่ำ ให้หว่านเมล็ด
สะเดาสดแห้ง หลังย้ายกล้าหรือหลังงอก 7-10 วัน อัตรา 20-25 กก. ต่อไร่ หรือโรยรอบโคนต้น
อัตรา 2.5-3 กรัมต่อหลุม

(2) เพื่อควบคุมหนอนแมลงวันเจาะ โคนต้นถั่ว ให้หว่านเมล็ดสะเดาสด
แห้ง หลังจากถ่วงอกพื้นดิน 7-10 วัน อัตรา 10 หรือ 15 กก. ต่อไร่ หรือ 5 กรัมต่อหลุม

(3) เพื่อ ควบคุมหนอนกระทู้ผักในแปลงหน่อไม้ฝรั่ง ให้โรยเมล็ดสะเดา
บดรอบกอ อัตรา 5 กรัมต่อกอ ทุก 45-60 วัน

2) การหยอดขูด เพื่อควบคุมหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดที่หลบซ่อนบริเวณ
ยอดในใบรูปกรวย ใช้เมล็ดสะเดาสดแห้ง ผสมทรายหรือดินหรือขี้เลื่อยอัตราส่วน 1 : 1 โดยปริมาณ
แบ่งการหยอดเป็น 2 ครั้ง คือ ครั้งแรก เมื่อข้าวโพดอายุ 3-4 สัปดาห์ อัตรา 1 กรัมต่อยอด หรือ 8
กิโลกรัมต่อไร่ และหยอดอีกครั้งก่อนข้าวโพดออกดอกตัวผู้ในอัตราเดียวกัน

3) การพ่น นำเมล็ดสะเดาสด จำนวน 1 กิโลกรัม ห่อด้วยถุงผ้าแช่น้ำ 20 ลิตร ทิ้งไว้ประมาณ 12 ชั่วโมง กวนเป็นครั้งคราว นำน้ำที่ผ่านการกรองแล้วไปผสมสารจับใบ พ่นที่ต้นพืชได้ทันที ทุก 5-7 วัน จนถึงใกล้เก็บเกี่ยว สามารถ ป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น เต่าแตง แดง และคำ หนอนใยผัก หนอนหลอดหอม หนอนกระทู้ผัก หนอนทืบ หนอนแก้วส้ม หนอนเจาะ ผักและผลไม้

2.4.4 ข้อควรระวังและควรปฏิบัติ ในการใช้สารสกัดสะเดาในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชควรมีการดำเนินการเกี่ยวกับการใช้สารดังกล่าว ดังต่อไปนี้

- 1) ควรกรองด้วยผ้าขาวบางเนื้อละเอียด จนได้สารละลายที่สะอาดเพื่อป้องกันหัวฉีดอุดตัน สารละลายที่ได้ต้องปราศจากตะกอน สีเหลืองขุ่นและกลิ่นฉุน
- 2) ผสมสารจับใบอัตราส่วน 1 ช้อนโต๊ะต่อสารละลายของสะเดา 20 ลิตร คนให้เข้ากัน แล้วนำไปฉีดพ่นทันที
- 3) ควรใช้หัวฉีดฝอยปลายอ เพื่อให้ละอองปลิวจับทั้งด้านบนของใบพืชอย่างทั่วถึงจากผงสะเดาที่เหลือนำไปฝังแดดให้แห้ง ใช้เป็นอาหารสัตว์ หรือนำไปโรยดินรอบโคนต้น เพื่อปรับปรุงสภาพดินให้ดีขึ้น และยังมีผลป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดในดินได้ดีอีกด้วย
- 4) ควรฉีดพ่นในเวลาเย็น ซึ่งมีผลในการฆ่าแมลงได้ดี เนื่องจากสารนี้จะสลายตัวง่ายเมื่อถูกแสงแดด และต้องฉีดพ่น 5-7 วันต่อครั้ง

2.4.5 ประโยชน์ที่ได้รับ สารสกัดสะเดาเป็นสารสกัดจากธรรมชาติที่มีคุณสมบัติ ในการปราบหรือควบคุมปริมาณการระบาดของแมลงศัตรูพืช และให้ผลดีเท่าเทียมกับการใช้สารฆ่าแมลง ไม่มีพิษตกค้างในผลผลิต ไม่มีพิษต่อเกษตรกรผู้ใช้ รวมทั้งไม่เป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงเป็นสารสกัดจากธรรมชาติที่สำคัญและมีศักยภาพสูงที่จะนำมาใช้ทดแทนสารฆ่าแมลงได้ชนิดหนึ่ง ซึ่งกลุ่มส่งเสริมการผลิตและการจัดการผลผลิต สำนักงานเกษตรจังหวัดนนทบุรี (<http://suanlukchan.net>) และสำนักงานเกษตรจังหวัดตราด (2547: 26) ระบุไว้ว่าสารสะเดาเป็นสารป้องกันและกำจัดแมลง ที่มีสารชนิดหนึ่งชื่อ อะซาดิแรคติน ซึ่งสารดังกล่าวพบมากที่สุดในส่วนของเมล็ด สารนี้ทำให้แมลงไม่กินอาหาร ขยับยั้งการเจริญเติบโต ทำให้การเจริญเติบโตของแมลงผิดปกติ แมลงไม่ลอกคราบ และมีความผิดปกติทางโครงสร้าง อีกทั้งยังยับยั้งการวางไข่ของแมลง ทำให้ไข่ไม่ฟัก ขยับยั้งการสร้างเอนไซม์ในระบบการย่อยอาหารของหนอน ความสามารถในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชของสารสะเดาจะให้ผลดี ในพวกแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ สำหรับหนอน เช่น หนอนใยผัก หนอนเจาะยอดคะน้า หนอนชอนใบ หนอนกระทู้ หนอนหนามเจาะสมอฝ้าย หนอนหลอดหอม และหนอนบุ้ง ส่วนแมลงพวกที่สาร

สะดวกใช้ไม่ได้ผล คือ มวนแดง หมัดกระโดดตัวเต็มวัย ตัวงักแข็ง มวนเขียว หนอนเจาะฝัก ถั่วเขียว เพี้ยแป้ง เพี้ยหอย

3. ลักษณะทั่วไปของจังหวัดตราด

สำนักงานเกษตรจังหวัดตราด (2552 ก: 4-12) และสำนักงานจังหวัดตราด (2553 ก: 2-9) กล่าวถึงลักษณะทั่วไปและสภาพพื้นที่จังหวัดตราดในด้านที่ตั้งและอาณาเขต ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศ ข้อมูลพื้นฐานทางด้านการเกษตร เขตการปกครองและประชากร และข้อมูลด้านเศรษฐกิจ ไว้ดังนี้

3.1 สภาพทั่วไปและสภาพพื้นที่ของจังหวัดตราด

3.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

1) ที่ตั้ง จังหวัดตราดตั้งอยู่ระหว่างละติจูด 11-12 องศา 45 ลิปดาเหนือ และลองจิจูด 102 องศา 15 ลิปดา ถึง 102 องศา 55 ลิปดาตะวันออก ห่างจากกรุงเทพมหานครตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 34 (บางนา-ตราด) เป็นระยะทาง 315 กิโลเมตร พื้นที่ทั้งหมดประมาณ 2,819 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 1,761,875 ไร่ และยังมีพื้นที่ตามเขตปกครองทางทะเลประมาณ 7,257 ตารางกิโลเมตร โดยมีชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 165 กิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 7.72 ของภาคตะวันออก โดยมีขนาดพื้นที่เป็นอันดับที่ 4 ของภาคตะวันออกและเป็นอันดับที่ 56 ของประเทศ

2) อาณาเขต พื้นที่ปกครองทางบก 2,819 ตารางกิโลเมตร (1,716,000 ไร่) พื้นที่ปกครองทางทะเล 7,257 ตารางกิโลเมตร มีเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงและประเทศเพื่อนบ้าน ดังนี้

ทิศเหนือติดต่อกับอำเภอคลอง จังหวัดจันทบุรี และประเทศกัมพูชา

ทิศใต้ติดต่อกับอ่าวไทย และน่านน้ำทะเล ประเทศกัมพูชา

ทิศตะวันออกติดต่อกับประเทศกัมพูชา มีทิวเขาบรรทัดเป็นแนวเขตแดน

ทิศตะวันตกติดต่อกับอำเภอคลอง จังหวัดจันทบุรี



ภาพที่ 2.1 อำเภอของจังหวัดตราด

ที่มา: สำนักงานจังหวัดตราด (2550: 8)

3.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ เป็นพื้นที่ดินค้ำน้ำข่ม ฝนแปดแดดสี่ มีทั้งเป็นแผ่นดินและพื้นน้ำ ประกอบด้วยเทือกเขาสูงอุดมสมบูรณ์ด้วยป่าเบญจพรรณและป่าดิบ ด้านใต้ภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูง ตอนเหนือเป็นที่ราบบริเวณภูเขา ตอนกลางเป็นที่ราบลุ่มน้ำที่อุดมสมบูรณ์แล้วลาดลงเป็นที่ราบชายฝั่งทะเล และส่วนที่เป็นหมู่เกาะต่าง ๆ

3.1.3 ลักษณะภูมิอากาศ จังหวัดตราดอากาศไม่ร้อนหรือหนาวจัดเกินไป ฝนตกชุกมาก เพราะพื้นที่ติดทะเล และภูเขาโอบล้อม จึงรับอิทธิพลของลมมรสุม แบ่งออกเป็น 3 ฤดู ดังนี้

1) ฤดูหนาว เป็นระยะเวลานั้น ๆ ช่วงเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 20 องศาเซลเซียส

2) ฤดูร้อน ระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน อุณหภูมิเฉลี่ย 34 องศาเซลเซียส

3) ฤดูฝน จากอิทธิพลลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านทะเลอ่าวไทย ในช่วงเดือนพฤษภาคม-ตุลาคมของทุกปี ทำให้มีฝนตกชุกในเกือบทุกพื้นที่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 4,000-5,000 มิลลิเมตรต่อปี ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในประเทศรองจากระนอง

3.1.4 ข้อมูลพื้นฐานทางการเกษตรของจังหวัดตราด พื้นที่ทางการเกษตร 500,317 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 28.40 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด คร่าวเรือนเกษตรกร 20,630 ครัวเรือน ปริมาณน้ำฝน 4,000 - 6,000 มิลลิเมตรต่อปี สำนักงานเกษตรจังหวัดตราด (2552 ข: 12) ได้สรุปข้อมูลพื้นที่การเกษตรและข้อมูลพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดตราดไว้โดยมีรายละเอียดตามตารางที่ 2.1 และตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 พื้นที่ทำการเกษตรจังหวัดตราด

อำเภอ	พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)	พื้นที่การเกษตร	
		จำนวนพื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
เมือง	586,632	214,342	36.54
คลองใหญ่	31,375	3,050	9.72
เขาสมิง	424,493	251,046	59.14
บ่อไร่	425,000	111,078	26.14
แหลมงอบ	96,250	57,578	59.82
เกาะกูด	101,375	13,990	13.80
เกาะช้าง	96,750	9,621	9.94
รวม	1,761,875	660,705	37.50

ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัดตราด (2552 ข: 12)

