20721

ฝ่ายหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

T099954

เรื่อง

ผลของน้ำผลไม้ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์ สุพรรณบุรี 1

Effect of Fruits Juice on Germination of Supunburee 1 Rice Seed

โดย

นายนันทวัฒน์ ประสงค์เสรีนนท์

นางสาวสิริกัญญา เจนไพจิตร์

ปพ.
ท425ว
2547

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ธวัชชัย อุบลเกิด

เลขหมู่ 99954
เลขทะเบียน
วัน,เดือน,ปี 17 JUN 2009

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของน้ำผลไม้ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์ สุพรรณบุรี 1

Effect of Fruits Juice on Germination of Supunburee 1 Rice Seed

โดย

นายนันทวัฒน์ ประสงค์เสรีนนท์

นางสาวสิริกัญญา เจนไพจิตร์

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(อาจารย์ธวัชชัย อุบลเกิด)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

....

(รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 13 เดือน ม.ค. พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง : ผลของน้ำผลไม้ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์ สุพรรณบุรี 1
โดย : 1. นายนันทวัฒน์ ประสงค์เสรีนนท์
2. นางสาวสิริกัญญา เจนไพจิตร์
สาขาวิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ธวัชชัย อุบลเกิด

บทคัดย่อ

ในการศึกษาการเพาะเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 โดยการแช่เมล็ดข้าวในน้ำผลไม้ทั้ง 4 ชนิด เพื่อศึกษาว่าน้ำผลไม้ชนิดใดมีผลไปกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวได้ดีที่สุด โดยศึกษาจากเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวภายในระยะเวลา 5 วัน ความยาวของรากและความยาวของต้น โดยทำการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 5 สิ่งทดลอง 5 ซ้ำ ได้ผลการทดลองดังนี้

จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าว ผลปรากฏว่า ในวันที่ 1 น้ำมะเขือเทศมีผลในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวมากที่สุด โดยมีผลทำให้เมล็ดข้าวงอก 96.8 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผลของน้ำมะพร้าว น้ำกลั่น (control) น้ำแตงโมและน้ำแตงกวา โดยมีผลทำให้เมล็ดข้าวงอก 82.8, 69.6, 48.0 และ 17.6 เปอร์เซ็นต์

วันที่ 2 น้ำมะพร้าวมีผลในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวมากที่สุด โดยมีผลทำให้เมล็ดข้าวงอก 99.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผลของน้ำมะเขือเทศ น้ำกลั่น (control) น้ำแตงโมและน้ำแตงกวา โดยมีผลทำให้เมล็ดข้าวงอก 98.4, 85.6, 72.0 และ 40.0 เปอร์เซ็นต์

วันที่ 3 น้ำมะพร้าวและน้ำมะเขือเทศมีผลในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวมากที่สุด โดยทำให้เมล็ดข้าวงอก 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ น้ำกลั่น (control) น้ำแตงโมและน้ำแตงกวา โดยมีผลทำให้ข้าวงอก 95.2, 87.2 และ 61.6 เปอร์เซ็นต์

วันที่ 4 น้ำมะพร้าว น้ำมะเขือเทศและน้ำกลั่น (control) มีผลในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวมากที่สุด โดยทำให้เมล็ดข้าวงอก 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ น้ำแตงโมและน้ำแตงกวา โดยมีผลทำให้เมล็ดข้าวงอก 96.8 และ 67.2 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่ 5 น้ำมะพร้าว น้ำมะเขือเทศและน้ำกลั่น (control) มีผลในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวมากที่สุด โดยทำให้เมล็ดข้าวงอก 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ น้ำแตงโมและน้ำแตงกวา โดยมีผลทำให้เมล็ดข้าวงอก 97.6 และ 80.8 เปอร์เซ็นต์

และหลังการทดลอง 5 วัน ได้ทำการสุ่มตัวอย่างวัดความยาวของราก ผลปรากฏว่ารากของต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำมะเขือเทศมีความยาวรากมากที่สุด โดยมีความยาวรากเฉลี่ย 5.63 เซนติเมตร รองลงมาคือ รากของต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำมะพร้าว, น้ำกลั่น (control), น้ำแตงโมและน้ำแตงกวา โดยมีความยาวรากเฉลี่ย 4.32, 3.76, 3.54 และ 2.88 เซนติเมตร

