รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. **แผนงานวิจัย** : แผนงานวิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์พืช

2. **โครงการวิจัย** : โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์
   กิจกรรม : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์
   กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : ระบุชื่อกิจกรรมย่อยตามแบบ ว1-ก ที่ผ่านการอนุมัติ

3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราบางชนิดต่อการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Cephalosporium acremonium* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

4. **ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)** : The effectiveness of some fungicides to prevent *Cephalosporium acremonium* attached to maize seeds

5. **คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลอง	นางสาวสุมนา จำปา	สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่
ผู้ร่วมงาน	นางสาวนิภาภรณ์ พรรณรา	สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่
	นางสาวกัณทิมา ทองศรี	สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
	นางสาวศุภลักษ์ สัตยสมิทสถิต	สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
	นางสาวภภัสสร วัฒนกุลภาคิน	สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
	นายจิระ สุวรรณประเสริฐ	สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
	นายสนอง บัวเกตุ	สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก

6. **บทคัดย่อ**

เชื้อรา *Cephalosporium acremonium* สาเหตุโรค black bundle disease ของข้าวโพดเป็นเชื้อราที่ติดไปกับเมล็ดพันธุ์ การใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราเป็นวิธีการควบคุมโรคในปัจจุบัน ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาชนิดและอัตราของสารเคมีป้องกันเชื้อรา *Cephalosporium acremonium* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ระหว่างเดือน ตุลาคม 2560-กันยายน 2561 เมื่อเลี้ยงเชื้อรา *C. acremonium* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อรา captan 50%WP, prochloraz 50%WP, hexaconazole 7.5%WP, mancozep 80%WP, carbendazim 50%WP, thiophanate-methyl 70%WP และ difenoconazole 25%EC ความเข้มข้น 0, 250 และ 500 ppm และ hydroquinone 5%W/V ความเข้มข้น 0, 10 และ 20 mM ผลการทดลองพบว่า prochloraz 50%WP และ carbendazim 50%WP ทุกระดับความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. acremonium* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการนำสาร prochloraz 50%WP และ carbendazim 50%WP มา

คลุกเมล็ดตามกรรมวิธีเพื่อตรวจหาเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อ *C. acremonium* บนเมล็ดพันธุ์โดยวิธีเพาะบนกระดาษชื้น พบว่า prochloraz 50%WP อัตรา 6 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม สามารถควบคุมเชื้อรา *C. acremonium* ได้

คำสำคัญ : เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, *Cephalosporium acremonium*

Abstract

Cephalosporium acremonium a causal black bundle disease of maize. The fungi is a seed borne pathogens. Fungicide usually adopted to control this pathogens. In this study, fungicides for seed treatment to control *C. acremonium* of maize seeds. The experiment were studied at Phitsanulok Seed Research and Development Center from October 2017 to September 2018. *C. acremonium* was tested on PDA containing fungicides as captan 50%WP, prochloraz 50%WP, hexaconazole 7.5%WP, mancozep 80%WP, carbendazim 50%WP, thiophanate-methyl 70%WP and difenoconazole 25%EC concentration 0 250 and 500 ppm and hydroquinone 5%W/V concentration 0 10 and 20 mM. It was found that prochloraz 50% WP and carbendazim 50 % WP at all concentration can inhibit the growth of fungi *C. acremonium* for 100 percent. Seed treatment with prochloraz 50% WP at the rate of 6 grams per 1 kg of seed can control *C. acremonium* on seed.

Key words: maize seed, *Cephalosporium acremonium*

6. คำนำ

ข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกร และเนื่องจากเป็นสินค้าทางเกษตรสำหรับการส่งออกไปยังต่างประเทศที่สำคัญ โดยส่งออกในลักษณะเป็นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ปัญหาหนึ่งที่เกิดกับเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดคือ ปัญหาเรื่องโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา ซึ่งนำความเสียหายและส่งผลต่อคุณภาพผลผลิต โดยเฉพาะการเข้าทำลายของโรค black bundle disease สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Cephalosporium acremonium* ซึ่งเชื้อรานี้สามารถติดมากับเมล็ด หรืออาศัยในดินและเศษซากพืช อินทรีย์วัตถุ หรือติดไปกับฝักเมื่อถูกกะเทาะออกสามารถแพร่กระจายปนเปื้อนเมล็ดอื่นทั่วทั้งโรงเก็บ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเกิดโรคคือช่วงฤดูฝนที่มีความชื้นสูง (Adjei, 2011) และมีผลทำให้ความงอกของเมล็ดลดลง (Hudson and Machado, 2003) ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดและส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้ตามความต้องการของประเทศผู้ซื้อจะมีข้อกำหนดให้มีการรับรองการปลอดเชื้อโรคพืชที่สำคัญบางชนิดกับเมล็ดพันธุ์ การป้องกันกำจัดเชื้อรา *C. acremonium* ไม่ให้ติดไปกับเมล็ดพันธุ์จึงเป็นการเพิ่มคุณภาพเมล็ดพันธุ์ตั้งแต่ต้นทาง ซึ่งการป้องกันกำจัดเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ทำได้หลายวิธีและหนึ่งในวิธีที่เป็นที่นิยม คือ การคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราสามารถทำได้สะดวกรวดเร็วและให้ผลคุ้มค่า ปัจจุบันสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรามีหลายชนิดแต่ยังไม่มีรายงานว่าสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราชนิดใดที่สามารถยับยั้งเชื้อรา *C. acremonium* ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาชนิดและอัตราของสารเคมีป้องกันเชื้อราที่สามารถยับยั้งเชื้อรา *C. acremonium* ได้เพื่อเป็นอีกหนึ่งวิธีการป้องกันการเข้าทำลายของโรคต่อเมล็ดพันธุ์ และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเพาะปลูกพืชให้ได้ผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์สูงสุด

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีหลายชนิด ซึ่งแบ่งตามคุณสมบัติการเข้าสู่พืชได้เป็น 2 ชนิดคือ 1. สารเคมีที่ออกฤทธิ์แบบสัมผัส (contact fungicide) ไม่ดูดซึม สารเคมีกลุ่มนี้เมื่อฉีดพ่นลงบนต้นพืชแล้วจะปกคลุมผิวพืชภายนอก ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา หรือยับยั้งการสร้างสปอร์บริเวณที่สัมผัสโดยตรง เป็นสารที่ใช้แบบป้องกัน(protectant) ก่อนที่พืชจะติดเชื้อ สารเคมีกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคได้กว้างขวาง ออกฤทธิ์ได้หลายจุด (multi-site actions) ในขณะที่สารเคมีชนิดดูดซึมมักจะออกฤทธิ์เพียงจุดใดจุดหนึ่ง (single-site action) จึงมีโอกาสน้อยที่โรคพืชจะสร้างความต้านทานต่อสารที่ออกฤทธิ์แบบสัมผัสกลุ่มนี้ได้ 2. สารเคมีชนิดดูดซึม (systemic fungicide) สารเคมีชนิดนี้เมื่อฉีดพ่นลงบนพืชแล้วจะถูกดูดซึมเข้าไปภายในเนื้อเยื่อพืช และสามารถเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่างๆ ได้ เหมาะสำหรับการรักษาพืชที่เพิ่งเริ่มเป็นโรค หรือเมื่ออาการของโรคยังไม่รุนแรงนักจึงจะได้ผลดี

เนื่องจากเชื้อรา *Cephalosporium* sp. มีความสำคัญในการทำลายเมล็ดพันธุ์พืช จึงมีผู้ทำการทดลองใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cephalosporium* sp. ไว้หลายคนเป็นต้นว่า ทัศนาพรและคณะ (2556) ทำการแยกเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้ใบจุดของปทุมมา ชมพู่และกระเจียว พบเชื้อรา *Acremonium* sp. และนำมาทำการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในห้องปฏิบัติการ พบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช carbendazim 50% WP, propiconazole 25% W/V EC, prochloraz 50%WP, hexaconazole 5% W/V SC, difenoconazole 25% W/V EC และ azoxystrobin ร่วมกับ difenoconazole ที่ระดับความเข้มข้น 10, 100, และ 1,000 ppm ในทุกกรรมวิธีสามารถป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรค *Acremonium* sp. ได้ดีทุกกรรมวิธีและทุกระดับ ยกเว้นสาร azoxystrobin 25% W/V SC ที่ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคได้ Ramos, *et al*. (2008) ใช้ captan ร่วมกับ thiabendazole และ captan ร่วมกับ thiram ในการควบคุม *F. moniliforme*, *Cephalosporium* sp. และ *Penicillium* sp. ในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมและมีประโยชน์ต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ และ Raju, *et al*. (1977). ใช้สารเคมี captan, thiram and Du-ter [fentin hydroxide] ใช้ควบคุมเชื้อ *Fusarium moniliforme* และเชื้อ *Cephalosporium acremonium* และ สารเคมี benomyl, thiophanate and carbendazim สามารถควบคุมเชื้อ *Cephalosporium acremonium* ได้เพียงเชื้อเดียว ซึ่งการใช้สารเคมีชนิดเดิมติดต่อกันอย่างต่อเนื่องอาจส่งผลให้เชื้อราต้านทานต่อสารเคมี (นาศิกรและคณะ, 2556) อย่างไรก็ตามปัจจุบันมีสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราชนิดใหม่ที่ยังไม่มีการทดลองควบคุมโรคนี้อีกจำนวนหนึ่ง ดังนั้นจึงเลือกสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรามาทำการศึกษาเพื่อแนะนำแก่เกษตรกรต่อไป

7.วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์
    1. อุปกรณ์สุ่มเก็บตัวอย่าง ได้แก่ หลาวสุ่มตัวอย่าง, ถุงพลาสติก, ปากกาเคมี
    2. สารเคมี ได้แก่ อาหารเลี้ยงเชื้อรา PDA, captan, prochloraz, hexaconazole, carbendazim, hydroquinone, thiophanate-methyl และ difenoconazole
    3. กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope พร้อมอุปกรณ์กล้องถ่ายภาพ
    4. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
    5. อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์
    6. อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราต่อการยับยั้งเชื้อรา *Cephalosporium acremonium* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

- วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ 17 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. captan 50%WP ความเข้มข้น 250 ppm
2. captan 50%WP ความเข้มข้น 500 ppm
3. prochloraz 50%WP ความเข้มข้น 250 ppm
4. prochloraz 50%WP ความเข้มข้น 500 ppm
5. hexaconazole 7.5%WP ความเข้มข้น 250 ppm
6. hexaconazole 7.5%WP ความเข้มข้น 500 ppm
7. mancocep 80%WP ความเข้มข้น 250 ppm
8. mancocep 80%WP ความเข้มข้น 500 ppm
9. carbendazim 50%WP ความเข้มข้น 250 ppm
10. carbendazim 50%WP ความเข้มข้น 500 ppm
11. hydroquinone 5%W/V ความเข้มข้น 10 mM
12. hydroquinone 5%W/V ความเข้มข้น 20 mM
13. thiophanate-methyl 70%WP ความเข้มข้น 250 ppm
14. thiophanate-methyl 70%WP ความเข้มข้น 500 ppm
15. difenoconazole 25%EC ความเข้มข้น 250 ppm
16. difenoconazole 25%EC ความเข้มข้น 500 ppm
17. อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ไม่เติมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา ในการควบคุมเชื้อรา *Cephalosporium acremonium* ในห้องปฏิบัติการการ เก็บตัวอย่างเชื้อรา *Cephalosporium acremonium* และการแยกเชื้อโดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาตรวจหาเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธี Blotter method เป็นเวลา 7 วัน เมื่อครบกำหนดนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดมาตรวจหาเชื้อรา *Cephalosporium acremonium* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ภายใต้กล้อง Stereo microscope ทำการแยกให้บริสุทธิ์เลี้ยงบนอาหาร PDA และเก็บเป็น stock culture เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

2. ทดสอบสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. acremonium* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยเลี้ยงเชื้อรา *C. acremonium* บนอาหาร PDA เพื่อใช้เป็นเชื้อราเริ่มต้น เมื่อเชื้อราอายุได้ 7 วัน ตัดเจาะชิ้นวุ้นโดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร นำมาวางบนจุดกึ่งกลางจานอาหารที่เติมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราตามกรรมวิธี บันทึกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อและคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *C. acremonium*

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราต่อการยับยั้งเชื้อรา *C. acremonium* บนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในห้องปฏิบัติการและอายุการเก็บรักษา

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. คลุกเมล็ดด้วย prochloraz 50%WP อัตรา 2.0 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม

2. คลุกเมล็ดด้วย prochloraz 50%WP อัตรา 4.0 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม

3. คลุกเมล็ดด้วย prochloraz 50%WP อัตรา 6.0 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม

4. คลุกเมล็ดด้วย carbendazim 50%WP อัตรา 2.0 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม

5. คลุกเมล็ดด้วย carbendazim 50%WP อัตรา 4.0 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม

6. คลุกเมล็ดด้วย carbendazim 50%WP อัตรา 6.0 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม

7. ไม่คลุกสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ปลูกเชื้อบนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (seed inoculation) นับจำนวนสปอร์ให้ได้ความเข้มข้น 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร โดยฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลาย Sodium hypochlorite เข้มข้น 1% นาน 2-3 นาที ล้างออกด้วยน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 3-4 ครั้ง ปล่อยให้แห้ง แล้วจึงนำไปแช่ใน spore suspension ที่เตรียมไว้ อัตรา 100 เมล็ด/200 มิลลิลิตร โดยแช่เมล็ดพันธุ์เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นจึงนำเมล็ดพันธุ์มาซับด้วยกระดาษกรองที่สะอาดผึ่งให้แห้งนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ผ่านการปลูกเชื้อแล้วบ่มที่ห้องบ่มเชื้อเป็นเวลา 7 วัน

2. แล้วนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาคลุกสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราตามกรรมวิธีผึ่งไว้นาน 12 ชั่วโมง มาตรวจสอบด้วยวิธีเพาะบนกระดาษชื้น (Blotter method) จำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 100 เมล็ด โดยใน 1 จานเลี้ยงเชื้อใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 10 เมล็ด หลังจากนั้น 7 วัน บันทึกเปอร์เซ็นต์การพบเชื้อราชนิด *C. acremonium* บนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และบันทึกเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานและเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 6 เดือน นำมาตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การพบเชื้อราชนิด *C. acremonium* บนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และบันทึกเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานทุกเดือน

การบันทึกข้อมูล

1. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของเชื้อ

2. เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง

เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง = [(A – B) / A] x 100

เมื่อ A คือ ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อราชุดเปรียบเทียบ

B คือ ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อราผสมสารป้องกันกำจัดโรค

3. เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ โดยวิธีมาตรฐาน ISTA

4. เปอร์เซ็นต์การพบเชื้อรา *C. acremonium* บนเมล็ดพันธุ์

$$\text{เปอร์เซ็นต์การพบเชื้อ (\%)} = \frac{\text{จำนวนเมล็ดที่ติดเชื้อ}}{\text{จำนวนเมล็ดทั้งหมด}} \times 100$$

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลา - ตุลาคม 2560 – กันยายน 2562

สถานที่ดำเนินการ - ห้องปฏิบัติการตรวจสอบโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก

8.ผลการทดลองและวิจารณ์

หลังการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่นำมาส่งตรวจเชื้อราที่ห้องปฏิบัติการตรวจสอบสุขอนามัยเมล็ดพันธุ์พืช ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ตรวจหาเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธี

blotter method แล้วแยกเชื้อ *C. acremonium* บริสุทธิ์ในห้องปฏิบัติการ เมื่อเลี้ยงบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) พบว่าระยะแรกของการเจริญไมซีเลียมมีลักษณะชุ่มน้ำ เมื่อโตขึ้นจะมีลักษณะแห้งเหมือนแป้ง เป็นปุย ส่วนใหญ่มีสีขาว เทา ชมพู แดง หรือส้ม เส้นใยมีลักษณะเรียบ เรียวบาง มีผนังกั้น (septate) เส้นใยมีสีใส สร้าง phialide ลักษณะยาว ส่วนปลายแหลม โคนิเดียมีลักษณะเป็น 1 เซลล์ ไม่มีสี รูปร่างกลมหรือรี อยู่รวมกันเป็นกลุ่มที่บริเวณส่วนปลายของ phialide (ภาพที่ 1)

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราต่อการยับยั้งเชื้อรา *C. acremonium* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

จากการศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 8 ชนิด ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. acremonium* พบว่าสารเคมีทั้ง 8 ชนิดมีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราในระดับที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (Table 1) สารเคมีที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ดีที่สุดซึ่งมีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้สมบูรณ์ คือ prochloraz 50%WP และ carbendazim 50%WP โดยพบมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งเท่ากับ 100% ทุกระดับความเข้มข้นเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม สารเคมีที่มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. acremonium* ได้น้อยที่สุดคือ captan 50%WP สอดคล้องกับการทดลองของ นิศากร และคณะ (2556) Raju (1977) และธารทิพย (2555) ในการใช้สารเคมี carbendazim และ prochloraz ในการควบคุมเชื้อรา *C. acremonium* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA สารป้องกันกำจัดเชื้อรากลุ่ม systemic fungicides เช่น carbendazim, prochloraz, triophanate-methyl สามารถควบคุมการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ 100% ในขณะที่สารป้องกันกำจัดเชื้อรากลุ่ม contact fungicides ได้แก่ captan และ mancozeb นั้นสามารถควบคุมการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ต่ำกว่าสารป้องกันกำจัดเชื้อรากลุ่ม systemic fungicide ทุกชนิด

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราต่อการยับยั้งเชื้อรา *C. acremonium* บนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในห้องปฏิบัติการและอายุการเก็บรักษา

ผลการทดลองเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ผ่านการคลุกสารป้องกันกำจัดเชื้อรา prochloraz 50%WP และ carbendazim 50%WP ในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 6 เดือน โดยทำการตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อรา *C. acremonium* ด้วยวิธี blotter method และทดสอบความงอกมาตรฐานทุกๆเดือน พบว่า ในปี 2561 ก่อนการเก็บรักษา พบว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่คลุกสารป้องกันกำจัดเชื้อราทั้ง 2 ชนิดทุกอัตรามีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่คลุกสารป้องกันกำจัดเชื้อรา และการคลุกเมล็ดด้วย prochloraz 50%WP และ carbendazim 50%WP มีเปอร์เซ็นต์การพบเชื้อรา *C. acremonium* ไม่แตกต่างกันทางสถิติ prochloraz 50%WP อัตรา 4 และ 6 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และ carbendazim 50%WP อัตรา 6 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม ไม่พบเปอร์เซ็นต์การพบเชื้อรา *C. acremonium* (0.00 เปอร์เซ็นต์) การคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วย prochloraz 50%WP อัตรา 2 กิโลกรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม และ carbendazim 50%WP อัตรา 2 และ 4 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม พบเปอร์เซ็นต์การพบเชื้อรา *C. acremonium* (0.50 0.50 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ)

ภายหลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 1 เดือน เปอร์เซ็นต์การพบเชื้อรา *C. acremonium* ในทุกกรรมวิธีที่คลุกสารป้องกันกำจัดเชื้อราไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (0.00-0.75 เปอร์เซ็นต์) เมล็ดพันธุ์ที่คลุกด้วยสาร prochloraz 50%WP อัตรา 2 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม เปอร์เซ็นต์การพบเชื้อลดลง และการคลุกเมล็ดด้วย carbendazim 50%WP อัตรา 2 และ 4 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม ยังพบเปอร์เซ็นต์การพบเชื้อรา *C. acremonium* เท่ากับก่อนการเก็บรักษา เมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 2 เดือนการคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมีทั้ง 2 ชนิดทุกอัตราไม่พบเชื้อรา *C. acremonium* มีเพียงเมล็ดพันธุ์ที่คลุกด้วย carbendazim 50%WP อัตรา 4

กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม พบเชื้อราลดลง (0.25 เปอร์เซ็นต์) เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ต่อไปอีกเป็นระยะเวลา 4-6 เดือน ไม่พบเชื้อรา *C. acremonium* (0 เปอร์เซ็นต์) แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่ได้คลุกสารป้องกันกำจัดเชื้อราจะพบเชื้อรา *C. acremonium* (100 เปอร์เซ็นต์) ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตารางที่ 2)

ในปี 2562 พบว่า ก่อนการเก็บรักษา การคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยสาร prochloraz 50%WP อัตรา 4 และ 6 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม ไม่พบเชื้อรา *C. acremonium* (0 เปอร์เซ็นต์) และเมล็ดที่คลุกด้วย prochloraz 50%WP อัตรา 2 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม carbendazim 50%WP อัตรา 2 4 และ 6 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัมพบเชื้อรา *C. acremonium* 0.75 4.00 3.75 และ 2.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมล็ดที่ไม่ได้คลุกสารป้องกันกำจัดเชื้อรา จะพบเชื้อ *C. acremonium* 100 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อทำการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน กรรมวิธีที่คลุกด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราทุกกรรมวิธีไม่พบเชื้อรา *C. acremonium* (0 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 3)

ผลของสารป้องกันกำจัดเชื้อราที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน

ผลการทดลองเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ผ่านการคลุกด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา prochloraz 50%WP และ carbendazim 50%WP เปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการคลุกเมล็ด ในสภาพอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 6 เดือน ในปี 2561 โดยทำการทดสอบความงอกมาตรฐาน ทุกๆเดือน ความงอกมาตรฐานการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราทั้ง 2 ชนิดก่อนการเก็บรักษา ผลการทดลองปรากฏว่ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยการใช้ prochloraz 50%WP อัตรา 2 4 และ 6 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม มีความงอกมาตรฐานเท่ากับ 94 92 และ 91 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และการคลุกเมล็ดด้วย carbendazim 50%WP อัตรา 2 4 และ 6 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัมมีความงอกมาตรฐานเท่ากับ 98 96 และ 97 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับไม่แตกต่างกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้คลุกด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา (97 เปอร์เซ็นต์) หลังจากการเก็บรักษา 1 เดือน มีความแตกต่างทางสถิติ เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานจะอยู่ในช่วง 95-97 เปอร์เซ็นต์ มีเพียงกรรมวิธีที่คลุกเมล็ดด้วย prochloraz 50%WP อัตรา 4 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัมมีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานน้อยที่สุด (91 เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 2 เดือน มีความแตกต่างทางสถิติเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานอยู่ระหว่าง 95-97 เปอร์เซ็นต์ มีเพียงการคลุกเมล็ดด้วย carbendazim 50%WP อัตรา 4 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัมมีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานน้อยที่สุด (90 เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 3 และ 4 เดือน เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (94-98 เปอร์เซ็นต์และ 92-96 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) ภายหลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 5 และ 6 เดือน พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ เมล็ดพันธุ์ที่คลุกด้วยสาร prochloraz 50%WP อัตรา 2 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานน้อยที่สุด (83 และ 75 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) (ตารางที่ 4)

ผลการทดลองเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ผ่านการคลุกด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราทั้ง 2 ชนิด ในปี 2562 ก่อนการเก็บรักษา ความงอกมาตรฐานทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุม (90-93 เปอร์เซ็นต์) เมื่อทำการเก็บรักษา 1-6 เดือนพบว่ารักษาการคลุกเมล็ดด้วย prochloraz 50%WP และ carbendazim 50%WP ทุกอัตรามีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานไม่แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุม (ตารางที่ 5)

การตรวจคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการคลุกเมล็ด พบว่าการใช้ carbendazim 50%WP ทุกอัตราส่งผลต่อคุณภาพการงอกของเมล็ดหลังการคลุกน้อยที่สุด เมื่อใช้สาร prochloraz 50%WP ทุกอัตรามีผลทำให้การงอกของเมล็ดลดลง แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุม ทั้ง carbendazim และ prochloraz เป็นสารเคมีชนิดดูดซึม พืชจะดูดซึมเข้าไปภายใน เนื้อเยื่อพืช และสามารถเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่างๆ จากการตอบสนองของเมล็ดพันธุ์ทั้งในด้านคุณภาพความงอกของต้นกล้าที่ผ่านการพอกร่วมกับสารเคมีชนิดและอัตราต่างๆ จะมีความสัมพันธ์ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์อย่างชัดเจน เนื่องจากกลไกความเสียหายที่เกิดจากอิทธิพลของสารเคมี ทำให้เกิดการหยุดชะงักของเยื่อหุ้มเซลล์และความเสียหายต่อพันธุกรรม (กรดนิวคลีอิก) จึงนำไปสู่การสูญเสียอย่างรวดเร็วของความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ (จักรพงษ์และคณะ, 2557)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สารเคมีที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. acremonium* ได้ดีที่สุดซึ่งมีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้สมบูรณ์ คือ prochloraz 50%WP และ carbendazim 50%WP การคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยสาร prochloraz 50%WP อัตรา 6 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัมให้ผลในการควบคุมเชื้อรา *C. acremonium* ดีกว่าชุดควบคุมจึงแนะนำให้ใช้สาร prochloraz 50%WP อัตรา 6 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัมในการควบคุมเชื้อรา *Cephalosporium acremonium*

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราที่เหมาะสม ที่สามารถป้องกันกำจัดเชื้อรา *Cephalosporium acremonium* สาเหตุโรค black bundle disease ในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

11. เอกสารอ้างอิง

จักรพงษ์ กางโสภา, บุญมี ศิริและอนันต์ วงเจริญ. 2557. ผลของการพอกเมล็ดร่วมกับสารเคมีป้องกันเชื้อราต่อคุณภาพของเมล็ดพันธ์ยาสูบเวอร์จิเนีย, น. 594-602. ใน การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 15. วันที่ 28 มีนาคม 2557. ณ วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

ณัฏฐพร อุทัยมงคล. 2548. ผลงานฉบับเต็ม กลุ่มวิจัยการักกันโรคพืช กลุ่มวิจัยการักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 90 หน้า.

ทัศนาพร ทัศคร, ธารทิพย ภาสบุตร, สุธามาศ ณ น่านและ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2556. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบไหม้ใบจุด. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 379-388.

ธารทิพย ภาสบุตร, ทัศนาพร ทัศคร, สุธามาศ ณ น่านและณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2555. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบไหม้ใบจุด. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 420-426.

นิศากร สุวรรณ. 2561. การตอบสนองต่อสารคาร์เบนดาซิมของเชื้อรา Colletotrichum gloeosporioides และ Corynespora cassiicola สาเหตุโรคใบจุดในยางพาราในสภาพห้องปฏิบัติการ. J Sci Technol. 37(6): 871-880.

นิศากร สุวรรณ, สุทธิชัย ถาวรวงศ์และสรัญยา ณ ลำปาง. 2556. การประเมินประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราและเชื้อแอ็กติโนไมซิสในการควบคุมเชื้อรา Nalanthamala psidii สาเหตุโรคเหี่ยวของฝรั่ง. KKU Res. J. 18(3): 391-403.

ปิยฉัตร อัครนุชาต, สุภามาศ ช่างแต่ง, ปิติพงษ์ โตบันลือภพ, สุชาดา เวียรศิลป์และ สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์. 2553 ผลของการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันหอมระเหยต่อเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. เกษตร 26(1): 85-92

พิกุล นุชนวลรัตน์และ อัจฉรา บุญโรจน์. 2558. ผลของสารเคมี Prochloraz, Benomyl, Carbendazim, Azoxystrobin, Mancozeb และ Copper oxychloride ต่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของแก้วมังกร. วิจัยรำไพพรรณี 9(2): 15-20

Adjei, J. 2011. Investigation into fungal seedborne pathogens of farmer-saved seed maize (Zea mays L.) collected from three ecological zones of Ghana and efficacy of plant extracts in controlling the pathogens. Kwame nkrumah university of science and technology College.

Falloon, R.E. 1982. Fungicide seed treatment of maize to improve establishment and control seedling pathogens. N. Z. J. Agric. Res.10:197-202.

Hudson, T. and J.D.C. Machado. 2003. Transmissibility and effect of Acremonium strictum in maize seeds. Cienc. Agrotecnol. 27(5):1045-1052.

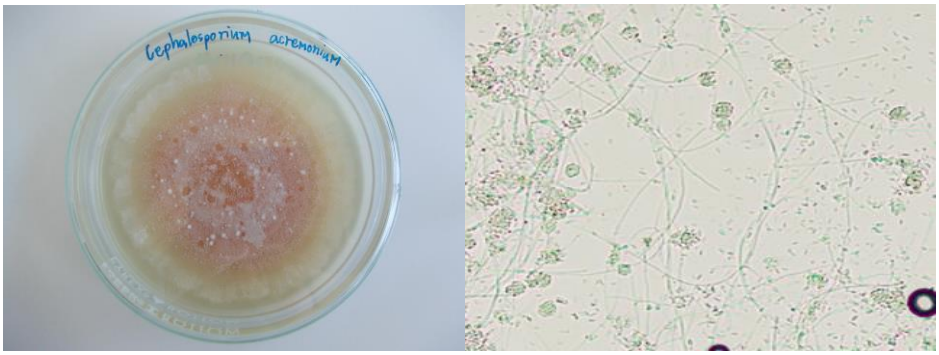
Raju, C.A. and S. Lal. 1977. Efficacy of fungicides in controlling seed-borne infection of Cephalosporium acremonium and Fusarium moniliforme in maize. Indian Phytopathol. 30(1):17-20.

Nakpalo S., A. Kouabenan, C. Brahima, S. Sibirina, O. G. Mariam, T. Seydou, K. Mongomake and K. Daouda. 2017. Effect of Some Synthetic Fungicides on the in vitro Growth of Colletotrichum gloeosporioides, Causative Agent of Cashew Tree Anthracnose in Côte d'ivoire. Asian J of Crop Science, 9 (4): 149-158.

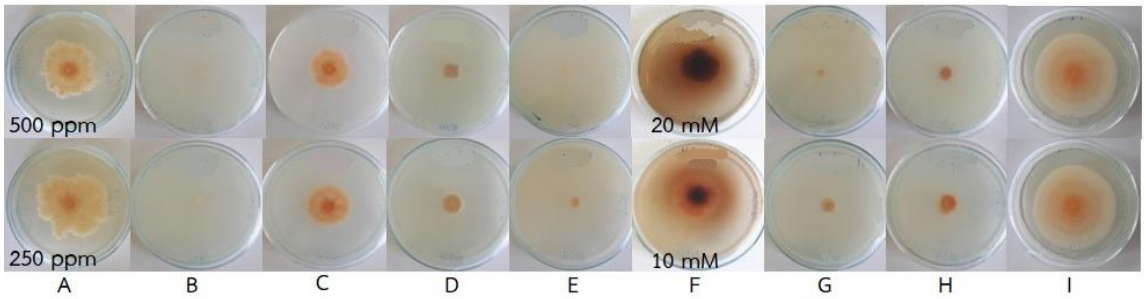
Solorzano, C.D. and D.K. Malvick. 2011. Effects of fungicide seed treatments on germination, population, and yield of maize grown from seed infected with fungal pathogens. Field Crops Res. 122(3): 173-178.

Veerabhadraswamy, A. L. and R. H. Garampalli. 2011. Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in the Management of Black Bundle Disease of Maize caused by Cephalosporium acremonium. Science Res Rep 1(2): 96 – 100.

12. ภาคผนวก



ภาพที่ 1 ลักษณะเชื้อสาเหตุโรค *Cephalosporium acremonium* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar



ภาพที่ 2 การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *C. acremonium* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อราความเข้มข้นต่างๆ (A = captan 50%WP, B = prochloraz 50%WP, C = hexaconazole 7.5%WP, D = mancocep 80%WP, E= carbendazim 50%WP, F= hydroquinone 5%W/V, G= thiophanate-methyl 70%WP, H= difenoconazole 25%EC and I= control)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cephalosporium acremonium* บนอาหาร PDA ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อราที่ความเข้มข้นต่างๆ

Treatment	การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cephalosporium acremonium*[1] (%)	
	ปี 2561	ปี 2562
captan 50%WP 250 ppm	71.61±0.59 e	35.86 ± 5.75 e
captan 50%WP 500 ppm	74.62±0.17 de	18.70 ± 3.91 f
prochloraz 50%WP 250 ppm	100.00±0.00 a	100.00 ± 0.00 a
prochloraz 50%WP 500 ppm	100.00±0.00 a	100.00 ± 0.00 a
hexaconazole 7.5%WP 250 ppm	71.77±0.38 e	56.30 ± 1.95 d
hexaconazole 7.5%WP 500 ppm	72.25±0.29 e	56.08 ± 2.23 d
mancozep 80%WP 250 ppm	77.25±1.58 d	82.12 ± 1.41 c
mancozep 80%WP 500 ppm	87.35±0.69 b	84.23 ± 1.59 bc
carbendazim 50%WP 250 ppm	100.00±0.00 a	98.20 ± 0.19 a
carbendazim 50%WP 500 ppm	100.00±0.00 a	100.00 ± 0.00 a
hydroquinone 5%W/V 10 mM	71.82±0.32 e	60.91 ± 4.18 d
hydroquinone 5%W/V 20 mM	82.45±0.44 c	64.78 ± 2.17 d
triophanate-methyl 70%WP 250 ppm	87.70±0.43 b	98.27 ± 0.07 a
triophanate-methyl 70%WP 500 ppm	87.91±0.20 b	98.27 ± 0.07 a
difenoconazole 25%EC 250 ppm	84.82±0.34 bc	89.01 ± 0.87 abc
difenoconazole 25%EC 500 ppm	84.79±0.39 bc	95.35 ± 0.13 ab
control	0.00±0.00 f	0.00 ± 0.00 g
F-test	**	**
C.V.(%)	1.27	6.13

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%จากการทดสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

หมายเหตุ: [1] = ค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างทดลอง 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 จานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การตรวจพบเชื้อรา *Cephalosporium acremonium* ภายหลังการคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ก่อนและภายหลังการเก็บรักษาและระยะเวลาการ เก็บรักษาในปี 2561

	การเก็บรักษา (เดือน)						
กรรมวิธี	0	1	2	3	4	5	6
prochloraz 50%WP 2 g/1kg	1.00±0.58 b	0.50±0.29 b	0.00±0.00 b	0.00±0.00 b	0.00	0.00	0.00
prochloraz 50%WP 4 g/1kg	0.00±0.00 b	0.75±0.25 b	0.00±0.00 b	0.25±0.25 b	0.00	0.00	0.00
prochloraz 50%WP 6 g/1kg	0.00±0.00 b	0.25±0.25 b	0.00±0.00 b	0.00±0.00 b	0.00	0.00	0.00
carbendazim 50%WP 2 g/1kg	0.50±0.50 b	0.50±0.29 b	0.00±0.00 b	0.25±0.25 b	0.00	0.00	0.00
carbendazim 50%WP 4 g/1kg	0.50±0.50 b	0.50±0.50 b	0.25±0.25 b	0.00±0.00 b	0.00	0.00	0.00
carbendazim 50%WP 6 g/1kg	0.00±0.00 b	0.00±0.00 b	0.00±0.00 b	0.00±0.00 b	0.00	0.00	0.00
control	100.00±0.00 a	100.00±0.00 a	100.00±0.00 a	100.00±0.00 a	100.00	100.00	100.00
F-test	**	**	**	**			
C.V. (%)	4.73	3.80	1.32	1.86			

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%จากการทดสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การตรวจพบเชื้อรา *Cephalosporium acremonium* ภายหลังการคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ก่อนและภายหลังการเก็บรักษาและระยะเวลาการ เก็บรักษาในปี 2562

	การเก็บรักษา (เดือน)						
กรรมวิธี	0	1	2	3	4	5	6
prochloraz 50%WP 2 g/1kg	0.75±0.75 cd	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
prochloraz 50%WP 4 g/1kg	0.00±0.00 d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
prochloraz 50%WP 6 g/1kg	0.00±0.00 d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
carbendazim 50%WP 2 g/1kg	4.00±1.00 b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
carbendazim 50%WP 4 g/1kg	3.75±2.25 bc	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
carbendazim 50%WP 6 g/1kg	2.00±0.71 bcd	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
control	100.00±0.00 a	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
F-test	**						
C.V. (%)	12.78						

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%จากการทดสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราในการยับยั้งเชื้อรา *Cephalosporium acremonium* ที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่างๆ ในปี 2561

Treatment	ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
prochloraz 50%WP 2 g/1kg	94 ± 1.08 bc	97 ± 0.65 a	97 ± 1.29 a	94 ± 2.22 bc	92 ± 0.85 a	83 ± 1.18 d	75 ± 1.32 c
prochloraz 50%WP 4 g/1kg	92 ± 0.48 cd	91 ± 0.85 b	97 ± 0.91 a	96 ± 0.63 cd	94 ± 1.31 a	86 ± 1.47 d	80 ± 1.80 b
prochloraz 50%WP 6 g/1kg	91 ± 0.87 d	95 ± 0.41 a	97 ± 0.25 a	97 ± 1.58 a	94 ± 1.44 a	91 ± 1.65 bc	69 ±1.08 d
carbendazim 50%WP 2 g/1kg	98 ± 0.95 a	95 ± 0.91 a	95 ± 0.82 a	98 ± 1.85 abc	92 ± 1.25 a	93 ± 1.04 ab	95 ± 0.65 a
carbendazim 50%WP 4 g/1kg	96 ± 0.82 ab	97 ± 0.25 a	90 ± 0.95 b	96 ± 1.55 ab	95 ± 1.29 a	88 ± 1.38 cd	94 ±1.44 a
carbendazim 50%WP 6 g/1kg	97 ± 1.04 ab	96 ± 0.41 a	97 ± 0.41 a	94 ± 1.26 b	94 ± 1.25 a	92 ± 1.94 bc	95 ± 1.58 a
control	97 ± 0.58 a	96 ± 0.75 a	97 ± 1.08 a	98 ± 2.17 a	96 ± 0.65 a	96 ± 0.58 a	93 ± 1.29 a
F-test	**	**	**			**	**
C.V. (%)	1.80	1.36	1.84	2.09	2.51	3.08	3.16

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%จากการทดสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราในการยับยั้งเชื้อรา *Cephalosporium acremonium* ที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่างๆ ในปี 2562

Treatment	ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)						
	0	1	2	3	4	5	6
Prochloraz 50%WP 2 g/1kg	90 ± 0.41 a	86 ± 0.63 b	84 ± 1.50 ab	81 ± 2.27 a	80 ± 0.85 c	82 ± 1.47 ab	77 ± 2.17 bc
Prochloraz 50%WP 4 g/1kg	93 ± 0.91 a	86 ± 1.65 bc	84 ± 2.22 ab	84 ± 2.81 a	81 ± 3.28 abc	81 ± 2.02 b	79 ± 3.52 abc
Prochloraz 50%WP 6 g/1kg	91 ± 0.91 a	82 ± 1.89 c	87 ± 0.65 ab	83 ± 2.84 a	82 ± 1.89 bc	82 ± 1.44 ab	74 ± 2.60 c
Carbendazim 50%WP 2 g/1kg	91 ± 0.85 a	90 ±0.29 ab	89 ± 1.58 a	88 ± 1.55 a	89 ± 1.85 a	87 ± 1.22 a	81 ± 0.91 abc
Carbendazim 50%WP 4 g/1kg	92 ± 1.91 a	92 ± 0.85 a	86 ± 1.94 ab	86 ± 1.85 a	84 ± 1.31 abc	86 ± 0.82 a	86 ± 2.92 a
Carbendazim 50%WP 6 g/1kg	90 ± 1.87 a	89 ±1.55 ab	82 ± 1.91 b	84 ± 2.80 a	83 ± 1.65 abc	80 ± 1.08 b	78 ± 2.56 abc
control	93 ± 1.60 a	90 ± 1.32 ab	89 ± 1.85 a	89 ± 2.25 a	87 ± 1.26 ab	84 ± 1.73 ab	84 ± 0.48 ab
F-test	*	**				*	*
C.V. (%)	2.90	2.94	4.04	5.62	5.12	3.94	5.75

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%จากการทดสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT