

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

**ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีผลต่อการงอกของ
เมล็ดหน่อไม้ฝรั่ง พันธุ์พอลโล 11**

Effect of growth regulators on germination of Asparagus "Apollo 11."



T098739



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....

วัน เดือน ปี.....

98739

11 JUN 2003

สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Effect of growth regulators on germination of Asparagus “Apollo 11.”



**A SPACIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN HORTICULTURE
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีผลต่อการงอกของ
เมล็ดหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์พอลโล 11

โดย : นางสาวนริศา กระจ่างทอง

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : บัณฑิตวิทยาลัย

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. ภัณฑนา มีแก้วกฤษ

บทคัดย่อ

การศึกษาความงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่ง โดยนำเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งไปแช่ในสารต่างๆ 7 วิธีการ ได้แก่ น้ำกลั่น, น้ำร้อน, น้ำผึ้ง 5 เปอร์เซ็นต์, สารละลายจิบเบอเรลลิก แอซิด (GA_3) 0.1 เปอร์เซ็นต์, สารละลายโปแตสเซียมไนเตรท (KNO_3) 0.2 เปอร์เซ็นต์, สารละลายไซโอยูเรีย 0.5 เปอร์เซ็นต์, และสารละลายโคเคนดิน 100 ppm เป็นเวลา 12 ชั่วโมงก่อนนำไปเพาะ จากผลการทดลองปรากฏว่า น้ำร้อน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่สูงที่สุด คือ 92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ น้ำกลั่น 80 เปอร์เซ็นต์ และ น้ำผึ้ง 5 เปอร์เซ็นต์ 79 เปอร์เซ็นต์, สารละลายไซโอยูเรีย 0.5 เปอร์เซ็นต์ 76 เปอร์เซ็นต์, สารละลายโคเคนดิน 100 ppm 69 เปอร์เซ็นต์, สารละลายโปแตสเซียมไนเตรท(KNO_3) 0.2 เปอร์เซ็นต์ 68 เปอร์เซ็นต์ และสารละลายจิบเบอเรลลิกแอซิด (GA_3) 0.1 เปอร์เซ็นต์ จะให้เปอร์เซ็นต์ในการงอกน้อยที่สุดคือ 67 เปอร์เซ็นต์และน้ำร้อนมีการงอกเร็วที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Effect of growth regulators on germination of Asparagus “Apollo11.”
BY : Miss. Narisa Kataithong.
Major : Plant Production Technology.
Department : Horticulture.
Faculty : Agricultural Technology
Advisor : Assoc.Prof.Punchana Maekawekunhorn

Abstract

A studying on germination of Asparagus seeds by presoaking in various solutions 12 hours. There were 7 treatments 4 replications; distilled water, hot water, 5% honey, 0.1% GA₃, 2% KNO₃, 5% thiourea and 100 ppm kinetin. The experiment was done at the experimental plot of the Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut’s Institute of Technology Ladkrabung between January to March 2002. The result showed that hot water had the highest germination, 92 percent, 5% honey, 79 percent, distilled water, 80 percent, 5% thiourea, 76 percent., 100 ppm kinetin, 69 percent and 2% KNO₃ had the lowest, 67 percent. Hot water treatment gave faster germination than the others.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่องผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งสำเร็จได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลือและอนุเคราะห์จาก รศ. ภัณฑนา มิแก้วคุณุชร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาประจำภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้กรุณาให้คำแนะนำต่างๆ พร้อมทั้งได้ชี้แนะและตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษเล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ จึงขอขอบคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณรุ่นพี่สาขาวิชาพืชสวนทุกท่านที่ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดมา จนทำให้งานทดลองครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นริศา กระจ่างทอง



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนิยาม	ก
สารบัญ	ข
สารบัญตารางผนวก	ค
สารบัญภาพผนวก	ง
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลการทดลอง	15
วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	19
สรุปผลการทดลอง	20
เอกสารอ้างอิง	21
ภาคผนวก	23



สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
ตารางผนวกที่ 1 , 2 แสดงผลการทดลอง เปรอร์เซ็นต์การงอกและแสดงการวิเคราะห์ของ หน่อไม้ฝรั่งหลังจากเพาะ 7 วัน	24
ตารางผนวกที่ 3 , 4 แสดงผลการทดลอง เปรอร์เซ็นต์การงอกและแสดงการวิเคราะห์ของ หน่อไม้ฝรั่งหลังจากเพาะ 10 วัน	25
ตารางผนวกที่ 5 , 6 แสดงผลการทดลอง เปรอร์เซ็นต์การงอกและแสดงการวิเคราะห์ของ หน่อไม้ฝรั่งหลังจากเพาะ 14 วัน	26



สารบัญภาพผนวก

หัวเรื่อง	หน้า
ภาพผนวกที่ 1 แสดงการงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งด้วยวิธีการต่างๆ หลังจากเพาะ 7 วัน	27
ภาพผนวกที่ 2 แสดงการงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งด้วยวิธีการต่างๆ หลังจากเพาะ 10 วัน	29
ภาพผนวกที่ 3 แสดงการงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งด้วยวิธีการต่างๆ หลังจากเพาะ 14 วัน	31



คำนำ

มนุษย์รู้จักการใช้หน่อไม้ฝรั่ง *Asparagus officinalis*, Linn. มานานกว่า 2,000 ปีแล้วโดยชาวกรีก และชาวโรมันใช้หน่อเป็นอาหารและใช้ส่วนต่างๆเป็นยารักษาโรค(Watt and Watta,1944)

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชพื้นเมืองที่พบในยุโรปตอนใต้ และทางตะวันออกเฉียงใต้ทางแถบประเทศ ชายฝั่งเมดิเตอร์เรเนียน (คุชฎี , 2517) เอเชียกลาง และอาฟริกา (อโนทัย , 2514) ทางตอนใต้ของเกาะอังกฤษ รัสเซีย และ โปรแลนด์ (Watt and Watta, 1944 และ Thompson, 1949) หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชยืนต้นประเภทไม้เนื้ออ่อน อยู่ในวงศ์ Liliaceae ลักษณะเป็นทรงพุ่มมีความสูงประมาณ 120 – 130 เซนติเมตร (Thompson ,1949) รากแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ รากคูดอาหารและรากสะสมอาหารลำต้นแบ่งได้ 2 ชนิด เช่นกันคือ ลำต้น ใต้ดินที่เรียกว่า root stock , rhizome หรือ crown และลำต้นเหนือดิน คือส่วนของหน่อที่เจริญจากตาข้าง ของ crown ซึ่งจะพัฒนาต่อไปเป็น bud shoot หรือ spear ปลาย spear ปกคลุมด้วยเกล็ดต่างๆ อยู่บริเวณข้อ ส่วนที่มีลักษณะเรียวยาวเล็กคล้ายใบเรียก cladodes หรือ cladophyll เป็นส่วนของกิ่งก้านที่เปลี่ยนไปและเป็น ส่วนที่สร้างอาหารให้แก่ต้น (Shoemaker ,1947)

หน่อไม้ฝรั่งเป็นที่นิยมบริโภคในประเทศทางยุโรปและสหรัฐอเมริกา ซึ่งจะมีระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวในแต่ละปีเพียง 8 – 10 ตัปดาห์ (Thompson, 1949) สำหรับประเทศไทยในเขตแถบร้อน การเก็บเกี่ยวสามารถทำได้ตลอดปี (มานพ , 2517) อีกทั้งหน่อไม้ฝรั่งยังสามารถจำหน่ายได้ในรูปของหน่อสดและบรรจุ (จงวัฒนา , 2519)

ลักษณะของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่ง เนื่องจากผิวเปลือกของเมล็ดพันธุ์ค่อนข้างแข็งและน้ำซึมผ่านได้ ค่อนข้างยาก ในปัจจุบันนี้ทางส่วนราชการและเอกชนได้ค้นคว้าเทคโนโลยีใหม่ มาใช้กับพืชหลายๆชนิด ด้วยกันและหน่อไม้ฝรั่งก็เป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจ เช่น การใช้ฮอร์โมน สารเคมี หรือ สารกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น เพื่อที่จะช่วยให้งอกได้รวดเร็ว

ในการทดลองครั้งนี้ได้ศึกษาการงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งโดยการใช้สารต่างๆ ได้แก่ น้ำร้อน, น้ำกลั่น, น้ำส้ม 5 % , สารละลายโปแตสเซียมไนเตรท (KNO_3) 0.2 % , โซเดียมคลอไรด์ 0.5 % , กรดจิบเบอเรลลิก แอซิด (GA_3) 0.1 % , โคนนิน 100 ppm แซ่เมล็ดก่อนเพาะ เพื่อศึกษาผลของแต่ละสารต่อการงอก

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเร่งการงอกของเมล็ดให้เร็วขึ้น
2. เพื่อศึกษาว่าสารเคมีชนิดใดหรือวิธีการใดมีผลต่อการงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งได้ดีที่สุด
3. เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติต่อพืชชนิดอื่นๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ชื่อทั่วไป	หน่อไม้ฝรั่ง
ชื่อสามัญ	Asparagus
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Asparagus officinalis</i> , Linn.
ตระกูล	Liliaceae

ลักษณะทั่วไป

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชตระกูล Liliaceae เป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศต่างๆหลายประเทศ และเป็นพืช ที่มีคุณค่าทางอาหารสูงและสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายอย่าง และชนิดที่รับประทานไม่ได้เราใช้เป็นไม้ประดับ เรียกว่า *Asparagus ferns* ส่วนที่รับประทานได้ เรียกว่า *Asparagus officinalis* โดยทั่วไปหน่อไม้ฝรั่งมีลำต้นแบ่งเป็น 2 ส่วนคือลำต้นใต้ดิน และลำต้นเหนือดิน อาจถือเป็นส่วนหนึ่งของระบบรากหรือจัดเป็นส่วนของเหง้า (rhizome) อาหารของหน่อไม้ฝรั่งจะถูกส่งมาเก็บที่ส่วนนี้ ลำต้นใต้ดินมีลักษณะคล้ายราก ขนาดประมาณเท่าดินสอดำ การงอกจะกระจายออกเป็น รังมี หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า crown ยอดอ่อนของหน่อไม้ฝรั่งจะเจริญมาจาก crown แทนโผล่ขึ้นมาเหนือดิน เรียกหน่ออ่อนนี้ว่า spear (หน่อไม้ฝรั่ง)

หน่ออ่อนของหน่อไม้ฝรั่งมี 2 ชนิด คือ หน่อขาวและหน่อเขียว หน่อขาวมักเป็นหน่ออ่อนที่ใช้ ในอุตสาหกรรมทำอาหารกระป๋อง ส่วนหน่อเขียวมักนำมาปรุงอาหารในรูปของผักสด

ลำต้นหน่อไม้ฝรั่งส่วนหนึ่งคือ ลำต้นเหนือพื้นดิน ลำต้นเหนือพื้นดินจะเจริญต่อมาจากหน่ออ่อน หรือ spear ปลายยอดอ่อนมีรูปร่างกลม ปลายมนค่อนข้างไปทางแหลมและถูกปกคลุมด้วยใบแท้ของหน่อไม้ฝรั่ง ซึ่งมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมเล็กๆ คล้ายเกล็ดขาวๆ ใบด้านบนเป็นร่อง ใบแท้ติดอยู่ที่ลำต้นหน่อไม้ฝรั่งที่ข้อทุกข้อ เมื่อหน่ออ่อนเจริญขึ้นไปเรื่อยๆจนกระทั่งเป็นต้นที่สมบูรณ์ จะสูงจากพื้นดินประมาณ 1.5 – 2 เมตร ลำต้นจะแยกเป็นกิ่งก้านและลำต้นบางส่วนจะเปลี่ยนไปทำหน้าที่เป็นใบ

