

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกรผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในจังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปสาระสำคัญและนำเสนอ ตามลำดับ ดังนี้

1. การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง
2. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา
3. แนวคิดเกี่ยวกับความรู้และทัศนคติ
4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผักที่สำคัญชนิดหนึ่ง เนื่องจากเป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ตลาดมีความต้องการสูงทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศ จึงมีการกำหนดแผนพัฒนาพืช ซึ่งจะทำให้ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออกเพิ่มปริมาณมากขึ้น และตลาดส่งออกต่างประเทศที่สำคัญ ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งต้องการหน่อไม้ฝรั่งประเภทหน่อเขียว หน่อไม้ฝรั่งจึงเป็นผักเพื่อการส่งออกที่จะขยายตลาดได้อีกมาก (ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร 2549: 1)

จากการที่หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผักส่งออกที่สำคัญ จึงมีการกำหนดคุณภาพมาตรฐานของหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้บริโภคและเป็นการส่งเสริมการส่งออก โดยหน่อไม้ฝรั่งที่ได้คุณภาพมาตรฐานนั้น ต้องมีลักษณะของยอดหน่อแน่น ไม่บาน หน่อตรง ไม่คดงอหรือแฉะแฉกรน มีขนาดสม่ำเสมอ สะอาด และปราศจากโรคและแมลง (นรินทร์ สมบูรณ์สาร 2544: 38-40 และ สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2547: 1-4)

ด้วยเหตุนี้ การปลูกหน่อไม้ฝรั่งจึงต้องมีการปรับปรุงคุณภาพเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามระบบเกษตรที่ดีที่เหมาะสม กรมวิชาการเกษตร (2547: 18-21) ระบุว่ามิมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.1 พันธุ์ของหน่อไม้ฝรั่ง ปัจจุบันมีพันธุ์ให้เกษตรกรเลือกใช้อยู่พอสมควร เช่น แมริวชิงตัน แคลิฟอร์เนีย 309 แคลิฟอร์เนีย 500 บร็อคอิมปรัฟ บร็อคอิมพีเรียล และแอทลาส เป็นต้น ซึ่งพันธุ์เหล่านี้มีความได้เปรียบในแง่การให้ผลผลิตสูง

1.2 การจัดการเพื่อให้ได้หน่อไม้ฝรั่งตรงตามพันธุ์ หน่อตรง ยอดแน่น และขนาดสม่ำเสมอ

1.2.1 การเตรียมแปลง เมล็ดพันธุ์ และการปลูก

1) การเตรียมแปลงปลูก ไถตากดินไว้ประมาณ 7-15 วัน แล้วไถพรวนอีก 1-2 ครั้ง เพื่อกำจัดศัตรูพืช และเพื่อให้ดินร่วนซุย สะดวกในการย้ายปลูกต้นหน่อไม้ฝรั่ง หากพบว่าดินมีค่าความเป็นกรดต่ำกว่า 6.0 ควรหว่านปูนขาวอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ในดินร่วนปนทราย หรืออัตรา 150-200 กิโลกรัมต่อไร่ ในดินร่วนหรือดินร่วนเหนียวปนทราย แล้วไถกลบ จากนั้นใส่ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมักอัตรา 2-4 ตันต่อไร่

2) การเตรียมเมล็ดพันธุ์ เลือกพันธุ์ปลูกที่ตรงตามความต้องการของตลาด เมล็ดพันธุ์ที่จะปลูก ต้องมาจากแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ที่เชื่อถือได้ และมีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน เมล็ดพันธุ์ เพื่อให้ได้หน่อไม้ฝรั่งที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด

3) การปลูก

(1) การเพาะกล้าในแปลง นำเมล็ดพันธุ์แช่น้ำเย็นไว้ 1 คืน แล้วห่อด้วยผ้าขาวบางไปวางในที่ชื้น จนกระทั่งเมล็ดปรี ระวังอย่าให้เมล็ดแห้ง หรืออาจนำเมล็ดพันธุ์แช่น้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที แล้วนำมาแช่น้ำสะอาด 1 คืน จากนั้นนำเมล็ดมาผึ่งให้แห้งพอหมาด นำเมล็ดพันธุ์ที่แช่น้ำอุ่นแล้ว มาเพาะในแปลงเพาะกล้า หยอดเมล็ดและกลบดิน แล้วใช้ฟางคลุมทับ ให้น้ำสม่ำเสมอเพื่อให้มีความชื้นตลอดเวลา

(2) การเพาะกล้าในถุง ใช้แกลบเผา ดินร่วนปนดินทราย แกลบคิบและปุ๋ยคอก ในอัตราส่วน 1:2:1:1 โดยปริมาตร ผสมกับปุ๋ยละลายช้า สูตร 16-8-12 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อดินผสม 1,000 กิโลกรัม เป็นวัสดุเพาะ นำวัสดุเพาะใส่ในถุงพลาสติกสีดำขนาด 4×6 นิ้ว หรือ 6×8 นิ้ว ปลูกเมล็ดหน่อไม้ฝรั่ง 1 เมล็ดต่อ 1 ถุง

(3) การย้ายปลูกในแปลง ย้ายต้นกล้าที่มีอายุ 4-6 เดือน (จากแปลงเพาะกล้า) หรือ 2-4 เดือน (จากถุงเพาะกล้า) โดยตัดยอดให้เหลือลำต้นเหนือพื้นดินสูงประมาณ 15-20 เซนติเมตร นำไปปลูกหลุมละ 1 ต้น ควรนำต้นกล้าแช่ในสารคอปเปอร์ ออกซิคลอไรด์ 85% ดับเบิ้ลยูพี อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 10 นาที แล้วผึ่งให้แห้งก่อนปลูก เพื่อป้องกันกำจัดโรคลำต้นไหม้

1.2.2 การจัดการเพื่อเสริมความสมบูรณ์ดิน

1) การใส่ปุ๋ย

(1) **ระยะต้นกล้า** ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 15-20 กิโลกรัมต่อแปลงเพาะกล้า ขนาด 1×10 เมตร เพื่อปรับโครงสร้างและช่วยเสริมความสมบูรณ์ของดิน และให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 300-500 กรัมต่อแปลง เมื่อต้นกล้าอายุ 1 เดือน

(2) **ระยะกล้าปลูก** ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25-30 กรัมต่อหลุม รองกันหลุม เพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่ง แล้วกลบคืบหนา 3-5 เซนติเมตร เพื่อป้องกันมิให้รากสัมผัสกับปุ๋ยโดยตรง

(3) **ระยะการเจริญเติบโต** เมื่อย้ายปลูกแล้ว 1 เดือนให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และให้อีกทุกเดือนๆละ 1 ครั้ง รวม 4 ครั้ง และควรให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-20 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ทุกเดือน เมื่อต้นหน่อไม้ฝรั่งเริ่มให้ผลผลิต และควรพูนโคน ทุกครั้งที่มีการที่มีการใส่ปุ๋ยเพื่อป้องกันมิให้ดินปลูกบริเวณ โคนต้นยุบตัวลง ซึ่งจะทำให้ระบบราก ต้น และลำต้นล้มได้ง่าย

(4) **ระยะพักตัว** ควรให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และเสริมด้วยปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 3-5 ตันต่อไร่ต่อปี แบ่งใส่ 2 ครั้งห่างกัน 6 เดือน และเมื่อต้นหน่อไม้ฝรั่งมีอายุ 2 ปีขึ้นไป ควรให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แบ่งใส่ 4 ครั้ง ห่างกัน 3 เดือน

2) **การให้น้ำ** ให้น้ำประมาณ 30 มิลลิตร ทุก 7-10 วัน ขึ้นกับอุณหภูมิและความชื้น เพื่อให้ต้นหน่อไม้ฝรั่งเจริญเติบโตและพัฒนาการได้อย่างต่อเนื่อง

1.2.3 การป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1) **หนอนกระทุ้งหอม** ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน วางไข่เป็นกลุ่มสีขาว และมีขนปกคลุมตามส่วนอ่อนของพืช เช่น ใบ ก้านใบ เป็นต้น หนอนจะกัดกินทุกส่วนของพืช เมื่อหนอนโตเต็มที่จะเข้าดักแด้ในดิน มักพบระบาดมากในช่วงฤดูร้อน เมื่อสำรวจพบการระบาด ควรเก็บกลุ่มไข่และตัวหนอนทำลาย แล้วพ่นด้วยเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเจนซิส อัตรา 40-60 มิลลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 5 วัน มวนพิฆาตเป็นศัตรูธรรมชาติของหนอนกระทุ้งหอม หนอนกระทุ้งฝัก หนอนเจาะสมอฝ้าย การปล่อยมวนพิฆาตจำนวน 3,200 ตัวต่อไร่ต่อการระบาด 1 ครั้ง จะช่วยกำจัดหนอนกระทุ้งหอมได้

2) **หนอนกระทุ้งฝัก** ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อ วางไข่เป็นกลุ่มสีน้ำตาลบนใบ กิ่ง และต้น ทำลายได้ทุกส่วนของต้น เมื่อโตเต็มที่จะเข้าดักแด้ในดิน ดังนั้น เมื่อพบการระบาด ควรเก็บกลุ่มไข่และตัวหนอนทำลาย แล้วพ่นด้วยเชื้อไวรัสนิวเคลียสโพลีฮิโดรซิส อัตรา 30 มิลลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน หรือปล่อยมวนพิฆาตเพื่อช่วยกำจัดหนอน

3) *หนอนเจาะสมอฝ้าย* ตัวเต็มวัยวางไข่เป็นฟองเดี่ยว ตามส่วนอ่อนของพืช ตัวอ่อนจะทำลายกาบใบ บริเวณข้อต่อของหน่อ ทำให้หน่อไม้ฝรั่งมีผลผลิตลดลง และหน่อไม้ฝรั่งค่อยคุณภาพ เมื่อพบการระบาดควรพ่นด้วยเชื้อไวรัสนิวเคลียสโพลีฮีโครซิส อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 7 วัน หรือใช้มวนพิฆาต

