

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



250330

การเพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนน้ำมันหอมระเหยจากพตู โหระพา สะระแหน่
และโคโตซานเพื่อควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

รุ่งอรุณ กันระป่า

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
(เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชาพืชไร่

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
สิงหาคม 2554

๒๐๐๒๕๕๑๔๗



250330

การเพิ่มประสิทธิภาพการเคลือบน้ำมันหอมระเหยกานพลู โหระพา สะระแหน่
และไคโตซานเพื่อควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์



รุ่งอรุณ กัณธะปา

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชาพืชไร่

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
สิงหาคม 2554

การเพิ่มประสิทธิภาพการเคลือบน้ำมันหอมระเหยกานพลู โหระพา สะระแหน่ และไคโตซาน
เพื่อควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

รุ่งอรุณ กันระปา

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชาพืชไร่

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ ประวิตร พุทธานนท์

..... กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์

..... กรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร. สุชาดา เวียรศิลป์

..... กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกวลิน คุณาศักดากุล

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร. สุชาดา เวียรศิลป์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกวลิน คุณาศักดากุล

22 สิงหาคม 2554

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณที่ท่านให้ความกรุณาเสียสละเวลาและได้ให้โอกาสข้าพเจ้าในการทำวิจัยนี้ ตลอดจนให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษาที่ดีตลอดการศึกษา รวมทั้งการตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา เวียรศิลป์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกวณีน คุณาศักดาคุณ ที่กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และได้ให้คำแนะนำ คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ตลอดจนการตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ประวิตร พุทธิานนท์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณารับเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และให้คำแนะนำที่ดีต่อการแก้ไขวิทยานิพนธ์นี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.เพ็ญศิริ ศรีบุรี และอาจารย์ชมนาด สวาสดิ์มิตร ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่ดีที่มีประโยชน์ต่อการทำวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณบริษัทพีชพันธุ์ตะวันออก จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในการทำวิจัยนี้ ขอขอบพระคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และเจ้าหน้าที่ประจำสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ในระหว่างการทำวิจัย และขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่กรุณามอบทุนสนับสนุนการทำวิจัย

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

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ น้องสาว ที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุน ข้าพเจ้าตลอดมา หากวิทยานิพนธ์เล่มนี้มีข้อผิดพลาด ขาดตกบกพร่องประการใดข้าพเจ้าขออภัยเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย และหวังว่าวิทยานิพนธ์เล่มนี้คงจะมีประโยชน์ไม่มากนักน้อยต่อผู้ที่สนใจ

250330

เจริญเติบโตของยอดอ่อนและรากอ่อน ผลการทดลองพบว่าเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมดมี 5 ชนิด คือ *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus* sp., *Penicillium* sp. และ *Fusarium* sp. โดยมีเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อเฉลี่ยเท่ากับ 100.0, 17.5, 19.5, 6.0 และ 5.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กรรมวิธี CO+BO (1:1) มีผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทั้ง 5 ชนิดดีที่สุดเทียบเท่ากับการใช้แคลแทนแต่เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตจะมีค่าลดลงเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มมากขึ้น โดยเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Rhizopus* sp. 79.55 เปอร์เซ็นต์ เริ่มมีค่าลดลงเหลือเพียง 69.64 เปอร์เซ็นต์หลังจากการเก็บรักษามะล็ดพันธุ์ไว้นาน 4 เดือน และเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *A. flavus*, *A. niger*, *Penicillium* sp. และ *Fusarium* sp. 92.50, 100.00, 100.00 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับที่ 0 เดือนของการเก็บรักษาจะมีค่าลดลงหลังจากการเก็บรักษามะล็ดพันธุ์ไว้นาน 6 เดือนเหลือเพียง 87.50, 86.97, 79.76 และ 93.25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สำหรับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ 0 เดือนกรรมวิธี CO+BO (1:1) มีผลความงอกมาตรฐานและความงอกหลังจากการเร่งอายุเทียบคือ 92 และ 84 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเทียบเท่ากับแคลแทนและเมล็ดพันธุ์ชุดควบคุมที่ไม่ได้เคลือบสาร และมีจำนวนต้นกล้าที่แข็งแรงสูง 47 เปอร์เซ็นต์ ความยาวยอด 8.01 ซม. และความยาวราก 13.99 ซม. ซึ่งมีค่ามากกว่าเมล็ดพันธุ์ชุดควบคุมแต่ในระหว่างการเก็บรักษามะล็ดพันธุ์แคลแทนมีคุณภาพเมล็ดพันธุ์ดีกว่ากรรมวิธี CO+BO (1:1) โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน เปอร์เซ็นต์ความงอกภายหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ ดัชนีการงอก อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า จำนวนต้นกล้าที่แข็งแรงสูง และความยาวยอดสูงที่สุด ยกเว้นความยาวราก ซึ่งกรรมวิธี CO+BO (1:1) ทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกภายหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ ดัชนีการงอก อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า จำนวนต้นกล้าที่แข็งแรงสูง และความยาวยอดมีค่าลดลงภายหลังการเก็บรักษามะล็ดพันธุ์ไว้นาน 2 เดือน สำหรับการทดลองการปลูกเชื้อรา *A. flavus* ลงบนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แล้วเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วย CO+BO (1:1) จากนั้นนำมาตรวจสอบปริมาณการติดเชื้อและความงอกของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีเพาะบนกระดาษขึ้น พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ไม่แตกต่างกับชุดควบคุมและมีเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อ *A. flavus* ต่ำ คือ 18 เปอร์เซ็นต์

ดังนั้นการใช้กรรมวิธี CO+BO (1:1) มีประสิทธิภาพสูงสุดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและไม่ส่งผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

Thesis Title	Enhancement of Coating Efficiency of Clove, Basil, Peppermint Essential Oils and Chitosan for Controlling Corn Seed Borne Fungi	
Author	Miss Rungaroon Kantapa	
Degree	Master of Science (Agriculture) Agronomy	
Thesis Advisory Committee	Asst. Prof. Dr. Sa-nguansak Thanapornpoonpong	Advisor
	Assoc. Prof. Dr. Suchada Vearasilp	Co-advisor
	Asst. Prof. Dr. Kaewalin Kunasakdakul	Co- advisor

250330

Abstract

The aim of this experiment was to evaluate the mixed essential oils to control fungi and their effects on seed quality. The experiments were conducted by using 15*4 Factorial in Complete Randomized Design 4 replications with 2 factors that were 15 treatments and storage times 0, 2, 4 and 6 months. Maize seed (1 kg) were coated with Chitosan lignosulphonate polymer (CLP) 8 ml and essential oils 2 ml. The combination of essential oils: clove oil (CO) + basil oil (BO), clove oil + peppermint oil (CO+PO) and basil oil + peppermint oil (BO+PO) in various ratios were 0.5:1.5 (1:3), 1.0:1.0 (1:1) and 1.5:0.5 (3:1) respectively. Uncoated seed was represented as control treatment. The type and quantity of the fungus were examined by Blotter method, the standard germination percentage were tested by between paper method and seed vigor determination as Accelerated aging Technique, Germination Index, Seedling growth rate, Seed vigor Classification and Shoot and Root Growth rate were assayed. The results showed that 5 fungi were found after the examination for the type and quantity of the fungus attached to the maize seeds by Blotter Method. They were *A. flavus* 100.0 %, *A. niger* 17.5%, *Rhizopus* sp. 19.5%, *Penicillium* sp. 6.0% and *Fusarium* sp. 5.5%. The seeds were coated with CO+BO (1:1) and captan showed the best results inhibition percentage of 5 fungi, but the inhibition percentage

250330

of *Rhizopus* sp. decreased after storage seed in 4 months from 79.55% to 69.64%, the inhibition percentage of *A. flavus* 92.50%, *A. niger* 100.00%, *Penicillium* sp. 100.00% and *Fusarium* sp. 100.00% decreased after storage seed in 6 months remain to 87.50%, 86.97%, 79.76% and 93.25% respectively. The germination percentage and vigor test by accelerated aging technique of the seed were coated with CO+BO (1:1) were 92% and 84% respectively, that no significant difference with captan and control treatment. The coated seed with CO+BO (1:1) had the high number vigor seedling of 47%, the fastest growing shoot of 8.01 cm. and root growth rate of 13.00 cm. that were better than control. The seed were coated with captan provided seed quality better than CO+BO (1:1) after storage. The CO+BO (1:1) effected to seed quality as germination percentage, germination index of seed, high number vigor seedling and the fastest growing shoot growth rate decreased after seed storage in 2 months. After inoculated *A. flavus* and coated seed with CO+BO (1:1) that *A. flavus* remained 18% and the seed germination percentages were not significantly differences, compared with control.

Therefore, CO+BO (1:1) showed the best appropriate concentrations that control effectively seed-borne fungi and there was not negative effects on seed vigor and viability.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	27
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	33
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	86
เอกสารอ้างอิง	88
ภาคผนวก	102
ประวัติผู้เขียน	116

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ชนิดและปริมาณเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าว โปดเลี้ยงสัตว์	33
2 ประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราของน้ำมัน หอมระเหยกานพลู โหระพา สะระแหน่ และแคปแทนในเดือนที่ 0 ของการเก็บรักษา	35
3 เปรียบเทียบผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>A. flavus</i> หลังจากการเคลื่อนเมล็ดด้วยกรรมวิธีต่างๆและทำการเก็บรักษา ที่ระยะเวลา 0, 2, 4 และ 6 เดือน	45
4 เปรียบเทียบผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>A. niger</i> หลังจากการเคลื่อนเมล็ดด้วยกรรมวิธีต่างๆและทำการเก็บรักษา ที่ระยะเวลา 0, 2, 4 และ 6 เดือน	47
5 เปรียบเทียบผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Rhizopus</i> sp. หลังจากการเคลื่อนเมล็ดด้วยกรรมวิธีต่างๆและทำการเก็บรักษา ที่ระยะเวลา 0, 2, 4 และ 6 เดือน	49
6 เปรียบเทียบผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Penicillium</i> sp. หลังจากการเคลื่อนเมล็ดด้วยกรรมวิธีต่างๆและทำการเก็บรักษาที่ ระยะเวลา 0, 2, 4 และ 6 เดือน	51
7 เปรียบเทียบผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. หลังจากการเคลื่อนเมล็ดด้วยกรรมวิธีต่างๆและทำการเก็บรักษา ที่ระยะเวลา 0, 2, 4 และ 6 เดือน	54
8 คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าว โปดเลี้ยงสัตว์หลังการเคลื่อนเมล็ด ด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ	56
9 เปรอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว โปดเลี้ยงสัตว์ที่เคลื่อนด้วย กรรมวิธีต่าง ๆและทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 0, 2, 4 และ 6 เดือน	66

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
10	68
เปอร์เซ็นต์ความงอกภายหลังการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ และทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 0, 2, 4 และ 6 เดือน	
11	71
ดัชนีความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ และทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 0, 2, 4 และ 6 เดือน	
12	72
อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เคลือบเมล็ดด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ และทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 0, 2, 4 และ 6 เดือน	
13	75
จำนวนต้นกล้าที่มีความแข็งแรงสูงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ และทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 0, 2, 4 และ 6 เดือน	
14	76
จำนวนต้นกล้าที่มีความแข็งแรงปานกลางของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ และทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 0, 2, 4 และ 6 เดือน	
15	77
จำนวนต้นกล้าที่มีความแข็งแรงต่ำของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ และทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 0, 2, 4 และ 6 เดือน	
16	80
ความยาวยอดของต้นกล้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ และทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 0, 2, 4 และ 6 เดือน	
17	81
ความยาวรากของต้นกล้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ และทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 0, 2, 4 และ 6 เดือน	
18	83
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังจากการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ	

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 สารพิษที่ผลิตโดยเชื้อรา <i>Aspergillus</i> และ <i>Penicillium</i>	5
2 โครงสร้างของแคปแทน	8
3 โครงสร้างทางเคมีขององค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหย	12
4 ขั้นตอนการสังเคราะห์ monoterpenes ของน้ำมันหอมระเหยสาระแห่น	14
5 การสร้าง methyl chavicol (estragole) ของ chavicol หรือ eugenol	14
6 ผลของ eugenol และ thymol ในการแลกเปลี่ยน H^+ และการกระตุ้นการสร้าง H^+ กับเอนไซม์ ATPase ในพลาสมาเมมเบรนของ <i>Candida</i>	16
7 ฤทธิ์การต้านเชื้อ <i>Salmonella typhi</i> และกลไกการออกฤทธิ์ของ eugenol	17
8 โครงสร้างของไคตินและไคโตซาน	25
9 เชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	34
10 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของกรรมวิธีต่าง ๆ	36
11 เปร้อ์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>A. flavus</i> ในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ภายหลังการเคลือบเมล็ดด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ ในเดือนที่ 0 ของการเก็บรักษา	38
12 เปร้อ์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>A. niger</i> ในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ภายหลังการเคลือบเมล็ดด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ ในเดือนที่ 0 ของการเก็บรักษา	39
13 เปร้อ์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Rhizopus</i> sp. ในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ภายหลังการเคลือบเมล็ดด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ ในเดือนที่ 0 ของการเก็บรักษา	40

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
14	41
เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Penicillium</i> sp. ในเมล็ดพันธุ์ข้าว โพลีเอียงสัตว์ภายหลังการเคลือบเมล็ดด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ ในเดือนที่ 0 ของการเก็บรักษา	
15	42
เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. ในเมล็ดพันธุ์ข้าว โพลีเอียงสัตว์ภายหลังการเคลือบเมล็ดด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ ในเดือนที่ 0 ของการเก็บรักษา	
16	55
เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแคปแทน น้ำมันหอมระเหยกานพลูร่วมกับ โหระพาอัตราส่วน 1:1 กับชุดควบคุมต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าว โพลีเอียงสัตว์ในระหว่างทำการเก็บรักษาที่ 0, 2, 4 และ 6 เดือน	
17	57
เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว โพลีเอียงสัตว์ที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ จากวิธีการเพาะบนกระดาษขึ้น (Between Paper) ที่เก็บรักษานาน 0 เดือน	
18	58
เปอร์เซ็นต์ความงอกภายหลังการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ข้าว โพลีเอียงสัตว์ ที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ และเก็บรักษานาน 0 เดือน	
19	59
ดัชนีความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว โพลีเอียงสัตว์ที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ และเก็บรักษานาน 0 เดือน	
20	60
อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าว โพลีเอียงสัตว์ที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ และเก็บรักษานาน 0 เดือน	
21	61
จำนวนต้นกล้าที่มีความแข็งแรงสูงของเมล็ดพันธุ์ข้าว โพลีเอียงสัตว์ ที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ และเก็บรักษานาน 0 เดือน	
22	62
จำนวนต้นกล้าที่มีความแข็งแรงปานกลางของเมล็ดพันธุ์ข้าว โพลีเอียงสัตว์ ที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ และเก็บรักษานาน 0 เดือน	
23	62
จำนวนต้นกล้าที่มีความแข็งแรงต่ำของเมล็ดพันธุ์ข้าว โพลีเอียงสัตว์ ที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ และเก็บรักษานาน 0 เดือน	

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
24 ความยาวยอดของต้นกล้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ และเก็บรักษานาน 0 เดือน	64
25 ความยาวรากของต้นกล้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เคลือบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ และเก็บรักษานาน 0 เดือน	64
26 เพอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และเพอร์เซ็นต์การติดเชื้อรา <i>A. flavus</i> บนเมล็ดหลังจากการปลูกเชื้อและทำการเคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยกานพลูร่วมกับ โหระพาอัตราส่วน 1:1	85