

ผลของสารเคลือบวุ้นทางจระเข้ต่อความงอก ความแข็งแรง และการเจริญเติบโต
ของต้นกล้าข้าวโพดหวาน

Effect of *Aloe Vera* Coating Substance on Germination, Vigor
and Seedling Growth of Sweet Corn

จักรพงษ์ กางโสภะ* เพชรรัตน์ จีเพชร และสุรีมาศ จันทะอินทร์

Jakkrapong Kangsopa*, Phetcarat Jeepheth and Sureemard Chantain

สาขาวิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

Division of Agronomy, Faculty of Agricultural Production, Maejo University Chiang Mai, Thailand 50290

*Corresponding author: jakkrapong_ks@mju.ac.th

Abstract

Received: April 14, 2020

Revised: July 28, 2020

Accepted: August 25, 2020

Sweet corn seeds are highly rich in sugar. They also have accumulated food molecules which are small and easily degradable. This can easily lead to seed quality deterioration which in turn results in seeds with low germination and vigor. Such seeds when planted in vegetable plots can affect germination and result in deterioration of the seed quality after storage. To solve such problems, natural seed coating substance was developed to coat seeds in order to protect them from inappropriate environments and can help maintain the quality of the seeds for a longer period of time. The experiment was conducted at the Seed Technology Laboratory, Division of Agronomy, Faculty of Agricultural Production, Maejo University. The design was completely randomized with four replications. The thirteen treatments were applied in this research that consist of non-coated seed, coated seed with commercial coating substances, coated seed with Carboxymethyl Cellulose (CMC), coated seed with *Aloe Vera* and coated seed with *Aloe Vera* extract. Each method of seed coating was applied at the concentrations of 1, 2 and 3 ml. The test results can be summarized as the following: Coated seeds with 1 ml of *Aloe Vera* had high percentages of radicle emergence and speed of radicle emergence. However, after coating seeds with every seed coating method, the differences in seeds' germination and speed of germination were statistically insignificant when compared to non-coated. Furthermore, using the same seed coating substance with sweet corn seeds also resulted in better improvement in shoot and root length compared to other methods. Additionally, after running the accelerated aging test, it was found that the coating seeds with

1 ml of *Aloe Vera* helped seeds result in better radicle emergence and speed of radicle emergence compared to other methods. Moreover, the seedlings had higher shoot and root length there was better when compared to other methods.

Keywords: seed quality, seed enhancement, natural coating substance

บทคัดย่อ

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีปริมาณน้ำตาลสูง มีโมเลกุลอาหารสะสมที่เป็นโมเลกุลขนาดเล็กจึงย่อยสลายง่าย ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพได้ง่าย มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงต่ำ เมื่อนำไปปลูกอาจส่งผลกระทบต่อความงอกในแปลงปลูก อีกทั้งมีปัญหาการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บรักษา จากปัญหาดังกล่าวจึงได้พัฒนาสารเคลือบที่ได้จากธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ห่อหุ้มเมล็ดพันธุ์เพื่อปกป้องเมล็ดพันธุ์จากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม และสามารถรักษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพใช้ได้ในระยะเวลานาน ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ สาขาวิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 13 กรรมวิธีการทดลอง ๆ ละ 4 ซ้ำ ดังนี้ เมล็ดไม่เคลือบ การเคลือบเมล็ดด้วยสารเคลือบทางการค้า การเคลือบเมล็ดด้วย Carboxylmethyl Cellulose (CMC) การเคลือบเมล็ดด้วยวุ้นหางจรเข้ และการเคลือบเมล็ดด้วยสารสกัดวุ้นหางจรเข้ โดยแต่ละกรรมวิธีเคลือบเมล็ดใช้อัตราสารเคลือบคือ 1, 2 และ 3 มิลลิลิตร ผลการศึกษาพบว่า การเคลือบเมล็ดด้วย *Aloe Vera* อัตรา 1 มล. เป็นสารเคลือบ ทำให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์การงอกและความเร็วในการงอกสูง แต่การเคลือบเมล็ดพันธุ์ทุกกรรมวิธีไม่ทำให้เมล็ดมีความงอกและความเร็วในการงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้ผ่านการเคลือบ ทั้งนี้มีส่วนของความยาวต้นและความยาวรากของต้นกล้ามากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ นอกจากนี้หลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์พบว่าการเคลือบเมล็ดด้วย *Aloe Vera* 1 มล. สามารถงอกรากและงอกได้เร็วกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ อีกทั้งยังทำให้ต้นกล้า

มีความยาวของลำต้น และรากของต้นกล้ามีการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตที่มากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ

คำสำคัญ: คุณภาพเมล็ดพันธุ์ การยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ สารเคลือบธรรมชาติ

คำนำ

ข้าวโพดหวาน (*Zea mays* L. var. *Saccharata*) เป็นพืชผักอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย ในแต่ละวันมีการบริโภคและใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากข้าวโพดหวานเป็นจำนวนมาก และมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นทั้งในและต่างประเทศ ในปี พ.ศ. 2561 ประเทศไทยมีปริมาณการส่งออกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน 671.88 ตัน คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 349.02 ล้านบาท (Office of Agricultural Economics, 2018) อย่างไรก็ตามเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีปริมาณน้ำตาลสูงมีโมเลกุลอาหารสะสมที่เป็นโมเลกุลขนาดเล็กจึงย่อยสลายง่าย (Suleiman *et al.*, 2013) ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพได้ง่ายจึงส่งผลทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงต่ำ (Rosa *et al.*, 2016) เมื่อนำไปปลูกอาจส่งผลกระทบต่อความงอกในแปลงปลูก (Stone *et al.*, 1999) ทำให้ในปัจจุบันมีวิธีการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลายวิธีเพื่อรักษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่ให้เสื่อมคุณภาพได้ง่าย หนึ่งในวิธีการดังกล่าว คือ การเคลือบเมล็ดพันธุ์ แต่ในการเคลือบเมล็ดพันธุ์จะมีสารเคลือบเป็นองค์ประกอบหลักสำคัญที่ทำให้การเคลือบเมล็ดพันธุ์ประสบผลสำเร็จ ซึ่งสารเคลือบเมล็ดจะมีผลต่อการควบคุมการแลกเปลี่ยนของน้ำและอากาศที่จะมีผลต่อคุณภาพการงอกและอายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ จึง

