รายงานการวิจัย

การพักตัวของเมล็ดในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-3 และไทนาน 9

[Development of Seed Dormancy in Peanuts *(Arachis hypogaea L.)* variety Khon Kaen 60-1, Khon Kaen 60-3 and Tainan 9]

ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โดย

อ.ดร.ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กรกฎาคม 2540

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ได้สนับสนุนเงินทุนวิจัย ในครั้งนี้ซึ่งเป็นเงินทุนจากงบประมาณปี 2537

นอกจากนี้ งานวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์ สนับสนุนจากหน่วยงานและบุคคลต่อไปนี้

1. ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่ อุปกรณ์ และคุณชัยยะ แสงอุ่น เจ้าหน้าที่ฟาร์ม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้การดูแลรักษาแปลงทดลอง
2. ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์เครื่องมือทดสอบและคุณนวลปรางค์ อุทัยดา ผู้ดูแลอุปกรณ์วิจัยในห้องปฏิบัติการ
3. คุณสีสอาง บุตรทา นักศึกษาปัญหาพิเศษและผู้ช่วยวิจัยของโครงการ
4. คุณศิริรัฐ คเชนทร์พงศ์ และคุณปนัดดา แซ่เล้า ผู้จัดพิมพ์รายงานเล่มนี้

ผู้วิจัยรู้สึกทราบซึ้งในความกรุณาของหน่วยงานและบุคคลผู้วิจัย ดังกล่าวเป็นอย่างสูง จึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

อาจารย์ ดร.ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร

กรกฎาคม 2540

บทคัดย่อ (Abtract)

จากการศึกษาการเกิดการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง ในระหว่างที่เมล็ดกำลังพัฒนา โดยการเก็บตัวอย่าง ฝักที่มีอายุต่างๆ กันทุกสัปดาห์ ตั้งแต่ฝักที่มีอายุ 4 สัปดาห์หลังดอกบาน จนถึงระยะหลังสุกแก่ทางสรีระวิทยา ในถั่วลิสง 3 พันธุ์ ได้แก่ ขอนแก่น 60-1 ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-3 ซึ่งมีลักษณะการพักตัวที่แตกต่างกัน พบว่าเมล็ดเริ่มมีความมีชีวิตและพักตัว ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 หลังดอกบาน แต่รูปแบบการพักตัว แตกต่างกันทั้ง 3 พันธุ์

เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 พัฒนาถึงระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยา (Physiological maturity) ที่ 10 สัปดาห์หลังดอกบาน ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ถึงระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยาที่ 14 สัปดาห์หลังดอกบาน

ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 มีระดับการพักตัวต่ำที่สุด และแทบจะไม่มีการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ในระยะหลังเก็บเกี่ยว ในระหว่างการพัฒนา เมล็ดจะเข้าสู่การพักตัวในระดับสูงสุดเมื่อเมล็ดมีอายุได้ 6-7 สัปดาห์หลังดอกบาน ซึ่งจะเป็นระยะเวลา 3-4 สัปดาห์ก่อนการสุกแก่ทางสรีระวิทยา แล้วระดับการพักตัวจะลดลงเรื่อยๆ จนมีระดับการพักตัวเพียง 7% เมื่อเมล็ดสุกแก่ทางสรีระวิทยา และการพักตัวจะหมดไปเมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดไปแล้ว 4 สัปดาห์

ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ในระหว่างการพัฒนาจะมีระดับการพักตัวค่อนข้างสูง โดยมีการพักตัวขึ้นสูงสุดในระยะที่ 7-8 สัปดาห์หลังดอกบาน และลดลงจนในระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยาแต่ยังปรากฏว่ามีการพักตัวในระดับ 50-60% เมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดแล้วการพักตัวจะลดลงอย่างรวดเร็วมากอยู่ในระดับ 12% และการพักตัวจะหมดไปในอีก 5-6 สัปดาห์ หลังเก็บเกี่ยว

ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีการพักตัวสูงและยาวนานมากระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพบระดับการพักตัวขึ้นสูง เป็น 2 ระยะคือที่ฝักอายุได้ 9 และ 12 สัปดาห์หลังดอกบาน และการพักตัวจะคงอยู่สูงมากในระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยา หลังเก็บเกี่ยวแล้ว 9 สัปดาห์ เมล็ดยังคงมีอัตราการพักตัวในระดับ 12%

เมื่อเปรียบเทียบในพันธุ์เดียวกันเมล็ดแห้งและสดของถั่วลิสงทุกพันธุ์มีระดับการพักตัวใกล้เคียงกัน แต่เมล็ดสดนั้นมีการพักตัวที่ลึกกว่า เพราะสารละลาย ethphon ไม่สามารถกระตุ้นความงอกของเมล็ดได้ทั้งหมด สารละลาย ethphon สามารถแก้การพักตัวในเมล็ดแห้งของพันธุ์ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 ได้อย่างมี ประสิทธิภาพมากกว่าในพันธุ์ขอนแก่น 60-3

Abtract

The onset, development and release of seed dormancy in Khon Kaen 60-1, Tainan 9, and Khon Kaen 60-3 were studied at various intervals from 4 weeks after anthesis until beyond physiological maturity . Seed viability and development of dormancy started at 4 weeks after anthesis. The patterns of seed dormancy development among the 3 varieties are different.

The physiological maturity of seeds of Khon Kaen 60-1 and Tainan 9 appeared at 10th week after anthesis, while KhonKaen 60-3 peanut developed at 14th week after anthesis.

Tainan 9 showed very low intensity of seed dormancy and had very low level of dormancy at harvesting stage. During seed development, the intensity of dormancy increased to a maximum during 6-7 weeks after anthesis or 3-4 weeks before physiological maturity and declined towards 7% at physiological maturity. Seed dormancy disappeared 4 weeks after harvesting.

In Khon Kaen 60-3, seed dormancy was rather high during seed development. The maximum level of dormancy showed at 7-8th weeks after anthesis and declined to 50-60% and 12% at physiological maturity stage and after harvesting, respectively.

Khon Kaen 60-3 peanuts showed very high level of seed dormancy.There were 2 peaks of maximum levels of seed dormancy during seed development, during 9 and 12 weeks after anthesis. Seed dormancy was still very high at physiological maturity. Nine weeks after harvesting, seed dormamcy was still maintained at 12%.

Dry and fresh seeds showed the same level of dormancy percentage but fresh seeds showed a higher level in dormancy intensity as the ethephon was less effective in breaking seed dormancy in fresh seeds. In dry seeds of Khon kaen 60-1 and Tainan 9, ethephon was more effective in the release of seed dormancy than Khon Kaen 60-3.

สารบัญเรื่อง

(Table of Contents)

หัวข้อเรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
บทคัดย่อ	ii
สารบัญเรื่อง	iv
สารบัญตาราง	v
สารบัญรูปภาพ	vi
คำอธิบายศัพท์	vii
บทนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
พันธุ์กับลักษณะการพักตัว	2
การพัฒนาการสุกแก่ของเมล็ดถั่วลิสง และการเก็บเกี่ยว	2
กลไกการพักตัว	3
ระยะการพักตัวและวิธีแก้การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	5
การปลูกและการเกษตรกรรม	5
การผูกป้ายดอก	6
การทดสอบในห้องปฏิบัติการ	6
ผลการวิจัย	8
น้ำหนักสดและแห้งของฝักและเมล็ด	8
ความชื้นของเมล็ด	8
ขนาดฝักและเมล็ด	8
ความมีชีวิตและการเกิดการพักตัวของเมล็ด	9
ระยะเวลาการพักตัวหลังเก็บเกี่ยว	10
วิจารณ์ผลการทดลอง	11
สรุปและข้อเสนอแนะ	12
บรรณานุกรม	35
ประวัตินักวิจัย	37

สารบัญตาราง

(List of Table)

Table	หน้า
1. Mean weight and moisture content of pod and seed of Khon Kaen 60-1 peanuts harvested at weekly intervals.	15
2. Mean weight and moisture content of pod and seed of Tainan 9 peanuts harvested at weekly intervals.	16
3. Mean weight and moisture content of pod and seed of Khon Kaen 60-3 peanuts harvested at weekly intervals.	17
4. Dimensional measurements of pod and seeds of Khon Kaen 60-1 peanuts at weekly intervals after anthesis.	18
5. Dimensional measurements of pod and seeds of Tainan 9 peanuts at weekly intervals after anthesis.	19
6. Dimensional measurements of pod and seeds of Khon Kaen 60-3 peanuts at weekly intervals after anthesis.	20
7. Development of viability and seed dormancy in fresh and air dry seeds on the effect of ethephon on breaking dormancy in Khon Kaen 60-1 peanuts harvested at weekly intervals after anthesis.	21
8. Development of viability and seed dormancy in fresh and air dry seeds on the effect of ethephon on breaking dormancy in Tainan +B45 peanuts harvested at weekly intervals after anthesis.	22
9. Development of viability and seed dormancy in fresh and air dry seeds on the effect of ethephon on breaking dormancy in Khon Kaen 60-3 peanuts harvested at weekly intervals after anthesis.	23
10. Release of seed dormancy after harvested of air dry seeds and the effect of ethephon trreatment on breaking dormancy in Khon Kaen 60-1 peanut.	24
11. Release of seed dormancy after harvested of air dry seeds and the effect of ethephon trreatment on breaking dormancy in Khon Tainan 9 peanut.	25
12. Release of seed dormancy after harvested of air dry seeds and the effect of ethephon trreatment on breaking dormancy in Khon Kaen 60-3 peanut.	26

สารบัญรูปภาพ

(List of Figures)

Figure		หน้า
1.	Mean fresh weight of pod and seed of Khon Kaen 60-1 peanuts harvested at weekly intervals after anthesis.	27
2.	Mean fresh weight of pod and seed of Tainan 9 peanuts harvested at weekly intervals after anthesis.	28
3.	Mean fresh weight of pod and seed of Khon Kaen 60-3 peanuts harvested at weekly intervals after anthesis.	29
4.	Development of seed dormancy in air dry seeds in Khon Kaen 60-1 Tainan 9 and Khon Kaen 60-3 peanuts harvested at weekly intervals after anthedsis.	30
5.	Development of seed dormancy in fresh seeds in Khon Kaen 60-1 Tainan 9 and Khon Kaen 60-3 peanuts harvested at weekly intervals after anthedsis.	31
6.	The effect of ethephon treantment on breaking dormancy of air dry seed in Khon Kaen 60-1 peanuts.	32
7.	The effect of ethephon treantment on breaking dormancy of air dry seed in Tainan peanuts.	33
8.	The effect of ethephon treantment on breaking dormancy of air dry seed in Khon Kaen 60-3 peanuts.	34

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย

(List of Abbreviations)

1. WAA	หมายถึง	Week after anthesis
2. PM	หมายถึง	Physiological maturity

การพักตัวของเมล็ดในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-3 และไทนาน 9

บทนำ (Introduction)

ถั่วลิสงเป็นพืชใน Family Fabaceace มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Arachis hypogaea L.* ถั่วลิสงเป็นพืชที่ มีแหล่งกำเนิดในบริเวณประเทศโบลิเวีย แต่ถั่วลิสงก็สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกชนิด ถั่วลิสงต้องการความชื้นในระดับพอสมควร ชอบแสงแดดจัด ถั่วลิสงจึงเป็นพืชที่ปลูกกันทั่วไปในเขตร้อนตั้งแต่ละติจูด 40 องศาเหนือ ถึง 40 องศาใต้ สำหรับประเทศไทย ถั่วลิสงเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อเกษตรกรพืชหนึ่ง สามารถปลูกได้ในทุกภาคของประเทศ โดยเฉพาะในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะอย่างหนึ่งของถั่วลิสงที่น่าสนใจศึกษา ซึ่งมีผลต่อการเพาะปลูก คือ การพักตัวของ เมล็ด (Seed dormancy) การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง จะมีความสัมพันธ์กับชนิด พันธุ์ และระยะการสุกแก่ของเมล็ด

การที่ถั่วลิสงมีลักษณะการติดฝักแบบ indeterminate ทำให้ฝักในต้นเดียวกันสุกแก่เก็บเกี่ยวไม่พร้อมกัน และฝักจะเก็บเกี่ยวได้ต้องมีความชื้นเหมาะสมเท่านั้น ในกรณีที่ต้องชลอการเก็บเกี่ยวเนื่องจากความชื้นของดินไม่เหมาะสมหรือฝนตกช่วงเก็บเกี่ยว พันธุ์ที่เมล็ดไม่มีการพักตัวก็จะงอกในแปลง และเกิดเชื้อราทำลายเมล็ด ในกรณีเช่นนี้ ลักษณะการพักตัวของเมล็ด จะเป็นที่ต้องการและมีประโยชน์เป็นอย่างมาก นอกจากนี้การพักตัวของเมล็ดจะช่วยทำให้เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้นานอีกด้วย

อย่างไรก็ตามกรณีพันธุ์ที่เมล็ดมีการพักตัวสูงและนาน ก็จะทำให้เกิดปัญหาไม่สามารถนำเมล็ดไปปลูกได้ทันทีหรือเมล็ดงอกไม่สม่ำเสมอ ต้องรอให้เมล็ดหมดระยะพักตัวเสียก่อน และเป็นอุปสรรคต่อ การทดสอบความงอกในห้องปฏิบัติการ เช่น กรณีการทดสอบความงอกก่อนการจัดซื้อเมล็ดพันธุ์จากเกษตรกรร่วมโครงการ ผลิตเมล็ดพันธุ์

โดยสรุปแล้ว พันธุ์ถั่วลิสงที่เหมาะสมที่สุด ควรมีลักษณะการพักตัวในระดับสูงในระยะที่เมล็ดสุกแก่ (Mature) เท่านั้น แต่หมดระยะพักตัวโดยเร็วหลังจากเก็บเกี่ยว ดังนั้นการศึกษาช่วงการเกิดการพักตัวของเมล็ดในถั่วลิสง ขณะที่เมล็ดพัฒนาจนสุกแก่ ระยะเวลาการพักตัว และวิธีการแก้การพักตัวของถั่วลิสงพันธุ์ จึงเป็นข้อมูลที่สำคัญที่จะสามารถนำไปสู่การใช้ประโยชน์จากลักษณะการพักตัวของเมล็ดได้มากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการทดลอง ครั้งนี้ ได้แก่

1. ศึกษาการเกิดการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงในระหว่างการพัฒนาและสุกแก่ของเมล็ดถั่วลิสง
2. ศึกษาระยะเวลาของการพักตัว (After ripening period) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง
3. ศึกษาประสิทธิภาพของ ethephon ในการแก้การพักตัวระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงและหลังการเก็บเกี่ยว

การตรวจเอกสาร (Literature Review)

พันธุ์กับลักษณะการพักตัว

โดยทางพฤกษ์ศาสตร์ สามารถแบ่งประเภทถั่วลิสงออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. Spanish - Valancia เป็นชนิดที่มีลำต้นตรง อายุเก็บเกี่ยวสั้น มีฝักเป็นกระจุกอยู่ที่โคนต้น เมล็ดมีขนาดเล็ก มีการพักตัวของเมล็ดเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย

2. Virginia type เป็นชนิดที่มีทรงต้นแผ่กระจาย หรือ ตั้งตรง อายุเก็บเกี่ยวนาน ฝักกระจายอยู่ตามกิ่งแขนง เมล็ดมีขนาดโต มีระยะการพักตัวของเมล็ดนาน (กฤษดา สัมพันธารักษ์)

ถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 ได้ผ่านการรับรองพันธุ์ ในปี พ.ศ. 2532 เป็นชนิด Virginia type มีเมล็ดโต มีลักษณะการพักตัวของเมล็ดสูงมาก ระยะพักตัวประมาณ 10 สัปดาห์ ในขณะที่พันธุ์ไทนาน 9 เป็นถั่วลิสงพันธุ์ดั้งเดิมพบว่าไม่มีลักษณะการพักตัวเลย

ถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 เป็นถั่วลิสงพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูง ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้แนะนำให้เกษตรกรใช้เพาะปลูกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 โดยมีกรมส่งเสริมการเกษตรทำการผลิตเมล็ดพันธุ์ออกจำหน่ายให้แก่เกษตรกร ทั้งนี้กรมวิชาการเกษตรได้ระบุลักษณะประจำพันธุ์ว่าไม่มีลักษณะการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ หากเกษตรกรต้องการใช้เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ ๆ เพาะปลูกก็สามารถทำได้ เมล็ดพันธุ์จะงอกได้ทันที อย่างไรก็ตาม เมื่อศูนย์ขยายพันธุ์พืชกรมส่งเสริมการเกษตร ทำการส่งเสริมให้เกษตรกรขยายพันธุ์และรับซื้อคืน พบอยู่เสมอว่าในการทดสอบความงอกก่อนรับซื้อคืนจากเกษตรกร เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่าที่ควรจะเป็นและมีต้นอ่อนผิดปกติบางส่วน (partially dormant seed) ทำให้ต้องทำการทดสอบความงอกซ้ำและการจัดซื้อต้องล่าช้าออกไป

การพัฒนาการสุกแก่ของเมล็ดถั่วลิสง และอายุการเก็บเกี่ยว

จวงจันทร์ (2530) ใช้สีด้านในของฝัก (Internal pericarp color) เป็นตัวบ่งชี้การสุกแก่ของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และ สข.38 พบว่าการสุกแก่ทางสรีระวิทยาอยู่ที่อายุ 60 และ 55 วัน หลังเข็ม (peg) สัมผัสดินตามลำดับ และแนะนำว่าควรเก็บเกี่ยวถั่วลิสงไม่เกิน 80 และ 70 วันหลังเข็มสัมผัสดินตามลำดับ เนื่องจากเมล็ดจะงอกคาต้นได้

ด้านอายุการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงที่มีผลต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ นั้น ธนีนาฏและสำนอง (2538) รายงานว่าถั่วลิสงไทนาน 9 ที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 100 วันหลังงอก มีความงอกและความแข็งแรงสูงสุด สำหรับถั่วลิสงเมล็ดโต Duangpatra (1988) ศึกษาในถั่วลิสงเมล็ดโต 4 สายพันธุ์ แล้วแนะนำว่าควรเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 120 วันหลังปลูก จะให้ผลผลิตฝักผลผลิตเมล็ดสูงสุดและ คุณภาพเมล็ดพันธุ์สูงสุด มีเมล็ดสุกแก่จำนวนมาก เปอร์เซ็นต์กระเทาะสูงและความแข็งแรงสูง หากเก็บเกี่ยวล่าช้าออกไป จะมีผลทำให้ผลผลิตลดลง แม้ว่าเปอร์เซนต์กระเทาะจะสูงขึ้นเล็กน้อยก็ตาม

มนทนา (2530) ศึกษาความสัมพันธ์ของดัชนีเก็บเกี่ยวกับคุณภาพเมล็ดถั่วลิสง พันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์ NC2 โดยการนำเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวในระยะเวลาต่าง ๆ กัน ไปประเมินความสุกแก่จากดัชนีการเก็บเกี่ยว 3 วิธี คือ (1) ประเมินความสุกแก่จากความแน่นของฝักสด และความเด่นชัดของลายเส้นบนฝัก (sound mature pod, SMP) (2) ประเมินความสุกแก่จากสีด้านในฝัก (internal pericarp color, IPC) และ (3) ประเมินความสุกแก่จากอัตราส่วนของน้ำหนักเมล็ดและเปลือก (seed hull maturity index, SHMI) ผลโดยสรุปคือ ดัชนีการเก็บเกี่ยวที่มีแนวโน้มว่าจะใช้ได้สะดวก คือ วิธี SMP และ SHMI การประเมินความสุกแก่โดยวิธี SMP และ IPC ไม่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 แต่วิธี SHMI มีความสัมพันธ์กับระดับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ NC2

กลไกการพักตัว

การพักตัวในเมล็ดถั่วลิสงนั้น เชื่อว่าเกิดจากสารยับยั้งการงอก (Inhibitor) ในเมล็ด โดยมีการศึกษามานานแล้ว โดยนักวิทยาศาสตร์กลุ่มหนึ่ง

โดยวิธี Chomatography Narasimhareddy และ Swamy (1979 a,1979 b) พบว่ามีสารที่เหมือนกับ ABA อยู่ในเมล็ดถั่วลิสง และการให้สาร ABA จากภายนอกแก่เมล็ดถั่วลิสงจะมีผลทำให้เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ NC-13 ที่พ้นระยะการพักตัวแล้ว เกิดการพักตัวได้ ในเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่มีลักษณะการพักตัว (TMV3) Narasimhareddy และ Swamy (1979 a) พบว่าปริมาณสารที่คล้าย ABA เพิ่มขึ้น ในระหว่าง 20-50 วันที่เมล็ดพัฒนา ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่ไม่มีลักษณะการพักตัว (TMV2) ปริมาณสารดังกล่าวเพิ่มขึ้นในระยะ 40 วัน แล้วจะปริมาณลดลง และเมื่อเมล็ดถึงระยะสุกแก่ ปริมาณสารที่คล้าย ABA มีปริมาณสูงกว่าในพันธุ์ที่มีลักษณะพักตัว

ในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง นาน 40 วัน Narasimhareddy และ Swamy (1979 b) พบว่าในระยะ 10 วันแรก พันธุ์ที่มีลักษณะพักตัว (TMV3) ปริมาณ ABA ในเมล็ดจะลดลงเพียงเล็กน้อย และลดลงอย่างรวดเร็วในระยะ 10-30 วันของการเก็บรักษา และปริมาณ ABA เหลืออยู่น้อยมากในวันที่ 40 ของการเก็บรักษา Rao และ Rao (1979) รายงานว่าพบลักษณะการลดลงของปริมาณ ABA ในเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ TMV3 ในลักษณะเดียวกัน

ระยะการพักตัวและวิธีแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง

วิธีแก้การพักตัวที่ทดสอบแล้วว่าได้ผลดี ในการทดสอบความงอกในห้องปฏิบัติการคือให้ก๊าซ ethylene หรือ สารละลาย ethephon [ชื่อสามัญ และชื่อการค้าคือ (2-chloroethyl) phosphonic acid] ซึ่งให้ก๊าซ ethylene ออกมาแก้การพักตัวได้ Ketring และ Morgan (1969) รายงานว่าก๊าซ ethylene ความเข้มข้น 8 ppm สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดถั่วลิสงได้โดยสมบูรณ์ อย่างไรก็ตาม กฎการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ของ AOSA (1978) แนะนำให้อัดก๊าซ ethylene เข้าสู่ตู้เพาะจำนวน 5 ml ต่อปริมาตรตู้เพาะ 1 ตารางฟุต (180 ppm) หรือใช้สารละลาย ethephon 0.0029 % ($2x10^{-4}$ M) ให้ความชื้น

แก่กระดาษเพาะแทนน้ำ ในการทดสอบความงอกแบบม้วนกระดาษ (BP) Teekachunhatean (1982) พบว่าการใช้ ethyphon ความเข้มข้น $5x10^{-4}$ M หรือค่าต่ำกว่า แช่เมล็ดนาน 30 นาที แล้วผึ่งเมล็ดให้แห้ง 48 ชั่วโมง เป็นวิธีแก้การพักตัวที่ได้ผลอีกวิธีหนึ่งในการเพาะแบบม้วนกระดาษ แต่ที่ความเข้มข้นสูง 10^{-2} M พบว่าต้นอ่อนจะมีลักษณะผิดปกติ

ธวัชชัยและคณะ (2532) ทดลองใช้ ethrel ความเข้มในระดับต่าง ๆ แก้การพักตัวของถั่วลิสงเมล็ดโต เพื่อใช้สำหรับการเพาะทดสอบความงอกในห้องปฏิบัติการ แล้วแนะนำว่า การใช้สารละลาย ethephon พรมเมล็ดหรือจุ่มเมล็ดในสารละลาย ethphon แล้วยกขึ้นทันที ผึ่งแห้ง 1 วันก่อนเพาะสามารถกระตุ้นความงอกได้เป็นอย่างดี กรณีที่เมล็ดมีเปอร์เซนต์การพักตัวต่ำ ควรใช้ความเข้มข้น 10^{-3} M (0.5% ของ ethrel พีจีอาร์ 3%) ส่วนเมล็ดที่มีเปอร์เซ็นต์การพักตัวมาก ความเข้นข้น $2x10^{-3}$ M (0.95% ของ ethrel พีจีอาร์ 3%) ความเข้มข้นของ ethephon ที่สูงเกินไปจะทำให้ต้นอ่อนงอกผิดปกติได้

อานนท์และคณะ (2531) รายงานว่าการใช้ ethrel ความเข้มข้นต่าง ๆ พรมเมล็ดแล้วผึ่งแห้งก่อนปลูก ในถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 สามารถกระตุ้นความงอกในสภาพไร่ได้อย่างดีเช่นเดียวกับการแก้การพักตัว โดยวิธีอบเมล็ดที่ 42°C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ความเข้มข้นของ ethrel ที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 10^{-3} M ถึง 10^{-2} M โดยไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสงแต่อย่างใด

เมล็ดสดของถั่วลิสงทั้งชนิด Valancia-spanish (รวมทั้งไทนาน 9 และสข.38) และ Virginia type มีความงอกต่ำเนื่องจากการพักตัว (ลิลลี่ 2524 และจวงจันทร์ และโชคชัย 2532) วีรชาติและคณะ (2531) พบว่า ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีระยะการพักตัวนานประมาณ 7 สัปดาห์และ 13 อาทิตย์หลังเก็บเกี่ยวในสภาพโรงเก็บเปิด และโรงเก็บปรับอากาศตามลำดับ Duangpatra (1988) รายงานว่าถั่วลิสงเมล็ดโตสายพันธุ์ KUP 24 D-421 และ KUP24D-615 ในขณะเก็บเกี่ยวมาใหม่ ๆ มีอัตราการพักตัวสูงกว่า 50% มีระยะการพักตัวนาน 2-3 เดือน การลดความชื้นของฝักโดยเครื่องลดความชื้นและการตากแดด ทำให้การพักตัวลดลงได้บางส่วน

ธวัชชัยและคณะ (2532) ศึกษาระยะพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเมล็ดโตพันธุ์ต่างๆ แล้วรายงานว่าเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ KUP24D-615 และ F7#13 x NC4X มีระยะการพักตัว 8 สัปดาห์ การอบที่ 50°C 8 วัน จะแก้การพักตัวได้ผลดี ส่วนถั่วลิสงสายพันธุ์ RCM387 และ NC7 (ขอนแก่น 60-3) มีระยะการพักตัว 9 และ 10 สัปดาห์ ตามลำดับ และต้องใช้เวลาอบ 10 วันที่ 50°C จึงจะแก้การพักตัวได้ จวงจันทร์และโชคชัย (2532) แนะนำว่าวิธีการปฏิบัติที่เหมาะสมและสะดวกที่สุด ในการแก้การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเมล็ดโตคือ การอบที่อุณหภูมิ 50°C นาน 72 ชั่วโมง

วิธีการทดลอง (Materials and Method)

พันธุ์ที่ใช้

การทดลองครั้งนี้ได้เลือกถั่วลิสง 3 พันธุ์ คือ ไทนาน 9 ขอนแก่น 60-3 และขอนแก่น 60-1 โดยมีเหตุผลดังนี้ ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 เป็นพันธุ์ที่ไม่มีรายงานว่ามีระยะพักตัวของเมล็ดพันธุ์เลย หลังเก็บเกี่ยว พันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีระยะพักตัวของเมล็ดพันธุ์นานและลึก หลังเก็บเกี่ยว และพันธุ์ขอนแก่น 60-1 เป็นพันธุ์ที่คาดว่าจะมีปัญหาการพักตัวของเมล็ดเพียงเล็กน้อย หลังระยะเก็บเกี่ยว

สถานที่ทดลอง

ปลูกถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ส่วนการทดสอบเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ ใช้ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีสุรนารีเมล็ดพันธุ์ อาคาร 3 ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การปลูกและการเกษตรกรรม

ปลูกถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2538 วิธีการปลูกและดูแลรักษาปฏิบัติตามหนังสือเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสง (กรมส่งเสริมการเกษตร 2532) ปลูกพันธุ์ละ 15 แถว

พันธุ์ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-1 ใช้ระยะปลูก 50×20 ซม. ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ใช้ระยะปลูก 60×20 ซม. หยอดเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อหลุม แล้วถอนแยกเหลือหลุมละ 1 ต้น ในระยะต้นอ่อน ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ โดยโรยข้างต้นแล้วพรวนกลบ สำหรับพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 ใส่ยิบซั่ม อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ในระยะออกดอกเต็มที่ โดยโรยบนทรงพุ่มให้ตกลงสู่โคนต้น ทุกพันธุ์กลบโคนต้นในระยะออกดอกเต็มที่

การทดลองครั้งนี้ไม่มีการให้น้ำชลประทานเลย อาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว ตลอดระยะเวลาปลูกถึงเก็บเกี่ยว ยกเว้นพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 ซึ่งอายุเก็บเกี่ยวนานกว่าพันธุ์อื่นมาก จึงให้น้ำชลประทานในระยะหลัง 2 ครั้ง โดยการปล่อยน้ำ เข้าตามแถวพืช ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2538 มีฝนสม่ำเสมอดี จึงไม่มีปัญหาเรื่องการเจริญเติบโตของถั่วลิสงแต่อย่างใด

การผูกป้ายดอก (Flower Tagging)

ในการศึกษาการพัฒนาของเมล็ดถั่วลิสง ตั้งแต่เริ่มติดฝัก จนถึงเก็บเกี่ยวได้นั้นจะต้องเก็บเกี่ยวฝักที่ทราบอายุที่แน่นอนมาทดสอบทุกสัปดาห์ เพื่อให้ได้ฝักที่ทราบอายุที่แน่นอน จึงจำเป็นต้องผูกป้ายดอกที่บานเพื่อกำหนดอายุฝักที่พัฒนาจากดอกนั้นๆ

การผูกป้ายดอกใช้ไหมพรมสีต่างๆ กันเพื่อบ่งบอกวันที่ดอกบานที่ต่างกัน ในตอนเช้าขณะที่ดอกบานอยู่ผูกไหมพรมที่ข้อเหนือดอกที่บานเป็นดอกแรกในข้อนั้นโดยเลือกเฉพาะดอกในข้อล่างๆ ของลำต้นที่อยู่ในระดับพื้นดิน พอดีเท่านั้น เริ่มผูกป้ายดอกในวันที่ 22 สิงหาคม 2538 (อายุ 36 วันหลังปลูก) ซึ่งเริ่มมีดอกบานเต็มที่และผูกต่อเนื่องกันไปรวม 5 วัน ในแต่ละวันพันธุ์หนึ่งๆ จะผูกป้ายประมาณ 300-450 ดอก รวมแต่ละพันธุ์ ผูกป้ายดอกทั้งสิ้นประมาณ 1,800 ดอก

การเก็บเกี่ยว

การศึกษาการพัฒนาของเมล็ดจะเก็บเกี่ยวฝักที่มีอายุตั้งแต่ 4 ถึง 12 สัปดาห์ในพันธุ์ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-1 และอายุตั้งแต่ 4 ถึง 14 สัปดาห์หลังดอกบานในพันธุ์ขอนแก่น 60-3 โดยให้มีอายุเก็บเกี่ยวห่างกันทุก 1 สัปดาห์

ในวันที่เก็บเกี่ยวจะค้นหาไหมพรมเฉพาะสีที่บ่งบอกอายุฝักที่ต้องการเก็บเกี่ยว แล้วใช้เสียมขนาดเล็กค่อยๆ ขุดคุ้ยหาฝักที่เกิดที่ข้อใต้ไหมพรม และจะเก็บเกี่ยวเฉพาะฝักแรกของข้อนั้นเท่านั้น ฝักที่เก็บเกี่ยวได้จะนำบรรจุในซองพลาสติกปิดผนึกเพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงของความชื้นและนำสู่ห้องปฏิบัติการเพื่อเตรียมเมล็ดในการทดสอบ โดยเร็วที่สุด การเตรียมเมล็ดจะทำโดยการล้างฝักให้สะอาด ซับด้วยกระดาษทิชชู เมล็ดสดจะทำการทดสอบทันที ส่วนเมล็ดแห้งจะวางไว้ในห้องปฏิบัติการเป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วจึงทำการทดสอบ

