การศึกษาประสิทธิภาพและกรรมวิธีการอบแห้งไวรัส NPVกำจัดหนอนกระทู้ผัก

Study on Efficacy and Freeze Dry Process of Nuclear Polyhedrosis Virus for Controlling Common Cutworm

สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี อิศเรส เทียนทัด
ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ รัตนา นชะพงษ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาประสิทธิภาพและกรรมวิธีการอบแห้งไวรัส NPVกำจัดหนอนกระทู้ผักได้ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการอาคารวิจัยและพัฒนาศัตรูธรรมชาติ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช . ระหว่างเดือน ตุลาคม 2550 สิ้นสุด กันยายน 2553 ผลการทดลองพบว่าผลิตภัณฑ์ไวรัสมีลักษณะโครงสร้างน้ำภายในเช่นเดียวกับวัตถุที่มีความชื้นสูง(Hygroscopic materials) ทั่วไป ส่วนวิธีการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่ปฏิบัติอยู่เดิม คือ Automatic run ใช้เวลานานถึง 82.58 ชั่วโมงต่อ 1 รอบการผลิต ในขณะที่วิธี Manual run โดยกำหนดค่าอุณหภูมิแช่แข็งที่ -30 องศาเซลเซียสและเวลาของการแช่แข็งนาน 3 ชั่วโมง ใช้เวลาในการอบแห้งผลิตภัณฑ์เพียง 31.08 ชั่วโมง น้อยกว่าวิธีแรกถึง 44.58 ชั่วโมง โดยผลผลิตของผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังจากอบแห้งแล้วคิดเป็นร้อยละ 12.00 และ12.46 ของวัตถุดิบตั้งต้น และมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย 13.25 และ 12.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การทดลองนี้แสดงว่า การกำหนดอุณหภูมิและเวลาในการแช่แข็งผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็นพีวี ไม่มีผลกระทบต่อกระบวนการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง กระบวนการต่างๆภายในเครื่องยังคงดำเนินการต่อจนเสร็จสิ้นกระบวนการ ผลผลิตสุดท้ายและเปอร์เซ็นต์ความชื้นของทั้งสองวิธีไม่มีความแตกต่างกัน แต่สามารถลดเวลาการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็งเมื่อเทียบกับวิธีปฏิบัติเดิม และเพิ่มจำนวนรอบของการอบให้มากขึ้น ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตไวรัส เอ็นพีวี หนอนกระทู้ผักในรูปผงลดลง และอยู่ระหว่างการศึกษาอายุการเก็บรักษาชีวผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็นพีวี

รหัสการทดลอง 07-01-49-06-04-02-05-51

คำนำ

หนอนกระทู้ผัก (Common cutworm) เป็นแมลงศัตรูพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่ง มีการระบาดทำลายพืชได้หลายชนิด พบได้ทั่วไปในประเทศไทย การป้องกันกำจัดโดยใช้ไวรัส NPV จึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยกับเกษตรกรผู้ใช้และผู้บริโภค แต่กรรมวิธีการผลิตไวรัส NPV มีต้นทุนค่อนข้างสูง โดยเฉพาะการผลิตในรูปผง ซึ่งเป็นรูปแบบที่ค่อนข้างสะดวกในการเก็บรักษา และการขนส่ง การผลิตไวรัส NPV ในรูปผงต้องผ่านขบวนการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dry) โดยอบภายใต้ความดันสุญญากาศและอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส และวิธีที่ปฏิบัติอยู่เดิม ต้องใช้เวลาในการอบแต่ละครั้งไม่ต่ำกว่า 3 วัน จึงทำให้ต้องสิ้นเปลืองทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย เช่น ค่าไฟฟ้า และจำนวนรอบของการอบต้องใช้เวลาถึง 3 วันต่อการ ผลิต 1 รอบ จึงจำเป็นต้องหาวิธีการอบที่รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพโดยผลิตภัณฑ์ที่ได้ยังคงคุณภาพเหมือนเดิม

วิธีดำเนินการ

การศึกษาแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การหาอัตราการอบแห้ง

1. เตรียมสารละลายเชื้อไวรัส NPV 24 ถ้วย ถ้วยละ 30 มล.ที่ผลิตได้จากห้องปฏิบัติการกลุ่มงานการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ ไปอบด้วยเครื่องอบแห้ง ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

2. เก็บตัวอย่างเชื้อไวรัส NPV ทุก 1 ชั่วโมง แล้วนำไปหาค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น

3. นำค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นและเวลาที่ใช้ในการอบแห้งไปเขียนกราฟเพื่อหาอัตราการอบแห้งของเชื้อไวรัส NPV ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

วางแผนการทดลองแบบ CRD จัดสิ่งทดลองแบบ 2x 5 factorial มี 4 ซ้ำประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัยที่หนึ่ง ได้แก่สารละลายเชื้อไวรัสผสมสารเพิ่มฤทธิ์ชนิดต่างๆที่ใช้ในการผลิตสูตรสำเร็จรูป และสารละลายเชื้อไวรัสเพียงอย่างเดียว

ปัจจัยที่สอง ได้แก่ ระดับความดันต่างๆที่ใช้ในการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง 5 ระดับ คือ 1,000 mT, 750 mT, 500 mT, 250 mT และ อบแห้งแบบปกติ Automatic mode

เตรียมสารละลายเชื้อไวรัส NPV ที่ผลิตได้จากห้องปฏิบัติการกลุ่มงานการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ จำนวน 1,600 มล. แบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกัน สารละลายเชื้อไวรัสส่วนที่ 1นำไปผสมสารเพิ่มฤทธิ์ชนิดต่างๆที่ใช้ในการผลิตสูตรสำเร็จรูป และสารละลายเชื้อไวรัสส่วนที่ 2 ไม่ผสมสารเพิ่มฤทธิ์ใดๆ ไปอบด้วยเครื่องอบแห้ง (Freeze Dryer) ภายใต้ความดันที่แตกต่างกัน โดยใช้เชื้อไวรัส

NPVในการอบกรรมวิธีละ 100 มล. และกำหนดอุณหภูมิสุดท้ายที่ชั้น (Shelf temperature) เท่ากับ 20 องศาเซลเซียล กรรมวิธีมีดังนี้

2.นำตัวอย่างที่ได้จากการอบแห้งด้วยกรรมวิธีต่างๆไปตรวจหาค่าเปอร์เซนต์ความชื้น ทดสอบการละลาย

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพและหาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์

นำตัวอย่างที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่สุดซึ่งได้จากการอบแห้งในขั้นตอนที่ 2 เลือกตัวอย่าง แบ่งบรรจุใส่ขวดพลาสติกขาวและขวดพลาสติกสีชา ปริมาณเท่าๆกัน ขวดละ 30 มก. จำนวน 24 ขวดต่อชนิดของขวดที่ใช้บรรจุ เมื่อบรรจุเสร็จจึงแบ่งผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดในจำนวนเท่าๆกัน นำไปเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และในห้องเก็บห้องที่มีอุณหภูมิห้องประมาณ 30 องศาเซลเซียส แล้วนำตัวอย่างที่เก็บรักษาไว้มาทดสอบด้วยวิธี Bioassay กับหนอนกระทู้ผักวัย 3 กรรมวิธีละ 30 ตัว ด้วยวิธี Feeding method ทุก 30 วัน เป็นเวลา 12 เดือน

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลน้ำหนักก่อนและหลังการอบแห้งของไวรัส NPVในแต่ละกรรมวิธี, ความสามารถในการละลายในน้ำกลั่นบริสุทธิ์วัดเป็นวินาที, เปอร์เซนต์ความชื้นหลังการอบแห้งของไวรัส NPVในแต่ละกรรมวิธี และบันทึกการตายของหนอนกระทู้ผักจากการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดลองพบว่า ผลิตภัณฑ์ไวรัสมีลักษณะโครงสร้างน้ำภายในเช่นเดียวกับวัตถุที่มีความชื้นสูง(Hygroscopic materials) ทั่วไป ส่วนวิธีการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่ปฏิบัติอยู่เดิม คือ Automatic run ใช้เวลานานถึง 82.58 ชั่วโมงต่อ 1 รอบการผลิต ในขณะที่วิธี Manual run โดยกำหนดค่าอุณหภูมิแช่แข็งที่ -30 องศาเซลเซียสและเวลาของการแช่แข็งนาน 3 ชั่วโมง ใช้เวลาในการอบแห้งผลิตภัณฑ์เพียง 31.08 ชั่วโมง น้อยกว่าวิธีแรกถึง 44.58 ชั่วโมง โดยผลผลิตของผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังจากอบแห้งแล้วคิดเป็นร้อยละ 12.00 และ12.46 ของวัตถุดิบตั้งต้น และมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย 13.25 และ 12.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การทดลองนี้แสดงว่า การกำหนดอุณหภูมิและเวลาในการแช่แข็งผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็นพีวี ไม่มีผลกระทบต่อกระบวนการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็งกระบวนการต่างๆภายในเครื่องยังคงดำเนินการต่อจนเสร็จสิ้นกระบวนการ ผลผลิตสุดท้ายและเปอร์เซ็นต์ความชื้นของทั้งสองวิธีไม่มีความแตกต่างกัน สามารถลดเวลาการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็งเมื่อเทียบกับวิธีปฏิบัติเดิม แต่เพิ่มจำนวนรอบของการอบให้มากขึ้น ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตไวรัส เอ็นพีวี หนอนกระทู้ผักในรูปผงลดลง

จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ พบว่า ชีวผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็นพีวี ในรูปผงจะมีคุณสมบัติทั้งทางเคมี ด้านจุลินทรีย์ปนเปื้อน และประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนไม่เปลี่ยนแปลง แม้ว่าจะเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องหรือในตู้เย็น แต่ชีวผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็นพีวี ในรูปสารละลายแขวนลอยมีความแตกต่างกันของคุณสมบัติทั้งทางเคมี ด้านจุลินทรีย์ปนเปื้อนและประสิทธิภาพการกำจัดหนอน โดยพบว่า ชีวผลิตภัณฑ์ที่เก็บในอุณหภูมิห้องจะมีความเป็นด่างสูงขึ้น พบจุลินทรีย์ปนเปื้อนสูงขึ้นได้แก่ แบคทีเรียต่างๆ และยีสต์รา ประสิทธิภาพของการป้องกันกำจัดหนอนลดลงตามระยะเวลาของการเก็บ แต่ชีวผลิตภัณฑ์ที่เก็บในตู้เย็นจะมีคุณสมบัติทางเคมีค่อนข้างคงที่ คือมีค่าความเป็นกลาง จุลินทรีย์ปนเปื้อนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และยังคงมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อไวรัสสด