

ผลของการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็ก ด้วยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ การเจริญเติบโตของต้นกล้า และผลผลิต

Effects of seed pelleting of small corn seed with phosphorus and potassium on seed quality, seedling growth and yield

นงนุช แสงหิน¹ และ บุญมี สิริ*

Nongnuch Saenghin¹ and Boonmee Siri*

บทคัดย่อ: การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็ก ด้วยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ การเจริญเติบโตของต้นกล้า และผลผลิต โดยดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ โรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยทำการทดลองกับข้าวโพดไร่ลูกผสมพันธุ์ SPP033 วางแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ มีกรรมวิธีที่ทดลอง 6 กรรมวิธี คือ T1) เมล็ดขนาดใหญ่ (ค้างอยู่บนตะแกรงขนาด 20/64 นิ้ว) T2) เมล็ดขนาดเล็ก (เส้นผ่าศูนย์กลาง 14/64 นิ้ว) T3) เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็กพอกด้วย bentonite+charcoal ร่วมกับวัสดุประสานคือ Hydroxyl Propyl Methylcellulose (HPMC) (สูตร P1) T4) พอกด้วยสูตร P1+ฟอสฟอรัส 0.070 มิลลิกรัม และโพแทสเซียม 0.644 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม T5) พอกด้วยสูตร P1+ฟอสฟอรัส 0.140 มิลลิกรัม และโพแทสเซียม 1.280 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และ T6) พอกด้วยสูตร P1+ฟอสฟอรัส 0.028 มิลลิกรัม และโพแทสเซียม 2.576 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม ผลการทดลอง พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็กพอกด้วยสูตร T5 มีความงอกและความเร็วในการงอกเมื่อเพาะในห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่สูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่และเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กที่ไม่ผ่านการพอก การเจริญเติบโตของต้นกล้า พบว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กที่พอกด้วยสูตร T5 มีการคลี่บานของใบที่ 1-4 เร็วกว่าทุกกรรมวิธี และมีความสูงของต้นกล้าที่ 21 วันหลังปลูกสูงกว่าทุกกรรมวิธี และผลผลิต พบว่ากรรมวิธีที่ 5 มีผลผลิตสูงที่สุด คือ 1,624.7 กิโลกรัม/ไร่ และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่และเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กที่ไม่ผ่านการพอก

คำสำคัญ: ขนาดเมล็ด, การพอกเมล็ดพันธุ์, ธาตุอาหารพืช, เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด

ABSTRACT: The objectives of this research were to investigate effects of seed pelleting of small corn seed with phosphorus and potassium on seed quality and seedling growth. The experiment was conducted in Complete Randomized Design (CRD) at Seed Quality Test Laboratory of Seed Processing Plant, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University. The SPP033 hybrid corn was used for 4 replications and 6 treatments. T1) large-seed (unpelleting: size 20/64 in diameter screen) T2) small-seed (unpelleting: size 14/64 in diameter screen) T3) small seed pelleted with bentonite and charcoal and Hydroxylpropyl methylcellulose (HPMC) (P1) T4) small seed pelleted with P1 and phosphorus 0.070 mg. and potassium 0.644 mg./1 kg. of seed T5) small seed pelleted with P1 and phosphorus 0.144 mg. and potassium 1.280 mg./1 kg. of seed T6) small seed pelleted with P1 and phosphorus 0.028 mg. and potassium 2.576 mg./1 kg. of seed. The result indicated that the pelleted seed with T5 had the highest germination percentage and speed of seed germination when tested under both laboratory and greenhouse conditions but were not significantly different from non pelleting large seed and small seed. At the seedling growth stage found that the pelleted seed with T5 had fully expansion from the first leaf to the fourth leaf that faster than other treatments. Moreover, the pelleted seeds with T5 had higher plant height than those from other treatments at 21 day after planting. For yield, it was found treatment 5 had highest yield of 1,624.7 kg./rai but was not significantly different from yield of non pelleting large seed and small seed.

Keywords: seed size, seed pelleting, fertilization, maize

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

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ในกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์หลังจากเก็บเกี่ยวและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพเมล็ดพันธุ์จะมีเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดเล็กที่ไม่ได้ขนาดจะถูกคัดทิ้ง ทิ้งๆที่เมล็ดพันธุ์ที่ถูกคัดทิ้งยังคงมีคุณภาพในด้านพันธุกรรมและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ดีครบถ้วน แต่เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กมีอาหารสะสมในเมล็ดน้อยกว่าเมล็ดข้าวโพดขนาดใหญ่อาจทำให้มีการงอกเป็นต้นกล้าที่มีขนาดเล็ก จึงไม่สามารถจำหน่ายเป็นเมล็ดพันธุ์ได้ ต้องจำหน่ายเป็นอาหารสัตว์ ทำให้เกิดความเสียหายต่อธุรกิจเมล็ดพันธุ์ จากปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถแก้ไขได้โดยวิธีการพอกเมล็ดพันธุ์ (seed pelleting) ซึ่งการพอกเมล็ดพันธุ์สามารถเพิ่มคุณภาพ และเพิ่มมูลค่าเมล็ดพันธุ์ได้ อย่างไรก็ตามสำหรับการพอกเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในปัจจุบันคือ ทำให้เมล็ดมีขนาดเพิ่มขึ้นตามความต้องการ โดยการเพิ่มสารเติมเต็ม (filler) เช่น เบนโทไนต์ เพอร์ไลต์ หรือเวอร์มิคูไลต์ ร่วมกับวัสดุประสาน (binder) ที่มีความเหนียวแต่ไม่ขัดขวางการดูดซึมน้ำ พอกคลุมเมล็ดให้มีขนาดใหญ่ขึ้นตามความต้องการ (Halmer, 1987) และพอกร่วมกับธาตุอาหารพืชที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาของต้นกล้า และผลผลิต ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงได้ทดลอง การพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็กด้วยวัสดุพอกผสมด้วยธาตุ

ฟอสฟอรัส และธาตุโพแทสเซียม และตรวจสอบผลกระทบต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และการเจริญเติบโตของต้นกล้า และผลผลิต เพื่อเป็นการยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็ก ให้สามารถใช้เป็นเมล็ดพันธุ์สำหรับการเพาะปลูกได้ต่อไป

วิธีการทดลอง

การคัดขนาดและการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็ก

การทดลองนี้ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมพันธุ์ SPP033 นำมาคัดแยกขนาดโดยใช้ตะแกรงรูเปิดกลมขนาดแตกต่างกัน 2 ขนาด ดังนี้ คือเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดใหญ่ (ค้างอยู่บนตะแกรงขนาด 20/64 นิ้ว) และเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็ก (ค้างอยู่บนตะแกรงขนาด 14/64 นิ้ว) และนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็กมาพอกด้วย bentonite+charcoal ร่วมกับวัสดุประสานคือ Hydroxyl propylmethylcellulose (HPMC) โดยเตรียมวัสดุประสานร่วมกับธาตุอาหารพืชตามชนิด และอัตราที่กำหนด (Table 1) จำนวน 3 อัตรา โดยใช้เครื่องพอกแบบถ้งหมุน ด้วยความเร็วรอบ 95 รอบต่อนาที แล้วนำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการพอกมาลดความชื้นโดยใช้เครื่องลดความชื้นระบบลมแห้งรุ่น SKK08 ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

Table1 Types and amount of plant nutrients and ratio of phosphorus and potassium in each formula used on seed pelleting per 1,000 g. of seed*

Amount of plant nutrients (mg./l.)	Treatments					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
KH ₂ PO ₄	-	-	-	306.0 (P:0.07), (K:0.088)	612.0 (P:0.14) , (K:0.176)	1224.0 (P:0.28) ,(K:0.352)
KNO ₃	-	-	-	328.3 (K:0.127)	656.6 (K:0.254)	1313.2 (K:0.508)
K ₂ SO ₄	-	-	-	478.5 (K:0.429)	957.0 (K:0.858)	1914.0 (K:1.716)
Mg(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O	-	-	-	384.0	768.0	1536.0
Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O	-	-	-	1001.0	2002.0	4004.0
FeEDTA	-	-	-	58.17	116.3	232.70
ZnSO ₄ ·7H ₂ O	-	-	-	0.554	1.100	2.200
CuSO ₄ ·5H ₂ O	-	-	-	0.158	0.316	0.334
H ₃ BO ₃	-	-	-	1.987	3.974	5.961
(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄	-	-	-	0.122	0.244	0.366
MnSO ₄ ·H ₂ O	-	-	-	7.760	15.50	31.00

*Reference: ดิเรก (2546)

T1: large seed (non-pelleting), T2: small seed (non-pelleting), T3: bentonite+charcoal+HPMC, T4: P1+posphorus 0.070 mg. and potassium 0.644

mg., T5: P1+posphorus 0.144 mg. and potassium 1.280 mg., T6: P1+posphorus 0.280 mg. and potassium 0.576 mg.

การบันทึกข้อมูล

ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็ก หลังจากพอกร่วมกับธาตุอาหารพืชโดยสูตรตัวอย่าง เมล็ดพันธุ์ตัวอย่างละ 3 ขี้ มาตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในลักษณะต่างๆ ดังนี้

1) ความงอกของเมล็ดพันธุ์ในสภาพห้องปฏิบัติการ สูตรเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านกระบวนการพอกจากทุกกรรมวิธีจำนวน 3 ขี้ๆ ละ 100 เมล็ด มาทดสอบความงอกโดยวิธี Between Paper (BP) นำไปไว้ในตู้เพาะความงอก แล้วตรวจนับความงอกครั้งที่ 4 วัน และครั้งสุดท้ายที่ 7 วันหลังเพาะ และความงอกในสภาพไร่ สูตรเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านกระบวนการพอกจากทุกกรรมวิธีจำนวน 3 ขี้ๆ ละ 100 เมล็ด มาทดสอบความงอกในกระบะทราย ตรวจนับความงอกเช่นเดียวกับการนับความงอกในห้องปฏิบัติการ โดยนำมาประเมินผลการตรวจสอบความงอกตามวิธีของ ISTA (2004) จากนั้นรายงานผลเป็นเปอร์เซ็นต์ความงอก

2) ความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เพาะในสภาพห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่โดยประเมินจากการตรวจนับจำนวนเมล็ดที่งอกเป็นต้นกล้าปกติและ

จำนวนวันที่งอกตั้งแต่เริ่มเพาะจนถึงวันสุดท้ายจากนั้นนำมาคำนวณหาความเร็วในการงอก

3) การเจริญเติบโตของต้นกล้า

3.1) การแผ่ขยายของใบ สูตรเมล็ดที่ผ่านการพอกด้วยวิธีแตกต่างกัน และไม่ผ่านการพอกมาเพาะในกระถางเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร จำนวน 4 ขี้ๆ 3 เมล็ด แล้วบันทึกจำนวนวันที่ต้นกล้าข้าวโพดหลังจากการพอกมีใบแต่ละใบขยายเต็มที่ (fully leaf expansion) จนเห็นคอใบ (collar leaf) อย่างชัดเจน ตั้งแต่ใบแรกจนถึงใบที่ 4 แผ่ขยายเต็มที่

3.2) ความสูงของต้นกล้า สูตรเมล็ดที่ผ่านการพอก และไม่ผ่านการพอกมาเพาะในกระถาง จำนวน 4 ขี้ๆ 3 เมล็ด แล้ววัดความสูงของต้นกล้า โดยวัดความสูงจากโคนต้นที่ระดับผิวดิน จนถึงปลายของใบที่ยาวที่สุดทุกๆ 7 วันจนต้นกล้ามีอายุ 21 วันหลังปลูก

4) องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

4.1) จำนวนแถวต่อฝัก 4.2) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 4.3) น้ำหนัก 1000 เมล็ด 4.4) เปอร์เซนต์กะเทาะ โดยคำนวณจากสมการ 4.5) ผลผลิตต่อไร่ คำนวณจากพื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 24 ตารางเมตร

การวิเคราะห์ข้อมูล

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

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์หลังการพอก

การตรวจสอบความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ที่เพาะความงอกในห้องปฏิบัติการ และในสภาพไร่ พบว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็กที่พอกด้วยสูตร T5 (P1+ฟอสฟอรัส 0.140 มิลลิกรัม และโพแทสเซียม 1.280 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม) มีเปอร์เซ็นต์ความงอกและความเร็วในการงอกสูงที่สุด คือ 99 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างจากเมล็ดขนาดใหญ่ และเมล็ดขนาดเล็กที่ไม่ผ่านการพอก และพบว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็กที่พอกด้วยสูตร T6 (P1+ฟอสฟอรัส 0.028 มิลลิกรัม และโพแทสเซียม

2.576 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม) มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำที่สุด (Table 2) ซึ่งการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็กร่วมกับธาตุอาหารทำให้ความงอกและความเร็วในการงอกดีขึ้นมากกว่าการพอกเมล็ดพันธุ์ที่ไม่มีการเพิ่มธาตุอาหารพืช และปริมาณของธาตุอาหารพืชต้องมีอัตราส่วนที่เหมาะสมด้วย และจากงานทดลองของ Srimathi et al. (2002) ได้ศึกษาการพอกเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ CO1 ด้วย Diammonium phosphate, Zinc sulfate และ Borax ในอัตรา 3.00, 0.25 และ 0.10 กรัมต่อกิโลกรัมเมล็ดพันธุ์ ตามลำดับ พบว่าการพอกเมล็ดด้วย Zinc sulfate ทำให้ความงอกในสภาพสูงที่สุดไร่ และ Shashibhaskar et al. (2011) ได้ทำการศึกษาผลของการพอกเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศพันธุ์ CV.PKM-1 ทำการพอกเมล็ดมะเขือเทศด้วย $ZnSO_4$ (300 mg./kg.) พบว่าทำให้เมล็ดมะเขือเทศมีความงอกในสภาพไร่เพิ่มขึ้นเป็น 91 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยการพอกเมล็ดด้วย T.viridae (4g./kg.) และ Carbenidazim (2g./kg.) มีความงอกในสภาพไร่ 89 และ 87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเมล็ดมะเขือเทศที่ไม่ผ่านการพอกซึ่งมีความงอก 81 เปอร์เซ็นต์ เมื่อปลูกในสภาพเรือนกระจก

Table 2 Germination percentage and speed of germination under laboratory and field conditions of small corn seed after seed pelleting

Treatments	Germination ^{1/} (%)		Speed of germination ^{1/}	
	Laboratory ^{2/}	Field	Laboratory	Field (plant/day)
T1	98 a	98 a	24.66 a	24.83 a
T2	98 a	98 a	24.67 a	24.66 a
T3	96 b	95 b	24.43 ab	24.16 b
T4	96 b	96 b	23.83 bc	24.33 b
T5	99 a	99 a	24.70 a	24.83 a
T6	95 c	94 bc	24.26 b	24.00 b
F-test	*	*	*	*
CV. %	2.35	3.07	2.25	3.02

*, significant at $p \leq 0.05$ level. , ^{1/} Means within the same column followed by the same letter are not significantly different by DMRT.

^{2/} Transform data with arcsine before statistical analysis.

T1: large seed (non-pelleting), T2: small seed (non-pelleting), T3: bentonite+charcoal+HPMC, T4: P1+phosphorus 0.070 mg. and potassium 0.644 mg., T5: P1+phosphorus 0.144 mg. and potassium 1.280 mg., T6: P1+phosphorus 0.280 mg. and potassium 0.576 mg.

การเจริญเติบโตในระยะต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหลังการพอก

การติดตามการเจริญเติบโตของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่พอกด้วยสูตรต่างรับแตกต่างกัน พบว่าการแผ่ขยายของใบแรกถึงใบที่ 4 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็กที่พอกด้วยสูตร T5 (P1+ฟอสฟอรัส 0.028 มิลลิกรัม และโพแทสเซียม 2.576 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม) การแผ่ขยายของใบได้เร็วที่สุด และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งการแผ่ขยายของใบตั้งแต่ใบที่ 1 เริ่มแผ่ขยายของใบเต็มที่ที่ 5 วันหลังปลูก และใบที่ 4 เริ่มแผ่ขยายเต็มที่ที่ 13 วันหลังปลูก (Table 3) จะเห็นได้ว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กที่พอกร่วมกับธาตุอาหารพืชในอัตราที่เหมาะสมมีการแผ่ขยายของใบที่ 1 เต็มที่ไม่แตกต่างจากเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่ และยังพบว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่ที่ไม่ผ่านการพอกนั้น มีการแผ่ขยายของใบที่ 1 เต็มที่ ได้เร็วกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กที่ไม่ผ่านการพอก ซึ่งสอดคล้องกับ วีระศักดิ์ และบุญมี (2554) ที่พบว่าต้นกล้าจากเมล็ดขนาดใหญ่จะมีการตั้งตัวและใบสามารถคลี่บานได้เร็วกว่าต้นกล้าจากเมล็ดขนาดเล็ก

ความสูงของต้นกล้าในช่วง 7-21 วันหลังปลูก พบว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็กที่พอกด้วยสูตร T5 มีความสูงของต้นกล้าสูงกว่าทุกกรรมวิธี แต่ไม่แตกต่างจากเมล็ดขนาดใหญ่ที่ไม่ผ่านการพอก ซึ่งจะพบความแตกต่างของความสูงของต้นกล้าตั้งแต่ 14-21 วันหลังปลูก (Table 4) การพอกเมล็ดพันธุ์ร่วมกับธาตุอาหารพืชในอัตราที่เหมาะสมจะช่วยให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตที่ดี เนื่องจากพืชสามารถดูดซึมธาตุอาหารมาใช้ในการเจริญเติบโตได้ขึ้น ส่งผลให้ต้นกล้ามีความสูงเพิ่มขึ้น จากการรายงานของ Parasuraman (2001) ที่พบว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ร่วมกับธาตุอาหารพืชทำให้ความสูงของต้นพืชเพิ่มขึ้นมากกว่าต้นพืชที่เกิดจากเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการพอกร่วมกับธาตุอาหาร เมื่อปลูกทดสอบในสภาพแปลงทดลอง นอกจากนี้ Ramesh et al. (2001) พบว่าการพอกเมล็ดถั่วเหลืองด้วย Ammonium molybdate 0.25 กรัม ร่วมกับ Ferrous sulfaete 0.50 กรัม ร่วมกับการให้ปุ๋ยทางใบด้วย Diammonium phosphate 2% และ Benzyladenine 25 ppm. ที่ 45 และ 60 วัน หลังปลูก ส่งผลให้ต้นกล้าถั่วเหลืองมีความสูงต้น พื้นที่ใบสูงกว่าเมล็ดที่ไม่ผ่านการพอก

Table 3 Days to fully leaf expanding at seedling growth stage of pelleted corn seed with different pelleting methods

Treatments	Days – to fully leaf expanding ^{1/} (days)				
	Number of leaf	1th	2 nd	3 rd	4 th
T1		5 ab	8 a	12 ab	14 ab
T2		6 a	8 a	12 ab	14 ab
T3		7 b	9 ab	13 b	15 b
T4		8 c	11 b	14 c	15 b
T5		5 a	9 ab	11 a	13 a
T6		6 ab	9 ab	13 b	15 b
F-test		**	**	**	*
CV. %		10.25	8.30	5.79	3.92

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

^{1/} Means within the same column followed by the same letter are not significantly different by DMRT.

T1: large seed (non-pelleting), T2: small seed (non-pelleting), T3: bentonite+charcoal+HPMC, T4: P1+phosphorus 0.070 mg. and photassium 0.644 mg., T5: P1+phosphorus 0.144 mg. and photassium 1.280 mg., T6: P1+phosphorus 0.280 mg. and photassium 0.576 mg.

องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

จากการปลูกทดสอบผลผลิตในแปลงทดลองของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ที่พอกด้วยธาตุอาหารพืช พบว่าทุกกรรมวิธีมีจำนวนแถวต่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์กะเทาะ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่พบว่ากรรมวิธีที่พอกด้วยสูตร P1+ฟอสฟอรัส 0.140 มิลลิกรัม และโพแทสเซียม 1.280 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม (T5) มีผลผลิตสูงสุดคือ 1,624.7 กิโลกรัม/ไร่ และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งยวดกับเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่และเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กที่ไม่ผ่านการพอก (Table 5) ซึ่งพบว่าจากการทดลองพอกเมล็ดร่วมกับธาตุอาหารพืชในอัตราที่เหมาะสมส่งเสริมให้มีเปอร์เซ็นต์ความงอกและความเร็วในการงอกสูงทำให้การเจริญเติบโตในระยะ

ต้นกล้าเจริญเติบโตได้ดีทำให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้นกว่าเมล็ดที่ไม่ผ่านการพอก สอดคล้องกับการศึกษาของ Shashibhaskar et al. (2011) ได้ทำการศึกษาผลของการพอกเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศพันธุ์ CV.PKM-1 ทำการพอกเมล็ดมะเขือเทศด้วย $ZnSO_4$ (300 mg./kg.) พบว่าการพอกทำให้เมล็ดมะเขือเทศมีการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงกว่าเมล็ดที่ไม่ผ่านการพอก คือ มีความสูงต้น 84 เซนติเมตร (90 วันหลังปลูก) จำนวนใบ 75 ใบต่อต้น (90 วันหลังปลูก) วันดอกแรกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ (64 วันหลังปลูก) จำนวนผล 31 ผล/ต้น น้ำหนักผลผลิต 143 กรัม/ต้น จำนวนเมล็ด 236 เมล็ด/ผล น้ำหนักเมล็ด 23.49 กรัม/ต้น ผลผลิต 564 กิโลกรัม/เฮกเตอร์ และมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด 3.17 กรัม

Table 4 Seedling height of pelleted corn seed with different pelleting methods at 21 days after planting

Treatments	Plant height (cm.) (at days after planting) ^{1/}		
	7	14	21
T1	10	24 a	49 a
T2	11	23 a	45 b
T3	9	19 c	40 c
T4	10	21 b	40 c
T5	9	22 ab	48 a
T6	9	21 b	39 cd
F-test	ns	*	**
CV.%	10.76	9.70	2.17

ns, *, **, non- significant, significance at $p \leq 0.05$ and $p \leq 0.01$ respectively.

^{1/} Means within the same column followed by the same letter are not significantly different by DMRT.

T1: large seed (non-pelleting), T2: small seed (non-pelleting), T3: bentonite+charcoal+HPMC, T4: P1+phosphorus 0.070 mg. and potassium 0.644 mg., T5: P1+phosphorus 0.144 mg. and potassium 1.280 mg., T6: P1+phosphorus 0.280 mg. and potassium 0.576 mg.

Table 5 Yield components and yield of small corn seed after seed pelleting

Treatments	Number of rows/ear	Number of seeds/ear	1,000 seed weight (g)	Shelling (%)	Yield/rai (kg)
T1	14.8	648.0	260	78	1440.6 c
T2	14.5	625.5	280	78	1480.0 bc
T3	14.5	624.8	245	76	1521.0 bc
T4	15.3	654.0	235	77	1533.0 b
T5	14.8	639.5	265	78	1624.7 a
T6	14.8	623.0	250	78	1568.3 ab
F-test	ns	ns	ns	ns	*
CV.%	3.57	2.62	8.35	1.65	3.93

ns, *, non- significant, significance at $p \leq 0.05$.

^{1/} Means within the same column followed by the same letter are not significantly different by DMRT.

T1: large seed (non-pelleting), T2: small seed (non-pelleting), T3: bentonite+charcoal+HPMC, T4: P1+phosphorus 0.070 mg. and photassium 0.644 mg., T5: P1+phosphorus 0.144 mg. and photassium 1.280 mg., T6: P1+phosphorus 0.280 mg. and photassium 0.576 mg.

สรุป

การศึกษามูลของการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ขนาดเล็ก ด้วยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และการเจริญเติบโตของต้นกล้าสามารถสรุปได้ว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ด้วย bentonite+charcoal วัสดุประสาน คือ Hydroxyl Propyl Methylcellulose (HPMC) ร่วมกับฟอสฟอรัส 0.028 มิลลิกรัม และโพแทสเซียม 2.576 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม ทำให้มีเปอร์เซ็นต์ความงอกและความเร็วในการงอกที่เพาะในห้วงปฏิบัติการและในสภาพไร่สูงที่สุดคือ 99 เปอร์เซ็นต์ และความเร็วในการงอก คือ 24.70 ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และมีความสูงของต้นกล้าที่ 21 วันหลังปลูก สูงกว่าทุกกรรมวิธีคือ 48 เซนติเมตร และการแผ่ขยายของบานของใบเต็มที่ 1-4 เร็วกว่าทุกกรรมวิธี แต่ไม่แตกต่างจากเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่และเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กที่ไม่ผ่านการพอก ส่วนผลผลิต พบว่ากรรมวิธีที่ 5 มีผลผลิตสูงที่สุด คือ 1,624.7 กิโลกรัม/ไร่ และมี

ความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่และเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กที่ไม่ผ่านการพอก ดังนั้นจึงสามารถใช้การพอกเมล็ดพันธุ์ด้วยธาตุอาหารพืชเพื่อยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ที่มีขนาดเล็กให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในทางเมล็ดพันธุ์ได้ ทั้งนี้แล้วความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชต้องมีความเหมาะสมด้วยเช่นกัน

คำขอบคุณ

โครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรเพื่อการวิจัยและพัฒนา สำหรับภาคอุตสาหกรรม สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนทุนการศึกษา และโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนด้านสถานที่และวัสดุอุปกรณ์ในการทำงานทดลองในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ดิเรก ทองอร่าม. 2546. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ธีระศักดิ์ สาขามูละ และบุญมี ศิริ. 2554. ผลของขนาดเมล็ดต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพด. แก่นเกษตร. 39 (พิเศษ): 98-103.
- Helmer, P. 1987. Technical and commercial aspect of seed pelleting and film coating. British Protection council, Thornton Heath: 194-204.
- ISTA. 2004. International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology. Glattbrugg, Switzerland.
- Parasuraman, P. 2001. Effect of seed pelleting with diammonium phosphate and potassium dihydrogen phosphate and foliar spray with diammonium phosphate on growth and yield of rainfed cowpea (*Vigna unguiculata*). Agron. J. 46:131-134.
- Ramesh, K., and V. Thirumurugan. 2001. Effect of seed pelleting and foliar nutrition on growth of soybean. Agron. J. 88:465-468.
- 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 (*Lycopersicon esculentum* mill.) CV.PKM-1. Plant Archives. 11:443-445.
- Srimathai, P., K. Malarkodi, R. Geetha, and V. Krishnasamy. 2002. Nutrient pelleting to augment quality seed production in soybean. India Society of seed technology. Journal of Seed Technology. 30:186-189.