ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชไร่)

ปริญญา

พืชไร่ พืชไร่นา

สาขา **ภาควิชา**

เรื่อง ความไวต่อการสำลักน้ำและผลของการเคลือบน้ำมันสะเดาต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองต่างพันธุ์

Sensitivity to Soaking Injury and Effect of Neem Oil Coating on Seed Quality of Different Soybean Varieties

นามผู้วิจัย นางสาวปัทมาวดี คุณวัลลี

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์วันชัย จันทร์ประเสริฐ, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์ปริยานุช จุลกะ, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ธีระกุล, Ph.D.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ความไวต่อการสำลักน้ำและผลของการเคลือบน้ำมันสะเดา ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองต่างพันธุ์

Sensitivity to Soaking Injury and Effect of Neem Oil Coating on Seed Quality of Different Soybean Varieties

โดย

นางสาวปัทมาวดี คุณวัลลี

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชไร่)
พ.ศ. 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปัทมาวดี คุณวัลลี 2554: ความไวต่อการสำลักน้ำและผลของการเคลือบน้ำมันสะเดาต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองต่างพันธุ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชไร่) สาขาพืชไร่ ภาควิชาพืชไร่นา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ วันชัย จันทร์ประเสริฐ, Ph.D. 105 หน้า

การปลูกถั่วเหลืองมักประสบปัญหาในการงอกจากการที่มีฝนตกก่อนและหลังการเพาะเมล็ดลงในดิน ซึ่งมีสาเหตุจากการสำลักน้ำ (soaking injury) และนอกจากนี้เมล็ดถั่วเหลืองต่างพันธุ์กันมีคุณภาพเมล็ดพันธุ์และการทนต่อสภาพน้ำท่วมขัง ตลอดจนการเก็บรักษาต่างกัน การศึกษาครั้งนี้เปรียบเทียบการงอกในสภาพการสำลักน้ำ และการตอบสนองต่อการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ของเมล็ดถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ซึ่ง 6 สายพันธุ์เป็นสายพันธุ์ดีเด่นของโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เปรียบเทียบกับพันธุ์ส่งเสริม 2 พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ 8 x 2 x 2 Factorial in CRD มี 4 ซ้ำ ปัจจัยแรก คือ สายพันธุ์ถั่วเหลือง ปัจจัยที่ 2 คือ การเคลือบและไม่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ (8 มิลลิลิตร/เมล็ด 1 กิโลกรัม) ปัจจัยที่ 3 คือ สภาพการเพาะเมล็ดปกติ และสภาพการสำลักน้ำ (แช่เมล็ดในน้ำ 2 ชั่วโมงก่อนเพาะ) จากการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 2 ฤดู คือ ฤดูแล้ง ปี 2552 (ตุลาคม 2552 – กุมภาพันธ์ 2553) และฤดูฝน ปี 2553 (พฤษภาคม 2553 – กันยายน 2553) ก่อนและหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง มีคุณภาพและอายุการเก็บรักษาสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากฤดูฝน โดยเมล็ดพันธุ์จากฤดูแล้ง ปี 2552 สายพันธุ์ที่มีความอ่อนแอต่อการสำลักน้ำ คือ ST2 34-1 ในขณะที่สายพันธุ์ KUSL3802-1 KUSL3802-4 และ NS1 1-12 สามารถทนต่อสภาพการสำลักน้ำได้ดี ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากฤดูฝน ปี 2553 พบว่า สายพันธุ์ KUSL20004 และ ST2 34-1 อ่อนแอต่อการสำลักน้ำ นอกจากนี้ยังพบว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีแนวโน้มทำให้เมล็ดดูดน้ำช้าลง ช่วยลดระดับความเสียหายที่เกิดจากการสำลักน้ำได้ และยกระดับความงอกภายใต้สภาพการสำลักน้ำ ทำให้เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน และความงอกในไร่สูงกว่าเมล็ดที่ไม่เคลือบของเมล็ดพันธุ์ทั้ง 2 ฤดู และช่วยชะลอการเสื่อมคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน

_____ _____ ____/____/____

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Pattamavadee Kunwanlee 2011: Sensitivity to Soaking Injury and Effect of Neem Oil Coating on Seed Quality of Different Soybean Varieties. Master of Science (Agronomy), Major Field: Agronomy, Department of Agronomy. Thesis Advisor: Associate Professor Wanchai Chanprasert, Ph.D. 105 pages.

Generally, soybean seed often meet a problem in the field when it rains before or after sowing seed resulting in soaking injury and different varieties of soybean differ in seed quality, soaking injury and storability. Therefore, this study compared germination capacity under soaking condition of 8 soybean lines/varieties of Kasetsart University Soybean Research Project and their responses to pure neem oil seed coating. Of these 8 lines/varieties, six lines are promising soybean lines and the other 2 are recommended varieties. The experimental design used in this study was 8 x 2 x 2 Factorial in CRD with 4 replications. Factor A was soybean lines/varieties, while factor B was neem oil coating (0 and 8 ml/1 kg seed) and factor C was germination condition (soaking 2 hours and non-soaking). This study was carried out in 2 growing seasons, i.e. dry season 2009 (October 2009 – February 2010) and rainy season (May 2010 – September 2010) and the storage period was 6 months under ambient temperature condition. The results showed that in dry season, seed quality and storability were lower than in rainy season. For dry season seed, ST2 34-1 was the most susceptible to soaking injury while KUSL3802-1, KUSL3802-4 and NS1 1-12 were quite tolerant to soaking injury. In rainy season, it was found that KUSL20004 and ST2 34-1 were more susceptible to soaking injury than other lines/varieties. Neem oil coating could reduce seed imbibition rate and protected the seed from soaking injury resulting in higher germination percentages and field emergence comparing to the non-coated seed in both seasons. Seed deterioration during 6 months of storage also occurred in a lower rate in neem-oil coated seed than that of non-coated seed.

_____ _____ ____ / ____ /____

Student's signature Thesis Advisor's signature

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.วันชัย จันทร์ประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษาแนะนำ ชี้แนะแนวทางการดำเนินงาน การแก้ไขปัญหาในเรื่องต่างๆ ในระหว่างการศึกษาและการดำเนินงานทดลอง ดร.ปริยานุช จุลกะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่กรุณาให้คำแนะนำในด้านงานวิจัย ตลอดจนแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.เอ็จ สโรบล ประธานการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และ รศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่กรุณา ให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นาทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนให้ความรู้อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปใช้ในการทำงานต่อไป และขอขอบคุณ ดร.สุปราณี งามประสิทธิ์ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิจัย และคอยให้คำปรึกษาตลอดการทำงาน

ขอขอบคุณ คุณธีรเดช เกลียวกลม ตลอดจนพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ทุกท่านที่คอยให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจจนวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วง

และสุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่สนับสนุนด้านการศึกษา และคอยมอบความรัก ความห่วงใย และคอยเป็นกำลังใจมาโดยตลอด และขอบคุณญาติพี่น้องของข้าพเจ้าที่ให้กำลังใจที่ดีตลอดมา

ประโยชน์และความดีอันเนื่องมาจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้จะพึงมีเพียงใด ขอมอบแด่ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้อบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษา ตลอดจน ครู-อาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้และอบรมสั่งสอนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

ปัทมาวดี คุณวัลลี

กันยายน 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(7)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	13
อุปกรณ์	13
วิธีการ	14
ผลการทดลอง	20
วิจารณ์ผลการทดลอง	70
สรุป	77
ข้อเสนอแนะ	78
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	79
ภาคผนวก	88
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	105

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันสะเดาต่อความงอกภายใต้สภาวะปกติและสำลักน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552	21
2	ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันสะเดาต่อความงอกภายใต้สภาวะปกติและสำลักน้ำ ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูฝนปี 2553	22
3	ความแข็งแรงโดยการเร่งอายุ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบก่อนการเก็บรักษา	24
4	ความงอกในไร่ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการ ไม่เคลือบก่อนการเก็บรักษา	25
5	ความแข็งแรงโดยวิธีวัดค่าการนำไฟฟ้า (µS/cm/g.seed) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการ ไม่เคลือบก่อนการเก็บรักษา	27
6	ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ (%) จากการดูดน้ำโดยการแช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 0 5 10 30 60 120 180 และ 360 นาที ก่อนการเก็บรักษา (ฤดูแล้ง ปี 2552)	28
7	ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ (%) จากการดูดน้ำโดยการแช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 0 5 10 30 60 120 180 และ 360 นาที ก่อนการเก็บรักษา (ฤดูฝน ปี 2553)	31
8	ความชื้น (%) ของเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 และ 6 เดือนของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ	35
9	ความชื้น (%) ของเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 และ 6 เดือนของเมล็ดพันธุ์ถั่ว เหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่ได้จากการปลูกในฤดูฝน ปี 2553 ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ	36

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
10	ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันสะเดาต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ภายใต้สภาวะการสำลักน้ำภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน ปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552	39
11	ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันสะเดาต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ภายใต้สภาวะการสำลักน้ำภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน ปลูกในฤดูฝน ปี 2553	40
12	ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน	42
13	ความงอกในสภาพไร่ (%) ของเมล็ดถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา3 เดือน	43
14	ความแข็งแรงโดยวิธีวัดค่าการนำไฟฟ้า (μS/cm/g.seed) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน	43
15	ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ (%) จากการดูดน้ำโดยการแช่ เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 0 5 10 30 60 120 180 และ 360 นาที ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน (ฤดูแล้ง ปี 2552)	46
16	ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ (%) จากการดูดน้ำโดยการแช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 0 และ 6 ชั่วโมง และการให้เมล็ดดูดน้ำจากกระดาษเพาะเป็นเวลา 0 และ 24 ชั่วโมง ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน (ฤดูฝนปี 2553)	49
17	ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันสะเดาต่อความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ภายใต้สภาวะการสำลักน้ำภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 เดือน ปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552	51

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

18 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันสะเดาต่อความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ภายใต้สภาวะการสำลักน้ำภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน ปลูกในฤดูฝนปี 2553 52

19 ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็น เวลา 6 เดือน 54

20 ความแข็งแรงโดยวิธีวัดค่าการนำไฟฟ้า (μS/cm/g.seed) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 เดือน 55

21 ความงอกในสภาพไร่ (%) ของเมล็ดถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ที่เคลือบด้วยน้ำมัน สะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 เดือน 57

22 ความชื้นของเมล็ด (%) จากการดูดน้ำเป็นเวลา 0 5 10 30 60 120 180 และ 360 นาที ของเมล็ดถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน (ฤดูแล้ง ปี 2552) 59

23 ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ (%) จากการดูดน้ำโดย การแช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 360 นาที และการให้เมล็ดดูดน้ำจากกระดาษเพาะเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ของเมล็ดที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 เดือน (ฤดูฝนปี 2553) 62

ตารางผนวกที่

1 วันเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูแล้งปี 2552 และฤดูฝน 2553 ที่ ระยะ HM ของแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ 89

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ผนวก		หน้า
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความงอกมาตรฐาน(เปอร์เซ็นต์) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ซึ่งเคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่เคลือบก่อนการเก็บรักษา	93
3	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความแข็งแรงโดยการเร่งอายุ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับ การไม่เคลือบก่อนการเก็บรักษา	94
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความงอกในไร่ (%) ของเมล็ด พันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วย น้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่ เคลือบ ก่อนการเก็บรักษา	95
5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความแข็งแรงโดยวิธีวัดค่าการ นำไฟฟ้า (μS/cm/g.seed) ของเมล็ดพันธุ์ถั่ว เหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วย น้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ก่อนการเก็บรักษา	96
6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความงอกมาตรฐาน (เปอร์เซ็นต์) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ซึ่งเคลือบด้วยน้ำมันสะเดา บริสุทธิ์เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่เคลือบภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน	97
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความแข็งแรงโดยการเร่งอายุ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง8 สายพันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่ เคลือบภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน	98
8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความงอกในไร่ (%) ของเมล็ดพันธุ์ ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน	99
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความแข็งแรงโดยวิธีวัดค่าการ นำไฟฟ้า (μS/cm/g.seed)ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วย น้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน	100

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ผนวก **หน้า**

10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความงอกมาตรฐาน (เปอร์เซ็นต์) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ซึ่งเคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่เคลือบภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน 101

11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความแข็งแรงโดยการเร่งอายุ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน 102

12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความงอกในไร่ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน 103

13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความแข็งแรงโดยวิธีวัดค่าการนำไฟฟ้า (μS/cm/g.seed) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน 104

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ (%) จากการดูดน้ำโดยการแช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 0 5 10 30 60 120 180 และ 360 นาที ก่อนการเก็บรักษา (ฤดูแล้ง ปี 2552)	30
2	ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ (%) จากการดูดน้ำโดยการแช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 0 5 10 30 60 120 180 และ 360 นาที ก่อนการเก็บรักษา (ฤดูฝน ปี 2553)	33
3	ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ (%) จากการดูดน้ำโดยการ แช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 0 5 10 30 60 120 180 และ 360 นาที ภายหลังการเก็บรักษาที่ อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน (ฤดูแล้ง ปี 2552)	48
4	ความชื้นของเมล็ด (%) จากการดูดน้ำเป็นเวลา 0 5 10 30 60 120 180 และ 360 นาทีของเมล็ดถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 เดือน (ฤดูแล้ง ปี 2552)	61
5	ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการดูดน้ำของเมล็ด 60 นาที กับเปอร์เซ็นต์ความงอกในสภาพการสำลักน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน ของเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552	64
6	ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการดูดน้ำของเมล็ด 60 นาที กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน ของเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552	65
7	ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการดูดน้ำของเมล็ด 60 นาที กับค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน ของเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552	66
8	ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการดูดน้ำของเมล็ด 60 นาที กับความงอกในสภาพสำลักน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ก่อนการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกในฤดูฝน ปี 2553	67

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
9	ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการดูดน้ำของเมล็ด 60 นาที กับความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ก่อนการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกในฤดูฝน ปี 2553	68
10	ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการดูดน้ำของเมล็ด 60 นาที กับค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ก่อนการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกในฤดูฝน ปี 2553	69

ภาพผนวกที่

1	ปริมาณน้ำฝน (mm.) ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 – กุมภาพันธ์ 2553 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชศรีมา	90
2	ปริมาณน้ำฝน (mm.) ระหว่างเดือนพฤษภาคม – ตุลาคม 2553 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชศรีมา	90
3	อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ย ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 - กุมภาพันธ์ 2553 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชศรีมา	91
4	อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ย ระหว่างเดือนพฤษภาคม – ตุลาคม 2553 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชศรีมา	91
5	เปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยระหว่างเดือนตุลาคม 2552 – กุมภาพันธ์ 2553 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชศรีมา	92
6	เปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยระหว่างเดือนพฤษภาคม – ตุลาคม 2553 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชศรีมา	92

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความไวต่อการสำลักน้ำและผลของการเคลือบน้ำมันสะเดา ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองต่างพันธุ์

Sensitivity to Soaking Injury and Effect of Neem Oil Coating on Seed Quality of Different Soybean Varieties

คำนำ

ถั่วเหลือง [*Glycine max* (L.) Merrill] เป็นพืชที่มีการใช้ประโยชน์กันอย่างกว้างขวาง เพราะมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร สกัดน้ำมันบริโภค อาหารสัตว์ และการนำไปใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ สถานการณ์การผลิตถั่วเหลืองในประเทศไทย ปี 2546-2551 พื้นที่เพาะปลูกถั่วเหลืองและผลผลิตลดลงอย่างต่อเนื่อง การลดลงของพื้นที่ปลูกมีสาเหตุหลายประการ ได้แก่ พื้นที่ปลูกมีศักยภาพการผลิตต่ำ มีการปลูกพืชอื่นที่ให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และอ้อยโรงงาน สาเหตุที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ เกษตรกรขาดแคลนเมล็ดพันธุ์คุณภาพดี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551) อีกทั้งเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเป็นเมล็ดที่เก็บรักษาได้ไม่นานเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์พืชชนิดอื่น เนื่องจากเมล็ดถั่วเหลืองมีองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดส่วนใหญ่เป็นโปรตีนและไขมัน ซึ่งไขมันจะถูกออกซิไดซ์เป็นไขมันอิสระได้ง่าย อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีอัตราการเสื่อมคุณภาพเร็ว (วันชัย, 2542) ดังนั้นปัญหาเรื่องคุณภาพและการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์จึงเป็นปัญหาระดับประเทศ (อภิพรรณ, 2546)

การปลูกถั่วเหลืองในประเทศไทยซึ่งอยู่ในเขตร้อนชื้นมักประสบปัญหาในการงอกจากการที่มีฝนตกก่อนหรือหลังจากการเพาะเมล็ดลงในดิน ซึ่งมีสาเหตุจากการสำลักน้ำ (soaking injury) โดยเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกเมื่อได้รับน้ำมากเกินไป ทำให้ขาดออกซิเจน ส่งผลให้อัตราการงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลง (Sung, 1995) โดยเฉพาะเมล็ดถั่วเหลืองมีเยื่อหุ้มเมล็ดบางและมีองค์ประกอบเมล็ดส่วนใหญ่เป็นโปรตีน ทำให้มีอัตราการดูดซึมน้ำผ่านเข้าสู่ภายในเมล็ดสูง การที่ถั่วเหลืองมีเยื่อหุ้มเมล็ดบาง ยังทำให้ไวต่อความเสียหายจากเครื่องจักรกลอีกด้วย การป้องกันการสำลักน้ำวิธีหนึ่งคือการเคลือบเมล็ดด้วยสารในกลุ่มไฮโดรโฟบิก (hydrophobic) เนื่องจากสารกลุ่มนี้เมื่อใช้เคลือบเมล็ดแล้วจะช่วยลดอัตราการดูดซึมน้ำ ทำให้การอัตรางอกของเมล็ดเพิ่มขึ้น (Chachalis and Smith, 2001) น้ำมันสะเดาบริสุทธิ์จัดเป็นสารที่ช่วยป้องกันความชื้นและมีคุณสมบัติในการช่วยชะลอการดูดน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ของเมล็ดได้ มีรายงานว่าน้ำมันสะเดาสามารถชักนำให้เมล็ดถั่วเขียวเกิดสภาพเป็นเมล็ดแข็ง (hard seed) ได้ (สุวิมล และคณะ, 2534) น้ำมันสะเดายังช่วยชะลอการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในการเก็บรักษา (พริศรา, 2544) เนื่องจากช่วยลดอัตราการหายใจของเมล็ดด้วย (ธรรมรัตน์, 2547)

เป็นที่ทราบกันดีว่าถั่วเหลืองต่างพันธุ์นอกจากจะมีคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่างกันแล้ว ยังมีความทนทานต่อความแห้งแล้งและน้ำท่วมขังในระยะเมล็ดงอก และความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ที่แตกต่างกันอีกด้วย (วันชัยและคณะ, 2553; Kpoghomou *et al.*, 1990; Manavalan *et al.*, 2010) ดังนั้นในโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองจึงต้องมีการทดสอบและประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์เพื่อให้มั่นใจว่าพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกและส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเป็นพันธุ์ที่มีคุณภาพเมล็ดดี การวิจัยนี้จึงวางแผนศึกษาความไว (sensitivity) ของเมล็ดถั่วเหลืองต่างพันธุ์ ต่อการสำลักน้ำ โดยใช้สายพันธุ์ก้าวหน้าในโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เปรียบเทียบกับพันธุ์ส่งเสริม และศึกษาผลของการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ที่มีต่อการป้องกันการสำลักน้ำ และความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการตอบสนองของถั่วเหลืองต่างพันธุ์ โดยเฉพาะสายพันธุ์ก้าวหน้าของโครงการถั่วเหลืองมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ต่อการสำลักน้ำ และผลของการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ต่อความสามารถในการงอกและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การตรวจเอกสาร

คุณภาพเมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยเบื้องต้นที่มีความสำคัญต่อผลผลิต การใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูง จะทำให้เมล็ดงอกและเจริญเติบโตดี ส่งผลให้ได้ต้นพืชที่แข็งแรง ซึ่งลักษณะคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ ความบริสุทธิ์ทางพันธุกรรม ความบริสุทธิ์ทางกายภาพ ความมีชีวิตหรือความงอก ความแข็งแรง ความชื้นของเมล็ด สุขภาพเมล็ดพันธุ์ และความเสียหายของเมล็ด (วันชัย, 2542) สำหรับถั่วเหลืองมักมีปัญหาด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์ คือมีความงอกต่ำ อายุการเก็บรักษาสั้น บางพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกมีปัญหาด้านการผลิต เนื่องจากมีความอ่อนแอต่อสภาพแวดล้อมและ การปฏิบัติในขั้นตอนต่างๆ ซึ่งเป็นลักษณะของพันธุ์ เช่นถั่วเหลืองพันธุ์ส่งเสริมของกรมวิชาการที่เกษตรกรนิยมปลูก พันธุ์เชียงใหม่ 60 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิต เปอร์เซ็นต์น้ำมัน และโปรตีนสูงกว่าพันธุ์ สจ.5 (อภิพรรณ, 2546) นอกจากนี้การปลูกถั่วเหลืองมักประสบปัญหาในการงอกจากการที่ฝนตกก่อนหรือหลังจากการเพาะเมล็ดลงในดินโดยเมล็ดที่ปลูกได้รับน้ำมากเกินไป ทำให้ขาดออกซิเจน ส่งผลให้อัตราการงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลง (Sung, 1995)

การดูดน้ำและการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

เมื่อเมล็ดพันธุ์ได้รับความชื้นเพิ่มขึ้นถึงระดับที่พอเพียงต่อการงอก เมล็ดพันธุ์จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาทางชีวเคมี สรีรวิทยาและสัณฐานวิทยา ทำให้เมล็ดงอกได้ ดังนั้นการงอกของเมล็ดพันธุ์ หมายถึง กระบวนการที่เมล็ดพันธุ์ได้รับปัจจัยการงอกที่เหมาะสมแล้วกระตุ้นให้ต้นอ่อนที่อยู่ในระยะพัก เจริญเติบโตแทงทะลุส่วนเปลือกเมล็ดพันธุ์ออกมา ปัจจัยที่จำเป็นในการงอกของเมล็ด 3 ปัจจัย (วัลลภ, 2540) ปัจจัยแรก คือน้ำ เมล็ดทุกเมล็ดต้องการความชื้นหรือน้ำในการงอก เมล็ดพืชส่วนใหญ่ต้องการความชื้นระดับสูง แต่มีเมล็ดบางชนิดเมื่อได้รับน้ำมากเกินไปจะทำให้อัตราการงอกลดลง (วันชัย, 2553) ซึ่งพบได้ในพืชตระกูลถั่วหลายชนิด (สุนันทา, 2549) เช่น เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง (นิตย์ และคณะ, 2540; Leopold, 1983; Saha and Basu, 1984; Hwang and Sung, 1991; Chachalis and Smith, 2000 ; วิชัย, 2549) ถั่วลันเตา (Powell and Matthew, 1978) ถั่วแดงหลวง (Pretorious *et al*., 1998) ทั้งนี้อาจเกิดจากเมล็ดดูดใช้ออกซิเจนได้น้อยลง การดูดน้ำเป็นกระบวนการแรกที่มีความสำคัญต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งเป็นกระบวนการทางฟิสิกส์ (Bewley and Black, 1985) เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเยื่อหุ้มเมล็ดเมื่อเมล็ดมีการดูดน้ำ (Egli *et al.*, 2005) เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองส่วนใหญ่ต้องการความชื้นระดับสูงในการงอก คือ 33- 60 % (วันชัย, 2553) Heatherly *et al*. (1995) รายงานว่า การดูดน้ำของเมล็ดพืช

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เกิดขึ้นรอบ ๆ เยื่อหุ้มเมล็ด แต่ในพืชตระกูลถั่ว เชื่อกันว่าส่วนที่ไวต่อการดูดน้ำ คือ micropyle และ hilum Koizumi *et al*. (2008) รายงานว่าน้ำจะเข้าสู่เมล็ดทาง hilum เคลื่อนเข้าสู่ hypocotyl และราก (radical) ทำให้ใบเลี้ยงบวมและขยายตัว น้ำใน hypocotyl radicle และ cotyledon ที่ผ่านชั้นของเยื่อหุ้มเมล็ด ทำให้เนื้อเยื่อของเมล็ดเกิดความเสียหายในระยะแรกของการดูดน้ำ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับขบวนการดูดน้ำ ได้แก่ โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ด วันชัย (2553) กล่าวว่า ในเมล็ดพืชมีการสะสมอาหาร (food reserve accumulation) และสารควบคุมการเจริญเติบโต (growth regulators) ที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ด ในขณะที่เมล็ดงอกอาหารสะสมจะช่วยให้ต้นอ่อนเจริญเติบโตได้อย่างปรกติ จนกระทั่งต้นกล้าสามารถสังเคราะห์แสงสร้างอาหารเองได้ องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดจึงมีผลโดยตรงต่อการงอกของเมล็ดและความแข็งแรงของต้นพืช เนื้อเยื่อแต่ละส่วนของเมล็ดมีอัตราการดูดน้ำต่างกัน โดยทั่วไปต้นอ่อนจะดูดน้ำได้ในอัตราที่เร็วกว่าการดูดของส่วนเก็บสะสมอาหาร ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อเยื่อของต้นอ่อนมักเก็บสะสมโปรตีนในขณะที่ส่วนเก็บสะสมอาหารมักมีแป้งและไขมันเป็นส่วนใหญ่ และต้นอ่อนต้องการน้ำเพื่อกระตุ้นปฏิกิริยาของเอนไซม์ นอกจากนี้ลักษณะทางกายภาพของเมล็ด เช่น ส่วนห่อหุ้มเมล็ดมีผลต่อการดูดน้ำของเมล็ดด้วย เยื่อหุ้มเมล็ดมีบทบาทสำคัญในการควบคุมการดูดน้ำ โดยในเมล็ดถั่วเหลืองมีเยื่อหุ้มเมล็ดบาง ยอมให้น้ำซึมผ่านเข้าสู่เมล็ดได้ง่าย มีอัตราการดูดน้ำสูงกว่าเมล็ดพืชที่มีเยื่อหุ้มหนา (วันชัย, 2553) เมล็ดที่มีสัดส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดสูงจะทำให้น้ำเข้าสู่เมล็ดได้ช้าลง นอกจากจะเกิดจากเปลือกเมล็ดหนาแล้วอาจมีจำนวนรูที่เยื่อหุ้มเมล็ดน้อยกว่าเมล็ดที่มีสัดส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดต่ำ (Yaklich *et al*.,1986) Calero *et al*. (1981) พบว่า บริเวณพื้นผิวเมล็ดที่มีสัดส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดสูง มีสารพวก wax ฝังอยู่ใน epidermis และในรู ดังนั้นการที่เมล็ดดังกล่าวดูดน้ำได้ช้าอาจเกิดจากการมีจำนวนรูต่อพื้นที่ผิวของเยื่อหุ้มเมล็ดน้อย นอกจากนี้ยังมีสารพวก wax ฝังอยู่ในผิวของผิวเยื่อหุ้มเมล็ดอีกด้วย ปัจจัยการงอกที่ 2 คือ อุณหภูมิ วันชัย (2553) กล่าวว่า เมล็ดพืชแต่ละชนิดมีช่วงอุณหภูมิเหมาะสมต่อการงอกและการเจริญเติบโตระยะแรกต่างกัน ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมเมล็ดอาจดูดน้ำได้แต่ไม่งอก ในขณะที่อุณหภูมิสูงเกินไป เมล็ดก็อาจดูดน้ำได้เช่นกัน แต่ไม่มีการเจริญเติบโตของต้นอ่อน และพืชบางชนิดต้องการอุณหภูมิสลับในการงอก (จวง จันทร์, 2529) ปัจจัยสุดท้ายที่จำเป็นต่อการงอกคือ ออกซิเจน แม้ว่าขบวนการดูดน้ำของเมล็ดไม่ต้องการออกซิเจนช่วย แต่เมล็ดพืชทั่วไปก็ต้องการออกซิเจนในขบวนการงอก จวงจันทร์ (2529) กล่าวว่า เมล็ดได้รับออกซิเจนจากบรรยากาศรอบๆ เมล็ด ปกติแล้วในบรรยากาศทั่วๆ ไปมีออกซิเจนประมาณ 20% ซึ่งอยู่ในปริมาณที่เพียงพอต่อการงอกของเมล็ด ถ้ามีออกซิเจนไม่เพียงพอจะเกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน และมีการสะสมสารพิษ เช่น acetaldehyde, ethanol และ lactate ในเมล็ด (วันชัย, 2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พันธุกรรมและคุณภาพเมล็ดพันธุ์

พันธุกรรมเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากพันธุกรรมเป็นตัวกำหนดคุณภาพเมล็ดพันธุ์ พืชต่างชนิดหรือต่างสายพันธุ์กันจะมีลักษณะทางพันธุกรรมต่างกัน จึงมีคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่างกันถั่วเหลืองต่างพันธุ์มีคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่างกัน วันชัยและคณะ (2543) เปรียบเทียบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 40 สายพันธุ์/พันธุ์ พบว่าถั่วเหลืองต่างสายพันธุ์ตอบสนองต่อการเสื่อมคุณภาพในแปลงปลูกแตกต่างกัน โดยมีความสัมพันธ์กับลักษณะทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์ วันชัย และคณะ (2553) พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองต่างสายพันธุ์/พันธุ์ ตอบสนองต่อการขาดน้ำและการสำลักน้ำในระหว่างการงอกต่างกัน โดยสายพันธ์ KUSL3802-6 และ ST2 34-1 สามารถงอกได้ดีกว่าสายพันธุ์/พันธุ์อื่นในสภาพขาดน้ำ ขณะที่สายพันธุ์ KUSL3802-4 KUSL3802-1 และ KUSL20004 ค่อนข้างไวต่อการขาดน้ำ พันธุ์ SJ5 มีความงอกและความยาวส่วนยอดของต้นกล้าสูงกว่าพันธุ์ CM 60 ส่วนการตอบสนองต่อการสำลักน้ำ พบว่า พันธุ์ KUSL3802-4 KUSL20004 และพันธุ์ CM60 อ่อนแอต่อการสำลักน้ำมากกว่าสายพันธุ์/พันธุ์อื่น ส่วนสายพันธุ์ KUSL3802-6 ทนต่อสภาพสำลักน้ำได้ดีในระดับเดียวกับ ST2 34-1 และ NS1 1-12 Kpoghomou *et al.* (1990) พบว่าถั่วเหลืองบางสายพันธุ์ เช่น Lee-74 และ Wright งอกได้ดีและเจริญเติบโตดีกว่าในสภาพขาดน้ำ ขณะที่ถั่วเหลืองบางสายพันธุ์ เช่น Ra401 และ Bay งอกและเติบโตต่ำสุดในสภาพการทดสอบการขาดน้ำ Manavalan *et al*. (2010) พบความแตกต่างของความยาวรากของถั่วเหลืองต่างพันธุ์ในสภาพขาดน้ำ และได้พัฒนาวิธีการคัดเลือกพันธุ์ เพื่อเพิ่มศักยภาพของรากในการดูดน้ำและการทนแล้งของถั่วเหลือง ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ (2539) ทดลองเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไว้ในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 เดือน พบว่า ถั่วเหลืองสายพันธ์ SSR8305-3 ซึ่งต่อมาได้รับการรับรองพันธุ์ชื่อ สุโขทัย 2 ยังคงความงอกสูงถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พันธุ์สุโขทัย 1 และเชียงใหม่ 60 มีความงอกเหลือเพียง 58 และ 74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบความแข็งแรง พบว่า เมล็ดสายพันธุ์ SSR8305-3 เมื่อทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุยังคงมีความงอกสูงถึง 88 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พันธุ์สุโขทัย 1 และเชียงใหม่ 60 มีความงอกเพียง 52 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น Nugraha and Soejadi (1991) พบว่า เมล็ดถั่วเหลืองจำนวน 13 พันธุ์ที่เก็บรักษาไว้ในสภาพเปิดเป็นเวลา 6 เดือน มีถั่วเหลืองเพียงพันธุ์เดียวที่มีความงอกเกิน 80 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าคุณภาพเมล็ดพันธุ์แตกต่างกันเนื่องมาจากพันธุกรรม อย่างไรก็ตามการทดลองเกี่ยวกับอิทธิพลของพันธุ์กรรมต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์เป็นการยากที่จะกำจัดปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เข้ามาพัวพัน เช่น สภาพแวดล้อมในแปลงที่เมล็ดได้รับก่อนเก็บเกี่ยว และอายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (Priestley, 1986) วันชัย และคณะ (2539) ศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 10 พันธุ์ที่ปลูกใน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สภาพแวดล้อมเดียวกันและได้รับการปฏิบัติเหมือนๆ กัน โดยการทดสอบความงอกมาตรฐาน และทดสอบความแข็งแรง 3 วิธี ได้แก่ การเร่งอายุ การวัดค่าการนำไฟฟ้า และความงอกในสภาพไร่ พบว่า การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจากระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาจนถึงระยะเก็บเกี่ยวแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์/พันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 เป็นพันธุ์ที่เมล็ดเสื่อมคุณภาพในแปลงเร็วที่สุดและมีคุณภาพการเก็บเกี่ยวต่ำสุด ส่วนพันธุ์เชียงใหม่ 60 และ นครสวรรค์ 1 เสื่อมความงอกในแปลงปลูกเร็วกว่าสายพันธุ์/พันธุ์ KUSL20004 AGS 129 สจ. 4 สจ. 1 สท. 1 สจ. 2 และ สจ. 5 ตามลำดับ ละอองดาว และคณะ (2550) ศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 4 พันธุ์ พบว่า การเสื่อมคุณภาพจากระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาถึงระยะแก่เก็บเกี่ยวแต่ละพันธุ์แตกต่างกัน โดยพันธุ์ CM 9123-4 เสื่อมคุณภาพมากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์เชียงใหม่ 2 และสุโขทัย 2 ส่วนสายพันธุ์ CM 9124-1 เป็นสายพันธุ์ที่มีความงอกและความแข็งแรงสูงที่สุด

การตอบสนองของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองต่อการสำลักน้ำ

การสำลักน้ำ (soaking injury) เกิดจากการที่เมล็ดแห้งดูดน้ำเร็วเกินไป ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพ และทางสรีรวิทยา พบความผิดปกติของการหายใจ การสร้างเอนไซม์ ribonuclease การเจริญเติบโตลดลง (Woodstock and Tatlorson, 1981) และยังทำให้ใบเลี้ยงเกิดการแตกร้าว (Powell and Matthew, 1978) การสำลักน้ำเกิดจาก 1) เมล็ดได้รับน้ำมากเกินไป หรือเมล็ดจมน้ำ 2) เกิดภาวการณ์ขาดออกซิเจน 3) เมล็ดได้รับความเสียหาย มีความงอกและความแข็งแรงลดลง (วันชัยและคณะ, 2547) การสำลักน้ำมีผลทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองลดลงจากการตรวจสอบโดยวิธีเตตราโซเลียม วิธีวัดค่าการนำไฟฟ้า และทดสอบความงอกในไร่ (Powell and Matthew, 1979) สำหรับอัตราการรั่วไหลของสารต่างๆ ซึ่งตรวจวัดโดยวิธีวัดค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดถั่วเหลืองนั้น Kuo (1989) รายงานว่า ระหว่างการดูดน้ำเมล็ดจะปลดปล่อยสารหรือมีสารบางชนิดออกมาจากเมล็ด ในอัตราที่ใกล้เคียงกับอัตราการดูดน้ำของเมล็ด สาเหตุที่สำคัญอีกประการหนึ่งของความเสียหายจากการสำลักน้ำ คือ การขาดออกซิเจน เมล็ดมักขาดออกซิเจน การหายใจลดลง ในสภาพการเพาะเมล็ดที่มีน้ำมากเกินไปทำให้ปริมาณออกซิเจนต่ำ และมีผลกระทบต่อความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ (Sung, 1995) ออกซิเจนจำเป็นสำหรับการหายใจเพื่อให้พลังงานสำหรับการงอก และการย่อยสลายอาหาร Orphanos and Water (1968) รายงานว่า การสำลักน้ำของเมล็ดถั่วลันเตา (*Pisum sativum* L.) เกิดจากการขาดออกซิเจนภายในเมล็ดในช่วงระยะเวลาการดูดน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เมล็ดถั่วเหลืองจัดว่าเป็นเมล็ดพันธุ์พืชที่อ่อนแอต่อการสำลักน้ำ Leopold (1983) รายงานว่า หากนำเมล็ดถั่วเหลืองที่มีความชื้นต่ำ (8 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่า) ไปเพาะในสภาพดินที่มีความชื้นสูง เมล็ดจะดูดน้ำอย่างรวดเร็ว ทำให้เมล็ดถั่วเหลืองเกิดความเสียหายจากการสำลักน้ำ (soaking injury) ได้ง่าย เพราะการแพร่ของน้ำเข้าสู่เมล็ดเร็วเกินไปในระยะแรกของการดูดน้ำ (Powell and Matthews, 1978) ศรีสมวงศ์ และคณะ (2533) พบว่า เมื่อนำเมล็ดถั่วเหลืองที่มีความชื้นต่ำไปปลูกแบบหยอด และระบายน้ำเข้าแปลงปลูก หรือดินแฉะเมล็ดจะตายเป็นจำนวนมาก Hamada *et al*. (2007) รายงานว่า เมล็ดที่ได้รับความเสียหายจากน้ำท่วม 24 ชั่วโมง ในวันที่หว่าน และ 4 วันหลังหว่านในแปลงที่ไม่มีการไถพรวน จะทำให้เมล็ดเกิดความเสียหายจากการดูดน้ำอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการขาดออกซิเจน

นิตย์ และคณะ (2540) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาจะมีการเสื่อมคุณภาพ เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ไปเพาะมักจะไวต่อการสำลักน้ำมากกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูง แต่หากนำเมล็ดนี้มาเพิ่มความชื้นก่อนนำไปเพาะ อาจช่วยให้เมล็ดมีความงอกสูงขึ้นได้ และพบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 11 พันธุ์ จากทั้งหมด 12 พันธุ์ อ่อนแอต่อการสำลักน้ำ แต่เมื่อเพิ่มความชื้นให้กับเมล็ดพันธุ์จาก 8 เป็น 20 เปอร์เซ็นต์ ก่อนนำไปเพาะ ทำให้ความงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้น วิธีการเพิ่มความชื้นที่ดีคือ การกลบเมล็ดด้วยขี้เถ้าแกลบ และวิธีการจุ่มเมล็ดในน้ำ ซึ่งการเพิ่มความชื้นให้กับเมล็ดก่อนปลูกเป็นการลดความเสียหายจากการสำลักน้ำของเมล็ด Hou and Thseng (1991) ทดสอบความทนทานต่อสภาพน้ำท่วมของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 730 พันธุ์ พบว่าเมล็ดต่างพันธุ์กันมีความสามารถในการงอกในสภาพน้ำท่วมขังต่างกัน และมีความสัมพันธ์กับสีของเปลือกเมล็ด (seed coat) โดยเมล็ดสีดำสามารถทนน้ำท่วมขังได้ดีกว่าเมล็ดสีเหลือง ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Chachalis and Smith (2001) ที่พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีดำจะมีการดูดน้ำช้า และช่วยลดความเสียหายจากการดูดน้ำเร็วเกินไปได้ Nakayama *et al.* (2005) รายงานว่าการลดการดูดน้ำของเมล็ดระหว่างช่วงเมล็ดเริ่มดูดน้ำจะช่วยลดความเสียหายของเมล็ดที่เกิดจากการถูกน้ำท่วมได้ และส่วนที่ได้รับความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วมส่วนใหญ่เกิดจากลักษณะทางกายภาพของเมล็ด เนื่องจากการดูดน้ำเร็วเกินไปทำให้ไม่สามารถดูดออกซิเจนเข้าไปใช้ได้อย่างเพียงพอ

ผลของการเคลือบเมล็ด (seed coating) ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

การเคลือบเมล็ดเป็นเทคนิคที่ทำให้สารเคมีเกาะติดเมล็ดอย่างสม่ำเสมอป้องกันสารพิษสัมผัสกับมือ ประหยัดการใช้สารเคมีและมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคได้ดียิ่งขึ้น เมล็ดพันธุ์ที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จำหน่ายในประเทศยุโรป จำพวกเมล็ดพันธุ์ผักและเมล็ดพันธุ์ไม้ดอกส่วนใหญ่มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ นิยมเคลือบหรือพอก (pelleting) (ภาณี, 2540) นอกจากนี้การเคลือบเมล็ดยังสามารถใช้ป้องกันการขาดน้ำของเมล็ด เช่น การใช้สารพวกไฮโดรฟิลิค พอลิเมอร์ (hydrophilic polymer) โดยช่วยเพิ่มอัตราการดูดน้ำของเมล็ด (Henderson and Henley, 1987; Baxter and Water, 1986) และสารพวกไฮโดรโฟบิค พอลิเมอร์ (hydrophobic polymer) ใช้ในการลดการดูดน้ำของเมล็ด (Hwang and Sung, 1991) การใช้สารไฮโดรฟิลิคและไฮโดรโฟบิคจึงช่วยเรื่องการงอกของเมล็ดพันธุ์ตามวัตถุประสงค์ของการใช้ เนื่องจากการงอกของเมล็ดพันธุ์ควรได้รับความชื้นในระดับที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการงอก ซึ่งความชื้นทำให้เมล็ดมีการเปลี่ยนแปลงและกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีสรีรวิทยาและสัณฐานวิทยา ทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้ (วัลลภ, 2540) ความหมายของการงอกคือขบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในเมล็ด อันเป็นผลให้มีการเจริญเติบโตของต้นอ่อน และเจริญเติบโตไปเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์แข็งแรงภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม (AOSA, 1991) แต่มีเมล็ดพันธุ์พืชบางชนิดที่อ่อนแอต่อสภาพที่มีน้ำมากเกิน จนทำให้อัตราการงอกลดลง อันเนื่องมาจากเมล็ดดูดออกซิเจนได้น้อยลง (Gulliver and Heydecker, 1973) ทั้งนี้เพราะออกซิเจนทำหน้าที่เป็นตัวรับอิเล็กตรอนในขบวนการหายใจ ถ้าไม่มีออกซิเจนหรือมีไม่เพียงพอ จะเป็นการหายใจแบบไม่ใช้ออกเจน และเกิดการสะสมสารพิษในเมล็ดทำให้มีผลต่อการงอก (Thomsom and Greenway, 1991)

Tryon (1994) ได้จำแนกชนิดของการเคลือบออกเป็น 4 ชนิด คือ (1) Pelleting seed ใช้กับเมล็ดที่มีขนาดเล็ก เมล็ดพืชจะถูกเคลือบด้วยวัสดุเคลือบเป็นจำนวนหนึ่งชั้นหรือหลายชั้นทำให้รูปร่าง และขนาดของเมล็ดเปลี่ยนไป โดยทั่วไปเมล็ดมักมีลักษณะค่อนข้างกลม มีน้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้นคล้ายกับการพอก บางครั้งจึงเรียกเมล็ดพอก การพอกเมล็ดนี้ส่วนใหญ่มักจะทำกับเมล็ดขนาดเล็กมีประโยชน์ในแง่ของการปลูกด้วยเครื่องจักร ช่วยให้มีความสม่ำเสมอ และการงอกได้ดีขึ้น การพอกเมล็ดมักจะมีส่วนผสมของผงดินละเอียดมาก อาจเติมชีวสาร (biological) สารกำจัดแมลง สี และสารออกฤทธิ์อื่นๆ รวมทั้งพอลิเมอร์ด้วย (2) Film coated seed เป็นการเคลือบเมล็ดในลักษณะคล้ายฟิล์มบางๆ โดยยังคงรักษาลักษณะของเมล็ดไว้ทั้งขนาด และรูปร่าง อย่างไรก็ตามน้ำหนักของเมล็ดอาจเพิ่มขึ้นเล็กน้อย สารเคลือบมักประกอบด้วยสารพอลิเมอร์ ชีวสาร สารกำจัดแมลง สี หรือสารอื่นๆ เช่น สารจับผิว การเคลือบแบบนี้ต้องทำอย่างทั่วถึงทั้งเมล็ด (3) Coating หรือ Encrusted seed เมล็ดจะถูกเคลือบด้วยสารเคลือบหนึ่งชั้นหรือหลายชั้น ใช้กับเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ มีผลทำให้ขนาดและน้ำหนักของเมล็ดเพิ่มขึ้น แต่รูปร่างของเมล็ดอาจไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก อาจเติมชีวสาร สารกำจัดแมลง สี สารออกฤทธิ์อื่นๆ รวมทั้งสารพอลิเมอร์ด้วย และ(4) Treated seed เมล็ด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จะถูกเคลือบด้วยสารปริมาณน้อย มีวัตถุประสงค์เพื่อลดหรือควบคุมโรค แมลง หรือสิ่งที่จะมาเป็นอันตรายต่อเมล็ดหรือต้นอ่อน วิธีนี้บางครั้งอาจผสมสีไปด้วย

ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ที่มีผลต่อความสามารถในการเก็บรักษา

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (seed storage) นั้น เริ่มตั้งแต่ที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาไปจนกว่าจะถึงฤดูปลูกครั้งต่อไป ดังนั้นระยะเวลาที่เมล็ดยังอยู่บนต้นแม่ในแปลงปลูกไปจนถึงระยะเวลาเก็บเกี่ยว คือระยะเก็บรักษาเมล็ดไว้ในแปลง (field storage) การแปรปรวนของสภาพดินฟ้าอากาศในระหว่างนี้จะมีผลต่อการเสื่อมคุณภาพภาพของเมล็ดพันธุ์ โดยเฉพาะความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ ดังนั้นถ้าเมล็ดถูกทิ้งไว้ในแปลงนานมากเท่าไรการเสื่อมคุณภาพก็จะมากขึ้นเรื่อยๆ เมล็ดพันธุ์จะเก็บรักษาได้นานเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในของเมล็ด พันธุกรรมเป็นปัจจัยแรกที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ (วันชัย, 2542) เมล็ดพืชต่างชนิด ต่างพันธุ์กัน และเมล็ดที่มีองค์ประกอบทางเคมีต่างกันจะมีความสามารถในการเก็บรักษาต่างกัน เมล็ดที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแป้งและน้ำตาลสามารถเก็บรักษาได้นานกว่าเมล็ดที่มีองค์ประกอบทางเคมีส่วนใหญ่เป็นพวกน้ำมัน นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ ประวัติความเป็นมาของเมล็ดพันธุ์ เช่น การเขตกรรม ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว การปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งการปฏิบัติเหล่านี้มีผลต่อคุณภาพเบื้องต้นก่อนการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (จวงจันทร์, 2529)

Harrington (1972) รายงานว่า ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิเป็นปัจจัยภายนอกที่มีความสำคัญต่อความมีชีวิตของเมล็ด โดยความชื้นสัมพัทธ์มีความสำคัญกว่าอุณหภูมิ เมล็ดพันธุ์เป็นสิ่งมีชีวิต มีคุณสมบัติที่เรียกว่า ไฮโกรสโคปิก (hygroscopic) คือสามารถแลกเปลี่ยนความชื้นกับบรรยากาศรอบๆ เมล็ดได้ ซึ่งส่งผลให้ความชื้นภายในเมล็ดเปลี่ยนแปลงไปตามความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ ความชื้นสัมพัทธ์สูงย่อมมีผลต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ด ทั้งด้านความงอก และความแข็งแรง ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ที่จะเก็บรักษาไว้อย่างปลอดภัยต้องมีความชื้นต่ำ เมล็ดที่มีความชื้นสูงจะมีเมทาบอลิซึมสูง ทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว (จวงจันทร์, 2529) เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีปัญหาด้านการเก็บรักษา Delouche (1974) รายงานว่า การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเป็นระยะเวลา 1-9 เดือน ควรเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ในสภาพที่มีอุณหภูมิคิดเป็นองศาเซลเซียสและความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศรวมกันแล้วมีค่าไม่เกิน 80 ซึ่งการเก็บรักษาในสภาพนี้จะไม่มีผลต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ แต่หากเก็บรักษาไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ 75 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์จะมีความงอกลดลงอย่างรวดเร็ว และจะสูญเสีย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความมีชีวิตเมื่อเก็บรักษาเพียง 6 เดือน อนงค์ (2531) รายงานว่า เมล็ดที่เก็บเกี่ยวที่อายุต่างกัน (10 20 และ 30 วันหลังจุดสุกแก่ทางสรีรวิทยา) โดยเมล็ดที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ และ 20 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 45 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ตรวจสอบโดยวัดค่าการนำไฟฟ้าได้ 130-150 ไมโครโมส์ต่อกรัม เมล็ดนั้นให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลงมาที่ระดับ 50-60 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่า 250 ไมโครโมส์ต่อกรัมเมล็ด ขึ้นไป เมล็ดพันธุ์จะสูญเสียความงอกโดยสิ้นเชิง และเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บในสภาพความชื้นสัมพัทธ์สูงจะเสื่อมความงอกภายในเวลา 4 เดือน ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นต่ำ เมล็ดมีความงอกลดลงเล็กน้อยเมื่อเก็บนาน 6 เดือน

อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ควรใช้อุณหภูมิต่ำ ภายใต้อุณหภูมิสูงกิจกรรมทางชีวเคมีต่างๆ ภายในเมล็ด เช่น การหายใจจะสูงขึ้นทำให้เมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอกอย่างรวดเร็ว การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ภายใต้อุณหภูมิต่ำเมล็ดพันธุ์สามารถคงความมีชีวิตได้ยาวนานออกไป เมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำจนถึงจุดเยือกแข็งก็ยังสามารถเก็บไว้ได้อย่างปลอดภัยหากเมล็ดนั้นมีความชื้นต่ำ (จวงจันทร์, 2529) ดวงทิพย์ (2518) รายงานว่า เมล็ดถั่วเหลือง 9 พันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 9 เดือน ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงเล็กน้อยส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีความงอกลดลงอย่างรวดเร็ว ในช่วง 2-3 เดือนแรก และเมื่อเก็บรักษาไว้นาน 9 เดือน เนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงต่ำมากจนเกือบเป็น 0 ในบางพันธุ์

ในประเทศไทยห้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์มีใช้ในระดับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมในรูปของเมล็ดพันธุ์เท่านั้น ในขณะที่เกษตรกรส่วนใหญ่มักเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในสภาพห้อง หรือโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนได้ง่ายและยังมีผลต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง (Heatherly *et al*., 1995) ดังนั้นการใช้เมล็ดที่เคลือบด้วยสารที่สามารถจำกัดการแลกเปลี่ยนความชื้นของเมล็ดกับบรรยากาศได้ดีอาจมีผลช่วยยืดอายุการเก็บรักษา

พริศรา (2544) ศึกษาผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ด้วยสาร ethyl cellulose สารเคลือบผิวสตาเฟรช 360 และน้ำมันสะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบสาร พบว่า การเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาสามารถลดความเสียหายที่เกิดจากการสำลักน้ำ และช่วย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชะลอการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในการเก็บรักษา ส่วนการเคลือบด้วยสาร ethyl cellulose และสารเคลือบสตาเฟรช 360 พบว่าไม่มีผลในการป้องกันการสำลักน้ำ และไม่มีผลชะลอการเสื่อมคุณภาพในการเก็บรักษา การเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาช่วยให้เมล็ดดูดน้ำช้าลงและทำให้ความงอกของเมล็ดภายใต้สภาวะการสำลักน้ำ และความงอกภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 5 เดือนสูงกว่าเมล็ดที่ไม่เคลือบ ในทำนองเดียวกันธรรมรัตน์ (2547) พบว่าการเคลือบเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 1 ด้วยน้ำมันสะเดามีผลช่วยชะลออัตราการดูดน้ำในช่วงระยะแรกของกระบวนการดูดน้ำของเมล็ดและยังช่วยป้องกันการสำลักน้ำ ทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์ภายใต้การสำลักน้ำและความงอกภายหลังการเก็บรักษา 6 เดือนสูงกว่าการไม่เคลือบเมล็ด และยังมีผลทำให้อัตราการหายใจของเมล็ดถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์ลดลง และจากการประยุกต์ใช้สารสตาเฟรช 360 ซึ่งเป็นสารเคลือบผิวผลไม้ เช่น ส้ม มาใช้เคลือบเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ความเข้มสาร 100, 70, 30 และ 20 เปอร์เซ็นต์ เคลือบเมล็ดที่มีความชื้น 6, 8, 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ ปาริชาติ (2540) พบว่าการเคลือบด้วยความเข้มข้นสูง 70 และ 100 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้ความงอกมาตรฐานสูงกว่าการเคลือบสารที่มีความเข้มข้นต่ำหรือไม่ไม่เคลือบตลอดระยะเวลาที่มีการเก็บรักษา 4 เดือน ซึ่งสามารถเก็บรักษาได้นานกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นเริ่มต้นสูง 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการเคลือบเมล็ดด้วยสารประเภทกันน้ำนี้อาจช่วยให้เมล็ดดูดน้ำช้าลง และช่วยเสริมการงอกให้ดีขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

1.1 ถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่นของโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ KUSL3802-1, KUSL3802-4, KUSL3802-6, KUSL20004, ST2 34-1 และ NS1 1-12

1.2 ถั่วเหลืองพันธุ์ส่งเสริมของกรมวิชาการเกษตร 2 พันธุ์ ได้แก่ สจ.5 (SJ5) และ เชียงใหม่ 60 (CM60)

2. อุปกรณ์

2.1 อุปกรณ์ในการเคลือบสาร ได้แก่ ถาด แปลง

2.2 กล่องพลาสติกสำหรับเก็บเมล็ด

2.3 กล่องพลาสติกที่มีฝาปิดสำหรับเพาะเมล็ด

2.4 วัสดุเพาะ คือ ทราย และกระดาษทดสอบความงอก

2.5 ตู้อบลมร้อน (Hot air oven)

2.6 ตู้เพาะเมล็ด (Germinator)

2.7 เครื่องวัดการนำไฟฟ้า (รุ่น Cyberscan PC 510 ยี่ห้อ Euteoh Instruments)

2.8 เครื่องชั่งชนิดละเอียด ทศนิยม 3 ตำแหน่ง

2.9 น้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ 100% (Neem oil)

2.10 ถุงพลาสติกปากซิปสำหรับเก็บเมล็ด

2.11 ถ้วยตวงขนาด 250 และ 1,000 มิลลิลิตร

2.12 กระบอกตวงขนาด 100 มิลลิลิตร

2.13 ขวดชมพู่ (flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร

2.14 ขวดโหลอับอากาศเร่งอายุ พร้อมตะแกรงบรรจุเมล็ด

2.15 เข็มฉีดยา (Syringe)

2.16 moisture can

2.17 เมทธิลแอลกอฮอล์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิธีการ

1. การวางแผนและการปลูก

วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 8 สิ่งทดลอง ทำ 4 ซ้ำ โดยปลูกถั่วเหลืองจำนวน 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ได้แก่ KUSL 3802-1, KUSL 3802-4, KUSL 3802-6, KUSL 20004, NS1 1-12, ST2 34-1, SJ 5 และCM 60 ในฤดูแล้ง ปี 2552 (21 ตุลาคม 2552) และฤดูฝน ปี 2553 (31 พฤษภาคม 2553) ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ปลูกถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ในแปลงทดลองขนาด 3 x 6 เมตร (ฤดูแล้ง ปี 2552) และ 6 x 8 เมตร (ฤดูฝน ปี 2553) ระยะปลูก 75 x 20 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุม กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน และฉีดสารกำจัดหนอนเจาะฝักไตรอะโซฟอส (triazophos) เปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์ 40% EC สารในกลุ่ม organothiophosphate ใช้อัตรา 200 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ ฉีดพ่นที่ระยะถั่วเหลืองเริ่มออกดอก (R1) และระยะที่ถั่วเหลืองเริ่มติดเมล็ด (R3-R4) และเก็บเกี่ยวที่ระยะแก่เก็บเกี่ยว (harvesting maturity, HM) คือทันทีที่เมล็ดมีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ (ประมาณ 6-8 วันหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา หรือ R7.5 ของแต่ละพันธุ์) โดยตัดต้นชิดดินตามระยะสุกแก่ของแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ (ตารางผนวกที่ 1) จากนั้นนำมาลดความชื้นให้เหลือประมาณ 8-10% นวดโดยใช้ไม้ทุบและทำความสะอาดเมล็ด จากนั้นนำเมล็ดมาตรวจสอบคุณภาพและประเมินความสามารถในการเก็บรักษาในห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร บางเขน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ก่อนการเก็บรักษา

นำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 8 สายพันธุ์/พันธุ์จากการปลูกใน 2 ฤดู คือ ฤดูแล้ง และฤดูฝน มาเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์อัตรา 8 มิลลิลิตร ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ โดยวางแผนการทดลองแบบ 8 x 2 x 2 Factorial in CRD จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีปัจจัยดังนี้

<u>ปัจจัยที่ 1 ถั่วเหลือง 8 พันธุ์/สายพันธุ์ ดังนี้</u>

- สายพันธุ์ KUSL 3802-1
- สายพันธุ์ KUSL 3802-4
- สายพันธุ์ KUSL 3802-6

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- สายพันธุ์ KUSL 20004
- สายพันธุ์ นครสวรรค์ 1 1-12 (NS1 1-12)
- สายพันธุ์ สุโขทัย 2 34-1 (ST2 34-1)
- พันธุ์ สจ.5 (SJ5)
- พันธุ์ เชียงใหม่ 60 (CM60)

ปัจจัยที่ 2 การเคลือบ

- เมล็ดเคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์อัตรา 8 มิลลิลิตร ต่อ เมล็ด 1 กิโลกรัม หลังจากการเคลือบ ลดความชื้นของเมล็ดให้เหลือ 8-10 เปอร์เซ็นต์
- เมล็ดไม่เคลือบ

ปัจจัยที่ 3 การสำลักน้ำ

- เพาะเมล็ดในกระบะทรายที่มีความชื้น 60 เปอร์เซ็นต์ของความจุอุ้มน้ำ (water holding capacity, WHC)
- แช่น้ำ 2 ชั่วโมงก่อนการเพาะในกระบะทรายที่มีความชื้น 60 เปอร์เซ็นต์ของความจุอุ้มน้ำ (WHC)

ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ดังนี้

2.1 การตรวจสอบความชื้นของเมล็ดพันธุ์ นำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจำนวน 20 เมล็ดจำนวน 4 ซ้ำ อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำมาหาน้ำหนักแห้งหลังอบ นำข้อมูลที่ได้คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นจากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักสดของเมล็ดพันธุ์} - \text{น้ำหนักแห้งของเมล็ดพันธุ์}}{\text{น้ำหนักสดของเมล็ดพันธุ์}} \times 100$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.2 การตรวจสอบความงอกมาตรฐานในทรายก่อนการเก็บรักษา นำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ 8 มิลลิลิตร ต่อ เมล็ด 1 กิโลกรัม เพาะในกระบะทรายที่มีความชื้น 60 เปอร์เซ็นต์ของความจุอุ้มน้ำ จำนวน 50 เมล็ด จำนวน 4 ซ้ำ เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้เคลือบ

2.3 การทดสอบการสำลักน้ำ แช่เมล็ดถั่วเหลืองจำนวน 50 เมล็ด จำนวน 4 ซ้ำ ในน้ำเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ก่อนเพาะเมล็ดในกระบะพลาสติกที่มีทรายเป็นวัสดุเพาะที่ความชื้น 60 เปอร์เซ็นต์ของความจุอุ้มน้ำ (WHC) นับจำนวนต้นกล้าที่งอกในวันที่ 5 และ 8 หลังเพาะ

2.4 การตรวจสอบความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ (accelerated aging test) นำเมล็ดถั่วเหลืองจำนวน 50 เมล็ด จำนวน 4 ซ้ำ ใส่ในตะแกรงลวดที่มีขาตั้งสูงวางในขวดเร่งอายุเติมน้ำ 100 มิลลิลิตร ปิดฝาให้สนิทนำไปไว้ที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 64 ชั่วโมง หลังจากเร่งอายุนำเมล็ดพันธุ์มาทดสอบความงอกทันที ตรวจสอบและประเมินผลตรวจสอบความงอกของต้นกล้าปกติในวันที่ 5 และ 8 วันหลังเพาะ

2.5 การตรวจสอบการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ นำตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ไปล้างสารเคลือบเมล็ดออกด้วยเมธิลแอลกอฮอล์โดยใช้เมธิลแอลกอฮอล์เข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 100 มิลลิลิตร ต่อ 100 เมล็ด ใส่ในขวดรูปชมพู่เขย่า 2 นาที จากนั้นเทเมธิลแอลกอฮอล์ออกแล้วล้างเมล็ดอีกสองครั้งด้วยเมธิลแอลกอฮอล์ 100 และ 50 มิลลิลิตร ตามลำดับ จากนั้นซับเมล็ดให้แห้งหรือผึ่งเมล็ดให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง 20 นาที ชั่งน้ำหนักเมล็ดจำนวน 25 เมล็ด ต่อซ้ำ จำนวน 4 ซ้ำ ใส่ในกระบอกแก้วตวง (beaker) ก่อนนำเมล็ดพันธุ์แช่น้ำต้องล้างด้วยน้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร อีกหนึ่งครั้ง จากนั้นเติมน้ำกลั่น 75 มิลลิลิตร นำไปไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนด นำมาวัดค่าการนำไฟฟ้าทันที (จวงจันทร์, 2529) จะได้ค่าการนำไฟฟ้าโดยคำนวณจากสูตร

$$\text{ค่า E.C. } (\mu \text{ Siemens (S)/cm./g.}) = \frac{\text{E.C. ของน้ำแช่เมล็ด} - \text{E.C. ของน้ำกลั่น}}{\text{น้ำหนักเมล็ด 25 เมล็ด}}$$

2.6 การทดสอบความงอกในไร่ (field emergence test) เพาะเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในแปลงปลูก 4 ซ้ำ ซ้ำละ 50 เมล็ด โดยใช้ระยะระหว่างแถวประมาณ 10 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 4 เซนติเมตร ทำร่องลึกประมาณ 1.5 เซนติเมตร กลบดินรดน้ำให้ชุ่ม ตรวจนับต้นกล้าปกติเมื่ออายุ 7, 14 และ 21 วันหลังปลูก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.7 อัตราการดูดน้ำของเมล็ดพันธุ์ นำเมล็ดพันธุ์จำนวน 50 เมล็ด ต่อซ้ำ จำนวน 4 ซ้ำ มาแช่ในน้ำเป็นเวลา 0, 5, 10, 30, 60, 120, 180 และ 360 นาที ตามลำดับ นำเมล็ดที่แช่น้ำครบกำหนดเวลามาซับให้แห้งทันที หลังจากนั้นนำไปหาความชื้นตามวิธีในข้อ 1.1

3. การประเมินความสามารถในการเก็บรักษา

นำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองบรรจุในถุงพลาสติกปากซิปหนา 0.2 มิลลิเมตร จากนั้นเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 และ 6 เดือน ตรวจสอบคุณภาพดังนี้

3.1 การตรวจสอบความชื้นของเมล็ดพันธุ์ ตามวิธีในข้อ 2.1

3.2 การตรวจสอบความงอกมาตรฐาน ตามวิธีในข้อ 2.2

3.3 การทดสอบการสำลักน้ำ ตามวิธีในข้อ 2.3

3.4 การตรวจสอบความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ ตามวิธีในข้อ 2.4

3.5 การตรวจสอบการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ ตามวิธีในข้อ 2.5

3.6 การทดสอบความงอกในไร่ ตามวิธีในข้อ 2.6

3.7 อัตราการดูดน้ำของเมล็ดพันธุ์ฤดูแล้ง ตามวิธีในข้อ 2.7 ส่วนการตรวจสอบอัตราการดูดน้ำของเมล็ดพันธุ์ฤดูฝนทำ 2 วิธี คือ วิธีแรกตรวจสอบอัตราการดูดน้ำของเมล็ดภายหลังเมล็ดดูดน้ำเป็นเวลา 6 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับเมล็ดก่อนการดูดน้ำ และวิธีที่สอง คือ ตรวจสอบอัตราการดูดน้ำภายหลังดูดน้ำจากกระดาษเพาะที่มีความชื้นเหมือนการเพาะเมล็ดพันธุ์ (between paper, BP) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับเมล็ดก่อนการดูดน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางคุณภาพ

หาความสัมพันธ์ลักษณะทางคุณภาพของเมล็ดโดยวิเคราะห์ค่า correlation coefficient (r) และ simple correlation

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สถานที่ทดลอง

- ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ

- ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ สถาบันอินทรีย์จันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

การทดลองเริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 ถึง เดือนพฤษภาคม 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลการทดลอง

1. การเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ต่อความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์

จากการทดสอบความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 (ตารางที่ 1) พบว่าสายพันธุ์ NS1 1-12 มีความงอกเฉลี่ยสูงสุด 80.63 เปอร์เซ็นต์ พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่าง สายพันธุ์/พันธุ์ x การเคลือบ x การสำลักน้ำ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ไม่เคลือบทุกสายพันธุ์มีความงอกที่สภาพปกติไม่แตกต่างกันทางสถิติ (84.50 – 92.00 เปอร์เซ็นต์) แต่เมื่อพิจารณาความงอกในสภาพการสำลักน้ำ พบว่ามีความงอกเฉลี่ยลดลงจาก 88.81 เปอร์เซ็นต์ เหลือเพียง 59.63 เปอร์เซ็นต์ โดยสายพันธุ์ที่มีความอ่อนแอต่อการสำลักน้ำมากที่สุดคือ สายพันธุ์ ST2 34-1 มีความงอก 47.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์ที่ทนต่อการสำลักน้ำ คือ สายพันธุ์ KUSL 3802-1 NS1 1-12 และ KUSL 3802-4 (70.50 70.50 และ 69.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ)

สำหรับผลของการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์แล้วทดสอบความงอก 2 สภาพ คือ สภาพปกติ และสภาพสำลักน้ำ สำหรับสภาพปกติพบว่า ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาและไม่เคลือบมีความงอกไม่แตกต่างกัน (88.81 และ 88.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ส่วนความงอกในสภาพสำลักน้ำ พบว่า เมล็ดที่เคลือบมีความงอกเฉลี่ย 63.69 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าเมล็ดที่ไม่เคลือบคือ 59.63 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาเมล็ดที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ เพาะในสภาพสำลักน้ำในแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ พบว่า มีบางสายพันธุ์ที่น้ำมันสะเดาช่วยลดความเสียหายจากการสำลักน้ำ ได้แก่ KUSL 20004 ST2 34-1 SJ 5 และ CM 60 ซึ่งพบว่ามีความงอกเพิ่มขึ้นจาก 55.00 47.00 และ 55.50 เป็น 67.50 63.50 และ 67.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากการทดสอบความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูฝน ปี 2553 (ตารางที่ 2) พบว่า เมล็ดที่ได้จากฤดูฝนโดยทั่วไปมีความงอกต่ำกว่าเมล็ดที่ได้จากฤดูแล้ง โดยสายพันธุ์/พันธุ์ที่ใช้ศึกษามีความงอกเฉลี่ยของแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์แตกต่างกันทางสถิติ เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ NS 1 1-12 มีความงอกเฉลี่ยสูงสุด 76.63 เปอร์เซ็นต์ และ ST2 34-1 มีความงอกเฉลี่ยต่ำสุด 39.63 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์ x การเคลือบ x การสำลักน้ำ กล่าวคือ เมล็ดพันธุ์มีการตอบสนองต่อการงอกไปในทิศทางเดียวกัน โดยเมล็ดพันธุ์ที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 1 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันสะเดาต่อความงอกภายใต้สภาวะปกติและสำลักน้ำ ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552

สายพันธุ์/พันธุ์	ไม่เคลือบ		เคลือบ		เฉลี่ย (สายพันธุ์/พันธุ์)
	เพาะปกติ	การสำลักน้ำ	เพาะปกติ	การสำลักน้ำ	
KUSL 3802-1	B[2/] 86.00 ab[1/]	B 70.50 a	A 90.00 a	C 62.50 b	77.25 b
KUSL 3802-4	A 91.00 ab	B 69.50 a	A 92.00 a	C 55.50 c	77.00 bc
KUSL 3802-6	A 88.00 ab	B 55.50 b	A 90.00 a	B 55.00 c	72.13 de
KUSL 20004	A 90.50 ab	C 55.00 b	A 90.50 a	B 67.50 ab	75.88 c
NS1 1-12	A 92.00 a	B 70.50 a	A 91.50 a	B 68.50 ab	80.63 a
ST2 34-1	A 84.50 b	C 47.00 c	A 82.00 c	B 63.50 ab	69.25 e
SJ 5	A 88.00 ab	C 53.50 b	A 85.00 bc	B 69.50 a	74.00 cd
CM 60	A 90.50 a	C 55.50 b	A 88.50 ab	B 67.50 ab	75.50 c
การเคลือบ	B 74.22		A 76.19		
การสำลักน้ำ	A 86.56	B 63.84			
การเคลือบ x การสำลักน้ำ	A 88.81	C 59.63	A 88.69	B 63.69	
$LSD_{0.05}$ (A)			3.10		
$LSD_{0.05}$ (B, C)			1.55		
$LSD_{0.05}$ (B x C)			2.20		
$LSD_{0.05}$ (A x B x C)			6.21		
CV (%)			5.87		

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ค่าเฉลี่ยที่นำหน้าด้วยอักษรตัวใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

Factor A = พันธุ์ Factor B = การเคลือบ Factor C = การสำลักน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 2 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันสะเดาต่อความงอกภายใต้สภาวะปกติและสำลักน้ำ ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูฝนปี 2553

สายพันธุ์/พันธุ์	ไม่เคลือบ		เคลือบ		เฉลี่ย (สายพันธุ์/พันธุ์)
	เพาะปกติ	การสำลักน้ำ	เพาะปกติ	การสำลักน้ำ	
KUSL 3802-1	77.00	65.50	77.00	71.50	60.50 bcd[1/]
KUSL 3802-4	85.50	61.00	73.00	70.00	61.88 bcd
KUSL 3802-6	74.50	51.50	73.50	57.00	57.75 cd
KUSL 20004	76.00	36.00	72.00	43.50	56.75 d
NS1 1-12	71.50	49.00	68.00	49.00	76.63 a
ST2 34-1	68.00	32.50	64.50	52.00	39.63 e
SJ 5	64.50	35.00	71.50	41.00	64.00 b
CM 60	74.50	66.00	72.50	76.50	62.75 bc
การเคลือบ	B 61.75		A 64.53		
การสำลักน้ำ	A 72.72	B 53.56			
การเคลือบ x การสำลักน้ำ	[2/]A 73.94	C 49.56	A 71.50	B 57.56	
$LSD_{0.05}$ (A)			5.51		
$LSD_{0.05}$ (B, C)			2.76		
$LSD_{0.05}$ (B x C)			3.90		
$LSD_{0.05}$ (A x B x C)			ns[3/]		
CV (%)			12.41		

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ค่าเฉลี่ยที่นำหน้าด้วยอักษรตัวใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[3/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

Factor A = พันธุ์ Factor B = การเคลือบ Factor C = การสำลักน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เคลือบและไม่เคลือบน้ำมันสะเดามีความงอกลดลงเมื่อเพาะในสภาพสำลักน้ำ มีความงอกเฉลี่ย 72.72 และ 53.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่เมล็ดพันธุ์ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความงอกสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่เคลือบน้ำมันสะเดา มีความงอกเฉลี่ย 57.56 และ 49.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากการทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 (ตารางที่ 3) พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีความงอกเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ สายพันธุ์ ST2 34-1 NS1 1-12 และ KUSL 3802-4 มีความแข็งแรงสูง โดยมีความงอกเฉลี่ย 85.00 82.25 และ 84.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ที่มีความแข็งแรงต่ำกว่า คือ SJ 5 และ KUSL 3802-1 มีความงอกเฉลี่ย 71.00 และ 69.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์ x การเคลือบ กล่าวคือ เมล็ดพันธุ์ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำมันสะเดามีความแข็งแรงเริ่มต้นใกล้เคียงกัน

ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่ได้จากการปลูกในฤดูฝนปี 2553 (ตารางที่ 3) พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ไม่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความแข็งแรง (เฉลี่ย 36.06 เปอร์เซ็นต์) ต่ำกว่าเมล็ดที่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ (เฉลี่ย 50.75 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การทดลองนี้พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์ x การเคลือบ โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ไม่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ สายพันธุ์ KUSL 3802-4 และ KUSL 3802-6 มีความแข็งแรงสูงสุด (48.00 และ 43.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ส่วนสายพันธุ์ KUSL 3802-1 KUSL 20004 NS1 1-12 และ ST2 34-1 มีความแข็งแรงต่ำสุด (29.50 30.50 29.50 และ 31.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) เมื่อเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดบริสุทธิ์ พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความแข็งแรงสูงขึ้น (ตารางที่ 3)

จากการทดสอบความงอกในสภาพไร่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 (ตารางที่ 4) พบว่า เมล็ดถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีความงอกในสภาพไร่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ สายพันธุ์ KUSL 20004 และ พันธุ์ CM 60 มีความงอกในสภาพไร่สูงสุด (95.25 และ 94.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) สายพันธุ์ KUSL 3802-6 มีความงอกในสภาพไร่ต่ำสุด (87.50 เปอร์เซ็นต์) ความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ไม่แตกต่างกัน และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์ x การเคลือบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 3 ความแข็งแรงโดยการเร่งอายุ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบก่อนการเก็บรักษา

สายพันธุ์/พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความงอก		เฉลี่ย
	ไม่เคลือบ	เคลือบ	
	ฤดูแล้ง ปี 2552		
KUSL 3802-1	69.00	69.00	69.00 d[1/]
KUSL 3802-4	80.50	84.00	82.25 ab
KUSL 3802-6	77.00	77.50	77.25 c
KUSL 20004	70.00	72.00	71.00 d
NS1 1-12	88.50	81.00	84.75 a
ST2 34-1	88.00	82.00	85.00 a
SJ 5	70.00	72.00	71.00 d
CM 60	78.00	80.00	79.00 bc
เฉลี่ย	77.94	77.81	
	ฤดูฝน ปี 2553		
KUSL 3802-1	29.50 c	57.00 b	43.25
KUSL 3802-4	48.00 a	71.50 a	59.75
KUSL 3802-6	43.00 a	54.00 bc	48.75
KUSL 20004	30.50 c	53.00 bc	41.75
NS1 1-12	29.50 c	37.50 e	33.50
ST2 34-1	31.50 c	39.50 de	35.50
SJ 5	34.00 bc	47.50 cd	40.75
CM 60	42.00 ab	46.00 cde	44.00
เฉลี่ย	B[2/] 36.06	A 50.75	
	ปี 2552	**ปี 2553**	
$LSD_{0.05}$ (A)	5.47	ns	
$LSD_{0.05}$ (B)	ns[3/]	3.07	
$LSD_{0.05}$ (A x B)	ns	8.70	
CV (%)	6.99	14.09	

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ค่าเฉลี่ยที่นำหน้าด้วยอักษรตัวใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[3/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 4 ความงอกในไร่ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบก่อนการเก็บรักษา

สายพันธุ์/พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความงอกในไร่		เฉลี่ย
	ไม่เคลือบ	เคลือบ	
	ฤดูแล้ง ปี 2552		
KUSL 3802-1	95.50	91.00	93.25 abc[1/]
KUSL 3802-4	92.00	92.00	92.00 abc
KUSL 3802-6	85.50	89.50	87.50 c
KUSL 20004	97.50	93.00	95.25 a
NS1 1-12	96.00	91.50	93.75 ab
ST2 34-1	89.00	91.50	90.25 bcd
SJ 5	89.00	89.50	89.25 cd
CM 60	94.50	95.00	94.75 a
เฉลี่ย	92.38	93.63	
	ฤดูฝน ปี 2553		
KUSL 3802-1	69.00	71.50	70.25
KUSL 3802-4	71.00	72.50	71.50
KUSL 3802-6	76.00	76.50	76.25
KUSL 20004	68.50	73.50	71.00
NS1 1-12	69.50	77.50	73.50
ST2 34-1	67.00	70.50	68.75
SJ 5	67.50	73.00	70.25
CM 60	68.00	74.50	71.25
เฉลี่ย	B[2/] 69.56	A 73.69	
	ปี 2552	**ปี 2553**	
$LSD_{0.05}$ (A)	4.01	ns	
$LSD_{0.05}$ (B)	ns[3/]	2.72	
$LSD_{0.05}$ (A x B)	ns	ns	
CV (%)	4.33	7.55	

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ค่าเฉลี่ยที่นำหน้าด้วยอักษรตัวใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[3/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความงอกในสภาพไร่ของเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการปลูกในฤดูฝน ปี 2553 (ตารางที่ 4) พบว่า เมล็ดถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีความงอกในสภาพไร่ไม่แตกต่างกัน ส่วนความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความงอกสูงกว่าเมล็ดไม่เคลือบอย่างมีนัยสำคัญ (73.69 และ 69.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) การทดลองนี้ไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่าง สายพันธุ์/พันธุ์ x การเคลือบเมล็ด

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการวัดค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ได้จากการปลูกในฤดูฝน ปี 2553 (ตารางที่ 5) พบว่า เมล็ดถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีค่าการนำไฟฟ้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำที่สุด (68.75µS/cm/g.seed) ส่วนค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดที่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์และไม่เคลือบไม่แตกต่างกัน และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์ x การเคลือบเมล็ด

การตรวจวัดอัตราการดูดน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 (ตารางที่ 6) พบว่า เมล็ดก่อนการดูดน้ำ (ความชื้นที่เวลา 0 นาที) เมล็ดมีความชื้นเริ่มต้นไม่แตกต่างกัน (8.24-9.92 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดไม่เคลือบ และ 8.27-9.75 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์) ภายหลัง 1-2 ชั่วโมงของการดูดน้ำ พบว่า เมล็ดมีการดูดน้ำเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และลดลงเมื่อเมล็ดดูดน้ำเป็นเวลานานขึ้น (ตารางที่ 6 และภาพที่ 1) และเมื่อเมล็ดดูดน้ำถึงนาทีที่ 360 พบว่า ความชื้นเฉลี่ยของเมล็ดที่เคลือบมีแนวโน้มต่ำกว่าเมล็ดไม่เคลือบ (54.49 และ 54.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ)

การตรวจวัดอัตราการดูดน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ที่ได้จากการปลูกในฤดูฝน ปี 2553 (ตารางที่7) พบว่า เมล็ดก่อนการดูดน้ำ (ความชื้นที่เวลา 0 นาที) เมล็ดมีความชื้นเริ่มต้นไม่แตกต่างกัน (7.90-9.47 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดไม่เคลือบ และ 7.26-8.33 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์) ภายหลัง 1-2 ชั่วโมงของการดูดน้ำ พบว่า เมล็ดมีการดูดน้ำเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และลดลงเมื่อเมล็ดดูดน้ำเป็นเวลานานขึ้น (ตารางที่ 7 และภาพที่ 2) และเมื่อเมล็ดดูดน้ำถึงนาทีที่ 360 พบว่า เมล็ดที่เคลือบมีความชื้นต่ำกว่าเมล็ดไม่เคลือบ (เฉลี่ย 53.36 และ 53.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5 ความแข็งแรงโดยวิธีวัดค่าการนำไฟฟ้า (μS/cm/g.seed) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบก่อนการเก็บรักษา

สายพันธุ์/พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความงอก		เฉลี่ย
	ไม่เคลือบ	เคลือบ	
	ฤดูฝน ปี 2553		
KUSL 3802-1	80.25	88.97	84.61 ab[1/]
KUSL 3802-4	75.95	76.98	76.47 bc
KUSL 3802-6	88.56	85.27	86.91 ab
KUSL 20004	85.50	103.17	94.34 a
NS1 1-12	89.38	95.78	92.58 a
ST2 34-1	87.10	91.09	89.09 ab
SJ 5	91.08	77.05	84.07 ab
CM 60	66.79	69.71	68.25 c
เฉลี่ย	83.08	86.00	
$LSD_{0.05}$ (A)	10.39		
$LSD_{0.05}$ (B)	ns [2/]		
$LSD_{0.05}$ (A x B)	ns		
CV (%)	12.22		

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ค่าเฉลี่ยที่นำหน้าด้วยอักษรตัวใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 6 ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ (%) จากการดูดน้ำโดยการแช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 0 5 10 30 60 120 180 และ 360 นาที ก่อนการเก็บรักษา (ฤดูแล้ง ปี 2552)

พันธุ์/สายพันธุ์	การเคลือบ	เวลา (นาที)			
		0	5	10	30
KUSL 3802-1	ไม่เคลือบ	9.92	14.03	25.00 bc[1/]	32.06 abc
	เคลือบ	9.75	18.27	23.32 cdef	28.27 d
KUSL 3802-4	ไม่เคลือบ	9.38	15.93	21.96 def	29.90 bcd
	เคลือบ	9.58	16.37	21.57 ef	28.91 d
KUSL 3802-6	ไม่เคลือบ	9.82	14.03	21.27 f	28.23 d
	เคลือบ	9.64	17.64	22.29 def	28.63 d
KUSL 20004	ไม่เคลือบ	8.24	17.87	22.74 cdef	30.03 bcd
	เคลือบ	8.96	17.14	28.37 a	34.02 a
NS1 1-12	ไม่เคลือบ	8.77	18.14	21.54 ef	30.42 bcd
	เคลือบ	8.45	18.55	21.85 def	29.33 cd
ST2 34-1	ไม่เคลือบ	9.69	17.06	23.81 cde	30.94 bcd
	เคลือบ	9.52	16.25	26.78 ab	32.54 ab
SJ 5	ไม่เคลือบ	8.98	18.61	23.27 cdef	28.80 d
	เคลือบ	9.37	17.78	24.10 cd	29.21 cd
CM 60	ไม่เคลือบ	8.69	16.57	22.48 def	29.55 cd
	เคลือบ	8.27	18.17	23.50 cdef	28.49 cd
เฉลี่ย	ไม่เคลือบ	9.67 a	17.19	22.75 b	30.04
	เคลือบ	8.71 b	17.52	23.97 a	29.88
$LSD_{0.05}$ (B)		0.27	ns	0.83	ns
$LSD_{0.05}$ (A x B)		ns	ns	2.36	2.87
C.V.(%)		5.87	8.73	7.1	6.73

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

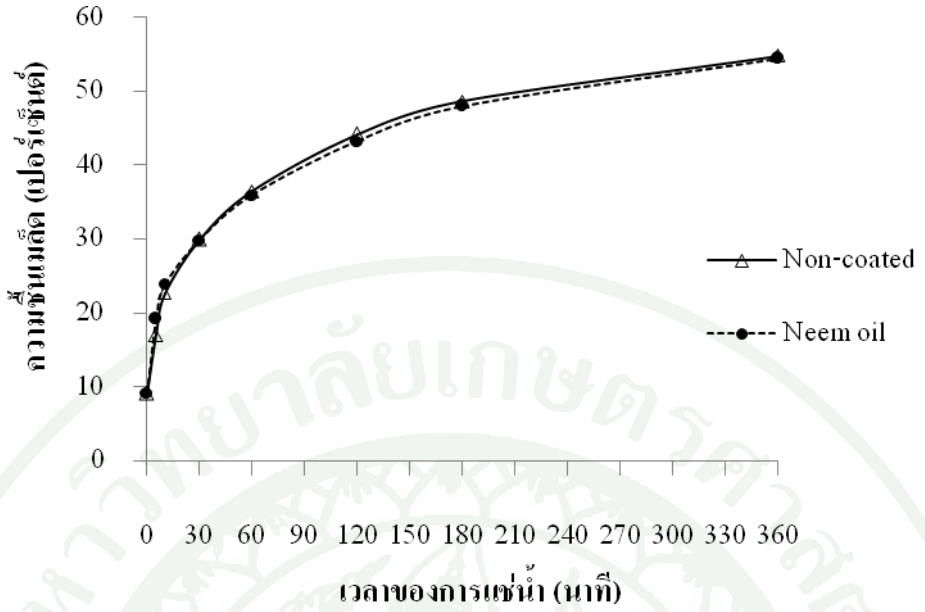
ตารางที่ 6 (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การเคลือบ	เวลา (นาที)			
		60	120	180	360
KUSL 3802-1	ไม่เคลือบ	39.09 a	46.58 a	50.82 a	55.91 ab
	เคลือบ	36.07 cdef	44.68 bcd	48.76 d	55.18 bcd
KUSL 3802-4	ไม่เคลือบ	36.67 bcd	44.44 cd	49.41 bcd	55.43 abc
	เคลือบ	35.10 efg	43.00 def	48.83 cd	55.57 ab
KUSL 3802-6	ไม่เคลือบ	35.51 efg	43.23 def	48.39 de	54.66 cde
	เคลือบ	33.89 g	41.16 gh	46.26 f	52.57 h
KUSL 20004	ไม่เคลือบ	36.04 cdef	43.70 de	48.35 de	54.42 def
	เคลือบ	39.86 a	46.34 ab	50.39 ab	55.08 bcde
NS1 1-12	ไม่เคลือบ	36.49 cde	44.16 de	48.27 de	55.24 abcd
	เคลือบ	36.39 cde	42.35 efgh	46.83 f	54.56 cde
ST2 34-1	ไม่เคลือบ	38.18 abc	46.16 abc	50.08 abc	56.10 a
	เคลือบ	38.66 abc	46.13 abc	50.23 ab	55.94 ab
SJ 5	ไม่เคลือบ	34.55 efg	42.70 efg	47.16 ef	53.77 efg
	เคลือบ	34.27 fg	41.73 fgh	46.58 f	53.39 gh
CM 60	ไม่เคลือบ	35.69 defg	42.69 efg	47.11 ef	53.44 gh
	เคลือบ	33.64 g	40.84 h	46.27 f	53.65 fg
เฉลี่ย	ไม่เคลือบ	36.53	44.21 a	48.70 a	54.87 a
	เคลือบ	35.99	43.21 b	48.02 b	54.49 b
$LSD_{0.05}$ (B)		ns	0.54	0.46	0.33
$LSD_{0.05}$ (A x B)		2.08	1.83	1.29	0.90
C.V.(%)		4.04	2.47	1.88	1.21

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 1 ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ (%) จากการดูดน้ำโดยการแช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 0 5 10 30 60 120 180 และ 360 นาที ก่อนการเก็บรักษา (ฤดูแล้ง ปี 2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 7 ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ (%) จากการดูดน้ำโดยการแช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 0 5 10 30 60 120 180 และ 360 นาที ก่อนการเก็บรักษา (ฤดูฝน ปี 2553)

พันธุ์/สายพันธุ์	การเคลือบ	เวลา (นาที)			
		0	5	10	30
KUSL 3802-1	ไม่เคลือบ	8.70	12.28	14.78	22.06
	เคลือบ	8.08	11.93	14.95	22.69
KUSL 3802-4	ไม่เคลือบ	8.84	15.39	18.74	25.13
	เคลือบ	7.95	12.68	16.32	23.20
KUSL 3802-6	ไม่เคลือบ	8.71	16.12	19.66	25.67
	เคลือบ	7.95	15.09	18.97	22.59
KUSL 20004	ไม่เคลือบ	8.93	14.30	19.34	24.94
	เคลือบ	8.07	14.23	18.59	25.42
NS1 1-12	ไม่เคลือบ	9.47	18.06	22.57	29.81
	เคลือบ	8.33	18.54	22.60	28.35
ST2 34-1	ไม่เคลือบ	8.48	19.59	17.89	29.39
	เคลือบ	7.65	14.34	13.57	24.36
SJ 5	ไม่เคลือบ	7.90	14.24	18.44	26.29
	เคลือบ	7.26	12.87	15.73	21.74
CM 60	ไม่เคลือบ	9.20	14.07	17.76	24.37
	เคลือบ	7.89	11.09	14.06	19.89
เฉลี่ย	ไม่เคลือบ	8.78 a	15.51 a	18.65	25.96 a
	เคลือบ	7.90 b	13.85 b	16.85	23.53 b
$LSD_{0.05}$ (B)		0.17	1.18	ns [2/]	1.55
$LSD_{0.05}$ (A x B)		ns	ns	ns	ns
C.V.(%)		4.09	15.96	25.91	12.49

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

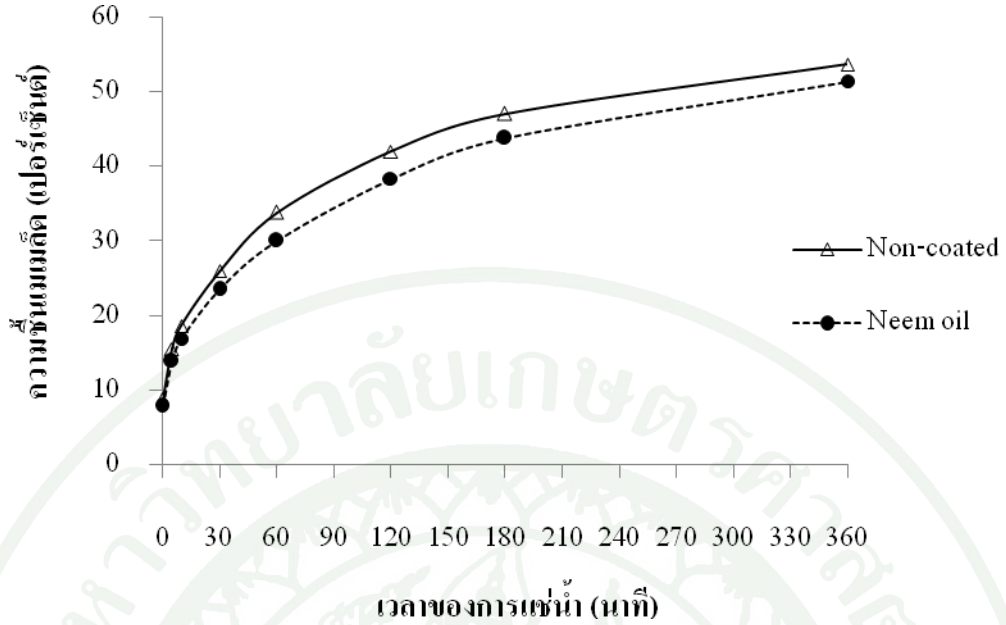
ตารางที่ 7 (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การเคลือบ	เวลา (นาที)			
		60	120	180	360
KUSL 3802-1	ไม่เคลือบ	30.36 abc [1/]	39.99 bc	46.37	53.88
	เคลือบ	29.33 bc	37.90 bcd	45.04	51.21
KUSL 3802-4	ไม่เคลือบ	31.88 abc	41.19 abc	46.64	53.68
	เคลือบ	29.03 bc	38.39 bcd	44.61	52.21
KUSL 3802-6	ไม่เคลือบ	32.99 abc	41.63 ab	47.09	53.62
	เคลือบ	32.13 abc	40.00 bc	45.60	52.65
KUSL 20004	ไม่เคลือบ	31.64 abc	40.72 abc	46.64	53.44
	เคลือบ	31.47 abc	39.33 bcd	43.73	52.19
NS1 1-12	ไม่เคลือบ	38.08 a	46.10 a	51.11	56.28
	เคลือบ	35.02 ab	42.79 ab	47.73	53.68
ST2 34-1	ไม่เคลือบ	34.44 ab	41.62 ab	46.35	52.44
	เคลือบ	29.87 abc	39.01 bcd	43.65	51.06
SJ 5	ไม่เคลือบ	36.23 ab	42.95 ab	46.81	53.09
	เคลือบ	27.92 bc	35.65 cd	41.04	49.89
CM 60	ไม่เคลือบ	34.87 ab	41.73 ab	45.61	52.92
	เคลือบ	25.36 c	33.55 d	39.19	48.47
เฉลี่ย	ไม่เคลือบ	33.81 a	41.99 a	47.08 a	53.67 a
	เคลือบ	30.01 b	38.34 b	43.82 b	51.42 b
$LSD_{0.05}$ (B)		1.41	1.20	1.04	0.71
$LSD_{0.05}$ (A x B)		3.99	3.47	ns	ns
C.V.(%)		8.79	5.96	4.54	2.68

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 2 ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ (%) จากการดูดน้ำโดยการแช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 0 5 10 30 60 120 180 และ 360 นาที ก่อนการเก็บรักษา (ฤดูฝน ปี 2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ต่อความสามารถในการงอกภายหลังการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

จากการตรวจสอบความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 (ตารางที่ 8) เก็บรักษาไว้ในถุงพลาสติกปากซิปหนา 0.2 มิลลิเมตร เป็นเวลา 3 และ 6 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ทั้งที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำมันสะเดามีความชื้นเริ่มต้นใกล้เคียงกัน เฉลี่ย 7.55 และ 7.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในระหว่างการเก็บรักษา พบว่า เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน ความชื้นเพิ่มสูงขึ้นเล็กน้อยเมื่อเทียบกับความชื้นเริ่มต้น โดยเมล็ดที่ไม่เคลือบมีความชื้นเฉลี่ย 9.11 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดที่เคลือบน้ำมันสะเดามีความชื้นเฉลี่ย 8.47 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อผ่านการเก็บรักษาจนถึงเดือนที่ 6 พบว่า เมล็ดถั่วเหลืองมีความชื้นลดลง (6.74 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดไม่เคลือบ และ 679 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดที่เคลือบน้ำมันสะเดา)

ความชื้นเริ่มต้นของเมล็ดที่ได้จากการปลูกในฤดูฝน ปี 2553 (ตารางที่ 9) ทั้งเมล็ดที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำมันสะเดามีความชื้นเริ่มต้นใกล้เคียงกัน เฉลี่ย 7.52 และ 7.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อผ่านการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน พบว่าความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองลดลงจากความชื้นเริ่มต้นเล็กน้อย และเมื่อเก็บรักษานาน 6 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีความชื้นเพิ่มขึ้นเป็น 8.39 และ 8.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 8 ความชื้น (%) ของเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 และ 6 เดือนของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ

สายพันธุ์/พันธุ์	การเคลือบ	ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)		
		0	3	6
KUSL 3802-1	ไม่เคลือบ	7.30	8.90 cd [1/]	6.62 d
	เคลือบ	7.46	8.38 fg	6.81 bcd
KUSL 3802-4	ไม่เคลือบ	7.96	9.28 a	7.22 a
	เคลือบ	7.45	8.53 fg	6.57 e
KUSL 3802-6	ไม่เคลือบ	7.87	9.27 ab	6.88 abcd
	เคลือบ	7.55	8.54 ef	6.60 d
KUSL 20004	ไม่เคลือบ	7.07	8.83 d	6.80 bcd
	เคลือบ	7.36	8.35 g	6.68 cd
NS1 1-12	ไม่เคลือบ	7.46	9.04 c	7.23 a
	เคลือบ	7.84	8.56 ef	7.08 ab
ST2 34-1	ไม่เคลือบ	7.69	9.41 a	6.87 abcd
	เคลือบ	7.88	8.74 de	7.05 ab
SJ5	ไม่เคลือบ	7.55	9.05 c	7.00 abc
	เคลือบ	7.41	8.12 h	6.63 cd
CM60	ไม่เคลือบ	7.24	9.07 bc	6.94 abcd
	เคลือบ	7.43	8.52 fg	6.90 abcd
เฉลี่ย	ไม่เคลือบ	7.52	9.11 a	6.94 a
	เคลือบ	7.55	8.47 b	6.79 b
$LSD_{0.05}$ (B)		ns [2/]	0.07	0.13
$LSD_{0.05}$ (A x B)		ns	0.2	0.36
C.V.(%)		6.00	1.60	3.66

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 9 ความชื้น (%) ของเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 และ 6 เดือนของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่ได้จากการปลูกในฤดูฝน ปี 2553 ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ

สายพันธุ์/พันธุ์	การเคลือบ	ระยะการเก็บรักษา		
		0	3	6
KUSL 3802-1	ไม่เคลือบ	7.78	7.32	8.65
	เคลือบ	7.56	7.65	8.51
KUSL 3802-4	ไม่เคลือบ	7.89	7.37	8.88
	เคลือบ	7.71	7.69	8.35
KUSL 3802-6	ไม่เคลือบ	7.65	7.17	8.81
	เคลือบ	7.52	7.53	8.42
KUSL 20004	ไม่เคลือบ	7.68	7.38	8.72
	เคลือบ	7.57	7.53	8.06
NS1 1-12	ไม่เคลือบ	8.00	7.45	8.99
	เคลือบ	7.79	7.79	8.58
ST2 34-1	ไม่เคลือบ	7.87	7.17	8.44
	เคลือบ	7.36	7.28	8.34
SJ5	ไม่เคลือบ	7.69	7.39	8.48
	เคลือบ	7.23	7.50	8.37
CM60	ไม่เคลือบ	7.95	7.41	8.95
	เคลือบ	7.79	7.73	8.37
เฉลี่ย	ไม่เคลือบ	7.81 a	7.33 b	8.74 a
	เคลือบ	7.57 b	7.59 a	8.39 b
$LSD_{0.05}$ (B)		0.10	0.12	0.11
$LSD_{0.05}$ (A x B)		ns [1/]	ns	ns
C.V.(%)		2.6	3.1	2.57

[1/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.1 ผลของการเคลือบเมล็ดต่อความสามารถในการงอกภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน

จากการทดสอบความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 (ตารางที่ 10) ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน พบว่า เมล็ดถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีความงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์ NS1 1-12 มีความงอกเฉลี่ยสูงสุด (84.13 เปอร์เซ็นต์) และ ST2 34-1 มีความงอกต่ำสุด (55.75 เปอร์เซ็นต์) โดยเมล็ดที่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความงอกเฉลี่ย (73.09 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าเมล็ดไม่เคลือบ (66.78 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญ การทดลองนี้พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ x การเคลือบ x การสำลักน้ำ และการเคลือบ x การสำลักน้ำ โดยเมล็ดทั้งที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ที่เพาะในสภาพปกติมีความงอกใกล้เคียงกัน โดยส่วนใหญ่ความงอกไม่แตกต่างกัน ยกเว้นสายพันธุ์ KUSL 3802-1 ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความงอกในสภาพปกติ (88.00 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าเมล็ดไม่เคลือบ (78.00 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในสภาพสำลักน้ำ พบว่า เมล็ดที่ไม่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความงอกเฉลี่ยลดลงจากความงอกปกติ จาก 87.00 เหลือ 46.56 เปอร์เซ็นต์ และมีความงอกเฉลี่ยต่ำกว่าเมล็ดที่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์อย่างมีนัยสำคัญ (46.56 และ 56.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบความงอกใน 2 สภาพโดยตลอดสายพันธุ์/พันธุ์ พบว่า ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดที่เคลือบน้ำมันสะเดามีความงอกสูงกว่าเมล็ดที่ไม่เคลือบอย่างมีนัยสำคัญ 73.09 และ 66.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ความส ามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน ของเมล็ดที่ได้จากการปลูกในฤดูฝน ปี 2553 (ตารางที่ 11) พบว่า ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดที่เคลือบและไม่เคลือบที่เพาะทั้งสภาพปติ และสภาพสำลักน้ำลดลงอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนเก็บรักษาโดยลดจาก 71.50 73.94 57.56 และ 49.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) เหลือ 47.94 47.31 35.50 และ 24.37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 9) ความงอกของสายพันธุ์/พันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่า สายพันธุ์ KUSL 2802-4 มีความงอกสูงสุด 46.25 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ ST2 34-1 และพันธุ์ SJ5 มีความงอกต่ำสุด 32.72 และ32.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างการเคลือบเมล็ด x การสำลักน้ำ โดยความงอกเฉลี่ยของเมล็ดที่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ (41.72 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าเมล็ดไม่เคลือบอย่างมีนัยสำคัญ 35.84 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาความงอกของเมล็ดทั้ง 2 สภาพ พบว่า ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดที่เคลือบและไม่เคลือบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ในสภาพปกติใกล้เคียงกัน (47.94 และ 47.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ส่วนเมล็ดในสภาพการสำลักน้ำได้รับความเสียหายรุนแรงโดยเฉพาะเมล็ดที่ไม่เคลือบมีความงอกเฉลี่ย 24.37 เปอร์เซ็นต์ โดยลดลงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์จากความงอกปกติ 47.31 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมล็ดที่เคลือบน้ำมันสะเดามีความงอกเฉลี่ยในสภาพสำลักน้ำสูงกว่า 35.50 เปอร์เซ็นต์แต่ก็ยังลดลงเมื่อเทียบกับความงอกที่เพาะในสภาพปกติ

จากการตรวจสอบความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน (ตารางที่ 12) พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีความงอกเฉลี่ยแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ NS1 1-12 มีความแข็งแรงสูงสุด (61.50 เปอร์เซ็นต์) สายพันธุ์ KUSL 3802-1 และ ST2 34-1 มีความแข็งแรงต่ำ (26.50 และ 26.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และพบว่าเมล็ดถั่วเหลืองที่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความงอกเฉลี่ย (49.00 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าเมล็ดถั่วเหลืองที่ไม่เคลือบ (39.75 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การทดลองนี้พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ x การเคลือบ โดยเมล็ดถั่วเหลืองที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ NS1 1-12 มีความแข็งแรงสูงสุด (61.00 เปอร์เซ็นต์) และ KUSL 3802-1 และ ST2 34-1 มีความแข็งแรงต่ำสุด (18.50 และ 24.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) เมื่อเคลือบน้ำมันสะเดาพบว่าเมล็ดทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น แต่ NS1 1-12 ที่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นจากการไม่เคลือบแต่ไม่แตกต่างจากเมล็ดไม่เคลือบ (62.00 เปอร์เซ็นต์) ส่วน KUSL 3802-1 และ ST2 34-1 มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นจากเดิมเป็น 34.50 และ 47.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ความแข็งแรงของเมล็ดโดยวิธีการเร่งอายุของเมล็ดพันธุถั่วเหลืองที่ได้จากการปลูกในฤดูฝน ปี 2553 (ตารางที่ 12) พบว่า เมล็ดถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ส่วนใหญ่มีความแข็งแรงแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ KUSL 3802-1 KUSL 3802-4 KUSL 20004 และ NS1 1-12 มีความแข็งแรงสูงและไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความแข็งแรงเฉลี่ย 19.25 20.25 19.50 และ 20.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพันธุ์ CM60 มีความแข็งแรงเฉลี่ยต่ำสุด 11.75 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าความแข็งแรงเฉลี่ยของเมล็ดที่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ (20.31 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าเมล็ดไม่เคลือบ (15.50 เปอร์เซ็นต์) แต่ไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ x การเคลือบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 10 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันสะเดาต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ภายใต้สภาวะการสำลักน้ำภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน ปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552

สายพันธุ์/พันธุ์	ไม่เคลือบ		เคลือบ		เฉลี่ย
	เพาะปกติ	การสำลักน้ำ	เพาะปกติ	การสำลักน้ำ	(สายพันธุ์/พันธุ์)
KUSL 3802-1	B[2/] 78.00 d[1/]	D 36.50 de	A 88.00 b	C 53.00 d	63.88 e
KUSL 3802-4	A 88.00 bc	C 46.00 bc	A 88.50 b	B 66.00 ab	72.13 bc
KUSL 3802-6	A 84.00 cd	B 51.50 b	A 88.00 b	B 52.00 d	68.88 cd
KUSL 20004	A 88.50 bc	C 39.50 cd	A 89.50 b	B 54.50 cd	68.00 d
NS1 1-12	A 98.00 a	B 67.50 a	A 98.00 a	B 73.00 a	84.13 a
ST2 34-1	A 78.50 d	B 30.00 e	A 79.00 c	B 33.50 e	55.75 f
SJ 5	A 89.50 bc	C 51.50 b	A 89.00 b	B 61.00 bc	72.75 b
CM 60	A 91.50 ab	C 50.00 b	A 92.00 a	B 62.50 b	74.00 b
การเคลือบ	B 66.78		A 73.09		
การสำลักน้ำ	A 88.00	B 51.86			
การเคลือบ x การแช่น้ำ	A 87.00	C 46.56	A 89.00	B 56.94	
$LSD_{0.05}$ (A)			6.28		
$LSD_{0.05}$ (B, C)			3.14		
$LSD_{0.05}$ (B x C)			2.61		
$LSD_{0.05}$ (A x B x C)			12.57		
CV (%)			7.51		

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ค่าเฉลี่ยที่นำหน้าด้วยอักษรตัวใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 11 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันสะเดาต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ภายใต้สภาวะการสำลักน้ำภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน ปลูกในฤดูฝนปี 2553

สายพันธุ์/พันธุ์	ไม่เคลือบ		เคลือบ		เฉลี่ย
	เพาะปกติ	การสำลักน้ำ	เพาะปกติ	การสำลักน้ำ	(สายพันธุ์/พันธุ์
KUSL 3802-1	A [2/] 45.50 ab [1/]	B 29.00 ab	A 50.50 ab	B 36.00 abc	40.25 ab
KUSL 3802-4	A 54.00 a	B 31.00 a	A 51.50 ab	A 48.50 a	46.25 a
KUSL 3802-6	A 51.00 ab	B 31.50 a	A 53.50 ab	A 47.00 ab	45.75 a
KUSL 20004	A 45.00 ab	C 17.50 bc	A 56.50 a	B 31.50 cd	37.63 bc
NS1 1-12	A 43.50 ab	AB 30.00 ab	A 48.00 ab	A 35.50 bcd	39.25 b
ST2 34-1	A 51.50 a	C 16.00 d	B 36.00 d	BC 27.50 cd	32.75 c
SJ 5	A 49.50 ab	C 17.50 bc	AB 43.50 bc	BC 21.00 d	32.88 c
CM 60	A 38.50 b	B 22.50 abc	A 44.00 abc	A 37.00 abc	35.50 bc
การเคลือบ	B 35.84		A 41.72		
การสำลักน้ำ	A 42.63	B 29.94			
การเคลือบx การสำลักน้ำ	A 47.31	C 24.37	A 47.94	B 35.50	
$LSD_{0.05}$ (สายพันธุ์/พันธุ์)		6.28			
$LSD_{0.05}$ (การเคลือบ)		3.14			
$LSD_{0.05}$ (การเคลือบxการแช่น้ำ)		4.44			
$LSD_{0.05}$ (สายพันธุ์xการเคลือบxวิธีเพาะ)		12.57			
CV (%)		23.03			

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ค่าเฉลี่ยที่นำหน้าด้วยอักษรตัวใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากการตรวจสอบความงอกในสภาพไร่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน (ตารางที่ 13) พบว่า เมล็ดถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความงอกเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ NS1 1-12 มีความงอกเฉลี่ยสูงสุด 85.75 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ ST2 34-1 มีความงอกเฉลี่ยต่ำสุด 59.00 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าเมล็ดถั่วเหลืองที่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความงอกเฉลี่ย (49.00 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าเมล็ดไม่เคลือบ (39.75 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์ x การเคลือบ

ความงอกในสภาพไร่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ได้จากการปลูกในฤดูฝน ปี 2553 ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน (ตารางที่ 13) พบว่าเมล็ดถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์/พันธุมีความงอกเฉลี่ยแตกต่างกัน โดยสายพันธุ KUSL 3802-4 มีความงอกเฉลี่ยสูงสุด (54.00 เปอร์เซ็นต์) และสายพันธุ์ ST2 34-1 มีความงอกเฉลี่ยต่ำสุด (29.75 เปอร์เซ็นต์) ในการทดลองนี้พบว่าเมล็ดที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ (41.00 และ 37.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์ x การเคลือบเมล็ด

ความแข็งแรงของเมล็ดโดยวิธีวัดค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ได้จากการปลูกในฤดูฝน ปี 2553 (ตารางที่ 14) พบว่า เมล็ดถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีค่าการนำไฟฟ้าแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ KUSL 20004 มีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุด (142.66 μS/cm/g.seed) และพันธุ์ CM60 มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำที่สุด (85.65 μS/cm/g.seed) ในการทดลองนี้พบว่าเมล็ดที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีค่าการนำไฟฟ้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (106.11 และ 111.59 μS/cm/g.seed) และไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ x การเคลือบเมล็ด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 12 ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน

สายพันธุ์/พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความงอก		เฉลี่ย
	ไม่เคลือบ	เคลือบ	
	ฤดูแล้ง ปี 2552		
KUSL 3802-1	18.50 d[1/]	34.50 d	26.50 c
KUSL 3802-4	34.50 c	63.00 a	48.75 b
KUSL 3802-6	37.50 c	56.00 a	46.75 b
KUSL 20004	49.50 b	50.50 bc	50.00 b
NS1 1-12	61.00 a	62.00 a	61.50 a
ST2 34-1	24.50 d	28.00 ed	26.25 c
SJ 5	46.00 b	47.00 c	46.50 b
CM 60	46.50 b	51.00 b	48.75 b
เฉลี่ย	B 39.75	A 49.00	
	ฤดูฝน ปี 2553		
KUSL 3802-1	16.00	22.50	19.25 a
KUSL 3802-4	17.50	23.00	20.25 a
KUSL 3802-6	14.00	21.50	17.75 ab
KUSL 20004	17.50	21.50	19.50 a
NS1 1-12	19.50	21.50	20.50 a
ST2 34-1	14.50	17.00	15.75 b
SJ 5	17.00	20.00	18.50 ab
CM 60	8.00	15.50	11.75 c
เฉลี่ย	B[2/] 15.50	A 20.31	
	ปี 2552	**ปี 2553**	
$LSD_{0.05}$ (สายพันธุ์/พันธุ์)	5.66	3.36	
$LSD_{0.05}$ (การเคลือบ)	2.83	1.68	
$LSD_{0.05}$(สายพันธุ์/พันธุ์xการเคลือบ)	8.00	ns[3/]	
CV (%)	12.68	18.64	

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ค่าเฉลี่ยที่นำหน้าด้วยอักษรตัวใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[3/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 13 ความงอกในสภาพไร่ (%) ของเมล็ดถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน

สายพันธุ์/พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความงอก		เฉลี่ย
	ไม่เคลือบ	เคลือบ	
	ฤดูแล้ง ปี 2552		
KUSL 3802-1	77.00	77.50	77.25 bc[1/]
KUSL 3802-4	76.50	86.50	81.50 ab
KUSL 3802-6	79.50	82.50	81.00 ab
KUSL 20004	84.00	84.00	84.00 ab
NS1 1-12	82.00	89.50	85.75 a
ST2 34-1	60.00	58.0	59.00 e
SJ 5	70.50	72.50	71.50 cd
CM 60	73.50	75.00	74.25 c
เฉลี่ย	B[2/] 39.75	A 49.00	
	ฤดูแล้ง ปี 2553		
KUSL 3802-1	33.50	38.50	36.00 c
KUSL 3802-4	51.00	57.00	54.00 a
KUSL 3802-6	52.00	47.50	49.75 ab
KUSL 20004	30.00	43.00	36.50 c
NS1 1-12	47.50	35.50	41.50 bc
ST2 34-1	28.00	31.50	29.75 d
SJ 5	25.50	27.50	26.50 d
CM 60	35.50	47.50	41.50 b
เฉลี่ย	37.88	41.00	
	ปี 2552	**ปี 2553**	
$LSD_{0.05}$ (สายพันธุ์/พันธุ์)	5.16	11.51	
$LSD_{0.05}$ (การเคลือบ)	2.58	ns	
$LSD_{0.05}$(สายพันธุ์/พันธุ์xการเคลือบ)	ns[3/]	ns	
CV (%)	6.69	29.04	

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ค่าเฉลี่ยที่นำหน้าด้วยอักษรตัวใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[3/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 14 ความแข็งแรงโดยวิธีวัดค่าการนำไฟฟ้า (μS/cm/g.seed) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน

สายพันธุ์/พันธุ์	ค่าการนำไฟฟ้า (μS/cm/g.seed)		เฉลี่ย
	ไม่เคลือบ	เคลือบ	
	ฤดูฝน ปี 2553		
KUSL 3802-1	94.53	97.88	96.21 def[1/]
KUSL 3802-4	93.53	91.56	92.55 de
KUSL 3802-6	122.99	105.54	114.27 bc
KUSL 20004	152.94	132.39	142.66 a
NS1 1-12	116.04	108.26	112.15 bc
ST2 34-1	107.23	102.28	104.76 cde
SJ 5	114.00	131.15	122.57 b
CM 60	91.45	79.86	85.65 f
เฉลี่ย	111.59	106.11	
$LSD_{0.05}$ (สายพันธุ์/พันธุ์)	17.35		
$LSD_{0.05}$ (การเคลือบ)	ns[2/]		
$LSD_{0.05}$(สายพันธุ์/พันธุ์xการเคลือบ)	ns		
CV (%)	15.86		

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การตรวจวัดอัตราการดูดน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน (ตารางที่ 15) พบว่า เมล็ดก่อนการดูดน้ำ (ความชื้นที่เวลา 0 นาที) เมล็ดมีความชื้นเริ่มต้นไม่แตกต่างกัน (10.41-11.05 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดไม่เคลือบ และ 9.17-10.49 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์) ภายหลัง 1-2 ชั่วโมงของการดูดน้ำ พบว่า เมล็ดมีการดูดน้ำเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และจะค่อยลดลงเมื่อเมล็ดดูดน้ำเป็นเวลานานขึ้น (ตารางที่ 13 และภาพที่ 3) และเมื่อเมล็ดดูดน้ำถึงนาทีที่ 360 พบว่าเมล็ดที่เคลือบมีความชื้นเฉลี่ยต่ำกว่าเมล็ดไม่เคลือบ (54.49 และ 54.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (ภาพที่ 3) พบว่าสายพันธุ์ NS1 1-12 มีอัตราการดูดน้ำสูงกว่าสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ เนื่องจากเมล็ดมีความชื้นเพิ่มขึ้นจากการแช่น้ำ 0 5 10 30 60 120 180 และ 360 นาที ซึ่งสูงกว่าสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (10.55 22.81 26.83 35.47 49.18 52.86 และ 57.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (ตารางที่ 13)

การตรวจวัดอัตราการดูดน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ที่ได้จากการปลูกในฤดูฝนปี 2553 ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน แล้วนำมาตรวจสอบอัตราการดูดน้ำ 2 วิธีคือ แช่เมล็ดน้ำ 6 ชั่วโมง กับห่มเมล็ดในกระดาษเพาะ 24 ชั่วโมง (ตารางที่ 16) พบว่า เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่เก็บรักษามาเป็นเวลา 3 เดือนมีความชื้นเริ่มต้นอยู่ในช่วง 7.31-8.37 เปอร์เซ็นต์ กับ 6.65-7.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเมล็ดที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์กับเมล็ดที่ไม่เคลือบ พบว่าเมล็ดที่ผ่านการเก็บรักษามา 3 เดือน มีความชื้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ 7.60 กับ 8.05 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สำหรับตัวอย่างเมล็ดที่จะทดสอบด้วยวิธีแช่น้ำ และ 7.24 กับ 6.98 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อทดสอบการดูดน้ำทั้ง 2 วิธี คือแช่น้ำ 6 ชั่วโมงกับห่มกระดาษเพาะ 24 ชั่วโมง พบว่าถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่าง ๆ มีความชื้นตั้งแต่ 51.63 ถึง 55.95 เปอร์เซ็นต์ และ 53.86 ถึง 56.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทั้งนี้เมล็ดที่เคลือบกับไม่เคลือบมีความชื้นหลังการดูดน้ำด้วยวิธีแช่น้ำ 6 ชั่วโมง แตกต่างกันทางสถิติ คือ 53.17 กับ 54.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ในการทดสอบการดูดน้ำด้วยวิธีหุ้มในกระดาษเพาะ 24 ชั่วโมงพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (55.15 กับ 55.07 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) โดยที่ทั้ง 2 วิธีทดสอบไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับการเคลือบแต่อย่างใด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 15 ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ (%) จากการดูดน้ำโดยการแช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 0 5 10 30 60 120 180 และ 360 นาที ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน (ฤดูแล้ง ปี 2552)

พันธุ์/สายพันธุ์	การเคลือบ	เวลา (นาที)			
		0	5	10	30
KUSL 3802-1	ไม่เคลือบ	10.41 b[1/]	21.00 bcd	24.99 bcd	34.07
	เคลือบ	9.69 c	22.46 bc	21.83 ef	28.75
KUSL 3802-4	ไม่เคลือบ	10.59 b	19.62 de	29.41 a	32.73
	เคลือบ	9.27 d	15.06 g	20.18 fgh	27.63
KUSL 3802-6	ไม่เคลือบ	10.46 b	11.83 h	25.17 bcd	34.56
	เคลือบ	9.78 c	15.62 g	21.58 fg	28.97
KUSL 20004	ไม่เคลือบ	10.57 b	22.75 b	26.25 bc	35.06
	เคลือบ	9.37 d	15.65 g	19.81 gh	27.09
NS1 1-12	ไม่เคลือบ	10.55 b	22.81 b	26.83 b	35.47
	เคลือบ	9.34 d	18.31 ef	23.59 de	28.97
ST2 34-1	ไม่เคลือบ	11.05 a	25.44 a	29.03 a	37.18
	เคลือบ	10.49 b	19.80 de	24.25 d	30.87
SJ 5	ไม่เคลือบ	10.50 b	22.17 bc	24.79 cd	33.20
	เคลือบ	9.17 d	17.21 fg	21.44 fg	26.73
CM 60	ไม่เคลือบ	10.41 b	20.42 cde	20.05 fgh	32.66
	เคลือบ	9.60 c	15.38 g	19.25 h	25.17
เฉลี่ย	ไม่เคลือบ	10.57 a	20.75 a	25.81 a	34.36 a
	เคลือบ	9.59 b	17.43 b	21.49 b	28.02 b
$LSD_{0.05}$ (การเคลือบ)		0.07	0.77	0.70	0.54
$LSD_{0.05}$ (พันธุ์ x การเคลือบ)		0.20	2.19	1.98	ns[2/]
C.V.(%)		1.42	8.07	5.96	3.45

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

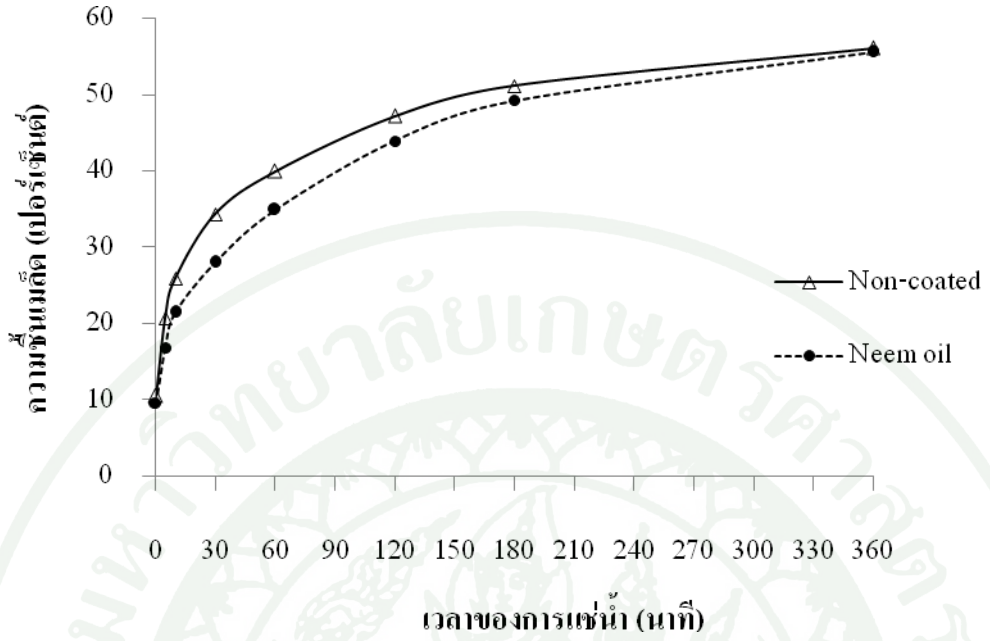
ตารางที่ 15 (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การเคลือบ	เวลา (นาที)			
		60	120	180	360
KUSL 3802-1	ไม่เคลือบ	39.02 bc	47.40 bc	51.23 cd	56.22 de
	เคลือบ	35.25 fg	44.82 de	49.14 gh	55.52 g
KUSL 3802-4	ไม่เคลือบ	38.84 cd	47.15 bc	51.47 bc	56.63 bcd
	เคลือบ	34.27 gh	43.90 e	49.24 fgh	56.15 e
KUSL 3802-6	ไม่เคลือบ	40.70 ab	47.44 bc	51.45 bc	56.20 cde
	เคลือบ	36.38 ef	45.12 de	50.34 de	56.50 cde
KUSL 20004	ไม่เคลือบ	40.72 ab	48.32 abc	52.19 ab	56.70 bc
	เคลือบ	34.28 gh	43.69 e	48.87 h	56.06 ef
NS1 1-12	ไม่เคลือบ	41.74 a	49.18 a	52.86 a	57.52 a
	เคลือบ	36.09 ef	46.15 c	50.59 d	56.96 b
ST2 34-1	ไม่เคลือบ	41.94 a	48.40 ab	51.99 bc	56.45 cde
	เคลือบ	39.90 bc	45.84 cd	50.04 def	55.67 fg
SJ 5	ไม่เคลือบ	38.68 bc	45.04 de	49.38 fg	54.12 i
	เคลือบ	32.35 hi	41.65 f	50.03 ef	53.88 i
CM 60	ไม่เคลือบ	37.90 de	44.43 de	48.90 h	54.86 h
	เคลือบ	30.89 i	40.00 f	45.78 i	54.15 i
เฉลี่ย	ไม่เคลือบ	39.94 a	47.17 a	51.18 a	56.09 a
	เคลือบ	34.55 b	43.89 b	48.74 b	55.61 b
$LSD_{0.05}$ (การเคลือบ)		0.54	0.39	0.29	0.16
$LSD_{0.05}$ (พันธุ์ x การเคลือบ)		1.81	1.10	0.83	0.44
C.V.(%)		2.89	1.69	1.18	0.56

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 3 ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ (%) จากการดูดน้ำโดยการ แช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 0 5 10 30 60 120 180 และ 360 นาที ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน (ฤดูแล้ง ปี 2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 16 ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ (%) จากการดูดน้ำโดยการแช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 0 และ 6 ชั่วโมง และการให้เมล็ดดูดน้ำจากกระดาษเพาะเป็นเวลา 0 และ 24 ชั่วโมง ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน (ฤดูฝนปี 2553)

สายพันธุ์/พันธุ์	การเคลือบ	เวลา (ชั่วโมง)			
		0	6	0	24
		แช่น้ำ		กระดาษเพาะ	
KUSL 3802-1	ไม่เคลือบ	7.90	52.78	7.25	54.91
	เคลือบ	7.78	52.61	6.65	55.60
KUSL 3802-4	ไม่เคลือบ	8.11	54.79	7.01	56.60
	เคลือบ	7.31	53.12	6.95	55.26
KUSL 3802-6	ไม่เคลือบ	7.90	54.97	7.38	54.71
	เคลือบ	8.11	52.38	7.02	54.06
KUSL 20004	ไม่เคลือบ	8.07	54.84	7.15	55.87
	เคลือบ	7.55	54.07	7.00	56.36
NS1 1-12	ไม่เคลือบ	8.37	55.95	7.54	54.89
	เคลือบ	7.76	55.43	7.45	54.47
ST2 34-1	ไม่เคลือบ	8.12	54.33	7.20	55.28
	เคลือบ	7.74	53.73	7.23	56.02
SJ 5	ไม่เคลือบ	7.81	53.56	7.35	54.46
	เคลือบ	7.64	51.63	6.71	54.54
CM 60	ไม่เคลือบ	7.97	51.90	7.05	53.86
	เคลือบ	7.57	52.07	6.81	54.90
เฉลี่ย	ไม่เคลือบ	8.05 a [1/]	54.14 a	7.24 a	55.07
	เคลือบ	7.60 b	53.17 b	6.98 b	55.15
$LSD_{0.05}$ (การเคลือบ)		0.18	0.68	0.23	ns
$LSD_{0.05}$ (พันธุ์xการเคลือบ)		ns [1/]	ns	ns	ns
C.V.(%)		4.46	2.54	6.35	3.67

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.2 ผลของการเคลือบเมล็ดต่อความสามารถในการงอกภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน

จากทดสอบความสามารถในการงอกภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 (ตารางที่ 17) พบว่า เมล็ดถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีความงอกเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ NS1 1-12 มีความงอกเฉลี่ยสูงสุด (76.63 เปอร์เซ็นต์) ส่วนสายพันธุ์ ST2 34-1 มีความงอกเฉลี่ยต่ำสุด (39.63 เปอร์เซ็นต์) และพบว่าความงอกเฉลี่ยของเมล็ดถั่วเหลืองที่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความงอกเฉลี่ย (66.03 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าเมล็ดไม่เคลือบ (53.94 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเมล็ดที่เพาะในสภาพสำลักน้ำมีความงอกเฉลี่ยลดลง (35.94 เปอร์เซ็นต์) จากความงอกปกติ (84.03 เปอร์เซ็นต์) อย่างมาก แสดงให้เห็นว่าการเคลือบช่วยลดความเสียหายจากการสำลักน้ำได้อย่างชัดเจน การทดลองนี้พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ x การเคลือบ x การสำลักน้ำ กล่าวคือเมล็ดถั่วเหลืองต่างพันธุ์มีการตอบสนองแตกต่างกัน โดยทั่วไปเมล็ดที่เพาะในสภาพปกติทั้งเมล็ดที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำมันสะเดามีความงอกใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามมีบางสายพันธุ์ตอบสนองดีต่อการเคลือบ เช่นสายพันธุ์ KUSL 3802-1 พบว่าเมล็ดที่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความงอก 92.00 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าเมล็ดไม่เคลือบซึ่งงอก 76.00 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนในสภาพสำลักน้ำ พบว่า เมล็ดที่ไม่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความงอกเฉลี่ย (24.88 เปอร์เซ็นต์) ลดลงจากความงอกในสภาพปกติ (83.00 เปอร์เซ็นต์) โดยสายพันธุ์ NS1 1-12 มีความงอกสูงสุด (51.51 เปอร์เซ็นต์)ส่วน KUSL 20004 และ ST2 34-1 มีความงอกต่ำสุด (11.00 เปอร์เซ็นต์) ขณะที่การเคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ช่วยให้เมล็ดถั่วเหลืองมีความงอกเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 24.88 เปอร์เซ็นต์ เป็น 47.00 เปอร์เซ็นต์

ความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ได้จากการปลูกในฤดูฝน ปี 2553 ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน (ตารางที่ 18) พบว่าโดยทั่วไปเมล็ดถั่วเหลืองฤดูฝนมีความสามารถในการเก็บรักษาต่ำกว่าเมล็ดในฤดูแล้ง เมล็ดถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีความงอกเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์ KUSL 3802-1 และ KUSL 3802-4 มีความงอกเฉลี่ยสูง (43.25 และ 39.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และสายพันธุ์ KUSL 20004 NS1 1-12 และ SJ5 มีความงอกเฉลี่ยต่ำสุด (18.75 20.00 และ 21.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และพบว่า เมล็ดถั่วเหลืองที่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความงอกเฉลี่ย (35.25 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าเมล็ดไม่เคลือบ (25.77 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนความงอกเฉลี่ยของเมล็ดถั่วเหลืองในสภาพสำลักน้ำ (27.56 เปอร์เซ็นต์) ต่ำกว่าเมล็ดที่เพาะในสภาพปกติ (33.45 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การทดลองนี้พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างการเคลือบ x การสำลักน้ำ โดยเมล็ดถั่วเหลืองที่เพาะใน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 17 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันสะเดาต่อความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ภายใต้สภาวะการสำลักน้ำตายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 เดือน ปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552

สายพันธุ์/พันธุ์	ไม่เคลือบ		เคลือบ		เฉลี่ย
	เพาะปกติ	การสำลักน้ำ	เพาะปกติ	การสำลักน้ำ	(สายพันธุ์/พันธุ์)
KUSL 3802-1	B[2/] 76.00 b [1/]	D 31.00 b	A 92.00 a	C 43.00 d	60.50 bcd
KUSL 3802-4	A 87.50 a	C 23.50 bc	A 88.50 ab	B 48.00 cd	61.88 bcd
KUSL 3802-6	A 87.50 a	C 16.50 cd	A 87.00 ab	B 40.00 d	57.75 cd
KUSL 20004	A 86.00 a	C 11.00 d	A 89.50 ab	B 40.50 d	56.75 d
NS1 1-12	A 92.00 a	C 51.50 a	A 91.50 a	B 71.50 a	76.63 a
ST2 34-1	A 63.50 c	B 11.00 d	A 63.50 c	B 20.50 e	39.63 e
SJ 5	A 83.50 a	C 31.00 b	A 87.00 ab	B 54.50 bc	64.00 b
CM 60	A 88.00 a	C 23.50 bc	A 81.50 b	B 58.00 b	62.75 b
การเคลือบ	B 53.94		A 66.03		
การสำลักน้ำ	A 84.03	B 35.94			
การเคลือบx การสำลักน้ำ	A 83.00	C 24.88	A 85.06	B 47.00	
$LSD_{0.05}$ (A)			4.77		
$LSD_{0.05}$ (B)			2.39		
$LSD_{0.05}$ (B x C)			3.37		
$LSD_{0.05}$ (A x B x C)			9.54		
CV (%)			11.31		

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ค่าเฉลี่ยที่นำหน้าด้วยอักษรตัวใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 18 ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันสะเดาต่อความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ภายใต้สภาวะการสำลักน้ำภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน ปลูกในฤดูฝนปี 2553 (พ.ค.-ต.ค. 255)

สายพันธุ์/พันธุ์	ไม่เคลือบ		เคลือบ		เฉลี่ย
	เพาะปกติ	การสำลักน้ำ	เพาะปกติ	การสำลักน้ำ	(สายพันธุ์/พันธุ์
KUSL 3802-1	50.50	21.50	48.00	53.00	43.25 a[1/]
KUSL 3802-4	51.00	29.50	35.50	41.50	39.38 a
KUSL 3802-6	17.50	14.50	32.50	47.50	28.00 bc
KUSL 20004	17.50	11.00	30.00	16.50	18.75 c
NS1 1-12	21.50	11.50	20.00	27.00	20.00 c
ST2 34-1	40.50	26.50	48.50	36.00	37.88 ab
SJ 5	22.00	10.50	28.50	25.00	21.50 c
CM 60	29.50	37.00	42.00	32.50	35.25 ab
การเคลือบ	B[2/] 25.77		A 35.25		
การสำลักน้ำ	A 33.45	B 27.56			
การเคลือบx การสำลักน้ำ	A 31.28	B 20.25	A 35.63	A 34.87	
$LSD_{0.05}$ (A)			10.12		
$LSD_{0.05}$ (B, C)			5.06		
$LSD_{0.05}$ (B x C)			7.16		
$LSD_{0.05}$ (A x B x C)			ns[3/]		
CV (%)			47.16		

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ค่าเฉลี่ยที่นำหน้าด้วยอักษรตัวใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[3/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สภาพปกติทั้งที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความงอกเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน (35.63 และ31.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ส่วนเมล็ดที่เพาะในสภาพสำลักน้ำ พบว่า เมล็ดที่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความงอกเฉลี่ย (34.87 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าเมล็ดที่ไม่เคลือบ (20.25 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดโดยวิธีเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 (ตารางที่ 19) พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีความแข็งแรงแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ NS1 1-12 มีความแข็งแรงสูงสุด 58.50 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ KUSL 3802-1 KUSL 3802-6 ST2 34-1 และ SJ5 มีความแข็งแรงต่ำ เท่ากับ 16.00 16.00 14.00 และ 16.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบว่าเมล็ดถั่วเหลืองที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดไม่เคลือบ (36.75 กับ 30.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) การทดลองนี้พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ x การเคลือบ โดยเมล็ดถั่วเหลืองที่ไม่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์สายพันธุ์ST2 34-1 และ CM 60 มีความงอกเหลือเพียง 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่เมื่อเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ พบว่า เมล็ดถั่วเหลืองมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 27.00 และ 24.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีเร่งอายุของเมล็ดที่ได้จากการปลูกในฤดูฝน ปี 2553 เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน (ตารางที่ 19) พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีความแข็งแรงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์ KUSL 3802-4 และ KUSL 3802-1 มีความแข็งแรงสูง (เฉลี่ย 16.25 และ 12.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และพบว่าเมล็ดถั่วเหลืองที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดไม่เคลือบ (9.25 กับ 5.81 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) การทดลองนี้ไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับการเคลือบ

จากการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดโดยวิธีวัดค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดมี่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 (ตารางที่ 20) พบว่า ค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยของแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ อยู่ระหว่าง 86.80-138.99 µS/cm/g.seed โดยสายพันธุ์ NS1 1-12 มีความแข็งแรงสูงสุด (มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุด) เท่ากับ 86.80 µS/cm/g.seed ในขณะที่สายพันธุ์ ST2 34-1 มีความแข็งแรงต่ำสุด (มีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุด) เท่ากับ 138.99 µS/cm/g.seed การทดลองนี้ไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์ x การเคลือบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 19 ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็น เวลา 6 เดือน

สายพันธุ์/พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความงอก		เฉลี่ย
	ไม่เคลือบ	เคลือบ	
	ฤดูแล้ง ปี 2552		
KUSL 3802-1	10.00 bcd[1/]	22.00 d	16.00 c
KUSL 3802-4	12.00 bc	48.00 b	30.00 b
KUSL 3802-6	8.50 bcd	23.50 d	16.00 c
KUSL 20004	17.00 b	45.00 b	31.00 b
NS1 1-12	49.50 a	67.50 a	58.50 a
ST2 34-1	1.00 d	27.00 cd	14.00 c
SJ 5	7.50 bcd	24.50 d	16.00 c
CM 60	2.00 cd	36.50 c	19.25 c
เฉลี่ย	B [2/] 30.20	A 36.75	
	ฤดูฝน ปี 2553		
KUSL 3802-1	11.00	14.00	12.50 a
KUSL 3802-4	15.00	17.50	16.25 a
KUSL 3802-6	3.50	8.00	5.75 b
KUSL 20004	3.00	6.50	4.75 b
NS1 1-12	2.50	8.00	5.25 b
ST2 34-1	4.50	7.00	5.75 b
SJ 5	2.50	6.00	4.25 b
CM 60	4.50	7.00	5.75 b
เฉลี่ย	B 5.81	A 9.25	
	ปี 2552	**ปี 2553**	
$LSD_{0.05}$ (A)	7.62	4.33	
$LSD_{0.05}$ (B)	3.81	2.16	
$LSD_{0.05}$(A x B)	10.77	ns[3/]	
CV (%)	30.2	57.14	

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ค่าเฉลี่ยที่นำหน้าด้วยอักษรตัวใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[3/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 20 ความแข็งแรงโดยวิธีวัดค่าการนำไฟฟ้า (μS/cm/g.seed) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 เดือน

สายพันธุ์/พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความงอก		เฉลี่ย
	ไม่เคลือบ	เคลือบ	
	ฤดูแล้ง ปี 2552		
KUSL 3802-1	124.57	124.27	124.42 b[1/]
KUSL 3802-4	103.97	108.69	106.33 c
KUSL 3802-6	120.99	121.07	121.03 b
KUSL 20004	122.16	116.98	119.57 b
NS1 1-12	79.86	93.74	86.80 d
ST2 34-1	141.83	136.16	138.99 a
SJ 5	96.79	97.33	97.06 cd
CM 60	103.42	100.01	101.71 c
เฉลี่ย	111.70	112.28	
	ฤดูฝน ปี 2553		
KUSL 3802-1	146.86	95.19	121.01 bcd
KUSL 3802-4	116.82	108.18	112.50 bc
KUSL 3802-6	160.33	113.10	136.72 ab
KUSL 20004	166.29	139.31	152.80 a
NS1 1-12	143.15	122.87	133.01 abc
ST2 34-1	131.13	113.95	122.54 bcd
SJ 5	162.07	147.65	154.86 a
CM 60	115.37	96.18	105.78 d
เฉลี่ย	A[2/] 142.75	B 117.05	
	ปี 2552	**ปี 2553**	
$LSD_{0.05}$ (A)	11.10	22.49	
$LSD_{0.05}$ (B)	ns[3/]	11.24	
$LSD_{0.05}$(A x B)	ns	ns	
CV (%)	9.89	17.23	

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ค่าเฉลี่ยที่นำหน้าด้วยอักษรตัวใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[3/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความแข็งแรงของเมล็ดโดยวิธีวัดค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดถั่วเหลืองที่ได้จากการปลูกในฤดูฝน ปี 2553 (ตารางที่ 20) พบว่าค่าการนำไฟฟ้าของแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 105.75-154.86 μS/cm/g.seed โดยพันธุ์ CM60 มีความแข็งแรงสูงสุด (ค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุด) ขณะที่สายพันธุ์พันธุ์ KUSL 20004 และ พันธุ์ SJ5 มีความแข็งแรงต่ำกว่าสายพันธุ์อื่นๆ และยังพบว่าเมล็ดที่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดที่ไม่เคลือบ (ค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่าคือ 117.05 กับ 142.75 μS/cm/g.seed ตามลำดับ) โดยไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับการเคลือบ

จากการตรวจสอบความงอกในสภาพไร่ของเมล็ดถั่วเหลืองที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน(ตารางที่ 21) พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีความงอกในไร่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพันธุ์ CM60 มีความงอกในไร่เฉลี่ยสูงสุด (49.75 เปอร์เซ็นต์) ส่วนสายพันธุ์ ST2 34-1 มีความงอกในไร่เฉลี่ยต่ำสุด (6.50 เปอร์เซ็นต์) และพบว่าเมล็ดถั่วเหลืองที่เคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีความงอกในไร่เฉลี่ย (34.19 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าเมล็ดที่ไม่เคลือบ (22.63 เปอร์เซ็นต์) การทดลองนี้พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ x การเคลือบ โดยสายพันธุ์ NS1 1-12 KUSL 3802-4 และ KUSL 3801-6 ตอบสนองต่อการเคลือบอย่างชัดเจน คือมีความงอกในไร่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับการเคลือบในฤดูฝน ปี 2553 (ตารางที่ 21) กล่าวคือเมล็ดที่เคลือบน้ำมันสะเดามีความงอกในไร่สูงกว่าเมล็ดไม่เคลือบทุกสายพันธุ์/พันธุ์ โดยสายพันธุ์ KUSL 3802-1 KUSL 3802-4 KUSL 3802-6 ST2 34-1 และ CM60 มีความงอกในไร่ไม่แตกต่างกัน สูงกว่าสายพันธุ์ KUSL 20004 และ SJ5

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 21 ความงอกในสภาพไร่ (%) ของเมล็ดถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 เดือน

สายพันธุ์/พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ความงอก		เฉลี่ย
	ไม่เคลือบ	เคลือบ	
	ฤดูแล้ง ปี 2552		
KUSL 3802-1	16.50 cd[1/]	21.00 de	18.75 b
KUSL 3802-4	38.50 a	41.00 bc	39.75 b
KUSL 3802-6	14.50 cd	41.00 bc	27.75 c
KUSL 20004	27.00 bc	31.00 cd	29.00 c
NS1 1-12	40.00 a	45.50 b	42.75 ab
ST2 34-1	3.50 d	9.50 f	6.50 e
SJ 5	7.50 cd	18.50 f	13.00 de
CM 60	33.50 ab	66.00 a	49.75 a
เฉลี่ย	B[2/] 22.63	A 34.19	
	ฤดูฝน ปี 2553		
KUSL 3802-1	28.50	32.50	30.00 ab
KUSL 3802-4	33.00	36.00	34.50 a
KUSL 3802-6	21.00	30.00	25.50 ab
KUSL 20004	21.00	26.50	23.75 c
NS1 1-12	24.00	27.00	25.50 bc
ST2 34-1	32.50	36.00	34.25 a
SJ 5	21.50	26.50	24.00 c
CM 60	25.50	27.00	26.25 ab
เฉลี่ย	B 25.88	A 30.19	
	ปี 2552	**ปี2553**	
$LSD_{0.05}$ (A)	7.59	8.33	
$LSD_{0.05}$ (B)	3.79	4.16	
$LSD_{0.05}$(A x B)	10.73	ns[3/]	
CV (%)	26.57	29.57	

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[2/] ค่าเฉลี่ยที่นำหน้าด้วยอักษรตัวใหญ่ที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

[3/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การตรวจวัดอัตราการดูดน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน (ตารางที่ 22) พบว่า เมล็ดก่อนการดูดน้ำมีความชื้นเริ่มต้นไม่แตกต่างกัน (8.48-9.46 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดไม่เคลือบ และ 8.40-9.82 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์) ภายหลัง 1-2 ชั่วโมงของการดูดน้ำ พบว่า เมล็ดมีการดูดน้ำเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และจะค่อยๆลดลง เมื่อเมล็ดดูดน้ำเป็นเวลานาน (ตารางที่ 22 และภาพที่ 4) โดยที่เมล็ดที่เคลือบและไม่เคลือบเมื่อผ่านการเก็บรักษานาน 6 เดือน มีอัตราการดูดน้ำที่ไม่แตกต่างกันนักตลอดระยะเวลา 360 นาที (ภาพที่ 4)

การตรวจวัดอัตราการดูดน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ที่ได้จากการปลูกในฤดูฝนปี 2553 ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน จากการแช่น้ำ 6 ชั่วโมง และการให้เมล็ดดูดน้ำในกระดาษเพาะ 24 ชั่วโมง(ตารางที่ 23) พบว่า เมล็ดก่อนการดูดน้ำมีความชื้นเริ่มต้นไม่แตกต่างกันทั้ง 2 วิธี และเมื่อเปรียบเทียบอัตราการดูดน้ำของเมล็ดที่เคลือบและไม่เคลือบพบว่า ความชื้นสุดท้ายของเมล็ดทั้งการแช่น้ำและห่มในกระดาษเพาะมีความชื้นใกล้เคียงกัน (53.99-57.24 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดไม่เคลือบ และ 51.25-57.24 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดที่เคลือบ และ 54.59-56.05 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดไม่เคลือบ และ 50.13-56.28 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเมล็ดที่เคลือบ ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่าเมล็ดที่ผ่านการเก็บรักษานาน 6 เดือนไม่ว่าเคลือบหรือไม่เคลือบมีอัตราการดูดน้ำใกล้เคียงกัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 22 ความชื้นของเมล็ด (%) จากการดูดน้ำเป็นเวลา 0 5 10 30 60 120 180 และ 360 นาที ของเมล็ดถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 เดือน (ฤดูแล้ง ปี 2552)

พันธุ์/สายพันธุ์	การเคลือบ	เวลา (นาที)			
		0	5	10	30
KUSL 3802-1	ไม่เคลือบ	8.48	16.15	20.07	27.26
	เคลือบ	9.47	16.04	19.68	27.27
KUSL 3802-4	ไม่เคลือบ	8.76	15.48	19.43	25.79
	เคลือบ	8.81	15.87	20.16	28.32
KUSL 3802-6	ไม่เคลือบ	8.89	17.59	21.84	29.10
	เคลือบ	9.47	18.01	22.67	30.59
KUSL 20004	ไม่เคลือบ	8.48	13.33	17.58	26.51
	เคลือบ	8.40	13.63	18.93	28.33
NS1-12	ไม่เคลือบ	8.55	15.89	20.32	30.38
	เคลือบ	8.59	16.96	21.72	32.40
ST2 34-1	ไม่เคลือบ	9.46	16.77	22.77	26.50
	เคลือบ	9.82	20.79	26.93	25.12
SJ 5	ไม่เคลือบ	8.56	14.48	18.46	25.86
	เคลือบ	8.55	14.93	19.35	23.88
CM 60	ไม่เคลือบ	8.49	15.03	19.48	27.17
	เคลือบ	8.65	17.36	22.14	28.47
เฉลี่ย	ไม่เคลือบ	8.71	15.59	19.99 b	27.32
	เคลือบ	8.92	16.70	21.45 a	28.05
$LSD_{0.05}$ (B)		ns[1/]	ns	1.19	ns
$LSD_{0.05}$ (A x B)		ns	ns	ns	ns
C.V.(%)		6.49	14.20	11.44	9.61

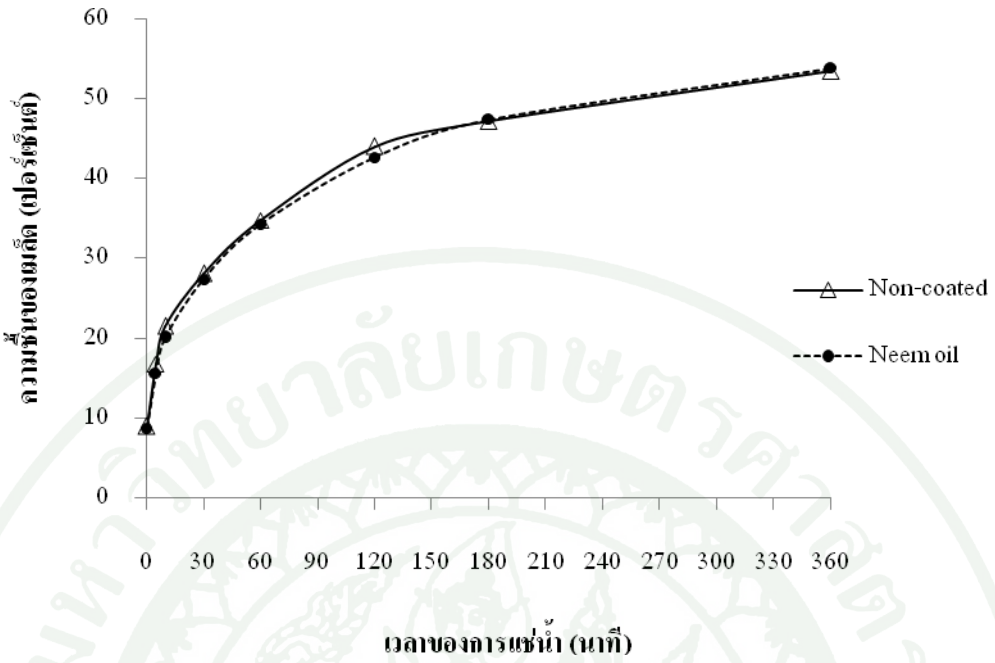
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 22 (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การเคลือบ	เวลา (นาที)			
		60	120	180	360
KUSL 3802-1	ไม่เคลือบ	34.01	41.72	46.81	53.68
	เคลือบ	33.79	41.63	47.1	53.42
KUSL 3802-4	ไม่เคลือบ	32.84	42.39	47.56	54.2
	เคลือบ	35.52	43.13	48.47	54.87
KUSL 3802-6	ไม่เคลือบ	35.37	43.94	48.58	55.18
	เคลือบ	37.06	43.74	48.11	52.36
KUSL 20004	ไม่เคลือบ	33.65	42.35	47.43	54.33
	เคลือบ	32.28	40.92	45.92	53.57
NS1-12	ไม่เคลือบ	34.26	43.32	48.53	55.15
	เคลือบ	34.88	43.35	48.23	54.94
ST2 34-1	ไม่เคลือบ	37.49	43.78	48.61	54.35
	เคลือบ	38.31	42.91	48.41	53.84
SJ 5	ไม่เคลือบ	33.34	41.09	45.36	50.93
	เคลือบ	32.26	40.45	45.07	51.76
CM 60	ไม่เคลือบ	33.23	41.33	46.16	52.81
	เคลือบ	33.66	40.69	45.36	52.13
เฉลี่ย	ไม่เคลือบ	34.27	42.49	47.38	53.83
	เคลือบ	34.72	42.11	47.05	53.36
$LSD_{0.05}$ (B)		ns[1/]	ns	ns	ns
$LSD_{0.05}$ (A x B)		ns	ns	ns	ns
C.V.(%)		6.3	4.23	3.26	2.71

[1/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 4 ความชื้นของเมล็ด (%) จากการดูดน้ำเป็นเวลา 0 5 10 30 60 120 180 และ36 นาทีของเมล็ดถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 เดือน (ฤดูแล้ง ปี 2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 23 ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ (%) จากการดูดน้ำโดยการแช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 360 นาที และการให้เมล็ดดูดน้ำจากกระดาษเพาะเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ของเมล็ดที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 เดือน (ฤดูฝนปี 2553)

สายพันธุ์/พันธุ์	การเคลือบ	เวลา (ชั่วโมง)			
		0	6	0	24
		แช่น้ำ		กระดาษเพาะ	
KUSL 3802-1	ไม่เคลือบ	9.95	54.04	10.05	54.59
	เคลือบ	9.64	52.76	9.26	50.47
KUSL 3802-4	ไม่เคลือบ	11.47	56.00	10.02	55.11
	เคลือบ	9.66	54.58	9.30	51.66
KUSL 3802-6	ไม่เคลือบ	10.92	55.31	10.44	55.29
	เคลือบ	9.71	54.16	9.16	50.13
KUSL 20004	ไม่เคลือบ	10.41	55.62	10.23	56.28
	เคลือบ	9.78	53.54	9.29	52.68
NS1-12	ไม่เคลือบ	10.95	57.24	10.64	56.05
	เคลือบ	10.63	56.50	9.74	53.44
ST2 34-1	ไม่เคลือบ	10.16	55.07	9.96	54.88
	เคลือบ	10.00	54.56	9.44	52.40
SJ 5	ไม่เคลือบ	9.11	54.46	10.36	55.38
	เคลือบ	9.12	51.25	9.57	51.01
CM 60	ไม่เคลือบ	10.17	53.99	10.01	55.52
	เคลือบ	9.58	52.94	9.20	50.72
เฉลี่ย	ไม่เคลือบ	10.39 a	55.22 a	10.22 a	55.39 a
	เคลือบ	9.76 b	53.79 b	9.37 b	51.56 b
$LSD_{0.05}$ (B)		0.32	0.55	0.21	0.68
$LSD_{0.05}$ (A x B)		ns[1/]	ns	ns	ns
C.V.(%)		6.32	2.02	4.35	2.53

[1/] ns ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's LSD

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

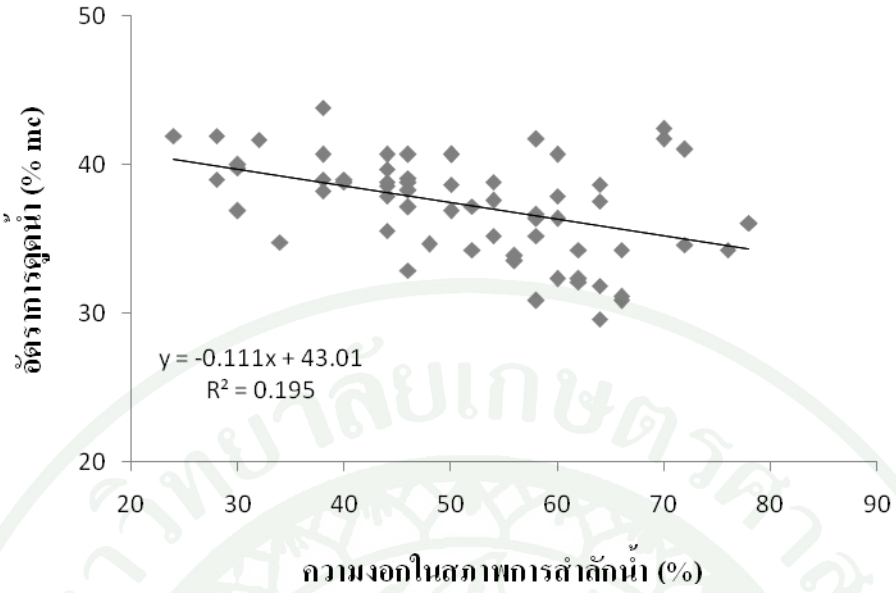
3. ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางคุณภาพ

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางคุณภาพ พบว่า ในฤดูแล้ง ปี 2552 อัตราการดูดน้ำของเมล็ดที่เวลา 60 นาที มีความสัมพันธ์ทางลบกับความงอกในสภาพสำลักน้ำ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ -0.442** มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรง ดังแสดงในภาพที่ 5 โดยมีสมการ $y = -0.111x+43.01$ และค่า $R^2 = 0.195$ และที่ระยะการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน พบว่า อัตราการดูดน้ำของเมล็ดที่เวลา 60 นาที มีความสัมพันธ์กับค่าการนำไฟฟ้า $r = 0.353$** และมีความสัมพันธ์ทางลบกับความงอกมาตรฐาน $r = -0.452$** ดังแสดงในภาพที่ 6 และ 7 ตามลำดับ

สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในฤดูฝน ปี 2553 ก่อนการเก็บรักษา พบว่า อัตราการดูดน้ำของเมล็ดที่เวลา 60 นาที มีความสัมพันธ์ทางลบกับความงอกในสภาพสำลักน้ำ และ ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ $r = -0.406$** และ $r = -0.400$** ตามลำดับ (ภาพที่ 8 และ 9 ตามลำดับ) และมีความสัมพันธ์กับค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ด $r = 0.252$* (ภาพที่ 10)

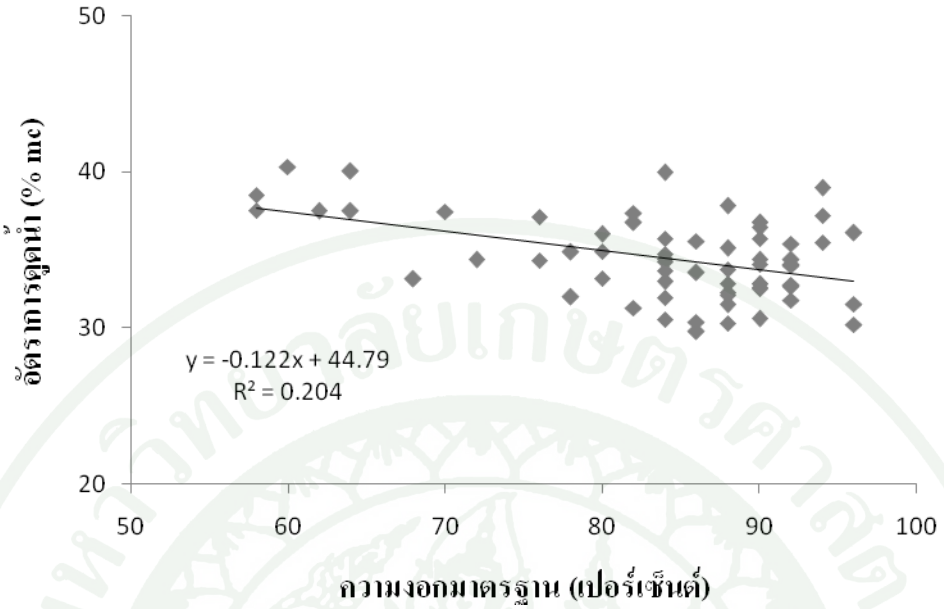
กล่าวได้ว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสายพันธุ์/พันธุ์ที่มีอัตราการดูดน้ำเร็ว (สูง) จะทำให้เมล็ดมีความงอก ความแข็งแรงต่ำ และมีค่าการนำไฟฟ้าสูง (ซึ่งสะท้อนถึงความแข็งแรงต่ำ) และเกิดความเสียหายจากการสำลักน้ำสูงกว่าเมล็ดที่ดูดน้ำช้า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



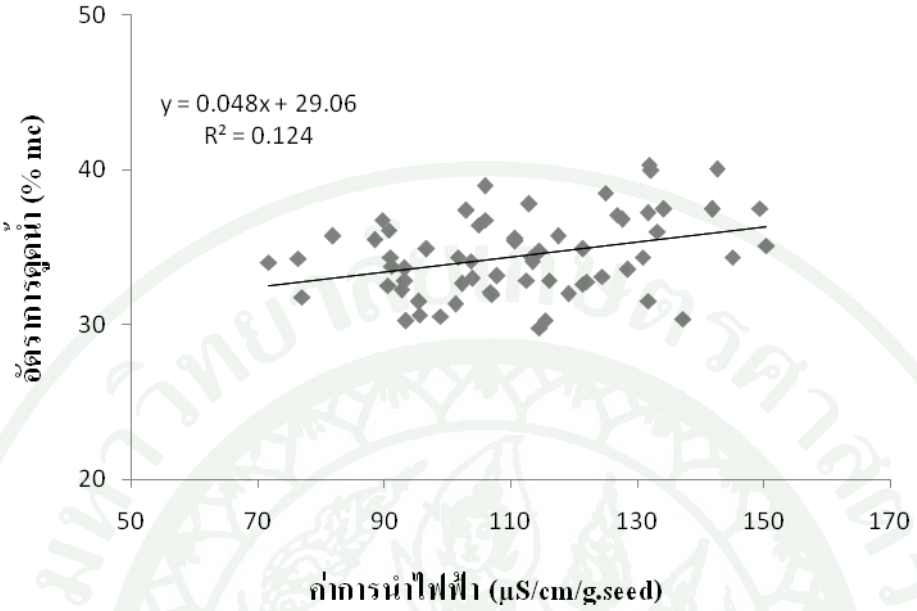
ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการดูดน้ำของเมล็ด 60 นาที กับเปอร์เซ็นต์ความงอกในสภาพสำลักน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน ของเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



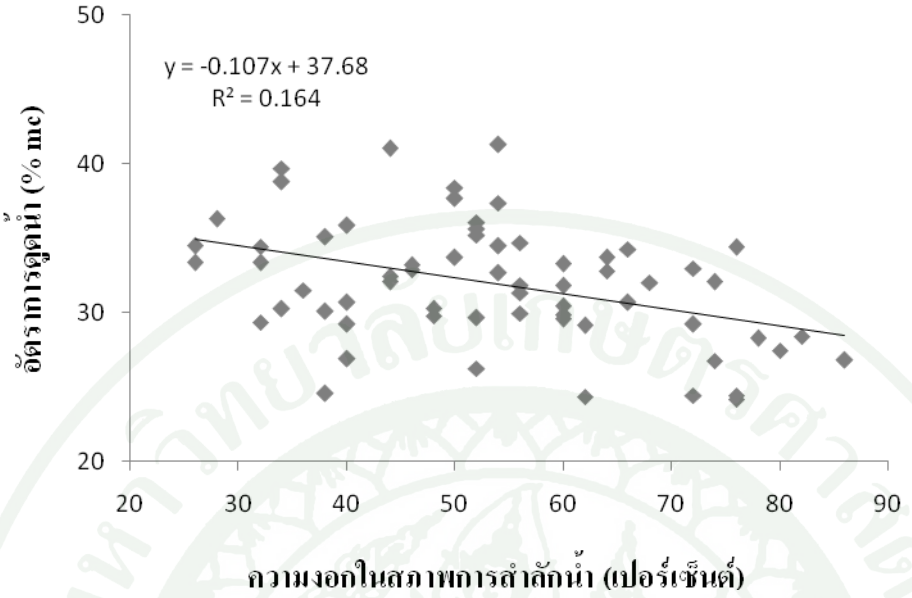
ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการดูดน้ำของเมล็ด 60 นาที กับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน ของเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



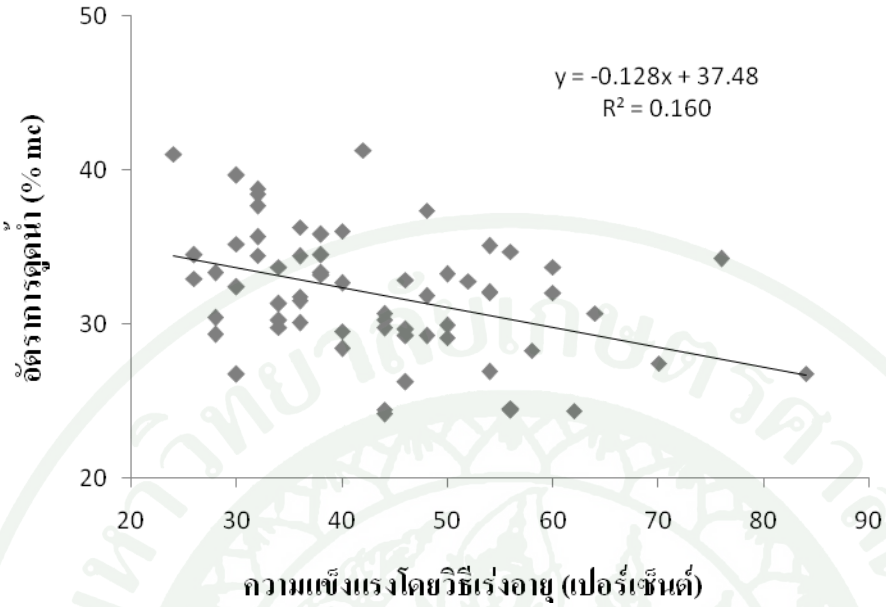
ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการดูดน้ำของเมล็ด 60 นาที กับค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน ของเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



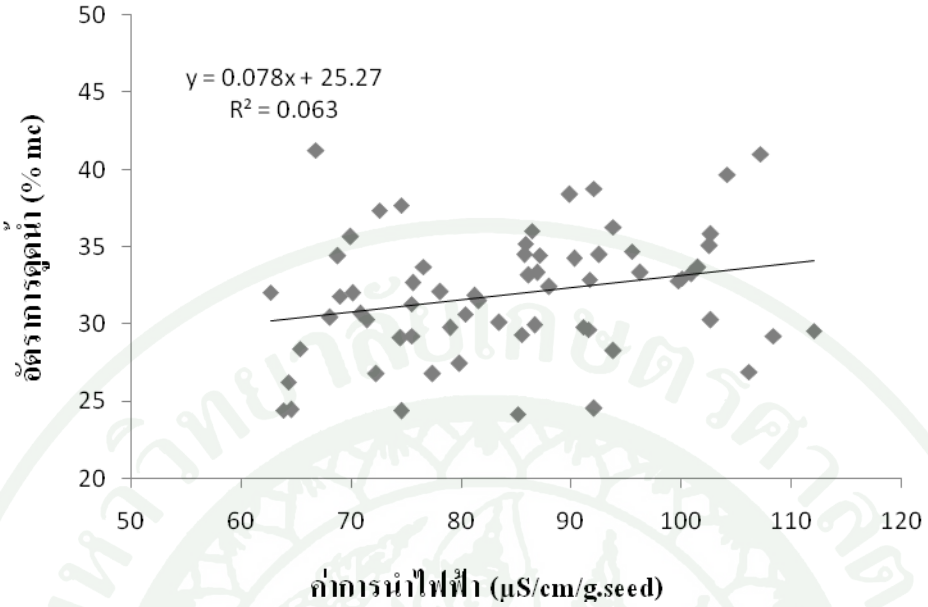
ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการดูดน้ำของเมล็ด 60 นาที กับความงอกในสภาพสำลักน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ก่อนการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกในฤดูฝน ปี 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการดูดน้ำของเมล็ด 60 นาที กับความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ก่อนการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกในฤดูฝน ปี 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการดูดน้ำของเมล็ด 60 นาที กับค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ก่อนการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกในฤดูฝน ปี 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิจารณ์ผลการทดลอง

1. ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ต่อความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์

จากการทดสอบความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง ปี 2552 และ ฤดูฝน ปี 2553 มีผลไปในทางเดียวกันคือ เมล็ดทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความงอกในสภาพปกติไม่แตกต่างกัน แต่เมล็ดในฤดูฝนจะมีความงอก และความแข็งแรงต่ำกว่าเมล็ดที่ได้จากฤดูแล้ง ไม่ว่าจะเป็นการทดสอบความงอกในสภาพปกติ และสภาพการสำลักน้ำ (ตารางที่ 1 และ 2) ความแข็งแรงจากการทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ (ตารางที่ 3) ความงอกในสภาพไร่ (ตารางที่ 4) และค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ด (ตารางที่ 5) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากช่วงของเก็บเกี่ยวในฤดูฝนนั้นมีฝนตกบ่อยครั้งและ ในอากาศมีความชื้นสูงกว่าในฤดูแล้ง (ตารางภาคผนวกที่ 1 และ 2) Copeland and Mc Donald (2001) รายงานว่า ความแปรปรวนของสภาพแวดล้อมในแปลงปลูก เช่น ความชื้นสัมพัทธ์สูง มีฝนตกก่อนการเก็บเกี่ยวและความชื้นสูงหลังจากเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาส่งผลให้ความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดลดลง การเก็บเกี่ยวเมล็ดถั่วเหลืองในช่วงที่มีฝนตกความชื้นในอากาศสูงทำให้เมล็ดถั่วเหลืองดูดความชื้นเข้าไปในเมล็ด เมื่อนำเมล็ดมาทดสอบความงอกทำให้คุณภาพเมล็ดลดลงอย่างมาก (ธนีนาฎ และคณะ, 2521) และสภาพอากาศที่มีความชื้นสูงตลอดเวลา จะทำให้เชื้อราเข้าทำลายเมล็ดได้ง่ายและทำให้สปอร์ของเชื้อรายังติดไปกับเมล็ดพันธุ์ได้ (Bhatia *et al*., 1993) ซึ่งเชื้อราในแปลงปลูกจะเข้าทำลายเมล็ดตั้งแต่เมล็ดยังอยู่บนต้นแม่และเข้าทำลายเมล็ดเมื่อมีความชื้นสัมพัทธ์สูง 90-95 เปอร์เซ็นต์หรือเมล็ดมีความชื้น 30-50 เปอร์เซ็นต์ เชื้อราที่ติดไปกับเมล็ดจะเข้าทำลายเมล็ดในเวลาต่อมามีผลให้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดลดลงอย่างรวดเร็ว Thomison *et al*. (1989) พบว่า หลังจากระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดถั่วเหลืองหากมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูงจะเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อ *Phomosis longicolla* Hbbs. มากขึ้น ทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ต่ำลงซึ่งคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองขึ้นกับสภาพแวดล้อมในระหว่างการพัฒนาเมล็ด สุกแก่ทางสรีรวิทยาจนกระทั่งเมล็ดสุกแก่ระยะเก็บเกี่ยว และฤดูปลูกก็เป็นปัจจัยสำคัญต่อคุณภาพเมล็ดพันธ์ หรือการเลือกใช้พันธุ์ต้านทานการเสื่อมคุณภาพในแปลงน่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองของประเทศเขตร้อน (TeKrony *et al*., 1980) ในด้านของความแข็งแรงก็เช่นกัน เมื่อเปรียบเทียบเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกในฤดูแล้ง 2552 และฤดูฝน 2553 พบว่า เมล็ดถั่วเหลืองที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้งมีความแข็งแรงสูงกว่าฤดูฝน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากการเปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์เห็นได้ว่าสายพันธุ์ที่ทนต่อการสำลักน้ำได้ดี ได้แก่ สายพันธุ์ KUSL3802-1 KUSL3802-4 และ NS1 1-12 ส่วนสายพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการสำลักน้ำคือ สายพันธุ์ ST2 34-1 (ตารางที่ 1 และ 2) สายพันธุ์ NS1 1-12 มีคุณภาพดีจากการปลูกในฤดูแล้ง แต่ในฤดูฝนพบว่ามีความแข็งแรงต่ำมาก แสดงให้เห็นว่าสายพันธุ์ NS1 1-12 นี้ค่อนข้างอ่อนแอต่อสภาพฟ้าอากาศที่เลวร้ายในช่วงการเก็บเกี่ยวที่มีฝนตก และความชื้นสูง (ตารางภาคผนวกที่ 1) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ธีรเดช (2553) พบว่าสายพันธุ์ NS1 1-12 อ่อนแอต่อสภาพฟ้าอากาศที่ไม่เหมาะสม

เมื่อพิจารณาความงอกในสภาพสำลักน้ำพบว่า เมล็ดทุกสายพันธุ์มีความงอกลดลงจากสภาพการงอกปกติ (ตารางที่ 1 และตารางที่ 2) ซึ่งภายใต้สภาพน้ำท่วมเมล็ดเช่นนี้ สิ่งที่เกิดขึ้นคือเมล็ดดูดน้ำเร็วเกินไป จนเกิดอันตรายต่อเมล็ด (Saha and Basu, 1984) ทั้งนี้ Sung (1995) รายงานว่าการเกิดการสำลักน้ำในถั่วเหลืองน่าจะเกิดจากการขาดออกซิเจนในช่วงแรกของการงอก ทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดลดลง วันชัย และคณะ (2553) ศึกษาความไวต่อการขาดน้ำและการสำลักน้ำในสายพันธุ์/พันธุ์ชุดเดียวกัน พบว่าสายพันธุ์ KUSL3802-6 ทนต่อการสำลักน้ำได้ดี ขณะที่สายพันธุ์ KUSL 3802-4, KUSL 20004 และพันธุ์ CM60 อ่อนแอต่อการสำลักน้ำ Hou and Thseng (1991) ทดสอบความทนต่อสภาพน้ำท่วมขังของเมล็ดถั่วเหลือง 730 พันธุ์ พบว่า เมล็ดต่างพันธุ์กันมีความสามารถในการงอกในสภาพน้ำท่วมขังต่างกัน และมีความสัมพันธ์กับสีของเปลือกเมล็ด โดยเมล็ดสีดำสามารถทนน้ำท่วมขังได้ดีกว่าเมล็ดสีเหลือง

สำหรับผลของการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์แล้วทดสอบความงอก 2 สภาพ คือ สภาพปกติและสภาพสำลักน้ำ พบว่า การเคลือบช่วยให้เมล็ดงอกได้ดีขึ้นสอดคล้องกันทั้ง 2 ฤดูปลูก การเคลือบยังช่วยให้เมล็ดถั่วเหลืองทนต่อการสำลักน้ำได้ดีขึ้น ทำให้เมล็ดที่เคลือบมีความงอกในสภาพสำลักน้ำสูงกว่าเมล็ดที่ไม่เคลือบ (ตารางที่ 1 และตารางที่ 2) นอกจากนี้การเคลือบเมล็ดถั่วเหลืองด้วยน้ำมันสะเดายังทำให้เมล็ดมีความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดที่ไม่เคลือบ (ตารางที่ 3, 4 และ 5) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์ พบว่า ในสภาพสำลักน้ำนั้น มีบางสายพันธุ์ที่น้ำมันสะเดาช่วยลดความเสียหายจากการสำลักน้ำ ทำให้เมล็ดมีความงอกสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าเมล็ดถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีสัดส่วนและความหนาเยื่อหุ้มเมล็ดต่างกัน (ธีรเดช, 2554) ซึ่งลักษณะดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับคุณภาพและความสามารถในการเก็บรักษา โดยเมล็ดที่มีขนาดเล็ก และเมล็ดที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดหนาจะมีความงอกและความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ และเยื่อหุ้มเมล็ดบางกว่า (เชิดชาย, 2542) Calero *et al*. (1981)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายงานว่า เมล็ดที่มีขนาดเล็กมักมีเยื่อหุ้มเมล็ดหนากว่าเมล็ดขนาดใหญ่ จึงให้ผลการตอบสนองที่ต่างกันในแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์

เมื่อพิจารณาผลของการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาที่มีต่อการดูดน้ำ พบว่า การเคลือบเมล็ดช่วยชะลอการดูดน้ำ สอดคล้องกันทั้ง 2 ฤดูปลูก โดยเฉพาะเมล็ดในฤดูฝนที่การเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาลดการดูดน้ำของเมล็ดได้ชัดเจนกว่าเมล็ดในฤดูแล้ง (ตารางที่ 6 และ 7 และ ภาพที่ 1 และ 2) จากการศึกษาของสุวิมล และคณะ (2534) ทดลองเคลือบเมล็ดถั่วเขียวด้วยน้ำมันสะเดาพบว่า น้ำมันสะเดาสามารถชักนำให้เมล็ดถั่วเขียวเกิดสภาพเป็นเมล็ดแข็ง (hard seed) เนื่องจากน้ำมันสะเดาอาจแทรกเข้าไปอยู่ตามช่องว่างระหว่างเซลล์ในเยื่อหุ้มเมล็ดและป้องกันน้ำจากภายนอกเข้าสู่เมล็ดพันธุ์ West *et al*. (1985) ทดลองเคลือบเมล็ดถั่วเหลืองด้วยสารป้องกันน้ำโพลิเมอร์ polyvinylidene chloride (PVDC) เมื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็คตรอน พบว่า PVDC ปิดรูธรรมชาติที่ผิวของเปลือกเมล็ด สามารถควบคุมการแลกเปลี่ยนไอน้ำของเมล็ดในระหว่างการเก็บรักษา ทำให้ลดการดูดซับความชื้นจากอากาศในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 100% ได้ Chachalis and Smith (2001) พบว่า การใช้สารไฮโดรโฟบิกโพลิเมอร์ คือ vinamul 3650 เคลือบเมล็ดถั่วเหลือง สามารถควบคุมการดูดน้ำ ลดความเสียหายจากการดูดน้ำ และเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความงอกและต้นกล้า ซึ่งน้ำมันสะเดาอาจจะมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับสารไอโดรโฟบิกโพลิเมอร์ในการชะลอการดูดน้ำได้ วันชัย และคณะ (2547) และธรรมรัตน์ (2547) ปัทมาวดี และคณะ (2553) พบผลการทดลองที่สอดคล้องกันว่า การเคลือบเมล็ด ถั่วเหลืองพันธุ์ CM60 ด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ช่วยให้เมล็ดดูดน้ำช้าลง ส่งผลให้น้ำมันสะเดาช่วยชะลอการดูดน้ำของเมล็ดและลดความเสียหายจากการสำลักน้ำได้ นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า การใช้น้ำมันพืชชนิดอื่น Maity *et al*. (2000) พบว่า การคลุกเมล็ดด้วยน้ำมันยูคาลิปตัสช่วยให้เมล็ดถั่วเขียวมีความงอกสูงในสภาพเครียด หรือสภาพขาดน้ำ และมีรายงานว่าการใช้น้ำมันในการเคลือบเมล็ดที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นน้ำมัน ผลของน้ำมันไม่มีผลยับยั้งการงอก และการเจริญของต้อนกล้า (Shabelsky and Yaniv, 1998) พริศรา (2544) รายงานว่า การที่เมล็ดแช่น้ำเป็นเวลา 2 ชั่วโมงทำให้เมล็ดใช้เวลาในการงอกนานขึ้นโดยไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์กับการเคลือบ และการแช่เมล็ดในน้ำ Roos and Pollock (1971) รายงานว่า การแช่เมล็ดถั่วลิม่าในน้ำเพียง 10 นาที ก็มีผลให้เมล็ดงอกได้ช้าลง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ภายหลังการเก็บรักษา

ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่ทดสอบเมื่อ 3 และ 6 เดือนภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติกปากซิบหนา 0.2 มิลลิเมตรที่อุณหภูมิห้องโดยที่ความชื้นเริ่มต้นไม่แตกต่างกัน ปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเก็บนาน 3 เดือนและลดลงถึงระดับใกล้เคียงกับความชื้นเริ่มต้นเมื่อทดสอบที่ 6 เดือน (ตารางที่ 8 และ 9) ทั้งนี้เมล็ดที่เคลือบน้ำมันสะเดากับเมล็ดไม่เคลือบมีความชื้นแตกต่างกันเล็กน้อยสอดคล้องกันทั้ง 2 ฤดูปลูก โดยเมล็ดที่ไม่เคลือบพบว่ามีความชื้นเพิ่มขึ้นมากกว่าเมล็ดที่เคลือบเมื่อเก็บนาน 3 เดือน และความชื้นลดลงเมื่อเก็บนาน 6 เดือนนั้น เมล็ดที่ไม่เคลือบก็ยังคงมีความชื้นสูงกว่าเมล็ดที่เคลือบอยู่เล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องจากเมล็ดสามารถแลกเปลี่ยนความชื้นกับบรรยากาศรอบๆ เมล็ดได้ แม้จะเก็บในถุงพลาสติกปากซิบหนา 0.2 มิลลิเมตร แต่ก็ไม่สามารถป้องกันความชื้นได้อย่างสิ้นเชิง จึงส่งผลให้ความชื้นภายในเมล็ดเปลี่ยนแปลงไปตามความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ ความชื้นสัมพัทธ์สูง การเพิ่มขึ้นของความชื้นเมล็ดย่อมมีผลต่อการเสื่อมคุณภาพเมล็ดพันธุ์ทั้งด้านความงอกและความแข็งแรง ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ที่จะเก็บรักษาไว้อย่างปลอดภัยต้องมีความชื้นต่ำ เมล็ดที่มีความชื้นสูงจะมีเมทาบอลิซึมสูง ทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว (จวงจันทร์, 2529) จากผลการทดลองนี้แสดงถึงประสิทธิภาพของน้ำมันสะเดาที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความชื้นเมล็ด ทำให้เห็นว่าน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ซึ่งมีคุณสมบัติกันน้ำหรือความชื้นในบรรยากาศ เมื่อใช้เคลือบผิวเมล็ดสามารถชะลอหรือยับยั้งการเพิ่มขึ้นของความชื้นเมล็ดในระหว่างการเก็บรักษาได้เมื่อเทียบกับการไม่เคลือบ

จากการศึกษาความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ผ่านการเก็บรักษาเป็นเวลา3 และ 6 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้งมีความงอกลดลงไม่มากนักขณะที่เมล็ดจากฤดูฝนเสื่อมคุณภาพเร็วกว่า มีความงอกลดลงระหว่างการเก็บรักษามากกว่าอย่างเด่นชัด ส่วนผลของการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ต่อความสามารถในการเก็บรักษา เปรียบเทียบกับการไม่เคลือบนั้น พบว่าเมื่อผ่านการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 และ 6 เดือนการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ทำให้ความงอกลดลงช้ากว่าการไม่เคลือบอย่างชัดเจน ทั้งยังช่วยลดความเสียหายอันเกิดจากการสำลักน้ำได้อีกด้วย(ตารางที่ 10 และ 11) จากการเปรียบเทียบความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่าง ๆ พบว่าสายพันธุ์ที่เสื่อมความงอกช้ากว่าสายพันธุ์อื่น หรืออีกนัยหนึ่งสายพันธุ์ที่มีความงอกสูงกว่าสายพันธุ์อื่นเมื่อเก็บนาน3 และ 6 เดือน (ตารางที่ 17 และ 18) ได้แก่ NS1 1-12, KUSL3802-1, KUSL3802-4, SJ5 และ CM60 (ในฤดูแล้งปี 2552) และ KUSL3802-1, KUSL3802-4,

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

KUSL3802-6 และ CM60 (ในฤดูฝนปี 2553) สายพันธุ์ที่เสื่อมความงอกเร็วได้แก่ ST2 34-1 ความงอกลดลงมากที่สุดทั้งเมล็ดเคลือบด้วยน้ำสะเดาและไม่เคลือบสาเหตุที่ถั่วเหลืองต่างสายพันธุ์แสดงออกแตกต่างกันทั้งก่อนการเก็บรักษาและภายหลังเก็บรักษา3 และ 6 เดือน โดยเฉพาะที่ 3 เดือนนั้น อาจเป็นไปได้ว่าถั่วเหลืองต่างสายพันธุ์จะซึมซับไอน้ำได้แตกต่างกัน (Potts *et al*., 1978) และเมล็ดถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์มีลักษณะทางกายภาพแตกต่างกันโดยเฉพาะเรื่องของความหนาของเปลือกหุ้มเมล็ด อารมย์ (2544) รายงายว่าถั่วเหลืองที่มีสัดส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ดสูงจะมีอัตราการดูดน้ำต่ำ ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพดี ตรงกับรายงานของเชิดชาย (2542) ว่าเมล็ดที่มีเปลือกหุ้มเมล็ดหนาจะมีความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดเปลือกหุ้มเมล็ดบาง เมล็ดที่มีเปลือกหุ้มเมล็ดหนาจะช่วยให้เมล็ดดูดน้ำในชั่วโมงแรกช้าและช่วยป้องกันความเสียหายจากการสำลักน้ำทำให้เมล็ดมีคุณภาพดี สำหรับความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์นั้น ธีรเดช และคณะ (2553) รายงานไว้ว่า สายพันธุ์ ST2 34-1 KUSL3802-4 และ KUSL20004 ให้เมล็ดที่มีคุณภาพต่ำในระดับที่ใกล้เคียงกับพันธุ์CM60 ขณะที่สายพันธุ์ KUSL3802-1, KUSL3802-6 และ NS1 1-12 ให้เมล็ดที่มีคุณภาพสูง ซึ่งการตอบสนองของแต่ละสายพันธุ์ต่อการเสื่อมความงอกที่แตกต่างกันบ้างในแต่ละฤดูหรือแต่ละการทดลองนั้น น่าจะเนื่องมาจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งมีหลายปัจจัยมีความแตกต่างกัน ดังนั้นการศึกษาเสถียรภาพของสายพันธุ์ในด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์จึงจำเป็นต้องมีการทำซ้ำหลายการทดลองและหลายฤดูปลูก

จากการศึกษาความงอกในสภาพการสำลักน้ำพบว่า ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดทั้งที่เคลือบและไม่เคลือบมีความงอกลดลงอย่างมาก ภายหลังการเก็บรักษา 6 เดือน สะท้อนถึงความแข็งแรงที่ลดต่ำลง และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเมล็ดที่เคลือบน้ำมันสะเดากับเมล็ดที่ไม่เคลือบภายใต้สภาพสำลักน้ำ พบว่าการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาสามารถลดความเสียหายจากการสำลักน้ำได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกันทั้ง 2 ฤดู แสดงให้เห็นว่าน้ำมันสะเดามีผลช่วยชะลอการดูดน้ำของเมล็ดและลดความเสียหายจากการสำลักน้ำในระหว่างการงอกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของวันชัยและคณะ (2547) และธรรมรัตน์ (2547) ที่พบว่า การเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาช่วยให้เมล็ดดูดน้ำช้าลง และทำให้ความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองภายใต้สภาพการสำลักน้ำ และความงอกภายหลังการเก็บรักษา ซึ่งสูงกว่าการไม่เคลือบ นอกจากนี้ การเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดายังมีผลช่วยทำให้อัตราการหายใจของเมล็ดลดลง และช่วยยืดอายุในการเก็บรักษา (ธรรมรัตน์, 2547) ยิ่งไปกว่านั้นการเคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ยังช่วยชะลอการเสื่อมความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองที่เปลือกเมล็ดเสียหายได้อีกด้วย (ปัทมาวดี และคณะ,2553) เหตุผลสำคัญที่น้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ได้รับความสนใจนำมาศึกษาผลของการเคลือบก็เนื่องมาจากงานของสุวิมล และคณะ (2534) ซึ่งรายงานว่าน้ำมันสะเดา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กระตุ้นให้เมล็ดถั่วเขียวกลายเป็นเมล็ดแข็ง (hard seed) ซึ่งเป็นผลงานที่ยืนยันชัดเจนถึงประสิทธิผลของน้ำมันสะเดาในเชิงป้องกันน้ำ ซึ่งสันนิษฐานว่าน้ำมันสะเดาอาจเข้าไปอุดช่องว่างระหว่างเซลล์ในเยื่อหุ้มเมล็ด ช่วยชะลอการดูดน้ำของเมล็ด และป้องกันความชื้นจากภายนอก จึงกล่าวได้ว่า การเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาสามารถช่วยลดความเสียหายจากการสำลักน้ำ และชะลอการเสื่อมคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา

การตรวจสอบค่าการนำไฟฟ้า พบว่า เมล็ดถั่วเหลืองทั้ง 2 ฤดู เมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลานานขึ้น เมล็ดจะมีค่าการนำไฟฟ้าสูงขึ้น สะท้อนให้เห็นว่า เมล็ดถั่วเหลืองมีการเสื่อมคุณภาพมากขึ้น และเมื่อนำเมล็ดมาเคลือบน้ำมันสะเดา พบว่า เมล็ดมีแนวโน้มมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่าเมล็ดที่ไม่เคลือบ แสดงให้เห็นว่า การเคลือบเมล็ดช่วยชะลอการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการเก็บรักษา นอกจากนี้ค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตามอายุการเก็บรักษาซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการเสื่อมคุณภาพของเมมเบรน เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพเริ่มต้นสูงค่าการนำไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นในอัตราน้อยกว่าเมล็ดที่มีคุณภาพต่ำ ซึ่งการเพิ่มขึ้นของค่าการนำไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองระหว่างการเก็บรักษา โดยเฉพาะการเสื่อมสภาพของเมมเบรนทำให้ความมั่นคงแข็งแรงของเมมเบรน (membrane integrity) ลดลงเมื่อนำเมล็ดที่เสื่อมคุณภาพมาแช่น้ำกลั่นสารต่างๆ ภายในเซลล์รั่วไหลออกมาค่าการนำไฟฟ้าที่วัดได้จึงมีค่าสูงขึ้น (McDonald and Wilson, 1980) นอกจากนี้ผลการตรวจวัดความแข็งแรงด้วยดัชนีอื่นๆ ได้แก่ การเร่งอายุ และความงอกในไร่ ของการทดลองในครั้งนี้ ก็ได้ผลสอดคล้องกันว่า การเคลือบน้ำมันสะเดาทำให้เมล็ดมีความแข็งแรงสูงกว่าการไม่เคลือบ และช่วยลดความเสียหายจากการสำลักน้ำได้ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา3 และ 6 เดือน (ตารางที่ 12 – 14 และ 19 – 21)

จากการศึกษาอัตราการดูดน้ำของเมล็ดพบว่า เมล็ดภายหลังการเก็บรักษา3 และ 6 เดือน (ตารางที่ 15, 16, 22 และ 23 ภาพที่ 3 และ 4) มีอัตราการดูดน้ำสูงกว่าและให้ผลไปในทางเดียวกันกับการดูดน้ำของเมล็ดเริ่มต้น (ตาราง 6 และ 7 ภาพที่ 1 และ 2) ผลการทดลองชี้ให้เห็นชัดเจนว่าเมล็ดถั่วเหลืองที่ผ่านการเคลือบน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์มีอัตราการดูดน้ำที่ช้ากว่าเมล็ดที่ไม่เคลือบอย่างเด่นชัด (โดยเฉพาะที่ 3 เดือนหลังเก็บรักษาของฤดูแล้งปี 2552, ภาพที่ 3) อย่างไรก็ตามเมื่อผ่านการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน ความแตกต่างของอัตราการดูดน้ำระหว่างเมล็ดที่เคลือบกับไม่เคลือบไม่ชัดเจน คือไม่แตกต่างทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าการเก็บเมล็ดไว้นานขึ้น ประสิทธิภาพของน้ำมันสะเดาในการช่วยชะลอการดูดน้ำอาจลดลงได้ แต่อย่างไรก็ตามผลในเชิงเพิ่มระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ทั้งความงอกและความแข็งแรงดังที่กล่าวมาแล้ว ยังปรากฏว่ามีความแตกต่างจากเมล็ดที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ไม่ได้เคลือบอย่างมีนัยสำคัญ และจากการศึกษาความสัมพันธ์โดยวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient, r) และอธิบายด้วยสมการถดถอยพบว่าการดูดน้ำมีความสัมพันธ์กับความงอกในสภาพสำลักน้ำและความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุและค่าการนำไฟฟ้า (ภาพที่ 5 – 10) ซึ่งยืนยันได้ว่าอัตราการดูดน้ำที่ช้ามีผลทำให้การแสดงออกของความงอกและความแข็งแรงสูงขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สรุป

1. เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการปลูกฤดูฝนซึ่งสภาพฟ้าอากาศเลวร้ายระหว่างที่เมล็ดพัฒนาและสุกแก่ มีคุณภาพต่ำกว่า อ่อนแอต่อการสำลักน้ำมากกว่า และมีอายุการเก็บรักษาสั้นกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง

2. ถั่วเหลืองต่างสายพันธุ์/พันธุ์ ตอบสนองต่อการสำลักน้ำในระหว่างการงอกแตกต่างกัน เมล็ดที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้ง (2552) สายพันธุ์ KUSL 3802-1 KUSL 3802-4 และ NS1 1-12 สามารถทนต่อสภาพการสำลักน้ำได้ดี ในขณะที่สายพันธุ์ที่มีความอ่อนแอต่อการสำลักน้ำ คือ ST2 34-1 ส่วนเมล็ดที่ได้จากการปลูกฤดูฝน (2553) สายพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการสำลักน้ำได้แก่ KUSL 20004 และ ST2 34-1

3. การเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดามีแนวโน้มทำให้เมล็ดดูดน้ำช้าลง ช่วยลดความเสียหายจากการสำลักน้ำ และช่วยชะลอการเสื่อมคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษา 3 และ 6 เดือน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันซึ่งมีผลในเชิงป้องกันน้ำหรือความชื้นนั้น อาจทดลองศึกษาโดยใช้น้ำมันพืชบริสุทธิ์ชนิดอื่นๆ โดยเฉพาะน้ำมันที่หาได้ง่ายในท้องตลาดและมีราคาไม่สูงนัก เพื่อให้ง่ายต่อการใช้ของเกษตรกร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550. **เอกสารวิชาการ เรื่อง ถั่วเหลือง**. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2551. **การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไว้เป็นพันธุ์ปลูก**. เอกสารเผยแพร่ที่ 79. ฝ่ายเอกสารคำแนะนำ กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2523. **เอกสารประกอบการสอนวิชาพืชไร่ 581 (สรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์)**. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. **เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์**. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เชิดชาย วังคำ. 2542. **ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดและเยื่อหุ้มเมล็ดที่สัมพันธ์กับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ดวงทิพย์ เปรมจิตต์. 2518. **อิทธิพลของการเด็ดใบ การให้ปุ๋ยทางใบ ความเข้มแสงและการยืดอายุการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธนีนาฎ สมบัติศิริ รังสรรค์ คีรีทวีป และสนิท กิตติกรณ์. 2521. ศึกษาผลของคุณภาพเมล็ดที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง, น. 216. *ใน* รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2521. กองพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ธรรมรัตน์ ทองมี. 2547. **ผลของการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาที่มีต่อการดูดน้ำ การหายใจ และการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ธีรเดช เกลียวกลม วันชัย จันทร์ประเสริฐ จุฑามาศ ร่มแก้ว และสุปราณี งามประสิทธิ์. 2553. คุณภาพเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองสายพันธุ์ก้าวหน้าในโครงการวิจัยถั่วเหลืองของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. **ว. วิทย์. กษ**. 41(3/1) (พิเศษ): 73-76.

ธีรเดช เกลียวกลม. 2554. **การประเมินคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิตย์ ศกุนรักษ์, ตระกูลพันธุ์ สู่พานิชย์ และกัลยา รัตนถาวร. 2540. ประสิทธิภาพของการปรับระดับความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองของการปลูกต่อคุณภาพการงอก, น. 286-295. *ใน* **รายงานการประชุมทางวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติครั้งที่ 6**ณ โรงแรมดิเอมเพลส, เชียงใหม่.

ปัทมาวดี คุณวัลลี วันชัย จันทร์ประเสริฐ ปรียานุช จุลกะ และสุปราณี งามประสิทธิ์. 2553. ผลของการเคลือบเมล็ดด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ที่มีต่อความสามารถในการงอกและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. น. 81-88, ใน "**รายงานการประชุมทางวิชาการเมล็ดพันธุ์พืแห่งชาติครั้งที่ 7**" โรงแรมท็อปแลนด์, พิษณุโลก.

ปาริชาติ พรมโชติ. 2539. **การศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ภายหลังการเคลือบด้วยสาร Sta fresh 360 HS.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 213 น.

พริศรา ยี่หิรัญ. 2544. **ผลของการเคลือบเมล็ดที่มีต่อการป้องกันการสำลักน้ำและความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาณี เตมีศักดิ์. 2540**. การเคลือบและการพอกเมล็ดพืช และการใช้ประโยชน์**. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลองสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ละอองดาว แสงหล้า, สิทธิ์ แดงประดับ, จิดาภา แดงประดับ, คงศักดิ์ กำแหงสงคราม และ เสวต เจริญอากาศ. 2550. ผลของลักษณะทางกายภาพที่มีต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ. **ว. วิชาการเกษตร.** 25 (2): 166-176.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2542. **เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2553. **สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์**. ฝ่ายโรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพ.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ เชิดชาย วังคำ สมศักดิ์ ศรีสมบุญ และลิลลี่ กาวีต๊ะ. 2543. ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางกายภาพกับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 40 สายพันธุ์/พันธุ์, น. 32-42. *ใน* **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

วันชัย จันทร์ประเสริฐ พริศรา ยี่รัญศิริ ชวนพิศ อรุณรังสิกุล สุเทวี ศุขปราการ ศิริชัย กัลยาณรัตน์ และอนันต์ จิตรธรรม. 2547. ผลของการเคลือบเมล็ดที่มีต่อการป้องกันการสำลักน้ำและความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด. *ใน* **รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติครั้งที่ 9**. โรงแรมลำปางเวียงทอง, ลำปาง.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ ศิรินทิพย์ เหล่าวานิชกุล อัฉราวรรณ ตังสุวรรณ์ และสุปราณี งามประสิทธิ์. 2553. ความไวต่อการขาดน้ำและการสำลักน้ำในระหว่างการงอกของถั่วเหลืองต่างพันธุ์, *ใน* **การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยพืชเขตร้อน ครั้งที่ 4**. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.

วัลลภ สันติประชา. 2540. **เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์**. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิชัย หวังวโรดม วัลลภ สันติประชา และขวัญจิต สันติประชา. 2549. ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในฤดูฝนและในสภาพน้ำท่วมขัง, น. 81. *ใน* **รายงานการประชุมวิชาการพืชไร่วงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 1 เรื่อง "เพื่อสุขภาพและความพอเพียง"**. โรงแรมริมกกรีสอร์ท, เชียงราย

ศรีสมวงศ์ มานิตย์, รัชนี คงตาคำ, กัลยา รัตนถาวร, เสวต เจริญกาศ, คงสักดิ์ กำแหงสงคราม และจรัญ สมหวัง. 2533. การศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจากแหล่งผลิตต่างๆ , น. 670-673. *ใน* **รายงานผลการวิจัยประจำปี 2533**. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. สถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. 2539. **ถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย 2**. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สุนันทา จันทกูล. 2549. **เอกสารประกอบการสอนวิชาสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์**, ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุวิมล ถนอมทรัพย์, สุนันท์ กะตะโท, ทอม เตียะเพชร, ไพฑูรย์ พลูสวัสดิ์ และ จรัสพร ถาวรสุข. การศึกษาการใช้น้ำมันสะเดาคลุกเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว, น. 193-196. *ใน* **รายงานผลการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องงานวิจัยถั่วเขียว ครั้งที่ 4**. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, ชัยนาท.

อนงค์ รัตนอุบล. 2531. **ผลของการเก็บเกี่ยวล่าช้าวิธีการนวดและการเก็บเกี่ยวในสภาพต่าง ๆ ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง (*Glycine max* (L.) Merr.)**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อภิพรรณ พุกภักดี. 2546. **ถั่วเหลือง:พืชทองของไทย**. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 264 น.

อารมย์ ศรีพิจิตต์. 2544. การเปลี่ยนแปลงการเสื่อมคุณภาพในระหว่างการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 4. **ว. วิทย์. กษ.** 32: 61-76.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

AOSA. 1991. Rules for testing seed. **J. Seed Technol**. 12: 1-109.

Baxter, L. and L.J. Water. 1986. Effect of a hydrophillic polymer seed coating on the imbibition, respiration, and germination of sweet corn at four matric potentials. **J. Am. Soc. Hort. Sci**. 111 (4): 517-520.

Bewley, J.D. and M. Black. 1985. Seeds: physiology of development and germination on Pythium seed rot of soybean . **Phytopathol**. 56: 407-511.

Bhatia, V.S., S.P. Tiwari, O.P. Joshi and A.N. Sharma. 1993. Effect of field weathering on soybean CV. Punjab 1 and JS 71-05. **J. Seed Res**. 21: 92-93.

Calero, E., S.H. West and K. Hinson. 1981. Water absorption of soybean seed associated causal factors. **Crop Sci**. 21: 926-933.

Chachalis, D. and M. L. Smith. 2000. Imbibition behavior of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) accessions with different testa characteristics. **Seed Sci. & Technol**. 28: 321-331.

Chachalis, D. and M.L. Smith. 2001. Hydrophobic-polymer application reduces imbibition rate and partially improves germination or emergence of soybean seedlings. **Seed Sci. & Technol**. 29 (1): 91-98.

Copeland, L.O and M.B. McDonald. 2001. **Principles of Seed Science and Technology**, 4th edition. Kluwer Academic Publishers, Massachusetts.

Delouche, J.C. 1974. Maintaining soybean seed quality, pp. 44-62. *In* **Soybean Production, Marketing and Use**. Bulletin Y-69. National Development Center, Tennessee Valley Authority Muscle, Alabama.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Egli, D.B., D.M. Tekrony, J.J. Heitholt and J.Rupe. 2005. Air Temperature During Seed Filling and Soybeans Seed Germination and Vigor. **Crop Sci**. 45:1329-1335.

Gulliver, R.L. and W. Heydecker. 1973. Establishment of seedlings in a changeable environment. In W. Heydecker, ed. **Seed Ecology**. Butterworth, London.

Hamada, Y., Shaku, I., Sawada, Y. and Kojima, H. 2007. Factors causing submergence damage on soybean [Glycine max] seedling emergence under no-till culture conditions. **Crop Sci**. 76: 212-218.

Harrington, J.F. 1972. Seed storage and longevity. Seed Biology. 3: 145-245.

Heatherly, L.G., M.M. Kenty and T.C. Kilen. 1995. Effect of storage environment and duration impermeable seed coat in soybean. **Field Crop Res**. 40: 57-62.

Henderson, J.C. and L. Hensley. 1987. Effect hydrophilic gel on seed germination of three tree species. **Hort. Sci**. 22: 450-452.

Hou, F.F. and F.S. Thseng. 1991. Studies on the flooding tolerance of soybean seed: varietal differences. **Euphytica** 57(2): 169-173.

Hwang, W.D. and F.J.M. Sung. 1991. Prevention of soaking injury in edible soybean seed by ethyl cellulose coating. **Seed Sci. & Technol**. 13: 299-355.

Koizumi M., K. Kaori, I. Seiichiro, I. Nobuaki, N. Shigehiro. and K. Hiromi. 2008. Role of seed coat in imbibing soybean seed observed by Mlcro-magnetic Resonance Imaging. **Ann Bot.** 102(3): 343-352.

Kpoghomou, B.K., V.T. Sapra and C.A. Beyl. 1990. Screening for drought tolerance: soybean germination and its relationship to seedling responses. **J. Agron. Crop Sci**. 164(3):153-159.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Kuo, W.H.J. 1989. Delayed permeability of soybean seed: characteristics and screening methodology. **Seed Sci. & Technol**. 17: 131 – 142.

Leopold, A.C. 1983**.** Volumetric components of seed inhibition**. Plant Physiol. 73: 677-680.**

Manavalan, L.P., S.K. Guttikonda, V.T. Nguyen, J.G. Shannon and H.T. Nguyen. 2010. Evaluation of diverse soybean germplasm for root growth and architecture. **Plant and Soil**. 330:503-514.

Maity. S., G. Banerjee. M. Roy, C. Pal, B. Pal, D. Chakrabarti and A. Bhattacharjee. 2000. Chemical induced prolongation of seed viability and stress tolerance capacity of mung bean seedlings. **Seed Sci. & Technol.** 28: 155-162.

McDonald J.R. and D.O. Willson. 1980. ASA610 ability to detect changes in soybean seed quality. **J. Seed Technol.** 5(1): 56-66.

Nakayama N, S. Shimada, M. Takahash, Y. Kim, J. Arihara. 2005. Effects of water-absorbing rate of seed on flooding injury in soybean. **Crop Sci**. 74(3): 325-329.

Nugraha, U.S. and S. Soejadi. 1991. Evaluation on seed storability of soybean genotypes. **Indonesian J. Crop Sci**. 6: 1-10.

Orphanos, P.I. and H. Water. 1968. On the nature of soaking injuru of *Phaseolus vulgaris* seed. **J. Exp. Bot**. 61: 770-784.

Potts, H.C., J. Duangpatra, W.G. Hairston and J.C. Deoluche. 1978. Some influence of hardseededness on soybean seed quality. **Crop Sci**. 18: 221-224.

Powell, A.A. and S. Matthews. 1978. The damaging effect of water on dry pea embryos during imbibitions. **J. Bot**. 29: 1215-1229.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Powell, A.A. and S. Matthews. 1978. The damaging effect of water on dry pea embryos during imbibitions. J. Exp. Bot. 29: 1215-1229.

Priestley, D.J. 1986. **Seed Ageing: implication for seed storage and persistence in the soil**. Cornell University Press, New York.

Pretorious, J.C., J.G.C. Small and K.V. Fagerstedt. 1998. The effect of soaking injury in seed of *phaseolus vulgaris* L. on germination, respiration and adenenylate energy charge. **Seed Sci. Res**. 8: 17-28

Saha, R. and R.N. Basu. 1984. Invigoration of soybean seed for the alleviation of soaking injury and aging damage on germinability. **Seed Sci.&Technol**. 12: 613-622.

Shabelsky, E. and Z. Yaniv. 1998. The effect of treatment with vegetable oils on seed germination and shoot elongation. **Seed Sci. & Technol**. 26: 571-578.

Sung, J.M. 1995. The effect of sub-optimal oxygen on seedling emergence of soybean seed of different size. **Seed Sci.&Technol**. 23: 807-814.

TeKrony, D.M., D.B. Egli and A.D. Philips. 1980. Effect of field weathering on the viability and vigor of soybean seed. **Agron. J**. 72: 749-753.

Thomson, C.J. and H. Greenway. 1991. Metabolic evidence of stelar anoxia in maize roots exposed to low oxygen concentrations. **Plant Physiology** 96: 1294-1302.

Thomison, P.R., M.M. Kulik and D.A. Morris. 1989. Influence of etched seed coat on *Phomospsis* infection and electrolytic leakage of soybean seeds. **J. Seed Technol**. 13: 150-155.

Tryon, T. 1994. Why coated seed. **Seed World**. 132(11):42-44.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Vieira, C.P., R.D. Vieira and J.H.N. Paschoalick. 1994. Effect of mechanical damage during soybean seed processing on physiological seed quality and storage potential. **Seed Sci & Technol**. 22:581-58.

West, S.H., S.K. Loftin. M. Wahl, C.D.Batich and C.L. Beatty. 1985. Polymer as moisture barriers to maintain seed quality. **Crop Sci**. 25: 941-944.

Woodstock, L.W. and R.B. Taylorson. 1981. Ethanol and acetaldehyde in imbibing soybean seed in relation to deterioration. **Plant Physiology**. 67: 424-428.

Yaklich, R.W., E.L. Vigil and W.P. Wergin. 1986. Pore development and seed coat permeability in soybean. Crop Sci. 26: 616-624.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

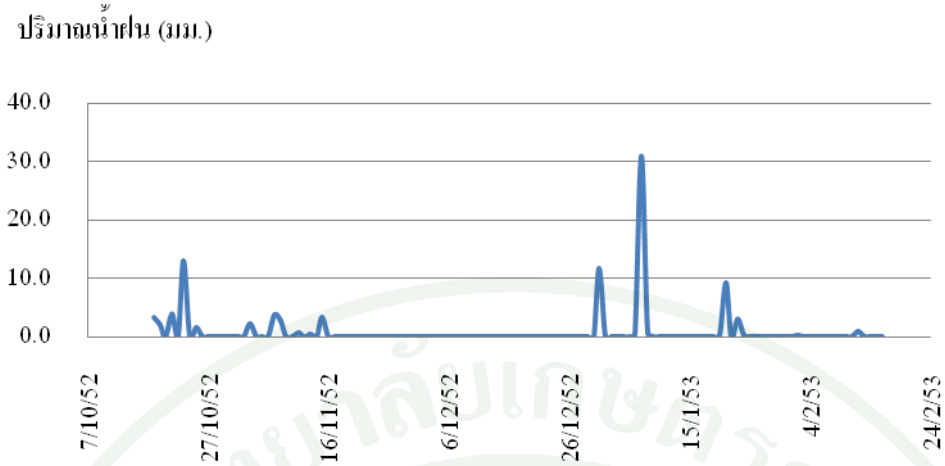
ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

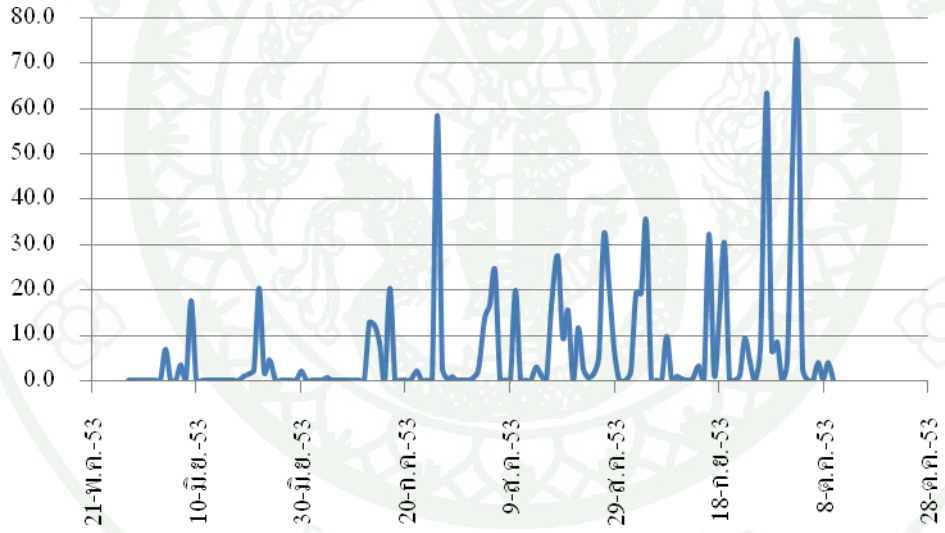
ตารางผนวกที่ 1 วันเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูแล้งปี 2552 และฤดูฝน 2553 ที่ ระยะ HM ของแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์

สายพันธุ์/พันธุ์	วันเก็บเกี่ยว (HM)	
	ฤดูแล้ง 2552	ฤดูฝน 2553
KUSL3802-1	12/02/2553	22/09/2553
KUSL3802-4	02/02/2553	17/09/2553
KUSL3802-6	02/02/2553	13/09/2553
NS1 1-12	26/01/2553	13/09/2553
ST2 34-1	08/02/2553	27/09/2553
KULS20004	02/02/2553	13/09/2553
SJ. 5	08/02/2553	27/09/2553
CM60	08/02/2553	22/09/2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

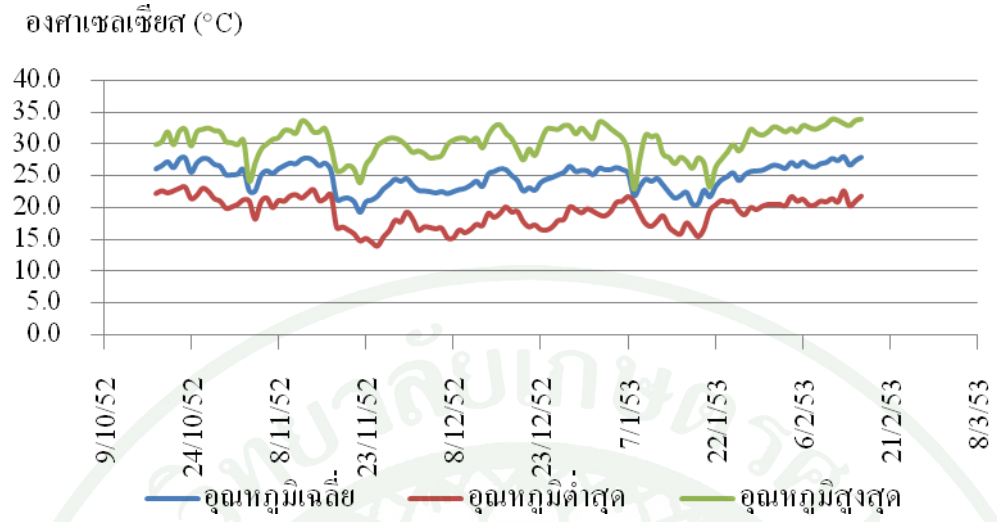


ภาพผนวกที่ 1 ปริมาณน้ำฝน (mm.) ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 – กุมภาพันธ์ 2553 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชศรีมา

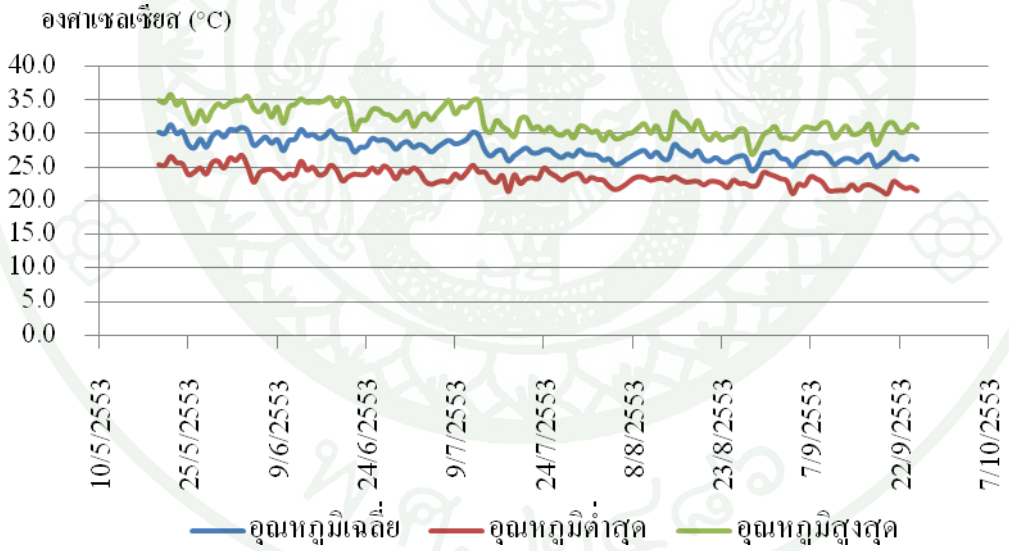


ภาพผนวกที่ 2 ปริมาณน้ำฝน (mm.) ระหว่างเดือนพฤษภาคม – ตุลาคม 2553 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชศรีมา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

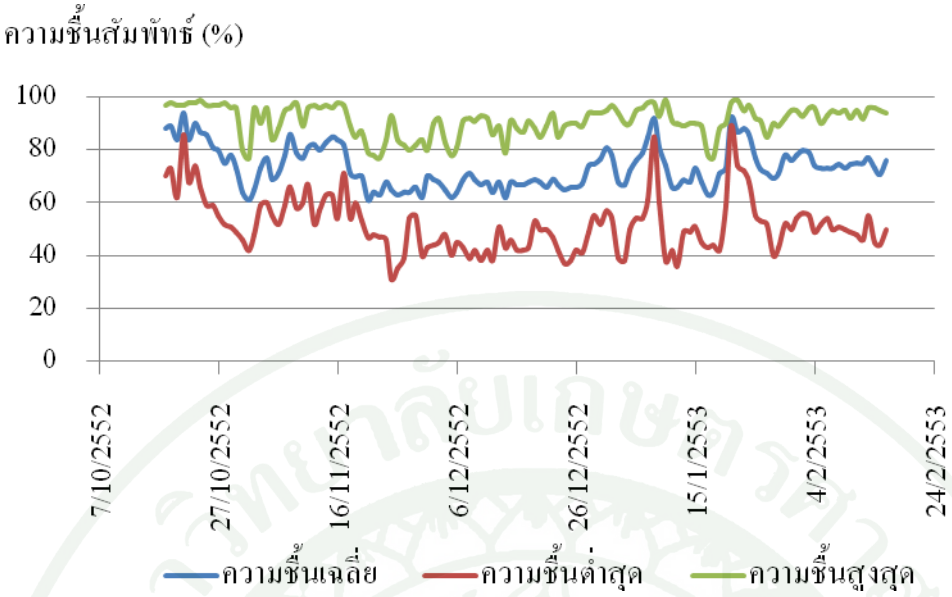


ภาพผนวกที่ 3 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ย ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 - กุมภาพันธ์ 2553 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชศรีมา

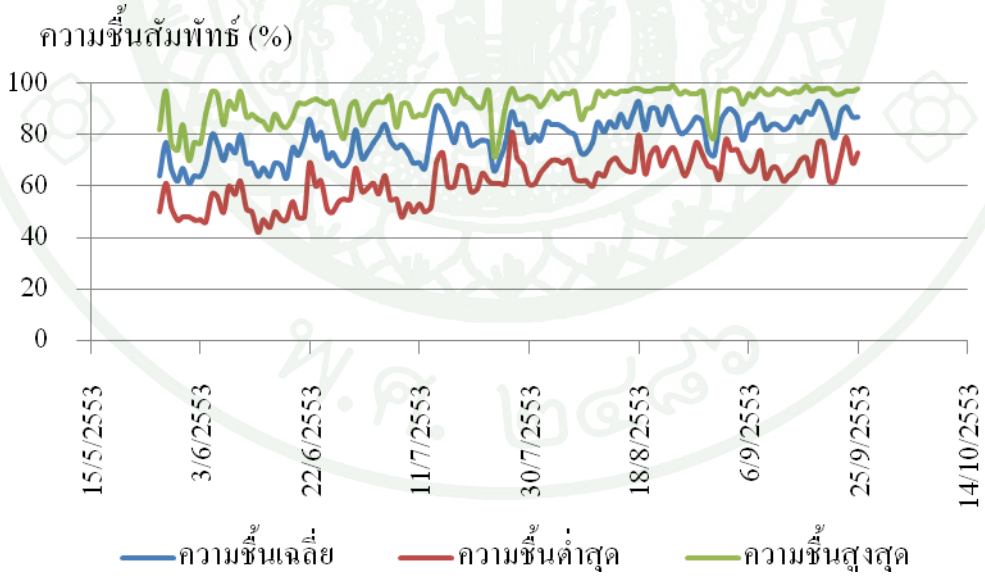


ภาพผนวกที่ 4 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ย ระหว่างเดือนพฤษภาคม – ตุลาคม 2553 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชศรีมา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพผนวกที่ 5 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยระหว่างเดือนตุลาคม 2552 – กุมภาพันธ์ 2553 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชศรีมา



ภาพผนวกที่ 6 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยระหว่างเดือนพฤษภาคม – ตุลาคม 2553 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชศรีมา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความงอกมาตรฐาน (เปอร์เซ็นต์) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ซึ่งเคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่เคลือบก่อนการเก็บรักษา

SV	DF	SS	MS	F
		ฤดูแล้ง 2552		
TREATMENT	31	27549.720	888.7006	45.65 **
VAR (V)	7	1339.469	191.3527	9.83 **
NEEM OIL (N)	1	124.0313	124.0313	6.37 *
SOAKED (S)	1	16516.53	16516.53	848.36 **
V X N	7	690.7188	98.6741	5.07 **
V X S	7	4487.219	641.0313	32.93 **
N X S	1	166.5313	166.5313	8.55 **
V X N X S	7	4225.219	603.6027	31 **
ERROR	96	1869.000	19.4688	
TOTAL	127	29418.720	231.6435	
		ฤดูฝน 2553		
TREATMENT	31	24892.4788	802.9829	13.07 **
VAR (V)	7	7986.7188	1140.96	18.57 **
NEEM OIL (N)	1	247.5313	247.5313	4.03 *
SOAKED (S)	1	11742.7813	11742.78	191.17 **
V X N	7	342.7188	48.9598	ns
V X S	7	3201.4688	457.3527	7.45 **
N X S	1	871.5313	871.5313	14.19 **
V X N X S	7	499.7188	71.3884	ns
ERROR	96	5897.000	61.4271	
TOTAL	127	30789.4688	242.4368	

CV ฤดูแล้ง = 5.87

CV ฤดูฝน = 12.41

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความแข็งแรงโดยการเร่งอายุ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบก่อนการเก็บรักษา

SV	DF	SS	MS	F
		ฤดูแล้ง 2552		
TREATMENT	15	24892.4788	802.9829	13.07 **
VAR (V)	7	7986.7188	1140.96	18.57 **
NEEM OIL (N)	1	247.5313	247.5313	4.03 *
V X N	7	342.7188	48.9598	ns
ERROR	48	5897.000	61.4271	
TOTAL	63	30789.4688	242.4368	
		ฤดูฝน 2553		
TREATMENT	15	8234.4375	548.9625	14.68 **
VAR (V)	7	3731.9375	533.1339	14.26 **
NEEM OIL (N)	1	3451.5625	3451.5625	92.30 **
V X N	7	1050.9375	150.1339	4.01 **
ERROR	48	1795.0000	37.3958	
TOTAL	63	10029.4375	159.1974	

CV ฤดูแล้ง = 6.99

CV ฤดูฝน = 14.09

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความงอกในไร่ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วย น้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ก่อนการเก็บรักษา

SV	DF	SS	MS	F
		ฤดูแล้ง 2552		
TREATMENT	15	596.00	39.733	2.50 *
VAR (V)	7	429.00	61.2857	3.85 **
NEEM OIL (N)	1	9.00	9.0000	ns
V X N	7	158.00	22.5714	ns
ERROR	48	764.00	15.9167	
TOTAL	63	1360.00	21.5873	
		ฤดูฝน 2553		
TREATMENT	15	665.000	44.333	ns
VAR (V)	7	300.000	42.857	ns
NEEM OIL (N)	1	272.250	272.250	9.29 **
V X N	7	92.750	13.250	ns
ERROR	48	1406.000	29.291	
TOTAL	63	2071.000	32.873	

CV ฤดูแล้ง = 6.99

CV ฤดูฝน = 14.09

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความแข็งแรงโดยวิธีวัดค่าการนำไฟฟ้า (μS/cm/g.seed)ของเมล็ดพันธุ์ถั่ว เหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ก่อนการเก็บรักษา

SV	DF	SS	MS	F
		ฤดูฝน 2553		
TREATMENT	15	5468.223	364.548	3.41 **
VAR (V)	7	4143.410	591.916	5.54 **
NEEM OIL (N)	1	137.036	137.036	ns
V X N	7	1187.777	169.682	ns
ERROR	48	5125.887	106.789	
TOTAL	63	10594.110	168.161	

CV ฤดูแล้ง = 6.99

CV ฤดูฝน = 14.09

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความงอกมาตรฐาน (เปอร์เซ็นต์) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ซึ่งเคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่เคลือบภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน

SV	DF	SS	MS	F
		ฤดูแล้ง 2552		
TREATMENT	31	52921.500	1707.145	61.94 **
VAR (V)	7	7574.500	1082.071	39.26 **
NEEM OIL (N)	1	1275.125	1275.125	46.26 **
SOAKED (S)	1	41760.500	41760.500	515.12 **
V X N	7	439.875	62.839	2.28 *
V X S	7	941.500	134.500	4.88 **
N X S	1	595.125	595.125	21.59 **
V X N X S	7	334.875	47.839	ns
ERROR	96	2646.000	27.562	
TOTAL	127	55567.500	437.539	
		ฤดูฝน 2553		
TREATMENT	31	17567.88	566.7056	7.10 **
VAR (V)	7	3041.375	434.4821	5.45 **
NEEM OIL (N)	1	1104.5	1104.5	13.85 **
SOAKED (S)	1	10011.13	10011.13	125.5 **
V X N	7	761	108.7143	ns
V X S	7	1169.375	167.0536	2.09c *
N X S	1	882	882	11.06c **
V X N X S	7	598.5	85.5	ns
ERROR	96	7658	79.7708	
TOTAL	127	25225.88	198.6289	

CV ฤดูแล้ง = 5.87

CV ฤดูฝน = 12.41

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความแข็งแรงโดยการเร่งอายุ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง8 สายพันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน

SV	DF	SS	MS	F
		ฤดูแล้ง 2552		
TREATMENT	15	11063.000	737.533	23.29 **
VAR (V)	7	8171.000	1167.286	36.86 **
NEEM OIL (N)	1	1369.000	1369.000	43.23 **
V X N	7	1523.000	217.571	6.87 **
ERROR	48	1520.000	31.667	
TOTAL	63	12583.000	199.730	
		ฤดูฝน 2553		
TREATMENT	15	916.437	61.095	5.48 **
VAR (V)	7	475.937	67.991	6.10 **
NEEM OIL (N)	1	370.562	370.562	33.25 **
V X N	7	69.938	9.991	ns
ERROR	48	535.000	11.146	
TOTAL	63	1451.437	23.039	

CV ฤดูแล้ง = 6.99

CV ฤดูฝน = 14.09

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความงอกในไร่ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน

SV	DF	SS	MS	F
		ฤดูแล้ง 2552		
TREATMENT	15	4537.937	302.5292	11.46 **
VAR (V)	7	4186.437	598.062	22.66 **
NEEM OIL (N)	1	126.562	126.562	4.79 *
V X N	7	224.937	32.134	ns
ERROR	48	1267.000	26.396	
TOTAL	63	5804.937	92.142	
		ฤดูฝน 2553		
TREATMENT	15	5977.750	398.516	3.04 **
VAR (V)	7	4868.750	695.535	5.30 **
NEEM OIL (N)	1	156.250	156.250	ns
V X N	7	952.750	136.107	ns
ERROR	48	6298.000	131.2083	
TOTAL	63	12275.750	194.8532	

CV ฤดูแล้ง = 6.99

CV ฤดูฝน = 14.09

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความแข็งแรงโดยวิธีวัดค่าการนำไฟฟ้า (μS/cm/g.seed)ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน

SV	DF	SS	MS	F
		ฤดูฝน 2553		
TREATMENT	15	21329.296	1421.953	4.77 **
VAR (V)	7	18818.817	2688.403	9.02 **
NEEM OIL (N)	1	479.847	479.847	ns
V X N	7	2030.631	290.090	ns
ERROR	48	14309.226	298.109	
TOTAL	63	35638.522	565.691	

CV ฤดูแล้ง = 6.99

CV ฤดูฝน = 14.09

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความงอกมาตรฐาน (เปอร์เซ็นต์) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ซึ่งเคลือบด้วยน้ำมันสะเดาบริสุทธิ์ เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่เคลือบภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน

SV	DF	SS	MS	F
		ฤดูแล้ง 2552		
TREATMENT	31	98004.970	3161.451	68.74 **
VAR (V)	7	11751.720	1678.817	36.50 **
NEEM OIL (N)	1	4680.281	4680.281	101.77 **
SOAKED (S)	1	74016.280	74016.280	609.41 **
V X N	7	355.469	50.781	ns
V X S	7	2789.469	398.495	8.66 *
N X S	1	3220.031	3220.031	70.02 *
V X N X S	7	1191.719	170.245	3.70 *
ERROR	96	4415.000	45.989	
TOTAL	127	102420.000	806.456	
		ฤดูฝน 2553		
TREATMENT	31	20200.24	651.6207	3.15
VAR (V)	7	10476.3	1496.615	7.23
NEEM OIL (N)	1	2878.508	2878.508	13.9
SOAKED (S)	1	1110.383	1110.383	5.36
V X N	7	1601.305	228.7578	ns
V X S	7	1203.43	171.9185	ns
N X S	1	845.6328	845.6328	4.08 *
V X N X S	7	2084.68	297.8114	ns
ERROR	96	19875.75	207.0391	
TOTAL	127	40075.99	315.559	

CV ฤดูแล้ง = 5.87

CV ฤดูฝน = 12.41

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความแข็งแรงโดยการเร่งอายุ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน

SV	DF	SS	MS	F
		ฤดูแล้ง 2552		
TREATMENT	15	22498.437	1499.895	26.11 **
VAR (V)	7	12641.938	1805.991	31.44 **
NEEM OIL (N)	1	8695.563	8695.563	151.39 **
V X N	7	1160.937	165.8482	2.89 *
ERROR	48	2757.000	57.437	
TOTAL	63	25255.4375	400.880	
		ฤดูฝน 2553		
TREATMENT	15	1276.9375	85.1292	4.60 **
VAR (V)	7	1071.4375	153.0625	8.26 **
NEEM OIL (N)	1	189.0625	189.0625	10.21 **
V X N	7	16.4375	2.3482	ns
ERROR	48	889.0000	18.5208	
TOTAL	63	2165.9375	34.3800	

CV ฤดูแล้ง = 6.99

CV ฤดูฝน = 14.09

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความงอกในไร่ (%) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน

SV	DF	SS	MS	F
		ฤดูแล้ง 2552		
TREATMENT	15	16786.437	1119.095	19.64 **
VAR (V)	7	12809.937	1829.991	32.12 **
NEEM OIL (N)	1	2139.062	2139.062	37.54 **
V X N	7	1837.437	262.491	4.61 **
ERROR	48	2735.000	56.9792	
TOTAL	63	19521.437	309.864	
		ฤดูฝน 2553		
TREATMENT	15	1466.9375	97.7958	ns
VAR (V)	7	1097.4375	156.7768	2.28 *
NEEM OIL (N)	1	297.5625	297.5625	4.33 *
V X N	7	71.9375	10.2768	ns
ERROR	48	3297.0000	68.6875	
TOTAL	63	4763.9375	75.6181	

CV ฤดูแล้ง = 6.99

CV ฤดูฝน = 14.09

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากการตรวจสอบความแข็งแรงโดยวิธีวัดค่าการนำไฟฟ้า (μS/cm/g.seed) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ที่เคลือบด้วยน้ำมันสะเดาเปรียบเทียบกับการไม่เคลือบ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน

SV	DF	SS	MS	F
		ฤดูแล้ง 2552		
TREATMENT	15	16716.983	1114.466	9.13 **
VAR (V)	7	16144.667	2306.381	18.89 **
NEEM OIL (N)	1	5.440	5.441	ns
V X N	7	566.875	80.982	ns
ERROR	48	5860.623	122.096	
TOTAL	63	22577.606	358.375	
		ฤดูฝน 2553		
TREATMENT	15	31736.4489	2115.7633	4.23 **
VAR (V)	7	17770.6516	2538.6645	5.07 **
NEEM OIL (N)	1	10563.7289	10563.7289	21.10 **
V X N	7	3402.0684	486.0098	ns
ERROR	48	24027.4213	500.5713	
TOTAL	63	55763.8702	885.1408	

CV ฤดูแล้ง = 6.99

CV ฤดูฝน = 14.09

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวปัทมาวดี คุณวัลลี
วัน เดือน ปี ที่เกิด	12 ตุลาคม พ.ศ. 2528
สถานที่เกิด	จังหวัดสงขลา
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (เกษตรศาสตร์) มหาวิยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	ผลงานวิจัยดีเด่น ประจำปี 2553 ในการประชุมวิชาการเมล็ดพันธุ์แห่งชาติ ครั้งที่ 7
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์