ชนิดและความเข้มข้นของวัสดุประสานที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ยาสูบพอก

Effect of Binder Types and Concentration on Pelleted Tobacco Seed Qualities.

ธมลวรรณ พรมอ้น[1] ประณิธิพร เอมโอฐ[2] ชมนาด สวาสดิ์มิตร[3] และสงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์[1, 4]

Thamonwan Promaon[1] Pranitiporn Aimoth[2] Chommanat Sawadeemit[3] and Sa-nguansak Thanapornpoonpong[1, 4]

Abstract

The study of binder types and their concentration that were suitable to the tobacco seed pelleting. The experiment was conducted using a Completely Randomized Design (CRD), with 4 replications. There were 3 types of binder: 1) Peridiam ECO RED® with concentrations of 0.03, 0.05, 0.07 and 0.09% (v/v), 2) Carboxymethyl Cellulose (CMC) 0.03, 0.05, 0.07 and 0.09% (w/v) and 3) Dextrin 0.1, 0.15, 0.2 and 0.25% (w/v) respectively. Talcum was used as the pelleting material. The first control was unpelleted seed and the second control was seed pelleted with PAM at concentration of 0.15% (w/v). The standard germination test and germination index were conducted in laboratory and greenhouse conditions. The result showed that the germination in both conditions were no statistically significant. The seed pelleted with CMC 0.05% (w/v) and the first control and the second control had the highest germination index range 4.58-4.64 under laboratory condition. For greenhouse condition, the first control had the highest germination index of 6.71. The correlation of seed qualities under both laboratory and greenhouse condition showed that the germination index was a positively correlated with germination percentage (r=0.7296* and r=0.7882*). Therefore, PAM 0.15% (w/v) and CMC 0.05% (w/v) were optimum binder materials for pelleting tobacco seed since they had less effect on seed quality of the pelleted seed.

Keywords: tobacco seed, seed pelleting, seed quality

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดและระดับความเข้มข้นของวัสดุประสานที่เหมาะสมต่อการพอกเมล็ดพันธุ์ยาสูบ วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำทำการพอกโดยใช้วัสดุประสาน 3 ชนิด ได้แก่ Peridiam ECO RED® ที่ระดับความเข้มข้น 0.03, 0.05, 0.07 และ 0.09% (v/v), Carboxymethyl Cellulose (CMC) ที่ระดับความเข้มข้น 0.03, 0.05, 0.07 และ 0.09% (w/v) และ Dextrin ที่ระดับความเข้มข้น 0.1, 0.15, 0.2 และ 0.25% (w/v) ตามลำดับใช้ทัลคัมเป็นวัสดุพอก โดยมีเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอกเป็นชุดควบคุมที่ 1 และเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วย Polyacrylamide (PAM) ระดับเข้มข้น 0.15% (w/v) เป็นชุดควบคุมที่ 2 ทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการพอก โดยการทดสอบความงอกมาตรฐาน การวัดดัชนีการงอก ในห้องปฏิบัติการและโรงเรือนทดลอง พบว่าผลการทดสอบความงอกทั้งในห้องปฏิบัติการและโรงเรือนทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ค่าดัชนีการงอกในห้องปฏิบัติการ พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วย CMC ที่ระดับความเข้มข้น 0.05% (w/v) เมล็ดพันธุ์ชุดควบคุมที่ 1 และชุดควบคุมที่ 2 มีค่าดัชนีการงอกสูงที่สุดในช่วง 4.58-4.64 ส่วนในโรงเรือนทดลองนั้นเมล็ดพันธุ์ชุดควบคุมที่ 1 มีค่าดัชนีการงอกสูงที่สุดเท่ากับ 6.71 และเมื่อหาความสัมพันธ์ของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ทั้งในห้องปฏิบัติการและโรงเรือนทดลอง พบว่า ค่าดัชนีการงอกมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกทั้งในห้องปฏิบัติการและโรงเรือนทดลอง (r=0.7296* และr=0.7882*) ดังนั้น PAM 0.15% (w/v) และ CMC 0.05% (w/v) จึงเป็นวัสดุประสานที่เหมาะสมต่อการพอกเมล็ดพันธุ์ยาสูบ เนื่องจากส่งผลกระทบต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ยาสูบพอกน้อยที่สุด

คำสำคัญ: เมล็ดพันธุ์ยาสูบ, การพอกเมล็ดพันธุ์, คุณภาพเมล็ดพันธุ์

[1]ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เชียงใหม่ 50200

[1] Department of Plant Science and Soil Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

[2]สถานีทดลองยาสูบแม่โจ้ โรงงานยาสูบ กระทรวงการคลัง เชียงใหม่ 50290

[2]Mae Jo Tobacco Experiment Station, Thailand Tobacco Monopoly, Ministry of Finance, Chiang Mai 50290

