

การยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศโดยการเคลือบร่วมกับ ฮอร์โมนพืช

Enhancement of Tomato Seeds Quality by Coating together with Plant Hormones

ณัฐชญา สายคำวงศ์¹ และ บุญมี สิริ^{1*}

Natchaya Saikhamwong¹ and Boonmee Siri^{1*}

บทคัดย่อ: เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศถูกผสมถูกจัดอยู่ในกลุ่มเมล็ดพันธุ์พืชที่มีมูลค่าสูง ปัญหาที่สำคัญคือเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศบางสายพันธุ์มีการเสื่อมคุณภาพค่อนข้างเร็ว ความแข็งแรงของเมล็ดต่ำ งานทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับฮอร์โมนพืชผสมต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยใช้ gum arabic 3% เป็นสารเคลือบ ผสมกับฮอร์โมนพืช 4 ชนิด คือ Gibberellins (GA_3), Indole-3-acetic acid (IAA), Indole-3-butyric acid (IBA) และ Alpha-naphthalene acetic acid (NAA) ประกอบด้วย 9 กรรมวิธี คือ เมล็ดไม่เคลือบ, เมล็ดเคลือบสารเคลือบเพียงอย่างเดียว, เมล็ดเคลือบด้วย GA_3 2%, เมล็ดเคลือบด้วย IAA 0.5%, เมล็ดเคลือบด้วย IBA 0.2%, เมล็ดเคลือบด้วย NAA 0.1%, เมล็ดเคลือบด้วย GA_3 2% x IAA 0.5%, เมล็ดเคลือบด้วย GA_3 2% x IBA 0.2% และ เมล็ดเคลือบด้วย GA_3 2% x NAA 0.1% จากนั้นตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการเคลือบในสภาพห้องปฏิบัติการพบว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศด้วยฮอร์โมน IBA 2% และการเคลือบด้วยฮอร์โมนผสม GA_3 2% x IAA 0.5% ทำให้เมล็ดพันธุ์มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบฮอร์โมนเมื่อตรวจสอบหลังการเร่งอายุ

คำสำคัญ: การเคลือบเมล็ดพันธุ์, เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ, ฮอร์โมนพืช, การยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ABSTRACT: Tomato seeds are put in groups of high value seeds. The important problem of some varieties of tomato seed is quickly deterioration and low vigor. This experiment aimed to study effect of seed coating with plant hormone combinations on seed quality. The 3% of gum arabic was used as polymer and mixed with 4 type of plant hormones as Gibberellins (GA_3), Indole-3-acetic acid (IAA), Indole-3-butyric acid (IBA) and Alpha-naphthalene acetic acid (NAA). The 9 treatments consisted of not coated seeds, seeds coated with polymer, seeds coated with GA_3 2%, seeds coated with IAA 0.5%, seeds coated with IBA 0.2%, seeds coated with NAA 0.1%, seeds coated with GA_3 2% x IAA 0.5%, seeds coated with GA_3 2% x IBA 0.2% and seeds coated with GA_3 2% x NAA 0.1%. The seed qualities after coating were recorded. **The results** found that seed coated with IBA 0.2% and GA_3 2% x IAA 0.5% had the highest seedling growth rate than uncoated seeds when evaluated after accelerated aging.

Keywords: seed coating, tomato seed, plant hormones, seed enhancement

¹ สาขาพืชไร่ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002
Agronomy Division, Department of Plant Science and Agricultural Resources, Faculty of Agriculture, Khon
Kaen University, Khon Kaen 40002

* Corresponding author: boonmee@kku.ac.th

บทนำ

เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมถูกจัดอยู่ในกลุ่มเมล็ดพันธุ์พืชที่มีมูลค่าสูง ซึ่งในปี 2558 ที่ผ่านมามีไทยมีการปริมาณการส่งออกเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมมากถึง 44.46 ตัน คิดเป็นมูลค่า 754.74 ล้านบาท (กรมวิชาการเกษตร, 2558) แต่อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังคงมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศบางสายพันธุ์จากต่างประเทศทุกปีคิดเป็นมูลค่าถึง 34.96 ล้านบาท (สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย, 2558) ปัญหาที่สำคัญคือเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศบางสายพันธุ์มีการเสื่อมคุณภาพค่อนข้างเร็ว ความแข็งแรงของเมล็ดต่ำ อาจเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่เกิดขึ้นภายในเมล็ด และการเก็บรักษาไว้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิสูง ความชื้นสูง (ชินานาตย์, 2557) จึงส่งผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ผลิตและบริษัทผู้ส่งออก ทำให้เกิดอุปสรรคในการประกอบธุรกิจการค้าเมล็ดพันธุ์ (บุญมี และคณะ, 2554)

จากปัญหาที่กล่าวมา จึงมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีการต่างๆ ซึ่งวิธีการเคลือบเมล็ดพันธุ์ (seed coating) เป็นเทคนิคการปรับปรุงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ใช้กันมากในธุรกิจเมล็ดพันธุ์ วิธีการนี้ประยุกต์มาจากวิธีการเคลือบยาโดยนำมาใช้แทนวิธีการคลุกเมล็ดพันธุ์ (seed dressing) ในการเคลือบเมล็ดพันธุ์นั้นสามารถเพิ่มสารออกฤทธิ์ (active ingredient) ประเภทต่างๆ เช่น สารป้องกันกำจัดโรค-แมลง ธาตุอาหารพืช ฮอริโมนพืช เป็นต้น (Copeland and MacDonald, 1995; บุญมี, 2558) และเมล็ดพันธุ์ที่ได้รับการเคลือบยังสามารถใช้ประโยชน์จากสารออกฤทธิ์ไปได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดเนื่องจากเมล็ดพันธุ์รับสารเคลือบและสารออกฤทธิ์อย่างสม่ำเสมอในแต่ละเมล็ด (Taylor and Harman, 1990) การใช้สารเร่งการเจริญเติบโตเพื่อช่วยเพิ่มคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ทำให้เมล็ดพันธุ์มีการพัฒนาการงอกได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งฮอริโมน GA_3 เป็นฮอริโมนที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการงอกของเมล็ดพันธุ์โดยฮอริโมน GA_3 จะมีบทบาทหน้าที่ต่อการหมดการ

พักตัวของเมล็ดพืช (Choi et al., 1996) จากงานทดลองของ Yang (2006) ที่ทำการเคลือบเมล็ดพันธุ์แดงด้วย gibberellins (GA_3) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ที่เคลือบ GA_3 มีดัชนีความงอกรากและน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังมีฮอริโมนในกลุ่ม auxin ที่สามารถชักนำให้เกิดการยืดตัวของเซลล์ (ปรารธนา และคณะ, ม.ป.ป.) กิตติวรรณ และบุญมี (2558) ได้ทำการทดลองเคลือบเมล็ดมะเขือเทศร่วมกับฮอริโมนพืช 3 ชนิด (GA_3 , IBA และ IAA) ที่ความเข้มข้นต่างกัน รายงานว่า การเคลือบด้วยฮอริโมน IAA ที่ความเข้มข้น 2% ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกสูงที่สุดและยังพบว่า การเคลือบด้วยฮอริโมน GA_3 ที่ความเข้มข้น 2% ทำให้ต้นกล้ามีความยาวของรากและลำต้นสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบ ดังนั้นในการทดลองนี้จึงศึกษาผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศร่วมกับฮอริโมนพืชชนิดต่างๆ ทั้งฮอริโมนชนิดเดียว และฮอริโมน 2 ชนิดผสมกัน จากนั้นจึงตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

วิธีการศึกษา

1. การเตรียมสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับฮอริโมนพืชผสม

เตรียมสารเคลือบเมล็ดพันธุ์โดยใช้ Gum arabic (BASF the chemical company, Ludwigshafen, Germany) ที่ความเข้มข้น 3 % โดยน้ำหนัก เป็นสารเคลือบ ใช้ titanium dioxide (TiO_2) ความเข้มข้น 2 % สีผสมอาหาร (Adinop Co. Ltd., Bangkok, Thailand) ความเข้มข้น 1 % ผงมุก ความเข้มข้น 1 % และ PEG6000 ความเข้มข้น 1 % เป็นสารเติมแต่ง ผสมกับฮอริโมนพืช 4 ชนิด คือ Gibberellins (GA_3), Indole-3-acetic acid (IAA), Indole-3-butyric acid (IBA) และ Alpha-naphthalene acetic acid (NAA) เป็นสารออกฤทธิ์ เพื่อปรับปรุงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ประกอบด้วย 9 กรรมวิธี คือ เมล็ดไม่เคลือบ (control), เมล็ดเคลือบสารเคลือบเพียงอย่างเดียว (polymer), เมล็ดเคลือบสารเคลือบและ GA_3 ความเข้มข้น 2 % (GA_3

2%), เมล็ดเคลือบสารเคลือบและ IAA ความเข้มข้น 0.5 % (IAA 0.5%), เมล็ดเคลือบสารเคลือบและ IBA ความเข้มข้น 0.2 % (IBA 0.2%), เมล็ดเคลือบสารเคลือบและ NAA ความเข้มข้น 0.1 % (NAA 0.1%), เมล็ดเคลือบสารเคลือบและ GA_3 ความเข้มข้น 2 % ผสมกับ IAA ความเข้มข้น 0.5 % (GA_3 2% x IAA 0.5%), เมล็ดเคลือบสารเคลือบและ GA_3 ความเข้มข้น 2 % ผสมกับ IBA ความเข้มข้น 0.2 % (GA_3 2% x IBA 0.2 %) และ เมล็ดเคลือบสารเคลือบและ GA_3 ความเข้มข้น 2 % ผสมกับ NAA ความเข้มข้น 0.1 % (GA_3 2% x NAA 0.1%)

2. การเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศร่วมกับฮอร์โมนพืช

นำสารเคลือบที่เตรียมขึ้นจากข้อที่ 1 ทุกกรรมวิธีมาเคลือบลงบนผิวของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมด้วยอัตรา 180 ml / 1 kg เมล็ดพันธุ์โดยใช้เครื่องเคลือบระบบจานหมุน รุ่น SKK10 และลดความชื้นให้อยู่ในระดับใกล้เคียงกับความชื้นของเมล็ดพันธุ์ก่อนการเคลือบด้วยเครื่องลดความชื้นระบบลมแห้ง SKK09 ที่ควบคุมอุณหภูมิ 35 °C แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์ไปตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังการเคลือบและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการการเร่งอายุ

3. การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการเคลือบ

นำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านและไม่ผ่านการเคลือบจากข้อที่ 2 มาตรวจสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ กรรมวิธีละ 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด มาตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในลักษณะต่างๆ คือ

3.1 การงอกรากของเมล็ดพันธุ์ (Radicle emergence: GR) และความเร็วในการงอกราก (Speed of radicle emergence: SGR)

เพาะทดสอบความงอกโดยใช้วิธี Top of paper ทำการตรวจประเมินเมล็ดที่มีรากงอกออกมา 3 มิลลิเมตร ในวันที่ 3-5 หลังจากเพาะเมล็ด รายงานผลในรูปแบบเปอร์เซ็นต์การงอกราก และคำนวณหาความเร็วในการงอกรากของเมล็ดพันธุ์ ตามกฎของ ISTA

(2013)

3.2 ความงอกของเมล็ดพันธุ์ (Germination) และความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ (Speed of germination: SG)

เพาะทดสอบความงอกโดยใช้วิธี Top of paper ทำการตรวจประเมินต้นกล้าที่งอกเป็นต้นปกติในวันที่ 5-14 วันหลังจากเพาะเมล็ด รายงานผลในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ความงอก และคำนวณหาความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ ตามกฎของ ISTA (2013)

3.3 ความยาวราก (Root length)

ทำการสุ่มต้นกล้าหลังจากทำการเพาะทดสอบความงอกกรรมวิธีละ 4 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น โดยนำมาวัดความยาวของส่วนลำต้นจากข้อเหนือดินจนถึงปลายใบ (รวมใบ)

3.4 ความยาวต้น (Shoot length)

ทำการสุ่มต้นกล้าหลังจากทำการเพาะทดสอบความงอกกรรมวิธีละ 4 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น โดยนำมาวัดความยาวของรากจากข้อเหนือดินจนถึงปลายรากแขนง

4. การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศหลังการเคลือบโดยวิธีการเร่งอายุ

นำเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศใส่ในถุงผ้า แล้วนำไปวางลงบนตะแกรงลวดในขวดโหลที่บรรจุน้ำปริมาณ 100 ม.ล. ให้ระดับน้ำอยู่ต่ำกว่าตะแกรงลวด แล้วปิดฝาขวดโหลให้สนิท จากนั้นนำขวดโหลใส่ไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 43 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 100% เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง จากนั้นทำการสุ่มเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศมาตรวจสอบคุณภาพ ในลักษณะต่างๆ เช่นเดียวกับ การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการเคลือบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ของลักษณะที่ศึกษา ตามแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ด้วย

โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มด้วยวิธี Orthogonal contrasts

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการเคลือบร่วมกับฮอร์โมนพืชในสภาพห้องปฏิบัติการ (Table 1) พบว่า การเคลือบร่วมกับฮอร์โมนพืชไม่มีผลต่อการงอก ราก ความเร็วในการงอก ราก และความงอก แต่พบว่า เมล็ดพันธุ์มีความเร็วในการงอกแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเคลือบด้วย IAA 0.5%, GA₃ 2% x IAA 0.5% และ GA₃ 2% x IBA 0.2% ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความเร็วในการงอกสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากเมล็ดไม่ได้เคลือบ และการเคลือบด้วยฮอร์โมนเดี่ยว ยกเว้น NAA 0.1% สอดคล้องกับงานทดลองของ ณัฐชญา และบุญมี (2559) ที่รายงานว่าการเคลือบเมล็ดมะเขือเทศด้วย GA₃ 1, 1.5 และ 2%, IBA 0.05, 0.2 และ 0.3 มีความงอกและความเร็วในการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดที่ไม่ได้เคลือบร่วมกับฮอร์โมน ในด้านการเจริญเติบโตยังพบว่า การเคลือบด้วย GA₃ 2% x IAA 0.5% และ GA₃ 2% x IBA 0.2% ทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากเมล็ดไม่ได้เคลือบ ทั้งนี้เนื่องจาก GA เป็นฮอร์โมนพืชที่กระตุ้นการงอก และการสังเคราะห์ GA มีบทบาทที่สำคัญต่อการพ้นจากการพักตัวของเมล็ดพืช (Choi et al., 1996: บุญมี และ สุริยา, 2557) นอกจากนี้ฮอร์โมน IAA, IBA และ NAA ซึ่งเป็นฮอร์โมนในกลุ่มออกซิน มีบทบาทในการยืดตัวของผนังเซลล์ ช่วยส่งเสริมการเกิดและการพัฒนาของรากในระยะแรก แต่จะยับยั้งการยืดตัวของราก ดังนั้นในระยะหลังของการเกิดรากจึงต้องการออกซินในปริมาณที่ต่ำ (ปรารภนา และคณะ, ม.ป.ป.) โดยการเคลือบด้วย NAA 0.1% และ GA₃ 2% x NAA 0.1% ให้ผลในทางลบ ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความเร็วในการงอกและความยาวรากต่ำที่สุด เนื่องจากความเข้มข้นของ NAA ไม่เหมาะสมทำให้เกิดการเป็นพิษต่อเมล็ดพันธุ์

จากการศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังการเคลือบร่วมกับฮอร์โมนพืชด้วยวิธีการเร่งอายุในสภาพ

ห้องปฏิบัติการ (Table 2) พบว่า การเคลือบร่วมกับฮอร์โมนพืชไม่มีผลต่อการงอก ราก และความเร็วในการงอก ราก แต่พบว่า เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความเร็วในการงอก แตกต่างกันทางสถิติ โดยการเคลือบด้วย GA 2% ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความเร็วในการงอกสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากเมล็ดไม่ได้เคลือบ ซึ่งวิธีการและระยะเวลาของการเร่งอายุ จะส่งผลให้ ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง (บุญมี และคณะ 2556) และเป็นการพยากรณ์ศักยภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (Delouche and Baskin, 1973) เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลหลังการเคลือบ (Table 1) การเคลือบร่วมกับ GA₃ 2% ไม่ทำให้ความงอกลดลง และการเคลือบด้วย GA₃ 2% x IAA 0.5% มีความงอกไม่น้อยกว่า 80% นอกจากนี้ในด้านการเจริญเติบโตพบว่า การเคลือบร่วมกับฮอร์โมนพืชทำให้ความยาวรากและความยาวต้น มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเคลือบด้วย GA₃ 2% x IAA 0.5% และ IBA 0.2% ทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากสูงที่สุด แตกต่างกันทางสถิติจากเมล็ดที่ไม่ได้เคลือบ และการเคลือบด้วย IBA 0.2% ยังทำให้ต้นกล้ามีความยาวต้นสูงที่สุดแตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดที่ไม่ได้เคลือบ สอดคล้องกับงานทดลองของ กิตติวรรณ (2559) ที่ได้ทดลองเร่งอายุเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศหลังเคลือบร่วมกับฮอร์โมนพืชพบว่า การเคลือบร่วมกับฮอร์โมน GA₃ (อัตรา 1.5%, 2.0%, 2.5%), IBA (อัตรา 0.2%, 0.3%, 0.4%) และ IAA (อัตรา 1.0%, 1.5%, 2.0%) ในทุกอัตราทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากสูงกว่าเมล็ดที่ไม่ได้เคลือบกับฮอร์โมนพืช และยังพบว่าการเคลือบที่ใช้ NAA 0.1% และ GA₃ 2% x NAA 0.1% ให้ผลในทางลบ ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความเร็วในการงอกต่ำที่สุด และทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากต่ำที่สุด

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์หลังการเคลือบร่วมกับฮอร์โมนพืชด้วยวิธีการเร่งอายุ (Table 3) พบว่า การงอก ราก ความเร็วในการงอก ราก ความงอกและความเร็วในการงอก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ในด้านการเจริญเติบโตของต้นกล้าพบว่า ความยาวรากมีความ

แตกต่างทางสถิติระหว่างเมล็ดที่เคลือบด้วยฮอร์โมนกับเมล็ดที่ไม่ได้เคลือบร่วมกับฮอร์โมน และความยาวต้นมีความแตกต่างทางสถิติภายในกลุ่มของการเคลือบด้วยชนิดฮอร์โมนเดียว พบว่าการเคลือบเมล็ดด้วย IBA 0.2% ทำให้ความยาวของรากมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการเคลือบด้วย GA₃ 2% ส่วน

การใช้ฮอร์โมนผสมพบว่า การเคลือบด้วย GA₃ 2% x IAA 0.5% ทำให้ความยาวของรากมากที่สุด และแตกต่างจากการใช้ฮอร์โมนผสมอื่นๆ นอกจากนี้ยังพบว่าคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบด้วยฮอร์โมนพืชหลังการเร่งอายุในทุกๆ กรรมวิธีมีผลทำให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตมากกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่เคลือบร่วมกับฮอร์โมน

Table 1 Tomato seed quality after coating with plant hormones under laboratory condition

Treatment	RE ^{1/} (%)	SRE (seedling/ day)	Germination ^{1/} (%)	SG (plants/day)	Root length (cm)	Shoot length (cm)
control	74	17.95	82	11.56 ab ^{2/}	6.36 ab ^{2/}	7.40
polymer	79	19.67	85	12.23 ab	5.54 b	7.15
GA ₃ 2%	80	20.32	86	12.34 ab	6.00 ab	7.29
IAA 0.5%	79	19.51	86	13.15 a	6.46 ab	6.87
IBA 0.2%	80	20.62	86	11.97 ab	5.65 b	7.02
NAA 0.1%	78	18.26	74	9.50 c	1.30 c	6.84
GA ₃ 2% x IAA 0.5%	82	21.24	87	13.39 a	7.00 a	7.09
GA ₃ 2% x IBA 0.2%	86	21.70	88	13.22 a	6.92 a	7.49
GA ₃ 2% x NAA 0.1%	78	18.12	78	10.80 bc	1.97 c	7.17
F-test	ns	ns	ns	**	**	ns
C.V. (%)	9.52	10.40	8.80	8.51	10.90	4.68

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

RE: Radicle emergence (%), SRE: Speed of radicle emergence (seedling/day), SG: Speed of germination (plants/day)

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

^{2/}Means within a columns with different letters are significantly different $P \leq 0.05$ according to DMRT.

Table 2 Tomato seed quality after coating with plant hormones under laboratory condition testing by accelerated aging

Treatment	RE ^{1/} (%)	SRE (seedling/ day)	Germination ^{1/} (%)	SG (plants/day)	Root length (cm)	Shoot length (cm)
control	61	14.65	78 abc ^{2/}	10.84 abc ^{2/}	6.62 b ^{2/}	7.25 c ^{2/}
polymer	59	13.75	78 abc	10.58 abc	6.83 ab	7.68 abc
GA ₃ 2%	65	15.41	86 a	11.66 a	7.24 ab	8.00 ab
IAA 0.5%	55	13.15	73 bc	9.15 bc	6.85 ab	6.32 d
IBA 0.2%	57	13.84	77 abc	11.16 ab	7.71 a	8.13 a
NAA 0.1%	54	11.19	71 c	8.52 c	2.17 c	7.55 bc
GA ₃ 2% x IAA 0.5%	60	14.76	83 ab	10.70 abc	7.79 a	7.83 ab
GA ₃ 2% x IBA 0.2%	59	14.85	79 abc	10.98 ab	7.50 ab	7.26 c
GA ₃ 2% x NAA 0.1%	63	12.17	70 c	8.54 c	2.86 c	7.30 c
F-test	ns	ns	*	*	**	**
C.V. (%)	10.26	11.39	7.25	12.10	8.80	3.56

ns, *, **: not significantly different, significantly different at $P \leq 0.05$ and significantly different at $P \leq 0.01$

RE: Radicle emergence (%), SRE: Speed of radicle emergence (seedling/day), SG: Speed of germination (plants/day)

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

^{2/}Means within a columns with different letters are significantly different $P \leq 0.05$ according to DMRT.

Table 3 Comparison by orthogonal contrast of tomato seed quality after coating with plant hormones under laboratory condition testing by accelerated aging

Treatment	RE (%)	SRE (seedling/day)	Germination (%)	SG (plants/day)	Root length (cm.)	Shoot length (cm.)
1 vs 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	ns	ns	ns	ns	ns	ns
2 vs 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	ns	ns	ns	ns	**	ns
3, 4, 5, 6 vs 7, 8, 9	ns	ns	ns	ns	ns	ns
3 vs 4 vs 5 vs 6	ns	ns	ns	ns	ns	**
7 vs 8 vs 9	ns	ns	ns	ns	ns	**

ns, **: not significantly different, significantly different at $P < 0.01$

1: control, 2: Coated with polymer, 3: Coated with GA₃ 2%, 4: Coated with IAA 0.5%, 5: Coated with IBA 0.2%, 6: Coated with NAA 0.1%, 7: Coated with GA₃ 2% x IAA 0.5%, 8: Coated with GA₃ 2% x IBA 0.2%, Coated with GA₃ 2% x NAA 0.1%

สรุป

การเคลือบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศด้วยฮอร์โมน IBA 2% และการเคลือบด้วยฮอร์โมนผสม GA₃ 2% x IAA 0.5% ทำให้เมล็ดพันธุ์มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบฮอร์โมนเมื่อตรวจสอบหลังการเร่งอายุ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณโครงการพัฒนานักวิจัยและงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (พวอ.) ที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัย และขอขอบคุณอาคารโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ภาควิทยาศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่อนุเคราะห์อุปกรณ์และสถานที่ในการดำเนินการทดลองครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2558. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร Online. แหล่งข้อมูล: <https://goo.gl/XozXEK>. ค้นเมื่อ 14 ธันวาคม 2558.

กิตติวรรณ กล้ารอด. 2559. ผลของสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับฮอร์โมนพืชต่อคุณภาพเมล็ดและอายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ. วิทยานิพนธ์ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพืชไร่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

กิตติวรรณ กล้ารอด และ บุญมี ศิริ. 2558. ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับฮอร์โมน GA, IBA และ IAA ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของมะเขือเทศในระยะต้นกล้า. การประชุมทางวิชาการเมล็ดพันธุ์พืชแห่งชาติ ครั้งที่ 12 ระหว่างวันที่ 9-11 มิถุนายน 2558 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, ลำปาง.

ชินานาตย์ ไกรนารถ. 2557. ผลของการเร่งอายุที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์และการงอกของสารอเลกุลโพรไลในเมล็ดพันธุ์แตงกวาลูกผสม. แก่นเกษตร. 42: 177-123

ณัฐชา สายคำวงศ์, กิตติวรรณ กล้ารอด และบุญมี ศิริ. 2559. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ผ่านการเคลือบร่วมกับฮอร์โมนพืช. รายงานการประชุมทางวิชาการเมล็ดพันธุ์พืชแห่งชาติ ครั้งที่ 13 ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ ระหว่างวันที่ 21-25 มิถุนายน 2559.

บุญมี ศิริ มัสยา, เอื้อประชา และวิวัฒน์ ธีรนิติ. 2554. ผลของสูตรตำรับสารเคลือบที่แตกต่างกันต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม 3 พันธุ์. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 42(ฉบับพิเศษ 1): 477-480.

บุญมี ศิริ, กิตติวรรณ กล้ารอด และจักรพงษ์ กางโสภา. 2556. ผลของการเคลือบ Gibberelic acid และ Indole-3-butyric acid ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์แตงกวาลูกผสม. การประชุมวิชาการเมล็ดพันธุ์พืชแห่งชาติ ครั้งที่ 10 ณ โรงแรม HANSA JB Hotel ระหว่างวันที่ 20-24 พฤษภาคม 2556, สงขลา.

บุญมี ศิริ และสรียา ตราชู. 2557. ผลของการพอกเมล็ดพันธุ์ร่วมกับฮอร์โมน Gibberellin และ Indole-3-butyric acid ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 42(ฉบับพิเศษ 1): 104-109.

- บุญมี ศิริ. 2558. การปรับปรุงสภาพและยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, ขอนแก่น. 239.
- ปรารธนา จันทรีทา, พัชราพรรณ คงเพชรศักดิ์ และสุกานดา ดอกสันเทียะ. ม.ป.ป. ฮอริโมนพืช (Plant Hormone). โครงการส่งเสริมการผลิตเอกสารชุดการเรียนรู้ที่เป็นการสรุปเนื้อหาในรูปสื่ออิเล็กทรอนิกส์. 84 หน้า.
- สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์. 2558. ปริมาณและมูลค่าการส่งออกเมล็ดพันธุ์ควบคุม ประจำปี 2555. แหล่งข้อมูล: <https://goo.gl/4fUhRu>. ค้นเมื่อ 18 ธันวาคม 2558.
- A. G. Taylor, and G. E. Harman. 1990. Concepts and technologies of selected seed treatments. *Annual Review of Phytopathology*. 28: 321-339.
- Choi, S.T., H.K. Ahn, and Y.D. Chang, 1996. Effect of crude extracts and chopped shoot application of *Allium* spp. on rice growth. *Korean Journal of Crop Science*. 41(6): 625-633.
- Copeland, O. and D.M. McDonald. 1995. *Principles of Seed Science and Technology* 3rd edition. Chapman & Hall, New York.
- Delouche, J.C., and C.C. Baskin. 1973. Accelerated ageing techniques for predicting the relative storability of seed lots. *Seed Sci. Technol.* 1: 427-452.
- ISTA. 2013. *International Rule for Seed Testing: Rules* 2013. International Seed Testing Association. Zurich, Switzerland.
- Yang Wen Qing. 2006. Effects of GA₃, 6-BA and 2,4-D Applied in Cucumber Seed Film Coating (Abstract). Available: <https://goo.gl/lqCi76>. Accessed Apr. 7, 2013.