

ศึกษาการสร้างเอกลักษณ์ของเมล็ดพันธุ์แตงกวาลูกผสม
โดยการใช้สารฟลูออเรสเซนต์ร่วมกับสารเรืองแสง

Study on seed identity creation of hybrid cucumber seed
by polymer with fluorescence compound

พจนานีชา¹, พัฒนา ธีรพรชัยสิทธิ์² ปิยะศักดิ์ ชุ่มพฤษ³ และ บุญมี สิริ^{1*}

Potjana Srikaow¹, Pattana Teerapornchaisit² Piyasak Chaumpluk³ and Boonmee Siri^{1*}

บทคัดย่อ: การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างความเป็นเอกลักษณ์ให้กับเมล็ดพันธุ์ด้วยการเคลือบสารฟลูออเรสเซนต์ร่วมกับสารเรืองแสง ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการทางเคมี ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ และห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีทางเมล็ดพันธุ์ โรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยการเตรียมสูตรสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ชนิดต่างๆ ผสมด้วยสารที่มีการเรืองแสงในช่วงคลื่นแสงที่แตกต่างกัน จากนั้นจึงนำมาเคลือบเมล็ดพันธุ์แตงกวา โดยใช้ gelatin ที่มีความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นพอลิเมอร์ เคลือบด้วยเครื่องเคลือบชนิดจานหมุน รุ่น SKK10 จากนั้นแบ่งเมล็ดพันธุ์เป็นสองส่วน ส่วนแรกนำไปตรวจสอบการเรืองแสงในช่วงคลื่นที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า และเมล็ดพันธุ์ส่วนที่สองนำไปตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังจากการเคลือบและหลังจากการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง พบว่าเมล็ดพันธุ์มีการเรืองแสงโดยให้แสงสีเหลืองเมื่อได้รับแสงจากเครื่องฉายแสงอัลตราไวโอเลตแบบพกพา รุ่น SPECTRA300 ที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร และสามารถตรวจวัดโดยใช้เครื่องสเปกโตรฟลูออโรมิเตอร์โฟโตมิเตอร์ SHIMADZU รุ่น RF-5301 PC ที่ความยาวคลื่นกระตุ้น 450 นาโนเมตร การเคลือบเมล็ดพันธุ์แตงกวาด้วยพอลิเมอร์ร่วมกับสารเรืองแสงไม่มีผลต่อความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นการเคลือบเมล็ดพันธุ์แตงกวาด้วยสารเคลือบเรืองแสงสามารถสร้างความเป็นเอกลักษณ์ของเมล็ดพันธุ์ซึ่งสามารถตรวจสอบได้

คำสำคัญ: การเคลือบเมล็ดพันธุ์ โรโบฟลาวิน เจลาติน

Abstract: The objective of this experiment was to create seed identity by polymer with fluorescent substance. The experiment was conducted at Chemistry Laboratory, Department of Chemistry, Faculty of Science and at Seed Technology Laboratory, Seed Processing Plant, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University. Cucumber seeds were coated with seed coating substances, the mixture of fluorescent substance and 5% gelatin polymer using spin seed coater (Model SKK10). Coated seeds were then subsequently divided into two parts, the first part was detected seeds fluorescence using Hand-UV (Model

¹ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

Department of Plant Science and Agricultural Resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

² ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

Department of Chemistry, Faculty of Science, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

³ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

Department of Botany, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

* Corresponding author: boonmee@kku.ac.th

spectra300; $\lambda = 254 \text{ nm}$) and the second part was subjected to seed quality test, after coating and after accelerated aging with 100% relative humidity at 42°C for 72 hours. It was found that coated seed had yellow fluorescent light under Hand-UV and coated seed could be detected at excitation wavelength of 450 nm by SHIMADZU Spectrofluorometerphotometer (Model RF-5301PC). Germination percentage and speed of germination were not affected when coated seed with fluorescent substance. Therefore, cucumber seed coated with fluorescent polymer could be used to create seed identity that can be detectable.

