

การเปรียบเทียบชนิดของพอลิเมอร์ต่อการเคลือบเมล็ดพันธุ์ มะเขือเทศลูกผสม

Comparison of different types of polymers for hybrid tomato seed coating

กิตติวรรณ กล้ารอด¹ และ บุญมี สิริ^{1*}

Kittiwan Klarod¹ and BoonmeeSiri^{1*}

บทคัดย่อ: การศึกษาผลของชนิด และ สัดส่วนของพอลิเมอร์ที่แตกต่างกันต่อการเคลือบ และ คุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ดำเนินการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ โรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นโดยใช้พอลิเมอร์ 3 ชนิด คือ Polyvinyl pyrrolidone (PVP-K30), Polyvinyl pyrrolidone (PVP-K90) และ Polyvinyl alcohol (PVA)แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือการหาชนิดและสัดส่วนของพอลิเมอร์ ที่ใช้เป็นสารก่อฟิล์ม โดยตรวจสอบ ค่าความหนืด การละลายของแผ่นฟิล์ม และตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศหลังเคลือบ โดยมีวิธีการเคลือบเมล็ด 7 วิธี คือ เมล็ดที่ไม่เคลือบสาร, เมล็ดที่เคลือบด้วย PVP-K30, PVP-K90และPVA ใช้อัตรา 2, 3 และ 4 กรัมโดยน้ำหนัก การเคลือบใช้เครื่องเคลือบแบบจานหมุน รุ่น SKK 10 จากนั้นตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการเคลือบ คือ ความงอกในห้องปฏิบัติการ และ ในเรือนทดลอง และความเร็วในการงอก จากผลการทดลองพบว่าการใช้ PVP-K90 เป็นสารเคลือบทำให้เมล็ดมะเขือเทศมีความงอกสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบทั้งในห้องปฏิบัติการและเรือนทดลอง

คำสำคัญ: การยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์, คุณภาพเมล็ดพันธุ์, สารเคลือบ

ABSTRACT: A study of different type and proportion of polymers were investigated on tomato seed quality. This experiment was conducted at seed technology laboratory, Seed Processing Plant, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University. Using three polymers type polyvinyl pyrrolidone (PVP-K30), polyvinyl pyrrolidone (PVP-K90) and polyvinyl alcohol (PVA). This experiment consisted of 2 parts. The first part of experiment was to study effect of type and proportion of polymers as a film former on viscosity, dissolution of film-sheet. The second part, study the effect of seed coating substances on tomato seed quality. Seven treatments were compared: uncoated seed, seed coating with PVP-K30, PVP-K90 and PVA. The tomato seeds were coated by centri seed coater model SKK 10. Then the coated seeds were determined seed quality consisting of germination and speed of germination under laboratory and greenhouse conditions. The results were shown that the coated seeds, with PVP-K90 had higher germination percentage and speed of germination than uncoated seeds tested under laboratory and greenhouse conditions.

