

# ผลของสารพอกและวัสดุประสานต่างชนิดกัน ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ข้าวโพดไร่ขนาดเล็ก

## Effect of different pelleting materials and binders on seed quality of small seed size field corn.

นงนุช แสงหิน<sup>1</sup> และ บุญมี สิริ<sup>1\*</sup>

Nongnuch Saenghin<sup>1</sup> and Boonmee Siri<sup>1\*</sup>

**บทคัดย่อ:** ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่เป็นการคัดเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้ขนาดจะถูกคัดทิ้ง เพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ทำให้เกิดความเสียหายต่อธุรกิจการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มขนาดของเมล็ดข้าวโพดไร่ขนาดเล็กโดยวิธีการพอกเมล็ด โดยศึกษาชนิดของสารพอก วัสดุประสาน และอัตราส่วนของสารพอกที่เหมาะสมในการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็ก ดำเนินการวิจัยที่ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ อาคารปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ หมวดยุโรป คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็กที่ค้างบนตะแกรงขนาด (14/64 นิ้ว) มาพอกด้วยวัสดุพอกที่แตกต่างกัน 7 ชนิด คือ Vermiculite, bentonite, pumice, calcium sulphate, calcium carbonate, charcoal และขุยมะพร้าว ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ร่วมกับวัสดุประสาน 4 ชนิด คือ hydroxypropyl methylcellulose (HPMC), gum arabic, carboxymethyl cellulose (CMC power) และ methyl cellulose (ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน) จากนั้นนำเมล็ดที่ผ่านการพอกมาตรวจสอบลักษณะต่างๆ คือ ความสม่ำเสมอของการพอก น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ การละลายของสารพอก ความเป็นกรด-ด่าง เฟอร์เซ็นต์ความงอก และความเร็วในการงอก ผลการทดลองพบว่า สารพอกสูตร bentonite ผสมกับ charcoal ร่วมกับวัสดุประสานคือ HPMC ทำให้ความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดข้าวโพดไร่สูงที่สุด คือ 99 เฟอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอกและวัสดุพอกชนิดอื่นๆ และมีความเร็วในการงอกสูงที่สุดคือ 24.9

**คำสำคัญ:** การพอกเมล็ดพันธุ์ การยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ คุณภาพเมล็ดพันธุ์

**ABSTRACT:** In commercial corn production, small seed size is discarded from the seed lot and used as the animal feed, resulting in less profit to the seed industry. Therefore, the objective of this research was to increase seed size by seed pelleting methods. In this study, the types of filler pelleting materials and ratio of binder materials were investigated. The experiment was conducted at Seed Quality Test Laboratory of Seed Processing Plant, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University. Small seed size of hybrid corn that retained on grade 14/64" diameter sieve perforations were pelleted with seven different types and ratios of fillers (vermiculite, bentonite, pumice, calcium sulphate, calcium carbonate, charcoal and coconut) with four different types of binders (hydroxypropyl methylcellulose (HPMC), gum arabic, carboxymethyl cellulose (CMC power) and methyl cellulose). After pelleting, pelleted seeds were tested to for consistency of pelleting, weight increase, dissolution time of pellet, pH and seed quality including germination and speed of germination. The result showed that the suitable formula of seed pelleting was the mixture of bentonite and charcoal with binder HPMC as seed pelleted with these materials showed highest germination and speed of germination.

**Keywords:** pelleting, seed enhancement, seed quality.

<sup>1</sup> ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

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

\* Corresponding author: boonmee@kku.ac.th

## บทนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย คิดเป็นมูลค่าการส่งออกประมาณปีละ 20,000 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) และมีความต้องการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มมากขึ้น ในกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์หลังจากเก็บเกี่ยว และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ เมล็ดพันธุ์จะมีเมล็ดที่ไม่ได้ขนาดถูกคัดทิ้งไม่สามารถใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ได้ โดยเมล็ดพันธุ์ที่ถูกคัดทิ้งยังคงมีคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในด้านพันธุกรรมครบถ้วน แต่เมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กมีการสะสมอาหารในเมล็ดน้อยกว่าเมล็ดข้าวโพดขนาดใหญ่อาจทำให้การงอกไม่สม่ำเสมอ และต้นกล้าที่ได้มีขนาดเล็ก ทำให้ไม่สามารถจำหน่ายเป็นเมล็ดพันธุ์ได้เนื่องจากตลาดไม่ยอมรับ ต้องจำหน่ายเป็นอาหารสัตว์ในราคา กิโลกรัมละ 4-5 บาท ทำให้เกิดความเสียหายต่อธุรกิจเมล็ดพันธุ์ จากปัญหาดังกล่าวอาจจะแก้ไขได้โดยการพอกเมล็ดพันธุ์ ซึ่งการพอกเมล็ดพันธุ์สามารถเพิ่มคุณภาพและเพิ่มมูลค่าเมล็ดพันธุ์ได้ อย่างไรก็ตามการพอกเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในปัจจุบันคือ ทำให้เมล็ดมีขนาดเพิ่มขึ้นตามความต้องการ โดยการเพิ่มสารเติมเต็ม (filler) เช่น เบนโทไนต์ เพอร์ไลต์ หรือเวอร์มิคูไลต์ ร่วมกับวัสดุประสาน (binder) ที่มีความเหนียวแต่ไม่ขัดขวางการดูดซึมน้ำ พอกคลุมเมล็ดให้มีขนาดใหญ่ขึ้นตามความต้องการ (Halmer, 1987) จากการศึกษาค้นคว้าในปัจจุบันมีสารพอกเมล็ดพันธุ์หลากหลายชนิด และ

มีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้ศึกษาสารพอก วัสดุประสาน และอัตราส่วนของสารพอกที่เหมาะสมในการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็ก เพื่อเป็นการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็ก ให้สามารถใช้เป็นเมล็ดพันธุ์สำหรับการเพาะปลูกได้ต่อไป

## วิธีการศึกษา

### 1. การศึกษาสารพอก วัสดุประสาน และอัตราส่วนของสารพอกที่เหมาะสมในการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็ก

การเตรียมวัสดุประสานโดยการคัดเลือกพอลิเมอร์ 4 ชนิด คือ hydroxypropyl methylcellulose (HPMC), gum arabic, carboxymethyl cellulose (CMC power) และ methyl cellulose ในอัตราส่วนที่ต่างกัน และวัสดุพอกที่แตกต่างกัน 7 ชนิด คือ vermiculite, bentonite, pumice, calcium sulphate, calcium carbonate, charcoal และขุยมะพร้าว ในอัตราที่ต่างกัน (Table 1) จากนั้นนำมาพอกข้าวโพดไร่คือพันธุ์ SPP033 ที่ลอดผ่านตะแกรงขนาด 14/64 นิ้ว มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 16.5 กรัม โดยใช้เครื่องพอกแบบถักหมุน ด้วยความเร็วรอบ 95 รอบต่อนาที แล้วนำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการพอกมาลดความชื้นโดยใช้เครื่องลดความชื้นระบบลมแห้งรุ่น SKK08 ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงและตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในลักษณะต่างๆ

Table 1 Types and ratio of binders and fillers for corn seed pelleting.

Binders	Fillers	Ratio(Binder:Filler (W/V))
hydroxypropyl methylcellulose	vermiculite	1:1, 1:2, 2:1, 2:2
gum arabic	bentonite	1:1, 1:2, 2:1, 2:2
carboxymethyl cellulose	pumice	1:1, 1:2, 2:1, 2:2
methyl cellulose	calcium sulphate	1:1, 1:2, 2:1, 2:2
	calcium carbonate	1:1, 1:2, 2:1, 2:2
	charcoal	1:1, 1:2, 2:1, 2:2
	coconut fiber	1:1, 1:2, 2:1, 2:2

## 2. การบันทึกข้อมูล

สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ผ่านการพอกในแต่ละกรรมวิธี จำนวนกรรมวิธีละ 3 ซ้ำมาตรวจสอบคุณภาพในลักษณะต่างๆ ดังนี้

### 2.1 คุณสมบัติทางด้านกายภาพของเมล็ดพันธุ์หลังพอก

2.1.1 การขึ้นรูป ในระหว่างการพอกเมล็ดพันธุ์จะมีการสังเกตสารพอกที่ติดไปกับเมล็ดพันธุ์ และสารพอกสามารถคลุมเมล็ดให้เป็นลักษณะกลมได้และสม่ำเสมอ

2.1.2 น้ำหนักเมล็ดพันธุ์หลังพอก สุ่มนับเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการพอกจากแต่ละกรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด มาชั่งหาน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

2.1.3 ความสม่ำเสมอของเมล็ดพันธุ์หลังการพอก สุ่มเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการพอกจำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด มาคัดแยกโดยการร่อนผ่านตะแกรงรูเปิดกลมขนาด 20/64 นิ้ว แล้วตรวจสอบปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ตกค้างอยู่บนตะแกรงแล้วนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความสม่ำเสมอของเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการพอก

2.1.4 ความเป็นกรด-ด่าง ของสารพอก สุ่มเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านกระบวนการพอกกรรมวิธีละ 3 ซ้ำๆ ละ 5 เมล็ดมาละลายน้ำและตรวจความเป็นกรด - ด่างของสารพอกด้วยเครื่อง pH meter

2.1.5 ระยะเวลาการละลายของสารพอก นำเมล็ดพันธุ์หลังการพอกแช่ในน้ำปริมาตร 100 มิลลิลิตร จำนวน 3 ซ้ำๆ 5 เมล็ด และจับเวลาในการละลายของสารพอกที่หลุดออกจากเมล็ด และหยุดเวลาเมื่อพบว่าสารพอกหลุดออกจากเมล็ดจนหมด

### 2.2 คุณสมบัติด้านสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์หลังการพอก

2.2.1 ความงอกของเมล็ดพันธุ์ในสภาพห้องปฏิบัติการ สุ่มเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านกระบวนการพอกจำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด มาทดสอบความงอกโดยวิธี Between Paper (BP) นำไปไว้ในตู้เพาะความงอก แล้วตรวจนับความงอกครั้งแรกหลังการเพาะที่ 4 วัน และตรวจนับความงอกครั้งสุดท้ายที่ 7 วันหลังเพาะ

โดยนำมาประเมินผลการตรวจสอบความงอกตามวิธีของ ISTA (2004) จากนั้นรายงานผลเป็นเปอร์เซ็นต์ความงอก

2.2.2 ความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เพาะในสภาพห้องปฏิบัติการโดยประเมินจากการตรวจนับจำนวนเมล็ดที่งอกเป็นต้นกล้าปกติและจำนวนวันที่งอกตั้งแต่เริ่มเพาะจนถึงวันสุดท้ายจากนั้นนำมาคำนวณหาความเร็วในการงอกของเมล็ด ตามวิธีของ ISTA (2004)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี ด้วยวิธี Duncan's new Multiple Range Test (DMRT)

### ผลการศึกษาและวิจารณ์

#### คุณภาพทางด้านกายภาพของเมล็ดพันธุ์หลังพอก

จากการตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่หลังการพอก พบว่าสารพอกที่สามารถพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็กได้มีทั้งหมด 6 ตัวรับ (Table 2) และจากการนำ hydroxypropyl methylcellulose (HPMC), gum arabic, carboxymethyl cellulose (CMC power) และ methyl cellulose มาเป็นวัสดุประสานในการพอกเมล็ด พบว่า hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) มีคุณสมบัติในการนำมาใช้เป็นวัสดุประสานที่ดี คือมีความเหนียว และยืดหยุ่น (ณรงค์, 2534; พิสิทธิ์, 2535) สามารถยึดเกาะกับวัสดุพอกได้ดีขึ้นเป็นรูปทรงกลมได้ง่าย และจากวัสดุพอกทั้ง 7 ชนิด พบว่า bentonite, vermiculite และ charcoal สามารถนำมาพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็กได้ดี เนื่องจาก Bentonite มีคุณสมบัติเป็นวัสดุดูดซับความชื้นได้ดี สามารถเกิดการแลกเปลี่ยนไอออนได้ (Hirota et al, (1989) ส่วน vermiculite เป็นวัสดุดูดซับที่ดี มีน้ำหนักเบาความพรุนสูง (กรมทรัพยากรธรณี, 2551) และ

charcoal มีคุณสมบัติที่มีรูพรุน สามารถอุ้มน้ำได้ดี ส่งผลให้รากพืชขยายตัวอย่างรวดเร็ว และมีคุณสมบัติในการปรับปรุงดิน (เทคโนโลยีเกษตรแนวใหม่, 2546) และการขึ้นรูปของสารพอกแต่ละชนิดพบว่าสูตรตำรับที่ 3 ขึ้นรูปได้ยาก และสูตรตำรับที่ 2, 4, 5 และ 6 (Table 2) ขึ้นรูปได้ง่าย คือสารพอกมีการเกาะติดกับเมล็ดพันธุ์ได้ดีในขณะทำการพอกเมล็ด และจากการสังเกตพบว่า สารพอกสามารถทำให้เมล็ดขึ้นรูปเป็นลักษณะกลมได้เร็วมีความสม่ำเสมอของสารพอก และพบว่าทุกสูตรตำรับทำให้น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นนั้นขึ้นอยู่กับมวลของวัสดุพอก และวัสดุประสานในแต่ละชนิด และพบว่าสูตรสารพอกที่พอกด้วย vermiculite จะมีน้ำหนักเมล็ดพันธุ์หลังพอกน้อยกว่าสูตรสารพอกสูตรต่างๆ (Table 2) เนื่องจาก vermiculite มีน้ำหนักเบา (น้ำหนักเบาว่า perline เล็กน้อย) มีความพรุน และเป็นฉนวนป้องกันความร้อนและไฟฟ้า (กรมทรัพยากรธรณี, 2551) และจากคุณสมบัติดังกล่าว จึงมีการนำมาบดให้ละเอียดเพื่อใช้เป็นวัสดุเติมเต็มในการพอกเมล็ดพันธุ์ สามารถทำให้เมล็ดพอกมีน้ำหนักเบา มีความพรุน และสามารถขึ้นรูปเมล็ดพอกได้อย่างสม่ำเสมอ (ศศิธร และคณะ, 2550) และพบว่าสูตรสารพอกทุกสูตรตำรับมีความสม่ำเสมอของสารพอก 90-95 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 6.4-8.2 ซึ่งเหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดข้าวโพดเพราะไม่เป็นกรดมากเกินไป ส่วนการละลายน้ำของสารพอก พบว่าสารพอกที่ละลายน้ำช้า คือใช้เวลาในการละลายมากกว่า 45 นาที คือสูตรสารพอกที่พอกด้วย Vermiculite เพราะคุณสมบัติของ vermiculite มีลักษณะเป็นผลึกซ้อนกันเมื่อโดนน้ำจะพองตัวออกมีความยืดหยุ่นสูง (กรมทรัพยากรธรณี, 2551) และสูตรสารพอกละลายน้ำได้เร็วใช้เวลาในการละลายคือ 35 นาที (Table 2) คือสูตรสารพอกที่ประกอบด้วย calcium sulphate และ charcoal เนื่องจาก calcium sulphate เป็นแร่ที่ไม่มีคุณสมบัติเป็นผลึกแต่จะเป็นผงสีขาว สามารถละลายน้ำได้ (กรมทรัพยากรธรณี, 2551) และ charcoal มี

คุณสมบัติที่มีรูพรุน สามารถอุ้มน้ำได้ดี (เทคโนโลยีเกษตรแนวใหม่, 2546)

### คุณภาพทางด้านสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์หลังพอก

จากการตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็กที่ผ่านการพอกด้วยตำรับต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็กที่ผ่านการพอกด้วยสูตรตำรับที่ 5 (bentonite+charcoal+HPMC) มีความงอก และความเร็วในการงอกสูงที่สุด รองลงมาคือ สูตรตำรับที่ 6 (calcium sulphate+charcoal+HPMC) และสูตรตำรับที่ 2 (vermiculite+HPMC) มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 99, 91 และ 90 ตามลำดับ และมีความเร็วในการงอก 24.9, 22.8 และ 22.6 ตามลำดับ (Table 3) เนื่องจาก bentonite มีน้ำหนักมาก และหลังการลดความชื้นทำให้ผิวของเมล็ดพันธุ์ปริแตก (Veena, 2007) จึงมีการนำเอา charcoal ผสมในวัสดุพอกเนื่องจากมีน้ำหนักเบา มีรูพรุนมาก (เทคโนโลยีเกษตรแนวใหม่, 2546) ทำให้เมื่อนำมาพอกเมล็ดพันธุ์ทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็กงอกได้ดีกว่าสารพอกสูตรตำรับอื่นๆ สอดคล้องกับการศึกษาของศศิธร (2550) ที่ศึกษาการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยวัสดุประสาน (non-ionic polyacrylamide) 3 ระดับ ได้แก่ 3, 5 และ 7 เปอร์เซ็นต์ (มวล/ปริมาตร) และใช้ bentonite เป็นวัสดุเติมเต็ม 4 ระดับ ได้แก่ 2, 3, 4 และ 5 กิโลกรัม จากการทดลอง พบว่าการใช้วัสดุประสานในทุกระดับความเข้มข้นไม่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ขณะที่ปริมาณ bentonite มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอก ความเร็วในการงอก โดยเมื่อใช้ bentonite 2 กิโลกรัม จะทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอก และความเร็วในการงอกสูงสุด และจากการศึกษาของ ชีร์ศักดิ์ (2554) ได้ศึกษาสารพอกที่เหมาะสมในการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่พันธุ์ SPP053 ขนาด 14/64 นิ้ว โดยใช้วัสดุประสาน 3 ชนิด คือ hydroxypropyl methylcellulose (HPMC), polyvinyl alcohol และ polyvinyl pyrrolidone พอก

ร่วมกับวัสดุพอก 3 ชนิด คือ bentonite, vermiculite และ calcium carbonate โดยใช้ poly ethylene glycol6000 (PEG6000) เป็นพลาสติกไลเซอร์ พบว่าการพอกเมล็ดพันธุ์ด้วย hydroxypropyl methylcellulose 7% + poly ethylene glycol6000 2% +

vermiculite ทำให้เมล็ดมีความงอก และความเร็วในการงอกที่เพาะในห้องปฏิบัติการ และสภาพไรไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดขนาดเล็กและขนาดใหญ่ที่ไม่ได้พอก

**Table 2** Physiological quality of small size corn seed after pelleting with different fillers and binders.

Treatments	Forming	Seed weight after pelleting (g.)	consistency of seed pelleting (%)	pH	Dissolving (minute)
T1	-	-	-	-	-
T2	Easy	40.4 (59%)	95	6.7	>45
T3	Hard	70.5 (77%)	90	7.5	45
T4	Easy	44.8 (63%)	90	8.2	40
T5	Easy	60.5 (73%)	95	6.4	40
T6	Easy	40.8 (60%)	95	7.5	35

T1: non pelleting, T2: vermiculite+HPMC (2:2 w/v), T3: calcium sulphate+HPMC (1:2 w/v), T4: charcoal+HPMC (1:2 w/v), T5: bentonite+ charcoal+HPMC (1:2 w/v), T6: calcium sulphate+charcoal+HPMC (2:1 w/v)

**Table 3** Germination percentage and speed of germination under laboratory condition of small corn seed after seed pelleting.

Treatments	Germination <sup>1/</sup> (%)	Speed of germination
non pelleting	92 b	21.1 b
vermiculite+HPMC (2:2 w/v)	94 ab	22.8 b
calcium sulphate+HPMC (1:2 w/v)	63 c	15.8 c
charcoal+HPMC (1:2 w/v)	50 d	12.5 d
bentonite+ charcoal+HPMC (1:2 w/v)	99 a	24.9 a
calcium sulphate+charcoal+HPMC (2:1 w/v)	90 b	22.6 b
F-test	**	**
CV(%)	2.35	2.95

\*\* ,significance at  $p \leq 0.01$  level.

<sup>1/</sup> Means within the same column followed by the same letter are not significantly different by DMRT.

**สรุป**

จากการศึกษาผลของสารพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไว้ขนาดเล็กด้วยวัสดุพอก และวัสดุประสาน ต่างชนิดกัน ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่า สารพอกสูตร bentonite ผสมกับ charcoal ใช้วัสดุประสาน hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) ทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์ สูงที่สุด คือ 99 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอกและวัสดุพอกชนิดอื่นๆ และมีความเร็วในการงอกสูงที่สุดคือ 24.9

**คำขอบคุณ**

โครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรเพื่อการวิจัยและพัฒนา สำหรับภาคอุตสาหกรรม สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ที่สนับสนุนทุนการศึกษา และโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนด้านสถานที่และวัสดุอุปกรณ์ในการทำงานทดลองในครั้งนี้

**เอกสารอ้างอิง**

กรมทรัพยากรธรณี. 2551. เวอร์มิคูไลท์. [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล [http:// www.dmr.go.th](http://www.dmr.go.th). ค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2554.

ณรงค์ สาริสุด. 2534. การเคลือบยาเม็ด. ใน: ทัตทวง ทัตทิพย์ (บรรณาธิการ). ยาเม็ด. ภาควิชาเภสัชอุตสาหกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

นิรนาม. 2546. เกษตรแนวใหม่. ปีที่ 4 ฉบับที่ 39 เดือนพฤศจิกายน, 62-65.

พิสิทธิ์ สุทธิอารมณีนรณ. และภากรณี วัฒนอมเกียรติ. 2535. Teblet Coating. คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ศศิธร การบุญ . 2550. ผลของความหนาของการพอกเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน รายงานผลวิจัยประจำปี 2551, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ธีรศักดิ์ สาขามูละ. 2554. ผลของวิธีการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ที่ไม่ได้ขนาดด้วยธาตุอาหารพืชที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และการให้ผลผลิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2554. ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร: สถิติการนำเข้า-ส่งออก. [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล <http://www.oae.go.th>. ค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2555.

Helmer, P. 1987. Technical and commercial aspect of seed pelleting and film coating. British Protection council, Thornton Heath: 194-204.

Horita, H., M. Fukuyama and T. Kanno. 1989. Improving seed pellets for grassland renovation. P. 541-655. In: Proceedings of the XVI International Grassland Congress, 4-11 October 1989, Nice, France.

ISTA. 2004. International Rules for Seed Testing. Glattbrugg, Switzerland.

Venaa, M.G., 2007, Studies on seed pelleting in onion. M.Sc. (Agri.) Thesis, University of Agricultural Sciences, India.