

รายงานการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2558

1. ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง
2. โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ของถั่วเหลือง
 กิจกรรม เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
 กิจกรรมย่อย เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) การตรวจสอบชนิดและปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง
 ในแหล่งปลูกที่สำคัญ

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Determine the type and quantity of seed borne fungi of soybean in major growing areas

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าโครงการวิจัย	นายวิระศักดิ์ เทพจันทร์	สังกัด ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
หัวหน้าการทดลอง	นางสาวสุนณา จำปา	สังกัด ศวม.พิษณุโลก
ผู้ร่วมงาน	นางสาวนิภาภรณ์ พรรณรา	สังกัด ศวม.พิษณุโลก
	นางสาวกัญทิมา ทองศรี	สังกัด ศวม.พิษณุโลก
	นายสนอง บัวเกตู	สังกัด ศวม.พิษณุโลก

5. บทคัดย่อ

ศึกษาหาชนิดและปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ฤดูแล้งปี 2556/2557 ในเขตพื้นที่จังหวัดแพร่ จังหวัดตาก ฤดูแล้งปี 2557/2558 ในเขตพื้นที่จังหวัดขอนแก่น จังหวัดอุดรธานีและจังหวัดอุทัยธานี ปลายฤดูฝนปี 2557 ในเขตพื้นที่จังหวัดแพร่ จังหวัดตาก ปลายฤดูฝนปี 2558 ในเขตพื้นที่จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดอุดรธานี ดำเนินการเก็บข้อมูลการเขตกรรมโดยใช้แบบสอบถามเกษตรกร พบว่าฤดูแล้งเกษตรกรปลูกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังการเก็บเกี่ยวข้าวในช่วงเดือนพฤศจิกายน ทั้ง 5 จังหวัดมีระบบการปลูกพืชแบบ ข้าว-ถั่วเหลือง-ข้าว ปลายฤดูฝนเกษตรกรทั้ง 4 จังหวัดส่วนใหญ่มีระบบการปลูกพืชแบบ ปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียว มีบางส่วนที่เป็นแบบ ข้าวโพด-ถั่วเหลือง และอ้อย-ถั่วเหลือง จากนั้นทำการสุ่มเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจากเกษตรกรนำมาตรวจแยกลักษณะที่ผิดปกติด้วยตาเปล่า ฤดูแล้งปี 2556/2557 จังหวัดตากและจังหวัดแพร่พบเปอร์เซ็นต์เมล็ดสีเขียวมากที่สุด ฤดูแล้งปี 2557/2558 จังหวัดขอนแก่นพบเปอร์เซ็นต์เมล็ดสีเขียวมากที่สุด จังหวัดอุดรธานีและจังหวัดอุทัยธานีพบเปอร์เซ็นต์เมล็ดย่นมากที่สุด ปลายฤดูฝนปี 2557 จังหวัดแพร่พบเปอร์เซ็นต์เมล็ดสีม่วงมากที่สุด จังหวัดตากพบเปอร์เซ็นต์เมล็ดย่นมากที่สุด และปลายฤดูฝนปี 2558 จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดอุดรธานีพบเปอร์เซ็นต์เมล็ดย่นมากที่สุด เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่สุ่มเก็บได้จากเกษตรกรมาตรวจสอบหาชนิดและปริมาณเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ พบเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ 3 ชนิด คือ

Cercospora kikuchii *Fusarium* sp. และ *Macrophomina phaseolina* พบว่า ฤดูแล้งในพื้นที่ปลูกทั้ง 5 จังหวัด พบเปอร์เซ็นต์ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีเชื้อรา *Cercospora kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วงมากที่สุด ปลายฤดูฝนปี 2557 พื้นที่ปลูกจังหวัดแพร่และจังหวัดตากพบเปอร์เซ็นต์เชื้อ *Cercospora kikuchii* มากที่สุด ปลายฤดูฝนปี 2558 จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดอุดรธานีพบเปอร์เซ็นต์เชื้อ *Fusarium* spp. สาเหตุโรคเร่งตายมากที่สุด และทั้งสองฤดูปลูกจะพบเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* สาเหตุโรคเน่าดำในเปอร์เซ็นต์เพียงเล็กน้อย

Abstract

The purposes of this study were to examine the type and quantity of seed borne fungi of soybean on springtime in Phare Tak Khon Kan Udon Thani and Uthai Thani province. At the end of early rainy season, area of Phare Tak Kon Khan and Udon Thani Province. The data were collected by farmer questioner. It was found that on the spring time, farmer planted soybean seeds after harvest in November for all 5 provinces that have planted system are rice-soybean-rice. On early rainy season, farmer in 4 provinces, most have planted system only soybean seeds. Some parts are corn-soybean and sugarcane-soybean. After that, random sampling method seeds of soybean from farmers were examined separately unusual appearance with the naked eye. Drought year 2013/2014 Tak and Phare province found the percentage of green seeds the most drought year 2014/2015 Kon Khan province found most green seeds percent. Udon Thani and Udon Thani province found most the percentage of wrinkled seeds. On early rainy season in 2015, Phrae percent found the purple seeds. Tak percent found most wrinkled seeds. And the end of the rainy season in 2015, Khon Kaen and Udon Thani met percent wrinkled seeds as possible. The result of this study were as 3 types of seed borne fungi as follow: *Cercospora kikuchii* *Fusarium* spp. and *Macrophomina phaseolina* . On the spring time in 5 provinces, found that the most of percent *Cercospora kikuchii* on the soybean seeds which reason of most purple beans. On early rainy season, Phare and Tak most of percent of *Cercospora kikuchii*. Kon khan and Udon Thani provinces most of *Fusarium* spp. Fungi which causes of speeding death plants. In both of this season found a little percent of *Macrophomina phaseolina* which cause of black rot.

6. คำนำ

ปัจจุบันเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองยังมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร ปัญหาหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่ำ คือ โรคถั่วเหลือง มักประสบปัญหาพบเมล็ดพันธุ์ที่มีลักษณะไม่ได้มาตรฐานตรงตามพันธุ์ เช่น เมล็ดสีม่วง เมล็ดสีเขียว เมล็ดสีดำ เมล็ดต่าง เมล็ดลีบ ซึ่งเมล็ดพันธุ์ที่มีลักษณะดังกล่าวพบในปริมาณมาก และโดยเฉพาะช่วงเวลาที่เก็บเกี่ยวที่กระทบฝน ทำให้ต้องคัดเมล็ดทิ้งเป็นจำนวนมาก จึงเกิดความสูญเสียในด้านปริมาณและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ จากลักษณะความผิดปกติของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองดังกล่าว สันนิษฐานว่าเกิดจากสาเหตุหนึ่ง คือ โรคที่ติดมากับเมล็ด (seed-borne disease) เช่น โรคแอนแทรคโนส (anthracnose : *Collectotrichum truncatum*), โรคเมล็ดสีม่วง (purple seed stain : *Cercospora kikuchii*), โรคเมล็ดโพมอปซิส (phomopsis seed decay : *Phomopsis longicola*), โรคเน่าดำ (charcoal rot : *Macrophomina phaseolina*), โรคใบจุดวง (target spot: *Corynespora cassicola*), โรคราน้ำค้าง (downy mildew : *Peronospora manshurica*), โรคใบจุดนูน (bacterial pustule : *Xanthomonas campestris* pv. *glycines*) เป็นต้น ซึ่งโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ส่วนใหญ่มักเกิดจากเชื้อรา และสามารถถ่ายทอดผ่านทางเมล็ดพันธุ์ เป็นการแพร่กระจายโรคได้ดีกว่าส่วนอื่นๆ ของพืช จึงทำให้เชื้อโรคแพร่ระบาดในแปลงปลูกที่ไม่เคยมีโรคนี้อีก่อนได้

จากปัญหาดังกล่าว จึงจำเป็นต้องศึกษาหาชนิดและปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่สำคัญ ได้แก่ ภาคเหนือที่จังหวัดตากและจังหวัดแพร่ ภาคกลางที่จังหวัดอุทัยธานี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่นและอุทัยธานี เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการแนะนำเกษตรกรให้เฝ้าระวัง และป้องกันกำจัดโรคได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ซึ่งยังขาดข้อมูลหรือรายงานเรื่องโรคของ ถั่วเหลืองที่เป็นปัจจุบัน และนอกจากนั้นการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ อาจส่งผลทำให้การระบาดของโรค ถั่วเหลืองในแต่ละท้องถิ่นอาจเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สูมเก็บตัวอย่าง ได้แก่ หลาวสูมตัวอย่าง, ถุงพลาสติก, ปากกาเคมี
2. วัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ จานแก้วเลี้ยงเชื้อ, กระดาษเพาะ, ปากคีบ (forceps), ตะเกียงแอลกอฮอล์, เข็มเขี่ยเชื้อ, แผ่นแก้วสไลด์พร้อมแผ่นปิดสไลด์
3. สารเคมี ได้แก่ น้ำกรองนิ่งฆ่าเชื้อ, แอลกอฮอล์, lacto phenol และ oil immersion
4. กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope พร้อมอุปกรณ์กล้องถ่ายภาพ
5. เอกสารประกอบการจัดจำแนกเชื้อรา

- วิธีการ

1. เก็บข้อมูลการเกษตรกรรมถั่วเหลืองจากเกษตรกรเครือข่ายผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในฤดูแล้ง (ปี 2556/2557) ที่อำเภอคลอง อำเภอวังขึ้น และอำเภอเมือง จังหวัดแพร่ อำเภอบ้านตาก อำเภอเมือง จังหวัดตาก ฤดูแล้ง (ปี 2557/2558) อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น อำเภอบ้านฝาง จังหวัดอุดรธานี และอำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 130 ราย เก็บข้อมูลการเกษตรกรรมถั่วเหลืองจากเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองช่วงปลายฤดูฝน ปี 2557 ในพื้นที่ภาคเหนือ ที่อำเภอวังขึ้น จังหวัดแพร่ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก จังหวัดละ 26 ราย ปลายฤดูฝนปี 2558 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 32 ราย และอำเภอน้ำโสม จังหวัดอุดรธานี จำนวน 35 ราย โดยใช้แบบสอบถาม จัดบันทึกข้อมูลการผลิต ได้แก่ การเตรียมดินปลูก วันปลูก พันธุ์ วิธีการปลูก การควบคุมและกำจัดวัชพืช แมลงศัตรูพืชที่พบและการป้องกันกำจัด โรคที่พบในแปลงและการป้องกันกำจัด การใช้ปุ๋ย การให้น้ำ วันเก็บเกี่ยว วิธีการเก็บเกี่ยว ประวัติพื้นที่ปลูกพืช

2. สุ่มเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจากแปลงเกษตรกร หลังจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตและผ่านการนวดเมล็ด ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองก่อนนำไปปรับปรุงสภาพ ตัวอย่างละ 1,000 กรัม ใส่ในถุงพลาสติกและรัดปากถุงให้สนิท พร้อมทั้งเขียนรายละเอียดชื่อเกษตรกร สถานที่เก็บ และวัน/เดือน/ปี ที่เก็บตัวอย่างบนถุงพลาสติก

3. นำตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจากการสุ่มเบื้องต้นมาแบ่งตัวอย่าง จำนวน 400 เมล็ด/ตัวอย่าง และแบ่งตัวอย่างเป็น 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด เพื่อนำมาตรวจแยกเมล็ดที่ผิดปกติด้วยตาเปล่าและบันทึกลักษณะที่ผิดปกติของเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ เมล็ดสีม่วง เมล็ดสีดำ เมล็ดสีเขียว เมล็ดลีบ และเมล็ดย่น จากนั้นนับจำนวนที่ผิดปกติแต่ละลักษณะคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยจำนวนเมล็ด เก็บเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไว้ในตู้แช่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อบรรเทาตรวจสอบหาเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในขั้นตอนต่อไป

4. ตรวจสอบหาเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีการวางเมล็ดบนกระดาษเพาะขึ้น (Blotter method) โดยดัดแปลงวิธีการมาตรฐานสากลของ International seed Testing Association (ISTA, 1976) นำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองวางในจานแก้วเพาะเชื้อซึ่งภายในบรรจุกระดาษเพาะหนา 4 ชั้นและกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 จำนวน 1 ชั้น ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อและชุบด้วยน้ำจันทน์ ใช้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 10 เมล็ด/จานเลี้ยงเชื้อ จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด จากนั้นนำไปบ่มภายใต้หลอด Fluorescent สลับกับไม่ให้แสงอย่างละ 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน เมื่อครบกำหนดนำมาตรวจสอบหาชนิดและปริมาณเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ภายใต้กล้อง stereo microscope และศึกษาลักษณะเส้นใย, conidium และ conidiophores โดยใช้เข็มเขี่ยส่วนของเชื้อราวางบนสไลด์แก้วที่มีหยด lacto phenol หรือน้ำกลั่น และปิดทับด้วยแผ่นปิดสไลด์ นำไปตรวจสอบภายใต้กล้อง compound microscope พร้อมทั้งบันทึกภาพลักษณะของเชื้อรา นำลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อราที่ได้มาเปรียบเทียบกับคู่มือการจัดจำแนกเชื้อรา และหาเปอร์เซ็นต์ของเชื้อราแต่ละชนิดที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ เปรียบเทียบจากค่าเฉลี่ยโดยใช้ standard error

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลา

- ตุลาคม 2556 – กันยายน 2558

- สถานที่ดำเนินการ
- อำเภอคลอง อำเภอวังขึ้น และอำเภอเมือง จังหวัดแพร่
 - อำเภอบ้านตาก อำเภอแม่สอด และอำเภอเมือง จังหวัดแพร่
 - อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น
 - อำเภอบ้านฝาง และอำเภอน้ำโสม จังหวัดอุดรธานี
 - อำเภอสามโก้ จังหวัดอุทัยธานี
 - ห้องปฏิบัติการตรวจสอบโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ข้อมูลด้านการจัดการการผลิตถั่วเหลือง

เก็บข้อมูลการเกษตรกรรมถั่วเหลืองฤดูแล้ง ฤดูแล้งปี 2556/2557 ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง จังหวัดแพร่ จำนวน 26 ราย จังหวัดตาก จำนวน 26 ราย ฤดูแล้งปี 2557/2558 จังหวัดขอนแก่น จำนวน 26 ราย จังหวัดอุดรธานี จำนวน 26 รายและจังหวัดอุทัยธานี จำนวน 26 รายพบว่าเกษตรกรปลูกถั่วเหลืองในช่วงเดือน ธันวาคม – เดือนมกราคม และเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนเมษายน พันธุ์ที่ใช้ปลูกคือพันธุ์เชียงใหม่ 60 ระบบการปลูกพืชของเกษตรกรทั้ง 5 จังหวัดส่วนใหญ่จะมีระบบการปลูกพืชแบบ ข้าว-ถั่วเหลือง-ข้าว มีการให้น้ำโดยปล่อยน้ำเข้าแปลง 3-4 ครั้งในฤดูปลูก อัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ของเกษตรกรจะใช้อัตรา 15-30 กก./ไร่ มีเพียงจังหวัดตากและจังหวัดแพร่ที่ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์สูงถึง 40 กก./ไร่ การเตรียมดินปลูกของเกษตรกรทั้ง 5 จังหวัดมีวิธีการที่แตกต่างกันไป จังหวัดแพร่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้วิธีตัดตอซัง สูบน้ำเข้าแปลง ไม่กระทุ้งหยอดเมล็ด จังหวัดตากเกษตรกรทุกรายใช้วิธีการสูบน้ำเข้าแปลง หว่านเมล็ดแล้วตัดตอซังคลุม จังหวัดขอนแก่นเกษตรกรนิยมเผาฟาง สูบน้ำเข้าแปลง หว่านเมล็ด จังหวัดอุดรธานีนิยมใช้วิธีการ เผาฟาง สูบน้ำเข้าแปลง ใช้เครื่องหยอดเมล็ดและจังหวัดอุทัยธานี เกษตรกรนิยมไถกลบตอซัง ไถพรวนดินหว่านเมล็ด การใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรทั้ง 5 จังหวัดส่วนมากไม่ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช มีการใส่ปุ๋ยเคมีและให้ปุ๋ยทางใบแต่พบว่าจังหวัดตากไม่มีเกษตรกรรายใดใช้ปุ๋ยเคมีและให้ปุ๋ยทางใบ จากการสอบถามพบแมลงศัตรูพืชที่สำคัญในแปลงปลูกได้แก่ หนอนม้วนใบ หนอนเจาะฝัก หนอนเจาะลำต้น แต่พบว่าเกษตรกรทั้ง 5 จังหวัดส่วนใหญ่ไม่ใช้สารเคมีกำจัดแมลงมีเพียงเกษตรกรจังหวัดอุทัยธานีที่นิยมใช้สารเคมีกำจัดแมลง สำหรับโรคที่พบในแปลงโรครากเน่าโคนเน่า และใบไหม้และสอบถามเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่รู้จักรโรคจึงไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรค (ตารางที่ 1)

เก็บข้อมูลการเกษตรกรรมถั่วเหลืองปลายฤดูฝนปี 2557 ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง จังหวัดแพร่ จังหวัดตาก จังหวัดละ 26 ราย ปลายฤดูปี 2558 ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 32 ราย จังหวัดอุดรธานี จำนวน 35 รายพบว่าเกษตรกรปลูกถั่วเหลืองในช่วงเดือนกรกฎาคม – เดือนสิงหาคม และเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนตุลาคม – เดือนพฤศจิกายน พันธุ์ที่ใช้ปลูกคือพันธุ์เชียงใหม่ 60 ระบบการปลูกพืชของเกษตรกรทั้ง 4 จังหวัดส่วนใหญ่จะมีระบบการปลูกพืชแบบ ปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียว มีบางพื้นที่มีระบบปลูกพืชเป็นแบบ ข้าวโพด - ถั่วเหลือง และ อ้อย-ถั่วเหลือง ไม่มีการให้น้ำตลอดฤดูปลูก อัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ของเกษตรกรจะใช้อัตรา 15-30 กก./ไร่ มีเพียงจังหวัดตากที่ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์สูงถึง 45 กก./ไร่ การเตรียมดินปลูกของเกษตรกรทั้ง 4 จังหวัดมีวิธีการที่แตกต่างกันไป โดยจังหวัดตากและจังหวัดแพร่จะใช้พ่นยาฆ่าหญ้าก่อนแล้วจะ

หวานเมล็ดในจังหวัดตากและหยอดเมล็ดในจังหวัดแพร่ และทำการไถพรวนดินแล้วหวานเมล็ดในจังหวัดอุดรธานี และใช้เครื่องหยอดเมล็ดในจังหวัดขอนแก่น เกษตรกรส่วนมากใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช มีการใส่ปุ๋ยเคมี ให้ปุ๋ยทางใบ และใช้สารเคมีกำจัดแมลง ซึ่งจากการสอบถามเกษตรกรพบแมลงศัตรูพืชที่สำคัญในแปลงปลูกได้แก่ หนอนม้วนใบ หนอนกระทู้ผัก ไม่นิยมใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรค (ตารางที่ 2)

2. การตรวจแยกเมล็ดที่ติดกับตาเปล่า

จากการตรวจแยกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในฤดูแล้งที่ติดกับตาเปล่า พบลักษณะติดปกติ ได้แก่ เมล็ดสีม่วง เมล็ดสีเขียว เมล็ดด่น และเมล็ดลีบ เมื่อนำจำนวนเมล็ดที่ติดปกติแต่ละลักษณะคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยจำนวนเมล็ด พบว่าฤดูแล้งปี 2556-2557 จังหวัดแพร่และจังหวัดตากพบเปอร์เซ็นต์เมล็ดสีเขียวมากที่สุด และฤดูแล้งปี 2557-2558 จังหวัดขอนแก่นพบเปอร์เซ็นต์เมล็ดสีเขียวมากที่สุด จังหวัดอุดรธานีและจังหวัดอุทัยธานีพบเปอร์เซ็นต์เมล็ดด่นมากที่สุด (ตารางที่ 3)

เมื่อตรวจแยกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในปลายฤดูฝนที่ติดกับตาเปล่า พบลักษณะติดปกติ ได้แก่ เมล็ดสีม่วง เมล็ดสีเขียว เมล็ดด่น และเมล็ดลีบ เมื่อนำจำนวนเมล็ดที่ติดปกติแต่ละลักษณะคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยจำนวนเมล็ด พบว่าปลายฤดูฝนปี 2557 จังหวัดแพร่พบเปอร์เซ็นต์เมล็ดสีม่วงมากที่สุด จังหวัดตากพบเปอร์เซ็นต์เมล็ดด่นมากที่สุด ปลายฤดูฝนปี 2558 จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดอุดรธานีพบเปอร์เซ็นต์เมล็ดด่นมากที่สุด และพบเปอร์เซ็นต์เมล็ดด่นน้อยมากทั้ง 4 จังหวัด (ตารางที่ 4)

3. ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์

จากการตรวจสอบชนิดและปริมาณของเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในฤดูแล้งและปลายฤดูฝน จากแหล่งปลูกทั้ง 5 จังหวัด โดยวิธีเพาะบนกระดาษขึ้น เมื่อนำมาตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope และกล้องจุลทรรศน์แบบ compound microscope พบเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ (Seed-borne fungi) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 ชนิด คือ *Cercospora kikuchii* *Fusarium* spp. และ *Macrophomina phaseolina* ในพื้นที่ปลูกฤดูแล้งทั้ง 5 จังหวัด ฤดูแล้งปี 2556/2557 และปี 2557/2558 (ตารางที่ 5) พบเปอร์เซ็นต์ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีเชื้อรา *Cercospora kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วงมากที่สุด รองลงมาคือ *Fusarium* spp. สาเหตุของโรคเร่งตาย ส่วนเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* สาเหตุโรคเมล็ดเน่าดำพบในปริมาณเพียงเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของ ศรีสุข (2533) ได้ศึกษาชนิดและบทบาทของเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในเมล็ดถั่วเหลืองในแปลงปลูกในศูนย์วิจัยพืชไร่ สถานีทดลองพืชไร่ และแปลงปลูกของเกษตรกรในท้องที่ภาคเหนือ ภาคเหนือตอนล่าง และภาคกลาง ซึ่งได้รายงานไว้ว่า ถั่วเหลืองภาคเหนือพบเชื้อราโรคเมล็ดสีม่วงสูงกว่าเชื้อราตัวอื่นๆ และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในแหล่งปลูกปลายฤดูฝนพื้นที่ 4 จังหวัด (ตารางที่ 6) พบว่าปลายฤดูฝน ปี 2557 จังหวัดแพร่และจังหวัดตากพบเชื้อรา *Cercospora kikuchii* มากที่สุด รองลงมาคือ *Fusarium* spp. เชื้อรา *Macrophomina phaseolina* พบปริมาณเล็กน้อย แต่ปลายฤดูฝนปี 2558 ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดอุดรธานีพบปริมาณเชื้อรา *Fusarium* spp. มากที่สุด รองลงมาคือเชื้อรา *Cercospora kikuchii* สอดคล้องกับข้อมูลของ วุฒิศักดิ์ และคณะ (2541) ได้สำรวจโรคและศึกษาปัญหาโรคของถั่วเหลืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงฤดูฝน พบการติดเชื้อราบนเมล็ดถั่วเหลือง ได้แก่ *M. phaseolina*, *Fusarium* spp., *Colletotrichum* sp., *A. flavus* และ *C. kikuchii* โดยพบเชื้อราสาเหตุโรคเร่งตาย (*Fusarium*

spp.) สูงกว่าเชื้อราสาเหตุโรคเมล็ดสีม่วง (*C. kikuchii*) ซึ่งเป็นเชื้อที่สะสมอยู่ในดินเนื่องจากเกษตรกรใน 2 จังหวัดนี้ ส่วนใหญ่ปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียวไม่ได้ปลูกพืชอื่นหมุนเวียน ซึ่งการปลูกพืชหมุนเวียน เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และ ควบคุมความเสี่ยงพืชตระกูลถั่ว เพราะเป็นพืชอาศัยของเชื้อนี้ (สันติพงษ์, 2545)

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดแพร่ จังหวัดตาก จังหวัดขอนแก่น จังหวัดอุดรธานีและจังหวัดอุทัยธานีในช่วงปลูกฤดูแล้ง

อุณหภูมิ ในช่วงปลูกฤดูแล้ง พบว่า จังหวัดแพร่และจังหวัดตากปี 2556/2557 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 24.62 และ 26.52 องศาเซลเซียสตามลำดับ และจังหวัดขอนแก่น จังหวัดอุดรธานี จังหวัดอุทัยธานีปี 2557-2558 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 26.08 25.62 และ 27.24 องศาเซลเซียส ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ย ปี 2556/2557 ของพื้นที่จังหวัดแพร่และจังหวัดตากโดยจังหวัดตากมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าจังหวัดแพร่ และฤดูแล้งปี 2557/2558 อุณหภูมิเฉลี่ยจังหวัดอุทัยธานีสูงกว่าจังหวัดขอนแก่นและจังหวัดอุดรธานี (ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา, 2555-2558) พบว่าจังหวัดอุทัยธานีมีอุณหภูมิเฉลี่ย มากที่สุด

ความชื้นสัมพัทธ์ ในช่วงปลูกฤดูแล้ง พบว่าจังหวัดแพร่และจังหวัดตากปี 2556/2557 มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 70.8 และ 59.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และจังหวัดขอนแก่น จังหวัดอุดรธานี จังหวัดอุทัยธานีปี 2557/2558 มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 61.0 63.0 และ 67.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ของพื้นที่ทั้ง 5 จังหวัด ฤดูแล้งปี 2556/2557 จังหวัดแพร่สูงกว่าจังหวัดตาก ฤดูแล้งปี 2557/2558 จังหวัดอุทัยธานีสูงกว่าจังหวัดขอนแก่นและจังหวัดอุดรธานี (ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา, 2555-2558) พบว่าจังหวัดแพร่ มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมากที่สุด

ปริมาณน้ำฝนในช่วงปลูกฤดูแล้ง พบว่าจังหวัดแพร่และจังหวัดตากปี 2556/2557 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 31.54 และ 11.7 มิลลิเมตรตามลำดับ และจังหวัดขอนแก่น จังหวัดอุดรธานี จังหวัดอุทัยธานีปี 2557/2558 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 24.74 30.24 และ 52.18 มิลลิเมตรตามลำดับ จากการเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของพื้นที่ทั้ง 5 จังหวัด ฤดูแล้งปี 2556/2557 จังหวัดแพร่สูงกว่าจังหวัดตาก ฤดูแล้งปี 2557/2558 จังหวัดอุทัยธานีสูงกว่าจังหวัดขอนแก่นและจังหวัดอุดรธานี (ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา, 2555-2558) พบว่าจังหวัดอุทัยธานีมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากที่สุด

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดแพร่ จังหวัดตาก จังหวัดขอนแก่น และจังหวัดอุดรธานีในช่วงปลูกปลายฤดูฝน

อุณหภูมิ ในช่วงปลูกปลายฤดูฝนปี 2557 พบว่าจังหวัดแพร่และจังหวัดตาก มีอุณหภูมิเฉลี่ย 27.06 และ 26.66 องศาเซลเซียสตามลำดับ และปลายฤดูฝนปี 2558 จังหวัดขอนแก่น จังหวัดอุดรธานี มีอุณหภูมิเฉลี่ย 27.56 และ 27.94 องศาเซลเซียส ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบอุณหภูมิเฉลี่ย ของพื้นที่ทั้ง 4 จังหวัด ปลายฤดูฝนปี 2557 จังหวัดแพร่สูงกว่าจังหวัดตาก ปลายฤดูฝนปี 2558 จังหวัดอุดรธานีสูงกว่าจังหวัดขอนแก่น (ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา, 2555-2558) พบว่าจังหวัดอุดรธานีมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงที่สุด

ความชื้นสัมพัทธ์ ในช่วงปลูกปลายฤดูฝนปี 2557 พบว่าจังหวัดแพร่และจังหวัดตาก มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 82.8 และ 82.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และปลายฤดูฝนปี 2558 จังหวัดขอนแก่น จังหวัดอุดรธานี มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78.2 และ 77.4 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ของพื้นที่ทั้ง 4 จังหวัด ปลายฤดูฝนปี 2557 จังหวัดแพร่และจังหวัดตากมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเท่ากัน (ข้อมูลจากกรม

อุตุนิยมวิทยา, 2555-2558) พบว่าจังหวัดแพร่และจังหวัดตากมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมากที่สุด ปลายฤดูฝนปี 2558 จังหวัดขอนแก่นสูงกว่าจังหวัดอุดรธานี

ปริมาณน้ำฝนในช่วงปลูกปลายฤดูฝนปี 2557 พบว่าจังหวัดแพร่และจังหวัดตาก มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 114.28 และ 157.74 มิลลิเมตรตามลำดับ และปลายฤดูฝนปี 2558 จังหวัดขอนแก่น จังหวัดอุดรธานี มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 129.6 และ 164.0 มิลลิเมตรตามลำดับ จากการเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ของพื้นที่ทั้ง 4 จังหวัด (ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา, 2555-2558) พบว่าปลายฤดูฝนปี 2557 จังหวัดตากมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงกว่าจังหวัดแพร่ และปลายฤดูฝนปี 2558 จังหวัดอุดรธานีมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงกว่าจังหวัดขอนแก่น จังหวัดอุดรธานีมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย มากที่สุด

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่สนับสนุนการเกิดโรคเมล็ดสีม่วงที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora kikuchii* คือ ฤดูแล้ง อุณหภูมิเฉลี่ยต่อเดือนตั้งแต่ 25.6-27.3 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่อเดือน 61.0-67.6 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือน 24.7-52.2 มิลลิเมตร ปลายฤดูฝนอุณหภูมิเฉลี่ยต่อเดือนตั้งแต่ 26.6-27.1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่อเดือน 82.0-82.2 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือนตั้งแต่ 114 -157.8 มิลลิเมตร เป็นสภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคเมล็ดสีม่วงคืออุณหภูมิอยู่ระหว่าง 21-30 องศาเซลเซียสและความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูง (วิเชียร, 2537) นอกจากนี้ยังพบโรคเรงตายที่มีเชื้อ *Fusarium* spp. เป็นเชื้อสาเหตุซึ่งความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนที่สูงและอุณหภูมิที่ไม่สูงมากนักมีความเหมาะสมต่อการเกิดโรค และเชื้อ *Fusarium* spp. เป็นเชื้อที่สะสมอยู่ในดินเนื่องจากเกษตรกรในจังหวัดขอนแก่นและจังหวัดอุดรธานีส่วนใหญ่ปลูกข้าวเหลืองอย่างเดียวไม่ได้ปลูกพืชอื่นหมุนเวียน เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และควรรหลีกเลี่ยงพืชตระกูลถั่วเพราะเป็นพืชอาศัยของเชื้อนี้ เมื่อเชื้ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมก็จะเจริญเติบโตได้(สันติพงษ์, 2544)

ตารางที่ 1 ข้อมูลการเกษตรกรรมถั่วเหลืองฤดูแล้งของเกษตรกร จังหวัดแพร่ จังหวัดตาก (ปี 2556/2557) จังหวัด
 ขอนแก่น จังหวัดอุดรธานี และจังหวัดอุทัยธานี (ปี 2557/2558)

การจัดการด้านการผลิต/ ข้อมูลอื่นๆ	พื้นที่การผลิต				
	ฤดูแล้งปี 2556-2557		ฤดูแล้งปี 2557-2558		
	จ.แพร่ ^{1/}	จ.ตาก ^{1/}	จ.ขอนแก่น ^{1/}	จ.อุดรธานี ^{1/}	จ.อุทัยธานี ^{1/}
(%การปฏิบัติ)					
1. การเตรียมดิน/การปลูก					
1.1 เฝ้าฟาง สูบน้ำเข้าแปลง หว่าน	0	0	54	0	27
1.2 เฝ้าฟาง สูบน้ำเข้าแปลง ใช้เครื่องหยอดเมล็ด	0	0	0	92	0
1.3 เฝ้าฟาง ไถแปลง ไม้กระทุ้งหยอดเมล็ด สูบน้ำ เข้าแปลง	0	0	0	0	0
1.4 ไถกลบตอซัง ไถพรวนดิน หว่านเมล็ด					
1.5 สูบน้ำเข้าแปลง หว่านเมล็ด ซังคลุม	0	0	0	8	73
1.6 ตัดตอซัง สูบน้ำเข้าแปลง ไม้กระทุ้งหยอด เมล็ด	0	100	0	0	0
1.7 เฝ้าฟาง ไถแปลง สูบน้ำเข้าแปลง หว่านเมล็ด	23	0	0	0	0
1.8 ไม้ตัดตอซัง-ไม่เผา-ไม้กระทุ้ง-หยอดเมล็ด	0	0	46	0	0
1.9 ตัดตอซัง-หว่านเมล็ด-ฟางกลบ-ปล่อยน้ำเข้า แปลง	4	0	0	0	0
1.10 ตัดตอซัง-ใช้เครื่องหยอดเมล็ด-ปล่อยน้ำเข้า แปลง	7	0	0	0	0
1.11 ตัดตอซัง-ใช้ไม้กระทุ้ง-หยอดเมล็ด					
1.12 ตัดตอซัง-พ่นยากุมวัชพืช-หว่านเมล็ด- ปล่อยน้ำเข้าแปลง	4	0	0	0	0
1.13 ตัดตอซัง-เผาตอซัง-หว่านเมล็ด-ฟางกลบ- ปล่อยน้ำเข้าแปลง	12	0	0	0	0
1.14 หว่านเมล็ด-ตัดตอซัง-ฟางกลบ-ปล่อยน้ำ เข้าแปลง	4	0	0	0	0
1.15 ตัดตอซัง-ไถพรวน-ปล่อยน้ำเข้าแปลง-ไม้ กระทุ้ง-หยอดเมล็ด	15	0	0	0	0
1.16 พ่นยากุมวัชพืช-หว่านเมล็ด-ตัดตอซัง-ฟาง กลบ-ปล่อยน้ำเข้าแปลง	8	0	0	0	0
	19	0	0	0	0
2. การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช					
2.1 ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช	31	0	19	8	73
2.2 ไม่ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช	69	100	81	92	27
3. การใส่ปุ๋ยเคมี					
3.1 ใส่ปุ๋ยเคมี	34	0	85	96	65
3.2 ไม่ใส่ปุ๋ย	66	100	15	4	35

