20739

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาประสิทธิภาพของฮอร์โมนธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ทดแทนฮอร์โมนสังเคราะห์ในอุตสาหกรรมการเพาะถั่วงอก

The Research of Natural Homone for Replace Synthetic Homone in Bean Sprout Production

T100541

โดย

1. นายพิมุข บุญยาภิมุข

2. นางสาว เทวี คุ้มวงศ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ

ส.ม.
ศ๒๕๐ก
ว๖๑๒

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.100541.....
วัน,เดือน,ปี.....

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาประสิทธิภาพของฮอร์โมนธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ทดแทนฮอร์โมนสังเคราะห์ในอุตสาหกรรมการเพาะถั่วงอก

The Research Of Natural Homone For Replace Synthetic Homone in Bean Sprout Production

โดย

1. นายพิมุข บุญยาภิมุข

2. นางสาว เทวี คุ้มวงศ์

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 15 เดือน พ.ค. พ.ศ. ๒๕๔๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง : การศึกษาประสิทธิภาพของฮอร์โมนธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ทดแทนฮอร์โมนสังเคราะห์ในอุตสาหกรรมการเพาะถั่วงอก

โดย : 1. นายพิมุข บุญยาภิมุข

2. นางสาว เทวี คุ้มวงศ์

สาขาวิชา : พืชไร่

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ

บทคัดย่อ

จากการศึกษาประสิทธิภาพฮอร์โมนจากธรรมชาติเพื่อนำมาใช้แทนฮอร์โมนสังเคราะห์ในอุตสาหกรรมการเพาะถั่วงอก โดยทำการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทดสอบกับถั่วเขียวพันธุ์ ชัยนาท 72

ตอนที่ 1 เป็นการคัดเลือกชนิด และช่วงอัตราความเข้มข้นของฮอร์โมนธรรมชาติที่คาดว่าจะส่งผล ให้ถั่วงอกที่ได้รับ มีลักษณะลำต้นไม่สั้นไม่ยาวจนเกินไป,อวบ,อ้วน และมีรากสั้น ดูน่ารับประทาน โดยในการทดลองตอนที่ 1 นี้เป็นการหาช่วงอัตราความเข้มข้นแบบกว้างๆ คือ ความเข้มข้น 5,10,15,20,25,30,35,40,45,50 เปอร์เซ็นต์ หลังจากทำการทดลองพบว่าความเข้มข้นในช่วงความเข้มข้นตั้งแต่ 30-50% ส่งผลยับยั้งการเจริญเติบโตของถั่วงอก และในช่วงที่เหมาะสมที่ส่งผลให้ได้ถั่วงอกในลักษณะที่ต้องการคือช่วงความเข้มข้น 5%

ตอนที่ 2 นี้เป็นการหาช่วงอัตราความเข้มข้นให้ละเอียดมากขึ้น คือในช่วง 1,2,3,4,5 เปอร์เซ็นต์ โดยเปรียบเทียบกับ น้ำเปล่า,ฮอร์โมน GA:BAในอัตราส่วน 25:25ppm และ 50:25ppm.

จากการทดลองตอนที่ 1 และตอนที่ 2 จึงได้ชนิดและความเข้มข้นของสิ่งทดลองที่ในตอนที่ 3 ดังนี้ คือ น้ำเปล่า,น้ำมะพร้าวเข้มข้น 20%,น้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 5%และฮอร์โมน GA:BAในอัตราส่วน 25:25ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ซึ่งเป็นการเพาะถั่วงอกในไหขนาด 8 ลิตร 4 สิ่งการทดลอง 4 ซ้ำพบว่าความยาวเฉลี่ยของลำต้น (hypocotyl) ทั้งหมดให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความยาวเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.6208 - 4.2925 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยของราก (radicle) ให้ผลเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยถั่วงอกที่ได้จากการแช่ฮอร์โมน GA:BAในอัตราส่วน 25:25ppm มีความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุด คือ 1.4538 เซนติเมตร และถั่วงอกที่ได้จากการแช่น้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 5%มีความยาวเฉลี่ย คือ 3.8393 เซนติเมตร ซึ่งสั้นรองลงมา

ในการเปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยของถั่วงอกให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ถั่วงอกที่ได้จากการแช่น้ำสกัดจากหัวไชเท้าเป็นเวลา 1 ชั่วโมงก่อนทำการเพาะจะให้น้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุด คือ 1.6225 กิโลกรัม และถั่วงอกที่ได้จากการแช่น้ำเปล่ามีน้ำหนักเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 1.5500 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

The experiment was performed to determine the effects of replacing synthetic hormone by natural hormone in bean sprout growth rate.Recently, Chai nart 72 were tested by using Compleately Random Design (CRD).

In the frist study, we identified concentration of hormones which affected bean sprouts' s fertility .The following, bean sprouts were exposed to 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 and 50 percent of natural hormone. The results showed that the concentration of natural hormone ranged from 30 to 50 percent were able to inhibit growth of bean sprouts and 5 percent had the most significant effect on bean sprouts.

Then, we selected the type of hormones on various concentrations of 1, 2, 3, 4 and 5 percent in water, 20 %coconut water, 5% white radish extract and the ratio of 25 : 25 ppm GA : BA synthetic hormone.

As a consequence, bean sprouts were exposed under laboratory conditions to hormones in four different resources and four repeated experiments.

The results indicated that average length of hypocotyl ranged from 4.2608 – 4.2925 centemeters. It was concluded that difference of hormone type did not affected to length of hypocotyl. Addition, average length of radical which was dipped in 5% white radish was 3.8393 centemeters.and was 1.4538 centimeter in GA:BA 25:25 ppm . It was concluded that bean sprouts were sinificantly more long in natural hormone than in synthetic hormone.

And average weight after dipped bean sprouts in water for a hour was 1.5500 kilogram and dipped bean sprouts in white radish extract for a hour was 1.6225 kilogram. Hence, the result of average weight was not differ significantly.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการศึกษาปัญหาพิเศษในครั้งนี้ได้ดำเนินการทดลองเสร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้ให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้อย่างใกล้ชิดมาโดยตลอดจนเสร็จสมบูรณ์ทุกประการ ทางคณะจัดทำจึงขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

สุดท้ายนี้ทางคณะผู้จัดทำ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ที่ให้กำเนิด อบรมสั่งสอน ให้กำลังใจ และสนับสนุนการศึกษาจนสำเร็จ และขอบคุณ พี่ๆ น้องๆ เพื่อนๆ ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจ ให้คำแนะนำ และช่วยเหลือการทำปัญหาพิเศษจนสำเร็จลุล่วงได้

นายพิมุข บุญยาภิมุข

นางสาวเทวี คุ้มวงศ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	IV
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	18
ผลการทดลอง	23
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	36
เอกสารอ้างอิง	40
ภาคผนวก	41
ประวัติผู้แต่ง	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1. แสดงความชื้นที่เหมาะสมสำหรับการงอก (เปอร์เซ็นต์) 6
2. อุณหภูมิที่เมล็ดสามารถงอกได้ 7
3. แสดงการต่อสนองของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 เมื่อทดสอบกับน้ำสกัดฮอร์โมนจากธรรมชาติในความเข้มข้น (%) ที่แตกต่างกัน โดยแสดงความยาวรวม และความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl (เซนติเมตร) เปรียบเทียบกับความยาวรวมและความเฉลี่ยของถั่วงอกที่ทดสอบกับน้ำเปล่า 23
4. แสดงการต่อสนองของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 เมื่อทดสอบกับน้ำสกัดฮอร์โมนจากธรรมชาติในความเข้มข้น (%) ที่แตกต่างกัน โดยแสดงความยาวรวม และความยาวเฉลี่ยของ radicle (เซนติเมตร) เปรียบเทียบกับความยาวรวม และความยาวเฉลี่ยของถั่วงอกที่ทดสอบกับน้ำเปล่า 26
5. แสดงการต่อสนองของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 เมื่อทดสอบกับน้ำสกัดฮอร์โมนจากธรรมชาติในความเข้มข้น (%) ที่แตกต่างกัน โดยแสดงความยาวรวม และความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl (เซนติเมตร) เปรียบเทียบกับความยาวรวม และความยาวเฉลี่ยของถั่วงอกที่ทดสอบกับน้ำเปล่า และฮอร์โมนผสมระหว่าง ฮอร์โมน GA และ ฮอร์โมน BA 2 อัตรา คือ GA 25 ppm./ BA 25 ppm. และ GA 50 ppm./ BA 25 ppm. 29
6. แสดงการต่อสนองของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 เมื่อทดสอบกับน้ำสกัดฮอร์โมนจากธรรมชาติในความเข้มข้น (%) ที่แตกต่างกัน โดยแสดงความยาวรวม และความยาวเฉลี่ยของ radicle (เซนติเมตร) เปรียบเทียบกับความยาวรวม และความยาวเฉลี่ยของถั่วงอกที่ทดสอบกับน้ำเปล่า และฮอร์โมนผสมระหว่าง ฮอร์โมน GA และฮอร์โมน BA 2 อัตรา คือ GA 25 ppm./ BA 25 ppm. และ GA 50 ppm./ BA 25 ppm. 31
7. แสดงความยาวรวมและความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl (เซนติเมตร) ของถั่วงอกแต่ละวิธีการ ในการทดลองที่ 3 34
8. แสดงความยาวรวมและความยาวเฉลี่ยของ radicle (เซนติเมตร) ของถั่วงอกแต่ละวิธีการ ในการทดลองที่ 3 34
9. แสดงน้ำหนักรวม และน้ำหนักเฉลี่ยของถั่วงอก (กิโลกรัม) ในแต่ละวิธีการในการทดลอง 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ **หน้า**

1. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของความยาว (เซนติเมตร) ลำต้น (hypocotyl) ในการทดลองที่ 1 42
2. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของความยาว (เซนติเมตร) ราก (radicle)ในการทดลองที่ 1 42
3. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของความยาว (เซนติเมตร) ลำต้น (hypocotyl) ในการทดลองที่ 2 43
4. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของความยาว (เซนติเมตร) ราก (radicle)ในการทดลองที่ 2 43
5. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของความยาว (เซนติเมตร) ลำต้น (hypocotyl) ในการทดลองที่ 3 44
6. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของความยาว (เซนติเมตร) ราก (radicle)ในการทดลองที่ 3 44
7. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติน้ำหนัก(กิโลกรัม) ของถั่วงอกที่ได้จากแต่ละสิ่งทดลอง ในการทดลองที่ 3 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของถั่วงอกซึ่งมีผลต่อสิ่งการทดลองและความเข้มข้น (เปอร์เซ็นต์) ของสิ่งทดลองที่แตกต่างกันในการทดลองที่ 1	37
2. แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของถั่วงอกซึ่งมีผลต่อสิ่งการทดลองและความเข้มข้น (เปอร์เซ็นต์) ของสิ่งทดลองที่แตกต่างกันในการทดลองที่ 2	38
3. แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของถั่วงอกซึ่งมีผลต่อสิ่งการทดลองและความเข้มข้น (เปอร์เซ็นต์) ของสิ่งทดลองที่แตกต่างกันในการทดลองที่ 3	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาประสิทธิภาพของฮอร์โมนธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ทดแทนฮอร์โมนสังเคราะห์ในอุตสาหกรรมการเพาะถั่วงอก

The Research of Natural Homone for Replace Synthetic Homone in Bean Sprout Production

คำนำ

ถั่วงอกเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เฉพาะในกรุงเทพฯ มีการบริโภคถั่วงอกวันละ 200,000 กิโลกรัม นอกจากนี้ถั่วงอกเป็นผักที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะมีโปรตีน วิตามินและเกลือแร่ ถั่วงอกเป็นผักชนิดเดียวที่ใช้เวลาเพาะเพียง 3 - 4 วัน และสามารถทำรายได้ ได้ดีให้กับผู้เพาะ ถั่วงอกใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำ และให้ผลตอบแทนสูง

ในแต่ละวันปริมาณการบริโภคถั่วงอกมีปริมาณสูงมาก และเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดผู้บริโภคลักษณะที่เหมาะสมของถั่วงอก กรอบ ขาว อวบอ้วน และเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ผลิต คือ ต้องการเร่งการงอกของถั่ว ลดการเกิดรากของถั่วงอกเพื่อลดขั้นตอนการเด็ดราก(radicle) ทิ้ง การรักษาถั่วงอกให้คงความสดอยู่นานระหว่างการขนส่งสู่ตลาด และการรอจำหน่ายสู่ลูกค้า ดังนั้นผู้ผลิตจึงมักใช้สารเคมีจำพวกสารเร่ง สารอ้วน สารฟอกขาว (โซเดียมไฮโดรซัลไฟต์) สารคงความสด(ฟอร์มาลิน) ซึ่งสารเคมีเหล่านี้กระทรวงสาธารณสุขไม่อนุญาตให้ใช้ในอาหาร เพราะล้วนเป็นสารที่มีพิษต่อร่างกายสูง หากรับประทานเข้าไปอาจจะมีผลต่อระบบทางเดินอาหาร ระบบหายใจ ระบบประสาท และอาจจะทำให้เสียชีวิตได้ อย่างไรก็ตามสารที่ใช้กันแพร่หลายในอำเภอ บ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี flomura#5(8503) ซึ่งเป็นอาหารเสริมมีประสิทธิภาพใช้เร่งการเจริญเติบโตให้ถั่วงอกมีลักษณะที่เหมาะดังกล่าว และไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค มีราคาสูง ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาหาอัตราส่วนของฮอร์โมน BA และGA เหมาะสมเพื่อใช้ทดแทน และเพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิต (ประธาน และคณะ,2546)

ฮอร์โมนพืชมีอยู่ทั่วไปในส่วนต่างๆของพืชซึ่งเราสามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน อาทิ น้ำมะพร้าวมีไซโทไคนิน เมล็ดพืชที่อยู่ในระยะเริ่มงอกมีจิบเบอเรลลิน เศษผักที่เหลือทิ้งตามครัวเรือน ไม่ว่าจะเป็นชิ้นส่วนใดๆของพืชก็มีฮอร์โมนอยู่ทั้งนั้นการนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น การนำเศษผักเหลือใช้มาหมักเป็นน้ำหมักชีวะภาพ หรือการเพิ่มมูลค่า เช่น การใช้น้ำมะพร้าวหรือการนำหัวไชเท้าที่มีราคาถูกมาสกัดน้ำซึ่งเป็นฮอร์โมนธรรมชาติใช้ทดแทนฮอร์โมนสังเคราะห์ที่มีราคาแพงนอกจากจะช่วยลดต้นทุนการผลิตแล้วยังเพิ่มความมั่นใจให้แก่ผู้บริโภคได้อีกทางหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาชนิดของสารสกัดฮอร์โมนจากธรรมชาติที่มีผลต่อถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 ทดแทนฮอร์โมนที่มีการใช้ทั่วไปในการเพาะถั่วงอก

2. เพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำสกัดฮอร์โมนจากธรรมชาติที่มีผลต่อการเพาะถั่วงอกจากถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72

3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของฮอร์โมนธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ทดแทนฮอร์โมนสังเคราะห์ในอุตสาหกรรมการเพาะถั่วงอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ประวัติความเป็นมา