Keywords: seed enhancement, seeds quality, seed coating

¹ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

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

* Corresponding author: boonmee@kku.ac.th

บทนำ

การผลิตเมล็ดพันธุ์ของไทยมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในปี 2545-2553 เนื่องด้วยสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศของไทยนั้นเหมาะแก่การผลิตเมล็ดพันธุ์ จึงทำให้บริษัทเมล็ดพันธุ์เข้ามาลงทุนจัดตั้งสถานีวิจัยเมล็ดพันธุ์เป็นจำนวนมาก ทำให้การส่งออกเมล็ดพันธุ์ของไทยเป็นอันดับที่ 12 ของโลก และมากที่สุดเป็นอันดับ 1 ของภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก (ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, 2555) นอกจากนี้ความต้องการใช้เมล็ดพันธุ์ของไทยในปี 2553 เพิ่มขึ้นเป็น 25,600 ล้านบาท (พาโซค, 2553 อ้างใน ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, 2555) อย่างไรก็ตาม ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ชนิดต่างๆ ที่มีมูลค่าสูงยังคงประสบปัญหาหลายด้าน เช่น เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ซึ่งปัญหาการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่สำคัญของมะเขือเทศ คือ บางส่วนที่ผลิตได้มีความงอกและความแข็งแรงต่ำ เนื่องจากกระบวนการผลิตกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาที่ไม่เหมาะสม จึงส่งผลกระทบต่อธุรกิจการค้าเมล็ดพันธุ์ รายได้ของเกษตรกรผู้รับจ้างผลิตและผู้ส่งออก ดังนั้นการนำวิทยาการเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดพันธุ์ (seed coating) ที่เป็นการนำสารสะสมที่มีลักษณะบางเบาฉาบยึดเกาะให้สม่ำเสมอไปบนผิวของเมล็ดพันธุ์โดยไม่ทำให้โครงสร้างและรูปร่างเมล็ดเปลี่ยนแปลงไป (ภาณี และคณะ, 2540) ซึ่งโดยปัจจุบันได้พัฒนาการเคลือบเมล็ดแบบฟิล์ม (film coating) โดยเมล็ดจะถูกห่อหุ้มเป็นแผ่นฟิล์มบางๆ จำพวก thin polymer (บุญมี, 2546) ซึ่งถูกพัฒนามาจากเทคโนโลยีการเคลือบยา ซึ่งพอลิเมอร์ที่จะนำมาเป็นฟิล์มสำหรับเคลือบเมล็ดพันธุ์ต้องมีคุณสมบัติลักษณะเหนียวเพื่อใช้เป็นสารยึดเกาะให้สารออกฤทธิ์ต่าง ๆ ติดกับเมล็ดพันธุ์ได้ดีขึ้น สารเคลือบที่ดีควรมีลักษณะเป็นสารที่ไม่น้ำเป็นตัวกลาง ความหนืดต่ำ มีความเข้มข้นของของแข็งสูง และให้ฟิล์มที่มีความแข็งแรงเมื่อแห้งแล้ว บุญมี (2549) รายงานว่าการเคลือบเมล็ดพันธุ์เป็นเทคโนโลยีที่นำมาใช้กับเมล็ดพันธุ์ที่มีมูลค่าสูง เนื่องจากเมล็ดเหล่านี้สามารถเพิ่ม

องค์ประกอบอื่นๆ ได้ เช่น ธาตุอาหาร ฮอริโมน สารกระตุ้นการงอก สารกำจัดวัชพืช สารป้องกันเชื้อรา สารป้องกันแมลง และอื่นๆ (สุวารี, 2551) รายงานว่า พอลิเมอร์ที่นิยมใช้เคลือบเมล็ดพันธุ์โดยทั่วไปมี Methylcellulose (MC), Hydroxypropyl methylcellulose (HPMC), Hydroxypropyl cellulose (HPC), Polyethylene glycols (PEG), Polyvinyl alcohol (PVA), Polyvinyl pyrrolidone (PVP), Polyvinylpyrrolidone-vinyl acetate copolymer (PVP/VA copolymer) Polyvinyl alcohol-polyethylene glycol copolymer (PVA-PEG copolymer) ตามวัตถุประสงค์ของการใช้

ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบสารเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศด้วยพอลิเมอร์ชนิดและอัตราที่แตกต่างกันเพื่อเป็นข้อมูลในการคัดเลือกพอลิเมอร์ที่มีความเหมาะสมสำหรับการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการค้ารับสารเคลือบในเชิงพาณิชย์ต่อไป

วิธีการศึกษา

ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ โรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยใช้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมจากห้างหุ้นส่วนยูฟาร์มจำกัด และทำการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยเครื่องเคลือบเมล็ดพันธุ์แบบจานหมุน SKK 10 ระหว่างมิถุนายน - ตุลาคม 2556 โดยดำเนินวิธีการทดลองดังนี้