ตารางที่ 1 ข้อมูลการเกษตรกรรมถั่วเหลืองฤดูแล้งของเกษตรกร จังหวัดแพร่ จังหวัดตาก (ปี 2556/2557) จังหวัด
 ขอนแก่น จังหวัดอุดรธานี และจังหวัดอุทัยธานี (ปี 2557/2558) (ต่อ)

การจัดการด้านการผลิต/ ข้อมูลอื่นๆ	พื้นที่การผลิต				
	ฤดูแล้งปี 2556-2557		ฤดูแล้งปี 2557-2558		
	จ.แพร่ ^{1/}	จ.ตาก ^{1/}	จ.ขอนแก่น ^{1/}	จ.อุดรธานี ^{1/}	จ.อุทัยธานี ^{1/}
(%การปฏิบัติ)					
4. การให้ปุ๋ยทางใบ					
4.1 ให้ปุ๋ยทางใบ	96	0	73	77	77
4.2 ไม่ให้ปุ๋ยทางใบ	4	100	19	23	23
5. การใช้สารเคมีกำจัดแมลง					
5.1 ใช้สารเคมีกำจัดแมลง	31	0	0	4	65
5.2 ไม่ใช้สารเคมีกำจัดแมลง	69	100	100	96	35
6. การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรค					
6.1 ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรค	0	0	4	12	15
6.2 ไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรค	100	100	96	88	85

หมายเหตุ ^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 26 ตัวอย่าง

ตารางที่ 2 ข้อมูลการเกษตรกรรมถั่วเหลืองปลายฤดูฝนปี 2557 ของเกษตรกรจังหวัดแพร่ จังหวัดตาก ปลายฤดูฝนปี
 2558 ของเกษตรกรจังหวัดขอนแก่น และจังหวัดอุดรธานี

การจัดการด้านการผลิต/ ข้อมูลอื่นๆ	พื้นที่การผลิต			
	ปี 2557		ปี 2558	
	จ.แพร่ ^{1/}	จ.ตาก ^{1/}	จ.ขอนแก่น ^{2/}	จ.อุดรธานี ^{3/}
(%การปฏิบัติ)				
1. การเตรียมดิน/การปลูก				
1.1 พ่นยาฆ่าหญ้า หวานเมล็ด	0	56	0	4
1.2 พ่นยาฆ่าหญ้า ไถแปลง ไม้กระทุ้ง หยอดเมล็ด	90	0	0	0
1.3 ไถแปลง ใช้เครื่องหยอดเมล็ด	0	0	9	70
1.4 ไถแปลง หวานเมล็ด	0	0	69	9
1.5 ตัดหญ้า หวานเมล็ด	10	0	0	0
1.6 ใช้ไม้กระทุ้ง หยอดเมล็ด	0	7	0	0
1.7 พ่นยาฆ่าหญ้า ไม้กระทุ้ง หยอดเมล็ด	0	37	0	0
1.8 เผาตอข้าวโพด ไถพรวนดิน หวาน	0	0	19	0
1.9 ไถพรวนดิน โรยเมล็ดตามร่อง	0	0	3	0
1.10 ไถแปลง หยอดเมล็ดด้วยมือ	0	0	0	6
1.11 พ่นยาฆ่าหญ้า หยอดเมล็ด	0	0	0	11
2. การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช				
2.1 ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช	60	93	76	42
2.2 ไม่ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช	40	7	24	58

ตารางที่ 2 ข้อมูลการเกษตรกรรมถั่วเหลืองปลายฤดูฝนปี 2557 ของเกษตรกรจังหวัดแพร่ จังหวัดตาก ปลายฤดูฝนปี 2558 ของเกษตรกรจังหวัดขอนแก่น และจังหวัดอุดรธานี (ต่อ)

การจัดการด้านการผลิต/ ข้อมูลอื่นๆ	พื้นที่การผลิต			
	ปี 2557		ปี 2558	
	จ.แพร่ ^{1/}	จ.ตาก ^{1/}	จ.ขอนแก่น ^{2/}	จ.อุดรธานี ^{3/}
	(%การปฏิบัติ)			
3. การให้ปุ๋ยเคมี				
3.1 สูตร 46-0-0	10	10	3	3
3.2 สูตร 15-15-15	13	20	72	83
3.3 ไม่ใส่ปุ๋ย	67	27	22	14
4. การให้ปุ๋ยทางใบ				
4.1 ให้ปุ๋ยทางใบ	63	60	65	79
4.2 ไม่ให้ปุ๋ยทางใบ	37	40	35	21
5. การใช้สารเคมีกำจัดแมลง				
5.1 ใช้สารเคมีกำจัดแมลง	17	60	41	58
5.2 ไม่ใช้สารเคมีกำจัดแมลง	83	40	59	42
6. การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรค				
6.1 ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรค	10	3	7	0
6.2 ไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรค	90	97	93	100

หมายเหตุ : ^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 26 ตัวอย่าง

^{2/} ค่าเฉลี่ยจาก 32 ตัวอย่าง

^{3/} ค่าเฉลี่ยจาก 35 ตัวอย่าง

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะผิดปกติ ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฤดูแล้ง ปี 2556/2557 ของเกษตรกรจังหวัดแพร่ จังหวัดตาก ฤดูแล้งปี 2557/2558 ของเกษตรกรจังหวัดขอนแก่น จังหวัดอุดรธานี และจังหวัดอุทัยธานี

ลักษณะทางกายภาพของ เมล็ดพันธุ์	เมล็ดที่มีลักษณะผิดปกติโดยจำนวนเมล็ด (%)				
	ปี 2556-2557		ปี 2557-2558		
	จ.แพร่ ^{1/}	จ.ตาก ^{1/}	จ.ขอนแก่น ^{1/}	จ.อุดรธานี ^{1/}	จ.อุทัยธานี ^{1/}
1. เมล็ดสีเขียว	9.24	10.13	9.10	2.00	4.60
2. เมล็ดสีม่วง	0.17	0.68	1.13	1.34	2.31
3. เมล็ดสีดำ	0.02	0.03	0.72	0.43	0.36
4. เมล็ดย่น	1.78	1.85	4.69	2.55	15.13
5. เมล็ดลีบ	0.84	0.38	0.34	1.92	4.45

หมายเหตุ : ^{1/} หมายถึง ค่าเฉลี่ยจาก 26 ตัวอย่าง (4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด)

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะผิดปกติ ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองปลายฤดูฝนปี 2557 ของเกษตรกร จังหวัดแพร่ จังหวัดตาก ปลายฤดูฝนปี 2558 ของเกษตรกรจังหวัดขอนแก่น และจังหวัดอุดรธานี

ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์	เมล็ดที่มีลักษณะผิดปกติโดยจำนวนเมล็ด (%)			
	ปี 2557		ปี 2558	
	จ.แพร่ ^{1/}	จ.ตาก ^{1/}	จ.ขอนแก่น ^{2/}	จ.อุดรธานี ^{3/}
1. เมล็ดสีเขียว	4.95	9.33	9.98	5.47
2. เมล็ดสีม่วง	32.42	12.63	4.95	4.71
3. เมล็ดสีดำ	0.48	0.04	1.07	0.93
4. เมล็ดย่น	9.12	21.18	21.33	12.51
5. เมล็ดลีบ	3.58	9.58	3.63	1.01

หมายเหตุ : ^{1/} หมายถึง ค่าเฉลี่ยจาก 26 ตัวอย่าง (4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด)

^{2/} หมายถึง ค่าเฉลี่ยจาก 32 ตัวอย่าง (4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด)

^{3/} หมายถึง ค่าเฉลี่ยจาก 35 ตัวอย่าง (4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด)

ตารางที่ 5 ชนิดและปริมาณเชื้อราที่ตรวจพบบนเมล็ดถั่วเหลือง ในพื้นที่ปลูกฤดูแล้ง ปี 2556/2557 ของเกษตรกรจังหวัดแพร่ จังหวัดตาก ฤดูแล้ง ปี 2557/2558 ของเกษตรกรจังหวัดขอนแก่น จังหวัดอุดรธานี และจังหวัดอุทัยธานี ทดสอบโดยวิธีเพาะบนกระดาษขึ้น (Blotter method) และข้อมูลทางอณูพันธุศาสตร์ (อณูพันธุศาสตร์ ความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝน) ในฤดูแล้ง (ธันวาคม-เมษายน) ปี 2556/2557 ชนิดและปริมาณเชื้อที่ตรวจในพื้นที่ปลูกจังหวัดแพร่ จังหวัดตาก ฤดูแล้งปี 2557/2558 ในพื้นที่ปลูกจังหวัดขอนแก่น จังหวัดอุดรธานีและจังหวัดอุทัยธานี

จังหวัด	ฤดูแล้ง						ความงอกของ เมล็ด (%)
	ข้อมูลอณูพันธุศาสตร์			เชื้อที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์			
	อณูพันธุศาสตร์ เฉลี่ย	ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ย	ปริมาณน้ำฝน เฉลี่ย	<i>Cercospora</i> <i>kikuchii</i>	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Macrophomina</i> <i>phaseolina</i>	
แพร่ ^{1/} (ปี 56/57)	24.62	70.8	31.54	1.29±0.09	1.19±0.12	0.15±0.09	62
ตาก ^{1/} (ปี 56/57)	26.52	59.6	11.7	1.58±0.16	0.63±0.22	0.16±0.07	88
ขอนแก่น ^{1/} (ปี 57/58)	26.08	61.0	24.74	39.89±0.36	2.69±0.14	0.12±0.05	92
อุดรธานี ^{1/} (ปี 57/58)	25.62	63.0	30.24	33.38±0.60	2.62±0.31	0.06±0.06	88
อุทัยธานี ^{1/} (ปี 57/58)	27.24	67.6	52.18	21.31±0.87	7.54±0.21	0.21±0.09	79