[3]ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เชียงใหม่ 50200

[3] Department of Chemistry, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

[4]สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว / ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

[4] Postharvest Technology Research Institute/ Postharvest Technology Innovation Center, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

บทนำ

การพอกเมล็ดพันธุ์ (seed pelleting) เป็นเทคนิคที่ถูกนำมาใช้กับเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดเล็ก เพื่อเพิ่มขนาด น้ำหนัก และปรับเปลี่ยนรูปร่างให้มีความสม่ำเสมอ (Hill, 1999) ดังนั้นจึงมีการนำเทคนิคดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับเมล็ดพันธุ์ยาสูบ เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ยาสูบมีขนาดเล็กมาก เมล็ดพันธุ์ยาสูบ 1 กรัม มีประมาณ 10000-12000 เมล็ด (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่15) ส่งผลให้ยากต่อการหยิบจับด้วยมือและใช้เครื่องเพาะปลูก ในการพอกเมล็ดพันธุ์ต้องคำนึงถึงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เป็นสำคัญ หากชนิดและความเข้มข้นของวัสดุประสานเหมาะสมก็จะสามารถเพิ่มขนาดของเมล็ดพันธุ์ได้ โดยไม่ส่งผลเสียต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากการพอกเมล็ดพันธุ์อาจขัดขวางกระบวนการดูดน้ำระหว่างเกิดกระบวนการงอก และหากระดับความเข้มข้นของวัสดุประสานมากเกินไปอาจทำให้วัสดุพอกที่อยู่บนผิวของเมล็ดแตกออกได้ยาก ทำให้ความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลง (Zenk, 2004) จากการทดลองของวัชราภรณ์ (2554) พบว่า การพอกเมล็ดพันธุ์ยาสูบโดยใช้ PAM เป็นวัสดุประสาน ที่ระดับความเข้มข้นที่ 0.15% (w/v) มีดัชนีการงอกเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก และมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด ในขณะที่ ศศิธร และคณะ (2549) รายงานว่า เมื่อทำการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยใช้เบนโทไนท์เป็นวัสดุพอก และ non-ionic polyacrymide (PAM) เป็นวัสดุประสาน เปอร์เซ็นต์ความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวจะลดลง เมื่อวัสดุประสานมีความเข้มข้นมากขึ้น ดังนั้นการทดลองนี้จึงได้นำ carboxymethyl cellulose (CMC) และ dextrin มาทำการศึกษา เนื่องจากเป็นสารกลุ่มไฮโดรคอลลอยด์ ซึ่งได้จากธรรมชาติ ไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ทั้งยังมีคุณสมบัติเป็นสารเพิ่มความคงตัว เพิ่มความหนืด และทำให้เกิดเจลได้อีกด้วย (นิธิยา, 2553) นอกจากนี้ยังได้ศึกษา Peridiam ECO RED® ที่มีความหนืด และมีจุลธาตุเป็นองค์ประกอบ (Bayer, n.d.) อาจเพิ่มประสิทธิภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ยาสูบหลังจากทำการพอกได้

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองที่ 1 สภาพห้องปฏิบัติการ ทำการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ สาขาวิชาพืชไร่ ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และการทดลองที่ 2 สภาพโรงเรือนทดลอง ทำการทดลอง ณ สถานีทดลองยาสูบแม่โจ้ โดยใช้เมล็ดพันธุ์ยาสูบประเภทบ่มไอร้อน พันธุ์ K326 ทั้ง 2 การทดลองวางแผนแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ โดยใช้ทัลคัม (Talcum) เป็นวัสดุพอก ทำศึกษาวัสดุประสาน 3 ชนิด ได้แก่ carboxymethyl cellulose (CMC) ระดับความเข้มข้น 0.03, 0.05, 0.07, 0.09% โดยมวลต่อปริมาตร(w/v), Peridiam ECO RED® 0.03, 0.05, 0.07, 0.09% โดยปริมาตรต่อปริมาตร(v/v) และ Dextrin ระดับความเข้มข้น 0.1, 0.15, 0.2, 0.25% (w/v) ตามลำดับ โดยมีเมล็ดพันธุ์ยาสูบที่ไม่ได้พอก เป็นชุดควบคุมที่ 1 และเมล็ดพันธุ์ยาสูบที่พอกด้วย polyacrylamide (PAM) ระดับความเข้มข้น 0.15% (w/v) เป็นชุดควบคุมที่ 2 ซึ่งเป็นวัสดุประสานมาตรฐานเปรียบเทียบ

จากนั้นสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ในแต่ละกรรมวิธีมาทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ด้วยการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ (ISTA, 2006) และดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ (AOSA, 2009) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วย Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \leq 0.05$) และวิเคราะห์ความเป็นสหสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient)

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญแสดงว่าการพอกเมล็ดพันธุ์ยาสูบไม่ส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ ส่วนดัชนีการงอก พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วย CMC 0.05% (w/v), ชุดควบคุมที่ 1 และชุดควบคุมที่ 2 มีค่าดัชนีการงอกสูงที่สุดในช่วง 4.58-4.64 (Table 1) แสดงให้เห็นว่า CMC 0.05% (w/v) และชุดควบคุมที่ 2 เป็นวัสดุประสานเหมาะสม โดยไม่เป็นอุปสรรคต่อกระบวนการงอกของเมล็ดพันธุ์ยาสูบ สอดคล้องกับการทดลองของ นุชฉราและคณะ (2557) ที่ทำการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานโดยใช้สารกลุ่มไฮโดรคอลลอยด์เป็นวัสดุประสาน พบว่า กัมอะราบิก ระดับความเข้มข้น 0.01, 0.03 และ 0.05% (w/v) และเจลาติน ระดับความเข้มข้น 3% (w/v) ให้ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์สูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้พอก

การทดสอบในสภาพโรงเรือนทดลอง พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนดัชนีการงอกของชุดควบคุมที่ 1 มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 6.71 (Table 1) แสดงว่าการพอกเมล็ดพันธุ์มีผลทำให้ดัชนีการงอกลดลง อาจเนื่องจากเมล็ดพันธุ์พอกมีลักษณะทางกายภาพที่ลดการดูดซึมของน้ำและก๊าซออกซิเจน ส่งผลให้เป็น

อุปสรรคต่อกระบวนการงอกของเมล็ด (Sachs *et al*., 1981; Sachs *et al*., 1982) และส่วนผสมของวัสดุพอกยังเป็นอุปสรรคโดยตรงต่อการงอก โดยเฉพาะภายใต้สภาพดินที่ไม่เหมาะสม (Taylor and Harman, 1990)

ทั้งนี้ค่าดัชนีการงอกในสภาพโรงเรือนทดลองที่สูงกว่าค่าดัชนีการงอกของสภาพห้องปฏิบัติการทุกกรรมวิธี อาจเป็นผลจากสภาพโรงเรือนทดลองใช้ KLASMANN® สูตร TS 2 เป็นวัสดุเพาะกล้าสำเร็จรูปที่เกษตรกรผู้ปลูกยาสูบนิยมใช้ โดยส่วนประกอบเป็นพีทขาวเส้นใยละเอียด ที่มีการเติมธาตุอาหารหลัก จำนวน 2 กรัม/ลิตร ธาตุอาหารรอง และสารเพิ่มประสิทธิภาพ ทำให้ส่งผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดในช่วงระยะกล้า (บริษัท วาย.วี.พี. อินเตอร์เทรด จำกัด, ม.ป.ป; Klasmann-deilmann, n.d.)

เมื่อทำการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ พบว่า ค่าดัชนีการงอกในสภาพห้องปฏิบัติการมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกในสภาพห้องปฏิบัติการ r=0.7296* และค่าดัชนีการงอกในสภาพโรงเรือนทดลองมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกในสภาพโรงเรือนทดลอง r=0.7882* กล่าวคือ หากค่าดัชนีการงอกเพิ่มสูงขึ้น มีแนวโน้มทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มสูงด้วย ทั้งสภาพห้องปฏิบัติการและสภาพโรงเรือนทดลอง ในขณะที่สภาพการเพาะปลูกที่ต่างกันทำให้ค่าความสัมพันธ์ของค่าดัชนีการงอก และเปอร์เซ็นต์ความงอก ระหว่างการทดลองที่ 1 กับการทดลองที่ 2 ไม่มีความสัมพันธ์กัน (Table 2) แสดงให้เห็นว่าสภาพการเพาะที่แตกต่างกันมีอิทธิพลต่อค่าดัชนีการงอก และเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ยาสูบพอก ทำให้ผลที่ได้มีความแตกต่างกัน

Table1 Effects of seed pelleting substances on Germination and Germination index.

Treatment	Seed Quality in Laboratory		Seed Quality in Greenhouse	
	Germination (%)	Germination index[1]	Germination (%)	Germination index[1]
Raw seed	97	4.64a	97	6.71a
0.15% PAM	99	4.64a	98	6.27b
0.03% CMC	98	4.50bc	99	6.11bc
0.05% CMC	99	4.58ab	98	6.01bcd
0.07% CMC	98	4.46bcd	98	5.95cd
0.09% CMC	96	4.42cde	98	6.03bc
0.03% Peridiam ECO RED®	98	4.45bcd	97	6.08bc
0.05% Peridiam ECO RED®	98	4.49bc	95	5.91cd
0.07% Peridiam ECO RED®	99	4.46bcd	96	5.87cd
0.09% Peridiam ECO RED®	99	4.49bc	97	6.07bc
0.1% Dextrin	96	4.31e	97	5.93cd
0.15% Dextrin	96	4.35de	94	5.75d
0.2% Dextrin	99	4.42cde	98	6.01cd
0.25% Dextrin	98	4.39cde	97	5.91cd
F-test	ns	*	ns	*
LSD 0.05	-	0.13	-	0.26
C.V.%	1.68	2.05	2.47	3.00

[1] Means within a column followed by the same letter do not differ significantly according to LSD at p≤0.05

Table2 Pearson correlation coefficient between germination and germination index under laboratory and greenhouse conditions.

	Germination (Laboratory)	Germination index (Laboratory)	Germination (Greenhouse)
Germination index (Laboratory)	0.7296*		
Germination(Green house)	0.1333ns	0.0246ns	
Germination index (Green house)	0.0707ns	0.1711ns	0.7882*

*= significant different (p≤0.05) ns= non-significant different

สรุปผลการทดลอง

การพอกเมล็ดพันธุ์ยาสูบไม่ส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอก แต่ส่งผลทำให้ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลง โดย PAM 0.15% (w/v) และ CMC 0.05% (w/v) เป็นวัสดุประสานที่เหมาะสมในการพอกเมล็ดพันธุ์ยาสูบมากที่สุด เนื่องจากส่งผลกระทบต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ยาสูบน้อยที่สุด

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากคณะเกษตรศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย และสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว/ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และขอขอบคุณสถานีทดลองยาสูบแม่โจ้ โรงงานยาสูบ กระทรวงการคลัง ที่ให้ทุนการทำวิจัย และบริษัท ไบเออร์ ครอปซายน์ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ Peridiam ECO RED® ในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2553. เคมีอาหาร. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพมหานคร. หน้า189-228.

นุชฉรา สมรัตน์, ชมนาดสวาสดิ์มิตร และสงวนศักดิ์ธนาพรพูนพงษ์. 2557. ผลของวัสดุประสานต่อคุณภาพการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 45 (3/1พิเศษ): 61-64.

บริษัท วาย.วี.พี. อินเตอร์เทรด จำกัด. ม.ป.ป. Klasmann-TS2. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://yvp.co.th/intertrade/products_detail.php?pid=150. (6 พฤษภาคม 2558).

วัชราภรณ์ นันตา. 2554. อิทธิพลของวัสดุพอกต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ยาสูบ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สาขาวิชาพืชไร่, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 28 หน้า.

สารานุกรมไทยฉบับเยาวชน เล่มที่ 15. 2538. ยาสูบ. พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์สำนักงานกลางหอรัษฎากรพิพัฒน์ในบรมหาราชวัง. กรุงเทพมหานคร. หน้า 49-71.

ศศิธร การะบุญ, ศิราพร ริพล, สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์ และสุชาดา เวียรศิลป์. 2549. ผลของสัดส่วนสารผสมในการพอกเมล็ดพันธุ์และความเร็วรอบของเครื่องพอกเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าว. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 37(5): 204 - 207.

AOSA. 2009. Seedling evaluation handbook. Contribution.No. 35.Association of Official Seed Analysts, Lincoln, Nebraska.

Bayer. no date. Supporting on-seed performance – the decisive difference. [Online]. Available Source: http://www.seedgrowth.bayer.com/coatings. (15 July 2014).

Hill, H. J. 1999. Recent Developments in seed Technology. Journal of New seeds 1(1): 105-112.

ISTA. 2006. International Rules for Seed Testing, Seed Science and Technology. The International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland.

Klasmann-deilman. no date. Klasmann substrates. [Online]. Available Source: http://www.klasmann-deilmann.com/en/klasmann_substrates/the_entire_spectrum_of_growing_media/videos.html. (6 May 2015).

Sachs, M., D.J. Cantliffe and T.A. Nell. 1981. Germination of clay-coated sweet pepper seeds. Journal of the American Society for Horticultural Sciences 106: 385-389.

Sachs, M., D.J. Cantliffe and T.A. Nell. 1982. Germination of behavior of sand coated sweet pepper seeds. Journal of the American Society for Horticultural Sciences 107(3): 412-416.

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. [Online]. Available Source: http://farmindustrynews.com/seed-coatings-get-serious. (15 July 2014).