ระดับพอลิเมอร์ที่ต่างกันร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลูที่สามารถควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือผสมเปิด

Different levels of polymers and clove essential oils for controlling contaminated fungus in open-pollinated eggplant seeds

ชนกเนตร ชัยวิชา[1*], ไพฑูรย์ ทองสุข[1] และ สุนิสา เยาวสกุลมาศ[1]
Chanoknet Chaiwicha[1*], Phaitoon Thongsuk[1] and Sunisa Yaowasakunmat[1]

Received: 11 April 2022 ; **Revised**: 26 December 2022 ; **Accepted**: 27 February 2023

บทคัดย่อ

เมล็ดพันธุ์มะเขือผสมเปิดที่ผลิตส่วนใหญ่มีความงอกและความแข็งแรงต่ำซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น การเข้าทำลายของเชื้อรา จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำลายเชื้อราก่อนการนำไปเพาะกล้า ซึ่งหนึ่งในวิธีการซึ่งเป็นที่นิยมและใช้กันอย่างแพร่หลายในทางอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ คือการเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับสารป้องกันเชื้อรา เพื่อป้องกันเชื้อราในระยะต้นกล้าและทำให้เมล็ดมีการงอกสม่ำเสมอมากขึ้น ง่ายต่อการจัดการหลังการปลูก แต่สารเคลือบที่ใช้ในอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และมีการใช้สารป้องกันเชื้อราที่เป็นสารเคมีที่มีราคาสูงและเป็นอันตราย งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้มข้นของพอลิเมอร์ที่เหมาะสมสำหรับการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือผสมเปิดร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลูเพื่อป้องกันเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ โดยทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ โดยศึกษาอัตราของพอลิเมอร์ polyvinyl pyrrolidone (PVP-K-90) ที่เหมาะสมสำหรับการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือผสมเปิดร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลู พบว่า polyvinyl pyrrolidone (PVP-K-90) ในอัตรา 5 กรัม ร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลู (1%) สามารถละลายน้ำได้ดีและมีความหนืดที่เหมาะสม ครอบคลุมทั่วทั้งเมล็ด ไม่ทำให้เมล็ดเกาะติดกัน เมล็ดมีความงอก 84% และดัชนีในการงอก 9.23 ซึ่งสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบ และมีการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus flavus* เพียง 2% เมื่อเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบที่มีการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus flavus* สูงถึง 80.75% และยังสามารถควบคุมเชื้อได้ถึง 77.50%

คำสำคัญ: สารเคลือบ มะเขือ น้ำมันหอมระเหยกานพลู

Abstract

The open-pollinated eggplant seeds that are mainly produced germination and low vigor due to several reasons including invasion of fungi. Thus, fungi eradication prior to seedling is crucial. One of the most popular and widely used methods in the seed industry is to coat seeds in combination with antifungal agents to prevent fungi in the seedling stage and make the seeds germinate more evenly, making them easier to handle after planting. However coating agents used in the seed industry must be imported from abroad and harmful chemical antifungal agents are used. This research aimed to study the appropriate coating formula for open-pollinated eggplant seed coatings with clove essential oils to prevent contamination by fungi. The experiment was conducted at the Seed Technology Laboratory, Faculty of Agriculture and Agricultural Industry, Surin Rajabhat University.Completely Randomized Design (CRD) with four replications was conducted to determine the suitable seed coating ratio between a Polyvinylpyrrolidone (PVP K-90) and rate 1% clove essential oil. The results indicated that 5 grams of PVP K-90 with 1% of clove essential oil was easily water soluble and had suitable viscosity, coating the entire seed so that the seeds did not stick together, This resulted in 84% of the germination and germination index of 9.23 which was higher than uncoated seeds.

[1] อาจารย์, สาขาครุศาสตรเกษตร คณะเกษตรและอุตสาหากรรมเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ 32000
[1] Lecturer, Education Program in Agriculture, Faculty of Agriculture and Agricultural Industry, Surindra Rajabhat University, Surin 32000
[*] Corresponding author: chanoknet.c@srru.ac.th

Moreover, only 2% of the coated seed became infected by the fungus *Aspergillus flavus* compared to 80.75% of fungus *Aspergillus flavus* uncoated seed. The coated seeds was able to control fungus up to 77.50%.