หมายเหตุ : ^{1/} หมายถึง ค่าเฉลี่ยจาก 26 ตัวอย่าง (4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด)

ตารางที่ 6 ชนิดและปริมาณเชื้อราที่ตรวจพบบนเมล็ดถั่วเหลือง ในพื้นที่ปลูกปลายฤดูฝนปี 2557 ของเกษตรกรจังหวัดแพร่ จังหวัดตาก ปลายฤดูฝนปี 2558 ของเกษตรกรจังหวัดขอนแก่น และจังหวัดอุดรธานี ทดสอบโดยวิธีเพาะบนกระดาษขึ้น (Blotter method) และข้อมูลทางอณูพันธุวิทยา (อณูหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝน) ในปลายฤดูฝน (กรกฎาคม-พฤศจิกายน) ปี 2557 ชนิดและปริมาณเชื้อที่ตรวจในพื้นที่ปลูก จังหวัดแพร่ จังหวัดตาก ปลายฤดูฝนปี 2558 ในพื้นที่ปลูกจังหวัดขอนแก่น และจังหวัดอุดรธานี

จังหวัด	ปลายฤดูฝน						ความงอกของ เมล็ด (%)
	ข้อมูลอณูพันธุวิทยา			เชื้อที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์			
	อณูหภูมิเฉลี่ย	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	<i>Cercospora kikuchii</i>	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Macrophomina phaseolina</i>	
แพร่ ^{1/} (ปี 57)	27.06	82.8	114.28	45.10±0.48	43.50±0.26	5.04±0.34	51
ตาก ^{1/} (ปี 57)	26.66	82.8	157.74	49.87±1.18	23.85±0.76	1.00±0.24	76
ขอนแก่น ^{2/} (ปี 58)	27.56	78.2	129.6	4.94±0.23	37.16±0.72	1.55±0.07	67
อุดรธานี ^{3/} (ปี 58)	27.94	77.4	164.0	4.73±0.15	9.09±0.36	0.04±0.03	85

หมายเหตุ : ^{1/} หมายถึง ค่าเฉลี่ยจาก 26 ตัวอย่าง (4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด)

^{2/} หมายถึง ค่าเฉลี่ยจาก 32 ตัวอย่าง (4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด)

^{3/} หมายถึง ค่าเฉลี่ยจาก 35 ตัวอย่าง (4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

ถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูแล้งในเขตพื้นที่ 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดแพร่ จังหวัดตาก จังหวัดขอนแก่น จังหวัดอุดรธานี และจังหวัดอุทัยธานี มีวิธีการเกษตรกรรมถั่วเหลืองของเกษตรกรในพื้นที่ทั้ง 5 จังหวัดมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกัน และทั้ง 5 พื้นที่พบเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เป็นโรคเมล็ดสีม่วงมากที่สุดสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Cercospora kikuchii* ซึ่งเป็นโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ และถั่วเหลืองที่ปลูกในช่วงปลายฤดูฝนในเขตพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดแพร่ จังหวัดตาก จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดอุดรธานี วิธีการเกษตรกรรมของเกษตรกรส่วนใหญ่จะเป็นแบบปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียว มีเกษตรกรบางรายที่มีระบบการปลูกพืชเป็นแบบ ข้าวโพด-ถั่วเหลือง แล้ว อ้อย-ถั่วเหลือง ในพื้นที่ปลูกจังหวัดแพร่และจังหวัดตากพบเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเป็นโรคเมล็ดสีม่วงมากที่สุดเช่นเดียวกับที่ปลูกในฤดูแล้ง แต่ในพื้นที่ปลูกจังหวัดขอนแก่นและจังหวัดอุดรธานีพบเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเป็นโรคเรงตายที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium* spp. ดังนั้นโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เป็นปัญหาสำคัญในการผลิตเมล็ดพันธุ์ฤดูแล้งในพื้นที่จังหวัดแพร่ จังหวัดตาก จังหวัดขอนแก่น จังหวัดอุดรธานี และจังหวัดอุทัยธานี คือ โรคเมล็ดสีม่วงสาเหตุโรคคือเชื้อรา *Cercospora kikuchii* และปัญหาการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองปลายฤดูฝนในพื้นที่จังหวัดแพร่และจังหวัดตากคือ โรคเมล็ดสีม่วง ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดอุดรธานี คือ โรคเรงตาย สาเหตุโรคคือเชื้อรา *Fusarium* spp.

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

1. ได้ฐานข้อมูลชนิดและปริมาณของเชื้อราสาเหตุโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองของเกษตรกร ในพื้นที่ปลูกจังหวัดแพร่ จังหวัดตาก จังหวัดอุดรธานีและจังหวัดอุทัยธานีซึ่งสามารถนำไปแนะนำเกษตรกรในการป้องกันกำจัดโรคได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

11. เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2547. ประวัติและความสำคัญของถั่วเหลือง. เอกสารวิชาการ ถั่วเหลือง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 171 หน้า
- จินตนา สุขขุนทด. 2543. ผลของการคัดเมล็ดต่อการเกิดโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ และรูปแบบต่างๆ ของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ที่ติดมากับเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ มข. 35. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาบัณฑิต สาขาวิชาโรคพืชวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 79 หน้า.
- นุชนารถ กุมมารกาศ. 2545. การเจริญเติบโต การทำให้เกิดโรค และการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Phomopsis longicolla* สาเหตุโรคเมล็ดเน่าของถั่วเหลือง. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาโรคพืชวิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 93 หน้า.
- ประเทือง สว่างวงศ์. 2515. โรคของถั่วเหลือง. กสิกร 44 (พิเศษ) : 46-61.
- วรพรรณ จารุมาศ. 2531. การระบาดของโรคที่สำคัญของถั่วเหลืองที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม และการปฏิบัติของเกษตรกรในเขตเกษตรน้ำฝน. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาเกษตรศาสตร์เชิงระบบ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 102 หน้า.

- วิเชียร เอกศิริวรานนท์. 2537. การศึกษาเชื้อรา *Cercospora kikuchii* (Matsumoto & Tomoyasu) Gardner. ที่ทำให้เกิดโรคเมล็ดสีม่วงกับถั่วเหลือง (*Glycine max* (L.) Merrill). วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) โรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 130 หน้า.
- วุฒิสักดิ์ บุตรธนู, ขนิษฐา วงศ์พัฒนารัตน์, มณฑิยา โสมภีร์ และปรีชา สุรินทร์. 2541. โรคของถั่วเหลืองในแหล่งปลูกภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. ในรายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 7 วันที่ 25-27 สิงหาคม 2541 อาคารวิทยทัศน์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช. หน้า 411-419.
- ศรีสุข พูนผกา. 2533. ชนิดและบทบาทของเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในเมล็ดถั่วเหลืองจากแหล่งปลูกต่างๆในประเทศไทย ระหว่างปี 2530-2532. ในรายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ งานวิจัยถั่วเหลืองครั้งที่ 3 สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร วันที่ 21-23 กุมภาพันธ์ 2533 เชียงใหม่. หน้า 449-461.
- ศรีสุข พูนผลกุล. 2519. โรคของถั่วเหลือง ในรายงานการประชุมทางวิชาการเรื่องถั่วเหลือง. สมาคมวิทยาศาสตร์การเกษตรแห่งประเทศไทย. หน้า 125-132.
- สันติพงษ์ ดีวัน. 2544. การแพร่กระจายและการตรวจสอบไอโซเลทของเชื้อรา *Fusarium solani* สาเหตุโรคเร่งตายของถั่วเหลืองในประเทศไทย. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาโรคพืช ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 229 หน้า
- โสภณ วงศ์แก้ว และพรทิพย์ ธนุทอง. 2520. การสำรวจโรคที่เกิดกับถั่วเหลือง และถั่วลิสง. หน้า 147-153.
- สำนักเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. ถั่วเหลือง. เอกสารสถิติการเกษตร สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2554. สำนักเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ : หน้า 28-29
- อุดม ภูพิพัฒน์. 2523. โรคของถั่วเหลือง. รายงานการวิจัยประจำปี 2523 โครงการวิจัยและพัฒนาพืชโปรตีนสูง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 99-118.
- อุตุนิยมวิทยา, กรม. อุณหภูมิสูงสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน (พ.ศ. 2556-2557). กรุงเทพฯ : กรมอุตุนิยมวิทยา, 2559.
- ISTA. 1976. International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association. Seed Sci. and Technology. 4 : 3-177.

12. ภาคผนวก

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะผิดปกติ ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฤดูแล้ง ปี 2556/2557 จังหวัดตาก

ลำดับ	เปอร์เซ็นต์เมล็ดที่มีลักษณะผิดปกติโดยจำนวนเมล็ด (%)				
	เมล็ดสีม่วง	เมล็ดสีเขียว	เมล็ดดำ	เมล็ดย่น	เมล็ดลีบ
1	0.00	8.75	0.00	2.50	0.50
2	1.75	4.25	0.00	2.25	1.50
3	0.00	15.50	0.00	2.00	2.00
4	1.25	5.50	0.00	2.00	0.00
5	0.00	7.50	0.00	0.00	0.00
6	0.00	39.50	0.00	0.25	0.00
7	0.00	8.50	0.00	1.75	0.00
8	0.00	4.75	0.00	0.00	0.00
9	0.00	26.50	0.00	1.00	0.00
10	0.00	8.75	0.00	3.50	0.75
11	0.00	16.50	0.00	0.50	0.00
12	2.00	17.00	0.00	4.75	1.25
13	0.00	5.50	0.00	0.25	0.00
14	0.00	6.25	0.00	1.50	0.00
15	0.00	9.50	0.25	1.75	0.00
16	4.50	3.50	0.00	0.25	0.00
17	0.00	11.25	0.00	3.00	0.00
18	0.00	2.75	0.00	2.25	0.50
19	2.75	3.50	0.00	1.25	1.75
20	2.25	12.00	0.00	0.50	0.00
21	0.00	9.75	0.25	1.50	0.50
22	0.00	6.00	0.00	3.75	0.00
23	0.00	7.50	0.00	4.75	0.00
24	1.25	17.00	0.00	3.50	0.75
25	0.50	2.25	0.00	2.00	0.00
26	1.50	3.50	0.25	1.25	0.25
ค่าเฉลี่ย	0.68	10.13	0.03	1.85	0.38

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะผิดปกติ ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฤดูแล้ง ปี 2556/2557 จังหวัดแพร่

ลำดับ	เปอร์เซ็นต์เมล็ดที่มีลักษณะผิดปกติโดยจำนวนเมล็ด (%)				
	เมล็ดสีม่วง	เมล็ดสีเขียว	เมล็ดดำ	เมล็ดย่น	เมล็ดลีบ
1	0.00	0.00	0.00	3.00	0.25
2	0.00	6.50	0.00	0.50	0.00
3	0.00	3.25	0.00	0.25	3.50
4	0.00	2.25	0.00	0.00	0.25
5	0.50	0.25	0.00	3.25	2.00
6	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
7	0.00	11.75	0.00	2.00	0.75
8	0.00	13.25	0.00	2.00	1.25
9	0.75	13.75	0.00	1.75	0.25
10	0.25	10.50	0.00	1.50	0.25
11	0.00	14.50	0.00	2.00	0.25
12	0.25	16.00	0.25	1.50	0.75
13	0.00	11.00	0.25	3.00	0.25
14	0.50	12.25	0.00	2.25	0.75
15	0.25	15.25	0.00	2.25	0.75
16	0.00	14.25	0.00	2.25	2.00
17	0.25	12.50	0.00	2.00	1.00
18	0.25	9.00	0.00	1.25	0.50
19	0.00	9.75	0.00	2.75	1.75
20	0.50	9.50	0.00	2.00	0.50
21	0.00	9.25	0.00	2.50	0.75
22	0.00	9.00	0.00	2.25	0.75
23	0.50	11.50	0.00	2.00	0.50
24	0.00	8.00	0.00	2.00	1.00
25	0.00	7.75	0.00	1.00	1.50
26	0.50	9.00	0.00	1.00	0.25
ค่าเฉลี่ย	0.17	9.24	0.02	1.78	0.84

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะผิดปกติ ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฤดูแล้ง
ปี 2557/2558 จังหวัดขอนแก่น

ลำดับ	เปอร์เซ็นต์เมล็ดที่มีลักษณะผิดปกติโดยจำนวนเมล็ด (%)				
	เมล็ดสีม่วง	เมล็ดสีเขียว	เมล็ดดำ	เมล็ดย่น	เมล็ดลีบ
1	0.00	24.00	0.00	10.25	8.00
2	0.25	12.75	0.00	0.00	0.00
3	0.25	10.25	0.50	1.00	0.00
4	0.75	3.25	1.75	0.25	0.00
5	3.75	3.50	0.25	0.25	0.50
6	0.00	7.25	1.75	2.50	0.00
7	1.75	5.25	2.00	5.25	0.00
8	1.00	3.00	0.75	4.00	0.00
9	0.50	9.50	0.75	0.25	0.00
10	0.00	27.00	0.25	14.50	0.00
11	3.00	8.00	1.00	0.75	0.25
12	0.00	5.00	0.50	3.50	0.00
13	3.25	2.50	2.00	1.00	0.00
14	6.00	3.00	0.25	0.00	0.00
15	2.50	3.50	0.25	2.00	0.00
16	0.50	14.25	0.25	13.75	0.00
17	0.00	17.25	0.00	21.25	0.00
18	0.75	11.50	0.75	7.25	0.00
19	0.00	24.00	0.00	14.00	0.00
20	0.50	10.25	0.25	2.25	0.00
21	0.25	3.50	0.00	0.00	0.00
22	0.50	6.00	1.75	8.00	0.00
23	0.75	2.50	1.25	3.75	0.00
24	1.50	6.00	0.25	0.00	0.00
25	1.50	9.50	0.75	3.00	0.00
26	0.00	4.00	1.50	3.25	0.00
ค่าเฉลี่ย	0.50	6.25	0.75	3.00	0.00

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะผิดปกติ ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฤดูแล้ง ปี 2557/2558 จังหวัดอุดรธานี

ลำดับ	เปอร์เซ็นต์เมล็ดที่มีลักษณะผิดปกติโดยจำนวนเมล็ด (%)				
	เมล็ดสีม่วง	เมล็ดสีเขียว	เมล็ดดำ	เมล็ดย่น	เมล็ดลีบ
1	1.25	1.25	0.50	1.00	0.25
2	8.00	1.75	0.50	0.75	3.00
3	0.00	0.50	0.50	2.25	0.75
4	0.50	0.00	0.00	11.25	0.25
5	0.50	2.75	0.75	3.50	3.25
6	5.50	1.50	0.50	0.00	0.50
7	0.00	4.25	0.00	0.00	4.75
8	0.00	4.25	0.00	0.50	6.50
9	3.00	2.25	1.75	0.00	0.50
10	0.75	1.50	0.50	6.25	1.50
11	0.00	1.75	0.00	1.00	0.25
12	0.00	0.75	1.25	7.25	2.00
13	0.25	2.25	0.25	1.75	2.50
14	1.25	2.00	0.25	2.50	3.00
15	1.00	2.75	0.25	1.00	1.25
16	2.00	2.00	0.25	0.50	4.00
17	0.00	1.25	0.25	0.50	0.00
18	0.00	0.50	0.25	6.25	1.25
19	0.25	2.00	0.00	2.75	1.00
20	0.00	1.25	1.50	2.00	1.75
21	1.50	0.50	0.50	0.00	1.00
22	2.00	1.75	0.50	1.75	2.25
23	0.75	3.25	0.75	6.50	3.00
24	1.00	2.25	0.00	4.75	2.25
25	4.75	4.75	0.00	0.00	1.75
26	0.50	3.00	0.25	2.25	1.50
ค่าเฉลี่ย	1.34	2.00	0.43	2.55	1.92

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพันธุ์ข้าวเหลืองที่มีลักษณะผิดปกติ ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวเหลืองฤดูแล้ง ปี 2557/2558 จังหวัดอุทัยธานี

ลำดับ	เปอร์เซ็นต์เมล็ดที่มีลักษณะผิดปกติโดยจำนวนเมล็ด (%)				
	เมล็ดสีม่วง	เมล็ดสีเขียว	เมล็ดดำ	เมล็ดย่น	เมล็ดลีบ
1	9.50	5.00	0.00	12.50	5.75
2	0.00	5.25	0.00	16.00	13.00
3	1.75	9.75	0.00	19.50	5.25
4	0.00	9.00	0.00	28.50	0.00
5	2.50	6.50	0.00	22.50	6.75
6	0.50	13.25	0.00	37.75	13.25
7	0.75	9.00	0.00	30.00	10.75
8	0.00	7.00	0.00	18.50	14.50
9	1.00	5.25	0.00	20.00	11.25
10	8.50	1.50	0.00	9.75	6.00
11	0.00	2.00	0.00	34.00	12.50
12	0.25	2.00	0.00	25.25	5.00
13	9.25	2.00	3.00	2.00	0.25
14	0.00	0.00	2.25	4.50	0.00
15	1.50	5.00	1.00	22.50	0.00
16	9.00	11.00	2.25	0.00	0.00
17	0.00	2.00	0.00	11.50	0.00
18	5.25	2.75	0.00	16.00	8.00
19	1.75	1.00	0.00	0.50	0.00
20	5.25	2.75	0.00	16.00	8.00
21	0.00	3.75	0.00	0.00	0.00
22	3.25	2.50	0.00	23.25	8.50
23	0.00	3.75	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.50	0.25	10.75	0.00
25	0.00	6.50	0.25	1.25	0.00
26	0.00	0.50	0.25	10.75	0.00
ค่าเฉลี่ย	2.31	4.60	0.36	15.13	4.95

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะผิดปกติ ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองปลายฤดูฝน
ปี 2557 จังหวัดตาก

ลำดับ	เปอร์เซ็นต์เมล็ดที่มีลักษณะผิดปกติโดยจำนวนเมล็ด (%)				
	เมล็ดสีม่วง	เมล็ดสีเขียว	เมล็ดดำ	เมล็ดย่น	เมล็ดลีบ
1	12.25	0.50	0.00	22.75	12.25
2	6.00	12.50	0.00	31.50	16.00
3	34.00	10.00	0.00	14.75	5.00
4	5.25	9.75	0.00	10.75	6.25
5	16.25	1.25	0.25	9.25	12.50
6	15.25	8.50	0.00	20.75	8.25
7	20.50	7.50	0.00	8.00	11.75
8	9.75	8.75	0.00	13.75	10.25
9	14.50	5.00	0.25	20.50	4.50
10	12.25	4.75	0.00	18.75	5.25
11	9.00	13.50	0.00	28.75	7.50
12	6.75	1.75	0.00	29.75	11.75
13	19.00	10.00	0.00	16.75	20.75
14	20.25	18.00	0.00	15.50	3.50
15	13.25	9.25	0.00	16.75	8.25
16	13.50	1.50	0.25	14.00	13.25
17	12.00	17.00	0.25	44.25	5.25
18	14.00	23.00	0.00	29.25	8.75
19	12.75	18.50	0.00	41.00	4.75
20	3.25	10.50	0.00	24.75	24.75
21	9.00	17.25	0.00	33.00	5.50
22	4.00	3.25	0.00	10.50	10.75
23	7.50	4.25	0.00	18.00	7.75
24	13.75	7.50	0.00	15.25	13.00
25	7.25	5.00	0.00	16.50	11.25
26	17.25	13.75	0.00	26.00	8.25
ค่าเฉลี่ย	12.63	9.33	0.04	21.18	9.88

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะผิดปกติ ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองปลายฤดูฝน
ปี 2557 จังหวัดแพร่

ลำดับ	เปอร์เซ็นต์เมล็ดที่มีลักษณะผิดปกติโดยจำนวนเมล็ด (%)				
	เมล็ดสีม่วง	เมล็ดสีเขียว	เมล็ดดำ	เมล็ดย่น	เมล็ดลีบ
1	40.25	0.75	1.50	15.00	0.50
2	12.00	0.00	0.00	4.50	0.00
3	21.75	1.50	1.50	17.25	2.75
4	16.00	0.75	0.50	18.75	3.25
5	9.00	1.25	0.00	12.75	0.25
6	41.25	3.50	0.25	13.50	0.50
7	36.25	0.00	0.75	12.00	0.50
8	49.75	5.75	0.00	3.50	11.25
9	56.25	2.75	0.00	5.75	4.75
10	50.75	6.00	0.00	14.75	1.00
11	50.25	6.00	0.00	14.75	1.00
12	37.00	0.50	2.25	7.00	2.75
13	72.00	1.75	0.25	7.00	2.75
14	20.00	4.75	0.00	5.00	0.50
15	25.00	12.50	0.25	8.00	3.50
16	48.75	5.00	0.50	1.25	0.25
17	21.75	9.00	0.00	5.00	0.75
18	16.00	1.75	0.00	5.75	0.50
19	11.75	11.75	0.00	8.00	18.25
20	43.75	7.00	0.00	1.50	4.00
21	25.25	2.25	0.00	7.25	8.00
22	37.50	5.25	0.00	5.00	7.50
23	25.75	12.50	0.00	13.25	9.00
24	17.75	9.50	0.00	9.00	5.25
25	23.25	0.50	4.75	11.00	3.00
26	34.00	16.50	0.00	10.50	1.25
ค่าเฉลี่ย	32.42	4.95	0.48	9.12	3.58

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะผิดปกติ ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองปลายฤดูฝน
ปี 2558 จังหวัดขอนแก่น

ลำดับ	เปอร์เซ็นต์เมล็ดที่มีลักษณะผิดปกติโดยจำนวนเมล็ด (%)				
	เมล็ดสีม่วง	เมล็ดสีเขียว	เมล็ดดำ	เมล็ดย่น	เมล็ดลีบ
1	4.00	9.75	0.25	55.50	10.00
2	0.25	22.25	0.50	46.25	13.25
3	7.50	10.25	0.25	47.50	13.50
4	2.25	12.75	0.00	40.25	12.00
5	4.75	9.25	0.50	31.50	3.75
6	3.00	13.00	2.25	3.75	0.00
7	1.75	17.25	4.25	3.75	0.00
8	1.50	5.75	7.00	2.50	0.00
9	4.25	13.25	0.75	2.50	0.00
10	8.75	4.00	2.50	18.75	1.25
11	2.50	7.50	0.50	7.00	0.00
12	10.00	12.00	0.25	23.75	3.75
13	18.75	6.50	0.25	37.25	10.75
14	9.50	10.00	0.00	28.25	15.50
15	7.25	6.00	0.50	16.25	0.00
16	8.75	11.75	1.50	15.00	0.00
17	6.25	13.25	0.75	22.25	3.50
18	17.75	8.50	0.00	33.25	5.25
19	8.00	5.25	0.00	30.00	3.00
20	0.25	5.25	0.00	17.00	3.75
21	5.25	3.50	3.25	11.25	0.00
22	0.50	4.25	1.25	3.00	0.00
23	0.25	23.25	0.00	1.25	0.75
24	0.75	3.00	1.00	0.00	0.75
25	5.00	2.00	2.50	2.25	0.00
26	1.75	16.75	0.00	35.50	5.25
27	1.75	18.25	0.00	42.00	1.25
28	2.75	10.25	0.25	50.25	8.50

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะผิดปกติ ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองปลายฤดูฝน
ปี 2558 จังหวัดขอนแก่น (ต่อ)

ลำดับ	เปอร์เซ็นต์เมล็ดที่มีลักษณะผิดปกติโดยจำนวนเมล็ด (%)				
	เมล็ดสีม่วง	เมล็ดสีเขียว	เมล็ดดำ	เมล็ดย่น	เมล็ดลีบ
29	0.25	18.00	0.50	6.00	0.25
30	5.75	7.25	0.00	43.00	0.25
31	7.25	4.00	3.00	5.00	0.00
32	0.25	5.50	0.50	0.75	0.00
ค่าเฉลี่ย	4.95	9.98	1.07	21.33	3.63

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะผิดปกติ ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองปลายฤดูฝน
ปี 2558 จังหวัดอุดรธานี

ลำดับ	เปอร์เซ็นต์เมล็ดที่มีลักษณะผิดปกติโดยจำนวนเมล็ด (%)				
	เมล็ดสีม่วง	เมล็ดสีเขียว	เมล็ดดำ	เมล็ดย่น	เมล็ดลีบ
1	11.50	12.25	0.00	17.50	0.00
2	1.75	15.25	0.00	19.75	0.25
3	1.50	6.50	0.00	19.75	3.50
4	2.25	10.00	0.00	15.50	0.75
5	8.25	11.75	0.00	9.50	2.25
6	1.00	0.50	0.00	23.00	1.25
7	1.25	6.50	0.00	23.50	1.25
8	2.50	2.25	0.00	13.00	2.00
9	1.75	2.75	0.00	18.00	0.50
10	3.00	1.75	0.25	35.50	2.25
11	13.25	7.25	2.00	0.00	0.00
12	4.50	1.75	0.50	0.00	0.00
13	1.50	4.25	3.25	0.00	0.00
14	13.00	3.50	2.75	0.00	0.00
15	24.00	3.00	4.00	0.00	0.00
16	6.00	6.00	0.00	0.00	0.00

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะผิดปกติ ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองปลายฤดูฝน
ปี 2558 จังหวัดอุดรธานี (ต่อ)

ลำดับ	เปอร์เซ็นต์เมล็ดที่มีลักษณะผิดปกติโดยจำนวนเมล็ด (%)				
	เมล็ดสีม่วง	เมล็ดสีเขียว	เมล็ดดำ	เมล็ดย่น	เมล็ดลีบ
17	2.25	3.25	4.25	0.00	0.00
18	4.25	6.25	1.50	0.00	0.00
19	12.50	4.75	5.00	0.50	0.25
20	4.25	9.25	1.50	0.00	0.00
21	4.00	3.75	0.00	0.00	0.25
22	2.25	3.00	0.50	0.00	0.00
23	3.50	3.00	0.00	0.00	0.00
24	6.50	4.25	1.50	0.00	0.00
25	4.25	2.75	2.50	0.00	0.00
26	0.00	0.75	0.00	40.50	3.75
27	0.00	1.75	0.00	29.75	3.00
28	0.00	1.75	0.00	37.00	2.00
29	1.00	3.00	0.00	20.25	0.25
30	3.25	3.50	0.00	22.25	0.00
31	0.50	25.50	0.00	24.50	2.75
32	1.75	4.75	0.25	18.25	6.50
33	0.50	1.50	0.25	33.25	2.25
34	3.50	4.25	2.50	0.00	0.00
35	13.50	9.25	0.00	16.75	0.25
ค่าเฉลี่ย	4.71	5.47	0.93	12.51	1.01

ค่าเฉลี่ย	1.29±0.09	1.19±0.12	0.15±0.09	1.58±0.16	0.63±0.22	0.16±0.07
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

หมายเหตุ ^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ (100 เมล็ด/ซ้ำ)

Ck หมายถึง *Cercospora kikuchii*

Fu หมายถึง *Fusarium* spp.

Mp หมายถึง *Macrophomina phaseolina*

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ปริมาณเชื้อรา (\pm standard error) ตรวจพบบนเมล็ดถั่วเหลือง ในพื้นที่ปลูกฤดู
แล้งปี 2557/2558 จังหวัดขอนแก่น และจังหวัดอุดรธานี ทดสอบโดยวิธีเพาะบนกระดาษขึ้น
(Blotter method)

ลำดับ	ฤดูแล้ง ปี 2557/2558					
	จ.ขอนแก่น			จ.อุดรธานี		
	ปริมาณเชื้อรา ^{1/} (%)					
	Ck	Fu	Mp	Ck	Fu	Mp
1	34.50±3.40	1.50±0.50	0.50±0.50	35.50±6.18	2.00±0.82	0.00±0.00
2	5.00±2.38	1.00±1.00	0.00±0.00	62.00±3.56	6.00±1.15	0.00±0.00
3	24.50±2.06	3.00±1.00	0.50±0.50	21.50±3.59	0.50±0.50	0.00±0.00
4	47.00±5.20	1.50±1.50	0.00±0.00	32.50±3.10	0.50±0.50	0.00±0.00
5	56.00±3.74	1.00±1.00	1.00±0.58	23.50±2.75	6.50±1.71	0.00±0.00
6	27.00±3.32	5.50±1.71	0.50±0.50	62.00±7.07	2.50±1.89	0.00±0.00
7	19.00±1.00	2.50±1.50	0.00±0.00	11.00±4.73	4.50±2.87	1.00±1.00
8	61.50±1.26	0.50±0.50	0.00±0.00	9.50±0.96	2.50±0.96	0.00±0.00
9	15.00±1.29	1.00±1.00	0.00±0.00	52.50±3.69	3.50±1.71	0.00±0.00
10	8.50±2.36	1.00±1.00	0.00±0.00	31.50±6.08	2.50±0.96	0.00±0.00
11	50.75±8.32	1.00±0.58	0.00±0.00	15.50±2.06	0.50±0.50	0.00±0.00
12	45.50±2.99	1.50±0.96	0.00±0.00	25.50±4.27	1.50±0.50	0.00±0.00
13	57.50±5.68	1.50±0.50	0.00±0.00	49.50±5.56	3.00±1.29	0.00±0.00
14	67.00±5.26	5.50±1.50	0.00±0.00	45.00±3.32	2.50±0.50	0.00±0.00
15	75.50±2.63	0.50±0.50	0.00±0.00	43.00±10.47	3.00±1.91	0.00±0.00
16	53.50±1.71	4.00±1.41	0.00±0.00	37.00±9.40	2.00±1.15	0.00±0.00
17	24.00±1.63	9.50±1.71	0.00±0.00	32.50±2.06	4.00±2.71	0.00±0.00
18	50.00±2.94	0.50±0.50	0.00±0.00	22.50±3.86	1.00±0.58	0.00±0.00
19	20.00±3.56	13.00±1.73	0.00±0.00	1.50±0.50	2.00±1.41	0.00±0.00

20	39.00±1.91	3.50±0.96	0.00±0.00	3.50±0.96	2.00±0.82	0.00±0.00
21	61.50±2.75	1.50±0.96	0.00±0.00	29.50±5.56	1.50±0.96	0.00±0.00
22	23.50±1.50	1.50±0.96	0.00±0.00	58.00±2.16	8.00±2.45	0.00±0.00
23	40.50±1.50	3.50±1.50	0.00±0.00	34.50±2.63	1.50±0.96	0.00±0.00
24	59.50±2.36	0.50±0.50	0.50±0.50	28.50±2.99	1.50±0.96	0.00±0.00
25	57.00±4.93	1.00±0.58	0.00±0.00	64.50±2.22	2.50±0.96	0.50±0.50
26	14.50±2.75	3.00±1.29	0.00±0.00	36.00±2.83	0.50±0.50	0.00±0.00
เฉลี่ย	39.89±0.36	2.69±0.14	0.12±0.05	33.38±0.60	2.62±0.31	0.06±0.06

หมายเหตุ ^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ (100 เมล็ด/ซ้ำ)

Ck หมายถึง *Cercospora kikuchii*

Fu หมายถึง *Fusarium* spp.

Mp หมายถึง *Macrophomina phaseolina*

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ปริมาณเชื้อรา (\pm standard error) ตรวจพบบนเมล็ดถั่วเหลือง ในพื้นที่ปลูกฤดู
แล้งปี 2557/2558 จังหวัดอุทัยธานี ทดสอบโดยวิธีเพาะบนกระดาษขึ้น (Blotter method)

ลำดับ	ฤดูแล้ง ปี 2557/2558		
	จ. อุทัยธานี		
	ปริมาณเชื้อรา ^{1/} (%)		
	Ck	Fu	Mp
1	44.00±4.55	6.50±1.50	0.50±0.50
2	13.50±2.99	1.00±0.58	0.00±0.00
3	27.50±3.59	1.00±0.58	0.00±0.00
4	22.00±5.10	20.00±4.40	0.00±0.00
5	27.00±2.65	16.50±2.63	1.00±0.58
6	10.00±1.63	3.00±1.29	0.50±0.50
7	18.50±2.63	9.00±2.52	0.00±0.00
8	17.50±0.96	1.50±0.96	0.00±0.00
9	39.00±5.00	4.50±0.50	0.00±0.00
10	38.00±3.37	2.50±0.50	0.00±0.00
11	14.00±2.94	3.00±1.29	0.50±0.50
12	8.50±0.96	4.00±1.41	0.00±0.00
13	51.50±4.27	6.50±2.63	0.50±0.50

14	8.50±1.50	1.00±0.58	0.00±0.00
15	21.00±5.92	21.50±5.68	1.00±0.58
16	31.50±2.75	16.50±4.35	0.00±0.00
17	16.50±1.89	2.50±0.96	0.00±0.00
18	2.00±0.82	3.50±1.26	0.00±0.00
19	21.50±1.71	4.00±1.15	0.00±0.00
20	44.00±5.89	5.00±0.58	0.50±0.50
21	22.00±2.71	17.00±2.65	0.00±0.00
22	20.00±2.16	5.50±0.96	0.00±0.00
23	20.50±1.26	26.00±1.41	0.50±0.50
24	3.50±1.50	11.00±1.91	0.50±0.50
25	2.00±0.00	3.00±1.91	0.00±0.00
26	10.00±3.56	0.50±0.50	0.00±0.00
เฉลี่ย	21.31±0.87	7.54±0.21	0.21±0.09

หมายเหตุ

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ (100 เมล็ด/ซ้ำ)

Ck หมายถึง *Cercospora kikuchii*

Fu หมายถึง *Fusarium* spp.

