

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์  
กิจกรรม : การจัดการศัตรูข้าวโพด
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ผลของอายุเก็บเกี่ยวต่อการเกิดโรคฝักเน่าในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์  
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Effect of Harvesting Date to Maize Ear Rot
4. คณะผู้ดำเนินงาน  
หัวหน้าการทดลอง : ศิวีไล ลาภบรรจบ  
ผู้ร่วมงาน : สุริพัฒน์ ไทยเทศ  
พยุคา จันทรเกื้อ  
วรกานต์ ยอดชมภู  
ศุภชัยวิชัยพีชโรนครสวรรค์

### 5. บทคัดย่อ

การเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดในฤดูฝนมักประสบปัญหาโรคเมล็ดและฝักเน่าและการปนเปื้อนของสารพิษจากเชื้อราในเมล็ด ทำให้สูญเสียผลผลิตและคุณภาพ วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้เพื่อศึกษาผลของอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ต่อการเกิดโรคฝักเน่าในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สำหรับเป็นข้อมูลในการจัดการเพื่อลดปัญหาการเกิดโรคดำเนินการในปี 2560-2561 วางแผนการทดลองแบบ Split plot มี 4 ซ้ำ ปัจจัยหลักเป็นอายุเก็บเกี่ยว 4 ระยะประกอบด้วย 1) อายุเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำ 2) 5 วัน หลังอายุการเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำ 3) 10 วัน หลังอายุการเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำ และ 4) 15 วัน หลังอายุการเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำ ปัจจัยรอง เป็น พันธุ์ข้าวโพด มี 5 พันธุ์ ได้แก่ NSX042022 NSX052014 NSX102005 สุวรรณ 4452 และนครสวรรค์ 3 ประเมินการเกิดโรคฝักเน่าในผลผลิตข้าวโพด ผลการทดลองพบว่า การเก็บเกี่ยวที่อายุเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำเกิดเชื้อราในฝักต่ำกว่าการเก็บเกี่ยวล่าช้า อายุการเก็บเกี่ยวระยะที่เหมาะสมเพื่อลดการเกิดโรคฝักเน่าในพันธุ์ NSX042022 NSX102005 และนครสวรรค์ 3 ควรเก็บเกี่ยวที่อายุ 120-130 วัน เมล็ดมีความชื้นต่ำกว่าพันธุ์อื่น พันธุ์ NSX052014 เก็บเกี่ยว

ได้ตั้งแต่ 100-105 วัน และสุวรรณ 4452 เก็บเกี่ยวที่อายุ 120-125 วัน แต่ทั้ง 2 พันธุ์ เมล็ดมีความชื้นสูง (36.69 และ 26.50 เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวต้องมีการลดความชื้นอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการเกิดสารพิษอื่น ปัจจัยที่ทำให้เมล็ดและฝักเกิดเชื้อราเมื่อเก็บเกี่ยวล่าช้า 10-15 วัน เนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝนทำให้ฝักได้รับความชื้นต่อเนื่องจากฝนที่ตกจึงเกิดโรคฝักเน่าเพิ่มขึ้น เชื้อราสาเหตุโรคฝักเน่าที่พบ เกิดจาก *Cephalosporium sp.*, *F. moniliforme*, *Penicillium sp.*, *B. theobromae* พบสารพิษ fumonisin บี 1 บี 2 ในเมล็ดข้าวโพดที่มีเส้นใยสีขาวขึ้นที่ฝัก

**คำสำคัญ :** ข้าวโพด โรคเมล็ดและฝักเน่า อายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม

Maize grain harvested in rainy season typically infected by fungi and mycotoxins contamination, causing loss of productivity and quality. The purpose of this study was to determine the effects of harvesting dates and maize varieties on ear rot disease. A field experiment was conducted at Nakhon Sawan Field Crops Research Center in 2017-2018. Experimental design was arranged in split plot. Main plots were four harvesting date consisting of 1) recommended harvesting date 2) 5 days after recommended harvesting date 3) 10 days after recommended harvesting date and 4) 15 days after recommended harvesting date. Subplots were five varieties of maize, namely NSX042022, NSX052014, NSX102005, Suwan 4452 and Nakhon Sawan 3. Maize ears were harvested and grain yield, ear rot disease incidence and severity were estimated. The results revealed that lower ear rot incidence was observed when maize was harvested at recommended date compared to delay-harvesting. Optimum harvesting date which can be reduced ear rot disease incidence were 120-130 days for NSX042022 NSX102005 and Nakhon Sawan 3 due to their low moisture content in grain. NSX052014 and Suwan 4452 can be harvested 100-105 days and 120-125 days respectively. However, grain moisture content was greater in NSX052014 and Suwan 4452 (36.69 and 26.50 percent). Therefore, proper methods to reduced moisture content in high moisture grain are required to prevent the occurrence of fungal contamination and other toxins. Delay-harvesting 10-15 days provides longer period for maize ear to absorb the moisture from rain precipitation. Those conditions promote fungal growth. The fungal species ranking from highest to lowest frequency found to cause pre-harvest ear rot were *Cephalosporium sp.*, *Fusarium moniliforme*, *Penicillium sp.*, *Botryodiplodia theobromae*. Fumonisin B1 and B2 were detected in maize grain.

**Keywords:** maize, ear and kernel rot, optimum harvesting date

## 6. คำนำ

เชื้อราหลายชนิดสามารถเข้าทำลายเมล็ดและฝักข้าวโพดได้ในระยะก่อนการเก็บเกี่ยว เช่น *Diplodia* sp. *Botryodiplodia* sp. *Penicillium* sp. และ *Fusarium* sp. ซึ่งเชื้อราในกลุ่มนี้เจริญได้ดีในแปลงปลูกที่มีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นในเมล็ดมากกว่า 22 เปอร์เซ็นต์ เพื่อการเจริญเติบโตและมักไม่เจริญหลังจากเก็บเกี่ยวในสภาพการเก็บรักษาที่มักมีความชื้นต่ำ เชื้อราสามารถเข้าทำลายผ่านทางใหม่ (Hesseltine and Bothast, 1977) หรือบาดแผลที่เกิดบนฝักจากการทำลายของแมลง (Lew *et al.*, 1991) ทำให้เมล็ดและฝักเน่า เชื้อรา *Fusarium moniliforme* สาเหตุของโรครากและต้นเน่าในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สามารถเข้าทำลายที่ฝัก Ren (1993) และ Logrieco *et al.* (2002) อ้างโดย Xiang *et al.* (2010) พบว่าทำให้ผลผลิตเสียหายมากถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม Prelisky *et al.* (1994) อ้างโดย Hefny *et al.* (2012) รายงานว่าเชื้อรา *F. moniliforme* สร้างสารพิษ fumonisin ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง เป็นอันตรายต่อสุขภาพของของคน สารพิษ fumonisin มักเกิดขึ้นในเมล็ดข้าวโพดตั้งแต่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว พบน้อยมากหลังการเก็บเกี่ยว ข้าวโพดที่เป็นโรคฝักเน่า ทำให้ผลผลิตและคุณภาพเสียหาย มูลค่าลดลง โดยเฉพาะการเก็บเกี่ยวข้าวโพดในช่วงที่มีฝนตกชุก ช่วงเดือนสิงหาคมจนถึงเดือนกันยายน เมื่อพิจารณาจากค่าปกติ (คาบปี 2514-2543) พบว่าเป็นช่วงที่ประเทศไทยมีฝนตกเฉลี่ยมากกว่าช่วงอื่น การระบาดของโรคฝักเน่ามีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน ความเสียหายเกิดขึ้นมากเมื่อมีปริมาณน้ำฝนมากกว่าปกติตั้งแต่ระยะออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยว (Anonymous, 1991) ความรุนแรงของโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Gibberella* sp. และปริมาณสารพิษ deoxynivalenol สัมพันธ์กับจำนวนวันที่มีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่าหรือเท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ (Vigier *et al.*, 2001) การเก็บเกี่ยวล่าช้าจากการที่มีฝนตก ทำให้ฝักข้าวโพดเน่ามากขึ้น พันธุ์ที่มีเปลือกหุ้มปลายฝักปิดแน่น ต้นแข็งแรงไม่หักล้มง่าย ลักษณะฝักห้อยและทนทานต่อการทำลายของแมลง สามารถปล่อยทิ้งไว้ในแปลงได้นานขึ้น เมื่อพบฝักที่มีเชื้อราเข้าทำลายมากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ มากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนฝักทั้งหมด ควรรีบเก็บเกี่ยว (Mumkvold, 1999) ขณะที่ Alakonya *et al.* (2008) พบว่าการเก็บเกี่ยวข้าวโพด 4 สัปดาห์ หลังจากระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาสามารถหลีกเลี่ยงการเกิดโรคฝักเน่าและการปนเปื้อนของสารพิษ การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ที่สามารถปรับตัวต่อสภาพภูมิอากาศในพื้นที่และสามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้นเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ความเสียหายลดลง (Czembor, 2010) การศึกษาอายุเก็บเกี่ยวข้าวโพดที่เหมาะสมจะเป็นข้อมูลสำหรับให้คำแนะนำในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้มีคุณภาพและลดการปนเปื้อนของเชื้อราในเมล็ดให้แก่เกษตรกรต่อไป

## 7. วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม จำนวน 5 พันธุ์
- ปุ๋ยเคมี
- อาหารเลี้ยงเชื้อ
- สารกำจัดวัชพืช

- สารเคมีสำหรับฆ่าเชื้อ

## วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ split plot ปัจจัยหลัก ได้แก่ อายุเก็บเกี่ยว มี 4 ระยะ ได้แก่ 1) อายุเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำ 2) 5 วัน หลังอายุการเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำ 3) 10 วัน หลังอายุการเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำ 4) 15 วัน หลังอายุการเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำ ปัจจัยรอง ได้แก่ พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์ก้าวหน้าและพันธุ์รับรอง 5 พันธุ์ ได้แก่ NSX042022 NSX052014 NSX102005 สุวรรณ 4452 และ นครสวรรค์ 3

## วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพแปลงทดลอง ระยะ 75x20 เซนติเมตร แถวยาว 5 เมตร จำนวน 6 แถวต่อแปลงย่อย พื้นที่เก็บเกี่ยว 15.6 ตารางเมตร ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่พร้อมปลูก ใส่ปุ๋ยเคมี 21-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดอายุ 1 เดือน โดยโรยข้างแถวแล้วพรวนดินกลบ เก็บเกี่ยวข้าวโพดจาก 4 แถวกลาง โดยข้าวโพดอายุเก็บเกี่ยวสั้น พันธุ์ NSX052014 เริ่มเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำที่อายุ 100 วัน พันธุ์ข้าวโพดอายุเก็บเกี่ยวยาว NSX042022 NSX102005 สุวรรณ 4452 และ นครสวรรค์ 3 เริ่มเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำที่อายุ 120 วัน หลังการเก็บเกี่ยว นับจำนวนฝักที่เป็นโรค ประเมินระดับความเสียหายในข้าวโพดแต่ละฝัก โดยให้คะแนน 1-7 ตามวิธีการของ Reid *et al.* (1996) โดย 1 หมายถึง ไม่มีเชื้อราเข้าทำลาย 2 หมายถึง ฝักมีเชื้อราเข้าทำลาย 1-3 เปอร์เซ็นต์ 3 หมายถึง ฝักมีเชื้อราเข้าทำลาย 4-10 เปอร์เซ็นต์ 4 หมายถึง ฝักมีเชื้อราเข้าทำลาย 11-25 เปอร์เซ็นต์ 5 หมายถึง ฝักมีเชื้อราเข้าทำลาย 26-50 เปอร์เซ็นต์ 6 หมายถึง ฝักมีเชื้อราเข้าทำลาย 51-75 เปอร์เซ็นต์ 7 หมายถึง ฝักมีเชื้อราเข้าทำลาย 76-100 เปอร์เซ็นต์ ตรวจสอบและจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุที่ทำลายเมล็ดในห้องปฏิบัติการ สุ่มตัวอย่างเมล็ดข้าวโพดเพื่อวิเคราะห์สารพิษจากเชื้อรา รวบรวมข้อมูลภูมิอากาศปีที่ทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์กับการระบาดของโรคและการให้ผลผลิต บันทึกข้อมูลการปฏิบัติงาน การเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต เช่น ความสูง การออกดอก ความชื้นเมล็ดขณะเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์กะเทาะ การเกิดโรค อาการของโรค เชื้อสาเหตุ ลักษณะและความเสียหายของฝัก จำนวนฝักดีและจำนวนฝักที่มีเชื้อราต่อแปลงย่อย ระดับความรุนแรงของโรค ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2559 – กันยายน 2561

ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

## การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกในฤดูปลูกปี 2560

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ในด้านความชื้นเมล็ด ณ เก็บเกี่ยว ความชื้นเมล็ดของทุกพันธุ์ลดลงตามอายุการเก็บเกี่ยวที่เพิ่มขึ้น เมื่อเก็บเกี่ยวข้าวโพดที่อายุตามคำแนะนำ พันธุ์ NSX042022 มีความชื้นต่ำที่สุด 22.34 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่มีความชื้นสูง ได้แก่ NSX052014 (34.99 เปอร์เซ็นต์) เนื่องจากเป็นพันธุ์อายุสั้นเก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่ 100 วัน ขณะที่พันธุ์อื่นๆ มีอายุเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำที่ 120 วัน จึงทำให้ NSX052014 มีความชื้นมากกว่า (ตารางที่ 1) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ในด้านเปอร์เซ็นต์กะเทาะ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ โดยพันธุ์ NSX042022 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงที่สุด 85.61 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ NSX052014 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะต่ำ 80.05 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมีความชื้นในเมล็ดสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ เมื่อเก็บเกี่ยวล่าช้าออกไปทำให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงขึ้น พบว่าการเก็บเกี่ยวล่าช้า 15 วัน หลังคำแนะนำ มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงที่สุด 84.09 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ต่อการให้ผลผลิต ข้าวโพดในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันระหว่างพันธุ์ โดย NSX052014 ให้ผลผลิตมากที่สุด 1,455 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ NSX102005 ให้ผลผลิต 1,342 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3)

## การเกิดโรคฝักเน่าของข้าวโพดที่ปลูกในแต่ละอายุเก็บเกี่ยวปี 2560

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่มีสาเหตุมาจากเชื้อราโดยรวมเชื้อราสาเหตุทุกชนิดที่พบเข้าทำลาย การเก็บเกี่ยวล่าช้าออกไป 5-15 วัน ข้าวโพดทุกพันธุ์เป็นโรคฝักเน่าสูงขึ้น เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุตามคำแนะนำจนถึงเก็บเกี่ยวเก็บเกี่ยวล่าช้า 10 วัน หลังคำแนะนำ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคค่อนข้างต่ำในพันธุ์ NSX052014 (0.24-5.67) และ นครสวรรค์ 3 (6.31-21.77) (ตารางที่ 4)

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดอาการเมล็ดเป็นขีดสีขาวที่เกิดจากเชื้อรา *Cephalosporium* sp. และ *Fusarium moniliformae* และระดับความรุนแรงในการเกิดโรค การเก็บเกี่ยวล่าช้าออกไป 5-15 วัน ข้าวโพดทุกพันธุ์เป็นโรคฝักเน่าสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับอายุตามคำแนะนำ ที่อายุการเก็บเกี่ยวทุกระยะ โดยพันธุ์ NSX052014 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0-4.28 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าทุกพันธุ์ พันธุ์ NSX102005 และนครสวรรค์ 3 เป็นโรคระดับปานกลาง ในขณะที่พันธุ์ NSX042022 และสุวรรณ 4452 มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคสูง (ตารางที่ 5) เมื่อพิจารณาระดับความรุนแรงในการเกิดโรค พันธุ์ NSX052014 ไม่เป็นโรคเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 100-105 วัน (ตามคำแนะนำจนถึงเก็บเกี่ยวเก็บเกี่ยวล่าช้า 5 วัน หลังคำแนะนำ) และเมื่อเก็บเกี่ยวล่าช้าออกไป 110-115 วัน มีระดับความรุนแรงของโรคต่ำ แสดงอาการเกิดขีดสีขาวบนเมล็ดน้อยมาก พันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูง NSX042022 และสุวรรณ 4452 มีระดับความรุนแรงไม่ถึงระดับ 2 ซึ่งหมายถึงเกือบจะไม่มีอาการปรากฏ (ตารางที่ 6) พันธุ์ NSX042022 NSX102005 และนครสวรรค์ 3 สามารถเก็บเกี่ยวล่าช้าได้ถึงแม้จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูง เนื่องจากระดับความรุนแรงของการเกิดโรคค่อนข้างต่ำ ตั้งแต่

ไม่แสดงอาการจนถึงปรากฏอาการน้อยมาก แต่ควรมีการลดความชื้นและเก็บรักษาอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการเกิดโรคและสารพิษจากเชื้อรา

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp. และระดับความรุนแรงในการเกิดโรค การเก็บเกี่ยวล่าช้าออกไป 5-15 วัน ข้าวโพดทุกพันธุ์เป็นโรคฝักเน่าสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ การเก็บเกี่ยวที่อายุตามคำแนะนำ ที่อายุการเก็บเกี่ยวทุกระยะ โดยพันธุ์ NSX052014 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 0.24-20.8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าทุกพันธุ์ ควรเก็บเกี่ยวที่อายุตามคำแนะนำจนถึงอายุ 10 วัน หลังคำแนะนำ (100-110 วัน) พันธุ์นครสวรรค์ 3 เมื่อเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำ ที่อายุ 120 วัน เป็นโรคต่ำ 1.74 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุหลังคำแนะนำ 5-15 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 10.21-12.90 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ NSX102005 และ NSX042022 ควรเก็บเกี่ยวที่อายุตามคำแนะนำ 120 วัน เนื่องจากเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำ 4.24 และ 3.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7) ขณะที่พันธุ์สุวรรณ 4452 ควรเก็บเกี่ยวเมื่อสุกแก่ ไม่ควรเก็บเกี่ยวล่าช้า เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์เป็นโรคสูงขึ้น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ NSX042022 NSX052014 NSX102005 และนครสวรรค์ 3 มีระดับความรุนแรงในการเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp. ในระดับไม่แสดงอาการจนถึงแสดงอาการน้อยมาก ยกเว้น สุวรรณ 4452 เป็นโรคไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ฝัก (ตารางที่ 8)

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *B. theobromae* และระดับความรุนแรงในการเกิดโรค พันธุ์ NSX042022 ไม่เกิดโรคในทุกอายุการเก็บเกี่ยว พันธุ์ NSX052014 ไม่เกิดโรคเมื่อเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำ เมื่อเก็บเกี่ยวล่าช้า 5-15 วัน มีการเกิดโรค 1.41-3.42 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ NSX102005 เกิดโรคที่อายุเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำจนถึงเก็บเกี่ยวล่าช้า 5-15 วัน พันธุ์สุวรรณ 4452 และนครสวรรค์ 3 เกิดโรคทุกอายุการเก็บเกี่ยว 1.41-8.26 และ 8.05-10.96 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ ) ตามลำดับ ข้าวโพดพันธุ์ที่เป็นโรคมีระดับความรุนแรงต่ำจนถึงไม่มีเมล็ดที่เป็นโรค (ตารางที่ )

ฝักข้าวโพดที่มีเชื้อราสีขาวขึ้นที่เมล็ดพบสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 โดยพันธุ์ NSX042022 พบการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 ในปริมาณ 392 และ 222 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เฉพาะเมื่อเก็บเกี่ยวล่าช้า 5 วัน พันธุ์ NSX052014 ไม่มีเมล็ดและฝักที่แสดงอาการจึงไม่มีการเก็บตัวอย่างส่งตรวจ พันธุ์ NSX102005 พบสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 ในเมล็ด ปริมาณ 722 และ 404 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุตามคำแนะนำ นอกจากนี้ยังตรวจพบในปริมาณ 934 และ 327 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อเก็บเกี่ยวล่าช้า 5 วัน หลังคำแนะนำ พันธุ์สุวรรณ 4452 ตรวจพบการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 ในเมล็ด ปริมาณ 845 และ 568 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อเก็บเกี่ยวล่าช้า 5 วัน หลังคำแนะนำ และพบสารพิษฟูโมนิซินปี 1 ในเมล็ด ปริมาณ 708 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อเก็บเกี่ยวล่าช้า 15 วัน

หลังคำแนะนำ (ตารางที่ 11) เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่เป็นโรคฝักเน่า *Penicillium* sp. ตรวจไม่พบ สารพิษ orchratoxin A

### การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกในฤดูปลูกปี 2561

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ในด้านความชื้นเมล็ด ณ เก็บเกี่ยว ความชื้นเมล็ดของทุกพันธุ์ลดลงตามอายุการเก็บเกี่ยวที่เพิ่มขึ้น เมื่อเก็บเกี่ยวข้าวโพดที่อายุตามคำแนะนำ พันธุ์ NSX042022 NSX102005 และนครสวรรค์ 3 มีความชื้นต่ำที่สุด 21.88 21.96 และ 22.94 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่มีความชื้นสูง ได้แก่ NSX052014 (36.69 เปอร์เซ็นต์) เนื่องจากเป็นพันธุ์อายุสั้น เก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่ 100 วัน ขณะที่พันธุ์อื่นๆ มีอายุเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำที่ 120 วัน จึงทำให้ NSX052014 มีความชื้นมากกว่า (ตารางที่ 1) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ในด้านเปอร์เซ็นต์กะเทาะ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ พันธุ์ NSX042022 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงที่สุด 85.95 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ NSX102005 และ สุวรรณ 4452 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะ 84.71 และ 84.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นครสวรรค์ 3 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะ 83.20 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่พันธุ์ NSX052014 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะต่ำที่สุด 80.00 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมีความชื้นในเมล็ดสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ เมื่อเก็บเกี่ยวล่าช้าออกไปทำให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงขึ้น โดยการเก็บเกี่ยวล่าช้า 15 วัน หลังคำแนะนำ มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงที่สุด 84.51 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 13) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ต่อการให้ผลผลิต ข้าวโพดในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันระหว่างพันธุ์ โดย NSX052014 และ NSX102005 ให้ผลผลิตมากที่สุด 1,359 และ 1,302 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 14)

### การเกิดโรคฝักเน่าของข้าวโพดที่ปลูกในแต่ละอายุเก็บเกี่ยวปี 2561

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่มีสาเหตุมาจากเชื้อราโดยรวมเชื้อราสาเหตุทุกชนิดที่พบเข้าทำลาย แต่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและแตกต่างระหว่างพันธุ์ การเก็บเกี่ยวที่อายุตามคำแนะนำและเก็บล่าช้า 5 วัน ข้าวโพดเป็นโรคฝักเน่า 20.38-25.39 เปอร์เซ็นต์ การเก็บเกี่ยวล่าช้าออกไป 10-15 วัน ข้าวโพดเป็นโรคฝักเน่า 48.85-49.68 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่เป็นโรคต่ำ ได้แก่ นครสวรรค์ 3 มีเปอร์เซ็นต์การเกิด 21.55 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 15)

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดอาการเมล็ดเป็นขีดสีขาว แต่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและแตกต่างระหว่างพันธุ์ การเก็บเกี่ยวที่อายุตามคำแนะนำและเก็บล่าช้า 5 วัน ข้าวโพดเป็นโรคฝักเน่าต่ำกว่าการเก็บล่าช้า 10- 15 วัน โดยเกิดโรค 19.70-24.87 เปอร์เซ็นต์ การเก็บเกี่ยวล่าช้าออกไป 10-15 วัน ข้าวโพดเป็นโรคฝักเน่า 36.17-39.18 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่เป็นโรคต่ำ ได้แก่ นครสวรรค์ 3 มีเปอร์เซ็นต์การเกิด 18.03 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่เป็นโรครองลงมาได้แก่ NSX052014 เป็นโรค 27.35 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่เป็นโรคมากที่สุดได้แก่ สุวรรณ 4452 (ตารางที่ 16 และ 17) มีความรุนแรงในการเกิดโรค เฉลี่ย 1.16-1.89 หมายถึงเป็นโรคเล็กน้อยไม่ถึง 1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ฝัก

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp. และระดับความรุนแรงในการเกิดโรค การเก็บเกี่ยวล่าช้าออกไป 5-15 วัน ข้าวโพดบางพันธุ์เป็นโรคฝักเน่าสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ การเก็บเกี่ยวที่อายุตามคำแนะนำ เช่น พันธุ์สุวรรณ 4452 NSX052014 และ NSX102005 ข้าวโพดที่เป็นโรคฝักเน่ามีระดับความรุนแรงต่ำ ไม่แสดงอาการจนถึงเป็นโรคเฉื่อยไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ฝัก เพื่อลดการเกิดเชื้อรา *Penicillium* sp. ในฝัก ควรเก็บเกี่ยวที่อายุตามคำแนะนำในพันธุ์สุวรรณ 4452 ส่วนพันธุ์ที่เหลือ เก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่อายุตามคำแนะนำและหลังคำแนะนำ 5 วัน (ตารางที่ 18 และ 19)

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและพันธุ์ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *B. theobromae* การเกิดโรคขึ้นอยู่กับพันธุ์ การเก็บเกี่ยวล่าช้าออกไป 5-15 วัน ในพันธุ์ NSX102005 และ สุวรรณ 4452 ทำให้เป็นโรคฝักเน่าสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ การเก็บเกี่ยวที่อายุตามคำแนะนำ พันธุ์นครสวรรค์ 3 เกิดโรคสูงกว่าทุกพันธุ์ในทุกอายุการเก็บเกี่ยว 6.43-11.28 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในด้านความรุนแรงในการเกิดโรคในทุกพันธุ์และทุกอายุการเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 20 และ 21)

การเกิดโรคฝักเน่าในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แต่ละอายุเก็บเกี่ยวมีความผันแปรระหว่างฤดูปลูกปี 2560 และ ปี 2561 โดยพบว่าในฤดูปลูกปี 2560 ข้าวโพดได้รับปริมาณน้ำฝนรวมตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวมากกว่า จึงมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าสูงกว่า (ภาพที่ 1 ภาพที่ 2 ตารางผนวกที่ 1 และ ตารางผนวกที่ 2)

ฝักข้าวโพดที่มีเชื้อราสีขาวขึ้นที่เมล็ดพบสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 โดยพันธุ์ NSX042022 เมื่อเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำ พบการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินปี 1 ในปริมาณ 570 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อเก็บเกี่ยวที่ 10 วันหลังคำแนะนำ พบการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 ในปริมาณ 817 และ 388 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ พันธุ์ NSX052014 เมื่อเก็บเกี่ยวที่ 5 วันหลังคำแนะนำ พบการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 ในปริมาณ 9,090 และ 4,128 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าทุกพันธุ์และทุกอายุการเก็บเกี่ยว เนื่องจากก่อนการเก็บเกี่ยวมีฝนตกทำให้เปลือกหุ้มฝักและไหมดูดซับความชื้นจึงเกิดเชื้อราและสร้างสารพิษ (ภาพที่ 2) แม้ว่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคจะไม่สูงกว่าอายุเก็บเกี่ยวอื่น พันธุ์สุวรรณ 4452 เมื่อเก็บเกี่ยวล่าช้า 10-15 วัน พบการปนเปื้อนสารพิษฟูโมนิซินสูงขึ้น ฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 ในปริมาณ 3,093 และ 867 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 22) จึงควรเก็บเกี่ยวที่อายุตามคำแนะนำ โดยเฉพาะเมื่อคาดว่าจะยังมีฝนตกต่อเนื่องและควรมีการลดความชื้นหลังเก็บเกี่ยวอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากสารพิษชนิดอื่นขณะเก็บรักษา



ตารางที่ 1 ความชื้น (เปอร์เซ็นต์) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2560

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว			
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลังคำแนะนำ	15 วัน หลังคำแนะนำ
NSX042022	22.34 a C	20.63 a B	19.34 a A	18.47 a A
NSX052014 <sup>1/</sup>	34.99 d A	30.61 d C	25.42 d B	22.55 b A
NSX102005	23.81 b D	22.06 b C	20.46 b B	18.73 a A
สุวรรณ 4452	27.60 c D	24.35 c C	22.21 c B	19.42 a A
นครสวรรค์ 3	24.41 b D	21.85 b C	20.43 b B	18.77 a A

CV (%) (อายุเก็บเกี่ยว) = 2.35 , CV (%) (พันธุ์) = 2.77

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตัวเลขในแถวเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = คำแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 2 เปอร์เซนต์กะเทาะของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2560

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว				เฉลี่ย (พันธุ์)
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ	
NSX042022	84.04	85.76	86.53	86.09	85.61 a
NSX052014 <sup>1/</sup>	79.53	78.91	79.58	82.16	80.05 c
NSX102005	81.07	82.73	83.14	83.72	82.67 b
สุวรรณ 4452	80.67	82.62	83.93	84.82	83.01 b
นครสวรรค์ 3	81.40	83.23	82.78	83.64	82.76 b
เฉลี่ย (อายุเก็บเกี่ยว)	81.34 c	82.65 b	83.19 b	84.09 a	82.82

CV (%) (อายุเก็บเกี่ยว) = 1.44 , CV (%) (พันธุ์) = 1.74

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = คำแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 3 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2560

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว				เฉลี่ย (พันธุ์)
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ	
NSX042022	1,288	1,383	1,230	1,296	1,299 bc
NSX052014 <sup>1/</sup>	1,390	1,650	1,332	1,450	1,455 a
NSX102005	1,331	1,396	1,297	1,346	1,342 b
สุวรรณ 4452	1,236	1,283	1,215	1,320	1,263 c
นครสวรรค์ 3	1,227	1,381	1,185	1,214	1,252 c
เฉลี่ย (อายุเก็บเกี่ยว)	1,294	1,418	1,251	1,325	1,322

CV (%) (อายุเก็บเกี่ยว) = 22.1 , CV (%) (พันธุ์) = 6.20

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = คำแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2560

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว			
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ
NSX042022	22.85 b A	55.28 c B	58.96 d C	63.21 c D
NSX052014 <sup>1/</sup>	0.24 a A	1.96 a A	5.67 a B	21.79 b C
NSX102005	5.98 a A	25.58 b B	43.77 c C	52.57 c D
สุวรรณ 4452	49.05 c A	77.45 d C	73.84 e B	89.77 c D
นครสวรรค์ 3	6.31 a A	21.06 b C	21.77 b C	16.48 a B

CV (%) (อายุเก็บเกี่ยว) = 20.3 , CV (%) (พันธุ์) = 23.7

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = คำแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดอาการเมล็ดเป็นขีดสีขาวมีเส้นใยสีขาว ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2560

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว			
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลังคำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ
NSX042022	26.72 c	46.19 d	38.27 c	38.15 c
NSX052014 <sup>1/</sup>	0.00 a	0.00 a	1.43 a	4.28 a
NSX102005	8.81 b	18.25 b	15.43 b	20.27 b
สุวรรณ 4452	22.13 c	30.98 c	31.59 c	39.12 c
นครสวรรค์ 3	7.84 b	18.08 b	14.96 b	15.54 b

แปลงข้อมูลเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคโดยใช้ Arcsine (sqr(X/100))

ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = คำแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 6 ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคฝักเน่าที่เมล็ดเป็นขีดสีขาวในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2560

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว			
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ
NSX042022	1.21 b	1.61 b	1.42 b	1.38 b
NSX052014 <sup>1/</sup>	1.00 a	1.00 a	1.01 a	1.01 a
NSX102005	1.04 a	1.11 a	1.08 a	1.13 a
สุวรรณ 4452	1.21 b	1.49 b	1.46 b	1.46 b
นครสวรรค์ 3	1.03 a	1.10 a	1.07 a	1.07 a

CV (%) (อายุเก็บเกี่ยว) = 10.9 , CV (%) (พันธุ์) = 7.7

ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = คำแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp. ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์  
ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2560

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว			
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ
NSX042022	3.28 a A	10.40 ab B	27.38 b C	38.70 b D
NSX052014 <sup>1/</sup>	0.24 a A	1.22 a A	5.18 a B	20.80 a C
NSX102005	4.24 a A	18.48 b B	39.77 c C	49.37 b D
สุวรรณ 4452	47.13 b A	71.53 c B	72.99 d B	86.82 c C
นครสวรรค์ 3	1.74 a A	10.21 ab B	12.90 a B	10.61 a B

CV (%) (อายุเก็บเกี่ยว) = 35.1 , CV (%) (พันธุ์) = 31.4

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = คำแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 8 ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp.  
ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2560

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว			
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ
NSX042022	1.04 a	1.14 ab	1.27 a	1.40 a
NSX052014 <sup>1/</sup>	1.01 a	1.01 a	1.16 a	1.52 a
NSX102005	1.09 a	1.30 b	1.41 a	1.53 a
สุวรรณ 4452	1.88 b	2.59 c	2.16 b	2.27 b
นครสวรรค์ 3	1.04 a	1.20 ab	1.17 a	1.12 a

CV (%) (อายุเก็บเกี่ยว) = 10.0 , CV (%) (พันธุ์) = 12.8

ตัวเลขในสคมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = ค่าแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 9 เปอร์เซนต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Botryodiplodia theobromae* ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2560

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว			
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ
NSX042022	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
NSX052014 <sup>1/</sup>	0.00 a	3.42 ab	1.41 ab	1.43 a
NSX102005	2.85 a	2.83 ab	7.89 cd	0.00 a
สุวรรณ 4452	1.41 a	2.05 ab	4.99 bc	8.26 b
นครสวรรค์ 3	9.29 b	5.48 b	10.96 d	8.05 b

แปลงข้อมูลเปอร์เซนต์การเกิดโรคโดยใช้ Arcsine ( $\sqrt{x/100}$ )

ตัวเลขในสคมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = ค่าแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 10 ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Botryodiplodia theobromae* ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2560

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว			
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ
NSX042022	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a
NSX052014 <sup>1/</sup>	1.00 a	1.01 a	1.02 a	1.01 a
NSX102005	1.02 a	1.01 a	1.02 b	1.00 a
สุวรรณ 4452	1.01 a	1.03 a	1.03 ab	1.02 b

นครสวรรค์ 3	1.03 b	1.02 a	1.04 c	1.02 b
CV (%) (อายุเก็บเกี่ยว) = 1.2 , CV (%) (พันธุ์) = 1.0				
ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%				
<sup>1/</sup> = ค่าแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน				

ตารางที่ 11 ปริมาณสารพิษฟูโมนิซินปี 1 ฟูโมนิซินปี 2 และฟูโมนิซินรวม(ไมโครกรัม/กิโลกรัม) ในตัวอย่างเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม แต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2560

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว			
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ
NSX042022	ND, ND, ND	392, 222, 614	ND, ND, ND	ND, ND, ND
NSX052014 <sup>1/</sup>	<sup>2/</sup> -	<sup>2/</sup> -	<sup>2/</sup> -	<sup>2/</sup> -
NSX102005	722, 404, 1126	934, 327, 1260	ND, ND, ND	<200, ND, <200
สุวรรณ 4452	<200, ND, <200	845, 568, 1413	<200, ND, <200	708, ND, ND
นครสวรรค์ 3	ND, ND, ND	ND, ND, ND	<200, ND, <200	ND, ND, ND

<sup>1/</sup> = ค่าแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

<sup>2/</sup> = ไม่พบการทำลายของเชื้อราบนเมล็ด ไม่ได้เก็บตัวอย่างส่งตรวจ

ND = ตรวจไม่พบ

ตารางที่ 12 ความชื้นเมล็ด (เปอร์เซ็นต์) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2561

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว			
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ
NSX042022	21.88 a B	23.79 b B	17.40 a A	16.34 a A

NSX052014	36.69 c D	31.80 c C	27.67 b B	22.81 b B
NSX102005	21.96 a C	19.74 a B	17.90 a AB	16.38 a A
SW4452	26.50 b D	24.24 b C	19.26 a B	17.26 a A
NS3	22.94 a C	20.17 a C	18.97 a AB	16.98 a A

CV (อายุเก็บเกี่ยว) = 16.7 % , CV (พันธุ์) = 9.4 %

F-test : อายุเก็บเกี่ยว ( $P < 0.01$ ), พันธุ์ ( $P < 0.01$ ), อายุเก็บเกี่ยว x พันธุ์ ( $P < 0.01$ )

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = ค่าแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 13 เปอร์เซ็นต์กะเทาะของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2561

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว				เฉลี่ย (พันธุ์)
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ	
NSX042022	85.21	85.40	86.07	87.11	85.95 a
NSX052014 <sup>1/</sup>	78.41	80.32	80.72	80.55	80.00 d
NSX102005	84.02	83.83	85.28	85.73	84.71 b
สุวรรณ 4452	83.10	83.76	84.08	85.45	84.10 b
นครสวรรค์ 3	82.12	83.07	83.92	83.68	83.20 c
เฉลี่ย (อายุเก็บ)	82.57 c	83.27 bc	84.02 ab	84.51 a	

CV (%) (อายุเก็บเกี่ยว) = 1.26 , CV (%) (พันธุ์) = 0.97

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = ค่าแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 14 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม  
แต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2561

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว				เฉลี่ย (อายุเก็บเกี่ยว)
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ	
NSX042022	1,246	1,127	1,235	1,277	1,221 bc
NSX052014	1,366	1,293	1,487	1,291	1,359 a
NSX102005	1,375	1,244	1,270	1,316	1,302 ab
SW4452	1,244	1,105	1,238	1,270	1,214 c
NS3	1,205	1,096	1,173	1,123	1,149 c
เฉลี่ย (พันธุ์)	1,287	1,173	1,280	1,255	

CV (อายุเก็บเกี่ยว) = 12.87 % , CV (พันธุ์) = 10.45 %

F-test : อายุเก็บเกี่ยว ( $P < 0.05$ ), พันธุ์ ( $P < 0.01$ ), อายุเก็บเกี่ยวxพันธุ์ (ns)

ตัวเลขในสคริปต์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = คำแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 15 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2561

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว				เฉลี่ย (พันธุ์)
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ	
NSX042022	29.81	22.11	53.21	44.55	37.42 b
NSX052014 <sup>1/</sup>	20.83	16.35	33.01	57.05	31.81 b
NSX102005	26.61	25.96	58.98	48.08	39.91 b
สุวรรณ 4452	32.69	29.17	66.35	70.51	49.68 c
นครสวรรค์ 3	16.99	8.33	32.69	28.21	21.55 a
เฉลี่ย (อายุเก็บเกี่ยว)	25.39 a	20.38 a	48.85 b	49.68 b	

CV (อายุเก็บเกี่ยว) = 40.20 % , CV (พันธุ์) = 26.77 %

ตัวเลขในสคริปต์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = คำแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดอาการเมล็ดเป็นขีดสีขาวและมีเส้นใยสีขาว ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2561



พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว				เฉลี่ย (พันธุ์)
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ	
NSX042022	28.84	23.10	43.26	41.30	34.13 bc
NSX052014 <sup>1/</sup>	25.07	19.13	26.44	38.74	27.35 b
NSX102005	27.26	24.83	41.62	42.20	33.98 bc
สุวรรณ 4452	29.37	20.51	42.33	53.42	36.41 c
นครสวรรค์ 3	13.78	10.92	27.19	20.22	18.03 a
เฉลี่ย (อายุเก็บเกี่ยว)	24.87 a	19.70 a	36.17 b	39.18 b	

แปลงข้อมูลเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคโดยใช้ Arcsine ( $\sqrt{X/100}$ )

ตัวเลขในสคริปต์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = คำแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

**ตารางที่ 17 ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคฝักเน่าที่เมล็ดเป็นขีดขาวและมีเส้นใยสีขาวในข้าวโพด  
เลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2561**

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว				เฉลี่ย (พันธุ์)
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ	
NSX042022	1.45	1.29	1.59	1.68	1.50 ab
NSX052014 <sup>1/</sup>	1.20	1.18	1.27	1.48	1.28 a
NSX102005	1.42	1.42	1.84	1.83	1.63 ab
สุวรรณ 4452	1.87	1.39	2.01	2.28	1.89 c
นครสวรรค์ 3	1.08	1.05	1.26	1.24	1.16 a
เฉลี่ย (อายุเก็บเกี่ยว)	1.40	1.27	1.59	1.70	

CV (อายุเก็บเกี่ยว) = 26.0 % , CV (พันธุ์) = 18.9 %

ตัวเลขในสคริปต์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = คำแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 18 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp. ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์  
ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2561

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว			
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ
NSX042022	5.45 a A	3.84 ab A	12.50 a B	4.49 a A
NSX052014 <sup>1/</sup>	2.88 a A	5.45 ab A	14.74 a B	18.27 cd C
NSX102005	7.69 a A	5.13 ab A	37.82 b C	14.10 ab B
สุวรรณ 4452	8.98 a A	12.18 b B	45.52 b D	23.40 d C
นครสวรรค์ 3	6.09 a B	1.92 a A	14.75 a D	8.97 ab C

CV (อายุเก็บเกี่ยว) = 35.80 % , CV (พันธุ์) = 38.85 %

ตัวเลขในสทมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตัวเลขในแถวเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = ค่าแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 19 ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp.  
ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2561

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว			
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ
NSX042022	1.12 ab	1.05 a	1.17 a	1.08 a
NSX052014 <sup>1/</sup>	1.02 a	1.14 ab	1.17 a	1.08 a
NSX102005	1.14 ab	1.07 ab	1.76 b	1.38 b
สุวรรณ 4452	1.27 b	1.28 b	2.25 c	1.52 b
นครสวรรค์ 3	1.13 ab	1.02 a	1.21 a	1.15 a

CV (อายุเก็บเกี่ยว) = 6.0 % , CV (พันธุ์) = 10.1 %

ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = ค่าแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

**ตารางที่ 20 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Botryodiplodia theobromae*  
ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2561**

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว			
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ
NSX042022	5.13 ab	0.00 a	1.87 a	0.00 a
NSX052014 <sup>1/</sup>	0.00 a	0.00 a	5.65 ab	7.03 b
NSX102005	0.00 a	6.40 a	5.91 ab	7.52 b
สุวรรณ 4452	0.00 a	5.91 a	3.75 ab	2.65 ab
นครสวรรค์ 3	11.28 b	6.43 a	9.53 b	9.35 b

แปลงข้อมูลเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยการเกิดโรคโดยใช้ Arcsine ( $\sqrt{X/100}$ )

ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>1/</sup> = ค่าแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

**ตารางที่ 21 ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Botryodiplodia theobromae*  
ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2561**

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว				เฉลี่ย (พันธุ์)
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลัง คำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ	
NSX042022	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
NSX052014 <sup>1/</sup>	1.00	1.00	1.02	1.03	1.01
NSX102005	1.00	1.02	1.02	1.02	1.01
สุวรรณ 4452	1.00	1.02	1.01	1.01	1.01

นครสวรรค์ 3	1.04	1.03	1.03	1.04	1.04
เฉลี่ย (อายุเก็บเกี่ยว)	1.01	1.01	1.02	1.02	

CV (อายุเก็บเกี่ยว) = 13.6 % , CV (พันธุ์) = 13.2 %

ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

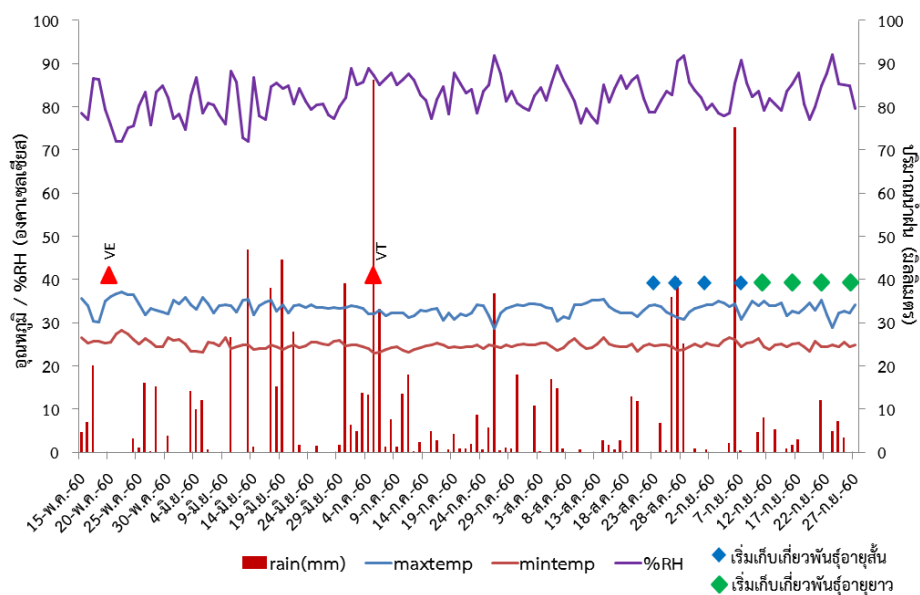
<sup>1/</sup> = ค่าแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

### ตารางที่ 22 ปริมาณสารพิษฟูโมนิซินปี1 ฟูโมนิซินปี 2 และฟูโมนิซินรวม (ไมโครกรัม/กิโลกรัม) ในตัวอย่างเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม แต่ละอายุเก็บเกี่ยว ปี 2561

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว			
	ตามคำแนะนำ	5 วัน หลังคำแนะนำ	10 วัน หลัง คำแนะนำ	15 วัน หลัง คำแนะนำ
NSX042022	570, <200, 570	<200, ND, <200	817, 388, 1206	352, <200, 352
NSX052014 <sup>1/</sup>	ND, ND, ND	9090, 4182, 13272	248, ND, 248	<200, ND, <200
NSX102005	238, ND, 238	658, 236, 894	248, ND, 248	580, 228, 808
สุวรรณ 4452	ND, ND, ND	<200, ND, <200	948, <200, 948	3093, 867, 3960
นครสวรรค์ 3	570, <200, 570	<200, ND, <200	817, 388, 1206	352, <200, 352

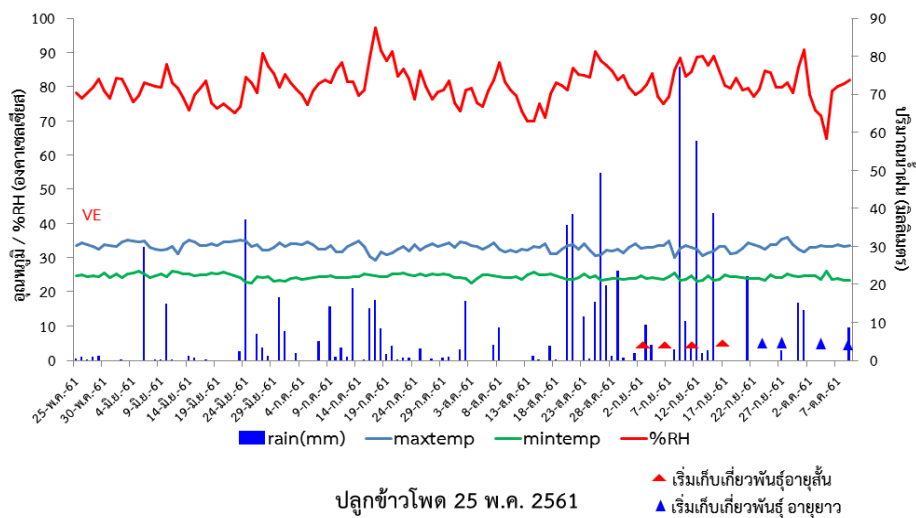
<sup>1/</sup> = ค่าแนะนำ เริ่มเก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ND = ตรวจไม่พบ



ปลูกข้าวโพด 15 พ.ค. 2560

ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2560



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2561

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การเก็บเกี่ยวที่อายุเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำเกิดเชื้อราในฝักต่ำกว่าการเก็บเกี่ยวล่าช้า การเก็บเกี่ยวระยะที่เหมาะสมเพื่อลดการเกิดโรคเมล็ดและฝักเน่า พันธุ์ NSX042022 NSX102005 และนครสวรรค์ 3 เก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วัน ไปจนถึงอายุ 130 วัน เมล็ดมีความชื้นต่ำกว่าพันธุ์อื่น พันธุ์ NSX052014 เก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่ 100-105 วัน และสุวรรณ 4452 เก็บเกี่ยวที่อายุ 120-125 วัน แต่ทั้ง 2 พันธุ์ เมล็ดมีความชื้นสูง (36.69 และ 26.50 เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวต้องมีการลดความชื้นอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการเกิดสารพิษฟูโมนิซินและอื่นๆ ปัจจัยที่ทำให้เมล็ดและฝักเกิดเชื้อราเมื่อเก็บเกี่ยวล่าช้า 10-15 วัน เนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝนทำให้ฝักได้รับความชื้นต่อเนื่องจากฝนที่ตกเกิดโรคฝักเน่าเพิ่มขึ้น เชื้อราสาเหตุโรคฝักเน่าที่พบ เกิดจาก *Cephalosporium* sp. *F. moniliforme* *Penicillium* sp. *B. theobromae* พบสารพิษ fumonisin ปี 1 ปี 2 ในเมล็ดข้าวโพดที่มีเส้นใยสีขาวขึ้นที่ฝัก

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เผยแพร่ผลงานในการประชุมวิชาการ ให้คำแนะนำอายุการเก็บเกี่ยวและพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อลดความเสียหายจากการเกิดโรคฝักเน่า

## 11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

## 12. เอกสารอ้างอิง

- Alakonya, A.E., E.O. Monda and S. Ajanga. 2008. Effect of Delayed Harvesting on Maize Ear rot in western Kenya. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.* 4(3):372-380.
- Anonymous, 1991. Corn ear and Kernel rot. IPM : Report on Plant diseases. Available source : <http://ipm.illinois.edu/diseases/series200/rpd205>. Dec., 2, 2013.
- Czembor, E. 2010. Prevention of ear rot due to *Fusarium* spp. On maize and mycotoxin accumulation. Available Source:<http://www.endure-network.eu>. Mar 31, 2014.
- Hessyime, C.W., R.J. Bothas. 1977. Mold development in ears rot of corn from tasseling to harvest. *Mycologia.* 69:328-340.
- Hefny, M., S. Atta, T. Bayoumi, Sh. Ammar and M. El-Bramawy. 2012. Breeding maize for resistance to ear rot caused by *Fusarium moniliforme*. *Pakistan Jour of Biological Science.* 15(2):78-84.
- Lew, A., A. Adder, W. Edinger. 1991. Moliniformin and the European corn borer (*Ostrinia nubilatis*) Mycotoxin Res. 7:71-76.
- Logrieco, A., G. Mule, A. Moretti, A. Bottalico. 2002. Toxigenic *Fusarium* species and mycotoxins associated with maize ear rot in Europe. *Eur.J. of plant Patho.* 108:597-609.
- Munkvold, G. 1999. Check for ear rot disease. In: Integrated crop management. Available Source:<http://www.ipm.iastate.edu/ipm/icm/10-11-1999/ckeckearrot.html>. Dec 2, 2013.
- Prelisky, D., B. Rotter and R. Rotter. 1994. Toxicology of mycotoxins. In: *Mycotoxins in Grain: Compounds other than Aflatoxin*, Miller, J. and H. Trenholm (eds.). Eagan Press, St. Paul, pp:359-403.
- Ren, J.P. 1993. Preliminary study in maize ear rot. *Maize Sci.* 1:75-79.
- Vigier, B., L.M. Reid, L.M. Dwyer, D.W. Stewart, R.C. Sinha, J.T. Arnason, G. Butler. 2001. Maize resistance to gibberella ear rot: symptom, deoxynivalenol, and yield. *Can. J. Plant Pathol.* 23:99-105.
- Xiang, K., Z.M. Zhang, L.M. Reid, X.Y. Zhu, G.S. Yaun and G.T. Pan. 2010. A meta-analysis of QTL associated with ear rot resistance in maize. *Maydica.* 55:281-290.

### 13. ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 สภาพภูมิอากาศช่วงปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ฤดูปลูก  
ปี 2560

สภาพภูมิอากาศ	อายุเก็บเกี่ยว			
	ตามคำแนะนำ	หลังคำแนะนำ	หลังคำแนะนำ	หลังคำแนะนำ
		5 วัน	10 วัน	15 วัน
ปริมาณน้ำฝนรวม	917	928	940	956
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	82.3	82.3	82.3	82.4
จำนวนวันฝนตก (วัน)	77	81	82	85
อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย (C)	33.4	33.4	33.4	33.4
อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย (C)	24.9	24.9	24.9	24.9

ตารางผนวกที่ 2 สภาพสภาพภูมิอากาศช่วงปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์  
ฤดูปลูกปี 2561

สภาพภูมิอากาศ	อายุเก็บเกี่ยว			
	ตามคำแนะนำ	หลังคำแนะนำ	หลังคำแนะนำ	หลังคำแนะนำ
		5 วัน	10 วัน	15 วัน
ปริมาณน้ำฝนรวม (มม.)	692	695	723	732

ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	80.9	80.9	80.8	80.7
จำนวนวันฝนตก (วัน)	71	72	74	75
อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย (C)	33.3	33.3	33.3	33.3
อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย (C)	24.7	24.7	24.7	24.7

---