4) *เพลี้ยไฟหอม* คุ่น้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของหน่อไม้ฝรั่ง ทำให้หน่อไม้ฝรั่งแคระแกร็น ปลายหน่อเหลืองซีด เมื่อพบการระบาดควรพ่นด้วยสารคาร์โบซัลเฟน 20% อีซี อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

5) *โรคลำต้นไหม้* เป็นแผลริ้ว แนวเดียวกับลำต้น สีม่วงหรือน้ำตาล เมื่ออาการรุนแรงแผลจะขยายมาเชื่อมกันทำให้ลำต้นไหม้แห้งเป็นทางยาว โรคนี้เกิดได้ตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงเก็บเกี่ยว เมื่อพบอาการโรค ต้องถอนต้นที่เป็นโรคเผาทำลายแล้วพ่นด้วยสารคอปเปอร์ออกซิคลอไรด์ 85% คับเบิลยู พี อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือสารคาร์เบนดาซิม 50% คับเบิลยู พี อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และควรหยุดพ่นสาร 14 วันก่อนเก็บเกี่ยว

6) *โรคใบและกิ่งไหม้* แผลมีรูปร่างไม่แน่นอน สีม่วงอมน้ำตาล พบบนปลายกิ่งแขนง และใบเทียม อาการรุนแรงทำให้ใบเทียมร่วงและกิ่งแห้งตาย พบได้ตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงเก็บเกี่ยว เมื่อพบอาการโรค ถอนต้นที่เป็นโรคเผาทำลาย แล้วพ่นด้วยสารคอปเปอร์ออกซิคลอไรด์ 85% คับเบิลยู พี อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ควรหยุดพ่นสาร 14 วันก่อนเก็บเกี่ยว หรือใช้สารแมนโคเซบ 85% อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อพบโรคแล้วพ่นซ้ำทุกๆ 5-7 วัน จนกว่าจะหยุดการระบาด และควรหยุดพ่นสาร 7 วันก่อนเก็บเกี่ยว

7) *โรคแอนแทรคโนส* แผลเป็นวงรีสีน้ำตาลหรือเทาดำซ้อนกัน ตามความยาวของต้น อาการรุนแรงจะทำให้ส่วนที่เป็นโรคยุบตัวลง ทำให้ลำต้นลีบและแห้งตาย เมื่อพบอาการโรค ถอนต้นที่เป็นโรคเผาทำลาย แล้วพ่นด้วยสารคอปเปอร์ออกซิคลอไรด์ 85% คับเบิลยู พี อัตรา 20-40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 5-7 วัน ในช่วงฤดูฝน

1.2.4 การไว้หน่อหรือจำนวนต้นตอก

ควรมีการตัดแต่งให้เหลือจำนวนหน่อหรือจำนวนต้นตอก ประมาณ 4-5 ต้นตอก ในช่วงการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ได้คุณภาพของหน่อตามวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพ

1.3 การจัดการเพื่อให้ได้ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง

1.3.1 *ใช้สารเคมี* ชนิด อัตรา และเวลาตามรายละเอียดในวิธีการแก้ปัญหาในแผนควบคุมการผลิตหน่อ ไม้ฝรั่ง

1.3.2 *ต้องใช้สารเคมีที่ถูกต้องตามกฎหมาย* มีเลขทะเบียนวัตถุอันตราย และมีคำแนะนำบนฉลากให้ใช้กับพืชนั้น ๆ

1.3.3 ไม่ใช้สารเคมีที่ระบุไว้ในทะเบียนวัตถุอันตรายที่ห้ามใช้ (รายชื่อวัตถุอันตรายที่ห้ามใช้ทางการเกษตร ไม่ได้ขึ้นทะเบียนตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535) และที่ระบุในรายการสารเคมีที่ประเทศคู่ค้าห้ามใช้ ต้องหยุดใช้สารเคมีก่อนการเก็บเกี่ยวตามเวลาที่ระบุในแผนควบคุมการผลิตหน่อไม้ฝรั่ง

1.4 การจัดการเพื่อให้ได้ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งที่ปลอดภัยจากศัตรูพืช

1.4.1 สํารวจการเข้าทำลาย ของหนอนกระทุ้หอม หนอนกระทุ้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยไฟหอม และโรคเน่าเปียก สํารวจการเข้าทำลายของหนอนกระทุ้หอม หนอนกระทุ้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย และเพลี้ยไฟหอม ทุก 5-7 วัน ตั้งแต่เริ่มแทงหน่อจนถึง 2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยสุ่มนับหนอนกระทุ้หอม หนอนกระทุ้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย ครั้งละ 100 กอต่อไร่ และสุ่มนับเพลี้ยไฟหอม 20 หน่อหรือ 20 กอ สํารวจโรคเน่าเปียกทุก 5-7 วัน ตั้งแต่เริ่มแทงหน่อ จนถึง 7 วันก่อนเก็บเกี่ยว เพื่อประเมินจำนวนและความเสียหายระดับเศรษฐกิจ ดังนี้

- 1) หนอนกระทุ้หอม และหนอนกระทุ้ผัก ความเสียหายระดับเศรษฐกิจ พบหนอนมากกว่า 1 ตัวต่อกอหรือกลุ่มไข่มากกว่า 1 กลุ่มต่อ 5 กอ
- 2) หนอนเจาะสมอ ความเสียหายระดับเศรษฐกิจ พบหนอนมากกว่า 1 ตัวต่อ 2 กอ
- 3) เพลี้ยไฟหอม ความเสียหายระดับเศรษฐกิจ พบมากกว่า 20 ตัวต่อกอหรือมากกว่า 1 ตัวต่อ 5 หน่อ

1.4.2 ป้องกันกำจัดศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง เมื่อสำรวจพบความเสียหายระดับเศรษฐกิจในข้อ 1.4.1 ตัดสินใจเลือกใช้วิธีการป้องกันกำจัดให้ได้ผล ดังนี้

- 1) หนอนกระทุ้หอม พ่นด้วยเชื้อแบคทีเรีย บาซิลลัส ทูริงเจนซิส อัตรา 40-60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือเชื้อไวรัสนิวเคลียโพลีฮีโดรซิส อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 5 วัน เมื่อพบการระบาด และหยุดพ่น 1 วันก่อนเก็บเกี่ยว
- 2) หนอนกระทุ้ผัก พ่นด้วยเชื้อไวรัสนิวเคลียโพลีฮีโดรซิส อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 7 วัน เมื่อพบการระบาด และหยุดพ่น 1 วันก่อนเก็บเกี่ยว
- 3) หนอนเจาะสมอฝ้าย พ่นด้วยเชื้อไวรัสนิวเคลียโพลีฮีโดรซิส อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 5-7 วัน เมื่อพบการระบาด และหยุดพ่น 1 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว หรือพ่นด้วยสารคลอร์ฟลูอะซอรอน 5% อีซี อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือสารแลมปีดาไซฮาโลทริน 2.5% อีซี อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และหยุดพ่นสาร 15 วันก่อนเก็บเกี่ยว

4) **เพ็ลลีย์ไฟหอม** พ่นด้วยสารคาร์โบซัลแฟน 20% อีซี อัตรา 50 มิลลิลิตร ต่อหน้า 20 ลิตร ทุก 7 วัน เมื่อพบการระบาด และหยุดพ่นสาร 15 วันก่อนเก็บเกี่ยว

5) **โรคเน่าเปียก** พ่นด้วยสารไตรโพรีน 12% อีซี อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อหน้า 20 ลิตร พ่นทุก 5-7 วัน เมื่อพบการระบาด และหยุดพ่นสาร 7 วันก่อนเก็บเกี่ยว

1.4.3 ตรวจสอบผลการป้องกันกำจัด ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งต้องไม่เสียหาย หรือเสียหายน้อยมากจากการเข้าทำลายของศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง และต้องไม่พบไข่ หรือศัตรูหน่อไม้ฝรั่งอยู่บนหน่อ ที่เก็บเกี่ยวจากต้นแล้ว ถ้าพบต้องคัดแยกไว้ต่างหาก

1.5 การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

1.5.1 การเก็บเกี่ยว หน่อไม้ฝรั่งจะเริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุของต้นรวม 6 เดือน จึงสามารถเก็บเกี่ยวได้ ซึ่งการเก็บเกี่ยวนี้ทำได้ 2 วิธี คือ การใช้มีดตัดและการใช้มือดึง โดยการใช้มีดตัดจะทำให้ต้นหน่อไม้ฝรั่งไม่ได้รับความกระทบกระเทือน ทำให้มีผลผลิตสม่ำเสมอและมีคุณภาพดี แต่อาจมีเชื้อโรคติดมากับมีดหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวได้ ส่วนวิธีการใช้มือดึงนั้นต้องใช้ความระมัดระวังในการเก็บเกี่ยว เพราะอาจทำให้หน่อไม้ฝรั่งคุณภาพและอาจเกิดความกระทบกระเทือนต่อรากและลำต้น ทำให้มีผลผลิตลดลงได้

1.5.2 การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว หลังจากเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งแล้ว ควรนำผลผลิตที่ได้วางไว้ในที่ร่ม ไม่ตากแดด มีอากาศถ่ายเทสะดวก และต้องระวังการปนเปื้อนจุลินทรีย์ (นรินทร์ สมบูรณ์สาร 2544: 37-38) ในการขนส่งต้องทำด้วยความระมัดระวัง โดยเลือกภาชนะบรรจุที่แข็งแรง อากาศถ่ายเทได้ดี วางภาชนะบรรจุหน่อไม้ฝรั่งไม่ให้ทับแน่นเกินไป ระวังการถูกแสงแดด และการกระทบกระเทือนขณะขนย้าย

2. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา

จิระเดช แจ่มสว่าง (ม.ป.ป. ก: 1-12) และจิระเดช แจ่มสว่าง และ วรณวิไล อินทนู (2546: 12 -44) และ วันทนีย์ ชุ่มจิตต์ (2547: 1-3) และได้กล่าวถึง ความเป็นมา คุณลักษณะ ประโยชน์ วัตถุประสงค์ของการใช้ วิธีการใช้เพื่อป้องกันและกำจัดโรคในหน่อไม้ฝรั่ง ข้อควรระวังและความรอบคอบในการใช้ รวมทั้งการเก็บรักษาเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด ดังนี้

2.1 ความเป็นมาของเชื้อราไตรโคเดอร์มา เชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma spp.*) เป็นสารชีวภัณฑ์ชนิดหนึ่งที่ต่างประเทศเริ่มนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชตั้งแต่ปี พ.ศ. 2457 โดย เวย์นดลิง (Weindling) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มา ลิกโนรัม (*Trichoderma lignorum [viride]*) พบว่าสามารถฆ่า

เชื้อไรซอกโตเนีย โซลานา (*Rhizoctonia solani*) ได้ โดยการเป็นปรสิต นอกจากนี้ยังสังเกตพบว่ามีเชื้อราอีกหลายชนิดที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อราไตรโคเดอร์มา เช่น ไรโซพัส (*Rhizopus spp.*) ไฟธอฟธอรา (*Phytophthora spp.*) พิเทียม (*Pythium spp.*) เป็นต้น ตั้งแต่นั้นมาจึงมีนักวิชาการศึกษาเกี่ยวกับการเข้าทำลายของเชื้อราไตรโคเดอร์มากันอย่างกว้างขวาง ในประเทศไทยมีการศึกษาอย่างจริงจังเมื่อปี พ.ศ. 2528 และสามารถคัดเลือกได้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ฮาร์เซียนัม (*Trichoderma harzianum*) จากดิน และได้มีการนำไปทดลองใช้ควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อโรคพืชหลายชนิด เช่น โรครากเน่า โคนเน่าในทุเรียน โรคโคนเน่าของมะเขือเทศ โรคกล้าเน่าไหม้ของข้าวบาร์เลย์ โรคเน่าระดับดินของถั่วเหลือง และโรครากเน่าในหน่อไม้ฝรั่ง ซึ่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจ และมีการพัฒนารูปแบบการผลิตขยายเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้

2.2 คุณลักษณะของเชื้อราไตรโคเดอร์มา เชื้อราไตรโคเดอร์มา เป็นเชื้อราที่ดำรงชีวิตอยู่ในดิน อาศัยเศษซากพืช ซากสัตว์และแหล่งอินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งอาหาร เป็นเชื้อราที่พบได้โดยทั่วไปในดินทุกหนทุกแห่ง เชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้จากดินธรรมชาติ เจริญได้รวดเร็วบนอาหารเลี้ยงเชื้อราหลายชนิด สร้างเส้นใยสีขาวและผลิตสปอร์เป็นเม็ดกลมๆ ขนาดเล็กมาก เรียกว่า “โคนิเดีย” หรือ “สปอร์” จำนวนมากมายรวมเป็นกลุ่มหนาแน่นจนเห็นเป็นสีเขียว บางชนิดอาจมีสีเทาหรือสีเหลือง เชื้อราไตรโคเดอร์มาเป็นศัตรู (ปฏิปักษ์) ต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิด โดยวิธีการเบียดเบียน หรือเป็นปรสิต และแข่งขันหรือแย่งใช้อาหารที่เชื้อโรคต้องการ นอกจากนี้เชื้อราไตรโคเดอร์มายังสามารถผลิต ปฏิชีวนสารและสารพิษ ตลอดจนน้ำย่อยจำพวก เอนไซม์ สำหรับช่วยละลายผนังเส้นใยของเชื้อโรคพืช คุณสมบัติพิเศษของเชื้อราไตรโคเดอร์มา คือ สามารถชักนำให้ต้นพืชมีความต้านทานต่อเชื้อโรคพืชทั้งเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช

2.3 ประโยชน์ของเชื้อราไตรโคเดอร์มา ไตรโคเดอร์มาเป็นเชื้อราที่มีคุณสมบัติและศักยภาพสูงในการใช้ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช ตรงตามหลักการ และแนวคิดของการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชโดยชีววิธี ทั้งนี้เพราะเชื้อราชนิดนี้สามารถเจริญอย่างรวดเร็ว สร้างสปอร์ปริมาณสูงมาก โดยอาศัยอาหารจากเศษอินทรีย์วัตถุ ช่วยให้สามารถแข่งขันกับเชื้อโรคพืช หรือจุลินทรีย์ที่มีอยู่รอบข้างได้ดี

2.3.1 ลคกิจกรรมของเชื้อราสาเหตุโรคพืช เชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิดสามารถเจริญได้โดยอาศัยอาหาร ทั้งจากพืชอาศัยโดยตรงในขณะที่กำลังเข้าทำลายพืชอยู่ หรืออาศัยวัสดุอินทรีย์จำพวกเศษซากพืชที่กำลังย่อยสลาย ตัวอย่างเช่น เชื้อราพิเทียม เชื้อราไฟธอฟธอรา เชื้อราไรซอกโตเนีย และเชื้อราสเคลอโรเทียม (ราเม็ดผักกาด) เป็นต้น ส่วนเชื้อราไตรโคเดอร์มาเป็นเชื้อราที่ไม่ทำให้พืชเกิดโรคจึงไม่สามารถใช้อาหารพืชปกติได้ แต่จะอาศัยอาหารจากอินทรีย์วัตถุและเศษซากพืชในดินเพียงอย่างเดียวเท่านั้น เชื้อราไตรโคเดอร์มา

มีผลกระทบต่อกิจกรรมของเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ ในช่วงระยะที่เชื้อโรคอาศัยอาหารจาก อินทรีย์วัตถุ เพื่อการเจริญและสร้างส่วนขยายพันธุ์ให้มีปริมาณมาก เชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถ ลดกิจกรรมของเชื้อราสาเหตุโรคพืชดังกล่าว โดยการพันรัดเส้นใย แล้วปลดปล่อยเอนไซม์ออกมา หลายชนิด เช่น ไคตินเนส เซลลูเลส กลูคาเนส เพื่อสลายผนังเส้นใยของเชื้อโรคก่อนที่จะแทงส่วนของเส้นใยเข้าไปภายในเส้นใยของเชื้อโรค เชื้อราไตรโคเดอร์มาเจริญอย่างรวดเร็วโดยใช้อาหารจากภายในเส้นใยของเชื้อโรค กิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญของเส้นใยเชื้อโรคจะลดลงอย่างมาก ส่งผลให้กิจกรรมเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ลดลงไปด้วย

นอกจากนี้ในกรณีที่เชื้อโรคกำลังเข้าทำลายรากพืช หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของพืช เช่น บริเวณแผลหรือรอยตัด เชื้อราไตรโคเดอร์มาจะทำหน้าที่ขัดขวางกิจกรรมการเข้าทำลายของเชื้อโรคบริเวณดังกล่าวได้ โดยการแข่งขันการใช้อาหาร และรบกวนการพัฒนาของเชื้อโรคพืชทุกระยะเป็นเหตุให้การงอกของสปอร์ การเจริญและพัฒนาของเส้นใยการขยายพันธุ์และสืบพันธุ์ของเชื้อโรคพืชลดลง ผลจากการรบกวนและขัดขวางกิจกรรมต่างๆ ของเชื้อโรค จะส่งผลให้ความรุนแรงของการเกิดโรคพืชลดลงได้ในที่สุด

2.3.2 ลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคพืช เชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถขัดขวางกิจกรรมต่างๆ ของเชื้อโรคพืชจะทำให้ความรุนแรงของการเกิดโรคลดน้อยลง ส่งผลให้ปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคพืชลดลงจนอยู่ในระดับที่ไม่สามารถก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงกับพืชที่ปลูกได้ เชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถเข้าทำลายส่วนที่เป็นโครงสร้างของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ซึ่งถูกสร้างขึ้นเพื่อการสืบพันธุ์หรือเพื่อความอยู่รอดภายใต้สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ เช่น กรณีของ เชื้อราไตรโคเดอร์มาที่เข้าทำลายเม็ดสเคลอโรเทียมซึ่งเป็นส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราสเคลอโรเทียม (รามีสต์ผักกาด) ทำให้เชื้อราสเคลอโรเทียมฝ่อตายไปก่อนที่จะมีโอกาสงอกเป็นเส้นใยเพื่อเข้าทำลายพืช แสดงให้เห็นว่าเชื้อราไตรโคเดอร์มามีบทบาทในการทำลายเชื้อโรคพืชขณะที่อยู่ในระยะพักตัวได้ ส่งผลให้ปริมาณของเชื้อโรคพืชลดลงอย่างต่อเนื่อง

2.3.3 เพิ่มการเจริญเติบโตของพืช นอกจากเชื้อราไตรโคเดอร์มาจะช่วยป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อโรคพืชหลายชนิดแล้ว ยังพบว่าเชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถเพิ่มการเจริญเติบโต การสร้างดอกและผลผลิตของพืชต่างๆ เช่น ไม้ดอกไม้ประดับที่ปลูกในกระถาง พืชผักต่างๆ ถั่วไม้ผลที่เพาะด้วยเมล็ด ตลอดจนกิ่งปักชำ และพืชหัว โดยเพิ่มขนาดและความสูงของต้น น้ำหนักของต้นพืชทั้งต้น น้ำหนักของหัวตั้งแต่ร้อยละ 10-60 เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่ได้ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา มีผู้รายงานว่าเชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถสร้างสารเร่งการเจริญเติบโต (ฮอร์โมน) ต่างๆ ได้เอง ในขณะที่บางกรณีเชื่อว่าเชื้อราไตรโคเดอร์มาสร้างสารไปกระตุ้นให้พืชสร้างสารเร่งการเจริญเติบโตมากกว่าปกติ และบางกรณีเชื้อราไตรโคเดอร์มา

ไปขัดขวางหรือทำลายจุลินทรีย์ต่างๆ ที่รบกวนระบบรากของพืช ทำให้ระบบรากพืชสมบูรณ์ และแข็งแรง สามารถดูดซับอาหาร และแร่ธาตุต่างๆ เชื้อราไตรโคเดอร์มาผลิตสารหลายชนิดที่มีผลในการเพิ่มน้ำหนักสดของดินและรากแดงกวา การเพาะเมล็ดที่ปลูกในดินซึ่งปลูกหรือโรยด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา พบว่าเมล็ดจะงอกเร็วกว่าปกติ 2-3 วัน และต้นกล้าจะมีขนาดใหญ่โตกว่าปกติ นอกจากนี้พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนต้นรอดตายเพิ่มมากขึ้นด้วย ในต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกาและนิวซีแลนด์ มีชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาที่มีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นวางจำหน่ายแล้ว

2.3.4 เพิ่มความต้านทานของพืช ในปัจจุบันได้เริ่มมีการใช้ไตรโคเดอร์มาฝังหรือฉีดเข้าสู่ลำต้นหรือระบบรากพืช เพื่อจุดประสงค์ในการป้องกันโรค และรักษาพืชที่เป็นโรค โดยเฉพาะอย่างยิ่งในไม้ผลยืนต้น จากการสังเกตพบว่า พืชที่ได้รับเชื้อโดยวิธีนี้ จะมีความแข็งแรงและต้านทานต่อการเกิดโรคได้คล้ายกับการฉีดวัคซีนในมนุษย์หรือสัตว์ ขณะนี้มีรายงานผลการวิจัยว่า สามารถชักนำให้ต้นพืชต่างๆ มีความต้านทานต่อเชื้อรา และเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคพืชหลายโรค เช่น โรครากเน่า โรคโคนเน่า โรคใบไหม้ โรคใบจุด โรคราน้ำค้าง และโรคราแป้ง เป็นต้น

2.4 วัตถุประสงค์ของการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา จิระเดช แจ่มสว่าง และ วรณวิไล อินทนู (2542: 11-13) กล่าวว่า การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มามีวัตถุประสงค์ดังนี้

2.4.1 เพื่อป้องกันโรค จากความสามารถในการเข้าทำลายเชื้อโรคพืชโดยวิธีการเป็นปรสิต และการแข่งขันการใช้อาหารกับเชื้อโรคพืช จึงมีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเพื่อมุ่งหวังประโยชน์ในการป้องกันโรคเป็นประการสำคัญ โดยต้องการให้เชื้อราไตรโคเดอร์มา มีบทบาทในการแข่งขันและทำลายเชื้อโรคพืช เพื่อให้ปริมาณเชื้อโรคพืชลดลงและช่วยป้องกันระบบรากพืชให้ปลอดภัยจากการเข้าทำลายของเชื้อโรคพืช

2.4.2 เพื่อรักษาโรค โดยให้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเข้าไปหยุดยั้งการเข้าทำลายระบบรากพืชของเชื้อโรคพืช โดยวิธีการเป็นปรสิตและสร้างปฏิชีวนสาร เพื่อทำลายเส้นใยของเชื้อโรคพืช เป็นการช่วยลดปริมาณเชื้อโรคพืชในดินลง ทำให้เชื้อโรคพืชสูญเสียความมีชีวิตและตายในที่สุด ทำให้พืชสามารถฟื้นจากสภาพทรุดโทรมกลับสู่สภาพปกติได้ แต่หากระบบรากส่วนใหญ่ถูกเชื้อโรคเข้าทำลาย ทำให้พืชมีอาการทรุดโทรมค่อนข้างมาก การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาแต่เพียงอย่างเดียวจะไม่สามารถช่วยฟื้นฟูสภาพทรุดโทรมของพืชได้ทันการ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องใช้วิธีการอื่นร่วมด้วย เช่น การใช้สารเคมีเพื่อหยุดยั้งการเข้าทำลายของเชื้อโรคและลดปริมาณของเชื้อโรคลง โดยเฉียบพลัน และใช้สารเสริมหรืออาหารเสริมฉีดพ่นต้นหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อบำรุงให้

ต้นหน่อไม้ฝรั่งมีความแข็งแรง ถึงแม้ว่าวิธีการนี้จะประสบความสำเร็จแต่ก็สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย
ดังนั้น จึงควรใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเพื่อป้องกันมากกว่าการรักษาโรค

2.5 วิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเพื่อป้องกันและกำจัดโรคในหน่อไม้ฝรั่ง จากความ
สามารถในการเข้าทำลายเชื้อโรคพืช ดังกล่าวมาแล้ว จึงมีผู้นำเชื้อราไตรโคเดอร์มา มาใช้ควบคุม
โรคพืชหลายชนิด ซึ่งหน่อไม้ฝรั่งเป็น พืชผักชนิดหนึ่งที่ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคได้เป็น
อย่างดี ศูนย์บริหารศัตรูพืช จังหวัดสุพรรณบุรี (2546: 5) จึงได้เริ่มส่งเสริมให้เกษตรกรนำ
เชื้อราไตรโคเดอร์มาไปใช้ตั้งแต่ปี 2546 โดยทำการผลิตและแจกจ่ายเชื้อราไตรโคเดอร์มาให้แก่
เกษตรกรนำไปใช้ป้องกันและกำจัดโรคในหน่อไม้ฝรั่ง ซึ่งโรคของหน่อไม้ฝรั่งที่เชื้อรา
ไตรโคเดอร์มาสามารถควบคุมได้ผลดี คือ โรคลำต้นไหม้ โรคแอนแทรกโนส และโรครากเน่า โดย
โรคเหล่านี้มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา ดังที่เกษตรกรกลุ่มต่าง ๆ ในจังหวัดกาญจนบุรีได้ให้ข้อมูลว่า หลัง
การฉีดพ่นต้นหน่อไม้ฝรั่งด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา พบว่า ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งได้รับความเสียหาย
น้อยมาก และเป็นผลผลิตที่มีความปลอดภัย เป็นที่ต้องการของผู้ซื้อและผู้บริโภคในประเทศญี่ปุ่น
สืบเนื่องจากข้อมูลข้างต้น จิระเดช แจ่มสว่าง (ม.ป.ป. ข: 2) จึงแนะนำให้เกษตรกร
ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาตามช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่ง ดังนี้

2.5.1 ระยะก่อนเพาะกล้า คลุกเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งก่อนปลูกด้วยเชื้อรา
ไตรโคเดอร์มาชนิดสด อัตรา 10 กรัม (1 ช้อนโต๊ะ) ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม หรือเชื้อราไตรโคเดอร์มา
ชนิดน้ำอัตรา 10 ซีซี ต่อน้ำ 1 ลิตร แช่นาน 30-60 นาที

2.5.2 ระยะเพาะกล้า ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด 1 กิโลกรัม ผสมปุ๋ยหมัก
หรือปุ๋ยคอกเก่า ๆ 100 กิโลกรัม คลุกเคล้าส่วนผสมทั้งหมดดังกล่าวให้เข้ากัน แล้วนำไปหว่านใน
แปลงเพาะกล้าอัตรา 50-100 กรัมต่อตารางเมตรและใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดผสมน้ำ 100
กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 200 ลิตร) หรือใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดน้ำ อัตรา 100 ซีซี
ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นหลังปลูกทุก 7-10 วัน

2.5.3 ระยะย้ายกล้าลงแปลง (ระยะเจริญเติบโต) ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด 1
กิโลกรัม ผสมปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกเก่า ๆ 100 กิโลกรัม คลุกเคล้าส่วนผสมทั้งหมดดังกล่าวให้เข้ากัน
แล้วนำไปรองก้นหลุมก่อนย้ายกล้าลงแปลงปลูก อัตรา 10-20 กรัมต่อหลุม (1-2 ช้อนโต๊ะ) และใช้
เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดผสมน้ำ 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 200 ลิตร) หรือใช้
เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดน้ำ อัตรา 100 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นหลังปลูกทุก 7-15 วัน

2.5.4 ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด 100 กรัมผสมน้ำ 10-
20 ลิตร (1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 200 ลิตร) หรือใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดน้ำ อัตรา 100 ซีซี ต่อน้ำ 20
ลิตร ฉีดพ่นทั่วทั้งต้นและบริเวณ โคนต้นได้ทรงพุ่มทุก 7-10 วัน หรือหลังฝนตกทุกครั้ง ถ้ามีการ

ระบาคของโรครุนแรง สามารถเพิ่มอัตราและความถี่ของการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาได้ตามความเหมาะสม ซึ่งเชื้อราไตรโคเดอร์มาใช้ปริมาณมากไม่มีผลกระทบต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อป้องกันเชื้อโรคพืชที่อาจมีอยู่ในแปลงปลูกเดิมเข้าทำลายต้นหน่อไม้ฝรั่งที่จะปลูกใหม่ แล้วรดน้ำให้ชื้นอย่าให้แฉะ เพื่อให้ดินมีความชื้นพอเหมาะแก่การเจริญของเชื้อราไตรโคเดอร์มา และยังเป็น การช่วยพาเชื้อราไตรโคเดอร์มาลงสู่ดินอย่างทั่วถึง