ทำให้สารเคลือบแต่ละชนิดมีความจำเพาะต่อชนิดของ เมล็ดพันธุ์แต่ละชนิด โดยสารเคลือบที่ได้จากธรรมชาติในปัจจุบันมีรายงานการใช้แป้ง น้ำมันที่สกัดจากเมล็ดพืช เกลาติน สารสกัดจากสาหร่ายทะเล แชนแทนกัม ไคโตซาน และพอลิแซ็กคาไรด์อื่นๆ ที่ได้จากพืช เช่น เซลลูโลส เพกตินและกัม เป็นต้น (Boonyakiat, 1991) โดยเฉพาะว่านหางจระเข้ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นเจลที่สามารถเป็นฟิล์มได้เมื่ออยู่ในสถานะแห้ง อีกทั้งยังเป็นแหล่งของธาตุอาหารพืชที่สำคัญหลายชนิด เช่น แคลเซียม เหล็ก แมกนีเซียม โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส และสังกะสี เป็นต้น (Dagne *et al.*, 2000) และจากรายงานของ Çavuşoğlu *et al.* (2016) พบว่าการแช่เมล็ดพันธุ์หัวหอม ร่วมกับสารสกัดว่านหางจระเข้ในอัตรา 0.1 มก./ลิตร ทำให้เมล็ดมีความงอก 100% และมีความยาวของราก แรกเกิดมากกว่าเมล็ดหัวหอมที่ผ่านการแช่ด้วยน้ำกลั่น เพียงอย่างเดียว

นอกจากนี้มีการรายงานการใช้สารเคลือบชนิดอื่น ๆ เช่น Klarod and Siri (2014) ได้ทดสอบการเคลือบ เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศด้วยสารเคลือบทั้งหมด 3 ชนิด ชนิดละ 3 อัตรา พบว่าการใช้ Polyvinylpyrrolidone (PVP-K90) เป็นสารเคลือบทำให้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศมีความงอกสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบทั้งในห้องปฏิบัติการ และเรือนทดลอง Kaewkham *et al.* (2016) พบว่าการเคลือบเมล็ดพันธุ์แดงด้วย Polyvinylpyrrolidone-K30 (10%) และ Polyvinylpyrrolidone-K90 (5%) ทำให้เมล็ดมีความงอก 99% เท่ากัน จากความจำเพาะของคุณสมบัติของสารเคลือบที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ทำให้นักวิจัยศึกษาถึงข้อดีและข้อเสีย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเคลือบให้มีคุณภาพยาวนานที่สุด ดังเช่นการศึกษาของ Jacob *et al.* (2009) ได้รายงานการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศด้วย Hydrophilic polymer พบว่าสามารถรักษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ไว้ได้นานกว่าเมล็ดที่ไม่ผ่านการเคลือบ เนื่องจากการเคลือบเมล็ดด้วย Hydrophilic polymer ทำหน้าที่ป้องกันสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้ (Buitink *et al.*, 2000; Murthy *et al.*, 2003) และการ

ใช้ Hydrophilic polymer เคลือบร่วมกับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ มีการรายงานว่าสามารถกำหนดอัตราสารเคมีสำหรับเคลือบร่วมกับเมล็ดพันธุ์ได้แน่นอน จึงส่งผลทำให้สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้นานยิ่งขึ้น (Jacob *et al.*, 2009)

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารเคลือบจากว่านหางจระเข้ร่วมกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน และติดตามการเปลี่ยนแปลงของความงอก ความแข็งแรง และการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพดหวาน เพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกเพื่อการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และการเพาะปลูกข้าวโพดหวานให้มีคุณภาพด้านผลผลิตและเพิ่มระยะเวลาการเก็บรักษาให้ยาวนานมากขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

งานทดลองนี้ได้รับความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน (Simple 13) จากบริษัทชินเจนทา ซีดส์ จำกัด สาขาจังหวัดขอนแก่น โดยได้ดำเนินการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ สาขาวิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 13 กรรมวิธี ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2563 ซึ่งมีขั้นตอนการทดลองดังนี้

1. การเตรียมสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน

1.1 การเตรียมสารเคลือบจากว่านหางจระเข้

การเตรียมสารเคลือบจากว่านหางจระเข้ โดยทำการคัดเลือกว่านหางจระเข้ที่มีความสดใหม่ จากนั้นนำมาเตรียมสารเคลือบโดยดัดแปลงตามวิธีการของ He *et al.* (2005) โดยนำใบแก้วว่านหางจระเข้จำนวน 3-4 ใบ น้ำหนัก 1-2 กิโลกรัม มาล้างทำความสะอาดด้วยคลอรีน 25% จากนั้นปอกเปลือกและแยกเอาเฉพาะส่วนเนื้อใสมานำมาปั่นด้วยเครื่องจนละเอียด แล้วนำมากรองด้วยผ้าขาวบาง 2 ชั้น การเตรียมแต่ละครั้งได้สารเคลือบว่านหางจระเข้ประมาณ 1 ลิตร ส่วนการเตรียมสารเคลือบ

ประเภทสารสกัดจากว่านหางจระเข้ ดำเนินการเช่นเดียวกับการเตรียมสารเคลือบจากว่านหางจระเข้ ซึ่งหลังจากนำมากรองด้วยขาวบาง 2 ชั้นแล้ว นำส่วนของเหลวที่กรองได้ไปอุ่นในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 70°C. นาน 45 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นเติมกรดแอสคอร์บิกปริมาณ 2 ก./ล. แล้วตามด้วยกรดซิตริกปริมาณ 4.5 ก./ล. ปรับ pH ของสารสกัดให้ได้เท่ากับ 4 ด้วย NaOH 5 N การสกัดแต่ละครั้งได้สารเคลือบว่านหางจระเข้ประมาณ 1 ลิตร จากนั้นนำสารเคลือบแต่ละส่วนไปใช้ในการดำเนินการข้อที่ 2

1.2 การเตรียมสารเคลือบทางการค้า และ Carboxylmethyl Cellulose (CMC)

สารเคลือบเมล็ดพันธุ์ทางการค้าเตรียมโดยผสมสารเคลือบต่อน้ำกลั่นอัตรา 40:60 (v/v) ส่วนการ

เตรียม Carboxylmethyl Cellulose (CMC) ทำโดยนำ CMC อัตรา 1, 2 และ 3% (w/v) ละลายในน้ำกลั่น ปริมาตร 99, 98 และ 97 มล. ตามลำดับ จนได้สารละลายเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นนำสารเคลือบทั้ง 2 ชนิดไปใช้ในการดำเนินการข้อที่ 2

2. การเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน

นำสารเคลือบที่เตรียมจากหัวข้อ 1.1 และ 1.2 มาเคลือบร่วมกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานตามสูตรสารเคลือบ (Table 1) จากนั้นนำเมล็ดที่ผ่านการเคลือบไปลดความชื้นในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง โดยการผึ่งให้แห้ง แล้วนำไปตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในลักษณะต่าง ๆ

Table 1 Seed coating formulation of sweet corn seed on 30 grams per treatment

Coating substances	Seed coating formulation												
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13
Commercial (ml)	-	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CMC ¹ (ml)	-	-	-	-	1	2	3	-	-	-	-	-	-
Aloe Vera (ml)	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	-	-	-
Aloe Vera extract (ml)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3

¹CMC: Carboxylmethyl Cellulose

3. การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

3.1 การตรวจสอบความงอกในสภาพห้องปฏิบัติการ ทำโดยการสุ่มเมล็ดพันธุ์ทุกวิธีการจำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 50 เมล็ด มาทดสอบความงอกโดยวิธี Between Paper (BP) จากนั้นนำไปไว้ในตู้เพาะความงอกอุณหภูมิสถับ (8 ชั่วโมง 30°C. และ 16 ชั่วโมง 25°C.) แล้วตรวจนับความงอกหลังการเพาะครั้งแรกที่ 4 วัน (First count) และ 7 วันหลังเพาะ (Final count) โดยนำมาประเมินผลการตรวจสอบความงอกตามวิธีของ ISTA (2018)

3.2 การตรวจสอบความงอกในสภาพเรือนทดลอง สุ่มเมล็ดพันธุ์ทุกวิธีการจำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 50 เมล็ด มาเพื่อทดสอบความงอกในถาดหลุม ซึ่งใช้พีทมอส (Peatmoss) เป็นวัสดุเพาะต้นกล้า ประเมินผลการงอกที่ 4-7 วัน เช่นเดียวกันกับวิธีการตรวจสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ

3.3 การตรวจสอบความเร็วในการงอก ทำโดยสุ่มเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านกระบวนการเคลือบและไม่เคลือบจำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 50 เมล็ด นับจำนวนเมล็ดที่งอกเป็นต้นกล้าปกติ ประเมินนับทุกวัน ตั้งแต่เริ่มนับครั้งแรก

(First count) จนถึงวันสุดท้าย (Final count) แล้วนำผลการนับมาคำนวณหาความเร็วในการงอกตามหลักสากล ISTA (2018)

3.4 การตรวจสอบการงอกของรากและความเร็วในการงอราก โดยการสุ่มประเมินการงอรากจากการเพาะทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ ในวันที่ 1 และ 3 วันหลังการเพาะ ในแต่ละกรรมวิธีทำ 4 ซ้ำ โดยเริ่มตรวจนับเมื่อเมล็ดมีการงอกของรากที่ความยาว 2 มม. จากนั้นนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การงอราก ส่วนการตรวจสอบความเร็วในการงอรากให้ตรวจนับทุกวัน ในวันที่ 1 ถึง 3 วันหลังเพาะ จากนั้นนำมาคำนวณหาความเร็วในการงอราก

3.5 การตรวจสอบการโผล่พื้นดินและความเร็วในการโผล่พื้นดิน สุ่มประเมินการงอกของ Coleoptile ของต้นกล้าข้าวโพดที่โผล่พื้นดินขึ้นมาจากหลุมเพาะต้นกล้าในวันที่ 1 และ 3 วันหลังเพาะในแต่ละกรรมวิธี ทำ 4 ซ้ำ จากนั้นนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การโผล่พื้นดินของต้นกล้าข้าวโพดหวาน ส่วนการตรวจสอบความเร็วในการโผล่พื้นดิน ดำเนินการสุ่มตรวจนับการงอกของ Coleoptile ของต้นกล้าข้าวโพดหวานที่โผล่พื้นดินขึ้นมาทุกวันตั้งแต่วันที่ 1 ถึงวันที่ 3 หลังการเพาะ จากนั้นนำมาคำนวณหาความเร็วในการโผล่พื้นดินของต้นกล้าข้าวโพดหวาน

3.6 การตรวจสอบความยาวต้นและความยาวราก โดยการประเมิน 8 วันหลังการเพาะในสภาพห้องปฏิบัติการ ส่วนในสภาพเรือนทดลองประเมินเฉพาะความยาวของต้นกล้า ในแต่ละสภาพการทดสอบทำ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ต้น จากนั้นนำต้นกล้าที่ได้จากการสุ่มมาประเมินตรวจวัดความยาวต้น โดยวัดจากโคนต้นจนถึงปลายใบ และความยาวราก วัดจากโคนรากจนถึงปลายราก โดยใช้ไม้บรรทัดมีหน่วยเป็นเซนติเมตร

3.7 การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ โดยการนำเมล็ดที่ผ่านการเคลือบและไม่เคลือบทุกกรรมวิธีการทดลอง ใส่ในถุงผ้าขนาด 10×20 ซม. วางลงบนตะแกรงที่อยู่ในกล่องเร่งอายุ ภายในกล่องมีน้ำปริมาณ 100 มล. โดยให้ระดับน้ำอยู่ต่ำกว่าตะแกรง 2 ซม. ปิดกล่องให้สนิทแล้วนำไปไว้ในตู้เร่ง

อายุเมล็ดพันธุ์ที่มีอุณหภูมิ 42°C. ความชื้นสัมพัทธ์ 100% เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง จากนั้นนำมาตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในลักษณะต่าง ๆ

3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล ทำการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพเมล็ดพันธุ์และการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ตามลักษณะต่าง ๆ ใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) แปลงข้อมูลเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเพื่อวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้วิธี Arcsine transformation และเมื่อข้อมูล มีค่าเป็น 0 มีการแปลงค่าโดยวิธี Square root $\sqrt{x+0.5}$ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการวิจัย

การประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน

1. คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน

จากการพิจารณาตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานหลังผ่านการเคลือบเมล็ดด้วยชนิดของสารเคลือบและอัตราแตกต่างกัน เมื่อตรวจสอบในสภาพห้องปฏิบัติการพบว่า การเคลือบเมล็ดด้วยสารสกัดว่านหางจระเข้ทุกอัตราที่มีจำนวนเมล็ดตายเพียงเล็กน้อย แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเคลือบเมล็ดด้วย CMC 3 มล. และเมล็ดไม่เคลือบ ส่วนการตรวจสอบเมล็ดสดพบว่า การเคลือบเมล็ดทุกวิธีการไม่ทำให้มีจำนวนเมล็ดสดที่แตกต่างกับเมล็ดที่ไม่ได้ผ่านการเคลือบ และเมื่อตรวจสอบต้นกล้าผิดปกติพบว่า การเคลือบเมล็ดด้วย Aloe Vera 1 และ 2 มล. และการเคลือบเมล็ดด้วย Commercial 3 มล. ทำให้เมล็ดมีจำนวนต้นกล้าผิดปกติเพียงเล็กน้อยดีกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ (Table 2)

2. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน

เมื่อพิจารณาตรวจสอบการงอรากของเมล็ดพันธุ์ ข้าวโพดหวานหลังการตรวจสอบในสภาพห้องปฏิบัติการพบว่า การเคลือบเมล็ดด้วย Commercial

1 มล. CMC 1 มล. *Aloe Vera* 1 มล. และ *Aloe Vera* extract 1 มล. มีการงอกรากมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่เคลือบด้วย *Aloe Vera* 3 มล. การตรวจสอบความเร็วในการงอกรากพบว่าทุกวิธีการทดลองมีความเร็วในการงอกรากดี ยกเว้นการเคลือบเมล็ดด้วย *Aloe Vera* 3 มล. ทำให้เมล็ดมีความเร็วในการงอกรากน้อยกว่าวิธีการอื่น ๆ ส่วนการตรวจสอบความงอกและความเร็วในการงอกพบว่า การเคลือบเมล็ดทุกกรรมวิธีไม่ทำให้เมล็ดมีความงอกและความเร็วในการงอกแตกต่างกันกับเมล็ดที่ไม่ได้ผ่านการเคลือบ (Table 3)

3. การเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพดหวาน

เมื่อพิจารณาตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพดหวานหลังการตรวจสอบใน

สภาพห้องปฏิบัติการพบว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์ *Aloe Vera* 3 มล. ทำให้ต้นกล้ามีความยาวลำต้นมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นการเคลือบเมล็ดด้วย Commercial 1 มล. และเมื่อตรวจสอบความยาวรากพบว่า การเคลือบเมล็ดด้วย *Aloe Vera* 1 มล. และ *Aloe Vera* extract 2 มล. และ 3 มล. ทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ แต่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กับกรรมวิธีการเคลือบเมล็ดด้วย Commercial 2 มล. อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาความยาวต้นกล้าทั้งหมดพบว่า ทุกกรรมวิธีการเคลือบเมล็ดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้ผ่านการเคลือบ (Table 4)

Table 2 Dead seed, fresh seed and abnormal seedling of difference type of coating substances after coating with sweet corn seed and tested under laboratory condition

Treatment	Laboratory condition				
	Dead seed		Fresh seed ¹	Abnormal seedling	
	(%)	(%) ³	(%)	(%)	(%) ³
Control	1 b ²		0	7 ab	
Commercial 1 ml	3 ab	(+200)	0	6 ab	(-100)
Commercial 2 ml	6 a	(+500)	0	4 ab	(-42)
Commercial 3 ml	3 ab	(+200)	0	3 b	(-57)
CMC 1 ml	3 ab	(+200)	0	4 ab	(-42)
CMC 2 ml	2 ab	(+100)	0	5 ab	(-28)
CMC 3 ml	1 b	0	0	5 ab	(-28)

Table 2 (Continued)

Treatment	Laboratory condition				
	Dead seed		Fresh seed ¹	Abnormal seedling	
	(%)	(%) ³	(%)	(%)	(%) ³
<i>Aloe Vera</i> 1 ml	2 ab	(+100)	1	3 b	(-57)
<i>Aloe Vera</i> 2 ml	4 ab	(+300)	0	3 b	(-57)
<i>Aloe Vera</i> 3 ml	2 ab	(+100)	1	9 a	(+28)
<i>Aloe Vera</i> extract 1 ml	1 b	0	0	5 ab	(-28)
<i>Aloe Vera</i> extract 2 ml	1 b	0	0	5 ab	(-28)
<i>Aloe Vera</i> extract 3 ml	1 b	0	1	6 ab	(-100)
F-test	*		ns	*	
CV.(%)	40.07		33.91	65.64	

ns = not significantly different, *significantly different at $P \leq 0.05$

¹Data are transformed by square root $\sqrt{x+0.5}$ before statistical analysis.

²Means within a column followed by the same letter are not significantly at $P \leq 0.05$ by DMRT.

³The number in parenthesis refer to percentage of increase (+) and decrease (-) compared to the control.

Table 3 Radicle emergence (RE), speed of radicle emergence (SRE), germination percentage (GE) and speed of germination (SGE) of difference type of coating substances after coating with sweet corn seed and tested under laboratory condition

Treatment	Laboratory condition					
	RE		SRE		GE	SGE
	(%)	(%) ³	(root/day)	(%) ³	(%)	(seedling/day)
Control	94 ab ^{1, 2}		46.25 a		93	23.13
Commercial 1 ml	97 a	(+3)	46.08 a	0	93	23.13
Commercial 2 ml	95 ab	(+1)	46.50 a	0	90	22.38
Commercial 3 ml	95 ab	(+1)	44.83 ab	(-3)	94	23.50
CMC 1 ml	96 a	(+2)	46.42 a	0	94	23.50
CMC 2 ml	95 ab	(+1)	46.17 a	0	93	23.25
CMC 3 ml	92 ab	(-2)	44.58 ab	(-3)	95	23.63

Table 3 (Continued)

Treatment	Laboratory condition					
	RE		SRE		GE	SGE
	(%)	(%) ³	(root/day)	(%) ³	(%)	(seedling/day)
<i>Aloe Vera</i> 1 ml	97 a	(+3)	47.67 a	(+3)	95	23.50
<i>Aloe Vera</i> 1 ml	97 a	(+3)	47.67 a	(+3)	95	23.50
<i>Aloe Vera</i> 2 ml	94 ab	0	44.58 ab	(-3)	94	24.00
<i>Aloe Vera</i> 3 ml	87 b	(-7)	42.25 b	(-8)	90	22.25
<i>Aloe Vera</i> extract 1 ml	94 ab	0	46.25 a	0	95	23.50
<i>Aloe Vera</i> extract 2 ml	96 a	(+2)	45.75 a	(-1)	94	24.13
<i>Aloe Vera</i> extract 3 ml	95 ab	(+1)	46.00 a	0	93	22.75
F-test	*		*		ns	ns
CV.(%)	7.89		4.77		6.38	4.36

ns = not significantly different, *significantly different at $P \leq 0.05$

¹Data are transformed by the arcsine before statistical analysis and back transformed data are presented.

