

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

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

5. บทคัดย่อ

การปลูกข้าวโพดในฤดูฝนมักประสบปัญหาโรคเมล็ดและฝักเน่าและการปนเปื้อนของสารพิษจากเชื้อราในผลผลิต ทำให้สูญเสียผลผลิตและคุณภาพ วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้เพื่อศึกษาผลของวันปลูกและพันธุ์ต่อการเกิดโรคฝักเน่าในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สำหรับเป็นข้อมูลในการจัดการเพื่อลดปัญหาการเกิดโรค ดำเนินการในปี 2560-2561 วางแผนการทดลองแบบ Split plot โดยปี 2560 มี 4 ซ้ำ ปัจจัยหลักเป็นวันปลูก ประกอบด้วย 1) 8 พฤษภาคม 2) 29 พฤษภาคม 3) 3 กรกฎาคม และ 4) 1 สิงหาคม ส่วนปี 2561 มี 3 ซ้ำ ปัจจัยหลักเป็นวันปลูก ประกอบด้วย 1) 9 พฤษภาคม 2) 4 มิถุนายน 3) 3 กรกฎาคม และ 4) 1 สิงหาคม ปัจจัยรอง เป็น พันธุ์ข้าวโพด มี 5 พันธุ์ ได้แก่ NSX042022 NSX052014 NSX102005 สุวรรณ 4452 และนครสวรรค์ 3 ประเมินการเกิดโรคฝักเน่าในผลผลิตข้าวโพด ผลการทดลองพบว่า การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฤดูฝนเดือนพฤษภาคมในสภาพที่มีการกระจายของฝนดีให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกปลายฤดูฝนเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม ข้าวโพดที่ปลูกเดือนกรกฎาคม พฤษภาคม และเดือนมิถุนายนมีเปอร์เซ็นต์เกิดโรคฝักเน่าสูงกว่าวันปลูกเดือนสิงหาคม นอกจากนี้การเกิดโรคฝัก

เน่าในผลผลิตข้าวโพดมีความผันแปรขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศในปีที่ปลูก ฤดูปลูกปี 2560 มีฝนตก ปริมาณน้ำฝนรวมมากกว่าฤดูปลูกปี 2561 โดยเฉพาะในช่วง 30 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว ทำให้มีเปอร์เซ็นต์เกิดโรคฝักเน่าสูงกว่า เชื้อราสาเหตุโรคฝักเน่าที่เข้าทำลายฝักข้าวโพดก่อนระยะเก็บเกี่ยวจากมากไปน้อย ได้แก่ *Cephalosporium sp.* *Fusarium moniliformae* *Penicilium sp.* และ *Botryodiplodia theobromae* ตรวจพบสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และปี 2 ในเมล็ดข้าวโพด การปลูกข้าวโพดต้นฤดูฝนเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม ควรเลือกใช้พันธุ์ที่เกิดเชื้อราในฝักและมีการปนเปื้อนของสารพิษจากเชื้อราต่ำ ได้แก่ นครสวรรค์ 3 NSX042022 และพันธุ์ NSX052014 มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น สามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วก่อนที่ข้าวโพดจะเป็นโรค

คำสำคัญ : ข้าวโพด โรคเมล็ดและฝักเน่า วันปลูกที่เหมาะสม

Maize cultivation in rainy season typically infected by fungi and contamination of mycotoxins in the grain yield, causing loss of productivity and quality. The purpose of this study was to determine the effects of planting 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. In the year 2017, main plots were four planting dates consisting of 1) 8th May 2) 29th May 3) 3rd July and 4) 1st August. In the year 2018, main plots were four planting dates consisting of 1) 9th May 2) 4th June 3) 3rd July and 4) 1st August. Sub-plots 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 maximum grain yield was obtained with earlier planting date at the beginning of rainy season in 8th-9th May. Maize ear harvested from planting dates July, May and June were more fungal contamination than 1st August. In addition, the occurrence of ear rot in maize production varies among varieties and depending on the climate in the year of planting. In 2017, total rainfall was greater than the growing season of 2018, especially during 30 days before harvesting, resulted in more ear rot was observed. 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*. Fuminisin B1 and B2 were detected in maize grain. The study therefore suggested that ear rot and fungal toxin contamination in maize cultivation in early rainy season May-July can be

minimized by using less ear rot varieties, including Nakhon Sawan 3, NSX042022 and the early maturity varieties NSX052014.

Key words : maize, ear and kernel rot, optimum planting date

6. คำนำ

พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย อยู่ในสภาพอาศัยน้ำฝนถึง 98 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรส่วนใหญ่ ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม และเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม (พิเชษฐ์, 2551) ดังนั้นช่วงเก็บเกี่ยวจะอยู่ในเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม และเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน หากมีฝนตกชุกหนาแน่นทำให้ข้าวโพดได้รับน้ำฝนมากตั้งแต่ในระยะสะสมน้ำหนักเมล็ดไปจนกระทั่งเก็บเกี่ยวในช่วงปลายฤดูปลูก เป็นปัจจัยหนึ่งส่งเสริมให้เชื้อราทำลายฝักได้ง่าย เชื้อราหลายชนิดสามารถเข้าทำลายเมล็ดและฝักข้าวโพดได้ในระยะก่อนการเก็บเกี่ยว เช่น *Fusarium verticillioides*, *Stenocarpella maydis*, *Aspergillus flavus*, *F. graminearum*, *A. niger*, *Penicillium* spp., *Botrydiplochia* spp., และ *Cladosporium* spp. (Mukanga et al., 2010) เชื้อราในกลุ่มนี้เจริญได้ดีในแปลงปลูกที่มีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นในเมล็ดมากกว่า 22 เปอร์เซ็นต์ เพื่อการเจริญเติบโตและมักไม่เจริญหลังจากเก็บเกี่ยวในสภาพการเก็บรักษาที่มักมีความชื้นต่ำ การระบาดของโรคฝักเน่ามีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน ความเสียหายเกิดขึ้นมากเมื่อมีปริมาณน้ำฝนมากกว่าปกติตั้งแต่ระยะออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยว (Anonymous, 1991) ความรุนแรงของโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Gibberella* sp. และปริมาณสารพิษ deoxynivalenol เกี่ยวข้องกับจำนวนวันที่มีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 (Vigier et al., 2001) เชื้อราสามารถเข้าทำลายผ่านทางไหม (Hesseltine and Bothast, 1977) หรือบาดแผลที่เกิดบนฝักจากการทำลายของแมลง (Lew et al., 1991) ทำให้เมล็ดและฝักเน่า สูญเสียผลผลิตและเมล็ดไม่มีคุณภาพ ปนเปื้อนเชื้อราและสารพิษที่เชื้อราสร้างขึ้น เมล็ดข้าวโพดที่ถูกเชื้อราเข้าทำลายเมื่อเก็บเกี่ยวรวมกันกับข้าวโพดปกติ เชื้อราสามารถแพร่กระจายไปสู่ฝักอื่นเมื่อเมล็ดมีความชื้นสูงหรือจากการระบายน้ำที่ไม่ดี เกษตรกรมักถูกตัดราคาเมื่อขายผลผลิตที่ปนเปื้อนเชื้อรา สภาพแวดล้อมปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงอาจส่งผลกระทบต่อระบาดของเชื้อราแต่ละชนิดที่เป็นสาเหตุของโรคฝักเน่าแตกต่างกันในแต่ละปี การปลูกข้าวโพดในเขตอาศัยน้ำฝนภาคกลางจึงต้องอาศัยวันปลูกและพันธุ์ข้าวโพดที่เหมาะสม การศึกษาช่วงปลูกข้าวโพดที่มีผลต่อระบาดของโรคฝักเน่าจะเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกช่วงปลูกที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ปราศจากการปนเปื้อนของเชื้อราในผลิตผลเพื่อเป็นแนวทางแนะนำแก่เกษตรกร

7. วิธีดำเนินการ :

อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม จำนวน 5 พันธุ์

- ปุยเคมี
- อาหารเลี้ยงเชื้อ
- สารกำจัดวัชพืช
- สารเคมีสำหรับฆ่าเชื้อ

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ split plot ปัจจัยหลัก ได้แก่ วันปลูก มี 4 วันปลูก โดยปี 2560 วันปลูก ได้แก่ 8 พฤษภาคม 29 พฤษภาคม 3 กรกฎาคม และ 1 สิงหาคม ปี 2561 วันปลูก ได้แก่ 9 พฤษภาคม 4 มิถุนายน 3 กรกฎาคม และ 1 สิงหาคม 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 โดยโรยข้างแถว พรวนดินกลบ เก็บเกี่ยวข้าวโพดจาก 4 แถวกลาง โดยพันธุ์ NSX052014 เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน พันธุ์ NSX042022 NSx102005 สุวรรณ 4452 และ นครสวรรค์ 3 เก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วัน หลังการเก็บเกี่ยว นับจำนวนฝักที่เป็นโรค ประเมินระดับความเสียหายในข้าวโพดแต่ละฝัก โดยให้คะแนน 1-7 ตามวิธีการของ Reid *et al.* (1996) โดย 1 หมายถึง ไม่มีเชื้อราเข้าทำลาย 2 หมายถึงฝักมีเชื้อราเข้าทำลาย 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

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ในด้านอายุวันออกดอกของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แต่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์และวันปลูก ข้าวโพดที่ปลูกเมื่อ 8 และ 29 พฤษภาคม มีอายุวันออกดอกตัวผู้เฉลี่ย 52.0-52.5 วัน และวันออกไหมเฉลี่ย 52.8-53.5 วัน ซึ่งช้ากว่าข้าวโพดที่ปลูก 3 กรกฎาคมและ 1 สิงหาคม พันธุ์ NSX052014 Nsx042022 และ NSX102005 มีอายุวันออกดอกตัวผู้เฉลี่ย 50.6-51.7 วัน อายุวันออกไหม 51.1-51.9 เร็วกว่าพันธุ์สุวรรณ 4452 และนครสวรรค์ 3 (ตารางที่ 1 และ 2)

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ในด้านความสูงต้น โดยพบว่าข้าวโพดที่ปลูก 8 และ 29 พฤษภาคม ทุกพันธุ์มีความสูงมากกว่าการปลูกในวันปลูก 3 กรกฎาคม และ 1 สิงหาคม (ตารางที่ 3) ส่วนความสูงฝักของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ แต่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์และวันปลูก โดยพบว่าข้าวโพดที่ปลูก 8 และ 29 พฤษภาคมทุกพันธุ์มีความสูงฝักเฉลี่ย 125-129 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าการปลูกในวันปลูก 3 กรกฎาคม และ 1 สิงหาคม ที่มีความสูงฝัก 117-118 เซนติเมตร พันธุ์นครสวรรค์ 3 สุวรรณ 4452 และ NSX102005 มีความสูงฝักเฉลี่ย 127-129 เซนติเมตร มากกว่าพันธุ์ NSX042022 และ NSX052014 ซึ่งมีความสูงฝักเฉลี่ย 112-116 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ในด้านความชื้นเมล็ด ณ เก็บเกี่ยว โดยข้าวโพดที่ปลูกในวันปลูก 1 สิงหาคม และ 3 กรกฎาคม มีความชื้นต่ำกว่าข้าวโพดที่ปลูกในวันปลูก 8 และ 29 พฤษภาคม พันธุ์ NSX042022 NSX102005 และนครสวรรค์ 3 มีความชื้นเมล็ดเฉลี่ยต่ำกว่าพันธุ์ NSX052014 และสุวรรณ 4452 ในทุกวันปลูก เนื่องจากพันธุ์ NSX052014 เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน จึงมีความชื้นเมล็ดสูงกว่าทุกพันธุ์ในทุกวันปลูก (ตารางที่ 5)

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ในด้านเปอร์เซ็นต์กะเทาะและผลผลิต แต่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์และวันปลูก ข้าวโพดที่ปลูกวันปลูก 1 สิงหาคม ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ยสูงที่สุด 83.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ข้าวโพดที่ปลูก 3 กรกฎาคม (82.4 เปอร์เซ็นต์) ในด้านพันธุ์ พบว่า NSX042022 ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ยสูงที่สุด 85.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ นครสวรรค์ 3 และ NSX102005 ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะ 82.2 และ 81.8 ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ข้าวโพดที่ปลูก 8 พฤษภาคม ให้ผลผลิตสูงที่สุด 1,411 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวันปลูก 29 พฤษภาคม 3 กรกฎาคม และ 1 สิงหาคม ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน 1,133 1,199 และ 1,056 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

การเกิดโรคฝักเน่าของข้าวโพดที่ปลูกในฤดูปลูกปี 2560

ฤดูปลูกปี 2560 ขณะเก็บเกี่ยวข้าวโพดพบอาการผิดปกติและสามารถจำแนกชนิดของเชื้อราสาเหตุโรคฝักเน่าได้ดังนี้ ที่ฝักเกิดเส้นใยสีขาวอมฟ้าระหว่างเมล็ด บนเมล็ด และซังข้าวโพดเปลี่ยนเป็นสีเขียวมฟ้า เป็นลักษณะอาการที่เกิดจากการทำลายของเชื้อรา *Penicillium* sp. ข้าวโพดเกิดขีดสีขาวบนเมล็ด มักพบบริเวณปลายฝัก เกิด

จากการทำลายของเชื้อรา *Cephalosporium* sp. บนฝักมีเส้นใยสีขาวบนเมล็ดและระหว่างเมล็ด เกิดจากการทำลายของเชื้อรา *Fusarium moniliformae* เมล็ดมีสีดำ มันทาว มักเกิดที่บริเวณข้อฝัก เป็นลักษณะอาการที่เกิดจากการทำลายของเชื้อรา *Botryodiplodia theobromae*

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ในด้านเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่มีสาเหตุมาจากเชื้อราโดยนับรวมเชื้อราสาเหตุทุกชนิดที่พบเข้าทำลายในแต่ละวันปลูก โดยวันปลูก 8 พฤษภาคม เกิดโรคฝักเน่าในข้าวโพดแต่ละพันธุ์เฉลี่ย 0.48-58.6 เปอร์เซ็นต์ วันปลูก 29 พฤษภาคม เกิดโรคฝักเน่าในข้าวโพดแต่ละพันธุ์เฉลี่ย 1.22-58.0 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ NSX052014 เป็นโรคฝักเน่าน้อยที่สุดทั้ง 2 วันปลูกของเดือนพฤษภาคม 0.48-1.22 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ พันธุ์นครสวรรค์ 3 วันปลูก 3 กรกฎาคม ข้าวโพดทุกพันธุ์เป็นโรคฝักเน่าสูงขึ้น เฉลี่ย 46.4-68.5 เปอร์เซ็นต์ วันปลูก 1 สิงหาคม การเกิดโรคฝักเน่าลดลงในทุกพันธุ์ โดยเกิดโรคเฉลี่ย 2.18-21.4 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8) การปลูกข้าวโพดต้นฤดูฝนวันปลูก 8 และ 29 พฤษภาคม ควรเลือกใช้พันธุ์ที่เกิดเชื้อราในฝักต่ำ ได้แก่ NSX052014 และ นครสวรรค์ 3 ส่วนวันปลูก 3 กรกฎาคม ทุกพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคฝักเน่าสูงเนื่องจากตลอดช่วงฤดูปลูกและช่วง 90 วันจนถึงเก็บเกี่ยว ข้าวโพดได้รับปริมาณน้ำฝนมากกว่าวันปลูกอื่น จึงเกิดโรคฝักเน่าสูงกว่า ประกอบกับช่วงก่อนเก็บเกี่ยวมีฝนตกหนัก (ภาพที่ 1 และตารางผนวกที่ 1) การเกิดโรคลดลงเมื่อปลูกวันปลูก 1 สิงหาคม ส่วนพันธุ์ข้าวโพดที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าสูงเมื่อปลูกตั้งแต่ 8 พฤษภาคม จนถึง 3 กรกฎาคม ได้แก่ สุวรรณ 4452 และเป็นโรคลงลงเมื่อปลูกในเดือนสิงหาคม