Keywords: Coating agent, eggplant, clove essential oil

บทนำ

ด้วยกระแสความต้องการบริโภคอาหารปลอดภัยหรืออาหารที่ผลิตจากระบบการผลิตพืชอินทรีย์เป็นจำนวนมาก ทำให้ผักอินทรีย์เป็นที่ต้องการของตลาดมากขึ้น จากปริมาณความต้องการบริโภคผักอินทรีย์ที่เพิ่มมากขึ้น จึงทำให้เกษตรกรเร่งการผลิตเพื่อให้ทันความต้องการของตลาดในพื้นที่ปลูกที่จำกัดจึงต้องมีการปลูกพืชอย่างต่อเนื่องซ้ำในพื้นที่เดิม ๆ จึงทำให้เกิดปัญหาการสะสมและการระบาดของโรคพืชรุนแรงมากขึ้นตลอดจนเชื้อโรคพืชบางชนิดสามารถสะสมอยู่ในเศษซากพืชได้ยาวนาน อีกทั้งบางชนิดยังสามารถถ่ายทอดไปกับเมล็ดพันธุ์ได้ โดยเฉพาะโรคที่เกิดจากเชื้อ *Aspergillus flavus* ซึ่งโรคเป็นโรคที่เกิดขึ้นและมีการระบาดแพร่กระจายอย่างกว้างขวางทำให้ผลผลิตเสียหายอย่างมาก พบได้ทั้งในแปลงปลูกและโรงเก็บ (ศศิธร, 2561) การป้องกันกำจัดโรคเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ส่วนใหญ่ใช้สารเคมี ทั้งการการฉีดพ่นภายหลังการเพาะกล้า และการเคลือบติดมากับเมล็ด ซึ่งเมล็ดพันธุ์ที่จำหน่ายบนท้องตลาดในปัจจุบันผ่านการเคลือบสารเคมีหรือสารปฏิชีวนะเพื่อป้องกันกำจัดโรคพืชมาแล้ว

การเคลือบเมล็ดพันธุ์คือกระบวนการที่นำสารที่มีลักษณะบางเบามาทาหรือฉาบบนผิวของเมล็ดพันธุ์เพื่อทำหน้าที่ยึดเกาะอย่างสม่ำเสมอ (film coating) โดยที่เมล็ดพันธุ์จะถูกห่อหุ้มด้วยแผ่นฟิล์มบาง ๆ ที่เป็นพลิเมอร์บางชนิด (thin polymer) การเคลือบเมล็ดพันธุ์ได้รับการพัฒนามาจากวิธีการคลุกเมล็ดร่วมกับสารเคมีที่ใช้สำหรับป้องกันและกำจัดศัตรูพืชต่าง ๆ เช่นโรคโคนเน่าและการทำลายของหนอนเจาะรากข้าวโพด (Scott, 1975; Taylor *et al*., 1998) อย่างไรก็ตามวิธีการดังกล่าวทำให้เกษตรกรมีความเสี่ยงที่จะสัมผัสสารเคมีโดยตรง ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรที่ใช้วิธีการนี้ เนื่องจากการคลุกเมล็ดเป็นวิธีการที่เกษตรกรจะต้องสัมผัสสารเคมีโดยตรง ซึ่งอาจทำให้มีความเสี่ยงที่จะสัมผัสทางผิวมือหรือการดูดซึมสารเคมีเข้าไปผ่านเนื้อเยื่อผิวหนังได้เรื่อย ๆ จนทำให้เกษตรกรป่วยหรือสูญเสียชีวิตได้ (ธิดารัตน์ คำแก้ว, 2560; Pedrini *et al*., 2017; Murphy, 2017) ดังนั้นการเคลือบเมล็ดพันธุ์เข้ามาเป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาที่ดีกับเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษา ทำให้เกษตรกรลดปัญหาการสัมผัสสารเคมีโดยตรง และเพิ่มศักยภาพในการใช้สารเคมีร่วมกับเมล็ดพันธุ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สูงสุด นอกจากนี้ การเคลือบเมล็ดพันธุ์ยังสามารถเพิ่มสารออกฤทธิ์ในเมล็ดพันธุ์ เช่น ธาตุอาหารพืช ฮอร์โมนพืช สารกระตุ้นการงอก สารกำจัดวัชพืช สารป้องกันเชื้อรา สารป้องกันแมลง และสารเคมีป้องกันโรคพืชต่าง ๆ (Taylor & Harman, 1990; Ester, 1994; Taylor *et al*., 1998; Pedrini *et al*., 2017) เมื่อเกษตรกรนำเมล็ดพันธุ์ไปเพาะปลูก นี้สามารถทำให้สารออกฤทธิ์ที่เคลือบติดอยู่กับเมล็ดพันธุ์ได้ถูกดึงออกมาในขณะที่ถูกงอก ซึ่งแตกต่างจากการหว่านหรือโรยสารเคมีไปตามรอยปลูกทำให้ต้นกล้าได้รับสารเคมีอย่างสม่ำเสมอ และอาจทำให้สารเคมีสูญเสียประสิทธิภาพก่อนที่จะถูกนำไปใช้ ประโยชน์ที่ได้จากการเคลือบเมล็ดพันธุ์ทำให้สารเคมีที่เคลือบติดอยู่กับเมล็ดพันธุ์ถูกดึงออกมาได้ทันทีขณะที่ถูกงอก ซึ่งแตกต่างจากการหว่านหรือโรยสารเคมีทางร่องปลูกทำให้ต้นกล้าได้รับสารเคมีอย่างสม่ำเสมอ และอาจทำให้สารเคมีสูญเสียประสิทธิภาพก่อนที่จะถูกนำไปใช้ (Bruggink, 2005)