Mp หมายถึง *Macrophomina phaseolina*

ตารางที่ 13 ชนิดและปริมาณเชื้อราที่ตรวจพบบนเมล็ดถั่วเหลือง ในพื้นที่ปลูกปลายฤดูฝน ปี 2557 จังหวัดแพร่ และจังหวัดตาก ทดสอบโดยวิธีเพาะบนกระดาษขึ้น (Blotter method)

ลำดับ	ปลายฤดูฝน ปี 2557					
	จ.แพร่			จ.ตาก		
	ปริมาณเชื้อรา ^{1/} (%)					
	Ck	Fu	Mp	Ck	Fu	Mp
1	47.00±3.42	31.50±6.85	1.50±0.50	27.00±5.26	30.00±6.38	4.50±0.50
2	38.50±6.24	46.00±1.41	17.50±5.19	71.50±2.06	27.00±2.08	0.00±0.00
3	23.50±4.11	66.00±6.48	10.00±2.58	62.00±4.24	31.50±4.50	2.00±1.15
4	0.00±2.50	0.00±2.89	0.00±3.37	30.00±2.16	19.50±2.63	0.00±0.00
5	9.50±4.27	47.00±2.63	10.00±0.50	51.00±5.26	23.50±2.99	0.50±0.50
6	40.50±12.25	52.50±6.63	11.50±0.50	78.50±5.91	7.00±1.29	1.50±0.50
7	50.00±1.63	42.00±5.68	2.50±1.41	28.50±4.11	12.50±5.32	0.50±0.50
8	44.00±3.56	50.50±1.41	2.00±0.96	35.50±3.59	10.00±2.16	0.00±0.00
9	56.00±4.32	42.00±2.36	2.50±1.00	21.50±4.57	9.50±0.96	0.00±0.00
10	74.00±5.77	59.50±4.27	1.00±1.71	34.50±3.59	24.50±3.86	0.00±0.00
11	56.00±2.22	25.50±3.20	7.50±1.71	81.00±2.38	16.00±2.45	0.00±0.00
12	67.50±2.65	49.50±8.74	5.50±0.50	36.00±1.15	5.50±1.50	0.50±0.50
13	69.00±2.50	49.00±1.73	0.50±1.41	52.00±2.58	24.00±4.24	3.00±1.29
14	23.50±4.00	81.00±3.40	12.00±2.06	81.50±1.71	22.00±3.56	0.00±0.00
15	62.00±2.89	58.50±1.26	3.50±0.96	56.00±6.16	22.50±1.26	4.50±1.50
16	59.00±3.50	46.50±3.16	2.50±0.96	41.50±5.06	19.50±3.86	0.00±0.00
17	24.50±3.74	48.00±3.37	9.50±2.52	51.50±0.50	36.00±1.63	0.50±0.50
18	50.00±3.77	46.00±1.41	13.00±0.50	82.00±4.55	13.50±2.22	0.00±0.00
19	24.50±1.89	46.00±1.29	0.50±0.58	39.00±1.29	47.50±4.86	0.00±0.00
20	49.50±2.87	43.00±2.89	1.00±0.58	68.50±2.99	18.50±2.22	0.00±0.00
21	65.50±3.77	13.00±6.76	1.00±0.58	51.50±5.50	55.50±1.50	0.00±0.00
22	34.50±1.29	27.00±8.77	1.00±1.26	36.00±1.63	31.50±8.18	1.00±1.00
23	35.00±6.32	36.50±1.29	3.50±0.00	35.50±4.03	23.50±2.50	0.50±0.50
24	38.00±3.30	31.00±0.82	0.00±1.71	46.00±1.83	23.50±1.50	0.50±0.50
25	32.50±4.43	24.00±8.22	7.50±0.82	39.50±3.40	26.00±6.32	1.50±0.96
26	47.50±3.11	32.50±6.76	4.00±0.00	59.00±3.70	40.00±2.16	5.00±5.00
เฉลี่ย	45.10±0.48	43.50±0.26	5.04±0.34	49.87±1.18	23.85±0.76	1.00±0.24

หมายเหตุ ^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ (100 เมล็ด/ซ้ำ)
 Ck หมายถึง *Cercospora kikuchii*
 Fu หมายถึง *Fusarium* spp.
 Mp หมายถึง *Macrophomina phaseolina*

ตารางที่ 14 ชนิดและปริมาณเชื้อราที่ตรวจพบบนเมล็ดถั่วเหลือง ในพื้นที่ปลูกปลายฤดูฝนปี 2558 จังหวัด
 ขอนแก่น และจังหวัดอุดรธานี ทดสอบโดยวิธีเพาะบนกระดาษชื้น (Blotter method)

ลำดับ	ปลายฤดูฝนปี 2558					
	จ.ขอนแก่น			จ.อุดรธานี		
	ปริมาณเชื้อรา ¹ (%)			ปริมาณเชื้อรา ¹ (%)		
	Ck	Fu	Mp	Ck	Fu	Mp
1	4.00±1.08	63.00±3.00	0.50±0.50	11.50±0.65	17.50±4.11	0.00±0.00
2	0.25±0.25	72.00±2.83	0.00±0.00	1.75±0.85	4.50±1.71	0.00±0.00
3	7.50±0.65	27.50±4.45	1.00±1.00	1.50±0.96	4.50±0.96	0.00±0.00
4	2.25±0.48	72.00±1.63	0.00±0.00	2.25±1.11	4.50±2.50	0.00±0.00
5	4.75±1.49	59.50±3.86	0.50±0.50	8.25±1.38	18.00±1.41	1.00±0.58
6	3.00±0.71	26.00±7.62	0.00±0.00	1.00±0.71	6.00±1.15	0.00±0.00
7	1.75±1.03	44.50±2.22	0.00±0.00	1.25±0.95	6.50±0.96	0.00±0.00
8	1.50±0.50	50.00±4.08	0.00±0.00	3.25±0.95	6.00±0.82	0.00±0.00
9	4.25±1.31	43.50±5.44	0.00±0.00	1.75±0.85	11.50±2.22	0.00±0.00
10	8.75±0.25	41.00±7.00	2.00±1.15	3.00±1.08	11.50±0.96	0.00±0.00
11	2.50±0.87	38.50±2.22	0.00±0.00	13.25±1.70	6.00±1.41	0.00±0.00
12	10.00±0.82	34.00±4.16	0.00±0.00	4.50±0.87	2.75±0.48	0.00±0.00
13	18.75±0.48	25.00±2.52	1.50±0.50	1.50±0.50	9.00±0.58	0.00±0.00
14	9.50±0.65	47.50±3.10	3.50±1.50	13.00±2.16	5.50±2.06	0.00±0.00
15	7.25±1.49	45.00±5.00	1.50±0.96	24.00±3.85	5.50±0.96	0.00±0.00
16	8.75±3.47	37.50±2.63	0.00±0.00	6.00±1.47	3.50±1.50	0.00±0.00
17	6.25±0.63	42.50±5.12	0.00±0.00	2.25±1.03	6.50±1.26	0.00±0.00
18	17.75±1.31	28.50±1.50	0.50±0.50	4.25±0.63	9.50±1.50	0.50±0.50
19	8.00±1.47	51.50±4.50	8.00±2.00	12.50±2.87	5.00±1.73	0.00±0.00
20	0.25±0.25	11.00±3.70	0.00±0.00	4.25±1.80	2.50±1.89	0.00±0.00
21	5.25±1.11	55.50±2.50	9.00±3.42	4.00±0.82	18.50±0.96	0.00±0.00
22	0.50±0.29	30.00±2.94	0.00±0.00	2.25±0.95	1.00±0.58	0.00±0.00

23	0.25±0.25	14.50±4.11	0.00±0.00	3.50±1.26	2.50±1.26	0.00±0.00
24	0.75±0.75	4.00±0.82	0.00±0.00	6.50±0.50	5.00±1.73	0.00±0.00
25	5.00±0.91	45.50±2.06	10.00±1.41	4.25±0.48	7.00±3.00	0.00±0.00
26	1.75±1.81	19.50±5.06	0.00±0.00	0.00±0.00	9.50±2.22	0.00±0.00
27	1.25±0.75	12.00±1.41	0.50±0.50	0.00±0.00	9.50±2.36	0.00±0.00

หมายเหตุ ^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ (100 เมล็ด/ซ้ำ)
 (-) ไม่ได้ทำการศึกษา
 Ck หมายถึง *Cercospora kikuchii*
 Fu หมายถึง *Fusarium spp.*
 Mp หมายถึง *Macrophomina phaseolina*

ตารางที่ 14 ชนิดและปริมาณเชื้อราที่ตรวจพบบนเมล็ดถั่วเหลือง ในพื้นที่ปลูกปลายฤดูฝนปี 2558 จังหวัดขอนแก่น และจังหวัดอุดรธานี ทดสอบโดยวิธีเพาะบนกระดาษขึ้น (Blotter method)

ลำดับ	ปลายฤดูฝนปี 2558					
	จ.ขอนแก่น			จ.อุดรธานี		
	ปริมาณเชื้อรา ¹ (%)			ปริมาณเชื้อรา ¹ (%)		
	Ck	Fu	Mp	Ck	Fu	Mp
28	2.75±0.75	36.50±3.95	4.50±2.50	0.00±0.00	6.00±1.15	0.00±0.00
29	0.25±0.25	12.50±2.22	0.00±0.00	1.00±0.41	9.00±3.11	0.00±0.00
30	5.75±0.75	29.00±2.38	2.00±0.82	3.25±0.48	10.00±5.48	0.00±0.00
31	7.25±0.85	33.00±2.38	1.50±0.50	0.50±0.29	1.00±0.58	0.00±0.00
32	0.25±0.25	37.00±2.52	3.00±0.58	1.75±0.25	4.00±1.41	0.00±0.00
33	-	-	-	0.50±0.29	5.50±1.26	0.00±0.00
34	-	-	-	3.50±0.29	8.50±2.22	0.00±0.00
35	-	-	-	13.50±0.65	75.00±1.29	0.00±0.00
ค่าเฉลี่ย	4.94±0.23	37.16±0.72	1.55±0.07	4.73±0.15	9.09±0.36	0.04±0.03

หมายเหตุ ^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ (100 เมล็ด/ซ้ำ)
 (-) ไม่ได้ทำการศึกษา
 Ck หมายถึง *Cercospora kikuchii*
 Fu หมายถึง *Fusarium spp.*
 Mp หมายถึง *Macrophomina phaseolina*