นอกจากนั้นเมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวของทั้งแปลง คือในระยะที่มีฝักแก่เก็บเกี่ยวได้ร้อยละ 75-80 ทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดรวมเพื่อนำเมล็ดมาศึกษาระยะการพักตัวหลังเก็บเกี่ยว ใช้วิธีตอนและปลิดฝักด้วยมือ นำไปผึ่งลมในที่ร่มให้ฝักแห้งเป็นเวลา 2 สัปดาห์ก่อนทำการทดสอบเมล็ดพันธุ์ ในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

1. การวัดขนาดฝักและเมล็ด (Pod and seed dimentional measurement)

ใช้ Vernier caliper วัดความยาว ความกว้าง และความหนาของฝักสด เมล็ดสด ฝักแห้ง และเมล็ดแห้ง จำนวน 2 ซ้ำๆ ละ 5 ฝักแล้วหาค่าเฉลี่ยเมื่อวัดขนาดฝักสดแล้วจะแกะเมล็ดภายในวัดขนาดเมล็ดสด ส่วนฝักแห้งจะวัดเมื่อนำฝักผึ่งไว้ในห้องปฏิบัติการนาน 2 สัปดาห์มาวัดขนาดฝักแห้งแล้ว จึงแกะเอาเมล็ดแห้งมาวัดขนาด

2. การหาน้ำหนักฝักสด เมล็ดสด ฝักแห้ง และเมล็ดแห้ง (Pod and seed fresh and dry weight)

ก่อนวัดขนาดฝักและเมล็ดพันธุ์ในข้อที่ 1 จะนำมาชั่งน้ำหนักก่อน โดยการชั่งน้ำหนักฝักสด เมล็ดสดกับฝักแห้งและเมล็ดแห้ง ทำการชั่ง 2 ซ้ำๆละ 5 ฝัก

3. การทดสอบความงอก (Seed germination test)

การทดสอบความงอก จะกระทำทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง ทำการทดสอบแบบ Between paper โดยวิธีของ ISTA (1993) การทดสอบหาความงอกและการพักตัวของเมล็ดระหว่างการเจริญเติบโตทำ 2 ซ้ำๆ ละ 10 เมล็ดและทดสอบโดยใช้น้ำ และ ethephon 0.0029% เป็น moistening agent ส่วนการทดสอบความงอกและการแก้การพักตัวของเมล็ด หลังระยะเก็บเกี่ยว จะทดสอบโดยใช้สารละลาย ethephon เป็น moistening agent และ ethephon 9.5% spray ที่เมล็ดแล้วผึ่งให้แห้ง 1 วันก่อนการเพาะทดสอบความงอก ทำการทดสอบ 3 ซ้ำๆละ 50 เมล็ด

4. การทดสอบ ความชื้นในเมล็ด (Seed moisture content test)

ทำการทดสอบโดยวิธีของ ISTA (1993) โดยอบที่อุณหภูมิ 103°C เป็นเวลา 17 ชั่วโมง น้ำหนักแห้งของเมล็ดที่ได้จากการทดสอบความชื้น จะรายงานเป็นน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อเมล็ด

ผลการวิจัย (Result)

น้ำหนักสดและแห้งของฝักและเมล็ด

น้ำหนักสดของฝักและเมล็ดของถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ ในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยว มักจะแปรปรวนไม่สม่ำเสมอ ในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้ เนื่องจากความชื้น ในดิน หรือปริมาณน้ำฝนในแต่ละช่วงของอายุถั่วลิสง

น้ำหนักผึ่งแห้งของฝักและเมล็ดในพันธุ์ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 จะเพิ่มอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 6-7 หลังดอกบาน (Weeks after anthesis-WAA) ส่วนน้ำหนักเมล็ดแห้งของทั้งสองพันธุ์ จะค่อยๆ เพิ่มขึ้นทีละน้อย และมีน้ำหนักแห้งสูงสุดที่ฝักอายุได้ 10-12 WAA จึงทำให้เชื่อได้ว่า Physiological maturity (PM) ของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์อยู่ที่อายุ 10 WAA และความชื้นที่ PM อยู่ในระดับ 32.6 และ 36.9% ในพันธุ์ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 ตามลำดับ (ตารางที่ 1 และ 2)

ส่วนพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 นั้น น้ำหนักแห้งของเมล็ดจะเพิ่มอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 11 หลังดอกบานและค่อนข้างจะคงตัวจนถึงสัปดาห์ที่ 13 และมีน้ำหนักแห้งสูงสุดที่อายุ 14 WAA ที่ความชื้น 35.1% ซึ่งเชื่อว่าเป็น PM ของเมล็ดพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 (ตารางที่ 3)

ความชื้นของเมล็ด

เริ่มทำการทดสอบหาความชื้นของเมล็ดที่อายุ 7 WAA พบว่าในพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 ไทนาน 9 และ 60-3 มีความชื้นในระดับ 43.5, 47.0 และ 47.7% ตามลำดับ ความชื้นในเมล็ดพันธุ์ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 จะลดลงเรื่อยๆ และจะลดลงอย่างมากในระยะอายุ 10 WAA (ระยะ PM) ไปอยู่ในระดับ 32-36% แต่บางครั้งความชื้นในเมล็ดจะเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องจากความชื้นของดิน (ฝนตก) ในระยะนั้นๆ (ตารางที่ 1 และ 2)

ส่วนเมล็ดพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 นั้น หลังจากฝักอายุ 7 WAA ความชื้นจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงระดับ 58.2% ที่ 10 WAA แล้วจึงมีความชื้นลดลงไปเรื่อยๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 14 หลังดอกบาน จะมีความชื้นที่ 35.1% (PM) (ตารางที่ 3)

ขนาดฝักและเมล็ด

ฝักสดของพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 จะมีความยาวและกว้างสูงสุดที่อายุ 7 WAA ส่วนความกว้างและหนาของเมล็ดสดจะมากที่สุดที่ 5 WAA เมล็ดสดจะมีความยาวสูงสุดที่ 7 WAA เช่นเดียวกับฝักสด แต่ความกว้างและหนาของเมล็ดสดจะสูงสุดที่ 10 WAA (PM) ฝักผึ่งแห้งจะมีความยาวสูงสุดที่ 8 WAA ความกว้างและหนาของเมล็ดผึ่งแห้งจะสูงสุดที่ 9 WAA ส่วนเมล็ดแห้งจะมีความยาวกว้าง และหนาสูงสุดที่ 8 WAA (ตารางที่ 4)

ฝักสดของพันธุ์ไทนาน 9 จะมีความยาวสูงสุดที่ 8 WAA และความกว้างและหนาสูงสุดที่ 4 WAA ส่วนฝักแห้งและเมล็ดแห้งจะมีความยาว ความกว้างและความหนาสูงสุดที่ 8 WAA เหมือนกันหมด ซึ่งแสดงว่าเมล็ดและฝักจะมีขนาดโตเต็มที่ประมาณ 2 สัปดาห์ก่อน PM (ตารางที่ 5)

ส่วนพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 ฝักสดจะมีความยาว ความกว้างและหนาสูงสุดที่ 7 WAA ฝักแห้งมีขนาดกว้าง ยาวและหนา สูงสุดที่ 9, 8 และ 7 WAA เมล็ดสดมีความยาวกว้างและหนาสูงสุดที่ 8 WAA เท่ากัน เมล็ดแห้งมีความยาวกว้างและหนาสูงสุดที่ อายุ 13, 13 และ 8 WAA จะเห็นว่าขนาดของฝักสดและฝักแห้งและเมล็ดสด จะมีขนาดโตเต็มที่ก่อน PM ประมาณ 6-7 WAA ส่วนเมล็ดแห้งจะมีขนาดโตเต็มที่ก่อน PM ประมาณ 1 สัปดาห์เท่านั้น ส่วนขนาดของเมล็ดแห้งจะโตไปเรื่อยๆ คงจะเนื่องจากพันธุ์นี้มีลักษณะเมล็ดลีบมากและจะโตไปเรื่อยๆ จนถึงระยะ PM (ตารางที่ 6)

ในทุกพันธุ์พบว่า ฝักและเมล็ดสด เมื่อแห้งลงจะมีขนาดลดลงเล็กน้อยเท่านั้น คือลดลงประมาณ 0.1-0.2 ซม. เท่านั้น เมล็ดพันธุ์ขอนแก่น 60-3 จะมีขนาดโตที่สุด ฝักแห้งจะมีความยาวประมาณ 3.3 ซม. ในขณะที่ความกว้างและความหนามีขนาดใกล้เคียงกันคือประมาณ 1.4 ซม. พันธุ์ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-1 มีความยาวของฝักและเมล็ดสดใกล้เคียงกัน คือ ฝักแห้ง ยาวประมาณ 2.4 และ1.3 ซม. ตามลำดับ ฝักสดและฝักแห้งของพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 มีความหนาและกว้าง มากกว่าไทนาน 9 ประมาณ 0.2 ซม. อย่างไรก็ตามเมล็ดแห้งของพันธุ์ไทนาน 9 มีความยาวมากกว่าพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 ประมาณ 0.1 ซม. ดังนั้นเมล็ดของพันธุ์ไทนาน 9 จึงมีลักษณะออกยาวแต่ ขอนแก่น 60-1 มีลักษณะออกจะป้อมกว่าเล็กน้อย

ความมีชีวิตและการเกิดการพักตัวของเมล็ด

การทดสอบความงอกของถั่วลิสงทุกพันธุ์เริ่มที่ อายุ 4 WAA พบว่าเมล็ดถั่วลิสงทุกพันธุ์เริ่มมีชีวิตตั้งแต่การทดสอบครั้งแรกที่ 4 WAA ในระดับ 3-31% ซึ่งพบว่ามีความแปรปรวนของระดับความมีชีวิตที่สูงมาก ในระยะแรกๆ ของการพัฒนาต้นอ่อนส่วนใหญ่ อยู่ในลักษณะต้นอ่อนผิดปกติ จำนวนมาก จึงถือว่ายังไม่มีชีวิต เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดโดยทั่วไปจะต่ำกว่าเมล็ดที่ผึ่งแห้งแล้ว (ตารางที่ 7,8 และ 9)

การเพาะเมล็ดโดยใช้น้ำ แสดงให้เห็นการพัฒนาของระดับการพักตัวของเมล็ด ในเมล็ดสดของทุกพันธุ์จะพบว่ามีการพักตัวในแทบทุกอายุของเมล็ด แต่ในเมล็ดแห้งในพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 และไทนาน 9 จะพบการพักตัว ตั้งแต่แรก แต่พันธุ์ ขอนแก่น 60-1 จะเริ่มมีการพักตัว ในเมล็ดที่มีอายุ 6 WAA ระดับการพักตัวจะสูงที่สุดในพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 คือพักตัวถึง 100% รองลงมาได้แก่ พันธุ์ ขอนแก่น 60-1 จะพักตัวในระดับ 100% ในเมล็ดสดและประมาณ 60% ในเมล็ดแห้ง ส่วนพันธุ์ไทนาน 9 มีระดับการพักตัว ค่อนข้างต่ำ ถึงระดับ 55% ในเมล็ดสดและเพียง 25% ในเมล็ดแห้ง

การพักตัวของเมล็ดในพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 และขอนแก่น 60-3 ปรากฏเป็น 2 ช่วง คือในระยะก่อน PM จะปรากฏการพักตัวที่สูง และลดลง แล้วจึงจะเพิ่มขึ้นอีกครั้ง ในระยะช่วง PM จากนั้นจะลดลงอีกครั้งหนึ่ง ในพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 การพักตัวจะสูงสุด ในระยะก่อน PM จะเกิดในเมล็ดสดและแห้ง ที่ 7 และ 8 WAA ตามลำดับ จากนั้นเมล็ดจะหมดระยะการพักตัวในระยะสัปดาห์ที่ 9 และเพิ่มอีกครั้งในระยะ 10 WAA ซึ่งเป็นระยะ PM พอดี แล้วจะลดลงอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 12

ส่วนพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 จุดสูงสุดของการพักตัว ก่อน PM จะอยู่ที่ 9 WAA และจะลดลงก่อนที่จะเพิ่มสูงขึ้นเป็นจุดสูงสุดในระยะที่ 2 ที่ 12 WAA ซึ่งเป็นระยะก่อน PM และจะมีการพักตัวสูงตลอดช่วงจนถึง PM

พันธุ์ไทนาน 9 มีระดับการพักตัวที่ต่ำและรูปแบบการพักตัวที่แตกต่างจากพันธุ์ทั้ง 2 ซึ่งมีการพักตัวในระดับสูง กล่าวคือ เมล็ดสดและแห้งจะมีระดับการพักตัวที่สูง ที่ 7 และ 6 WAA ตามลำดับ จากนั้นระดับการพักตัวจะลดลงอย่างรวดเร็ว และจะไม่มีการเพิ่มของระดับการพักตัว และที่ระยะ PM แทบจะไม่มีการพักตัวเลย

การแก้การพักตัวของเมล็ดในขณะพัฒนา โดยใช้ ethephon 0.0029% เพาะแทนน้ำ พบว่ามีประสิทธิภาพสูงในเมล็ดแห้งของพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 โดยสามารถกระตุ้นความงอกได้ 100% แต่จะมีประสิทธิภาพปานกลางในพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 ส่วนในเมล็ดสดนั้นประสิทธิภาพของ ethephon ในการแก้การพักตัว จะอยู่ในระดับต่ำ แต่ในพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 จะมีประสิทธิภาพสูงขึ้นในระยะหลังของ 8 WAA คือ สามารถแก้การพักตัวได้ 100%

ระยะการพักตัวหลังเก็บเกี่ยว

จากการทดสอบความงอกทุกสัปดาห์ ของเมล็ดหลังเก็บเกี่ยว เริ่มต้นที่ 2 สัปดาห์หลังเก็บเกี่ยว พบว่าเมล็ดพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 มีระยะการพักตัวครั้งแรกสูงสุดคือ 99.3% รองลงมาได้แก่ พันธุ์ ขอนแก่น 60-1 มีระยะพักตัว 12% ส่วนพันธุ์ไทนาน 9 มีระยะพักตัว ต่ำมากคือ 6.7% (ตารางที่ 10,11 และ 12)

เมล็ดพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 มีระยะพักตัว ค่อนข้างสูงใน 5 สัปดาห์แรกหลังเก็บเกี่ยว และจะลดลงค่อนข้างรวดเร็ว แต่ก็ยังมีระดับการพักตัวที่ระดับ 22% ที่ 9 สัปดาห์หลังเก็บเกี่ยว พันธุ์ ขอนแก่น 60-1 จะมีการพักตัวในระดับ 3-10% ในระยะ 4 สัปดาห์ หลังการเก็บเกี่ยว หลังจากนั้นก็จะไม่มีการพักตัวเลย ส่วนพันธุ์ไทนาน 9 จะหมดการพักตัว ในสัปดาห์ที่ 4 แต่อย่างไรก็ตามในระยะสัปดาห์ที่ 3 ก็มีการพักตัวต่ำมาก เพียง 4% เท่านั้น

การแก้การพักตัวของเมล็ดหลังเก็บเกี่ยว โดยใช้ ethephon 0.0029% เป็น moistening agent หรือ ethephon 0.95% พ่นเคลือบเมล็ดก่อนปลูก 1 วัน ทั้งสองวิธีสามารถแก้การพักตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือสามารถกระตุ้นความงอกได้โดยสมบูรณ์ ในพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 และพันธุ์ไทนาน 9 ส่วนในพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 นั้นยังไม่สามารถแก้การพักตัวได้ทั้งหมด โดยเฉพาะในระยะ 2-7 สัปดาห์ แรกของการเก็บรักษา แต่การใช้ ethephon ทั้ง 2 วิธี กับเมล็ดพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 ได้ผลใกล้เคียงกันมากโดยเฉพาะในการแก้การพักตัวที่อายุการเก็บรักษาตั้งแต่ 3 สัปดาห์ขึ้นไป

วิจารณ์ (Discussion)

จากผลการวิจัยนี้ ทำให้เห็นว่ารูปแบบการพักตัว (Pattern) ของเมล็ดระหว่างการพัฒนาของเมล็ดถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ แตกต่างกันไป อย่างไรก็ตาม ในพันธุ์ที่มีลักษณะการพักตัวเหมือนกันน่าจะมีแนวโน้มของรูปแบบการพักตัว ในแนวเดียวกัน ดังนั้นผลการวิจัยนี้ น่าจะพอเป็นแนวทางในการใช้ประยุกต์กับถั่วลิสงพันธุ์อื่นๆ ได้

ตามที่สงสัยว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง พันธุ์ขอนแก่น 60-1 จะมีระยะพักตัวบ้าง เพราะความงอกในระยะที่เก็บเกี่ยวใหม่ๆ (ซึ่งมักจะต้องทดสอบความงอกในกรณีที่จัดทำแปลงขยายพันธุ์ มีการรับซื้อเมล็ดพันธุ์จากเกษตรกร หลังเก็บเกี่ยวทันที) มักจะต่ำและมีต้นอ่อนในลักษณะผิดปกติ (Abnormal seedling) มาก ซึ่งอาจจะมีผลมาจากการที่เมล็ดมีระยะพักตัวก็ได้ จากผลการวิจัยจึงตอบได้ว่าถั่วลิสงพันธุ์นี้มีอัตราการพักตัวเล็กน้อยในขณะที่เก็บเกี่ยว แต่ถ้าเก็บเกี่ยวมาเกิน 4 สัปดาห์แล้วไม่น่าจะมีปัญหาใดๆ และใช้เพาะปลูกได้ตามปกติ ดังนั้นผู้ใช้เมล็ดพันธุ์ควรมีความระมัดระวังในการทดสอบความงอกหรือใช้เมล็ดพันธุ์ ในระยะ 1-4 สัปดาห์หลังเก็บเกี่ยว ซึ่งจะพบการพักตัวในระดับประมาณ 4-12% ลักษณะการพักตัวทำนองนี้น่าจะมีประโยชน์มากในการรักษาความมีชีวิต ความแข็งแรง ของเมล็ดพันธุ์ ในขณะที่สภาพดินฟ้าอากาศไม่เหมาะสม มีฝนตกชุกในระยะที่เมล็ดกำลังจะสุกแก่หรือจะเก็บเกี่ยวได้

ส่วนพันธุ์ไทนาน 9 นั้น ซึ่งไม่เคยมีรายงานว่ามีปัญหาในการทดสอบความงอก แม้ในขณะที่เก็บเกี่ยวเมล็ดมาใหม่ๆ ก็สอดคล้องกับผลงานวิจัยนี้ ที่เมล็ดมีอัตราการดพักตัวบ้างเฉพาะ ในขณะที่เมล็ดพัฒนา และการพักตัวหมดไปในระยะเก็บเกี่ยว ซึ่งมีผลให้เมล็ดพันธุ์ ไทนาน 9 ได้รับผลกระทบ เสียหายด้านคุณภาพ ความงอก ความแข็งแรงได้ในขณะเก็บเกี่ยว ถ้ามีฝนตกมาก เมล็ดสามารถงอก ในแปลงได้เป็นจำนวนมากทันที

กรณีพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 ก็สอดคล้องกับงานวิจัยที่เคยมี รายงานมาในอดีต เพราะเป็นพันธุ์ที่มีระดับการพักตัวที่สูงมาก ในพันธุ์นี้ควรมีการศึกษา ระดับความเข้มข้นของสารละลาย ethephon ที่เหมาะสมที่ใช้ในการแก้การพักตัวในเมล็ดที่แก่แล้ว เพราะอัตราที่ใช้ทั้ง 2 วิธีการนั้น ไม่สามารถกระตุ้นความงอกได้ 100% ทั้งนี้เป็นการยืนยันผลการทดสอบของ อานนท์และคณะ (2531)

ส่วนการกระตุ้นความงอกของเมล็ดอ่อนที่ยังไม่แก่ ในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดถั่วลิสงนั้น ethephon 0.0029% ก็ยังไม่สามารถกระตุ้นความงอกได้ อย่างมีประสิทธิภาพ จึงควรใช้วิธีการแกะเปลือกหุ้มเมล็ดออกก่อนเพาะ ตามวิธีที่ Teekachunhatean (1982) เคยใช้หรือศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อไป

สรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions and Recommendation)

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) รูปแบบการเกิดการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงในขณะที่เมล็ดกำลังพัฒนา 2) ระยะเวลาการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง และ 3) ประสิทธิภาพของ ethephon ในการแก้การพักตัวระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงและหลังเก็บเกี่ยว

การศึกษาได้ทำกับพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 ซึ่งพบว่ามักจะมีปัญหาเมล็ดมีการพักตัวในระยะหลังเก็บเกี่ยว เพียงเล็กน้อย พันธุ์ไทนาน 9 ซึ่งไม่มีปัญหาการพักตัวเลยและพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 ซึ่งเป็นพันธุ์เมล็ดโต (Virginia type) มีระดับการพักตัวของเมล็ดสูง โดยปลูกถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2538

ในการศึกษารูปแบบการเกิดการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง ในขณะที่เมล็ดกำลังพัฒนานั้น กระทำโดยการผูกป้ายดอกและเก็บเกี่ยวฝักทุกสัปดาห์ เริ่มตั้งแต่ฝักที่มีอายุ 4 สัปดาห์ หลังดอกบาน จนถึงระยะหลังสุกแก่ทางสรีระวิทยา 2-3 สัปดาห์ นำเมล็ดที่เก็บเกี่ยวในแต่ละสัปดาห์ไปศึกษาการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตทางสรีระวิทยา ฝักเมล็ดสดและแห้ง ความมีชีวิตและระดับการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ โดยการทดสอบความงอกทั้งเมล็ดสดและเมล็ดผึ่งแห้ง เพาะด้วยน้ำและสารละลาย ethephon 0.0029% เพื่อแก้การพักตัวของเมล็ด

ในอีกการทดลองหนึ่ง เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวตามปกติของแต่ละพันธุ์ เก็บเกี่ยวฝักถั่วลิสงมาผึ่งแห้ง และเริ่มทำการทดสอบ ความงอกของเมล็ดทุก 1-2 สัปดาห์ เพื่อศึกษาระยะการพักตัวและการแก้การพักตัวด้วย ethephon 2 วิธีคือการใช้ ethephon 0.0029% เพาะเมล็ดแทนน้ำและการพ่น ethephon 0.95% เคลือบเมล็ดแล้วผึ่งแห้ง 1 วันก่อนเพาะ

เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 ซึ่งเป็นพันธุ์เมล็ดเล็กนั้น พบว่าการสุกแก่ทางสรีระวิทยา (Physiological maturity- PM) อยู่ที่อายุ 10 สัปดาห์หลังดอกบาน (Weeks after anthesis- WAA) ส่วนพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 ซึ่งเป็นพันธุ์เมล็ดโต ระยะการสุกแก่ทางสรีระวิทยาอยู่ที่ 14 WAA ความชื้นในระยะ PM อยู่ที่ระดับประมาณ 35% ในระยะ PM ลักษณะเปลือกฝักด้านในจะปรากฏสีดำ ชัดเจน ซึ่งลักษณะนี้จะเริ่มปรากฏตั้งแต่ฝักอายุได้ 9 WAA ในพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 และ 10 WAA ในพันธุ์ ขอนแก่น 60-3

เมื่อศึกษาขนาดฝักและเมล็ดพบว่า ฝักพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 มีขนาดฝักโต ส่วนพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 มีขนาดฝักไล่เลี่ยกัน แต่พันธุ์ ไทนาน 9 มีลักษณะเมล็ดยาวกว่าพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 ประมาณ 0.1 ซม. แต่เมล็ดพันธุ์ ไทนาน 9 มีความหนาและกว้างน้อยกว่าพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 0.2 ซม.จึงทำให้เมล็ดพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 มีลักษณะอ้วนป้อมเมื่อเทียบกับพันธุ์ ไทนาน 9 ซึ่งมีลักษณะเรียวกว่าเล็กน้อย ถ้ากล่าวโดยสรุปพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 จะมีขนาดเมล็ดและฝักแห้งสูงสุดที่อายุประมาณ 8 WAA หรือก่อนระยะPM ประมาณ 2 สัปดาห์ ส่วนพันธุ์

ขอนแก่น 60-3 มีขนาดฝักสด ฝักแห้ง และเมล็ดสด โตเต็มที่ ที่อายุประมาณ 8 WAA หรือก่อนระยะ PM ประมาณ 6 สัปดาห์ แต่เมล็ดแห้งมีขนาดลีบ และจะโตเต็มที่ก่อนระยะ PM ประมาณ 1 สัปดาห์ เท่านั้น

ในขณะที่เริ่มทดสอบความงอกของเมล็ดที่อายุ 4 WAA ก็พบว่าเมล็ดบางส่วนเริ่มมีชีวิตแล้ว แต่ระดับความมีชีวิตในระยะแรกๆ นี้มีความแปรปรวนสูงไม่แน่นอน การพักตัวของเมล็ดคาดว่าจะเริ่มตั้งแต่เมล็ดเริ่มมีชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเมล็ดสด รูปแบบการพักตัวในขณะที่เมล็ดกำลังพัฒนาในแต่ละพันธุ์จะไม่เหมือนกัน กล่าวคือ

1. พันธุ์ ไทนาน 9 เมล็ดมีระดับการพักตัวค่อนข้างต่ำ การพักตัวจะเพิ่มขึ้นในขณะที่เมล็ดมีอายุน้อยอยู่ และสูงสุดก่อน PM ที่อายุฝักประมาณ 6-7 WAA หรือก่อน PM 3-4 สัปดาห์ ในระดับประมาณ 56% แล้วลดลงเรื่อยๆ จนมีเปอร์เซ็นต์ต่ำมากที่ระยะ PM (7%) เมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดแล้วมีระยะพักตัวต่ำมาก (7%) และการพักตัวจะหมดไปใน 2 สัปดาห์หลังเก็บเกี่ยว

2. พันธุ์ ขอนแก่น 60-1 ในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ มีระดับการพักตัวค่อนข้างสูงโดยมีระดับการพักตัวสูงสุดที่ฝักอายุได้ 7-8 WAA แล้วระดับการพักตัวจะลดลงเรื่อยๆจนถึงระยะ PM จะยังมีระดับการพักตัวในระดับค่อนข้างต่ำ-ปานกลาง (50-60%) เมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดแล้วระดับการพักตัวจะลดลงอย่างรวดเร็ว (12%) จนถึงสัปดาห์ที่ 5-6 จึงหมดระยะพักตัว

3. พันธุ์ ขอนแก่น 60-3 ในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์มีระดับการพักตัวสูงมากโดยมีระดับการพักตัวสูงสุดเป็น 2 ระยะ คือที่ 9 WAA แล้วระดับการพักตัวจะลดลงและจะสูงขึ้นอีกครั้งในระยะ 2 สัปดาห์ก่อน PM (12 WAA) ซึ่งจะมีระดับการพักตัวสูงพอกันในทั้งสองระยะ ระดับการพักตัวจะคงสูงต่อไปเรื่อยๆ หลังเก็บเกี่ยวจาก 99% ไปสู่ 22% ในสัปดาห์ที่ 9 หลังเก็บเกี่ยว

โดยทั่วๆ ไปพบว่าระดับการพักตัวในเมล็ดสดและเมล็ดแห้งจะใกล้เคียงกันในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยว การใช้ ethephon แก้การพักตัวในทุกระยะของการพัฒนาจนถึงการเก็บเกี่ยว มีประสิทธิภาพสูงในเมล็ดแห้งของพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 โดยสามารถกระตุ้น ความงอกได้ 100% และมีประสิทธิภาพปานกลางในพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 อย่างไรก็ตามในเมล็ดสดที่อายุก่อน 9 WAA ในทุกพันธุ์ แต่จะสามารถกระตุ้นความงอกได้ 100% ในเมล็ดของพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 ที่อยู่ 9 WAA เป็นต้นไป ผลการทดลองนี้จึงแสดงว่า เมล็ดสดแม้จะมีเปอร์เซ็นต์การพักตัวใกล้เคียงกับเมล็ดแห้งแต่จะมีการพักตัวที่ลึกกว่าเมล็ดแห้ง ยกเว้นในเมล็ดพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 ที่อายุ 9 WAA เป็นต้นไป

วิธีการใช้ ethephon 2 วิธีการเพื่อแก้การพักตัวในเมล็ดพันธุ์หลังเก็บเกี่ยว พบว่า ทั้งสองวิธีคือการใช้สารละลาย ethephon 0.0029% แทนน้ำหรือ ethephon 0.95% พ่นเคลือบเมล็ดแล้วผึ่งแห้ง 1 วัน ก่อนเพาะมีผลเท่ากันในถั่วลิสงทุกพันธุ์ แต่สามารถแก้การพักตัวได้สมบูรณ์เฉพาะในพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 เท่านั้น ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 60-3 นั้น แก้การพักตัวได้บางส่วนเท่านั้น

ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โดยสรุปแล้วลักษณะการพักตัวในพันธุ์ ขอนแก่น 60-1 เป็นลักษณะที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ผลิตและผู้ใช้เมล็ดพันธุ์ การพักตัวที่มีอยู่ในขณะที่เมล็ดใกล้จะสุกแก่นั้นจะป้องกันเมล็ดจากสภาพดินฟ้า อากาศ ที่ไม่เหมาะสมก่อนเก็บเกี่ยว และการพักตัวจะหมดไปโดยเร็วหลังเก็บเกี่ยวทำให้นำไปเพาะปลูกได้ต่อไปภายใน 1 เดือน แต่ในกรณีที่จะเพาะทดสอบความงอกในระยะ 1 เดือนแรกหลังเก็บเกี่ยว อาจจะพบเมล็ดพักตัวบ้างเล็กน้อย ซึ่งจะแก้ปัญหาได้ด้วยการใช้ ethephon แก้การพักตัว

ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 60-3 นั้น ระดับการพักตัวที่สูงและนานนับว่านำปัญหามาสู่ผู้ใช้เมล็ดพันธุ์ซึ่งยังไม่สามารถแก้ไขได้จนปัจจุบันนี้ ซึ่งต้องอาศัยการวิจัยต่อไป อย่างไรก็ตามจะสามารถใช้ ethephon ที่ความเข้มข้นที่เหมาะสม ซึ่งควรจะมีการวิจัยต่อไปว่าระดับที่เหมาะสมอยู่ที่ใด แก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ก่อนนำไปปลูก

Table 1. Mean weight and moisture content of pod and seed of Khon Kaen 60-1 peanuts harvested at weekly intervals.

Weeks after anthesis	Fresh weight (g/pod)	Seed		
		Fresh weight (g/seed)	Ovendry weigh (g/seed)	Moisture content (%)
4	2.03	0.09	-	-
5	2.22	0.18	-	-
6	1.27	0.29	-	-
7	1.94	0.53	0.30	43.5
8	2.95	0.35	0.35	42.0
9	1.95	0.62	0.38	39.0
10	1.93	0.62	0.42	32.6
11	1.80	0.57	0.44	34.0
12	1.73	0.66	0.43	35.4

Table 2. Mean weight and moisture content of pod and seed of Tainan 9 peanuts harvested at weekly intervals.

Weeks after anthesis	Fresh weight (g/pod)	Seed		
		Fresh weight (g/seed)	Ovendry weigh (g/seed)	Moisture content (%)
4	1.64	0.14	-	-
5	1.73	0.33	-	-
6	1.53	0.42	-	-
7	1.55	0.44	0.23	47.0
8	2.48	0.48	0.25	48.0
9	1.55	0.51	0.29	43.2
10	1.42	0.5	0.32	36.9
11	1.85	0.57	0.34	36.7
12	1.36	0.52	0.33	37.0

Table 3. Mean weight and moisture content of pod and seed of Khon Kaen 60-3 peanuts harvested at weekly intervals.

Weeks after anthesis	Fresh weight (g/pod)	Seed		
		Fresh weight (g/seed)	Ovendry weigh (g/seed)	Moisture content (%)
4	2.80	0.09	-	-
5	3.26	0.14	-	-
6	2.88	0.49	-	-
7	3.43	0.57	0.30	47.7
8	3.12	0.34	0.31	48.4
9	3.72	0.57	0.41	57.5
10	3.28	0.79	0.33	58.2
11	3.31	0.58	0.56	53.3
12	2.76	0.89	0.43	52.3
13	2.84	0.97	0.58	40.0
14	3.33	1.00	0.65	35.1

Table 4. Dimensional measurements of pods and seeds of Khon Kaen 60-1 peanuts at weekly intervals after anthesis.

Weeks after	Fresh Pod			Dry Pod			Fresh Seeds			Dry Seeds		
anthesis	Lengt	Width	Thickness	Length	Width	Thickness	Length	Width	Thickness	Length	Width	Thickness
	cm											
4	2.19	1.27	1.28	-	-	-	0.78	0.27	0.36	-	-	-
5	2.25	1.32	1.40	2.16	1.25	1.23	0.98	0.48	0.59	0.86	0.37	0.51
6	2.39	1.28	1.36	2.34	1.26	1.29	1.09	0.64	0.68	0.95	0.48	0.57
7	2.44	1.32	1.37	2.24	1.24	1.26	1.33	1.87	0.85	0.66	1.30	0.65
8	2.35	1.30	1.35	2.41	1.33	1.34	1.26	0.91	0.82	1.34	0.88	0.87
9	2.29	1.44	1.44	2.40	1.40	1.42	1.08	0.80	0.80	1.11	0.65	0.67
10	2.30	1.34	1.36	2.27	1.13	1.28	1.32	1.01	0.91	1.19	0.83	0.77
11	2.44	1.33	1.33	2.35	1.30	1.32	1.25	0.94	0.92	1.18	0.87	0.78
12	2.34	1.32	1.32	2.44	1.30	1.26	1.35	0.89	0.89	1.19	0.77	0.83

Table 5. Dimensional measurements of pods and seeds of Tainan 9 peanuts at wee intervals after anthesis.

Weeks after	Fresh Pod			Dry Pod			Fresh Seeds			Dry Seeds		
anthesis	Length	Width	Thickness	Length	Width	Thickness	Length	Width	Thickness	Length	Width	Thickness
	cm											
4	2.33	1.14	1.20	-	-	-	0.90	0.44	0.52	-	-	-
5	2.40	1.13	1.23	2.34	1.08	1.13	1.23	0.68	0.73	0.89	0.40	0.50
6	2.41	1.11	1.18	2.32	1.06	1.10	1.24	0.76	0.73	0.98	0.46	0.54
7	2.43	1.12	1.15	2.36	1.08	1.06	1.20	0.79	0.81	1.06	0.66	0.63
8	2.51	1.11	1.18	2.46	1.14	1.19	1.36	0.88	0.80	1.36	0.89	0.88
9	2.31	1.04	1.10	2.44	1.07	1.01	1.05	0.61	0.62	1.10	0.68	0.68
10	2.44	1.08	1.13	2.23	1.12	1.13	1.33	0.87	0.80	1.20	0.75	0.70
11	2.39	1.08	1.09	2.56	1.14	1.18	1.25	0.86	0.85	1.25	0.71	0.71
12	1.43	0.91	0.83	2.41	1.13	2.28	1.37	0.88	0.80	1.20	0.71	0.76

Table 6. Dimensional measurements of pods and seeds of Khon Kaen 60-3 peanuts at weekly intervals after anthesis.

Weeks after anthesis	Fresh Pod			Dry Pod			Fresh Seeds			Dry seeds		
	Length	Width	hickness	Length	Width	Thickness	Length	Width	Thickness	Length	Width	Thickness
	cm											
4	2.78	1.41	1.46	-	-	-	0.88	0.33	0.42	-	-	-
5	2.61	1.41	1.47	2.46	1.18	1.15	1.09	0.40	0.51	1.02	0.25	49.00
6	2.95	1.39	1.49	3.07	1.40	1.45	1.44	0.70	0.75	1.37	0.43	0.56
7	3.21	1.44	1.56	2.85	1.37	1.47	1.44	0.76	0.69	1.27	0.50	0.59
8	3.12	1.44	1.55	3.09	1.42	1.43	1.72	0.91	0.92	1.57	90.00	0.96
9	3.22	1.44	1.45	3.35	1.47	1.48	1.45	0.68	0.72	1.58	0.86	0.85
10	3.23	1.40	1.63	2.62	1.26	1.36	1.68	0.95	0.98	1.37	0.63	0.65
11	3.36	1.50	1.47	3.17	1.36	1.40	1.69	0.84	0.83	1.48	0.69	0.73
12	3.08	1.38	1.48	3.22	1.43	1.47	1.7	0.98	0.96	1.58	0.76	0.80
13	3.20	1.42	1.55	3.22	1.40	1.47	1.88	1.02	0.99	1.62	0.88	0.80
14	3.22	1.53	1.43	3.17	1.37	1.49	1.94	0.98	1.05	1.65	0.88	0.81

Table 7. Development of viability and seed dormancy in fresh and air dry seeds on the effect of ethephon on breaking dormancy in Khon Kaen 60-1 peanuts harvested at weekly intervals after anthesis.

Weeks after anthesis	Fresh seeds										Air-dry seeds									
	Water					Ethephon					Water					Ethephon				
	Nor[1/]	Ab[2/]	Dor[3/]	Dead[4/]	Via[5/]	Nor	Ab	Dor	Dead	Via	Nor	Ab	Dor	Dead	Via	Nor	Ab	Dor	Dead	Via
	%																			
4	0.0	78.5	17.8	3.7	17.8	0.0	62.5	26.4	11.1	26.4	0.0	38.4	0.0	61.6	0.0	0.0	31.9	0.0	68.1	0.0
5	0.0	69.3	24.1	6.6	24.1	3.3	76.7	20.0	0.0	23.3	35.6	0.0	0.0	64.4	35.6	43.4	0.0	0.0	56.6	43.4
6	7.4	63.2	29.4	0.0	36.8	45.8	25.0	29.2	0.0	75.0	0.0	38.7	4.2	57.1	4.2	16.7	45.8	0.0	37.5	16.7
7	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	82.7	17.3	0.0	0.0	82.7	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
8	76.7	16.7	6.6	0.0	83.4	10.0	3.3	86.7	0.0	96.7	31.8	6.7	61.5	0.0	93.3	56.7	30.0	10.0	3.3	66.7
9	51.9	48.1	0.0	0.0	51.9	79.6	20.4	0.0	0.0	79.6	92.6	7.4	0.0	0.0	92.6	88.0	12.0	0.0	0.0	88.0
10	79.6	20.4	0.0	0.0	79.6	79.6	20.4	0.0	0.0	79.6	26.7	10.0	63.3	0.0	90.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
11	71.8	16.2	12.0	0.0	83.8	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	46.7	3.3	50.0	0.0	96.7	96.7	0.0	0.0	3.3	96.7
12	56.0	23.3	20.7	0.0	76.7	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	92.6	0.0	7.4	0.0	100.0	83.0	13.3	3.7	0.0	86.7

1/ Normal seedling
2/ Abnormal seedling
3/ Dormancy seeds
4/ Dead seeds
5/ Viability (Normal + Dormancy)

Table 8. Development of viability and seed dormancy in fresh and air dry seeds on the effect of ethephon on breaking dormancy in Tainan 9 peanuts harvested at weekly intervals after anthesis.

Weeks after anthesis	Fresh seeds										Air-dry seeds									
	Water					Ethephon					Water					Ethephon				
	Nor[1/]	Ab[2/]	Dor[3/]	Dead[4/]	Via[5/]	Nor	Ab	Dor	Dead	Via	Nor	Ab	Dor	Dead	Via	Nor	Ab	Dor	Dead	Via
	%																			
4	0.0	88.9	3.7	7.4	3.7	0.0	73.6	19.0	7.4	19.0	0.0	11.1	7.4	81.5	7.4	0.0	14.8	18.5	66.7	18.5
5	0.0	73.4	23.3	3.3	23.3	10.0	65.2	24.8	0.0	34.8	38.6	0.0	22.0	39.2	60.8	28.2	7.4	8.3	56.1	36.5
6	40.7	44.5	14.8	0.0	55.5	10.0	87.6	3.3	0.0	13.3	0.0	49.7	24.9	25.4	24.9	21.9	53.3	7.0	17.8	28.9
7	20.4	17.0	55.9	6.7	76.3	26.7	6.6	66.7	0.0	93.4	85.0	7.5	7.5	0.0	92.5	96.3	3.7	0.0	0.0	96.3
8	80.0	16.7	3.3	0.0	83.3	70.0	19.2	10.8	0.0	80.8	60.7	28.9	10.4	0.0	71.1	56.7	33.3	0.0	10.0	56.7
9	51.5	34.1	14.4	0.0	55.9	70.0	26.7	3.3	0.0	73.3	79.2	8.3	12.5	0.0	91.7	90.0	10.0	0.0	0.0	90.0
10	82.2	17.8	0.0	0.0	82.2	82.6	17.4	0.0	0.0	82.6	92.6	0.0	7.4	0.0	100.0	96.3	0.0	0.0	3.7	96.3
11	85.9	3.3	10.8	0.0	96.7	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	83.3	6.7	10.0	0.0	93.3	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
12	55.3	19.0	25.7	0.0	81.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	92.1	4.2	3.7	0.0	95.8	91.6	4.2	4.2	0.0	95.8

1/ Normal seedling
2/ Abnormal seedling
3/ Dormancy seeds
4/ Dead seeds
5/ Viability (Normal + Dormancy)

Table 9. Development of viability and seed dormancy in fresh and air dry seeds on the effect of ethephon on breaking dormancy in Khon Kaen 60-3 peanuts harvested at weekly intervals after anthesis.

Weeks after anthesis	Fresh seeds										Air-dry seeds									
	Water					Ethephon					Water					Ethephon				
	Nor[1/]	Ab[2/]	Dor[3/]	Dead[4/]	Via[5/]	Nor	Ab	Dor	Dead	Via	Nor	Ab	Dor	Dead	Via	Nor	Ab	Dor	Dead	Via
	%																			
4	0.0	64.2	31.0	4.8	31.0	0.0	64.4	31.5	4.1	31.5	0.0	0.0	7.4	92.6	7.4	0.0	0.0	21.1	78.9	21.1
5	0.0	50.0	40.0	10.0	40.0	0.0	50.0	39.2	10.8	39.2	0.0	0.0	11.1	88.9	11.1	0.0	4.8	19.7	76.1	19.7
6	3.3	46.7	50.0	0.0	53.0	0.0	45.8	54.2	0.0	54.2	0.0	16.7	29.1	54.2	29.1	0.0	27.9	8.9	63.2	8.9
7	30.1	26.9	43.0	0.0	73.1	4.5	15.8	39.0	0.0	43.5	30.0	10.0	53.3	6.7	83.3	63.0	7.4	11.1	18.5	74.1
8	17.4	20.4	62.2	0.0	79.6	70.0	13.3	16.7	0.0	86.7	19.2	0.0	73.8	7.0	93.0	65.0	7.5	17.5	10.0	82.5
9	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	53.7	46.3	0.0	46.3	0.0	0.0	93.0	7.0	93.0	21.2	30.4	38.5	10.0	59.6
10	0.0	29.2	70.8	0.0	70.8	12.7	15.7	71.8	0.0	84.3	25.4	4.8	69.8	0.0	95.2	56.0	20.8	23.7	0.0	79.2
11	35.0	15.0	50.0	0.0	85.0	34.2	0.0	65.8	0.0	100.0	15.8	7.5	76.7	0.0	92.5	63.1	3.7	33.2	0.0	96.3
12	14.8	3.7	81.5	0.0	96.2	66.4	0.0	33.6	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	35.7	8.9	55.5	0.0	91.1
13	26.7	7.5	65.8	0.0	92.5	56.7	10.0	33.3	0.0	90.0	13.3	3.3	83.4	0.0	96.7	83.3	13.3	3.4	0	86.7
14	17.4	3.7	78.7	0.0	96.1	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	73.3	10	13.4	3.3	86.7

1/ Normal seedling

2/ Abnormal seedling

4/ Dead seeds

5/ Viability (Normal + Dormancy)

Tabel 10. Release of seed dormancy after harvesting of air dry seeds and the effect of ethephon treatment on breaking dormancy in Khon Kaen 60-1 peanut.

Peroid of storage (wks)	Dormancy release treatments														
	Control (water)					Ethephon as moistening agent					Spray ethephon on air dry seed				
	Nor[1/]	Ab[2/]	Dor[3/]	Dead[4/]	Via[5/]	Nor	Ab	Dor	Dead	Via	Nor	Ab	Dor	Dead	Via
	%														
2	85.3	2.7	12.0	0.0	97.3	98.0	0.7	1.3	0.0	99.3	99.3	0.0	0.7	0.0	100.0
3	96.7	0.0	3.3	0.0	100.0	98.0	1.3	0.7	0.0	98.7	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
4	90.0	0.0	10.0	0.0	100.0	94.7	1.3	4.0	0.0	98.7	99.3	0.0	0.7	0.0	100.0
6	95.3	4.7	0.0	0.0	95.3	98.6	0.0	0.7	0.3	99.7	98.6	0.7	0.7	0.0	100.0
8	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
10	98.7	0.0	1.3	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
12	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	99.3	0.0	0.0	0.7	99.3	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0

1/ Normal seedling

2/ Abnormal seedling

3/ Dormancy seeds

4/ Dead seeds

5/ Viability (Normal+Dormancy)

Tabel 11. Release of seed dormancy after harvesting of air dry seeds and the effect of ethephon treatment on breaking dormancy in Tainan 9 peanut.

Peroid of storage (wks)	Dormancy release treatments														
	Control (water)					Ethephon as moistening agent					Spray ethephon on air dry seed				
	Nor[1/]	Ab[2/]	Dor[3/]	Dead[4/]	Via[5/]	Nor	Ab	Dor	Dead	Via	Nor	Ab	Dor	Dead	Via
	----------							%----------							
2	90.7	2.6	6.7	0.0	97.4	.98.7	1.3	0.0	0.0	98.7	96.7	2.0	1.3	0.0	98.0
3	95.3	0.7	4.0	0.0	99.3	99.3	0.7	0.0	0.0	99.3	99.3	0.7	0.0	0.0	99.3
4	96.7	2.0	1.3	0.0	98.0	96.0	1.3	1.7	0.0	98.3	99.3	0.0	0.7	0.0	100.0
6	98.0	0.0	2.0	0.0	100.0	97.3	0.0	2.7	0.0	100.0	99.3	0.0	0.7	0.0	100.0
8	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
10	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	99.3	0.0	0.7	0.0	100.0
12	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0

1/ Normal seedling

2/ Abnormal seedling

3/ Dormancy seeds

4/ Dead seeds

5/ Viability (Normal+Dormancy)

Tabel 12. Release of seed dormancy after harvesting of air dry seeds and the effect of ethephon treatment on breaking dormancy in KhonKaen 60-3 peanut.

Peroid of storage (wks)	Dormancy release treatments														
	Control (water)					Ethephon as moistening agent					Epray ethephon on air dry seed				
	Nor[1/]	Ab[2/]	Dor[3/]	Dead[4/]	Via[5/]	Nor	Ab	Dor	Dead	Via	Nor	Ab	Dor	Dead	Via
	----------							%----------							
2	0.7	0.0	99.3	0.0	100.0	74.0	0.7	25.3	0.0	99.3	50.0	2.6	46.7	0.7	96.7
3	10.7	1.3	88.0	0.0	98.7	77.3	0.0	22.7	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0
5	26.7	4.0	69.3	0.0	96.0	88.7	0.0	10.7	0.6	99.4	91.3	0.0	8.7	0.0	100.0
7	68.7	0.0	31.3	0.0	100.0	89.3	0.0	10.7	0.0	100.0	92.7	0.0	7.3	0.0	100.0
9	78.0	0.0	22.0	0.0	100.0	98.0	0.0	2.0	0.0	100.0	94.6	0.0	7.3	0.0	100.0

1/ Normal seedling

2/ Abnormal seedling

3/ Dormancy seeds

4/ Dead seeds

5/ Viability (Normal+Dormancy)

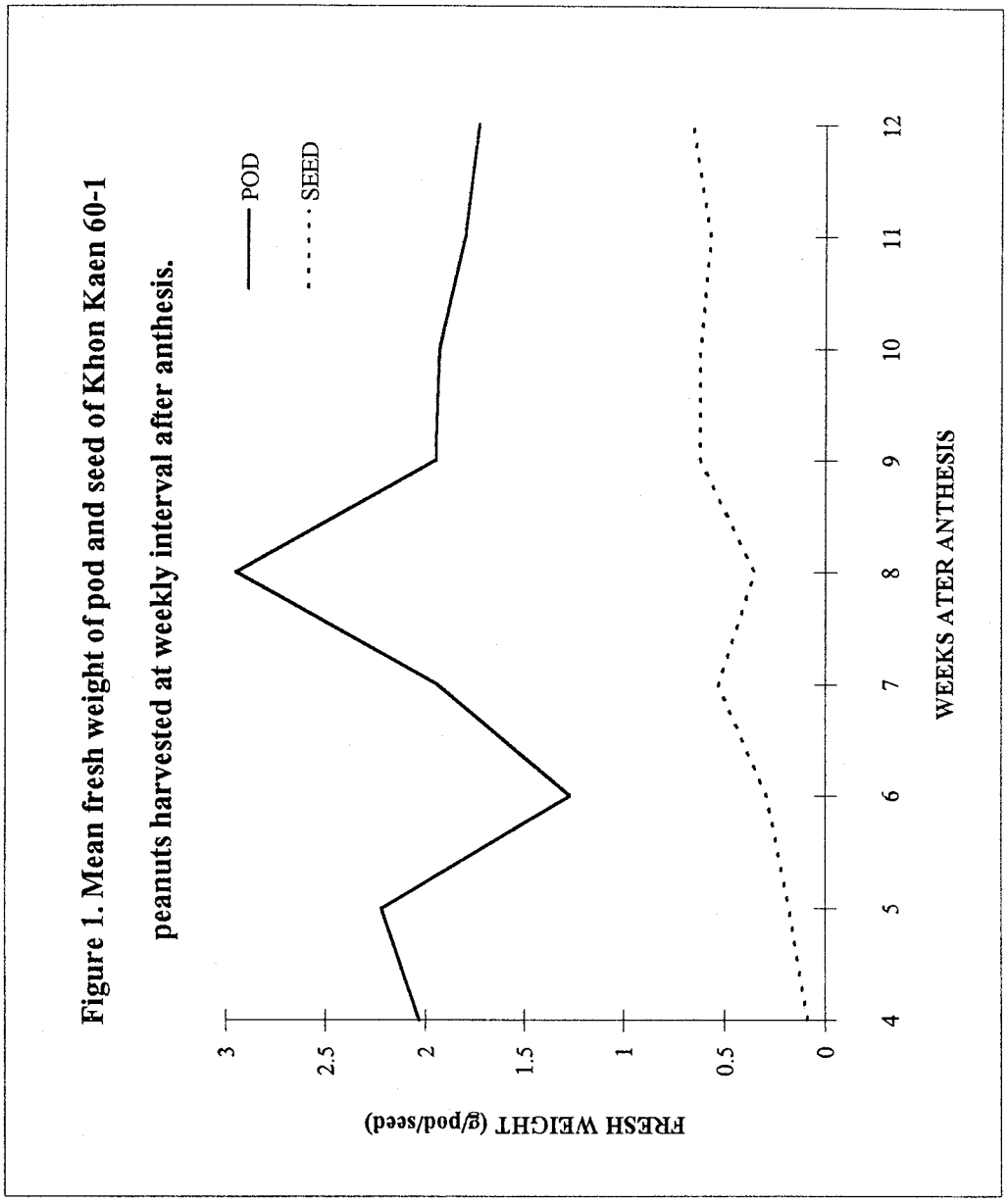
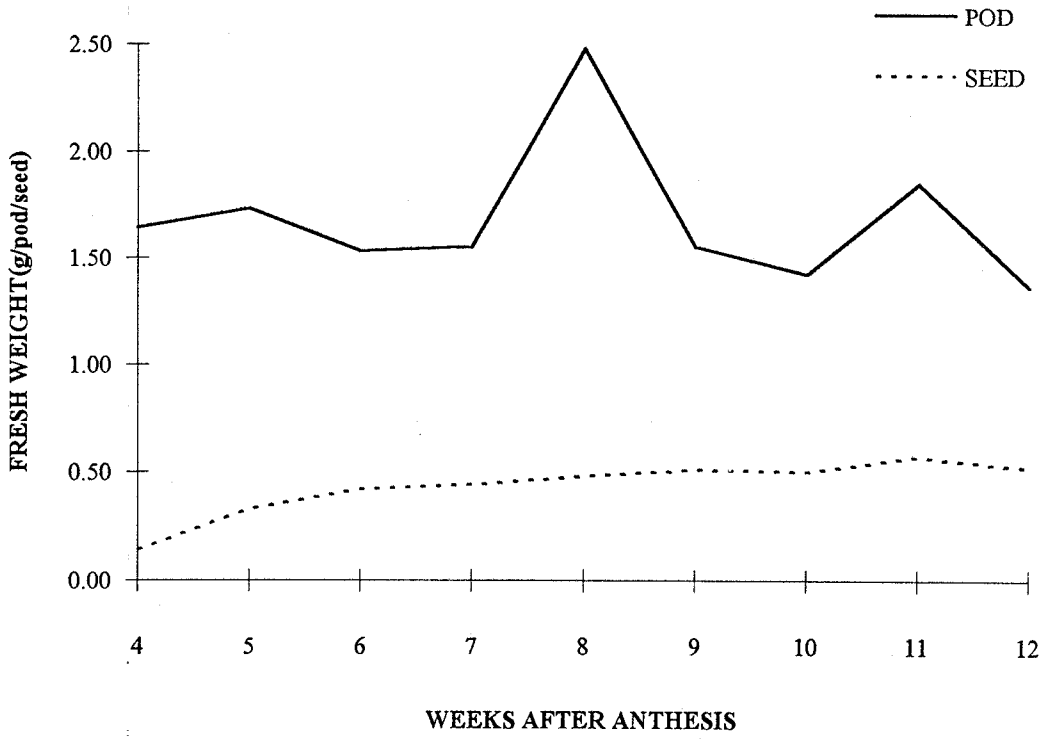


Figure 1. Mean fresh weight of pod and seed of Khon Kaen 60-1 peanuts harvested at weekly interval after anthesis.

Figure 2. Mean fresh weight of pod and seed of Tainan 9 peanuts harvested at weekly intervals after anthesis.



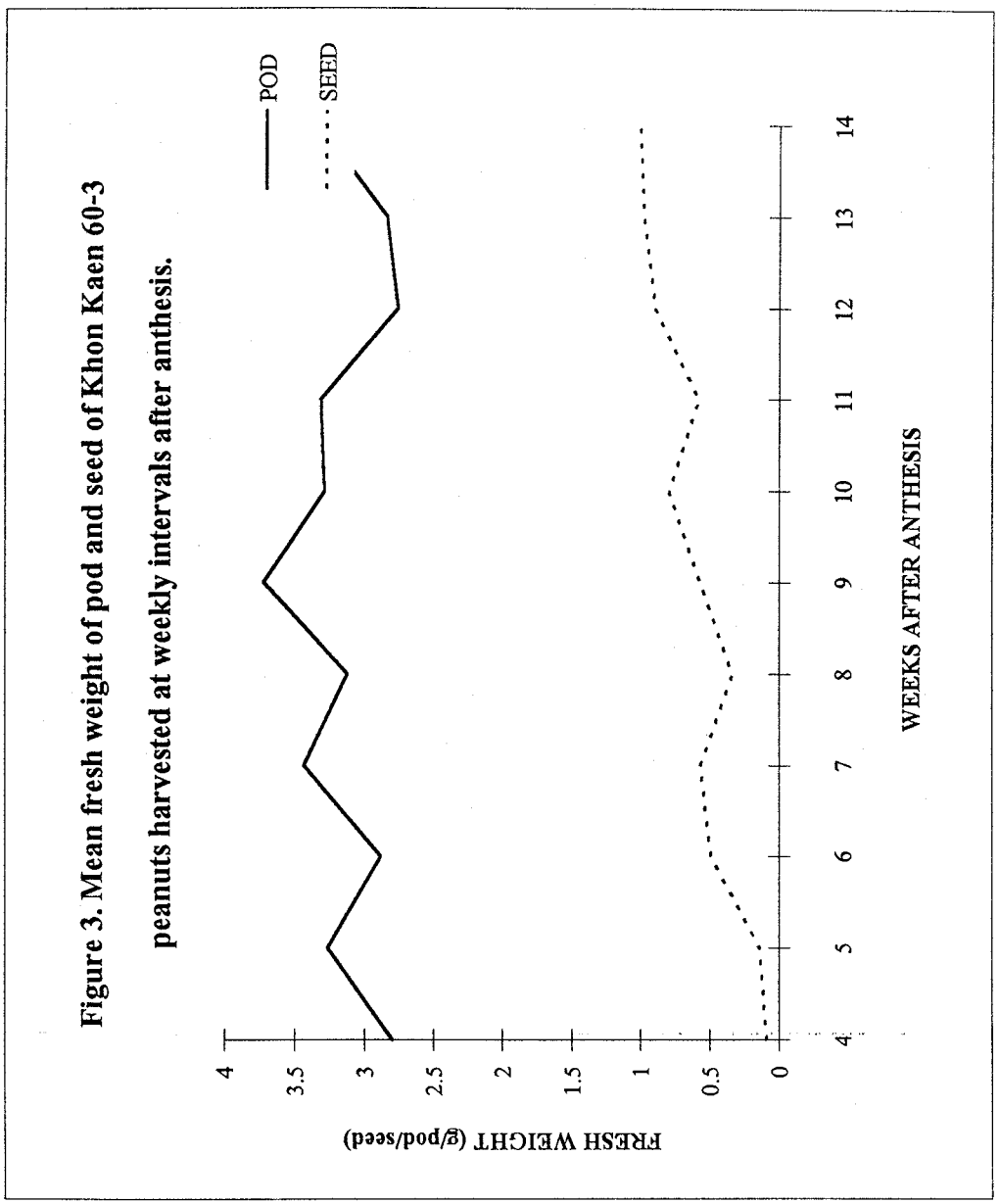


Figure 3. Mean fresh weight of pod and seed of Khon Kaen 60-3 peanuts harvested at weekly intervals after anthesis.

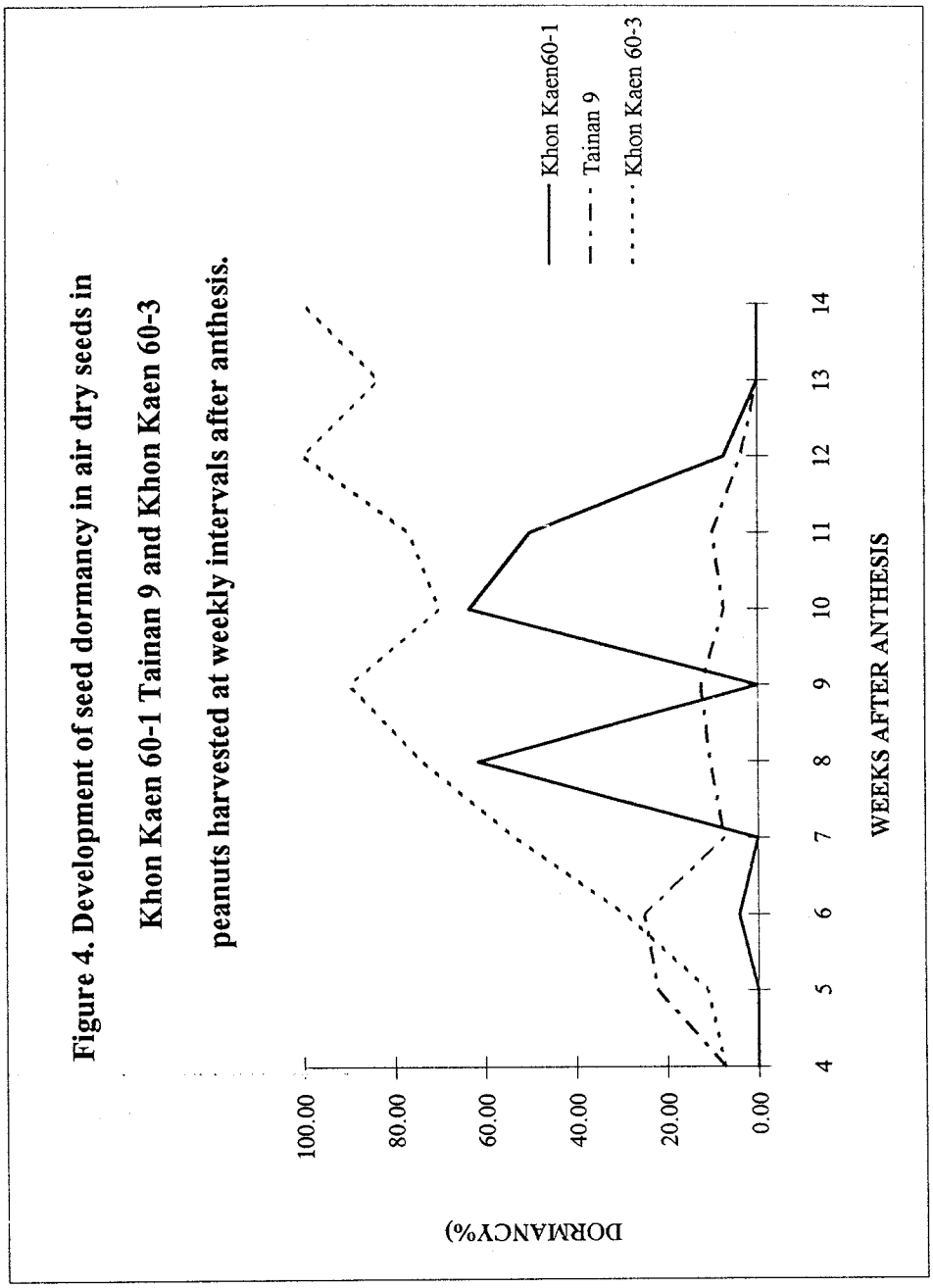


Figure 4. Development of seed dormancy in air dry seeds in Khon Kaen 60-1 Tainan 9 and Khon Kaen 60-3 peanuts harvested at weekly intervals after anthesis.

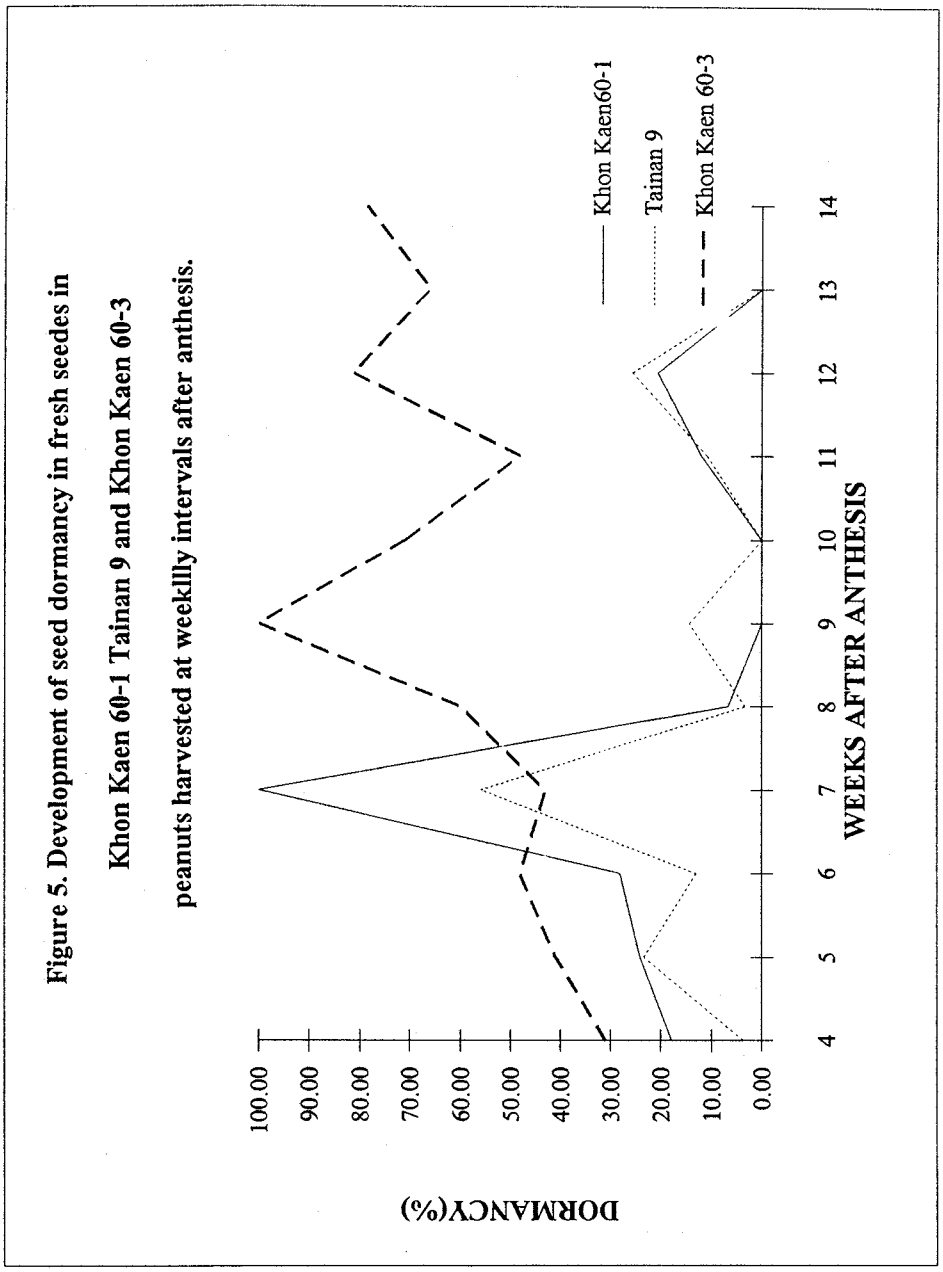
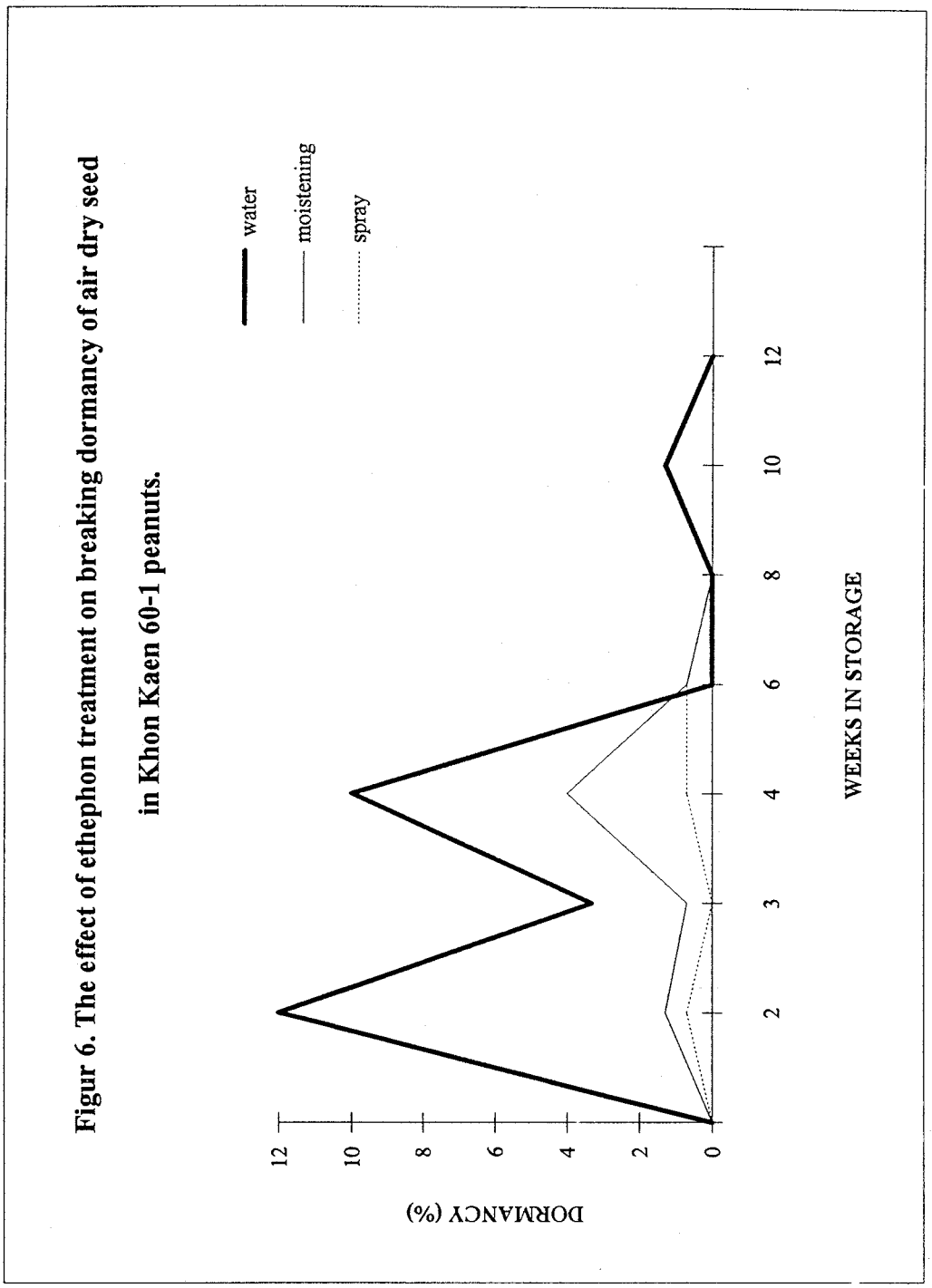


Figure 5. Development of seed dormancy in fresh seedes in Khon Kaen 60-1 Tainan 9 and Khon Kaen 60-3 peanuts harvested at weeklly intervals after anthesis.



Figur 6. The effect of ethephon treatment on breaking dormancy of air dry seed in Khon Kaen 60-1 peanuts.

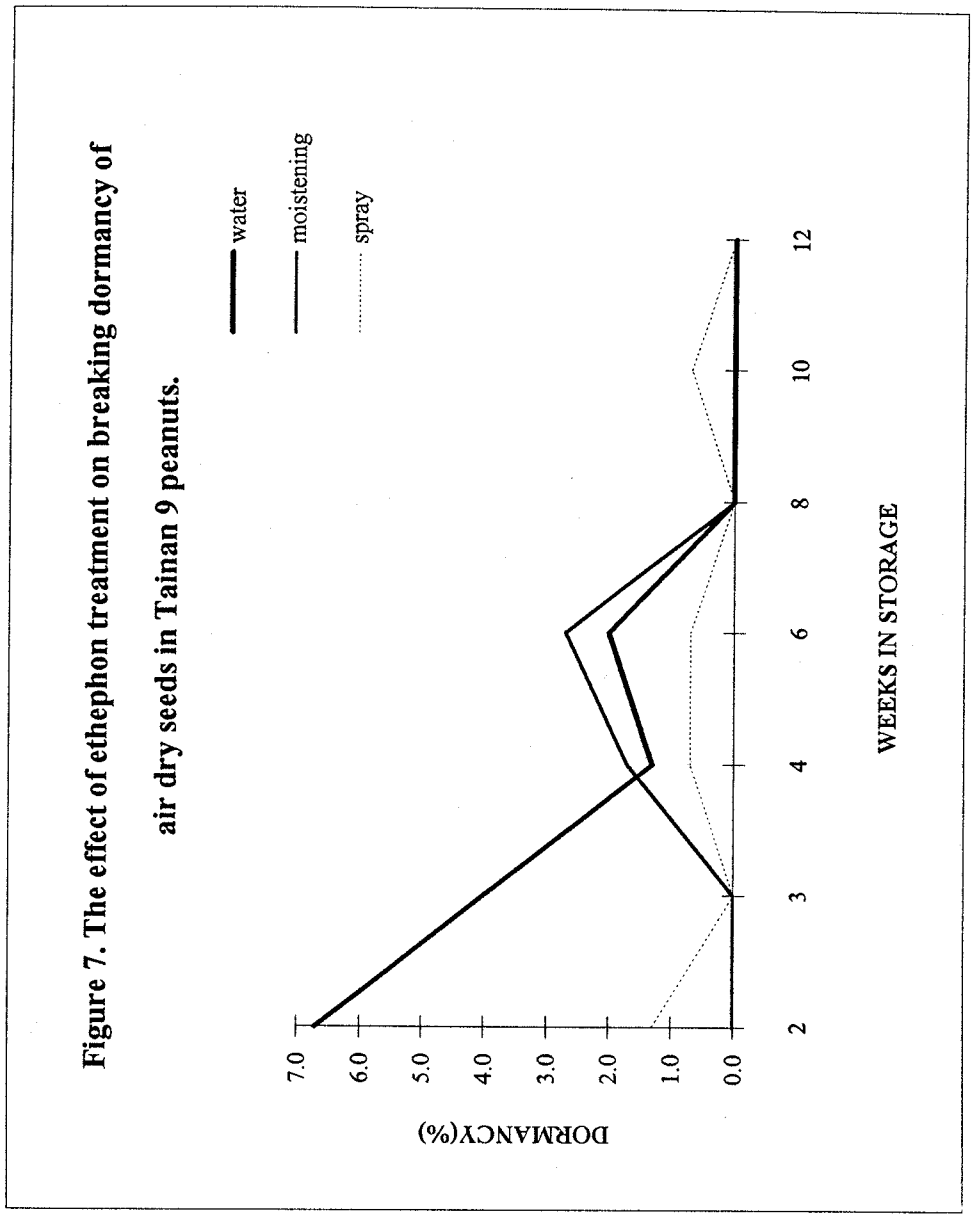


Figure 7. The effect of ethephon treatment on breaking dormancy of air dry seeds in Tainan 9 peanuts.

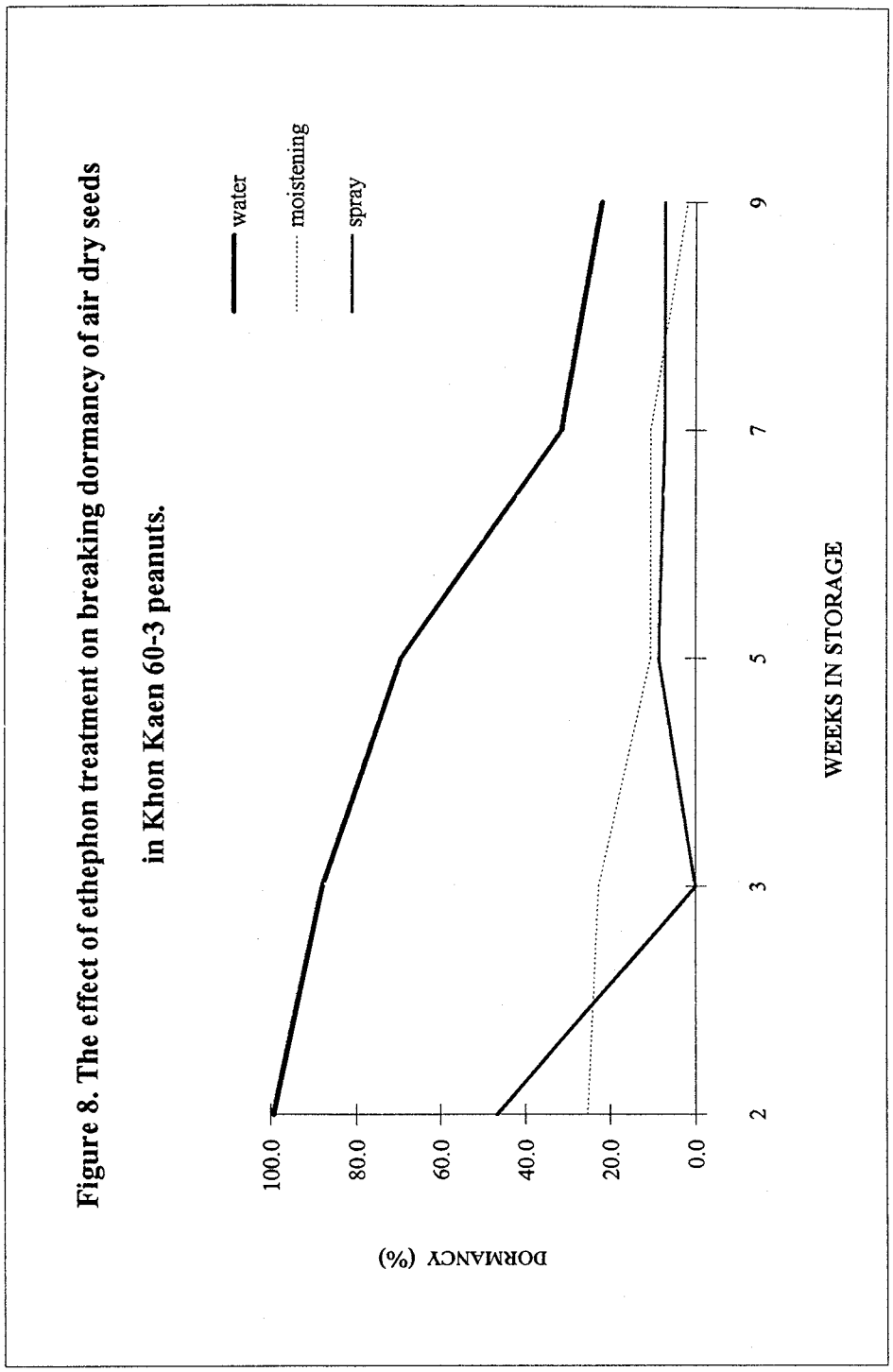


Figure 8. The effect of ethephon treatment on breaking dormancy of air dry seeds in Khon Kaen 60-3 peanuts.

บรรณานุกรม (Bibliography)

กฤษดา สัมพันธ์รักษ์. 2537. พืชไร่. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ไทยวัฒนาพานิช กรุงเทพฯ.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2530. การสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงไทนาน 9 และสข.38. รายงานการสัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 5 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และสถานีทดลองข้าวไร่ และธัญพืชเมืองหนาว อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ 19-20 มีนาคม 2529.

จวงจันทร์ ดวงพัตราและโชคชัย กิตติธเนศวร. 2532. การศึกษาเบื้องต้นเรื่องการพักตัวและการแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพวกเมล็ดโต. รายงานการสัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 7 ณ โรงแรมซีบรีซ พัทยา จ. ชลบุรี. 16-18 มีนาคม 2531.

ธนีนาฏ สมบัติศิริ และสำนอง นวลอ่อน. 2528. ศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงไทนาน 9 ที่เก็บเกี่ยวอายุต่างๆ กัน. รายงานผลงานวิจัยถั่วลิสง (ฤดูฝน) ปี 2528. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

ธวัชชัย ฑีฆชุณหเถียร,ชูศรี บุญโยม และเสริม ฉิมทอง. 2532 . การใช้ Ethephon แก้การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเมล็ดโต ในการทดสอบความงอกแบบเพาะทราย. รายงานการสัมมนา เรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 7 ณ โรงแรมซีบรีส พัทยา จ.ชลบุรี 16-18 สิงหาคม 2531.

มนทนา นนทฤทธิ์. 2530. ความสัมพันธ์ระหว่างดรรชนีการเก็บเกี่ยวกับคุณภาพของเมล็ดดพันธุ์ถั่วลิสงไทนาน 9 และ NC 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ลิลลี่ นิ่มสังข์. 2524 . การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

วีรชาติ แสงสิทธิ์, อานนท์ วาทยานนท์, สมศักดิ์ ชูพันธุ์ และบุญช่วย สงฆนาม. 2531 การศึกษาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง ขอนแก่น 60-3 (NC 7). รายงานผลงานวิจัยถั่วลิสง ปี 2531 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. สถาบัยวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

อานนท์ วาทยานนท์, มนเทียร โสมภีร์, ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร, วีรชาติ แสงสิทธิ์, บุญช่วย สงฆนาม และสงบภัย นามไพศาลสถิตย์. 2531. ผลของ Ethrel ต่อการทำลายการพักตัว การเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น 60-3. รายงานผลการวิจัยถั่วลิสง ประจำปี 2531 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

Association of Official Seed Analysts. 1978. Rules for testing seed. J. Seed Technol.3:1-126.

Duangpatra, J. 1988. Optimum harvesting time in some promising groundnut varieties. Groundnut improvement project phase. Progress Report for 1987. Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok.

ISTA. 1993. International Rules For Seed Testing 1993. Seed Science and Technology. Volume 21, Supplement. Zurich, Switzerland.

Ketring, D.L., and P.M. Morgan. 1969. Ethylene as a component of the germination from germination peanut seeds and its effect on dormancy Verginia -Type pernut seeds Plant Physiol. 44:326-330.

Narasimhareddy, S.B. and P.M. Swamy. 1979 (a) . Abscisic acidlike inhibitors and Cytokinins in the developing seeds of dormant and non-dormant varieties of peanut (Arachis hypogaea L.) J. Exp. Bot. 30:37-42.

Narasimhareddy, S.B. and P.M. Swamy. 1997 (b) Abscisic acidlike inhibitors and Cytokinins during after-ripening of dormant peanut seeds (Arachis hypoaea L.) Physiol. Plant. 46:191-193.

Rao, M.R.K. and I.M. Rao. 1979. Dormancy relation in groundnut Seed (Arachis hypogaea L.) C.Var. TMV-3. Current Sci. 48:1000-1001.

Teekachunhatean, T. 1982. Development and Release of Seed Dormoncy in Peanuts (Arachis hypogaea L.). A Thesis of Missisippi State University, Mississippi State.

ประวัตินักวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 ชื่อ (ภาษาไทย) นายธวัชชัย นามสกุล ทีฆชุณหเถียร

(ภาษาอังกฤษ) THAWATCHAI TEEKACHUNHATEAN

(กรณีสมรสแล้วโปรดระบุนามสกุลเดิมด้วย) นามสกุลเดิม -

1.2 สัญชาติ ไทย

1.3 เกิดวันที่ 18 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2498

1.4 ที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก

1.4.1 ที่บ้านเลขที่ 75/19 ถนน เมืองสมุทร อำเภอ เมือง จังหวัด เชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50000 โทรศัพท์ (053) 235141

1.4.2 ที่ทำงานเลขที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ถนนมหาวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา รหัสไปรษณีย์ 30000 โทรศัพท์ (044) 216-102 โทรสาร (044) 216-102

2. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา เอก โท ตรี และประกาศนียบัตร	อักษรย่อปริญญา	สาขาวิชา	วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่จบ	ประเทศ
เอก	Ph.D	Agronomy	Seed Technolog	Mississippi State Universety	2528	U.S.A.
โท	M.S.	Agronomy	Seed Technolog	Mississippi State University	2525	U.S.A.
ตรี	วทบ. เกียรตินิยม-อันดับ 1	พืชศาสตร์	พืชศาสตร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2521	ประเทศไทย

3. ประวัติการทำงาน

3.1 ตำแหน่งปัจจุบัน

3.1.1 ตำแหน่งประจำ อาจารย์

หน่วยงานสังกัด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร (สาขาวิชาเอกเทคโนโลยีการผลิตพืช

3.1.2 สาขาวิชาของงานที่ปฏิบัติในปัจจุบัน วิทยาการเมล็ดพันธุ์และเห็ดหอม

3.1.3 ตำแหน่งหน้าที่อื่น (เช่น กรรมการ ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญ ฯลฯ)

ชื่อตำแหน่ง	หน่วยงาน (ระบุชื่อ กอง กรม คณะ มหาวิทยาลัย องค์การ บริษัท ฯลฯ)
-	-

3.2 ตำแหน่งสำคัญ ฯ ที่ผ่านมา

พ.ศ.	ชื่อตำแหน่ง (รวมถึงตำแหน่งทางวิชาการ)	สถานที่ทำงาน (ระบุชื่อ กอง กรม คณะ มหาวิทยาลัย องค์การ บริษัท ฯลฯ)	อำเภอ/จังหวัด
2538-ปัจจุบัน	หัวหน้าโครงการสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	นครราชสีมา
2537	ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	นครราชสีมา
2536-ปัจจุบัน	อาจารย์	สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	นครราชสีมา
2535	ผู้จัดการฟาร์มเห็ดเจิ้นไห่	เครือบริษัท เจริญโภคภัณฑ์	อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่
2532-2535	ผู้จัดการศูนย์ควบคุมคุณภาพ	บริษัท กรุงเทพอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ จำกัด เครือเจริญโภคภัณฑ์	อ.พัฒนานิคม ลพบุรี
2530-2532	หัวหน้างานควบคุมคุณภาพเมล็ดพันธุ์	ศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 7 จ.เชียงใหม่	อ.หางดง จ.เชียงใหม่
2528-2530	นักวิชาการเกษตร	กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร	กรุงเทพมหานคร

4. สมาคมวิชาการและวิชาชีพที่เป็นสมาชิก : กรุณาระบุชื่อเต็มและชื่อย่อ (ถ้ามี)

4.1 สมาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย

4.2 World Society for Mushroom Biology and Mushroom Productions.

4.3 World Association for Co-operative Education.

5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญเป็นพิเศษ (ซึ่งแตกต่างจากคุณวุฒิทางการศึกษาที่ระบุในข้อ 2)

5.1 การเพาะเห็ดหอม

5.2 การจัดระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษา (Co-operative Education)

6. บทความทางวิชาการที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ หรือเคยนำเสนอในที่ประชุมทางวิชาการ : กรุณาระบุชื่อเรื่อง ชื่อวารสาร ชื่อการประชุม ปีที่พิมพ์ หรือปีที่นำเสนอ

6.1 ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร ชูศรี บุญโยม และเสริม ฉิมทอง. 2531. การศึกษาคุณภาพของเมล็ดเขียวในเมล็ดพันธ์ถั่วเหลือง (Study on seed quality of green seed in soybean). หน้า 155-156. สัมมนา วิชาการเมล็ดพันธุ์พืช ครั้งที่ 3 20-23 มกราคม 2531 ณ โรงแรมลิตเติลดักค์ จ.เชียงใหม่ และ หน้า 57 - 66. ในสรุปผลการประชุมสัมมนา เจ้าหน้าที่งานควบคุมคุณภาพ กองขยายพันธุ์พืช ประจำปี 2531 วันที่ 7 - 8 มีนาคม 2531. ณ สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคเหนือ จ.เชียงใหม่

6.2 ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร ชูศรี บุญโยม และเสริม ฉิมทอง. 2531. การทอสอบผลของ Soaking treatment ต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนข้าวในการทดสอบความงอก. หน้า 67 - 68 . ในสรุปผลการประชุมสัมมนา เจ้าหน้าที่งานควบคุมคุณภาพ กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตรประจำปี 2531 วันที่ 7 - 8 มีนาคม 2531. ณ สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคเหนือ จ.เชียงใหม่

6.3 ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร ชูศรี บุญโยม และเสริม ฉิมทอง. 2531. การใช้ eltephon แก้การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง เมล็ดโตในการทดสอบความงอกแบบเพาะทราย. หน้า 402 - 466. ในรายงานการสัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 7. วันที่ 16 - 18 มีนาคม 2531. ณ โรงแรมซีบรีซ พัทยา จ.ชลบุรี.

6.4 ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร. 2530. การใช้ ethphon แก้การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเมล็ดโต. หน้า 589 - 596. ในรายงานการสัมมนาเรื่อง งานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 6 วันที่ 18 - 20 มีนาคม . ณ คณะทรัพยกรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา และอุทยานแห่งชาติทะเลบัน จ.สตูล.

6.5 อานนท์ วาทยานนท์ ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร บุญช่วย สงฆนาม มนเฑียร โสมภีร์ วีรชาติ แสงสิทธิ์ และสงบภัย นามภัยศาลสถิตย์. 2531. ผลของ Ethrel ที่มีต่อการทำลายระยะพักตัว การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงพันธ์ ขอนแก่น 60-3. หน้า 217-222. รายงานผลงานวิจัยปี 2531 ถั่วลิสง ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

6.6 Teekachunhatean, T. 1985. Release, induction and significance of dormancy in seeds of red rice (Oryza sative L,) Ph.D. Dissertation. Mississippi State Univ.,Miss.State.MS.

6.7 Teekachunhatean, T. and J.C. Delouche.1984 Release of dormancy in red rice seed under field conditions in Mississippi. Proc. Rice Tech.Working Group. 20:43.

6.8 Teekachunatean, T. 1982. Development and release of seed dormancy in peanuts (Arachis hypogaea L.). M.S. Thesis, Mississppi State Univ., Miss State. MS.

6.9 ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร. 2523. ถั่วลิสง. โครงการพืชสำหรับเขตค่อนข้างแห้งแล้ง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 92 หน้า.

6.10 Laosuwan,P., P. Sornkulpakdee, and T. Teekachunhatean. 1977, Effect of population densities on yield and other characteristics of soybean. II. Effects of between row spacing on yield and other agronmic characeristics.p:76-77. In. Khon Kaen Univ. Semi Arid Crops Project, 1977 Annual Report. Faculty of Agriculture. Khan Kaen Univ.

7. งานวิจัย : กรุณาระบุสถานภาพว่าเป็นหัวหน้าโครงการ หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละเรื่อง

7.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อเรื่องและปีที่ทำ

7.1.1 ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร ชูศรี บุญโยม และเสริม ฉิมทอง. 2531. การศึกษาคุณภาพของเมล็ดเขียวในเมล็ดถั่วเหลือง (Study on seed quiltry of green seed in soybean). หน้า 155-156 สัมมนาวิชาการเมล็ดพันธุ์พืช ครั้งที่ 3 20 - 23 มกราคม 2531 ณ โรงแรมลิตเติลดักค์ จ.เชียงใหม่ และหน้า 57 - 66. ในสรุปผลการประชุมสัมมนา เจ้าหน้าที่งานควบคุมคุณภาพ กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตรประจำปี 2531 วันที่ 7 - 8 มีนาคม 2531. ณ สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคเหนือ จ.เชียงใหม่

7.1.2 ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร ชูศรี บุญโยม และเสริม ฉิมทอง. 2531. การทดสอบผลของ Soaking treatment ต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนข้าวในการทอสอบความงอก. หน้า 67 - 68. ในสรุปผลการประชุมสัมมนา เจ้าหน้าที่งานควบคุมคุณภาพ กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตรประจำปี 2531 วันที่ 7 - 8 มีนาคม 2531. ณ สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคเหนือ จ.เชียงใหม่

7.1.3 ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร ชูศรี บุญโยม และเสริม ฉิมทอง. 2531. การใช้ ethephon แก้การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงโตในการทดสอบความงอกแบบเพาะทราย. หน้า 4002 - 466. ในรายงานการสัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 7. วันที่ 16 - 18 มีนาคม 2531. ณ โรงแรมซีบรีซ พัทยา จ.ชลบุรี.

7.1.4 ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร. 2530. การใช้ ethephon แก้การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเมล็ดโต. หน้า 589 - 596. ในรายงานการสัมมนาเรื่อง งานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 6 วันที่ 18 - 20 มีนาคม. ณ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา และอุทยานแห่งชาติทะเลบัน จ.สตูล

7.1.5 Teekachunhatean, T. 1985. Release, induction and significance of dormancy in seeds of red rice (Oryza sativa L.). Ph.D. Dissertation. Mississippi State Univ., Miss State, MS.

7.1.6 Teekachunhatean, T.and J. C. Delouche. 1984. Release of dormacy in red rice seed under field conditiions in Mississppi. Proc. Rice Tech. Working Froup. 20 :43.

7.1.7 Teekchunhatean,T.1982. Development and release of seed dormancy in peanuts (Arachis hypogaea L.) M.S. Thesis, Mississppi State Univ., Miss State, MS.

ข้อ 7.1.1 ถึง 7.1.4 เป็นหัวหน้าโครงการ 7.1.5 ถึง 7.1.7 เป็นผู้ร่วมวิจัย

7.2 งานวิจัยที่กำลังทำ :ชื่อเรื่องและปีที่ทำ

7.2.1 การสำรวจโครงสร้างของเปลือกหุ้มเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะเมล็ดย่นโดยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องกราด {Observation of Wrinkled Soybean [Glycine max (L.) Merrill.] Seedcoats by Scanning Electron Microscopy} ปี 2537 -2538

7.2.2 การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงขอนแก่น 60 - 1 [Development of Seed Dormancy in Peanuts (Arachis hypogaea L.) variety Khon Kaen 60 - 1] ปี 2537 - 2538

7.2.3 การทดสอบผลการผลิต และวิธีเพาะเห็ดหอมในจังหวัดนครราชสีมา [Shiitake Mushroom Yield Trial and Method of Cultural Practices in Nakhon Ratchasima] ปี 2537 - 2539

7.2.4 รูปแบบการติดสีของเมล็ดพันธุ์จากวิธีการย้อมด้วยสารละลายเตตราโซเลี่ยม เพื่อประเมินความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ปี 2538 - 2539

8. งานวิจัยสำคัญและที่พิมพ์เผยแพร่ : กรุณาระบุชื่อเรื่อง แหล่งพิมพ์ และปีที่พิมพ์

8.1 ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร ชูศรี บุญโยม และเสริม ฉิมทอง. 2531. การศึกษาคุณภาพของเมล็ดเขียวในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง (Sutdy in seed qulity of green seed in soybean). สัมมนาวิชาการเมล็ดพันธุ์พืช ครั้งที่ 3. 20 - 23 มกราคม 2531. ณ โรงแรมลิตเติลดักค์ จ.เชียงใหม่ และหน้า 57 - 66. ในสรุปผลการ ประชุมสัมมนา เจ้าหน้าที่งานควบคุมคุณภาพกองขยายพันธุ์พืช ประจำปี 2531 วันที่ 7 - 8 มีนาคม 2531. ณ สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคเหนือ จ.เชียงใหม่

8.2 ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร ชูศรี บุญโยม และเสริม ฉิมทอง. 2531. การทดสอบผลของ Soaking treatment ต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนข้าวในการทดสอบความงอก. หน้า 67 - 68. ในสรุปผลการประชุมสัมมนา เจ้าหน้าที่งานควบคุมคุณภาพ กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตรประจำปี 2531 วันที่ 7 - 8 มีนาคม 2531. ณ สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคเหนือ จ.เชียงใหม่

8.3 ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร ชูศรี บุญโยม และเสริม ฉิมทอง. 2531. การใช้ ethephon แก้การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงโตในการทดสอบความงอกแบบเพาะทราย. หน้า 402 - 466. ในรายงานการสัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 7. วันที่ 16 - 18 มีนาคม 2531. ณ โรงแรมซีบรีซ พัทยา จ.ชลบุรี.

8.4 ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร. 2530. การใช้ ethephon แก้การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเมล็ดโต. หน้า 589 - 596. ในรายงานการสัมมนาเรื่อง งานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 6 วันที่ 18 - 20 มีนาคม. ณ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา และอุทยานแห่งชาติทะเลบัน จ.สตูล

8.5 Teekachunhatean, T. 1985. Release, induction and significance of dormancy in seeds of red rice (Oryza sativa L.) Ph. D. Dissertation. Mississippi State Univ., Miss. State, MS.

8.6 Teekachunhatean, T. and J. c. Delouche. 1984. Release of dormacy in red rice seed under field conditions in Mississppi. Proc. Rice Tech. working Group. 20:43.

8.7 Teekchunhatean, T. 1982. Development and release of seed dormancy in peanuts (Arachis hypogaea L.). M.S. Thesis, Mississppi State Univ., Miss. state, MS.

9. **เกียรติประวัติที่ได้รับเกี่ยวกับการวิจัย : กรุณาระบุชื่อรางวัล หน่วยงานที่ให้ และปีที่ได้รับ**

9.1 ผลงานวิจัยดีเด่นอันดับ 1 ประจำปี 2531 กรมวิชาการเกษตร เรื่องถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60 - 3

ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี