

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



250408

ผลของการเก็บเมล็ดพันธุ์พืชไร่ให้ปุ๋ยกับผลผลิตไร่ได้ปีโลกตลอดที่อุดมภาพที่มั่นคงไว้ของ
เมล็ดพันธุ์พืชไร่โลกภาพ

อรพินธ์ ปิ่นเกล

วิชาเกษตรและพาณิชยการ
(เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชาพืชไร่

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กันยายน 2554

๐๐๐๒๕๔๘๒๙

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



250408

ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์โดยไซยูเรียและพอลิเอธิลีนไกลคอลต่อคุณภาพต้นกล้าของ
เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน

อรพันธ์ ชัยมงคล



วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชาพืชไร่

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กันยายน ๒๕๕๔

ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์โดยใช้ยูเรียและพอลิเอธิลีนไกลคอลต่อคุณภาพต้นกล้าของ
เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน

อรพันธ์ ชัยมงคล

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชาพืชไร่

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ ประวิตร พุธานนท์

..... กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์

..... กรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร. สุชาดา เวียร์ศิลป์

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร. สุชาดา เวียร์ศิลป์

8 กันยายน 2554

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ท่านให้ความกรุณาเสียสละเวลาและได้ให้โอกาสข้าพเจ้าในการทำวิจัยนี้ ตลอดจนให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษาที่ดีตลอดการศึกษา รวมทั้งการตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา เวียรศิลป์ และอาจารย์ ชมนาด สวาสดีมิตร ที่กรุณารับเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และได้ให้คำแนะนำ คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ตลอดจนการตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ประวิตร พุทธานนท์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณารับเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และให้คำแนะนำที่ดีต่อการแก้ไขวิทยานิพนธ์นี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณบริษัทชินเจนทา ซิคส์ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานในการทำวิจัยนี้ ขอขอบพระคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และเจ้าหน้าที่ประจำสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ในระหว่างการทำวิจัย และขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่กรุณามอบทุนสนับสนุนการทำวิจัย

ขอขอบคุณ คุณอดุลย์ ใจอินผล เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ และเจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชาพืชไร่ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือระหว่างการทำงานวิจัย รวมทั้งพี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยและเป็นกำลังใจให้งานวิจัยนี้สำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนผู้เขียนตลอดมา หากผู้เขียนได้กระทำสิ่งใดที่สร้างความลำบากใจให้แก่ทุกท่าน หรือวิทยานิพนธ์เล่มนี้มีข้อผิดพลาด ขาดตกบกพร่องประการใด ผู้เขียนขออภัยเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย และหวังว่าวิทยานิพนธ์เล่มนี้คงจะมีประโยชน์ไม่มากนักน้อยต่อผู้ที่สนใจ

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์โดยใช้ยูเรียและพอลิเอธิลีน ไกลคอลต่อคุณภาพต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน

ผู้เขียน

นางสาว อรพันธ์ ชัยมงคล

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) พืชไร่

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

รศ.ดร. สุชาดา เวียรศิลป์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

250408

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเคลือบด้วยสารผสมระหว่างยูเรียและพอลิเอธิลีนไกลคอล (Polyethylene glycol, PEG) ที่มีต่อคุณภาพของต้นกล้าข้าวโพดหวาน โดยวางแผนการทดลองแบบ 17 x 4 Factorial in CRD จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธีที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบสาร เมล็ดพันธุ์ที่เคลือบยูเรียเพียงอย่างเดียว และเมล็ดพันธุ์เคลือบด้วยยูเรียร่วมกับพอลิเอธิลีนไกลคอล โดยใช้ระดับความเข้มข้นของยูเรีย 4 ระดับ ได้แก่ 0.1, 0.2, 0.3 และ 0.4 กรัมในโตรเจน และอุณหภูมิที่ให้ความร้อนในการเตรียมสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ 3 ระดับ ได้แก่ 40, 60 และ 80 องศาเซลเซียส รวมทั้งหมด 17 กรรมวิธี ปัจจัยที่สอง คือ ระยะเวลาเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ 0, 2, 4 และ 6 เดือน ทำการเคลือบเมล็ดพันธุ์โดยใช้สารผสมยูเรียร่วมกับ 3% PEG 6000 (W/W) ต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม จากนั้นทำการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการเคลือบโดยตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก ดัชนีการงอก อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า อัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนและรากอ่อน การจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้า หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน โดยวิธี Kjeldahl method และใช้เครื่อง Scanning Electron Microscope (SEM) ส่องดูโครงสร้างของสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ผลการศึกษาพบว่า

250408

การเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยสารเคลือบที่ประกอบด้วยยูเรีย 0.3 gN ร่วมกับ PEG 6000 3% (W/W) เตรียมด้วยอุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส ทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังการเคลือบดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีผลทำให้ดัชนีการงอก อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า อัตราการเจริญเติบโตของยอดและรากอ่อน เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่แข็งแรงมากสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เคลือบสาร แต่สารเคลือบเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวไม่มีผลต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน จากการหาปริมาณไนโตรเจนโดยรวมของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานก่อนการเก็บรักษาและหลังการเก็บรักษาที่ 6 เดือน พบว่า ไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เคลือบไว้ลดลงหรือว่าสูญหายขณะทำการเก็บรักษา และจากการส่องกล้อง SEM ดูโครงสร้างของสารเคลือบเมล็ด พบว่า สารเคลือบยังคงตัวอยู่ได้นานตลอดอายุการเก็บรักษา และสารเคลือบมีการกระจายตัวที่ดีและมีความสม่ำเสมอ

ดังนั้น การเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยยูเรียและพอลิเอธิลีนไกลคอล ที่ระดับความเข้มข้น ของยูเรีย 0.3 gN ใช้อุณหภูมิในการเตรียมสารผสมที่ 60 องศาเซลเซียส จึงมีความเหมาะสมในการเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมากที่สุด

Thesis Title	Effects of Coating Seed Using Urea and Polyethylene Glycols on Seedling Quality of Sweet Corn Seeds		
Author	Miss Orapan Chaimongkon		
Degree	Master of Science (Agriculture) Agronomy		
Thesis Advisory Committee	Asst. Prof. Dr. Sa-nguansak Thanapornpoonpong	Advisor	
	Assoc. Prof. Dr. Suchada Vearasilp	Co-advisor	

Abstract

250408

The aim of this experiment was to investigate the effects of coating mixtures of urea and polyethylene glycol (PEG) on the sweet corn seedlings establishment. The experiment was conducted by using 17 x 4 Factorial in Completely Randomized Design (CRD) with three replications. The treatments were as follows; uncoated seeds, coated seeds without urea and seeds coated with polyethylene glycols and urea. The first factor were the coating mixtures composed with urea with four concentration (0.1, 0.2, 0.3 and 0.4 gN) which was prepared at three temperatures (40, 60 and 80 °C), all included 17 treatments. The second factor was various times of the coated seed storage: 0, 2, 4 and 6 months. All coated seeds treatments were coated with urea and 3% (w/w) PEG 6000 per 1 kg of seeds. The coated seeds sample were tested for germination percentage, germination index, seedling growth rate, shoot and root growth rate and seedling vigor classification. In addition, the percentage of total nitrogen in the coated sweet corn seed by the Kjeldahl method was analyzed as well as. Scanning Electron Microscope (SEM) was also used for detection the structure of polymer-coated controlled-release fertilizer. The result showed that coated seeds with urea 0.3 gN and 3% (w/w) PEG 6000 at 60°C was significantly increased seed vigorous i.e. speed of germination, seedling growth rates, shoot and root growth rate and seedling vigor classification when compared with uncoated seeds. However, the coated mixture showed no effect on seed germination percentage. In addition, the percentage of total

250408

nitrogen in the coated sweet corn seed before storage and after storage for 6 months was unchanged which quantity of coating nitrogen was not reduced or lost during storage. The SEM showed that the structure of seed coating were stable when stored for a period of 6 months and the coated mixture showed a uniformity and good pattern of distribution on seed coated. It was distribution and steady of seed coating.

In conclusion, the coated seeds with urea 0.3 gN and 3% (w/w) PEG 6000 at 60°C, is recommended for use in improving the quality of sweet corn coated seeds.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	29
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	36
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	62
เอกสารอ้างอิง	64
ภาคผนวก	73
ประวัติผู้เขียน	86

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
4.1	ผลการทดสอบความผิดปกติเบื้องต้นของต้นกล้าข้าวโพดหวาน ที่เคลือบด้วยปุ๋ยยูเรีย	37
4.2	ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์โดยใช้ยูเรียและพอลิเอธิลีนไกลคอล ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการ เก็บรักษานาน 6 เดือน	40
4.3	ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์โดยใช้ยูเรียและพอลิเอธิลีนไกลคอล ที่มีต่อดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมื่อทำการเก็บ รักษานาน 6 เดือน	43
4.4	ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์โดยใช้ยูเรียและพอลิเอธิลีนไกลคอล ที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน (กรัม/ต้น/ 7 วัน) เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	45
4.5	ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์โดยใช้ยูเรียและพอลิเอธิลีนไกลคอล ที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตของยอดอ่อนของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร/ต้น/ 5 วัน) เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	47
4.6	ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์โดยใช้ยูเรียและพอลิเอธิลีนไกลคอล ที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตของรากอ่อนของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร/ต้น/ 5 วัน) เมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	49
4.7	ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์โดยใช้ยูเรียและพอลิเอธิลีนไกลคอลที่มีต่อ การจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้า (% จำนวนต้นกล้าที่มีความแข็งแรงมาก) ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานเมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	52

- | | | |
|-----|---|----|
| 4.8 | ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์โดยใช้ยูเรียและพอลิเอธิลีนไกลคอล
ที่มีต่อปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน
อายุหลังปลูก 7 วัน โดยวิธี Kjeldahl method | 55 |
| 4.9 | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทดสอบคุณภาพต่างๆ
ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เคลือบด้วยยูเรียและพอลิเอธิลีนไกลคอล | 61 |

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 สูตรโครงสร้างของ auxins และ cytokinins	13
2.2 สูตรโครงสร้างของ DNA และ RNA	14
2.3 สูตรโครงสร้างของนิโคติน (nicotine) จากใบยาสูบ และมอร์ฟีน (morphine)	14
2.4 ลักษณะของสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ที่ควบคุมการซึมผ่านของน้ำ	16
2.5 แสดงการทำงานของปุ๋ยควบคุมการปลดปล่อยไนโตรเจน	17
2.6 สูตรโครงสร้างทางเคมีของปุ๋ยยูเรีย	18
2.7 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณและการกระจายตัวของ NH_4^+ , NO_3^-	20
2.8 แสดงสูตรโครงสร้าง พอลิเอธิลีน ไกลคอล, PEG	25
2.9 ผลึกพอลิเอธิลีน ไกลคอล PEG 6000 จากกล้อง SEM 100 μm	25
4.1 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ไม่ได้เคลือบสาร	37
4.2 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เคลือบสารด้วยยูเรีย 0.2 gN	37
4.3 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เคลือบสารด้วยยูเรีย 0.4 gN	38
4.4 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เคลือบสารด้วยยูเรีย 0.6 gN	38
4.5 ต้นกล้าข้าวโพดหวานที่งอกปกติ	38
4.6 ต้นกล้าข้าวโพดหวานที่งอกผิดปกติ	38
4.7 การจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้า (Seedling Vigor Classification)	51
4.8 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์โดยใช้ยูเรียและพอลิเอธิลีน ไกลคอลที่มีต่อการจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานเมื่อทำการเก็บรักษานาน 6 เดือน	51

4.9	ผลของการหาความชื้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานโดยวิธี Hot Air Oven	53
4.10	แสดงโครงสร้างผิวของสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยกล้อง SEM ก่อนทำการเก็บรักษา ของ 0.1 gN +PEG 6000	56
4.11	แสดงโครงสร้างผิวของสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยกล้อง SEM ก่อนทำการเก็บรักษา ของ 0.4 gN +PEG 6000	57
4.12	แสดงโครงสร้างผิวของสารเคลือบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยกล้อง SEM หลังทำการเก็บรักษา ของ 0.4 gN +PEG 6000	58
4.13	แสดงโครงสร้างผิวเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ไม่ได้เคลือบสารด้วยกล้อง SEM กำลังขยาย X250 และ X2000	59