ตารางที่ 2.2 พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดตราด ปี 2552

ที่	ชนิดพืช	พื้นที่ปลูก (ไร่)	พื้นที่ให้ผล (ไร่)	ผลผลิตรวม (ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย (ก.ก./ไร่)
1	ทุเรียน	29,869	27,709	32,752	1,182
2	เงาะ	64,764	61,570	61,755	1,003
3	มังคุด	30,966	24,607	20,867	848
4	ลองกอง	16,222	11,821	7,684	650
5	ปาล์มน้ำมัน	41,890	22,364	46,964	2,100
6	สับปะรด	36,133	36,133	162,599	4,500
7	ข้าวเหนียว	19,770	19,770	8,851	480
8	ยางพารา	241,335	198,365	55,542	280

ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัดตราด (2552 ข: 12)

3.1.5 เขตการปกครองและประชากร

1) เขตการปกครอง แบ่งการปกครองเป็น 7 อำเภอ 38 ตำบล 261 หมู่บ้าน 52 ชุมชน 1 องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 เทศบาลเมือง 13 เทศบาลตำบล และ 29 องค์การบริหารส่วนตำบล

2) ประชากรและโครงสร้างประชากร จังหวัดตราดมีประชากรทั้งหมด 220,008 คน (ชาย 110,113 คน และ หญิง 109,895 คน) ความหนาแน่นของประชากรมีการกระจายตัวสูงสุดที่อำเภอเมือง ร้อยละ 33.43 รองลงมาได้แก่อำเภอเขาสมิง อำเภอบ่อไร่ อำเภอลองใหญ่ อำเภอแหลมงอบ อำเภอเกาะช้าง อำเภอเกาะกูด (ข้อมูล ณ ธันวาคม 2552)

3.1.6 ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ

1) ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด ปี 2551 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดเป็นลำดับที่ 7 ของภาคตะวันออก (21,964 ล้านบาท) สาขาการผลิตที่สำคัญ ได้แก่ ภาคการเกษตร (9,880 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 44.98) มีมูลค่าสาขาการผลิตที่สำคัญ ได้แก่ การประมง ร้อยละ 44.25 และเกษตรกรรม การล่าสัตว์และการป่าไม้ ร้อยละ 55.75 สาขานอกภาคการเกษตร ร้อยละ 55.02 มูลค่าสาขาการผลิตที่สำคัญ ได้แก่ การค้าส่ง ค้าปลีก การซ่อมแซมรถจักรยานยนต์ของใช้บุคคลและของใช้ในครัวเรือน ร้อยละ 18.37 การขนส่ง สถานที่เก็บสินค้าและการคมนาคม ร้อยละ 13.84 และการศึกษา ร้อยละ 9.88

2) ด้านรายได้เฉลี่ย รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนต่อคนต่อปี ปี 2551 รายได้ต่อหัวของประชากร 90,753 บาทต่อคนต่อปี เป็นลำดับที่ 5 ของภาคตะวันออก และเป็นลำดับที่ 29 ของประเทศ

4. โครงการส่งเสริมการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ. 2552 จังหวัดตราด

สำนักงานเกษตรจังหวัดตราด (2552 ก: 1-8) ระบุถึง ความเป็นมาของโครงการ วัตถุประสงค์ และการดำเนินการ โครงการส่งเสริมการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ไว้ดังนี้

4.1 ความเป็นมาของโครงการ

เนื่องจากเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดตราด ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ และมีการใช้สารเคมีเป็นจำนวนมาก ทำให้ประสบปัญหาเรื่องต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น อีกทั้งราคาสารเคมีราคาแพง นอกจากนี้การใช้สารเคมียังส่งผลเสียหลายด้าน อาทิเช่น ทำให้ต้นทุนการผลิต

สูง โรคและแมลงคือยา มีสารพิษตกค้างและยังส่งผลทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายการผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัยและได้มาตรฐาน เกษตรกรสามารถพึ่งพาตนเองได้ สำนักงานเกษตรจังหวัดตราด จึงได้จัดทำโครงการส่งเสริมการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เพื่อเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรตระหนักถึงอันตรายจากการใช้สารเคมี อีกทั้งเป็นการลดต้นทุนการผลิตสินค้าเกษตร และเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคสินค้าเกษตร และเป็นแรงกระตุ้นให้สินค้าเกษตรมีราคาสูงขึ้น โดยส่งเสริมการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เช่น การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา เชื้อแบคทีเรียบีที สารสกัดจากธรรมชาติ และแมลงศัตรูธรรมชาติ โดยได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อดำเนินโครงการส่งเสริมการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช จำนวน 248,000 บาท (สองแสนสี่หมื่นแปดพันบาทถ้วน) ซึ่งมีการจัดอบรมเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช และสนับสนุนวัสดุให้แก่เกษตรกร ในพื้นที่อำเภอเมืองตราด คลองใหญ่ เกาะกูด และอำเภอเกาะช้าง รวมเกษตรกร 120 ราย (30 ราย ต่ออำเภอ)

4.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

4.2.1 เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้เรื่องการใช้สารชีวภัณฑ์ และสามารถนำไปใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

4.2.2 เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค

4.2.3 เพื่ออนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

4.2.4 เพื่อลดต้นทุนการผลิตสินค้าเกษตร

4.3 การดำเนินการโครงการ

จังหวัดตราด ได้ดำเนินการโครงการส่งเสริมการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช จังหวัดตราด ปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 ดังนี้