Keywords: seed coating, riboflavin, gelatin

บทนำ

เมล็ดพันธุ์พืชเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญยิ่งด้านการผลิตทางการเกษตรเพราะเมล็ดพันธุ์คือจุดเริ่มต้นของการผลิต หากเกษตรกรเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ที่ดีมีคุณภาพได้มาตรฐานทั้งด้านความงอกและไม่มีสิ่งเจือปนหรือพันธุ์ปลอมปน รวมถึงการมีกรรมวิธีการผลิตที่ได้มาตรฐาน ก็จะทำให้เกษตรกรมีโอกาสในความสำเร็จในการผลิตสูง ซึ่งการตลาดเมล็ดพันธุ์ในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมา หลายส่วนงานทั้งภาครัฐและเอกชนได้เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาสายพันธุ์พืชต่างๆ ให้ก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และเมล็ดพันธุ์ก็มีความสูงขึ้นเรื่อยๆ แต่ขณะเดียวกันก็ยังมีกลุ่มหรือภาคเอกชนบางส่วนยังคงแสวงหาผลประโยชน์จากการค้าเมล็ดพันธุ์โดยไม่คำนึงถึงคุณธรรม จรรยาบรรณ และจริยธรรม เช่น การจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ที่ไม่มีคุณภาพ เมล็ดพันธุ์ปลอมหรือลอกเลียนแบบ ตลอดจนการขโมยเมล็ดพันธุ์จากแปลงผลิตของบริษัทอื่นๆ รวมทั้งการขโมยสายพันธุ์พ่อแม่อีกด้วย (สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย, 2551) จึงนำเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดพันธุ์ (seed coating) ซึ่งเป็นวิทยาการใหม่ทางด้านเมล็ดพันธุ์ที่ได้พัฒนาเทคนิคการเคลือบมาจากอุตสาหกรรม การเคลือบยา เป็นการใช้พอลิเมอร์ที่มีความเหนียวแล้วผสมสารออกฤทธิ์ชนิดต่างๆ สี และสารเติมแต่งมาเคลือบลงบนเมล็ดพันธุ์อย่างบางเบา ยึดติดแน่นกับผิวเมล็ดไม่เกิดการหลุดร่วงและสม่ำเสมอ (Taylor and Harman, 1990) มาใช้ และได้มีการนำเอาสารที่มีคุณสมบัติในการเรืองแสงมาผสมเพื่อเคลือบลงบนผิว

ของเมล็ด ทำให้สามารถระบุเครื่องหมายบนผิวของเมล็ดพันธุ์ แสดงความเป็นเอกลักษณ์ป้องกันและหลีกเลี่ยงการปลอมปนและการขโมยสายพันธุ์เมื่อเป็นเมล็ดพันธุ์ สร้างองค์ความรู้และสร้างเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว เพื่อการประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์ต่อไป

วิธีการศึกษา

1. การเตรียมสารเคลือบเมล็ดพันธุ์

โดยการละลายพอลิเมอร์ (gelatin) ที่มีความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ ในน้ำอุ่น (อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส) เติมสารเพิ่มความยืดหยุ่น คือ polyethylene glycol ที่มีความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ สารเติมแต่งที่ช่วยในการห่อหุ้มและเพิ่มความเหนียว คือ titanium dioxide และ iroodin ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ผสมด้วยสีผสมอาหาร ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ และสร้างเอกลักษณ์ของเมล็ดพันธุ์ด้วยการเติม Riboflavin ที่มีความเข้มข้นต่างกัน คือ 2, 3, 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ แล้วประเมินคุณสมบัติของสารเคลือบที่ไม่เติมและเติมสารสร้างเอกลักษณ์ 4 ระดับความเข้มข้นที่กล่าวไว้ข้างต้น ได้แก่ วัดค่าความหนืดของสาร โดยใช้ Brookfield viscometer ค่าความเป็นกรดต่างของสาร โดยใช้ pH meter และค่าการละลายของฟิล์ม

2. การเคลือบเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวด้วยพอลิเมอร์ร่วมกับสารเรืองแสง

เคลือบเมล็ดพันธุ์แดงกวางด้วยเครื่องเคลือบระบบจานหมุน SKK10 จากสารเคลือบที่เตรียมขึ้นในข้อ 1 จากนั้นตรวจสอบความชื้นของเมล็ดพันธุ์ทันที จึงนำมาลดความชื้นให้อยู่ในระดับใกล้เคียงกับความชื้นของเมล็ดพันธุ์ก่อนการเคลือบด้วยเครื่องลดความชื้นระบบลมแห้ง SKK09 ที่ควบคุมอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส แล้วแบ่งเมล็ดออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกนำไปตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการเคลือบ และส่วนที่สองนำไปตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์หลังการเคลือบ โดยวิธีการเร่งอายุ

2.1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์แดงกวางหลังจากการเคลือบ

นำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเคลือบด้วยสารเคลือบดำรับละ 50 เมล็ด จำนวน 3 ซ้ำ มาตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ คือความสม่ำเสมอของการเคลือบ โดยการให้ค่าคะแนน 1-5 และคุณภาพเบื้องต้นของเมล็ดพันธุ์ในลักษณะต่างๆ ได้แก่ ความงอกและความแข็งแรง (ความเร็วในการงอก) ของเมล็ดที่เพาะในสภาพห้องปฏิบัติการ เปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบสารพอลิเมอร์และเมล็ดพันธุ์ที่ไม่เคลือบสาร

2.2 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์แดงกวางที่เคลือบสารหลังจากการเร่งอายุ

เพื่อตรวจสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์หลังจากการเคลือบจึงนำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเคลือบแล้วมาเร่งอายุ โดยนำเมล็ดพันธุ์ใส่บนตะแกรงลวดที่วางเหนือน้ำในกล่องพลาสติกให้ระดับน้ำอยู่ต่ำกว่าตะแกรงลวดประมาณ 2 เซนติเมตร และสูงจากพื้นกล่อง 2 เซนติเมตร เพื่อให้เมล็ดได้รับความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 100 เปอร์เซ็นต์ ปิดฝากล่องให้สนิทไว้ในตู้เร่งอายุที่ควบคุมอุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุแล้วมาตรวจสอบความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เพาะในสภาพห้องปฏิบัติการเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบสาร

3. การตรวจสอบสารเรืองแสงที่เคลือบลงบนผิวเมล็ดพันธุ์

กลุ่มเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเคลือบด้วยสารเคลือบเมล็ดพันธุ์และไม่เคลือบ จากข้อ 2 มาตรวจสอบการเรืองแสงด้วยตาเปล่าภายใต้แสงอัลตราไวโอเลตที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร ด้วยเครื่องฉายแสงอัลตราไวโอเลตแบบพกพา รุ่น SPECTRA300

ตรวจสอบด้วยวิธีฟลูออโรเมทรี โดยนำเมล็ดพันธุ์แดงกวางที่ผ่านการเคลือบด้วยสารเคลือบเรืองแสงมาจุดเอาเฉพาะส่วนของสารเคลือบมาดให้ละเอียด จากนั้นนำมาตรวจสอบความเข้มของแสงฟลูออเรสเซนซ์เทียบกับ riboflavin ด้วยเครื่องสเปกโตรฟลูออโรมิเตอร์โฟโตมิเตอร์ SHIMADZU รุ่น RF-5301 PC ที่ความยาวคลื่นกระตุ้น 450 นาโนเมตร โดยใส่ลงใน solid sample holder เกือบให้เขียนสม่ำเสมอขึ้นให้เต็มช่อง จากนั้นวัดความเข้มของแสงฟลูออเรสเซนซ์ของสารเคลือบ แล้วบันทึกผล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประเมินคุณสมบัติของสารเคลือบ ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังจากการเคลือบ และหลังจากการเร่งอายุ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มด้วย Duncan's Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูป

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. คุณสมบัติของสารเคลือบ

จากการตรวจสอบค่าความเป็นกรดต่างของสารเคลือบสูตรต่างๆ พบว่าสารเคลือบที่เตรียมขึ้นจากพอลิเมอร์และพอลิเมอร์ร่วมกับ riboflavin ทุกความเข้มข้นมีความเป็นกลาง ซึ่งไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวัดค่าความหนืดของสาร ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกัน ทั้งนี้สูตรของสารเคลือบทุกตัวรับมีความหนืดอยู่ระหว่าง 229-237 cps จึงทำให้ได้สารเคลือบที่ดี ไม่มีอุปสรรคต่อกระบวนการเคลือบ (Table

1) เช่นเดียวกันกับ พจนา และคณะ (2553) ที่เคลือบ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยแป้งข้าวเหนียวคัดแปรที่มีความหนืด 150-170 cps เพราะความหนืดของสารเคลือบที่ดีไม่ควรเกิน 300 cps (อรอนงค์, 2548) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ผดุงขวัญ และคณะ (2551) ได้ศึกษาการพัฒนาสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดโดยใช้พอลิเมอร์ชนิดชอบน้ำเป็นสารก่อก้อน พบว่าความเป็นกรดและความหนืดของสารเคลือบ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของพอลิเมอร์ที่เลือกใช้ และเมื่อตรวจสอบค่าการละลายของฟิล์มที่ได้จากสารเคลือบทั้ง 5 ค่า พบว่ามีค่าการละลายที่ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากเตรียมจากพอลิเมอร์ที่มีชนิดและความเข้มข้นเดียวกัน ซึ่งพบว่ามีค่าการละลายของฟิล์มสูง เมื่อเคลือบลงบนผิวของเมล็ดพันธุ์แล้วนำไปเพาะปลูกจะทำให้เมล็ดสามารถงอกได้อย่างรวดเร็ว

2. การตรวจสอบสารเรืองแสงที่เคลือบลงบนผิวของเมล็ดพันธุ์

2.1 ตรวจสอบด้วยเครื่องฉายแสงอัลตราไวโอเลตแบบพกพา

เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเคลือบด้วยพอลิเมอร์ร่วมกับสารเรืองแสงแล้วไปตรวจสอบการเรืองแสงด้วยเครื่องฉายแสงอัลตราไวโอเลตแบบพกพา (Hand-UV) ภายใต้แสงอัลตราไวโอเลตที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร โดยสังเกตความชัดเจนของแสงฟลูออเรสเซนซ์ด้วยตาเปล่า พบว่าเมล็ดพันธุ์แดงกว่าที่เคลือบด้วยพอลิเมอร์ร่วมกับสารเรืองแสงที่สังเกตเห็นแสงฟลูออเรสเซนซ์บนผิวของเมล็ดได้ชัดเจนมีเพียง 3 สูตร คือ สูตร T3 - T5 โดยจะให้แสงเป็นสีเหลือง (Figure 1)

2.2 ตรวจสอบด้วยเครื่องสเปกโตรฟลูออโรมิเตอร์โฟโตมิเตอร์

เมื่อนำสารเคลือบที่ขูดออกจากผิวของเมล็ดพันธุ์แดงกว่าไปวิเคราะห์ความเข้มของแสงฟลูออเรสเซนซ์ด้วยเทคนิคฟลูออโรเมทรี (Fluorometry) จาก Figure 2 พบว่าการเรืองแสงที่มีความยาวคลื่นกระตุ้นเดียวกันทุกอัตราความเข้มข้นของสารเรืองแสงที่เคลือบลงบนผิวของเมล็ดพันธุ์ (T2-T5) เมื่อเทียบกับ

สารเรืองแสงที่ใช้ร่วมกับพอลิเมอร์ นอกจากนี้ยังพบว่าความเข้มของแสงฟลูออเรสเซนซ์ของสารเคลือบที่ประกอบด้วยพอลิเมอร์ร่วมกับสารเรืองแสงที่มีความเข้มข้นต่างกันจะแปรผันโดยตรงกับปริมาณสารเรืองแสงในสูตรสารเคลือบเมล็ดพันธุ์

จากการตรวจสอบและติดตามการเรืองแสงที่ผิวของเมล็ดพันธุ์ด้วยเครื่องฉายแสงอัลตราไวโอเลตแบบพกพาและเครื่องสเปกโตรฟลูออโรมิเตอร์โฟโตมิเตอร์ จะเห็นว่าการเคลือบเมล็ดพันธุ์แดงกว่าด้วยพอลิเมอร์ร่วมกับสารเรืองแสงที่ผิวของเมล็ดนั้น มีสารเรืองแสงเคลือบติดอยู่ที่ผิวเมล็ดและสามารถตรวจสอบได้ ดังนั้นการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเรืองแสงจึงบอกลักษณะของเมล็ดพันธุ์ ป้องกันการปลอมปน และระบุความเป็นเจ้าของแต่ละบริษัทได้ เช่นเดียวกันกับ ปียะศักดิ์ (2552) ได้ศึกษาดีเอ็นเอบอกเอกลักษณ์สำหรับการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 1 และการตรวจวัดด้วยอินเซ็นเซอร์ พบว่าเฉพาะเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบด้วยดีเอ็นเอเท่านั้นที่ตรวจสอบพบโมเลกุลของดีเอ็นเอบอกเอกลักษณ์ นอกจากนี้ยังมีการนำเทคโนโลยีสำหรับธุรกิจเมล็ดพันธุ์มาใช้ ได้แก่ Audio MarQ ซึ่งเครื่องมือใช้ตรวจสอบความเป็นเจ้าของเมล็ดด้วยเสียง โดยเมล็ดต้องผ่านการเคลือบด้วยสารที่เป็นเครื่องหมาย (marker) ของบริษัทนั้น ๆ สามารถตรวจสอบผ่านพลาสติก กระดาษ ถุงกระสอบ และยังสามารถตรวจสอบเมล็ดเดี่ยวๆ หลังปลูกในแปลงได้นานถึง 8 สัปดาห์ (ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2551)

3. ผลของสารเคลือบที่มีต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์แดงกว่าหลังจากการเคลือบและการงอก

3.1 ผลของสารเคลือบที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์แดงกว่าหลังจากการเคลือบ

ภายหลังจากการเคลือบเมล็ดพันธุ์แดงกว่าด้วยพอลิเมอร์ร่วมกับสารเรืองแสง พบว่าเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบด้วยพอลิเมอร์ร่วมกับสารเรืองแสงมีความสม่ำเสมอของการเคลือบดีกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบด้วยพอลิเมอร์เพียงอย่างเดียว แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจาก

เตรียมจากสารเคลือบดำรับเดียวกัน (บุญมี และคณะ, 2553) นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีผลต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ทั้งด้านความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์เมื่อเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบสาร (Table 2) สอดคล้องกับงานทดลองของ Ming et al. (2004) ที่ได้พบว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์แดงกว่าไม่มีผลต่อความงอกของเมล็ด เช่นเดียวกับกับ ชีรศักดิ์ และ ปริญญา (2552) และ ชิดารัตน์ และบุญมี (2553) ที่รายงานว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์แดงกว่าไม่มีผลต่อความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากลักษณะพื้นผิวเปลือกของเมล็ดพันธุ์แดงกว่าที่เรียบและลื่น อาจมีผลต่อประสิทธิภาพการยึดเกาะของสารเคลือบ ซึ่งสารเคลือบอาจจะหลุดออกมาหรือละลายได้ง่าย จึงทำให้เมล็ดแดงกว่าที่เคลือบและไม่เคลือบมีอัตราการดูดน้ำที่ใกล้เคียงกัน ทำให้เกิดกระบวนการต่างๆ ภายในเมล็ด เช่น การดูดน้ำของโปรตีน การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างต่างๆ ภายในเซลล์ การหายใจ การสังเคราะห์สารโมเลกุลใหญ่ และการยึดตัวของเซลล์ เกิดการเปลี่ยนแปลงไปสู่เอ็มบริโอที่มีเมแทบอลิซึมสูง และเกิดการเคลื่อนย้ายอาหารสะสมในเมล็ด จนเข้าสู่กระบวนการงอกและเจริญเติบโต (Bewley and Black, 1985) ได้ไม่แตกต่างกันระหว่างเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบและไม่เคลือบสาร นอกจากนี้แล้วกระบวนการเคลือบยังไม่มีความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ (สุวรรณิ และคณะ, 2550)

3.2 ผลของสารเคลือบที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์แดงกว่าหลังจากการเร่งอายุ

จากการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์แดงกว่าที่ผ่านการเคลือบด้วยพอลิเมอร์ร่วมกับสารเรืองแสงโดยวิธีการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง พบว่าเมล็ดพันธุ์มีความงอกและความเร็วในการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างเมล็ดที่เคลือบและไม่เคลือบสาร (Table 3) สอดคล้องกับงานทดลองของ Almeida et al. (2005) ที่ได้ศึกษาการเคลือบเมล็ดบร็อคโคลี่ด้วย hydroxyethyl cellulose

(HEC) พบว่าหลังการเคลือบและหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ คุณภาพเมล็ดพันธุ์ด้านความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากเมล็ดที่ไม่ได้เคลือบ

สรุป

การเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยพอลิเมอร์ร่วมกับสารเรืองแสงบนผิวเมล็ด สามารถตรวจสอบได้ เมื่อฉายแสงอัลตราไวโอเล็ต ที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร และสามารถตรวจวัดโดยใช้เครื่องสเปกโตรฟลูออโรมิเตอร์โฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 450 นาโนเมตร ซึ่งการเคลือบเมล็ดพันธุ์พอลิเมอร์ร่วมกับสารเรืองแสงไม่มีผลต่อความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ จึงเป็นแนวทางในการสร้างเอกลักษณ์เพื่อนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์ต่อไปได้

คำขอบคุณ

โครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก ที่ให้การสนับสนุนทุนในการวิจัย อาคารปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ และห้องปฏิบัติการทางเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์ในการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

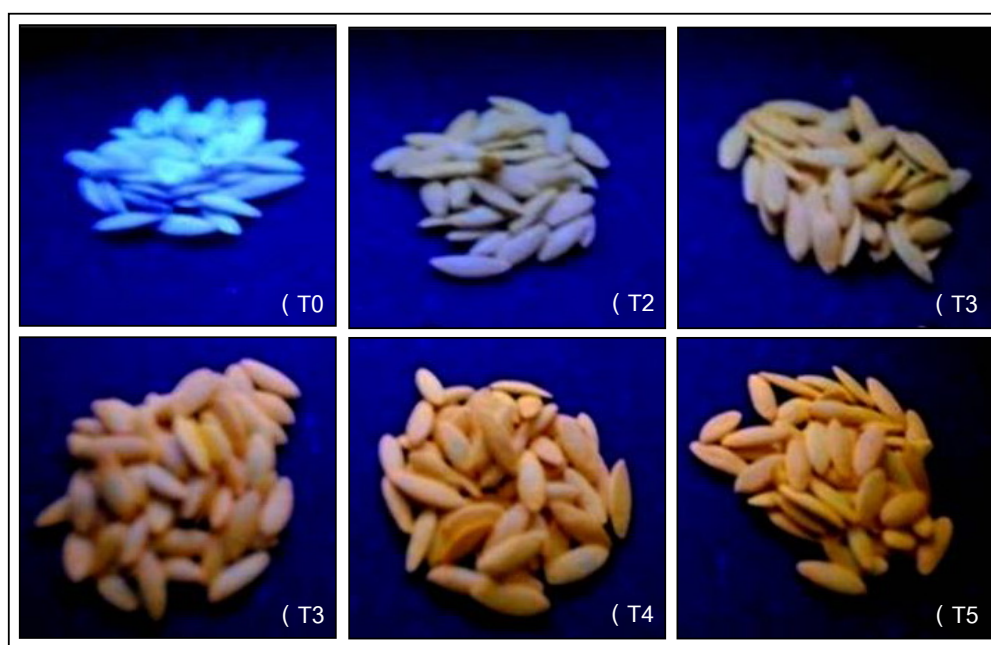
ชิดารัตน์ แก้วคำ และบุญมี สิริ. 2553. ผลของการเคลือบเมล็ดด้วยสารป้องกันโรคและแมลงต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์แดงกว่าถูกผสม. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 41(1):480-483.
บุญมี สิริ, สุวาริ ก่อเกษตรวิศว์ และผดุงขวัญ จิตโรภาส. 2553. ผลของสารเคลือบที่มีต่อคุณลักษณะของการเคลือบและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 41(1):500-503.

- ผดุงขวัญ จิตโรภาส, ชีราวุธ ปทุมธนทรัพย์ และบุญมี ศิริ. 2551. การพัฒนาสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดโดยใช้พอลิเมอร์ชนิดชอบน้ำเป็นสารก่อฟิล์ม. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 39(3):370-372.
- ธีรศักดิ์ แสงเพ็ญ และ ปรียานุช จุลกะ. 2552. ผลของการเคลือบต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์แดงกวางและพริก. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 41(1):329-332.
- ปิยะศักดิ์ ชุ่มพฤกษ์. 2552. ดีเอ็นเอเอกเอกลักษณ์สำหรับการเคลือบเมล็ดและการตรวจวัดด้วยซินเซ็นต์เซอร์. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 8. 6-9 พฤษภาคม 2552 ณ โรงแรม ดิ เอ็มเพลส อ.เมือง จ.เชียงใหม่.
- พจนาน สีขาว ธีรรัตน์ แก้วคำ ผดุงขวัญ จิตโรภาส และบุญมี ศิริ. 2553. สัดส่วนระหว่างพอลิเมอร์และแป้งคัดแปรที่มีผลต่อลักษณะของสารเคลือบและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 41(1):508-511.
- ภา ค วิ ชา พื ช ส ว น ก ณ ะ เก ย ต ร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2551. ก้าวล้ำกับเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สืบค้นจาก http://www.rdi.ku.ac.th/kasresearch52/04-plant/plant-ku/plant_00.html. เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2552.
- สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย. 2551. เก็บมาเล่า: ป้าย. "ร้านจำหน่ายเมล็ดพันธุ์คุณภาพ" อีกหนึ่งความพยายาม ยกมาตรฐานอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์. มติชนบท เทคโนโลยีชาวบ้าน 21(443):70.
- ศุวารี ก่อเกษตรวิศว์, ผดุงขวัญ จิตโรภาส และบุญมี ศิริ. 2550. ผลของสารเคลือบที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพิเศษ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 37(6):173-176.
- อรอนงค์ กิตติพงษ์พัฒนา. 2548. สารเคลือบ: เอกสารคำสอน ระดับปริญญาตรี ภาควิชา สารช่วยสำหรับรูปแบบยาเตรียมของแข็ง. สายวิชาวิทยาเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 50 หน้า.
- Almeida, C de., C.D.R. Rocha and L.F. Razera. 2005. Polymer coating, germination and vigor of broccoli seeds. [Online]. Available at: <http://www.scielo.br/scielo.php>. Cited December 15, 2005.
- Bewley, D.J. and M. Black. 1985. Seed: Physiology of Development and Germination. Plenum Press: New York and London.
- Ming, L., C. Liming and W. Wenjuan. 2004. Effects of seed coating on germination and seedling quality of cucumber seeds. Acta Agriculture Shanghai 20(1):72-74.
- Taylor, A.G. and G.E. Harman. 1990. Concept and technologies of selected seed treatments. Annual Review of Phytopathology 28:321-339.

Table 1 Effects of seed coating substances on viscosity, pH and film dissolve of coating formulations.

Coating formulation	pH	Viscosity (cps)	Film dissolve (%)
Polymer	7.76	230.33	70.11
Polymer with 2% riboflavin	7.23	233.11	71.08
Polymer with 3% riboflavin	7.11	229.90	72.16
Polymer with 4% riboflavin	7.74	237.68	70.52
Polymer with 5% riboflavin	7.02	231.65	73.63
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	0.38	2.46	2.27

ns: non-significant

**Figure 1.** Hand-UV fluorescence detection of seed coating by polymer with fluorescence substances on hybrid cucumber seed (T0: non-coated seed, T1: Polymer, T2: Polymer with 2% Riboflavin, T3: Polymer with 3% Riboflavin, T4: Polymer with 4% Riboflavin, T5: Polymer with 5% Riboflavin)

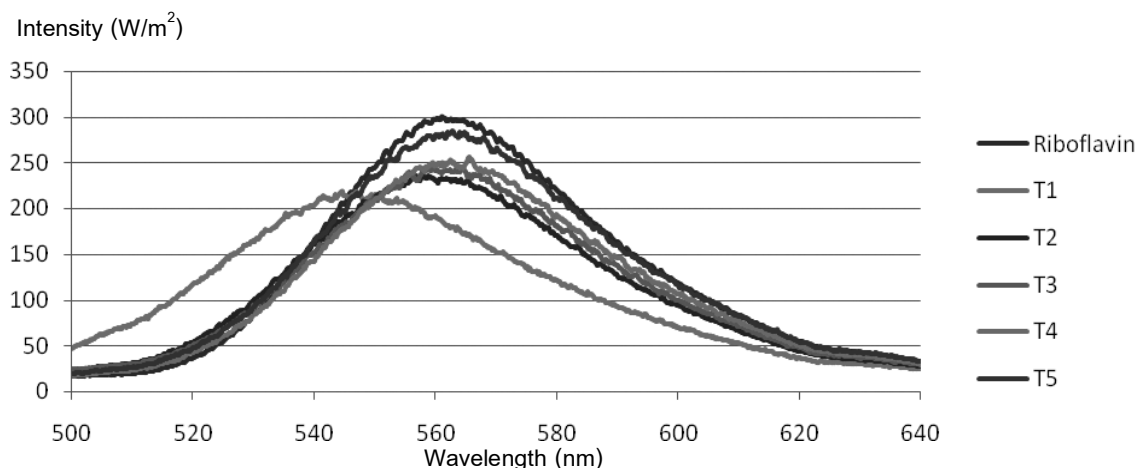


Figure 2 Spectrofluorometer photometer detection of seed coating by polymer with fluorescence substance on hybrid cucumber seed (T1: Polymer, T2: Polymer with 2% Riboflavin, T3: Polymer with 3% Riboflavin, T4: Polymer with 4% Riboflavin, T5: Polymer with 5% Riboflavin)

Table 2 Effects of seed coating substances on coating uniformity, germination and vigour (speed of germination) of hybrid cucumber seeds.

Coating formulation	Coating uniformity	Seed germination (%)	Speed of germination (plants per day)
Non-coated	0.0	100.00	24.96
Polymer	4.5	99.66	24.83
Polymer with 2% riboflavin	5.0	98.66	24.62
Polymer with 3% riboflavin	5.0	99.66	24.79
Polymer with 4% riboflavin	5.0	100.00	24.96
Polymer with 5% riboflavin	5.0	98.66	24.66
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	0.91	1.11	1.15

ns: non-significant

Table 3 Effects of seed coating substances seed germination and speed of germination after aged for 72 hour of hybrid cucumber seeds.

Coating formulation	Seed germination ¹ (%)	Speed of germination (plant per day)
Non-coated	98.33	24.50
Polymer	98.33	23.92
Polymer with 2% riboflavin	99.33	24.17
Polymer with 3% riboflavin	99.33	24.17
Polymer with 4% riboflavin	97.66	23.79
Polymer with 5% riboflavin	98.66	24.21
F-test	ns	ns
C.V. (%)	1.01	1.28

ns: non-significant

¹ Data in percentage was transformed using arc sine transformation before analysis. Back-transformed data are presented