²Means within a column followed by the same letter are not significantly at $P \leq 0.05$ by DMRT.

³The number in parenthesis refer to percentage of increase (+) and decrease (-) compared to the control.

Table 4 Shoot length, root length and seedling length of difference type of coating substances after coating with sweet corn seed and tested under laboratory condition

Treatment	Laboratory condition				
	Shoot length		Root length		Seedling length
	(mm)	(%) ²	(mm)	(%)	(mm)
Control	116.6 ab ¹		167.5 ab		284.10
Commercial 1 ml	113.1 b	(-3)	168.8 ab	0	281.90
Commercial 2 ml	122.3 ab	(+4)	149.8 b	(-10)	272.10
Commercial 3 ml	114.7 ab	(-1)	156.4 ab	(-6)	271.10
CMC 1 ml	120.3 ab	(+3)	154.0 ab	(-6)	274.30
CMC 2 ml	118.7 ab	(+1)	162.6 ab	0	281.30
CMC 3 ml	115.6 ab	0	160.2 ab	(-4)	275.80

Table 4 (Continued)

Treatment	Laboratory condition				
	Shoot length		Root length		Seedling length
	(mm)	(%) ²	(mm)	(%)	(mm)
<i>Aloe Vera</i> 1 ml	130.3 a	(+11)	172.5 a	(+2)	302.80
<i>Aloe Vera</i> 2 ml	121.0 ab	(+3)	163.0 ab	0	284.00
<i>Aloe Vera</i> 3 ml	117.4 ab	(+1)	159.9 ab	(-4)	277.30
<i>Aloe Vera</i> extract 1 ml	125.8 ab	(+7)	163.8 ab	0	289.60
<i>Aloe Vera</i> extract 2 ml	114.6 ab	(-1)	173.7 a	(+2)	288.30
<i>Aloe Vera</i> extract 3 ml	126.5 ab	(+8)	171.1 a	(+2)	297.60
F-test	*		*		ns
CV.(%)	8.09		7.69		5.96

ns = not significantly different, *significantly different at $P \leq 0.05$

¹Means within a column followed by the same letter are not significantly at $P \leq 0.05$ by DMRT.

²The number in parenthesis refer to percentage of increase (+) and decrease (-) compared to the control.

การประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน หลังการเร่งอายุ

1. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ข้าวโพดหวานหลังการเร่งอายุ

เมื่อพิจารณาตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์แล้วนำมาตรวจสอบในสภาพห้องปฏิบัติการพบว่า การเคลือบเมล็ดด้วย CMC 1, 2 มล. และ *Aloe Vera* 1 มล. ทำให้เมล็ดมีการงอกรากของต้นกล้ามากกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเคลือบเมล็ดด้วย Commercial 2 และ 3 มล. แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ และเมื่อตรวจสอบความเร็วในการงอกรากยังคงพบว่า การเคลือบเมล็ดด้วย CMC 1, 2 มล. และ *Aloe Vera* 1 มล. มีความเร็วในการงอกรากมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ Commercial 2 และ 3 มล. แต่ไม่พบความแตกต่างกันในทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ ส่วนการ

ตรวจสอบความงอกพบว่า การเคลือบเมล็ดร่วมกับ *Aloe Vera* 1 มล. ทำให้เมล็ดมีความงอกมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเคลือบเมล็ดด้วย Commercial 3 มล. *Aloe Vera* 3 มล. และ *Aloe Vera* extract 3 มล. แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ จากนั้นพิจารณาตรวจสอบความเร็วในการงอกพบว่า ทุกวิธีการทดลองมีความเร็วในการงอกดีที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ การเคลือบเมล็ดด้วย Commercial 2 มล. (Table 5)

2. การเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตของต้นกล้า ข้าวโพดหวานหลังการเร่งอายุ

เมื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพดหวานหลังการเร่งอายุและตรวจสอบในสภาพห้องปฏิบัติการพบว่า การเคลือบเมล็ดด้วย *Aloe Vera* 1 มล. ต้นกล้ามีความยาวลำต้นมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ การเคลือบเมล็ดด้วย Commercial 3 มล. และเมล็ดที่ไม่ได้

ผ่านการเคลือบ แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น ๆ ส่วนการตรวจสอบการงอกรากพบว่า การเคลือบเมล็ดด้วย *Aloe Vera* 1 มล. ยังคงมีความยาวรากของต้นกล้ามากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่เคลือบด้วย CMC 3 มล. และ *Aloe Vera* 3 มล. แต่

ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ และเมื่อพิจารณาตรวจสอบความยาวของต้นกล้าพบว่า ทุกกรรมวิธีการเคลือบเมล็ดพันธุ์ไม่ทำให้ต้นกล้ามีความยาวแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้ผ่านการเคลือบ (Table 6)

Table 5 Radicle emergence (RE), speed of radicle emergence (SRE), germination percentage (GE) and speed of germination (SGE) of difference type of coating substances for coating with sweet corn seed after accelerated aging and tested under laboratory condition.

Treatment	Laboratory condition							
	RE		SRE		GE		SGE	
	(%)	(%) ³	(root/day)	(%)	(%)	(%)	(seedling/day)	(%)
Control	85 ab ^{1,2}		37.00 ab		81 a-c		21.82 a	
Commercial 1 ml	81 ab	(-4)	37.42 ab	(+1)	82 a-c	(+1)	20.23 a	(-7)
Commercial 2 ml	75 bc	(-11)	34.83 b	(-5)	78 a-c	(-3)	15.25 b	(-30)
Commercial 3 ml	65 c	(-23)	29.33 c	(-21)	58 d	(-28)	21.13 a	(-3)
CMC 1 ml	88 a	(+3)	41.33 a	(+11)	81 a-c	0	21.30 a	(-2)
CMC 2 ml	88 a	(+3)	40.92 a	(+10)	86 ab	(+6)	21.45 a	(-2)
CMC 3 ml	84 ab	(-1)	39.50 ab	(+6)	83 a-c	(+2)	20.75 a	(-7)
<i>Aloe Vera</i> 1 ml	87 a	(+2)	40.85 a	(+8)	88 a	(+8)	19.88 a	(-8)
<i>Aloe Vera</i> 2 ml	81 ab	(-4)	37.50 ab	(+1)	80 a-c	(-1)	19.00 a	(-12)
<i>Aloe Vera</i> 3 ml	81 ab	(-4)	38.67 ab	(+4)	76 bc	(-6)	20.13 a	(-7)
<i>Aloe Vera</i> extract 1 ml	85 ab	0	40.50 ab	(+9)	81 a-c	0	19.13 a	(-12)
<i>Aloe Vera</i> extract 2 ml	85 ab	0	40.67 ab	(+9)	79 a-c	(-2)	19.75 a	(-9)
<i>Aloe Vera</i> extract 3 ml	77 ab	(-9)	37.67 ab	(+1)	73 c	(-9)	20.50 a	(-6)
F-test	**		**		**		*	
CV.(%)	8.34		9.86		8.50		12.14	

*significantly different at $P \leq 0.05$, **significantly different at $P \leq 0.01$

¹Data are transformed by the arcsine before statistical analysis and back transformed data are presented.