การบริโภคถั่วงอกเชื่อว่ามีชาติกำเนิดขึ้นจากประเทศจีน วิธีการเพาะถูกคิดค้นขึ้นโดยคนจีน เมื่อคนจีนอพยพย้ายถิ่นฐานเข้ามาทำมาหากินในประเทศไทยก็นำเอาวัฒนธรรมการรับประทานถั่วงอกเข้ามาด้วย โดยแรกๆก็เพาะรับประทานกันเองในครัวเรือนต่อมาก็ตั้งเป็นโรงงานเพาะขายในหมู่คนจีนด้วยกันเอง ในอดีตกรุงเทพฯมีโรงงานเพาะถั่วงอกอยู่ 2โรงงาน ตั้งอยู่ในย่านอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ เมื่อปีพ.ศ. 2485 เกิดน้ำท่วมใหญ่ในกรุงเทพฯ ทำให้ไม่สามารถปลูกพืชผักได้ เกิดการขาดแคลนผัก ทางการจึงหันมาส่งเสริมให้บริโภคกันมากขึ้น เพราะเห็นว่าเพาะง่าย ราคาถูก ใช้เวลาสั้น ประกอบกับคนไทยเริ่มนิยมบริโภคก๋วยเตี๋ยวกันมากขึ้น ทำให้การบริโภคถั่วงอกเป็นที่นิยมแพร่หลายมาถึงปัจจุบัน (คมสัน และกำพล, 2542)

คุณค่าทางอาหาร

ในการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของถั่วงอก พบว่าองค์ประกอบส่วนใหญ่ของ ถั่วงอกเป็นน้ำ ซึ่งมีถึงร้อยละ 90 และในถั่วงอก 100 กรัมประกอบด้วยโปรตีน 2.8 มิลลิกรัม (ถ้าเป็นถั่วเหลืองงอก หรือถั่วงอกหัวโตจะมีโปรตีนมากกว่าถั่วเขียวงอกถึง 2 เท่า) แคลเซียม 27 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 85 มิลลิกรัม เหล็ก 1.2 มิลลิกรัม วิตามินบี 1 0.07 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 0.03 มิลลิกรัม ไนอาซีน 1 มิลลิกรัมวิตามินซี 6 มิลลิกรัม และใยอาหาร 2.2 กรัม (คมสัน และกำพล, 2542)

ชนิดของถั่วงอก

โดยทั่วไปถั่วทุกชนิดใช้เพาะเป็นถั่วงอกได้ ในปัจจุบันถั่วที่นำมาเพาะเป็นถั่วงอก หรือ เมล็ดงอก ได้แก่ ถั่วเหลือง,ถั่วลิสง,ถั่วลันเตา,ถั่วพุ่ม,ถั่วอัลฟัลฟา เป็นต้น

แม้จะมีเมล็ดถั่วหลายชนิดที่สามารถนำมาเพาะเป็นถั่วงอกได้ แต่ถั่วงอกที่ได้รับความนิยม คือ ถั่วงอกที่เพาะจากถั่วเขียว เมล็ดถั่วเขียวที่นำมาเพาะเป็นถั่วงอกมี 2 ชนิด คือถั่วเขียวผิวมัน (ชัยนาท 72,ชัยนาท 36,ชัยนาท 60,กำแพงแสน 1 และ กำแพงแสน 2) และถั่วเขียวผิวดำ (อู่ทอง 2 และพิษณุโลก 2) ถั่วเขียวผิวมัน เมื่อนำมาเพาะแล้วจะได้ถั่วงอกต้นโตสีเหลือง และมีอัตราการเจริญ เติบโตดีกว่าถั่วเขียวผิวดำ ถั่วเขียวผิวดำเมื่อนำมาเพาะจะได้ถั่วงอกที่ต้นเล็กกว่า และมีสีขาว แต่ข้อดีของถั่วงอกที่ใช้เพาะจากถั่วเขียวผิวดำ คือ จะมีความคงทน เมื่อโดนลมหรือแสงสว่างโดยที่จะยังคงมีสีขาวขาวไม่ออกคล้ำเหมือนถั่วงอกที่เพาะจากถั่วเขียวผิวมัน นอกจากนี้เมล็ดถั่วเขียวผิวดำยังสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานโดยอัตราการงอกจะไม่ลดลงมากนัก ทำให้เพาะได้ตลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปี แต่ถั่วเขียวผิวมันอัตราการงอกจะลดลงเรื่อยๆเมื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้นาน อย่างไรก็ตามผู้บริโภคมักจะชอบถั่วงอกที่เพาะจากถั่วเขียวผิวมันมากกว่า เพราะต้นอวบอ้วนสีอมเหลืองดูน่ารับประทาน รสชาติหวานกว่าและไม่เหม็นเขียว เมื่อเทียบกับถั่วเขียวผิวดำ (คมสัน และกำพล, 2542)

พันธุ์ถั่วเขียวที่นิยมใช้เพาะถั่วงอกที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทส่งเสริม

1. ถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 2 เป็นพันธุ์แนะนำโคนต้นอ่อนสีเขียว ใบสีเขียว ฝักใหญ่จะอยู่เหนือทรงพุ่ม ขนาดเมล็ดเฉลี่ย 66 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด ผิวของเมล็ดมัน สีเขียวสด ตาสีขาวให้ผลผลิตเฉลี่ย 193 กก./ไร่ เป็นพันธุ์ที่มีความอ่อนแอมากต่อดินด่าง มีความต้านทานสูงต่อโรคใบจุดสีน้ำตาลและต้านทานปานกลางต่อโรคราแป้ง อายุเก็บเกี่ยว 65-75 วัน เมื่อนำมาเพาะเป็นถั่วงอกจะได้ถั่วงอกลักษณะดี คือ อวบ อ้วน หวาน น่ารับประทาน

2. ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 เป็นพันธุ์ที่ได้จากการกลายพันธุ์ (โดยรังสีแกรมมา) จากพันธุ์กำแพงแสน 2 ผ่านการคัดเลือกทั้งในสภาพที่มีและไม่มีการใช้สารเคมีป้องกัน และกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้น จนได้สายพันธุ์ที่ชื่อว่า CNM 8709-5 แล้วนำไปประเมินความต้านทานต่อโรคและหนอนแมลงวันเจาะลำต้น (ในสภาพที่มีการระบาดตามธรรมชาติในแปลงปลูก) ประเมินผลผลิตทั้งในศูนย์ สถานีทดลอง และไร่นาเกษตร ในแหล่งปลูกทั่วประเทศ ตามขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์ เมื่อนำมาเพาะเป็นถั่ววงอกจะได้ถั่วงอกลักษณะดี คือ อวบ อ้วน น่ารับประทาน

ลักษณะทางพฤกศาสตร์ของถั่วเขียว (ไสว,2534)

ถั่วเขียวเป็นพืชใน

Family	Papilionaceae
Genus	Vigna
Species	radiate

ราก ถั่วเขียวมีระบบรากแบบ tap root system รากที่เจริญมาจาก radicle คือรากแก้ว จะมีการแตกแขนงมาก และเจริญลงไปใต้ผิวดินค่อนข้างลึก ถั่วเขียวสามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่มีความชื้นจำกัด บริเวณรากจะพบปมซึ่งเกิดจากแบคทีเรียพวก Rhizobium spp.เข้าไปอาศัยอยู่เพื่อสร้างปมและตรึงไนโตรเจน การอยู่ร่วมกันระหว่างถั่วเขียวและแบคทีเรียนี้เรียกว่า symbiosis

ลำต้น ถั่วเขียวเป็นพืชล้มลุกที่มีลำต้นตั้งตรงเป็นพุ่มสูงประมาณ 30-120 ซ.ม. ลำตันมีการแตกแขนง บางพันธุ์มีลำต้นแบบกึ่งเลื้อย ส่วนของลำต้นที่อยู่เหนือใบเลี้ยง(cotyledon) ค่อนข้างเหลี่ยม มีขนอ่อนปกคลุมอยู่ทั่วไป

ใบ ใบของถั่วเขียวเป็นใบประกอบเกิดสลับบนลำต้น ใบประกอบหนึ่งๆประกอบด้วย ใบย่อย 3 ใบ แต่ต้นที่เกิดจากการกลายสายพันธุ์(mutation)สามารถมีใบย่อยมากกกว่า 3 ใบ ก้านใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยาว ที่ฐานของก้านมีหูใบ 2 อัน ก้านใบย่อยสั้น ใบย่อยใบกลางมีหูใบย่อย 2 อัน ส่วนใบย่อย 2 ใบ ใบล่างมีหูใบย่อยข้างละอัน ใบขนปกคลุมทั่วไป เช่นเดียวกับลำต้น

ดอก ถั่วเขียวมีดอกที่เกิดเป็นช่อ ช่อดอกเกิดตามมุมใบที่อยู่ตอนบนของลำต้นและที่ปลายยอดของลำต้นหรือกิ่งก้าน ช่อของดอกถั่วเขียวเป็นแบบ condensedraceme คือมีก้านดอกยาวและมีดอกเกิดเป็นกลุ่มที่ปลาย ช่อดอกหนึ่งๆ มีดอกประมาณ 10-25 ดอก กลีบดอกมีสีม่วง เหลือง และ ขาว ดอกบานมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 1 ซ.ม. แต่ละดอกประกอบด้วย calyx ที่มีฐานเชื่อมติดกัน ปลายแยกออกเป็น 5 แฉก ที่ฐานของ calyx จะพบ calyx bract 2 อัน มีความยาวมากกว่า calyx เล็กน้อย corolla ประกอบด้วย 1 standard 2 wing 3 keel มี stamen 10 อัน เป็นแบบ diadelphonus คือฐานของ stamen 9 อันเชื่อมติด united stamen และอีก 1 stamen แยกอยู่เป็นอิสระ (free stamen) pistil มี ovary ยาวรี ovary หนึ่งๆมีประมาณ 10-15 ovule

ฝัก และถั่วเขียว ฝักของถั่วเขียวมีรูปร่างกลมยาว ส่วนปลายอาจโค้งออกเล็กน้อยเมื่อแก่ ฝักจะเป็นสีน้ำตาลเข้ม และดำและขาวนวลแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ฝักหนึ่งๆจะมีเมล็ดประมาณ 10-15 เมล็ด น้ำหนัก 1000 เมล็ดประมาณ 20-80 กรัม

เมล็ด คือไข่(ovule) ที่ได้รับการผสมแล้ว เมื่อเจริญเติบโตจนแก่สุก คัพภะ (embryo) ซึ่งพักตัว(dormant) อยู่ภายใต้เปลือกนอกเรียกว่า seed coat หรือ testa และอาจมีอาหารเก็บค้างอยู่ในเมล็ดนั้นด้วย คัพภะจะสามารถคงความงอกงามไว้ได้ ในขณะที่เมล็ดอยู่ในระยะพักตัว เมื่อพ้นระยะพัก และได้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การงอกแล้ว คัพภะก็จะงอกออกมา เมล็ดเป็นสิ่งจำเป็นของการสำหรับการกระจายพันธุ์ ซึ่งอากาศ,น้ำ และสัตว์ เป็นพาหะที่ดีที่จะนำเมล็ดไปตกที่ ต่างๆ แล้วก็จะงอกเป็นต้นอ่อนต่อไปได้ (Haupt, 1946)

โครงร่างของเมล็ด เมล็ดพืชทุกชนิดจะมีคัพภะ และเปลือกหุ้มเมล็ด เมล็ดของพวก pea bean ขณะที่เจริญเติบโตเต็มที่คัพภะของมัน จะดูดเอาอาหาร (foot material) เข้าไปไว้ทั้งหมดไม่มีที่เก็บอาหารแยกออกไปจากตัวคัพภะเลย เมล็ดพวกนี้จึงเป็นชนิดที่เรียกว่า non-endospermic หรือ exalbuminous ส่วนเมล็ดพวก corn,whaet,castor bean เหล่านี้ยังคงเหลืออาหารภายนอกคัพภะ คัพภะจะเอาอาหารไปใช้ตอนเมล็ดนั้นงอก ดังนั้นเมล็ดพวกนี้ จึงเป็น endospermic หรือ albuminous เมล็ดที่เก็บอาหารไว้ในคัพภะนี้ จะอยู่ในใบเลี้ยง (cotyledon) ของคัพภะนั้นเอง เปลือกหุ้มเมล็ด(testa) มีหน้าที่เป็นตัวป้องกันสิ่งต่างๆที่อยู่ภายในเมล็ด ประกอบด้วยเนื้อเยื่อชั้นเดียวซึ่งเกิดมาจากเนื้อเยื่อที่ครอบคลุม ห่อหุ้มรังไข่ด้านนอก (outer integument) ที่ยังอ่อน เมื่อรังไข่กลายเป็นเปลือกหุ้มเมล็ด ส่วนเนื้อเยื่อชั้นใน (inner intergument) จะเกิดเป็นเปลือกบางๆอยู่ภายในเปลือกหุ้หเมล็ดอีกชั้นหนึ่ง เปลือกหุ้มเมล็ดเป็นเปลือกชั้นนอกซึ่งมีรอยแผล (hilum) ที่เกิดจากเมล็ดและผลหลุดออกจากกันตอนเมล็ดแก่ (Weier,1964)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การงอกของเมล็ด (เนาวรัตน์,2526)

เมล็ดพันธุ์ที่เจริญเติบโตเต็มที่คือเมล็ดที่สุกแก่ซึ่งเมล็ดที่สุกแก่จะมีน้ำหรือความชื้นต่ำ มีอัตราการหายใจ และกิจกรรมทางชีวเคมีภายในเมล็ด น้อยเมล็ดพันธุ์ในระยะนี้ถือว่าอยู่ในระยะที่กำลังสงบนิ่ง

ปัจจัยที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ (วันชัย, 2537)

1. น้ำหรือความชื้นทำให้อาหารที่เก็บสะสมไว้ในเมล็ด ในรูปโมเลกุลใหญ่แตกย่อยออกเป็นโมเลกุลเล็กๆ เพื่อย้ายไปยังจุดที่เจริญเมล็ดพันธุ์ในสภาพที่แห้งโดยทั่วไป มีความชื้นประมาณ ร้อยละ 6-14 แต่การที่จะงอกได้นั้น เมล็ดต้องมีความชื้นประมาณร้อยละ 30-60 ของน้ำหนักแห้ง

ตารางที่ 1 แสดงความชื้นที่เหมาะสมสำหรับการงอก (เปอร์เซ็นต์)

ชนิด	ความชื้น
ข้าว	32-35
ข้าวโอ๊ต	32-36
ข้าวโพด	30
ถั่วเหลือง	50
ถั่วลิสง	50-55
ข้าวสาลี	69
ถั่วลันเตา	49
ถั่วแขก	80
ถั่วเขียว	30-60

ที่มา : วันชัย (2537)

2. ออกซิเจนการงอกของเมล็ดเป็นขบวนการที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ที่มีชีวิตและต้องใช้พลังงานจึงต้องใช้ออกซิเจนสำหรับการหายใจเพื่อย่อยสลายอาหารให้ได้มาซึ่งพลังงานที่จำเป็นสำหรับการงอก โดยทั่วไปเมล็ดพันธุ์พืชงอกได้บรรยากาศที่มีออกซิเจนร้อยละประมาณ 20 ถ้าบรรยากาศรอบๆเมล็ดมีคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นจมีผลทำให้อัตราการงอกของเมล็ดลดลง

3. อุณหภูมิที่พอเหมาะ ปกติเมล็ดพันธุ์พืชทั่วๆไป สามารถงอกได้ดีในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 10-35 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่สูงเกินไปหรือต่ำเกินไปจะยับยั้งหรือทำให้เมล็ดไม่งอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 อุณหภูมิที่เมล็ดสามารถงอกได้

ชนิด	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
	ต่ำสุด	เหมาะสม	สูงสุด
ข้าว	10-20	20-30	40-42
ข้าวบาร์เลย์	3-5	15-20	30-40
ข้าวโพด	8-10	25	40-44
ข้าวสาลี	3-5	15-20	30-43
ถั่วเขียว	8	20-35	40

ที่มา : วันชัย (2537)

ขบวนการต่างๆของเมล็ดงอก(วันชัย,2537)

เมล็ดงอก หมายถึง เมล็ดที่เจริญเติบโตเต็มที่ซึ่งอยู่ในระยะพักผ่อนเปลี่ยนแปลงไปเป็นต้นกล้า เพื่อเจริญเติบโตเป็นต้นพืชผักต่อไป ในการเปลี่ยนแปลงนี้มีขบวนการที่เกิดต่อเนื่อง และสัมพันธ์กัน ตั้งแต่การดูดน้ำของเมล็ด การย่อยสลายอาหาร และการหายใจการเคลื่อนย้าย และขนส่งอาหาร

การดูดน้ำของเมล็ดงอก (Imbibitious) (เพิ่มพูน,2531)

เมื่อเมล็ดได้รับน้ำหรือความชื้น ในระยะแรกโมเลกุลของน้ำเข้าสู่เมล็ดโดยการแพร่แรงดูดน้ำของเมล็ดที่เกิดขึ้นในระยะนี้เรียกว่า Imbibitious force แรงดูดน้ำแบบนี้มีผลต่อความชื้นสุดท้ายของเมล็ดขณะที่สิ้นสุด Hydration phase ซึ่งโดยทั่วไปความชื้นที่ระยะนี้จะแตกต่างกันไปตามชนิดของพืชอาจผันแปรอยู่ในช่วง 30-60% การดูดน้ำของเมล็ดพืชปกติจะเกิดขึ้นรอบเมล็ด แต่สำหรับพืชตระกูลถั่วตำแหน่งที่ไวต่อการดูดซับน้ำเข้าสู่เมล็ดคือ micropyle และ hilum ตัวอย่าง เช่น เมล็ดพืชพวก vivia และ phaseolus นำน้ำเข้าสู่เมล็ดทาง micropyle มากกว่าทางอื่น สำหรับในเมล็ดที่มีเมล็ดแข็งบางชนิด การที่น้ำจะเข้าสู่เมล็ดได้นั้นเนื้อเยื่อบริเวณนี้จะต้องอ่อนนุ่มลงก่อน จากนั้นจึงเข้าสู่เมล็ดผ่านช่องเปิดนี้ และแพร่เข้าไปสู่เซลล์รอบๆ เมล็ดอย่างรวดเร็ว แบ่งการดูดน้ำได้เป็น 3 ระยะ

1. ระยะดูดน้ำ (Imbibitious)
2. ระยะงัน (Lag phase)
3. ระยะการเจริญเติบโตของคัพภะ (Embryo growth)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหายใจขณะเมล็ดงอก (respiration during germnation) (เพิ่มพูน,2531)

เมล็ดที่กำลังงอก บางครั้งจะมีการหายใจของจุลินทรีย์ที่ติดมากับเมล็ดเข้ามาเสริม ทำให้อัตราการหายใจของพืชสูงขึ้น ทันทีที่เมล็ดมีการดูดน้ำเข้า ทำให้อัตราการหายใจของพืชสูงขึ้น ทันทีที่เมล็ดมีการดูดน้ำเข้ามา จะมีการสร้างสารพวก Keto acid เช่น transamination ซึ่ง keto aicd จะเป็น intermediate ซึ่งสำคัญในขบวนการหายใจการดูดใช้ออกซิเจนของเมล็ดอาจแบ่งได้ 3 หรือ 4 ระยะ

ระยะที่ 1 การดูดใช้ออกซิเจนจะเป็นไปได้อย่างช้าๆ

ระยะที่ 2 เป็นระยะงัน (Lag phase) ออกซิเจนจะถูกดูดได้อย่างช้าๆ

ระยะที่ 3 เป็นระยะที่มีการหายใจสูงขึ้น

ระยะที่ 4 เกิดในส่วนสะสมอาหารเท่านั้น

การสังเคราะห์โปรตีนของเมล็ด (protein synthesis during germination)

การสังเคราะห์โปรตีนมีความหมายสำคัญอย่างยิ่งต่อการงอกของเมล็ด ในขณะเมล็ดกำลังพัฒนาบนต้นแม่เท่านั้น มีการสังเคราะห์โปรตีนมาก แต่การสังเคราะห์หยุดลงเมื่อเมล็ดเริ่มและคายความชื้น (เพิ่มพูน,2531)

การเคลื่อนย้ายของอาหารสะสมในระหว่างการงอก (mobilization of seed germination)

การงอกแบบอิพิเจลียล (Epigeal Germination) การงอกของเมล็ดแบบนี้ เป็นการงอกของพืชตระกูลถั่ว แต่พบว่ามีเมล็ดพวกละหุ่ง หอม

การงอกแบบไฮโปรเจียล (Hypogeal Germination) การงอกของเมล็ดแบบนี้ เป็นการงอกของเมล็ดข้าวโพด แต่ก็ยังมีเมล็ดของพืชตระกูลถั่วบางชนิด เช่นถั่วลันเตา ถั่วพร้า และถั่วหรั่ง (เพิ่มพูน,2531)

การงอกในที่มืด (etionlation)

เมล็ดที่งอกในที่มืด ลักษณะของต้นกล้าจะแตกต่างไปจากการงอกในที่มีแสงสว่าง คือต้นกล้าจะยืดยาว ใบอ่อนมีขนาดเล็ก และมีสีเหลือง การงอกในที่มืด เรียกว่า Etionlation เป็นการปรับตัวของต้นกล้า โดยพยายามยืดใบเลี้ยงหรือใบอ่อนขึ้นเพื่อหาแสงแดดเหนือดิน หรือให้พ้นจากร่มเงาที่บดบังต้นกล้าอยู่ เพื่อให้ยอดอ่อนได้รับแสงจะได้มีการสังเคราะห์แสงสร้างอาหารเลี้ยงตัวเองได้ในเมล็ดพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น เมล็ดข้าวโพดเมื่อนำไปเพาะในที่มืดจะมีการยืดยาวของเมโซคอทิล (mesocotyl) มากผิดปกติ ในที่มีแสงเมโซคอทิลจะยืดตัวเพียงไม่กี่มิลลิเมตร ขณะที่มืดเมโซคอทิลอาจยืดยาวได้หลายเซนติเมตร ต้นกล้าในที่มืดจะมีปลอกหุ้มยอด (coleotile) ห่อหุ้มใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ่อนไว้ โดยที่ใบอ่อนนั้นไม่มีการสร้างคลอโรฟิลล์ ทำให้สีเหลืองซีด แสงสว่างมีความสำคัญต่อการงอก ดังนี้

1.แสงสว่าง สามารถกระตุ้นให้ใบเลี้ยง และใบอ่อนของต้นกล้าสร้างคลอโรพลาส

2.กระตุ้น ให้มีการขยายตัวของใบเห็นได้ชัดในพืชใบเลี้ยงคู่ มากกว่าพืชใบเลี้ยงเดี่ยว แสงแดดสามารถยับยั้งการยืดตัวที่ผิดปกติของต้นกล้า (ไฮโปคอทิล หรือเมโซคอทิล) แสงกระตุ้นให้มีการพัฒนาของราก ต้นกล้าที่เพาะในที่มีแสงจะมีการพัฒนาของรากดีกว่าต้นกล้าที่เพาะในที่มืด(วันชัย,2537)

สารควบคุมการเจริญเติบโต (พีรเดช,2529)

สารควบคุมการเจริญเติบโต หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า ฮอร์โมน จัดเป็นกลุ่มของสารที่กำลังได้รับความสนใจอย่างมากในปัจจุบันนี้ เนื่องจากสามารถใช้ประโยชน์ได้กว้างขวางและเห็นผลได้ค่อนข้างเด่นชัด โดยมากใช้ในการติดผลเร่ง หรือชะลอการแก่ การสุก ซึ่งลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้ถูกควบคุมโดยสารแต่ละชนิดแตกต่างกันไป ดังนั้น ถ้ามีการเลือกใช้ได้อย่างถูกต้องก็จะทำให้เราสามารถควบคุมการเติบโตของพืชได้ตามต้องการ

เมื่อกล่าวถึง ฮอร์โมนพืช (plant hormones) ก็เชื่อว่าทุกท่านคงเคยได้ยินและรู้จักว่าเป็นสารที่ใช้ฉีดพ่นต้นไม้เพื่อให้มีการออกดอก ติดผลตามที่ต้องการ แต่โดยความจริงแล้ว คำว่าฮอร์โมนพืช นี้มีความหมายในเชิงวิชาการว่า เป็นสารอินทรีย์ที่พืชสร้างขึ้นเอง ในปริมาณน้อยมาก แต่มีผลในด้านการส่งเสริมหรือยับยั้งการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาภายในต้นพืชนั้น ๆ ทั้งนี้ไม่รวมพวกน้ำตาล หรือสารอาหารที่เป็นอาหารพืชโดยตรง จะเห็นได้ว่าพืชสร้างฮอร์โมนขึ้นน้อยมาก โดยมีปริมาณเพียงพอที่จะควบคุมการเติบโตภายในต้นพืชนั้น ๆ ดังนั้นการสกัดสารฮอร์โมนออกมาจากต้นพืช เพื่อไปพ่นให้ต้นไม้อื่น ๆ จึงเป็นเรื่องยาก และไม่คุ้มค่า จึงได้มีการค้นคว้าและสังเคราะห์สารต่าง ๆ ซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมนธรรมชาติขึ้นมาใช้ประโยชน์แทน เมื่อเป็นเช่นนี้สารที่เรานำมาฉีดพ่นให้ต้นพืชเพื่อให้เกิดลักษณะตามที่เราต้องการนั้น จึงไม่ใช่ฮอร์โมนพืช แต่จัดเป็นสารสังเคราะห์ ซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมนจึงได้มีการบัญญัติศัพท์ทางวิชาการขึ้นมาว่าสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (plant growth regulartors) ซึ่งมีความหมายถึงฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ มีคุณสมบัติในการกระตุ้นยับยั้ง หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืชได้ การเติบโตของพืชในทุกขั้นตอนล้วนแล้วแต่ถูกควบคุมโดยฮอร์โมนทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นการงอกของเมล็ดจนกระทั่งต้นตาย ดังนั้นการใช้สารสังเคราะห์ซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมนฉีดพ่นให้กับต้นพืชจึงเป็นการเปลี่ยนระดับความสมดุลของฮอร์โมนภายใน ทำให้ต้นพืชแสดงลักษณะต่าง ๆ ออกมานอกเหนือการควบคุมของธรรมชาติ แต่ก่อนที่จะใช้สารสังเคราะห์เหล่านี้ให้ได้ผลควรที่จะต้องศึกษาคุณสมบัติฮอร์โมน และสารสังเคราะห์ชนิดต่าง ๆ โดยละเอียดเสียก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฮอร์โมนที่เกี่ยวกับการงอก (นพดล,2537)

1. จิบเบอเรลลิน (gibberellins) พบครั้งแรก ในประเทศญี่ปุ่น ในการศึกษาโรคของข้าวที่เจริญเป็นต้นที่สูงมาก ต้นข้าวที่เป็นโรคนี้ไม่สามารถค้ำจุนตัวเองได้ มักโค่นล้มและตายไป เนื่องจากอ่อนแอมีโรคแมลงเข้าไปทำลายได้ง่าย ในตอนต้นปี ค.ศ.1890 ญี่ปุ่นเรียกโรคนี้ว่า bakanae disease (foolish seedling disease) สาเหตุเนื่องจากเชื้อรา Gibberella fujikuroi เป็นระยะไม่สมบูรณ์เพศของเชื้อ Fusarium moniliforme ในปีค.ศ.1926 นักโรคพืชพบว่า เมื่อนำสารที่สกัดได้จากเชื้อรานี้ไปให้กับต้นข้าว จะก่อให้เกิดอาการเช่นเดียวกับที่เกิดจากเชื้อรานี้โดยตรง แสดงว่าสารสกัดนี้เป็นตัวก่อให้เกิดโรคนี้ขึ้น

ในปี ค.ศ. 1930 T.Yabuto และ T.Hayashi สามารถแยกสารที่เป็นสารออกฤทธิ์ได้ (active compound) จากเชื้อรา ซึ่งเขาตั้งชื่อว่า gibberellin และจิบเบอเรลลินที่ค้นพบแล้วในเชื้อรา และพืชมีมากกว่า 72 ชนิด รวมทั้งที่สังเคราะห์ได้โครงสร้างของจิบเบอเรลลินประกอบด้วยคาร์บอน 19 หรือ 20 อะตอม และมี carboxyl group อย่างน้อยหนึ่งกลุ่มเป็นส่วนประกอบ จิบเบอเรลลินใช้ตัวย่อ GA และตามด้วยตัวเลขกำกับ เช่น GA_1,GA_2,GA_3 เป็นต้น

ตำแหน่งที่สังเคราะห์จิบเรลลินในพืช (ช.ณิฏศิริ,2543)

ก. ที่บริเวณผอดอ่อนของพืช โดยทดลองนำต้นกล้าทานตะวันมาตัดส่วน apex มาวิเคราะห์พบว่ามี GA มาก

ข. ราก โดยทดลองดึงน้ำจากส่วนรากมาวิเคราะห์หาจิบเบอเรลลิน ได้พบว่ามีปริมาณมากพอสมควร

ค. ในเมล็ดที่กำลังเจริญเมล็ดที่ยังอ่อน มีปริมาณจิบเบอเรลลินสูง ได้มีการทดลองเอาเมล็ดถั่วมาทำ embryo culture พบว่าสามารถเจริญเติบโตได้ ต่อมานำสารยับยั้งจิบเบอเรลลินคือ Amo-1618 พบว่าจะเจริญเติบโตระยะหนึ่งแล้วชะงักลงแสดงว่ามีจิบเบอเรลลินอยู่ในเมล็ดแล้ว ซึ่งช่วยให้พืชเจริญเติบโต พอหมดพืชจะชะงักการเจริญเติบโต การทดลองนี้เป็นหลักฐานว่าจิบเบอเรลลินถูกสร้างขึ้นในเมล็ดที่กำลังเจริญเติบโต

คุณสมบัติของจิบเบอเรลลิน (ช.ณิฏศิริ,2543)

1. กระตุ้นการแบ่งเซลล์
2. กระตุ้นการขยายตัวของเซลล์
3. ไม่ช่วยและไม่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองให้เกิดการโค้งงอในพืช
4. ไม่มีการเคลื่อนย้ายลงจากยอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จิบเบเรลลินที่ใช้ในการเกษตร (พีระเดช,2529)

1. เพิ่มความยาวของก้าน เพิ่มผลผลิตของคื้นฉ่าย
2. ขจัดการพักตัวของหัวมันฝรั่ง
3. เพิ่มขนาดของผลองุ่น
4. กระตุ้นการเกิดผลที่ไม่มีเมล็ดองุ่น
5. เพิ่มขนาดของดอกไม้
6. ยืดเวลาการแก่ของผลไม้บางชนิด
7. ยืดเวลาในการเก็บเกี่ยวของพืชบางชนิด
8. ช่วยทำให้ผลไม้มีคุณภาพสูง

ไซโตไคนิน (cytokinins)

ไซโตไคนิน (cytokinins)เกี่ยวข้องกับการแบ่งเซลล์ของพืช ชะลอการแก่ชรา และกระตุ้นการแตกตาข้าง พบมากในบริเวณเนื้อเยื่อเจริญ และในคัพภะ (embryo) ส่วนใหญ่แล้วไซโตไคนินมีการเคลื่อนย้ายน้อย แต่มีคุณสมบัติสำคัญในการดึงสารอาหารต่าง ๆ มายังแหล่งที่มีไซโตไคนินสะสมอยู่ (cytokinin-induced translocation) ฮอร์โมนที่พบในพืช ได้แก่ ซีอาติน (zeatin) ส่วนสารสังเคราะห์ที่อยู่ในกลุ่มไซโตไคนิน ได้แก่ บีเอพี (BAP) (นพดล,2537)

ผลของไซโตไคนินที่มีต่อชีววิทยาของพืช (ช.ณิฏศิริ,2543)

ก. การชะลอการแก่ การชะลอการแก่นั้นเนื่องจากไซโตไคนินไปลดกิจกรรมในขบวนการต่างๆของพืชให้ช้าลง เมตาบอลิซึมของใบช้าลง เอมไซม์ต่างๆลดลงกิจกรรมน้อยลงทำให้เซลล์ชะลอการแก่

ข. ช่วยในการเคลื่อนย้ายธาตุอาหาร จากการทดลอง Mothes ในประเทศเยอรมันพบว่าการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารต้องมีไคเนตินร่วมด้วย สารอาหารต่างๆจะถูกดูดเคลื่อนย้ายไปรวมตัวกันตรงที่มีไซโตไคนินอยู่ในพืช activeity สูง ตรงส่วน apical ของรากหรือตา เมื่อมีการแบ่งเซลล์และส่วนที่กำลังเจริญเติบโตจะมีไคเนตินอยู่มาก เพื่อดึงเอาธาตุอาหารให้เคลื่อนย้ายไปสู่บริเวณนั้น

ไซโตไคนินที่ใช้ในวงการเกษตร (พีระเดช,2529)

1. ช่วยในการแบ่งเซลล์และกระตุ้นการเกิดตาข้าง
2. ช่วยในการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ และกระตุ้นการเจริญเติบโตของกิ่งแขนง
3. ชะลอการแก่
4. ช่วยในการออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ช่วยในการติดผล

6. ช่วยให้ผลหรือพืชสุกช้า

7. ช่วยในการออกรากของพืชที่ออกรากยาก

วิธีการเพาะถั่วงอก (คมสัน และกำพล, 2542)

ถั่วงอก เป็นผักชนิดหนึ่งที่มีคุณค่าทางอาหาร สะอาด ถูกอนามัย เพราะไม่ต้องใช้ยาค่าแมลงในการผลิตกระบวนการผลิตหรือการทำให้งอกนั้น กระทำได้ง่ายใช้เวลาสั้น เพาะได้ในที่ร่มตลอดปี หลักการ คือ การเพิ่มความชื้นในเมล็ดให้สูงขึ้น มีผลกระตุ้น ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีภายในเมล็ด อาทิ อัตราการหายใจเพิ่มมากขึ้น เกิดกระบวนการเมตาโบลิซึมภายในเมล็ด มีการย่อยสลายสารอาหารต่าง ๆ ที่เก็บสะสมในเนื้อเยื่อ และเคลื่อนย้ายสารอาหารที่ย่อยแล้วนี้ไปยังส่วนต่าง ๆ ที่กำลังเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อน เมล็ดถั่วต้องการใช้น้ำเพื่อละลาย โปรโตพลาสซึม น้ำช่วยให้อาหารที่เก็บสะสมไว้ในเมล็ดในรูปโมเลกุลใหญ่ ๆ แตกย่อยออกเป็นโมเลกุลเล็ก ๆ ไปยังส่วน คัพภะ (embryo) ซึ่งต้องการออกซิเจนเพื่อใช้ในการหายใจ ย่อยสลายอาหารให้ได้พลังงานที่จำเป็นสำหรับการงอก อุณหภูมิที่พอเหมาะสำหรับการงอกของเมล็ดอยู่ระหว่าง 20-35 องศาเซลเซียส และไม่ต้องการแสงในการงอก

หลักการพื้นฐานทั่วไปในการเพาะถั่วงอก

(http://sme2.ismed.or.th/consult/productivity/detialboard.php?Questionid=62)

ปัจจัยที่สำคัญที่การเพาะถั่วงอก มี 6 อย่างด้วยกันคือ

1. เมล็ดถั่ว
2. ภาชนะเพาะ
3. น้ำ
4. วัสดุเพาะ
5. ภูมิอากาศ
6. แสงสว่าง

1. เมล็ดถั่ว

เมล็ดถั่วที่นำมาเพาะเป็นถั่วงอกที่นิยมบริโภคที่สุดคือ เมล็ดถั่วเขียว เมล็ดถั่วเขียวที่สามารถนำมาเพาะเป็นถั่วงอกนั้นมี 2 พันธุ์ คือ ถั่วเขียวผิวมัน (เปลือกเมล็ดสีเขียว) และเมล็ดถั่วเขียวผิวดำ เมล็ดจะต้องใหม่ไม่เก่าเก็บ เพราะอัตราการงอกจะลดลงเรื่อยตามระยะเวลาที่เก็บไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดต้องสะอาด ไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ และจำนำเมล็ดมาทำความสะอาดอย่างดีก่อนเพาะ โดยการแช่เมล็ดถั่วในน้ำอุ่น 50 - 60 องศาเซลเซียส หรือผสมน้ำเดือดจัด 1 ส่วน กับน้ำเย็น 1 ส่วน แช่ทิ้งไว้จนน้ำเย็น แล้วแช่ต่อไปนาน 6 - 8 ชั่วโมง วิธีนี้นอกจากจะฆ่าเชื้อโรคแล้ว ยังกระตุ้นให้ถั่วงอกงอก ได้เร็วขึ้นด้วย

2. ภาชนะ

ภาชนะเพาะทำหน้าที่รองรับเมล็ดถั่ว ป้องกันแสงสว่าง ปรับสภาพความชื้น และอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการงอก จำกัดขอบเขตการงอกของถั่ว ทำให้ถั่วงอกมีลักษณะลำต้นอวบสั้น ภาชนะเพาะควรมีปากแคบเพื่อจำกัดการงอกของถั่ว ภาชนะดินเผาจะเก็บความชื้นได้ดีกว่าภาชนะพลาสติก แต่ภาชนะพลาสติกคงทน น้ำหนักเบา ราคาถูก ทำความสะอาดง่าย โดยปกติเมล็ดถั่ว 1 ส่วน จะโตเป็นถั่วงอกประมาณ 5 - 6 เท่า โดยน้ำหนัก ดังนั้นขนาดของภาชนะควรจะพอเหมาะกับปริมาณของเมล็ดถั่วที่เพาะด้วยภาชนะเพาะควรมีสีทึบเพื่อป้องกันแสงสว่าง หรือเป็นภาชนะที่มีฝาปิด ภาชนะเพาะจะต้องมีรูระบายน้ำทั้งด้านล่าง และด้านข้าง ขนาดของจะต้องเล็กกว่าเมล็ดถั่ว ภาชนะเพาะจะต้องสะอาดเสมอ ควรล้างทำความสะอาด คว่ำตากแดดให้แห้งหรือลวกน้ำร้อนฆ่าเชื้อโรค แล้วผึ่งแห้ง หลักจากใช้งานแล้วทุกครั้ง

3.น้ำ

น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับการเพาะ อาจจะเป็นน้ำจากแหล่งธรรมชาติ น้ำบาดาล หรือน้ำประปาที่สะอาด และมีอุณหภูมิปกติ เมล็ดถั่วจะต้องได้รับน้ำสะอาด และปริมาณที่พอเพียงสม่ำเสมอตลอดการเพาะ 2 - 3 วัน หากขาดน้ำจะทำให้การงอกชะงัก ไม่เติบโตสมบูรณ์ เพราะน้ำเป็นปัจจัยที่ทำให้ถั่วงอกเจริญเติบโต ระบายความร้อยที่เกิดขึ้นระหว่างการงอก ความร้อนภายในภาชนะจะทำให้ถั่วเน่า ควรรดน้ำสะอาดสม่ำเสมอทุก 2 - 3 ชั่วโมง หากภาชนะเป็นพลาสติก และรดน้ำสะอาดทุก 3 - 4 ชั่วโมงหากภาชนะเป็นประเภทดินเผา การรดน้ำจะรดจนกว่าน้ำที่ไหลออกจากภาชนะเพาะมีอุณหภูมิเท่ากับน้ำที่ใช้รด รดน้ำมากถั่วจะเน่า หากรดน้ำน้อยไปถั่วจะรากยาวแตกฝอย นอกจากนี้ ควรตั้งภาชนะเพาะไว้ในที่แห้ง ระบายน้ำ และอากาศได้ดี

4.วัสดุเพาะ

อาจจะใช้วัสดุเพาะเพื่อช่วยเก็บความชื้น เพิ่มน้ำหนักกดทับทำให้ถั่วงอกอวบอ้วน วัสดุเพาะ ได้แก่ ทราย แกลบเผา ฟางข้าว ฟองน้ำ ฯลฯ การใช้วัสดุเพาะต้องอาศัยความชำนาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ภูมิอากาศ

ฤดูฝน ฝนตกมาก ความชื้นในอากาศสูง ภาวะ การเจริญเติบโตของถั่วจะช้า และเน่าง่าย ปริมาณน้ำที่ใช้รดก็จะน้อยลง

6. แสงสว่าง

แสงสว่างทำให้ถั่วมีสีเขียว ลำต้นผอมยาว และมีกลิ่นถั่ว ดังนั้นภาชนะเพาะควรทึบแสง หรือมีสีดำ สีเขียว สีน้ำเงิน หรืออาจจะมีฝาปิด หรือตั้งภาชนะไว้ในที่มืด ไม่มีแสง

วิธีการเพาะ (คมสัน และกำพล, 2542)

1. เมล็ดถั่วที่นำมาใช้เพาะควรจะเป็นถั่วใหม่อยู่ระหว่าง 3-8 เดือนและควรคัดเลือกชนิดที่มีการงอกดี ซึ่งโดยทั่วไปถั่วเขียว 1 ส่วนจะเพาะถั่วงอกได้ประมาณ 5-6.5 เท่า โดยน้ำหนัก เช่นใช้ถั่วเขียว 1 กก. จะเพาะถั่วงอกได้ประมาณ 5-6.5 กิโลกรัม

2. ชั่ง หรือตวงเมล็ดถั่วเขียวประมาณ 2.5-3 กก. ซึ่งได้ถั่วงอกประมาณ 15-20 กก. แต่อาจจะใช้น้อยกว่านี้ก็ได้ขึ้นอยู่กับความต้องการ

3. นำเมล็ดถั่วมาล้างน้ำทำความสะอาด และเทน้ำทิ้ง 2 ครั้ง

4. แช่เมล็ดถั่วในน้ำธรรมดา หรือน้ำอุ่น อุณหภูมิประมาณ 50-60 องศาเซลเซียสได้จะดีขึ้นนาน 8-10 ชั่วโมง เพื่อกระตุ้นให้ถั่วงอกได้ไวขึ้น และเพื่อขจัดเชื้อโรค และสิ่งต่าง ๆ ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ ถ้าจะให้ดีควรถ่ายน้ำทิ้งอย่างน้อยทุก 3 ชั่วโมง/ครั้ง แล้วเติมน้ำท่วมประมาณ 1 ซม. จะดีมากขึ้น และเมื่อแช่น้ำได้ 2 ชั่วโมงแรก จะสังเกตว่า มีเมล็ดถั่วที่พอง ก่อนจะเป็นถั่วงอกต้องเลือกออกให้หมด รวมทั้งการเอาถั่วเสียต่าง ๆ ออกด้วย

5. ถ่ายเมล็ดถั่วลงในถังพลาสติกที่มีตะแกรงรอง และเกลี่ยให้กระจายเท่า ๆ กัน

6. น้ำที่จะระบายทิ้งควรเก็บไว้รดน้ำต้นไม้ หรือผักจะเป็นประโยชน์ ไม่ควรนำมารดถั่วงอกอีกครั้งโดยตรง นอกจากได้มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อน อย่างน้อยต้องเติมอากาศ เหมือนที่ใช้กับตู้ปลา

7. เมื่อเพาะครบ 2.5 วันหรือ 3 วันก็สามารถนำมาบริโภค หรือขายได้ ถ้าเกิน 3 วันตัวจะยาวเพิ่มขึ้น แต่จะผอมไม่ควรเพาะเกิน 4 วัน

8. เมื่อเพาะถั่วงอกไปใช้เรียบร้อยแล้ว ต้องทำความสะอาดถังเพาะอย่างดีทุกครั้ง ตากแดดได้ยิ่งดี

รูปแบบการเพาะถั่วงอก

(http://www.doae.go.th/library/html/detail/KUmagazine/june_44/tuongok/bean.htm)

ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน รูปแบบ และเทคนิคการเพาะถั่วงอกในเมืองไทยมีรูปแบบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาแตกต่างกันไปตามความ ชำนาญและทักษะของผู้เพาะ พร้อมทั้งความแตกต่างกันในเรื่องของรูปแบบภาชนะที่ใช้เพาะ แต่เทคนิคการดูแลจะ คล้ายคลึงกัน เช่น

1. การเพาะถั่วงอกแบบใช้ไหดิน

เลือกใช้ไหดินเผาที่มีคอไหยาว ลักษณะคล้ายไหใส่น้ำปลาแต่มีขนาดความสูง 40-50 เซนติเมตร มีการเจารูระบายน้ำที่ก้นไหขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-3 มิลลิเมตร ใส่เมล็ดถั่วเขียวที่แช่น้ำแล้ว จนเมล็ด เริ่มพองลงในไห และใช้ผ้าอุดที่ปากไหเพื่อป้องกันแสงสว่าง และสะดวกต่อการรดน้ำให้น้ำทุก 4-5 ชั่วโมง นาน 3 วัน ก็สามารถเก็บมาขาย หรือบริโภคได้

2. การเพาะถั่วงอกในเข่งไม้ไผ่

ควรใช้เข่งไม้ไผ่ผิวเรียบ ละเอียด สานเป็นเข่ง ล้างถั่วเขียวให้สะอาด ปูเรียงลงไปในเข่ง ไม้ไผ่ ความสูง 1/2 ของความสูงเข่ง และปูกระสอบป่านคลุมผิวหน้าเข่งหรือใช้ไม้ไผ่ขัดแตะที่ผิวหน้าอาจจะใช้ก้อน กรวดเรียงทับผิวหน้าบนอีกชั้นหนึ่งวางไว้ในที่ร่ม และใช้น้ำสะอาดรดทุก ๆ 2-3 ชั่วโมง นาน 3 วัน ก็สามารถเก็บมาขาย หรือบริโภคได้

3. การเพาะถั่วงอกในโอ่งดินเผา หรือโอ่งเคลือบ เจาะรูที่ก้นโอ่ง

(ขนาดความสูงของโอ่ง 0.6-0.8 เมตร) ล้างถั่วให้สะอาด ใส่ถั่วลงในโอ่งและใช้กระสอบป่านคลุมผิวหน้าถั่วในโอ่ง รดน้ำสะอาดทุก 4-5 ชั่วโมง วางไว้ในที่มืดนาน 3 วัน ก็สามารถเก็บมาขาย หรือบริโภคได้

4. การเพาะถั่วงอกในถังซีเมนต์กลม

ใช้ถังซีเมนต์กลมมาหล่อทำพื้นก้นถังตรงกลางเป็นช่องให้มีรูระบายน้ำออกจากถัง ซีเมนต์ได้ นำถั่วเขียวที่ล้างสะอาดแล้วเทลงไปในถังซีเมนต์ และคลุมผ้ากระสอบป่านที่ผิวหน้า และรดน้ำสะอาดทุก 4-5 ชั่วโมง นาน 3 วัน หลังเพาะแล้วสามารถนำมาจำหน่าย หรือบริโภคได้

5. การเพาะถั่วงอกในปี๊บอลูมิเนียม

ให้เจาะรูที่ก้นปี๊บมีการวางแคร่ไม้เล็ก ๆ รองไว้ที่ก้นปี๊บ เพื่อช่วยในเรื่องการระบายน้ำ ปูผ้าพลาสติกกรีดเป็นริ้ว ๆ ลงบนแคร่ไม้ วัสดุที่ใช้เพาะถั่วงอกเป็นทรายหยาบหรือขี้เถ้าแกลบที่สั่งเผาเฉพาะ (โดยที่ตัวแกลบยังอยู่ในสภาพที่ไม่เป็นผุยผงยังคงเป็นรูปตัวแกลบอยู่) ปูทรายหยาบ หรือขี้เถ้าแกลบหนา 1.5 นิ้ว ลงไปบนผ้า พลาสติกหรือในปี๊บ แล้วเรียงเมล็ดถั่วเขียวลงไปหนา 1 นิ้ว ทับผิวหน้าเมล็ดถั่วด้วยทรายหยาบ หรือใช้ขี้เถ้าแกลบ สลับกันระหว่างการเรียงเมล็ดถั่วเขียวกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรายหยาบ หรือขี้เถ้าแกลบประมาณ 5-6 ชั้น ความสูงของเมล็ดถั่วเขียวใน ปี๊บไม่เกินครึ่งหนึ่งของความสูงปี๊บ รดน้ำทุกวัน ๆ ละ 3 ครั้ง ได้แก่ เช้า ระหว่างเวลา 08.00-10.00 น. ช่วงบ่าย เวลา 16.00 น. และช่วงกลางคืนเวลา 24.00 น. นาน 3 วัน จึงสามารถเก็บมาจำหน่าย หรือบริโภคได้

6. การเพาะถั่วงอกในตะกร้าพลาสติก หรือลังพลาสติก

แบบใส่ตะกร้าผลไม้ (ขนาดที่บรรจุขนผลไม้ตามท้องตลาด) เนื่องจาก ตะกร้าพลาสติกประเภทนี้มีรูระบายน้ำอยู่แล้ว จึงควรคลุมตะกร้าพลาสติกด้วยผ้ากระสอบปุยก่อนนำเมล็ดถั่วเขียวที่แช่น้ำ แล้ว ถ่ายลงในตะกร้าพลาสติกเปิดหน้าเมล็ดถั่วด้วยผ้ากระสอบปุยเช่นกัน รดน้ำด้วยสายยางทุก ๆ 1-2 ชั่วโมงนาน 3 วัน จึงสามารถนำมาขาย หรือบริโภคได้

7. การเพาะถั่วงอกในถังพลาสติก

เป็นวิธีที่ทำได้ง่ายในครัวเรือน และสามารถขยายเป็นอุตสาหกรรมครอบครัวได้ โดยใช้ถังพลาสติกทึบแสงเจาะรูระบายน้ำที่ก้นถังตามแนวตะเข็บถังเพื่อระบายน้ำ และเจาะรูด้านข้างถังเพื่อระบายอากาศ นำเมล็ดถั่วเขียวล้างน้ำสะอาด เพื่อกำจัดสิ่งเจือปนหรือสิ่งสกปรกจากเมล็ดพันธุ์ใช้น้ำอุ่นอัตราส่วนน้ำร้อนน้ำเย็น 1:1 (อุณหภูมิประมาณ 55 องศาเซลเซียส ตอนเริ่มแช่) แช่เมล็ดถั่วเขียวไว้นาน 8-10 ชั่วโมง จนเมล็ดถั่วพองตัวขึ้น ถ่ายเมล็ดถั่วลงในถังเพาะนำฟองน้ำปิดไว้ที่ผิวหนังด้านบนเมล็ด วางถังเพาะในที่มืด รดน้ำสม่ำเสมอทุก ๆ 1.5 ชั่วโมง โดยรดน้ำผ่านฟองน้ำ หลังจากเพาะถั่วเขียวลงในถังนาน 1 วัน (24 ชั่วโมง) ถั่วเขียวเริ่มงอกมีรากสีขาวเล็ก ๆ ขนาด 0.8-1.0 เซนติเมตร ใส่สารถั่วอ้วนเพื่อช่วยเพิ่มการสร้างโปรตีนในถั่วงอกทำให้ถั่วงอกอ้วนขึ้น โดยก่อนรดสารถั่วอ้วนควรงด การให้น้ำก่อน และหลัง 2 ชั่วโมง เพื่อให้ผิวหน้าเมล็ดถั่วแห้ง สารถั่วอ้วนจะได้เข้าไปทำงานได้เต็มที่ หลังจากนั้นรดน้ำ ปกติทุก ๆ ชั่วโมงจนกระทั่งครบ 2 วัน ให้รดสารถั่วอ้วนอีกครั้งหนึ่งโดยอัตราการใช้สารขึ้นอยู่กับปริมาณของถั่วเขียว ที่ใช้เพาะ รดน้ำให้ชุ่ม และควรงดการให้น้ำก่อนและหลัง 2 ชั่วโมงเช่นกัน เมื่อเพาะครบ 3 วัน (ประมาณ 65-72 ชั่วโมง นับตั้งแต่เริ่มแช่ถั่วในน้ำ) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ในช่วงฤดูกาลที่เพาะ เช่น ฤดูร้อนอาจใช้เวลาเพียง 65 ชั่วโมง แต่ใน ช่วงฤดูหนาวอุณหภูมิต่ำอาจใช้เวลานานถึง 72 ชั่วโมง จึงสามารถนำมาขาย หรือใช้บริโภคได้ ถั่วงอกเมื่อเพาะเสร็จเรียบร้อยแล้วในถังหรือภาชนะเพาะแต่ละแบบจะมีลักษณะขาวสวย แต่เมื่อนำออกจากถังเพาะ และถูกลม หรือแสงสว่างนานเกิน 3-4 ชั่วโมง ถั่วงอกจะสามารถสังเคราะห์แสงได้อีก สีขาวของถั่วงอกจะเปลี่ยนเป็นสีเขียว และเมื่อถูกแสงนานเกินไป ใบเลี้ยงจะโผล่ออกมาทำให้ไม่น่ารับประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนและวิธีการเพาะ (คมสัน และกำพล, 2542)

1. การเตรียมเมล็ดถั่ว

- เลือกเมล็ดถั่วที่ไม่เก่า เก็บเศษสกปรก และเลือกเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ทิ้ง

- แช่ถั่วในน้ำอุ่น และแช่ต่อไปจนน้ำเย็น ประมาณ 6 - 8 ชั่วโมง เมล็ดถั่วจะพองขึ้น เก็บเมล็ดที่ลอยน้ำทิ้งไป

- ล้างถั่วให้สะอาด

2. การเตรียมภาชนะ และวัสดุเพาะ

- ภาชนะเพาะจะต้องสะอาด แห้ง ผ่านการตากแดด หรือฆ่าเชื้อแล้ว

- ฟองน้ำสะอาดผ่านการฆ่าเชื้อด้วยน้ำร้อน แล้วตากแดดแห้ง

3. นำถั่วเขียวจากข้อ 1 ใส่ในถังเพาะเกลี่ยให้เสมอกัน

4. วางฟองน้ำปิดทับบนเมล็ดถั่ว

5. รดน้ำบนฟองน้ำให้ทั่ว อาจจะใช้ฝักบัวรดน้ำ หรือสายยางก็ได้

6. ปิดฝาถังเพาะ วางไว้ในที่ร่ม ไม่ร้อน และพื้นแห้ง อาจจะวางบนอ่างล้านจานในล้าน

7. รดน้ำทุก ๆ 3 - 4 ชั่วโมง โดยรดน้ำให้ทั่วบนฟองน้ำ ให้น้ำไหลผ่านออกทางรูด้านล่าง ควรรด 2 ครั้ง ครั้งแรกเพื่อระบายความร้อน ครั้งที่ 2 เพื่อให้ถั่วชุ่มน้ำ หากเวลากลางวันที่ไปทำงานหรือกลางคืน อาจจะวางถังเพาะ เปิดฝาไว้ในอ่างล้างแล้วปล่อย ให้น้ำค่อย ๆ หยดตลอดเวลา

8. รดน้ำตามข้อ 7 นาน 3 วัน วันที่ 2 ถั่วงอกจะถอดปลอก ควรรับประทานในวันที่ 3 หรือ 4 หากยังไม่รับประทาน ให้นำถั่วใส่ในตู้เย็น หรือเก็บถั่วงอกใส่ถุงพลาสติก หากทิ้งไว้ถั่วจะงอกยืดยาวออก

9. เก็บถั่วงอกออกจากถัง ทำความสะอาดทุกครั้งที่ใช้แล้ว

100541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ไหขนาด 8 ลิตร จำนวน 16 ใบ
2. เมล็ดถั่วเขียว พันธุ์ชัยนาท 72
3. ฮอร์โมน BA
4. ฮอร์โมน GA
5. ผ้าขาวบาง
6. หัวไชเท้าสด
7. น้ำมะพร้าวอ่อน
8. น้ำหมักชีวะภาพ
9. เครื่องปั่นน้ำผลไม้
10. กลูโคสผง
11. เครื่องชั่งละเอียดขนาด 1000 กรัม
12. เครื่องชั่งหยาบขนาด 7 กิโลกรัม
13. ตาข่ายมุ้งไนลอน
14. ถุงดำ
15. กระบอกตวงสารขนาด 1000 มิลลิลิตร
16. กระบอกตวงสารขนาด 50 มิลลิลิตร
17. ปิเปตขนาด 1มิลลิลิตร
18. สำลี
19. ขวดใสขนาดเล็ก สูงประมาณ 5 เซนติเมตร จำนวน 310 ขวด
20. บีกเกอร์ขนาดต่างๆ
21. บัวรดน้ำ
22. ไม้บรรทัด,ปากกา,สมุดบันทึก
23. กล้องถ่ายรูป
24. เทอร์โมมิเตอร์
25. เครื่องต้มน้ำ
26. ตารางเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

การทดลองวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) โดยการทดลองจะแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1

เป็นการทดลองหาความเข้มข้นที่เหมาะสม และขอบเขตการตอบสนองของน้ำสกัดฮอร์โมนจากธรรมชาติที่มีผลต่อถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 โดยใช้ น้ำมะพร้าว,น้ำหมักชีวะภาพ และน้ำสกัดจากหัวไชเท้า เปรียบเทียบกับน้ำเปล่าโดยแบ่งระดับความเข้มข้นแตกต่างกันคือ 5,10,15,20,25,30,35,40,45 และ 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 10 ซ้ำ ทำการทดลองเพาะเมล็ดถั่วในขวดขนาดเล็กทั้งหมดจำนวน 310 ขวด

วิธีการทดลอง

1.นำเมล็ดถั่วเขียวแช่คลอรอกซ์ 10%นาน 25 นาทีแล้วล้างด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง

2.นำเมล็ดถั่วเขียวแช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง

3.นำสำลีใส่ในขวดแก้วเพื่อไม่ให้ถั่วจม ตวงสารใส่ในภาชนะตวงตามอัตราที่กำหนด ใส่ถั่วเขียวลงในขวดแก้ว 5 เมล็ดต่อ 1 ขวด แล้วใช้ปิเปตดูดสารใส่ลงในขวดแก้วขวดละ 5 ml ความเข้มข้นละ10 ซ้ำ

4.ปิดฝาขวด บรรจุลงในลังกระดาษอย่าให้โดนแสง เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

5.หลังจากนั้น 3 วัน บันทึกผล โดยวัดความยาวของ hypocotyl และ radicle

การเก็บข้อมูล

เมื่อครบ 3 วัน นำต้นถั่วงอกมาทำการบันทึกค่าความยาวของ hypocotyl และ radicle จากนั้นคัดเลือกตัวแทนถั่วงอกเพื่อถ่ายรูปและเปรียบเทียบกับถั่วงอกที่ทดสอบน้ำเปล่า

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 17 มกราคม 2548

สิ้นสุดการทดลองวันที่ 20 มกราคม 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทดลอง

ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (2407) ตึก L คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ตอนที่ 2

เป็นการทดลองหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำสกัดฮอร์โมนจากธรรมชาติที่มีผลต่อถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 โดยใช้ น้ำมะพร้าว,น้ำหมักชีวะภาพและน้ำสกัดจากหัวไชเท้า โดยแบ่งระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันคือ 1,2,3,4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับน้ำเปล่า และฮอร์โมนผสมระหว่าง ฮอร์โมน GA และ ฮอร์โมน BA 2 อัตรา คือ GA 25 ppm./ BA 25 ppm. และ GA 50 ppm./ BA 25 ppm.จำนวน 10 ซ้ำ ทำการทดลองเพาะเมล็ดถั่วในขวดขนาดเล็กทั้งหมดจำนวน 180 ขวด

วิธีการทดลอง

1.นำเมล็ดถั่วเขียวแช่คลอรอกซ์ 10%นาน 25 นาทีแล้วล้างด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง

2.นำเมล็ดถั่วเขียวแช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง

3.นำสำลีใส่ในขวดแก้วเพื่อไม่ให้ถั่วจม ตวงสารใส่ในภาชนะตวงตามอัตราที่กำหนด ใส่ถั่วเขียวลงในขวดแก้ว 5 เมล็ด ต่อ 1 ขวด แล้วใช้ปิเปตดูดสารแล้วใส่ลงในขวดแก้วขวดละ 5 ml ความเข้มข้นละ10 ซ้ำ

4.ปิดฝาขวด บรรจุลงในลังกระดาษอย่าให้โดนแสง เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

5.หลังจากนั้น 3 วัน บันทึกผล โดยวัดความยาวของ hypocotyl และ radicle

การเก็บข้อมูล

เมื่อครบ 3 วัน นำต้นถั่วงอกมาทำการบันทึกค่าความยาวของ hypocotyl และ radicle จากนั้นคัดเลือกตัวแทนถั่วงอกเพื่อถ่ายรูปและเปรียบเทียบกับถั่วงอกที่ทดสอบกับน้ำเปล่า และฮอร์โมนผสมระหว่าง ฮอร์โมน GA และ ฮอร์โมน BA 2 อัตรา คือ GA 25 ppm./ BA 25 ppm. และ GA 50 ppm./ BA 25 ppm.

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 28 มกราคม 2548

สิ้นสุดการทดลองวันที่ 31 มกราคม 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20739

สถานที่ทดลอง

ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ(2407) ตึก L คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ตอนที่ 3

เป็นการทดลองเพาะถั่วงอกในไห โดยใช้ถั่วงอกพันธุ์ ซัยนาท 72 โดยแบ่งการทดลองเป็น 4 สิ่งการทดลอง 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้ถั่วเขียว 300 กรัม เมื่อล้างทำความสะอาดเมล็ดถั่วเขียวเรียบร้อยแล้วก็แช่เมล็ดถั่วเขียวในน้ำอุ่นเป็นเวลา 6 ชั่วโมงและก็แช่เมล็ดถั่วเขียวตามสิ่งทดลองที่เตรียมไว้ ได้แก่ น้ำเปล่า,น้ำมะพร้าวเข้มข้น 20% ,น้ำสกัดหัวไชเท้า 5% และฮอร์โมน GA 25 ppm./ BA 25 ppm.(Control) 1 ชั่วโมง และทำการรดน้ำให้ถั่วงอกทุก 3 ชั่วโมงด้วยน้ำเปล่าเป็นเวลา 51 ชั่วโมง

วิธีการทดลอง

1.ชั่งน้ำหนักถั่วเขียวตามจำนวนสิ่งทดลองและตามจำนวนซ้ำๆละ 300 กรัมเท่ากับ 16 ซ้ำ

2.แช่ถั่วเขียวที่ชั่งน้ำหนักแล้วในน้ำอุ่นอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส นาน6ชั่วโมง

3.จากนั้นตวงสารตามสิ่งทดลองคือน้ำเปล่า,น้ำมะพร้าวเข้มข้น 20% ,น้ำสกัดหัวไชเท้า 5% และฮอร์โมน GA 25 ppm./ BA 25 ppm. ปริมาณมากเกินพอใส่ให้ท่วมเมล็ดถั่วเขียวเป็นเวลา 1 ชั่วโมงเพื่อให้ถั่วเขียวดูดหัวเชื้อตามสิ่งทดลองดังกล่าว

4.นำเมล็ดถั่วเขียวเทลงในไหแล้วรดน้ำเมล็ดถั่วเขียวด้วยน้ำเปล่าทุก 3 ชั่วโมง

5.หลังจากนั้น 51 ชั่วโมงเมื่อถั่วงอกได้ขนาดที่เหมาะสมจึงทำการเก็บถั่วงอกและบันทึกผล

การเก็บข้อมูล

หลังจากที่รดน้ำถั่วงอกเป็นเวลา 51 ชั่วโมงได้ถั่วงอกในขนาดที่เหมาะสมจึงทำการเก็บบันทึกผล โดยวัดจากปริมาณน้ำหนักของถั่วงอกที่ได้และสุ่มตัวแทนถั่วงอกแต่ละสิ่งทดลองแต่ละซ้ำๆละ 20 ต้น เพื่อน้ำหนักเฉลี่ยและวัดหาความยาวของ hypocotyl และ radicle เพื่อเปรียบเทียบกับถั่วงอกที่ทดสอบกับน้ำเปล่า,น้ำมะพร้าวเข้มข้น 20% ,น้ำสกัดหัวไชเท้า 5% และฮอร์โมน GA 25 ppm./ BA 25 ppm.

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2548

สิ้นสุดการทดลองวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

สถานที่ทดลอง

เรือนเพาะชำชั้น 4 ตึก L คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1

เป็นการทดลองหาความเข้มข้นที่เหมาะสมและขอบเขตการตอบสนองของน้ำสกัดฮอร์โมนจากธรรมชาติที่มีผลต่อถั่วเขียวพันธุ์ ชัยนาท 72 โดยใช้ น้ำมะพร้าว,น้ำหมักชีวะภาพและน้ำสกัดจากหัวไชเท้า เปรียบเทียบกับน้ำเปล่าโดยแบ่งระดับความเข้มข้นแตกต่างกันคือ 5,10,15,20,25,30,35,40,45 และ 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 10 ซ้ำ ทำการทดลองเพาะเมล็ดถั่วในขวดขนาดเล็กทั้งหมดจำนวน 310 ขวด ที่อุณหภูมิห้อง หลังจากทำการทดลองแล้ว 3 วันทำการเก็บผลการทดลองโดยวัดความยาวของ hypocotyl และ radicle เป็นค่าเฉลี่ย ดังตารางที่ 3 และ 4 และภาพที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงการต่อสนองของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 เมื่อทดสอบกับน้ำสกัดฮอร์โมนจากธรรมชาติในความเข้มข้น (%) ที่แตกต่างกัน โดยแสดงความยาวรวม และความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl (เซนติเมตร) เปรียบเทียบกับความยาวรวม และความยาวเฉลี่ยของถั่วงอกที่ทดสอบกับน้ำเปล่า

วิธีการ	ความยาวรวมของ hypocotyl (ซ.ม.)	ความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl (ซ.ม.)
น้ำเปล่า (Control)	48.82	4.8820 B
น้ำสกัดหัวไชเท้า 5%	20.26	2.0255 FG
น้ำสกัดหัวไชเท้า 10%	11.88	1.1880 JK
น้ำสกัดหัวไชเท้า 15%	8.87	0.8870 KL
น้ำสกัดหัวไชเท้า 20%	8.72	0.8720 KL
น้ำสกัดหัวไชเท้า 25%	7.17	0.7165 L
น้ำสกัดหัวไชเท้า 30%	8.10	0.8100 L
น้ำสกัดหัวไชเท้า 35%	5.70	0.5700 L
น้ำสกัดหัวไชเท้า 40%	0.80	0.0800 M
น้ำสกัดหัวไชเท้า 45%	0.00	0.0000 M
น้ำสกัดหัวไชเท้า 50%	0.00	0.0000 M
น้ำมะพร้าว 5%	27.29	2.7290 C
น้ำมะพร้าว 10%	22.49	2.2493 EF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ	ความยาวรวมของ hypocotyl (ซ.ม.)	ความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl (ซ.ม.)
น้ำมะพร้าว 15%	22.13	2.1125 F
น้ำมะพร้าว 20%	22.10	2.2105 EF
น้ำมะพร้าว 25%	16.60	1.6600 HI
น้ำมะพร้าว 30%	14.68	1.4680 IJ
น้ำมะพร้าว 35%	14.52	1.4520 IJ
น้ำมะพร้าว 40%	19.77	1.9765 FGH
น้ำมะพร้าว 45%	14.20	1.4200 IJ
น้ำมะพร้าว 50%	14.87	1.4865 IJ
น้ำหมักชีวะภาพ 5%	63.82	6.3823 A
น้ำหมักชีวะภาพ 10%	30.65	3.0655 C
น้ำหมักชีวะภาพ 15%	25.48	2.5480 DE
น้ำหมักชีวะภาพ 20%	28.76	2.8760 CD
น้ำหมักชีวะภาพ 25%	17.38	1.7380 GHI
น้ำหมักชีวะภาพ 30%	7.08	0.7080 L
น้ำหมักชีวะภาพ 35%	0.00	0.0000 M
น้ำหมักชีวะภาพ 40%	0.00	0.0000 M
น้ำหมักชีวะภาพ 45%	0.00	0.0000 M
น้ำหมักชีวะภาพ 50%	0.00	0.0000 M
P.VALUE		**
LSD .05		0.3297

เมื่อนำข้อมูลทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 1) โดยแต่ละสิ่งการทดลองได้รับน้ำสกัดฮอร์โมนในปริมาณความเข้มข้นที่แตกต่างกันทำให้ความยาวของ hypocotyl มีความยาวแตกต่างกัน สามารถจัดผลการทดลองได้เป็น 16 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่ม A เป็นผลที่ได้จากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 5% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาวมากที่สุดคือ 6.3823 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่ม B เป็นผลที่ได้รับจากน้ำเปล่า (Control) ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาวรองลงมาคือยาว 4.8820 เซนติเมตร

กลุ่ม C เป็นผลที่ได้รับจากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 10%ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาว 3.0655 เซนติเมตร

กลุ่ม CD เป็นผลที่ได้รับจากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 20% และน้ำมะพร้าวเข้มข้น 5% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาวอยู่ในช่วง 2.8760 - 2.7290 เซนติเมตร

กลุ่ม DE เป็นผลที่ได้รับจากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 15% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาว 2.5480 เซนติเมตร

กลุ่ม EF เป็นผลที่ได้รับจากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 10 และ 20% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาวอยู่ในช่วง 2.2493 - 2.2105 เซนติเมตร

กลุ่ม F เป็นผลที่ได้รับจากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 15% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาว 2.1125 เซนติเมตร

กลุ่ม FG เป็นผลที่ได้รับจากน้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 5% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาว 2.025 เซนติเมตร

กลุ่ม FGH เป็นผลที่ได้รับจากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 40% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาว 1.9765 เซนติเมตร

กลุ่ม GHI เป็นผลที่ได้รับจากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 25% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาว 1.7380 เซนติเมตร

กลุ่ม HI เป็นผลที่ได้รับจากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 25%ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาวอยู่ในช่วง 1.6600 เซนติเมตร

กลุ่ม IJ เป็นผลที่ได้รับจากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 30,35,45 และ 50%ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาวอยู่ในช่วง 1.4865 - 1.4200 เซนติเมตร

กลุ่ม JK เป็นผลที่ได้รับจากน้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 10% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาว 1.1880 เซนติเมตร

กลุ่ม KL เป็นผลที่ได้รับน้ำสกัดจากหัวไชเท้า 15 และ 20% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาวอยู่ในช่วง 0.8870 - 0.8720 เซนติเมตร

กลุ่ม L เป็นผลที่ได้รับจากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 30% และน้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 25,30 และ 35% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาวอยู่ในช่วง 0.8100 - 0.5700 เซนติเมตร

กลุ่ม M เป็นผลที่ได้รับจากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 35,40,45 และ 50% และน้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 40,45 และ 50% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาวน้อยที่สุดอยู่ในช่วง 0.8100 - 0.5700 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการต่อสนองของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 เมื่อทดสอบกับน้ำสกัดฮอร์โมนจากธรรมชาติในความเข้มข้น (%) ที่แตกต่างกัน โดยแสดงความยาวรวม และความยาวเฉลี่ยของ radicle (เซนติเมตร) เปรียบเทียบกับความยาวรวม และความยาวเฉลี่ยของถั่วงอกที่ทดสอบกับน้ำเปล่า

วิธีการ	ความยาวรวมของ radicle (ซ.ม.)	ความยาวเฉลี่ยของ radicle (ซ.ม.)
น้ำเปล่า (Control)	30.41	3.0410 B
น้ำสกัดหัวไชเท้า 5%	5.68	0.5675 FGHI
น้ำสกัดหัวไชเท้า 10%	6.68	0.6680 EFGH
น้ำสกัดหัวไชเท้า 15%	2.07	0.2070 LM
น้ำสกัดหัวไชเท้า 20%	3.42	0.3420 IJKL
น้ำสกัดหัวไชเท้า 25%	2.37	0.2365 KLM
น้ำสกัดหัวไชเท้า 30%	4.10	0.4100 HIJK
น้ำสกัดหัวไชเท้า 35%	2.13	0.2125 LM
น้ำสกัดหัวไชเท้า 40%	0.40	0.0400 M
น้ำสกัดหัวไชเท้า 45%	0.00	0.0000 M
น้ำสกัดหัวไชเท้า 50%	0.00	0.0000 M
น้ำมะพร้าว 5%	16.02	1.6015 C
น้ำมะพร้าว 10%	12.87	1.2872 D
น้ำมะพร้าว 15%	6.06	0.6060 FGHI
น้ำมะพร้าว 20%	6.40	0.6400 FGHI
น้ำมะพร้าว 25%	7.38	0.7380 EFG
น้ำมะพร้าว 30%	5.46	0.5460 FGHIJ
น้ำมะพร้าว 35%	5.22	0.5220 FGHIJK
น้ำมะพร้าว 40%	3.46	0.3460 IJKL
น้ำมะพร้าว 45%	2.47	0.2470 JKLM
น้ำมะพร้าว 50%	4.65	0.4650 GHIJKL
น้ำหมักชีวะภาพ 5%	33.68	3.3678 A
น้ำหมักชีวะภาพ 10%	9.72	0.9270 E

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ	ความยาวรวมของ radicle (ซ.ม.)	ความยาวเฉลี่ยของ radicle (ซ.ม.)
น้ำหมักชีวะภาพ 15%	4.17	0.4170 HIJKL
น้ำหมักชีวะภาพ 20%	8.10	0.8100 EF
น้ำหมักชีวะภาพ 25%	4.76	0.4760 GHIJKL
น้ำหมักชีวะภาพ 30%	2.08	0.2080 LM
น้ำหมักชีวะภาพ 35%	0.00	0.0000 M
น้ำหมักชีวะภาพ 40%	0.00	0.0000 M
น้ำหมักชีวะภาพ 45%	0.00	0.0000 M
น้ำหมักชีวะภาพ 50%	0.00	0.0000 M
P.VALUE		**
LSD .05		0.2554

เมื่อนำข้อมูลทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 2) โดยแต่ละสิ่งการทดลองได้รับน้ำสกัดฮอร์โมนในปริมาณความเข้มข้นที่แตกต่างกันทำให้ความยาวของ radicle มีความยาวแตกต่างกัน สามารถจัดได้เป็น 18 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่ม A เป็นผลที่ได้จากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 5%ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาวมากที่สุดคือ 3.3678 เซนติเมตร

กลุ่ม B เป็นผลที่ได้จากน้ำเปล่า (Control) ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาวรองลงมาคือ 3.0410 เซนติเมตร

กลุ่ม C เป็นผลที่ได้จากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 5%ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาว 1.6015 เซนติเมตร

กลุ่ม D เป็นผลที่ได้จากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 10%ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาว 1.2872 เซนติเมตร

กลุ่ม E เป็นผลที่ได้จากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 10% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาว 0.9270 เซนติเมตร

กลุ่ม EF เป็นผลที่ได้จากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 20% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาว 0.8100 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่ม EFG เป็นผลที่ได้จากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 25% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาว 0.7380 เซนติเมตร

กลุ่ม EFGH เป็นผลที่ได้จากน้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 10% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาว 0.6680 เซนติเมตร

กลุ่ม FGHI เป็นผลที่ได้จากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 15และ20% และน้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 5% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาวอยู่ในช่วง 0.6400 - 0.5675 เซนติเมตร

กลุ่ม FGHIJ เป็นผลที่ได้จากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 30% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาว 0.5460 เซนติเมตร

กลุ่ม FGHIJK เป็นผลที่ได้จากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 35% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาว 0.5220 เซนติเมตร

กลุ่ม GHIJKL เป็นผลที่ได้จากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 25%และ น้ำมะพร้าวเข้มข้น 50% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาวอยู่ในช่วง 0.4760 – 0.4650 เซนติเมตร

กลุ่ม HIJKL เป็นผลที่ได้จากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 15% และ น้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 30% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาวอยู่ในช่วง 0.4170 – 0.4100 เซนติเมตร

กลุ่ม IJKL เป็นผลที่ได้จากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 40% และ น้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 20% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาวอยู่ในช่วง 0.3460 – 0.3420 เซนติเมตร

กลุ่ม JKLM เป็นผลที่ได้จาก น้ำมะพร้าวเข้มข้น 45% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาว 0.2470 เซนติเมตร

กลุ่ม KLM เป็นผลที่ได้จากน้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 25% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาว 0.2365 เซนติเมตร

กลุ่ม LM เป็นผลที่ได้จากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 30%และน้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 15และ 35% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาวอยู่ในช่วง 0.2125 – 0.2070 เซนติเมตร

กลุ่ม M เป็นผลที่ได้จากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 35,40,45 และ 50%น้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 40,45 และ 50% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาวน้อยที่สุดอยู่ในช่วง 0.0400 –0.0000 เซนติเมตร

จากผลการทดลองตอนที่ 1 พบว่าช่วงความเข้มข้นของสารสกัดฮอร์โมนจากธรรมชาติที่มีความน่าจะเป็นไปได้ ที่จะได้รับถั่วงอกที่มีลักษณะ ไม่สั้นไม่ยาวจนเกินไป,อวบ,อ้วนและมีรากสั้นดูน่ารับประทาน คือ ความเข้มข้น 5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2

หลังจากทำการทดลองตอนที่ 1 จึงนำช่วงความเข้มข้นที่คาดว่าจะได้รับถั่วงอกที่มีลักษณะ ไม่สั้นไม่ยาวจนเกินไป,อวบ,อ้วนและมีรากสั้นดูน่ารับประทาน คือ ช่วงความเข้มข้น 5% มาทดลองต่อในการทดลองตอนที่ 2 เป็นการทดลองหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำสกัดฮอร์โมนจากธรรมชาติที่มีผลต่อถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 โดยใช้ น้ำมะพร้าว,น้ำหมักชีวะภาพ และน้ำสกัดจากหัวไชเท้า โดยแบ่งระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันคือ 1,2,3,4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับน้ำเปล่า และฮอร์โมนผสมระหว่าง ฮอร์โมน GA และ ฮอร์โมน BA 2 อัตรา คือ GA 25 ppm./ BA 25 ppm. และ GA 50 ppm./ BA 25 ppm.จำนวน 10 ซ้ำ ทำการทดลองเพาะเมล็ดถั่วในขวดขนาดเล็กทั้งหมดจำนวน 180 ขวด ที่อุณหภูมิห้อง หลังจากทำการทดลองแล้ว 3 วันทำการเก็บผลการทดลองโดยวัดความยาวของ hypocotyl และ radicle เป็นค่าเฉลี่ย ดังตารางที่ 5 และ 6 และภาพที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงการต่อสนองของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 เมื่อทดสอบกับน้ำสกัดฮอร์โมนจากธรรมชาติในความเข้มข้น (%) ที่แตกต่างกัน โดยแสดงความยาวรวม และความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl (เซนติเมตร) เปรียบเทียบกับความยาวรวม และความยาวเฉลี่ยของถั่วงอกที่ทดสอบกับน้ำเปล่า และฮอร์โมนผสมระหว่าง ฮอร์โมน GA และ ฮอร์โมน BA 2 อัตรา คือ GA 25 ppm./ BA 25 ppm. และ GA 50 ppm./ BA 25 ppm.

วิธีการ	ความยาวรวมของ hypocotyl (ซ.ม.)	ความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl (ซ.ม.)
น้ำเปล่า (Control)	60.74	6.0740 A
GA:BA 25:25ppm.	27.96	2.7955 FGH
GA:BA 50:25ppm.	22.94	2.2940 GHI
น้ำสกัดหัวไชเท้า 1%	23.15	2.3150 GHI
น้ำสกัดหัวไชเท้า 2%	22.00	2.2000 GHI
น้ำสกัดหัวไชเท้า 3%	18.60	1.8595 I
น้ำสกัดหัวไชเท้า 4%	18.41	1.8405 I
น้ำสกัดหัวไชเท้า 5%	19.06	1.9055 HI
น้ำมะพร้าว 1%	65.05	6.5045 A
น้ำมะพร้าว 2%	56.93	5.6925 A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำมะพร้าว 3%	43.55	4.3550 BC
น้ำมะพร้าว 4%	34.28	3.4280 DEF
น้ำมะพร้าว 5%	30.64	3.0640 EFG
น้ำหมักชีวะภาพ 1%	57.48	5.7475 A
น้ำหมักชีวะภาพ 2%	57.75	5.7745 A
น้ำหมักชีวะภาพ 3%	47.18	4.7180 B
น้ำหมักชีวะภาพ 4%	42.37	4.2367 BCD
น้ำหมักชีวะภาพ 5%	37.32	3.7320 CDE
P.VALUE		**
LSD .05		0.8133

เมื่อนำข้อมูลทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 3) โดยแต่ละสิ่งการทดลองได้รับน้ำสกัดฮอร์โมนในปริมาณความเข้มข้นที่แตกต่างกันทำให้ความยาวของ hypocotyl มีความยาวแตกต่างกัน สามารถจัดผลการทดลองได้เป็น 11 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่ม A เป็นผลที่ได้จากน้ำเปล่า (Control),น้ำมะพร้าวเข้มข้น 1และ2%และจากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 1 และ 2%ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาวที่สุดอยู่ในช่วง 6.5045 - 5.6925 เซนติเมตร

กลุ่ม B เป็นผลที่ได้จากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 3% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาว 4.7180เซนติเมตร

กลุ่ม BC เป็นผลที่ได้จากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 3% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาว 4.3550 เซนติเมตร

กลุ่ม BCD เป็นผลที่ได้จากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 4% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาว 4.2367 เซนติเมตร

กลุ่ม CDE เป็นผลที่ได้จากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 5% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาว 3.7320 เซนติเมตร

กลุ่ม DEFเป็นผลที่ได้จากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 4% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาว 3.4280 เซนติเมตร

กลุ่ม EFG เป็นผลที่ได้จากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 5% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาว 3.0640 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่ม FGH เป็นผลที่ได้จาก GA และ BA อัตรา 25:25 ppm. ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาว 2.7955 เซนติเมตร

กลุ่ม GHI เป็นผลที่ได้จาก GA และ BA อัตรา 50:25 ppm. และน้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 1 และ 2% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาวอยู่ในช่วง 2.3150 – 2.2000 เซนติเมตร

กลุ่ม HI เป็นผลที่ได้จากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 5% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาว 1.9055 เซนติเมตร

กลุ่ม I เป็นผลที่ได้จากน้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 3 และ 4%ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาวน้อยที่สุดอยู่ในช่วง 1.8595 - 1.8405 เซนติเมตร

ตารางที่ 6 แสดงการต่อสนองของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 เมื่อทดสอบกับน้ำสกัดฮอร์โมนจากธรรมชาติในความเข้มข้น (%) ที่แตกต่างกัน โดยแสดงความยาวรวม และความยาวเฉลี่ยของ radicle (เซนติเมตร) เปรียบเทียบกับความยาวรวมและความยาวเฉลี่ยของถั่วงอกที่ทดสอบกับน้ำเปล่า และฮอร์โมนผสมระหว่าง ฮอร์โมน GA และ ฮอร์โมน BA 2 อัตรา คือ GA 25 ppm./ BA 25 ppm. และ GA 50 ppm./ BA 25 ppm.

วิธีการ	ความยาวรวมของ radicle (ซ.ม.)	ความยาวเฉลี่ยของ radicle (ซ.ม.)
น้ำเปล่า (Control)	40.08	4.0080 B
GA:BA 25:25ppm.	5.57	0.5570 H
GA:BA 50:25ppm.	6.11	0.6110 H
น้ำสกัดหัวไชเท้า 1%	9.90	0.9900 GH
น้ำสกัดหัวไชเท้า 2%	7.79	0.7790 H
น้ำสกัดหัวไชเท้า 3%	6.82	0.6815 H
น้ำสกัดหัวไชเท้า 4%	5.25	0.6490 H
น้ำสกัดหัวไชเท้า 5%	6.49	0.5252 H
น้ำมะพร้าว 1%	45.01	4.5005 A
น้ำมะพร้าว 2%	35.64	3.5635 C
น้ำมะพร้าว 3%	28.82	2.8820 D
น้ำมะพร้าว 4%	23.15	2.3145 E
น้ำมะพร้าว 5%	13.46	1.3455 FG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ	ความยาวรวมของ radicle (ซ.ม.)	ความยาวเฉลี่ยของ radicle (ซ.ม.)
น้ำมะพร้าว 5%	13.46	1.3455 FG
น้ำหมักชีวะภาพ 1%	35.03	3.5025 C
น้ำหมักชีวะภาพ 2%	28.17	2.8165 D
น้ำหมักชีวะภาพ 3%	20.60	2.0595 E
น้ำหมักชีวะภาพ 4%	15.18	1.5662 F
น้ำหมักชีวะภาพ 5%	15.66	1.5180 F
P.VALUE		**
LSD .05		0.4399

เมื่อนำข้อมูลทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 4) โดยแต่ละสิ่งการทดลองได้รับน้ำสกัดฮอร์โมนในปริมาณความเข้มข้นที่แตกต่างกันทำให้ความยาวของ radicle มีความยาวแตกต่างกันสามารถจัดผลการทดลองได้เป็นกลุ่ม 11 ดังนี้

กลุ่ม A เป็นผลที่ได้จากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 1% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาวที่สุดคือ 4.5005 เซนติเมตร

กลุ่ม AB เป็นผลที่ได้จากน้ำเปล่า (Control) ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาว 4.0080 เซนติเมตร

กลุ่ม B เป็นผลที่ได้จากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 1%น้ำมะพร้าวเข้มข้น 2%ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาวอยู่ในช่วง 3.5635 – 3.5025 เซนติเมตร

กลุ่ม C เป็นผลที่ได้จากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 2% และ น้ำมะพร้าวเข้มข้น 3% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาวอยู่ในช่วง 2.8820 - 2.8165 เซนติเมตร

กลุ่ม CD เป็นผลที่ได้จากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 4 %ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาว 2.3145 เซนติเมตร

กลุ่ม DE เป็นผลที่ได้จากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 3%ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาว 2.0595 เซนติเมตร

กลุ่ม EF เป็นผลที่ได้จากน้ำหมักชีวะภาพเข้มข้น 4 และ 5%ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาวอยู่ในช่วง 1.5662 - 1.5180 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่ม FG เป็นผลที่ได้จากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 5%ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาว 1.3455 เซนติเมตร

กลุ่ม FGH เป็นผลที่ได้จากน้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 1% ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาว 0.9900 เซนติเมตร

กลุ่ม GH เป็นผลที่ได้จากน้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 2 % ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาว 0.7790 เซนติเมตร

กลุ่ม J เป็นผลที่ได้จากน้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 3,4 และ 5% GA และ BA อัตรา 25:25 ppm. และ GA และ BA อัตรา 50:25 ppm.ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาวน้อยที่สุดอยู่ในช่วง 0.6815 - 0.5252 เซนติเมตร

จากการทดลองตอนที่ 1 และตอนที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบตารางที่ 3,4,5 และ 6 และเปรียบเทียบจากภาพที่ 1 และ 2 พบว่าชนิด และอัตราความเข้มข้นของน้ำสกัดฮอร์โมนจากธรรมชาติที่เหมาะสมต่อการเพาะถั่วงอกให้มีลักษณะ ไม่สั้นไม่ยาวจนเกินไป,อวบ,อ้วน,รากสั้นดูน่ารับประทาน คือ น้ำมะพร้าวเข้มข้น 20% และ น้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 5%

ตอนที่ 3

จากการทดลองตอนที่ 1 และตอนที่ 2 พบว่าน้ำมะพร้าวเข้มข้น 20% และ น้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 5% เป็นชนิด และอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการเพาะถั่วงอกให้มีลักษณะ ไม่สั้นไม่ยาวจนเกินไป,อวบ,อ้วน,รากสั้นดูน่ารับประทาน การทดลองตอนที่ 3 เป็นการทดลองเพาะถั่วงอกในไห โดยใช้ถั่วงอกพันธุ์ ซัยนาท 72 โดยแบ่งการทดลองเป็น 4 สิ่งการทดลอง 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้ถั่วเขียว 300 กรัม เมื่อล้างทำความสะอาดเมล็ดถั่วเขียว เรียบร้อยแล้วก็แช่เมล็ดถั่วเขียวในน้ำอุ่นเป็นเวลา 6 ชั่วโมงและก็แช่เมล็ดถั่วเขียวตามสิ่งทดลองที่เตรียมไว้ ได้แก่ น้ำเปล่า,น้ำมะพร้าวเข้มข้น 20% ,น้ำสกัดหัวไชเท้า 5% และฮอร์โมน GA 25 ppm./ BA 25 ppm.(Control) เป็นเวลา 1ชั่วโมง และ ทำการรดน้ำให้ถั่วงอกทุก 3 ชั่วโมง ด้วยน้ำเปล่าเป็นเวลา 51 ชั่วโมง จึงทำการเก็บผลการทดลองโดยวัดความยาวของ hypocotyl และ radicle เป็นค่าเฉลี่ย ดังตารางที่ 7,8 และ 9 และจากภาพที่ 3 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงความยาวรวมและความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl (เซนติเมตร) ของถั่วงอกแต่ละวิธีการ ในการทดลองที่ 3

วิธีการ	ความยาวรวมของ hypocotyl (ซ.ม.)	ความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl (ซ.ม.)
น้ำเปล่า(Control)	17.62	4.4062 A
น้ำมะพร้าว 20%	18.48	4.6208 A
น้ำสกัดหัวไชเท้า 5%	17.49	4.3725 A
GA:BA 25:25ppm	17.17	4.2925 A
P.VALUE		ns
LSD .05		0.4599

เมื่อนำข้อมูลทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 5)

หลังจากเก็บข้อมูลในส่วนความยาวของ hypocotyl (ตารางที่ 7) ได้ผลดังนี้ ถั่วงอกที่ได้จากการแช่น้ำมะพร้าว เข้มข้น 20% มีความยาวเฉลี่ยมากที่สุดคือ 4.6208 เซนติเมตร รองลงมาคือถั่วงอกที่ได้จากการแช่น้ำเปล่า มีความยาวเฉลี่ย 4.4062 เซนติเมตร,ถั่วงอกที่ได้จากการแช่น้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 5% มีความยาวเฉลี่ย 4.3725 เซนติเมตร และถั่วงอกที่ได้จากการแช่ฮอร์โมน GA:BAในอัตราส่วน 25:25ppm มีแนวโน้มที่จะได้ความยาวเฉลี่ยของ hypocotyl ยาวน้อยที่สุดคือ 4.2925 เซนติเมตร

ตารางที่ 8 แสดงความยาวรวม และความยาวเฉลี่ยของ radicle (เซนติเมตร) ของถั่วงอกแต่ละวิธีการ ในการทดลองที่ 3

วิธีการ	ความยาวรวมของ radicle (ซ.ม.)	ความยาวเฉลี่ยของ radicle (ซ.ม.)
น้ำเปล่า(Control)	16.25	4.0612 A
น้ำมะพร้าว 20%	15.36	3.8975 A
น้ำสกัดหัวไชเท้า 5%	15.59	3.8393 A
GA:BA 25:25ppm	5.82	1.4538 B
P.VALUE		**
LSD .05		0.6565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อนำข้อมูลทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 6) โดยแต่ละสิ่งการทดลองได้รับน้ำสกัดฮอร์โมนในปริมาณความเข้มข้นที่แตกต่างกันทำให้ความยาวของ radicle มีความยาวแตกต่างกัน สามารถจัดผลการทดลองได้เป็นกลุ่ม 2 ดังนี้

กลุ่ม A เป็นผลที่ได้จากน้ำเปล่า,น้ำมะพร้าวเข้มข้น 20%และ น้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 5 % ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle เท่ากับ 4.0612,3.8975,3.8393 เซนติเมตร ตามลำดับ

กลุ่ม B เป็นผลที่ได้จากฮอร์โมน GA:BAในอัตราส่วน 25:25ppm ซึ่งความยาวเฉลี่ยของ radicle ยาวน้อยที่สุดคือ 1.4538 เซนติเมตร

ตารางที่ 9 แสดงน้ำหนักรวม และน้ำหนักเฉลี่ยของถั่วงอก (กิโลกรัม) ในแต่ละวิธีการในการทดลองที่ 3

วิธีการ	น้ำหนักรวมของถั่วงอก (ก.ก.)	น้ำหนักเฉลี่ยของถั่วงอก (ก.ก.)
น้ำเปล่า(Control)	6.20	1.5500 B
น้ำมะพร้าว 20%	6.41	1.6025 AB
น้ำสกัดหัวไชเท้า 5%	6.49	1.6225 A
GA:BA 25:25ppm	6.41	1.6025 AB
P.VALUE		ns
LSD .05		0.0530

เมื่อนำข้อมูลทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 7) โดยผลการวิเคราะห์สามารถจัดเป็นกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่ม A เป็นผลที่ได้จากน้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 5% ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 1.6225 กิโลกรัม

กลุ่ม AB เป็นผลที่ได้จากน้ำมะพร้าวเข้มข้น 20% และฮอร์โมน GA:BAในอัตราส่วน 25:25ppm ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 1.6025 กิโลกรัมเท่ากัน

กลุ่ม B เป็นผลที่ได้จากน้ำเปล่า ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 1.5500 กิโลกรัม

จากการทดลองตอนที่ 3 พบว่าน้ำพร้าว และน้ำสกัดจากหัวไชเท้า มีแนวโน้มที่จะใช้ทดแทนฮอร์โมนสังเคราะห์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาประสิทธิภาพฮอร์โมนจากธรรมชาติเพื่อนำมาใช้แทนฮอร์โมนสังเคราะห์ในอุตสาหกรรมการเพาะถั่วงอก โดยทำการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทดสอบกับถั่วเขียวพันธุ์ ชัยนาท 72

ตอนที่ 1 เป็นการคัดเลือกชนิด และช่วงอัตราความเข้มข้นของฮอร์โมนธรรมชาติที่คาดว่าจะส่งผล ให้ถั่วงอกที่ได้รับ มีลักษณะลำต้นไม่สั้นไม่ยาวจนเกินไป,อวบ,อ้วน และมีรากสั้น ดูน่ารับประทาน โดยในการทดลองตอนที่ 1 นี้เป็นการหาช่วงอัตราความเข้มข้นแบบกว้างๆ คือ ความเข้มข้น 5,10,15,20,25,30,35,40,45 และ 50 เปอร์เซ็นต์ หลังจากทำการทดลองพบว่าความเข้มข้น ในช่วงความเข้มข้นตั้งแต่ 30-50% ส่งผลยับยั้งการเจริญเติบโตของถั่วงอก และในช่วงที่เหมาะสมที่ส่งผลให้ได้ถั่วงอกในลักษณะที่ต้องการคือช่วงความเข้มข้น 5%

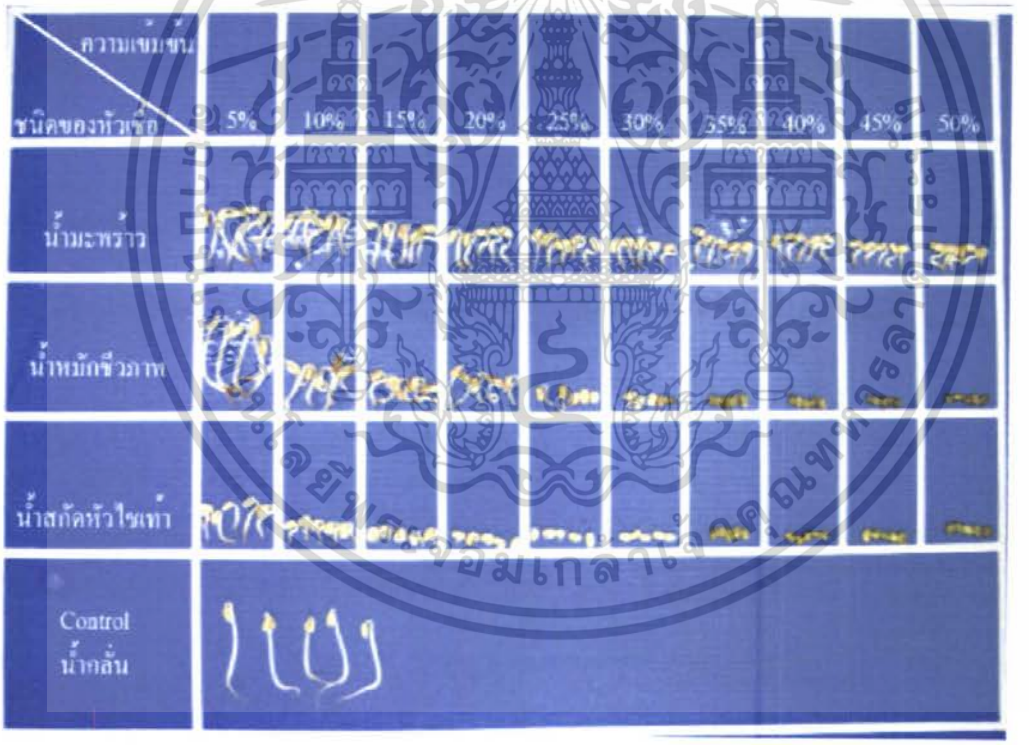
ตอนที่ 2 นี้เป็นการหาช่วงอัตราความเข้มข้นให้ละเอียดมากขึ้น คือในช่วง 1,2,3,4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ โดยเปรียบเทียบกับ น้ำเปล่า,ฮอร์โมน GA:BAในอัตราส่วน 25:25ppm และ 50:25ppm.จากการทดลองตอนที่ 1 และตอนที่ 2 จึงได้ชนิดและความเข้มข้นของสิ่งทดลองที่ในตอนที่ 3 ดังนี้ คือ น้ำเปล่า,น้ำมะพร้าวเข้มข้น 20%,น้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 5%และฮอร์โมน GA:BAในอัตราส่วน 25:25ppm

ตอนที่ 3 ซึ่งเป็นการเพาะถั่วงอกในไหขนาด 8 ลิตร 4 สิ่งการทดลอง 4 ซ้ำพบว่าความยาวเฉลี่ยของลำต้น (hypocotyl) ทั้งหมดให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความยาวเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.6208 - 4.2925 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยของราก (radicle) ให้ผลเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยถั่วงอกที่ได้จากการแช่ฮอร์โมน GA:BAในอัตราส่วน 25:25ppm มีความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุด คือ 1.4538 เซนติเมตร และถั่วงอกที่ได้จากการแช่น้ำสกัดจากหัวไชเท้าเข้มข้น 5%มีความยาวเฉลี่ย คือ 3.8393 เซนติเมตร ซึ่งสั้นรองลงมา

ในการเปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยของถั่วงอกให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ถั่วงอกที่ได้จากการแช่น้ำสกัดจากหัวไชเท้าเป็นเวลา 1 ชั่วโมงก่อนทำการเพาะจะให้น้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุด คือ 1.6225 กิโลกรัม และถั่วงอกที่ได้จากการแช่น้ำเปล่ามีน้ำหนักเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 1.5500 กิโลกรัม

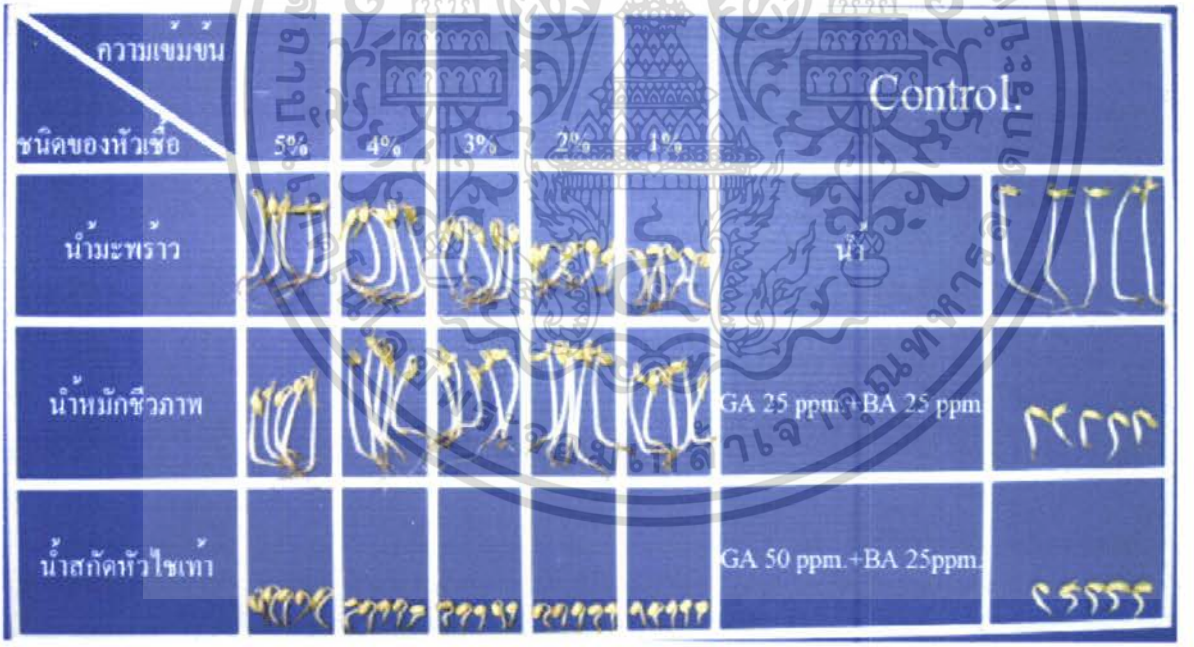
จากการศึกษาประสิทธิภาพฮอร์โมนจากธรรมชาติเพื่อนำมาใช้แทนฮอร์โมนสังเคราะห์ในอุตสาหกรรมการเพาะถั่วงอก พบว่าน้ำสกัดฮอร์โมนธรรมชาติจากหัวไชเท้ามีแนวโน้มที่จะสามารถนำมาใช้ทดแทนฮอร์โมนสังเคราะห์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



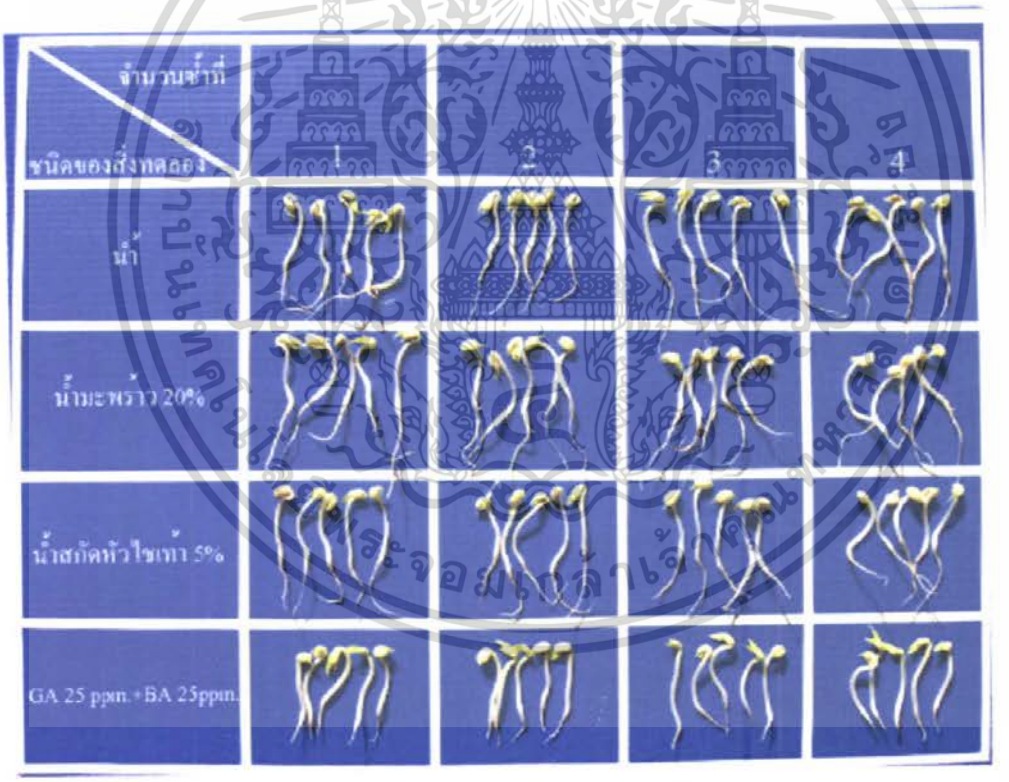
ภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของถั่วงอกซึ่งมีผลต่อสิ่งการทดลอง และความเข้มข้น (เปอร์เซ็นต์) ของสิ่งทดลองที่แตกต่างกันในการทดลองที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของถั่วงอกซึ่งมีผลต่อสิ่งการทดลอง และความเข้มข้น (เปอร์เซ็นต์) ของสิ่งทดลองที่แตกต่างกันในการทดลองที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของถั่วงอกซึ่งมีผลต่อสิ่งการทดลอง และความเข้มข้น (เปอร์เซ็นต์) ของสิ่งทดลองที่แตกต่างกันในการทดลองที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

คมสัน หุตะแพทย์ และกำพล กาหลง. 2524.คู่มือพึ่งตัวเอง สารพัดวิธีเพาะถั่วงอก: เพาะกินเองก็ได้เพาะขายก็ดี.สยามศิลปการพิมพ์.กรุงเทพฯ

ช.ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ. 2543. หลักพืชสวน.ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ

นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2537.ฮอร์โมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช: จิบเบอเรลลิน. สำนักพิมพ์รั้วเขียว.กรุงเทพฯ

เนาวรัตน์ ปานแย้ม. 2526. สรีระวิทยาของพืช เล่มที่1.พิมพ์ที่ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ

ประธาน สีคต,ฐิตา หรุดคงและพัชราวรรณ สอนสุภาพ. 2546.อิทธิพลของฮอร์โมน Flomura # 5 (8503) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วงอกที่เพาะจากถั่วเขียว พันธุ์ ชัยนาท 72 และพันธุ์ตามท้องตลาด.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ

พีระเดช ทองอำไพ. 2529.ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์: แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย.พิมพ์ครั้งที่ 1.หจก.ไดนามิคการพิมพ์.กรุงเทพฯ

เพิ่มพูน ศักดิ์เกษม. 2531. ถั่วเขียว.ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร.กรุงเทพฯ

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537.สรีระวิทยาเมล็ดพันธุ์.ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ

ไสว พงษ์เก่า.2534. พืชเศรษฐกิจ เล่ม1.ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ

Haupt,A. W. 1946. An Introduction to Botany.Mc Graw-Mill Book Company,Inc. New York and London

Weier,T. E.and C.R.Stocking.1964. Botany.California wiley.California

http://www.doae.go.th/library/html/detail/KUmagazine/june_44/tuongok/bean.htm

http://sme2.ismed.or.th/consult/productivity/detialboard.php?Questionid=62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของความยาว (เซนติเมตร)ลำต้น (hypocotyl) ในการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	30	631.4693	21.0490	151.83	1.55	1.86	0.0000
Ex.Error	79	38.6781	38.6781	0.1386			
Total	09	670.1474	2.1688				

CV = 23.99 %

LSD .05 = 0.3297

LSD .01 = 0.4358

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของความยาว (เซนติเมตร)ราก (radicle) ในการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	30	187.0036	6.2335	74.91	1.55	1.86	0.0000
Ex.Error	79	23.2159	0.0832				
Total	09	210.2195	0.6803				

CV = 47.24 %

LSD .05 = 0.2554

LSD .01 = 0.3376

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของความยาว (เซนติเมตร)ลำต้น (hypocotyl) ในการทดลองที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	17	450.2007	26.4824	31.39	1.75	2.19	0.0000
Ex.Error	62	136.6679	0.8436				
Total	79	586.8686	3.2786				

CV = 24.12 %

LSD .05 = 0.8133

LSD .01 = 1.0750

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของความยาว (เซนติเมตร)ราก (radicle) ในการทดลองที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	17	295.7280	17.3958	70.48	1.75	2.19	0.0000
Ex.Error	62	39.9864	0.2468				
Total	79	335.7144	1.8755				

CV = 25.65 %

LSD .05 = 0.4399

LSD .01 = 0.5815

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของความยาว (เซนติเมตร)ลำต้น (hypocotyl) ในการทดลองที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	0.2360	0.0787	0.88	3.49	5.95	0.5205
Ex.Error	12	1.0692	0.0891				
Total	15	1.3052	0.0870				

CV = 6.75 %

LSD .05 = 0.4599

LSD .01 = 0.6448

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของความยาว (เซนติเมตร)ราก (radicle) ในการทดลองที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	18.5412	6.1804	34.04	3.49	5.95	0.0000
Ex.Error	12	2.1786	0.1815				
Total	15	20.7198	1.3813				

CV = 12.86 %

LSD .05 = 0.6565

LSD .01 = 0.9204

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติน้ำหนัก (กิโลกรัม) ของถั่วงอกที่ได้จากแต่ละสิ่งทดลอง ในการทดลองที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	0.0116	0.0039	3.25	3.49	5.95	0.0593
Ex.Error	12	0.0142	0.0012				
Total	15	0.0258	0.0017				

CV = 2.1595 %

LSD .05 = 0.0530

LSD .01 = 0.0744

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง

นายพิมุข บุญยาภิมุข

-เกิดที่โรงพยาบาล ท่าตะโก อ.ท่าตะโก จ.นครสวรรค์ เมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ. 2524

-สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา จากโรงเรียน ลาซาลโชติรวีนครสวรรค์

-สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียน อุดมศึกษาลาดพร้าว กรุงเทพฯ

-สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียน สตรีวิทยา 2 กรุงเทพฯ

-กำลังจะสำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ในปีการศึกษา 2537/38

-ปัจจุบันอยู่บ้านเลขที่ 1083 ซ.ลาดพร้าว 94 (ปัญจมิตร) แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร 10310 โทรศัพท์ 02-539-4911 ,06-6224727

นางสาวเทวี คุ้มวงศ์

-เกิดที่โรงพยาบาล รามาธิบดี กรุงเทพฯ

-สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา จากโรงเรียน ถนอมพิศวิทยา กรุงเทพฯ

-สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมต้นและระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียน สวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี

-กำลังจะสำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ในปีการศึกษา 2538/39

-ปัจจุบันอยู่บ้านเลขที่ 50/52 ถ.ติวานนท์ ต.ปากเกร็ด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-584-0143 ,09-443-2881

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้