และหลังการทดลอง 5 วัน ได้ทำการสุ่มตัวอย่างวัดความสูงของต้นข้าว ผลปรากฏว่าต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำมะเขือเทศมีความสูงมากที่สุด โดยมีความสูงของต้นเฉลี่ย 3.07 เซนติเมตร รองลงมาคือ ความสูงของต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำมะพร้าว, น้ำกลั่น (control), น้ำแตงโมและน้ำแตงกวา โดยมีความสูงของต้นข้าวเฉลี่ย 2.82, 2.62, 2.46 และ 2.28 เซนติเมตร จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า แนวโน้มของเปอร์เซ็นต์การงอก, ความยาวของรากและความยาวของต้น จะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

Abstract

Study on cultivation of Supanburee 1 rice seed that steep in 2 fruits juice and 2 vegetable squeeze water. For study activate germination effect and root, stem long in 5 days. Experiment was Complete Randomized Design (CRD). The result showed that at 1 day Tomato squeeze water had the highest effect in rice seed germinate, which 96.8% germination. Followed by coconut water, control, water melon juice and cucumber squeeze water caused 82.0, 69.6, 48.0 and 17.6% germination, respectively.

At 2 days coconut water had the highest effect in rice seed germinate, which 99.2% germination. Followed by tomato squeeze water, control, water melon juice and cucumber squeeze water, which 98.4, 85.6, 72.0 and 40.4% germination, respectively.

At 3 days coconut water and tomato squeeze water had the highest effect in rice seed germinate, which 100.0% germination. Followed by control, water melon juice and cucumber squeeze water, which 98.2, 87.2 and 61.6% germination, respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

At 4 days coconut water, tomato squeeze water and control had the highest effect in rice seed germinate, which 100% germination. Followed by water melon juice and cucumber squeeze water, which 96.8 and 67.2% germination, respectively.

At 5 day coconut water, tomato squeeze water and control had the highest effect in rice seed germinate, which 100% germination. Followed by water melon juice and cucumber squeeze water, which 97.6 and 80.8% germination, respectively.

To random root samples, occurred at 5 days. The result showed that roots of seed that steep in tomato squeeze water had the longest, which long average 5.63 centimeters. Followed by that roots of seed that steep in coconut water, control, water melon juice and cucumber squeeze water, which long average 4.32, 3.76, 3.54 and 2.88 centimeters, respectively.

To random stem samples, occurred at 5 days. The result showed that stems of seed that steep in tomato squeeze water had the highest, which high average 3.07 centimeters. Followed by stems of seed that steep in coconut water, control, water melon juice and cucumber squeeze water, which high average 2.82, 2.62, 2.46 and 2.28 centimeters, respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการศึกษาปัญหาพิเศษในครั้งนี้ได้ดำเนินการทดลองสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก อาจารย์ธวัชชัย อุบลเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนสมบูรณ์ทุกประการทางคณะผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

สุดท้ายทางคณะผู้จัดทำ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ที่ให้ทุนสนับสนุน ในการทดลองในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นายนันทวัฒน์ ประสงค์เสรีนนท์

นางสาวสิริกัญญา เจนไพจิตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	i
ตารางภาคผนวก	ii
สารบัญภาพ	iii
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	27
ผลการทดลองและวิจารณ์	30
สรุปผลการทดลอง	44
เอกสารอ้างอิง	48
ภาคผนวก	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1. ผลของอุณหภูมิต่อระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตของข้าว 8
2. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 1 วัน 30
3. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 2 วัน 32
4. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 3 วัน 34
5. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 4 วัน 36
6. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 5 วัน 38
7. ผลการเปรียบเทียบความยาวของรากต้นข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ต่ออิทธิพลของน้ำผลไม้ 4 ชนิด หลังการทดลอง 5 วัน 40
8. ผลการเปรียบเทียบความสูงของต้นข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ต่ออิทธิพลของน้ำผลไม้ 4 ชนิด หลังการทดลอง 5 วัน 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ **หน้า**

1. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของผลการทดลองการงอกของเมล็ดข้าวในวันที่ 1 51
2. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของผลการทดลองการงอกของเมล็ดข้าวในวันที่ 2 51
3. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของผลการทดลองการงอกของเมล็ดข้าวในวันที่ 3 52
4. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของผลการทดลองการงอกของเมล็ดข้าวในวันที่ 4 52
5. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของผลการทดลองการงอกของเมล็ดข้าวในวันที่ 5 53
6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวของรากต้นข้าวหลังการทดลอง 5 วัน 53
7. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของความสูงของต้นข้าวหลังการทดลอง 5 วัน 54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

1. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 1 วัน 31
2. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 2 วัน 33
3. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 3 วัน 35
4. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 4 วัน 37
5. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 5 วัน 39
6. ผลการเปรียบเทียบความยาวของรากต้นข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ต่ออิทธิพลของน้ำผลไม้ 4 ชนิด หลังการทดลอง 5 วัน 41
7. ผลการเปรียบเทียบความสูงของต้นข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ต่ออิทธิพลของน้ำผลไม้ 4 ชนิด หลังการทดลอง 5 วัน 43
8. แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของต้นข้าวในแต่ละ treatment 45
9. แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำมะพร้าว 45
10. แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำมะเขือเทศ 46
11. แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำแตงโม 46
12. แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำแตงกวา 47
13. แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดที่แช่ในน้ำกลั่น(control) 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ข้าวมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Oryza sativa* เป็นข้าวที่ปลูกกันมากในแถบเอเชีย สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลายโดยทั่วไปแล้วมักปลูกเพื่อใช้เป็นอาหารของมนุษย์ เช่น นำมาทำอาหาร ทำขนม และสิ่งสำคัญก็คือสามารถปลูกเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ได้อีกด้วย

ปัจจุบันข้าวไทยได้รับการยกย่องว่ามีคุณภาพดี จากนานาอารยประเทศมาเป็นเวลาช้านานแล้ว ชื่อเสียงคุณภาพของข้าวไทยเป็นที่ประจักษ์ต่อชาวโลกอย่างเป็นทางการนับตั้งแต่ปี 1933 เมื่อพันธุ์ข้าวไทยได้รับรางวัลชนะเลิศในการประกวดเมล็ดและเมล็ดพันธุ์ข้าวของโลก ซึ่งข้าวนับได้ว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่เป็นอาชีพหลักของเกษตรกรชาวไทยทั่วประเทศ เกษตรกรส่วนใหญ่มีรายได้หลักจากการปลูกข้าว นอกจากนี้ยังเป็นอาหารหลักของมนุษย์ทุกคน จากชื่อเสียงนี้ส่งผลให้เกิดความภาคภูมิใจต่อคนไทยเป็นอย่างยิ่งโดยเฉพาะกับชาวนาผู้เป็นกระดูกสันหลังของชาติ ด้วยเหตุนี้เราจึงควรรักษาชื่อเสียงคุณภาพของข้าวไทยสืบไปซึ่งเป็นแรงผลักดันให้การทดลองในครั้งนี้เกิดขึ้น เพื่อศึกษาว่าสารสกัดจากน้ำผลไม้ชนิดใดจะสามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวได้ดีที่สุดโดยใช้ความเข้มข้นที่ไม่เจือจางแล้วนำมาเปรียบเทียบกับ control

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาว่าน้ำผลไม้ชนิดใดจะส่งผลไปกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวได้ดีที่สุด เมื่อทำการเปรียบเทียบกับ control (น้ำเปล่า) โดยวัดจากเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด ความยาวของต้นและความยาวของราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ข้าว

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2493) ได้ให้ความหมายของข้าวไว้ดังนี้

ข้าว คือ เมล็ดของพืชจำพวกหญ้าที่ใช้เป็นอาหารสำคัญ ปลูกกันในประเทศเขตร้อน โดยมาก (โบราณใช้คำว่า "เข้า") มีชนิดใหญ่ ๆ 2 ชนิด คือ ข้าวเจ้าและข้าวเหนียว

ชนิดของข้าว(www.doae.go.th/pest/rice)

ข้าวที่ปลูกเพื่อบริโภค สามารถแบ่งออกได้เป็นชนิดต่าง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ใช้เป็นมาตรการสำหรับการแบ่งแยกข้าว

1. **แบ่งตามสภาพพื้นที่ปลูก** เป็นข้าวไร่ ข้าวนาสวน และข้าวนาเมืองหรือข้าวขึ้นน้ำ
   1.1 ข้าวไร่ หมายถึง ข้าวที่ปลูกบนที่ดอน ไม่มีน้ำขังในพื้นที่ปลูก
   1.2 ข้าวนาสวน หมายถึง ข้าวที่ปลูกแบบปักดำหรือหว่าน และระดับน้ำในนาลึกไม่เกิน 80 เซนติเมตร
   1.3 ข้าวนาเมืองหรือข้าวขึ้นน้ำ หมายถึง ข้าวที่ปลูกแบบหว่าน และระดับน้ำในนาลึกมากกว่า 80 เซนติเมตรขึ้นไป

2. **แบ่งตามชนิดของแป้งในเมล็ดที่บริโภค** เป็นข้าวเจ้าและข้าวเหนียวมีต้นและลักษณะอย่างอื่นเหมือนกันทุกอย่าง แต่แตกต่างกันที่
   2.1 เมล็ดข้าวเจ้า ประกอบด้วยแป้งอะมิโลส (amylose) ประมาณ 15-30 เปอร์เซ็นต์
   2.2 เมล็ดข้าวเหนียว ประกอบด้วยแป้งอะมิโลเพกทิน (amylopectin) เป็นส่วนใหญ่ และมีอะมิโลสเป็นส่วนน้อยประมาณ 5-7 เปอร์เซ็นต์ แป้งอะมิโลเพกทินทำให้เมล็ดข้าวมีความเหนียว เมื่อหุงต้มสุกแล้ว

ถิ่นกำเนิดและวิวัฒนาของข้าว(ประภา ,2542)

ข้าวเป็นพืชตระกูลหญ้า (Family Graminea) มีลำต้นเป็นไม้เนื้ออ่อน (herbaceous or non-woody plant) และส่วนใหญ่เป็นพืชล้มลุกที่มีอายุอยู่ได้เพียงปีเดียว (annual grass) มีใบเป็นชนิดใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledon) มีรากเป็นระบบรากฝอย (fibrous root system) สามารถเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อน (tropical zone) ซึ่งเป็นเขตมรสุม แต่ก็มีความสามารถเจริญเติบโตได้ดีแม้ในเขตอบอุ่น (temperate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

zone) เราอาจพบข้าวป่า และ/หรือ มีการปลูกข้าวตั้งแต่เส้นรุ้ง (latitude) 53° เหนือ (N) ไปจนถึงเส้นรุ้ง 35 ใต้ (S) แม้แต่บริเวณที่อยู่สูงกว่าระดับทะเลปานกลาง 1,800 เมตร ก็พบว่าข้าวสามารถขึ้นได้ ดังนั้น ข้าวจึงนับได้ว่าเป็นพืชที่มีความสามารถในการพัฒนาและปรับตัวให้เหมาะสมกับภูมิประเทศและภูมิอากาศได้อย่างกว้างขวางพืชหนึ่งของโลก

ข้าวที่ปลูกกันทั่ว ๆ ไป เพื่อใช้เป็นอาหารมีอยู่ 2 ชนิด คือ โอไรซ่า *Oryza sativa* ที่ปลูกกันทั่ว ๆ ไป ในประเทศผู้ปลูกข้าว *O. glaberrima* ที่ปลูกกันในบางส่วนของทวีปแอฟริกา ชนิดที่เหลือถือเป็นข้าวป่า

ในปัจจุบันมีข้าวปลูกอยู่สองชนิดคือ *O. sativa* ซึ่งถือเป็นข้าวเอเชียและ *O.glaberrima* ซึ่งถือเป็นข้าวแอฟริกา ทำให้ถิ่นกำเนิดของข้าวยิ่งเป็นข้อขัดแย้งกัน ยังหาข้อยุติไม่ได้ จากข้อคิดเห็นของนักวิทยาศาสตร์และนักโบราณคดีหลายท่าน ข้าวน่าจะมีถิ่นกำเนิดและวิวัฒนาการดังนี้ คือ พืชในสกุล Oryza มีถิ่นกำเนิด ณ ดินแดนที่เรียกว่า กอนด์วันนาแลนด์ (Gondwanaland) ครั้งหนึ่งเป็นดินแดนที่อยู่ใต้เส้นศูนย์สูตรลงไป เมื่อ 200-600 ล้านปีที่แล้ว ดินแดนแห่งนี้ได้แยกตัวออกจากกัน ตามทฤษฎีการเลื่อนไหลของทวีป (continental drift) กลายเป็นทวีปออสเตรเลีย ทวีปแอฟริกา และส่วนหนึ่งเคลื่อนตัวขึ้นมา ทางเหนือ เรียกว่าอนุทวีป ได้แก่ประเทศอินเดีย เคลื่อนเข้ามาต่อกับทวีปเอเชียตามแนวเทือกเขาหิมาลัย ในปัจจุบัน ทำให้พืชสกุล Oryza ชนิดต่าง ๆ กระจายไปยังส่วนต่าง ๆ ของโลก

ประวัติความเป็นมาของการปลูกข้าวในประเทศไทย

จากการขุดค้นทางโบราณคดีที่ถ้ำปุงสุง จังหวัดแม่ฮ่องสอน นักโบราณคดีหลายท่านเชื่อว่า ชุมชนที่ถ้ำปุงสุง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ปลูกข้าวมาตั้งแต่ระหว่าง 3,500 – 3,000 ปีก่อนคริสต์ศักราชหรือในราว 5,400 ปีมาแล้ว นอกจากนี้ การขุดค้นทางโบราณคดี ที่บ้านโนนนกทา ตำบลบ้านโคก อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น ก็พิสูจน์ได้ว่า ชุมชนแห่งนั้นปลูกข้าวมาแล้ว ในระยะเวลาใกล้เคียงกับชุมชนถ้ำปุงสุง เป็นการพิสูจน์ได้ว่า ชุมชนดั้งเดิมที่อยู่ในดินแดนที่เป็นประเทศไทยนี้ปลูกข้าวมาก่อนแหล่งอื่นใดในโลก ทั้งนี้เพราะจากหลักฐานทางโบราณคดีชี้ชัดว่าอินเดียปลูกข้าวเมื่อประมาณ 4,400 ปี และจีนปลูกข้าวเมื่อประมาณ 5,000 ปี มานี้เอง ดังนั้น ความเชื่อที่ว่า ชาวจีนดั้งเดิมเป็นผู้สอนวิธีการทำนาให้กับชนชาวไทย จึงไม่น่าที่จะเป็นไปได้

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าว

ข้าว (*Oryza sativa* L.) เป็นพืชตระกูลหญ้า (Famil Gramineae) นอกจากข้าวชนิด *O.sativa* ซึ่งปลูกกันโดยทั่วไปแล้ว ยังมีข้าว *O.glaberrima* ซึ่งปลูกกันในบางประเทศในทวีปแอฟริกา ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อที่เพาะปลูกข้าวชนิดหลังนี้ลดน้อยลงทุกปี และชาวนาใช้ข้าวชนิด *O.sativa* ปลูกแทนมากขึ้นเรื่อย ๆ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวมีดังนี้

ราก (root)

รากข้าวจัดอยู่ในระบบรากฝอย (fibrous root system) ประกอบด้วยรากเล็ก ๆ ที่แตกออกมาที่ข้อโคนต้นที่อยู่ใต้ดินรากเล็ก ๆ นี้จะมีรากขนอ่อน (root hair) ทำหน้าที่ดูดอาหาร รากข้าวส่วนใหญ่จะแตกที่ข้อในดินที่ใกล้ผิวดิน แต่มีบางครั้งที่รากข้าวจะแตกออกมาตามข้อที่อยู่ในน้ำเหนือผิวดิน สาเหตุที่มีการแตกรากชนิดนี้ก็เพราะมีน้ำในนามากเกินไป หรือต้นข้าวที่ปลูกยังมีการเจริญเติบโตทางรากและกอยังไม่เต็มที่

Adventitious root คือ รากที่แตกออกมาตามข้อ

Radical คือ รากแรกที่งอกออกมาจากจุดกำเนิด (embryo) รากนี้จะมีอายุอยู่ไม่นาน

ลำต้น (stem)

ลำต้นของข้าวประกอบด้วยข้อและปล้อง ข้อเป็นที่เกิดของใบ ที่ข้อมีตา ตาจะเจริญขึ้นเป็นหน่อใหม่ทำให้ข้าวหนึ่งต้นแตกกอขึ้นเป็นหลายต้นได้ ปล้องของข้าวกลวงและมีแถบปุ่มเล็กอยู่เหนือตำแหน่งตาก่อนที่ข้าวจะสร้างช่อดอก ข้าวจะยังไม่ยืดปล้องขึ้นมา ลักษณะที่เราเรียกว่า "ต้นข้าว" ในระยะก่อนที่ข้าวจะสร้างช่อดอกนั้นก็คือ ใบและกาบใบ

หน่อจะเจริญมาจากตา หน่อปฐมภูมิ (primary tiller) จะเจริญมาจากตาของข้อของต้นเดิม (main culm) ที่อยู่ต่ำสูงขึ้นมาหน่อปฐมภูมิที่เจริญมาจากตาต่ำที่สุด จะมีอายุมากกว่าหน่อปฐมภูมิที่เจริญมาจากตาที่อยู่เหนือขึ้นมา จากหน่อปฐมภูมิจะเจริญต่อมาเป็นหน่อทุติยภูมิ (secondary tiller) และจากตาของหน่อทุติยภูมิจะเจริญต่อมาเป็นหน่อตติยภูมิ (tertiary tiller)ปล้องที่อยู่ต่ำสุดจะมีขนาดใหญ่ หนาและสั้นกว่าปล้องที่อยู่บนขึ้นไปตามลำดับ

ใบ (leaf)

ใบข้าวมีลักษณะเป็นแผ่น บาง แคบ และยาว มีกำเนิดจากข้อในทิศทางสลับกัน ตรงกันข้ามใบประกอบด้วย 2 ส่วน คือ กาบใบ และตัวใบ

กาบใบ (leaf sheath) คือ ก้านใบ (preduncle) ที่เปลี่ยนรูปมา มีกำเนิดจากข้อและหุ้มห่อปล้องที่อยู่เหนือขึ้นไป แต่ละข้อจะมีเพียงกาบใบเดียวเท่านั้น ตัวใบ (leaf blade) จะต่อเชื่อมอยู่บนกาบใบตรงที่เรียกว่า ข้อต่อใบ (collar) ตัวใบมีเส้นใบ (verin) เป็นเส้นขนานตามลักษณะของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีท่อน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่ออาหารใหญ่อยู่กลางใบเรียกว่า เส้นกลางใบ (midrib) ใบของข้าวแต่ละพันธุ์จะมีความยาว ความกว้าง สี และการหักมุมของใบกับลำต้นต่างกันไป

ที่ข้อต่อใบ จะมีอวัยวะที่สังเกตเห็นได้ชัดอยู่ 2 ชนิด คือ เขี้ยวกันแมลง (auricle) มีลักษณะเป็นพู่เล็ก ๆ คล้ายหางกระรอกอยู่ข้างละอัน และที่ด้านในของข้อต่อใบ มีอวัยวะที่มีลักษณะเป็นแผ่นบางใสแผ่นเดียว แต่ส่วนใหญ่จะแยกเป็นสองแฉก เรียกว่า เยื่อกันฝน (lingule) พืชตระกูลหญ้า ส่วนใหญ่จะไม่มีอวัยวะทั้งสองดังกล่าว และจะไม่มีลักษณะที่เด่นชัดเหมือนของข้าว