ศึกษาชนิดและสัดส่วนของพอลิเมอร์ที่มีผลต่อคุณสมบัติของสารเคลือบ

เตรียมสารเคลือบในรูปแบบของเหลวโดยใช้พอลิเมอร์กลุ่มที่ละลายน้ำ 3 ชนิด คือ Polyvinylpyrrolidone (PVP-K30), Polyvinylpyrrolidone (PVP-K90) และ Polyvinyl alcohol (PVA) โดยความเข้มข้นของพอลิเมอร์ที่แต่ละชนิดเป็น 2,3 และ 4 กรัม/น้ำ 100 มิลลิลิตรจากนั้นประเมินลักษณะของสารเคลือบในลักษณะต่างๆ กัน คือ ค่าความหนืดของสารเคลือบโดย

ใช้เครื่อง Ford Viscosity Cup รุ่น ASTM D1200-10 โดยนำพอลิเมอร์แต่ละกรรมวิธีมาทดสอบ 3 ครั้ง โดยจับเวลาตั้งแต่เริ่มปล่อยให้มีการไหลและหยุดเวลาเมื่อพอลิเมอร์หยุดไหล ในระยะทาง 1 เมตร จากนั้นนำมาคำนวณหาค่าความหนืดของพอลิเมอร์มีหน่วยเป็นเมตรวินาที และวัดค่าความเป็นกรดต่างโดยใช้เครื่องตรวจสอบ pH-meter

ศึกษาชนิดและสัดส่วนของพอลิเมอร์ที่มีผลต่อคุณสมบัติของแผ่นฟิล์ม

เตรียมแผ่นฟิล์มของสารเคลือบ โดยการเทสารเคลือบรูปแบบของเหลวปริมาณ 20 มิลลิลิตร ลงบนจานเลี้ยงเชื้อ (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร) ที่สะอาด โดยไม่ให้มีฟองอากาศปะปนในเนื้อของแผ่นฟิล์ม จากนั้นนำไปอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง แล้วจึงทำการลอกแผ่นฟิล์มออกจากจานเลี้ยงเชื้อ แล้วประเมินลักษณะทาง

กายภาพของแผ่นฟิล์ม ได้แก่ น้ำหนักของแผ่นฟิล์ม และค่าการละลายของฟิล์ม

นำแผ่นฟิล์มที่ลอกออกจากจานเลี้ยงเชื้อ ทั้งหมดมาชั่งน้ำหนักโดยใช้เครื่องชั่งแบบละเอียด 3 ตำแหน่ง จากนั้นนำค่าที่ได้มาประเมินผลคุณสมบัติน้ำหนักของแผ่นฟิล์มแต่ละชนิด วิธีการวัดค่าการละลายของแผ่นฟิล์ม

นำแผ่นฟิล์มมาทดสอบการละลาย นำตะแกรงที่มีขนาด 3x5 เซนติเมตร ขนาดรูตะแกรง 2x1.5 มิลลิเมตร พับขอบทั้ง 4 ด้าน ให้มีความสูงประมาณ 1 เซนติเมตร มาชั่งน้ำหนัก ตัดฟิล์มที่ได้จากสารเคลือบที่ผ่านการอบแห้ง ขนาด 4 เซนติเมตร วางบนตะแกรง และชั่งน้ำหนัก นำตะแกรงที่มีฟิล์มจุ่มลงในน้ำที่บรรจุอยู่ในบีกเกอร์ใช้เวลาในการจุ่มฟิล์มลงในน้ำ 5 นาที เมื่อครบเวลาที่กำหนดนำตะแกรงที่มีแผ่นฟิล์มไปอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักตะแกรงพร้อมแผ่นฟิล์มที่เหลือบนตะแกรง แล้วคำนวณหาค่าการละลายของฟิล์มจากสูตร (สุวารี, 2551)

$$\text{ค่าการละลายของฟิล์ม (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักฟิล์มเริ่มต้น} - \text{น้ำหนักฟิล์มที่เหลืออยู่}}{\text{น้ำหนักฟิล์มเริ่มต้น}} \times 100$$

ผลของสารเคลือบชนิดและสัดส่วนพอลิเมอร์ที่แตกต่างกันต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

เคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมด้วยพอลิเมอร์ที่แตกต่างกันด้วยเครื่องเคลือบแบบจานหมุน (Centri Coater) Model SKK 10 โดยใช้สารในลักษณะของเหลว อัตรา 70 มิลลิลิตร/กิโลกรัมเมล็ดพันธุ์ จากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบร่วมกับพอลิเมอร์ชนิดต่างๆ มาลดความชื้นด้วยเครื่องลดความชื้นระบบลมแห้ง SKK 09 ควบคุมอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส จนเมล็ดพันธุ์มีความชื้น 7 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจสอบคุณภาพหลังการเคลือบ โดยการประเมินความงอกตามวิธีการมาตรฐานทางเมล็ดพันธุ์ ในสภาพห้องปฏิบัติการและในสภาพเรือนทดลอง ตามกฎของ ISTA (2004)

ผลของการเคลือบชนิดและสัดส่วนพอลิเมอร์ที่แตกต่างกันต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศหลังการเร่งอายุ

การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสม ใช้ อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง จากนั้นจึงสุ่มเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ไปตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในลักษณะต่างๆ คือ ความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์เมื่อทดสอบในห้องปฏิบัติการ และสภาพเรือนทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนของแต่ละกรรมวิธีของการเคลือบร่วมกับฮอโมโนตามแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) และ

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละลักษณะด้วยวิธี Duncan's Multiply Range Test (DMRT) ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์สำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. การศึกษาชนิดและสัดส่วนของพอลิเมอร์ที่มีผลต่อคุณสมบัติของสารเคลือบ

จากการเตรียมสารที่เคลือบด้วยพอลิเมอร์ที่ชนิดและสัดส่วนต่างๆ ทำให้สารเคลือบมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน ส่วนใหญ่มีการตกตะกอนเมื่อตั้งทิ้งไว้และพบว่าในการละลาย Polyvinylalcohol (PVA) ซึ่ง PVA มีน้ำหนักโมเลกุลสูง มีค่าการละลายต่ำทำให้น้ำละลายได้เพียงบางส่วน (อรุณศรี, 2540) และใช้ระยะเวลาที่นาน PVA จึงจะละลายหมด สารเคลือบที่ได้มีลักษณะเป็นเจลใส และ Copleand and McDonald (1995) กล่าวว่า สารเคลือบที่ดีนั้นต้องมีลักษณะ ดังนี้ มีความ

สามารถในการละลายน้ำได้ดี มีค่าความหนืดต่ำ สามารถปรับค่า hydrophilic และ hydrophobic ได้ และแห้งแล้วฟิล์มมีความแข็งแรงและยึดติดกับเมล็ดได้ดีเมื่อตรวจสอบคุณสมบัติของสารเคลือบในรูปแบบของเหลว มีการตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่าง พบว่าค่า pH ของสารเคลือบที่ได้จากกรรมวิธีต่างๆ มีความเป็นกลาง อยู่ระหว่าง 7.30-7.80 และเมื่อทำการตรวจสอบความหนืดพบว่า สารเคลือบชนิดเดียวกันเมื่อมีอัตราพอลิเมอร์ที่สูงขึ้นทำให้มีความหนืดเพิ่มสูงขึ้น และ PVA เป็นพอลิเมอร์ที่มีทำให้สารเคลือบมีความหนืดสูง (Table 1) จากการสังเกต พบว่า สารเคลือบที่มีความหนืดต่ำจะทำให้อัตราการเกาะติดของเมล็ดนั้นไม่สม่ำเสมอเมื่อเทียบกับสารเคลือบที่มีความหนืดสูง อรอนงค์ (2548) รายงานว่า สารเคลือบที่มีความหนืดสูงกว่า 300 cps จะทำให้เป็นอุปสรรคต่อกระบวนการเคลือบ เนื่องจากขนาดหยดของสารเคลือบใหญ่ จะแพร่กระจายได้ช้ากว่าเมล็ดที่มีความหนืดน้อย สารเคลือบที่เตรียมจึงไม่พบอุปสรรคต่อการเคลือบเมล็ด

Table 1 Characteristics of seed coating substances^{1/}

seed coating substance	pH	Viscosity (m/sec)	Weight of film (g)	Film dissolve (%)
K30 2g	7.30 d	9.38 h	2.14 e	85 a
K30 3g	7.80 a	10.11g	1.86 g	72 b
K30 4g	7.73 a	10.86 f	1.99 f	67 b
K90 2g	7.40 cd	12.87 b	2.26 d	49 c
K90 3g	7.55 b	13.38 c	2.22 d	48 c
K90 4g	7.70 a	16.04 d	2.31 c	25 e
PVA 2g	7.48 bc	11.54 e	2.26 d	30 de
PVA 3g	7.70 a	13. 28 c	2.37 b	37 d
PVA 4g	7.43 bcd	20.12 a	2.55 a	17 b
F-test	**	**	**	**
CV (%)	1.26	1.69	0.92	10.52

^{1/}Mean within a column followed by the same latter do not differ significantly according to DMRT at P ≤ 0.01.

** : significantly different at P ≤ 0.01

2. ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยชนิดและสัดส่วนของพอลิเมอร์ที่แตกต่างกันต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังเคลือบ

หลังจากการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังเคลือบพบว่าความงอกและความเร็วในการงอกในสภาพห้องปฏิบัติการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบร่วมกับพอลิเมอร์ที่ชนิดและสัดส่วนที่ต่างกัน แต่มีความแตกต่างกันในสภาพเรือนทดลองทั้งความงอกและความเร็วในการงอก ซึ่งเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบร่วมกับ K90 ทุกอัตรา, PVA 5 กรัม และ K30 3 กรัม ทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้สูงที่สุด และสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบ และเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบด้วย K90 3 กรัม และ PVA 4 กรัมมีความเร็วในการงอกสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบ (Table 2) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ริตารต์น (2554) ซึ่งได้ทำการทดลองเคลือบเมล็ดพันธุ์แดงกว่าด้วยชนิดและสัดส่วนของพอลิเมอร์ที่ต่างกัน เมื่อเคลือบเมล็ดพันธุ์ในทุกสัดส่วนพบว่าความงอกทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและในเรือนทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดที่ไม่ได้เคลือบ และ Pamuk (2004) กล่าวว่า พอลิเมอร์จะมีสายคาร์บอนพื้นฐาน C 12 ถึง C15 ซึ่งความยาวจะมีผลทำให้คุณสมบัติจุดหลอมเหลวของมอนอเมอร์ที่ต่างกัน และพอลิเมอร์ยังเป็นตัวปรับการผ่านเข้าออกของน้ำเพื่อเข้าสู่เมล็ด ซึ่งการผ่านเข้าออกของน้ำจะมีผลทำให้เมล็ดเกิดการงอกได้ จากการทดลองของ Qiu et al. (2005) ซึ่งได้นำ Polyvinyl alcohol (PVA) มาใช้เป็นพอลิเมอร์ในการเคลือบเมล็ด rape ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกไม่แตกต่างจากเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบ ยังพบอีกว่าเมล็ดที่เคลือบด้วย Polyvinyl alcohol (PVA) ยังช่วยให้เมล็ดมีความทนต่อสภาวะเครียดที่เกิดจากน้ำท่วมขังได้ และ BASF The chemical company (2006) กล่าวว่า การเคลือบด้วย Polyvinyl pyrrolidone (PVP) สามารถสร้างฟิล์มได้ในสารละลายที่มีความเป็นกรดต่างทุกค่า

มีคุณสมบัติป้องกันความชื้นโดยดูดซับความชื้นเพียง 1 ใน 3 ของ novidone แต่ให้ฟิล์มที่มีความยืดหยุ่นมากกว่าฟิล์ม providone ส่วนใหญ่ไม่นิยมใช้เป็นสารก่อฟิล์มเพียงชนิดเดียว

3. ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยชนิดและสัดส่วนของพอลิเมอร์ที่แตกต่างกันต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังเร่งอายุ

จากการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์โดยการเร่งอายุ เมื่อทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการพบว่า การเคลือบเมล็ดร่วมกับพอลิเมอร์ที่ชนิดและสัดส่วนต่างกันทำให้ความงอกและความเร็วในการงอกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่มีความแตกต่างกันในสภาพเรือนทดลองทั้งความงอกและความเร็วในการงอก เมล็ดพันธุ์ที่เคลือบร่วมกับ K90 ทุกอัตรา, PVA 5 กรัม และ K30 3 กรัม ทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้สูงที่สุด และสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบ และเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบด้วย K90 3 กรัม มีความเร็วในการงอกสูงที่สุด (15 ต้น/วัน) และมีความเร็วในการงอกสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบ และมีรายงานการทดลองของ Almeida et al. (2005) ได้ทำการทดสอบเคลือบเมล็ดบร็อคโคลี่ด้วย hydroxyethyl cellulose (HEC) เมื่อทดสอบคุณภาพหลังจากการเร่งอายุ พบว่า ความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบร่วมกับ (HEC) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบ และ Gibrol et al. (1996) กล่าวว่า ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันลดลงหลังจากการเร่งอายุ Khan et al. (2003) พบว่าระยะเวลาในการเร่งอายุทำให้เมล็ดงอกล่าช้า และส่งผลให้การงอกแรกและความเร็วในการงอกแรกลดลงอย่างมีนัยสำคัญและการทดลองของ สุวารี (2553) ได้ทำการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานหลังเคลือบสารด้วยวิธีเร่งอายุ พบว่า ความงอกและความเร็วในการงอกในสภาพเรือนทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบ

Table 2 Effects of seed coating substances on quality of hybrid tomato seed after coating

Methods	Seed germination (%) ^{1/2/}		Speed of germination (plants/days)	
	Laboratory	Green house	Laboratory	Green house
Control	86	84 bcd	14.3	16.0 ab
K30 2g	95	82 cd	16.3	15.3 bc
K30 3g	97	86 abcd	15.6	16.0 ab
K30 4g	87	81 d	14.0	14.6 c
K90 2g	85	87 abc	13.3	15.0 bc
K90 3g	93	90 a	13.6	17.0 a
K90 4g	88	89 ab	14.3	16.0 ab
PVA 2g	88	82 cd	14.6	15.0 bc
PVA 3g	90	84 bcd	14.3	15.6 bc
PVA 4g	88	88 ab	14.6	17.0 a
F-test	ns	**	ns	**
CV (%)	5.55	3.20	7.87	4.01

ns, **: nonsignificantly different and significantly different at $P \leq 0.01$.

^{1/}Means within a column followed by the same letter are not significantly at $p \leq 0.01$ by DMRT

^{2/}Data are transform by the asinine before statistical analysis

Table 3 Effects of seed coating substances on seed quality of hybrid tomato seed after accelerated aging on seed quality

Methods	Seed germination (%) ^{1/2/}		Speed of germination (plants/days)	
	Laboratory	Green house	Laboratory	Green house
Control	83	79 bc	12.4	13.0 b
K30 2g	90	75 c	13.2	12.7 bc
K30 3g	90	83 ab	13.0	14.0 ab
K30 4g	83	76 c	12.4	12.0 c
K90 2g	80	85 ab	12.8	12.0 bc
K90 3g	90	88 a	13.6	15.0 a
K90 4g	82	85 ab	12.3	13.5ab
PVA 2g	82	74 c	12.6	14.0 ab
PVA 3g	83	80 bc	12.3	13.6 bc
PVA 4g	80	84 ab	12.6	14.7 a
F-test	ns	**	ns	**
CV (%)	4.04	2.60	5.87	8.41

ns, **: nonsignificantly different and significantly different at $P \leq 0.01$.

^{1/}Means within a column followed by the same letter are not significantly at $p \leq 0.01$ by DMRT

^{2/}Data are transform by the asinine before statistical analysis

สรุปผลการทดลอง

1. สารเคลือบ K90 และ PVA มีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้เคลือบเมล็ด เนื่องจากมีค่า pH ที่เหมาะสม และไม่มีผลต่อความงอกของเมล็ด
2. การเคลือบเมล็ดร่วมกับพอลิเมอร์ K90 และ PVA เป็นการส่งเสริมให้เมล็ดพันธุ์งอกได้ดีและทำให้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศงอกได้เร็วกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบ

คำขอบคุณ

โรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ ภาควิชาชีพพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์ในการทดลองและจ้างหุ่นส่วนยูฟาร์มจำกัดที่อนุเคราะห์ให้เมล็ดพันธุ์สำหรับการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- ธิดารัตน์ แก้วคำ และบุญมี ศิริ. 2554. ผลของการเคลือบด้วยพอลิเมอร์ชนิดแตกต่างกันต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์แตงกวาลูกผสม. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการเมล็ดพันธุ์พืชแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ณ โรงแรมสุนีย์ แกรนด์ แอนด์ คอนเวนชันเซ็นเตอร์ จังหวัดอุบลราชธานี ระหว่างวันที่ 17-20 พฤษภาคม 2553.
- บุญมี ศิริ. 2546. วิทยาการเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาชีพไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- บุญมี ศิริ, ผดุงขวัญ จิตโรภาส และสุวารี ก่อเกษตรวิศว์. 2553. ผลของสารเคลือบที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด. แก่นเกษตร. 38: 29-38.
- ภาณี ทองพำนัก, วุฒิชัย ทองดอนแอ, ประภาส ประเสริฐสูงเนิน, กนิษฐา สังคະหะ และภูวนี มั่นอัน. 2540. การเคลือบและการพอกเมล็ดพันธุ์พืช และการใช้ประโยชน์. รายงานผลวิจัยประจำปี 2540. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน. 38 หน้า.
- สุวารี ก่อเกษตรวิศว์. 2551. ผลของการเคลือบที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2555. ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์ (2554-2559). ปทุมธานี
- อรุณีศรี ปรีเปรม. 2540. พอลิเมอร์ทางเภสัชกรรม. คณะเภสัชศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อรอนงค์ กิตติพงษ์พัฒนา. 2548. สารเคลือบ: เอกสารคำสอนระดับปริญญาตรี กระบวนวิชาสารช่วยสำหรับรูปแบบยาเตรียมของแข็ง. สายวิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Almeida, C de., C.D.R. Rocha, and L.F. Razera. 2005. Polymer coating, germination and vigor of broccoli seed. Available: <http://www.scielo.br/scielo.php>. Accessed Dec. 15, 2005.
- BASF The chemical company. 2006. Technical Information Kollidon@VA64. Available at www.baf.com. Accessed Dec. 1, 2006.
- Bruggink, G.T. 2005. Flower seed priming, pregermination, pelleting and coating. McDonald, M.B. and F.Y. Kwong (eds). Flower seed biology and technology. CABI publishing. USA. pp. 249-262.
- Copeland, L.E., and M.B. McDonald, 1995. Seed Science and Technology. Champ & Hall, NewYork.
- Gidrol, X., P.A. Sabelli, Y.S. Fern, and A.K. Kush. 1996. Annexin-like protein from Arabidopsis thaliana rescues delta oxyR mutant of Escherichia coli from H₂O₂ stress. ProcNatlAcad Sci. 93:11268-11273.
- ISTA.2004. International Rules for Seed testing. Seed Science and technology. Glattbrugg, Switzerland.
- Khan, M.M, M.J. Iqbal, M. Abbas, and M. Usman. 2003. Effect of accelerated ageing on viability, vigour and chromosomal damage in pea (Pisum sativum L.) seeds. Pakistan J. Agri. Sci. 40:50-4.
- Pamuk S.G. 2004. Controlling water dynamic in Scot pine (*Pinus sylsteris* L.) seed before and during seedling emergence. Doctoral thesis Department of Solviculture Umea Swedish university of agriculture sciences.
- Qiu, R.M. Wang, J.Z. Yan, and J. Hu. 2005. Seed film coating with uniconazole improves rape seedling growth in relation to physiological changes under waterlogging stress. Plant Growth Regul. 47:75-81.