

การเปรียบเทียบชนิดและอัตราของฮอร์โมนพืชที่ใช้เคลือบเมล็ด ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์เตงกวาหลังการเร่งอายุ

Comparison of types and rates of plant hormones for using seed coating method on quality cucumber seeds after accelerated aging

จิราภรณ์ หาญสุริย์¹ และ บุญมี สิริ^{1*}

Jiraphon Harnsuri¹ and Boonmee Siri^{1*}

บทคัดย่อ: การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาชนิดและอัตราของฮอร์โมนพืชที่เหมาะสมกับการเคลือบเมล็ดพันธุ์เตงกวา โดยทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ โรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งมีกรรมวิธีคือ เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบ เมล็ดพันธุ์เคลือบร่วมกับพอลิเมอร์, เมล็ดเคลือบร่วมกับ GA อัตรา 4%, เมล็ดเคลือบร่วมกับ IAA อัตรา 1.5%, เมล็ดเคลือบร่วมกับ IBA อัตรา 0.1%, เมล็ดเคลือบร่วมกับ NAA อัตรา 0.1%, เมล็ดเคลือบร่วมกับ GA อัตรา 4% ผสม IAA อัตรา 1.5%, เมล็ดเคลือบร่วมกับ GA อัตรา 4% ผสม IBA อัตรา 0.1% และเมล็ดเคลือบร่วมกับ GA อัตรา 4% ผสม NAA อัตรา 0.1% ในอัตรา 100 มิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม จากนั้นตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43°C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เคลือบร่วมกับฮอร์โมนพืชมีความงอกและความเร็วในการงอกไม่แตกต่างกันในทางสถิติกับเมล็ดที่ไม่ได้เคลือบเมื่อตรวจสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ เมื่อทดสอบในสภาพเรือนทดลอง พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เคลือบร่วมกับฮอร์โมน IAA อัตรา 1.5%, IBA อัตรา 0.1% และฮอร์โมนผสมระหว่าง GA อัตรา 4% ผสม IBA อัตรา 0.1% ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความเร็วในการงอกดีกว่าการเคลือบด้วยกรรมวิธีอื่นๆ และการเจริญเติบโตของต้นกล้า พบว่า เมล็ดที่เคลือบร่วมกับฮอร์โมนพืชมีความยาวรากและความยาวต้นมากกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบ

คำสำคัญ: เมล็ดพันธุ์เตงกวา, ฮอร์โมนพืช, การเร่งอายุ, ความแข็งแรงของเมล็ด

ABSTRACT: Plant hormones are the elements essential on seedling encourage and development of cucumber seeds. The objective of this experiment was to find the suitable types and rates of plant hormones for cucumber seed coating. The experiment was conducted at Seed Quality Testing Laboratory, Seed Processing Plant, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University. The treatments consisted of plant hormone: seed without coating or un-coating seed, seed coating with polymer, seed coating with GA rate 4%, seed coating with IAA rate 1.5%, seed coating with IBA rate 0.1%, seed coating with NAA rate 0.1%, seed coating with GA rate 4% mixed IAA rate 1.5%, seed coating with GA rate 4% mixed IBA rate 0.1% and seed coating with GA rate 4% mixed NAA rate 0.1% by weight. The plant hormone solutions were used 100 ml. per 1 kg seed weight. The coated seeds were determined of seed quality by accelerated aging method used temperature at 43°C for 72 hours. The results showed that the coated cucumber seeds with plant hormones had germination percentage and speed of germination non-significant with uncoated seeds tested under laboratory conditions. The coated seed with hormone IAA rate 1.5%, IBA rate 0.1% and mixed hormones between GA rate 4% and IBA rate 0.1%, had higher on seed germination and speed of germination than coated seeds with other treatments tested under greenhouse. Furthermore the coated seeds with plant hormones had more seedlings growth rate than uncoated seeds.

Keywords: cucumber seed, plant hormones, accelerated aging, seed vigor

¹ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

Department of Plant Science and Agricultural Resource, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University.

* Corresponding author: boonmee@kku.ac.th

บทนำ

อุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์เป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำที่สำคัญในระบบการเกษตร เป็นปัจจัยหลักที่เกษตรกรคำนึงถึง โดยแตงกวา (*Cucumis Sativus*) เป็นพืชชนิดหนึ่งที่ให้ผลตอบแทนแก่เกษตรกรค่อนข้างสูงและในปัจจุบันได้มีการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อการส่งออกไปยังต่างประเทศเป็นจำนวนมาก โดยเมล็ดพันธุ์แตงกวาจัดอยู่ในกลุ่มเมล็ดพันธุ์พืชมูลค่าสูง มีการส่งออกถึง 200 ล้านบาทต่อปี (สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์, 2558) และเมล็ดพันธุ์การค้ำนั้นจะต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานทั้งความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ และปัจจัยการผลิตเมล็ดพันธุ์แตงกวาให้ประสบผลสำเร็จยังคงประสบปัญหาที่สำคัญคือ คุณภาพด้านความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดต่ำ และเมล็ดมีการเสื่อมคุณภาพค่อนข้างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากกระบวนการผลิต กระบวนการหลังการเก็บเกี่ยว และการเก็บรักษาที่ไม่เหมาะสม ทางด้านวิทยาการเมล็ดพันธุ์ได้นำวิธีการเคลือบ (seed coating) มาใช้เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวในการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์

การเคลือบที่ประสบผลสำเร็จประกอบด้วยพอลิเมอร์เพื่อยึดติดกับผิวของเมล็ดพันธุ์ไม่ให้สารหลุดร่วง ซึ่งสามารถเพิ่มสารออกฤทธิ์ชนิดต่างๆ อันได้แก่สารป้องกันโรค-แมลง ธาตุอาหารพืช และฮอร์โมนพืช ในการทดลองนี้เลือกใช้ฮอร์โมนพืชเป็นสารออกฤทธิ์เพื่อช่วยเพิ่มความงอก ช่วยเร่งอัตราการงอกทำให้รากและต้นกล้ายืดยาวขึ้นได้ (Yang, 2006; Wang et al., 2007) ในการทดลองนี้จึงต้องการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการเร่งอายุ คือการนำเมล็ดไปไว้ภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ และความชื้นสูง เป็นสภาพแวดล้อมซึ่งจะช่วยเร่งให้เมล็ดที่มีคุณภาพดีเสื่อมลงในระยะเวลาอันสั้น จึงทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพเสื่อมลงคล้ายกับเมล็ดที่ได้ผ่านการเก็บรักษา (วัลลภ และคณะ, 2536; AOSA, 2002) และมีการศึกษาการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว พบว่า เมล็ดเสื่อมความงอกตามอุณหภูมิและระยะเวลาการเร่งอายุที่เพิ่มขึ้น แต่การเร่งอายุสามารถทำให้เมล็ดแข็งแรงหมด

ไป เมล็ดแข็งแรงช่วยลดการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ทั้งในรูปความงอกและความแข็งแรง (วัลลภ และคณะ, 2536ก) นำมาสู่วัตถุประสงค์การเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับฮอร์โมนพืชด้วยอัตราส่วนที่เหมาะสม เพื่อต้องการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์แตงกวาและตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีการเร่งอายุ

วิธีการศึกษา

1. การเตรียมสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับฮอร์โมนพืช

การเตรียมสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ในน้ำกลั่นอุณหภูมิห้อง ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$) โดยใช้ Polyvinyl pyrrolidone (PVP-K90) ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับฮอร์โมนพืช 4 ชนิดในสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ Gibberellins (GA), Indole-3-acetic acid (IAA), Indole-3-butyric acid (IBA) และ Alpha-naphthalene acetic acid (NAA) โดยแบ่งฮอร์โมนพืชแต่ละชนิดและอัตราออกเป็น 9 กรรมวิธีคือ 1) เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบ 2) เมล็ดพันธุ์เคลือบร่วมกับพอลิเมอร์ 3) เมล็ดเคลือบร่วมกับ GA อัตรา 4% 4) เมล็ดเคลือบร่วมกับ IAA อัตรา 1.5% 5) เมล็ดเคลือบร่วมกับ IBA อัตรา 0.1% 6) เมล็ดเคลือบร่วมกับ NAA อัตรา 0.1% 7) เมล็ดเคลือบร่วมกับ GA อัตรา 4% ผสม IAA อัตรา 1.5% 8) เมล็ดเคลือบร่วมกับ GA อัตรา 4% ผสม IBA อัตรา 0.1% 9) เมล็ดเคลือบร่วมกับ GA อัตรา 4% ผสม NAA อัตรา 0.1%

2. การเคลือบเมล็ดพันธุ์แตงกวา

นำสารเคลือบที่เตรียมขึ้นจากหัวข้อที่ 1. มาเคลือบลงบนผิวของเมล็ดพันธุ์แตงกวา ด้วยอัตราส่วน 100 มิลลิลิตร/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม โดยใช้เครื่องเคลือบระบบจานหมุน รุ่น SKK10 จากนั้นนำมาลดความชื้นด้วยเครื่องลดความชื้นระบบลมแห้ง SKK09 ที่ควบคุมอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส

3. ตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการเร่งอายุ

นำเมล็ดพันธุ์หลังเคลือบใส่ถุงผ้าลงใน

ตะแกรงลวดที่เตรียมไว้ เติมน้ำใส่ในโหลเร่งอายุให้ปริมาณน้ำอยู่ต่ำกว่าตะแกรงลวดประมาณ 2 เซนติเมตร เพื่อให้เมล็ดได้รับความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 100 เปอร์เซ็นต์ ปิดฝาโหลให้สนิท เก็บในตู้เร่งอายุที่อุณหภูมิ 43 °C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

4. ตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังการเร่งอายุ

1) ความงอกของเมล็ดพันธุ์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

สุ่มนับเมล็ดพันธุ์แดงกว่า 50 เมล็ด จำนวน 4 ซ้ำ เพาะด้วยวิธี between paper จากนั้นนำไปไว้ในตู้เพาะที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และประเมินความงอกครั้งแรก (first count) หลังจากเพาะได้ 4 วัน และนับครั้งสุดท้าย (final count) หลังเพาะได้ 8 วัน โดยการตรวจนับต้นกล้าที่งอกปกติ (ISTA, 2013)

2) ความงอกของเมล็ดพันธุ์ในสภาพเรือนทดลอง

สุ่มนับเมล็ดพันธุ์แดงกว่า 50 เมล็ด จำนวน 4 ซ้ำ เพาะในถาดเพาะที่มีพีทมอส (peat moss) เป็นวัสดุเพาะ ให้น้ำ 2 ครั้งต่อวัน และประเมินความงอกหลังเพาะเมล็ดครั้งแรก (first count) หลังเพาะ 4 วัน และนับครั้งสุดท้าย (final count) หลังเพาะ 8 วัน โดยตรวจนับต้นกล้าที่งอกปกติ (ISTA, 2013 ก)

3) ความเร็วในการงอกของเมล็ดทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและสภาพเรือนทดลอง

โดยทดสอบตามกฎ ISTA (2013 ข) แล้วตรวจนับจำนวนเมล็ดที่งอกเป็นต้นกล้าปกติและจำนวนวันที่งอกตั้งแต่เริ่มเพาะ (first count) จนถึงวันสุดท้าย (final count) แล้วนำผลการนับมาคำนวณหาความเร็วในการงอกตามหลักสากล

4) การตรวจสอบความยาวรากและความยาวต้น

ทำการสุ่มตรวจสอบต้นกล้าหลังการประเมินความงอก วันที่ 8 หลังวันเพาะ ทั้งหมด 4 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น จากนั้นนำมาวัดความยาวต้นและความยาวราก (เซนติเมตร) ด้วยอุปกรณ์การวัด บันทึกผล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาผลของการเคลือบเมล็ดต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์แดงกว่า ตามแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) แปลงข้อมูลเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์เพื่อวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้วิธี Arcsine transformation และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีการทดลองโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มของกรรมวิธีการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธี orthogonal contrasts

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์แดงกว่าหลังจากการเคลือบด้วยฮอร์โมนพืชในสภาพห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์แดงกว่าหลังการเคลือบร่วมกับฮอร์โมนพืชด้วยวิธีการเร่งอายุในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่า ความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์แดงกว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับทุกกรรมวิธีและเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบ เมื่อตรวจสอบการเจริญเติบโต พบว่าเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบร่วมกับฮอร์โมน GA อัตรา 4% มีความยาวรากดีที่สุดแต่ไม่แตกต่างกันกับเมล็ดที่ไม่ได้เคลือบ (Table 1) ซึ่งสภาพเร่งอายุดังกล่าวจะทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพ ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงลดต่ำลง (AOSA, 1983) และจากการทดลอง กิตติวรรณ และบุญมี (2557) ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ พบว่า หลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์มีความงอกและความเร็วในการงอกไม่แตกต่างกับเมล็ดพันธุ์ไม่เคลือบ และชินานาตย์ และคณะ (2557) พบว่า การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์แดงกว่าไม่ทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์แตกต่างในทางสถิติ แต่ความเร็วในการงอกเริ่มลดลง

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ไม่เคลือบและเคลือบด้วยฮอร์โมนพืชชนิดและอัตราที่แตกต่างกัน พบว่า ความ

งอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อตรวจสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ แต่เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นกล้าพบว่า การเคลือบด้วยฮอร์โมนผสมทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากมากกว่าการเคลือบด้วยฮอร์โมนเดี่ยว และพบว่าเมล็ดที่เคลือบร่วมกับฮอร์โมน GA อัตรา 4% ผสม IAA อัตรา 1.5% และ GA อัตรา 4% ผสม IBA อัตรา 0.1% มีความยาวรากมากที่สุด เมื่อพิจารณา

ความยาวต้นของต้นกล้าพบว่า การเคลือบร่วมกับฮอร์โมนพืชทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันในทางสถิติ (Table 2) ซึ่งงานทดลองของ กิตติวรรณ และบุญมี (2558) พบว่าการเคลือบเมล็ดร่วมกับ IAA ทำให้เมล็ดมะเขือเทศมีการงอกและความเร็วในการงอกรากเร็วกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบ และการทดลองของ Qing (2006) พบว่าการใช้ GA₃ อัตรา 193 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับการเคลือบเมล็ดแดงมีผลต่อความงอกดีที่สุด

Table 1 Seed germination tested under laboratory condition after aging (72 hours) of seed coating with plant hormones of hybrid cucumber.

Treatment	Germination ^{1/} (%)	Speed of germination (plants/day)	Root length (cm.)	Shoot length (cm.)
Seed control	87	18.58	11.6 a	10.0 a
Coated with polymer	79	17.95	9.5 b	10.1 a
Coated polymer with GA 4 %	88	18.73	10.9 a	10.5 a
Coated polymer with IAA 1.5 %	81	17.83	8.3 b	7.7 c
Coated polymer with IBA 0.1 %	85	18.11	7.1 c	8.3 c
Coated polymer with NAA 0.1 %	80	17.46	10.0 a	9.9 b
Coated polymer with GA 4% x IAA 1.5%	86	16.99	10.4 a	8.7 c
Coated polymer with GA 4% x IBA 0.1%	89	17.22	10.6 a	8.6 c
Coated polymer with GA 4% x NAA 0.1%	84	16.03	6.7 d	6.9 d
F-test	ns	ns	**	**
C.V. (%)	10.65	8.28	10.38	9.24

ns: Non significant, **; Significant difference at $p \leq 0.01$

Means within a columns with different letters are significantly different ($p \leq 0.05$) according to DMRT

^{1/} Data are transformation by the arcsine before statistical analysis.

Table 2 Comparison by orthogonal contrast of seed germination tested under laboratory condition of seed coating with plant hormones of hybrid cucumber. (After aging 72 hours)

Treatment	Germination (%)	Speed of germination (plants/day)	Root length (cm.)	Shoot length (cm.)
1 vs 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	ns	ns	**	*
2 vs 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	ns	ns	ns	*
3, 4, 5, 6 vs 7, 8, 9	ns	ns	*	ns
3 vs 4, 5, 6	ns	ns	ns	ns
7 vs 8, 9	ns	ns	*	ns

ns: Non significant, *, Significant difference at $p \leq 0.05$, **, Significant difference at $p \leq 0.01$

Means within a columns with different letters are significantly different ($p \leq 0.05$) according to Orthogonal contrasts

1: control, 2: Coated with polymer, 3: Coated polymer with GA 4%, 4: Coated polymer with IAA 1.5%, 5: Coated polymer with IBA 0.1%, 6: Coated polymer with NAA 0.1%, 7: Coated polymer with GA 4% x IAA 1.5%, 8: Coated polymer with GA 4% x IBA 0.1%, Coated polymer with GA 4% x NAA 0.1%

2. ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์แตงกวาหลังจากการเคลือบด้วยฮอร์โมนพืชในสภาพเรือนทดลอง

การศึกษาคูณภาพของเมล็ดพันธุ์แตงกวาด้วยวิธีการเร่งอายุ พบว่า หลังการเคลือบร่วมกับฮอร์โมน IAA อัตรา 1.5%, IBA อัตรา 0.1% และ GA อัตรา 4% ผสม IBA อัตรา 0.1% มีความงอกและความเร็วในการงอกดีที่สุดและแตกต่างในทางสถิติกับทุกกรรมวิธี และความยาวของต้นกล้าจากเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบร่วมกับฮอร์โมนผสม GA อัตรา 4% ผสม IAA อัตรา 1.5% มากกว่าทุกกรรมวิธีแต่ไม่แตกต่างกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบ (Table 3) เช่นเดียวกันกับงานทดลองของ บุญมี และคณะ (2559) ตรวจสอบความแข็งแรงหลังการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ พบว่าการเคลือบเมล็ดร่วมกับฮอร์โมน IBA 0.05% ทำให้เมล็ดมีความงอกและความเร็วในการงอกมากกว่าการเคลือบเมล็ดด้วยวิธีการอื่นๆ และบุญมี และสุริยา (2557) พบว่า คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ยาสูบหลังเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วย GA 3 มิลลิลิตร มีความงอกและความเร็วในการงอกดีกว่าเมล็ดพอกด้วยกรรมวิธีอื่นๆ นอกจากนี้ บุญมี และคณะ (2556) ยังพบว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์แตงกวาลูกผสมด้วยฮอร์โมน GA

อัตรา 3 มิลลิลิตร ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกมากกว่าการเคลือบด้วยวิธีการอื่นๆ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบด้วย GA และ IBA ทุกๆ อัตรา

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในสภาพเรือนทดลอง พบว่า ความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับทุกกรรมวิธี ส่วนการเจริญเติบโตของเมล็ดพันธุ์ พบว่า การเคลือบร่วมกับฮอร์โมนพืชผสมทุกกรรมวิธีมีความยาวต้นมากกว่าทุกกรรมวิธี และฮอร์โมนผสม GA อัตรา 4% ผสม IAA อัตรา 1.5% ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ (Table 4) เช่นเดียวกับการทดลองของ Li et al. (2011) พบว่าการแช่เมล็ดศรีตรังด้วย IAA ที่ 100 และ 200 มิลลิกรัม เป็นเวลา 24 ชั่วโมงทำให้เมล็ดมีความงอกและความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดที่ไม่ได้แช่ และการทดลอง Gevrek et al. (2012) พบว่าการเคลือบเมล็ดด้วย GA₃ อัตรา 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ได้ผลผลิตของข้าว น้ำหนักเมล็ด 1000 เมล็ด และความยาวช่อดอก เพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับสารชนิดอื่น

Table 3 Seed germination tested under greenhouse condition **after** aging (72 hours) of seed coating with plant hormones of hybrid cucumber.

Treatment	Germination ^{1/} (%)	Speed of germination (plants/day)	Shoot length (cm.)
Seed control	86 b	18.47 b	6.7 c
Coated with Polymer	79 b	17.38 c	6.9 c
Coated polymer with GA 4 %	80 b	17.68 c	7.0 c
Coated polymer with IAA 1.5 %	96 a	19.97 a	7.1 c
Coated polymer with IBA 0.1 %	92 a	19.22 a	7.2 c
Coated polymer with NAA 0.1 %	79 b	17.06 c	6.4 c
Coated polymer with GA 4% x IAA 1.5%	79 b	16.66 d	9.4 a
Coated polymer with GA 4% x IBA 0.1%	94 a	19.67 a	8.5 b
Coated polymer with GA 4% x NAA 0.1%	88 b	18.69 b	8.1 b
F-test	**	**	**
C.V. (%)	6.46	4.85	6.81

**; Significant difference at $p \leq 0.01$

Means within a columns with different letters are significantly different ($p \leq 0.05$) according to DMRT

^{1/} Data are transformation by the arcsine before statistical analysis.

Table 4 Comparison by orthogonal contrast of seed germination tested under greenhouse condition of seed coating with plant hormones of hybrid cucumber. (After aging 72 hours)

Treatment	Germination (%)	Speed of germination (plants/day)	Shoot length (cm.)
1 vs 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	ns	ns	*
2 vs 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	ns	ns	**
3, 4, 5, 6 vs 7, 8, 9	ns	ns	ns
3 vs 4, 5, 6	ns	ns	ns
7 vs 8, 9	ns	ns	ns

ns: Non significant, *, Significant difference at $p \leq 0.05$, **, Significant difference at $p \leq 0.01$

Means within a columns with different letters are significantly different ($p \leq 0.05$) according to Orthogonal contrasts

1: control, 2: Coated with polymer, 3: Coated polymer with GA 4%, 4: Coated polymer with IAA 1.5%, 5: Coated polymer with IBA 0.1%, 6: Coated polymer with NAA 0.1%, 7: Coated polymer with GA 4% x IAA 1.5%, 8: Coated polymer with GA 4% x IBA 0.1%, Coated polymer with GA 4% x NAA 0.1%

สรุป

การเคลือบเมล็ดพันธุ์แดงกว่าร่วมกับฮอร์โมนพืชยกระดับคุณภาพการเจริญเติบโตของเมล็ดสูงขึ้น และพบว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับฮอร์โมนพืชผสมมีการเจริญเติบโตของต้นกล้าดีกว่าการเคลือบเมล็ดร่วมกับฮอร์โมนพืชชนิดเดียว และเมื่อพิจารณาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังเคลือบร่วมกับฮอร์โมนพืช พบว่า ฮอร์โมนผสม GA อัตรา 4% ผสม IBA อัตรา 0.1% ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงดีที่สุดเมื่อตรวจสอบด้วยวิธีการเร่งอายุ

เอกสารอ้างอิง

- กิตติวรรณ กล้ารอด และบุญมี ศิริ. 2558. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศหลังการเคลือบร่วมกับฮอร์โมนพืช. แก่นเกษตร. 44(1): 260-267.
- กิตติวรรณ กล้ารอด และบุญมี ศิริ. 2557. การเปรียบเทียบชนิดของพอลิเมอร์ต่อการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสม. วารสารการประชุมวิชาการเกษตร. 42(ฉบับพิเศษ). 97-103.
- ชินานาตย์ ไกรนารณ, คณิต วิจิตพันธุ์ และบุญมี ศิริ. 2557. ผลของการเร่งอายุที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์และการร่วงไหลของสารอินทรีย์ในเมล็ดพันธุ์แดงกว่าลูกผสม. วารสารการประชุมวิชาการเกษตร. 42(ฉบับพิเศษ). 117-123.
- บุญมี ศิริ กิตติวรรณ กล้ารอด และจิราภรณ์ หาญสุริย์. 2559. ผลการเคลือบเมล็ดร่วมกับฮอร์โมนพืชต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสม. แก่นเกษตร. 44(1): 345-349.
- บุญมี ศิริ และสุริยา ตราชู. 2557. ผลการพอกเมล็ดพันธุ์ร่วมกับฮอร์โมน Gibberellin และ Indole-3-butyric acid ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย. แก่นเกษตร. 42(1): 104-109.
- บุญมี ศิริ กิตติวรรณ กล้ารอด และจักรพงษ์ ทางโสภา. 2556. ผลของการเคลือบ Gibberellic acid และ Indole-3-butyric acid ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์แดงกว่าลูกผสม. น.40-45. ใน: รายงานการประชุมวิชาการเมล็ดพันธุ์พืชแห่งชาติ ครั้งที่ 10 คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่, สงขลา.
- วัลลภ สันติประชา ขวัญจิตร สันติประชา และชูศรี ณรงค์ราช. 2536. การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขต ร้อนชื้น. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 27: 383-394.
- สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์. 2557. ปริมาณและมูลค่าการส่งออกเมล็ดพันธุ์ควบคุม ประจำปี 2558. แหล่งข้อมูล <https://goo.gl/fCRBFs>. ค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2559.
- AOSA. 1983. Seed vigor testing handbook. Association of official Seed Analysis.
- AOSA. 2002. Seed Vigor Testing Handbook. AOSA. Handbook. No. 32.
- Gevrek, M.N., G.D. Atasoy, and A. Yigit. 2012. Growth and yield response of rice (*Oryza sativa*) to different seed coating agents. International Journal of Agriculture and Biology.
- Li Qiu, Wang Fuchao, and Li Fang an. 2011. Plant growth regulators on basil seed germination and seedling growth. Chinese Agricultural Science Bulletin.
- ISTA. 2013. International Rules for Seed Testing: Rules 2013. International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland.
- Qing, Y.W. 2006. Effects of GA3, 6-BA and 2,4-D Applied in Cucumber Seed Film Coating (Abstract). Available: <https://goo.gl/GYFxXI>. Accessed Apr. 7, 2013.
- Wang Xiao-hong, et al. 2007. Effect of GA₃ and Others on Seed Germination and Seeding Vigor of Cucumis sativus L (Abstract). Journal of Anhui Agricultural Sciences. Available: <https://goo.gl/WtgQcg>. Accessed Apr. 7, 2013.
- Yang Wen Qing. 2006. Effects of GA3, 6-BA and 2,4-D Applied in Cucumber Seed Film Coating (Abstract). Available: <https://goo.gl/XdiA0n>. Accessed Apr. 7, 2013.