Agricultural Sci. J. 42 : 1 (Suppl.) : 407-409 (2011) ว. วิทย. กษ. 42 : 1 (พิเศษ) : 407-409 (2554)

ประสิทธิผลการเคลือบน้ำมันหอมระเหยและพอลิเอธิลีนไกลคอลต่อเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน

Performance of Essential Oil and Polyethyleneglycol Coating on Sweet Corn Seed

จรรยา สมพมิตร[1] อรพันธ์ ชัยมงคล[1] ชมนาด สวาสดิ์มิตร[2] สุชาดา เวียรศิลป์[1, 3]และ สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์[1, 3]

Chanya Sompamitra[1], Orapan Chaimongkon[1], Chommanat Sawadeemit[2], Suchada Vearasilp[1, 3]and Sa-nguansak Thapornpoonpong[1, 3]

Abstract

The aim of this experiment was to investigate the effect of coating sweet corn seeds with essential oil and polyethyleneglycol (PEG) on their germination qualities. In this experiment, essential oils of lemongrass (LG) and chilli (CH) and the mixture between the two essential oils with 25% (w/v) PEG 4000 were used for coating corn seeds coating. Ratio of the coating solution was 2 ml per 1 kg of sweet corn seeds. Result of the experiment showed that coating the seeds with CH and CH with PEG 4000 increased the vigor of the seedling. On the other hand, coating seeds with LG inhibited germination and seedling vigor but it could control fungi contamination on seeds.

Keywords: Polyethyleneglycol, sweet corn, essential oil, seed coating

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเคลือบน้ำมันหอมระเหยและพอลิเอธิลีนไกลคอลต่อเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้และพริก และสารผสมระหว่างน้ำมันหอมระเหยทั้ง 2 ชนิดกับ 25% โดยมวลต่อปริมาตรพอลิเอธิลีนไกลคอล 4000 โดยใช้สัดส่วนสารละลายในการเคลือบ 2 มิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน 1 กิโลกรัม จากการทดลองพบว่า การเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันหอมระเหยจากพริกและน้ำมันหอมระเหยจากพริกร่วมกับPEG 4000 มีผลทำให้ความแข็งแรงของต้นกล้าเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลต่อความงอกและการควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ ในทางตรงกันข้ามพบว่า ผลการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ยับยั้งการงอกและความแข็งแรงของต้นกล้า แต่สามารถควบคุมเชื้อราบนเมล็ดได้

คำสำคัญ: พอลิเอธิลีนไกลคอล ข้าวโพดหวาน น้ำมันหอมระเหย การเคลือบเมล็ด

คำนำ

การเคลือบเมล็ดพันธุ์เป็นวิธีการปรับปรุงการปฏิบัติต่อเมล็ดที่ใช้กันมากในธุรกิจเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากเมล็ดได้รับสารเคลือบอย่างสม่ำเสมอเกาะติดแน่นไม่หลุดร่วงระหว่างการนำไปใช้ และยังสามารถควบคุมปริมาณสารเคลือบในแต่ละเมล็ดได้ เป็นการลดปัญหาสารพิษตกค้างต่อสภาพแวดล้อม (พิทยา, 2542; บุญมี, 2552) การใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราเคลือบเมล็ดถือได้ว่าเป็นวิธีที่สามารถควบคุมโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งนอกจากจะช่วยป้องกันเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ได้แล้วยังทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงสูงขึ้นด้วย แต่การใช้สารเคมีในการกำจัดเชื้อราจะทำให้เกิดการตกค้างของสารพิษขึ้น จึงได้มีการใช้ประโยชน์จากน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากพืชธรรมชาติมาช่วยกำจัดเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ โดยสารประกอบที่แยกได้จากน้ำมันหอมระเหยจากพืชมีผลต่อเชื้อรา และยังพบว่ามีคุณสมบัติเป็น natural fungicides ที่สามารถยับยั้งเชื้อราได้ (Chao *et al*, 2000) จากรายงานของสุภามาศ (2551) ทำการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยน้ำมันหอมระเหยของกานพลู พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium sp.* และ *Penicillium sp.* ในเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ แต่มีข้อจำกัดในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยไว้นั้นจะสามารถเก็บไว้นานประมาณสองเดือนเท่านั้น เพราะเมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้นานขึ้นประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราของน้ำมันหอมระเหยลดลง เช่นเดียวกับ ปิยะฉัตรและคณะ (2553) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยกานพลูสามารถควบคุมเชื้อรา *Aspergillus niger* และ

[1] ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[1] Department of Plant Science and Natural Resources, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University

[2] ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[2] Department of Chemistry, Faculty of Science, Chiang Mai University

[3] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว/ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

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

Fusarium sp. ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์เมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อเปรียบเทียบกับแคปแทน สอดคล้องกับ อมราและคณะ (2551) รายงานว่ากานพลูและตะไคร้มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราสูง และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสารแอลฟลาทอกซินสูงเช่นกัน เพราะฉะนั้นจึงใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชมาเคลือบเมล็ดเพื่อควบคุมโรคเมล็ดพันธุ์ที่เกิดขึ้นและการเคลือบดังกล่าว ทำให้สารมีการออกฤทธิ์ในระยะสั้น ส่วนการเคลือบด้วยพอลิเมอร์จะช่วยทำให้สารเคลือบออกฤทธิ์ได้ยาวนานขึ้น ดังนั้นจึงได้เลือกใช้พอลิเมอร์เป็นตัวช่วยห่อหุ้มเมล็ดและด้วยคุณสมบัติของพอลิเอธิลีนไกลคอลที่มีความยืดหยุ่นและมีระยะเวลาในการกร่อนตัวในน้ำได้ดี อีกทั้งยังรวมตัวกับสารอินทรีย์ได้ง่ายเมื่อนำมาใช้ร่วมกับน้ำมันหอมระเหยอาจใช้เป็นตัวห่อหุ้มเมล็ดให้น้ำมันหอมระเหยออกฤทธิ์ได้ดีขึ้นด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ สาขาวิชาพืชไร่ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ โดยใช้สารละลายพอลิเอธิลีนไกลคอล (polyethyleneglycol, PEG) มวลโมเลกุล 4000 ความเข้มข้น 25% (w/v) ทำการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยกรรมวิธีต่างๆ จำนวน 6 กรรมวิธี (ในสัดส่วนปริมาตร 2 มิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม) ดังนี้

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ไม่ได้เคลือบสาร
2. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เคลือบด้วย PEG 4000
3. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ (LG)
4. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยพริก (CH)
5. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ร่วมกับPEG4000ความเข้มข้น25%(w/v) (LG+PEG)
6. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยพริกร่วมกับPEG4000ความเข้มข้น25%(w/v) (CH+PEG)

จากนั้นทำการทดสอบความงอกด้วยวิธี Between paper (ISTA, 2006) และตรวจสอบจำนวนเชื้อราที่พบ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ Analysis of Variance เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \leq 0.05$)

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย CH+PEG 4000 และ CH มีความงอกอยู่ในช่วง 85-90% ซึ่งมีความงอกเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบสาร (table 1) แสดงให้เห็นว่า การเคลือบเมล็ดด้วย CH+PEG 4000 และการเคลือบด้วย CH ไม่มีผลต่อความงอก การตรวจสอบจำนวนเชื้อรา พบว่า เมล็ดที่เคลือบด้วย CH และเมล็ดที่เคลือบ CH+PEG 4000 มีจำนวนเชื้อรามากที่สุด 41% และ 43% เทียบเท่ากับเมล็ดที่ไม่ได้เคลือบสาร (44%) ส่วนเมล็ดที่เคลือบด้วย LG สามารถควบคุมเชื้อราได้ดีที่สุด (11%) สอดคล้องกับ สุภามาศ (2551) อมราและคณะ (2551) และ ปิยะฉัตรและคณะ (2553) แสดงว่า LG สามารถควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ได้ ส่วนการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้า พบว่า CH+PEG 4000 และเมล็ดที่เคลือบด้วย CH และการเคลือบเมล็ดด้วย LG+ PEG 4000 มีความแข็งแรงของต้นกล้ามากที่สุด ที่ระดับ 42-54% ซึ่งดีกว่าเมล็ดที่ไม่ได้เคลือบสาร ส่วนที่ระดับ 4-16% ของเมล็ดที่เคลือบด้วย PEG 4000, LG และ CH มีต้นกล้าในระยะที่อ่อนแอมากที่สุด การใช้ LG เคลือบเมล็ดทำให้สารออกฤทธิ์สัมผัสกับเมล็ดข้าวโพดหวานโดยตรงจึงมีผลให้เมล็ดตายความงอกจึงลดลง เนื่องจากความเป็นพิษของ LG ซึ่งมียูจีนอลเป็นสารประกอบที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อรา(Kim *et al.,* 1995) แต่เมื่อทำการเคลือบเมล็ดด้วย LG+ PEG 4000 ช่วยให้การปลดปล่อยปริมาณยูจีนอลต่อการฆ่าเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดออกมาอย่างช้าๆ ทำให้เมล็ดไม่ได้สัมผัสกับปริมาณยูจีนอลโดยตรง ความงอกของเมล็ดจึงต่างจากการเคลือบด้วย LG

Table 1 Effect of Essential Oil and Polyethyleneglycol Coating on Sweet Corn Seed

Treatment	Seed germination (%)[1/]	Seed infection (%)[1/]	Seedling vigor classification[1/] (%)		
			High Vigor	Medium Vigor	Low Vigor
Control	94 ± 3.5026 a	44 ± 3.2155 a	36 ± 2.0431b	48 ± 2.4928 a	10 ± 1.5222
PEG 4000	67 ± 3.5026 b	32 ± 3.2155 b	32± 2.0431 bc	30 ± 2.4928 b	6 ± 1.5222
Lemongrass (LG)	28 ±3.5026 c	11 ± 3.2155 c	20± 2.0431cd	4 ± 2.4928 c	4 ± 1.5222
Chilli (CH)	85 ±3.5026 a	41 ± 3.2155 ab	52± 2.0431a	32 ± 2.4928 b	6 ± 1.5222
LG + PEG 4000	67 ±3.5026 b	32 ± 3.2155 b	42± 2.0431ab	12 ± 2.4928 c	14 ± 1.5222
CH + PEG 4000	90 ± 3.5026 a	43 ± 3.2155 a	54± 2.0431a	8 ± 2.4928 c	16 ± 1.5222
LSD	11.71	10.75	6.83	8.34	5.09

[1/] mean in column followed by the same letter are not significantly different ($P \leq 0.05$)

สรุปผลการทดลอง

การเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันหอมระเหยจากพริกและน้ำมันหอมระเหยจากพริกร่วมกับPEG 4000 มีผลทำให้ความแข็งแรงของต้นกล้าเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลต่อความงอกและการควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ ในขณะเดียวกัน พบว่า ผลการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ยับยั้งการงอกและความแข็งแรงของต้นกล้า แต่สามารถควบคุมเชื้อราบนเมล็ดได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว/ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และบริษัท ซินเจนทา ซีด จำกัด ที่ได้อนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน

เอกสารอ้างอิง

บุญมี ศิริ. 2552. เอกสารประชุมวิชาการเมล็ดพันธุ์แห่งชาติ ครั้งที่ 6 วันที่ 13-15 พฤษภาคม 2552.มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 13 น.

ปิยะฉัตร อัครนุชาต, สุภามาศ ช่างแต่ง, ปิติพงษ์ โตบันลือภพ, สุชาดา เวียรศิลป์ และ สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์.2553. ผลการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันหอมระเหยต่อเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. ว.วิทย.กษ. 26: 85-92.

พิทยา สรวมศิริ. 2542. การใช้ประโยชน์จากพืชสมุนไพรเพื่อการเกษตร. ในประมวลผลงานวิชาการด้านเกษตร เนื่องในวโรกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ.มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. น 107-125.

สุภามาศ ช่างแต่ง. 2551. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยเคลือบเมล็ดพันธุ์ เพื่อควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต. คณะเกษตรศาสตร์,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. น 13.

อมรา ชินภูติ ศุภรา อัคคะสาระกุล และชวเลิศ ตรีกรุณาสวัสดิ์. 2551. การควบคุมการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus flavus* และยับยั้งการสร้างสารแอฟลาทอกซินในข้าวโพดโดยใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพร.เอกสารเผยแพร่ทางเว็บไซต์สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร.กรุงเทพฯ. 5 พฤศจิกายน 2551. 11 น.

Chao, S.C., D.G. Young and C.J. Oberg.2000. *Screening for inhibitory activity of essential oils on selected bacteria, fungi and viruses*. Journal of Essential Oil Research 12: 639-649.

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

Kim, J., M.R. Marshall and Wei, C.H. 1995. Antibacterial activity of some essential oil components against five foodborne pathogens. J. 43(11): 2839-2845.