ใบแท้ของหน่อไม้ฝรั่งที่ติดอยู่ตามข้อนั้นไม่ได้ทำหน้าที่ปรุงอาหาร ส่วนที่มีลักษณะเห็นเป็นใบคล้ายเส้นขนนั้น ไม่ใช่ใบที่แท้จริงแต่เป็นส่วนของกิ่งก้านที่เปลี่ยนไปทำหน้าที่ใบเรียกส่วนนี้ว่า cladodes กิ่งก้านและลำต้นของหน่อไม้ฝรั่งมีสีเขียวเนื่องจากมีคลอโรฟิลล์เป็นส่วนประกอบ ดังนั้นจึงสามารถปรุงอาหารได้

รากระบบรากของหน่อไม้ฝรั่งเป็นระบบรากแบบชั่วคราว เมื่อแก่จะตายและมีรากใหม่เจริญขึ้นมา

รากหน่อไม้ฝรั่งมี 2 ชนิด

- รากสะสม มีขนาดเท่ากับแท่งดินสอด ยาว 120-300 ซม. รากนี้เจริญด้านข้าง 8-14 นิ้ว/ปี อาหารสะสมที่สำคัญคือ ซูโครส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รากคุดกลืน มีขนาดเล็ก เจริญจากรากสะสม ทำหน้าที่ดูดน้ำและอาหาร ยาว 3-5 ฟุต

เหง้า เหง้าจะอยู่กลางระหว่างรากและลำต้น เป็นส่วนที่คาหน่อเจริญ ในเหง้าประกอบด้วยคาหน่อ จำนวนมาก และมีกาบใบปิดอยู่ จะขยายตัวออกทางด้านข้างเจริญเติบโตประมาณ 2 นิ้ว/ปี รากและหน่อจะเจริญจากเหง้า โดยหน่อแรกในเหง้าจะแก่ที่สุด คาหน่ออื่นๆ จะมีอายุอ่อนตามลำดับ เมื่อหน่อแรกเจริญหน่ออื่นๆ จะพักตัวจนกระทั่งหน่อแรกสามารถสร้างอาหารได้ หน่อที่สองจะเริ่มเจริญ ดังนั้นเหง้าหนึ่งๆ ในแต่ละครั้งจะมีหน่อเจริญเพียงหนึ่งหน่อ การที่สามารถเก็บเกี่ยวได้หลายหน่อต่อต้น เนื่องจากแต่ละต้นจะมีหลายเหง้า หลังจากทีเหง้าเจริญและสร้างเหง้าใหม่ขึ้นมาเหง้าเก่าจะตาย ผลผลิตจะขึ้นอยู่กับจำนวนและความสมบูรณ์ของหน่อ

หน่อไม้ฝรั่งมีต้นเพศผู้และต้นเพศเมียแยกกันอยู่คนละต้น หรือเป็นพืชที่เรียกว่า dioecious ดอกทั้ง 2 เพศมีขนาดเล็กและมีจำนวนมาก เกิดตามกิ่งก้าน ดอกตัวผู้จะยาวและมีสีเหลืองเข้มกว่าดอกตัวเมียการถ่ายทอคลักษณะต้นตัวผู้และตัวเมียขึ้นอยู่กับ sex chromosome ดอกกระเทยสามารถผสมตัวเองหรือผสมข้ามได้โดยมีแมลงชนิดต่างๆเป็นตัวนำละอองเรณู ต้นตัวผู้จะเจริญได้เร็วและให้ผลผลิตเร็ว ผลผลิตสูงและการเก็บเกี่ยวได้นานกว่าต้นตัวเมียแต่หน่อจะมีขนาดเล็กกว่า

ผลของหน่อไม้ฝรั่งมีลักษณะกลมและมีขนาดเล็ก เมื่อยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่จะมีสีเขียวและมีสีเขียวเข้มเมื่อสุกเมล็ดมีขนาดค่อนข้างใหญ่เปลือกหุ้มเมล็ดสีดำลักษณะเป็นเหลี่ยมอยู่ภายในผลๆละ 2-4 เมล็ด/ผล อาหารสำรองในเมล็ดส่วนใหญ่คือ เซมิเซลลูโลส เมล็ดหน่อไม้ฝรั่งจะงอกได้ดี โดยการนำไปแช่น้ำอุ่นและมีการเปลี่ยนน้ำเพื่อเปิด โอกาสให้เมล็ดได้รับออกซิเจนที่จำเป็น

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่ง แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

1. ระยะที่เป็นต้นกล้า คือ ระยะการเจริญของพืชตามปกติ เริ่มตั้งแต่การงอกของเมล็ดและระยะที่เจริญในแปลงกล้าหรือแปลงเพาะ ซึ่งอาจใช้เวลา 3 เดือนขึ้นไปถึง 1 ปี
2. ระยะก่อนการผลิตหน่อ คือ ระยะหลังจากการย้ายกล้าปลูก จนกระทั่งก่อนเก็บเกี่ยวซึ่งอาจใช้เวลา 1-2 ปี ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของพืช
3. ระยะผลิตหน่อ หรือระยะเก็บเกี่ยวคือระยะที่พืชสมบูรณ์เต็มที่ที่สามารถทำการเก็บเกี่ยวหน่อได้

ลักษณะสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับปลูกหน่อไม้ฝรั่ง

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ควรมีอุณหภูมิ 24 – 30 องศาเซลเซียส ถ้าหากอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส จะชะงักการเจริญเติบโต ทำให้หน่อเน้อย ถ้าหากอุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส หน่อจะมีเส้นใยมากและกาบใบจะเปิดเร็ว ถ้าหากอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส หน่อไม้ฝรั่งจะพักตัว หน่อเจริญน้อย ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งสูงในปลายฤดูหนาว หรือช่วงที่เปลี่ยนจาก

อุณหภูมิต่ำเป็นอุณหภูมิสูง ซึ่งจะกระตุ้นให้หน่อเจริญเติบโตผลผลิตของช่วงนี้จะสูงถึง 60-70 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตรวมตลอดปี พื้นที่ที่เหมาะสมควรมีลักษณะ ดังนี้

1. มีหน้าดินลึกและอุดมสมบูรณ์
2. เป็นดินร่วนปนทรายจะดีที่สุด
3. เป็นดินที่มีอินทรีย์วัตถุมาก
4. เป็นดินที่มีการระบายน้ำดี
5. เป็นดินที่มีความเป็นกรด - ด่างปานกลาง pH 6.5 - 7

การปลูกและการดูแลรักษา

การขยายพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งทำได้หลายวิธีคือ

1. การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด
 - การหยอดเมล็ดลงในแปลงปลูกโดยตรง
 - การเพาะกล้าและการย้ายปลูก
2. การแยกกอ
3. การใช้วิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

สำหรับในประเทศไทยนิยมขยายพันธุ์การเพาะกล้าจากเมล็ด การขยายพันธุ์โดยการแบ่งกอหรือแยกกอมีการทำกันน้อยมากเพราะช้าและไม่ทันต่อเหตุการณ์ สำหรับการขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อยังไม่แพร่หลายนักเนื่องจากไม่คุ้มค่าการลงทุน คือต้นทุนของต้นกล้ายังมีราคาแพงและไม่ได้ต้นพันธุ์ที่ต่ออย่างแท้จริงมาขยายพันธุ์

การเพาะกล้าหน่อไม้ฝรั่ง

การเพาะกล้าควรเพาะในฤดูร้อนหรือฤดูหนาว ไม่ควรเพาะในฤดูฝนช่วงที่เหมาะสมที่สุดในการเพาะกล้าคือ เดือนมีนาคม ถึง เดือนเมษายน โดยมีการจัดการเรื่องการให้น้ำและการระบายน้ำอย่างดี อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการงอกของเมล็ดอยู่ระหว่าง 24 - 30 องศาเซลเซียส

ขั้นตอนในการเพาะกล้า

การเตรียมเพาะ ดินที่เหมาะสมสำหรับการเพาะกล้าได้แก่ดินร่วนปนทรายที่มีอินทรีย์วัตถุสูง เนื่องจากทำให้รากเจริญได้ดีและการถอนกล้าทำได้ง่าย รากไม่ขาดมาก ควรเลือกพื้นที่เพาะกล้าใกล้แหล่งน้ำและไม่มีน้ำขังและหรือน้ำท่วมขัง แปลงกล้าหน่อไม้ฝรั่งต้องมีการเตรียมดินอย่างดี เพราะกล้าหน่อไม้ฝรั่งจะต้องอยู่ในแปลงเพาะประมาณ 3-4 เดือน จึงย้ายปลูก

การเตรียมเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากผิวเปลือกของเมล็ดพันธุ์ค่อนข้างแข็งและน้ำซึมผ่านได้ค่อนข้างยาก ดังนั้นก่อนเพาะควรนำเมล็ดมาแช่น้ำก่อน โดยการแช่เมล็ดพันธุ์ทำได้ 2 วิธี คือ

1. แช่น้ำอุ่นประมาณ 50 - 55 องศาเซลเซียส ครึ่งชั่วโมง การเตรียมน้ำอุ่น โดยการใช้น้ำร้อน 1 ส่วนผสมน้ำธรรมดา 1 ส่วนปริมาณน้ำต้องใช้ 10 เท่าของเมล็ด เวลาที่ใช้ในการแช่ตลอดครึ่งชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิของน้ำจะต้องอุ่นคงที่หรืออาจแช่ในกระติกน้ำที่เก็บความร้อนได้หลังจากแช่เมล็ดครึ่งชั่วโมง เปลี่ยนแช่ในน้ำธรรมดาที่สะอาด 1 คืน นำเมล็ดมาล้างมให้หมาดนำไปปลูกยาป้องกันเชื้อรา เช่น โดเทนเอ็ม 45 ยาสำหรับคลุกเมล็ดโดยตรง (สีแดง) ใช้อัตราที่ฉลากยาแนะนำแล้วนำไปหยอดในแปลงเพาะ

2. แช่น้ำเย็น 1 คืน ห่อเมล็ดด้วยผ้าขาวบาง แล้วนำไปวางในที่ชื้นหรือคอกขุยมะพร้าวที่ห่อเมล็ดขึ้นตลอดเวลาอย่าให้เมล็ดแห้ง เมื่อเมล็ดปรีออกนำไปปลูกยาป้องกันเชื้อรา แล้วจึงนำไปเพาะ

การหยอดเมล็ด หยอดเมล็ดลงในแถวที่เตรียมไว้ โดยเว้นระยะห่างระหว่างหลุมๆ ละ 10-15 ซม. หยอดเมล็ดหลุมละ 1 เมล็ดแล้วใช้ดินกลบเบาๆ ใช้ฟางหรือหญ้าแห้งที่สะอาดคลุมแปลงรดน้ำพอชุ่ม หลังเพาะเมล็ดควรฉีดสารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงเพื่อป้องกันมดและแมลงในดินกัดกินเมล็ดและต้นกล้าในแปลงเพาะ

การดูแลรักษา หลังจากเพาะเมล็ดแล้วต้องให้น้ำในแปลงเพาะอย่างสม่ำเสมอในสภาพที่มี อุณหภูมิที่เหมาะสม เมล็ดจะงอกหลังหยอดเมล็ดภายใน 10-15 วัน เมื่อดันกล้ามีอายุ 20 วัน ใช้ปุ๋ยยูเรีย 25 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตรรดแปลงกล้าทุก 15 วัน เมื่อกกล้าอายุได้ 1 เดือนครึ่ง ให้ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 300-500 กรัม/แปลง คอยถอนหญ้าอยู่เสมอเพื่อไม่ให้แย่งอาหารต้นกล้า ในช่วงเพาะกล้ามีฝนตกชุกหรือเริ่มมี โรคแมลงระบาดให้ใช้ยาโดเทนเอ็ม 45 สลับบาวิสตินทุก 7 วันเพื่อป้องกันกำจัดเชื้อรา และฉีดสารป้องกัน กำจัดแมลง เช่น มาลาไรออน ก่อนย้ายกล้า 1 อาทิตย์ควรใช้ไปแคสเซียมคลอไรด์ อัตรา 1 ช้อนชาผสมน้ำ 20 ลิตรรดแปลงกล้าและรดให้น้ำในแปลงก่อนย้ายกล้า 3 วันเพื่อให้ต้นกล้าแข็งแรงและทนทานต่อการย้ายปลูก การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง

สภาพดินที่เหมาะสม หน่อไม้ฝรั่งสามารถเจริญเติบโตได้ในดินแทบทุกชนิด ลักษณะดินที่ ปลูกจะมีอิทธิพลต่อผลผลิตมากที่สุด โดยผลผลิตจะสูงที่สุดในดินที่มีการระบายน้ำได้ดีปานกลาง และต่ำที่ สุดในดินที่ระบายน้ำไม่ดีหรือคึกเกินไปเนื่องจากจะทำให้น้ำขังหรือแห้งเร็วเกินไป pH 6.0-6.7 การปลูกใน ดินที่มี pH 0.6 จะให้จำนวนหน่อและความยาวของหน่อสูงที่สุดแต่การเจริญจะลดลง

การเตรียมแปลงปลูก

เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชที่ต้องเจริญเติบโตอยู่ในแปลงปลูกนานถึง 4 – 5 ปี ดินในแปลง ปลูกจึงต้องมีความสมบูรณ์ เพราะฉะนั้นการเตรียมดินในแปลงปลูกจะต้องทำให้ดี โดยการขุดหรือไถดิน ให้ลึกประมาณ 50 เซนติเมตร เก็บหญ้าและวัชพืชออกให้หมดใส่ปูนขาวในอัตราไร่ละ 200 กิโลกรัม แล้ว รดน้ำตามทันทีตากดินไว้ 10 – 15 วัน และใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างน้อย 2-3 ดัน/ไร่ ย่อยดินให้ละเอียด และยก แปลงเป็นลูกฟูกสูงประมาณ 50 เซนติเมตร ควรปรับระดับดินลูกฟูกและร่องระบายน้ำลูกฟูกให้อยู่ในระดับ เดียวกันหากลาดเอียงต้องไม่เกิน 5% ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการให้น้ำและระบายน้ำออกจากแปลงปลูกระยะ ระหว่างแถวหรือระยะระหว่างลูกฟูกอย่างน้อย 120 เซนติเมตร

ระยะปลูก

แถวเดี่ยว ระหว่างต้น 50 เซนติเมตร ระหว่างแถว 1.50 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แถวคู่ ระหว่างต้น 50 เซนติเมตร ระหว่างแถว 1.40 เซนติเมตร

การย้ายปลูก

เมื่อต้นกล้ามีอายุครบ 4 เดือน เป็นระยะที่เหมาะสมในการย้ายกล้า รดน้ำในแปลงกล้าให้ชุ่ม แล้วถอนต้นกล้าขึ้นมาหลังจากนั้นนำต้นกล้าที่ขุดขึ้นมาแช่น้ำหรือล้างในน้ำเพื่อให้ดินหลุดจะได้มองเห็นรากสะสมอาหารและขนาดของตาได้ชัดเจน ควรย้ายปลูกในขณะที่แดดยังอ่อนอยู่ประมาณ 16.00-18.00 น. เป็นเวลาที่เหมาะสมที่สุด กล้าที่ใช้ต้องแข็งแรงสมบูรณ์ คือ ลักษณะมีลำต้นเหนือดินเป็นจำนวนมาก รากสะสมอาหารจำนวนมากและมีรากใหญ่ มีตาขนาดใหญ่เป็นจำนวนมากอยู่ติดกับคอที่อยู่ใต้ดิน ซึ่งจะทำให้ผลผลิตสม่ำเสมอ การขุดต้นกล้าต้องระมัดระวังอย่าให้รากขาดเพราะจะทำให้ชะงักการเจริญเติบโตได้ ตัดยอดให้เหลือ 15 เซนติเมตรแล้วแช่กอในน้ำยากันรา ซึ่งผสมให้เข้มข้นกว่าฉีดในแปลง 1 เท่า

การเตรียมหลุมปลูกโดยลึกประมาณ 15 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยมูลสัตว์ 1 ช้อนชา ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 2 ช้อนชา และปุ๋ยอินทรีย์ 2 กิโลกรัมแล้วกลบดินหนา 3-4 เมตร จากนั้นจึงนำต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งมาปลูกหลุมละ 1 กอ โดยแผ่รากให้กระจายออกโดยรอบแล้วกลบดินรอบๆ ต้น ให้แน่นพอประมาณรดน้ำให้ชุ่ม

การให้น้ำ

หน่อไม้ฝรั่งต้องการน้ำสม่ำเสมอ ถ้าขาดน้ำจะมีเถียนมากและเหนียว การให้น้ำต้นกล้าที่ย้ายลงแปลงมาใหม่ จะให้น้ำวันเว้นวัน หลังจากตั้งตัวได้แล้วให้น้ำ 3 - 5 วัน / ครั้ง แต่ทั้งนี้ให้ดูความชื้นของดินประกอบด้วย

การใส่ปุ๋ย

ควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยเทศบาล จำเป็นมากต่อการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง เนื่องจากสามารถปรับปรุงคุณสมบัติของดินให้ดีขึ้นและช่วยในการเจริญของราก ถ้าใส่มากยิ่งดีจึงควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ปีละ 2 ครั้ง ในอัตราครั้งละ 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อหน่อที่ออกมามีคุณภาพดี สำหรับปุ๋ยเคมีควรมีฟอสฟอรัสและ โปแตสเซียมอย่างเพียงพอในบริเวณราก ควรทำการตรวจสอบธาตุอาหารในดินก่อนปลูก เพื่อเป็นแนวทางในแหล่งปลูกที่แตกต่างกัน ไม่สามารถจะใช้ปุ๋ยชนิดเดียวกัน

การกำจัดวัชพืช

ในช่วงที่หน่อไม้ฝรั่งเริ่มตั้งตัวได้เป็นสิ่งจำเป็นมากถ้าปลูกในพื้นที่หลายๆอาจใช้สารกำจัดวัชพืชได้

การป้องกันต้นล้ม

ต้นหน่อไม้ฝรั่งค่อนข้างสูงและล้มง่าย ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการดูแลรักษาและกระทบกระเทือนต่อผลผลิต การป้องกันอาจทำได้โดยการใช้ลวดหรือไม้ไผ่ประคองไม่ให้ต้นล้ม

การป้องกันโรคและแมลง

ที่ควรปฏิบัติ คือ หมั่นตรวจดูแปลงพืชทุกวัน ถ้าพบโรคและแมลงไม่มากนักก็กำจัดด้วยวิธีง่ายๆ คือ ด้วยมือโดยการถอนต้นที่มีโรคแมลงนำไปเผาในกรณีที่พบแมลงระบาดมากๆ ต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรู ควรใช้สารที่มีฤทธิ์และผลตกค้างที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคให้น้อยที่สุด

โรคหน่อไม้ฝรั่ง

โรคลำต้นไหม้

สาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis sp.*

ลักษณะอาการ ลำต้นเป็นแผลริ้วขาวมีสีน้ำตาล เป็นแนวเดียวกับลำต้น เมื่อแผลกระจายกว้างขึ้นจะทำให้ต้นไหม้แห้งเป็นทางยาว โรคจะเกิดได้ในระยะเพาะกล้า

การแพร่ระบาด โรคนี้แพร่ระบาดได้ง่ายและรวดเร็วในฤดูฝนความชื้นในอากาศสูง เชื้อราอาจ

ปลิวไปกลับลมหรืออาจถูกน้ำชะพัดพาไป

การป้องกันกำจัด

1. ก่อนย้ายกล้าไปปลูกในแปลงควรแช่ต้นกล้าด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชอย่างใดอย่างหนึ่งในกลุ่ม ดังต่อไปนี้ คาร์เบนดาซิม เช่น เดอโรเซต เป็นที่ออกซ์

2. ทำทางระบายน้ำอย่าให้ขังแฉะ

3. ถอนหรือตัดต้นที่เป็นโรคทิ้ง แล้วรวบรวมเผาทำลายให้หมดไม่ควรกองไว้ข้างแปลงเพราะจะทำให้หน่อที่ออกถูกเชื้อโรคเข้าทำลาย

4. มีกระบาดของโรคในแปลงกล้าและแปลงปลูกควรฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชพวกคาร์เบนดาซิม ไปรปีเน็บ ทุก 5-7 วัน ถ้ามีการระบาดมากโดยเฉพาะในฤดูฝน เมื่อพบว่าโรคตกลงจึงยึดระยะเวลาการฉีดพ่นเป็น 10-15 วัน

โรคเน่าเปียก

สาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Choanephora ps.*

ลักษณะอาการ เกิดกับต้นอ่อนเริ่มแตกกิ่งแขนงหรือยอดอ่อน เชื้อโรคจะเข้าทำลายตรงปลายหน่อ ทำให้มีลักษณะลำน้ำสีเขียวเข้ม ต่อมายอดอ่อนจะมีสีเหลืองและเหี่ยว บนแผลจะมีเส้นใยราสีเทาอ่อนงอกขึ้นมาเป็นก้านตั้งตรงสั้นๆ ที่ปลายไปงอกเป็นหัวสีดำเล็กๆ มองเห็นชัดเจน อาการเน่าจะลุกลามรวดเร็วมากในขณะที่ฝนตกชุกต้นจะเน่ายุบไปทั้งแปลงภายใน 2-3 วัน

การแพร่ระบาด โรคจะระบาดรุนแรง เนื่องจากอากาศมีความชื้นสูง มีฝนตกสลับกับแดดออก และฝนตกซ้ำอีกแต่โรคจะระบาดน้อยหรือไม่พบเลย เมื่อฝนหยุดตกและอากาศแห้งแล้ง

การป้องกันกำจัด ถอนต้นทิ้งแล้วใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในกลุ่มของไตรโพรรีน ได้แก่ ซาพรอล และกลุ่มไทอะเบนดาโซล ได้แก่ พรอลโต ฉีดพ่นทุก 5-7 วัน ถ้ามีการระบาดรุนแรงเนื่องมาจาก

สภาพอากาศที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ควรฉีดพ่นทุก 3 วัน จนกว่าโรคจะเบาบางลง อัตราที่ใช้ตามฉลากระบุไว้ข้างภาชนะบรรจุ

โรคแอนแทรคโนส

สาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum sp.*

ลักษณะอาการ ส่วนใหญ่จะเกิดแผลสีน้ำตาลเห็นได้ชัดเจนบนลำต้นที่ไม่อ่อนและแก่จนเกินไป ลักษณะเป็นวงสีเข้มหรือดำซ้อนๆ กัน ขอบแผลชั้นนอกจะดำสีเขียวเข้มและแผลจะยุบตัวลงตามความยาวของลำต้นเมื่อเป็นมากขึ้นแผลจะขยายออกไปลำต้นจะยุบตัวลงทำให้ลึบแห้ง ทำให้ต้นแห้งตาย

การแพร่ระบาด โรคนี้แพร่ระบาดได้ง่ายและรวดเร็วในฤดูฝนหรือในช่วงที่มีความชื้นสูง สามารถแพร่ระบาดได้โดยปลิวไปกัลบลมและถูกน้ำชะไป

การป้องกันกำจัด

1. ทำทางระบายน้ำอย่าให้ขังแฉะ
2. เก็บเศษซากพืชและถอนส่วนที่เป็นโรค ไปเผาทำลายเพื่อป้องกันการระบาดของเชื้อและรักษาความสะอาดของแปลง
3. มีการระบาดให้ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชกลุ่ม เบนโนมิล เช่น เบนเลท จิเนบ+ มาเนบ เช่น เอซินแมก อัตราที่ใช้ตามฉลากระบุไว้ข้างภาชนะบรรจุฉีดพ่นทุก 7 วัน

แมลงศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง

เพลี้ยไฟ เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญมากของหน่อไม้ฝรั่งทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ทำลายโดยใช้ปากแทงดูดน้ำเลี้ยงที่ปลายหน่อและกาบใบ การทำลายในระยะแรกจะมองไม่เห็น พืชที่ถูกทำลายรุนแรงจะแคระแกรน ปลายหน่อมีสีเหลืองซีด กาบใบบริเวณลำต้นมีสีน้ำตาลและเหี่ยวเห็นได้ชัด หน่อไม้ฝรั่งที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายนี้มีปัญหาสำคัญในการส่งจำหน่ายต่างประเทศ พบระบาดรุนแรงในช่วงฤดูร้อนและช่วงอากาศเปลี่ยนแปลงจากหนาวเข้าร้อน

การป้องกันกำจัด ถ้ามีการระบาดรุนแรงให้พ่นด้วยสารฆ่าแมลงชนิดไดซินิกหนึ่งดังนี้

1. ในกรณีต้องเก็บผลผลิตทุกวัน ต้องใช้คาร์โบซัลเฟน (พอสซ์ 20%อีซี) 50 ซีซี. ต่อน้ำ 20 ลิตร
2. ฉีดพ่นด้วยเมทธิโอคาร์บ (เมซูโรล 50% คับบลิฟี่) อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ควรเก็บผลผลิตหลังพ่น 3 วัน
3. ยาทั้ง 2 ชนิดนี้ ทำการฉีดพ่นทุก 5 วันต่อครั้ง ติดต่อกัน 3-4 ครั้ง และควรพ่นในเวลาเช้าระหว่าง 8.00-10.00 น. เพราะเพลี้ยไฟมีการบินในเวลากลางวัน (เพลี้ยไฟมีช่วงบิน 8.00-13.00 น.)

หนอนกระทุ้งกัดต้น เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งทำลายหน่อไม้ฝรั่งโดยหนอนจะอาศัยใต้ดินเวลากลางวันใกล้ๆ ต้นพืชและจะออกมากัดกินพืชในเวลากลางคืน โดยจะทำลายเฉพาะโคนต้นที่กำลังเจริญเติบโต ส่วนมากจะกัดจนต้นขาดถ้าเป็นต้นใหญ่จะกัดกินภายใน ทำให้หน่อไม้ฝรั่งไม่ได้คุณภาพ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพตามที่ต้องการและผลผลิตลดลง พบระบาดรุนแรงในช่วงฤดูร้อนประมาณเดือนกุมภาพันธ์-มิถุนายน

การป้องกันกำจัด

1. ทำลายวัชพืชซึ่งเป็นแหล่งวางไข่ของแมลงศัตรู
2. ในแปลงที่สามารถให้น้ำได้ควรทมน้ำเข้าแปลง เพื่อให้หนอนออกจากที่หลบซ่อนแล้วเก็บ

ทำลายเสีย

3. กรณีที่มีการระบาดของหนอนจำนวนมากควรพ่นด้วยสารฆ่าแมลงพวกไพรีทรอยด์ เช่น แอมบุซ 25% อัตรา 10-20 ซีซี. ผสมน้ำ 20 ลิตรฉีดบริเวณโคนต้นพ่น 2-3 ครั้งทุก 5-7 วัน

ภัญญา (2528) กล่าวว่า เมล็ดบางครั้งอาจจะทำการแช่น้ำก่อนปลูกเพื่อให้งอกได้เร็วขึ้น นั้น การกระทำในวิธีนี้จะได้ประโยชน์ในเมล็ดที่งอกช้า มีเปลือกแข็งและเป็นเมล็ดที่แห้งหรือเป็นเมล็ดที่หักตัวแต่การแช่น้ำของเมล็ดนานๆ อาจจะทำอันตรายต่อเมล็ดและลดความงอกโดยทำให้เกิดโรคและเมล็ดขาดการถ่ายเทอากาศจึงขาดออกซิเจน อนึ่ง การแช่น้ำจะต้องเปลี่ยนอย่างน้อย 24 ชั่วโมงและแช่น้ำพอปริ่มๆ ใช้เวลา 1 – 2 วัน

ผลของการแช่น้ำเมล็ดก่อนเพาะ จะมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตภายหลัง คือ

1. เมล็ดที่แช่น้ำก่อนจะมีความเจริญเติบโตแตกต่างกันในแต่ละต้น
2. การเจริญเริ่มต้นของเมล็ดที่แช่น้ำมักจะเจริญได้รวดเร็ว แต่ไม่ปรากฏรายงานผลการได้เปรียบ
3. ระยะการเจริญต่อมาพืชจากเมล็ดที่แช่น้ำเจริญเติบโตได้รวดเร็วและออกดอก ก่อนพวกที่ไม่ได้แช่น้ำ
4. พืชจากเมล็ดที่แช่น้ำมีระยะการออกดอกยาวกว่าและแก่ช้ากว่า
5. เมล็ดที่แช่น้ำเป็นจำนวนมากจะลดผลประโยชน์ของการแช่น้ำลงและการแช่น้ำหลายๆอาจเป็นอันตรายต่อเมล็ดด้วย
6. เมล็ดที่แช่น้ำก่อนปลูกจะมีประโยชน์ เมื่อหว่านเมล็ดในที่แห้ง

Copeland (1976) กล่าวว่า จิบเบอเรลลินช่วยสนับสนุนและส่งเสริมการงอกของเมล็ดในพืชหลายๆชนิดหลายพันธุ์ เราสามารถนำจิบเบอเรลลินมาใช้แทนแสงและอุณหภูมิ ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญที่เมล็ดต้องการในการงอกได้ เคยมีการทดลองใช้สารจิบเบอเรลลินและแสงสีแดงทำให้การงอกดีขึ้น

อารมณ (2532) กล่าวว่า การใช้สารเร่งการเจริญเติบโต (growth regulators) บางชนิดเช่น จิบเบอเรลลิน โดยนำเมล็ดไปแช่ในสารละลายจิบเบอเรลลิน ตักรยะหนึ่งก่อนที่จะนำไปเพาะ วิธีนี้ใช้ได้ผลดีในข้าว barley และเมล็ดผักกาดหอม เป็นต้น

พีรเดช (2529) กล่าวว่า การใช้ฮอร์โมนในพืชผักหลายชนิดทำให้คุณภาพและผลผลิตดีขึ้นพบว่าการใช้ GA₃ กับพืชผักหลายชนิดที่มีลักษณะเป็นพุ่ม เป็นกระจุก เช่น ผักกาดหอม กะหล่ำปลี เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GA₃ จะทำให้ลำต้นยืดยาวออกมา การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผักกาดเขียวปลี พบว่าการฉีด GA₃ ความเข้มข้น 5 ppm 2 สัปดาห์ ทำให้ผลผลิตในด้านน้ำหนักสดสูงสุดจนแตกต่างทางสถิติ

จินดา (2524) กล่าวว่า เมล็ดที่เก็บมาจากต้นแม่ใหม่ๆเมื่อใช้สารเคมีในการกระตุ้นการงอก จะทำให้งอกได้เร็วขึ้น ได้แก่ แซ่มเมล็ดในสารละลาย โปแตสเซียมไนเตรท 0.2% จะงอกได้เร็วและสม่ำเสมอ และสารเคมีที่ใช้กันมากได้แก่ GA ซึ่งมีความเข้มข้นตั้งแต่ 10 – 10,000 ppm เพื่อเร่งการงอก

จงจันทร์ (2521) กล่าวว่า การใช้สารละลาย โปแตสเซียมไนเตรท (KNO₃) ปริมาณ 1.2 % แทนน้ำในการเพาะเมล็ด วิธีการนี้สามารถแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลหญ้าที่มีการพักตัวได้มีการใช้ KNO₃ แทนน้ำในการเพาะได้ผลดีกับพวกหญ้าอาหารสัตว์ เช่น western wheat grass

Bidwell (1979) กล่าวว่า KNO₃ เป็นสารเคมีที่ใช้กันมากและกว้างขวาง เนื่องจากช่วยส่งเสริมในการงอกของเมล็ด ได้มีการทดสอบการใช้ KNO₃ มาแล้ว จากสมาคมที่ทำการศึกษาทดสอบเมล็ดพันธุ์นาชาติ ผลปรากฏว่า ได้ผลดีและพบว่าเมล็ดพืชส่วนมากจะตอบสนองต่อ KNO₃ และแสง

พีรเดช (2525) กล่าวว่า ไคนินดิน เป็นสารกลุ่ม ไฮโดไคนิน ซึ่งใช้กันมาก สารนี้มีทั้งในธรรมชาติ และสารสังเคราะห์ขึ้น เช่น ไคนินดิน , BA สารกลุ่มนี้มีหน้าที่หลักคือ กระตุ้นการแบ่งเซลล์ และการพัฒนาของเนื้อเยื่อ

หลวงบุเรศบำรุงการ (2524) กล่าวว่า การแช่เมล็ดในน้ำฝิ่งเจือจางทำให้เมล็ดเกิดการกระตุ้นในการงอกของเมล็ด มาตราฐานน้ำฝิ่งที่นิยมกันมากในสหรัฐอเมริกา มีส่วนประกอบดังนี้

น้ำประมาณ	17.7 %
น้ำตาล leyulose	40.5 %
น้ำตาล dextrose	35.02 %
น้ำตาล sucrose	1.9 %
ยางเหนียว	1.51 %
แร่ธาตุต่างๆ	0.08 %
กรดต่าง	0.08 %
วัตถุอื่นๆ	0.02 %

แสนนัค (2531) กล่าวประ โยชน์ด้านอื่นของน้ำฝิ่ง มีดังนี้

1. ใช้น้ำฝิ่งเป็นส่วนประกอบในอุตสาหกรรมไบยาสูบ ทำยาเส้น เพื่อให้เส้นยาชุ่มชื้น
2. ทางด้านพืชสวนใช้น้ำฝิ่งเจือจางกระตุ้นในการออกรากของพืชบางชนิดเพื่อประโยชน์ในการปักชำและแช่กิ่ง เช่น กิ่งโกโก้ ถ้าแช่ในน้ำฝิ่งเจือจางด้วยน้ำให้มีความเข้มข้น 7.5 % ก่อนนำไปปักชำจะช่วยให้ออกรากได้เร็ว

3. ใช้น้ำผึ้งผสมน้ำพ่นไปตามดอกไม้ในขณะที่ดอกบานเพื่อล่อผึ้งและแมลงอื่นๆมาผสมเกสร
ได้มากขึ้น
4. ใช้น้ำผึ้งเป็นส่วนผสมของขนมเค้ก ขนมปัง และขนมอื่นๆ เพื่อให้เนื้อนุ่ม กลิ่นและรสชาติ
ดีขึ้น
5. ดอกไม้ที่ใส่ไว้ในแจกัน ถ้าได้ผสมน้ำผึ้งลงไปใต้น้ำที่ใส่แจกันดอกไม้ตั้งแต่เพียงเล็กน้อยก็
จะช่วยยืดอายุการเที่ยวเฉาได้นานวันขึ้น

อรสา (2540) กล่าวว่า การแช่เมล็ดหน่อไม้ในน้ำอุ่นประมาณ 50-55 องศาเซลเซียส ครึ่งชั่วโมง เปลี่ยนแช่ในน้ำธรรมดาที่สะอาด 1 คืน แล้วห่อเมล็ดด้วยผ้าขาวบางวางในที่ชื้น หรือคอยดูแลให้ผ้าที่
ห่อเมล็ดชื้นตลอดเวลาทำให้เปลือกของเมล็ดปริออกสามารถงอกได้ง่ายขึ้น



อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. อุปกรณ์

- 1.1 เมล็ดพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง
- 1.2 เครื่องแก้ว
- 1.3 สารเคมี
 - น้ำกลั่น
 - น้ำผึ้ง 5 %
 - จิบเบอเรลลิกแอซิด GA_3 0.1 %
 - โปแตสเซียมไนเตรท (KNO_3) 0.2 %
 - ไธโอยูเรีย (Thiourea) 0.5 %
 - ไคเนติน (Kinetin) 100 ppm
- 1.4 คินผสม
- 1.5 อุกพลาสติก
- 1.6 บัวรดน้ำ
- 1.7 ฝ้ายยูเรีย

2. สถานที่ที่ทำการทดลอง

เรือนขยายพันธุ์พืชของภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

3. แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design)

3.1 ทำการทดลอง 8 วิธีการ วิธีการละ 100 เมล็ด โดยทุกวิธีการต้องนำเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งไปแช่สารต่างๆเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ก่อนนำไปเพาะ

- วิธีการที่ 1 (Tr1) Control
- วิธีการที่ 2 (Tr2) นำเมล็ดไปแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50-55 °c
- วิธีการที่ 3 (Tr3) นำเมล็ดไปแช่ในน้ำผึ้ง 5%
- วิธีการที่ 4 (Tr4) นำเมล็ดไปแช่ในกรดจิบเบอเรลลิกแอซิด GA_3 0.1%
- วิธีการที่ 5 (Tr5) นำเมล็ดไปแช่ในสารละลายโปแตสเซียมไนเตรท 0.2%
- วิธีการที่ 6 (Tr6) นำเมล็ดไปแช่ในสารละลายไธโอยูเรีย 0.5%
- วิธีการที่ 7 (Tr7) นำเมล็ดไปแช่ในสารละลายไคเนติน 100 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ในแต่ละวิธีการจะทำ 4 ซ้ำ ๆ ในแต่ละซ้ำจะใช้เมล็ดจำนวน 25 เมล็ด(25 ถุง) เพื่อวัดเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดและความเร็วในการงอก

4. การเพาะเมล็ด

นำเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งทั้ง 7 วิธีการ นำไปเพาะในถุงพลาสติก โดยแยกเพาะวิธีการละ 100 เมล็ด ใน 100 ถุงพลาสติก จะแบ่งออกเป็น 4 ซ้ำ ๆ ละ 25 เมล็ด เพาะเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งถุงละ 1 เมล็ด หลังเพาะเมล็ดรดน้ำทุกวัน

5. การจัดเก็บข้อมูล

ข้อมูลที่ตรวจวัดจากการทดลองมีดังนี้

1. จำนวนวันที่เมล็ดเริ่มงอก
2. เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด

6. ระยะเวลาและสถานที่ที่ดำเนินการทดลอง

มกราคม – มีนาคม 2545



ผลการทดลอง

จากการทดลองเพาะเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ แช่น้ำกลั่น, แช่เมล็ดในน้ำร้อน, น้ำผึ้ง 5 เปอร์เซ็นต์, กรดจิบเบอเรลลิกแอซิด GA_3 0.1 เปอร์เซ็นต์, สารละลายโปแตสเซียมไนเตรท KNO_3 0.5 เปอร์เซ็นต์, สารละลายไซโอยูเรีย 0.5 เปอร์เซ็นต์และ สารละลายโคเนติน 100 ppm เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ก่อนนำไปเพาะเพื่อศึกษาการงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่ง ปรากฏผลดังนี้

ระยะเวลาในการงอกหลังจากเพาะเมล็ดแล้ว เมล็ดที่งอกได้เร็วที่สุด คือ เมล็ดที่แช่ในน้ำร้อน น้ำกลั่น ไซโอยูเรีย จะใช้เวลาในการงอกที่เท่ากัน 6 วัน และต่อมาแช่ในแช่ใน KNO_3 0.2 เปอร์เซ็นต์ แช่ในโคเนติน 100 เปอร์เซ็นต์ และสุดท้าย GA_3 0.1 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการงอกทั้งหมด 7 วัน

เปอร์เซ็นต์ความงอกหลังเพาะเมล็ด 7 วันผลการทดลองพบว่ากลุ่มน้ำผึ้ง 5 เปอร์เซ็นต์ และ โคเนติน มีเปอร์เซ็นต์การงอก 48 เปอร์เซ็นต์, เมล็ดที่แช่ใน KNO_3 0.2 เปอร์เซ็นต์ และ ไซโอยูเรีย 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ในการงอก 47 เปอร์เซ็นต์, แช่ใน GA_3 0.1 เปอร์เซ็นต์และน้ำร้อน มีเปอร์เซ็นต์การงอก 45 เปอร์เซ็นต์, และแช่ในน้ำกลั่น มีเปอร์เซ็นต์การงอก 43 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เปอร์เซ็นต์ความงอกหลังเพาะเมล็ด 10 วันผลการทดลองพบว่ากลุ่มน้ำร้อน มีเปอร์เซ็นต์การงอก 77 เปอร์เซ็นต์, เมล็ดที่แช่ในน้ำผึ้ง 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การงอก 69 เปอร์เซ็นต์, เมล็ดที่แช่ในน้ำกลั่น มีเปอร์เซ็นต์การงอก 68 เปอร์เซ็นต์, แช่ในไซโอยูเรีย 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การงอก 64 เปอร์เซ็นต์, แช่ในโคเนติน มีเปอร์เซ็นต์การงอก 60 เปอร์เซ็นต์, แช่ใน KNO_3 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การงอก 58 เปอร์เซ็นต์, GA_3 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การงอก 57 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

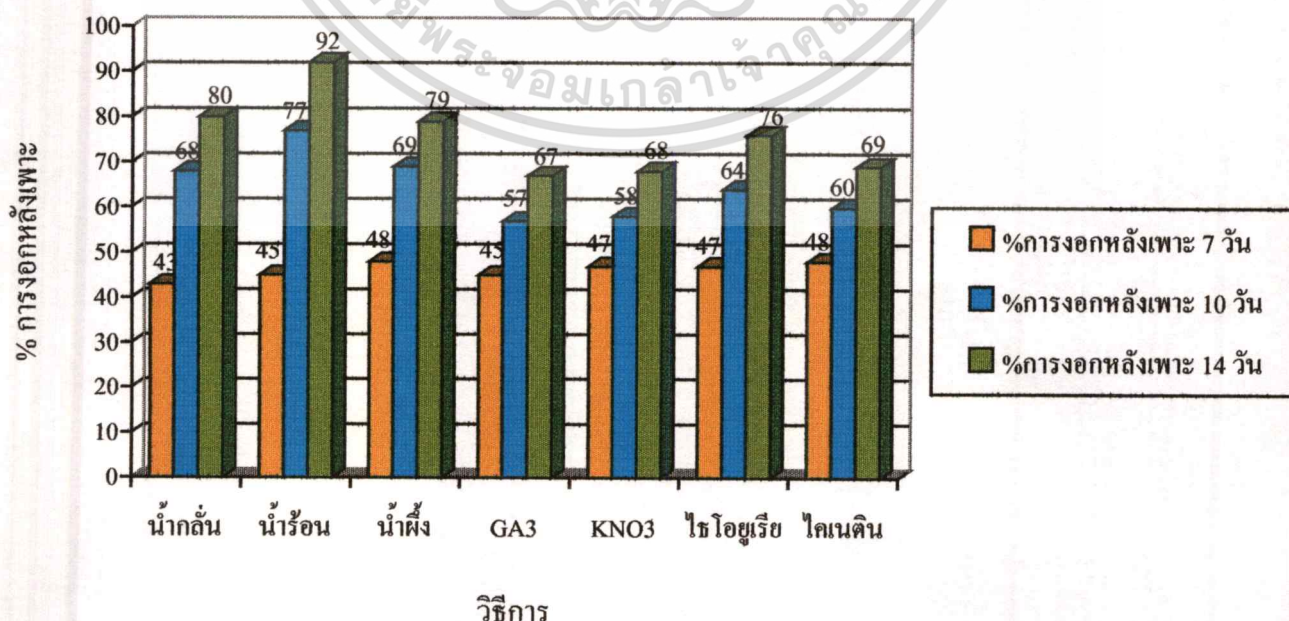
เปอร์เซ็นต์ความงอกหลังเพาะเมล็ด 14 วันผลการทดลองพบว่ากลุ่มน้ำร้อน มีเปอร์เซ็นต์การงอก 92 เปอร์เซ็นต์, แช่ในน้ำกลั่น มีเปอร์เซ็นต์การงอก 80 เปอร์เซ็นต์, แช่ในน้ำผึ้ง มีเปอร์เซ็นต์การงอก 79 เปอร์เซ็นต์, แช่ในไซโอยูเรีย 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การงอก 76 เปอร์เซ็นต์, แช่ในโคเนติน มีเปอร์เซ็นต์การงอก 69 เปอร์เซ็นต์, แช่ใน KNO_3 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การงอก 68 เปอร์เซ็นต์, GA_3 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การงอก 67 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางแสดงผลการทดลอง แสดงจำนวนวันที่เมล็ดแรกงอก เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่ง
หลังจากเพาะ 7 วัน 10 วัน และ 14 วัน

วิธีการ	จำนวนวันที่เมล็ด แรกงอก (วัน)	% การงอกหลัง เพาะ 7 วัน	% การงอกหลัง เพาะ 10 วัน	% การงอกหลัง เพาะ 14 วัน
น้ำกลั่น	6	43 a	68 abc	80 b
น้ำร้อน	6	45 a	77 a	92 a
น้ำผึ้ง	7	48 a	69 ab	79 bc
GA ₃	7	45 a	57 c	67 d
KNO ₃	7	47 a	58 bc	68 d
ไซโอยูเรีย	6	47 a	64 bc	76 bcd
โคเคนติน	7	48 a	60 bc	69 cd
รวม		323	453	531

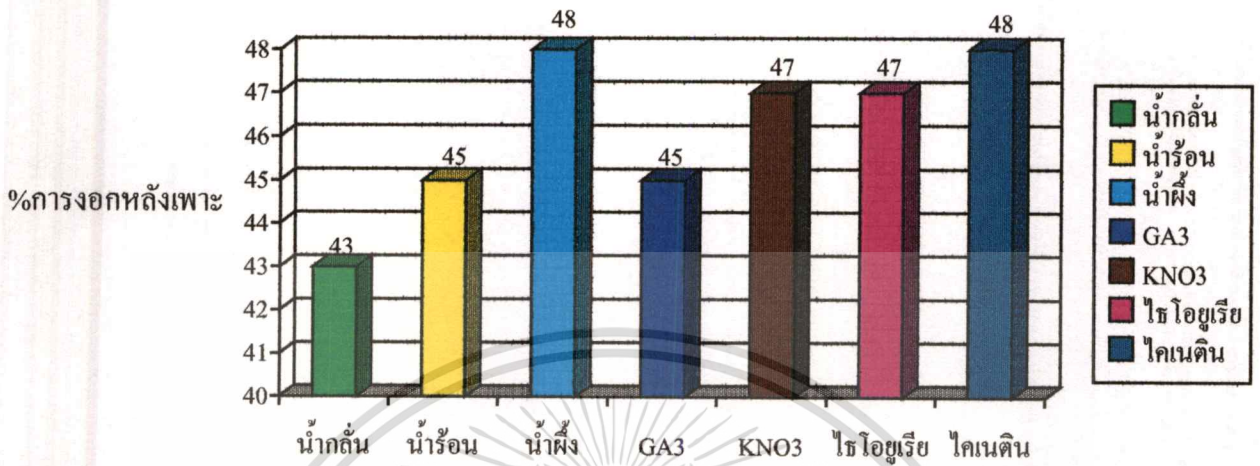
*หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษร ไม่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ
ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

กราฟแสดง เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งหลังจากเพาะ 7 วัน 10 วัน และ 14 วัน

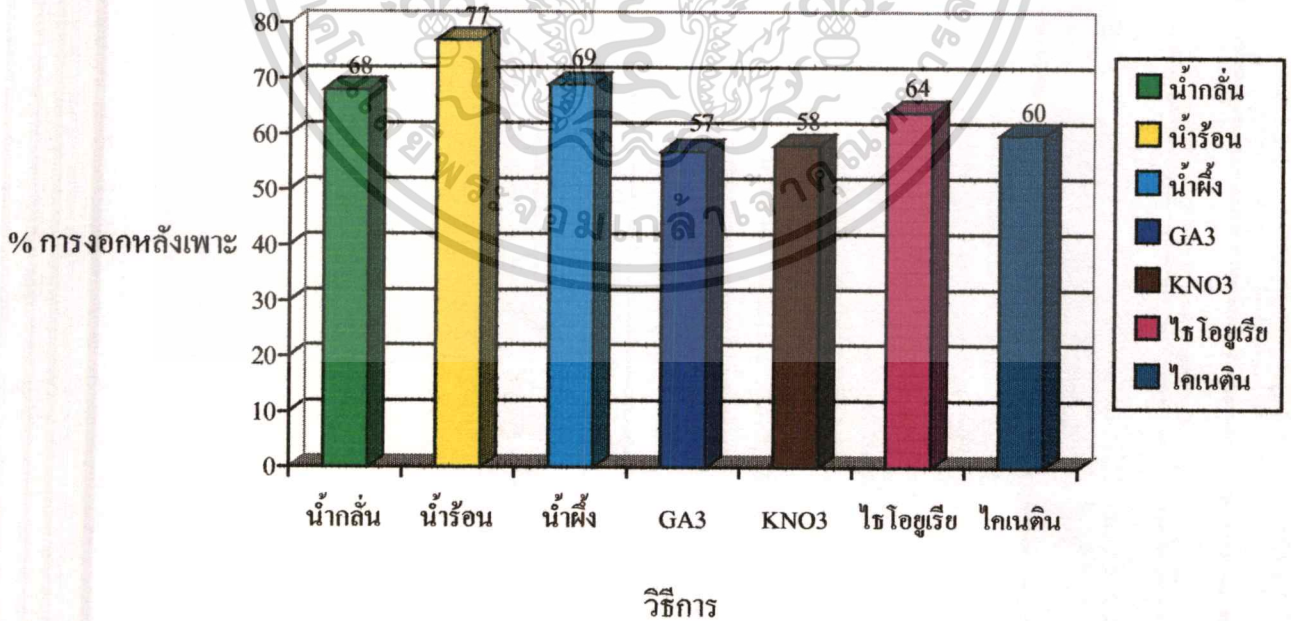


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟแสดง เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งหลังจากเพาะ 7 วัน

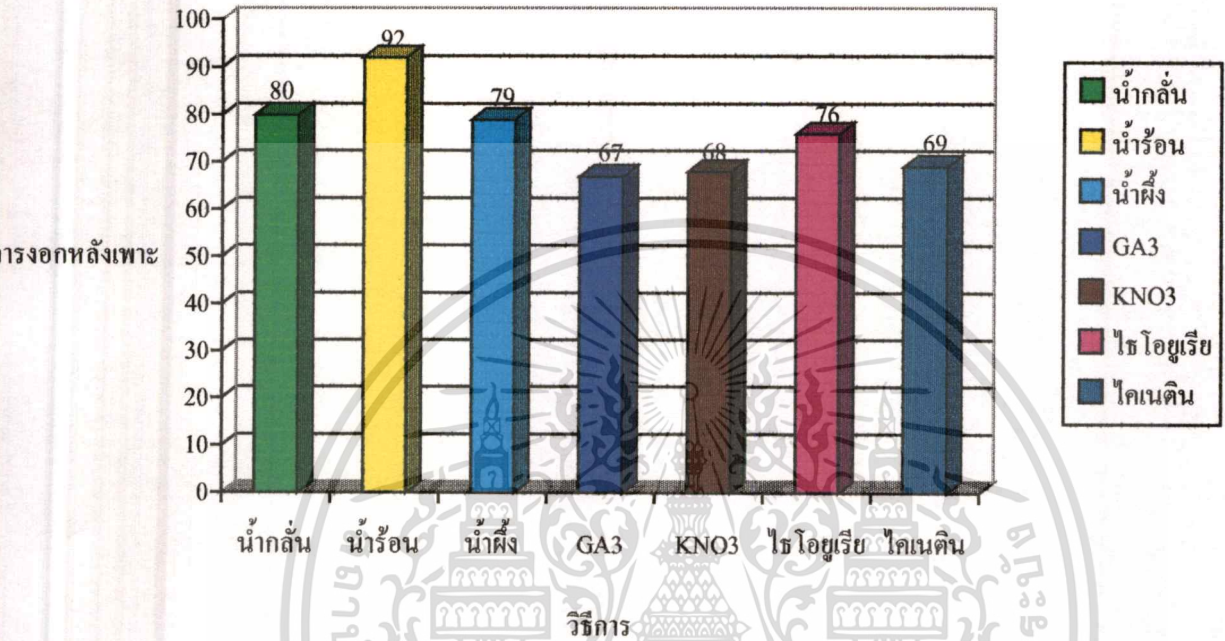


กราฟแสดง เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งหลังจากเพาะ 10 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟแสดง เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งหลังจากเพาะ 14 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองศึกษาศาสตร์ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่ง พบว่า การนำเมล็ดไปแช่ในสารต่างๆ เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ก่อนนำไปเพาะนั้น น้ำร้อนมีผลต่อการงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งมากที่สุด คือมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด และระยะเวลาในการงอกเร็วที่สุด สนั่น(2527) กล่าวว่า ปัจจัยที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ น้ำเป็นปัจจัยแรกที่เมล็ดต้องการใช้สำหรับการงอก น้ำที่เมล็ดดูดเข้าไปนั้นจะไปกระตุ้นการทำงานของ enzyme ทำให้อาหารสำรองถูกย่อยให้มีขนาดเล็กลงและเคลื่อนย้ายไปยังอวัยวะที่ต้องการเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตเป็นต้นกล้า จากงานทดลองของ ธิดาวรรณ และคณะ (2532) ได้ทดลองแช่เมล็ดมะเขือเปราะ ในสารต่าง ๆ ได้แก่ น้ำตาลทราย 10% น้ำกลั่น, GA₃ 1000 ppm, KNO₃ 1000 ppm เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และ Control ก่อนนำไปเพาะ เพื่อศึกษาผลผลิตของมะเขือเปราะ พบว่าการใช้น้ำกลั่นแช่เมล็ด ทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด รองลงมาคือ น้ำผึ้ง และ Control งอกน้อยที่สุด Benzuelo (1964) กล่าวว่า เมล็ดพันธุ์ละหุ่งที่ผ่านการแช่ด้วยน้ำกลั่นหรือสารละลายจิบเบอเรลลินเอซิค ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์ละหุ่งที่แช่ด้วยสารละลายจิบเบอเรลลินเอซิค มีความงอกสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้แช่ แต่การแช่เมล็ดพันธุ์ละหุ่งด้วย 2,4-D และ Kinetin ความเข้มข้น 0-500 ppm เป็นเวลา 8-24 ชั่วโมง มีผลทำให้การงอกลดลง เนื่องจาก 2,4-D ไปยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้า ส่วน Kinetin ยับยั้งการเจริญเติบโตของใบเลี้ยง เช่นเดียวกับการทดลองในครั้งนี้

จากการทดลองนี้ น้ำร้อน, น้ำผึ้ง 5 เปอร์เซ็นต์, น้ำกลั่น, โซ โยยูเรีย 0.5 เปอร์เซ็นต์, KNO₃ 0.2 เปอร์เซ็นต์และ ไคเนติน 100 ppm เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติแล้วไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วน GA₃ 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกน้อยที่สุด

ในการทดลองครั้งนี้ วิธีการที่ควรนำไปปฏิบัติ คือ เมล็ดแช่ในน้ำร้อนเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ก่อนนำไปเพาะจะให้เปอร์เซ็นต์ในการงอกสูงที่สุดและระยะเวลาการงอกเร็วที่สุด และยังเป็นวิธีที่ง่ายต่อการที่เกษตรกรจะนำไปใช้และลงทุนต่ำ นอกจากนี้การแช่น้ำเมล็ดก่อนเพาะก็สามารถเร่งการงอกได้ดีและมีเปอร์เซ็นต์การงอกที่สูงรองจากน้ำร้อนซึ่งคิดว่าการใช้สารเคมีอื่น ๆ วิธีนี้จะประหยัดและปลอดภัยสำหรับการเพาะเมล็ด ส่วนสาร GA₃ ถึงแม้จะเป็นสารเร่งการงอกแต่ก็ไม่เร่งการงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งรวมทั้งสารอื่น ๆ ด้วย เนื่องจากการแช่ในสารเคมีอาจจะใช้เวลานานเกินไปทำให้เมล็ดลดความแข็งแรงหรือเสื่อมความงอกลง และมีราคาแพงไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

สรุปผลการทดลอง

1. น้ำร้อน 50-55°C สามารถเร่งการงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่ง ได้เร็วที่สุดคือ เมล็ดจะเริ่มงอกหลังจากเพาะ 7 วัน และให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด
2. และน้ำกลั่นให้เปอร์เซ็นต์ความงอกดีกว่าการใช้สารเคมีต่างๆ
3. เมล็ดพืชที่มีเปลือกแข็งหรือเปลือกหนาการใช้ความร้อนจะให้ผลดีกว่าแช่น้ำธรรมดา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร.2532.การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง.กองเกษตรสัมพันธ์.กรุงเทพฯ. 22 น.
- จงวัฒนา ตระกูลดิษฐ์.2519.การหาระยะปลูกที่เหาะสมของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งในแปลงเพาะ. ปัญหาพิเศษ
ปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ. 46 น.
- จงจันทร์ ดวงพัตรา. 2521. การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 210 น.
- จินดา ศรศรีชัย. 2524. สรีรวิทยาพืชภาคการเจริญเติบโตและการควบคุม. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยา
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 52 น.
- คุณฤ คำภา. 2517. การแช่เมล็ดหน่อไม้ฝรั่งก่อนเพาะในระยะต่าง ๆ กัน เพื่อช่วยให้อัตราการงอกของเมล็ด
เร็วขึ้น. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
48 น.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2525. ฮอร์โมน...สารเนรมิตร. วารสารพืชสวน. 16(2) : หน้า 33 – 36
- พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมน...สารเนรมิตร. วารสารพืชสวน. 16(2) : หน้า 33 – 39
- มานพ บรรเจิด. 2517. หน่อไม้ฝรั่ง. ศูนย์บางพระ. 2 (4) : หน้า 9-15
- ภัญชณา มีแก้วกฤษกร. 2530. การผลิตหน่อไม้ฝรั่ง. รายงานการวิจัยปี 2528-2530. คณะเทคโนโลยีการ-
เกษตร.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 45 น.
- สนั่น จำเลิศ. 2527. มะม่วงในระบบปลูกชิด. อักษรพิทยา การพิมพ์. กรุงเทพฯ. 293 น.
- แสนนัค หงษ์ทรงเกียรติ. 2531. เทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้ง. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. 92 น.
- หลวงบุเรศบำรุงการ. 2524. น้ำผึ้งและประโยชน์ของแมลงผึ้งกับชีวิตและงานของผึ้ง. สำนักพิมพ์ แพรววิทยา
วังบูรพา. กรุงเทพฯ. 112 น.
- อารมณ ศรีพิจิตรต์. 2532. วิทยาการเก็บเมล็ดพันธุ์เบื้องต้น. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. 92 น.
- อโณทัย ชุมสาย. 2514. พืชกับอุตสาหกรรม. วารสารพืชสวน. 7(1) : หน้า 63-65
- อรสา ดิสถาพร. 2540. หน่อไม้ฝรั่ง. พิมพ์ครั้งที่2. กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 81 น.
- Benzuelo,W.E. 1964. *The Vegetable book*. Darke Publishers Inc. New York, London. 130 p.
- Bidwell.P.S. 1979. *Seed germination of Alaska Iris, Iris retosa spp.* Hort Science. 22 p.
- Copeland,L.O. 1976. *Principle of Seed Science and Technology*. USA. 520 p.
- Shoemaker,J.S. 1947. *Vegetable Growing*. Johnwiley & Sons New York. 506 p.
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thompson,H.C. 1949. **Asparagus Reduction(P)**. Orange Judge Publishing Company, New York, 124 p.
Watt,G.S. and Watta. 1944. **The Vegetable Growing Bussiness Orange Judge Publishing**, New York.
580 p.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการการทดลอง เปรอร์เซ็นต์การงอกหลังจากเพาะ 7 วัน (ต้น)

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์หลังเพาะ 7 วัน				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
น้ำกลั่น	40	48	44	40	172	43 a
น้ำร้อน	48	44	48	40	180	45 a
น้ำผึ้ง	40	44	52	56	192	48 a
GA ₃	48	44	40	48	180	45 a
KNO ₃	48	40	52	48	188	47 a
ไซโอยูเรีย	40	44	48	56	188	47 a
โคเนติน	48	44	52	48	192	48 a
รวม	312	308	336	336	1292	323

* หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษร ไม่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวกที่ 2 แสดง Analysis of Variance ของจำนวนต้นกล้าหน่อ ไม้ฝรั่งหลังจากเพาะ 7 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	6	83.429	13.905	0.541ns	2.57	3.81
Ex.Error	21	540.000	25.714			
Total	27	623.429	23.090			

GRAN MEAN = 46.142

CV = 10.99%

Ns non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการการทดลอง เปอร์เซ็นต์การงอกหลังจากเพาะ 10 วัน (%)

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์หลังเพาะ 10 วัน				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
น้ำกลั่น	68	72	60	72	272	68 abc
น้ำร้อน	84	76	76	72	308	77 a
น้ำผึ้ง	52	68	80	76	276	69 ab
GA ₃	60	52	60	56	228	57 c
KNO ₃	56	56	64	56	232	58 bc
ไซโอยูเรีย	56	68	64	68	256	64 bc
โคเนดิน	58	52	64	56	240	60 bc
รวม	444	444	468	456	1812	453

* หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรไม่เหมือนกัน ในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวกที่ 4 แสดง Analysis of Variance ของจำนวนต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งหลังจากเพาะ 10 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	6	1229.714	204.952	4.392**	2.57	3.81
Ex.Error	21	980.00	446.667			
Total	27	2209.714	81.841			

GRAN MEAN = 64.714

CV = 10.56%

** highly significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงผลการการทดลอง เปอร์เซ็นต์การงอกหลังจากเพาะ 14 วัน (%)

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์หลังเพาะ 14 วัน				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
น้ำกลั่น	76	80	76	88	320	80 a
น้ำร้อน	100	100	88	80	368	92 b
น้ำผึ้ง	72	68	88	88	316	79 bc
GA ₃	68	64	68	68	268	67 d
KNO ₃	68	68	72	64	272	68 d
ไซโอยูเรีย	76	80	72	76	304	76 bcd
ไคเนติน	76	64	72	64	276	69 cd
รวม	536	524	536	528	2124	531

* หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่มีอักษร ไม่เหมือนกัน ในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางผนวกที่ 6 แสดง Analysis of Variance ของจำนวนต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งหลังจากเพาะ 14 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	6	1899.429	316.571	7.387**	2.57	3.81
Ex.Error	21	900.000	42.857			
Total	27	2799.429	103.683			

GRAN MEAN = 75.857

CV = 8.63%

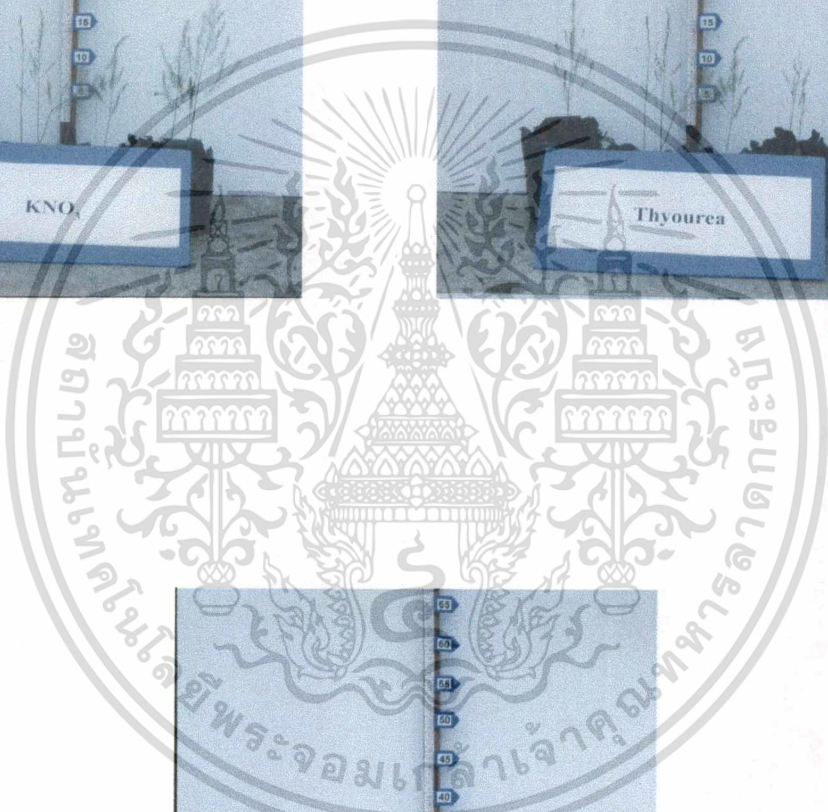
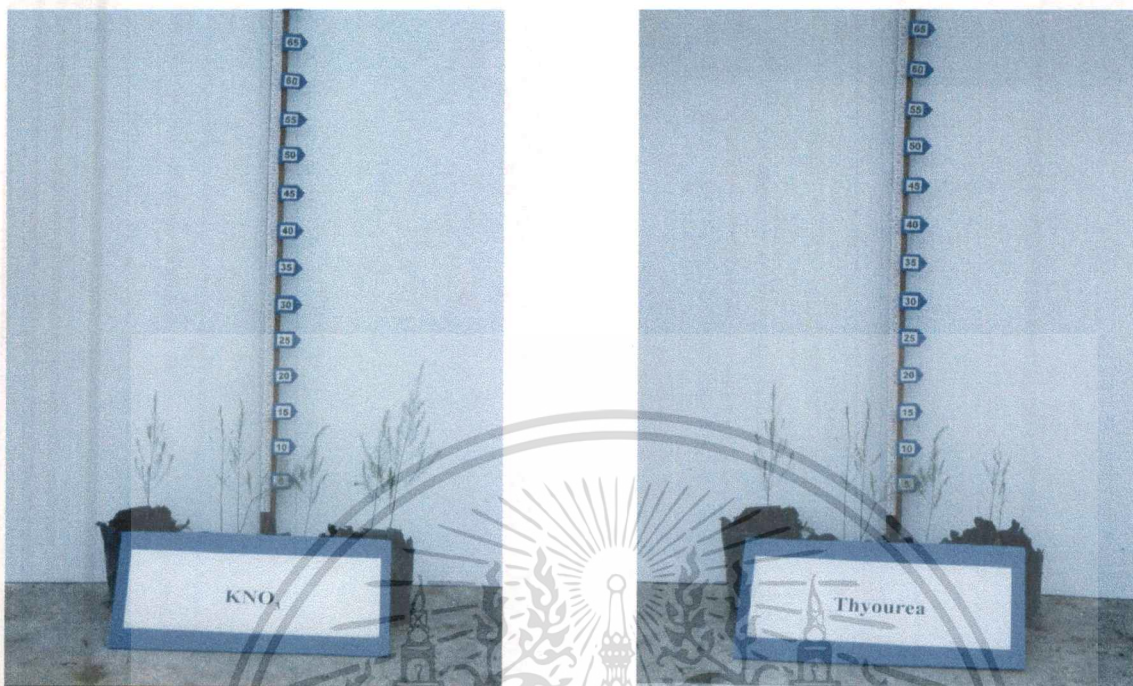
** highly significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ 1 ภาพแสดงการงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งด้วยวิธีการต่างๆ หลังจากเพาะ 7 วัน

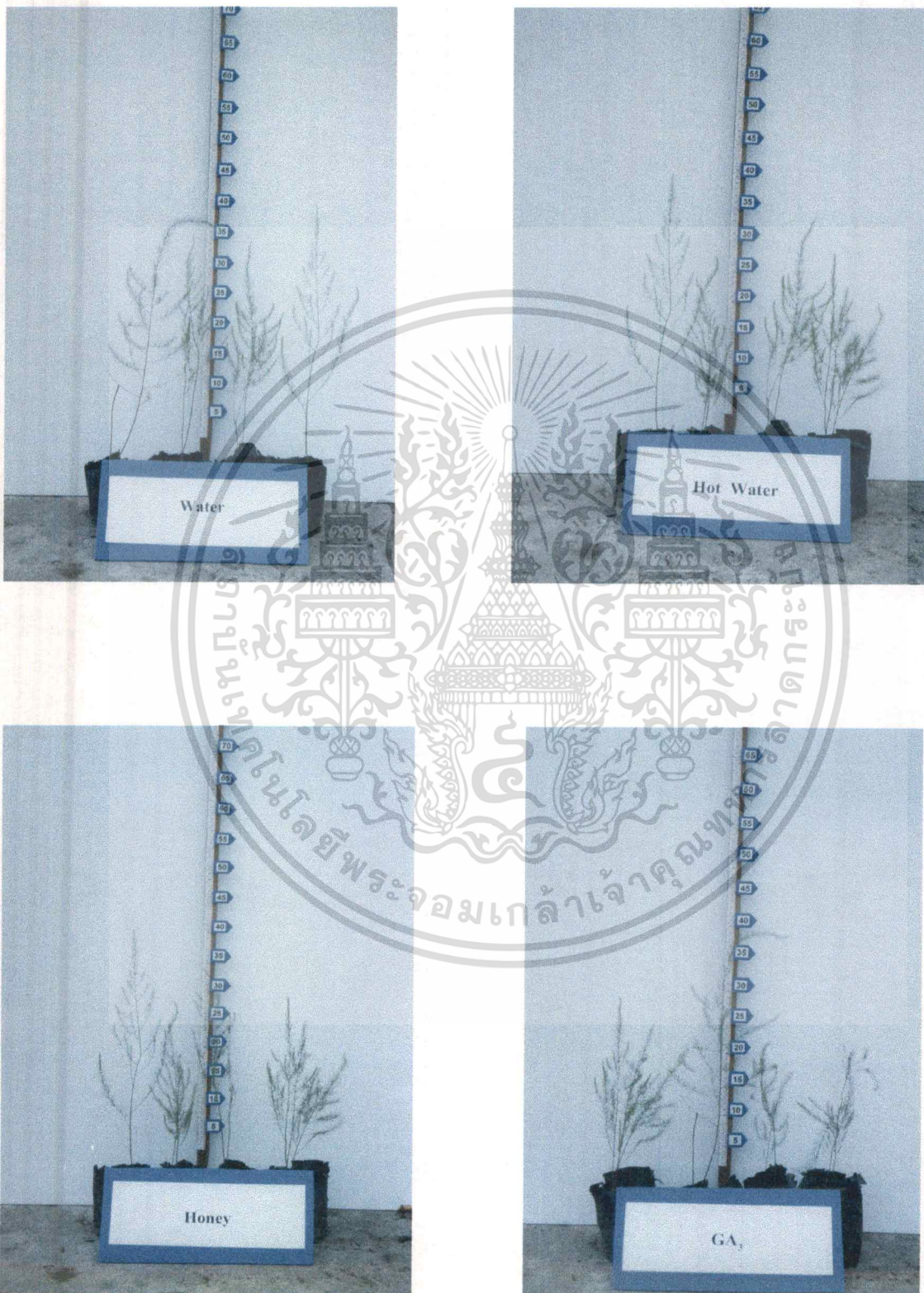


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

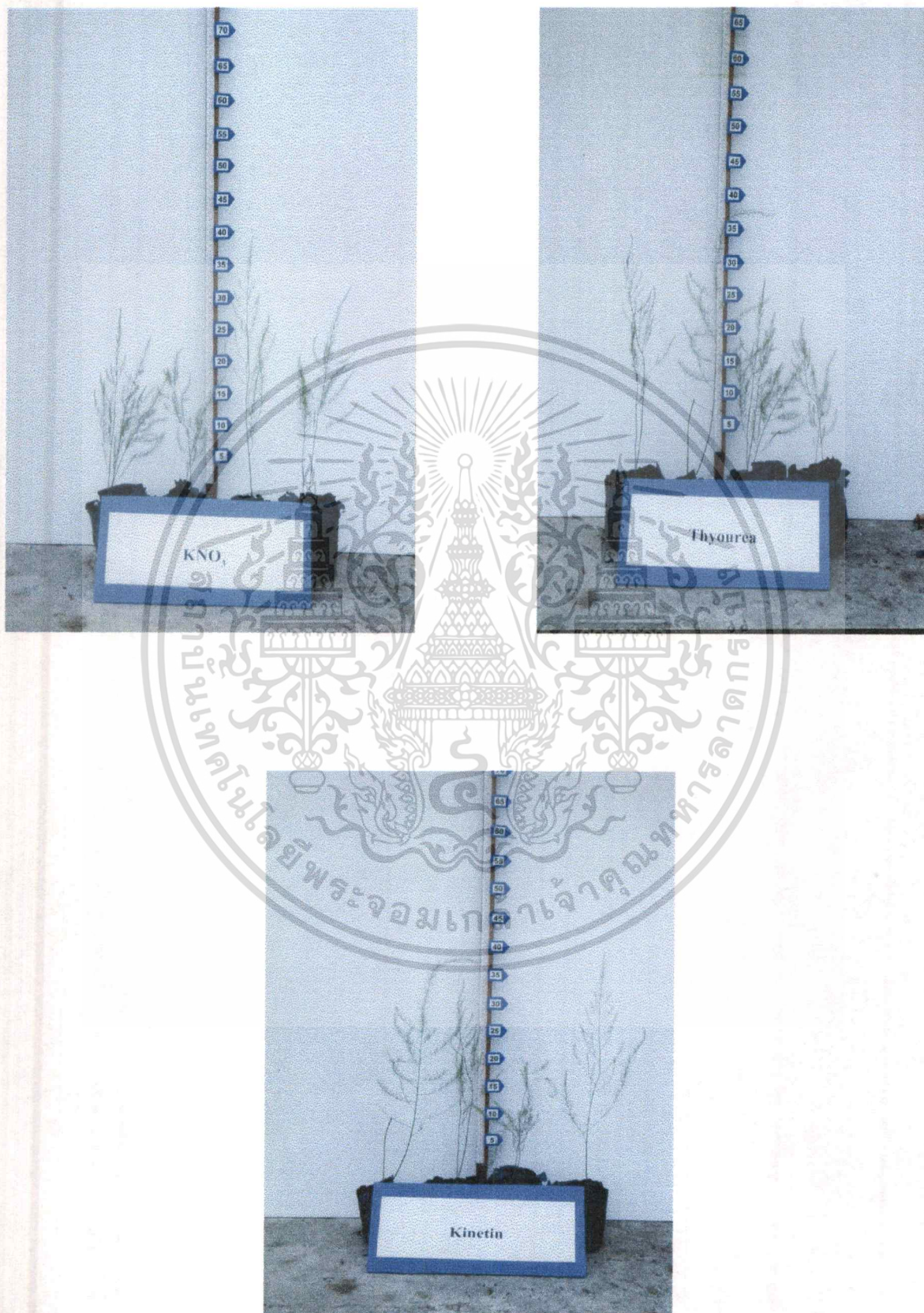


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ 2 ภาพแสดงการงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งด้วยวิธีการต่างๆ หลังจากเพาะ 10 วัน

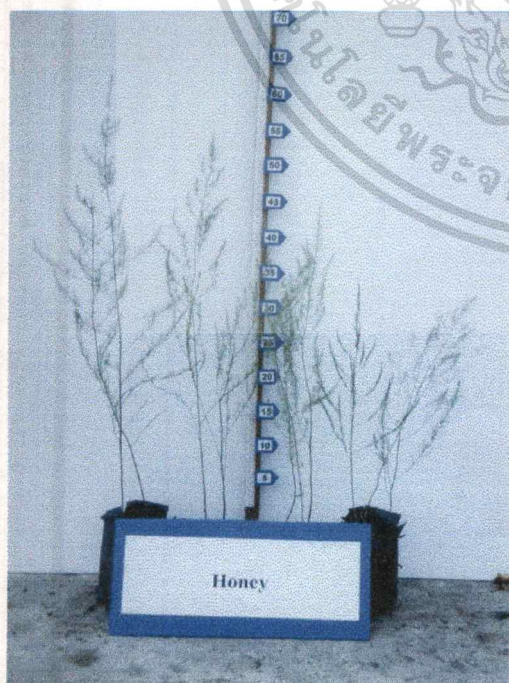
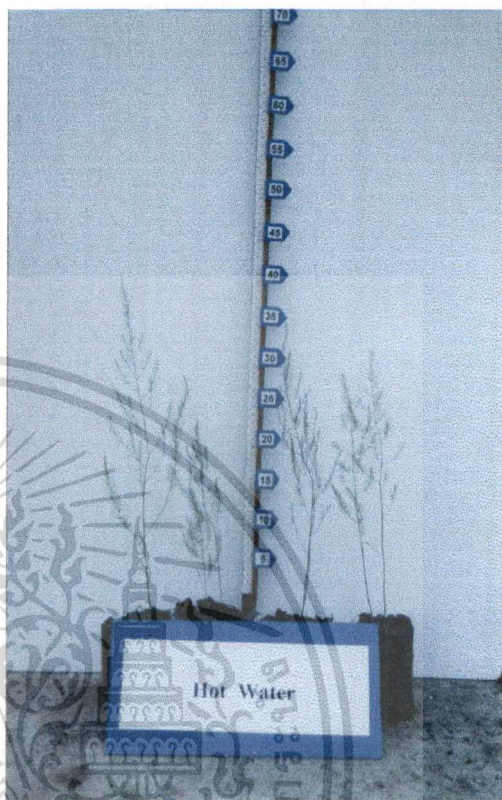
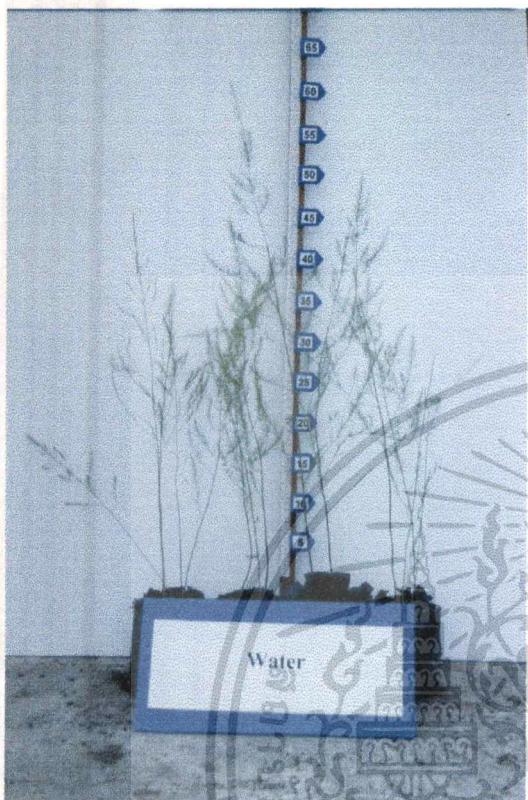


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

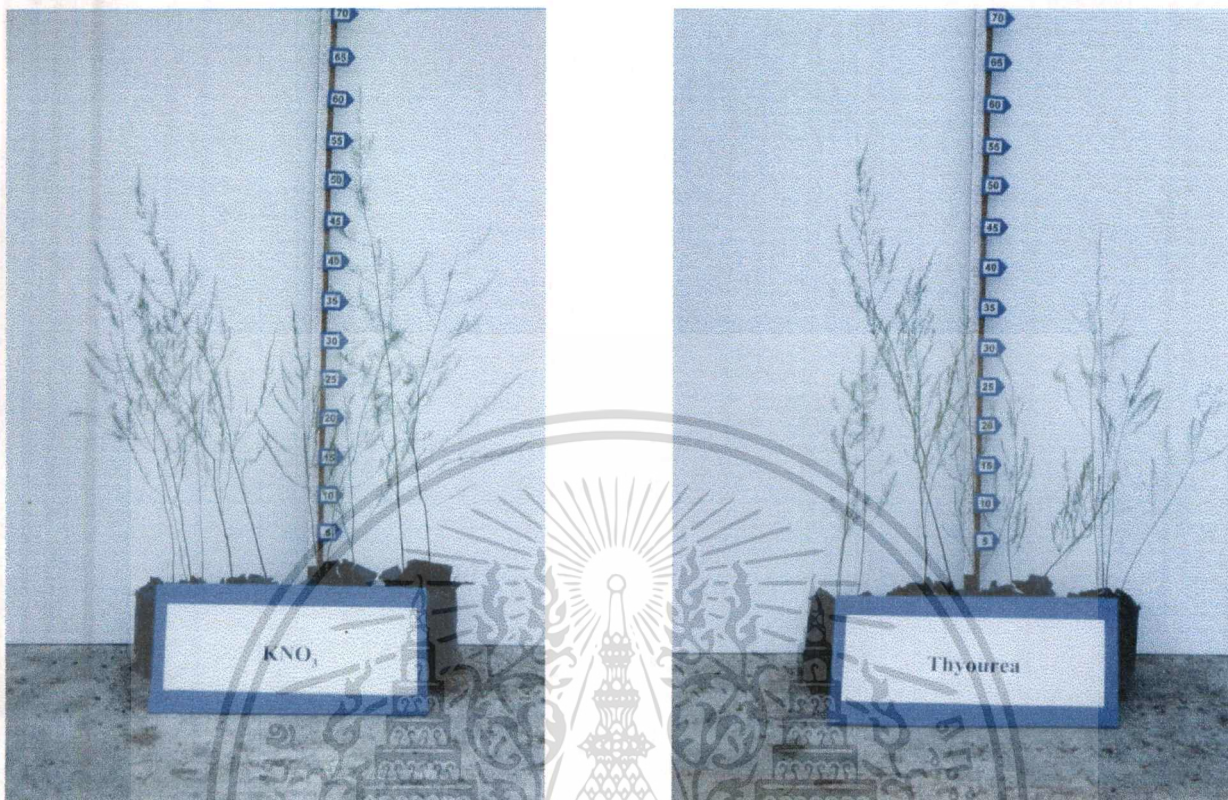


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ 3 ภาพแสดงการงอกของเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งด้วยวิธีการต่างๆ หลังจากเพาะ 14 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้