2.5.5 ระยะพักต้น ต้นหน่อไม้ฝรั่งจะเริ่มโทรมหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตไปแล้วประมาณ 2 เดือน จึงควรพรวนดิน ตัดแต่งต้นให้โปร่งขึ้นและพักต้นไว้ เพื่อให้หน่อไม้ฝรั่งมีผลผลิตและคุณภาพดี ระยะนี้สามารถใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาได้ทั้งวิธีหว่านลงดินและการฉีดพ่น ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด 1 กิโลกรัม ผสมปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกเก่า ๆ 100 กิโลกรัม คลุกเคล้า ส่วนผสมทั้งหมดดังกล่าวให้เข้ากัน แล้วนำไปหว่านในแปลงเพาะกล้าอัตรา 50-100 กรัมต่อตารางเมตร และใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดผสมน้ำ 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 200 ลิตร) หรือใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดน้ำ อัตรา 100 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นลงบริเวณกอหน่อไม้ฝรั่งที่ได้ถอนหรือตัดต้นออก เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อบริเวณแผล และควรฉีดพ่นเชื้อลงบนหน่อที่แทงขึ้นมาใหม่อย่างต่อเนื่องจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

2.6 ข้อควรระวังและความรอบคอบในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา วันทนีย์ ชุ่มจิตต์ (2547: 56) และจิระเดช แจ่มสว่าง (ม.ป.ป.: 11-12) กล่าวถึง ข้อควรระวังและความรอบคอบในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ดังนี้

การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด เป็นวิธีการที่เกษตรกรหรือผู้ใช้ต้องเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษ ทั้งนี้เพราะเชื้อสดอาจไม่ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้นในการใช้เชื้อสดทุกครั้ง ต้องพยายามปรับสภาพแวดล้อมในบริเวณที่หว่านหรือฉีดพ่นเชื้อสดลงไป ให้มีความชื้นพอเพียงเพื่อช่วยรักษาชีวิตของเชื้อสดและช่วยส่งเสริมให้เชื้อสดสามารถเจริญเพิ่มปริมาณต่อไปได้

เชื้อสดเป็นเชื้อที่อยู่ในสภาพพร้อมที่จะเจริญอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา เมื่ออยู่ในสภาพอุณหภูมิปกติ โดยสปอร์ของเชื้อซึ่งมีสีเขียวเข้มจะงอกและเจริญกลับเป็นเส้นใยสีขาวใหม่อีกครั้ง เส้นใยดังกล่าวจะอ่อนแอต่อสภาพแวดล้อมภายนอก สูญเสียคุณภาพและประสิทธิภาพได้ง่าย ดังนั้นข้อควรระวังที่สำคัญประการหนึ่งของเชื้อสด คือ ต้องนำเชื้อสดไปใช้ทันที อยากรก็ตามถ้าเกษตรกร หรือผู้ใช้ยังไม่พร้อมที่จะใช้เชื้อสดที่มีอายุครบ 7 วันแล้ว ต้องเก็บรักษาเชื้อสดไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 8-10 องศาเซลเซียส โดยสามารถเก็บไว้ได้นานไม่เกิน 30 วัน

นอกจากนี้ผู้ใช้เชื้อสดควรระวังไว้เสมอว่าการใช้เชื้อสดใส่ลงในดินที่มีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะต่อการเจริญและการเพิ่มปริมาณเชื้อ เช่น ดินเป็นกรดจัดหรือด่างจัดเกินไป ดินมีความเค็ม

สูง โครงสร้างของดินหรือเนื้อดินมีลักษณะแน่นทึบ การระบายอากาศและความชื้นไม่ดี ดินมีอินทรีย์วัตถุต่ำ อาจทำให้การใช้เชื้อสดไม่ประสบผลสำเร็จได้ ควรปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับการปลูกพืชเสียก่อน สำหรับข้อควรปฏิบัติและข้อควรระวังต่างๆ ในการใช้เชื้อสดนอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้นมีดังนี้

2.6.1 การใช้ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดผสมปุ๋ยหมักปุ๋ยคอกที่เหมาะสม
ควรเป็นปุ๋ยที่ผ่านกระบวนการหมักโดยสมบูรณ์แล้ว (เย็นแล้ว) หรือเป็นปุ๋ยที่กองทิ้งไว้จนเก่าแล้ว

2.6.2 หลีกเลี่ยงในการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทุกชนิดคลุกเคล้าหรือผสมร่วมกับเชื้อสด แล้วใช้พร้อมกันทีเดียว กรณีที่มีความจำเป็นต้องใช้ร่วมกัน สามารถใช้เชื้อสดชนิดน้ำผสมกับสารเคมีควบคุมแมลงทุกชนิด สารกำจัดวัชพืชทุกชนิด ฮอรัโมน/อาหารเสริม ปุ๋ยน้ำทุกชนิดหรือสารเคมีควบคุมเชื้อโรคพืชทุกชนิด ยกเว้นคาร์เบนดาซิม หรือเบ โนมิล เมื่อผสมน้ำเชื้อสดกับสารเคมีเสร็จให้รีบใช้ทันที (ห้ามผสมแช่ทิ้งไว้เกิน 3 ชั่วโมง)

2.6.3 การผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดกับปุ๋ยอินทรีย์-เคมี (ปุ๋ยอินทรีย์ผสมด้วยปุ๋ยเคมีสูตรต่างๆ) ทั้งชนิดผงหรือชนิดอัดเม็ดหรือปุ๋ยเคมีชนิดเม็ด อนุโลมให้ผสมได้ แต่ต้องให้หว่านทันทีหลังผสมเสร็จ ห้ามผสมแล้วเก็บไว้ในกระสอบ หรือกองไว้ เพราะเชื้อราไตรโคเดอร์มาอาจได้รับอันตรายจากปุ๋ยเคมี

2.6.4 การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดกับรำข้าวและปุ๋ยอินทรีย์ ให้ใช้หว่านทันทีห้ามบรรจุลงในกระสอบหรือกองทิ้งไว้ยาวนานกว่า 24 ชั่วโมง เพราะอาจเกิดความร้อนในกองปุ๋ยเป็นอันตรายต่อเชื้อราไตรโคเดอร์มาได้ ดังนั้นจึงควรเตรียมส่วนผสมของเชื้อสด รำข้าว และปุ๋ยอินทรีย์ให้พอใช้ในแต่ละครั้ง เชื้อสดผสมปุ๋ยอินทรีย์เหมาะกับการใช้หว่านแล้วคลุกเคล้ากับดินบนแปลงปลูก หรือหว่านใต้บริเวณทรงพุ่มของพืช หรือใส่หลุมปลูกพืช

2.6.5 การผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดกับปุ๋ยอินทรีย์ (เก่าหรือหมักดีแล้ว) โดยไม่ใส่รำข้าว สามารถเก็บปุ๋ยไว้ได้ไม่เกิน 4 เดือน โดยใส่กระสอบหรือกองไว้ในที่ร่มและเย็นภายในโรงเรือน ถ้าปุ๋ยอินทรีย์ที่ผสมเชื้อสดมีความชื้นสูงมาก (30-40 เปอร์เซ็นต์) ไม่ควรใส่ปุ๋ยดังกล่าวในถุงพลาสติกหรือกระสอบพลาสติกแล้วรัดปากถุงจนแน่น แต่ควรกองไว้ในที่ร่มและเย็นแทน เมื่อใช้หว่านลงดินจะได้ปริมาณเชื้อน้อยกว่ากรณีที่ใส่รำข้าวผสมด้วย อย่างไรก็ตาม พบว่าเชื้อสดผสมปุ๋ยอินทรีย์โดยไม่มีรำข้าวมีประสิทธิภาพควบคุมโรคได้ดีเช่นกัน และเหมาะกับการใช้ใส่รองกันหลุมก่อนหยอดเมล็ดหรือย้ายกล้าพืชลงปลูก

2.6.6 การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ก่อนหรือหลังการหว่านปุ๋ยเคมีได้ทันที

2.6.7 การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาหลังหว่านปุ๋ยเคมีได้ทันที ปุ๋ยขาว หรือปรับสภาพดินไปแล้ว 5-7 วัน

2.6.8 การฉีดพ่นสารเคมีควบคุมโรค แมลงศัตรูพืช และวัชพืช เหนือพื้นดิน ไม่มีผลกระทบต่อเชื้อราไตรโคเดอร์มาในดิน แม้ว่าสารเคมีเบโนไมล และคาร์เบนดาซิม อาจมีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อราไตรโคเดอร์มาได้ระยะหนึ่งก็ตาม เพราะสารเคมีมีโอกาสดังกล่าวผสมปนกันน้อยมาก

2.6.9 การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเพื่อป้องกันโรคอย่างต่อเนื่อง เช่น ใช้ก่อนปลูกพืชรุ่นใหม่ทุกครั้ง ในกรณีของการปลูกพืช ผัก ไม้ดอก ไม้ประดับ และพืชไร่ หรือใช้ปีละ 2-3 ครั้ง ในกรณีของไม้ผลยืนต้น (ใช้บ่อยๆ ไม่มีอันตรายต่อพืช)

2.6.10 การใช้เศษหญ้า เศษใบไม้ หรือวัสดุต่างๆ คลุมผิวดิน เพื่อรักษาความชื้นในดิน ไว้ซึ่งจะช่วยให้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเจริญได้ดี และมีชีวิตอยู่รอดในดิน ได้นานยิ่งขึ้น

2.6.11 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ หรือวัสดุอินทรีย์ลงดินเป็นระยะๆ โดยแบ่งใส่ทีละน้อยอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นแหล่งอาหารให้กับเชื้อราไตรโคเดอร์มา และเพื่อช่วยปรับสภาพแวดล้อมในดินให้เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อราไตรโคเดอร์มา

2.6.12 การใช้ไตรโคเดอร์มาชนิดสดต่อเนื่องเป็นระยะๆ โดยผสมรำข้าวละเอียด และปุ๋ยอินทรีย์ (1:4:100) หรือใช้เชื้อสดผสมปุ๋ยอินทรีย์ (1:100) หว่านลงดินในช่วงของการเตรียมดินก่อนการปลูกพืช และใช้น้ำเชื้อสดฉีดพ่นลงดินบนแปลงปลูกในหลุมปลูก หรือรอบโคนต้น หรือใต้ทรงพุ่ม ในระยะที่พืชกำลังเจริญเติบโตต่อเนื่องเป็นระยะๆ (ทุก 10-20 วัน สำหรับพืชอายุสั้น และทุก 2-3 เดือน ในกรณีของไม้ผลหรือพืชยืนต้น)

2.7 การเก็บรักษาเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดเก็บรักษาได้ไม่นาน แต่มีประสิทธิภาพควบคุมโรคสูงกว่าการใช้เชื้อในรูปแบบแห้ง (ถ้าใช้ถูกต้องตามคำแนะนำ) ศูนย์บริหารศัตรูพืช จังหวัดสุพรรณบุรี (2546: 13) ได้ผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดโดยการเพาะเลี้ยงเชื้อราบนเมล็ดข้าวฟ่างที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ แล้วแจกจ่ายให้แก่เกษตรกรได้นำไปใช้ ซึ่งเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดนี้จะอยู่ในสภาพพร้อมที่จะเจริญอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาเมื่ออยู่ในสภาพอุณหภูมิปกติ ดังนั้นหากยังไม่พร้อมที่จะใช้ควรเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ภายใต้โรงเรือนที่ไม่ถูกแสงแดดและฝน และไม่เก็บไว้นานเกิน 1 สัปดาห์

3. แนวคิดเกี่ยวกับความรู้และทัศนคติ

การที่เกษตรกรจะตัดสินใจนำสิ่งใดไปใช้นั้น ย่อมมีกระบวนการตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งนั้น โดยผ่านการเรียนรู้ เกษตรกรบางคนอาจต้องใช้เวลาหลายปีจึงตัดสินใจนำสิ่งนั้น ๆ ไปทดลองใช้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ ของเกษตรกรแต่ละบุคคล ดังนั้น

การที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรเกิดการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา จึงจำเป็นต้องเริ่มจากการเปลี่ยนแปลงความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกร

3.1 ความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา โรเจอร์สและชูเมคเกอร์ (Rogers & Shoemaker) ได้จำแนกความรู้ออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) รู้เกี่ยวกับความรู้ที่ (know what) เป็นความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความรู้ที่ว่ามีอะไรบ้าง และ 2) ความรู้ในหลักการ (know how) คือรู้ว่าจะจัดการความรู้ที่ในสภาพต่างๆ ภายใต้สถานการณ์และเงื่อนไขต่างๆ อย่างไร จึงบังเกิดผลเต็มที่ มีเทคนิคอะไรที่สำคัญ (ดิเรก ฤกษ์ห่วย 2538: 146) ดังนั้นการที่จะกระตุ้นให้เกษตรกรเกิดการตื่นตัวสนใจที่จะนำเชื้อราไตรโคเดอร์มาไปใช้นั้น เจ้าหน้าที่ทางการเกษตรต้องถ่ายทอดให้เกษตรกรได้รู้ว่าความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มานั้นมีอะไรบ้าง และมีวิธีการใช้อย่างไร เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้ ความเข้าใจว่าเชื้อราไตรโคเดอร์มานั้นนำไปใช้เพื่อประโยชน์ใดบ้าง

3.1.1 ความหมายของความรู้ ได้มีนักวิชาการหลายท่านให้คำจำกัดความของความรู้ไว้ดังนี้

นวรรตน์ สุขถาวรเจริญพร (2547: 17) กล่าวว่า ความรู้ คือความสามารถด้านสติปัญญาในการจำรายละเอียด ข้อเท็จจริงต่างๆที่เกิดจากการเรียนรู้ ค้นคว้า และจากประสบการณ์ที่สะสมมาเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่บุคคลสามารถระลึกได้ สามารถจดจำได้

เสรี นาคบุญ (2548: 8) ได้สรุปว่า ความรู้ หมายถึง ผลรวมหรือการรวบรวม ความคิด ของสิ่งที่มนุษย์ รู้จัก มองเห็น จดจำได้ เข้าใจ ตรวจสอบ จัดให้เป็นหมวดหมู่ และประมวลสาระที่สอดคล้องกัน และใช้ประโยชน์เป็นการแสดงออกของสมรรถภาพสมองด้านความจำ ระลึกไว้ในข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์สิ่งของ เหตุการณ์หรือสรรพสิ่งต่างๆ เป็นพฤติกรรมขั้นต้น ซึ่งผู้เรียนเพียงแต่จำได้ อาจจะโดยการฝึกได้โดยการมองเห็น ได้ยิน หรือจำได้ ความรู้ขั้นนี้ได้แก่ ความรู้กับคำจำกัดความ ความหมายข้อเท็จจริง ทฤษฎี โครงสร้าง และวิธีการแก้ปัญหา

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

ดังนั้นพอสรุปได้ว่า ความรู้ หมายถึง ความสามารถในการจดจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ที่เรียนรู้ ค้นคว้า ประมวลวิเคราะห์ บุคคลสามารถระลึกได้ สามารถจดจำได้

สำหรับ ความรู้เกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ความสามารถในการตอบคำถามของเกษตรกรเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา การใช้ป้องกันและกำจัดโรค ข้อควรระวังและความรอบครอบ และการเก็บรักษาเชื้อราไตรโคเดอร์มา

3.1.2 การวัดความรู้ การวัดความรู้เป็นวิธีการวัดความสามารถในการจดจำ การระลึกได้ (recall) ถึงรายละเอียดของเนื้อหา วิธีการปฏิบัติ หรือความรู้รวบยอดในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งสามารถทำได้โดยการตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อเรื่อง วิธีการ ความรู้รวบยอดในเรื่องนั้น ๆ เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ จะมีอยู่ 2 ประเภท คือ แบบอัตนัย หรือแบบความเรียง และแบบปรนัยหรือแบบให้คำตอบสั้น ซึ่งแบบปรนัยนี้มีหลากหลายรูปแบบ เช่น แบบจับคู่ แบบเติมคำ แบบเลือกตอบ และแบบถูกผิด (บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ 2542: 72-82) แต่ในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้แบบวัดความรู้ที่มีลักษณะเป็นแบบกำหนดคำตอบให้เลือกถูก-ผิด เพื่อวัดสิ่งที่เกษตรกรจำและเข้าใจได้ในเรื่องเชื้อราไตรโคเดอร์มา

3.2 ทักษะเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา ทักษะของเกษตรกรเป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อการตัดสินใจนำเอาเชื้อราไตรโคเดอร์มาไปใช้ ดังที่ ดิเรก ฤกษ์หรรษา (2538: 146) ได้กล่าวว่า การที่เจ้าหน้าที่ทางการเกษตรจะสนใจให้เกษตรกรเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนั้น จำเป็นต้องสนใจให้เกษตรกรเกิดการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ

3.2.1 ความหมายของทัศนคติ มีนักวิชาการหลายท่านให้ความหมายของคำว่า ทัศนคติ ไว้ดังนี้

สภาพร ถิ่นบูรณกุล (2546: 22) กล่าวว่า ทัศนคติ หมายถึง สภาวะความพร้อมที่จะมีพฤติกรรมจริงๆ หรือความคิดเห็น ความเชื่อ ความรู้สึกที่จะแสดงออกต่อบุคคลหรือสาธารณชน ซึ่งอาจเป็นไปในการสนับสนุน หรือคัดค้าน คือชอบหรือไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

นวัรัตน์ สุขถาวรเจริญพร (2547: 29) กล่าวว่า ทัศนคติ คือ ความคิด ความรู้สึกในการชอบหรือไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ของบุคคลที่ใช้อารมณ์เข้าร่วมในการประเมิน บุคคล วัตถุ แนวคิดวิธีการ ขั้นตอน และ สถานการณ์ต่างๆที่เข้ามาเกี่ยวข้อง ความรู้สึกของบุคคลที่แตกต่างกัน และส่งผลทำให้ร่างกายและจิตใจ เกิดความพร้อมที่จะแสดงความรู้สึกออกมา เป็นการกระทำ

เสรี นาคบุญ (2548: 8) กล่าวว่า ทัศนคติ ทำให้เกิดการแสดงออกของพฤติกรรมต่างๆ ทำให้แนวทางการวัดพฤติกรรมด้านความรู้สึก แตกต่างไปจากพฤติกรรมด้านสติปัญญา และพฤติกรรม ด้านทักษะ

อาจกล่าวได้ว่าทัศนคติ หมายถึง ความคิด ความรู้สึก พฤติกรรมการแสดงออกหรือท่าทีเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

สำหรับ ทักษะคิดต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการปลูกหน่อไม้ฝรั่งในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ความคิด ความรู้สึก พฤติกรรมการแสดงออกหรือท่าทีของเกษตรกรที่มีต่อเชื้อราไตรโคเดอร์มา ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาทัศนคติต่อวัตถุประสงค์ของการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา การใช้ควบคุมโรคในหน่อไม้ฝรั่ง ข้อควรระวังและความรอบครอบ และการเก็บรักษาเชื้อราไตรโคเดอร์มา

3.2.2 การวัดทัศนคติ การวัดทัศนคติเป็นการวัดลักษณะและคุณภาพทางจิตใจ ซึ่งไม่สามารถวัดได้โดยตรงจากประสาทสัมผัสทั้งห้า จำเป็นต้องวัดโดยอ้อมจากการพิจารณาอาการปฏิกิริยาท่าทีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของบุคคล ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงอารมณ์ และความรู้สึก การวัดทัศนคติไม่มีถูก-ผิดเหมือนการวัดความรู้ คำตอบที่ได้เพียงแต่บอกให้ทราบว่าผู้ตอบมีความรู้สึกนึกคิด ท่าทีต่อสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างไร ซึ่งความรู้สึกนึกคิด กิริยาท่าทีแสดงออกนั้นสามารถบ่งบอกถึงปริมาณความเข้มของระดับความรู้สึก และทิศทางการแสดงออก ทำให้ทราบได้ว่าบุคคลนั้นมีทัศนคติไปในทางบวกหรือลบมากน้อยเพียงใด เช่น ชอบมาก ชอบน้อย หรือไม่ชอบเลย เครื่องมือที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ แบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ที่เป็นลักษณะประเมินค่า (rating scale) แบบสำรวจรายการ แบบวัดเชิงสถานการณ์และการสังเกต แต่ในการศึกษารครั้งนี้ เลือกใช้แบบวัดทัศนคติเป็นแบบสัมภาษณ์ที่มีลักษณะประเมินค่า ซึ่งมีทั้งข้อความเชิงบวก และข้อความเชิงลบให้เกษตรกรได้เลือกตอบ เพื่อที่จะประเมินค่าของความรู้สึก และแนวโน้มที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง

4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง

กิตติพร แก้วมณีชัย (2544: 101-103) ศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุน ผลตอบแทน และความเสียหายของการผลิตที่ใช้หน่อไม้ฝรั่ง ระหว่างการผลิตที่ปลอดภัยจากสารพิษ โดยมีสัญญาซื้อขาย และการผลิตที่ใช้สารเคมีโดยไม่มีสัญญาซื้อขาย ในจังหวัดนครปฐม พบว่าหัวหน้าครัวเรือนของกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งปลอดภัยจากสารพิษ โดยมีสัญญาซื้อขาย ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 41-50 ปี ส่วนหัวหน้าครัวเรือนกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งแบบใช้สารเคมีและไม่มีสัญญาซื้อขาย ส่วนใหญ่จะมีอายุอยู่ในช่วง 31-40 ปี เกษตรกรทั้งสองกลุ่มจบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 และปลูกหน่อไม้ฝรั่งเป็นอาชีพหลัก โดยกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งแบบปลอดภัยจากสารพิษและมีสัญญาซื้อขาย จะมีขนาดพื้นที่ถือครอง พื้นที่ในการปลูกต่อครัวเรือน และ จำนวนแรงงาน โดยเฉลี่ยแล้วมากกว่ากลุ่มเกษตรกรที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง โดยใช้สารเคมีและไม่มีสัญญาซื้อ

ชาย นอกจากนี้กลุ่มเกษตรกรที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งแบบปลอดภัยจากสารพิษและมีสัญญาซื้อขาย จะมีต้นทุนผันแปรทั้งหมดเฉลี่ย 43,110.05 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ทั้งหมดเฉลี่ย 3,316.25 บาทต่อไร่ ต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 21,074.19 บาทต่อไร่ มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 1,047.84 บาทต่อไร่ มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อปีเพาะปลูกเท่ากับ 2,101.83 กิโลกรัมต่อไร่ ได้รับราคาผลผลิตเฉลี่ย 44.75 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งโดยใช้สารเคมีและไม่มีสัญญาซื้อขาย จะมีต้นทุนผันแปรทั้งหมดเฉลี่ย 40,551.59 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ทั้งหมดเฉลี่ย 3,715.13 บาทต่อไร่ ต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 23,046.19 บาทต่อไร่ มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 5,935.53 บาทต่อไร่ มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อปีเพาะปลูกเท่ากับ 3,198.57 กิโลกรัมต่อไร่ และได้รับราคาผลผลิตเฉลี่ย 16.73 บาทต่อกิโลกรัม

อัญชญา บุญพรหมมา (2544: 101-103) ศึกษาการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการผลิตหน่อไม้ฝรั่งปลอดภัยจากสารเคมีและใช้สารเคมี ในจังหวัดนครปฐม โดยสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง จำนวน 50 ราย ในเขตอำเภอเมือง และอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม โดยแบ่งกลุ่มเกษตรกรออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ผลิตหน่อไม้ฝรั่งแบบปลอดภัยจากสารเคมี จำนวน 25 ราย และกลุ่มที่ผลิตหน่อไม้ฝรั่งแบบใช้สารเคมีอีกจำนวน 25 รายเช่นกัน พบว่า ส่วนใหญ่หัวหน้าครัวเรือนของเกษตรกรทั้งสองกลุ่มนี้เป็นเพศชาย โดยกลุ่มเกษตรกรที่ผลิตหน่อไม้ฝรั่งแบบปลอดภัยจากสารเคมีมีอายุเฉลี่ย 47.92 ปี มีขนาดพื้นที่ถือครองเฉลี่ย 12.30 ไร่ ส่วนกลุ่มเกษตรกรที่ผลิตหน่อไม้ฝรั่งแบบใช้สารเคมีมีอายุเฉลี่ย 39.48 ปี และมีขนาดพื้นที่ถือครองเฉลี่ย 6.89 ไร่ เกษตรกรทั้งสองกลุ่มใช้พื้นที่ในการเพาะปลูกหน่อไม้ฝรั่งประมาณ 2 ไร่

โยธิน มานะภักดี (2548: 59) ศึกษาการยอมรับการปฏิบัติตามระบบเกษตรที่ดีที่เหมาะสมของผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออก ของจังหวัดกาญจนบุรี ปี 2547 พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ร้อยละ 74.4 เป็นเพศชาย ร้อยละ 25.6 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 32.8 มีอายุ 31-40 ปี รองลงมา ร้อยละ 32.0 มีอายุ 41-51 ปี ระดับการศึกษา ร้อยละ 40.8 จบการศึกษา ประถมศึกษาตอนต้น รองลงมาคือ ร้อยละ 34.4 จบการศึกษาประถมศึกษาตอนปลาย สถานภาพสมรส ร้อยละ 88.0 สมรสแล้ว รองลงมา ร้อยละ 11.2 มีสถานภาพโสด มีรายได้จากการปลูกหน่อไม้ฝรั่งสุทธิต่อเดือน ร้อยละ 77.6 รายได้มากกว่า 9,000 บาท รองลงมาคือ ร้อยละ 14.4 มีรายได้ระหว่าง 6,001-9,000 บาท สำหรับพื้นที่ปลูก ร้อยละ 80.8 มีพื้นที่ปลูกระหว่าง 1-3 ไร่ รองลงมา ร้อยละ 12.0 มีพื้นที่ระหว่าง 4-6 ไร่

สมคิด เฉลิมเกียรติ (2548: 49) ศึกษาการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกรผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในจังหวัดกาญจนบุรี พบว่า เกษตรกรประมาณสามในห้าเป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 38.30 ปี เกษตรกรสองในสามจบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษา รองลงมาจบระดับชั้น

มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า เกษตรกรประมาณสี่ในห้าเป็นสมาชิกสถาบันเกษตรกร โดยเกษตรกรสองในสามเป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกร รองลงมาเป็นสมาชิกกลุ่มลูกค้า ธ.ก.ส. และมีส่วนน้อยที่เป็นสมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร เกษตรกรมีพื้นที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งเฉลี่ย 1.91 ไร่ มีรายได้ของครอบครัวจากการปลูกหน่อไม้ฝรั่งเฉลี่ย 76,360.90 บาท เกษตรกรมีการใช้แรงงานรวมเฉลี่ย 3.45 คน โดยเกษตรกรมากกว่าสามในห้าเล็กน้อยมีการใช้แรงงานที่เป็นสมาชิกในครอบครัวเพียงอย่างเดียวเฉลี่ย 2.58 คน รองลงมามีการใช้แรงงานที่เป็นสมาชิกในครอบครัวร่วมกับแรงงานจ้างประจำเฉลี่ย 4.74 คน แต่ไม่มีเกษตรกรรายใดที่มีการจ้างแรงงานชั่วคราวเพียงอย่างเดียว

4.2 ความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง

4.2.1 ความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาในการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง

สมคิด เฉลิมเกียรติ (2548: 48) ศึกษาพบว่า เกษตรกรเกือบครึ่งหนึ่งมีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง และระดับมากในจำนวนใกล้เคียงกัน โดยเกษตรกรสองในสามมีความรู้ถูกต้องในด้านคุณลักษณะของเชื้อราไตรโคเดอร์มา ส่วนด้านการใช้ควบคุมโรคในหน่อไม้ฝรั่ง เกษตรกรเกือบทั้งหมดมีความรู้ถูกต้องในเรื่องส่วนผสมของการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ผิดพัน และวิธีใช้เชื้อรา

ไตรโคเดอร์มาในระยะพักต้น แต่มีเกษตรกรมากกว่าหนึ่งในสี่เล็กน้อยที่มีความรู้ถูกต้องในเรื่องส่วนผสมที่ใช้ร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาว่าลดลงดินในระยะหน่อไม้ฝรั่งเป็นกล้า นอกจากนี้ เกษตรกรมากกว่าสี่ในห้ามีความรู้ถูกต้องในเรื่อง ข้อควรระวังในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ร่วมกับปุ๋ยเคมี แต่ในเรื่อง ข้อควรระวังในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ร่วมกับปุ๋ยคอกและอัตราการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มารองกั้นหลุมก่อนปลูก มีเกษตรกรมากกว่าครึ่งเล็กน้อยที่มีความรู้ถูกต้อง

ส่วนในด้านการเก็บรักษามีเกษตรกรมากกว่าสี่ในห้ามีความรู้ถูกต้องในเรื่อง สถานที่เก็บรักษาเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด แต่มีเกษตรกรเพียงหนึ่งในห้าที่มีความรู้ถูกต้องในเรื่อง ระยะเวลาการเก็บรักษาเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ผสมรำและปุ๋ยหมักแล้ว

4.2.2 ทัศนคติของเกษตรกรต่อเชื้อราไตรโคเดอร์มาในการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง

สมคิด เฉลิมเกียรติ (2548: 48-49) ศึกษาพบว่า โดยภาพรวมเกษตรกรมีทัศนคติที่ดีต่อเชื้อราไตรโคเดอร์มา โดยมีทัศนคติที่ดีในด้านการใช้ควบคุมโรคในหน่อไม้ฝรั่ง 5 ใน 6 เรื่อง โดยเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย ดังนี้ 1) การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคในหน่อไม้ฝรั่งสามารถปฏิบัติได้ง่าย 2) การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มารองกั้นหลุมก่อนปลูกสามารถป้องกันโรครากเน่าของหน่อไม้ฝรั่งได้ 3) การผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา 4) วัตถุประสงค์หรือส่วนผสมที่ใช้ร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถหาได้ง่าย และ 5) ต้นทุนของการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเมื่อเทียบกับการใช้สารเคมี แต่มีเกษตรกรมากกว่าครึ่งเล็กน้อยที่มีทัศนคติเป็นกลางในเรื่อง การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาให้ได้ผลดีต้องใช้ผสมร่วมกับสารเคมีกำจัดเชื้อรา

นอกจากนี้ในด้านคุณลักษณะของเชื้อราไตรโคเดอร์มา เกษตรกรมีทัศนคติที่ดีแต่ก่อนมาทางเป็นกลาง โดยมีทัศนคติที่ดีในเรื่อง เชื้อราไตรโคเดอร์มาช่วยให้หน่อไม้ฝรั่งแข็งแรงขึ้น และมีทัศนคติเป็นกลางในเรื่อง การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคในหน่อไม้ฝรั่งเห็นผลช้า ส่วนในด้านการเก็บรักษานั้น เกษตรกรมีทัศนคติเป็นกลางทั้งในเรื่อง เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดมีความยุ่งยากในการเก็บรักษา และการเก็บรักษาเชื้อราไตรโคเดอร์มา ไว้ในที่โล่งแจ้ง แสงแดดส่องถึงจะช่วยให้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเจริญได้ดี

4.3 การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา

สมคิด เถลิงเกียรติ (2548: 50) ศึกษาการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรมากกว่าครึ่งหนึ่งเล็กน้อยและเกือบครึ่งหนึ่ง มีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในระดับมากและปานกลาง ตามลำดับ โดยเกษตรกรทั้งหมดและเกือบทั้งหมดมีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในด้านการใช้ควบคุมโรคในหน่อไม้ฝรั่ง โดยใช้เพื่อป้องกันการเกิดโรค และเพื่อรักษาโรคที่เกิดขึ้นจากเชื้อราเช่น โรคลำต้นไหม้ โรครากเน่า โรคแอนแทรกโนส ตามลำดับ ในระยะย้ายลงแปลงปลูก เกษตรกรสามในห้ามีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มารองก้นหลุมก่อนปลูก และใช้รองก้นหลุมในอัตรา 2-3 ช้อน โตะต่อหลุม และมีเกษตรกรเกือบครึ่งหนึ่งที่ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาผสมกับรำละเอียดเพียงอย่างเดียวเพื่อรองก้นหลุม

นอกจากนี้ เกษตรกรสี่ในห้ามีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาหว่านลงแปลงปลูกในระยะเก็บหน่อ ส่วนในระยะพักดิน เกษตรกรมากกว่าสามในสี่ใช้วิธีหว่านลงดิน ในขณะที่เกษตรกรมากกว่าสามในห้าใช้วิธีฉีดพ่น โดยเกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาผสมกับรำละเอียดและปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก (อย่างใดอย่างหนึ่ง) ในอัตรา 1: 10: 40 แต่มีเกษตรกรเกือบครึ่งหนึ่งที่ใช้ผสมกับปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก (อย่างใดอย่างหนึ่ง) ที่มีส่วนผสมของยูเรีย มีเกษตรกรมากกว่าสามในสี่หว่านเชื้อราไตรโคเดอร์มาในช่วงบ่าย มีแสงแดดอ่อนๆ นอกจากนี้ยังมีเกษตรกรมากกว่าครึ่งหนึ่งใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาร่วมกับการตัดแต่งกิ่งหน่อไม้ฝรั่งที่เป็นโรค และใช้สารกำจัดวัชพืชหลังจากหว่านเชื้อราไตรโคเดอร์มาแล้ว 7 วัน ตามลำดับ

ในการเก็บรักษา เกษตรกรมากกว่าครึ่งหนึ่งมีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ผสมแล้วให้หมดภายใน 5 วัน และมีการเก็บเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดไว้ในที่โล่งแจ้งแสงแดดส่องไม่ถึงตามลำดับ นอกจากนี้เกษตรกรเกือบทั้งหมดมีการตัดสินใจที่จะใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคในหน่อไม้ฝรั่งต่อไป

4.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา

กัลยา มิชะมา (2545: 102) ศึกษาพบว่า สภาพปัญหาในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาป้องกันกำจัดโรคในพืชผัก เกษตรกรมักประสบปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนปัจจัย

การผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มา แต่อยู่ในระดับน้อย ส่วนปัญหาที่เกษตรกรมักประสบในระดับมาก ได้แก่ การฝักอบรมมีน้อย

สมคิด เกลิมเกียรติ (2548: 49-50) ศึกษาปัญหาของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา พบว่า มีเกษตรกรจำนวนน้อยมากที่พบปัญหาเกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา โดยให้ความเห็นว่า ใช้ไม่ได้ผล ยังพบมีการระบาดของโรคอยู่บ้าง มีปัญหาด้านการหว่านลงดิน เนื่องจากความชื้นในดินไม่เพียงพอจากการให้น้ำผ่านร่อง มีปัญหาด้าน การฉีดพ่นเนื่องจากหัวฉีดอุดตันจากการกรอง จัดหาวัสดุคุณภาพและมีราคาแพง นอกจากนี้เกษตรกรยังมีปัญหาเรื่อง ช่วงเวลาการเข้าฝักอบรม เนื่องจากมีเวลาว่างเฉพาะช่วงบ่าย และยังมีปัญหาด้านการสนับสนุนเชื้อราไตรโคเดอร์มาของหน่วยราชการ เนื่องจากมีน้อยเกินไปไม่เพียงพอ

สมคิด เกลิมเกียรติ (2548: 50) ศึกษาข้อเสนอแนะของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา พบว่า เกษตรกรให้ข้อเสนอแนะในด้านการใช้ควบคุมโรคในหน่อไม้ฝรั่งว่า ควรพัฒนาเชื้อราไตรโคเดอร์มาให้อยู่ในรูปแบบน้ำเพื่อสะดวกต่อการใช้งาน และควรมีการศึกษาถึงคุณสมบัติของสารหรือยาแต่ละชนิดว่าสามารถใช้ร่วมกับสารเคมีได้หรือไม่ ส่วนด้านเก็บรักษา เกษตรกรให้ข้อเสนอแนะว่า ควรมีการศึกษาถึงอันตรายในกรณีเก็บเชื้อสดไว้ในตู้เย็น และควรพัฒนาให้เชื้อสดอยู่ในอุณหภูมิปกติได้โดยไม่จำเป็นต้องแช่เย็น นอกจากนี้ในด้านการส่งเสริมของหน่วยราชการ เกษตรกรให้ข้อเสนอแนะว่า ควรมีการสนับสนุนหัวเชื้อให้ผลิตกันเอง ควรมีการสนับสนุนเชื้อราไตรโคเดอร์มาอย่างสม่ำเสมอ และควรมีการจัดอบรมนอกสถานที่แก่เกษตรกร

ประพันธ์ แก้วคง (2544: 107)) ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อราและสารสกัดรวมจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* สายพันธุ์ PC01 ต่อการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด จากการศึกษาข้อเสนอแนะของเกษตรกรต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา พบว่า ควรหลีกเลี่ยงการใช้ร่วมกับสารเคมีทุกชนิด และควรมีความชื้นพอสมควรเพื่อให้เชื้อราสามารถเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนมากขึ้น การใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* จะให้ผลดีทั้งในด้านการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช และช่วยควบคุมป้องกันเชื้อสาเหตุ ที่ทำให้เกิดโรคกับพืชด้วย

จากการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปเพื่อนำไปกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย เรื่อง การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกรผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่งในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ดังนี้

1. สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง

ประกอบด้วยตัวแปร ดังนี้ เพศ อายุ ระดับการศึกษา การเป็นสมาชิกสถาบันเกษตรกร จำนวนสมาชิกในครอบครัวทั้งหมด การใช้แรงงานสมาชิกในครอบครัว การใช้แรงงานจ้าง ขนาดพื้นที่

ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง รายได้ของครอบครัวจากการปลูกหน่อไม้ฝรั่งในรอบฤดูกาล รายได้ของครอบครัวจากการปลูกหน่อไม้ฝรั่งในรอบฤดูกาลต่อไร่ รายจ่ายของครอบครัวจากการปลูกหน่อไม้ฝรั่งในรอบฤดูกาล และรายจ่ายของครอบครัวจากการปลูกหน่อไม้ฝรั่งในรอบฤดูกาลต่อไร่

2. ความรู้และทัศนคติต่อใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ประกอบด้วยตัวแปร ดังนี้ วัตถุประสงค์การใช้ การใช้ควบคุมโรคในหน่อไม้ฝรั่ง ข้อควรระวังและความรอบคอบในการใช้ และเก็บรักษา

3. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการปลูกหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกร ประกอบด้วยตัวแปร ดังนี้ วัตถุประสงค์การใช้ ข้อควรระวังและข้อรอบคอบในการใช้ การใช้ในระยะก่อนเพาะกล้า การใช้ในระยะเพาะกล้า การใช้ในระยะกล้าลงแปลงหรือระยะการเจริญเติบโต การใช้ในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต การใช้ในระยะพักดิน

4. ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการปลูกหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกร ประกอบด้วยตัวแปร ดังนี้ ปัญหาเกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา