วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 34 : 1 (100 - 108)

การพอกเมล็ดพันธุ์ร่วมกับธาตุอาหารพืชต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ การเจริญเติบโตของต้นกล้า และอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ยาสูบ

Seed Pelleting with Plant Nutrients on Seed Quality, Seedling Growth and Storability of Tobacco Seed

สุริยา ตราชู [1] นิวัต เหลืองชัยศรี[1] และ บุญมี ศิริ[1*]

บทคัดย่อ

ยาสูบเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กมาก ทำให้เมล็ดพันธุ์งอกไม่สม่ำเสมอ ต้นกล้ามีขนาดเล็กและมีการพัฒนาช้ามาก การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มขนาดของเมล็ดพันธุ์ยาสูบโดยการพอกร่วมกับธาตุอาหารพืช และศึกษาผลของการพอกต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ การเจริญเติบโตของต้นกล้า และอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ยาสูบ ทำการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ อาคารปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยนำเมล็ดพันธุ์ยาสูบมาพอกด้วยวัสดุพอก 2 ชนิด คือ talcum และ pumice อัตรา 60 และ 150 กรัม ตามลำดับ และใช้ hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ปริมาณ 40 มิลลิลิตร เป็นวัสดุประสาน พอกเมล็ดร่วมกับธาตุอาหารพืช 3 อัตรา คือ 1, 2 และ 3 เท่า ต่อเมล็ดพันธุ์ยาสูบ 3 กรัม โดยใช้เครื่องพอกเมล็ดพันธุ์รุ่น SKK11 หลังการพอกนำมาตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตในระยะกล้าของยาสูบบางลักษณะ ผลการตรวจสอบคุณภาพในสภาพห้องปฏิบัติการพบว่า เมล็ดพันธุ์ยาสูบที่ผ่านการพอกร่วมกับธาตุอาหารพืชมีเปอร์เซ็นต์ความงอกและความเร็วในการงอกสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอกและมีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนในสภาพเรือนทดลองพบว่า เมล็ดพันธุ์ยาสูบที่พอกร่วมกับธาตุอาหารพืชอัตรา 1 เท่า มีเปอร์เซ็นต์ความงอกและความเร็วในการงอกดีที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก และหลังจากการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ยาสูบที่พอกร่วมกับธาตุอาหารพืชอัตรา 1 เท่า ยังคงมีคุณภาพดีที่สุด และสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการพอกร่วมกับธาตุอาหารพืชอัตรา 2 เท่า นอกจากนี้ยังพบว่าต้นกล้ายาสูบที่เกิดจากการพอกเมล็ดพันธุ์ร่วมกับธาตุอาหารพืชทุกอัตรามีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าต้นกล้าที่เกิดจากเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอกและพอกโดยไม่ใส่ธาตุอาหาร

คำสำคัญ : การพอกเมล็ดพันธุ์ วัสดุพอก วัสดุประสาน เมล็ดพันธุ์ยาสูบ ธาตุอาหารพืช

Abstract

Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) is an economic crop whose seeds are very small. This cause seeds are uneven germination, produce small size and considerably slow develop seedlings. The aims of this experiment were to increase the size of tobacco seed by pelleting with plant nutrients and study effect of the pelleting on quality of seed, some seedling growth characteristics and storability of tobacco seeds. The experiment was conducted at laboratory of Seed Technology Section, Seed Processing Plant, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University. The tobacco seeds were pelleted with 2 types of fillers; 60 and 150 g of talcum and pumice respectively and using 1% (w/v) of Hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) 40 ml as a binder. The seeds were pelleted together with 3 rates of plant nutrients, 1, 2 and 3 times per 3 g of tobacco seeds by seed pellet-machine model SKK11. After pelleting process, the pelleted seeds were

[1]ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

taken for seed quality testing and some seedling growth characteristics of tobacco, found that the pelleted tobacco seeds with plant nutrients had higher statistical significance in both germination percentage and speed of germination than non-pelleted seeds, under laboratory condition. For the greenhouse condition, the pelleted tobacco seeds with 1 time of plant nutrients had higher statistical significance in both germination percentage and speed of germination when compared to non-pelleted seeds. After storage for a period of 4 months the pelleted tobacco seeds with 1 time of plant nutrients still provides the best quality and higher than non-pelleted seeds, but there were non statistically different with the pelleted tobacco seeds with 2 time of plant nutrients. In addition, it also found that the tobacco seedlings germinated from the pelleted seeds with all rates of plant nutrients has grown better than seedlings of non-pelleted tobacco seeds and pelleted seeds without plant nutrient.

Keywords : seed pelleting, filler, binder, tobacco seed, plant nutrient

คำนำ

ยาสูบเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งของประเทศไทย ที่สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรและประเทศปีละหลายพันล้านบาท จากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยความร่วมมือของ กรมศุลกากร พบว่า ในช่วงปี 2553-2557 มีปริมาณการส่งออกใบยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนียและพันธุ์เบอร์เลย์ประมาณ 62,455 ตัน มีมูลค่ารวมสูงถึง 8,695.78 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) แต่เนื่องจากยาสูบเป็นพืชที่มีเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กมาก การผลิตยาสูบจึงประสบปัญหาตั้งแต่กระบวนการเพาะกล้า ซึ่งโดยทั่วไปเกษตรกรจะนำเอาเมล็ดพันธุ์ยาสูบผสมกับขี้เถ้าแกลบแล้วนำไปหว่านลงบนแปลงหรือผสมในบัวรดน้ำรดลงบนแปลงซึ่งต้องใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 1-1.5 กรัมต่อแปลง (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ, 2558) แต่วิธีการนี้ทำให้เมล็ดพันธุ์ยาสูบกระจายตัวไม่ดี ต้นกล้าจึงงอกไม่สม่ำเสมอและชิดกันแน่น ส่งผลต่อการเข้าทำลายของเชื้อโรคได้ง่าย (Fortnum *et al.*, 2008) เนื่องจากขนาดเมล็ดที่เล็กมากทำให้มีอาหารสะสมในเมล็ดน้อย การงอกและการเจริญเติบโตจึงพัฒนาได้ช้า นอกจากนี้ยังพบการแข่งขันการดูดใช้ธาตุอาหารในระหว่างการเจริญเติบโตของต้นกล้า ทำให้ต้นกล้ามีขนาดที่ไม่เท่ากัน ยากต่อการจัดการลงแปลงปลูก ดังนั้นการเพิ่มธาตุอาหารพืชให้กับเมล็ดพันธุ์ยาสูบ จึงเป็นแนวทางที่ทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพดีขึ้น เช่น มีความงอกที่สม่ำเสมอ และมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ซึ่งช่วยให้สามารถเจริญเติบโตเป็นต้นยาสูบที่สมบูรณ์ได้เร็วขึ้น (สุริยา และบุญมี, 2557) ด้วยเหตุนี้จึงต้องปรับปรุงสภาพของเมล็ดพันธุ์ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยการเพิ่มวัสดุที่มีอนุภาคเป็นของแข็ง ร่วมกับสารยึดเกาะ ซึ่งเรียกวิธีการดังกล่าวว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ (seed pelleting) โดยวัสดุพอกและวัสดุประสานที่นำมาใช้ควรจะขึ้นรูปเมล็ดพอกเริ่มต้นได้ง่าย ไม่ขัดขวางกระบวนการซึมผ่านของน้ำและก๊าซออกซิเจนเข้าสู่เมล็ดพันธุ์ ที่สำคัญต้องไม่เป็นพิษหรือส่งผลเสียต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (บุญมี, 2558) และเพื่อให้สามารถนำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการพอกไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์มากขึ้นนั้น จึงสามารถเพิ่มสารออกฤทธิ์ชนิดต่างๆ เช่น สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรู สารเร่งการเจริญเติบโต และธาตุอาหารพืช (จักรพงษ์ และบุญมี, 2557;สุริยา และบุญมี, 2557) เช่น ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักที่มีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของต้นยาสูบ (ธรรมนูญ, 2526) และธาตุอาหารพืชจำพวกโพแทสเซียมและแมกนีเซียมที่มีบทบาทในกระบวนการออสโมซิส และควบคุมความสมดุลของไอออนในพืช รวมทั้งเป็นตัวกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์หลายชนิด (ยงยุทธ, 2552) Shashibhaskar *et al.* (2011) ได้ศึกษาการพอกเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ร่วมกับ $ZnSO_4$ อัตรา 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมเมล็ดพันธุ์ รายงานว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ทำให้ต้นกล้ามะเขือเทศมีการเจริญเติบโต และสามารถให้ผลผลิตสูงกว่าต้นกล้าที่งอกจากเมล็ดที่ไม่ได้ผ่านการพอก นอกจากนี้ สุริยา และบุญมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2557) พบว่าเมล็ดพันธุ์ยาสูบที่พอกร่วมกับโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 0.5 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ยาสูบ 3 กรัม ช่วยให้เมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูงสุด หลังจากการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีการเร่งอายุ และในปีเดียวกัน Kiran *et al.* (2014) พบว่าการพอกเมล็ดพันธุ์ ทานตะวัน ลูกผสม พันธุ์ KBSH-53 ด้วย $ZnSO_4$ (2%) และ Boron (0.5%) ทำให้เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอก ความยาวราก ความยาวลำต้น และน้ำหนักแห้งต้นกล้า สูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มขนาดของเมล็ดพันธุ์ยาสูบโดยการพอกร่วมกับธาตุอาหารพืช ให้เมล็ดพันธุ์สามารถงอกและเจริญเติบโต เป็นต้นกล้าที่มีความแข็งแรง ทั้งหลังการพอกและการเก็บรักษา

อุปกรณ์และวิธีการ

1. **ศึกษาผลการพอกเมล็ดพันธุ์ร่วมกับธาตุอาหารพืชในอัตราส่วนที่แตกต่างกันต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ยาสูบ**

นำเมล็ดยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนียร์ (SPP056) ที่ได้รับการสนับสนุนจากสถานีวิจัยยาสูบแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ มาพอกโดยใช้วัสดุพอก (filler) 2 ชนิด คือ talcum อัตรา 60 กรัม และ pumice อัตรา 150 กรัม และใช้ hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ปริมาณ 40 มิลลิลิตร เป็นวัสดุประสาน (binder) มีกรรมวิธีการทดลอง 5 กรรมวิธี คือ เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (สิ่งทดลองควบคุม) เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วย talcum และ pumice (TP) และเมล็ดพันธุ์ที่พอกร่วมกับธาตุอาหารพืช 3 อัตรา คือ 1, 2 และ 3 เท่า (Table1) ต่อเมล็ดพันธุ์ยาสูบ 3 กรัม พอกเมล็ดพันธุ์ด้วยเครื่องพอกเมล็ดพันธุ์รุ่น SKK11 แล้วนำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการพอกมาลดความชื้นด้วยเครื่องลดความชื้นแบบลมแห้งรุ่น SKK09 ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นจึงสุ่มเมล็ดพันธุ์ยาสูบไปตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตในระยะกล้าของยาสูบ

Table 1 Quantity of plant nutrients used for pelleting tobacco seed.

Rate[1/]	Plant nutrient content (% w/v)						
	$(NH_4)_2SO_4$	KH_2PO_4	$CaCl_2$	$MgSO_4$	$FeSO_4$	$ZnSO_4$	$(NH_4)_6Mo_7O_{24}$
Control	-	-	-	-	-	-	-
F0	---------- pelleting - binder ----------						
F1	0.237	0.187	0.018	0.018	0.156	0.018	0.156
F2	0.475	0.375	0.037	0.037	0.312	0.037	0.312
F3	0.950	0.750	0.075	0.075	0.625	0.075	0.625

[1/] F1 = plant nutrient rate of 1 time, F2 = plant nutrient rate of 2 time, F3 = plant nutrient rate of 3 time.

Each plant nutrients uptake rate of 10 ml/3 g of tobacco seeds.

2. **ศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ยาสูบหลังการเก็บรักษา**

นำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการพอกและไม่ได้พอก มาศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บรักษาที่อายุและสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน โดยการบรรจุเมล็ดพันธุ์ในถุงอลูมิเนียมฟอยล์ แล้วปิดผนึกให้สนิท จากนั้นนำไปเก็บรักษาในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันคือ ห้องที่ไม่มีการควบคุมสภาพแวดล้อมและห้องที่มีการควบคุมสภาพแวดล้อม (อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 50 เปอร์เซ็นต์) หลังจากนั้นสุ่มเมล็ดพันธุ์ทุกๆ 2 เดือน เป็นเวลา 4 เดือน มาตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ คือ ความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เพาะในสภาพห้องปฏิบัติการและเรือนทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11- -[illegible]- [illegible].indd 102 10/3/2559 10:04:57

3. การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

3.1 ความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ

สุ่มนับเมล็ดพันธุ์ยาสูบกรรมวิธีละ 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด มาทดสอบความงอกโดยวิธี Top of paper (TP) จากนั้นนำไปไว้ในตู้เพาะความงอกที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส และประเมินผลความงอกครั้งแรก (first count) หลังเพาะ 7 วัน ประเมินผลทุกวันจนถึงวันสุดท้าย (final count) 16 วัน หลังเพาะ จากนั้นรายงานผลเป็นเปอร์เซ็นต์ความงอก (ISTA, 2010)

3.2 ความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ทดสอบในสภาพเรือนทดลอง

สุ่มนับเมล็ดพันธุ์ยาสูบกรรมวิธีละ 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด มาทดสอบความงอกในถาดเพาะ โดยใช้ พีทมอส เป็นวัสดุเพาะ จากนั้นประเมิน และรายงานผลความงอก เช่นเดียวกับการทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ

3.3 ความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์

ตรวจนับจำนวนเมล็ดที่งอกเป็นต้นกล้าปกติ และจำนวนวันที่นับครั้งแรกจนถึงวันที่นับครั้งสุดท้าย โดยนับทุกวัน จากนั้นนำผลการนับมาคำนวณหาความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เพาะทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการและเรือนทดลอง โดยคำนวณได้จากสูตร

$$\text{ความเร็วในการงอก} = \text{ผลรวม} \left(\frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติที่นับครั้งแรก...+...จำนวนต้นกล้าปกติที่นับครั้งสุดท้าย}}{\text{จำนวนวันหลังเพาะที่นับครั้งแรก...+...จำนวนวันหลังเพาะที่นับครั้งสุดท้าย}} \right)$$

3.4 ความยาวของรากและลำต้น

นำต้นกล้ายาสูบที่มีอายุ 16 วัน หลังเพาะทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการมาตรวจวัดความยาวของรากและลำต้น โดยนำต้นกล้าที่ได้ในแต่ละกรรมวิธี แบ่งออกเป็น 4 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น จากนั้นนำผลที่วัดได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล ตามแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีการพอกโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลของการพอกเมล็ดร่วมกับธาตุอาหารพืชในอัตราส่วนที่แตกต่างกันต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ยาสูบ

จากการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ยาสูบหลังการพอกร่วมกับธาตุอาหารพืชในอัตราส่วนที่แตกต่างกันในสภาพห้องปฏิบัติการพบว่า ทุกกรรมวิธีการพอก (F0-F3) ทำให้เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก (control) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) ส่วนในสภาพเรือนทดลองพบว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ร่วมกับธาตุอาหารพืชอัตรา 1 เท่า (F1) ทำให้เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าทุกกรรมวิธี แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่พอกโดยไม่มีธาตุอาหาร (F0) และพอกร่วมกับธาตุอาหารพืชอัตรา 2 เท่า (F2) (Table 2) อาจเนื่องจากการพอกเป็นการนำเอาวัสดุกลุ่มที่มีคุณสมบัติในการดูดซับความชื้นได้ดี โดยความชื้นและอากาศสามารถแทรกซึมได้ง่าย ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการงอกของเมล็ดและการตั้งตัวของต้นกล้า (Peek *et al*., 2008) นอกจากนี้การเพิ่มธาตุอาหารพืชซึ่งเป็นสารออกฤทธิ์ชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญในการพอกเมล็ดพันธุ์ ซึ่งช่วยเร่งการเจริญเติบโตและการพัฒนาส่วนต่างๆ ของพืช (Konstantinov, 1983) เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ยาสูบที่ผ่านการเก็บรักษาในห้องที่มีการควบคุมและไม่ควบคุมสภาพแวดล้อมเป็นเวลา 2 เดือน มาตรวจสอบคุณภาพในสภาพห้องปฏิบัติการพบว่า เมล็ดพันธุ์ยาสูบที่ผ่านการพอกทุกกรรมวิธี (F0-F3) มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก โดยเฉพาะเมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในห้องที่ไม่มีการควบคุมสภาพแวดล้อม แต่เมื่อนำมาตรวจสอบในสภาพเรือนทดลองไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ อาจเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมที่ไม่สามารถควบคุมได้ (เรือนทดลองแบบเปิด) ค่าวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจึงมีความแปรปรวนสูงกว่าในสภาพห้องปฏิบัติการ แต่อย่างไรก็ตาม ยังพบว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ยาสูบร่วมกับธาตุอาหารพืชอัตรา 1 เท่า (F1) ยังคงมีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ความงอกที่สูงกว่าทุกกรรมวิธี โดยเฉพาะเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก และหลังจากเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ยาสูบทั้งสองสภาพเป็นระยะเวลา 4 เดือน แล้วนำมาตรวจสอบคุณภาพ พบว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ร่วมกับธาตุอาหารพืชทุกอัตรา (F1-F3) มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก โดยเมล็ดพันธุ์ยาสูบที่ผ่านการพอกร่วมกับธาตุอาหารพืชอัตรา 1 เท่า (F1) มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่สูงกว่าทุกกรรมวิธี เมื่อทดสอบทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและเรือนทดลอง แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่พอกร่วมกับธาตุอาหารพืชอัตรา 2 และ 3 เท่า (F2 และ F3) (Table 2) สอดคล้องกับงานทดลองของ ภาณี และคณะ (2539) ซึ่งพบว่าเมื่อมีการเพิ่มธาตุอาหารพืชเข้าไปในส่วนประกอบของวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์คะน้า โดยใช้ฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และโพแทสเซียมซัลเฟต อัตรา 26.28, 76.00 และ 23.89 กรัมต่อกิโลกรัมเมล็ดพันธุ์ ตามลำดับ เมื่อเพาะทดสอบในสภาพไร่พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยธาตุอาหารพืชมีอัตราการงอกสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ปกติที่งอก 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอาจเป็นเพราะเมล็ดสามารถนำเอาธาตุอาหารที่จำเป็นไปใช้ในกระบวนการงอกได้ดี เช่น ธาตุอาหารพืชจำพวกโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในสูตรธาตุอาหารที่พอกให้กับเมล็ดพันธุ์ยาสูบ จะเคลื่อนที่เข้าสู่เมล็ดเมื่อเมล็ดเกิดกระบวนการดูดซับน้ำ ซึ่งเอ็มบริโอต้องใช้โพแทสเซียมเพื่อขยายขนาดของเซลล์ และใช้ฟอสฟอรัสเพื่อสังเคราะห์ลิปิดในเนื้อเยื่อ และกรดนิวคลีอิค (ยงยุทธ, 2552) นอกจากนี้ธาตุโพแทสเซียมยังเป็นธาตุที่ช่วยในการ

Table 2 Germination percentage of pelleted tobacco seeds tested under laboratory and greenhouse conditions after storage under controlled and ambient conditions for 4 months.

Treatments[1/]	Controlled condition						Ambient condition					
	Periods of storage (month)						Periods of storage (month)					
	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4
	GL[2/] (%)			GF[2/] (%)			GL[2/] (%)			GF[2/] (%)		
Control	90^{b}	93^{c}	91^{c}	87^{c}	90	87^{c}	90^{b}	91^{b}	88^{b}	87^{c}	89	89^{b}
F0	93^{a}	96^{ab}	94^{b}	89^{ab}	94	90^{bc}	93^{a}	97^{a}	91^{b}	89^{ab}	95	89^{b}
F1	93^{a}	98^{a}	96^{a}	90^{a}	95	94^{a}	93^{a}	99^{a}	95^{a}	90^{a}	96	94^{a}
F2	93^{a}	98^{a}	95^{ab}	89^{ab}	95	92^{ab}	93^{a}	99^{a}	95^{a}	89^{ab}	95	93^{a}
F3	92^{a}	95^{bc}	94^{ab}	88^{bc}	93	92^{ab}	92^{a}	98^{a}	93^{a}	88^{bc}	94	92^{ab}
F-test	*	**	**	*	ns	*	*	**	**	*	ns	*
C.V. (%)	1.08	1.55	1.20	1.13	2.54	2.79	1.08	1.03	1.40	1.13	2.91	2.10

[1/] Control = non-pelleted seed, F0 = pelleted seed with 60:150 ratio of talcum:pumice (TP), F1 = TP + plant nutrient rate of 1 time, F2 = TP + plant nutrient rate of 2 time, F3 = TP + plant nutrient rate of 3 time.

ns, * and ** = Non significantly different, significantly different at P<0.05 and 0.01, respectively.

Means within columns with different letters are significantly different by DMRT at P<0.05.

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

GL andGF: Seed germination under laboratory and seed germination under greenhouse, respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11- -▯▯▯▯▯- ▯▯▯ ▯▯▯▯▯▯▯▯▯▯▯▯▯.indd 104 10/3/2559 10:04:57

แปรรูปแร่ต่างๆ ให้เป็นอาหารที่เป็นประโยชน์ และเป็นพาหะนำอาหารกระจายไปยังส่วนต่างๆ ของต้นยาสูบ (ธรรมนูญ, 2526) และจากการเพิ่มธาตุอาหารพืชเข้าไปในการพอกเมล็ดพันธุ์ ธาตุอาหารจะกระจายตัวอยู่ในรัศมีของรากพืชจึงสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ทันทีโดยไม่สูญหายไปกับกระบวนการต่างๆ (ภาณี และคณะ,2540) และจากการศึกษาทดลองของ Balamarugan *et al.* (2003) โดยทดลองพอกเมล็ดพันธุ์งาร่วมกับ gypsum, ammonium molybdate, $ZnSO_4$, $MnSO_4$ และ borax พบว่าเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการพอกมีความงอกและความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

จากการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ยาสูบที่ผ่านการพอกและไม่ได้พอกในห้องที่มีการควบคุมและไม่ควบคุมสภาพแวดล้อมจากนั้นสุ่มเมล็ดเพื่อตรวจสอบคุณภาพหลังการเก็บรักษาทุกๆ 2 เดือน เป็นระยะเวลา 4 เดือน พบว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ร่วมกับธาตุอาหารพืชอัตรา 1 และ 2 เท่า (F1-F2) มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์มีความเร็วในการงอกที่ตรวจสอบทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการ และเรือนทดลองสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (Table 3) สอดคล้องกับงานทดลองของ Kumar *et al.* (2008) ที่พบว่าการพอกเมล็ดพันธุ์มะเขือเปราะร่วมกับ bavistin, $ZnSO_4$, $MnSO_4$, DAP และ *Albeziaamara* leaf powder ทำให้เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอก ความเร็วในการงอก และดัชนีความแข็งแรง สูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก

Table 3 Speed of germination of pelleted tobacco seeds tested under laboratory and greenhouse conditions after storage under controlled and ambient conditions for 4 months.

Treat-ments[1/]	Controlled condition						Ambient condition					
	Periods of storage (month)						Periods of storage (month)					
	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4
	SGL (plant/day)			SGF (plant/day)			SGL (plant/day)			SGF (plant/day)		
Control	12.34^{d}	12.55^{c}	12.38^{c}	11.34^{b}	12.35^{b}	12.31^{d}	12.34^{d}	12.63^{c}	12.28^{b}	11.34^{b}	12.37^{b}	12.30^{c}
F0	13.26^{a}	13.57^{ab}	13.07^{b}	11.31^{b}	13.41^{a}	12.65^{cd}	13.26^{a}	13.76^{b}	13.04^{a}	11.31^{b}	13.65^{a}	12.78^{b}
F1	12.97^{b}	13.90^{a}	13.54^{a}	11.73^{a}	13.57^{a}	13.46^{a}	12.97^{b}	14.06^{a}	13.08^{a}	11.73^{a}	13.94^{a}	13.46^{a}
F2	13.12^{ab}	13.80^{a}	13.30^{ab}	11.68^{a}	13.41^{a}	13.01^{bc}	13.12^{ab}	14.01^{a}	13.18^{a}	11.68^{a}	13.91^{a}	13.49^{a}
F3	12.73^{c}	13.39^{b}	13.31^{ab}	11.32^{b}	13.35^{a}	13.18^{ab}	12.73^{c}	13.96^{ab}	13.13^{a}	11.32^{b}	13.77^{a}	12.69^{bc}
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	0.78	1.65	1.39	0.87	2.31	1.62	0.78	0.99	1.21	0.87	1.54	1.68

[1/] Control = non-pelleted seed, F0 = pelleted seed with 60:150 ratio of talcum:pumice (TP), F1 = TP + plant nutrient rate of 1 time, F2 = TP + plant nutrient rate of 2 time, F3 = TP + plant nutrient rate of 3 time.

** = Significantly different at P<0.01.

Means within columns with different letters are significantly different by DMRT at P<0.05.

SGL and SGF: Speed of germination under laboratory and speed of germination under greenhouse, respectively.

3.2 ความยาวรากและลำต้นของต้นกล้ายาสูบที่อายุ 16 วันหลังเพาะในสภาพห้องปฏิบัติการ

การตรวจสอบการเจริญเติบโตของต้นกล้ายาสูบเพื่อติดตามผลของการพอกร่วมกับธาตุอาหารพืช โดยเปรียบเทียบกับต้นกล้าที่เกิดจากเมล็ดพันธุ์ยาสูบที่ไม่ได้พอก จากการตรวจสอบพบว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ยาสูบทุกๆ กรรมวิธี (F0-F3) มีผลทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากและความยาวของลำต้นมากกว่าต้นกล้าที่งอกจากเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11- -[illegible].indd 105 10/3/2559 10:04:57

(Table 4) และยังพบว่าการพอกเมล็ดพันธุ์ร่วมกับธาตุอาหารพืชทุกอัตรา (F1-F3) ทำให้ความยาวรวมของต้นกล้ามากกว่าต้นกล้าที่งอกจากเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะการพอกร่วมกับธาตุอาหารพืชอัตรา 1 และ 3 เท่า (F1 และ F3) (Table 4) ผลการทดลองสอดคล้องกับงานของ Shashibhaskar *et al*. (2011) ซึ่งศึกษาผลของการพอกเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ พันธุ์ PKM-1 ร่วมกับ $ZnSO_4$ อัตรา 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมเมล็ดพันธุ์ พบว่าการพอกทำให้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศมีการเจริญเติบโต และสามารถให้ผลผลิตสูงกว่าเมล็ดที่ไม่ได้ผ่านการพอก และ Soulange and Levantard (2008) ยังได้อธิบายเพิ่มอีกว่าจากการตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ผ่านการพอกจะให้ต้นกล้าที่มีใบสีเขียวและมีขนาดใหญ่มากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับต้นกล้าที่งอกจากเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก นอกจากนี้ยังมีการศึกษาในเมล็ดพันธุ์พืชที่มีขนาดขึ้น โดย Srimathi *et al*. (2002) ซึ่งพบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ผ่านการพอกด้วย $ZnSO_4$ อัตรา 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมเมล็ดพันธุ์ ทำให้ต้นกล้ามีความยาวราก และความสูงต้นมากกว่าต้นกล้าที่เกิดจากเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก

Table 4 Root length and shoot length of seedling at 16 days after planting under laboratory condition.

Treatments[1/]	Root length (cm.)	Shoot length (cm.)	Total (cm.)
Control	0.33 c	1.25	1.58 b
F0	0.38 bc (15.15)[3/]	1.35 (8.00)[3/]	1.73 ab (9.49)[3/]
F1	0.49 a (48.48)	1.49 (19.20)	1.97 a (24.68)
F2	0.47 ab (42.42)	1.45 (16.00)	1.91 a (20.89)
F3	0.51 a (54.55)	1.47 (17.60)	1.97 a (24.68)
F-test	*	ns	*
C.V. (%)	12.40	8.95	8.73

1/ Control = non-pelleted seed, F0 = pelleted seed with 60:150 ratio of talcum:pumice (TP), F1 = TP + plant nutrient formula 1, F2 = TP + plant nutrient formula 2, F3 = TP + plant nutrient formula 3.

ns and * = Non significantly different and significantly different at $P<0.05$, respectively.

Means within columns with different letters are significantly different by DMRT at $P<0.05$.

2/ Data are transformed by the arcsine before statistical analysis.

3/ The numbers in parenthesis are percentage of change in relative to control.

สรุป

การพอกเมล็ดพันธุ์ร่วมกับธาตุอาหารพืชทุกอัตราช่วยให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์มีแนวโน้มที่ดีขึ้น โดยเฉพาะการพอกเมล็ดพันธุ์ร่วมกับธาตุอาหารพืชอัตรา 1 เท่า ภายหลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4 เดือน เมื่อตรวจสอบทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและเรือนทดลอง พบว่าเมล็ดพันธุ์ยังคงมีคุณภาพดีที่สุด ซึ่งสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการพอกร่วมกับธาตุอาหารพืชอัตรา 2 เท่า นอกจากนี้ยังพบว่าต้นกล้ายาสูบที่เกิดจากการพอกเมล็ดพันธุ์ร่วมกับธาตุอาหารพืชมีการเจริญเติบโตดีกว่าต้นกล้าที่เกิดจากเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอกและพอกโดยไม่ใส่ธาตุอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนโครงการพัฒนานักวิจัยและงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (พวอ.) ที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัย ขอขอบคุณสถานีวิจัยยาสูบแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้อนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ยาสูบ และขอขอบคุณโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่อนุเคราะห์อุปกรณ์และสถานที่ในการดำเนินการทดลองครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

จักรพงษ์ กางโสภา และบุญมี ศิริ. 2557. อิทธิของการพอกเมล็ดร่วมกับสารป้องกันเชื้อราต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ยาสูบ. วารสารแก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 1: 110-116.

ธรรมนูญ ฤทธิ์มณี. 2526. ยาสูบ. กรุงสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 202 หน้า.

บุญมี ศิริ. 2558. การปรับปรุงสภาพและยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, ขอนแก่น. 239 หน้า.

ภาณี เตมีศักดิ์ กนิษฐา สังคะหะ นันทนา ชื่นอิ่ม บุญพล สายัมพล วุฒิชัย ทองดอนแอ และญาณี มั่นอ้น. 2539. การเคลือบและการพอกเมล็ดพันธุ์พืช และการใช้ประโยชน์. รายงานโครงการวิจัย KIP 60.39. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 12 หน้า.

ภาณี ทองพำนัก วุฒิชัย ทองดอนแอ ประภาส ประเสริฐสูงเนิน กนิษฐา สังคะหะ และญาณี มั่นอ้น. 2540. การเคลือบและการพอกเมล็ดพันธุ์พืชและการใช้ประโยชน์. รายงานผลการวิจัยประจำปี ทุนอุดหนุนวิจัยปี 2540. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 38 หน้า.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2552. ธาตุอาหารพืช. พิมพ์ครั้งที่ 3 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 529 หน้า.

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. 2558. การเพาะกล้ายาสูบ. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=15&chap=3&page=t15-3-infodetail03.html. (20 เมษายน 2558).

สุริยา ตราชู และบุญมี ศิริ. 2557. ผลของการพอกเมล็ดร่วมกับแมกนีเซียมซัลเฟตและโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ยาสูบ. การประชุมทางวิชาการเมล็ดพันธุ์พืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11 ณ โรงแรมแกรนด์ จอมเทียน พาเลซ เมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี. ระหว่างวันที่ 20-23 พฤษภาคม 2557: 1-8.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. สถิติการส่งออก-นำเข้า. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th (6 พฤษภาคม 2558).

Balamarugan, P., V. Balasubramani and K. Sundaralingam. 2003. Nutrient coating and foliar application on seed yield and quality in sesame. ICAR Short Course on Seed Hardening and Pelleting Technologies for Rainfed/Garden Land Ecosystems, May 27-June 5, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore. 192 P.

Fortnum, B. A., F.P.F. Reay-Jones and D.T. Gooden. 2008. Tobacco pest management. Pee Dee Research and Education Center. 2(1): 1-3.

ISTA. 2010. International Rules for Seed testing. Seed Science and technology. Glattbrugg, Switzerland.

Kiran, S.P., R. Paramesh, G.K. Nishanth, B.C. Channakeshava and K.B. Niranjana. 2014. Influence of seed pelleting on seed quality of sunflower hybrid seed production of KBSH-53 (Helianthus annus L.). International Journal of Advances in Pharmacy, Biology and Chemistry 3(2): 2277-4688.

Konstantinov, G. 1983. Transplantless growing of cv. Drouzhba tomatoes using pelleted seeds. Gradinarska I Lozarska Nauka. 20 (4): 53-57.

Kumar, S., B. Gowda and S.P. Shekhar. 2008. Influence of storage containers and seed pelleting on seed quality in brinjal (*Solanum melongena* L.) during storage. Journal of Horticultural Sciences 3(2): 146-149.

Peek D.R., T.D. Reed, C.S. Johnson, P.J. Semtner and C.A. Wilkinson. 2008. Burley Tobacco Production Guide. Virginia Cooperative Extension, Virginia State University, Virginia. 104 P.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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.

Srimathi, P., K. Malarkodi, R. Geetha and V. Krishnaswamy. 2002. Nutrient pelleting to augment quality seed production in soybean. Seed Research 30: 186-189.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้