4.3.1 ประสานงาน กับสำนักงานเกษตรอำเภอเพื่อชี้แจงแนวทางการดำเนินงาน และคัดเลือกเกษตรกรเพื่อเข้าร่วมโครงการ จากอำเภอเมืองตราด อำเภอคลองใหญ่ อำเภอเกาะช้าง และอำเภอเกาะกูด อำเภอละ 30 คน

4.2.2 ดำเนินการฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืชให้แก่ผู้เข้าร่วมโครงการ เกี่ยวกับเรื่อง การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา การใช้เชื้อแบคทีเรียบีที การใช้ดินเบียนหนอนแมลงค้ำหนามะพร้าว และการใช้สารสะเดา เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

4.2.3 สนับสนุนวัสดุสารชีวภัณฑ์ ให้แก่เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการ

4.2.4 การติดตามผลการดำเนินการโครงการ โดยสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการส่งเสริมการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ซึ่งสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในหลักสูตรการฝึกอบรม ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์ วิธีการใช้สารชีวภัณฑ์ อัตราการใช้สารชีวภัณฑ์ ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้สารชีวภัณฑ์ ข้อควรระวังและข้อควรปฏิบัติ ความยากง่ายในการใช้สารชีวภัณฑ์ และการเก็บรักษาสารชีวภัณฑ์

5. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช พบว่า มีตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ดังนี้

5.1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร

การศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับสภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร ประกอบด้วย

5.1.1 เพศ

จากการศึกษาเกี่ยวกับเพศของผู้ใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช มีดังนี้ กัลยา มิชะมา (2545: 48) ศึกษาความคิดเห็นต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาป้องกันกำจัดโรคในพืชผักของเกษตรกรในจังหวัดขอนแก่น ประพัฒน์ คันทโพธิ์ (2547: 21) ศึกษาความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการใช้สารชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชผักจังหวัดสตูล ไญยวัฒน์ มีเดช (2547: บทคัดย่อ) ศึกษาเจตคติของเกษตรกรที่มีต่อการใช้สารสะเดาในการควบคุมศัตรูพืช ในจังหวัดสงขลา พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ส่วนสมคิด เจริญเกียรติ (2548: 49) ศึกษาการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาของผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในจังหวัดกาญจนบุรี พบว่า เกษตรกรสามในห้าเป็นเพศชาย สอดคล้องกับสำนักงานเกษตรจังหวัดตราด (2552: 4-8) ได้ประเมินประสิทธิผลโครงการส่งเสริมการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช จังหวัดตราด ปี 2552 พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย แตกต่างจากรัชนี เหล่าโนนกรือ (2543: 67) ได้ศึกษาการติดตามผลการเข้าร่วมโครงการส่งเสริมการผลิตผักปลอดจากสารพิษของเกษตรกรในจังหวัดมหาสารคาม พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ซึ่งสอดคล้องกับอุไรวรรณ สัมฤทธิ์นันท์ (2550: 58) ศึกษาการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกรผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่า เกษตรกรประมาณสี่ในห้าเป็นเพศหญิง

5.1.2 อายุ

จากการศึกษาเกี่ยวกับอายุของเกษตรกรที่ใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช มีดังนี้ รัชนิ เหล่าโนนครื้อ (2543: 67) ศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 26 - 68 ปี กัลยา มิชะมา (2545: 95) ศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 41-50 ปี และ ประพัฒน์ คันทโพธิ์ (2547: 21) พบว่า เกษตรกรผู้ใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืชมีอายุเฉลี่ย 41 ปี ส่วน สมคิด เฉลิมเกียรติ (2548: 49) ศึกษาพบว่า เกษตรกรสามในห้ามีอายุเฉลี่ย 38.30 ปี ซึ่งใกล้เคียงกับอุไรวรรณ สัมฤทธิ์นันท์ (2550: 58) พบว่า เกษตรกรมีอายุเฉลี่ย 40 ปี ต่างจากสำนักงานเกษตรจังหวัดตราด (2552: 4-8) ศึกษาพบว่า เกษตรกรมีอายุเฉลี่ย 52 ปี

5.1.3 ระดับการศึกษา

ผลการวิจัยเกี่ยวกับระดับการศึกษาของเกษตรกรที่ใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช มีดังนี้ กัลยา มิชะมา (2545: 48) ศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ส่วนที่เหลือจบการศึกษาในระดับที่สูงกว่าชั้นประถมศึกษา สอดคล้องกับประพัฒน์ คันทโพธิ์ (2547: 21) พบว่าผู้ใช้สารชีวภัณฑ์ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา อาชีวศึกษา และอุดมศึกษาตามลำดับ ส่วนไฉยวัฒน์ มีเดช (2547: บทคัดย่อ) ศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับการศึกษาระดับประถมศึกษา และอุไรวรรณ สัมฤทธิ์นันท์ (2550: 58) ได้ศึกษาพบว่า เกษตรกรเกือบทั้งหมดจบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานเกษตรจังหวัดตราด (2552: 4-8) ศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีการศึกษาสูงสุดระดับประถมศึกษา และส่วนน้อยไม่ได้รับการศึกษา

5.1.4 ประสบการณ์ในการใช้สารชีวภัณฑ์

ผลการวิจัยเกี่ยวกับประสบการณ์การใช้สารชีวภัณฑ์ของเกษตรกร มีดังนี้ กัลยา มิชะมา (2545: 95-102) ศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 80.8 เคยใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา เป็นระยะเวลา 1 ปี ส่วนประพัฒน์ คันทโพธิ์ (2547: 21) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 82.61 ใช้สารชีวภัณฑ์มาแล้ว 1 - 2 ปี และร้อยละ 17.39 ใช้สารชีวภัณฑ์มาแล้วมากกว่า 2 ปี ตามลำดับ

5.2 สภาพทางเศรษฐกิจของเกษตรกร

5.2.1 พื้นที่ถือครองในการทำการเกษตร

ผลการวิจัยเกี่ยวกับพื้นที่ถือครองในการทำการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารชีวภัณฑ์ มีดังนี้

1) กรรมสิทธิ์

กัลยา มิชะมา (2545: 48-50) ศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีการถือครองที่ดินทางการเกษตรเป็นของตนเอง สอดคล้องกับ ไญยวัฒน์ มีเดช (2547: บทคัดย่อ) ศึกษาพบว่า เกษตรกรร้อยละ 94 มีที่ดินเป็นของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานเกษตรจังหวัดตราด (2552: 4-8) พบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการส่งเสริมการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช จังหวัดตราด ปี 2552 ส่วนใหญ่มีพื้นที่ถือครองทางการเกษตรเป็นของตนเอง

2) ขนาดพื้นที่

กัลยา มิชะมา (2545: 48-50) ศึกษาพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีขนาดพื้นที่ทำการเกษตรไม่เกิน 10 ไร่ ที่เหลือมีขนาดพื้นที่ทำการเกษตรระหว่าง 11-20 ไร่ และ 21 ไร่ขึ้นไปตามลำดับ โดยมีขนาดพื้นที่ทำการเกษตรเฉลี่ย 14.5 ไร่ มีพื้นที่ทำการเกษตรสูงสุด 50 ไร่ และต่ำสุด 1 ไร่

5.2.2 จำนวนแรงงานทั้งหมดที่ใช้ในการทำการเกษตร

ผลการวิจัยเกี่ยวกับจำนวนแรงงานในครัวเรือนที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารชีวภัณฑ์ มีดังนี้

1) แรงงานในครัวเรือน

กัลยา มิชะมา (2545: 50) ศึกษาพบว่า เกษตรกรร้อยละ 40.6 มีจำนวนแรงงานในครัวเรือนไม่เกิน 2 คน สมคิด เฉลิมเกียรติ (2548: 49) ศึกษาพบว่า เกษตรกรมีการใช้แรงงานรวมเฉลี่ย 3.45 คน โดยมากกว่าสามในห้าเล็กน้อยมีการใช้แรงงานที่เป็นสมาชิกในครอบครัวเพียงอย่างเดียวเฉลี่ย 2.58 คน สอดคล้องกับอุไรวรรณ สัมฤทธิ์นันท์ (2550: 58) พบว่า โดยเฉลี่ยเกษตรกรมีจำนวนสมาชิกในครอบครัวทั้งหมด 3.17 ราย จำนวนแรงงานที่เป็นสมาชิกในครอบครัวเฉลี่ย 1.51 ราย

2) แรงงานจ้าง

กัลยา มิชะมา (2545: 50) ศึกษาพบว่า มีการใช้แรงงานที่เป็นสมาชิกในครอบครัวร่วมกับแรงงานจ้างประจำเฉลี่ย 4.74 คน แต่ไม่มีเกษตรกรรายใดที่มีการจ้างแรงงานชั่วคราวเพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับอุไรวรรณ สัมฤทธิ์นันท์ (2550: 58) ศึกษาพบว่า มีเกษตรกรส่วนน้อยใช้แรงงานที่เป็นแรงงานจ้าง โดยมีจำนวนแรงงานจ้าง เฉลี่ย 1.51 ราย

5.2.3 รายได้จากการทำการเกษตร

ผลการวิจัยเกี่ยวกับรายได้ของเกษตรกรจากการทำการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารชีวภัณฑ์ มีดังนี้ กัลยา มิชะมา (2545: 51,95) ศึกษาพบว่า เกษตรกรมีรายได้เงินสดในภาคเกษตร ระหว่าง 20,001 – 40,000 บาท มีรายได้เงินสดจากการจำหน่ายพืชผักระหว่าง 15,001

- 30,000 บาท (ในช่วงเดือนพฤษภาคม 2543-เมษายน 2544 มีรายได้เฉลี่ย 36,320.36 บาท โดยรายได้สูงสุด 204,200 และต่ำสุด 4,000 บาทตามลำดับ) ส่วนอุไรวรรณ สัมฤทธิ์นันท์ (2550: 64) พบว่า รายได้ของครอบครัวจากการปลูกหน่อไม้ฝรั่งในรอบฤดูกาลเฉลี่ย 25,107.75 บาท รายได้ในรอบฤดูกาลต่อไร่เฉลี่ย 16,954.91 บาท

5.3 ความรู้และความคิดเห็นของเกษตรกร เกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

5.3.1 ความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์ เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

อดิศักดิ์ ศรีมงคล (2539:50-51) ศึกษาถึงความรู้ ทักษะ และการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ตำบลเขาแก้ว อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับปานกลาง สุกัญญา ดิจริง (2542: 81-83) ศึกษาการปฏิบัติเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกพืชผัก อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกพืชผักจำนวน 210 คน มีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับปานกลาง แต่ไม่พบเกษตรกรผู้ปลูกพืชผักที่มีความรู้ในระดับน้อยที่สุด ส่วนสมคิด เฉลิมเกียรติ (2548: 48) ศึกษาพบว่า เกษตรกรเกือบครึ่งหนึ่งมีความรู้อยู่ในระดับปานกลางและระดับมากในจำนวนใกล้เคียงกัน โดยเกษตรกรสองในสามมีความรู้ถูกต้องในด้านคุณลักษณะของเชื้อราไตรโคเดอร์มา ส่วนด้านการใช้ควบคุมโรคในหน่อไม้ฝรั่ง เกษตรกรเกือบทั้งหมดมีความรู้ถูกต้องในเรื่องส่วนผสมของการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาฉีดพ่น และวิธีใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในระยะพักดิน แต่มีเกษตรกรมากกว่าหนึ่งในสี่เล็กน้อยที่มีความรู้ถูกต้องในเรื่องส่วนผสมที่ใช้ร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาหว่านลงดินในระยะหน่อไม้ฝรั่งเป็นกล้า นอกจากนี้เกษตรกรมากกว่าสี่ในห้ามีความรู้ถูกต้องในเรื่อง ข้อควรระวังในการใช้ เชื้อราไตรโคเดอร์มาร่วมกับปุ๋ยเคมี แต่ในเรื่อง ข้อควรระวังในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาร่วมกับปุ๋ยคอก และอัตราการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มารองกันหลุมก่อนปลูก มีเกษตรกรมากกว่าครึ่งหนึ่งเล็กน้อยที่มีความรู้ถูกต้อง สำหรับในด้านการเก็บรักษาเกษตรกรมากกว่าสี่ในห้ามีความรู้ถูกต้องในเรื่อง สถานที่เก็บรักษาเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด แต่หนึ่งในห้ามีความรู้ถูกต้องในเรื่อง ระยะเวลาการเก็บรักษาเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ผสมรำและปุ๋ยหมักแล้ว ต่างจากอุไรวรรณ สัมฤทธิ์นันท์ (2550: 64) ศึกษาพบว่า โดยเฉลี่ยเกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาในระดับมาก และไม่มีเกษตรกรรายใดที่มีความรู้ในระดับน้อย ในด้านวัตถุประสงค์การใช้ การใช้ควบคุมโรค ข้อควรระวังและความรอบคอบในการใช้ และการเก็บรักษา

5.3.2 ความคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์ เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

ประพัฒน์ คันธไพโรจน์ และ สุธีวรรณ ตันชู (2547: 35-36) ได้ทำการศึกษาความคิดเห็นของเกษตรกรในการใช้สารชีวภัณฑ์ป้องกันและกำจัดศัตรูพืชผัก ส่วนใหญ่เกษตรกรมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง สมคิด เกลิมเกียรติ (2548: 48-49) ศึกษาพบว่า โดยภาพรวมเกษตรกรมีทัศนคติที่ดีต่อเชื้อราไตรโคเดอร์มา ในด้านการใช้ควบคุมโรคในหน่อไม้ฝรั่ง สอดคล้องกับอุไรวรรณ สัมฤทธิ์นันท์ (2550: 59) ศึกษาพบว่า โดยภาพรวมเกษตรกรมีทัศนคติที่ดีต่อเชื้อราไตรโคเดอร์มา ในด้านวัตถุประสงค์การใช้ ด้านการใช้ควบคุมโรคในหน่อไม้ฝรั่ง และด้านข้อควรระวังและความรอบคอบในการใช้ ส่วนด้านการเก็บรักษา เกษตรกรมีทัศนคติเป็นกลาง ส่วนอดิศักดิ์ ศรีมงคล (2539:50-51) ศึกษาพบว่า เกษตรกรมีทัศนคติเกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับปานกลาง

5.4 การใช้สารชีวภัณฑ์ เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

จากการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์ เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร มีดังนี้

กัลยา มิชะมา (2545: 96) ศึกษาพบว่า เกษตรกรนำเชื้อราไตรโคเดอร์มา มาใช้ป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าในพืชผัก ประเภทผักคะน้าโดยใช้ 1 ครั้งในช่วงการเตรียมแปลงปลูก โดยหว่านส่วนผสมเชื้อราลงบนแปลงพืช พรุนดิน รดน้ำ อัตราส่วนการผสม คือ หัวเชื้อรา: รำละเอียด: ปุ๋ยคอก ในอัตราส่วน 1:10:40 มีระยะเวลาในการเก็บเชื้อราหลังจากที่ผสมแล้ว 7 วัน

สมคิด เกลิมเกียรติ (2548: 50) ศึกษาพบว่า เกษตรกรมากกว่าครึ่งหนึ่งเล็กน้อยและเกือบครึ่งมีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในระดับมากและปานกลาง ตามลำดับ โดยเกษตรกรทั้งหมดและเกือบทั้งหมดมีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในด้านการใช้ควบคุมโรคหน่อไม้ฝรั่ง โดยใช้เพื่อป้องกันการเกิดโรค และเพื่อรักษาโรคที่เกิดขึ้นจากเชื้อรา เช่น โรคลำต้นไหม้ โรครากเน่า โรคแอนแทรคโนส ตามลำดับ ในระยะย้ายลงปลูกเกษตรกรสามในห้ามีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มารองกันหลุมก่อนปลูก ในอัตรา 2-3 ช้อนโต๊ะต่อหลุม และเกษตรกรเกือบครึ่งหนึ่งใช้ผสมกับรำละเอียดเพียงอย่างเดียวเพื่อรองกันหลุม นอกจากนี้ เกษตรกรสี่ในห้ามีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาหว่านลงแปลงปลูกในระยะเก็บหน่อ ส่วนในระยะพักดิน เกษตรกรมากกว่าสามในสี่ใช้วิธีหว่านเดิม ในขณะที่เกษตรกรมากกว่าสามในห้าใช้วิธีฉีดพ่น โดยเกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาผสมกับรำละเอียดและปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก แต่มีเกษตรกรเกือบครึ่งหนึ่งที่ใช้ผสมกับปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก ที่มีส่วนผสมของยูเรีย และมีเกษตรกรมากกว่าสามในสี่หว่านเชื้อราไตรโคเดอร์มาในช่วงบ่ายมีแสงแดดอ่อนๆ นอกจากนี้ยังมี

เกษตรกรมากกว่าครึ่งหนึ่งใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาร่วมกับการตัดแต่งกิ่งหน่อไม้ฝรั่งที่เป็นโรค และใช้สารกำจัดวัชพืชหลังจากหว่านเชื้อราไตรโคเดอร์มามาแล้ว 7 วัน ตามลำดับ

อุไรวรรณ สัมฤทธิ์นันท์ (2550: 67) ศึกษาพบว่า โดยเฉลี่ยเกษตรกรมีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในระดับปานกลาง แม้ว่าจะมีความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาในระดับมาก อุไรวรรณ สัมฤทธิ์นันท์ (2550: 60-61) ศึกษาพบว่า เกษตรกรมีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในระยะก่อนเพาะกล้า (เชื้อชนิดสดอัตรา 1 ช้อนโต๊ะ ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม คลุกเมล็ด ส่วนการแช่เมล็ด ใช้เชื้อราชนิดน้ำ อัตรา 10 ซีซี ต่อน้ำ 1 ลิตร แช่นาน 30-60 นาที) ในระยะเพาะกล้า (ใช้เชื้อราชนิดสดอัตรา 1 กิโลกรัม ผสมปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 100 กิโลกรัม นำส่วนผสมไปหว่านในอัตรา 50-100 กรัมต่อตารางเมตร สำหรับการฉีดพ่นในแปลงเพาะใช้เชื้อราชนิดสด อัตรา 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 200 ลิตร หรือใช้เชื้อชนิดน้ำในอัตรา 100 ซีซี ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นในระยะเวลาหลังปลูกทุก 7-10 วัน) ในระยะย้ายกล้าลงแปลง หรือระยะเจริญเติบโต (ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดอัตรา 1 กิโลกรัม ผสมปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 100 กิโลกรัม แล้วรองก้นหลุมในอัตรา 1-2 ช้อนโต๊ะต่อหลุมก่อนย้ายกล้าลงแปลงปลูก ส่วนการฉีดพ่นหลังปลูก ใช้เชื้อราชนิดสดอัตรา 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 200 ลิตร หรือใช้เชื้อชนิดน้ำ 100 ซีซี ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นหลังปลูกทุก 7-15 วัน) ในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต (ใช้เชื้อราชนิดสด อัตรา 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 200 ลิตร หรือใช้เชื้อชนิดน้ำในอัตรา 100 ซีซี ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทั่วทั้งต้นและบริเวณโคนต้นได้ทรงพุ่มตามลำดับ) ในระยะพักต้น (ใช้เชื้อสดอัตรา 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 200 ลิตร หรือเชื้อชนิดน้ำอัตรา 100 ซีซี ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นบริเวณกอหน่อ ไม้ฝรั่งที่ได้ถอนหรือตัดต้น และบริเวณที่หน่อที่แทงขึ้นมาใหม่ โดยฉีดพ่นเชื้ออย่างต่อเนื่องจนถึงระยะเก็บเกี่ยว)

ผลการวิจัยเกี่ยวกับอัตราการใช้สารชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร มีดังนี้ สุนันท์ ชัยชนะกุล (2535: 55) กล่าวว่า จากการทดลองใช้เมล็ดสะเดาสด ครั้ง 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร แช่ไว้ 1 คืน ฉีดพ่นบนแปลงปลูกผักทุก 3 วัน พบว่า สามารถป้องกันการทำลายของหนอนใยผักและหนอนกระทุ้งได้

อมรรักษ์ กิตใจเดียว (2541: 78-79) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการป้องกันโรครากเน่าของส้มเขียวหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* โดยใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ฮาร์เซียนัม 2 สายพันธุ์ คือ M4 และ CB-PIN-01 พบว่า การใช้สายพันธุ์ M4 ในอัตรา 75 และ 100 กรัมต่อตารางเมตร ทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันโรครากเน่าในธรรมชาติ พบว่ามีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน เมื่อทดสอบโดยใช้สายพันธุ์ M4 และ CB-PIN-01 ในอัตรา 100 กรัมต่อตารางเมตรเหมือนกัน พบว่ามีประสิทธิภาพในการลดปริมาณเชื้อรา *P. parasitic* ได้ดีเท่าเทียมกัน และความสมบูรณ์ของดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกัน

ปัญจมา กวางดี (2546: 51-52) ได้ศึกษาการจัดการโรคโคนเน่าและผลเน่าของทุเรียน (*Durio zibethinus* Murr.) ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl พบว่า การใช้ผงเชื้อราไตรโคเดอร์มา ฮาร์เซียนัม โรยบริเวณโคนต้นในอัตรา 2.5 กิโลกรัม/ต้น และการคลุมฟางรอบโคนต้น การเพิ่มอินทรีย์วัตถุด้วยการใส่ปุ๋ยคอกจากมูลวัว มูลไก่ และมูลค้างคาวรอบโคนต้นในอัตรา 25, 25 และ 3 กิโลกรัมต่อไร่ จะสามารถจัดการโรคโคนเน่าและผลเน่าของทุเรียนได้ดี โดยเชื้อราไตรโคเดอร์มาจะช่วยลดแหล่งสะสมของเชื้อรา *P. palmivora* ได้ การใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ มูลวัว หรือมูลค้างคาว โดยเฉพาะมูลไก่ จะช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินซึ่งเป็นประโยชน์ต่อจุลินทรีย์ทั้งหมดรวมทั้งจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในดิน ทำให้เพิ่มปริมาณและอาศัยอยู่ในดินได้นานตลอดการเก็บเกี่ยว

5.5 ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

5.5.1 ปัญหาเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

สุกัญญา ดิจริง (2542: 57 และ 63) ศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกพืชผักร้อยละ 90.9 ไม่ปฏิบัติในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการควบคุมเชื้อราโรคพืช โดยให้เหตุผลว่า การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา มีขั้นตอนในการใช้ยุ่งยาก ต้องมีการผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มากับปุ๋ยอินทรีย์และรำข้าวก่อนการใช้ จึงเลือกใช้สารเคมี เพราะมีความสะดวกมากกว่า ในขณะที่การปฏิบัติเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในการใช้สารสังเคราะห์ พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกพืชผักมากกว่าครึ่งหนึ่งของเกษตรกรผู้ปลูกพืชผักทั้งหมด ไม่ปฏิบัติร้อยละ 66.7 โดยให้เหตุผลว่า การใช้สารสังเคราะห์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เห็นผลช้า จึงเลือกใช้สารเคมีเพราะเห็นผลเร็วกว่า

กัลยา มิขะมา (2545: 102) ศึกษาพบว่า สภาพปัญหาในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาป้องกันกำจัดโรคในพืชผัก เกษตรกรมักประสบปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนปัจจัยการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มา แต่อยู่ในระดับน้อย ส่วนปัญหาที่มักประสบในระดับมากคือ การฝึกอบรมมีน้อย

สมคิด เถлимเกียรติ (2548: 49-50) ศึกษาพบว่า มีเกษตรกรจำนวนน้อยมากที่พบปัญหาเกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา โดยให้ความเห็นว่า ใช้ไม่ได้ผล ยังพบการระบาดของโรคอยู่บ้าง มีปัญหาด้านการหว่านลงดินเนื่องจากความชื้นในดินไม่เพียงพอจากการให้น้ำผ่านร่อง มีปัญหาด้านการฉีดพ่นเนื่องจากหัวฉีดอุดตันจากการกรอง จัดหาวัตถุดิบยากและมีราคาแพง นอกจากนั้นได้ศึกษาข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา พบว่า เกษตรกรให้ข้อเสนอแนะในการใช้ควบคุมโรคหน่อไม้ฝรั่งว่า ควรพัฒนาเชื้อราไตรโคเดอร์มาให้อยู่ในรูปแบบน้ำเพื่อสะดวกต่อการใช้งาน และควรมีการศึกษาถึงคุณสมบัติของสารหรือยาแต่ละชนิดว่าสามารถใช้ร่วมกับสารเคมีได้หรือไม่

5.5.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

สมคิด เถลิงเกียรติ (2548: 50) ศึกษาข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา พบว่า เกษตรกรให้ข้อเสนอแนะในด้านการใช้ควบคุมโรคหน่อไม้ฝรั่งว่า ควรพัฒนาเชื้อราไตรโคเดอร์มาให้อยู่ในรูปแบบน้ำเพื่อสะดวกต่อการใช้งาน และควรมีการศึกษาถึงคุณสมบัติของสารหรือยาแต่ละชนิดว่าสามารถใช้ร่วมกับสารเคมีได้หรือไม่ ส่วนด้านการเก็บรักษา เกษตรกรให้ข้อเสนอแนะว่า ควรมีการศึกษาถึงอันตรายในกรณีเก็บเชื้อสดไว้ในตู้เย็น และควรพัฒนาให้เชื้อสดอยู่ในอุณหภูมิปกติได้โดยไม่จำเป็นต้องแช่เย็น นอกจากนี้ในด้านการส่งเสริมของหน่วยราชการ เกษตรกรให้ข้อเสนอแนะว่า ควรมีการสนับสนุนหัวเชื้อให้ผลิตกันเอง ควรมีการสนับสนุนเชื้อราไตรโคเดอร์มาอย่างสม่ำเสมอ และควรมีการจัดอบรมนอกสถานที่แก่เกษตรกร

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า มีตัวแปรเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช จังหวัดตราด ปี 2552 ของเกษตรกร ซึ่งผู้วิจัยนำไปกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

1. สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การใช้สารชีวภัณฑ์ จำนวนแรงงานที่ใช้ในการทำการเกษตร พื้นที่ถือครองในการทำ การเกษตร รายได้สุทธิต่อไร่จากการเกษตร

2. ความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับสารชีวภัณฑ์ 4 ประเภท คือ เชื้อราไตรโคเดอร์มา แตนเบียนหนอนแมลงค้ำ หานมมะพร้าว แบคทีเรียและสะเดาผง เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ใน 3 ด้าน ได้แก่

1) วัตถุประสงค์การใช้ 2) วิธีการใช้ และ 3) อัตราการใช้

3. ความคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ ความคิดเห็นเกี่ยวกับสารชีวภัณฑ์ 4 ประเภท คือ เชื้อราไตรโคเดอร์มา แตนเบียน หนอนแมลงค้ำ หานมมะพร้าว แบคทีเรียและสะเดาผง เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) วัตถุประสงค์การใช้ 2) วิธีการใช้ และ 3) อัตราการใช้

4. การใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ได้แก่ การใช้สารชีวภัณฑ์ 4 ประเภท คือ เชื้อราไตรโคเดอร์มา แตนเบียน หนอนแมลงค้ำ หานมมะพร้าว แบคทีเรียและสะเดาผง เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) วัตถุประสงค์การใช้ 2) วิธีการใช้ และ 3) อัตราการใช้

5. ปัญหาและข้อเสนอแนะของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์ 4 ประเภท คือ เชื้อรา

ไทรโคเดอร์มา แตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว แบคทีเรียและสะเดาผง เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) วิธีการใช้ 2) อัตราการใช้ และ 3) ด้านอื่นๆ

