คุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมหลังการพอกด้วยวัสดุพอกที่แตกต่างกัน

Seed quality of lettuce (*Lactuca sativa* L.) after pelleting with different filler materials

ศศิประภา บัวแก้ว[1] และ บุญมี ศิริ[1]

Sasiphapa Buakaew[1] and Boonmee Siri[1*]

บทคัดย่อ: เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมมีรูปร่างแบน ขนาดเล็ก และอาหารสะสมในเมล็ดน้อย การพอกเมล็ดพันธุ์เป็นวิธีการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่สามารถทำให้เพาะกล้าได้ง่ายขึ้น วัสดุพอกเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะทำให้การพอกเมล็ดพันธุ์ประสบความสำเร็จได้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาวัสดุพอกที่เหมาะสมสำหรับการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม โดยทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ โรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ และห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ มีวิธีการพอกเมล็ดพันธุ์ทั้งหมด 7 กรรมวิธี ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ไม่ได้พอก (T0), เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วย talcum (T1), calcium carbonate (T2), calcium sulfate (T3), calcium carbonate ร่วมกับ pumice (T4), calcium carbonate ร่วมกับ bentonite (T5) และ calcium carbonate ร่วมกับ zeolite (T6) โดยใช้ Methylhydroxy ethylcellulose (MHEC) เป็นวัสดุประสาน จากการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของเมล็ดพอก พบว่าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่พอกด้วย calcium sulfate (T3) สามารถขึ้นรูปเมล็ดพอกได้ง่าย เมล็ดพอกมีความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 7.0-7.5 มีความกร่อนต่ำ และสามารถละลายน้ำได้ดี เมื่อตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการพอก พบว่าการใช้ calcium sulfate เป็นวัสดุพอก ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความเร็วในการงอกสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ นอกจากนี้ยังพบว่า การพอก เมล็ดพันธุ์ทำให้รากของต้นกล้าผักกาดหอมมีความยาวมากกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอก

คำสำคัญ: การยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์, วัสดุประสาน, วัสดุพอก, แคลเซียมซัลเฟต, แคลเซียมคาร์บอเนต

ABSTRACT: Lettuce seeds are small and flat shapes and less food accumulated in the seed. Seed pelleting as a way to raise the quality of the seed that can makes suitable planting. Filter materials are key elements to make seed pelleting successfully. The objective of this research was to find type suitable filter materials for pelleting lettuce seeds. The experiment was conducted at the Seed technology laboratory, Seed Processing Plant, Faculty of Agriculture and Pharmaceutical technology laboratory, Faculty of Pharmacy, Khon Kaen University. The experimental design for this research was CRD with 4 replications and 7 treatments included unpelleted (T0), pelleting with talcum (T1), calcium sulfate (T3), calcium carbonate with pumice (T4), calcium carbonate with bentonite (T5) and calcium carbonate with zeolite (T6). Methylhydroxy ethylcellulose (MHEC) used as a binder. For the physical quality of pelleted seeds were tested. It was found that the lettuce pelleted seeds with calcium sulfate (T3) be formed easily. The pelleted seeds had pH between 7.0-7.5 and low friability. Moreover they were dissolved in water very well. For the pelleted seeds quality after pelleting found that the pelleted seeds using calcium sulfate had the highest germination and speed of germination when compared with other treatments. Also found that the seedling of pelleted seeds had longer roots length than the seeds unpelleted.

Keywords: seed enhancement, binder materials, filler materials, calcium sulfate, calcium carbonate

[1] ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002
Department of Plant science and Agricultural Resource Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand.

* Corresponding author: boonmee@kku.ac.th

บทนำ

ผักกาดหอม (*Lactuca sativa*) เป็นพืชผักที่มีการบริโภคตลอดทั้งปี โดยในปี 2558 ประเทศไทยนำเข้าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมปริมาณ 40.82 ตัน คิดเป็นมูลค่า 24.89 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ในระบบการผลิตผักกาดหอม การเพาะกล้าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก เนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีขนาดเล็ก รูปร่างแบน อาหารสะสมในเมล็ดน้อย และไม่สามารถใช้กับเครื่องหยอดเมล็ดได้ จึงทำให้เกษตรกรและฟาร์มผู้ผลิตผักกาดหอมต้องนำเข้าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่ผ่านการพอกจากต่างประเทศ ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์มีราคาสูง และเพิ่มต้นทุนการผลิตมากขึ้น (จักรพงษ์ และบุญมี, 2558) จากปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการสร้างสูตรตำรับการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมขึ้นในประเทศไทย

การพอกเมล็ดพันธุ์ (seed pelleting) เป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญอย่างมากสำหรับการปรับปรุงรูปร่างเมล็ดพันธุ์ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น มีน้ำหนักเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และรูปร่างแน่นอนตามที่ต้องการ เพื่อความเหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูก และสะดวกในการใช้กับเครื่องจักรเพิ่มขึ้น (บุญมี, 2558; Zenk, 2004; Maynard and Hochmuth, 2007; Gregg and Billups, 2010) การพอกเมล็ดพันธุ์ให้ประสบผลสำเร็จได้นั้นขึ้นอยู่กับวัสดุพอกและวัสดุประสาน โดยวัสดุพอก (filler materials) จะต้องมีความเหมาะสม เนื่องจากวัสดุพอกเป็นส่วนสำคัญในการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ขนาด และน้ำหนักของเมล็ด ดังนั้นวัสดุพอกที่ดีควรมีคุณสมบัติในการขึ้นรูปเมล็ดพอกได้ง่าย มีขนาดของอนุภาคที่สม่ำเสมอ ไม่ขัดขวางกระบวนการซึมผ่านของน้ำ ก๊าซออกซิเจน และที่สำคัญต้องไม่เป็นพิษหรือส่งผลเสียต่อคุณภาพและการงอกของเมล็ดพันธุ์ (Hill, 1999) โดยทั่วไปวัสดุพอกที่นิยมนำมาใช้ในการพอกเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ talcum, calcium carbonate, vermiculite, pumice, gypsum, bentonite, dolomite และ zeolite เป็นต้น (Taylor and Harman, 1990) จากการวิจัยการพอกเมล็ดพันธุ์ฝ้าย (*Gossypium hirsutum* L.) โดยใช้ vermiculite เป็นวัสดุพอก ทำให้มีความงอกเพิ่มขึ้น 24.50% เมื่อเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอก (Evlakova, 1985) นอกจากนี้ สุริยา และบุญมี (2558) การพอกเมล็ดพันธุ์ยาสูบด้วย talcum ร่วมกับ pumice ทำให้ขึ้นรูปเมล็ดพอกได้ง่าย และทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกสูงที่สุด ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวัสดุพอกชนิดต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม และติดตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการพอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหอม

วิธีการศึกษา

ดำเนินการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ โรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ และห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยได้รับความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมพันธุ์ RUTLL 58-1 จากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง ทำการวิจัยระหว่างเดือนมีนาคม - กรกฎาคม 2559 โดยดำเนินวิธีการทดลองดังนี้

การพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม

นำเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมมาพอก โดยใช้ Methylhydroxy ethylcellulose (MHEC) เป็นวัสดุประสาน และใช้วัสดุพอกต่างชนิดกัน มีวิธีการพอกเมล็ดพันธุ์ 7 กรรมวิธี ประกอบด้วย เมล็ดพันธุ์ไม่ได้พอก (T0), เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วย talcum (T1), calcium carbonate (T2), calcium sulfate (T3), calcium carbonate ร่วมกับ pumice (T4), calcium carbonate ร่วมกับ bentonite (T5) และ calcium carbonate ร่วมกับ zeolite (T6) ต่อเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม 10 กรัม โดยทำการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมด้วยเครื่องพอกแบบถังหมุน (rotary drum) รุ่น SKK12 แล้วนำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการพอกมาลดความชื้นด้วยเครื่องลดความชื้นชนิดลมแห้ง รุ่น SKK09 ให้มีความชื้นเท่ากับความชื้นของเมล็ดพันธุ์

ก่อนการพอก (5%) หลังจากนั้นสุ่มตัวอย่างเมล็ดพอกมาตรวจสอบกายภาพเมล็ดพอก และคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการพอก

การบันทึกข้อมูล

การตรวจสอบกายภาพเมล็ดพอกและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมหลังการพอกร่วมกับวัสดุพอกชนิดต่างๆ โดยการสุ่มตัวอย่างเมล็ดที่ผ่านการพอกในแต่ละกรรมวิธี มาตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในลักษณะต่างๆ

การตรวจสอบกายภาพเมล็ดพอก จะทำการตรวจสอบลักษณะต่างๆ หลังการพอก 5 ลักษณะด้วยกัน คือ

1) การขึ้นรูปของเมล็ดพอก ในระหว่างการพอกเมล็ดพันธุ์จะมีการสังเกตวัสดุพอกชนิดต่างๆ ที่สามารถยึดเกาะและคลุมผิวของเมล็ดพันธุ์ให้มีลักษณะกลมและสม่ำเสมอได้ง่าย โดยใช้ค่าคะแนน 1-5 ในการประเมินการขึ้นรูปเมล็ดพอก กำหนดให้ 1 = ยากมาก, 2 = ยาก, 3 = ปานกลาง, 4 = ง่าย และ 5 = ง่ายมาก

2) การตรวจสอบน้ำหนักเมล็ดพันธุ์หลังการพอก ทำการสุ่มเมล็ดพันธุ์หลังการพอก 1,000 เมล็ดพอก 4 ซ้ำ มาชั่งน้ำหนักเพื่อหาน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์หลังพอกที่เพิ่มขึ้น โดยน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม 1,000 เมล็ด หนัก 0.81 กรัม

3) การตรวจสอบความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของเมล็ดพอก นำเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่ผ่านการพอกกรรมวิธีละ 4 ซ้ำๆ ละ 3 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร ซึ่งมีน้ำกลั่นปริมาตร 30 มิลลิลิตร เพื่อตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของเมล็ดพอกโดยใช้ Pen-type pH meter รุ่น PH-03 (II)

4) การตรวจสอบความกร่อนของเมล็ดพอก โดยการสุ่มเมล็ดพันธุ์หลังพอกจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ดพอก มาชั่งน้ำหนักก่อนทดสอบหลังจากนั้นนำเข้าเครื่องทดสอบความกร่อน Tablet Friability Tester รุ่น 45-2200 ที่ความเร็ว 25 รอบ/นาที เป็นเวลา 4 นาที (100 รอบ) แล้วชั่งน้ำหนักเมล็ดที่เหลืออยู่ทั้งหมดหลังทดสอบ จากนั้นคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความกร่อน (ดัดแปลงจากญานิศา และคณะ, 2556)

5) การละลายน้ำของเมล็ดพอก ดัดแปลงจากวิธีของ Anderson *et al*. (1969) สุ่มเมล็ดพอกจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 10 เมล็ดพอก แช่ในน้ำปริมาตร 10 มิลลิลิตร โดยแช่ทีละเมล็ดและจับเวลาการละลายในน้ำของวัสดุพอก และหยุดเวลาเมื่อพบว่าวัสดุพอกมีการหลุดร่วงออกจากเมล็ด

การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยจะตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการพอกในลักษณะต่างๆ คือ

1) ความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ในสภาพห้องปฏิบัติการ โดยการสุ่มเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการพอกและไม่พอกในแต่ละกรรมวิธีจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด มาทดสอบความงอกโดยวิธี Top of Paper (TP) นำไปไว้ในตู้เพาะความงอก แล้วตรวจนับความงอกหลังการเพาะที่ 4-7 วัน โดยนำมาประเมินผลการตรวจสอบความงอกและนำการนับมาคำนวณหาความเร็วในการงอกตามวิธีของ ISTA (2013)

2) การเจริญเติบโตของต้นกล้า จะตรวจสอบการเจริญเติบโตของต้นกล้า โดยการวัดความยาวลำต้นและราก (เซนติเมตร) เมื่อต้นกล้ามีอายุ 7 วันหลังเพาะทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลผลของกรรมวิธีการพอกร่วมกับวัสดุพอกต่างชนิดกัน ตามแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) แปลงข้อมูลเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์เพื่อวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้วิธี Arcsine transformation เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของวิธีการพอกโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ผลการศึกษาและวิจารณ์

คุณภาพกายภาพเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมหลังการพอก

จากการทดลองพอกเมล็ดพันธุ์ด้วยวัสดุพอกที่แตกต่างกัน กรรมวิธีที่สามารถขึ้นรูปเมล็ดพอกได้ง่ายที่สุดคือ การพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมด้วย calcium carbonate (T2) และ calcium sulfate (T3) การพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมทุกกรรมวิธีจะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 30-50 เท่า ทำให้มีขนาด รูปร่างแน่นอนตามที่ต้องการ ผิวเมล็ดพอกลื่นไหลได้ดี ปลูกได้ง่าย และสะดวกในการใช้กับเครื่องจักรเพิ่มขึ้น (บุญมี, 2558; Halmer, 1987; Butler, 1993; Zenk, 2004) และ Hill (1999) พบว่าการพอกเมล็ดพันธุ์หอมทำให้เมล็ดพอกมีขนาดเพิ่มขึ้นประมาณ 6 เท่า เมื่อตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่างของเมล็ดพอก พบว่าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่พอกด้วย calcium sulfate (T3) และ calcium carbonate ร่วมกับ bentonite (T5) มีความเป็นด่างอ่อนๆ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 7-7.5 และเมื่อตรวจสอบความกร่อนของเมล็ดพอก พบว่าการพอกเมล็ดพันธุ์ด้วย calcium carbonate ร่วมกับ pumice (T4) มีเปอร์เซ็นต์ความกร่อนน้อยที่สุด (0.42%) และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วย calcium sulfate (T3) และ calcium carbonate ร่วมกับ bentonite (T5) ส่วนการตรวจสอบการละลายน้ำของเมล็ดพอก จะเห็นได้ว่าเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วย calcium carbonate (T2) และ calcium carbonate ร่วมกับ bentonite (T5) เมล็ดพอกสามารถละลายน้ำได้ดีที่สุด เนื่องจากวัสดุพอกสองชนิดนี้มีคุณสมบัติในการดูดซับความชื้นได้ดี สามารถแลกเปลี่ยนไอออนได้ (Hirota et al., 1989) **(Table 1)**

Table 1 Physical properties of pelleted seeds lettuce with different types and concentrations of filler mater.

Treatments[1/]	Forming	Pelleted 1,000 seed weight (g.)	Pelleted seed of pH	Pelleted seed of Friability (%)	Dissolution period of pelleted (min)
T0	-	0.81 f[2/]	-	-	-
T1	3	34.70 c	8.92 b	52.33 a	> 2.00 a
T2	5	39.11 b	9.05 a	30.33 b	0.17 c
T3	5	39.70 a	7.45 e	1.21 d	1.27 b
T4	4	32.55 d	8.49 c	0.42 d	1.24 b
T5	2	38.92 b	7.16 f	2.68 d	0.17 c
T6	1	28.22 e	8.09 d	11.38 c	0.44 c
F-Test	-	**	**	**	**
C.V. (%)	-	0.65	0.53	23.77	42.88

**: significantly different at $P \leq 0.01$.

[1/] T0 = unpelleted; T1 = pelleted seed with 350 g. talcum.; T2 = pelleted seed with 350 g. calcium carbonate.; T3 = pelleted seed with 350 g. calcium Sulfate.; T4 = pelleted seed with 50 g. calcium carbonate and 300 g. pumice.; T5 = pelleted seed with 50 g. calcium carbonate and 300 g. bentonite.; T6 = pelleted seed with 50 g. calcium carbonate and 300 g. zeolite.

[2/] Means with in a column followed by the same letter are not significantly at $p \leq 0.05$ by DMRT.

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมหลังการพอก

จากการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมหลังการพอกด้วยวัสดุพอกที่แตกต่างกัน พบว่าการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมด้วย calcium sulfate (T3) มีความงอกในสภาพห้องปฏิบัติการสูงที่สุด 94% รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอก (T0) และเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วย calcium carbonate (T2) มีความงอก 93% และ 92% ตามลำดับ และ การพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมด้วย calcium sulfate (T3) มีความเร็วในการงอกต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอก (T0) แต่

ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Coraspe et al. (1993) พบว่าการทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมในห้องปฏิบัติการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอกและเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการพอก และ Zink (1954) ที่พบว่าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่ไม่ผ่านการพอกจะมีความเร็วในการงอกสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่ผ่านการพอก เมื่อตรวจสอบการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกาดหอม พบว่าการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมทุกกรรมวิธี มีความยาวลำต้นไม่แตกต่างกัน แต่การพอกเมล็ดพันธุ์นั้นมีผลต่อความยาวรากของต้นกล้าผักกาดหอม โดยการพอกเมล็ดพันธุ์ด้วย calcium carbonate ร่วมกับ zeolite ทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากสูงที่สุด 4.4 เซนติเมตร รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วย calcium sulfate (T3) และ calcium carbonate (T2) มีความยาวราก 4.2 และ 4.1 เซนติเมตร ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาความยาวลำต้นและรากของต้นกล้าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่พอกด้วย calcium sulfate (T3) และ calcium carbonate ร่วมกับ zeolite (T6) พบว่ามีความยาวลำต้นและราก 9.0 เซนติเมตร ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอก (T0) ต้นกล้ามีความยาวลำต้นและรากเพียง 7.7 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ผลจากการพอกเมล็ดพันธุ์ด้วยวัสดุพอกที่แตกต่างกัน ทำให้ความยาวของรากเพิ่มขึ้น และแตกต่างจากเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอกอย่างชัดเจน และจากการทดลองของ Shashibhaskar et al. (2011) ได้ทำการศึกษาการพอกเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศพันธุ์ CV.PKM-1 ด้วย Zinc sulfate พบว่าเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการพอกมีการเจริญเติบโต และผลผลิตสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอก นอกจากนี้ Soulange and Levantard (2008) รายงานว่าในระหว่างการทดสอบความงอก สังเกตเห็นได้ว่าเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการพอกต้นกล้าจะมีใบสีเขียว และมีขนาดใหญ่กว่าต้นกล้าที่เกิดจากเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอก **(Table 2)**

Table 2 Germination percentage, Speed of germination, Shoot length and Root length of pelleted lettuce seed with different pelleting materials tested under laboratory condition.

Treatments[1/]	Laboratory condition				
	Germination (%)	Speed of germination (plant/day)	Shoot length (cm)	Root length (cm)	Total (cm)
T0	93 a[2/3/]	21.60 a	5.0	2.7 c	7.7 b
T1	74 c	17.22 c	4.9	3.6 b	8.5 ab
T2	92 a	20.87 a	4.8	4.1 a	8.9 a
T3	94 a	21.41 a	4.8	4.2 a	9.0 a
T4	69 c	16.31 c	4.8	3.2 b	8.0 b
T5	81 b	18.70 b	4.6	3.6 b	8.2 ab
T6	82 b	19.45 b	4.6	4.4 a	9.0 a
F-Test	**	**	ns	**	*
C.V. (%)	4.50	4.00	7.44	6.41	5.96

ns, *, **: Non significantly, significantly different at $P \leq 0.05$ and $P \leq 0.01$ respectively.

[1/] T0 = unpelleted; T1 = pelleted seed with 350 g. talcum.; T2 = pelleted seed with 350 g. calcium carbonate.; T3 = pelleted seed with 350 g. calcium Sulfate.; T4 = pelleted seed with 50 g. calcium carbonate and 300 g. pumice.; T5 = pelleted seed with 50 g. calcium carbonate and 300 g. bentonite.; T6 = pelleted seed with 50 g. calcium carbonate and 300 g. zeolite.

[2/] Means with in a column followed by the same letter are not significantly at $p \leq 0.05$ by DMRT.

[3/] Data are transformed by the arcsine before statistical analysis.

สรุป

1. การพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมด้วย calcium sulfate ในอัตรา 350 กรัม ทำให้คุณภาพด้านกายภาพของเมล็ดพอกดีที่สุด สามารถขึ้นรูปเมล็ดพอกได้ง่าย ผิวของเมล็ดพอกเรียบเนียน ไม่มีรอยแตกร้าว เมล็ดพอกมีความกร่อนต่ำ และสามารถละลายน้ำได้ดี

2. เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วย calcium carbonate และ calcium sulfate มีความงอกและความเร็วในการงอกสูงกว่าการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมด้วยวัสดุพอกชนิดอื่นๆ และเมล็ดที่ไม่ผ่านการพอก

3. การพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มการเจริญเติบโตของต้นกล้าดีกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอก

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) โครงการพัฒนานักวิจัยและงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (พวอ.) ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัย และขอขอบคุณโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนในด้านสถานที่และวัสดุอุปกรณ์ในการทำงานทดลองในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

จักรพงษ์ กางโสภา และ บุญมี ศิริ. 2558. ศักยภาพของการใช้ carboxymethyl cellulose และ hydroxypropyl methylcellulose เป็นวัสดุประสาน สำหรับการพอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม. แก่นเกษตร. 43(ฉบับพิเศษ 1): 268-273.

ญานิศา บุญวัชรพันธ์ แสงระวี สุทธิปริญญานนท์ และผดุงขวัญ จิตโรภาส. 2556. การศึกษาความเป็นไปได้ของแป้งข้าวเจ้าดัดแปรด้วยด่างในแอลกอฮอล์เพื่อใช้เป็นสารช่วยแตกตัวในยาเม็ด. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 15 ณ วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

บุญมี ศิริ. 2558. การปรับปรุงสภาพและการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์. โรงพิมพ์คลังนานา, ขอนแก่น. 239 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. สถิติการส่งออก-นำเข้า. แหล่งข้อมูล: http://www.oae.go.th. ค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2559.

สุริยา ตราชู และ บุญมี ศิริ. 2558. การพอกเมล็ดด้วย pumice talcum และ green cal ที่มีผลต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ยาสูบเวอร์จิเนีย. แก่นเกษตร. 41(ฉบับพิเศษ 1): 83-88.

Anderson, R.A., H.F. Conway, V.F. Pfeifer and E.L. Griffin. 1969. Gelatinization of corn grits by roll and extrusion cooking. Cereal Science Today. 14:4-12.

Butler, R. 1993. Coatings films and treatments. Seed World October. P. 19-24.

Coraspe, H.M., H.G. Idiarte and K. Minami. 1993. Avaliacao do efeito da peletizacao sobre o vigor de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.). Scientia Agricola, Piracicaba. 50(3):349-354.

Evlakova, E.S. 1985. Effect of concentration of physiologically active compounds on germination of pelleted cotton seeds. Materially-republicans-koi-nauchno teoretich-eskoi konferenstsil molodykh-uchenykh-i- spectsialistov tadzhikskoi SSR-sektsiya-biology. 35:50-55.

Gregg. B.R. and G. L. Billups. 2010. Seed Conditioning Volume Two Technology Part-A. Science Publishers, New York.

Halmer, P. 1987. Technical and commercial aspect of seed pelleting and film coating. British Protection council. 39: 191-204.

Hill, H.J. 1999. Advances in Seed Technology. Original of New seeds. The Haworth Press, Inc. 1(1).

Hirota, H., M. Fukuyama and T. Kanno. 1989. Improving seed pellets for grassland renovation. Conference paper Proceedings of the XVI International Grassland Congress, 4-11 October 1989. Nice, France: 541-542.

ISTA. 2013. International Rules for Seed Testing. Seed Science and technology. Glattbrugg, Switzerland.

Maynard, D.N., and G.J. Hochmuth. 2007. Handbook for Vegetable Growers, 5 Edition. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada.

Shashibhaskar, M.S., S.N. Vasudevan, S.N. Nagabhushan, and V. Ramanjinappa. 2011. Effect of seed pelleting treatment on growth, seed yield and quality of tomato (*Lycopersicum essulentummill.*) CV.PKM-1. Plant Archives. 11: 443-445.

Soulange, J.G., and M. Levantard. 2008.Comparative studies of seed priming and pelleting on percentage and meantime to germination of seeds of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). African Journal of Agricultural Research. 3(10): 725-731.

Taylor, A.G., and G.E. Harman. 1990. Concepts and technologies of selected seed treatments. Annual Review of Phytopathology. 28: 321-339.

Zenk, P. 2004. Seed coatings get serious. Available: http://farmindustrynews.com/mag/. Accessed Feb. 1, 2014.

Zink, F.W. 1954. Studies with pelleted lettuce seed. American Society for Horticultural Science, Davis. 15: 335-341.