การทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์ในฤดูปลูกที่แตกต่างกัน

กัลยา อุทาโย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้
พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่

ชื่อเรื่อง

การทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์ในฤดูปลูกที่แตกต่างกัน

โดย

กัลยา อุทาโย

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา .....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ์)
วันที่ 18 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2556

กรรมการที่ปรึกษา .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัตน์ นักหล่อ)
วันที่ 18 เดือน ก.ค. พ.ศ. 56

กรรมการที่ปรึกษา .....
(อาจารย์ ดร.วิลาวรรณ ศิริพูนวิฒน์)
วันที่ 18 เดือน ก.ค. พ.ศ. 56

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร .....
(อาจารย์ ดร.เศรษฐา ศิริพินทุ์)
วันที่ 19 เดือน กค พ.ศ. 2556

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จาตุพงศ์ วาฤทธิ์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่ 19 เดือน ก.ค. พ.ศ. 2556

ชื่อเรื่อง การทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์ในฤดูปลูกที่แตกต่างกัน

ชื่อผู้เขียน นางสาวกัลยา อุทาโย

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่

ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ์

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย 4 การทดลอง การทดลองที่ 1 ทำการเปรียบเทียบผลผลิตถั่วลิสง 6 พันธุ์ในสภาพไร่ในสองฤดูปลูกที่แตกต่างกัน โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่า ในฤดูฝน จำนวนเมล็ดต่อฝัก เปอร์เซ็นต์การกะเทาะเปลือก ผลผลิตฝักสดและผลผลิตฝักแห้งต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง($p\leq0.01$) โดยพันธุ์ MJU80 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดและฝักแห้งต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 331.72 กิโลกรัม และ183.91 กิโลกรัม และพันธุ์ MJU2 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดและฝักแห้งต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 46.88 กิโลกรัม และ 30.02 กิโลกรัม ส่วนจำนวนกิ่งแขนงต่อต้นขณะเก็บเกี่ยว จำนวนฝักแก่ต่อต้น น้ำหนักฝักแห้งต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) สำหรับในฤดูแล้ง จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p\leq0.01$) และผลผลิดฝักสดและผลผลิตฝักแห้งต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.1$) โดยพันธุ์ MJU1 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดและฝักแห้งต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 579.84 กิโลกรัม และ 290.15 กิโลกรัม และพันธุ์ MJU60 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดและฝักแห้งต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 306.93 กิโลกรัม และ 133.47 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนจำนวนกิ่งแขนงต่อต้นขณะเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

การทดลองที่ 2 ทำการศึกษาการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์ที่ผลิตได้จากฤดูฝน และฤดูแล้ง ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี โดยวางแผนการทดลองแบบ 3 × 6 Factorial in CRD จำนวน 4 ซ้ำ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังการทำลายการพักตัวของทั้ง 2 ฤดู พบว่า พันธุ์ วิธีการทำลายการพักตัว และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับวิธีการทำลายการพักตัว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p\leq0.01$) และมี 3 วิธีการ ที่สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ได้ โดยแสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน ดังนี้ 1)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง ทำให้

เมล็ดถั่วลิสงที่ผลิตได้จากฤดูฝน พันธุ์ MJU60 มีความงอกเท่ากับ 79 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ MJU75 มีความงอกเท่ากับ 79 เปอร์เซ็นต์ และในฤดูแล้ง พันธุ์ MJU60 มีความงอกเท่ากับ 88 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ MJU75 มีความงอกเท่ากับ 92 เปอร์เซ็นต์ 2)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดถั่วลิสงที่ผลิตได้จากฤดูฝน พันธุ์ MJU60 มีความงอกเท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ MJU 75 มีความงอกเท่ากับ 85 เปอร์เซ็นต์ และในฤดูแล้ง พันธุ์ MJU60 มีความงอกเท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ MJU75 มีความงอกเท่ากับ 82 เปอร์เซ็นต์ และ3)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 มีความงอกเท่ากับ 81 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ MJU75 มีความงอกเท่ากับ 88 เปอร์เซ็นต์ และในฤดูแล้ง พันธุ์ MJU60 มีความงอกเท่ากับ 74 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ MJU75 มีความงอกเท่ากับ 75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดพันธุ์ MJU80 ที่ผลิตได้จากฤดูฝน ที่ผ่านวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกสูงที่สุด เท่ากับ 34 เปอร์เซ็นต์ และในฤดูแล้ง ที่ผ่านวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกสูงที่สุดเท่ากับ 38 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองในครั้งนี้พบว่า ฤดูกาลที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์

การทดลองที่ 3 ทำการศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 โดยแบ่งออกเป็น 2 การทดลองดังนี้ การทดลองที่ 3.1 ทำการศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 2 วิธี โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 2 ซ้ำ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังการทำลายการพักตัว พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 1.66×10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 67.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดที่ไม่ผ่านการทำลายการพักตัว แสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 3.2 ทำการศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 3 วิธี โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 2 ซ้ำ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังการทำลายการพักตัวที่ 21 วัน พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) โดยมี 2 วิธีการ คือ 1)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 3.2×10^{-4} M ร่วมกับสารละลาย BA 4.4×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง และ 2)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 6.4×10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมง สามารถทำลายการพักตัวของถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ได้ โดยแสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์ และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

Title Breaking Seed Dormancy of Three New Peanut Cultivars (*Arachis hypogaea* (L.)) in Two Different Growing Seasons

Author Miss Kalaya Utayo

Degree of Master of Science in Agronomy

Advisory Committee Chairperson Associate Professor Dr. Siriporn Pongsupasamit

ABSTRACT

Four experiments were conducted in this study. In the first experiment, six peanut cultivars were tested for yield components under field condition in the two different growing seasons in the randomized complete block design with four replications. Analyses of variances for number of seeds per pod, shelling percentages, fresh pod yield per rai, dry pod yield per rai and 100 seed weight in the rainy season were significantly different at p 0.01. Mean for dry pod yield per rai of MJU80 cultivar was the highest (183.91 kg/rai) while that for MJU2 cultivar was the lowest (30.02 kg/rai). Number of branches per plant, number of pods per plant, dry weight of pods per plant and seed weight per plant, were not significantly different at $p > 0.05$. In the dry season, number of seeds per pod and 100 seed weight were significantly different at p 0.01 and fresh pod yield per rai and dry pod yield per rai were significantly different at p 0.1. Mean for dry pod yield per rai of MJU1 cultivar was the highest (290.15 kg/rai) while that for MJU60 cultivar was the lowest (133.47 kg/rai). Mean values for the number of branches per plant, number of pods per plant, dry weight of pods per plant and seed weight per plant, were not significantly different at $p > 0.05$.

In the second experiment, seeds of three peanut cultivars harvested from two different growing seasons and six breaking seed dormancy methods were tested in 3 × 6 factorial in the completely randomized design with four replications. The analyses of variances for percentages of germination after breaking seed dormancy indicated that cultivars, methods and interaction were significantly different at p 0.01. Three breaking seed dormancy methods: heating of pod at 50°C for 72 hours, seed soaking in 0.83×10^{-5} M ethephon for 48 hours and seed soaking in 1.66×10^{-5} M ethephon for 48 hours, were found to break seed dormancy of MJU60

and MJU75 cultivars. Percentages of seed germination at 21 days after seed soaking in 0.83×10^{-5} M ethephon for 48 hours for MJU60 and MJU75 cultivars harvested in rainy season, were 79 percent while those for MJU60 and MJU75 cultivars harvested in dry season were 88 percent and 92 percent, respectively. Percentages of seed germination at 21 days after seed soaking in 1.66×10^{-5} M ethephon for 48 hours for MJU60 and MJU75 cultivars harvested in rainy season, were 80 percent and 85 percent while those for MJU60 and MJU75 cultivars harvested in dry season, were 80 percent and 82 percent, respectively. Percentages of seed germination at 21 days after heating of pod at 50°C for 72 hours for MJU60 and MJU75 cultivars harvested in rainy season were 81 percent and 88 percent, respectively, while those for MJU60 and MJU75 cultivars harvested in dry season, were 74 percent and 75 percent, respectively. However, percentage of seed germination at 21 days after seed soaking in 0.83×10^{-5} M ethephon for 48 hours of MJU80 cultivar harvested in rainy season was 34 percent, while percentage of seed germination at 21 days after seed soaking in 1.66×10^{-5} M ethephon for 48 hours for MJU80 cultivar harvested in dry was 38 percent. From this experiment, it was found that the difference of growing season did not have any effect on breaking seed dormancy of those three peanut cultivars.

The third experiment was divided into two experiments. In the first experiment, two breaking seed dormancy methods of MJU80 cultivar were tested in the completely randomized design with two replications. The analyses of variances for percentages of seed germination at 21 days after breaking seed dormancy were significantly different at p 0.01. Percentage of seed germination of MJU80 cultivar at 21 days after seed soaking in 1.66×10^{-4} M ethephon for 48 hours was 67 percent while that for the control method was 0 percent.

In the second experiment, three breaking seed dormancy methods of MJU80 cultivar, were tested in the completely randomized design with two replications. The analyses of variances for percentages of seed germination at 21 days after breaking seed dormancy, were significantly different at p 0.01. Two breaking seed dormancy methods; seed soaking in 3.2×10^{-4} M ethephon supplemented with 4.4×10^{-5} M BA for 48 hours and seed soaking in 6.4×10^{-4} M ethephon for 48 hours, were found to break seed dormancy of MJU80 cultivar with 90 percent and 80 percent of seed germination at 21 days, respectively.

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาในครั้งนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี อันเนื่องมาจากความช่วยเหลือจากบุคคลและหน่วยงานต่างๆ ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ให้โอกาสสำหรับงานวิจัย และช่วยเหลือทุกด้านในงานวิจัยและทดลอง และขอขอบคุณ อาจารย์ ดร.วิลาวรรณ ศิริพูนวิวัฒน์ กรรมการที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำด้านการวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัตน์ นักหล่อ ที่ให้คำแนะนำด้านเมล็ดพันธุ์ และเพื่อน พี่ น้อง บุคคลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ช่วยให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้

ท้ายที่สุด ซึ่งไม่มีคำใด ที่จะสามารถนิยามถึงบุญคุณ ที่แม่และพ่อมีให้บุคคลที่เป็นลูกได้ ขอกราบขอบพระคุณสำหรับทุกสิ่งทุกอย่างที่แม่และพ่อได้ให้มา

กัลยา อุทาโย

กรกฎาคม 2556

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(5)
สารบัญ	(8)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาคผนวก	(12)
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตการวิจัย	2
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	3
การจำแนกชนิดของถั่วลิสง	3
ประวัติของถั่วลิสง 6 สายพันธุ์ใหม่	4
ลักษณะประจำพันธุ์ถั่วลิสง6 พันธุ์	8
การพักตัวของเมล็ด	11
ชนิดของการพักตัว	11
ความงอกมาตรฐานของเมล็ดถั่วลิสง	13
การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง	13
ปัจจัยที่มีผลต่อต่อการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง	14
สาเหตุการพักตัวของถั่วลิสง	17
การทำลายการพักตัวของเมล็ด	18
การทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง	20
การตรวจสอบความมีชีวิตของเมล็ดด้วยวิธีเตตราโซเดียม	28
บทที่ 3 วิธีการทดลอง	30
อุปกรณ์	30
วิธีการ	31
การบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์ผลทางสถิติ	37
บทที่ 4 ผลการทดลอง	40

หน้า

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง 106

บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง 117

บรรณานุกรม 119

ภาคผนวก 130

ภาคผนวก ก ตารางและรูปภาพ 131

ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย 139

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ พันธุ์ MJU1 และ พันธุ์ MJU2	8
2	ลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ พันธุ์ MJU3 และ พันธุ์ MJU60	9
3	ลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ พันธุ์ MJU75 และ พันธุ์ MJU80	10
4	มาตรฐานเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง	13
5	ANOVA ของลักษณะองค์ประกอบผลผลิตถั่วลิสง 6 พันธุ์ ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553	41
6	ค่าเฉลี่ยลักษณะองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 6 พันธุ์ ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553	44
7	ANOVA ของลักษณะองค์ประกอบผลผลิตถั่วลิสง 6 พันธุ์ในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2554	48
8	ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 6 พันธุ์ในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2554	51
9	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วลิสง 6 พันธุ์	56
10	ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงหลังการทำลายการพักตัว ที่ 7 วัน 14 วัน และ 21 วันหลังเพาะในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553	57
11	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัว ที่ 7 วัน 14 วัน และ 21 วันหลังเพาะในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553	60
12	ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัว ที่ 21 วันหลังเพาะในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553	66
13	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัว ที่ 21 วันหลังเพาะในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553	68
14	ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตและไม่มีชีวิตของเมล็ดสดที่ไม่งอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัวที่แตกต่างกัน 6 วิธีการที่ 21 วัน ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553	77
15	ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงหลังการทำลายการพักตัว ที่ 7 วัน 14 วัน และ 21 วันหลังเพาะ ในฤดูแล้งปี พ.ศ. 255	79
16	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัว ที่ 7 วัน 14 วัน และ 21 วันหลังเพาะ ที่ปลูกในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2554	82
17	ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัว ที่ 21 วันหลังเพาะในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2554	88
18	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัว ที่ 21 วันหลังเพาะในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2554	91

ตาราง		หน้า
19	ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตและไม่มีชีวิตของเมล็ดสดที่ไม่งอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัวที่แตกต่างกัน 6 วิธีการที่ 21 วัน ในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2554	100
20	ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU 80 หลังการทำลายการพักตัว 2 วิธี	102
21	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสงพันธุ์ MJU 80 หลังการทำลายการพักตัว 2 วิธี	103
22	ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU 80 หลังการทำลายการพักตัว 3 วิธี	104
23	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสงพันธุ์ MJU 80 หลังการทำลายการพักตัว 3 วิธี	105

สารบัญภาคผนวก

ภาคผนวก		หน้า
1	สภาพอากาศระหว่างการปลูกถั่วลิสง 6 พันธุ์ ในฤดูฝนปี 2553และฤดูแล้งปี 2554	132
2	ผลผลิตของถั่วลิสง 6 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูฝนปี พ.ศ.2553 และในฤดูแล้งปี 2554	133
3	แสดงความงอกของเมล็ดที่ผ่านการทำลายการพักตัว 6 วิธีของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 7 วัน 14 วัน และ 21 วันหลังเพาะ	134
4	ลักษณะต้นกล้าผิดปกติ	135
5	ลักษณะเมล็ดตาย	135
6	การติดสีของเมล็ดหลังผ่านการทำลายการพักตัว 6 วิธีของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต	136
7	การเตรียมความเข้มข้นสารละลาย	138

บทที่ 1
บทนำ

ถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2555 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกถั่วลิสง 184,270 ไร่ ผลผลิต 47,680 ตัน ลดลงจากปี พ.ศ. 2554 ซึ่งมีพื้นที่ปลูก 188,620 ไร่ และผลผลิต 47,840 ตัน ส่วนปี พ.ศ. 2555 มีผลผลิตต่อไร่ 259 กิโลกรัมเพิ่มขึ้นจาก 254 กิโลกรัม ของปี พ.ศ. 2554 แหล่งปลูกที่สำคัญ คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคกลาง และแหล่งผลิตใหญ่ๆ 5 อันดับแรก คือ จังหวัดลำปาง เชียงใหม่ น่าน อุบลราชธานี และตาก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) ถั่วลิสงเป็นพืชที่เมล็ดมีการพักตัว (seed dormancy) การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงมีมากน้อยแตกต่างกันตามพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่ปลูก การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง จะป้องกันไม่ให้เมล็ดงอกคาฝักและช่วยทำให้การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้นานขึ้น เนื่องจากถั่วลิสงมีการออกดอกและติดฝักทยอยกันไปเรื่อยๆ เมล็ดถั่วลิสงที่สุกแก่แล้ว หากมีการพักตัวก็จะไม่งอกในขณะที่เมล็ดที่เกิดจากดอกที่ออกมาทีหลังกำลังสุกแก่ ทำให้เมล็ดพันธุ์ที่สุกแก่ก่อนแล้วไม่เน่าเสียหาย การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงแต่ละชนิด และแต่ละฤดูปลูกจะเสื่อมสลายการพักตัวเร็วหรือช้าแตกต่างกันด้วย (จวงจันทร์, 2529)

การปลูกถั่วลิสงต้องใช้เมล็ดในการปลูก ถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ที่ใช้ปลูกหากเมล็ดมีการพักตัวจะทำให้ไม่งอกหรืองอกไม่สม่ำเสมอ ศิริพรและคณะ (2545, 2553) ได้ดำเนินการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงจนได้ถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ 6 พันธุ์ ประกอบด้วย พันธุ์ MJU1 MJU2 MJU3 MJU60 MJU75 และ MJU80 ซึ่งได้ทำการส่งเสริมและแจกเมล็ดพันธุ์แก่เกษตรกรและผู้สนใจตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 (เกษตรกรทั่วไทย, 2551) ถั่วลิสง 6 พันธุ์ใหม่ที่ได้พบว่ามี 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ MJU60 MJU75 และ MJU80 เป็นพันธุ์ที่มีระยะพักตัว โดยภานุพันธุ์ (2549) รายงานว่า ถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 มีระยะพักตัวหลังเก็บเกี่ยวประมาณ 5 สัปดาห์ ส่วนพันธุ์ MJU80 มีระยะพักตัวประมาณ 16 สัปดาห์ การพักตัวของเมล็ดพันธุ์นับเป็นข้อจำกัดเพราะเกษตรกรไม่สามารถนำเมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้ไปปลูกขยายต่อไปได้ทันที เพราะต้องปล่อยให้เมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้หมดระยะพักตัวเสียก่อน ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหาวิธีการทำลายการพักตัวของถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ทั้ง 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ MJU60 MJU75 และ MJU80 เพื่อนำผลที่ได้ไปเผยแพร่และแนะนำแก่เกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 6 พันธุ์ในฤดูปลูกที่แตกต่างกัน
2. เพื่อศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์ในฤดูกาลปลูกที่แตกต่างกัน
3. เพื่อศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ข้อมูลวิธีการที่สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์

ขอบเขตของการวิจัย

ทำการเปรียบเทียบองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงจำนวน 6 พันธุ์ในฤดูปลูกที่แตกต่างกันและศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์ในฤดูปลูกที่แตกต่างกัน

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ถั่วลิสงจัดอยู่ในตระกูล (family) Leguminosae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Arachis hypogaea* (L.) ชื่อสามัญ peanut หรือ groundnut ถั่วลิสงในสกุล (genus) *Arachis* สามารถแบ่งออกได้ 19 ชนิด (species) ซึ่งมีถิ่นดั้งเดิมอยู่ในเขตร้อนแถบทวีปอเมริกาใต้ ตั้งแต่ลุ่มแม่น้ำอะเมซอนจนถึงประเทศบราซิล สำหรับพันธุ์ปลูกของถั่วลิสงมีเพียงชนิดเดียวคือ *hypogaea* ส่วนที่เหลือเป็นพันธุ์ป่า ถั่วลิสงพันธุ์ป่ามีจำนวนโครโมโซม 2n=2x=20 เป็นพืชยืนต้น และใช้เป็นพืชอาหารสัตว์สำหรับ ถั่วลิสงพันธุ์ปลูกเป็นพืชล้มลุก โดยทั่วไปมีจำนวนโครโมโซม 2n=4x=40 เป็นพวก allotetraploid คือในระยะ meiotic metaphase พบว่ามี 20 bivalent (ธีระ, 2554)

การจำแนกชนิดของถั่วลิสง

ถั่วลิสงสามารถจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ เวอร์จิเนีย (Virginia type) และสแปนิช - วาเลนเซีย (Spanish - Valencia type) ถั่วลิสงในกลุ่มเวอร์จิเนียนั้นจัดอยู่ใน subspecies *hypogaea* เมล็ดมีขนาดใหญ่ โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดประมาณ 56 กรัมขึ้นไป (Rao, 1988) ทรงพุ่มอาจเป็นชนิดเลื้อยหรือทรงพุ่มแบบแผ่ มีการแตกกิ่งแบบสลับ คือในแต่ละกิ่งจะมีตาดอก 2 ตาที่แตกแขนงเป็นกิ่งใหม่ 2 ตาสลับกันไป โดยในกิ่งแขนงจะมีตาดอก 2 ตาสลับกับตากิ่ง 2 ตาเรื่อยไปเช่นกัน ฝักเกิดกระจายบนส่วนของกิ่งแขนง การออกดอกและติดฝักจึงไม่พร้อมกัน อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120 - 150 วัน ข้อดีของถั่วลิสงชนิดนี้ คือมีอายุพักตัวนาน ประมาณ 3 - 6 เดือน ดังนั้นเมล็ดที่แก่ก่อนจึงไม่งอกคาฝัก (สุรพงษ์, 2534)

ส่วนถั่วลิสงพวกสแปนิช และวาเลนเซีย ที่อยู่ใน subspecies *fastigiata* เป็นพันธุ์ที่มีเมล็ดขนาดเล็กและขนาดกลาง ทรงต้นเป็นพุ่มตั้ง มีการแตกกิ่งแบบลำดับ กิ่งจะแตกออกมาจากต้นหลักและมักจะไม่มีการแตกแขนงต่อ ฝักจะออกเป็นกระจุกบริเวณโคนต้น อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 90 - 120 วัน (อารันต์, 2528) เมล็ดมีการสุกแก่พร้อมๆ กัน พวกนี้จึงไม่มีการพักตัวหลังการเก็บเกี่ยว หรืออาจจะงอกได้ก่อนที่ฝักจะพัฒนาเต็มที่หากได้รับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ประวัติของถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ 6 พันธุ์

ถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ 6 พันธุ์เป็นสายพันธุ์ที่ได้จากโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงของศิริพรและคณะ (2545, 2549ก, 2549ข, 2553) ซึ่งได้ดำเนินการต่อเนื่องมาตั้งแต่ พ.ศ. 2520 จาก 10 พันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ประกอบด้วยพันธุ์ Israel L. 136, Tarapoto, PI 337394, PI 109839, PI 337409, DHT 200, Tifton 8, Georgia 119 - 20, NC - 2 และShulamit (ศิริพรและคณะ, 2545) ซึ่งมี 2 พันธุ์ที่มีรายงานว่าเป็นพันธุ์ต้านทานต่อโรคใบจุดคือพันธุ์ Tarapoto (Mazzani et al., 1972 อ้างโดย ศิริพร และคณะ, 2545) ส่วนพันธุ์ PI 337409 มีรายงานว่า มีความต้านทานต่อเชื้อ *Aspergillus flavus* ที่ผลิตสารอะฟลาทอกซิน ซึ่งยีนที่ควบคุมเป็นแบบข่มไม่สมบูรณ์ (อารักษ์, 2524)

จากการศึกษาของศิริพร(2522) เมื่อนำพ่อแม่ทั้ง 10 พันธุ์และลูกผสมทั้ง 45 คู่ ที่สร้างได้ไปทดสอบความสามารถในการรวมตัว ความดีเด่น และความต้านทานต่อโรคใบจุดในสภาพธรรมชาติในประเทศไทย พบว่าลักษณะของจำนวนฝักทั้งหมดต่อต้น จำนวนฝักแก่ต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อฝัก และเปอร์เซ็นต์การกะเทาะเปลือก มีค่า g. c. a. (general combining ability) สูงและปฏิกิริยาของยีนที่ควบคุมลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักและเปอร์เซ็นต์การกะเทาะเปลือกส่วนมากเป็นแบบบวก และจำนวนฝักทั้งหมดต่อต้นและจำนวนฝักแก่ต่อต้นมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับน้ำหนักเมล็ดต่อต้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สำหรับลักษณะความต้านทานต่อโรคใบจุดพบว่า พันธุ์ Tarapoto เป็นพวกต้านทาน พันธุ์ Israel line 136 และพันธุ์ PI 109839 เป็นพวกค่อนข้างต้านทานต่อโรค

ต่อมาได้ทำการปลูกคัดเลือกขยายลูกผสมชั่วที่ 2 ชั่วที่ 3 ชั่วที่ 4 แบบเมล็ดต่อต้น (single seed descent) และนำพันธุ์ที่ได้ไปปลูกขยายและทำการคัดเลือกแบบต้นเดี่ยวในแต่ละคู่ผสมทั้ง 45 คู่ในชั่วที่ 5 โดยใช้ลักษณะการติดฝัก จำนวนเมล็ดต่อต้นน้ำหนักเมล็ดต่อต้นและน้ำหนัก 100 เมล็ด เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกซึ่งสามารถคัดเลือกออกมาได้ 38 คู่ผสม (ศิริพรและสมจิตต์, 2526) และได้นำทั้ง 38 คู่ผสมที่ได้ไปทำการปลูกเปรียบเทียบผลผลิตเบื้องต้นกับพันธุ์แนะนำไทนาน 9 และสข.38 ในชั่วที่ 6 ในสภาพไร่ ในปี พ.ศ. 2526 ซึ่งพบว่าเกือบทุกลักษณะองค์ประกอบผลผลิตที่ศึกษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นลักษณะของจำนวนวันงอก 50 เปอร์เซ็นต์ และมีจำนวน 25 สายพันธุ์คู่ผสมที่แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเมล็ดต่อต้นแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ไทนานที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยมี 2 สายพันธุ์จากคู่ผสม คือ DHT 200 × Tarapoto (6×2) และ Tifton 8 × Israel L. 136 (7×1) จัดเป็นพวกต้านทาน โรคราสนิม และ 1 สายพันธุ์จากคู่ผสม Tarapoto × PI 109839 (2×4)จัดเป็นพวกค่อนข้างต้านทานโรคใบจุดในสภาพธรรมชาติ (ศิริพรและสมจิตต์, 2527ก)

ต่อมาในปี พ.ศ. 2527 ได้นำทั้ง 25 สายพันธุ์คู่ผสมที่ผ่านการคัดเลือกจากชั่วที่ 6 ไปทำการศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตและลักษณะองค์ประกอบผลผลิตขั้นก้าวหน้าในชั่วที่ 7 กับพันธุ์ไทนาน 9 และ สข.38 จากการทดลองพบว่า ทุกลักษณะที่ศึกษามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อใช้ลักษณะของผลผลิตต่อไร่เป็นดัชนีในการคัดเลือก ในการเปรียบเทียบกับพันธุ์ไทนาน 9 และ สข.38 พบว่าสามารถคัดเลือกออกมาได้ 14 สายพันธุ์ ซึ่งใน 14 สายพันธุ์นี้มี 8 สายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคราสนิม และ12 สายพันธุ์ที่ทนทานต่อโรคใบจุดในสภาพธรรมชาติ (ศิริพรและสมจิตต์, 2527ข) จึงได้นำทั้ง 14 สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้ไปเปรียบเทียบลักษณะของผลผลิตขั้นก้าวหน้าอีกครั้งหนึ่ง กับพันธุ์ไทนาน 9 และ สข.38 ในชั่วที่ 8 (F_8) ในปี พ.ศ. 2528 ซึ่งพบว่า จำนวนฝักทั้งหมดต่อต้น จำนวนฝักแก่ต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การกะเทาะเปลือก และผลผลิตต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง มี 3 สายพันธุ์ที่แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ไทนาน 9 และมี 4 สายพันธุ์ ที่แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพันธุ์ สข.38 (ศิริพร และสมจิตต์, 2528)

ต่อมาในปี พ.ศ. 2529 ได้นำถั่วลิสงทั้ง 7 สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้จากชั่วที่ 8 ไปทำการเปรียบเทียบผลผลิตในระดับท้องถิ่นใน 2 ท้องถิ่นที่แตกต่างกัน คือ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น และจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งการทดลองที่จังหวัด สุราษฎร์ธานี ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้เนื่องจากฝนตกหนักและน้ำท่วมแปลงการทดลอง แต่จากการทดลองที่จังหวัดขอนแก่น ในชั่วที่ 9 (F_9) ของทั้งสองสายพันธุ์ คือ สายพันธุ์คู่ผสม Georgia 119 - 20 × Tarapoto (8×2) และ NC - 2 × Tifton 8 (9×7) แสดงค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ไทนาน 9 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมี 4 สายพันธุ์ที่แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ สข.38 (ผลงานไม่ได้ตีพิมพ์)

ทางโครงการฯจึงนำทั้ง 6 สายพันธุ์ จากชั่วที่ 9 (F_9) คือ 1) สายพันธุ์จากคู่ผสม NC - 2 × Tifton 8 (9×7) 2) สายพันธุ์จากคู่ผสม Tifton 8 × PI 337409 (7×5) 3) สายพันธุ์จากคู่ผสม Georgia 119 - 20 × Tarapoto (8×2) 4) สายพันธุ์จากคู่ผสม Tarapoto × PI 109839 (2×4) 5) สายพันธุ์จากคู่ผสม Israel L. 136 × DHT 200 (1×6) และ 6) สายพันธุ์จากคู่ผสม DHT 200 × Tarapoto (6×2) ไปทำการปลูกขยาย อีก 2 ชั่วเพื่อให้เข้าสู่ความคงตัวทางพันธุกรรม โดยหลังจากชั่วที่ 11 แล้วมีความคงตัวทางพันธุกรรม (homozygosity) จากนั้นได้นำเมล็ดพันธุ์ของทั้ง 6 สายพันธุ์ ที่ได้จากชั่วที่ 11 ไปทำการทดสอบเปรียบเทียบผลผลิตซ้ำอีกในชั่วที่ 12 (ประภาส, 2535) ชั่วที่ 15 (ประเสริฐ, 2540) และชั่วที่ 16 (ประกิตต์, 2541) กับพันธุ์ไทนาน 9 และ สข.38 พบว่าทั้ง 6 สายพันธุ์ยังคงแสดงค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ไม่แตกต่างทางสถิติ กับพันธุ์ไทนาน 9 และ สข.38 ต่อมาศิริพรและคณะ (2545) ได้ทำการเปรียบเทียบผลผลิตและความพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ 5 ชนิดของถั่วลิสงทั้ง 6 สายพันธุ์ (ชั่วที่ 17) กับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ คือพันธุ์ไทนาน 9 และ สข. 38

พบว่า สายพันธุ์ใหม่ 6 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบในลักษณะของจำนวนฝักแก่ต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนัก 100 เมล็ด ส่วนผลผลิตฝักสดและแห้งต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการศึกษาความพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงหลังอบและคั่ว พบว่าสายพันธุ์จากคู่ผสม Tarapoto × PI 109839 แสดงค่าเฉลี่ยความพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงหลังอบและคั่วสูงที่สุด

ภานุพันธุ์ (2549) ได้ศึกษาระยะการพักตัวของถั่วลิสง 6 สายพันธุ์ใหม่ใน 2 สภาพการเก็บรักษา พบว่ามีถั่วลิสงเพียง 3 สายพันธุ์ใหม่จาก 6 สายพันธุ์ที่เมล็ดมีการพักตัว ได้แก่ สายพันธุ์ MJU80 ที่ได้จากคู่ผสม Georgia 119 - 20 × Tarapoto (8×2) มีระยะพักตัว 15.8 สัปดาห์ สายพันธุ์ MJU60 ที่ได้จากคู่ผสม NC - 2 × Tifton 8 (9×7) มีระยะพักตัว 5.3 สัปดาห์ และสายพันธุ์ MJU75 ที่ได้จากคู่ผสม Tifton 8 × PI 337409 (7×5) มีระยะพักตัว 5 สัปดาห์ และการเก็บรักษาฝักถั่วลิสง 3 พันธุ์ในห้องเย็น (10±1 °C) ทำให้มีระยะพักตัวนานกว่าการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง (25±2 °C) 3 - 4 สัปดาห์ ส่วนถั่วลิสงสายพันธุ์ใหม่อีก 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์จากคู่ผสม Tarapoto × PI 109839 (2×4) สายพันธุ์จากคู่ผสม Israel L. 136 × DHT 200 (1×6) และ สายพันธุ์จากคู่ผสม DHT 200 × Tarapoto (6×2) นั้นไม่มีระยะพักตัว และเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานของทุกสายพันธุ์เมื่อพ้นระยะพักตัวสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

เนื่องในวโรกาสแห่งปีมหามงคลที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเจริญพระชนมพรรษา 80 พรรษาและทรงครองราชย์ 60 ปี ในปี พ.ศ. 2550 ทางโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสง ภาควิชา พืชไร่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดย รศ.ดร.ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ์ ซึ่งได้ดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 ถึงปี พ.ศ. 2521 และคณะ ได้นำถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ทั้ง 2 สายพันธุ์เข้าร่วมในการเฉลิมพระเกียรติในฐานะที่พระองค์ทรงเป็นกษัตริย์เกษตร ได้ทำการแนะนำและส่งเสริมถั่วลิสงสายพันธุ์ใหม่ 2 สายพันธุ์ แก่เกษตรผู้สนใจ โดยทั้ง 2 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตสูง ขนาดฝัก (เมล็ด)โต มีความต้านทานต่อโรคใบจุดและราสนิม ประกอบด้วยพันธุ์ MJU80 (มมจ 80) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ได้จากสายพันธุ์ชั่วที่ 20 จากคู่ผสม Georgia 119 - 20 × Tarapoto (8×2) และ MJU60 (มมจ 60) ที่ได้จากสายพันธุ์ชั่วที่ 20 จากคู่ผสม NC - 2 × Tifton 8 (9×7) ถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 มีอายุการเก็บเกี่ยว 120 - 130 วัน ฝักโต เมล็ดใหญ่ เยื่อหุ้มเมล็ดสีแดงเข้ม ต้านทานต่อโรคราสนิมและใบจุด ให้ผลผลิตฝักสด 960 กิโลกรัมต่อไร่ ฝักแห้ง 470 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 75 กรัม ขณะที่พันธุ์ MJU60 มีอายุการเก็บเกี่ยว 120 - 130 วัน เมล็ดใหญ่ เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพูอ่อน ต้านทานต่อโรคราสนิมและใบจุด ให้ผลผลิตฝักสด 700 กิโลกรัมต่อไร่ ฝักแห้ง 370 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 69 กรัม ทั้งสองพันธุ์เป็นพันธุ์ที่สร้างขึ้นเองในประเทศไทยและมีลายพิมพ์ดีเอ็นเอของพันธุ์

ต่อมาใน ปี พ.ศ. 2551 เนื่องในโอกาสมหาวิทยาลัยแม่โจ้ครบรอบ 75 ปี ทางโครงการฯ ได้ทำการกระจายเมล็ดพันธุ์แนะนะและส่งเสริมแก่เกษตรกร อีก 1 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ MJU75 (มมจ75) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ได้จากสายพันธุ์ชั่วที่ 20 ของคู่ผสม Tifton 8 × PI 337409 (7×5) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีฝักและเมล็ดโต ไม่ด้อยกว่าพันธุ์ MJU80 (มมจ 80) และMJU60 (มมจ 60) และถั่วลิสงพันธุ์ใหม่อีก 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ MJU1 MJU2 และ MJU3 ซึ่งทั้ง 3 พันธุ์ มีข้อดีที่แตกต่างกัน คือ พันธุ์ MJU2 MJU3 เป็นพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดปานกลาง อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 100 วัน เหมาะสำหรับเป็นพันธุ์ถั่วต้มรสชาติหวาน และเมล็ดไม่มีการพักตัวเหมือนพันธุ์ MJU80 MJU60 และMJU75 ที่มีขนาดฝักและเมล็ดโต โดยเฉพาะพันธุ์ MJU1 เป็นพันธุ์ที่มีเมล็ด 3 - 4 เมล็ดต่อฝักให้ผลผลิตสูง (ศิริพร และคณะ, 2551)

ต่อมาศิริพร และคณะ (2551) ได้ทำการจำแนกเอกลักษณ์ประจำพันธุ์ของถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ 6 พันธุ์ และรายงานว่าการจำแนกความแตกต่างของลายพิมพ์ดีเอ็นเอของ 6 พันธุ์ใหม่จำเป็นต้องใช้ไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกันมากกว่า 1 ไพรเมอร์ในการแยกแต่ละพันธุ์ โดยกลุ่มที่ต้องใช้ไพรเมอร์จำนวน 2 หมายเลขในการจำแนกพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MJU2 แสดงแถบดีเอ็นเอที่จำเพาะขนาด 1882,1467,1097 bp ซึ่งแตกต่างกับ 4 พันธุ์ใหม่จาก ไพรเมอร์ OPN - 03 ยกเว้นพันธุ์ MJU60 แต่สามารถแยกพันธุ์ MJU2 ออกจากพันธุ์ MJU60 ได้โดยใช้ไพรเมอร์ OPN - 12 การจำแนกพันธุ์ MJU2 ออกจากพันธุ์อื่นๆ ต้องใช้ 2 ไพรเมอร์ คือ OPN - 03 และ OPN - 12 ส่วนพันธุ์ MJU1 และพันธุ์ MJU3 สามารถแยกออกจากอีก 3 พันธุ์ใหม่ได้ โดยใช้ไพรเมอร์ OPN - 11 จากนั้นแยก พันธุ์ MJU60 และMJU75 ออกจากพันธุ์ MJU80 โดยใช้แถบดีเอ็นเอที่แตกต่าง(2983 bp) จากไพรเมอร์ OPN - 12 และ แยกพันธุ์ MJU60 ซึ่งแสดงแถบดีเอ็นเอ (ขนาดประมาณ 1.3 kb) ที่แตกต่างกับพันธุ์ MJU75 ด้วยไพรเมอร์ OPN - 03 การจำแนกแต่ละพันธุ์ใหม่ต้องใช้อย่างน้อย 3 ไพรเมอร์ คือ OPN - 03 OPN - 11 และ OPN - 12

ลักษณะประจำพันธุ์ถั่วลิสง 6 พันธุ์ใหม่ (ศิริพร, 2553)

ตาราง 1 ลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ พันธุ์ MJU1 และพันธุ์ MJU

ชื่อพันธุ์ แนะนำพันธุ์ พ.ศ. 2550	ประวัติคู่ผสม (แม่ x พ่อ) (สร้าง F1 พ.ศ.2521)	ลักษณะพันธุ์	ข้อแนะนำ/ข้อสังเกต
MJU1 (มมจ1)	Israel L.136 × DHT 200	- ผลผลิตฝักสด ประมาณ 800 กก./ไร่ - ผลผลิตฝักแห้ง ประมาณ 400 กก./ไร่ - เวอร์จิเนีย×วาเลนเซีย - มีดอกเฉพาะที่กิ่งแขนง ทรงต้นแผ่กว้าง ใบแคบและแหลม ฝักไม่คอด ไม่มีจงอย ฝัก เมล็ดไม่มีระยะพักตัว ส่วนใหญ่ 3 เมล็ดต่อฝักอายุเก็บเกี่ยว 120 - 130 วันหลังงอก เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพูอ่อน - น้ำหนัก 100 เมล็ด ประมาณ 60 กรัม	- ขนาดฝักและเมล็ดใหญ่กว่าไทนาน 9 และผลผลิตสูงกว่าไทนาน 9 สข. 38 และ ขก. 60-2 - การเจริญเติบโตดี จำนวนกิ่งแขนงมาก ต้านทานโรคราสนิมและทนทานต่อโรคใบจุด - ต้องเก็บเกี่ยวทันทีหากฝนตกตอนช่วงใกล้เก็บเกี่ยว เพื่อป้องกันการงอกคาฝัก เนื่องจากเมล็ดไม่มีระยะพักตัว เหมาะสำหรับถั่วต้มหรือแปรรูป - เป็นพันธุ์ที่ปรับปรุงพันธุ์ขึ้นเองในประเทศไทย มีลายพิมพ์ดีเอ็นเอเฉพาะของพันธุ์
MJU2 (มมจ2)	Tarapoto × PI 109839	- ผลผลิตฝักสด ประมาณ 650 กก./ไร่ - ผลผลิตฝักแห้ง ประมาณ 320 กก./ไร่ - วาเลนเซีย×เวอร์จิเนีย - มีดอกที่ลำต้นหลักและกิ่งแขนง ทรงต้นตั้งตรง ใบกลมรีและยาว ฝักไม่คอด มีจงอยฝัก เมล็ดไม่มีระยะพักตัว ส่วนใหญ่ 3-4 เมล็ดต่อฝักอายุเก็บเกี่ยว 120-130 วันหลังงอก เยื่อหุ้มเมล็ดสดสีแดงเข้ม เยื่อหุ้มเมล็ดแห้งสีม่วง - น้ำหนัก 100 เมล็ด 60 กรัม	- ขนาดฝักและเมล็ดใหญ่กว่า สข. 38 และไทนาน 9 ต้านทานโรคราสนิมและทนทานต่อโรคใบจุด- ไม่เหมาะสำหรับปลูกช่วงฤดูฝน ควรปลูกในช่วงฤดูแล้งหลังทำนา ต้องเก็บเกี่ยวทันทีหากฝนตกตอนช่วงใกล้เก็บเกี่ยว เพื่อป้องกันการงอกคาฝักเนื่องจากเมล็ดไม่มีระยะพักตัว- เมล็ดสีแดง รสชาติหวาน เหมาะสำหรับถั่วต้มหรืออบ - เป็นพันธุ์ที่ปรับปรุงพันธุ์ขึ้นเองในประเทศไทยมีลายพิมพ์ดีเอ็นเอเฉพาะของพันธุ์

ตาราง 2 ลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ พันธุ์ MJU3 และ พันธุ์ MJU60

ชื่อพันธุ์ แนะนำพันธุ์ พ.ศ. 2550	ประวัติคู่ผสม (แม่ x พ่อ) (สร้าง F1 พ .ศ.2521)	ลักษณะพันธุ์	ข้อแนะนำ/ข้อสังเกต
MJU3 (มมจ3)	DHT 200 × Tarapoto	- ผลผลิตฝักสด ประมาณ 440 กก./ไร่ - ผลผลิตฝักแห้ง ประมาณ 230 กก./ไร่ - กลุ่มวาเลนเซีย×วาเลนเซีย - มีดอกเฉพาะที่กิ่งแขนง - ทรงพุ่มตั้งตรง ใบกลมรีและยาว ฝักคอดปานกลาง มีจงอยฝัก เมล็ดไม่มีระยะพักตัว ส่วนใหญ่ 2 เมล็ดต่อฝัก อายุเก็บเกี่ยว 100-110 วันหลังงอก เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู - น้ำหนัก 100 เมล็ด 55 กรัม	- ขนาดฝักและเมล็ดปานกลาง และผลผลิตสูงกว่าไทนาน 9 และ สข. 38 - ทนทานต่อโรคใบจุดและราสนิม - ต้องเก็บเกี่ยวทันทีหากฝนตกตอนช่วงใกล้เก็บเกี่ยว เพื่อป้องกันการงอกคาฝักเนื่องจากเมล็ดไม่มีระยะพักตัว - เหมาะสำหรับถั่วต้มหรือแปรรูปอื่นๆ - เป็นพันธุ์ที่ปรับปรุงพันธุ์ขึ้นเองในประเทศไทยมีลายพิมพ์ดีเอ็นเอเฉพาะของพันธุ์
MJU60 (มมจ60)	NC-2 × Tifton 8	- ผลผลิตฝักสด ประมาณ 700 กก./ไร่ - ผลผลิตฝักแห้ง ประมาณ 370 กก./ไร่ -กลุ่ม เวอร์จิเนีย - มีดอกเฉพาะที่กิ่งแขนง ใบเล็ก แคบและแหลม ทรงต้นแผ่พุ่ม ฝักคอดปานกลาง มีจงอยฝัก เมล็ดมีระยะพักตัวประมาณ 1.5 เดือนส่วนใหญ่ 2 เมล็ดต่อฝัก อายุเก็บเกี่ยว 120-130 วันหลังงอก - เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพูอ่อน - น้ำหนัก 100 เมล็ด 69 กรัม	- ขนาดฝักโตและเมล็ดใหญ่ และ ผลผลิตสูง - การเจริญเติบโตดี จำนวนกิ่งแขนงมาก ต้านทานโรคราสนิมและทนทานต่อโรคใบจุด - เมล็ดต้องผ่านระยะพักตัวจึงจะงอก เนื่องจากเมล็ดมีระยะพักตัวหากฝนตก ตอนช่วงใกล้เก็บเกี่ยวจะ ไม่มีปัญหาการงอกคาฝัก เหมาะสำหรับ ถั่วต้ม อบ หรือแปรรูป - เป็นพันธุ์ที่ปรับปรุงพันธุ์ขึ้นเองในประเทศไทย มีลายพิมพ์ดีเอ็นเอเฉพาะของพันธุ์

ตาราง 3 ลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU80

ชื่อพันธุ์ แนะนำพันธุ์ พ.ศ. 2550	ประวัติคู่ผสม (แม่ x พ่อ) (สร้าง F1 พ .ศ.2521)	ลักษณะพันธุ์	ข้อแนะนำ/ข้อสังเกต
MJU 75 (มมจ 75)	**Tifton 8 × PI 337409**	- ผลผลิตฝักสด ประมาณ 900 กก./ไร่ - ผลผลิตฝักแห้ง ประมาณ 470 กก./ไร่ - กลุ่มเวอร์จิเนีย×สแปนิช - มีดอกเฉพาะที่กิ่งแขนง ใบเล็ก แคบและแหลม ทรงพุ่มแผ่กว้าง ฝักคอดปานกลาง มีจงอยฝัก เมล็ดมีระยะพักตัวประมาณ 1.5 เดือน ส่วนใหญ่ 2 เมล็ดต่อฝักทอายุเก็บเกี่ยว 120-130 วันหลังงอก - เยื่อหุ้มเมล็ดสดสีชมพูอ่อน - น้ำหนัก 100 เมล็ด 72 กรัม	- ขนาดฝักโตและเมล็ดใหญ่และผลผลิตสูง - การเจริญเติบโตดี จำนวนกิ่งแขนงมาก ทนทานต่อโรคใบจุดและราสนิม - เมล็ดต้องผ่านระยะพักตัวจึงจะงอก เนื่องจากเมล็ดมีระยะพักตัวหากฝนตก ตอนช่วงใกล้เก็บเกี่ยวจะไม่มีปัญหาการงอกคาฝัก - เหมาะสำหรับ ถั่วต้ม อบ แช่แข็ง หรือแปรรูปอื่นๆ - เป็นพันธุ์ที่ปรับปรุงพันธุ์ขึ้นเองในประเทศไทย มีลายพิมพ์ดีเอ็นเอเฉพาะของพันธุ์
MJU 80 (มมจ 80)	**Georgia 119-20 × Tarapoto**	- ผลผลิตฝักสด ประมาณ 960 กก./ไร่ - ผลผลิตฝักแห้ง ประมาณ 470 กก./ไร่ - เวอร์จิเนีย×วาเลนเซีย - มีดอกเฉพาะที่กิ่งแขนง ใบเล็ก แคบและแหลม ทรงค้อนแผ่พุ่ม ฝักคอดปานกลาง มีจงอยฝัก เมล็ดมีระยะพักตัวประมาณ 4 เดือน ส่วนใหญ่ 2 เมล็ดต่อฝักอายุเก็บเกี่ยว 120-130 วันหลังงอก เยื่อหุ้มเมล็ดสดสีแดง เยื่อหุ้มเมล็ดแห้งสีแดงเข้ม - น้ำหนัก 100 เมล็ด 75 กรัม	- ขนาดฝักโตและเมล็ดใหญ่ - ผลผลิตสูง - การเจริญเติบโตดี จำนวนกิ่งแขนงมาก ต้านทานต่อโรคราสนิมและใบจุด - เมล็ดต้องผ่านระยะพักตัวจึงจะงอก เนื่องจากเมล็ดมีระยะพักตัวหากฝนตก ตอนช่วงใกล้เก็บเกี่ยวจะไม่มีปัญหาการงอกคาฝัก - เหมาะสำหรับ ถั่วต้ม อบ แช่แข็ง แปรรูป - เป็นพันธุ์ที่ปรับปรุงพันธุ์ขึ้นเองในประเทศไทย มีลายพิมพ์ดีเอ็นเอเฉพาะของพันธุ์

การพักตัวของเมล็ด

การพักตัวของเมล็ดหมายถึง การที่เมล็ดที่มีชีวิตไม่งอกเมื่อได้รับน้ำและออกซิเจนที่อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอก Pollock and Toole (1961)ใช้คำว่า dormancy สำหรับการชะลอการงอกเนื่องจากสภาพภายในเมล็ด และสภาพภายนอกเมล็ด Copeland and McDonald (1985) ใช้คำว่า quiescence สำหรับการชะลอการงอกของเมล็ดเนื่องจากสภาพภายนอกเมล็ดที่ไม่เหมาะสมสำหรับการงอก ส่วน dormancy หมายถึง การชะลอการงอกของเมล็ดเนื่องจากสภาพภายในของเมล็ดแม้ว่าสภาพภายนอกจะเหมาะสม วันชัย (2538) กล่าวว่าเมล็ดปกติที่ไม่มีการพักตัวและอยู่ในสภาพที่มีความชื้นต่ำจะงอกได้เมื่อมีน้ำและความชื้น อุณหภูมิและออกซิเจนที่เหมาะสม หากขาดปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเมล็ดจะไม่สามารถงอกได้ เมล็ดที่อยู่ในสภาพเช่นนี้จัดว่าเป็นเมล็ดที่อยู่ในสภาวะพักผ่อนหรือภาวะเงียบ (resting state หรือ quiescent state) สำหรับเมล็ดที่มีการพักตัว (dormant seed) หมายถึงเมล็ดที่มีชีวิตแต่ไม่สามารถงอกได้แม้จะมีปัจจัยการงอกดังกล่าวครบถ้วนเหมาะสม ดนัย (มปป) กล่าวว่าเมล็ดที่พักตัวคือเมล็ดที่ไม่สามารถงอกได้ เนื่องจากสาเหตุใหญ่ๆ สองประการคือ สิ่งแวดล้อมภายนอกและสภาพภายในเมล็ดเอง การพักตัวของเมล็ดทำให้การงอกของเมล็ดช้าออกไปจนกว่าจะถึงระยะเวลาที่เหมาะสม ดังนั้นการพักตัวของเมล็ดจึงเป็นบทบาทที่สำคัญของพืชในการที่จะรอดชีวิตอยู่ได้เพราะเมล็ดจะทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมดีกว่าเนื้อเยื่อส่วนอื่น

อย่างไรก็ตามการพักตัวของเมล็ดก่อให้เกิดปัญหาในระบบการปลูกพืช เนื่องจากการพักดัวของเมล็ดจะไปทำให้การงอกของต้นกล้าไม่สม่ำเสมอ มีปัญหาในการวางแผนการปลูกพืชมีส่วนทำให้เกิดพืชที่ไม่ต้องการในแปลงปลูก และยังเป็นปัญหาต่อการทดสอบความงอกในห้องปฏิบัติการตลอดจนเป็นปัญหาต่อการควบคุมวัชพืชในแปลงปลูก (Villiers, 1972 อ้างโดย เยาวลักษณ์, 2546)

ชนิดของการพักตัว (types of seed dormancy)

ชนิดของการพักตัวของเมล็ดจำแนกออกเป็นหลายแบบ โดยทั่วไปการจำแนกชนิดของการพักตัวแบ่งเป็น 2 ประเภท โดยอาศัยลักษณะการเกิดดังนี้

1. Innate dormancy หรือ primary dormancy

การพักตัวที่เกิดขึ้นในขณะที่เมล็ดพืชยังไม่ได้ร่วงหล่นจากต้นแม่จัดเป็นการพักตัวแบบปฐมภูมิ ลักษณะและระยะการเกิดการพักดัวแบบนี้นอกจากจะถูกควบคุมโดยพันธุกรรมแล้วยังมีผลกระทบมาจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมระหว่างที่อยู่บนต้นแม่เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ทั้งนี้อาจเกิดจาก

โครงสร้างพิเศษที่เป็นอุปสรรคในการงอกหรือการเปลี่ยนแปลงสารประกอบหรือเอนไซม์ต่างๆ ในเมล็ด (วันชัย, 2538)

2. Induced dormancy หรือ secondary dormancy

การพักตัวของเมล็ดที่เกิดขึ้นกับเมล็ดที่ไม่มีการพักตัวหรือเมล็ดที่หมดสภาพการพักตัวไปแล้วแต่กลับมีการพักตัวเกิดขึ้นใหม่อันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนหรือไม่เหมาะสม (จวงจันทร์, 2529)

ในขณะที่ Bewley and Black (1994) อ้างโดย เยาวลักษณ์ (2546) ได้จำแนกชนิดของการพักตัวของเมล็ดตามบริเวณที่เกิดการพักตัวดังนี้

2.1 การพักตัวเนื่องจากเปลือกหุ้มเมล็ด (coat - imposed dormancy)

การพักตัวชนิดนี้เป็นผลเนื่องมาจากส่วนของ glume, pelea หรือ lemma (ในพืชพวกตระกูลหญ้า) pericarp testa, perisperm หรือ endosperm ไม่ยอมให้น้ำหรือออกซิเจนซึมผ่านเข้าไปถึงคัพภะ หรือส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ดเหล่านี้อาจจะแข็งหรือหนาเกินกว่าที่คัพภะจะงอกหรือแทงทะลุออกมาได้ หรือส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ดเหล่านี้อาจจะป้องกันไม่ให้พวกสารยับยั้งการงอกรั่วไหลออกมาจากเมล็ด หรือเป็นแหล่งสะสมพวกสารยับยั้งการงอก ซึ่งการพักตัวของเมล็ดชนิดนี้อาจจะมีสาเหตุเพียงอย่างเดียวหรือมีการพักตัวหลายชนิดอยู่ในเมล็ดพืชชนิดเดียวกัน (วันชัย, 2538)

2.2 การพักตัวของคัพภะ (embryo dormancy)

คัพภะที่แยกออกมาจากเมล็ดและสามารถงอกรากและยอดได้เมื่อนำมาเพาะจัดว่าเป็นคัพภะที่ไม่มีการพักตัว ในทางตรงกันข้าม คัพภะที่แยกออกมาเพาะเลี้ยงที่ไม่สามารถงอกได้จัดว่าเป็นคัพภะที่มีการพักตัว การพักตัวแบบนี้อาจเกิดจากสารควบคุมการเจริญเติบโตหรืออาจเกิดจากองค์ประกอบภายในเมล็ดที่ยังพัฒนาไม่สมบูรณ์ซึ่งต้องอาศัยเวลาระยะหนึ่งในระหว่างการเก็บรักษา หรือในระหว่างกระบวนการงอกของเมล็ดถึงจะพัฒนาสมบูรณ์ (วันชัย, 2538) การพักตัวของคัพภะอาจมีสาเหตุมาจากการที่คัพภะเจริญหรือพัฒนาไม่เต็มที่ (undeveloped หรือ undifferentiated embryo) การศึกษาในเมล็ดของ *Taxus mairci* พบว่า คัพภะยังไม่พัฒนาเต็มที่แม้เมล็ดจะสุกแก่แล้วก็ตาม ดังนั้นคัพภะยังต้องมีการพัฒนาต่อไปอีกเมล็ดถึงจะงอกได้ นอกจากนี้การพักตัวของคัพภะอาจมีสาเหตุเนื่องมาจากการสะสมสารยับยั้งการงอก เช่น กรดแอบซิสิค หรือ ABA (abscisic acid) ในคัพภะหรือใบเลี้ยงของเมล็ดซึ่งเมล็ดพืชที่พบว่ามีการสะสมกรดแอบซิสิค ได้แก่ พวกผักกาดหอม (*Lacttuca sativa*) แอบเปิ้ล และมะเขือเทศ (Chien *et al.*, 1998 อ้างโดย ดรุณี, ม.ป.ป.) และถั่วลิสง (Esashi , 1991) Groot and Karssen (1992) อ้างโดย วันชัย (2538) รายงานว่าการพักตัวของเมล็ดมะเขือเทศซึ่งเกิดขึ้นในช่วงที่เมล็ดกำลังพัฒนานั้น มีสาเหตุมาจากเมล็ดมีการ

สะสมกรดแอบซิสิคในคัพภะและเอ็นโดสเปร์ม (endosperm) และกรดแอบซิสิคอาจจะไปยับยั้งการยืดตัวของเซลล์ของรากอ่อน (radicle) ทำให้เมล็ดไม่งอก Le Page - De Givry *et al.* (1990) อ้างโดย วันชัย (2538) รายงานว่าการให้สาร fluridone ซึ่งเป็นสารยับยั้งการสังเคราะห์กรดแอบซิสิคแก่เมล็ดทานตะวันที่กำลังพัฒนา มีผลทำให้ระดับของกรดแอบซิสิคในเมล็ดลดลงและป้องกันการเกิดการพักตัวของเมล็ดได้ อย่างไรก็ตาม การพักตัวของเมล็ดทานตะวันอาจเกิดขึ้นเนื่องจากเนื้อเยื่อไม่ไวต่อการกระตุ้นของจิบเบอเรลลิน (gibberellins; GA_3) การแช่คัพภะของเมล็ดทานตะวันในน้ำจะมีผลทำให้เนื้อเยื่อมีความไวต่อจิบเบอเรลลินเพิ่มขึ้น และการพักตัวของเมล็ดจะลดลง

ความงอกมาตรฐานของเมล็ดถั่วลิสง

ตาราง 4 มาตรฐานเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง (กรมวิชาการเกษตร, 2556)

รายการ		พันธุ์หลัก (%)	พันธุ์ขยาย (%)	พันธุ์จำหน่าย (%)
เมล็ดบริสุทธิ์	(ต่ำสุด)	96	96	96
เมล็ดพันธุ์พืชชนิดอื่น	(สูงสุด)	0	0	0
สิ่งเจือปนอื่น	(สูงสุด)	4	4	4
เมล็ดวัชพืช	(ต่ำสุด)	0	0	0
ความงอก	(ต่ำสุด)	80	75	70
ความชื้น	(สูงสุด)	9	9	9

การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง

ถั่วลิสงเป็นพืชที่เมล็ดมีการพักตัว John *et al.*, (1950) อ้างโดย ลิลลี่ (2524) กล่าวว่าการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเป็นลักษณะที่ถ่ายทอดได้ทางพันธุกรรม การพักตัวเป็นลักษณะเด่นพบในถั่วลิสงพวกเวอร์จิเนีย เมล็ดจะมีการพักตัว 30 - 360 วัน ส่วนพวกสแปนิช - วาเลนเซีย เมล็ดจะไม่มีการพักตัว (Poehlman, 1959; Toole *et al.* 1964 and Purseglove, 1977 อ้างโดย ลิลลี่, 2524) Esashi (1991) อ้างโดย วันชัย (2538) กล่าวว่าการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเป็นการพักตัวที่เนื่องมาจากคัพภะ ซึ่งGelmond and Nakamura (1965) อ้างโดย วันชัย (2538) รายงานว่าเมล็ดถั่วลิสงที่มีการพักตัวจะมีการคลายการพักตัวตามธรรมชาติหลังการสุกแก่ (after - ripening) ประมาณ 15 - 40 วัน ภายใต้สภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส โดยถั่วลิสงพวกเวอร์จิเนียจะมีการพักตัวนานกว่าพวก สแปนิช และวาเลนเซีย Toole *et al.* and Rao *et al.*(1964,1972) อ้างโดย

วันชัย (2538) กล่าวว่าเยื่อหุ้มเมล็ดของถั่วลิสงก็อาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับการพักตัวด้วย เนื่องจากมีรายงานว่าหากแกะเยื่อหุ้มเมล็ดออก จะทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม การแกะเยื่อหุ้มเมล็ดออกสามารถแก้การพักตัวได้ในถั่วลิสงบางพันธุ์เท่านั้น ถั่วลิสงบางพันธุ์แม้จะแกะเยื่อหุ้มเมล็ดออกเมล็ดก็ยังไม่สามารถงอกได้ Sreeramulu and Rao (1969, 1972) อ้างใน วันชัย (2538) รายงานว่า คัพภะของเมล็ดถั่วลิสงที่มีการพักตัว มีสารจิบเบอเรลลินน้อยกว่าเมล็ดที่ไม่มีการพักตัว ซึ่งถ้าให้จิบเบอเรลลินแก่เมล็ดที่พักตัว จะทำให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงขึ้น การพักตัวในถั่วลิสงนี้เชื่อว่าเอทธิลีนมีส่วนเกี่ยวข้องด้วยเนื่องจากมีผู้พบว่า การให้เอทธิลีน(ethylene) แก่เมล็ดถั่วลิสงที่พักตัว จะสามารถแก้การพักตัวของเมล็ดได้

ปัจจัยที่มีผลต่อการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง

1. ชนิดของถั่วลิสง

ถั่วลิสงต่างกลุ่มและต่างพันธุ์จะมีการพักตัวที่แตกต่างกัน โดยได้มีการแบ่งกลุ่มของถั่วลิสงตามลักษณะการพักตัวได้ดังนี้คือ

1.1 ถั่วลิสงกลุ่มสแปนิช - วาเลนเซีย

ถั่วลิสงกลุ่มนี้มีการพักตัวค่อนข้างน้อยหรืออาจไม่มีการพักตัวเลย ตัวอย่างที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ถั่วลิสงพันธุ์ Starr (Bewley and Black, 1982) พันธุ์ไทนาน 9 สข. 38 ขอนแก่น 60 - 1 และขอนแก่น 60 - 2 (อารันต์, 2528) นอกจากนี้ Bailey *et al.,* (1972) cited by Shelar *et al.* (no date) รายงานว่า ถั่วลิสงพวกสแปนิชและวาเลนเซีย มีการพักตัวน้อยกว่าถั่วลิสงพวกเวอร์จิเนียทำให้บางครั้งถั่วลิสงในกลุ่มนี้มีการงอกก่อนการสุกแก่ (precocious germination) ในขณะที่ถั่วลิสงพวกเวอร์จิเนียจะต้องเก็บรักษาช่วงระยะเวลาหนึ่งก่อน เมล็ดถึงจะหมดระยะพักตัว

1.2 ถั่วลิสงกลุ่มเวอร์จิเนีย

ถั่วลิสงกลุ่มนี้มีการพักตัวราว 3 - 6 เดือน ตัวอย่างของถั่วลิสงที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ NC - 13 Virginia bunch 46 - 2 ขอนแก่น 60 - 3 มข.72 - 1 และมข.72 - 2 (สุรพงษ์, 2534) Toole *et al.* (1964) ได้ทำการศึกษาการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพวกเวอร์จิเนีย 19 สายพันธุ์ พบว่ามีระดับการพักตัวแตกต่างกันตั้งแต่ 6 - 85 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ Stoke and Hull (1930 อ้างโดย เยาวลักษณ์, 2546) ได้รายงานว่าถั่วลิสงพวกเวอร์จิเนียมีระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 110 - 220 วัน แต่อย่างไรก็ตามระยะพักตัวของถั่วลิสงพวกนี้ มีความแตกต่างในระหว่างพันธุ์ (Hull, 1937; John *et al.,*1950) cited by Shelar *et al.* (no date) โดยถั่วลิสงพันธุ์ Virginia bunch มีระยะพักตัวนานประมาณ 3 - 4 เดือน ในขณะที่ถั่วลิสงพันธุ์ K - 131 มีระยะพักตัวนาน 6 - 8 เดือน (Sharir, 1978

อ้างโดย ลิลลี่, 2524) นอกจากนี้ John *et al.* (1950) อ้างโดย เยาวลักษณ์ (2546) ได้รายงานว่าการพักตัวของถั่วลิสงพวกเวอร์จิเนีย เป็นลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยถ้านำถั่วลิสงสายพันธุ์ที่มีการพักตัวมาผสมพันธุ์กับถั่วลิสงสายพันธุ์ที่ไม่มีการพักตัวพบว่าเมล็ดลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) การพักตัวอยู่กึ่งกลางระหว่างพ่อและแม่ แต่ในลูกผสมชั่วที่ 2 (F_2) พบว่าการพักตัวมีความแปรปรวนมาก โดยมีลักษณะที่เหมือนพ่อหรือแม่ที่มีการพักตัวมากกว่าที่ไม่มีการพักตัว

2. ตำแหน่งของเมล็ดในฝัก

ในถั่วลิสงทุกสายพันธุ์ที่มีการพักตัวนั้นเมล็ดที่อยู่ฐานฝักจะมีการพักตัวมากกว่าเมล็ดที่อยู่ตำแหน่งปลายฝัก ทั้งนี้เนื่องจากอายุของเนื้อเยื่อตาดอกที่ต่างกัน (Toole *et al.*, 1964; Kerting and Morgan, 1972) จวงจันทร์ และโชคชัย (2532) ได้ทำการศึกษาการแก้การพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโต พบว่า ถั่วลิสงพันธุ์ KUP24D - 615 นั้น เมล็ดที่สุกแก่เต็มที่ (fully mature seed) มีการพักตัวน้อยกว่าเมล็ดที่ยังไม่สุกแก่ (immature) และเมล็ดที่สุกแก่ปานกลาง (intermediate) นอกจากนี้ยังพบว่าเมล็ดที่อยู่ที่ฐานของฝัก (basal seed) มีการพักตัวมากกว่าเมล็ดที่อยู่ปลายฝัก (apical seed)

3. เยื่อหุ้มเมล็ด

Tool *et al.* (1964) พบว่า ถั่วลิสงพันธุ์ Virginia bunch 67 เมื่อแกะเยื่อหุ้มเมล็ดออกทำให้เมล็ดที่อยู่ฐานของฝัก มีความงอกถึง 41 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดที่อยู่ปลายฝัก มีความงอก 50 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่เมล็ดที่ไม่ได้แกะเยื่อหุ้มออกมีความงอกเพียง 23 เปอร์เซ็นต์ Rao *et al.* (1972) อ้างโดย ลิลลี่ (2524) พบว่า การแกะเยื่อหุ้มเมล็ดสดของถั่วลิสงที่พักตัวออกแล้วนำไปล้างน้ำ 6 ชั่วโมง จะทำให้เมล็ดงอกได้ทั้งหมด แต่ในเมล็ดที่แกะเยื่อหุ้มเมล็ดออกแล้วไม่มีการล้างน้ำจะงอกเพียง 40 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น และถ้าไม่แกะเยื่อหุ้มเมล็ดออกเมล็ดจะไม่งอกแม้จะแช่น้ำก็ตาม นอกจากนี้ Kumari and Namboodiri (1997) อ้างโดย นุชภางค์ (2543) พบว่า เมื่อแกะเยื่อหุ้มเมล็ดถั่วลิสงที่พักตัวออกแล้วแช่น้ำ 12 และ 24 ชั่วโมง พบว่าเมล็ดมีความงอก 69.6 เปอร์เซ็นต์ และ 94.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่เมล็ดที่ไม่แกะเยื่อหุ้มเมล็ดออกงอกเพียง 29 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม การลอกเยื่อหุ้มเมล็ดสดของถั่วลิสงที่พักตัวออกนั้นจะทำให้การงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้นเฉพาะบางพันธุ์เท่านั้น เช่น พันธุ์ TMV - 1 และ TMV - 3 (ลิลลี่, 2524)

4. อายุเมล็ด

ลิลลี่ (2524) ได้ศึกษาการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ สข.38 ไทนาน 9 Virginia bunch 46 - 2 NC - 7 และ TMV - 3 พบว่าเมล็ดที่พัฒนาจนสุกแก่เต็มที่จะมีจำนวนเมล็ดที่มีการพักตัวสูงกว่าเมล็ดที่ยังไม่สุกแก่ ทั้งนี้เนื่องจากสารคล้ายกรดแอบซิสิค ถูกสร้างเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่ 20 - 40 วันหลังดอกบาน และการพักตัวของเมล็ดจะลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของระดับแอบซิสิค และ ไซโตไคนิน (cytokinin) จวงจันทร์และโชคชัย (2532) พบว่าถั่วลิสงพันธุ์ KUP24D - 615 นั้นเมล็ดที่สุกแก่เต็มที่ มีการพักตัวน้อยกว่าเมล็ดที่ยังไม่สุกแก่ แต่ในสายพันธุ์ KUP24D - 421 นั้นเมล็ดที่มีการสุกแก่ต่างกันมีระดับการพักตัวที่ไม่แตกต่างกัน Duangpatra (1988) รายงานว่าถั่วลิสงเมล็ดโตสายพันธุ์ KUP24D - 421 และ KUP24D - 615 ในขณะที่เก็บเกี่ยวใหม่ๆ มีการพักตัวสูงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และมีระยะพักตัวนาน 2 - 3 เดือน ธวัชชัย และคณะ (2532) ได้ศึกษาระยะการพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตสายพันธุ์ต่างๆพบว่าเมล็ดถั่วลิสงสายพันธุ์ KUP24D - 615 และ F7#13 × NC4X มีระยะพักตัวนาน 8 สัปดาห์ ส่วนเมล็ดถั่วลิสงสายพันธุ์ RCM 387 และ NC 7 (ขอนแก่น 60 - 3) มีระยะพักตัวนาน 9 และ 10 สัปดาห์ ตามลำดับ นอกจากนี้ธวัชชัย (2540) ได้ศึกษาการพักตัวในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์ คือ ไทนาน 9 ขอนแก่น 60 - 1 และขอนแก่น 60 - 3 พบว่า ถั่วลิสงไทนาน 9 มีระดับการพักตัวสูงสุดเมื่อเมล็ดมีอายุได้ 6 - 7 สัปดาห์หลังดอกบาน และภายหลังการเก็บเกี่ยวเมล็ดมีการพักตัวน้อยมากหรือไม่มีการพักตัวของเมล็ดเลย ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60 - 1 มีการพักตัวของเมล็ดค่อนข้างสูงในระหว่างการพัฒนา โดยมีระดับการพักตัวสูงที่สุดในระยะที่ 7 - 8 สัปดาห์หลังดอกบาน และการพักตัวจะหมดไปใน 5 - 6 สัปดาห์หลังเก็บเกี่ยว ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60 - 3 มีระดับการพักตัวสูงและนานมาก โดยระหว่างการพัฒนาเมล็ดนั้น เมล็ดมีการพักตัวสูงสุดใน 2 ระยะ คือ ระยะ 9 และ 12 สัปดาห์หลังดอกบาน และเปอร์เซ็นต์การพักตัวยังคงอยู่สูงมากจนถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา และภายหลังการเก็บเกี่ยวไปแล้ว 9 สัปดาห์ เมล็ดยังคงมีการพักตัวอยู่ถึง 12 เปอร์เซ็นต์

5. อุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษา

Sharir (1978) อ้างโดย ลิลลี่ (2524) พบว่าอุณหภูมิในการเก็บรักษามีผลต่อการพักตัวของเมล็ด กล่าวคือการเพิ่มอุณหภูมิในการเก็บรักษาทำให้เมล็ดหมดระยะการพักตัวเร็วขึ้น เช่น เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ Virginia bunch มีการพักตัวนานกว่า 148 วัน แต่ระยะการพักตัวสั้นลงเมื่ออุณหภูมิระหว่างการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นเป็น 45 องศาเซลเซียส โดยเมล็ดมีความงอกมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 10 - 12 วัน Tool *et al* .(1964) พบว่าถั่วลิสงพันธุ์ Virginia bunch 67 หมดระยะพักตัวภายใน 40 วันเมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 30

องศาเซลเซียส แต่จะหมดการพักตัวภายใน 15 วัน ถ้าเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 40 หรือ 50 องศาเซลเซียส วีรชาติ และคณะ (2531) พบว่าเมื่อเก็บรักษาถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60 - 3 ในห้องที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ มีระยะพักตัวเพียง 40 วันและจะคงความงอกไปจนถึงอายุเก็บรักษานาน 240 วัน ส่วนเมล็ดที่เก็บรักษาในห้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิคงที่ 10 องศาเซลเซียส มีระยะพักตัวนาน 120 วัน และจะคงความงอกสูงไปจนถึงอายุเก็บนาน 360 วัน นอกจากนี้ยังพบว่าในเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ TMV3 เมื่อเก็บรักษาภายใต้สภาพอุณหภูมิห้องจะมีระยะการพักตัวนาน 40 วัน (Rao and Rao, 1979; Sreeramula, 1974; Sreeramula and Rao, 1972b. cited in Teekachunhatean, 1982 อ้างโดย เยาวลักษณ์, 2546)

6. สภาพแวดล้อมในบริเวณแปลงปลูก

อิทธิพลของสภาพแวดล้อมในบริเวณแปลงปลูกที่แปรปรวนระหว่างปีต่อปี มีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์การพักตัวและระยะเวลาในการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงในแต่ละพันธุ์ โดยได้มีการเปรียบเทียบการเกิดการพักตัวในถั่วลิสงที่ปลูกในอิสราเอลและปลูกในญี่ปุ่น พบว่ามีความแตกต่างกันในเปอร์เซ็นต์การพักตัวและระยะเวลาในการพักตัว (Bear and Bailey, 1973 อ้างโดย เยาวลักษณ์, 2546)

สาเหตุการพักตัวของถั่วลิสง

การเกิดการพักตัวในเมล็ดถั่วลิสงนั้น Amen (1968) cited by Shelar *et al.* (no date) ได้กล่าวว่า การเกิดและการสิ้นสุดการพักตัวของเมล็ดถูกควบคุมโดยความสมดุลของสารส่งเสริม (promoter) และสารยับยั้งการเจริญเติบโตในเมล็ด (inhibitors) ซึ่งการสิ้นสุดการพักตัวของเมล็ดคือเมล็ดมีการสะสมสารที่เป็นสารส่งเสริมการงอกมากกว่าสารยับยั้งการงอก Karssen *et al.,* (1983) อ้างโดย เยาวลักษณ์ (2546) สาเหตุการเกิดการพักตัวในเมล็ดถั่วลิสงนั้น เชื่อว่าน่าจะเป็นผลมาจากบทบาทของฮอร์โมนพืชที่จัดอยู่ในประเภทยับยั้งการเจริญเติบโต (growth inhibitor) ซึ่งไปยับยั้งการงอกในเมล็ด โดยเฉพาะกรดแอบซิสิค ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่พืชสามารถสังเคราะห์ตามธรรมชาติ และมีบทบาทที่สำคัญในการชักนำให้เกิดการพักตัวของเมล็ด โดยในหลายการศึกษาได้ชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสารส่งเสริมการงอกและสารยับยั้งการงอกในเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง Narasimhareddy and Swamy (1979a,b) อ้างโดย ธวัชชัย (2540) พบว่า มีสารที่คล้ายกับสารกรดแอบซิสิค อยู่ในเมล็ดถั่วลิสงและการให้กรดแอบซิสิคจากภายนอกแก่เมล็ดถั่วลิสงมีผลทำให้เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ NC - 13 ที่พ้นระยะการพักตัวแล้ว เกิดการพักตัวได้ Narasimhareddy and Swamy (1979a) อ้างโดย ธวัชชัย (2540) พบว่าในเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่มีลักษณะการพักตัว (TMV 3)

มีปริมาณสารที่คล้ายกรดแอบซิสิคเพิ่มขึ้นในระหว่าง 20 - 50 วันที่เมล็ดพัฒนา ในขณะที่เมล็ดที่ไม่มีลักษณะการพักตัว (TMV 2) มีปริมาณสารที่คล้ายกรดแอบซิสิคเพิ่มขึ้นในระยะ 40 วันแล้วปริมาณจะลดลง และเมื่อเมล็ดถึงระยะสุกแก่ ปริมาณสารที่คล้ายกรดแอบซิสิคมีปริมาณสูงกว่าในพันธุ์ที่มีลักษณะการพักตัว และเยาวลักษณ์ (2546) ได้ศึกษาการชักนำให้เกิดการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง เมล็ดโตพันธุ์ มข.72 - 1 และ มข.72 - 2 พบว่าการให้สารละลายกรดแอบซิสิคที่ระดับความเข้มข้น 20 μM สามารถชักนำให้เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ มข.72 - 1 และมข.72 - 2 ที่พ้นระยะการพักตัวแล้ว เกิดการพักตัวขึ้นใหม่ได้ และการให้อีทีฟ่อน ที่ความเข้มข้น 20 μM สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ มข.72 - 1 และมข.72 - 2 ที่ยังอยู่ในระยะการพักตัวได้ แม้ว่าจะมีการให้สารละลายกรดแอบซิสิค ที่ระดับความเข้มข้น 2 μM ร่วมด้วย

Chen and Varner (1973) อ้างโดย ลิลลี่ (2524) รายงานว่าเมื่อเมล็ดเกิดการสมดุลระหว่างสารยับยั้งการเจริญเติบโตและสารส่งเสริมการเจริญเติบโตการพักตัวของเมล็ดจะหมดไป

การทำลายการพักตัวของเมล็ด

1. การทำลายการพักตัวของเมล็ดพืชโดยทั่วไป

โดยทั่วไปแล้วเมล็ดพืชที่มีการพักตัวจะเริ่มค่อยๆหมดระยะการพักตัวโดยกระบวนการคลายการพักตัวโดยธรรมชาติหลังการสุกแก่ Eillis *et al.* (1983) อ้างโดย วันชัย (2538) การหมดระยะการพักตัวโดยการคลายการพักตัวโดยธรรมชาตินั้นขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในระหว่างการเก็บรักษา แต่อย่างไรก็ตามการเก็บรักษาเมล็ดไว้ในสภาพอุณหภูมิสูงแม้ว่าจะเร่งให้เมล็ดหมดระยะพักตัวเร็วขึ้นก็ตาม แต่อุณหภูมิสูงมักจะเป็นอันตรายต่อความมีชีวิตของเมล็ด ซึ่งจวงจันทร์ (2529) กล่าวว่ากระบวนการคลายการพักตัวโดยธรรมชาติ ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในเมล็ดระยะหนึ่งภายหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งมีผลทำให้การพักตัวของเมล็ดหายไป พบได้ทั่วไปในพืชพวกธัญพืช และในพืชใบเลี้ยงคู่หลายชนิด ซึ่งเมล็ดที่ผ่านกระบวนการคลายการพักตัวตามธรรมชาติแล้วจะมีความงอกหรืองอกได้ทันทีถ้าได้รับปัจจัยต่างๆที่จำเป็นต่อการงอกอยู่ครบถ้วน

อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าระยะการพักตัวของเมล็ดพืชจะหมดไปเองตามธรรมชาติระหว่างการเก็บรักษาโดยขบวนการหลังการสุกแก่ แต่การทำให้เมล็ดหมดระยะพักตัวเองตามธรรมชาติระหว่างการเก็บรักษาอาจไม่ทันต่อการใช้เมล็ดพันธุ์ต่อฤดู จำเป็นต้องทำลายการพักตัวของเมล็ดเสียก่อน ซึ่งวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดพืชโดยทั่วไปมีดังนี้

2. การทำลายการพักตัวโดยการใช้อุณหภูมิต่ำ (chilling or stratification)

การทำลายการพักตัวของเมล็ดด้วยอุณหภูมิต่ำนี้เรียกว่า stratification เมล็ดที่ทำลายการพักตัวด้วยอุณหภูมิต่ำๆ ได้มีหลายชนิด เช่น ข้าวโอ๊ตป่า (*Avena fatua*) ข้าวบาร์เล่ย์ (*Hordeum vulgare*) ผักกาดหอม (*Lactuca sativa*) ข้าวสาลี (*Triticum aestivum*) เป็นต้น นอกจากนี้อุณหภูมิต่ำยังสามารถทำลายการพักตัวได้หลายแบบ เช่น การพักตัวของคัพภะ การพักตัวอันเนื่องมาจากเปลือกหุ้มเมล็ด การพักตัวปฐมภูมิ และการพักตัวทุติยภูมิ โดยกลไกของอุณหภูมิต่ำอาจไปขจัดกระบวนการที่เป็นสาเหตุของการพักตัวให้หมดสิ้นไป หรือให้มีน้อยลง แต่อย่างไรก็ตามข้อสันนิษฐานนี้ยังไม่มีการพิสูจน์ (วันชัย, 2538)

3. การทำลายการพักตัวโดยการใช้อุณหภูมิสลับ (alternating temperature)

การทำลายการพักตัวด้วยอุณหภูมิสลับคืออุณหภูมิที่สูงในช่วงเวลากลางวัน และอุณหภูมิที่ต่ำในช่วงเวลากลางคืน มีผลทำให้เมล็ดหมดการพักตัวได้ เช่น ในเมล็ดยาสูบ ซึ่งพบว่าเมล็ดยาสูบที่พักตัวสามารถทำลายการพักตัวได้ด้วยอุณหภูมิสลับ (วันชัย, 2538)

4. การทำลายการพักตัวโดยการใช้แสง (light)

แสงใช้ทำลายการพักตัวที่มีสาเหตุมาจากเปลือกและส่วนห่อหุ้มคัพภะ (coat - imposed dormancy) (Bewley and Black, 1985 อ้างโดย วันชัย, 2538) บทบาทของแสงในการทำลายการพักตัวคือ ช่วงความยาวของคลื่นแสงสีแดง(Pr) 660 นาโนเมตร ส่วนคลื่นแสงสีแดงไกล (Pfr) ซึ่งมีความยาวคลื่น 730 นาโนเมตร มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ด โดยแต่ละคลื่นแสงจะมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนรูปของ phytochrome 2 ชนิด คือ Pr ซึ่งกระตุ้นให้เมล็ดงอก และ Pfr ไปยับยั้งการงอกของเมล็ด (วันชัย, 2538) เมล็ดพืชที่แสงมีบทบาทในการควบคุมการพักตัว ได้แก่ เมล็ดวัชพืช ผักกาดหอม ยาสูบ และสน เป็นต้น นอกจากนี้แสงกระตุ้นให้มีการสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน และส่งผลให้มีการเคลื่อนย้ายของอาหารสะสม หรือทำให้พวกเอนโดสเปิร์ม (endosperm) หรือเนื้อเยื่อที่หุ้มส่วนของคัพภะอ่อนตัวลง หรือกระตุ้นการเจริญเติบโตของพวกคัพภะ ซึ่งส่งผลให้กระบวนการงอกเกิดขึ้น (Thomas, 1977 อ้างโดย วันชัย, 2538)

5. การทำลายการพักตัวโดยวิธี สการิฟิเคชั่น (scarification)

ใช้ทำลายการพักตัวของเมล็ดที่มีการพักตัวเนื่องจากเมล็ดแข็ง (hard seed) ที่เกิดจากเปลือกเมล็ดไม่ยอมให้น้ำและอากาศซึมผ่าน ซึ่งวิธีสการิฟิเคชั่นนี้ ทำได้หลายวิธี เช่นการทำให้เปลือกเมล็ดได้รับความเสียหายมีรอยขีดข่วน การแช่เมล็ดในกรดเข้มข้นหรือน้ำร้อน (วันชัย, 2538)

6. การทำลายการพักตัวโดยใช้สารเคมี

สารเคมีจำพวกสารควบคุมการเจริญเติบโต เช่น จิบเบอเรลลิน ไซโตไคนินและเอทธิลีนต่างมีผลต่อการทำลายการพักตัว ซึ่งจิบเบอเรลลินนั้น เป็นสารที่ใช้กันอย่างกว้างขวางและได้ผลดีในหลายๆพืช รองลงมาได้แก่ ไซโตไคนิน ส่วนเอทธิลีนมีผลในการทำลายการพักตัวในพืชไม่กี่ชนิด เช่น ในการทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง (Bewley and Black, 1985 อ้างโดย วันชัย, 2538) นอกจากนี้ยังมีการใช้สารไนเตรทและพวกสารประกอบไนโตรเจน เช่น thiourea, ammonium nitrite และ hydroxylamine กระตุ้นการงอกของเมล็ดพืชหลายชนิด (Bewley and Black, 1982 อ้างโดย เยาวลักษณ์, 2546) หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดทั้ง International Seed Testing Association (ISTA, 1985) และ Association of Official Seed Analyst (AOSA, 1981) ได้ใช้ KNO_3 เป็นสารกระตุ้นการงอกของพืชหลายชนิด

การทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง

1. การทำลายการพักตัวโดยใช้ความร้อนหรืออุณหภูมิสูง

เป็นวิธีทำลายการพักตัวในเมล็ดถั่วลิสงอีกวิธีหนึ่งที่ได้ผลดีและมีการใช้อย่างกว้างขวางในปัจจุบันนี้ (จวงจันทร์ และโชคชัย, 2532; ธวัชชัย และคณะ, 2532; ISTA, 1999;Sharir, 1978 อ้างโดย ลิลลี่, 2524) ตามกฎสากลของเมล็ดพันธุ์นั้นได้กำหนดให้ใช้อุณหภูมิ 40 - 45 องศาเซลเซียส นาน 14 วัน เพื่อทำลายการพักตัวของถั่วลิสง(ISTA, 1999) อุณหภูมิสูงสามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดได้โดยเร่งให้เกิด oxidative mechanism ซึ่งมีผลทำให้ความสามารถในการซึมผ่านของเปลือกเมล็ดเปลี่ยนแปลง (Sharir, 1978 อ้างโดย ลิลลี่, 2524) แต่มีการทดลองที่แสดงว่าอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงแต่ละพันธุ์นั้นแตกต่างกัน โดยธวัชชัย และคณะ (2532) ได้ศึกษาการใช้อุณหภูมิสูงในการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงโดยหาระยะเวลาอบเมล็ดเพื่อทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเมล็ดโตที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ พบว่า การอบถั่วลิสงพันธุ์ KUP24D - 615 และ F7#I3 × NC4X ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 8 วัน และการอบถั่วลิสงพันธุ์ RCM 387 และ NC 7 (ขอนแก่น 60 - 3) ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 10 วัน สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดได้ 90 เปอร์เซ็นต์

จวงจันทร์ และโชคชัย (2532) ได้ศึกษาวิธีทำลายการพักตัวหลายๆ วิธีในถั่วลิสงเมล็ดโดพันธุ์ KUP24D - 421 พบว่าการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมงเป็นวิธีการทำลายการพักตัวที่เหมาะสมที่สุดวิธีหนึ่ง แต่ธวัชชัย และคณะ (2532) ได้รายงานว่า การอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 วัน และ10 วัน สามารถทำลายการพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโดได้ Jha *et al.* (1997) รายงานว่า ถั่วลิสงสายพันธุ์ Big Japan และM - 13 เมื่อนำเมล็ดไปอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง เป็นวิธีการทำลายการพักตัวที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยพันธุ์ Big Japan มีความงอกเพิ่มขึ้นจาก 66 เปอร์เซ็นต์ (ไม่มีการทำลายการพักตัว) เป็น 98 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ M -13 มีความงอกเพิ่มขึ้นจาก 22 เปอร์เซ็นต์ (ไม่มีการทำลายการพักตัว) เป็น 96 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการที่ระยะเวลาในการอบแตกต่างกันออกไปก็อาจเนื่องมาจากในเมล็ดถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ มีระดับการพักตัวแตกต่างกันออกไป

ส่วนตรุณี และคณะ (2548) ได้ทำการศึกษาวิธีทำลายการพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ ขอนแก่น 60 - 3 โดยการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส 50 องศาเซลเซียส และ 60 องศาเซลเซียส ในระยะเวลา 0, 1, 2, 3, 5, 7, 9 และ 11 วัน และพบว่า การอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 2 วัน สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงที่เพิ่งเก็บเกี่ยวใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเมล็ดที่ไม่ผ่านการทำลายการพักตัวมีความงอกเฉลี่ย 25.3 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมล็ดที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 2 วัน มีความงอกเฉลี่ย 78.4 เปอร์เซ็นต์

2. การทำลายการพักตัวโดยการใช้สารเคมี

Ketring and Morgan (1971) ทำการศึกษาการคลายการพักตัวในเมล็ดถั่วลิสงเวอร์จิเนีย พันธุ์ NC - 13 โดยการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต พบว่าสารละลาย benzylaminopurine (BA) สามารถกระตุ้นการผลิตเอทธิลีนของเมล็ดถั่วลิสงที่อยู่ฐานฝัก เท่ากับเมล็ดถั่วลิสงที่อยู่ปลายฝัก และพบว่าสารละลาย BA มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการการงอกของเมล็ดถั่วลิสงที่อยู่ฐานฝัก มากกว่าไคเนดิน (kinetin) เมล็ดถั่วลิสงที่อยู่ฐานฝักต้องการปริมาณสารละลายในการชักนำการงอกระดับเดียวกันกับเมล็ดถั่วลิสงที่อยู่ปลายฝัก คือ สารละลาย BA ที่ความเข้มข้นประมาณ 5×10^{-5} M

Narasimhareddy and Swamy (1977) อ้างโดย ลิลลี่ (2524) ได้ทดลองพบว่าไคเนติน และBA ที่ความเข้มข้น 5×10^{-4} M สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ TMV - 3 ทั้งพวกที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดและแกะเยื่อหุ้มเมล็ดออกแล้วได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่าการใช้จิบเบอเรลลิน และพบว่าไคเนตินสามารถลบล้างผลของกรดแอบไซซิคในการยับยั้งการงอกของเมล็ด

Alizaga *et al.* (1992) ได้ทดลองใช้จิบเบอเรลลิน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ CH_2N_2 1 เปอร์เซ็นต์ สามารถทำลายการพักตัวในเมล็ดถั่วลิสง โดยทำให้เมล็ดถั่วลิสงมีความงอกเพิ่มขึ้นจาก 30 เปอร์เซ็นต์ เป็น 70 เปอร์เซ็นต์ การใช้จิบเบอเรลลินเพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำลายการพักตัวในเมล็ดถั่วลิสงได้ ปัจจุบันนี้ได้มีการใช้เอทธิลีนทำลายการพักตัวในเมล็ดถั่วลิสง โดยเฉพาะในรูปของสารละลายอีทีฟ่อน (ethephon ; 2 - chloroethyl phosphonic acid) ซึ่งถือเป็นวิธีการที่มีการทดสอบแล้วได้ผลดี และแนะนำให้ใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันแนะนำให้ใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันนี้

Ketring and Morgan (1970, 1971) รายงานถึงผลของการใช้เอทธิลีนว่าสามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดถั่วลิสงที่พักตัวได้ดี แต่เป็นวิธีที่ไม่สะดวก อย่างไรก็ดี พบว่า อีทีฟ่อน และอีเทรล(ethrel) ในรูปสารละลายและผงสามารถให้ก๊าซเอทธิลีนออกมากระตุ้นการงอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นวิธีที่สะดวกในการใช้ในห้องปฏิบัติการ ส่วนข้อเสียก็คือ หากใช้ในความเข้มข้นที่สูงเกินไปจะเป็นอันตรายต่อต้นอ่อนได้

Kertring and Morgan (1970) ได้ทำการศึกษาการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงชนิดเวอร์จิเนีย พันธุ์ NC - 13 พบว่า การแช่เมล็ดที่อยู่ปลายฝักและเมล็ดที่อยู่ฐานฝัก ในสารละลายอีทีฟ่อน ที่ความเข้มข้น 5×10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมง พบว่าเมล็ดที่อยู่ปลายฝัก และเมล็ดที่อยู่ฐานฝัก มีความงอกเฉลี่ยเกิน 70 เปอร์เซ็นต์

Clark (1971) อ้างโดย ลิลลี่ (2524) พบว่าเมื่อนำเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ NC - 13 ที่มีการพักตัวไปเพาะแล้วให้สารละลายอีเทรล หรือ อีทีฟ่อน จะทำให้มีความงอกเกิดขึ้น อีเทรลที่ความเข้มข้น 1×10^{-3} M ทำให้เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ NC - 13 ที่เก็บเกี่ยวมาแล้ว 1 เดือนงอกอย่างสมบูรณ์

Bailey and Bear (1973) อ้างโดย ลิลลี่ (2524) รายงานว่าสารอีทีฟ่อนเมื่อนำมาใช้ในรูปสารละลายหรือของเหลวข้น (slurry) ร่วมกับสารเคมีป้องกันเชื้อราไทแรม (thiram) ซึ่งเป็นผงแล้วคลุกเมล็ดถั่วลิสงก่อนปลูกเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการทำลายการพักตัวของเมล็ด สารเคมีจะให้ผลอย่างมีประสิทธิภาพเมื่อใช้คลุกเมล็ดก่อนปลูก และไม่พบว่าอีทีฟ่อนมีผลเสียต่อการเจริญของต้นกล้าหรือผลผลิตฝัก

Ketring (1977) อ้างโดย นุชภางค์ (2543) กล่าวว่าการใช้อีทีฟ่อนในรูปสารละลายโดยใช้คลุกเคล้าเมล็ดร่วมกับสารเคมีป้องกันเชื้อรา (fungicide) แล้วทำให้แห้งก่อนปลูกไม่เหมาะสมที่จะทำเป็นการค้า การคลุกเมล็ดด้วยอีเทรลผงก่อนปลูกทำได้ง่ายกว่า และยังพบว่าการใช้อีเทรลผงละลายน้ำ (15 %W) ในอัตรา 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับสารเคมีป้องกันเชื้อราจะทำให้การงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ NC - 13 มีความงอกสูงถึง 95 เปอร์เซ็นต์

Teekachunhatean (1982) อ้างโดย เยาวลักษณ์ (2546) พบว่าการใช้อีทีฟ่อน ความเข้มข้น 5×10^{-4} M หรือความเข้มข้นที่ต่ำกว่า โดยวิธีการแช่เมล็ดถั่วลิสงนาน 30 นาที แล้วผึ่งเมล็ดให้แห้ง 48 ชั่วโมง เป็นวิธีการทำลายการพักตัวที่ได้ผลอีกวิธีหนึ่งในการเพาะแบบม้วนกระดาษ แต่ที่ความเข้มข้นสูงขึ้นคือ 1×10^{-2} M พบว่าต้นอ่อนจะมีลักษณะผิดปกติ

Zode *et al.*(1994) อ้างโดย นุชภางค์ (2543) พบว่าการใช้อีเทรล 5 ppm สามารถทำให้ถั่วลิสงที่พักตัวงอกได้ และยังกล่าวว่าความเข้มข้นของอีเทรลที่สูงกว่า สามารถทำลายการพักตัวได้ 100 เปอร์เซ็นต์

Wang *et al.*(2012) ได้ทำการศึกษาความผันแปรของเมล็ดถั่วลิสงที่มีการพักตัวที่เก็บรวบรวมพันธุ์ จำนวน 103 สายพันธุ์ และได้ทำการทดสอบความงอกด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 2 วิธี คือ วิธีการใช้น้ำ และวิธีการใช้สารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 10 mM พบว่า การแช่กระดาษเพาะด้วยสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 10 mM ทำให้เมล็ดถั่วลิสงทั้ง 103 สายพันธุ์ มีอัตราค่าเฉลี่ยความงอก 97.8 เปอร์เซ็นต์ โดยทั้ง 103 สายพันธุ์มีความงอกอยู่ในช่วง 24 - 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการแช่กระดาษเพาะด้วยน้ำ ทำให้เมล็ดถั่วลิสงทั้ง 103 สายพันธุ์ มีอัตราค่าเฉลี่ยความงอก 56.7 เปอร์เซ็นต์ โดยทั้ง 103 สายพันธุ์มีความงอกอยู่ในช่วง 0 - 100 เปอร์เซ็นต์

อานนท์และคณะ (2531) ศึกษาการใช้อีเทรล ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยวิธีการพรมเมล็ดแล้วผึ่งแห้งก่อนปลูกในถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60 - 3 พบว่าสามารถกระตุ้นความงอกในสภาพไร่ได้อย่างดี โดยความเข้มข้นของอีเทรล ที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 10^{-3} M ถึง 10^{-2} M โดยไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสงแต่อย่างใด

จวงจันทร์ และโชคชัย (2532) ได้ศึกษาการใช้อีทีฟ่อนทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเมล็ดโต พันธุ์ KUP24D - 421 พบว่า การให้ความชื้นเมล็ดถั่วลิสงด้วยสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 0.012 เปอร์เซ็นต์ ที่เพาะในทรายและที่เพาะในกระดาษเพาะ สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดถั่วลิสงได้ 97 เปอร์เซ็นต์ และ 95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ธวัชชัย และคณะ (2532) ได้ทำการศึกษาการใช้อีทีฟ่อนทำลายการพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโต 4 สายพันธุ์โดยการเพาะทดสอบความงอกในทราย พบว่า วิธีการพรมเมล็ดด้วยสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 1×10^{-3} M แล้วผึ่งให้แห้ง 1 วัน สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดถั่วลิสง สายพันธุ์ RCM 387 ได้ถึง 88 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์ F4#13 × NC 4X และสายพันธุ์ KUP24D - 615 นั้น วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 2×10^{-4} M และ1×10^{-3} M แล้วยกขึ้นทันที แล้วผึ่งให้แห้ง 1 วัน สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดทั้ง 2 สายพันธุ์ได้มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ NC 7 วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 2×10^{-3} M,

4×10^{-3} M, 6×10^{-3} M, 8×10^{-3} M และ8×10^{-2} M แล้วยกขึ้นทันที แล้วผึ่งให้แห้ง 1 วัน สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดได้เกิน 75 เปอร์เซ็นต์

ธวัชชัย (2540) ได้ทำการศึกษาการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60 - 1 ไทนาน 9 และขอนแก่น 60 - 3 ด้วยวิธีการใช้อีทีฟ่อนความเข้มข้น 0.0029 เปอร์เซ็นต์ ฉีดพ่นแทนน้ำในการทดสอบความงอก และวิธีการใช้อีทีฟ่อนความเข้มข้น 0.95 เปอร์เซ็นต์ พ่นเคลือบเมล็ดแล้วผึ่งให้แห้ง 1 วันก่อนเพาะ พบว่า วิธีการใช้อีทีฟ่อนความเข้มข้น 0.0029 เปอร์เซ็นต์ ฉีดพ่นแทนน้ำในการทดสอบความงอก มีผลทำให้เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60 - 1 ไทนาน 9 และขอนแก่น 60 - 3 แสดงค่าเฉลี่ยความงอก เท่ากับ 98.0 เปอร์เซ็นต์ 98.7 เปอร์เซ็นต์ และ 74.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการใช้อีทีฟ่อน ความเข้มข้น 0.95 เปอร์เซ็นต์ พ่นเคลือบเมล็ดแล้วผึ่งให้แห้ง 1 วันก่อนเพาะ มีผลทำให้เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60 - 1 ไทนาน 9 และขอนแก่น 60 - 3 แสดงค่าเฉลี่ยความงอก เท่ากับ 99.3 เปอร์เซ็นต์ 96.7 เปอร์เซ็นต์ และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าเมล็ดที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว โดยถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น 60 - 1 (85.3 เปอร์เซ็นต์) ไทนาน 9 (90.7 เปอร์เซ็นต์) และขอนแก่น 60 - 3 (0.7 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ ไทนาน 9 การพักตัวจะหมดไปใน 2 สัปดาห์หลังการเก็บเกี่ยว พันธุ์ ขอนแก่น 60 - 1 การพักตัวจะหมดไปที่ 5 - 6 สัปดาห์หลังการเก็บเกี่ยว และพันธุ์ขอนแก่น 60 - 3 การพักตัวจะหมดไปที่ 9 สัปดาห์หลังการเก็บเกี่ยว

นุชภางค์ (2543) ที่ได้ทำการศึกษาความเข้มข้นของสารละลายอีทีฟ่อนในการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น 60 - 3 ที่มีขนาดแตกต่างกัน พบว่า ในเมล็ดถั่วลิสงที่มีขนาดใหญ่ที่พรมเมล็ดด้วยสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 6×10^{-3} M และ12×10^{-3} M สามารถทำลายการพักตัวได้ โดยมีความงอก 75.33 เปอร์เซ็นต์ และ 72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในเมล็ดขนาดกลางที่พรมเมล็ดด้วยสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 6×10^{-3} M และ12×10^{-3} M สามารถทำลายการพักตัวได้ โดยมีความงอก 66 เปอร์เซ็นต์ และ 65.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดขนาดเล็กที่พรมเมล็ดด้วยสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 6×10^{-3} M สามารถทำลายการพักตัวได้ โดยมีความงอก 62.67 เปอร์เซ็นต์

เยาวลักษณ์ (2546) ที่ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารละลายอีทีฟ่อนในระดับความเข้มข้น 0, 0.2, 2 และ 20 mM ในการทำลายการพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ มข.72 - 1 และ มข.72 - 2 ที่ผลิตได้ในฤดูฝน และในฤดูแล้ง พบว่า สารละลายอีทีฟ่อนที่ความเข้มข้น 0.2 mM (0.2×10^{-3} M) สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดได้ทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต โดยสารละลายอีทีฟ่อนที่ความเข้มข้น 0.2 mM สามารถกระตุ้นความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ มข.72 - 1 ในฤดูฝนมีความงอก 74.1 เปอร์เซ็นต์ และในฤดูแล้งมีความงอก 86.0 เปอร์เซ็นต์ และสามารถกระตุ้นความงอกของ

เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ มข.72 - 2 ในฤดูฝนมีความงอก 80.6 เปอร์เซ็นต์ และในฤดูแล้งมีความงอก 80.0 เปอร์เซ็นต์

3. การทำลายการพักตัวโดยการใช้ก๊อนแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์

ดรุณี และคณะ (2548) ที่ได้ทำการทดลองใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเมล็ดโดพันธุ์ ขอนแก่น 60 - 3 โดยทำการบ่มเมล็ดด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ปริมาณ 10 กรัม ในสภาพเมล็ดชื้นและเมล็ดแห้ง ภายใต้ระยะเวลาของการบ่มที่ 12, 24, 36 และ 48 ชั่วโมง ในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่าการบ่มเมล็ดด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ปริมาณ 10 กรัม ในสภาพเมล็ดชื้นและเมล็ดแห้ง ทำให้เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ผ่านการทำลายการพักตัว โดยเมล็ดที่ผ่านการบ่มทั้งในสภาพเมล็ดชื้นและเมล็ดแห้งที่ระยะเวลาตั้งแต่ 12 - 48 ชั่วโมง โดยการบ่มเมล็ดด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ในสภาพเมล็ดแห้ง มีความงอกเฉลี่ย 29.33 - 34.00 เปอร์เซ็นต์ และการบ่มเมล็ดด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ในสภาพเมล็ดชื้น มีความงอกเฉลี่ย 42.00 - 46.67 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมล็ดที่ไม่ผ่านการทำลายการพักตัวมีความงอกเฉลี่ย 30.67 เปอร์เซ็นต์และพบว่าการบ่มในสภาพเมล็ดชื้นด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ ปริมาณ 10 กรัม เป็นเวลา 6 ชั่วโมง มีผลทำให้ความงอกในสภาพไร่ของถั่วลิสงเมล็ดโดพันธุ์ ขอนแก่น 60 - 3 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมล็ดที่ไม่ผ่านการบ่มมีความงอกในสภาพไร่เฉลี่ย 9.33 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่ผ่านการบ่มด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ ปริมาณ 10 กรัม เป็นเวลา 6 ชั่วโมง มีความงอกในสภาพไร่เฉลี่ย 63.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการที่เมล็ดตอบสนองต่อแคลเซียมคาร์ไบด์ในสภาพเมล็ดชื้นนั้น อาจจะมีผลเนื่องมาจากการดูดน้ำของเมล็ดเป็นการกระตุ้นให้มีปฏิกิริยาทางเคมีเกิดขึ้น รวมทั้งการสังเคราะห์ฮอร์โมน ซึ่งสารดังกล่าวนี้เมื่อถูกความชื้นจะเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมี และปลดปล่อยก๊าซอเซทธิลีน ซึ่งเป็น precursor ของเอทธิลีน ในสภาพเมล็ดชื้นจึงสามารถกระตุ้นการงอก หรือทำลายการพักตัวได้

4. บทบาทของเอทธิลีนต่อการทำลายการพักตัวในเมล็ดถั่วลิสง

เอทธิลีน (C_2H_4) เป็นฮอร์โมนพืชที่สำคัญที่อยู่ในรูปของก๊าซ ซึ่งมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตและกาพัฒนาการของพืชมากมายทั้งในด้านส่งเสริม และยับยั้งการเจริญเติบโต (Able, 1992 อ้างโดย เยาวลักษณ์, 2546) นอกจากนี้เอทธิลีนยังมีบทบาทในการกระตุ้นให้เกิดการขยายของเซลล์ด้านกว้าง และยับยั้งการยืดยาวของเซลล์ทางด้านยาวทำให้เกิดความแข็งแรงของต้นกล้าต่อการงอกในที่มืด นอกจากนี้เอทธิลีนยังมีบทบาทที่สำคัญในการทำลายการพักตัวของดายอดและการพักตัวของเมล็ด โดยเฉพาะสามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงได้ (Taiz and Zeiger,

1998 อ้างโดย เยาวลักษณ์, 2546) เอทธิลีนมีการใช้อย่างกว้างขวางในทางการเกษตร แต่เนื่องจากเอทธิลีนเป็นฮอร์โมนพืชซึ่งอยู่ในรูปของก๊าซ ซึ่งมีอัตราการแพร่สูงและไม่สะดวกต่อการใช้งานจึงได้มีการผลิตในรูปของสารประกอบที่สามารถปลดปล่อยเอทธิลีนได้ซึ่งรูปที่มีการใช้กันอย่างกว้างขวาง ได้แก่ รูปสารละลาย อีทีฟ่อน ซึ่งรู้จักกันในชื่อการค้าว่า อีเทรล (Taiz and Zeiger, 1998 อ้างโดย เยาวลักษณ์, 2546)

5. การสร้างเอทธิลีนในเมล็ดถั่วลิสง

Toole *et al.* (1964) ได้รายงานว่าเมล็ดถั่วลิสงที่มีการพักตัวจะสร้างเอทธิลีนปริมาณที่ต่ำกว่าเมล็ดถั่วลิสงที่ไม่พักตัว

Ketring and Morgan (1969) พบว่า ถั่วลิสงที่ไม่พักตัวพวกสแปนิช พันธุ์ Starr จะมีการสร้างเอทธิลีนในระหว่างการงอกขณะที่เมล็ดกำลังดูดน้ำโดยการสร้างเอทธิลีนจะค่อยๆเพิ่มขึ้นในช่วงระหว่าง 46 - 48 ชั่วโมงภายหลังจากเมล็ดเริ่มดูดน้ำ โดยมีความสัมพันธ์กับการงอกของเมล็ดหรือการเจริญเติบโตของรากอ่อน นอกจากนี้ยังพบว่าในเมล็ดที่มีความยาวของไฮโปคอทิล และรากอ่อนที่มากกว่า 5 มิลลิเมตร จะสร้างเอทธิลีนมากกว่าเป็น 2 - 3 เท่าของเมล็ดที่มีความยาวของไฮโปคอทิล และรากอ่อนที่มากกว่า 5 มิลลิเมตร โดยเอ็มบริโอมีบทบาทที่สำคัญในการสร้างเอทธิลีน และถั่วลิสงที่มีการพักตัว พวกเวอร์จิเนีย พันธุ์ NC - 13 พบว่าในขณะที่เมล็ดกำลังดูดน้ำอย่างเต็มที่นั้น เมล็ดมีการสร้างเอทธิลีนในระดับที่ต่ำ และในการใช้อุณหภูมิสูงเพื่อทำลายการพักตัว นั้นมีผลทำให้เมล็ดสามารถสร้างเอทธิลีนเป็นจำนวนมากกว่าเมล็ดที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำ โดยการสร้างเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในช่วง 40 - 48 ชั่วโมง หลังจากที่เมล็ดเริ่มดูดน้ำ

Morgan *et al.* (1970) พบว่าการสร้างเอทธิลีนของถั่วลิสงพวกสแปนิชจะสูงสุด 2 ระยะ(peak) ด้วยกันโดยในระยะแรก พบในขณะที่ยังมองไม่เห็นไฮโปคอทิลและรากอ่อนชัดเจน โดยรากอ่อนจะมีความยาวประมาณ 0 - 0.1 มิลลิเมตร หรือในช่วงเวลา 15 - 18 ชั่วโมงของการงอกของเมล็ด ส่วนในระยะที่ 2 เป็นระยะที่รากอ่อนแทงทะลุเยื่อหุ้มเมล็ดออกมาและมีความยาวประมาณ 2.5 มิลลิเมตร หรือ อยู่ในช่วง 20 - 22 ชั่วโมงของการงอก

นอกจากนี้ Ketring and Morgan (1972) ได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณเอทธิลีนจากเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ NC - 13 หลังการเก็บเกี่ยว 40 สัปดาห์ พบว่ามีเอทธิลีนถึง 5 mμl/กรัมน้ำหนักสด/ชั่วโมง และเมล็ดมีความงอกถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ทั้งเมล็ดที่อยู่ปลายฝัก และเมล็ดที่อยู่ฐานฝัก ส่วนกรดแอบไซซิค ยับยั้งการงอกและการสร้างเอทธิลีน ปริมาณกรดแอบไซซิค ที่ความเข้มข้น 100 μM ทำให้เมล็ดมีความงอกต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณการสร้างเอทธิลีนต่ำกว่า 1 mμl/กรัมน้ำหนักสด/ชั่วโมง

Ketring and Morgan (1971, 1972) ได้ชี้ว่าอัตราการสร้างเอทธิลีนที่ระดับ 2.0 - 3.0 นาโนลิตรต่อกรัมน้ำหนักสดต่อชั่วโมง เป็นระดับความเข้มข้นของเอทธิลีนที่อยู่ภายในเมล็ดที่จำเป็นและเหมาะสมสำหรับการทำให้เกิดการงอกของเมล็ด แต่ระดับที่สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดได้ต้องมากกว่า 0.4 และ 0.9 นาโนเมตร สำหรับเมล็ดที่อยู่ปลายฝักและฐานฝัก ตามลำดับ

ดังนั้นจะเห็นว่าบทบาทของเอทธิลีน ต่อการคลายการพักตัวในเมล็ดถั่วลิสงนั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับชนิด และพันธุ์ของถั่วลิสงแล้วยังขึ้นอยู่กับระดับของเอทธิลีนที่สังเคราะห์ขึ้นโดยเนื้อเยื่อของเมล็ด นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับปริมาณของสารส่งเสริมและสารยับยั้งการเจริญเติบโตในเมล็ดที่มีบทบาทในการควบคุมการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง

6. บทบาทของการใช้เอทธิลีนในการทำลายการพักตัวในเมล็ดถั่วลิสง

Toole *et al.* (1964) อ้างโดย ลิลลี่ (2524) ได้ศึกษาผลของการพ่นเอทธิลีนที่ความเข้มข้น 100 ppm กับดอกถั่วที่กำลังบานในพันธุ์ที่มีการพักตัว พบว่าเอทธิลีนจะทำให้เมล็ดที่เก็บเกี่ยวจากต้นแม่ได้รับเอทธิลีนนั้น ไม่มีระยะพักตัว โดยงอกได้ถึงเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์

นอกจากนี้ Ketring and Morgan (1977b) อ้างโดย เยาวลักษณ์ (2546) ได้ทดลองใช้ก๊าซเอทธิลีนความเข้มข้น 8 ppm ทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงที่อยู่ฐานฝักและปลายฝัก พบว่าที่ระดับความเข้มข้นดังกล่าวนี้ ทำให้เมล็ดที่อยู่ฐานฝักมีการตอบสนองต่อเอทธิลีนมากกว่าเมล็ดปลายฝัก แต่ถ้าใช้ในความเข้มข้นที่ต่ำกว่านี้ไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดการงอกในเมล็ดฐานฝักได้ เช่นเมื่อใช้กับเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ NC - 13 ที่ระดับความเข้มข้น 0.2 ppm นาน 6 ชั่วโมง พบว่าไม่สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดที่อยู่ฐานฝักได้ ขณะที่ความเข้มข้นของเอทธิลีนที่ 1 ppm และ 2 ppm เพิ่มความงอกให้เมล็ดที่อยู่ปลายฝักเพียง 10 เปอร์เซ็นต์ และการให้เอทธิลีนในความเข้มข้น 3.0 - 3.5 ppm เป็นเวลา 6 ชั่วโมง เพิ่มความงอกให้เมล็ดที่อยู่ปลายฝักได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ แต่ในเมล็ดที่อยู่ฐานฝัก ทำให้เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นเพียง 26 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

Ketring and Morgan (1970) ได้ทดลองให้เอทธิลีนที่ความเข้มข้น 5 ppm กับเมล็ดถั่วลิสงที่มีการพักตัว พันธุ์ NC - 13 โดยการแช่เมล็ดในสารละลายเป็นเวลา 24 - 48 ชั่วโมง พบว่าเมล็ดจากส่วนปลายฝักและฐานฝักมีความงอกสูงสุด 68 และ 40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ นอกจากนี้ยังได้ทดลองให้เอทธิลีนที่ความเข้มข้นสูงขึ้น ซึ่งพบว่าการแช่เมล็ดในสารละลายที่ความเข้มข้น 8 ppm เป็นเวลา 48 ชั่วโมง สามารถทำให้ให้เมล็ดที่พักตัวพันธุ์ NC - 13 งอกได้มากกว่าการแช่เมล็ดในสารละลายที่ความเข้มข้น 5 ppm เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะเห็นได้ว่าความเข้มข้นและช่วงเวลาของการแช่เมล็ด เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการงอกของเมล็ด ส่วนกลไกการทำงานของเอทธิลีนในการ

กระตุ้นการงอกในเมล็ดนั้น ยังไม่ทราบแน่ชัด แต่เชื่อว่าน่าจะเกี่ยวข้องกับการควบคุมการหายใจ และการควบคุมค่าออสโมติคในเมล็ด (Esashi, 1991 อ้างโดย เยาวลักษณ์, 2546)

เยาวลักษณ์ (2546) รายงานว่าถั่วลิสงเป็นพืชที่เมล็ดมีการพักตัวอันเนื่องมาจากดัพภะ โดยการพักตัวจะมีความสัมพันธ์กับชนิดของพันธุ์และระยะการสุกแก่ของเมล็ด โดยถั่วลิสงกลุ่มเวอร์จิเนียจะมีการพักตัวนานกว่าพวกสแปนิช และวาเลนเซีย การเกิดการพักตัวและกลไกการพักตัวในเมล็ดถั่วลิสงนั้น เป็นผลมาจากบทบาทของกรดแอบไซซิค ซึ่งเป็นสารประกอบที่พบในเมล็ดที่มีการพักตัวและมีบทบาทในการชักนำให้เกิดการพักตัวของเมล็ด ซึ่งโดยทั่วไปกรดแอบไซซิคจะถูกสังเคราะห์ขึ้นในระหว่างการพัฒนาการของเมล็ดในระยะสุดท้ายของกระบวนการพัฒนาดัพภะของเมล็ดถั่วลิสง โดยในเมล็ดถั่วลิสงทั้งพันธุ์ที่มีการพักตัวและไม่มีการพักตัว มีการสะสมสารคล้ายกรดแอบไซซิค โดยปริมาณการผลิต endogenous ABA ในเมล็ดจะสูงในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดและปริมาณการสะสมจะค่อยลดลงในระยะต่อมา จนกระทั่งระยะสุกแก่ปริมาณสารคล้ายกรดแอบไซซิค ในเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ที่มีการพักตัวจะมีปริมาณสูงกว่าพันธุ์ที่ไม่มีการพักตัว นอกจากนี้ยังพบว่าการให้กรดแอบไซซิคแก่เมล็ดถั่วลิสง สามารถชักนำให้เมล็ดถั่วลิสงที่พ้นระยะพักตัวไปแล้วเกิดการพักตัวได้

การตรวจสอบความมีชีวิตของเมล็ดด้วยวิธีเตตราโซเดียม

หลักการทดสอบ (นิตย์, 2544)

เป็นวิธีการทดสอบทางชีวเคมีจากการทำปฏิกิริยาของเอนไซม์ dehydrogenase ซึ่งมีอยู่ในเซลล์ที่มีชีวิตของเมล็ด เอนไซม์ dehydrogenase มีบทบาทเกี่ยวข้องกับการหายใจของเซลล์ เอนไซม์จะปล่อย H^+ออกมาทำปฏิกิริยา reduction กับสารละลายของเกลือ tetrazolium คือ 2,3,5-triphenyl tetrazolium chloride หรือ bromide ซึ่งเป็นสารประกอบที่ไม่มีสีและสามารถแพร่กระจายได้ แต่เมื่อทำปฏิกิริยาแล้ว TZ chloride จะเปลี่ยนไปเป็นสารประกอบใหม่ คือ TZ formazan ซึ่งมีสีแดง ไม่ละลายน้ำ และไม่แพร่กระจาย ดังนั้น เซลล์ที่มีชีวิตจึงติดสีแดง ส่วนเซลล์ที่ไม่มีชีวิตไม่ติดสี เพราะไม่มีการหายใจ จึงไม่มีการปลดปล่อย H^+ออกมา

ในการติดสีของเมล็ดนี้ไม่ใช่ว่าจะมีแต่เมล็ดที่มีชีวิตติดสีอย่างสมบูรณ์ กับเมล็ดที่ไม่มีชีวิตซึ่งไม่ติดสีเลยเท่านั้น จริงๆแล้วมีเมล็ดที่ติดสีเพียงบางส่วน ดังนั้นตำแหน่งหรือขนาดของบริเวณที่ติดสี จึงต้องนำมาพิจารณาเพื่อตัดสินว่าเมล็ดนั้นมีชีวิตหรือไม่

เมล็ดที่จัดว่าเป็นเมล็ดที่มีชีวิต (viable seeds) นั้น เนื้อเยื่อที่มีชีวิตทั้งหมดที่มีความจำเป็นต่อการที่จะพัฒนาไปเป็นต้นกล้าสมบูรณ์จะต้องติดสี การไม่ติดสีในบางส่วนของเนื้อเยื่อเป็น

พื้นที่เล็กน้อย อาจจัดได้ว่ามีชีวิตหรือไม่ก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ส่วนเมล็ดที่ไม่มีชีวิต (non viable seeds) นั้น มีเนื้อเยื่อติดสีไม่เพียงพอที่จะเจริญไปเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์ได้

การประเมินผล (นิตย์, 2544)

ในการพิจารณาการติดสีนั้นส่วนประกอบที่สำคัญ เช่น คัพภะ(embryo) ส่วนราก (radicle) ส่วนยอด (plumule) และใบเลี้ยง (cotyledon) ต้องติดสีเป็นบริเวณมากพอ การติดสีของส่วนยอดและใบเลี้ยงต้องติดสีไม่น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ถ้าใบเลี้ยงของพืชใบเลี้ยงคู่ ใช้กฎ 50 เปอร์เซ็นต์ รอยต่อที่เอ็มบริโออยู่ติดกับใบเลี้ยงต้องติดสีด้วย

ดังนั้นส่วนประกอบที่สำคัญจะติดสีทั้งหมด ติดสีแบบหย่อมๆหรือไม่ติดสีทั้งหมด และบางกรณีอาจพบเนื้อเยื่อมีสีน้ำตาล (necrosis) ซึ่งเกิดจากเชื้อโรค นอกจากจะพิจารณาการติดสีของส่วนต่างๆแล้ว ความเข้มของสีบนเนื้อเยื่อก็เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ใช้ประกอบในการประเมินด้วย

ถ้าเนื้อเยื่อของเมล็ดมีชีวิต จะมีการดูดสารละลายช้าๆและสม่ำเสมอ ลักษณะการติดสีจะสม่ำเสมอ มีสีชมพูถึงแดงสด

เนื้อเยื่อที่เริ่มเสื่อมคุณภาพจะติดสีแดงเข้ม เนื่องจากมีอัตราการหายใจสูง สามารถ reduce TZ ไม่มากจะเกิด phenyl formazan มาก

เนื้อเยื่อเสื่อมมากจะติดสีจางๆ ชมพูเทาๆ ไม่สดใส และถ้าเนื้อเยื่อตาย จะไม่ติดสี

เมล็ดที่มีเชื้อราเข้าทำร้าย หรือเมล็ดที่ถูกความร้อน จะมีสีแดงปนน้ำตาล

บทที่ 3

วิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. ถั่วลิสง 6 พันธุ์ ประกอบด้วย พันธุ์ MJU1 พันธุ์ MJU2 พันธุ์ MJU3 พันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU80 (ศิริพรและคณะ, 2551; ศิริพร, 2553)
2. วัสดุอุปกรณ์การเกษตร เช่น จอบ ถุงกระดาษ ถังพ่นฉีดยา ปุ๋ย สารเคมี ฯลฯ

2.1 สารเคมีป้องกันและกำจัดโรคพืช

ชื่อการค้า	ชื่อสามัญ	สารสำคัญ
ทรีเทน - เอ็ม	mancozeb	manganese ethylenbis (dithiocarbamate) polymeric complex with zinc salt …… 80% WP
เทอร์ราคลอร์ ซุปเปอร์ - เอ็กซ์	quintozene + etridiazol	penohoronitro benzene ….. 24% + ethyl 3-trichloromethyl- 1,2,4 thiadiazol 5 yl ether……6% WP

2.2 สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช

ชื่อการค้า	ชื่อสามัญ	สารสำคัญ
แลนแนท	methomyl	S-methyl-N-(methylcarbamyloxy) thioacetamidate…..40%SP
พอสซ์	carbosulfan	2-3-dihydro-2,2-dimethylbenzofuran-7-yl (dibutylaminothio) Methylcarbomate …..20% w/v
ไซเพอร์ - เมทริน 35	cypermethrin	(RS)-∞-cyano-3-phenoxybenzyl (1RS-3RS;1RS,3SR) -3-(2,2dichlorovinyl) -2,2-dimethylcyclopropane carboxylate …..35% w/v EC

3. วัสดุอุปกรณ์ในห้องทดลอง เช่น ถาดเพาะ ขวด ป้ายชื่อ ตู้อบ ฯลฯ
4. สารละลายอีทีฟ่อน (2-chloroethyphosphonic acid) 48% W/V
5. ก้อนแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ (calcium carbide, CaC_2)
6. กล่องโฟมขนาด กว้าง×ยาว×สูง = 34×48×30 เซนติเมตร

วิธีการ

การทดลองที่ 1 การเปรียบเทียบผลผลิตถั่วลิสง 6 พันธุ์ในสภาพไร่

1. วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 บล็อก (Block) ประกอบด้วย 6 สิ่งทดลอง (treatments) คือ ถั่วลิสงพันธุ์ MJU1 พันธุ์ MJU2 พันธุ์MJU3 พันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU80 รวมทั้งหมด 24 แปลงย่อย โดยมีขนาดแปลงกว้าง 3 เมตร ยาว 5 เมตร ระยะห่างระหว่างแปลง 0.5 เมตร ระยะห่างระหว่างบล็อก 1 เมตร ขนาดพื้นที่ทั้งหมดกว้าง 21.5 เมตร ยาว 25 เมตร เท่ากับ 537.5 ตารางเมตร ระยะปลูก 30 × 40 ซม. โดยทำการปลูก 2 ฤดู คือฤดูฝน เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2553 และฤดูแล้ง พ.ศ. 2554

2. ขั้นตอนการดำเนินการ

2.1 การเตรียมแปลงปลูก

2.2 การปลูก ปลูกหลุมละ 2 เมล็ด ถอนแยกเหลือหลุมละ 1 ต้น และปลูกซ่อมภายใน 7 วัน

2.3 การกำจัดวัชพืช ทำการกำจัดวัชพืช 2 ครั้ง ที่อายุ 15 วันและ 30วัน หลังงอก

2.4 การให้ปุ๋ย จำนวน 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 เมื่อถั่วลิสงอายุ 30 วันใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วทำการกลบดินพูนโคน ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถั่วลิสงอายุ 50 วัน

2.5 การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช ทำการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรค และแมลง ดังนี้ ครั้งแรกเมื่อต้นกล้าอายุ 30 วันหลังงอก ประกอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรค ได้แก่ เทอร์ราคลอร์ ซุปเปอร์-เอ็กซ์ (quintozene+etridiazole) มีสารออกฤทธิ์ penohoronitro benzene….24% และ ethyl 3- trichloromethyl -1,2,4 thiadiazol 5 yl ether…6% WP ในอัตราส่วน 60 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร และ ทรีเทน - เอ็ม (mancozeb) มีสารออกฤทธิ์ manganese ethylenbis (dithiocarbamate) polymeric complex with zinc salt ... 80% WP ในอัตราส่วน 40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ประกอบด้วย พอสซ์ (carbosulfan) มีสารออกฤทธิ์ 2-3-dihydro-2,2-dimethylbenzofuran7(dibutylaminothio) methylcarbamate…20%W/V EC. ในอัตราส่วน 80 ซีซี ต่อน้ำ 20ลิตร แลนแนท (methomyl) มีสารออกฤทธิ์ S-methyl-N-(methylcarbamyloxy)Thioacetamidate…40%SP ในอัตราส่วน 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และไซเพอร์เมทริน35 (cypermetthrin) มีสารออกฤทธิ์(RS)-∞-cyano-3-phenoxybenzyl (1RS-3RS; 1RS,3SR)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2dimethylcyclopropane carboxylate....35%w/v EC.

ในอัตราส่วน 50 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร และทำการฉีดพ่นทุก 2 สัปดาห์ และหยุดฉีดพ่น 2 สัปดาห์ ก่อนเก็บเกี่ยว

2.6 การให้น้ำ ให้น้ำทุกๆ 7 วันโดยวิธีปล่อยไหลตามร่อง

2.7 การตรวจแปลง ทำการตรวจ 3 ระยะ คือ ระยะออกดอก ระยะแทงเข็มและสร้างฝัก และระยะเก็บเกี่ยว เพื่อถอนแยกพันธุ์ปลอมปน

2.8 การเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวโดยการนับอายุ แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ 1) กลุ่มพันธุ์เบา มี 2 พันธุ์ ทำการเก็บเกี่ยวที่อายุ 110 วัน ได้แก่ พันธุ์ MJU2 พันธุ์ MJU3 และ 2) กลุ่มพันธุ์หนัก มี 4 พันธุ์ ทำการเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วัน ได้แก่ พันธุ์ MJU1 พันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 พันธุ์ MJU80

2.9 การปรับปรุงสภาพฝัก ทำการปลิดฝักแล้วตากแดดลดความชื้นนาน 7 วัน บรรจุ ลงถุงตาข่ายติดป้ายพันธุ์และจัดเก็บในที่เตรียมไว้ เพื่อนำไปทำการทดสอบวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดต่อไปในการทดลองที่ 2

การทดลองที่ 2 การศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์

1. วางแผนการทดลองแบบ 3×6 Factorial in CRD (Completely Randomized Design) ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ดังนี้

1.1 ปัจจัย 1 คือ พันธุ์ถั่วลิสงจำนวน 3 พันธุ์ ประกอบด้วยพันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU80 และ พันธุ์ MJU75

1.2 ปัจจัย 2 คือ วิธีการทำลายการพักตัว 6 วิธีการ ประกอบด้วย

1.2.1 ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว

1.2.2 อบเมล็ดด้วยก้อนแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ (calcium carbide, CaC_2) 45 กรัม นาน 72 ชั่วโมง

1.2.3 อบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง

1.2.4 อบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง

1.2.5 แช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง

1.2.6 แช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง

2. วิธีการดำเนินการทดลอง

2.1 ทำการเก็บเกี่ยวฝักถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU80 และพันธุ์ MJU75 ที่อายุ 120 วันหลังงอก จากแปลงย่อยทุกแปลงแยกกัน ใส่ลงในถุงตาข่ายดากแดด 7 วัน จากนั้นทำการตรวจสอบความชื้นของเมล็ดโดยนำเมล็ดไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 17 ชั่วโมง

2.2 ทำการเลือกฝักที่มีขนาด เท่าๆกันที่มีจำนวน 2 เมล็ดต่อฝัก พันธุ์ละ 60 ฝัก รวมทั้งหมด 180 ฝัก และทำการกะเทาะเปลือกฝักถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU80 พันธุ์ละ 500 เมล็ด รวมเมล็ดทั้งหมด 1,500 เมล็ด แล้วนำไปผ่านวิธีการทำลายการพักตัวที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ ดังนี้

2.2.1 วิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว

โดยนำเมล็ดถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ พันธุ์ละ 100 เมล็ด แบ่งเป็น 4 ซ้ำๆละ 25 เมล็ด นำเมล็ดถั่วลิสงเพาะลงในถาดเพาะ ที่จัดเตรียมไว้ในโรงเรือนทดลอง เขียนป้ายชื่อ พันธุ์ วิธีการ ซ้ำที่และวันที่เพาะ

2.2.2 วิธีการอบเมล็ดด้วยก้อนแก๊ส นาน 72 ชั่วโมง

เตรียมกล่องโฟมที่มีขนาด กว้าง × ยาว × สูง = 34 × 48 × 30 เซนติเมตร จำนวน 1 กล่อง นำตะแกรงใส่ลงในกล่อง นำเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์ พันธุ์ละ 100 เมล็ด แบ่งเป็น 4 ซ้ำๆละ 25 เมล็ดใส่ในถุงตาข่ายขนาดเล็ก แล้ววางบนตะแกรง ในกล่องโฟม

ชั่งก้อนแก๊ส จำนวน 45 กรัม แบ่งใส่ 3 ครั้ง ครั้งแรกในวันที่หนึ่ง จำนวน 15 กรัม ครั้งที่สองในวันที่สอง จำนวน 15 กรัม และครั้งที่สามในวันที่สาม จำนวน 15 กรัม โดยทำการห่อก้อนแก๊สด้วยกระดาษแล้วฉีดพ่นน้ำให้พอหมาดวางไว้ใต้ตะแกรงในกล่องโฟมและปิดฝาให้สนิท เมื่อครบกำหนดเวลา 72 ชั่วโมง นำเมล็ดไปเพาะในถาดเพาะ เขียนป้ายชื่อพันธุ์ วิธีการ ซ้ำที่และวันที่

2.2.3 วิธีการอบเมล็ดถั่วลิสงที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง

นำเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์ พันธุ์ละ 100 เมล็ด แบ่งเป็น 4 ซ้ำๆละ 25 เมล็ด

นำเมล็ดถั่วลิสงใส่กระป๋องอลูมิเนียม ตั้งอุณหภูมิตู้อบที่ 50 องศาเซลเซียส เมื่ออุณหภูมิคงที่ นำกระป๋องบรรจุเมล็ดเข้าตู้อบนาน 72 ชั่วโมง แล้วเอาออกมาวางให้เย็น นำเมล็ดแต่ละพันธุ์ไปเพาะในถาดเพาะที่จัดเตรียมไว้ เขียนป้ายชื่อพันธุ์ วิธีการ ซ้ำที่ และวันที่

2.2.4 วิธีการอบถั่วลิสงทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง

นำฝักถั่วลิสงจำนวน 3 พันธุ์ พันธุ์ละ 60 ฝัก แบ่งเป็น 4 ซ้ำๆ ละ 15 ฝัก

นำฝักถั่วลิสงใส่กระป๋องอลูมิเนียม ตั้งอุณหภูมิตู้อบที่ 50 องศาเซลเซียส นำกระป๋องบรรจุฝักเข้าตู้อบนาน 72 ชั่วโมง แล้วนำออกมาวางให้เย็น นำฝักถั่วลิสงมากะเทาะเปลือกแล้วนำเมล็ดไปเพาะในถาดเพาะที่จัดเตรียมไว้เขียนป้ายชื่อพันธุ์ วิธีการ ซ้ำที่และวันที่

2.2.5 วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง

นำเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์ พันธุ์ละ 100 เมล็ด แบ่งเป็น 4 ซ้ำๆละ 25 เมล็ด แช่ลงสารละลายอีทีฟ่อนที่จัดเตรียมไว้นาน 48 ชั่วโมง เมื่อครบเวลา นำเมล็ดไปเพาะลงในถาดเพาะที่เตรียมไว้ เขียนป้ายชื่อพันธุ์ วิธีการ ซ้ำที่และวันที่

2.2.6 วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง

นำเมล็ดถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ พันธุ์ละ 100 เมล็ด แบ่งเป็น 4 ซ้ำๆละ 25 เมล็ด แช่ลงสารละลายอีทีฟ่อนที่จัดเตรียมไว้นาน 48 ชั่วโมง เมื่อครบเวลา นำเมล็ดไปเพาะลงในถาดเพาะที่เตรียมไว้ เขียนป้ายชื่อพันธุ์ วิธีการ ซ้ำที่และวันที่

2.3 การเพาะเมล็ด

เตรียมถาดเพาะจำนวน 24 ถาด นำดินผสมทรายอัตราส่วน 1:1 ตากแดด 2 วัน

นำเมล็ดถั่วลิสงที่จัดเตรียมไว้จากแต่ละสิ่งทดลอง วางลงในหลุมถาดเพาะ ที่บรรจุดินผสมทรายไว้แล้วครึ่งหลุม ในอัตรา 1 เมล็ดต่อหลุม กลบด้วยดินผสมทรายและรดน้ำให้ชุ่ม นำถาดเพาะทั้งหมดไปไว้ในโรงเรือนทดลอง จากนั้นรดน้ำให้ชุ่มทุกวัน วันละ1 ครั้งในตอนเช้า

2.4 การทดสอบความมีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอกหลังผ่านวิธีการทำลายการพักตัวด้วยวิธี Tetrazolium test

เตรียมสารละลาย Tetrazolium 1 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้เกลือ Tetrazolium 5 กรัม ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร หลังจากนั้นนำเมล็ดถั่วลิสงที่ไม่งอกที่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัวทั้ง 5 วิธีการ ไปทำการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกใส่ในขวดแก้ว

นำสารละลาย Tetrazolium ที่เตรียมได้เทใส่ในขวดแก้วให้ท่วมเมล็ด หลังจากนั้นนำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาที่กำหนดนำเมล็ดที่ผ่านการย้อมสีมาล้างน้ำและแช่ไว้ในน้ำตลอดเวลา เพื่อป้องกันการเปลี่ยนสี แล้วทำการประเมินผล

การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ครั้งที่ 1

1. วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย วิธีการทำลายการพักตัว 2 วิธี ดังนี้

1.1.วิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว

1.2.วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 1.66×10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมง

2. วิธีการดำเนินการทดลอง

2.1 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ ทำการเก็บเกี่ยวฝักถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ตากแดด 7 วัน

2.2 การทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง โดยทำการกะเทาะเปลือกฝักถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 จำนวน 100 เมล็ด นำไปผ่านวิธีการทำลายการพักตัว 2 วิธี ดังนี้

2.2.1 วิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว

นำเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 จำนวน 100 เมล็ด แบ่งเป็น 4 ซ้ำๆละ 25 เมล็ด ไปเพาะลงในถาดเพาะที่เตรียมไว้ เขียนป้ายชื่อพันธุ์ วิธีการซ้ำที่และวันที่

2.2.2 วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 1.66×10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมง

นำเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 จำนวน 100 เมล็ด แบ่งเป็น 4 ซ้ำๆละ 25 เมล็ด แช่ลงสารละลายอีทีฟ่อน ที่จัดเตรียมไว้นาน 48 ชั่วโมง เมื่อครบเวลา นำเมล็ดไปเพาะลงในถาดเพาะที่เตรียมไว้ เขียนป้ายชื่อพันธุ์ วิธีการ ซ้ำที่และวันที่

การทดลองที่ 3.2 การศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ครั้งที่ 2

1. วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย วิธีการทำลายการพักตัว 3 วิธี ดังนี้

1.1.วิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว

1.2.วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 6.4×10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมง

1.3.วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 3.2×10^{-4} M ผสมสารละลาย BA ความเข้มข้น 4.4×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง

2. วิธีการดำเนินการทดลอง

2.1 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ ทำการเก็บเกี่ยวฝักถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ดากแดด 7 วัน

2.2 การทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง โดยทำการกะเทาะเปลือกฝักถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 แล้วนำไปผ่านวิธีการทำลายการพักตัว 3 วิธี ดังนี้

2.2.1 วิธีการเปรียบเทียบ (ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว)

โดยนำเมล็ดถั่วลิสง พันธุ์ MJU80 แบ่งเป็น 2 ซ้ำ นำเมล็ดถั่วลิสงแช่ลงในน้ำกลั่นเป็นเวลา 48 ชั่วโมง เมื่อครบเวลานำเมล็ดเพาะในกระดาษทิชชูเนื้อหยาบ เขียนป้ายชื่อ พันธุ์ วิธีการ ซ้ำที่และวันที่เพาะ

2.2.2 วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 3.2×10^{-4} M ผสมสารละลาย BA ความเข้มข้น 4.4×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง

นำเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 แบ่งเป็น 2 ซ้ำ แช่ลงสารละลายอีทีฟ่อนผสมสารละลาย BA ที่จัดเตรียมไว้นาน 48 ชั่วโมง เมื่อครบเวลา นำเมล็ดไปเพาะในกระดาษทิชชูเนื้อหยาบ เขียนป้ายชื่อพันธุ์ วิธีการ ซ้ำที่และวันที่

2.2.3 วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 6.4×10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมง

นำเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 แบ่งเป็น 2 ซ้ำ แช่ลงสารละลายอีทีฟ่อน ที่จัดเตรียมไว้นาน 48 ชั่วโมง เมื่อครบเวลา นำเมล็ดไปเพาะในกระดาษทิชชูเนื้อหยาบ เขียนป้ายชื่อพันธุ์ วิธีการ ซ้ำที่และวันที่

การทดลองที่ 4 การตรวจสอบความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีทางชีวเคมี (Tetrazolium Test)

ทดสอบความมีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก (เมล็ดสด) หลังผ่านวิธีการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกันที่ 21 วันหลังเพาะโดยวิธี Tetrazolium Test

1. นำเมล็ดถั่วลิสงลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออก

2. เตรียมสารละลาย Tetrazolium 1 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้เกลือ Tetrazolium 5 กรัม ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร

3. ย้อมสี นำเมล็ดสตที่ไม่งอกหลังทำลายการพักตัวของทุกวิธีการที่เตรียมไว้ไปย้อมสี โดยนำไปแช่ในสารละลาย Tetrazolium ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

4. นำเมล็ดที่ผ่านการย้อมแล้วสีเรียบร้อยแล้วไปล้างน้ำและแช่ในน้ำตลอดเวลาที่ทำการประเมิน (ต้องแช่น้ำเพื่อป้องกันการเปลี่ยนสี)

5. ทำการประเมินผลโดยการพิจารณาลักษณะการติดสีของเมล็ด และบันทึกผล

การบันทึกข้อมูล และการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์
   1.1 สีลำต้นที่อายุ 30 วัน และ 60 วัน
   1.2 สีกลีบดอก
   1.3 สีวงขอบดอก
   1.4 สีใบ
   1.5 ทรงพุ่ม
   1.6 ตำแหน่งดอก
   1.7 สีเยื่อหุ้มเมล็ด
   1.8 เส้นลายฝัก
2. องค์ประกอบของผลผลิต
   2.1 จำนวนวันงอก 50 เปอร์เซ็นต์ หลังปลูก (วัน)
   2.2 จำนวนวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ หลังงอก (วัน)
   2.3 ความยาวใบที่อายุ 60 วันหลังงอก (เซนติเมตร)
   2.4 ความกว้างใบที่อายุ 60 วันหลังงอก (เซนติเมตร)
   2.5 ความสูงของลำต้นหลักที่อายุ 60 วัน และ90 วัน หลังงอก (เซนติเมตร)
   2.6 ความกว้างของทรงพุ่มที่อายุ 60 วัน และ90 วัน หลังงอก (เซนติเมตร)
   2.7 จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น (กิ่ง)
   2.8 จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก)
   2.9 จำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ด)
   2.10 จำนวนเมล็ดต่อต้น (เมล็ด)
   2.11 น้ำหนักฝักต่อต้น (กรัม)

2.12 น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (กรัม)

2.13 น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)

2.14 การกะเทาะเปลือก (เปอร์เซ็นต์)

2.15 ความชื้นของเมล็ต (เปอร์เซ็นต์)

2.16 ผลผลิตฝักสดต่อพื้นที่ (กิโลกรัมต่อไร่)

2.17 ผลผลิตฝักแห้งต่อพื้นที่ (กิโลกรัมไร่)

3. ความงอกมาตรฐานหลังทำลายการพักตัว (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2539)

3.1 ความงอกที่ 7 วัน, 14 วัน และ21 วันหลังเพาะ (เปอร์เซ็นต์) (ภาคผนวก 3)

3.2 ต้นกล้าปกติ (เปอร์เซ็นต์) หมายถึง ต้นอ่อนที่สามารถเจริญเติบโตเป็นต้นพืชปกติได้ เมื่อปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีความชื้น อุณหภูมิและแสง ที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโต (ภาคผนวก 4)

3.3 ต้นกล้าผิดปกติ (เปอร์เซ็นต์) หมายถึง ต้นอ่อนที่ไม่สามารถพัฒนาเป็นต้นพืชปกติเมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโต เนื่องจากโครงสร้างต้นอ่อนที่สำคัญบางส่วนเสียหายไป (ภาคผนวก 4)

3.4 เมล็ดสดไม่งอก (เปอร์เซ็นต์) หมายถึง เมล็ดที่ดูดซับน้ำแต่เมล็ตมีการพักตัวทางสรีรวิทยาต้นอ่อนจึงไม่งอก และเมล็ดยังคงสด

3.5 เมล็ดตาย (เน่า) (เปอร์เซ็นต์) หมายถึง เมล็ตที่เนื้อเยื่อตาย เมล็ตมีลักษณะเน่า ลักษณะนิ่มไม่สด และไม่มีส่วนใดของต้นอ่อนสามารถงอกได้ (ภาคผนวก 5)

4. เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตและไม่มีชีวิตของเมล็ดสด (เมล็ตที่ไม่งอก) หลังผ่านวิธีการทำลายการพักตัวโดยการทดสอบด้วยวิธีเตตราโซเลียม (นิตย์, 2544)

4.1 ความมีชีวิต (เปอร์เซ็นต์)

เมล็ดมีชีวิต หมายถึง เนื้อเยื่อของเมล็ดมีชีวิต จะมีการดูดสารละลายช้าๆและสม่ำเสมอ ลักษณะการติดสีจะสม่ำเสมอ มีสีชมพูถึงแดงสด(ภาคผนวก 6)

4.2 ความไม่มีชีวิต (เปอร์เซ็นต์)

เมล็ตไม่มีชีวิต หมายถึง เนื้อเยื่อที่เริ่มเสื่อมคุณภาพจะติดสีแดงเข้ม เนื่องจากมีอัตราการหายใจสูง สามารถ reduce TZ ไม่มากจะเกิด phenyl formazan มาก เนื้อเยื่อเสื่อมมากจะติดสีจางๆ ชมพูเทาๆ ไม่สดใส และถ้าเนื้อเยื่อตาย จะไม่ติดสีเลย เมล็ดที่มีเชื้อราเข้าทำร้าย หรือเมล็ดที่ถูกความร้อน จะมีสีแดงปนน้ำตาล (ภาคผนวก 6)

ระยะเวลาในการทำวิจัยตั้งแต่ กรกฎาคม พ.ศ. 2553 เสร็จสิ้น กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

1. ทำการแปลงข้อมูล (Kuehl, 1994)

1.1 เปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 7 วัน แปลงข้อมูลด้วย$asin\sqrt{x+\frac{1}{6}}$, โดย x = จำนวนเมล็ดงอก/ทั้งหมดจำนวนเมล็ด

1.2 เปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 14 วัน และ 21 วัน แปลงข้อมูลด้วย $asin\sqrt{(y+\frac{3}{8})/(n+\frac{3}{4})}$, โดย y = จำนวนเมล็ดงอก/จำนวนเมล็ดทั้งหมด และ n คือ จำนวนเมล็ดทั้งหมด

1.3 เปอร์เซ็นต์ความงอกปกติ แปลงข้อมูลด้วย $asin\sqrt{(y+\frac{3}{8})/(n+\frac{3}{4})}$, โดย y = จำนวนเมล็ดงอก/

1.4 จำนวนเมล็ดทั้งหมด และ n คือ จำนวนเมล็ดทั้งหมด

1.5 เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ แปลงข้อมูลด้วย $asin\sqrt{x+\frac{1}{6}}$, โดย x = จำนวนต้นกล้าผิดปกติ/จำนวนเมล็ดทั้งหมด

1.6 เปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย แปลงข้อมูลด้วย $asin\sqrt{x+\frac{1}{6}}$, โดย x = จำนวนเมล็ดตาย/จำนวนเมล็ดทั้งหมด

1.7 เปอร์เซ็นต์เมล็ดสต แปลงข้อมูล ด้วย $asin\sqrt{(y+\frac{3}{8})/(n+\frac{3}{4})}$, โดย y = จำนวนเมล็ดงอก/จำนวนเมล็ดทั้งหมด และ n คือ จำนวนเมล็ดทั้งหมด

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี SNK (Student - Newman - Keul) test

3. นำข้อมูลในงานทดลองที่ 1 มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติตามแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD)

4. นำข้อมูลในงานทดลองที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติตามแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD

5. นำข้อมูลในงานทดลองที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติตามแผนการทดลองแบบ Complete Random Design (CRD)

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ผลการทดลองที่ 1 การเปรียบเทียบผลผลิตถั่วลิสง 6 พันธุ์ในสภาพไร่

องค์ประกอบของผลผลิตในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนขององค์ประกอบของผลผลิตของพันธุ์ถั่วลิสงในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553 พบว่า จำนวนวันงอก50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนวันออกดอก50 เปอร์เซ็นต์ ความยาวใบที่อายุ 60 วันหลังงอก ความกว้างใบที่อายุ 60 วันหลังงอก จำนวนเมล็ดต่อฝัก เปอร์เซ็นต์การกะเทาะเปลือก ผลผลิตฝักสดและผลผลิตฝักแห้งต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p\leq0.01$) ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq 0.05$) สำหรับความสูงของลำต้นหลักที่อายุ 60 วัน ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 60วัน ความสูงของลำต้นหลักที่อายุ 90 วัน ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 60 วัน จำนวนกิ่งแขนงต่อต้นขณะเก็บเกี่ยว จำนวนฝักแก่ต่อต้น น้ำหนักฝักแห้งต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) (ตาราง 5)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยลักษณะองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 6 พันธุ์ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553 พบว่า

จำนวนวันงอก 50 เปอร์เซ็นต์ มีพิสัยตั้งแต่ 7.75 - 10.25 วัน โดยพันธุ์ MJU75 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 10.25 วัน และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU60 (9.50 วัน) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU3 (8.75 วัน) พันธุ์ MJU80 (8.50 วัน) พันธุ์ MJU1 (8.25 วัน) และพันธุ์ MJU2 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 7.75 วัน (ตาราง 6)

จำนวนวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ มีพิสัยตั้งแต่ 39.25 - 42.00 วัน โดยพันธุ์ MJU80 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 42.00 วัน และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU75 (41.50 วัน) พันธุ์ MJU60 (41.00 วัน) และ MJU2 (40.50 วัน) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU1 (40.25 วัน) และพันธุ์ MJU3 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 39.25 วัน (ตาราง 6)

ความกว้างใบที่อายุ 60 วันหลังงอก มีพิสัยตั้งแต่ 2.74 - 3.35 เซนติเมตร โดยพันธุ์ MJU3 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.35 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU1 (3.02 เซนติเมตร) และพันธุ์ MJU2 (2.97 เซนติเมตร) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU75 (2.87 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU60 (2.84 เซนติเมตร) และพันธุ์ MJU80 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 2.74 เซนติเมตร (ตาราง 6)

ตาราง 5 ANOVAของลักษณะองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 6 พันธุ์ ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553

Source	df	Mean Square							
		จำนวนวันงอก50% (วัน)	จำนวนวันออกดอก50% (วัน)	ความยาวใบที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความกว้างใบที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความสูงลำต้นที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความสูงลำต้นที่อายุ 90 วัน (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 90 วัน (ซม.)
Treatment	5	3.27**	3.80**	0.85 **	0.18 **	36.58	27.67	63.84	121.22
Block	3	0.89	0.72	0.26	0.04	15.66	18.82	174.69**	403.11*
Error	15	0.29	0.62	0.16	0.03	11.72	19.64	20.16	89.06
C.V. (%)		6.09	1.93	7.24	5.68	18.21	14.89	14.99	18.05

หมายเหตุ: * หมายความว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ $p \leq 0.05$

** หมายความว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ $p \leq 0.01$

ตาราง 5 (ต่อ)

Source	df	Mean Square									
		จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น (กิ่ง)	จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก)	จำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ด)	น้ำหนักฝักต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	การกะเทาะเปลือก (%)	เปอร์เซ็นต์ความชื้น (%)	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)
Treatment	5	3.42	34.18	0.06**	66.28	27.81	166.88*	25.66**	0.23	63184.25**	16152.84**
Block	3	1.52	36.14	0.01	48.26	23.81	46.52	6.59	0.14	24404.18	9089.91
Error	15	2.21	20.46	0.01	42.92	15.73	34.51	3.47	0.21	7753.85	3132.28
C.V.(%)		26.13	35.17	4.19	40.79	38.43	10.14	2.86	6.56	33.49	37.43

หมายเหตุ: * หมายความว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ $p \leq 0.05$

** หมายความว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ $p \leq 0.01$

ความยาวใบที่อายุ 60 วันหลังงอก มีพิสัยตั้งแต่ 5.05 - 6.20 เซนติเมตร โดยพันธุ์ MJU2 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 6.20 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU3 (5.79 เซนติเมตร) และพันธุ์ MJU1 (5.74 เซนติเมตร) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับ พันธุ์ MJU75 (5.17 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU60 (5.15 เซนติเมตร) และพันธุ์ MJU80 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 5.05 เซนติเมตร (ตาราง 6)

ความสูงของลำต้นหลักที่อายุ 60 วันหลังงอก มีพิสัยตั้งแต่ 15.79 - 23.87 เซนติเมตร โดยพันธุ์ MJU1 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 23.87 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU2 (23.55 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU60 (18.12 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU3 (18.05 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU75 (16.67 เซนติเมตร) และพันธุ์ MJU80 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 15.79 เซนติเมตร (ตาราง 6)

ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 60 วันหลังงอก มีพิสัยตั้งแต่ 26.45 - 34.37 เซนติเมตร โดยพันธุ์ MJU1 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 34.37 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU60 (31.10 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU75 (30.67 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU3 (27.45 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU2 (27.40 เซนติเมตร) และพันธุ์ MJU80 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 26.45 เซนติเมตร (ตาราง 6)

ความสูงของลำต้นหลักที่อายุ 90 วันหลังงอก มีพิสัยตั้งแต่ 25.80 - 37.07 เซนติเมตร โดยพันธุ์ MJU1 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 37.07 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU2 (34.90 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU60 (29.70 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU3 (28.85 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU80 (27.07 เซนติเมตร) และพันธุ์ MJU75 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 25.80 เซนติเมตร (ตาราง 6)

ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 90 วันหลังงอก มีพิสัยตั้งแต่ 45.92 - 63.67 เซนติเมตร โดยพันธุ์ MJU1 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 63.67 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU2 (53.00 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU60 (52.27 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU3 (50.90 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU75 (50.47 เซนติเมตร) และพันธุ์ MJU80 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 45.92 เซนติเมตร (ตาราง 6)

จำนวนกิ่งแขนงด่อด้น มีพิสัยตั้งแต่ 3.70 - 6.70 กิ่ง โดยพันธุ์ MJU75 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 6.70 กิ่ง และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU80 (6.07 กิ่ง) พันธุ์ MJU1 (5.90 กิ่ง) พันธุ์ MJU60 (5.77 กิ่ง) พันธุ์ MJU3 (4.45 กิ่ง) และพันธุ์ MJU2 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 3.70 กิ่ง (ตาราง 6)

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยลักษณะองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 6 พันธุ์ ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553

พันธุ์	จำนวนวันงอก50% (วัน)	จำนวนวันออกดอก50% (วัน)	ความยาวใบที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความกว้างใบที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความสูงลำต้นที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความสูงลำต้นที่อายุ 90 วัน (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 90 วัน (ซม.)
MJU1	8.25 c	40.25 bc	5.74 ab	3.02 ab	23.87	34.37	37.07	63.67
MJU2	7.75 c	40.50 abc	6.20 a	2.97 ab	23.55	27.40	34.90	53.00
MJU3	8.75 bc	39.25 c	5.79 ab	3.35 a	18.05	27.45	28.85	50.90
MJU60	9.50 ab	41.00 ab	5.15 b	2.84 b	18.12	31.10	29.70	52.27
MJU75	10.25 a	41.50 ab	5.17 b	2.87 b	16.67	30.67	25.80	50.47
MJU80	8.50 c	42.00 a	5.05 b	2.74 b	15.79	26.45	27.07	45.92

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Student-Newman-Keuls Test

ตาราง 6 (ต่อ)

พันธุ์	จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น (กิ่ง)	จำนวนฝักแก่ต่อต้น (ฝัก)	จำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ด)	น้ำหนักฝักแห้งต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	การกะเทาะเปลือก (%)	เปอร์เซ็นต์ความชื้น (%)	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)
MJU1	5.90	10.50	1.88 b	11.81	7.52	47.09 b	62.45 c	6.67	169.65 ab	98.61 ab
MJU2	3.70	7.80	2.17 a	9.02	5.94	46.72 b	61.69 c	6.67	46.88 b	30.02 b
MJU3	4.45	12.80	1.89 b	15.31	9.25	49.26 b	69.37 a	6.85	84.13 b	65.26 ab
MJU60	5.77	15.15	1.81 b	17.28	12.18	61.98 a	64.34 bc	7.21	328.51 a	178.39 a
MJU75	6.70	14.92	1.73 b	20.25	11.87	63.01 a	64.06 bc	7.18	287.85 a	154.10 a
MJU80	6.07	12.82	1.79 b	17.72	11.58	67.01 a	68.06 ab	7.01	331.72 a	183.91 a

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Student-Newman-Keuls Test

จำนวนฝักแก่ต่อต้น มีพิสัยตั้งแต่ 7.80 - 15.15 ฝักโดยพันธุ์ MJU60 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 15.15 ฝัก และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU75 (14.92 ฝัก) พันธุ์ MJU80 (12.82 ฝัก) พันธุ์ MJU3 (12.80 ฝัก) พันธุ์ MJU1 (10.50 ฝัก) และพันธุ์ MJU2 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 7.80 ฝัก (ตาราง 6)

จำนวนเมล็ดต่อฝัก มีพิสัยตั้งแต่ 1.73 - 2.17 เมล็ดต่อฝัก โดยพันธุ์ MJU2 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.17 เมล็ดต่อฝัก ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับ พันธุ์ MJU3 (1.89 เมล็ดต่อฝัก) พันธุ์ MJU1 (1.88 เมล็ดต่อฝัก) พันธุ์ MJU60 (1.81 เมล็ดต่อฝัก) พันธุ์ MJU80 (1.79 เมล็ดต่อฝัก) พันธุ์ MJU75 (1.73 เมล็ดต่อฝัก) และพันธุ์ MJU75 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 1.73 เมล็ดต่อฝัก (ตาราง 6)

น้ำหนักฝักแห้งต่อต้น มีพิสัยตั้งแต่ 9.02 - 20.25 กรัม โดยพันธุ์ MJU75 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 20.25 กรัม และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU80 (17.72 กรัม) พันธุ์ MJU60 (17.28 กรัม) พันธุ์ MJU3 (15.31 กรัม) พันธุ์ MJU1 (11.81 กรัม) และพันธุ์ MJU2 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 9.02 กรัม (ตาราง 6)

น้ำหนักเมล็ดต่อต้น มีพิสัยตั้งแต่ 5.94 - 12.18 กรัม โดยพันธุ์ MJU60 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 12.18 กรัม และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU75 (11.87 กรัม) พันธุ์ MJU80 (11.58 กรัม) พันธุ์ MJU3 (9.25 กรัม) พันธุ์ MJU1 (7.52 กรัม) และพันธุ์ MJU2 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 5.94 กรัม (ตาราง 6)

น้ำหนัก 100 เมล็ด มีพิสัยตั้งแต่ 46.72 - 67.01 กรัม โดยพันธุ์ MJU80 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 67.01 กรัม และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU75 (63.01 กรัม) และพันธุ์ MJU60 (61.98 กรัม) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับ พันธุ์ MJU3 (49.26 กรัม) พันธุ์ MJU1 (47.09 กรัม) และพันธุ์ MJU2 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 46.72 กรัม (ตาราง 6)

การกะเทาะเปลือก มีพิสัยตั้งแต่ 61.69 - 69.37 เปอร์เซ็นต์ โดย แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 69.37 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU80 (68.06 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับ พันธุ์ MJU60 (64.34 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 (64.06 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU1 (62.45 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU2 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 61.69 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 6)

ความชื้น มีพิสัยตั้งแต่ 6.67 - 7.21 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ MJU60 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 7.21 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU75 (7.18 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 (7.01 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU 3 (6.85 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU1 และพันธุ์ MJU2 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 6.67 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 6)

ผลผลิตฝักสดต่อไร่ มีพิสัยตั้งแต่ 46.88 - 331.72 กิโลกรัม โดยพันธุ์ MJU80 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 331.72 กิโลกรัม และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU60 (328.51 กิโลกรัม) พันธุ์ MJU75 (287.85 กิโลกรัม) และพันธุ์ MJU1 (169.65 กิโลกรัม) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU3 (84.13 กิโลกรัม) และพันธุ์ MJU2 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 46.88 กิโลกรัม (ตาราง 6)

ผลผลิตฝักแห้งต่อไร่ มีพิสัยตั้งแต่ 30.02 - 183.91 กิโลกรัม โดยพันธุ์ MJU80 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 183.91 กิโลกรัม และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU60 (178.39 กิโลกรัม) พันธุ์ MJU75 (154.10 กิโลกรัม) และพันธุ์ MJU1 (98.61 กิโลกรัม) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับ พันธุ์ MJU3 (65.26 กิโลกรัม) และพันธุ์ MJU2 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 30.02 กิโลกรัม (ตาราง 6)

องค์ประกอบของผลผลิตในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2554

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 6 พันธุ์ในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2554 พบว่า จำนวนวันงอก 50 เปอร์เซ็นต์ ความยาวใบที่อายุ 60 วันหลังงอก ความกว้างใบที่อายุ 60 วันหลังงอก ความสูงของลำต้นหลักที่อายุ 60 วันหลังงอก ความสูงของลำต้นหลักที่อายุ 90 วันหลังงอก จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์การกะเทาะเปลือก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยิ่ง ($p \leq 0.01$) ส่วนจำนวนวันออกดอก50 เปอร์เซ็นต์ ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 60 วันหลังงอก ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 60 วันหลังงอก จำนวนกิ่งแขนงต่อต้นขณะเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น ผลผลิตฝักสดและผลผลิตฝักแห้งต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) (ตาราง 7)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยลักษณะองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 6 พันธุ์ในฤดูแล้งปี พ.ศ.2554 พบว่า

จำนวนวันงอก 50 เปอร์เซ็นต์ มีพิสัยตั้งแต่ 6.75 - 9.25 วัน โดยพันธุ์ MJU80 แสดงค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 9.25 วัน และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU60 (9.00 วัน) และพันธุ์ MJU75 (8.50 วัน) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU1 (7.00 วัน) พันธุ์ MJU2 (7.00 วัน) และพันธุ์ MJU3 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 6.75 วัน (ตาราง 8)

ตาราง 7 ANOVA ของลักษณะองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 6 พันธุ์ในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2554

source	df	Mean Square							
		จำนวนวันงอก50% (วัน)	จำนวนวันออกดอก50% (วัน)	ความยาวใบที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความกว้างใบที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความสูงลำต้นที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความสูงลำต้นที่อายุ 90 วัน (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 90 วัน (ซม.)
Treatment	5	5.07**	0.17	1.86**	0.46**	30.55**	23.58	60.92**	11.13
Block	3	0.28	0.82	0.19	0.07	9.23	53.52**	5.59	23.20
Error	15	0.91	0.29	0.09	0.02	3.07	8.72	6.86	18.32
C.V.(%)		12.06	1.15	4.74	4.58	11.07	9.49	9.92	8.51

หมายเหตุ: ** หมายความว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ $p \leq 0.01$

ตาราง 7 (ต่อ)

source	df	Mean Square									
		จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น (กิ่ง)	จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก)	จำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ด)	น้ำหนักฝักต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	การกะเทาะเปลือก (%)	เปอร์เซ็นต์ความชื้น (%)	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)
Treatment	5	0.60	64.84	0.09**	106.53	21.46	547.19**	679.83**	2.83*	45210.89	15686.20
Block	3	0.15	50.33	0.004	62.44	23.19	25.44	8.60**	0.63	24536.41	6335.91
Error	15	0.21	44.90	0.01	79.40	41.49	19.50	19.14	0.86	16156.20	6461.36
C.V.(%)		10.18	31.88	5.11	30.74	34.34	6.80	6.00	10.99	29.75	37.82

หมายเหตุ: * หมายความว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ $p \leq 0.05$

** หมายความว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ $p \leq 0.01$

จำนวนวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ มีพิสัยตั้งแต่ 46.50 - 47.00 วัน โดยพันธุ์ MJU1 แสดงค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 47.00 วัน และไม่แตกต่างทางสถิติ (p>0.05) กับพันธุ์ MJU75 (46.75 วัน) พันธุ์ MJU2 พันธุ์ MJU3 พันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU80 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 46.50 วัน (ตาราง 8)

ความยาวใบที่อายุ 60 วันหลังงอก มีพิสัยตั้งแต่ 5.93 - 7.63 เซนติเมตร โดยพันธุ์ MJU2 แสดงค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 7.63 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติ (p>0.05) กับพันธุ์ MJU3 (6.88 เซนติเมตร) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p≤0.05) กับพันธุ์ MJU1 (6.11 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU75 (6.03 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU60 (6.01 เซนติเมตร) และ พันธุ์ MJU80 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 5.93 เซนติเมตร (ตาราง 8)

ความกว้างใบที่อายุ 60 วันหลังงอก มีพิสัยตั้งแต่ 2.93 - 3.88 เซนติเมตร โดยพันธุ์ MJU3 แสดงค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 3.88 เซนติเมตร และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p≤0.05) กับ พันธุ์ MJU2 (3.55 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU1 (3.27 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU60 (3.19 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU75 (3.11 เซนติเมตร) และพันธุ์ MJU80 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 2.93 เซนติเมตร (ตาราง 8)

ความสูงของลำต้นหลักที่อายุ 60 วันหลังงอก มีพิสัยตั้งแต่ 13.34 - 20.74 เซนติเมตร โดยพันธุ์ MJU2 แสดงค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 20.74 เซนติเมตร และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p≤0.05) กับพันธุ์ MJU3 (17.42 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU80 (14.59 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU75 (14.47 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU1 (14.42 เซนติเมตร) และ MJU60 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 13.34 เซนติเมตร (ตาราง 8)

ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 60 วันหลังงอก มีพิสัยตั้งแต่ 26.71 - 32.95 เซนติเมตร โดยพันธุ์ MJU1 แสดงค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 32.95 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติ (p>0.05) กับพันธุ์ MJU2 (32.88 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU3 (32.79 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU75 (31.24 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU80 (30.22 เซนติเมตร) และพันธุ์ MJU60 แสดงค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 26.71 เซนติเมตร (ตาราง 8)

ความสูงของลำต้นหลักที่อายุ 90 วันหลังงอก มีพิสัยตั้งแต่ 21.81 - 32.74 เซนติเมตร โดยพันธุ์ MJU2 แสดงค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 32.74 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU3 (28.95 เซนติเมตร) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p≤0.05) กับพันธุ์ MJU80 (26.00 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU75 (25.19 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU1 (23.80 เซนติเมตร) และพันธุ์ MJU60 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 21.81 เซนติเมตร (ตาราง 8)

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยลักษณะองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 6 พันธุ์ในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2554

พันธุ์	จำนวนวันงอก50% (วัน)	จำนวนวันออกดอก50% (วัน)	ความยาวใบที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความกว้างใบที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความสูงลำต้นที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความสูงลำต้นที่อายุ 90 วัน (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 90 วัน (ซม.)
MJU1	7.00 b	47.00	6.11 c	3.27 bc	14.42 bc	32.95	23.80 bc	52.67
MJU2	7.00 b	46.50	7.63 a	3.55 b	20.74 a	32.88	32.74 a	50.78
MJU3	6.75 b	46.50	6.88 ab	3.88 a	17.42 b	32.79	28.95 ab	51.39
MJU60	9.00 a	46.50	6.01 c	3.19 bc	13.34 c	26.71	21.81 c	49.99
MJU75	8.50 ab	46.75	6.03 c	3.11 c	14.47 bc	31.24	25.19 bc	48.47
MJU80	9.25 a	46.50	5.93 c	2.93 c	14.59 bc	30.22	26.00 bc	48.45

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Student-Newman-Keuls Test

ตาราง 8 (ต่อ)

พันธุ์	จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น(กิ่ง)	จำนวนฝักแก่ต่อต้น(ฝัก)	จำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ด)	น้ำหนักฝักแห้งต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	การกะเทาะเปลือก (%)	เปอร์เซ็นต์ความชื้น (%)	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)*	ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)*
MJU1	4.82	26.40	1.99 a	36.07	20.86	57.71 b	63.49 c	8.43 ab	579.84 a	290.15 a
MJU2	3.84	21.30	2.13 a	33.14	20.35	55.04 b	61.27 c	8.70 ab	471.50 abc	244.10 ab
MJU3	4.72	25.02	1.79 b	27.61	18.44	50.74 b	59.86 c	7.60 b	317.82 c	162.39 bc
MJU60	4.40	17.82	1.78 b	23.91	16.36	73.15 a	86.40 a	7.76 b	306.93 c	133.47 c
MJU75	4.60	16.22	1.80 b	22.95	15.65	75.26 a	77.54 b	9.94 a	397.75 bc	180.01 bc
MJU80	4.90	19.35	1.77 b	30.21	20.84	77.51 a	88.78 a	8.23 ab	490.12 ab	265.10 ab

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Student-Newman-Keuls Test

* ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $p \leq 0.1$

ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 90 วันหลังงอก มีพิสัยตั้งแต่ 48.45 - 52.67 เซนติเมตร โดยพันธุ์ MJU1 แสดงค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 52.67 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU3 (51.39 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU2 (50.78 เซนติเมตร) พันธุ์ MJU60 (49.99 เซนติเมตร) และพันธุ์ MJU75 (48.47 เซนติเมตร) และพันธุ์ MJU80 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 48.45 เซนติเมตร (ตาราง 8)

จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น มีพิสัยตั้งแต่ 3.84 - 4.90 กิ่ง โดยพันธุ์MJU80 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.90 กิ่ง และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU1 (4.82 กิ่ง) พันธุ์ MJU3 (4.72 กิ่ง) พันธุ์ MJU60 (4.40 กิ่ง) พันธุ์ MJU75 (4.60 กิ่ง) และพันธุ์ MJU2 แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 3.84 กิ่ง (ตาราง 8)

จำนวนฝักแก่ต่อต้น มีพิสัยตั้งแต่ 16.22 - 26.40 ฝักต่อต้น โดยพันธุ์MJU1 แสดงค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 26.40 ฝักต่อต้น และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU3 (25.02 ฝักต่อต้น) พันธุ์ MJU2 (21.30 ฝักต่อต้น) พันธุ์ MJU80 (19.35 ฝักต่อต้น) พันธุ์ MJU60 (17.82 ฝักต่อต้น) และพันธุ์ MJU75 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 16.22 ฝักต่อต้น (ตาราง 8)

จำนวนเมล็ดต่อฝัก มีพิสัยตั้งแต่ 1.77 - 2.13 เมล็ดต่อฝัก โดยพันธุ์ MJU2 แสดงค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 2.13 เมล็ดต่อฝัก ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU1 (1.99 เมล็ด) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU75 (1.80 เมล็ด) พันธุ์ MJU3 (1.79 เมล็ด) พันธุ์ MJU60 (1.78 เมล็ด) และพันธุ์ MJU80 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 1.77 เมล็ดต่อฝัก (ตาราง 8)

น้ำหนักฝักแห้งต่อต้น มีพิสัยตั้งแต่ 22.95 - 36.07 กรัม โดยพันธุ์ MJU1 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 36.07 กรัม และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU2 (33.14 กรัม) พันธุ์ MJU3 (27.61 กรัม) พันธุ์ MJU60 (23.91 กรัม) พันธุ์ MJU80 (30.21 กรัม) และพันธุ์ MJU75 แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 22.95 กรัม (ตาราง 8)

น้ำหนักเมล็ดต่อต้น มีพิสัยตั้งแต่ 15.65 - 20.86 กรัม โดยพันธุ์MJU1 แสดงค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 20.86 กรัม และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU80 (20.84 กรัม) พันธุ์ MJU2 (20.35 กรัม) พันธุ์ MJU3 (18.44 กรัม) พันธุ์ MJU60 (16.36 กรัม) และพันธุ์ MJU75 แสดงค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 15.65 กรัม (ตาราง 8)

น้ำหนัก 100 เมล็ด มีพิสัยตั้งแต่ 50.74 - 77.51 กรัม โดยพันธุ์ MJU80 แสดงค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 77.51 กรัม และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU75 (75.26 กรัม) และพันธุ์ MJU60 (73.15 กรัม) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับ พันธุ์ MJU1 (57.71 กรัม) พันธุ์ MJU2 (55.04 กรัม) และพันธุ์ MJU3 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 50.74 กรัม (ตาราง 8)

เปอร์เซ็นต์การกะเทาะเปลือก มีพิสัยตั้งแต่ 59.86 - 88.78 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ MJU80 แสดงค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 88.78 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU60 (86.40 เปอร์เซ็นต์) แต่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU75 (77.54 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU1 (63.49 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU2 (61.27 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU3 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 59.86 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 8)

เปอร์เซ็นต์ความชื้น มีพิสัยตั้งแต่ 7.60 - 9.94 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ MJU75 แสดงค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 9.94 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับ 3 พันธุ์ ดังนี้ พันธุ์ MJU2 (8.70 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU 1 (8.43 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU80 (8.23 เปอร์เซ็นต์) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.05$) กับพันธุ์ MJU60 (7.76 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU3 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 7.60 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 8)

ผลผลิตฝักสดต่อไร่ มีพิสัยตั้งแต่ 306.93 - 579.84 กิโลกรัม โดยพันธุ์ MJU1 แสดงค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 579.84 กิโลกรัม และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU80 (490.12 กิโลกรัม) และพันธุ์ MJU2 (471.50 กิโลกรัม) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.1$) กับพันธุ์ MJU75 (397.75 กิโลกรัม) พันธุ์ MJU3 (317.82 กิโลกรัม) และพันธุ์ MJU60 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 306.93 กิโลกรัม (ตาราง 8)

ผลผลิตฝักแห้งต่อไร่ มีพิสัยตั้งแต่ 133.47 - 290.15 กิโลกรัม โดยพันธุ์ MJU1 แสดงค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 290.15 กิโลกรัม และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU80 (265.10 กิโลกรัม) และพันธุ์ MJU2 (244.10 กิโลกรัม) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.1$) กับพันธุ์ MJU75 (180.01 กิโลกรัม) พันธุ์ MJU3 (162.39 กิโลกรัม) และพันธุ์ MJU60 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 133.47 กิโลกรัม (ตาราง 8)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วลิสง 6 พันธุ์

สีของลำต้นที่อายุ 30 วันหลังงอก แบ่งได้ 3 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มสีน้ำตาลแดงจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MJU80 และพันธุ์ MJU1 2) กลุ่มสีน้ำตาลจำนวน 1 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU2 และ 3) กลุ่มสีเขียว จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU3 (ตาราง 9)

สีของลำต้นที่อายุ 60 วันหลังงอก แบ่งได้ 3 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มสีน้ำตาลแดงจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MJU1 และพันธุ์ MJU3 2) กลุ่มสีน้ำตาลเข้มจำนวน 1 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU2 และ 3) กลุ่มสีเขียวจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MJU80 พันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 (ตาราง 9)

สีกลีบดอก ถั่วลิสงทั้ง 6 พันธุ์มีกลีบดอกสีเหลือง (ตาราง 9)

สีวงขอบดอก แบ่งได้ 2 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มสีแดงเข้มจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MJU80 และพันธุ์ MJU2 2) กลุ่มสีแดงจำนวน 4 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU1 พันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU3 (ตาราง 9)

สีใบ แบ่งได้ 3 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มสีเขียวเข้มจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MJU80 และพันธุ์ MJU60 2) กลุ่มสีเขียวอ่อนจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MJU2 และพันธุ์ MJU3 และ3) กลุ่มสีเขียวมี 2 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU1 และพันธุ์ MJU75 (ตาราง 9)

ทรงพุ่ม แบ่งได้ 2 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มทรงพุ่มแบบแผ่เลื้อยจำนวน 4 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU80 พันธุ์ MJU2 พันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 และ2) กลุ่มทรงพุ่มตั้งตรงจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MJU1 และพันธุ์ MJU3 (ตาราง 9)

ตำแหน่งดอก แบ่งได้ 2 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มลำต้นหลักไม่มีดอก มีดอกเฉพาะที่กิ่งแขนงจำนวน 4 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU80 พันธุ์ MJU2 พันธุ์ MJU1 และพันธุ์ MJU75 และ 2) กลุ่มมีตอกทั้งบนลำต้นหลักและกิ่งแขนงจำนวน 2 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU3 (ตาราง 9)

สีเยื่อหุ้มเมล็ดฝักสด แบ่งได้ 2 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มเยื่อหุ้มเมล็ดสีแดงสดจำนวน 2 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU80 และพันธุ์ MJU2 และ2) กลุ่มเยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพูจำนวน 4 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU1 พันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU3 (ตาราง 9)

สีเยื่อหุ้มเมล็ดฝักแห้ง แบ่งได้ 3 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มเยื่อหุ้มเมล็ดสีแดงจำนวน 1 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MJU80 2) กลุ่มเยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงจำนวน 1 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU2 3) กลุ่มเยื่อหุ้มเมล็ดสีน้ำตาลจำนวน 4พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU1 พันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU3 (ตาราง 9)

เส้นลายฝัก แบ่งได้ 2 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มเส้นลายฝักชัดเจนจำนวน 5 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU80 พันธุ์ MJU2 พันธุ์ MJU1 พันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 2) กลุ่มเส้นลายฝักไม่ชัดเจน จำนวน 1 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU3 (ตาราง 9)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วลิสง 6 พันธุ์ที่ปลูกในฤดูฝนและฤดูแล้งไม่แตกต่างกัน

ตาราง 9 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วลิสง 6 พันธุ์

พันธุ์	สีลำต้น ที่30วัน	สีลำต้น ที่60วัน	สีกลีบ ดอก	สีวง ขอบ ดอก	สีใบ	ทรงพุ่ม	ตำแหน่งดอก	สีเยื่อหุ้ม เมล็ด (สด/แห้ง)	เส้นลาย ฝัก
MJU1	น้ำตาลแดง	น้ำตาลแดง	เหลือง	แดง	เขียว	ตั้งตรง	ลำต้นหลักไม่มีดอก มีดอกที่กิ่งแขนง	ชมพู/น้ำตาล	ชัดเจน
MJU2	น้ำตาล	น้ำตาลเข้ม	เหลือง	แดงเข้ม	เขียวอ่อน	แผ่เลื้อย	ลำต้นหลักไม่มีดอก มีดอกที่กิ่งแขนง	แดงสด/ม่วง	ชัดเจน
MJU3	เขียว	น้ำตาลแดง	เหลือง	แดง	เขียวอ่อน	ตั้งตรง	ลำต้นหลักและกิ่งแขนง	ชมพู/น้ำตาล	ไม่ชัดเจน
MJU60	เขียว	เขียว	เหลือง	แดง	เขียวเข้ม	แผ่เลื้อย	ลำต้นหลักและกิ่งแขนง	ชมพู/น้ำตาล	ชัดเจน
MJU75	เขียว	เขียว	เหลือง	แดง	เขียว	แผ่เลื้อย	ลำต้นหลักไม่มีดอก มีดอกที่กิ่งแขนง	ชมพู/น้ำตาล	ชัดเจน
MJU80	น้ำตาลแดง	เขียว	เหลือง	แดงเข้ม	เขียวเข้ม	แผ่เลื้อย	ลำต้นหลักไม่มีดอก มีดอกที่กิ่งแขนง	แดงสด/แดง	ชัดเจน

ผลการทดลองที่ 2 การศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์

ผลการเปรียบเทียบความงอกมาตรฐานของเมล็ดถั่วลิสงหลังการทำลายการพักตัวที่ 7 วัน 14 วัน และ 21 วันหลังเพาะในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553

เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงหลังการทำลายการพักตัวที่ 7 วัน

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 7 วัน หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า วิธีการทำลายการพักตัว และพันธุ์ถั่วลิสง มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วลิสงกับวิธีการทำลายการพักตัว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตาราง 10)

ตาราง 10 ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัว ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553

Source	df	Mean Square		
		เปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 7 วัน#	เปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 14 วัน##	เปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 21 วัน##
Treatment	17	299.12**	1812.25**	1996.89**
Variety(A)	2	510.02**	5127.37**	6268.82**
Method(B)	5	620.05**	3576.08**	3927.93**
AxB	10	96.47	267.31**	176.98**
Error	54	82.03	42.52	36.95
CV (%)		28.01	19.47	16.44

หมายเหตุ: ** หมายความว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ $p \leq 0.01$

\# แปลงข้อมูลด้วย $asin\sqrt{x+\frac{1}{6}}$

\## แปลงข้อมูลด้วย $asin\sqrt{(y+\frac{3}{8})/(n+\frac{3}{4})}$

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 7 วันหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า

ปัจจัยของพันธุ์ถั่วลิสง พบว่า ค่าเฉลี่ยความงอกที่ 7 วัน มีพิสัยตั้งแต่ 4.83 เปอร์เซ็นต์ ถึง 19.17 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU75 แสดงค่าเฉลี่ยความงอกเท่ากับ 19.17 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU60 (15.33 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU80 (4.83 เปอร์เซ็นต์) (ตาราง 11)

ปัจจัยของวิธีการทำลายการพักตัว พบว่า ค่าเฉลี่ยความงอกที่ 7 วันหลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 0.33 เปอร์เซ็นต์ ถึง 23.67 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกหลังทำลายการพักตัวสูงที่สุด เท่ากับ 23.67 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (23.00 เปอร์เซ็นต์) วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (20.67 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (8.33 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับวิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านการทำลายการพักตัว (2.67 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการอบเมล็ดด้วยก้อนแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยความงอกต่ำที่สุด เท่ากับ 0.33 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 11)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วลิสงกับวิธีการทำลายการพักตัว พบว่า ความงอกหลังทำลายการพักตัวที่ 7 วัน มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 36.00 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 7 วันสูงที่สุด เท่ากับ 36.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (35.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (32.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (31.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (21.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (18.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (15.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (13.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (13.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (12.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศา

เซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (1.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (1.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU80 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง พันธุ์ MJU60 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง และพันธุ์ MJU75 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำที่สุดเท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 11)

ตาราง 11 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังทำลายการพักตัว ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553

พันธุ์ (ปัจจัย A)	วิธีการ (ปัจจัย B)	เปอร์เซ็นต์ความงอก*		
		7 วัน#	14 วัน##	21 วัน##
MJU60		15.33 a	43.17 a	51.00 a
MJU75		19.17 a	47.00 a	53.00 a
MJU80		4.83 b	10.17 b	12.50 b
	ไม่ผ่านการทำลายการพักตัว	2.67 b	8.00 c	10.33 c
	อบด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง	0.33 b	7.00 c	12.33 c
	อบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	8.33 ab	16.00 b	19.67 b
	อบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	23.00 a	57.00 a	60.00 a
	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	23.67 a	58.00 a	65.67 a
	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	20.67 a	54.67 a	65.00 a
MJU60		0.00	11.00 cde	14.00 bc
MJU75	ไม่ผ่านการทำลายการพักตัว	0.00	13.00 cde	17.00 bc
MJU80		0.00	0.00 e	0.00 d
MJU60		0.00	10.00 cde	16.00 bc
MJU75	อบด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง	1.00	11.00 cde	21.00 bc
MJU80		0.00	0.00 e	0.00 d

ตาราง 11 (ต่อ)

พันธุ์ (ปัจจัย A)	วิธีการ (ปัจจัย B)	เปอร์เซ็นต์ความงอก*		
		7 วัน#	14 วัน##	21 วัน##
MJU60	อบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	13.00	27.00 c	31.00 b
MJU75		12.00	21.00 cd	28.00 bc
MJU80		0.00	0.00 e	0.00 d
MJU60	อบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	32.00	81.00 ab	81.00 a
MJU75		36.00	83.00 a	88.00 a
MJU80		1.00	7.00 de	11.00 c
MJU60	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	21.00	69.00 ab	84.00 a
MJU75		35.00	76.00 ab	79.00 a
MJU80		15.00	29.00 c	34.00 b
MJU60	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	18.00	61.00 b	80.00 a
MJU75		31.00	78.00 ab	85.00 a
MJU80		13.00	25.00 c	30.00 b

หมายเหตุ: *ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Student - Newman - Keuls Test

#แปลงข้อมูลด้วย $asin\sqrt{x+\frac{1}{6}}$ ##แปลงข้อมูลด้วย $asin\sqrt{(y+\frac{3}{8})/(n+\frac{3}{4})}$

เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัวที่ 14 วัน

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 14 วัน หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า วิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ถั่วลิสง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำลายการพักตัวกับพันธุ์ถั่วลิสง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) (ตาราง 10)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 14 วันหลังการทำลายการพักตัวที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า

ปัจจัยของพันธุ์ถั่วลิสง พบว่า ค่าเฉลี่ยความงอกที่ 14 วันหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 10.17 เปอร์เซ็นต์ ถึง 47.00 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU75 แสดงค่าเฉลี่ยความงอก 47.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU60 (43.17 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU80 (10.17 เปอร์เซ็นต์) (ตาราง 11)

ปัจจัยของวิธีการทำลายการพักตัว พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 14 วัน หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 7.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 58.00 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกหลังทำลายการพักตัวสูงที่สุด เท่ากับ 58.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (57.00 เปอร์เซ็นต์) วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (54.67 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (16.00 เปอร์เซ็นต์) วิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านการทำลายการพักตัว (8.00 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยความงอกต่ำที่สุด เท่ากับ 7.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 11)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วลิสงกับวิธีการทำลายการพักตัว พบว่าความงอกหลังการทำลายการพักตัวที่ 14 วัน มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 83.00 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบถั่วลิสงทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 14 วันสูงที่สุด เท่ากับ 83.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (81.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (78.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการ

ทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (76.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (69.00 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (61.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (29.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (27.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (25.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (21.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (13.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (11.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (11.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (10.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (7.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU80 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง และพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยความงอก ที่ 14 วันต่ำที่สุด เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 11)

เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัวที่ 21 วัน

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 21 วันหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า วิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ถั่วลิสง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำลายการพักตัวกับพันธุ์ถั่วลิสง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) (ตาราง 10)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 21 วันหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า

ปัจจัยของพันธุ์ถั่วลิสง พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 21 วันหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 12.50 เปอร์เซ็นต์ ถึง

53.00 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU75 แสดงค่าเฉลี่ยความงอก เท่ากับ 53.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU60 (51.00 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU80 (12.50 เปอร์เซ็นต์) (ตาราง 11)

ปัจจัยของวิธีการทำลายการพักตัว พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 21 วันหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 10.33 เปอร์เซ็นต์ ถึง 65.67 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังทำลายการพักตัวสูงที่สุด เท่ากับ 65.67 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (65.00 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (60.00 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (19.67 เปอร์เซ็นต์) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (12.33 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านการทำลายการพักตัว แสดงค่าเฉลี่ยความงอกต่ำสุด เท่ากับ 10.33 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 11)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วลิสงกับวิธีการทำลายการพักตัว พบว่าค่าเฉลี่ยความงอกหลังการทำลายการพักตัวที่ 21 วัน มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 88.00 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน สูงที่สุด เท่ากับ 88.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (85.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (84.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (81.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (80.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (79.00 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (34.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (31.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (30.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (28.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการ

ทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (21.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (17.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (16.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (14.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (11.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU80 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง และพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 21 วันต่ำที่สุด เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 11)

ผลการเปรียบเทียบความงอกมาตรฐานของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัวที่ 21 วัน หลังเพาะ ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553

เปอร์เซ็นต์ความงอกหลังการทำลายการพักตัวที่ 21 วัน หลังเพาะ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า วิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ถั่วลิสง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำลายการพักตัวกับพันธุ์ถั่วลิสง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) (ตาราง 12)

ตาราง 12 ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัว ที่ 21 วันหลังเพาะในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553

Source	df	Mean Square			
		เปอร์เซ็นต์ความงอก##	เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ#	เปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย#	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสด##
Treatment	17	1996.89**	14.98*	10.53	2095.07**
Variety(A)	2	6268.82**	4.00	1.04	5516.27**
Method(B)	5	3297.93**	32.16**	16.40	4462.10**
AxB	10	176.98**	8.59	9.49	227.32**
Error	54	36.95	7.71	19.25	25.02
CV (%)		16.44	10.54	14.36	11.57

หมายเหตุ: * หมายความว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ $p \leq 0.05$

** หมายความว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ $p \leq 0.01$

แปลงข้อมูลด้วย $asin\sqrt{x + \frac{1}{6}}$

แปลงข้อมูลด้วย $asin\sqrt{(y + \frac{3}{8})/(n + \frac{3}{4})}$

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า

ปัจจัยของพันธุ์ถั่วลิสง พบว่า ค่าเฉลี่ยความงอกหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการของถั่วลิสง 3 พันธุ์ มีพิสัยตั้งแต่ 12.50 เปอร์เซ็นต์ ถึง 53.00 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU75 แสดงค่าเฉลี่ยความงอกเท่ากับ 53.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU60 (50.17 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU80 (12.50 เปอร์เซ็นต์) (ตาราง 13)

ปัจจัยของวิธีการทำลายการพักตัว พบว่า ค่าเฉลี่ยความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 10.33 เปอร์เซ็นต์ ถึง 65.67 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟอน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกหลังทำลายการพักตัวสูงที่สุด เท่ากับ 65.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟอน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (65.00 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (60.00 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติ

อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)กับวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (19.67 เปอร์เซ็นต์) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (12.33 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านการทำลายการพักตัว แสดงค่าเฉลี่ยความงอกต่ำที่สุด เท่ากับ 10.33 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 13)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วลิสงกับวิธีการทำลายการพักตัว พบว่าความงอกหลังการทำลายการพักตัวที่ 21 วัน มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 88.00 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกสูงที่สุดที่ 21 วัน เท่ากับ 88.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติ($p>0.05$) กับพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (85.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (84.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (81.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (80.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (79.00 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)กับพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (34.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (31.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (30.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (28.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (21.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (17.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (16.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (14.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (11.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU80 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง และพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วันต่ำที่สุด เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 13)

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังทำลายการพักตัวที่ 21 วันหลังเพาะในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553

พันธุ์ (ปัจจัยA)	วิธีการ (ปัจจัย B)	เปอร์เซ็นต์ความงอก##	เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ #	เปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย#	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสด##
MJU60		50.17 a	2.67	9.33	37.83 b
MJU75		53.00 a	3.00	8.83	35.17 b
MJU80		12.50 b	3.83	9.33	74.33 a
	ไม่ผ่านการทำลายการพักตัว	10.33 c	0.00 b	8.67	81.00 a
	อบด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง	12.33 c	1.67 b	10.00	76.00 a
	อบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	19.67 b	4.33 ab	8.00	68.00 b
	อบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	60.00 a	2.33 b	12.67	25.00 cd
	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	64.00 a	4.00 ab	7.33	24.67 c
	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	65.00 a	6.67 a	8.33	20.00 d
MJU60	ไม่ผ่านการทำลายการพักตัว	14.00 bc	0.00	11.00	75.00 bc
MJU75		17.00 bc	0.00	8.00	75.00 bc
MJU80		0.00 d	0.00	7.00	93.00 a
MJU60	อบด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง	16.00 bc	2.00	9.00	73.00 bc
MJU75		21.00 bc	3.00	12.00	64.00 cd
MJU80		0.00 d	0.00	9.00	91.00 a

ตาราง 13 (ต่อ)

พันธุ์ (ปัจจัยA)	วิธีการ (ปัจจัย B)	เปอร์เซ็นต์ ความงอก[##]	เปอร์เซ็นต์ ต้นกล้าผิดปกติ [#]	เปอร์เซ็นต์ เมล็ดตาย[#]	เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสด[##]
MJU60		31.00 b	1.00	5.00	63.00 cd
MJU75	อบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	28.00 bc	7.00	9.00	56.00 d
MJU80		0.00 d	5.00	10.00	85.00 ab
MJU60		81.00 a	4.00	11.00	4.00 ef
MJU75	อบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสนาน 72 ชั่วโมง	88.00 a	0.00	11.00	1.00 f
MJU80		11.00 c	3.00	16.00	70.00 cd
MJU60		79.00 a	4.00	10.00	7.00 ef
MJU75	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	79.00 a	2.00	6.00	13.00 e
MJU80		34.00 b	6.00	6.00	54.00 d
MJU60		80.00 a	5.00	10.00	5.00 ef
MJU75	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	85.00 a	6.00	7.00	2.00 f
MJU80		30.00 b	9.00	8.00	53.00 d

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Student-Newman-Keuls Test

[#]แปลงข้อมูลด้วย $asin\sqrt{x+\frac{1}{6}}$ และ [##]แปลงข้อมูลด้วย $asin\sqrt{(y+\frac{3}{8})/(n+\frac{3}{4})}$

เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติหลังการทำลายการพักตัวที่ 21 วัน หลังเพาะ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติของถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า วิธีการทำลายการพักตัว มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) ส่วนพันธุ์ถั่วลิสงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำลายการพักตัวกับพันธุ์ถั่วลิสง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตาราง 12)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติของถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า

ปัจจัยของพันธุ์ถั่วลิสง พบว่า ค่าเฉลี่ยต้นกล้าผิดปกติหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 2.67 เปอร์เซ็นต์ ถึง 3.83 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 แสดงค่าเฉลี่ยต้นกล้าผิดปกติสูงที่สุดเท่ากับ 3.83 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU75 (3.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU60 (2.67 เปอร์เซ็นต์) (ตาราง 13)

ปัจจัยของวิธีการทำลายการพักตัว พบว่า ค่าเฉลี่ยต้นกล้าผิดปกติหลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 6.67 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยต้นกล้าผิดปกติหลังทำลายการพักตัวสูงที่สุดเท่ากับ 6.67 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติ($p > 0.05$) กับวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (4.33 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (4.00 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)กับวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (2.33 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (1.67 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านการทำลายการพักดัว ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต้นกล้าผิดปกติ ที่ 21 วันต่ำที่สุด เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 13)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วลิสงกับวิธีการทำลายการพักดัว พบว่าต้นกล้าผิดปกติหลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 9.00 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยต้นกล้าผิดปกติสูงที่สุด เท่ากับ 9.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (7.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (6.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (6.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (5.00

เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (4.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (4.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (3.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (3.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (2.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (2.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (1.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU80 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง พันธุ์ MJU60 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU75 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว และพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต้นกล้าผิดปกติ ที่ 21 วันต่ำที่สุด เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 13)

เปอร์เซ็นต์เมล็ดตายหลังการทำลายการพักตัวที่ 21 วัน หลังเพาะ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายของถั่วลิสง 3 พันธุ์ หลังการทำลายการพักตัว ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า วิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ถั่วลิสง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำลายการพักตัวกับพันธุ์ถั่วลิสง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (p>0.05) (ตาราง 12)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายของถั่วลิสง 3 พันธุ์ หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า

ปัจจัยของพันธุ์ถั่วลิสง พบว่า ค่าเฉลี่ยเมล็ดตายหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 8.83 เปอร์เซ็นต์ ถึง 9.33 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU80 แสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดตายเท่ากัน เท่ากับ 9.33 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ MJU75 แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.83 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 13)

ปัจจัยของวิธีการทำลายการพักตัว พบว่า ค่าเฉลี่ยเมล็ดตายหลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 7.33 เปอร์เซ็นต์ ถึง 12.67 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศา

เซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายสูงที่สุด เท่ากับ 12.67 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการอบเมล็ดด้วยก้อนแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (10.00 เปอร์เซ็นต์) วิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านการทำลายการพักตัว (8.67 เปอร์เซ็นต์) วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (8.33 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (8.00 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดตายต่ำที่สุด เท่ากับ 7.33 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 13)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วลิสงกับวิธีการทำลายการพักตัว พบว่าค่าเฉลี่ยเมล็ดตายหลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 5.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 16.00 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดตายสูงที่สุด เท่ากับ 16.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (12.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (11.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (11.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (11.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (10.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (10.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (10.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (9.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (9.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (9.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (8.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (8.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (7.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (7.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (6.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (6.00

เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดตายต่ำที่สุด เท่ากับ 5.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 13)

เปอร์เซ็นต์เมล็ดสดของถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ ที่ 21 วัน หลังเพาะ ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2553

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดสดของถั่วลิสง 3 พันธุ์ หลังทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า วิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ถั่วลิสง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำลายการพักตัวกับพันธุ์ถั่วลิสง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) (ตาราง 12)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดสดของถั่วลิสง 3 พันธุ์ หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า

ปัจจัยของพันธุ์ถั่วลิสง พบว่า ค่าเฉลี่ยเมล็ดสดหลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 35.17 เปอร์เซ็นต์ ถึง 74.33 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 แสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดสดเท่ากับ 74.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU60 (37.83 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU60 (35.17 เปอร์เซ็นต์) (ตาราง 13)

ปัจจัยของวิธีการทำลายการพักตัว พบว่า ค่าเฉลี่ยเมล็ดสดหลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 20.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 81.00 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการเปรียบเทียบที่เมล็ดไม่ผ่านการทำลายการพักตัว แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดสดสูงที่สุด เท่ากับ 81.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (76.00 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (68.00 เปอร์เซ็นต์) วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (25.00 เปอร์เซ็นต์) วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (24.67 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดสดต่ำที่สุด เท่ากับ 20.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 13)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วลิสงกับวิธีการทำลายการพักตัว พบว่าค่าเฉลี่ยเมล็ดสดหลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 1.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 93.00 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ MJU80 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว แสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดสดหลังทำลายการพักตัวสูงที่สุด เท่ากับ 93.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (91.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลาย

การพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (85.00 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU60 ที่เมล็ดไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (75.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่เมล็ดไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (75.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (73.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (70.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (64.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (63.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (56.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (54.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (53.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (13.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (5.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (4.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (2.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดสดหลังทำลายการพักตัวต่ำที่สุด เท่ากับ 1.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 13)

เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตและความไม่มีชีวิตของเมล็ดสดหลังการทำลายการพักตัวในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2553

เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของเมล็ดสดหลังการทำลายการพักตัว

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก(เมล็ดสด)หลังผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 71.43 เปอร์เซ็นต์ ถึง 100.00 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี แสดงค่าเฉลี่ยความมีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก (เมล็ดสด) ดังนี้ 1) เมล็ดที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว เท่ากับ 98.67

เปอร์เซ็นต์ 2) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 93.06 เปอร์เซ็นต์ 3) วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 98.41 เปอร์เซ็นต์ 4)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ 5)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 71.43 เปอร์เซ็นต์ และ6)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 14)

ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ MJU 75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก (เมล็ดสด) ดังนี้ 1) เมล็ดที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (98.67 เปอร์เซ็นต์) 2) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 92.19 เปอร์เซ็นต์ 3) วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ 4)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ 5)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 92.31 เปอร์เซ็นต์ และ6)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 14)

และถั่วลิสงพันธุ์ MJU 80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี แสดงค่าเฉลี่ยความมีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก (เมล็ดสด) ดังนี้ 1) เมล็ดที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว เท่ากับ 89.25 เปอร์เซ็นต์ 2) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 93.41 เปอร์เซ็นต์ 3) วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 88.24 เปอร์เซ็นต์ 4)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 84.29 เปอร์เซ็นต์ 5)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 85.19 เปอร์เซ็นต์ และ6)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 83.02 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 14)

เปอร์เซ็นต์ความไม่มีชีวิตของเมล็ดสดหลังการทำลายการพักตัว

ค่าเฉลี่ยความไม่มีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก(เมล็ดสด)หลังผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 28.57 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี แสดงค่าเฉลี่ยความมีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก (เมล็ดสด) ดังนี้ 1) เมล็ดที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว เท่ากับ 1.33 เปอร์เซ็นต์ 2) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 6.94 เปอร์เซ็นต์ 3) วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 1.59 เปอร์เซ็นต์ 4)วิธีการอบทั้ง

ฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ 5)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 28.57 เปอร์เซ็นต์ และ6)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 14)

ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ MJU 75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี แสดงค่าเฉลี่ยความไม่มีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก (เมล็ดสด) ดังนี้ 1) เมล็ดที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว เท่ากับ 1.33 เปอร์เซ็นต์ 2) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 7.80 เปอร์เซ็นต์ 3) วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ 4)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ 5)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 7.69 เปอร์เซ็นต์ และ 6)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 14)

และถั่วลิสงพันธุ์ MJU 80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี แสดงค่าเฉลี่ยความไม่มีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก (เมล็ดสด) ดังนี้ 1) เมล็ดที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว เท่ากับ 10.75 เปอร์เซ็นต์ 2) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 6.59 เปอร์เซ็นต์ 3) วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 11.76 เปอร์เซ็นต์ 4)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 15.71 เปอร์เซ็นต์ 5)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 14.81 เปอร์เซ็นต์ และ6)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 16.98 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 14)

ตาราง 14 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตและไม่มีชีวิตของเมล็ดสดที่ไม่งอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัวที่แตกต่างกัน6 วิธีการที่ 21 วัน หลังเพาะ ในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2553

พันธุ์	วิธีการ	จำนวนเมล็ดสด[ก]	จำนวนเมล็ดมีชีวิต (เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิต)[ข]	จำนวนเมล็ดไม่มีชีวิต (เปอร์เซ็นต์ความไม่มีชีวิต)[ก]
MJU60	ไม่ผ่านการทำลายการพักตัว	18.75	18.50 (98.67)	0.25 (1.33)
MJU75		18.75	18.50 (98.67)	0.25 (1.33)
MJU80		23.25	20.75 (89.25)	2.50 (10.75)
MJU60	อบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์นาน 72 ชั่วโมง	18.00	16.75 (93.06)	1.25 (6.94)
MJU75		16.00	14.75 (92.19)	1.25 (7.80)
MJU80		22.75	21.25 (93.41)	1.50 (6.59)
MJU60	อบเมล็ดที่อุณหภูมิ50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	15.75	15.50 (98.41)	0.25 (1.59)
MJU75		14.00	14.00 (100.00)	0.00 (0.00)
MJU80		22.25	18.75(88.24)	2.50 (11.76)
MJU60	อบทั้งฝักที่อุณหภูมิ50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	1.00	1.00 (100.00)	0.00 (0.00)
MJU75		0.25	0.25 (100.00)	0.00 (0.00)
MJU80		17.50	14.75(84.29)	2.75(15.71)

ตาราง 14 (ต่อ)

พันธุ์	วิธีการ	จำนวนเมล็ดสด[ก]	จำนวนเมล็ดมีชีวิต (เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิต)[ข]	จำนวนเมล็ดไม่มีชีวิต (เปอร์เซ็นต์ความไม่มีชีวิต)[ค]
MJU60		1.75	1.25 (71.43)	0.50 (28.57)
MJU75	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 0.83 x 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	3.25	3.00 (92.31)	0.25 (7.69)
MJU80		13.50	11.50 (85.19)	2.00 (14.81)
MJU60		1.25	1.25 (100.00)	0.00 (0.00)
MJU75	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 1.66 x 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	0.50	0.50 (100.00)	0.00 (0.00)
MJU80		13.25	11.00 (83.02)	2.25 (16.98)

หมายเหตุ : ก = ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดสด 4 ซ้ำ ข = จำนวนเมล็ดมีชีวิต/จำนวนเมล็ดสด × 100 ค = จำนวนเมล็ดไม่มีชีวิต/จำนวนเมล็ดสด × 100

ผลการเปรียบเทียบความงอกมาตรฐานของเมล็ดถั่วลิสงหลังการทำลายการพักตัว ที่ 7 วัน 14 วัน และ 21 วันหลังเพาะในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2554

เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงหลังการทำลายการพักตัวที่ 7 วัน

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 7 วัน หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า วิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ถั่วลิสง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำลายการพักตัวกับพันธุ์ถั่วลิสง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) (ตาราง 15)

ตาราง 15 ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัว ในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2554

Source	df	Mean Square		
		เปอร์เซ็นต์ความงอก ที่ 7 วัน#	เปอร์เซ็นต์ความงอก ที่ 14 วัน ##	เปอร์เซ็นต์ความงอก ที่ 21 วัน ##
Treatment	17	1289.40**	2028.27**	2206.30**
Variety(A)	2	2440.35**	4773.63**	5594.67**
Method(B)	5	2687.13**	4422.68**	4826.54**
A x B	10	360.33**	281.99**	218.51**
Error	54	58.75	94.49	83.14
CV (%)		32.97	29.76	25.31

หมายเหตุ: ** หมายความว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ $p \leq 0.01$

\# แปลงข้อมูลด้วยสูตร $asin\sqrt{x+\frac{1}{6}}$

\## แปลงข้อมูลด้วยสูตร $asin\sqrt{(y+\frac{3}{8})/(n+\frac{3}{4})}$

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 7 วันหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า

ปัจจัยของพันธุ์ถั่วลิสง พบว่า ค่าเฉลี่ยความงอกที่ 7 วันหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 4.22 เปอร์เซ็นต์ ถึง 32.00 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสง

พันธุ์ MJU75 แสดงค่าเฉลี่ยความงอกสูงที่สุด เท่ากับ 32.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU60 (31.11 เปอร์เซ็นต์) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU80 (4.22 เปอร์เซ็นต์) (ตาราง 16)

ปัจจัยของวิธีการทำลายการพักตัว พบว่า ค่าเฉลี่ยความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 7 วันหลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 44.44 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกหลังทำลายการพักตัวสูงที่สุด เท่ากับ 44.44 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (41.33 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (41.33 เปอร์เซ็นต์) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) กับวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (7.56 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านการทำลายการพักตัว และวิธีการอบเมล็ดด้วยก้อนแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยความงอกต่ำที่สุด เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 16)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วลิสงกับวิธีการทำลายการพักตัว พบว่า ค่าเฉลี่ยความงอกหลังการทำลายการพักตัวที่ 7 วัน มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 69.33 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุดที่ 7 วัน เท่ากับ 69.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (66.67 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (62.67 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (61.33 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (50.67 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (45.33 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (12.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (12.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (10.67 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (9.33 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (4.00

เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU60 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU75 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU80 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง และพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยความงอกต่ำที่สุด เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 16)

ตาราง 16 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังทำลายการพักตัว ที่ปลูกในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2554

พันธุ์ (ปัจจัย A)	วิธีการ (ปัจจัย B)	เปอร์เซ็นต์ความงอก*		
		7 วัน#	14 วัน##	21 วัน##
MJU60		31.11 a	44.67 a	49.83 a
MJU75		32.00 a	42.50 a	49.00 a
MJU80		4.22 b	10.33 b	13.00 b
	ไม่ผ่านการทำลายการพักตัว	0.00 c	6.00 c	8.00 c
	อบด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง	0.00 c	4.67 c	11.00 c
	อบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	7.56 b	12.67 c	15.00 c
	อบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	41.33 a	50.33 b	53.33 b
	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	44.44 a	64.00 a	69.67 a
	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	41.33 a	57.33 ab	66.67 a
MJU60		0.00 b	11.00 bc	13.00 bc
MJU75	ไม่ผ่านการทำลายการพักตัว	0.00 b	7.00 bc	11.00 bc
MJU80		0.00 b	0.00 c	0.00 c
MJU60		0.00 b	9.00 bc	15.00 bc
MJU75	อบด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง	0.00 b	5.00 bc	18.00 bc
MJU80		0.00 b	0.00 c	0.00 c

ตาราง 16 (ต่อ)

พันธุ์ (ปัจจัย A)	วิธีการ (ปัจจัย B)	เปอร์เซ็นต์ความงอก*		
		7 วัน#	14 วัน##	21 วัน##
MJU60	อบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	10.67 b	23.00 bc	29.00 b
MJU75		12.00 b	15.00 bc	16.00 bc
MJU80		0.00 b	0.00 c	0.00 c
MJU60	อบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	69.33 a	72.00 a	74.00 a
MJU75		50.67 a	70.00 a	75.00 a
MJU80		4.00 b	9.00 bc	11.00 bc
MJU60	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	61.33 a	86.00 a	88.00 a
MJU75		62.67 a	81.00 a	92.00 a
MJU80		9.33 b	25.00 b	29.00 b
MJU60	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	45.33 a	67.00 a	80.00 a
MJU75		66.67 a	77.00 a	82.00 a
MJU80		12.00 b	28.00 b	38.00 b

หมายเหตุ: *ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Student – Newman - Keuls Test

#แปลงข้อมูลด้วยสูตร $asin\sqrt{x+\frac{1}{6}}$ และ ##แปลงข้อมูลด้วยสูตร $asin\sqrt{(y+\frac{3}{8})/(n+\frac{3}{4})}$

เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงหลังการทำลายการพักตัวที่ 14 วัน

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ที่ 14 วัน หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า วิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ถั่วลิสง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำลายการพักตัวกับพันธุ์ถั่วลิสง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) (ตาราง 15)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 14 วันหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า

ปัจจัยของพันธุ์ถั่วลิสง พบว่า ค่าเฉลี่ยความงอกที่ 14 วันหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 10.33 เปอร์เซ็นต์ ถึง 44.67 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 แสดงค่าเฉลี่ยความงอกสูงที่สุดเท่ากับ 44.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU75 (42.50 เปอร์เซ็นต์) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU80 (10.33 เปอร์เซ็นต์) (ตาราง 16)

ปัจจัยของวิธีการทำลายการพักตัว พบว่า ค่าเฉลี่ยความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 14 วัน หลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 4.67 เปอร์เซ็นต์ ถึง 64.00 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกหลังทำลายการพักตัวสูงที่สุด เท่ากับ 64.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (57.33 เปอร์เซ็นต์)แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (50.33 เปอร์เซ็นต์) วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (12.67 เปอร์เซ็นต์) วิธีการที่เมล็ดวิธีไม่ผ่านการทำลายการพักตัว (6.00 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกต่ำที่สุด เท่ากับ 4.67 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 16)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วลิสงกับวิธีการทำลายการพักตัว พบว่าความงอกหลังการทำลายการพักตัวที่ 14 วัน มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 86.00 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกหลังการทำลายการพักตัวสูงที่สุดที่ 14 วัน เท่ากับ 86.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (81.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (77.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72

ชั่วโมง (72.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (70.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่สารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (67.00 เปอร์เซ็นต์) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (28.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (25.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ด 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (23.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (15.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (11.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (9.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (9.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (7.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (5.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU80 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง และพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยความงอกต่ำที่สุด เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 16)

เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงหลังการทำลายการพักตัวที่ 21 วัน

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ที่ 21 วัน หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า วิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ถั่วลิสง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำลายการพักตัวกับพันธุ์ถั่วลิสง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) (ตาราง 15)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 21 วันหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า

ปัจจัยของพันธุ์ถั่วลิสง พบว่า ค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วันหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 13.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 49.83 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 แสดงค่าเฉลี่ยความงอก 49.83 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU75

(49.00 เปอร์เซ็นต์) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU80 (13.00 เปอร์เซ็นต์) (ตาราง 16)

ปัจจัยของวิธีการทำลายการพักตัว พบว่า ค่าเฉลี่ยความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 21 วันหลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 8.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 69.67 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกหลังทำลายการพักตัวของถั่วลิสง 3 พันธุ์สูงที่สุด เท่ากับ 69.67 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (66.67 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) กับวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (50.33 เปอร์เซ็นต์) วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (15.00 เปอร์เซ็นต์) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (11.00 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านการทำลายการพักตัว แสดงค่าเฉลี่ยความงอกต่ำที่สุด เท่ากับ 8.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 16)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วลิสงกับวิธีการทำลายการพักตัว พบว่าความงอกหลังการทำลายการพักตัวที่ 21 วัน มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 92.00 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกสูงที่สุดที่ 21 วัน เท่ากับ 92.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (88.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (82.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (80.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (75.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (74.00 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (38.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (29.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (29.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (18.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (16.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊ส

แคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (15.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (13.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (11.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (11.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU80 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง และพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกต่ำที่สุด เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 16)

ผลการเปรียบเทียบความงอกมาตรฐานของถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัว ที่ 21 วันหลังเพาะ ในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2554

เปอร์เซ็นต์ความงอกหลังการทำลายการพักตัวที่ 21 วัน หลังเพาะ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 21 วันหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า วิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ถั่วลิสง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำลายการพักตัวกับพันธุ์ถั่วลิสง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) (ตาราง 17)

ตาราง 17 ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัว ที่ 21 วันหลังเพาะ ในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2554

Source	df	Mean Square			
		เปอร์เซ็นต์ความงอก##	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสด##	เปอร์เซ็นต์เมล็ดตาย#	เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ#
Treatment	17	2206.30**	2901.42**	15.70**	13.03**
Variety(A)	2	5594.67**	6913.17**	10.60	4.41
Method(B)	5	4826.54**	6500.07**	35.48**	34.87**
A x B	10	218.51**	299.74**	6.83	3.84
Error	54	83.14	66.89	6.80	3.81
CV (%)		25.31	16.06	10.19	7.79

หมายเหตุ: ** หมายความว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ $p \leq 0.01$

\# แปลงข้อมูลด้วยสูตร $asin\sqrt{x+\frac{1}{6}}$

\## แปลงข้อมูลด้วยสูตร $asin\sqrt{(y+\frac{3}{8})/(n+\frac{3}{4})}$

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 21 วันหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า

ปัจจัยของพันธุ์ถั่วลิสง พบว่า ค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วันหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 13.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 49.83 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสง

พันธุ์ MJU60 แสดงค่าเฉลี่ยความงอกสูงที่สุดเท่ากับ 49.83 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU75 (49.00 เปอร์เซ็นต์) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU80 (13.00 เปอร์เซ็นต์) (ตาราง 18)

ปัจจัยของวิธีการทำลายการพักตัว พบว่า ค่าเฉลี่ยความงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ที่ 21 วันหลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 8.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 69.67 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกหลังทำลายการพักตัวสูงที่สุด เท่ากับ 69.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (66.67 เปอร์เซ็นต์) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (50.33 เปอร์เซ็นต์) วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (15.00 เปอร์เซ็นต์) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (11.00 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านการทำลายการพักตัว แสดงค่าเฉลี่ยความงอกต่ำที่สุด เท่ากับ 8.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 18)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วลิสงกับวิธีการทำลายการพักตัว พบว่า ค่าเฉลี่ยความงอกหลังการทำลายการพักตัวที่ 21 วัน มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 92.00 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกสูงที่สุดที่ 21 วัน เท่ากับ 92.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (88.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (82.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (80.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (75.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (74.00 เปอร์เซ็นต์) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (38.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (29.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (29.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (18.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (16.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่

ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (15.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (13.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (11.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (11.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU80 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง และพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกต่ำที่สุด เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 18)

ตาราง 18 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังทำลายการพักตัวที่ 21 วันหลังเพาะในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2554

พันธุ์ (ปัจจัยA)	วิธีการ (ปัจจัย B)	เปอร์เซ็นต์ ความงอก[##]	เปอร์เซ็นต์ ต้นกล้าผิดปกติ[#]	เปอร์เซ็นต์ เมล็ดตาย[#]	เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสด[##]
MJU60		49.83 a	1.83	2.50	45.83 b
MJU75		49.00 a	1.67	2.83	46.50 b
MJU80		13.00 b	0.67	1.00	85.33 a
	ไม่ผ่านการทำลายการพักตัว	8.00 c	0.00 b	0.00 b	92.00 a
	อบด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง	11.00 c	0.00 b	1.00 b	88.00 a
	อบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	15.00 c	0.00 b	0.33 b	84.67 a
	อบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	53.33 b	0.00 b	2.00 b	44.67 b
	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	69.67 a	2.33 b	2.67 b	25.33 c
	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	66.67 a	6.00 a	6.67 a	20.67 c
MJU60		13.00 bc	3.00	2.71	87.00 ab
MJU75	ไม่ผ่านการทำลายการพักตัว	11.00 bc	0.00	0.00	89.00 ab
MJU80		0.00 c	0.00	0.00	100.00 a
MJU60		15.00 bc	0.00	0.00	85.00 ab
MJU75	อบด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง	18.00 bc	0.00	2.00	80.00 b
MJU80		0.00 c	0.00	1.00	99.00 a

ตาราง 18 (ต่อ)

พันธุ์ (ปัจจัยA)	วิธีการ (ปัจจัย B)	เปอร์เซ็นต์ ความงอก##	เปอร์เซ็นต์ ต้นกล้าผิดปกติ#	เปอร์เซ็นต์ เมล็ดตาย#	เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสด##
MJU60	อบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	29.00 b	0.00	1.00	70.00 bc
MJU75		16.00 bc	0.00	0.00	84.00 ab
MJU80		0.00 c	0.00	0.00	100.00 a
MJU60	อบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	74.00 a	0.00	0.00	26.00 d
MJU75		75.00 a	0.00	6.00	19.00 de
MJU80		11.00 bc	0.00	0.00	89.00 ab
MJU60	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 0.83 x 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	88.00 a	2.00	5.00	5.00 e
MJU75		92.00 a	3.00	3.00	2.00 e
MJU80		29.00 b	2.00	0.00	69.00 bc
MJU60	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 1.66 x 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	80.00 a	9.00	9.00	2.00 e
MJU75		82.00 a	7.00	6.00	5.00 e
MJU80		38.00 b	2.00	5.00	55.00 c

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Student-Newman-Keuls Test

แปลงข้อมูลด้วยสูตร $asin\sqrt{x+\frac{1}{6}}$ และ ## แปลงข้อมูลด้วยสูตร $asin\sqrt{(y+\frac{3}{8})/(n+\frac{3}{4})}$

เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติหลังการทำลายการพักตัวที่ 21 วัน หลังเพาะ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติของถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า วิธีการทำลายการพักตัว มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) ส่วนพันธุ์ถั่วลิสง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำลายการพักตัวกับพันธุ์ถั่วลิสง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตาราง 17)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติของถั่วลิสง 3 พันธุ์ หลังการทำลายการพัก ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า

ปัจจัยของพันธุ์ถั่วลิสง พบว่า ค่าเฉลี่ยต้นกล้าผิดปกติหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 0.67 เปอร์เซ็นต์ ถึง 1.83 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 แสดงค่าเฉลี่ยต้นกล้าผิดปกติ เท่ากับ 1.83 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU75 (1.67 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU80 (0.67 เปอร์เซ็นต์) (ตาราง 18)

ปัจจัยของวิธีการทำลายการพักดัว พบว่า ค่าเฉลี่ยต้นกล้าผิดปกติของถั่วลิสง 3 พันธุ์ หลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 6.00 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยต้นกล้าผิดปกติหลังทำลายการพักตัวสูงที่สุด เท่ากับ 6.00 เปอร์เซ็นต์ และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) กับวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (4.00 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านการทำลายการพักดัว วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง และวิธีการอบทั้งฝักอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต้นกล้าผิดปกติต่ำที่สุด เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 18)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วลิสงกับวิธีการทำลายการพักดัว พบว่า ค่าเฉลี่ยต้นกล้าผิดปกติหลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 9.00 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยต้นกล้าผิดปกติหลังการทำลายการพักตัวสูงที่สุด เท่ากับ 9.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติ กับพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักดัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (7.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (3.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (3.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (2.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์

MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟอน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (2.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟอน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (2.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง พันธุ์ MJU75 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU80 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยก้อนแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยก้อนแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง และพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยต้นกล้าผิดปกติต่ำที่สุด เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 18)

เปอร์เซ็นต์เมล็ดตายหลังการทำลายการพักตัวที่ 21 วัน หลังเพาะ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายของถั่วลิสง 3 พันธุ์ หลังทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า วิธีการทำลายการพักตัว มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) ส่วนพันธุ์ถั่วลิสง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำลายการพักตัวกับพันธุ์ถั่วลิสง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตาราง 17)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายของถั่วลิสง 3 พันธุ์ หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า

ปัจจัยของพันธุ์ถั่วลิสง พบว่า ค่าเฉลี่ยเมล็ดตายหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 1.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 2.83 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU75 แสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดตาย 2.83 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU60 (2.50 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU80 (1.00 เปอร์เซ็นต์) (ตาราง 18)

ปัจจัยของวิธีการทำลายการพักตัว พบว่า ค่าเฉลี่ยเมล็ดตายของถั่วลิสง 3 พันธุ์ หลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 6.67 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการแช่เมล็ดใน

สารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดตายหลังทำลายการพักตัวสูงที่สุด เท่ากับ 6.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$) กับวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (2.67 เปอร์เซ็นต์)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (2.00 เปอร์เซ็นต์) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (1.00 เปอร์เซ็นต์) วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (0.33 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านการทำลายการพักตัว ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดตายต่ำที่สุด เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 18)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วลิสงกับวิธีการทำลายการพักตัว มีผลต่อเมล็ดตายหลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 9.00 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ MJU60 ทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดตายสูงที่สุด เท่ากับ 9.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติ กับพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (6.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (6.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (5.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (5.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (3.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (2.71 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (2.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (1.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (1.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมงพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมงพันธุ์ MJU75 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง พันธุ์ MJU80 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง และพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดตายต่ำที่สุด เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 18)

เปอร์เซ็นต์เมล็ดสดหลังการทำลายการพักตัวที่ 21 วัน

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์เมล็ดสดของถั่วลิสง 3 พันธุ์ หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า วิธีการทำลายการพักตัว พันธุ์ถั่วลิสง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำลายการพักตัวกับพันธุ์ถั่วลิสง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p\leq0.01$) (ตาราง 17)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดสดของถั่วลิสง 3 พันธุ์ หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ พบว่า

ปัจจัยของพันธุ์ถั่วลิสง พบว่า ค่าเฉลี่ยเมล็ดสดหลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 45.83 เปอร์เซ็นต์ ถึง 85.33 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 แสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดสด เท่ากับ 85.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.05$) กับพันธุ์ MJU75 (46.50 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU60 (45.83 เปอร์เซ็นต์) (ตาราง 18)

ปัจจัยของวิธีการทำลายการพักตัว พบว่า ค่าเฉลี่ยเมล็ดสดของถั่วลิสง 3 พันธุ์ หลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 20.67 เปอร์เซ็นต์ ถึง 92.00 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านการทำลายการพักตัว แสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดสดหลังทำลายการพักตัวสูงที่สุด เท่ากับ 92.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (88.00 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (84.67 เปอร์เซ็นต์) แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.05$) กับวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (44.67 เปอร์เซ็นต์) วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (25.33 เปอร์เซ็นต์)และวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดสดต่ำที่สุด เท่ากับ 20.67 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 18)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วลิสงกับวิธีการทำลายการพักตัว พบว่าเมล็ดสดหลังการทำลายการพักตัว มีพิสัยตั้งแต่ 2.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 100.00 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ MJU80 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว และพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดสดหลังทำลายการพักตัวสูงที่สุด เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (99.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (89.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (89.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว (87.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วย

วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (85.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (84.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง (80.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (70.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (69.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (55.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (26.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (19.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง (19.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (5.00 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง (5.00 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดสดหลังทำลายการพักตัวต่ำที่สุด เท่ากับ 2.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 18)

เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตและความไม่มีชีวิตของเมล็ดสดหลังการทำลายการพักตัวในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2554

เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของเมล็ดสดหลังการทำลายการพักตัว

ค่าเฉลี่ยความมีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก(เมล็ดสด)หลังผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 100.00 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี แสดงค่าเฉลี่ยความมีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก (เมล็ดสด) ดังนี้ 1) เมล็ดที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว เท่ากับ 97.70 เปอร์เซ็นต์ 2) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ 3) วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ 4)วิธีการอบทั้งฝักที่

อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ 5)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 60.00 เปอร์เซ็นต์ และ6)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์(ตาราง 19)

ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ MJU 75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี แสดงค่าเฉลี่ยความมีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก (เมล็ดสด) ดังนี้ 1) เมล็ดที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ 2) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ 3) วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ 4)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ 5)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 50.00 เปอร์เซ็นต์ และ6)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 80.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 19)

และถั่วลิสงพันธุ์ MJU 80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี แสดงค่าเฉลี่ยความมีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก (เมล็ดสด) ดังนี้ 1) เมล็ดที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว เท่ากับ 98.00 เปอร์เซ็นต์ 2) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์) 3) วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ 4)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ 5)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 91.30 เปอร์เซ็นต์ และ6)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 90.91 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 19)

เปอร์เซ็นต์ความไม่มีชีวิตของเมล็ดสดหลังการทำลายการพักตัว

ค่าเฉลี่ยความไม่มีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก(เมล็ดสด)หลังผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธีการ มีพิสัยตั้งแต่ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ถึง 100.00 เปอร์เซ็นต์ โดยถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี แสดงค่าเฉลี่ยความไม่มีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก (เมล็ดสด) ดังนี้ 1) เมล็ดที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว เท่ากับ 2.30 เปอร์เซ็นต์ 2) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ 3) วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ 4)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ 5)วิธีการแช่เมล็ดใน

สารละลายอีทีฟ่อน 0.83 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 40.00 เปอร์เซ็นต์ และ6)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ100.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 19)

ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ MJU 75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี แสดงค่าเฉลี่ยความไม่มีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก (เมล็ดสด) ดังนี้ 1) เมล็ดที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ 2) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ 3) วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ 4)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ 5)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 50.00 เปอร์เซ็นต์ และ6)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 20.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 19)

และถั่วลิสงพันธุ์ MJU 80 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี แสดงค่าเฉลี่ยความไม่มีชีวิตของเมล็ดที่ไม่งอก (เมล็ดสด) ดังนี้ 1) เมล็ดที่ไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว เท่ากับ 2.00 เปอร์เซ็นต์ 2) วิธีการอบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ 3) วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ 4)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ 5)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 8.70 เปอร์เซ็นต์ และ6)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 9.09 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 19)

ตาราง 19 ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตและไม่มีชีวิตของเมล็ดสดที่ไม่งอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์หลังการทำลายการพักตัวที่แตกต่างกัน6 วิธีการที่ 21 วัน หลังเพาะ ในฤดูแล้งปี พ.ศ. 2554

พันธุ์	วิธีการ	จำนวนเมล็ดสด[ก]	จำนวนเมล็ดมีชีวิต (เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิต)[ข]	จำนวนเมล็ดไม่มีชีวิต (เปอร์เซ็นต์ความไม่มีชีวิต)[ก]
MJU60	ไม่ผ่านการทำลายการพักตัว	21.75	21.25(97.70)	0.50(2.30)
MJU75		22.25	22.25(100.00)	0.00(0.00)
MJU80		25.00	24.50(98.00)	0.50(2.00)
MJU60	อบเมล็ดด้วยแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์นาน 72 ชั่วโมง	21.25	21.25(100.00)	0.00(0.00)
MJU75		20.00	20.00(100.00)	0.00(0.00)
MJU80		24.75	24.75(100.00)	0.00(0.00)
MJU60	อบเมล็ดที่อุณหภูมิ50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	17.50	17.50(100.00)	0.00(0.00)
MJU75		21.00	21.00(100.00)	0.00(0.00)
MJU80		25.00	25.00(100.00)	0.00(0.00)
MJU60	อบทั้งฝักที่อุณหภูมิ50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง	6.50	6.50(100.00)	0.00(0.00)
MJU75		4.75	4.75(100.00)	0.00(0.00)
MJU80		22.25	22.25(100.00)	0.00(0.00)

ตาราง 19 (ต่อ)

พันธุ์	วิธีการ	จำนวนเมล็ดสด[ก]	จำนวนเมล็ดมีชีวิต (เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิต)[ข]	จำนวนเมล็ดไม่มีชีวิต (เปอร์เซ็นต์ความไม่มีชีวิต)[ค]
MJU60		1.25	0.75(60.00)	0.50(40.00)
MJU75	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	0.50	0.25(50.00)	0.25(50.00)
MJU80		17.25	15.75(91.30)	1.50(8.70)
MJU60		0.50	0.00(0.00)	0.50(100.00)
MJU75	แช่สารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง	1.25	1.00(80.00)	0.25(20.00)
MJU80		13.75	12.50(90.91)	1.25(9.09)

หมายเหตุ : ก = ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดสด 4 ซ้ำ ข = จำนวนเมล็ดมีชีวิต/จำนวนเมล็ดสด × 100 ค = จำนวนเมล็ตไม่มีชีวิต/จำนวนเมล็ตสด × 100

ผลการทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80

ผลการทดลองที่ 3.1 การศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ครั้งที่ 1

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 2 วิธีการ ประกอบด้วย 1) วิธีการเปรียบเทียบโดยเมล็ดไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว และ2) วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 1.66×10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมงพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) (ตาราง 20)

ตาราง 20 ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU 80 หลังการทำลายการพักตัว 2 วิธี

Source	df	Mean Square		
		เปอร์เซ็นต์ความงอก 7 วัน #	เปอร์เซ็นต์ความงอก 14 วัน ##	เปอร์เซ็นต์ความงอก 21 วัน ##
Treatment	1	156.8963**	2692.9954**	4834.3287**
Error	6	4.8983	172.8339	112.3043
Total	7	26.6123	532.8569	786.8792
CV (%)		7.7560	51.9998	26.4252

หมายเหตุ: ** หมายความว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ $p \leq 0.01$

\# แปลงข้อมูลด้วยสูตร $asin\sqrt{x+\frac{1}{6}}$

\## แปลงข้อมูลด้วยสูตร $asin\sqrt{(y+\frac{3}{8})/(n+\frac{3}{4})}$

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 1.66×10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมง ที่ 7 วัน 14 วัน และ21 วัน พบว่า วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 1.66×10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 7 วัน (13.00 เปอร์เซ็นต์) 14 วัน (47.00 เปอร์เซ็นต์) และ21 วัน (67.00 เปอร์เซ็นต์) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)กับวิธีการ

เปรียบเทียบที่เมล็ดไม่ผ่านการทำลายการพักตัว แสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 7 วัน 14 วัน และ21 วัน เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 21)

ตาราง 21 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU 80 หลังการทำลายการพักตัว 2 วิธี

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์ความงอก*		
	7 วัน#	14 วัน##	21 วัน##
วิธีการที่ไม่ผ่านการทำลายการพักตัว	0.00 b	0.00 b	0.00 b
แช่สารละลายอีทีฟ่อน 1.66 x 10^{-4} M	13.00 a	47.00 a	67.00 a

หมายเหตุ: *ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Student-Newman-Keuls Test

#แปลงข้อมูลด้วยสูตร $asin\sqrt{x+\frac{1}{6}}$

##แปลงข้อมูลด้วยสูตร $asin\sqrt{(y+\frac{3}{8})/(n+\frac{3}{4})}$

ผลการทดลองที่ 3.2 การศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ครั้งที่ 2

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 3 วิธีการ ประกอบด้วย 1) วิธีการเปรียบเทียบที่เมล็ดไม่ผ่านวิธีการทำลายการพักตัว 2) วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 6.4 × 10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมง และ3) วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 3.2 × 10^{-4} M ผสมสารละลาย BA ความเข้มข้น 4.4 × 10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) (ตาราง 22)

ตาราง 22 ANOVA เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU 80 หลังการทำลายการพักตัว 3 วิธี

Source	df	Mean Square		
		เปอร์เซ็นต์ ความงอก 7 วัน##	เปอร์เซ็นต์ ความงอก 14 วัน##	เปอร์เซ็นต์ ความงอก 21 วัน##
Treatment	2	36.9624**	46.0573**	46.0573**
Error	3	1.3284	0.3131	0.3131
Total	5	15.5820	18.6108	18.6108
CV (%)		7.0306	3.2963	3.1963

หมายเหตุ: ** หมายความว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ $p \leq 0.01$

แปลงข้อมูลด้วยสูตร $asin\sqrt{(y+\frac{3}{8})/(n+\frac{3}{4})}$

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 หลังการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 3 วิธีการ ที่ 7 วัน 14 วัน และ21 วัน พบว่า วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 3.2×10^{-4} M ผสมสารละลาย BA ความเข้มข้น 4.4×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกสูงที่สุด โดยแสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 7 วัน 14 วัน และ 21 วัน เท่ากับ 80.00 เปอร์เซ็นต์ 90.00 เปอร์เซ็นต์ และ 90.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และไม่แตกต่างทางสถิติกับ วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 6.4×10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมง ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 7 วัน 14 วัน และ 21 วัน เท่ากับ 70.00 เปอร์เซ็นต์ 80.00 เปอร์เซ็นต์ และ 80.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ($p \leq 0.05$)กับวิธีการไม่ผ่านการทำลายการพักตัว โดยแสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 7 วัน 14 วัน 21 วัน เท่ากับ 5.00 เปอร์เซ็นต์ 5.00 เปอร์เซ็นต์ และ 5.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตาราง 23)

ตาราง 23 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสงพันธุ์ MJU 80 หลังทำลายการพักตัว 3 วิธี

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์ความงอก*		
	7 วัน##	14 วัน##	21 วัน##
วิธีการที่ไม่ผ่านการทำลายการพักตัว	5.00 b	5.00 b	5.00 b
แช่สารละลายอีทีฟ่อน 6.4×10^{-4} M	70.00 a	80.00 a	80.00 a
แช่สารละลายอีทีฟ่อน 3.2×10^{-4} M ผสม BA 4.4×10^{-5} M	80.00 a	90.00 a	90.00 a

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Student-Newman-Keuls Test

แปลงข้อมูลด้วยสูตร $asin\sqrt{(y+\frac{3}{8})/(n+\frac{3}{4})}$

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

การเปรียบเทียบผลผลิตถั่วลิสง 6 พันธุ์ในสภาพไร่

องค์ประกอบผลผลิต

จากการศึกษาองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 6 พันธุ์ ในฤดูปลูกที่แตกต่างกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยขนาดใบของต้นพืชในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2554 มีพิสัยอยู่ในช่วง 17.45 - 27.38 เซนติเมตร มากกว่าขนาดใบของต้นพืชในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2553 มีพิสัยอยู่ในช่วง 13.96 - 19.67 เซนติเมตร แต่ค่าเฉลี่ยของความกว้างทรงพุ่มที่ 60 วัน และ90 วัน ความสูงลำต้นที่ 60 วันและ 90 วัน และจำนวนกิ่งแขนงต่อต้น ในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2553 สูงกว่าค่าเฉลี่ยที่ได้จากต้นพืชที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2554 จากการทดลองจะเห็นได้ว่าถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2553 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นสูงกว่าในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2554 อาจเป็นเพราะถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูฝนมีปริมาณน้ำฝนสูงกว่าถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูแล้งจึงทำให้การเจริญทางลำต้นดีกว่า (ตารางภาคผนวก 1) จำนวนวันงอก 50 เปอร์เซ็นต์ของถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2553 ใช้เวลานานกว่าถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2554 ซึ่งคงเป็นผลมาจากคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่นำมาปลูก โดยเมล็ดที่นำมาปลูกในฤดูฝนเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีอายุการเก็บรักษาไว้นานกว่าเมล็ดพันธุ์ที่นำมาปลูกในฤดูแล้ง ทำให้เมล็ดที่นำมาปลูกในฤดูแล้งมีความแข็งแรงมากกว่าจึงงอกเร็วกว่า ซึ่งวันชัย (2538) รายงานว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงของเมล็ดสูงสามารถงอกได้อย่างรวดเร็วและสม่ำเสมอ

ถั่วลิสง 6 พันธุ์ที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2554 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดต่อไร่ และค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักแห้งต่อไร่ สูงกว่าถั่วลิสง 6 พันธุ์ที่ปลูกในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2553 และพบว่าจำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2554 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2553 ซึ่ง Enyi (1977 อ้างโดย ชูศรี, 2533) ได้รายงานว่า องค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง ได้แก่ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักเมล็ด พบว่า จำนวนฝักต่อต้น จะผันแปรไปกับสิ่งแวดล้อมที่สุด รองลงมา คือ น้ำหนักเมล็ด ส่วนจำนวนเมล็ดต่อฝัก จะขึ้นกับพันธุกรรม และในการทดลองครั้งนี้เมื่อพิจารณาองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงที่ทำให้ผลผลิตของถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูแล้งสูงกว่าถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูฝน โดยพบว่า จำนวนฝักต่อต้น และ น้ำหนักเมล็ด ของถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูแล้งสูงกว่าถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูฝน ส่วนจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่ามีจำนวนใกล้เคียงกัน ซึ่งจำนวนเมล็ดต่อฝักที่ได้จะขึ้น

กับลักษณะทางพันธุกรรมของถั่วลิสง และการที่ถั่วลิสงให้จำนวนฝักต่อต้น และ น้ำหนักเมล็ดสูง ซึ่งเป็นส่วนขององค์ประกอบผลผลิตที่มีความสัมพันธ์กับผลผลิตมาก จึงมีแนวโน้มทำให้การปลูกถั่วลิสงในฤดูแล้งให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน

สาเหตุที่ทำให้ผลผลิตของถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูฝนให้ผลผลิตน้อยกว่าถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูแล้ง ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำฝนในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2553 มีมากจนน้ำระบายออกจากแปลงไม่ทันทำให้เกิดการท่วมขังแปลงเป็นเวลานาน ต้นพืชบางส่วนได้รับน้ำนานจนทำให้ต้นพืชตาย จึงเป็นสาเหตุหลักทำให้เก็บเกี่ยวผลผลิตได้น้อยกว่าในฤดูแล้ง ถั่วลิสงเป็นพืชที่ไม่ทนต่อสภาพน้ำท่วมขัง ถ้ามีน้ำขังแฉะหรือท่วมเกิน 3 วัน ต้นถั่วลิสงจะชะงักการเจริญเติบโต ใบจะเริ่มเหลือง หากทิ้งไว้จะแคระแกร็น และตายในที่สุด (อาวุธ, 2521) ผลผลิตถั่วลิสงเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายอย่าง หากสภาพแวดล้อมไม่เป็นตัวจำกัดจะขึ้นอยู่กับจำนวนฝักแก่ต่อต้น ซึ่งจำนวนฝักแก่ต่อต้นจะขึ้นอยู่กับจำนวนฝักต่อต้น อัตราการเจริญของฝักและเมล็ด จำนวนเข็ม จำนวนและลักษณะการบานของดอก จำนวนกิ่ง และอัตราการเจริญและการพัฒนาของใบและต้น ดังนั้นอัตราการเจริญของต้นและใบดีและรวดเร็วในระยะแรก มีการแตกกิ่งมาก ออกดอกมาก และมีช่วงเวลาการบานของดอกสั้น ออกดอกมากในรุ่นแรก ดอกที่ออกสามารถเกิดเป็นเข็มได้มาก และสามารถพัฒนาไปเป็นฝักได้เร็วและมาก ย่อมจะส่งผลถึงผลผลิตของถั่วลิสงในที่สุด (อานนท์ และคณะ, 2529)

ด้วยสาเหตุข้างต้นจึงทำให้ค่าเฉลี่ยของผลผลิตถั่วลิสงทั้ง 6 พันธุ์ในการทดลองในฤดูฝนอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ โดยถั่วลิสง 6 พันธุ์ที่ปลูกในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2553 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดต่อไร่ อยู่ในช่วง 46.88 - 331.72 กิโลกรัมต่อไร่ และค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักแห้งต่อไร่อยู่ในช่วง 30.02 - 183.91 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพันธุ์ MJU80 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดและฝักแห้งต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 331.72 กิโลกรัม และ183.91 กิโลกรัม และพันธุ์ MJU2 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดและฝักแห้งต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 46.88 กิโลกรัม และ 30.02 กิโลกรัม (ตาราง 7) ส่วนถั่วลิสง 6 พันธุ์ที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2554 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดต่อไร่ อยู่ในช่วง 306.93 - 579.84 กิโลกรัมต่อไร่ และค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักแห้งต่อไร่ อยู่ในช่วง 133.47 - 290.15 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพันธุ์ MJU1 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดและฝักแห้งต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 579.84 กิโลกรัม และ 290.15 กิโลกรัม และพันธุ์ MJU60 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิดฝักสดและฝักแห้งต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 306.93 กิโลกรัม และ 133.47 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตาราง 9) ซึ่งแตกต่างจากการทดลองของศิริพรและคณะ(2548) ที่ได้ทำการผลิตและทดสอบเมล็ดพันธุ์หลัก(F_{19})ของถั่วลิสง 6 สายพันธุ์ใหม่ พบว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดต่อไร่ของถั่วลิสงทั้ง 6 พันธุ์ อยู่ในช่วง 598.12 - 1811.97 กิโลกรัมต่อไร่ และค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักแห้งต่อไร่ของถั่วลิสงทั้ง 6 พันธุ์ อยู่ในช่วง 387.54 - 834.49 กิโลกรัมต่อไร่ และศิริพรและคณะ(2549)ได้ทำการศึกษาการผลิตเมล็ดพันธุ์ขยายและเอกลักษณ์ประจำพันธุ์ของถั่วลิสง

6 สายพันธุ์พบว่า ค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดต่อไร่ของถั่วลิสงทั้ง 6 พันธุ์ อยู่ในช่วง 441.34 - 965.31 กิโลกรัมต่อไร่ และค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักแห้งต่อไร่ของถั่วลิสงทั้ง 6 พันธุ์ อยู่ในช่วง 236.68 - 475.63 กิโลกรัมต่อไร่

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

จากการศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วลิสง 6 พันธุ์ที่ปลูกในฤดูฝนและฤดูแล้ง พบว่า

สีของลำต้นที่อายุ 30 วันหลังงอก มีอยู่ 3 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มสีน้ำตาลแดงจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MJU80 และพันธุ์ MJU1 2) กลุ่มสีน้ำตาลจำนวน 1 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU2 และ 3) กลุ่มสีเขียว จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU3 เมื่อถั่วลิสงอายุ 60 วัน สีของลำด้นในบางพันธุ์เปลี่ยนไป ได้แก่ พันธุ์ MJU80 เปลี่ยนจากสีน้ำตาลแดงเป็นสีเขียว และพันธุ์ MJU3 เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลแดง

สีกลีบดอกของถั่วลิสง 6 พันธุ์มีกลีบดอกสีเหลือง ส่วนสีวงขอบดอกแบ่งได้ 2 กลุ่มคือ 1) กลุ่มที่มีวงขอบดอกสีแดงเข้มจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MJU80 และพันธุ์ MJU2 และ2) กลุ่มที่มีวงขอบดอกสีแดงจำนวน 4 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU1 พันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU3 สีวงขอบดอกนี้สามารถบอกถึงสีเยื่อหุ้มเมล็ดสดของถั่วลิสงได้ เช่น พันธุ์ MJU80 และพันธุ์ MJU2 ซึ่งมีวงขอบดอกสีแดงเข้มจะมีเยื่อหุ้มเมล็ดสดสีแดง ส่วนพันธุ์ MJU1 พันธุ์ MJU3 พันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ซึ่งมีวงขอบดอกสีแดงปานกลางจะมีเยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู สีวงขอบดอกจากการศึกษาในครั้งนี้ให้ผลสอดคล้องกับรายงานของศิริพร และคณะ (2545)

ทรงพุ่มของพันธุ์ถั่วลิสงที่ศึกษาแบ่งได้ 2 แบบ คือ 1) ทรงพุ่มแผ่เลื้อย มีจำนวน 4 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU2 พันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU80 และ2) ทรงพุ่มตั้งตรง มีจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MJU1 และพันธุ์ MJU3

ตำแหน่งการออกดอกของพันธุ์ถั่วลิสงที่ศึกษาแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่ออกดอกเฉพาะที่บนกิ่งแขนงจำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MJU1 พันธุ์ MJU2 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU80 และ2) กลุ่มที่ออกดอกทั้งบนลำต้นหลักและกิ่งแขนง จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MJU3 และพันธุ์ MJU60

เส้นลายฝักของพันธุ์ถั่วลิสงที่ศึกษาแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่มีเส้นลายฝักชัดเจน มีจำนวน 5 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ MJU1 พันธุ์ MJU2 พันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU80 และ 2) กลุ่มที่มีเส้นลายฝักไม่ชัดเจน ได้แก่ พันธุ์ MJU3 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของภานุพันธ์ (2549)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่พบในการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานของภานุพันธ์ (2549) ที่ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลผลิตและระยะการพักตัวของถั่วลิสง 6 สายพันธุ์ใหม่ คือ สายพันธุ์จากคู่ผสม NC - 2 × Tifton 8 (9×7) สายพันธุ์จากคู่ผสม Tifton 8 × PI 337409 (7×5) สายพันธุ์จากคู่ผสม Georgia 119 - 20 × Tarapoto (8×2) สายพันธุ์จากคู่ผสม Tarapoto × PI 109839 (2×4) สายพันธุ์จากคู่ผสม Israel L. 136 × DHT 200 (1×6) สายพันธุ์จากคู่ผสม DHT 200 × Tarapoto (6×2)

การศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์

การศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี ในฤดูฝน

จากการทดลองทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์ ประกอบด้วย พันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU80 ที่เก็บเกี่ยวได้จากฤดูฝน ปี พ.ศ. 2553 โดยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี คือ 1)วิธีการที่เมล็ดไม่มีการทำลายการพักตัว 2)วิธีการอบด้วยก้อนแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ ปริมาณ 45 กรัม นาน 72 ชั่วโมง 3)วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง 4)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง 5)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง และ6)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง พบว่า มี 3 วิธีการ คือ 1)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง 2)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง และ 3)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง ที่สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ได้ โดยพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 81 เปอร์เซ็นต์ และ88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง พบว่าพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 แสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 79 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน และพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ และ85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การที่สารละลายอีทีฟ่อนสามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง คงเป็นผลเนื่องจากสารละลายอีทีฟ่อนสลายตัวให้ก๊าซเอทธิลีนซึ่งมีผลต่อการงอกของเมล็ดพืช(สัมฤทธิ์, 2541) กลไกการทำงานของเอทธิลีนในการกระตุ้นการงอกในเมล็ดนั้น ยังไม่ทราบแน่ชัด แต่เชื่อว่าน่าจะ

เกี่ยวข้องกับการควบคุมการหายใจและการควบคุมค่าออสโมติคในเมล็ด (Esashi, 1991) การใช้สารละลายอีทีฟ่อนทำลายการพักตัวของเมล็ดพบได้ในพืชหลายชนิด ตัวอย่างเช่น เมล็ดผักกาดแก้ว (Abeles,1986) เมล็ดข้าวโอ๊ต (Meheriuk and spencer,1964) และเมล็ดแอปเปิ้ล (Baskin *et al.*,2002) สำหรับถั่วลิสง Kertring and Morgan (1970) ได้ศึกษาการคลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงชนิดเวอร์จิเนีย พันธุ์ NC - 13 และพบว่า การแช่เมล็ดที่อยู่ปลายฝัก และเมล็ดที่อยู่ฐานฝัก ในสารละลายอีทีฟ่อน ที่ความเข้มข้น 5×10^{-4} M และ1×10^{-3} M นาน 48 ชั่วโมง พบว่าเมล็ดที่อยู่ปลายฝัก และเมล็ดที่อยู่ฐานฝัก มีความงอกเฉลี่ยเกิน 70 เปอร์เซ็นต์ ส่วน Wang *et al* .(2012) ได้ทำการศึกษาความผันแปรของเมล็ดถั่วลิสงที่มีการพักตัวที่เก็บรวบรวมพันธุ์ จำนวน 103 สายพันธุ์ และทำการทดสอบความงอกด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 2 วิธี คือ วิธีการใช้น้ำ และวิธีการใช้สารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 10 mM ผลการทดลองพบว่า การแช่กระดาษเพาะด้วยสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 10 mM ทำให้เมล็ดถั่วลิสงทั้ง 103 สายพันธุ์ มีอัตราค่าเฉลี่ยความงอก 97.8 เปอร์เซ็นต์ โดยทั้ง 103 สายพันธุ์มีความงอกอยู่ในช่วง 24 - 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการแช่กระดาษเพาะด้วยน้ำ ทำให้เมล็ดถั่วลิสงทั้ง 103 สายพันธุ์ แสดงค่าเฉลี่ยความงอก 56.7 เปอร์เซ็นต์ โดยทั้ง 103 สายพันธุ์มีความงอกอยู่ในช่วง 0 - 100 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศไทย จวงจันทร์ และโชคชัย (2532) ได้ทดลองใช้อีทีฟ่อนทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเมล็ดโต พันธุ์ KUP24D - 421 และพบว่า การให้ความชื้นเมล็ดถั่วลิสงด้วยสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 0.012 เปอร์เซ็นต์ ที่เพาะในทรายและที่เพาะในกระดาษเพาะ สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดถั่วลิสงได้ 97 เปอร์เซ็นต์ และ 95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนธวัชชัย และคณะ(2532) ได้ทำการศึกษาการใช้อีทีฟ่อนทำลายการพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโด 4 สายพันธุ์โดยการเพาะทดสอบความงอกในทราย และพบว่า วิธีการพรมเมล็ดด้วยสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 1×10^{-3} M แล้วผึ่งให้แห้ง 1 วัน สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดถั่วลิสงสายพันธุ์ RCM 387 ได้ถึง 88 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์ F4#13 × NC 4X และสายพันธุ์ KUP24D - 615 นั้น วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 2×10^{-4} M และ1×10^{-3} M ยกขึ้นทันที แล้วผึ่งให้แห้ง 1 วัน สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดทั้ง 2 สายพันธุ์ได้มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ NC 7 วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 2×10^{-3} M, 4×10^{-3} M, 6×10^{-3} M, 8×10^{-3} M และ8×10^{-2} M แล้วยกขึ้นทันที แล้วผึ่งให้แห้ง 1 วัน สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดได้เกิน 75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการทดลองของนุชภางค์ (2543) ที่ได้ทำการศึกษาความเข้มข้นของสารละลายอีทีฟ่อนในการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น 60 - 3 ที่มีขนาดแตกต่างกัน และพบว่า ในเมล็ดถั่วลิสงที่มีขนาดใหญ่ที่พรมเมล็ดด้วยสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 6×10^{-3} M และ12×10^{-3} M สามารถทำลายการพักตัวได้ โดยมีความงอก 75.3 เปอร์เซ็นต์ และ 72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในเมล็ดขนาดกลางที่พรมเมล็ดด้วยสารละลายอีทีฟ่อน

ความเข้มข้น 6×10^{-3} M และ12×10^{-3} M สามารถทำลายการพักตัวได้ โดยมีความงอก 66 เปอร์เซ็นต์ และ 65.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดขนาดเล็กที่พรมเมล็ดด้วยสารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 6×10^{-3} M สามารถทำลายการพักตัวได้ โดยมีความงอก 62.67 เปอร์เซ็นต์

สำหรับการใช้ความร้อนทำลายการพักตัวของถั่วลิสงโดยวิธีการอบทั้งฝักและอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมงในการทดลองครั้งนี้ พบว่าวิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง สามารถทำลายการพักตัวของถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ได้ โดยพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 หลังผ่านการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง มีความงอก 81 เปอร์เซ็นต์ และ 88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องจากเมล็ดที่อยู่ในฝักเมื่อได้รับความร้อน เมล็ดถูกกระตุ้นให้มีการสร้างเอทธิลีนเกิดขึ้น และเอทธิลีนที่เมล็ดสร้างขึ้นยังคงอยู่ในฝักและไม่รั่วไหลออกมา เป็นผลให้เมล็ดที่อยู่ในฝักถูกบ่มด้วยเอทธิลีนซึ่งมีปริมาณที่เพียงพอต่อการงอกของเมล็ดทั้ง 2 พันธุ์ จึงทำให้เมล็ดของพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ที่อบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมงในการทดลองครั้งนี้สามารถงอกได้ แต่วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ไม่สามารถทำลายการพักตัวของถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 และได้นำเมล็ดที่ไม่งอก(เมล็ดสด)ของถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 หลังจากผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ไปตรวจสอบความมีชีวิต พบว่า ความมีชีวิดของเมล็ดที่ไม่งอกสูงเกิน 80 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เมล็ดไม่งอกไม่ได้ตายเมื่อถูกอบด้วยความร้อน แต่เมล็ดไม่งอกอาจเป็นเพราะเมล็ดได้รับความร้อนกระตุ้นให้เกิดการสร้างเอทธิลีน แต่เมล็ดไม่มีเปลือกฝักห่อหุ้มทำให้ เอทธิลีนเกิดการรั่วไหล ทำให้ปริมาณเอทธิลีนมีไม่เพียงพอที่จะกระตุ้นให้เมล็ดงอกได้ ซึ่งแตกต่างจากผลการทดลองของจวงจันทร์และโชคชัย (2532) ที่ได้ศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวในถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ KUP24D - 421 และพบว่า การอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง สามารถทำลายการพักตัวของถั่วลิสงพันธุ์ KUP24D - 421 ได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวิธีขั้นก่อนดำเนินการทำลายการพักตัวที่แตกต่างกัน โดยจวงจันทร์และโชคชัย (2532) ได้ทำการลดความชื้นถั่วลิสงหลังการเก็บเกี่ยวก่อนทำการทำลายการพักตัว โดยทำการลดความชื้นถั่วลิสงทั้งฝักในกระสอบด้วยเครื่องอบลดความชื้นที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง จนเมล็ดเหลือความชื้นประมาณ 9.3 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นกะเทาะเปลือกและนำเมล็ดไปทำการทดสอบต่อด้วยวิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ซึ่งเมล็ดได้รับการกระตุ้นด้วยความร้อนจากการลดความชื้นในสภาพฝักในกระสอบครั้งแรกก่อน ซึ่งเมื่อนำเมล็ดในฝักที่ผ่านการลดความชื้นในกระสอบไปทดสอบความงอกพบว่า เมล็ดมีความงอก 68 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นเมื่อนำเมล็ดไปอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง อีกครั้งหนึ่งทำ

ให้เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นสูงถึง 95 เปอร์เซ็นต์ และแตกต่างจากรายงานการทดลองของ ธวัชชัย และคณะ(2532) ได้ทดลองใช้อุณหภูมิในการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงโดยทำการหาระยะเวลาในการอบเมล็ดเพื่อทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเมล็ดโตที่เก็บเกี่ยวใหม่ โดยอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส และนำเมล็ดออกทดสอบความงอกทุกๆ 2 วัน พบว่า เมล็ดแสดงความงอกเฉลี่ย 90 เปอร์เซ็นต์ แล้วอบเมล็ดนาน 8 วัน ในสายพันธุ์ KUP24D - 615 และF4#13 × NC 4X ส่วนในสายพันธุ์ RCM 387 และ NC 7 ใช้เวลาอบนาน 10 วัน และดรุณี และคณะ (2548) ได้ทำการศึกษาวิธีทำลายการพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ ขอนแก่น 60 - 3 โดยการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส 50 องศาเซลเซียส และ60 องศาเซลเซียส ในระยะเวลา 0 1 2 3 5 7 9 และ 11 วัน ซึ่งพบว่า การอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 2 วัน สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงที่เพิ่งเก็บเกี่ยวใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเมล็ดที่ไม่ผ่านการทำลายการพักตัวมีความงอกเฉลี่ย 25.33 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมล็ดที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 2 วัน มีความงอกเฉลี่ย 78.44 เปอร์เซ็นต์ และ Jha,B.N *et.al* (1997) รายงานว่าการนำเมล็ดถั่วลิสงสายพันธุ์ Big Japan และM - 13 ไปอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง เป็นวิธีการทำลายการพักตัวที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยพันธุ์ Big Japan มีความงอกเพิ่มขึ้นจาก 66 เปอร์เซ็นต์(ไม่มีการทำลายการพักตัว) เป็น 98 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ M - 13 มีความงอกเพิ่มขึ้นจาก 22 เปอร์เซ็นต์(ไม่มีการทำลายการพักตัว) เป็น 96 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งความแตกต่างที่เกิดขึ้นน่าจะเป็นเพราะสายพันธุ์ถั่วลิสง และวิธีการที่แตกต่างกัน ทำให้ผลการทดลองที่ได้แตกต่างกัน

การทำลายการพักตัวของถั่วลิสงด้วยการใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ ปริมาณ 45 กรัม นาน 72 ชั่วโมง ในการทดลองครั้งนี้พบว่าไม่สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ได้ โดยเมล็ดพันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU80 ที่บ่มด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอก 16.00 เปอร์เซ็นต์ 21.00 เปอร์เซ็นต์ และ0.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU80 ที่ไม่ผ่านการทำลายการพักตัว แสดงค่าเฉลี่ยความงอก 14.00 เปอร์เซ็นต์ 17.00 เปอร์เซ็นต์ และ0.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างจากรายงานการทดลองของดรุณี และคณะ (2548) ที่ได้ทำการทดลองใช้แคลเซียมคาร์ไบด์แก้การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ ขอนแก่น 60 - 3 โดยทำการบ่มเมล็ดด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ปริมาณ 10 กรัม ในสภาพเมล็ดชื้นและเมล็ดแห้ง ภายใต้ระยะเวลาของการบ่มที่ 12 24 36 และ 48 ชั่วโมง พบว่าการบ่มเมล็ดด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ปริมาณ 10 กรัม ในสภาพเมล็ดชื้นและเมล็ดแห้งทำให้เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ผ่านการทำลายการพักตัว โดยเมล็ดในสภาพแห้งที่ผ่านการบ่มแคลเซียมคาร์ไบด์ที่ 12 ชั่วโมงและ 48 ชั่วโมง มีความงอกเฉลี่ย 33.33 เปอร์เซ็นต์ และ 34.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในสภาพเมล็ด

ชิ้นที่ผ่านการบ่มแคลเซียมคาร์ไบด์ที่ 12 ชั่วโมง ที่ 24 ชั่วโมง ที่ 36 ชั่วโมง และที่ 48 ชั่วโมง มีความงอกเฉลี่ย 42.00 เปอร์เซ็นต์ 42.00 เปอร์เซ็นต์ 46.67 เปอร์เซ็นต์ และ44.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่เมล็ดที่ไม่ผ่านการทำลายการพักตัวมีความงอกเฉลี่ย 30.67 เปอร์เซ็นต์

การศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี ในฤดูแล้ง

จากการศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี กับเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง 3 พันธุ์ประกอบด้วยพันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU80 ที่เก็บเกี่ยวได้จากฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2554 ในการทดลองที่สอง เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองที่หนึ่งที่ใช้เมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์ที่ผลิตได้จากฤดูฝนปี พ.ศ. 2553 พบว่าถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้จากทั้ง 2 ฤดูกาลให้ผลการทดลองไม่แตกต่างกันหลังผ่านวิธีการทำลายการพักตัวที่แตกต่างกัน 6 วิธี โดยพบว่า 3 วิธีการที่สามารถทำลายการพักตัวของถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 แต่ไม่สามารถทำลายการพักตัวของพันธุ์ MJU80 ได้ ประกอบด้วย 1)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง 2)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง และ3)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง โดย 1)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง มีผลทำให้ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ที่เก็บเกี่ยวได้จากฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 79 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน และเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ที่เก็บเกี่ยวได้จากฤดูแล้งแสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 88 เปอร์เซ็นต์ และ 92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ 2)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง มีผลทำให้ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ที่เก็บเกี่ยวได้จากฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ และ 85 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ที่เก็บเกี่ยวได้จากฤดูแล้งแสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ และ 82 เปอร์เซ็นต์ และ 3)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง มีผลทำให้ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ที่เก็บเกี่ยวได้จากฤดูฝนแสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 81 เปอร์เซ็นต์ และ 88 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ที่เก็บเกี่ยวได้จากฤดูแล้งแสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 74 เปอร์เซ็นต์ และ 75 เปอร์เซ็นต์

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ทั้ง 2 พันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้จากฤดูฝนและฤดูแล้งที่ผ่านการทำลายการพักตัวด้วย 3 วิธีการ ซึ่งประกอบด้วย 1)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง 2)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน

1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง และ3)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง แสดงค่าเฉลี่ยความงอกสูงกว่าอีก 3 วิธีการ คือ 1) วิธีการอบด้วยก้อนแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ นาน 72 ชั่วโมง 2)วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง และ3)วิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านการทำลายการพักตัว (ตารางที่ 7 และตารางที่ 14) ส่วนเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ที่เก็บเกี่ยวได้จากฤดูฝนและฤดูแล้ง หลังผ่านการทำลายการพักตัวด้วยวิธีการที่แตกต่างกันทั้ง 6 วิธี พบว่าทั้ง 6 วิธีการไม่สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ได้ โดยเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ในฤดูฝนมีพิสัยอยู่ในช่วง 0.00 - 34.00 เปอร์เซ็นต์ และในฤดูแล้ง มีพิสัยอยู่ในช่วง 0.00 - 38.00 เปอร์เซ็นต์

จากผลการทดลองในครั้งนี้แสดงว่า ฤดูกาลที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU80 ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ เยาวลักษณ์ (2546) ที่ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารละลายอีทีฟ่อนในระดับความเข้มข้น 0, 0.2, 2 และ 20 mM ในการทำลายการพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ มข.72 - 1 และ มข.72 - 2 ที่ผลิตได้ในฤดูฝน และในฤดูแล้ง พบว่า สารละลายอีทีฟ่อนที่ความเข้มข้น 0.2 mM (0.2×10^{-3} M) สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดได้ทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต โดยสารละลายอีทีฟ่อนที่ความเข้มข้น 0.2 mM สามารถกระตุ้นความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ มข.72 - 1 ในฤดูฝนมีความงอก 74.1 เปอร์เซ็นต์ และในฤดูแล้งมีความงอก 86.0 เปอร์เซ็นต์ และสามารถกระตุ้นความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ มข.72 - 2 ในฤดูฝนมีความงอก 80.6 เปอร์เซ็นต์ และในฤดูแล้งมีความงอก 80.0 เปอร์เซ็นต์

การเปรียบเทียบวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80

การศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ครั้งที่ 1

จากการศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวที่แตกต่างกัน 6 วิธี กับเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU80 ที่เก็บเกี่ยวได้จากฤดูฝน ปี พ.ศ. 2553 ในการทดลองที่ 1 และที่เก็บเกี่ยวได้จากฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2554 ในการทดลองที่ 2 พบว่า ถั่วลิสง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ที่เมล็ดสามารถถูกทำลายการพักตัวได้ด้วย 3 วิธีการ คือ 1)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง 2)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง และ3)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ส่วนพันธุ์ MJU80 พบว่าทั้ง 6 วิธีการไม่สามารถทำลายการพักตัว

ของเมล็ดที่เก็บเกี่ยวจากทั้ง 2 ฤดูกาลผลิตได้ (ตารางที่ 4 และตารางที่ 11) ทั้งนี้คงเป็นเพราะเมล็ดของถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์นี้มีระยะพักตัวที่แตกต่างกัน จากรายงานการทดลองของภานุพันธุ์ (2549) ที่ได้ศึกษาระยะพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 6 สายพันธุ์ใหม่ พบว่าถั่วลิสงสายพันธุ์ MJU80 มีระยะพักตัว 15.8 สัปดาห์ สายพันธุ์ MJU60 มีระยะพักตัว 5.3 สัปดาห์ และสายพันธุ์ MJU75 มีระยะพักตัว 5 สัปดาห์ ซึ่งพันธุ์ MJU80 เป็นพันธุ์ที่เมล็ดมีระยะพักตัวนานกว่าพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ถึง 3 เท่า ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้นำเฉพาะพันธุ์ MJU80 ไปศึกษาหาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดโดยเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายอีทีฟ่อน ในการทดลองที่ 3.1 โดยใช้วิธีการที่แตกต่างกัน 2 วิธี คือ 1)วิธีการที่เมล็ดไม่ผ่านการทำลายการพักตัว และ2)วิธีการแช่เมล็ดพันธุ์ MJU80 ในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 1.66×10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมง ซึ่งผลการทดลองพบว่า เมล็ดพันธุ์ MJU80 ที่ผ่านสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 1.66×10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมง มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์ MJU80 มีความงอกถึง 67 เปอร์เซ็นต์ แต่อย่างไรก็ตามเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ได้ยังไม่ถึงความงอกมาตรฐานของถั่วลิสงที่ 75 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงทำการศึกษา พันธุ์ MJU80 ต่อไป

การศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ครั้งที่ 2

จากการทดลองทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ครั้งที่ 1 พบว่า ถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่ถึง 75 เปอร์เซ็นต์ ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ครั้งที่ 2 นี้ โดยใช้วิธีการที่แตกต่างกัน 3 วิธี ประกอบด้วย 1) วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 6.4×10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมง 2)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 3.2×10^{-4} M ผสมสารละลาย BA (benzylaminopurine) ความเข้มข้น 4.4×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง และ3)เมล็ดที่ไม่ผ่านทำลายการพักตัว ผลการทดลองพบว่า การเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายอีทีฟ่อน มีผลทำให้เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้น โดยวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 6.4×10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมง สามารถทำลายการพักตัวของถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ที่มีระยะพักตัวนานได้ โดยแสดงค่าเฉลี่ยความงอก 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของธวัชชัย และคณะ(2532) ที่รายงานว่าวิธีการพรมเมล็ดให้เปียกด้วยอีทีฟ่อนความเข้มข้น 1×10^{-3} M แล้วผึ่งให้แห้ง 1 วัน สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงสายพันธุ์ RCM 387 สายพันธุ์ F7#13 × NC 4X และสายพันธุ์ KUP24D - 615 โดยมีค่าเฉลี่ยความงอก 88 เปอร์เซ็นต์ 93 เปอร์เซ็นต์ และ 83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่สารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 1×10^{-3} M ไม่สามารถทำลายการพักตัวเมล็ดของสายพันธุ์ NC 7 ได้ ทั้งนี้เนื่องจากเมล็ดถั่วลิสงสายพันธุ์ NC 7 มีระยะการพักตัว 10 สัปดาห์ ซึ่งมากกว่าสายพันธุ์ RCM 387 (9 สัปดาห์)

สายพันธุ์ KUP24D - 615 (8 สัปดาห์) และ F4#13 × NC 4X (8 สัปดาห์) จึงได้ทดสอบเฉพาะในสายพันธุ์ NC 7 และพบว่าวิธีการพรมเมล็ดให้เปียกด้วยสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 8×10^{-3} M และ 8×10^{-2} M แล้วผึ่งให้แห้ง 1 วัน สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดได้ โดยมีค่าเฉลี่ยความงอก 81 เปอร์เซ็นต์ และ83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และนุชภางค์ (2543) ได้รายงานว่าการพรมเมล็ดด้วยสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 6×10^{-3} M และ 12×10^{-3} M สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น 60 - 3 มีระยะพักตัว 8 สัปดาห์ได้ โดยมีค่าเฉลี่ยความงอก 75.33 เปอร์เซ็นต์ และ 72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สำหรับวิธีการทำลายการพักตัวของถั่วลิสงพันธุ์ MJU 80 ในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 3.2×10^{-4} M ผสม BA ความเข้มข้น 4.4×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง พบว่า เมล็ดแสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์ สามารถทำลายการพักตัวของถั่วลิสงพันธุ์ MJU 80 ได้ โดยสารละลาย BA สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงได้ จากการทดลองของ Ketring and Morgan (1971) ที่ได้ทำการแช่เมล็ดถั่วลิสงชนิดเวอร์จิเนีย พันธุ์ NC - 13 ในสารละลาย BA ที่ความเข้มข้น 5×10^{-5} M นาน 72 ชั่วโมง และพบว่าสามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดได้ โดยแสดงค่าเฉลี่ยความงอก 70 เปอร์เซ็นต์ ในการทดลองครั้งนี้ พบว่า วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 3.2×10^{-4} M ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 4.4×10^{-5} M แสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 6.4×10^{-4} M เพียงอย่างเดียว (80 เปอร์เซ็นต์) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสารละลายอีทีฟ่อนและBAแต่ละชนิดสามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดได้ และเมื่อนำมารวมกัน ทำให้ประสิทธิภาพการทำลายการพักตัวของเมล็ดเพิ่มขึ้น

ดังนั้นวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 3.2×10^{-4} M ผสม BA ความเข้มข้น 4.4×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 ที่มีระยะพักตัวนานได้ และสามารถสรุปได้ว่าเมล็ดถั่วลิสงของพันธุ์ที่มีระยะการพักตัวนานควรใช้สารละลายอีทีฟ่อนที่มีความเข้มข้นสูงกว่าพันธุ์ที่มีระยะพักตัวสั้น

บทที่ 6
สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 6 พันธุ์ ในฤดูปลูกที่แตกต่างกัน พบว่า ขนาดใบในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2554 ใหญ่กว่าในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2553 แต่ทางด้านความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 60 วัน และ 90 วันหลังงอก ความสูงลำต้นที่อายุ 60 วันและ 90 วันหลังงอก จำนวนวันงอก 50 เปอร์เซ็นต์และจำนวนกิ่งแขนงต่อต้น ที่ปลูกในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2553 สูงกว่าที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2554 ส่วนน้ำหนักฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ดต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิตฝักสดต่อไร่ และผลผลิตฝักมีแห้งต่อไร่ ของถั่วลิสง 6 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2554 แสดงค่าเฉลี่ยสูงกว่าถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2553

จากการศึกษาการทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง 3 พันธุ์ ประกอบด้วย พันธุ์ MJU60 พันธุ์ MJU75 และพันธุ์ MJU80 ที่ผลิตได้จากฤดูฝน ปี พ.ศ. 2553 และที่ผลิตได้จากฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2554 ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 6 วิธี คือ 1)วิธีการเปรียบเทียบไม่มีการทำลายการพักตัว 2)วิธีการอบด้วยก้อนแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ ปริมาณ 45 กรัม นาน 72 ชั่วโมง 3)วิธีการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง 4)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง 5)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง และ6)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง พบว่า ถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้จากทั้ง 2 ฤดูกาลให้ผลการทดลองไม่แตกต่างกันหลังผ่านวิธีการทำลายการพักตัวที่แตกต่างกัน 6 วิธี โดยพบว่า 3 วิธีการที่สามารถทำลายการพักตัวของถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 แต่ไม่สามารถทำลายการพักตัวของพันธุ์ MJU80 ได้ โดย 1)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 0.83×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง มีผลทำให้ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ที่ผลิตได้จากฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 79 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน และเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ที่ผลิตได้จากฤดูแล้งแสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 88 เปอร์เซ็นต์ และ 92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ 2)วิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อน 1.66×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง มีผลทำให้ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ที่ผลิตได้จากฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ และ 85 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ที่ผลิตได้จากฤดูแล้งแสดงค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ และ 82 เปอร์เซ็นต์ และ 3)วิธีการอบทั้งฝักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมงมีผลทำให้ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ที่ผลิตได้จากฤดูฝนมี

ค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 81 เปอร์เซ็นต์ และ 88 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ MJU60 และพันธุ์ MJU75 ที่ผลิตได้จากฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 74 เปอร์เซ็นต์ และ 75 เปอร์เซ็นต์

ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ MJU80 พบว่าวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 3.2×10^{-4} M ผสมสารละลาย BA ความเข้มข้น 4.4×10^{-5} M นาน 48 ชั่วโมง สามารถทำให้เมล็ดมีค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความงอกใกล้เคียงกับวิธีการแช่เมล็ดในสารละลายอีทีฟ่อนความเข้มข้น 6.4×10^{-4} M นาน 48 ชั่วโมง ที่มีผลทำให้เมล็ดมีค่าเฉลี่ยความงอกที่ 21 วัน เท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2539. **การทดสอบความงอก.** กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. 60 น.

จรัญ จันทลักขณา และ อนันต์ชัย เขื่อนธรรม. 2540. สถิติเบื้องต้นแบบประยุกต์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช. 364 น.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. **เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์.** กรุงเทพฯ: กลุ่มหนังสือเกษตร. 210 น.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา และ โชคชัย กิตติธเนศวร. 2532. การศึกษาเบื้องต้นเรื่องการพักตัว และการแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพวกเมล็ดโต. น. 457 - 461. **ใน รายงานการสัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสงครั้งที่ 7 ประจำปี พ.ศ. 2530.** ขอนแก่น: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ดรุณี เชิงสะอาด. ม.ป.ป. **การพักตัวและกลไกการพักตัวของเมล็ด : เอกสารประกอบการสอนวิชา Seed Physiology.** ขอนแก่น: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ดรุณี โชดิษฐยางกูร, สนั่น จอกลอย และ นฤมล ร่มเย็น. 2548. **การศึกษาวิธีการแก้การพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตในระดับเกษตรกร.** ขอนแก่น: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ดนัย บุณยเกียรติ. ม.ป.ป. **การพักตัวของพืช.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://web.agri.cmu.ac.th/hort/ course/359311/PPHY7_dormancy.html. (21 มกราคม 2553).

ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร, ชูศรี บุญโยม และ เสริม ฉิมทอง. 2532. การใช้ ethephon แก้การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเมล็ดโตในการทดสอบความงอกแบบเพาะทราย. น 457-461. **ใน รายงานการสัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสงครั้งที่ 7 ประจำปี พ.ศ. 2530.** ขอนแก่น: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร. 2540. **การพักตัวของเมล็ดในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น60-1 ขอนแก่น60-3 และ ไทนาน9.** นครราชสีมา: สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ. 2554. **บทปฏิบัติการเรื่อง ถั่วลิสง.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.natres.psu.ac.th/Department/PlantScience/510.../peanutlab.doc (21 สิงหาคม 2554).

นิตย์ ศกุนรักษ์. 2544. **การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์.** เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 150 น.

นุชภางค์ สุวรรณเทน. 2543. **อิทธิพลของขนาดเมล็ดที่มีต่อการพักตัวและอายุการเก็บการรักษาของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ขอนแก่น 60-3.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 60 น.

ประกิตต์ โกะสูงเนิน. 2541. **การเปรียบเทียบผลผลิตของสายพันธุ์ถั่วลิสง 7 สายพันธุ์.** เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 46 น.

ประภาส เรืองสุข. 2533. **การเปรียบเทียบผลผลิตของสายพันธุ์ถั่วลิสง 6 สายพันธุ์ชั่วที่ 12.** เชียงใหม่: สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 21 น.

ประเสริฐ สุวรรณวงศ์. 2540. **การเปรียบเทียบผลผลิตของสายพันธุ์ถั่วลิสง 6 สายพันธุ์.** เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 40 น.

เยาวลักษณ์ ทองทวี. 2546. **การพักตัวและวิธีการแก้การพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ มข.72-1 และ มข. 72-2.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 87 น.

ลิลลี่ นิ่มสังข์. 2524. **การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 108 น.

วีรชาติ แสงสิทธิ์, อานนท์ วาทยานนท์, สมศักดิ์ ชูพันธ์ และบุญช่วย สงฆนาม. 2531. การศึกษาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง ขอนแก่น 60-3 (NC7). 514-518 น. **ใน รายงานผลงานวิจัยถั่วลิสง ปี 2531.** ขอนแก่น: ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น .

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2538. **สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 น.

ศิริพร เหล่าเทิดพงษ์. 2522. **การศึกษาความดีเด่นและความสามารถในการรวมตัวของลูกผสมชั่วแรกของถั่วลิสง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 112 น.

_____. 2526. การคัดเลือกลูกผสมถั่วลิสงชั่วที่ 5 แบบต้นเดี่ยว. **วิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร** 1(3): 9-18.

_____. 2527a. การเปรียบเทียบผลผลิตเบื้องต้นของสายพันธุ์ถั่วลิสงคู่ผสมชั่วที่ 6. **วารสารวิจัยและส่งเสริมการเกษตร** 1(3): 9-17.

_____. 2527b. การเปรียบเทียบผลผลิตขั้นก้าวหน้าของสายพันธุ์คู่ผสมถั่วลิสงชั่วที่ 7. **รายงานวิจัยสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร.** เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 22 น.

_____. 2528. การศึกษาลักษณะพันธุ์และผลผลิตของสายพันธุ์ดี (F_8). **รายงานวิจัยสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร.** เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 20 น.

ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ์. 2553. ถั่วลิสง 6 พันธุ์ใหม่เพื่อการบริโภคและแปรรูป. **วิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร** 27(2): 1-10.

ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ์, ชลิต พงศ์ศุภสมิทธิ์ และ สมจิตต์ กิจรุ่งเรือง. 2548. การผลิตและทดสอบเมล็ดพันธุ์หลัก (F_{19}) ของถั่วลิสง 6 สายพันธุ์ใหม่. **รายงานผลการวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้.** เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 31 น.

ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ์, ภานุพันธ์ โอภาโส และ ชลิต พงศ์ศุภสมิทธิ์. 2549b. ระยะพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงสายพันธุ์ใหม่ 6 สายพันธุ์. **วิทยาศาสตร์เกษตร** 37(4): 311-320.

ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ์, เรือนแก้ว ประพฤติ และ ชลิต พงศ์ศุภสมิทธิ์. 2549a. การผลิตเมล็ดพันธุ์ขยายและเอกลักษณ์ประจำพันธุ์ของถั่วลิสง 6 สายพันธุ์ใหม่ (F_{20}). **รายงานผลการวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้.** เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 27 น.

ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ์, เรือนแก้ว ประพฤติ และ อิทธิพล โพธิ์ศรี. 2551. การจำแนกเอกลักษณ์ประจำพันธุ์ของถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ 6 พันธุ์. **วิทยาศาสตร์เกษตร** 39 (1): 131-142.

ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ์, ศิรินทร์ กาฬภักดี และ ศรีสุนัย จริงไทสง. 2545. การทดสอบผลผลิตและความพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ 5 ชนิดของถั่วลิสง 6 สายพันธุ์. **วิทยาศาสตร์เกษตร** 33(6): 243-251.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2556. **การผลิตเมล็ดพันธุ์:** มาตรฐานการผลิตพันธุ์พืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.doa.go.th/fcri/. (21 มิถุนายน 2556).

สุรพงษ์ เจริญรัถ. 2534. พฤกษศาสตร์ แหล่งกำเนิด การจำแนกชนิด สัณฐานวิทยาและพันธุกรรมถั่วลิสง. น. 1-20. **ใน เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วลิสง.** ขอนแก่น: ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. **สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2555.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.oae.go.th/main.php?filename=journal_all (3 พฤษภาคม 2556).

สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2541. **สรีรวิทยาการพัฒนาการพืช.** กรุงเทพฯ: คลังนานาชาติ. 335-348 น.

อานนท์ วาทยานนท์, มณเฑียร โสมภีร์, ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร, วีรชาติ แสงสิทธิ์, บุญช่วย สงฆนาม และ สงบภัย นามไพศาลสถิตย์. 2531. ผลของ ethrel ต่อการทำลายการพักตัว การเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3. น.217-222. **ใน ผลการวิจัยถั่วลิสง ประจำปี 2531.** ขอนแก่น: ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น.

อานนท์ วาทยานนท์, สงบภัย นามไพศาสสถิต, สมจินตนา ทุมแสน, วีรชาติ แสงสิทธิ์, วิเชียร มงคลสินธุ์ และ มณเทียร โสมภีร์. 2530. การศึกษาหาระยะปลูกที่เหมาะสมของถั่วลิสงพันธุ์โมเกต. น. 303-304. ใน **รายงานการสัมมนาเรื่อง งานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 5.** เชียงใหม่: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และสถานีทดลองข้าวไร่และธัญพืชเมืองหนาวสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่. 19-21 มีนาคม 2529.

อารักษ์ จันทศิลป์. 2524. **การถ่ายทอดความต้านทานต่อเชื้อราที่ผลิตอะฟลาท็อกซินของถั่วลิสง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 106 น.

อารันต์ พัฒโนทัย. 2528. พันธุ์ถั่วลิสง: ทำไมไม่ปลูกพันธุ์เมล็ดโต. **แก่นเกษตร** 13(1): 15-20.

อาวุธ ณ ลำปาง. 2521. การปรับปรุงเขตกรรมถั่วลิสง. **รายงานการสัมมนาเรื่องถั่วลิสงและถั่วอื่นๆ บางชนิด.** กรุงเทพฯ: สมาคมวิทยาศาสตร์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

Abeles, F.B. 1986. Role of ethylene in *Lactuca sativa* cv.'Grand Rapids' seed germination. **Plant Physiology** 81:780-787.

Abels, F.B. 1992. Ethylene in Plant Biology. New York: Academic Press Inc. อ้างโดย เยาวลักษณ์ ทองทวี. 2546. **การพักตัวและวิธีการแก้การพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ มข.72-1 และ มข. 72-2.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 87 น.

Alizaga, R.; E. Guevara and J. Herrera. 1992. Effect of some chemical treatments on dormancy of groundnut (*Arachis hypogaea*) seed. **Agronomia Costarricense**. 16(1): 29 - 36.

Amen, R.D. 1968. A model of seed dormancy. Botanical Review 34: 1-31. cited by Shelar, V.R., B. Jayadeva and A.P. karjule. no date. **Induction Dormancy In Groundnut.** India: Seed Technology Research Unit.

Association of Official Seed Analysts (AOSA). 1981. Rules for testing Seed. **Journal of Seed Technology** 6: 1-125.

Bailey, W.K. and J.E. Bear. 1972. Seed dormancy of different botanical types of peanuts (*Arachis hypogaea* L.). Abstract. **Proceeding of the American Peanut Research** 4:212-213.

_____. 1972. Journal American Peanut Research and Education Society, Inc.Assoc. 5(1):40-47. cited by Shelar, V.R., B. Jayadeva and A.P. karjule. no date. **Induction Dormancy In Groundnut.** Seed Technology Research Unit, India.

_____. 1973. Search for a practical prodedure for breaking dormancy of peanut seeds, *Arachis hypogaea*L. Journal American Peanut Research and Education Association Incorporated 5: 20-25. อ้างโดย วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. **สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 น.

Baskin, C. C., J. M. Baskin, E. W. Chester and M. Smith. 2003. Ethylene as a possible cue for seed germination of *Schoenoplectus hallii* (Cyperaceae) a rare summer annual of occasionally flooded sites. **American Journal of Botany** 90(4):620-627.

Bear, J.E. and W.K. Bailey. 1973. Effect of curing and storage environmcnt on seed dormancy of several genotypes of Virginia-type peanut, *Arachis hypogaea* L. Abstract. Proceeding of the American Peanut Research. 5: 15-20. อ้างโดย เยาวลักษณ์ ทองทวี. 2546. **การพักตัวและวิธีการแก้การพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ มข.72-1 และ มข. 72-2.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 87 น.

Bewley, J.D. and M. Black. 1982. Physiology and biochemistry of seeds in relation to Germination. New York: Springer-Verlag. 306 p. อ้างโดย เยาวลักษณ์ ทองทวี. 2546. **การพักตัวและวิธีการแก้การพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ มข.72-1 และ มข. 72-2.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 87 น.

_____. 1985. Seeds Physiology of Development and Germination. New York: Plenum Press. 445 p. อ้างโดย วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. **สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 น.

_____. 1994. Seed Physiology of Development and Germination. 2rd Edition. New York: Plenum Press. 445 p. อ้างโดย เยาวลักษณ์ ทองทวี. 2546. **การพักตัวและวิธีการแก้การพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ มข.72-1 และ มข. 72-2.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 87 น.

Bonetta, D. and M. Peter. 1998. Genetic analysis of ABA signal transduction pathways. **Trends in Plant Science** 3(6): 231-235.

Chien, C.T., S. Wang, M. Rothenberg, L.Y. Jan and Y.N. Jan. 1998. Numb-associated kinase interacts with the phosphotyrosine binding domain of numb and antagonizes the function of numb in vivo. Journal of Molecular Cell Biology 18(1): 598-607. อ้างโดย ดรุณี เชิงสะอาด. ม.ป.ป. **การพักตัวและกลไกการพักตัวของเมล็ด: เอกสารประกอบการสอนวิชา Seed Physiology.** ขอนแก่น: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Chen, S.S.C. and J.E. Varner. 1973. Hormones and seed dormancy. Seed science and Technology 1: 325-328. อ้างโดย ลิลลี่ นิ่มสังข์. 2524. **การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 108 น.

Clark, L.E. 1971. A procedure for determining viability of dormant peanut seeds. Proceeding of Association of Official Seed Analyst 61: 68-72. อ้างโดย ลิลลี่ นิ่มสังข์. 2524. **การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 108 น.

Copeland, L.O. and M.B. Mcdonald. 1995. **Principle of Seed Science and Technology.** 3rd Edition. America: Chapman and Hall. 409 p.

Ellis, R.H., T.D. Hong and E.H. Roberts. 1985. Handbook of Seed Technology for Genebanks : Vol. I. Principles and Methodology. Itary: Interbational Plant Genetic Resources Instit (IPGRI). 210 p. อ้างโดย วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. **สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 น.

Enyi, B. A. C. 1977. Physiology of grain yield in groundnut (*Arachis hypogeae*). Experimental Agriculture 13: 101-110. อ้างโดย ชูศรี คำลี. 2533. **การศึกษาการเจริญเติบโตของถั่วลิสงในสองแหล่งปลูก.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 182 น.

Esashi, Y. 1991. Ethylene and seed germination. In The Plant Hormone Ethylene. Florida: CRC Press. pp. 133-157. อ้างโดย วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. **สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 น.

Gelmond ,H. and S. Nakamura. 1965. Effect of environmental condition during growth on seed dormancy in peanut. Proceeding of International Seed Testing Associate 30: 775-780. อ้างโดย วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. **สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 น.

Goldberg, R.B., D.P. Genaro and Y. Ramin. 1994. Plant embryogenesis: zygote to seed. **Science** 266(5185): 605-614.

Groot, S.P.C. and C.M. Karseen. 1992. Dormancy and germination of abscisic acid-deficient tomato seeds. Plant Physiology. 99: 952-958. อ้างโดย วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. **สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 น.

International Seed Testing Associate (ISTA). 1985. International rules for seed testing. **Seed Science and Technology** 13: 299-335.

_____. 1999. International rules for seed testing. **Seed Science and Technology** 21. Switzerland: Zurich.

Jha, B., N. Viresh, K. Sinha, R.P. Rekra, M. Kumar and R. Kumari. 1997. Dormancy in groundnut: standardization of procedure for breaking. **Journal of Applied Biology** 7: 23-25.

John, C.M., C.R. Seshadri and M.B. S. Rao. 1950. Dormancy of the seeds in the groundnut. Journal of Madras Agricultural 35: 159-167. อ้างโดย ลิลลี่ นิ่มสังข์. 2524. **การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 108 น.

Karssen, C.M., D.B. Swan, A. Breekland and M. Koornneef. 1983. Induction of seed dormancy during seed development by endogenous abscisic acid: studies of abscisic aeid deficient genotypes of *Arabidopsis thaliana* (L) Heynh. Planta 157: 158-165. อ้างโดย เยาวลักษณ์ ทองทวี. 2546. **การพักตัวและวิธีการแก้การพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ มข.72-1 และ มข. 72-2.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 87 น.

Ketring, D.L. and P.M. Morgan. 1969. Ethylene as a component of the germination from germination peanut seeds and its effect on dormancy Virginia-type peanut seeds. **Plant Physiology** 44: 326-330.

_____. 1970. Physiology of oil seeds: I. Regulation of dormancy in Virginia-type peanut seeds. **Plant Physiology** 45: 268-273.

_____. 1971. Physiology of oil seeds: II. Dormancy release in Virginia -type peanut seeds by plant growth regulators. **Plant Physiology** 47: 488-492.

_____. 1972. Physiology of oil seeds: IV. Role of endogenous ethylene and inhibitory regulator during natural and induced after-ripening of dormant Virginia type peanut seeds. **Plant Physiology** 50: 382-387.

_____. 1977b. Ethylene and seed germination. pp. 157-178. In The Physiology and Biology of Seed Dormancy and Germination. New York: North-Holland. อ้างโดย เยาวลักษณ์ ทองทวี. 2546. **การพักตัวและวิธีการแก้การพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ มข.72-1 และ มข. 72-2.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 87 น.

Kigel, J. and G. Galili. 1995. **Seed Development and Germination.** New York: Marcel Dekker. 853 p.

Kuehl,R.O. 1994. **Statistical principles of research design and analysis.** Belmont: Duxbury Press. 686 p.

Kumari, K.T.P. and K.M.N. Nambodiri. 1997. Effect of prewashing on the germination of dormant groundnut genotypes. Seed Research. 25:78-79. อ้างโดย นุชภางค์ สุวรรณเทน. 2543. **อิทธิพลของขนาดเมล็ดที่มีต่อการพักตัวและอายุการเก็บการรักษาของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ขอนแก่น 60-3.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 60 น.

Le Page - Degivre, M.T., J. Bianco, P. Barthe and G. Garello. 1996. Changes in hormone sensitivity in relation to onset on breaking of sunflower embryo dormancy. In Plant Dormancy. Plant dormancy: physiology, biochemistry and molecular biology. Oxford: CAB International. pp. 221-231.อ้างโดย วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. **สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์**. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 น.

Mazzani, B., J. Allievi and P. Bravo. 1972. Relacion entre la incidencia de manchas foliares por *Cercospora* spp. Agron. Trop. 22: 119-132. อ้างโดย ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ์ ศิรินทร์ กาฬภักดี และศรีสุนัย จริงไทสง. 2545. การทดสอบผลผลิตและความพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ 5 ชนิดของถั่วลิสง 6 สายพันธุ์. **วิทยาศาสตร์เกษตร** 33(6): 243-251.

Meheriuk, M. and M. Spencer. 1964. Ethylene production during germination of oat seed and *Pencillium digitatum* spore. **Canadian Journal** of **Botany** 42: 337-340.

Morgan, P.W., D.L. Ketring, E.M. Beyer and J.A. Lipe. 1970. Functions of nature produces ethylene in abscission senescence and seed germination. pp. 502-509. **In Plant Growth Substances**. NewYork:Springer-Verlag.

Narasimhareddy, S.B. and P.M. Swamy. 1977. Gibberellins and germination inhibitors in viable and non-viable seed of peanut (*Arachis hypogaea* L.). Journal of Experimental Botany 28(102): 215-218. อ้างโดย ลิลลี่ นิ่มสังข์. 2524. **การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง.** วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 108 น.

_____. 1979a. Abscisic acid like inhibitors and cytokinins in the developing seeds of dormant and non dormant varieties of peanut (*Arachis hypogaea* L.) Journal of Experimental Botany 30: 37-42. อ้างโดย ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร. 2540. การพักตัวของเมล็ดในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น60-1 ขอนแก่น60-3 และไทนาน9. **รายงานการวิจัยสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร.** นครราชสีมา: สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

_____. 1979b. Abscisic acid like inhibitors and cytokinins during after-ripening of dormant peanut seeds (*Arachis hypogaea* L.) Plant Physiology 46:191-193. อ้างโดย ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร. 2540. การพักตัวของเมล็ดในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น60-1 ขอนแก่น60-3 และ ไทนาน9. **รายงานการวิจัยสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร.** นครราชสีมา: สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

Poehlman, J.M. 1959. Breeding Field Crops. New York: Holt Rinehart and Winston Inc. 427 p. อ้างโดย ลิลลี่ นิ่มสังข์. 2524. **การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 108 น.

Pollock, B.M. and V.K. Toole. 1961. Afterripening Rest period and Dormancy. Yearbook of Agriculture. pp. 106-112.

Purseglove, J.W. 1977. Tropical Crops: Dicotyledon Volumes 1 and 2 combined. London: Longman, Group LTD. 719 p. อ้างโดย ลิลลี่ นิ่มสังข์. 2524. **การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 108 น.

Rao, M.R.K., V. Rajagopal and I.M. Rao. 1972 Influence of seed coat and leacting on germination of dormant seed of groundnut TMV-3 and early seedling growth. Journal of the Indian Botanical Society 51:304-310. อ้างโดย วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. **สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์.** ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 น.

_____. 1972 Influence of seed coat and leacting on germination of dormant seed of groundnut TMV-3 and early seedling growth. Journal of the Indian Botanical Society 51:304-310. อ้างโดย ลิลลี่ นิ่มสังข์. 2524. **การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 108 น.

Rao, V.R. 1988. Groundnut. **Indian Council of Agricultural Research.** India: NewDelhi.

Richard, N.A. 1996. **Plant Growth Substance.** Campos Eliseos, Mexico.

Sharir, A. 1978. Some factors affecting dormancy breaking in peanut seeds. Seed Science and Technology 6: 655-660. อ้างโดย ลิลลี่ นิ่มสังข์. 2524. **การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 108 น.

Shelar, V.R., B. Jayadeva and A.P. karjule. no date. **Induction dormancy in groundnut.** Seed Technology. India: Research Unit.

Smartt, J. 1994. **The Groundnut Crop: A Scientific Basis for Improvement.** London: Chapman and Hall.

Sreeramulu, N. and I.M. Rao. 1969. Growth and endogenous gibberellin content of dormant groundnut embryonic-axes as influenced by leaching and GA_3 (3). Physiology Plant. 22: 1134-1138. อ้างโดย วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. **สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 น.

_____. 1971. Physiological studies on dormancy in seed of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) : III. Changes in auxin and growth inhibitor contents during development of the seed of a dormant and a non-dormant cultivars. **Australian Journal of Botany** 19: 273-280.

_____. 1972. Changes on respiration, carbohydrate fractions and ascorbic acid during the afterripening of the dormant seed of groundnut. Indian Journal of Agricultural Sciences 42:706-708. อ้างโดย วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. **สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 น.

Stokes, W.E. and F.H. Hull. 1930. Peanut breeding. America Social Agronomy 22: 1004-1019. อ้างโดย เยาวลักษณ์ ทองทวี. 2546. **การพักตัวและวิธีการแก้การพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ มข.72-1 และ มข. 72-2.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 87 น.

Taiz, L. and E. Zeiger. 1994. Plant Physiology. New York: Ben Cummings Publishing Company Inc. อ้างโดย เยาวลักษณ์ ทองทวี. 2546. **การพักตัวและวิธีการแก้การพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ มข.72-1 และ มข. 72-2.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 87 น.

Teekachunhatean, T. 1982. Development and Release of Seed Dormancy in Peanuts (*Arachis hypogaea* L.). Master Thesis, Missisippi State University, U.S.A. อ้างโดย เยาวลักษณ์ ทองทวี. 2546. **การพักตัวและวิธีการแก้การพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ มข.72-1 และ มข. 72-2.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 87 น.

Thomas, T.H. 1977. Growth regulators and germination. pp. 111-114. In The Physiology and Biochemistry of Seed Dormancy and Germination. North Holland: Amsterdam. อ้างโดย วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. **สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 น.

Toole, V.K., W.K. Bailey and E.H. Toole. 1964. Factor influencing dormancy of peanut seeds. **Plant Physiology** 39: 822-832.

Villiers, T.A. 1972. Seed Dormancy. pp. 220-276. In Seed Biology Vol II New York: Academic Press Inc. อ้างโดย เยาวลักษณ์ ทองทวี. 2546. **การพักตัวและวิธีการแก้การพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ มข.72-1 และ มข. 72-2.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 87 น.

Wang, M.L., C.Y. Chen, D.L. Pinnow, N.A. Barkley, R.N. Pittman, M. Lamb and G.A. Pederson. 2012. Seed dormancy variability in the U.S. peanut mini-core collection. **Research Journal of Seed Science** 5: 84-95.

Zode, N.G., S.T. Zade, V.R. Dighe R.H. and Kausal, R.T. 1994 Use of etrel for breaking seed dormancy in groundnut. Annals of Plant Physiology 8:73-78. อ้างโดย นุชภางค์ สุวรรณเทน. 2543. **อิทธิพลของขนาดเมล็ดที่มีต่อการพักตัวและอายุการเก็บการรักษาของถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ขอนแก่น 60-3.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 60 น.

ภาคผนวก

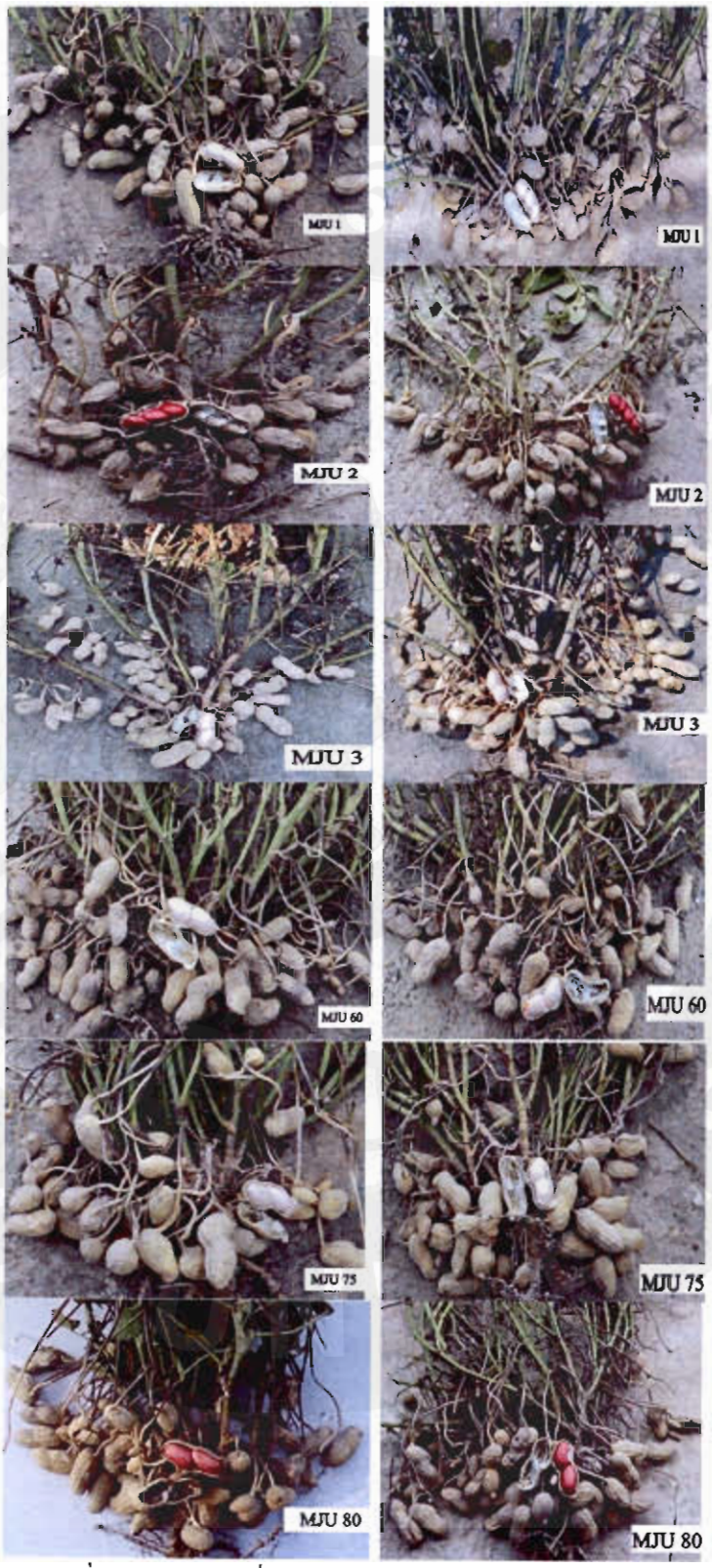
ภาคผนวก ก

ตาราง และรูปภาพ

ภาคผนวก 1 ตารางสภาพอากาศระหว่างการปลูกถั่วลิสง 6 พันธุ์ ในฤดูฝนปี 2553 และฤดูแล้งปี 2554

เดือน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	ปริมาณแสงแดด (ชั่วโมงต่อวัน)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
ฤดูฝน ปี 2553								
กรกฎาคม 2553	33.21	25.04	28.59	91.1	56.9	75.8	3.69	5.31
สิงหาคม 2553	31.33	24.22	27.12	94.3	66.5	83.0	15.18	3.37
กันยายน 2553	32.51	24.01	27.49	93.7	59.7	79.9	6.54	5.85
ตุลาคม 2553	31.44	23.69	26.91	92.2	57.9	78.2	5.47	5.86
พฤศจิกายน 2553	30.93	19.62	24.79	91.9	45.6	71.0	0.00	9.53
ฤดูแล้ง ปี 2554								
มกราคม 2554	29.33	17.35	22.75	90.7	43.5	69.6	0.08	8.30
กุมภาพันธ์ 2554	33.08	17.29	24.52	84.9	29.6	58.6	0.03	9.49
มีนาคม 2554	31.02	20.76	25.41	85.3	44.9	66.2	1.95	5.57
เมษายน 2554	33.53	22.52	27.33	88.5	48.1	69.8	3.09	7.05
พฤษภาคม 2554	33.04	23.86	27.32	93.1	58.1	79.3	9.44	6.14

ที่มา : ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ (2555)



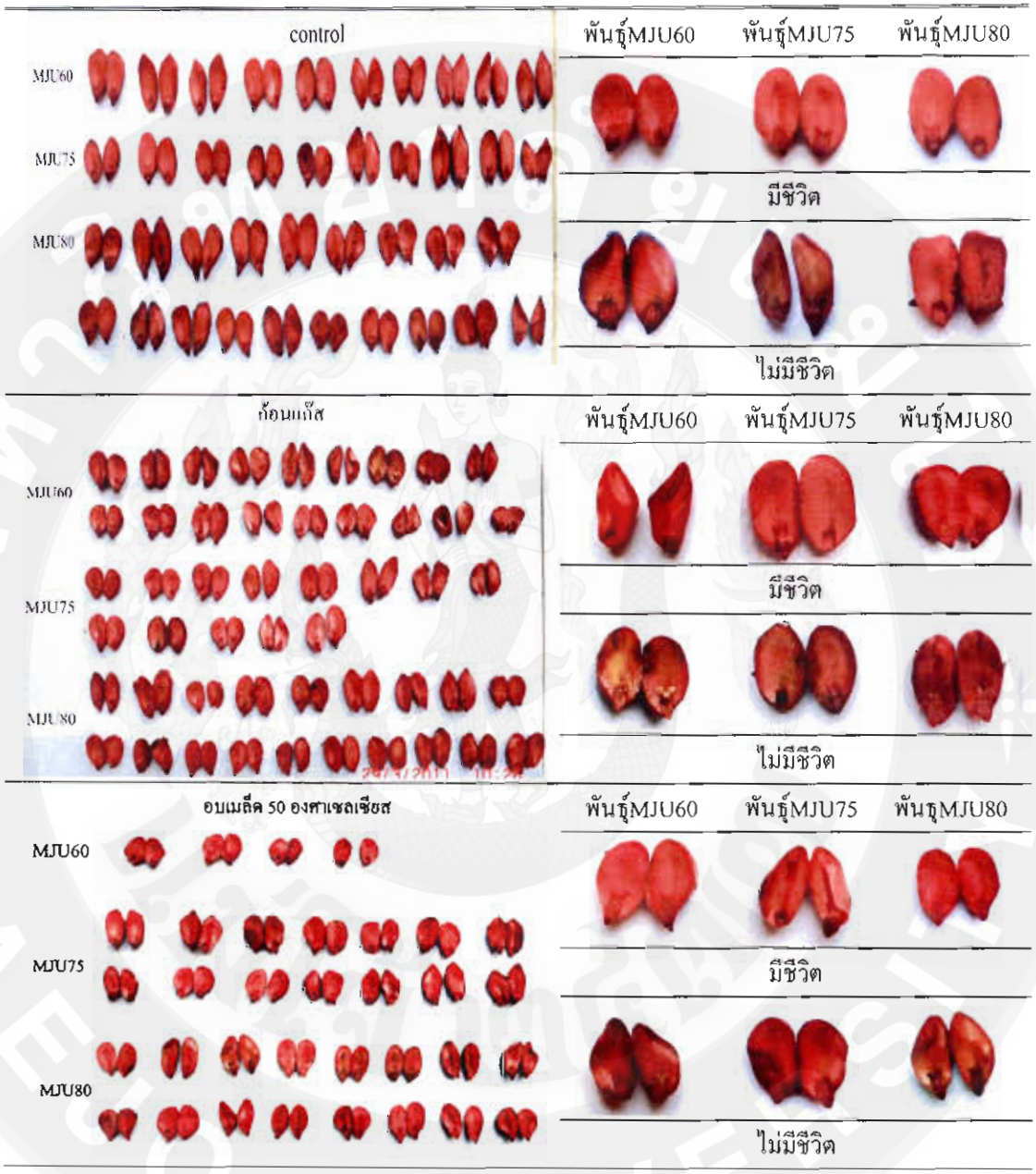
ภาคผนวก 2 ผลผลิตของถั่วลิสง 6 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูฝนปี พ.ศ.2553 (ซ้าย) และในฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2554 (ขวา)

ภาคผนวก 3 ความงอกของเมล็ดที่ผ่านการทำลายการพักตัว 6 วิธีของถั่วลิสงพันธุ์ MJU 60 (a), พันธุ์ MJU 75 (b) และ พันธุ์ MJU 80 (c) ที่ 7 วัน (คอลัมน์ซ้าย) ที่ 14 วัน (คอลัมน์กลาง) และที่ 21 วัน (คอลัมน์ขวา)

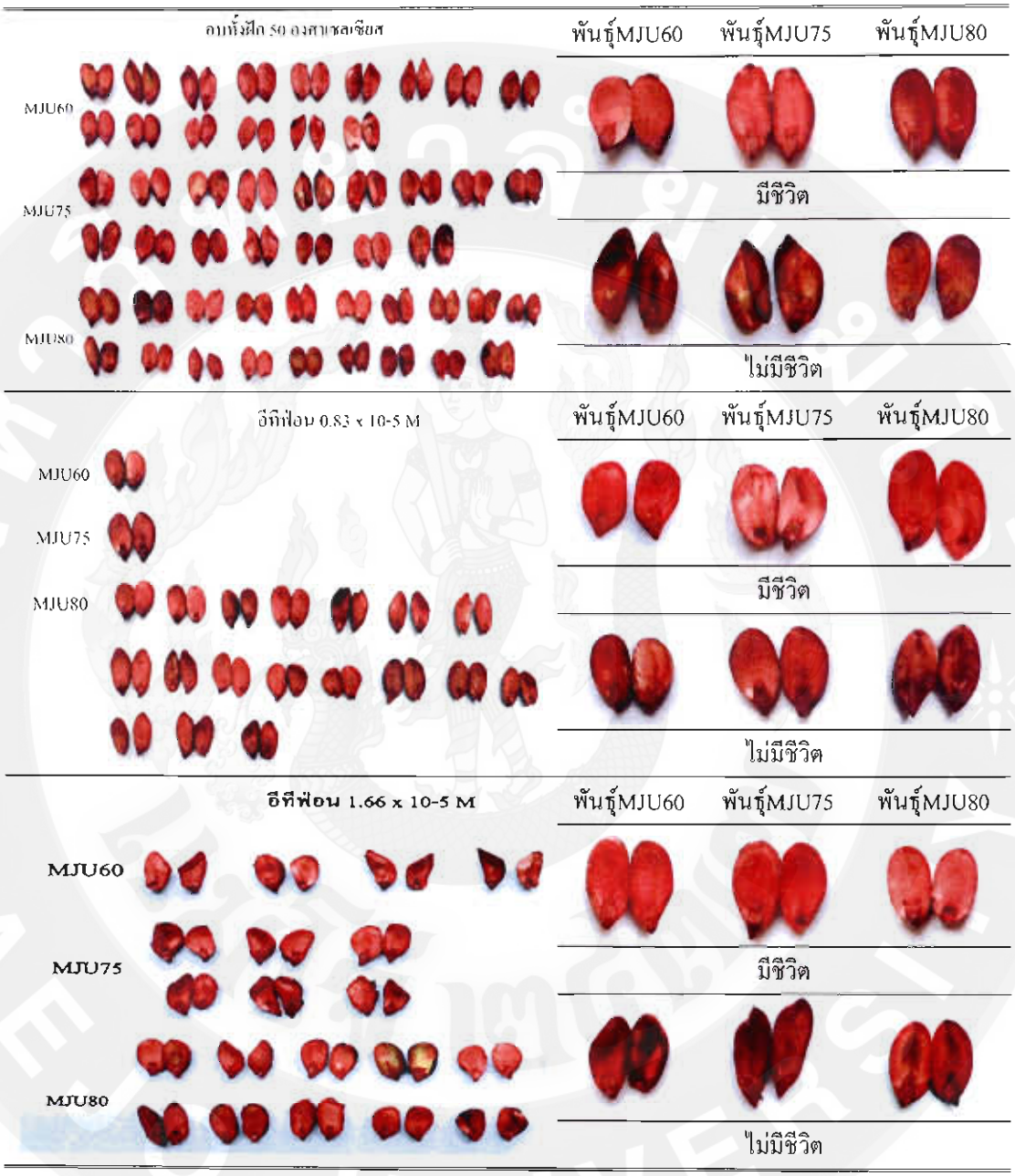
ต้นกล้าปกติ ต้นกล้าผิดปกติ

ภาคผนวก 4 ลักษณะต้นกล้าปกติ และต้นกล้าผิดปกติ

ภาคผนวก 5 ลักษณะเมล็ดตาย



ภาคผนวก 6 การติดสีของเมล็ดหลังผ่านการทำลายการพักตัว 6 วิธีของถั่วลิสง 3 พันธุ์ที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต


อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส
พันธุ์MJU60
พันธุ์MJU75
พันธุ์MJU80
MJU60
MJU75
MJU80
มีชีวิต
ไม่มีชีวิต
อีทีฟอน 0.83 x 10-5 M
พันธุ์MJU60
พันธุ์MJU75
พันธุ์MJU80
MJU60
MJU75
MJU80
มีชีวิต
ไม่มีชีวิต
อีทีฟอน 1.66 x 10-5 M
พันธุ์MJU60
พันธุ์MJU75
พันธุ์MJU80
MJU60
MJU75
MJU80
มีชีวิต
ไม่มีชีวิต

ภาคผนวก 6 (ต่อ)

ภาคผนวก 7 การเตรียมความเข้มข้นสารละลาย

สารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 0.83×10^{-5} M

-เตรียม stock โดยดูดสารละลายอีทีฟ่อน 48% w/v จำนวน 0.5 มิลลิลิตร เติมน้ำให้ครบ 50 มิลลิลิตร

-ดูดสารละลายใน stock จำนวน 0.25 มิลลิลิดร เติมน้ำให้ครบ 100 มิลลิลิตร ปรับ pH เท่ากับ 5.5 ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 1 N

สารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 1.66×10^{-5} M

-ดูดสารละลายใน stock ที่เตรียมไว้ จำนวน 0.5 มิลลิลิตร เติมน้ำให้ครบ 100 มิลลิลิตร ปรับ pH เท่ากับ 5.5 ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 1 N

สารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 1.66×10^{-4} M

- ดูดสารละลายอีทีฟ่อน 48%W/V จำนวน 0.01 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ปรับ pH เท่ากับ 5.5 ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 1 N

สารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 3.2×10^{-4} M ผสมสารละลาย BA ความเข้มข้น 4.4×10^{-5} M

- นำสารละลายอีทีฟ่อน 48%W/V จำนวน 0.02 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร กับสารละลาย BA 1000 ppm จำนวน 0.1 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ปรับ pH เท่ากับ 5.5 ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 1 N

สารละลายอีทีฟ่อน ความเข้มข้น 6.4×10^{-4} M

- นำสารละลายอีทีฟ่อน 48%W/V จำนวน 0.04 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ปรับ pH เท่ากับ 5.5 ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 1 N

ภาคผนวก ข
ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นางสาวกัลยา อุทาโย

เกิดเมื่อ 21 ตุลามคม 2529

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2542	จบระดับประถมศึกษาโรงเรียนบ้านหัวโนน
พ.ศ.2545	จบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนธงธานี
พ.ศ.2548	จบระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสตรีศึกษา
พ.ศ.2552	จบระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่) มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่