²Means within a column followed by the same letter are not significantly at $P \leq 0.05$ by DMRT.

³The number in parenthesis refer to percentage of increase (+) and decrease (-) compared to the control.

Table 6 Shoot length, root length and seedling length of difference type of coating substances for coating with sweet corn seed and tested after accelerated aging and tested under laboratory condition

Treatment	Laboratory condition				
	Shoot length		Root length		Seedling length
	(mm)	(%) ²	(mm)	(%)	(mm)
Control	106.0 c ¹		154.3 a-c		260.30
Commercial 1 ml	108.9 a-c	(+2)	159.5 ab	(+3)	268.40
Commercial 2 ml	107.7 a-c	(+1)	155.6 a-c	0	263.30
Commercial 3 ml	106.1 bc	0	149.2 a-c	(-5)	255.30
CMC 1 ml	114.5 a-c	(+8)	141.7 a-c	(-8)	256.20
CMC 2 ml	118.8 ab	(+12)	141.3 a-c	(-8)	260.10
CMC 3 ml	116.0 a-c	(+9)	131.8 c	(-14)	247.80
<i>Aloe Vera</i> 1 ml	119.1 a	(+12)	164.5 a	(+6)	283.60
<i>Aloe Vera</i> 2 ml	113.6 a-c	(+7)	152.1 a-c	(-1)	265.70
<i>Aloe Vera</i> 3 ml	116.1 a-c	(+9)	134.6 bc	(-12)	250.70
<i>Aloe Vera</i> extract 1 ml	117.0 a-c	(+10)	140.1 a-c	(-9)	257.10
<i>Aloe Vera</i> extract 2 ml	114.3 a-c	(+8)	153.4 a-c	(-1)	267.70
<i>Aloe Vera</i> extract 3 ml	117.7 a-c	(+11)	138.0 a-c	(-10)	255.70
F-test	**		**		ns
CV.(%)	7.06		11.68		7.12

ns = not significantly different, **significantly different at $P \leq 0.01$

¹Means within a column followed by the same letter are not significantly at $P \leq 0.05$ by DMRT.

²The number in parenthesis refer to percentage of increase (+) and decrease (-) compared to the control.

วิจารณ์ผลการวิจัย

หลังจากการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานหลังผ่านการเคลือบเมล็ดด้วยชนิดของสารเคลือบและอัตราแตกต่างกัน จากนั้นนำไปตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ทั้งหลังการเคลือบและหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการใช้ *Aloe Vera* อัตรา 1 มล. เป็นสารเคลือบ ทำให้

เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์การงอกและความเร็วในการงอก รากสูง อีกทั้งไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน นอกจากนี้ยังพบว่า ความยาวต้นกล้าและความยาวของรากต้นกล้ามากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ทั้งนี้ ว่านหางจระเข้ มักนิยมนำมาใช้สำหรับเคลือบผิวของผลไม้เพื่อยืดอายุ การเก็บรักษาและป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราและแบคทีเรียได้ดี (Sharma and Gautam, 2013) จึงทำให้

การประยุกต์ใช้ว่านหางจระเข้หรือสารสกัดจากว่านหางจระเข้มาเป็นสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ที่มีความสำคัญต่อการยกระดับการพัฒนาสารเคลือบที่ได้จากธรรมชาติ โดยว่านหางจระเข้มีองค์ประกอบของยางสีเหลือง ซึ่งอุดมไปด้วยกรดอะมิโนจำเป็น โมโนแซคคาไรด์ โพลีแซคคาไรด์ ลิกนิน ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง วิตามิน และกรดซาลิไซลิก (Shyamal *et al.*, 1990; Hamouda *et al.*, 2012; Rajeswari *et al.*, 2012; Chatterjee *et al.*, 2013; Tariq *et al.*, 2015; Sahu *et al.*, 2013) ที่มีความสำคัญต่อกระบวนการงอกของเมล็ดพันธุ์ อีกทั้งมีองค์ประกอบของ Gibberellins ในปริมาณสูง จึงทำให้ว่านหางจระเข้มีคุณสมบัติเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชได้เป็นอย่างดี (Sherif, 2017)

นอกจากนี้ มีการรายงานผลการทดลองที่เกี่ยวกับการนำว่านหางจระเข้ไปใช้เป็นสารเคลือบผิวผลไม้พบว่า สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของผลไม้ได้หลายชนิด (Muhammad *et al.*, 2009; Adetunji *et al.*, 2012; Athmaselvi *et al.*, 2013; Marpudi *et al.*, 2013) อีกทั้งยังสามารถช่วยลดอัตราการหายใจของผลไม้ลงได้ (Muhammad *et al.*, 2009) นอกจากนี้ เจลของว่านหางจระเข้มีส่วนประกอบหลักเป็นกลูโคแมนแนน ซึ่งเป็นสารพวกลิพิด และ มีองค์ประกอบของ Anthraquinone Glycoside ซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรค และต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งมีคุณสมบัติขัดขวางการสร้างผนังเซลล์ของเชื้อจุลินทรีย์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เยื่อหุ้มเซลล์ ขัดขวางการสร้างโปรตีนของจุลินทรีย์ซึ่งมีผลต่อจุลินทรีย์ที่กำลังเจริญหรือกำลังแบ่งตัว ทำให้เมล็ดมีความปลอดภัยเมื่อใช้ว่านหางจระเข้เป็นสารเคลือบ จึงมีความเป็นไปได้สำหรับการเตรียมความพร้อมเมล็ดเพื่อใช้ในการเก็บรักษาในระยะยาว (Kumar and Bhatnagar, 2014; Chauhan *et al.*, 2015) โดยไม่ทำให้คุณภาพความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง จากคุณสมบัติดังกล่าว จึงทำให้สารเคลือบว่านหางจระเข้ไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เมื่อใช้ในอัตรา 1 มล. อีกทั้งยังส่งเสริมความงอก

ความแข็งแรง และการเจริญเติบโตของลำต้น และรากของต้นกล้าข้าวโพดหวานได้เป็นอย่างดี

หลังจากการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ซึ่งเป็นวิธีการใช้ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์พืช ทำได้โดยให้เมล็ดพันธุ์ได้รับสภาพที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงเป็นระยะเวลาสั้น ๆ 2-4 วัน เพราะการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์โดยการให้อยู่ภายใต้สภาพอุณหภูมิสูง ทำให้เมล็ดพันธุ์ถูกเร่งกระบวนการหายใจ (การใช้อาหาร) เมล็ดจะปลดปล่อยพลังงานความร้อนและความชื้น ทำให้เมล็ดเสื่อมสภาพเร็วมากขึ้น (Delouche and Baskin, 1973) จึงทำให้เมล็ดที่ผ่านการเคลือบด้วยสารเคลือบแต่ละชนิดมีผลต่อคุณภาพและการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่แตกต่างกัน โดยการเคลือบเมล็ดด้วย CMC อัตรา 1, 2 มล. และ Aloe Vera 1 มล. ทำให้เมล็ดหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์สามารถงอกรากและงอกได้เร็วกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ และการเคลือบเมล็ดด้วย Aloe Vera 1 มล. ยังทำให้เมล็ดมีความงอกและความเร็วในการงอกมากกว่าเมล็ดที่ไม่ได้ผ่านการเคลือบอย่างชัดเจน ทั้งนี้สารเคลือบที่ถูกประยุกต์ใช้จากว่านหางจระเข้ที่มีคุณสมบัติประกอบด้วยส่วนที่เป็นยางสีเหลือง (Exudate) และเจลใส (Mucilage) ที่มีองค์ประกอบของโพลีแซคคาไรด์ และเมื่อนำมาเป็นสารเคลือบจะทำหน้าที่เป็นตัวกั้นการผ่านของออกซิเจนและความชื้น ซึ่งเป็นสาเหตุเร่งให้เกิดการเสื่อมคุณภาพ (Athmaselvi *et al.*, 2013) ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน หลังการเก็บรักษา นอกจากนี้ ในว่านหางจระเข้ยังมีส่วนประกอบของไกลโคโปรตีน สารประกอบฟีนอล ฮอโรโมน วิตามิน และเอนไซม์ที่ให้ประโยชน์อีกหลายชนิด (Kumar and Bhatnagar, 2014) ซึ่งแม้จะผ่านกระบวนการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์แต่ยังคงทำให้ต้นกล้ามีความยาวของลำต้นและรากของต้นกล้ามีการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ นอกจากนี้ว่านหางจระเข้ยังมีองค์ประกอบของน้ำตาลแมนโนส 67% และหมู่อะซิติก 23% กลูโคส และกาแลกโตส (Susirirut and Plubcharoensook, 2012) ซึ่งเป็นอีกหนึ่งองค์ประกอบจำเป็นต่อการเผาผลาญพลังงาน และเป็นสารตั้งต้น

สำหรับการกระตุ้นเอนไซม์ที่จำเป็นต่อกระบวนการเมแทบอลิซึมต่าง ๆ สำหรับใช้ในกระบวนการงอกของเมล็ด (Chanprasert, 2010) ดังนั้น เมื่อตรวจสอบคุณภาพความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีการเร่งอายุ ผลการทดลองจึงแสดงให้เห็นชัดเจนว่า สารเคลือบจากวุ้นหางจระเข้ที่ได้จากธรรมชาติสามารถเป็นสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ และสามารถปกป้องเมล็ดจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม อีกทั้งยังมีองค์ประกอบสำคัญที่เมล็ดสามารถนำไปใช้เพื่อส่งเสริมการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพันธุ์ได้

สรุปผลการวิจัย

หลังจากการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยชนิดของสารเคลือบและอัตราแตกต่างกัน แล้วนำไปตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ทั้งหลังการเคลือบและหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ สามารถสรุปได้ ดังนี้ โดยการเคลือบเมล็ดด้วย *Aloe Vera* อัตรา 1 มล. เป็นสารเคลือบ ทำให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์การงอก รากและความเร็วในการงอกรากสูง และไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพการงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน นอกจากนี้ยังพบว่า มีส่วนของความยาวต้นกล้าและความยาวของรากต้นกล้ามากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ส่วนการตรวจสอบหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์พบว่า การเคลือบเมล็ดด้วย *Aloe Vera* 1 มล. ทำให้เมล็ดสามารถงอกรากและงอกได้เร็ว และยังทำให้เมล็ดมีการงอกและความเร็วในการงอกมากกว่าเมล็ดที่ไม่ได้ผ่านการเคลือบ อีกทั้งยังทำให้ต้นกล้ามีความยาวของลำต้นและรากของต้นกล้ามีการเจริญเติบโตมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนนักวิจัยรุ่นใหม่ (มจ.3-63-001) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 โดยกองทุนวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้งบประมาณสนับสนุนการวิจัย และขอขอบคุณห้องปฏิบัติการเทคโนโลยี

เมล็ดพันธุ์ สาขาวิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้สนับสนุนสถานที่การดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Adetunji, C.O., O.B. Fawole, K.A. Arowora, S.I. Nwaubani, E.S. Ajayi, J.K. Oloke, O.M. Majolagbe, B.A. Ogundele, J.A. Aina and J.B. Adetunji. 2012. Effects of edible coatings from *Aloe vera* gel on quality and postharvest physiology of *Ananas Comosus* (L.) fruit during ambient storage. **Global J. Sci. Front. Res. Bio-Tech & Genet** 12(5): 39-43.
- Athmaselvi, K.A., P. Sumitha and B. Revathy. 2013. Development of *Aloe vera* based edible coating for tomato. **Int. Agrophys** 27(4): 369-375.
- Boonyakiat, D. 1991. **Postharvest Physiology of Horticultural Crops**. Chiang Mai: Faculty of Agriculture, Chiang Mai University. 226 p. [in Thai]
- Buitink, J., O. Leprince, M.A. Hemminga and F.A. Hoekstra. 2000. The effects of moisture and temperature on the ageing kinetics of pollen: interpretation in terms of cytoplasmic mobility. **Plant Cell Environ** 23: 967-974.
- Çavuşoğlu, D., T. Selma and K. Çavuşoğlu. 2016. The effects of *Aloe vera* L. leaf extract on some physiological and cytogenetical parameters in *Allium cepa* L. seeds germinated under salt stress. **Cytologia** 81(1): 103-110.

- Chanprasert, W. 2010. **Seed Physiology**. Bangkok: Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Kasetsart University. 167 p. [in Thai]
- Chatterjee, P., C. Bodhisattwa and N. Subhangkar. 2013. Significant pharmacological activities of *Aloe vera* plant. **Min. J. Phar. Med. Sci.** 3: 21-24.
- Chauhan, O.P., C. Nanjappa, N. Ashok, N. Ravi, N. Roopa and P.S. Raju. 2015. Shellac and *Aloe vera* gel based surface coating for shelf life extension of tomatoes. **Food Sci. Technol.** 52(2): 1200-1205.
- Dagne, E., D. Bisrat, A. Viljoen and B.E. Van Wyk. 2000. Chemistry of *Aloe* species. **Curr. Org. Chem.** 4: 1055-1078.
- Delouche, J.C. and C.C. Baskin. 1973. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Sci. Tech.** 1: 427-452.
- Hamouda, A.M.A., D.M.G. Hendi and O.F.A. Abu-El-Leel. 2012. Improving basil growth, yield and oil production by *Aloe vera* extract and active dry yeast. **Egypt J. Hort.** 39: 45-71.
- He, Q.J., L.J. Changhong, E.J. Kojo and Z. Tian. 2005. Quality and safety assurance in the processing of *Aloe vera* gel juice. **Food Control** 16(2): 95-104.
- ISTA (International Seed Testing Association). 2018. **International Rules for Seed Testing, Edition 2018**. Bassersdorf: International Seed Testing Association. 47 p.
- Jacob, S.R., M.B.A. Kumar, M. Gopal, C. Srivastava and S.N. Sinha. 2009. An analysis of the persistence and potency of film coated seed protectant as influenced by various storage parameters. **Pest Manag. Sci.** 65(7): 817-822.
- Kaewkham, T., P. Chitropas, A. Wongcharoen, J. Kangsopa, B. Siri and R.K. Hynes. 2016. Effects of polymers as a main component of coating formulations on quality and effects of stability of cucumber seeds. **Khon Kaen Agr. J.** 44(4): 703-712.
- Klarod, K. and B. Siri. 2014. Comparison of different types of polymers for hybrid tomato seed coating. **Khon Kaen Agr. J.** 42(Suppl.1): 97-103. [in Thai]
- Kumar, S. and T. Bhatnagar. 2014. Studies to enhance the shelf life of fruits using *Aloe vera* based herbal coatings: a review. **Int. J. Food Sci. Technol.** 5(3): 211-218.
- Marpudi, S.L., P. Ramachandran and N. Srividya. 2013. *Aloe vera* gel coating for postharvest quality maintenance of fresh fig fruits. **Res. J. Pharm. Biol. Chem. Sci.** 4(1): 878-887.
- Muhammad, J., Z.S. Ahmed and S.K. Ahmad. 2009. Postharvest *Aloe vera* gel-coating modulates fruit ripening and quality of 'Arctic Snow' nectarine kept in ambient and cold storage. **Int. J. Food Sci.** 44: 1024-1033.

- Murthy, U.M.N., P.P. Kumar and W.Q. Sun. 2003. Mechanisms of seed ageing under different storage conditions for *Vigna radiata* (L.) Wilczek: lipid peroxidation, sugar hydrolysis, Maillard reactions and their relationship to glass statetransition. **J. Exp. Bot.** 54(384): 1057-1067.
- Office of Agricultural Economics. 2018. **Quantity and seed export values.** [Online]. Available <https://bit.ly/2CMYv0z> (11 September 2019). [in Thai]
- Rajeswari, R., M. Umadevi, S.C. Rahale, R. Pushpa, K.P. Selvavenkadesh, S. Kumar and D. Bhowmik. 2012. *Aloe vera*: The miracle plant its medicinal and traditional uses in India. **J. Pharmacogn. Phytochem.** 1(4): 118-124.
- Rosa, C.I.L.F., E. Clemente, D.M. Oliveira, K.M. Todisco and J.M.C. da Costa. 2016. Effects of 1-MCP on the post-harvest quality of the orange cv. Pera stored under refrigeration. **Rev. Ciênc. Agron.** 47(4): 624-632.
- Sahu, K.P., D.D. Giri, R. Singh, P. Pandey, S. Gupta, A.K. Shrivastava, A. Kumar and D.K. Pandey. 2013. Effect of *Aloe vera* on some annual plants. **Res. J. Pharmacol. Pharm.** 4: 599-610.
- Sharma, A. and S. Gautam. 2013. An overview on medical properties of *Aloe vera*: antibacterial and antifungal aspects. **Int. J. Pharma Bio Sci.** 4(3): 694-705.
- Sherif, F.E. 2017. *Aloe vera* leaf extract as a potential growth enhancer for *Populus* trees grown under *in vitro* conditions. **Am. J. Plant Biol.** 2(3): 101-105.
- Shyamal, K.N., M.P. Lok and W.P. Charles. 1990. Dynamics of endogenous cytokinins during the growth cycle of a hormone-autorophic genetic tumor line of tobacco. **Plant Physiol.** 94(3): 1084-1089.
- Stone, P.J., I.B. Sorensen and P.D. Jamieson. 1999. Effect of soil temperature on phenology, canopy, development, biomass and yield of maize in a cool-temperate climate. **Field Crops Res.** 63(2): 169-178.
- Suleiman, R.A., K.A. Rosentrater and C.J. Bern. 2013. Effects of deterioration parameters on storage of maize: a review. **J. Nat. Sci. Res.** 3(9): 147-165.
- Susirirut, P. and P. Plubcharoensook. 2012. **Control of anthracnose and stem end rot on mango fruit (*Mangifera indica* Linn.) cv. Nam Dok Mai by using *Aloe vera* (*Aloe babradensis*, Miller) rind extracts in Pranburi district, Prachuap Khiri Khan province.** Bangkok: Dhurakij Pundit University Press. 87 p. [in Thai]
- Tariq, H., P.V. Raman Rao, R.S. Raghuvanshi, B.C. Mondal and S.K. Singh. 2015. Effect of *Aloe vera* and clove powder supplementation on carcass characteristics, composition and serum enzymes of Japanese quails. **Vet. World** 8(5): 664-668.