เมื่อพิจารณาโรคฝักเน่าแยกตามชนิดของเชื้อสาเหตุ พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ในด้านเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp. เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *B. theobromae* และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดอาการเมล็ดเป็นขีดสีขาวและมีเส้นใยสีขาวบนฝักสำหรับโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp. นั้น เมื่อปลูกข้าวโพดในวันปลูก 8 พฤษภาคม แต่ละพันธุ์เป็นโรคเฉลี่ย 1.41-39.09 เปอร์เซ็นต์ วันปลูก 29 พฤษภาคม แต่ละพันธุ์เป็นโรคเฉลี่ย 0-40.56 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่เป็นโรคต่ำ ทั้ง 2 วันปลูกของเดือนพฤษภาคม ได้แก่ NSX052014 (1.41 และ 0 เปอร์เซ็นต์) วันปลูก 1 กรกฎาคม ข้าวโพดแต่ละพันธุ์เป็นโรคเฉลี่ย 19.31-28.45 เปอร์เซ็นต์ วันปลูก 1 สิงหาคม ข้าวโพดแต่ละพันธุ์เป็นโรคเฉลี่ย 3.86-11.75 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9) มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ในด้านระดับความรุนแรงในการเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp. พันธุ์ที่มีระดับความรุนแรงของการเกิดโรคต่ำในทั้ง 2 วันปลูกของเดือนพฤษภาคม ได้แก่ NSX052014 โดยฝักไม่มีเชื้อราทำลายหรือมีน้อยมากไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ฝัก (คะแนนความรุนแรงเฉลี่ย 1.25) วันปลูก 3 กรกฎาคม และ 1 สิงหาคม ทุกพันธุ์มีระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยฝักมีเชื้อราทำลายระหว่าง 1-3 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ฝัก

การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *B. theobromae* พบได้ตั้งแต่วันปลูกเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม ไม่พบการเกิดโรคในวันปลูกเดือนสิงหาคม (ตารางที่ 11) การปลูกข้าวโพดวันปลูกเดือนพฤษภาคม พันธุ์ที่เป็นโรคต่ำ

ได้แก่ NSX052014 และ NSX042022 ระดับความรุนแรงในการเกิดโรคในแต่ละพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันระหว่างแต่ละวันปลูก โดยวันปลูก 8 พฤษภาคม- 3 กรกฎาคม มีความรุนแรง 1.45-2.0 ซึ่งคิดเป็นพื้นที่ในการทำลายฝัก ไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12)

การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดอาการเมล็ดเป็นขีดสีขาวและมีเส้นใยสีขาวที่เมล็ด พบในข้าวโพดทุกวันปลูก วันปลูก 8 พฤษภาคม เป็นโรค 0-29.1 เปอร์เซ็นต์ วันปลูก 29 พฤษภาคม เป็นโรค 0.97-35.4 เปอร์เซ็นต์ วันปลูก 3 กรกฎาคม เป็นโรค 39.9-65.3 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวันปลูก 1 สิงหาคม เป็นโรค 1.21-20.7 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูง ได้แก่ NSX042022 โดยมักพบอาการขีดสีขาวเล็กน้อยที่เมล็ด ด้านปลายฝักซึ่งเกิดจากเชื้อ *Cephalosporium* sp. แต่ถึงแม้จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมามากแต่ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ของฝัก ส่วนพันธุ์สุวรรณ 4452 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงและมีระดับความรุนแรง 4.05 (4-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ฝัก) (ตารางที่ 14) ฝักข้าวโพดที่มีเชื้อราสีขาวขึ้นที่เมล็ดพบสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 โดยพันธุ์ NSX042022 พบการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 ในปริมาณ 1,076 และ 1,413 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในข้าวโพดวันปลูก 3 กรกฎาคม พันธุ์ NSX052014 พบการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 ในปริมาณ 378 และ 201 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในข้าวโพดวันปลูก 3 กรกฎาคม พันธุ์ NSX102005 ทั้ง 4 วันปลูก พบการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินฟูโมนิซินปี 1 (288-3,289 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม) และฟูโมนิซินปี 2 (288-3,289 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม) พันธุ์สุวรรณ 4452 ทั้ง 4 วันปลูก พบการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินฟูโมนิซินปี 1 (424-1,585 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม) และฟูโมนิซินปี 2 (255-1,312 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม) พันธุ์นครสวรรค์ 3 ในวันปลูก 29 พฤษภาคม และ 1 กรกฎาคม พบการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินฟูโมนิซินปี 1 (1,253-2,490 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม) และฟูโมนิซินปี 2 (403-1,598 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม) (ตารางที่ 15) เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่เป็นโรคฝักเน่า *Penicillium* sp. ตรวจไม่พบสารพิษ orchratoxin A

การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกในฤดูปลูกปี 2561

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ในด้านอายุวันออกดอกของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แต่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์และวันปลูก ข้าวโพดที่ปลูกเมื่อ 4 มิถุนายน และ 3 กรกฎาคม และ 1 สิงหาคม มีอายุวันออกดอกตัวผู้เฉลี่ย 52-53 วัน ช้ากว่าวันปลูก 9 พฤษภาคม และพันธุ์ที่ออกดอกเร็วได้แก่ NSX052014 และ NSX102005 ขณะที่ พันธุ์สุวรรณ 4452 และนครสวรรค์ 3 ออกดอกช้า เฉลี่ย 53-54 วัน (ตารางที่ 16 และ 17)

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ในด้านความสูงต้นและความสูงฝัก แต่ละวันปลูกไม่ทำให้ความสูงแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันระหว่างพันธุ์ โดยสุวรรณ4452 มีความสูงต้นและความฝักมากที่สุด 230 และ 141 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 18 และ 19)

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ในด้านความชื้นเมล็ด ณ เก็บเกี่ยว โดยข้าวโพดทุกพันธุ์ที่ปลูกในวันปลูก 1 สิงหาคม และ 3 กรกฎาคม มีความชื้นต่ำกว่าข้าวโพดที่ปลูกในวันปลูก 9 พฤษภาคม และ 4 มิถุนายน พันธุ์ NSX042022 NSX102005 และนครสวรรค์ 3 มีความชื้นเมล็ดเฉลี่ยต่ำกว่าพันธุ์ NSX052014 และสุวรรณ 4452 ในทุกวันปลูก เนื่องจากพันธุ์ NSX052014 เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน จึงมีความชื้นเมล็ดสูงกว่าทุกพันธุ์ในทุกวันปลูก (ตารางที่ 20)

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ในด้านเปอร์เซ็นต์กะเทาะและผลผลิต แต่เปอร์เซ็นต์กะเทาะมีความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ โดยพันธุ์ NSX102005 สุวรรณ 4452 และ NSX042022 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูง 81.22-84.51 ตามลำดับ (ตารางที่ 21) วันปลูกและพันธุ์มีผลทำให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ ข้าวโพดที่ปลูก พฤษภาคม มิถุนายน และกรกฎาคม ให้ผลผลิตสูง เฉลี่ย 1,352 1,219 และ 1,211 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พันธุ์ สุวรรณ 4452 NSX052014 NSX102005 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,316 1,249 และ 1,245 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่านครสวรรค์ 3 ที่ให้ผลผลิต 1,075 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 22)

การเกิดโรคฝักเน่าของข้าวโพดที่ปลูกในฤดูปลูกปี 2561

ฤดูปลูกปี 2561 พบอาการผิดปกติและจำแนกชนิดของเชื้อราสาเหตุโรคฝักเน่าได้ดังนี้ เชื้อรา *Penicillium* sp. เชื้อรา *Cephalosporium* sp. เชื้อรา *F. moniliformae* เชื้อรา *B. theobromae* นอกจากนี้ยังพบเชื้อรา *Aspergillus flavus* และ *A. Niger* แต่พบน้อยมาก

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ในด้านเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่มีสาเหตุมาจากเชื้อราโดยรวม เชื้อราสาเหตุทุกชนิดที่พบเข้าทำลายในแต่ละวันปลูก โดยวันปลูก 9 พฤษภาคม เกิดโรคฝักเน่าในข้าวโพดแต่ละพันธุ์เฉลี่ย 6.44-39.22 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุด ได้แก่ NSX052014 ส่วนพันธุ์สุวรรณ 4452 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากที่สุด วันปลูก 4 มิถุนายน เกิดโรคฝักเน่าในข้าวโพดแต่ละพันธุ์เฉลี่ย 13.08-25.74 เปอร์เซ็นต์ วันปลูก 3 กรกฎาคม เป็นโรคฝักเน่าเฉลี่ย 7.11-45.74 เปอร์เซ็นต์ วันปลูก 1 สิงหาคม เกิดโรคฝักเน่า 0-27.43 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ NSX052014 เป็นโรคฝักเน่าน้อยที่สุดในทุกวันปลูก รองลงมาได้แก่ นครสวรรค์ 3 (ตารางที่ 23)

เมื่อพิจารณาโรคฝักเน่าแยกตามชนิดของเชื้อสาเหตุ พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ในด้านเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp. เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *B. theobromae* และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดอาการเมล็ดเป็นขีดสีขาวและมีเส้นใยสีขาว ระดับความรุนแรงในการเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp. *B. theobromae* และระดับความรุนแรงในการเกิดโรคฝักเน่าที่เมล็ดมีขีดสีขาวและมีเส้นใยสีขาว สำหรับโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp. นั้น เมื่อปลูกข้าวโพดในวันปลูก 9 พฤษภาคม แต่ละพันธุ์เป็นโรคเฉลี่ย 2.65-29.02 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่เกิดโรคต่ำในวันปลูกนี้ คือ NSX052014 และ NSX042022 วันปลูก 4 มิถุนายน ข้าวโพดแต่ละพันธุ์เป็นโรคเฉลี่ย 1.87-19.58

เปอร์เซ็นต์ วันปลูก 3 กรกฎาคม ข้าวโพดแต่ละพันธุ์เป็นโรคเฉลี่ย 2.69-34.19 เปอร์เซ็นต์ วันปลูก 1 สิงหาคม ข้าวโพดแต่ละพันธุ์เป็นโรคเฉลี่ย 0-22.51 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่เป็นโรคต่ำยังคงเป็น NSX052014 (ตารางที่ 24) ระดับความรุนแรงในการเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp. พันธุ์สุวรรณ 4452 มีพื้นที่ฝักถูกทำลายมากกว่าพันธุ์อื่น แต่ย้งถือว่าไม่มาก เฉลี่ยไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ฝัก การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *B. theobromae* พบในพันธุ์นครสวรรค์ 3 ในวันปลูก 9 พฤษภาคม 4 มิถุนายน และ 1 กรกฎาคม เฉลี่ย 9.68 3.75 และ 5.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พันธุ์ NSX042022 พบในวันปลูก 9 พฤษภาคม เท่านั้น พันธุ์ NSX102005 พบโรคในวันปลูก 4 มิถุนายน 3 กรกฎาคม และ 1 สิงหาคม เฉลี่ย 6.43 4.58 และ 1.87 ตามลำดับ (ตารางที่ 26) โดยพันธุ์ที่เป็นโรคมีระดับความรุนแรงค่อนข้างต่ำ มีคะแนนระดับความรุนแรงของการเกิดโรคไม่ถึง 2 (ตารางที่ 27)

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ของการเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดอาการเมล็ดเป็นขีดสีขาวและมีเส้นใยสีขาวที่เมล็ด แต่มีความแตกต่างระหว่างวันปลูกและพันธุ์ โดยวันปลูก 3 กรกฎาคม เป็นโรคมากที่สุด 22.52 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ วันปลูก 4 มิถุนายน และ 9 พฤษภาคม เป็นโรค 14.42 และ 13.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วันปลูก 1 สิงหาคม เป็นโรคต่ำที่สุด 9.87 เปอร์เซ็นต์ ในด้านพันธุ์ พบว่า NSX052014 และ นครสวรรค์ 3 เป็นโรคน้อย 5.31 และ 9.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 28) ทั้งนี้พันธุ์ที่เป็นโรคมีระดับความรุนแรงค่อนข้างต่ำ มีคะแนนระดับความรุนแรงของการเกิดโรคไม่ถึง 2 (ตารางที่ 29) นอกจากนี้ ยังพบการระบาดของโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *A. flavus* และ *A. niger* แต่พบค่อนข้างต่ำ 0.19 และ 0.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การเกิดโรคฝักเน่าในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีความผันแปรระหว่างฤดูปลูกปี 2560 และ ปี 2561 โดยพบว่าในฤดูปลูกปี 2560 ทั้ง 4 วันปลูก ข้าวโพดได้รับปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวมากกว่า จึงมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าสูงกว่า (ภาพที่ 1 ภาพที่ 2 ตารางผนวกที่ 1 และ ตารางผนวกที่ 2)

ฝักข้าวโพดที่มีเชื้อราสีขาวขึ้นที่เมล็ดพบสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 โดยพันธุ์ NSX042022 พบการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 ในปริมาณ 1,104 และ 533 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในข้าวโพดวันปลูก 4 มิถุนายน ในวันปลูก 3 กรกฎาคม ตรวจพบในปริมาณ 390 และ ต่ำกว่า 200 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ พันธุ์ NSX052014 พบการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินปี 1 ปริมาณ 430 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ในข้าวโพดวันปลูก 9 พฤษภาคม และพบการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 ปริมาณ 1,324 และ 415 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในข้าวโพดที่ปลูก 4 มิถุนายน พันธุ์ NSX102005 พบการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 ปริมาณ 2,304 และ 477 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในวันปลูก 9 พฤษภาคม พันธุ์ สุวรรณ 4452 พบการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 ปริมาณ 3,156 และ 695 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในวันปลูก 9 พฤษภาคม พันธุ์นครสวรรค์

3 พบการปนเปื้อนของสารพิษฟูโมนิซินปี 1 และฟูโมนิซินปี 2 ปริมาณ 845 และ 210 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในวันที่ปลูก 9 พฤษภาคม

ตารางที่ 1 อายุวันออกดอกตัวผู้ (วัน) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2560

พันธุ์	วันปลูก				เฉลี่ย (พันธุ์)	เฉลี่ย
	8 พฤษภาคม	29 พฤษภาคม	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม		
NSX042022	52.0	52.0	51.5	51.3	51.7	c
NSX052014 ^{1/}	50.3	51.3	50.3	50.5	50.6	d
NSX102005	51.8	51.8	50.8	51.3	51.4	c
สุวรรณ 4452	52.8	53.3	52	51.8	52.4	b
นครสวรรค์ 3	53.3	54.0	52.8	53.3	53.3	a
เฉลี่ย (วันปลูก)	52.0 ab	52.5 a	51.5 b	51.6 b		

CV (วันปลูก) = 1.95% , CV (พันธุ์) = 1.05%

F-test : วันปลูก ($P < 0.05$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ (ns)

ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 2 อายุวันออกไหม (วัน) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2560

พันธุ์	วันปลูก				เฉลี่ย (พันธุ์)	เฉลี่ย
	8 พฤษภาคม	29 พฤษภาคม	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม		
NSX042022	52.3	53.0	51.0	51.3	51.9	b
NSX052014 ^{1/}	51.0	52.0	50.5	51.0	51.1	c
NSX102005	52.3	52.5	51.3	51.8	51.9	b
สุวรรณ 4452	54.0	55.0	53.0	52.5	53.6	a
นครสวรรค์ 3	54.3	54.8	52.8	52.8	53.6	a
เฉลี่ย (วันปลูก)	52.8 b	53.5 a	51.7 c	51.9 c		

CV (วันปลูก) = 1.67% , CV (พันธุ์) = 1.18%

F-test : วันปลูก ($P < 0.01$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ (ns)

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 3 ความสูงต้น (เซนติเมตร) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2560

พันธุ์	วันปลูก			
	8 พฤษภาคม	29 พฤษภาคม	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	211 b A	195 d B	193 c B	188 c C
NSX052014 ^{1/}	230 a A	209 c B	196 c C	190 c D
NSX102005	230 a A	226 ab B	218 ab C	197 bc D
สุวรรณ 4452	228 a A	219 b B	221 a B	200 ab C
นครสวรรค์ 3	227 a B	233 a A	211 b C	208 a C

CV (วันปลูก) = 4.05% , CV (พันธุ์) = 2.67%

F-test : วันปลูก ($P < 0.01$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ ($P < 0.01$)

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตัวเลขในแถวเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 4 ความสูงฝัก (เซนติเมตร) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2560

พันธุ์	วันปลูก				เฉลี่ย (พันธุ์)
	8 พฤษภาคม	29 พฤษภาคม	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม	
NSX042022	121	111	104	112	112 b
NSX052014 ^{1/}	128	113	112	110	116 b
NSX102005	132	137	124	124	129 a
สุวรรณ 4452	135	130	123	124	128 a
นครสวรรค์ 3	128	136	120	123	127 a

เฉลี่ย (วันปลูก)	129 a	125 ab	117 c	118 bc
------------------	-------	--------	-------	--------

CV (วันปลูก) = 7.66% , CV (พันธุ์) = 4.39%

F-test : วันปลูก ($P < 0.05$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ (ns)

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 5 ความชื้นเมล็ด (เปอร์เซ็นต์) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2560

พันธุ์	วันปลูก			
	8 พฤษภาคม	29 พฤษภาคม	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	21.66 a C	23.27 a D	19.22 a B	17.66 a A
NSX052014 ^{1/}	37.57 c D	35.71 c C	34.17 c B	30.58 d A
NSX102005	22.81 a B	24.44 a C	19.93 a A	20.51 b A
สุวรรณ 4452	26.20 b B	28.64 b C	25.50 b AB	24.27 c A
นครสวรรค์ 3	21.84 a B	24.32 a C	20.46 a A	21.28 b AB

CV (วันปลูก) = 5.46% , CV (พันธุ์) = 3.26%

F-test : วันปลูก ($P < 0.01$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ ($P < 0.01$)

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตัวเลขในแถวเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 6 เปอร์เซนต์กะเทาะของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2560

พันธุ์	วันปลูก				เฉลี่ย (พันธุ์)
	8 พฤษภาคม	29 พฤษภาคม	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม	
NSX042022	85.4	84.0	85.3	86.1	85.2 a
NSX052014 ^{1/}	78.1	76.2	79.0	79.2	78.1 d
NSX102005	81.0	79.4	83.1	83.8	81.8 b
สุวรรณ 4452	90.3	77.7	82.0	83.1	80.8 c

นครสวรรค์ 3	82.2	80.9	82.7	82.9	82.2 b
เฉลี่ย (วันปลูก)	81.4 c	79.6 d	82.4 b	83.0 a	

CV (วันปลูก) = 0.73% , CV (พันธุ์) = 1.09%

F-test : วันปลูก ($P < 0.01$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ (ns)

ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 7 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2560

พันธุ์	วันปลูก				เฉลี่ย (พันธุ์)
	8 พฤษภาคม	29 พฤษภาคม	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม	
NSX042022	1,303	1,039	1,113	1,058	1,128 ab
NSX052014 ^{1/}	1,524	1,137	1,385	1,104	1,287 a
NSX102005	1,540	1,299	1,256	1,045	1,285 a
สุวรรณ 4452	1,367	986	1,195	997	1,136 b
นครสวรรค์ 3	1,321	1,207	1,049	1,075	1,163 ab
เฉลี่ย (วันปลูก)	1,411 a	1,133 b	1,199 b	1,056 b	

CV (วันปลูก) = 0.73% , CV (พันธุ์) = 1.09%

F-test : วันปลูก ($P < 0.01$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ (ns)

ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2560

พันธุ์	วันปลูก			
	8 พฤษภาคม	29 พฤษภาคม	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	33.2 c C	29.6 bc B	68.5 b D	21.4 b A

NSX052014 ^{1/}	0.48 a A	1.22 a A	47.7 a C	8.09 ab C
NSX102005	10.6 b A	32.3 c C	50.5 a D	19.0 b B
สุวรรณ 4452	58.6 d D	58.0 c D	52.9 a B	20.5 b A
นครสวรรค์ 3	13.7 b B	16.9 b B	46.4 a C	2.18 a A

CV (วันปลูก) = 44.1% , CV (พันธุ์) = 30.5%

F-test : วันปลูก ($P < 0.01$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ ($P < 0.01$)

ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตัวเลขในแถวเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp. ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2560

พันธุ์	วันปลูก			
	8 พฤษภาคม	29 พฤษภาคม	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	9.73 b	17.19 b	22.78 bc	5.41 b
NSX052014 ^{1/}	1.41 a	0.00 a	26.21 bc	10.13 ab
NSX102005	11.38 b	25.65 c	28.45 b	15.16 b
สุวรรณ 4452	39.09 c	40.56 d	27.29 b	11.75 ab
นครสวรรค์ 3	13.01 b	15.56 b	19.31 a	3.86 a

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

F-test : วันปลูก ($P < 0.05$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ ($P < 0.01$)

ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 10 ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp. ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2560

พันธุ์	วันปลูก			
	8 พฤษภาคม	29 พฤษภาคม	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	2.05 a	2.06 b	2.68 a	1.75 a
NSX052014 ^{1/}	1.25 a	1.25 a	2.18 a	2.0 a
NSX102005	3.18 b	2.21 b	2.49 a	2.27 a
สุวรรณ 4452	3.30 b	3.09 c	2.16 a	2.00 a
นครสวรรค์ 3	3.51 b	2.43 bc	2.38 a	1.50 a

CV (วันปลูก) = 31.8 % , CV (พันธุ์) = 24.5%

F-test : วันปลูก (ns), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ ($P < 0.01$)

ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 11 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Botryodiplodia theobromae*
ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2560

พันธุ์	วันปลูก			
	8 พฤษภาคม	29 พฤษภาคม	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	3.46 ab	2.02 a	0.00 a	0.00 a
NSX052014 ^{1/}	1.41 a	0.00 a	4.83 ab	0.00 a
NSX102005	8.67 bc	9.25 b	3.41 ab	0.00 a
สุวรรณ 4452	13.17 c	3.42 a	1.48 ab	0.00 a
นครสวรรค์ 3	12.66 c	12.03 b	7.05 b	0.00 a

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

F-test : วันปลูก ($P < 0.01$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ ($P < 0.01$)

ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 12 ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Botryodiplodia theobromae* ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2560

พันธุ์	วันปลูก				เฉลี่ย (พันธุ์)
	8 พฤษภาคม	29 พฤษภาคม	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม	
NSX042022	1.50	1.25	1.00	1.0	1.19
NSX052014 ^{1/}	2.25	1.00	1.75	1.0	1.5
NSX102005	1.88	1.75	1.50	1.0	1.53
สุวรรณ 4452	2.00	1.50	1.25	1.0	1.44
นครสวรรค์ 3	2.38	2.11	1.75	1.0	1.81
เฉลี่ย (วันปลูก)	2.0 b	1.52 ab	1.45 ab	1.0 a	

CV (วันปลูก) = 51.3 % , CV (พันธุ์) = 44.2%

F-test : วันปลูก ($P < 0.05$), พันธุ์ (ns), วันปลูกxพันธุ์ (ns)

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 13 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดอาการเมล็ดเป็นขีดสีขาวและมีเส้นใยสีขาว ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2560

พันธุ์	วันปลูก			
	8 พฤษภาคม	29 พฤษภาคม	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	29.1 a B	21.8 b C	65.3 a A	20.7 a C
NSX052014 ^{1/}	0.0 b C	0.97 d C	41.1 b A	4.92 bc B
NSX102005	4.03 b C	16.4 bc B	38.9 b A	14.7 b B
สุวรรณ 4452	24.0 a C	35.4 a B	44.7 b A	17.0 b D
นครสวรรค์ 3	3.20 b C	7.22 cd B	39.9 b A	1.21 c C

CV (วันปลูก) = 49.3% , CV (พันธุ์) = 40.7%

F-test : วันปลูก ($P < 0.01$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ ($P < 0.05$)

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 14 ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคฝักเน่าที่เมล็ดเป็นขีดขาวและมีเส้นใยสีขาวในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม แต่ละวันปลูก ปี 2560

พันธุ์	วันปลูก			
	8 พฤษภาคม	29 พฤษภาคม	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	2.23 b	2.04 ab	2.01 a	2.02 ab
NSX052014 ^{1/}	1.0 a	1.75 a	2.07 a	2.2 b
NSX102005	2.16 b	2.18 ab	2.12 a	2.27 b
SW4452	4.05 c	2.50 b	2.13 a	2.13 b
NS3	1.75 b	2.00 ab	2.00 a	1.50 a

CV (วันปลูก) = 24.2% , CV (พันธุ์) = 19.4%

F-test : วันปลูก (ns), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ ($P < 0.01$)

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 15 ปริมาณสารพิษฟูโมนิซินปี1 ฟูโมนิซินปี 2 และฟูโมนิซินรวม(ไมโครกรัม/กิโลกรัม) ในตัวอย่างเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม แต่ละวันปลูก ปี 2560

พันธุ์	วันปลูก			
	8 พฤษภาคม	29 พฤษภาคม	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	<200, <200, <200	ND, ND, ND	1076, 337, 1413	ND, ND, ND
NSX052014 ^{1/}	^{-2/}	^{-2/}	378, 201, 580	<200, <200, <200
NSX102005	3289, 1393, 4681	2987, 1936, 4923	2298, 1504, 3802	288, 209, 496
สุวรรณ 4452	424, 255, 679	1585, 1202, 2787	1172, 364, 1536	1554, 1312, 2867

นครสวรรค์ 3	ND, ND, ND	1253, 403, 1656	2490, 1589, 4079	<200, <200, <200
-------------	------------	-----------------	------------------	------------------

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

^{2/} = ไม่พบการทำลายของเชื้อราบนเมล็ด ไม่ส่งตรวจ

ND = ตรวจไม่พบ

ตารางที่ 16 อายุวันออกดอกตัวผู้ (วัน) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2561

พันธุ์	วันปลูก				เฉลี่ย (พันธุ์)
	9 พฤษภาคม	4 มิถุนายน	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม	
NSX042022	51	53	53	52	52 b
NSX052014 ^{1/}	50	52	52	51	51 c
NSX102005	50	52	52	51	51 c
สุวรรณ 4452	51	53	53	52	52 b
นครสวรรค์ 3	52	54	55	54	54 a
เฉลี่ย (วันปลูก)	51 c	53 a	53 a	52 b	

CV (วันปลูก) = 1.18 % , CV (พันธุ์) = 1.33%

F-test : วันปลูก ($P < 0.01$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ (ns)

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 17 อายุวันออกดอกใหม่ (วัน) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2561

พันธุ์	วันปลูก				เฉลี่ย (พันธุ์)
	9 พฤษภาคม	4 มิถุนายน	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม	
NSX042022	51	53	53	52	52 c
NSX052014 ^{1/}	50	53	52	52	52 c

NSX102005	51	52	52	52	52 c
สุวรรณ 4452	51	54	54	54	53 b
นครสวรรค์ 3	52	55	56	54	54 a
เฉลี่ย (วันปลูก)	51 b	53 a	53 a	53 a	

CV (วันปลูก) = 1.58 % , CV (พันธุ์) = 1.53 %

F-test : วันปลูก ($P < 0.01$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ (ns)

ตัวเลขในสศมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 18 ความสูงต้น (เซนติเมตร) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2561

พันธุ์	วันปลูก				เฉลี่ย (พันธุ์)
	9 พฤษภาคม	4 มิถุนายน	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม	
NSX042022	204	209	195	208	204 c
NSX052014 ^{1/}	217	209	195	208	208 c
NSX102005	222	226	214	221	221 b
สุวรรณ 4452	235	233	222	230	230 a
นครสวรรค์ 3	211	223	209	223	217 b
เฉลี่ย (วันปลูก)	218	220	207	218	

CV (วันปลูก) = 6.36 % , CV (พันธุ์) = 4.56 %

F-test : วันปลูก (ns), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ (ns)

ตัวเลขในสศมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 19 ความสูงฝัก (เซนติเมตร) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2561

พันธุ์	วันปลูก	เฉลี่ย
--------	---------	--------

	9 พฤษภาคม	4 มิถุนายน	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม	(พันธุ์)
NSX042022	120	152	115	119	126 bc
NSX052014 ^{1/}	126	124	113	114	119 c
NSX102005	132	141	127	130	132 ab
สุวรรณ 4452	143	149	140	133	141 a
นครสวรรค์ 3	121	130	117	122	123 bc
เฉลี่ย (วันปลูก)	128	139	122	124	

CV (วันปลูก) = 12.82 % , CV (พันธุ์) = 10.46 %

F-test : วันปลูก (ns), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ (ns)

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 20 ความชื้นเมล็ด (เปอร์เซ็นต์) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2561

พันธุ์	วันปลูก			
	9 พฤษภาคม	4 มิถุนายน	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	23.12 a C	22.02 a BC	21.00 a AB	20.22 a A
NSX052014 ^{1/}	33.59 d A	44.19 c C	38.47 d B	34.60 d A
NSX102005	25.14 b B	22.78 a A	22.80 b A	22.10 b A
สุวรรณ 4452	27.27 c AB	28.10 b B	26.47 c A	26.69 c A
นครสวรรค์ 3	23.76 a B	22.29 a A	22.57 b A	22.10 b A

CV (วันปลูก) = 2.33 % , CV (พันธุ์) = 3.09 %

F-test : วันปลูก ($P < 0.01$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ ($P < 0.01$)

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตัวเลขในแถวเดียวกันที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 21 เปอร์เซ็นต์กะเทาะของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2561

พันธุ์	วันปลูก				เฉลี่ย (พันธุ์)
	9 พฤษภาคม	4 มิถุนายน	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม	
NSX042022	84.18	82.71	85.72	85.42	84.51 a
NSX052014 ^{1/}	78.22	75.60	78.08	76.55	77.11 c
NSX102005	81.68	80.29	81.82	81.08	81.22 ab
สุวรรณ 4452	82.18	80.41	82.15	81.87	81.65 ab
นครสวรรค์ 3	79.47	79.96	74.02	80.22	78.42 bc
เฉลี่ย (วันปลูก)	81.15	79.79	80.36	81.03	

CV (วันปลูก) = 5.06 % , CV (พันธุ์) = 5.00 %

F-test : วันปลูก (ns), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ (ns)

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 22 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม
แต่ละวันปลูก ปี 2561

พันธุ์	วันปลูก				เฉลี่ย (พันธุ์)
	9 พฤษภาคม	4 มิถุนายน	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม	
NSX042022	1,224	1,208	1,210	1,088	1,183 b
NSX052014 ^{1/}	1,416	1,181	1,276	1,124	1,249 ab
NSX102005	1,347	1,386	1,270	976	1,245 ab
สุวรรณ 4452	1,454	1,222	1,396	1,191	1,316 a
นครสวรรค์ 3	1,318	1,100	902	981	1,075 c
เฉลี่ย (วันปลูก)	1,352 a	1,219 a	1,211 ab	1,072 b	

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

F-test : วันปลูก ($P < 0.05$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูกxพันธุ์ (ns)

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 23 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2561

พันธุ์	วันปลูก			
	9 พฤษภาคม	4 มิถุนายน	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	17.94 b	23.73 c	38.89 cd	18.94 c
NSX052014 ^{1/}	6.44 a	13.08 a	7.11 a	0 a
NSX102005	21.96 b	22.22 bc	32.02 c	16.99 bc
สุวรรณ 4452	39.22 c	25.74 c	45.74 d	27.43 d
นครสวรรค์ 3	15.29 b	15.18 ab	19.37 b	10.74 b

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

F-test : วันปลูก ($P<0.01$), พันธุ์ ($P<0.01$), วันปลูกxพันธุ์ ($P<0.01$)

ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 24 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp. ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2561

พันธุ์	วันปลูก			
	9 พฤษภาคม	4 มิถุนายน	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	2.65 a	10.83 b	16.04 c	7.79 b
NSX052014 ^{1/}	3.75 ab	1.87 a	2.69 a	0 a
NSX102005	19.50 c	16.98 cd	25.45 d	14.11 c
สุวรรณ 4452	29.02 d	19.58 d	34.19 e	22.51 d
นครสวรรค์ 3	9.08 b	11.84 bc	9.76 b	8.39 b

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

F-test : วันปลูก ($P<0.05$), พันธุ์ ($P<0.01$), วันปลูกxพันธุ์ ($P<0.01$)

ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 25 ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Penicillium* sp.

ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2561

พันธุ์	วันปลูก			
	9 พฤษภาคม	4 มิถุนายน	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	1.01 a	1.05 a	1.09 a	1.08 a
NSX052014 ^{1/}	1.01 a	1.00 a	1.01 a	1.00 a
NSX102005	1.22 a	1.17 a	1.47 b	1.19 a
สุวรรณ 4452	1.61 b	1.14 a	2.05 c	1.49 b
นครสวรรค์ 3	1.05 a	1.05 a	1.08 a	1.05 a

CV (วันปลูก) = 15.1 % , CV (พันธุ์) = 10.3 %

F-test : วันปลูก ($P < 0.05$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูก×พันธุ์ ($P < 0.01$)

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 26 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Botryodiplodia theobromae*

ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2561

พันธุ์	วันปลูก			
	9 พฤษภาคม	4 มิถุนายน	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	1.87 a	0 a	0 a	0 a
NSX052014 ^{1/}	0 a	0 a	0 a	0 a
NSX102005	0 a	6.43 b	4.58 b	1.87 a
สุวรรณ 4452	0 a	0 a	0 a	0 a
นครสวรรค์ 3	9.68 b	3.75 b	5.62 b	0 a

แปลงข้อมูลเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคโดยใช้ Arcsine (sqr(X/100))

F-test : วันปลูก (ns), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูก×พันธุ์ ($P < 0.01$)

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 27 ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Botryodiplodia theobromae* ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2561

พันธุ์	วันปลูก			
	9 พฤษภาคม	4 มิถุนายน	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a
NSX052014 ^{1/}	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a
NSX102005	1.00 a	1.02 b	1.01 a	1.00 a
สุวรรณ 4452	1.00 a	1.00 a	1.00 a	1.00 a
นครสวรรค์ 3	1.04 b	1.01 a	1.00 a	1.00 a

CV (วันปลูก) = 0.05 % , CV (พันธุ์) = 0.70 %

F-test : วันปลูก ($P < 0.05$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูก×พันธุ์ ($P < 0.01$)

ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 28 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคฝักเน่าที่เกิดอาการเมล็ดเป็นขีดสีขาวและมีเส้นใยสีขาวในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2561

พันธุ์	วันปลูก				เฉลี่ย (พันธุ์)
	9 พฤษภาคม	4 มิถุนายน	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม	
NSX042022	17.21	21.48	34.88	17.04	22.65 c
NSX052014 ^{1/}	1.87	13.08	6.49	0.00	5.31 a
NSX102005	10.28	11.75	21.58	7.96	12.89 b
สุวรรณ 4452	27.72	17.50	34.21	19.05	24.62 c
นครสวรรค์ 3	8.30	8.30	15.41	5.31	9.33 ab
เฉลี่ย (วันปลูก)	13.08 b	14.42 b	22.52 c	9.87 a	

แปลงข้อมูลเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคโดยใช้ Arcsine ($\text{sqr}(X/100)$)

F-test : วันปลูก ($P < 0.01$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูก×พันธุ์ ($P < \text{ns}$)

ตัวเลขในสมรรถเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 29 ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคฝักเน่าที่เมล็ดเป็นขีดขาวและมีเส้นใยสีขาวในข้าวโพด
เลี้ยงสัตว์ปลูกผสมแต่ละวันปลูก ปี 2561

พันธุ์	วันปลูก			
	9 พฤษภาคม	4 มิถุนายน	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	1.11 a	1.16 a	1.33 c	1.10 ab
NSX052014 ^{1/}	1.00 a	1.07 a	1.01 a	1.00 a
NSX102005	1.09 a	1.07 a	1.20 b	1.02 ab
สุวรรณ 4452	1.55 b	1.11 a	1.49 d	1.14 b
นครสวรรค์ 3	1.03 a	1.02 a	1.12 ab	1.01 ab

CV (วันปลูก) = 4.00 % , CV (พันธุ์) = 6.70 %

F-test : วันปลูก ($P < 0.01$), พันธุ์ ($P < 0.01$), วันปลูก×พันธุ์ ($P < 0.01$)

ตัวเลขในสมรรถเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

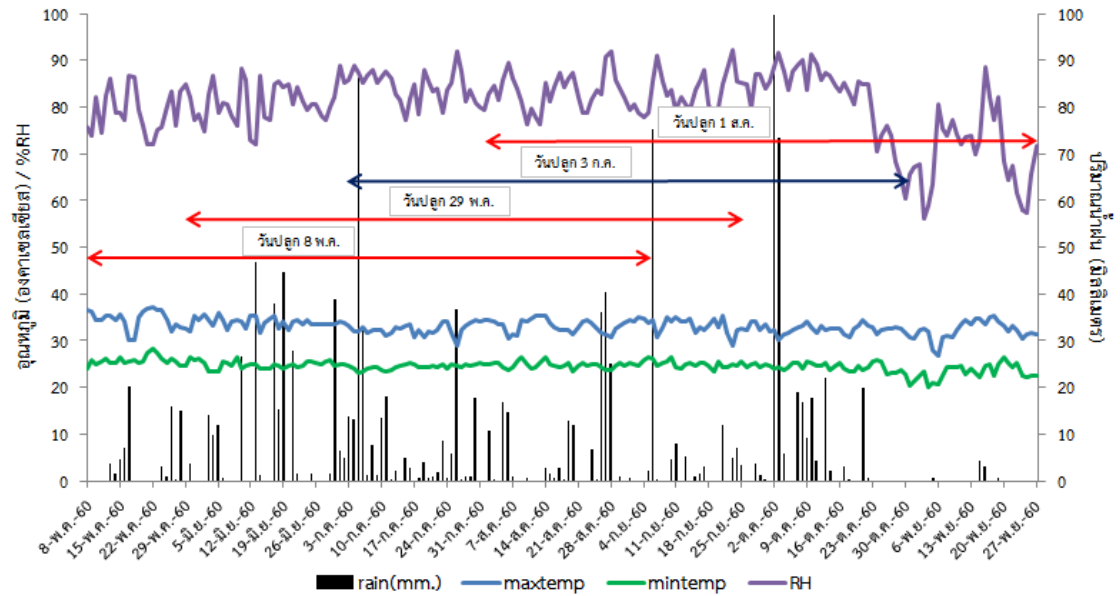
^{1/} = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ตารางที่ 30 ปริมาณสารพิษฟูโมนิซินปี1 ฟูโมนิซินปี 2 และฟูโมนิซินรวม (ไมโครกรัม/กิโลกรัม)
ในตัวอย่างเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลูกผสม แต่ละวันปลูก ปี 2561

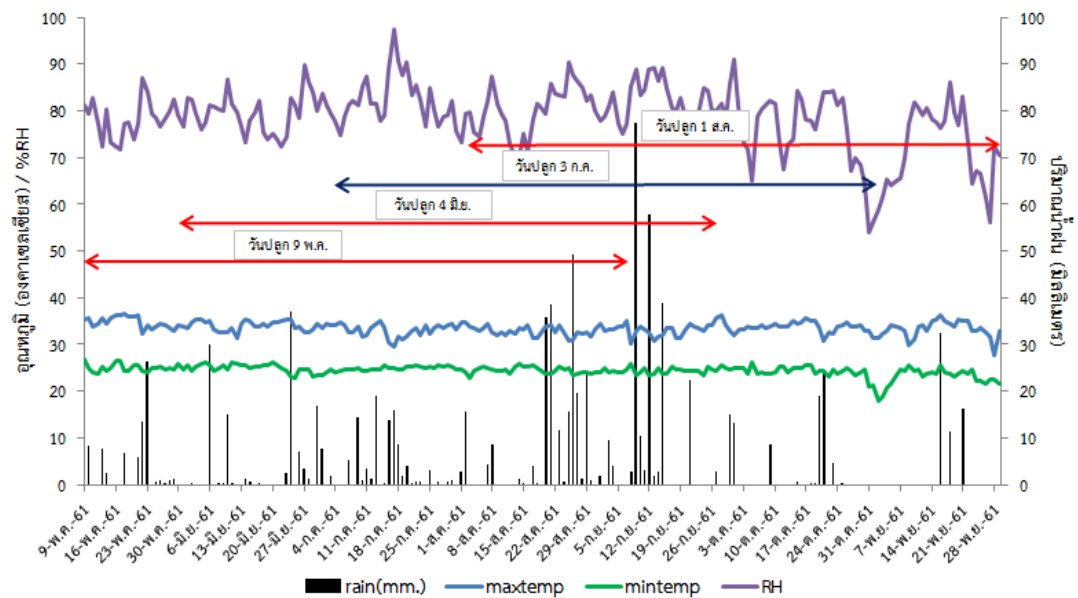
พันธุ์	วันปลูก			
	9 พฤษภาคม	4 มิถุนายน	3 กรกฎาคม	1 สิงหาคม
NSX042022	ND, ND, ND	1104, 553, 1657	390, <200, 390	ND, ND, ND
NSX052014 ^{1/}	430, ND, 430	1324, 415, 1740	ND, ND, ND	ND, ND, ND
NSX102005	2304, 477, 2780	ND, ND, ND	306, <200, 306	ND, ND, ND
สุวรรณ 4452	3156, 695, 3851	230, <200, 300	ND, ND, ND	<200, ND, <200
นครสวรรค์ 3	845, 210, 1055	<200, ND, <200	<200, ND, <200	ND, ND, ND

1/ = เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วัน

ND = ตรวจไม่พบ



ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละวันปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2560



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละวันปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2561

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้นฤดูฝนในเดือนพฤษภาคมในสภาพที่มีการกระจายของฝนดี ไม่กระทบแล้งให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกปลายฤดูฝนเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม การเกิดโรคฝักเน่าในผลผลิตข้าวโพดมีความผันแปร

ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศในปีที่ปลูก ปีที่มีฝนตกชุกต่อเนื่องโดยเฉพาะในระหว่าง 30 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว ทำให้เกิดโรคฝักเน่าสูงในข้าวโพดที่ปลูกวันปลูกเดือนกรกฎาคม พฤษภาคม และเดือนมิถุนายน การปลูกข้าวโพดในเดือนสิงหาคมเกิดโรคฝักเน่าต่ำ การปลูกข้าวโพดในช่วงฤดูฝนเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม ควรเลือกใช้พันธุ์ที่เกิดเชื้อราในฝักและมีการปนเปื้อนของสารพิษจากเชื้อราต่ำ ได้แก่ นครสวรรค์ 3 NSX042022 และ พันธุ์ที่สามารถเก็บเกี่ยวได้เร็ว มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น คือพันธุ์ NSX052014

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เผยแพร่ผลงานในการประชุมวิชาการ ให้คำแนะนำการจัดการวันปลูกและพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อลดความเสียหายจากการเกิดโรคฝักเน่า

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

12. เอกสารอ้างอิง

พิเชษฐ กรุดลอยมา. 2551. งานวิจัยและพัฒนาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย. เอกสารวิชาการประกอบการฝึกอบรมเรื่อง การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดทนทานแล้งในประเทศไทย. วันที่ 18-21 กุมภาพันธ์ 2551 ณ โรงแรมเบเวอรี่ฮิลล์ ปาร์ค จังหวัดนครสวรรค์.

Anonymous, 1991. Corn ear and Kernel rot. IPM : Report on Plant diseases. Available source : <http://ipm.illinois.edu/diseases/series200/rpd205>. Dec., 2, 2013.

Hessyime, C.W., R.J. Bothas. 1977. Mold development in ears rot of corn from tasseling to harvest. Mycologia. 69:328-340.

Leid L.,M., D. Spaner, D.E. Mather, A. T. Bolton and R.I. Hamillton. 1993. Resistances of maize hybrids and inbreds following silk inoculation with three isolates of *Fusarium graminearum*. Plant Dis. 77:1248-1251.

Lew, A., A. Adder, W. Edinger. 1991. Moliniformin and the European corn borer (*Ostrinia nubilatis*) Mycotoxin Res. 7:71-76.

Mukanga, M. J. Derera, P.Tongoona and M. D. Laing. 2010. A survey of pre-harvest ear rot diseases of maize and associated mycotoxins in south and central Zambia. International Journal of Food Microbiology. 14:213-221.

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.

13. ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 สภาพภูมิอากาศ แต่ละวันปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกปี 2560

วันปลูก	ช่วงวันปลูก - เก็บเกี่ยว						ช่วงอายุ 90 วัน - เก็บเกี่ยว		
	Avg.	Avg.	Avg.	จน.วัน	ปริมาณ	จน.วันฝน	ปริมาณ	จน.วัน	Avg.
	Max	Min	RH	RH	น้ำฝนรวม	ตก	น้ำฝนรวม	ฝนตก	RH
	Temp	Temp.		>80%	(มม.)	(วัน)	(มม.)	(วัน)	
8 พฤษภาคม	33.5	24.9	82.0	81	910	76	253	20	82.9
29 พฤษภาคม	33.3	24.8	82.9	89	888	77	231	18	83.6
3 กรกฎาคม	32.9	24.6	83.3	93	892	76	294	15	82.3
1 สิงหาคม	32.8	24.3	80.0	71	623	54	9	4	69.8

ตารางผนวกที่ 2 สภาพภูมิอากาศ แต่ละวันปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกปี 2561

วันปลูก	ช่วงวันปลูก - เก็บเกี่ยว						ช่วงอายุ 90 วัน - เก็บเกี่ยว		
	Avg.	Avg.	Avg.	จน.วัน	ปริมาณ	จน.วันฝน	ปริมาณ	จน.วัน	Avg.
	Max	Min	RH	RH	น้ำฝนรวม	ตก	น้ำฝนรวม	ฝนตก	RH
	Temp	Temp.		>80%	(มม.)	(วัน)	(มม.)	(วัน)	
9 พฤษภาคม	33.6	24.8	80.1	59	545.3	69	230.7	19	80.5
4 มิถุนายน	33.3	24.7	81.1	69	719.0	68	250.8	14	82.2
3 กรกฎาคม	33.2	24.5	80.2	65	653.0	61	86.1	10	77.3
1 สิงหาคม	33.3	24.1	77.6	52	615.6	44	60	3	70.6