ส่วนใหญ่สารเคลือบเมล็ดพันธุ์ต้องนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งมีราคาสูงและมีการผสมสารเคมีที่เป็นสารออกฤทธิ์ ซึ่งสารเคมีหลายชนิดมีพิษตกค้างเป็นอันตรายต่อคนและสัตว์เลี้ยงตลอดจนกระตุ้นการดื้อต่อสารเคมีของเชื้อสาเหตุโรค แต่เมล็ดพันธุ์อินทรีย์ที่มีการจำหน่ายในท้องตลาดมีปริมาณน้อยและหาแหล่งจำหน่ายได้ยาก เกษตรกรส่วนใหญ่ที่ผลิตผักอินทรีย์จึงเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้เพื่อใช้เอง แต่กระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาที่ไม่ถูกต้องจะมีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความงอกและคุณภาพผลผลิตพืช (นิอร งามฮุย และคณะ, 2563) สารสกัดจากธรรมชาติเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยป้องกันหรือลดปริมาณเชื้อสาเหตุโรคพืชที่เกิดกับเมล็ดพันธุ์ได้ (ปิยฉัตร อัครนุชาต และคณะ, 2553) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันหอมระเหยต่อเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันหอมระเหยกานพลูมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus niger* และ *Fusarium sp.* สามารถใช้ทดแทนสารเคมีกำจัดเชื้อราได้ สอดคล้องกับ (รุ่งอรุณ กันธะปา, 2554) ที่ได้ทำการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการเคลือบน้ำมันหอมระเหยกานพลู โหระพา สะระแหน่ และ ไคโตซานเพื่อควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด (Tijjani *et al*., 2013) ทดสอบสารสกัดจากเมล็ดสะเดา และมะรุมในการควบคุมโรค wet rot ที่มีสาเหตุจาก *Rhizopus stolonifer* ในเมล็ดมันเทศ โดยเมล็ดสะเดาและมะรุมที่แก่มาบดให้เป็นผง จากนั้นนำผงสะเดาและผงมะรุมละลายน้ำที่ความเข้มข้น

3, 6, 9 และ 12 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สารสกัดจากสะเดาและมะรุมสามารถยับยั้งเชื้อ *R. stolonifera* ได้ทุกความเข้มข้น โดยความเข้มข้นของสารสกัดที่เพิ่มมีผลต่อประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นในการยับยั้งเชื้อ *R. stolonifera*

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้มข้นของสารเคลือบที่เหมาะสมสำหรับการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลูเพื่อควบคุมเชื้อรา *Aspergillus flavus* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือผสมเปิด และเพื่อศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังการเคลือบร่วมกับสารสกัดจากสมุนไพรธรรมชาติที่มีฤทธิ์ในการควบคุมเชื้อรามาใช้ในการเคลือบเมล็ดพันธุ์เพื่อควบคุมโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ได้

วิธีดำเนินการวิจัย

แผนการทดลอง

โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ ซึ่งกำหนดให้ T1 เมล็ดที่ไม่ได้เคลือบ

T2 polyvinyl pyrrolidone (PVP K-90) 5 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร+น้ำมันหอมระเหยกานพลู ความเข้มข้น 1%

T3 polyvinyl pyrrolidone (PVP K-90) ในอัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร+ น้ำมันหอมระเหยกานพลู ความเข้มข้น 1%

T4 polyvinyl pyrrolidone (PVP K-90) 15 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร+น้ำมันหอมระเหยกานพลู ความเข้มข้น 1% แต่ละกรรมวิธี เตรียมและปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 100 มิลลิลิตร

ศึกษาอัตราส่วนของสารพอลิเมอร์ polyvinyl pyrrolidone ที่มีผลต่อคุณสมบัติการเป็นวัสดุประสานร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลูในการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือและคุณภาพเมล็ดพันธุ์

1. เมล็ดที่ไม่ได้เคลือบ

2. การเคลือบด้วยสาร polyvinyl pyrrolidone (PVP K-90) ในอัตรา 5 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตรผสมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลู ความเข้มข้น 1%

3. การเคลือบด้วยสาร polyvinyl pyrrolidone (PVP K-90) ในอัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตรผสมกับ น้ำมันหอมระเหยกานพลู ความเข้มข้น 1%

4. การเคลือบด้วยสารpolyvinyl pyrrolidone (PVP K-90) ในอัตรา 15 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตรผสมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลู ความเข้มข้น 1% แต่ละกรรมวิธี เตรียมและปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 100 มิลลิลิตร

เคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือด้วยเครื่องเคลือบระบบจานหมุน รุ่น AAISC-1/63 (นวัตกรรมที่สร้างขึ้นเอง) (โดยใช้สารเคลือบปริมาตร 100 มิลลิลิตร/กิโลกรัมเมล็ดพันธุ์) และนำเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบแล้วมาลดความชื้นด้วยเครื่องลดความชื้นควบคุมอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส จนเมล็ดพันธุ์มีความชื้นภายในเมล็ดพันธุ์ 5%

จากนั้นจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจสอบคุณภาพหลังการเคลือบ โดยการประเมินลักษณะผิวและการเกาะติดของสารเคลือบ การตรวจสอบความงอก ดัชนีในการงอกตามวิธีการมาตรฐานทางเมล็ดพันธุ์ ในสภาพห้องปฏิบัติการ (ISTA, 2019) ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อรา และ เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus flavus*

การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการเคลือบเมล็ด

หลังการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลูจากนั้นนำมาตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดหลังการเคลือบ

1. การตรวจสอบความงอกเมล็ดพันธุ์มะเขือในสภาพห้องปฏิบัติการ สุ่มเมล็ดพันธุ์ในแต่ละกรรมวิธีจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ดมาทดสอบความงอกโดยวิธี Top of Paper (TP) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ใช้แสง 12 ชั่วโมง แล้วตรวจนับความงอกหลังการเพาะที่ (first count) 7 วันหลังเพาะ และวันสุดท้ายที่ (final count) 14 วันหลังเพาะ โดยประเมินผลการตรวจสอบ ความงอกตามวิธีของ (ISTA, 2019)

$$\text{ความงอกของเมล็ดพันธุ์ในสภาพห้องปฏิบัติการ (\%)} = \frac{\text{จำนวนของเมล็ดที่งอกเป็นต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนเมล็ดที่เพาะ}}$$

2. ตรวจสอบดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์มะเขือประเมินความเร็วในการงอกของเมล็ดตามกฎ ISTA (2019) โดยตรวจนับจำนวนเมล็ดที่งอกเป็น ต้นกล้าปกติและจำนวนวันที่งอกตั้งแต่เริ่มเพาะ (first count) 7 วัน จนถึงวันสุดท้าย (final count) 14 วัน จากการทดสอบความงอกห้องปฏิบัติการจากนั้นนำผลการนับมาคำนวณหาดัชนีในการงอกของเมล็ดจากสูตรความเร็วในการงอก

$$= \frac{\text{ผลรวมของ (จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน)}}{\text{จำนวนวันหลังเพาะ}}$$

3. ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อ

$$\text{เปอร์เซ็นต์การติดเชื้อ (\%)} = \frac{\text{จำนวนเมล็ดที่ติดเชื้อ X 100}}{\text{จำนวนเมล็ดทั้งหมด}}$$

4. เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (%)

$$\text{เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (\%)} = \frac{(\%)\text{เมล็ดที่ติดเชื้อ}_{\text{ชุดควบคุม}} - (\%)\text{เมล็ดที่ติด}_{\text{เชื้อตัวอย่าง}}}{(\%)\text{ เมล็ดที่ติดเชื้อ ชุมควบคุม}} \times 100$$

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของวิธีการเคลือบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Statistics 26 โดยกำหนดความเชื่อมั่นที่ $p<0.05$

สถานที่ทำการวิจัย/เก็บข้อมูล/ระยะเวลา

ตั้งแต่ มกราคม 2564 - เมษายน 2564 ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

การตรวจสอบลักษณะผิวและการเกาะติดของสารเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือ polyvinyl pyrrolidone (PVP K-90) ในความเข้มข้นที่แตกต่างกันร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลู ความอัตรา 1% พบว่าเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเคลือบด้วยพอลิเมอร์ polyvinylpyrrolidone (PVP-K90) ในอัตรา 5 กรัม/น้ำ 100 มิลลิลิตร เคลือบติดผิวของเมล็ดพันธุ์ได้ครอบคลุมทั่วทั้งเมล็ดและไม่ทำให้เมล็ดติดกัน ส่วน polyvinylpyrrolidone (PVP-K90) อัตรา 10 และ 15 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตรร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลูทำให้สารมีความหนืดมากเกินไปในการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือ ทำให้เมล็ดพันธุ์เกาะติดกันและสารเคลือบไม่ครอบคลุมทั้งเมล็ด (Figure 1) ในทั้ง 3 ความเข้มข้นสารเคลือบ มีค่า pH อยู่ที่ 6.5 ซึ่งมีค่า pH เป็นกลาง ไม่มีผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากส่วนพอลิเมอร์ polyvinylpyrrolidone (PVP-K90) 5 กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร เป็นพอลิเมอร์ที่ละลายน้ำได้เร็วเพราะมีน้ำหนักโมเลกุลที่ต่ำทำให้แผ่นฟิล์มที่เคลือบได้ครอบคลุมทั่วทั้งเมล็ด และละลายน้ำได้เร็ว การที่แผ่นฟิล์มหลังเคลือบเมล็ดพันธุ์ละลายได้เร็ว ทำให้เมล็ดพันธุ์มีโอกาสดูดซับน้ำได้เร็วไม่กีดขวางการงอกของเมล็ดพันธุ์ในทำนองเดียวกัน (สุวารี ก่อเกษตรวิศว์, 2551) ได้เคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดด้วยhydroxypropylmethylcellulose (HPMC) และ polyvinylpyrrolidone (PVP-K30) ผลปรากฏว่า Polyvinylpyrrolidone Polyvinylpyrrolidone (PVP-K30) เมื่อนำไปประกอบเป็นสารเคลือบสารมีความมันวาวและเรียบเนียนไปกับผิวของเมล็ดพันธุ์ และมีความวาวมากกว่าการใช้ hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) แต่ polyvinylpyrrolidone (PVP-K30) มีลักษณะของสารที่เหนียวติดมือเล็กน้อย เมื่อสารอยู่ในลักษณะของแข็ง เนื่องจากคุณสมบัติของ polyvinylpyrrolidone (PVP-K30) ที่มีคุณสมบัติดูดความชื้นง่าย (บุญมี ศิริ, 2558)

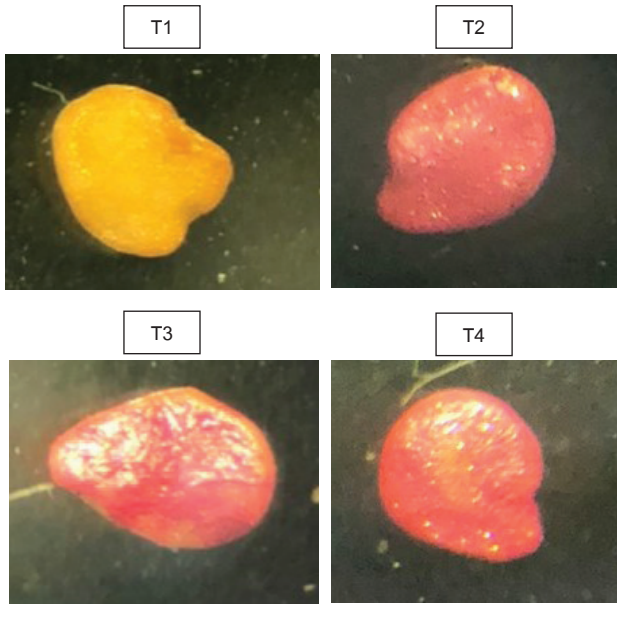

Figure 1 The surface characteristics of seeds treated with polymer polyvinylpyrrolidone (PVP-K90) with clove essential oil at different rates. T1: Non coated seed, T2: Coated with polyvinyl pyrrolidone (PVP K-90) at 5 grams with clove essential oil 1%T3: Coated with polyvinyl pyrrolidone (PVP K-90) at 10 grams with clove essential oil 1% T4: Coated with polyvinyl pyrrolidone (PVP K-90) at 15 grams with clove essential oil 1%

ผลจากการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยพอลิเมอร์ polyvinylpyrrolidone (PVP-K90) ในอัตราที่แตกต่างกันร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลูที่ความเข้มข้น 1% ในเมล็ดพันธุ์มะเขือลูกผสมเปิด พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบมีความงอกและดัชนีการงอกที่ 13% และ 1.05 เนื่องจากมีการเข้าทำลายของเชื้อราทำให้มีความงอกและความเร็วในการงอกที่ต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเคลือบด้วยพอลิเมอร์ polyvinylpyrrolidone (PVP-K90) ในความเข้มข้นที่แตกต่างกันร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลูความเข้มข้น 1% มีความงอกของเมล็ดสูงถึง 85% และมีดัชนีในการงอกที่ 9.36 (Table 1) และพบมีการเข้าทำลายของเชื้อราเพียง 2% และยังสามารถยับยั้งเชื้อได้ถึง 77.50% ส่วนเมล็ดพันธุ์ควบคุมมีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของเชื้อราสูงถึง 80.75% มีการยับยั้งเชื้อเพียง 20% (Table 2) เมล็ดพันธุ์ที่เคลือบร่วมกับน้ำมันหอมระเหยสามารถยับยั้งเชื้อ *Aspergillus flavus* ได้สูงนั้นเนื่องจากในน้ำมันหอมระเหยกานพลูมีสาร eugenol (60-95%) เป็นองค์ประกอบซึ่งเป็นสารจำพวก phenolic compound ที่ประกอบไปด้วยกลุ่ม hydroxyl (OH group) ซึ่งมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อรา โดยจะไปยับยั้งการทำงานของเอนไซมที่มีฤทธิ์ในการสร้างสารอะฟลาทอกซิน ของเชื้อรา *Aspergillus flavus* สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus flavus* ได้โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 99.29% เมื่อทดสอบการยับยั้งการสร้างเชื้อรา *Aspergillus flavus* พบว่าสามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ *Aspergillus flavus* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (ฐานข้อมูลเครื่องยาสมุนไพร) และ Sinha *et al*. (1993) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับ ปิยฉัตร อัครนุชาต และคณะ (2553) ซึ่งได้ทำการศึกษาผลของการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันหอมระเหยกานพลูต่อเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สรุปได้ว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันหอมระเหยกานพลูมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อรา *Aspergillus niger* และ *Fusarium sp*. สามารถใช้ทดแทนสารเคมีกำจัดเชื้อราได้ ต่อมา รุ่งอรุณ กันธะปา (2554) ได้ทำการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการเคลือบน้ำมันหอมระเหยกานพลู โหระพา สะระแหน่ และไคโตซานเพื่อควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด จากการศึกษาการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันหอมระเหยกานพลูและโหระพา ด้วยอัตราส่วน 1:1 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและไม่ส่งผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ สอดคล้องกับการทดลอง Velluti *et al*. (2003, 2004), Thobunluepop *et al*. (2007) และมยุรี ปละอุด (2549) ที่พบว่า น้ำมันหอมระเหยกานพลูสามารถยับยั้งเชื้อราดังกล่าวได้ และการเคลือบเมล็ดด้วยสารสกัดจากกานพลูที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 1.0 มิลลิลิตร ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม ขึ้นไปมีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อรา *A. flavus* และ *A. niger* โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งอยู่ในช่วง 63-68% และ 87-91% ตามลำดับ

Table 1 Germination and germination index polyvinylpyrrolidone (PVP-K90)coated seeds at different concentration combined with 1% clove essential oil.

Treatments	Germination (1%)[/]	germination index
T1[2/]	13[b1/]	1.05[c]
T2	84[a]	9.23[a]
T3	85[a]	9.36[a]
T4	84[a]	8.18[b]
F-test	*	*
CV.(%)	1.83	2.51

* : significance at p<0.05

[1/] a,b,c Means with different letters within a columns significantly different ta P < 0.05 according to DMRT

[2/] Data are transform by the asesine before statistical analysis T1 : Non coated seed, T2: Coated with polyvinyl pyrrolidone (PVP K-90) at 5 grams with clove essential oil 1%T3: Coated with polyvinyl pyrrolidone (PVP K-90) at 10 grams with clove essential oil 1% T4: Coated with polyvinyl pyrrolidone (PVP K-90) at 15 grams with clove essential oil 1%

Table 2 Effect of essential oils coating against pathogenic fungi inhibition in eggplant seed.

Treatments	Percent of fungi infection (%)	Percent of fungi inhibition (%)
T1[2/]	80.75[c1/]	20[c]
T2	2[a]	77.50[a]
T3	2.5[a]	76.87[b]
T4	4[b]	76.25[b]
F-test	*	*
CV.(%)	2.14	1.91

* : significance at $p<0.05$

[1/] a,b,c Means with different letters within a columns significantly different ta P < 0.05 according to DMRT

[2/] Data are transform by the asesine before statistical analysis T1 : Non coated seed, T2: Coated with polyvinyl pyrrolidone (PVP K-90) at 5 grams with clove essential oil 1%T3: Coated with polyvinyl pyrrolidone (PVP K-90) at 10 grams with clove essential oil 1% T4: Coated with polyvinyl pyrrolidone (PVP K-90) at 15 grams with clove essential oil 1%

สรุป

พบว่าพอลิเมอร์ Polyvinylpyrrolidone (PVP-K90) ในความเข้ม 5 กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตรร่วมกับน้ำมันหอมระเหยกานพลู 1 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสมสำหรับการนำมาเคลือบลงผลผิวของมะเขือที่สุดเพราะสามารถเคลือบได้ครอบคลุมทั่วทั้งเมล็ดและสามารถควบคุมเชื้อรา *Aspergillus flavus* ที่ติดมากับผิวของเมล็ดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น พอลิเมอร์ Polyvinylpyrrolidone (PVP-K90) และ น้ำมันหอมระเหยกานพลูเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะนำมาพัฒนาและใช้ทดแทนสารเคลือบที่นำเข้าจากต่างประเทศที่มีราคาค่อนข้างสูง

เอกสารอ้างอิง

ธิดารัตน์ คำแก้ว. (2560). การยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ด้วยแบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช. *วารสารแก่นเกษตร 45*(1), 197-208.

นิอร งามฮุย, ทิวาพร บุญคืน, อาทิตยา หินทอง, วันเพ็ญ ชะลอเจริญยิ่ง, พวงเพชร พิมพ์จันทร์ และ ภูวิพัฒน์ เกียรติ์สาคเรศ. (2563). ผลของสารสกัดสมุนไพรเคลือบเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวอินทรีย์. *การประชุมวิชาการระดับชาติราชมงคลสุรินทร์ ครั้งที่ 11 วิจัยและนวัตกรรมวิธีใหม่*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอิสาน วิทยาเขตสุรินทร์.

บุญมี ศิริ (2558). *การปรับปรุงสภาพ และการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์*. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.

ปิยฉัตร อัครนุชาต, สุภามาศ ช่างแต่ง, ปิติพงษ์ โตบันลือภาพ สุชาดา เวียรศิลป์ และสงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์. (2553). ผลของการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันหอมระเหยต่อเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. *วารสารเกษตร, 26*(1), 85-92.

มยุรี ปละอุด. (2549). *ผลของน้ำมันหอมละเหยต่อเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105*. [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่].มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

รุ่งอรุณ กันธะปา. (2554). *การเพิ่มประสิทธิภาพการเคลือบน้ำมันหอมระเหยกานพลูโหระพา สะระแหน่และไคโตซานเพื่อควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด* [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่]. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุวารี ก่อเกษตรวิศว์. (2551). ผลของสารเคลือบที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Bruggink, G.T. (2005). Flower seed priming, pregermimation, pelleting and coating. pp. 249-262. In McDonald M.B., & F.Y. Kwong (eds.). *Flower seed biology and technology*. CABI publishing.

Ester, A., S.B. Hotstede, P.S.R. Kosters, & Moel, C.P.D. (1994). Film-coating of cauli-flower seed, Brassica oleracea L. Var. botrytis L., with insecticides to control the cabbage root fly, Delia radicum. *Crop Prot. 14*, 14-19.

ISTA. (2019). *Seed science and technology*. Glattbrugg internaitonal seed testing Association.

Murphy, D.J. (2017). Encyclopedia of applied plant sciences. In: P. Shewry (ed). *Seed Treatments* (pp. 564-569). Academic Press.

Pedrini, S., Merritt, D.J., Stevens, J., & Dixon, K. (2017). Seed coating: Science or marketing spin?. *Trends Plant Sci., 22*(2), 106-116.

Scott, D. (1975). Effects of seed coating on establishment. *New Zeal. J. Agr. Res. J., 18*(1), 59-67.

Sinha, K.K., Sinha, A.K., & Prasad, G. (1993). The effect of clove and cinnamon oils on growth of an aflatoxin production by Aspergillus flavus. *Letters in Applied Microbiology 16*, 114-117.

Taylor, A.G., & Harman, G.E. (1990). Concepts and technologies of selected seed treatments. *Annu. Rev. Phytopathol, 28*, 321-339.

Taylor, A.G., Allen, P.S., Bennett, M.A., Bradford, K.J., Burris, J.S., & Misra, M.K. (1998). *Seed enhancements. Seed Sci. Res., 8*, 245-256.

Thobunluepop, P., Jatisatienr, C., Jatisatienr, A., Pawelzik, E., & Vearasilp, S. (2007). Comparison of the Inhibitory Effect of Captan, Chitosan-Lignosulphonate Polymer and Eugenol Coated Seeds Against Rice Seed Borne Fungi. In Tropentag (ed.), *International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development, Utilisation of diversity in land use systems: Sustainable and organic approaches to meet human needs* (p. 554). Cuvillier Verlag Gottingen.

Velluti, A., Sanchis, V., Ramos A.J., & Marin, S. (2003). Inhibitory effect of cinnamon, clove, lemon grass, oregano and palmarose essential oils on growth and fumonisin B1 production by fusarium proliferatum in maize grain. *International Journal of Food Microbiology, 89*, 145-154.

Velluti, A., Marin, S., Gonzalez, P., Ramos, A.J., & Sanchis, V. (2004). Initial screening for inhibitory activity of essential oils on growth of Fusarium verticillioides, F. proliferatum and F. graminearum on maize-based agar media. *Food Microbiology, 21*, 649-656.