ใบสุดท้ายของข้าว เรียกว่า ใบธง (flag leaf) ใบธงจะทำมุมกับต้นข้าวต่างกันไปแล้วแต่พันธุ์ ข้าวใบธงมีหน้าที่สำคัญที่สุด คือ ทำหน้าที่สังเคราะห์แสงสร้างอาหารไปสะสมที่เมล็ด ใบธงที่ทำมุมแคบกับต้น จะมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงมากกว่าพันธุ์ที่ทำมุมกว้างกับต้น เพราะจะเกิดการบังแสงซึ่งกันและกัน จึงเชื่อกันว่าพันธุ์ข้าวที่มีใบธงตั้งตรง จะให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ข้าวที่มีใบธงขนานกับพื้นดิน

ดอกข้าว (spikelet)

ดอกข้าว เป็นดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower) ลักษณะดอกประกอบด้วยเปลือกนอก (glume) 2 แผ่น ที่เรียกว่าแกลบ คือ ใบประดับ หรือ bract ที่เปลี่ยนรูปมาเปลือกนอกแผ่นใหญ่ เรียกว่า lemma มีเส้นที่เปลือก (nerve) นี้ 5 เส้น ที่ปลายสุดของ lemma มีลักษณะยื่นออกไปเรียกว่าหางข้าว (awn)

ปลายด้านล่างของ lemma และ palea ที่ติดกันอยู่บนฐานเปลือกหุ้มเมล็ด (rachilla) ใต้ฐานเปลือกหุ้มเมล็ดลงไปมีเปลือกบางขนาดเล็กอีก 2 แผ่น ขนาดเท่ากัน เรียกเปลือกบางขนาดเล็กว่า sterile lemma

ภายใน lemma และ palea ประกอบด้วยเกสรตัวผู้ (stamen) และเกสรตัวเมีย (pistil) เกสรตัวผู้ประกอบด้วยก้านชูเกสรตัวผู้ (filament) 6 เส้น กำเนิดมาจากฐานดอก ที่ปลายก้นชูเกสรตัวผู้แต่ละเส้นมีอับเรณู (anther) ภายในอับเรณูมีละอองเรณู (pollen grain) เป็นจำนวนมาก ส่วนเกสรตัวเมีย ประกอบด้วยรังไข่ (ovary) จากรังไข่ขึ้นไปมีก้านชูเกสรตัวเมีย (style) 2 เส้น ที่ปลายก้านชูเกสรตัวเมียแต่ละเส้นมีที่รองรับเกสรตัวผู้ หรือบางครั้งก็เรียกว่า ยอดเกสรตัวเมีย (stigma) มีลักษณะเป็นพู่ รวงข้าวจะโผล่พ้นกาบใบธงจนสุดรวงในเวลาประมาณ 7 วัน ดอกข้าวจะบานตั้งแต่เช้า แต่ไม่เกินเที่ยงวัน ดอกข้าวในช่อดอกจะใช้เวลาบานประมาณ 4-5 วัน โดยวันหนึ่ง ๆ จะมีดอกข้าวบาน 20-30 ดอก ข้าวจัดเป็นพืชผสมตัวเอง (self pollination) แต่ก็มีโอกาสผสมข้ามได้บ้างระหว่าง 0-5 เปอร์เซ็นต์ การผสมพันธุ์ทั้งรวงจะให้เวลาประมาณ 5-7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวงข้าว (panicle)

รวงข้าว คือ ช่อดอก (inflorescence) ของข้าว เกิดขึ้นที่ปล้องสุดท้าย ระยะตั้งแต่ข้อของปล้องสุดท้ายลงมาจนถึงกาบของใบธง เรียกว่า คอรวง (uppermost internode) ในช่อดอกข้าวจะมีแขนงก้านดอกแกนรวม (panicle axis) เกิดขึ้นที่ข้อของปล้องสุดท้ายและก็จะมีข้อ ข้อเหล่านี้จะเป็นที่เกิดของแขนงปฐมภูมิ (primary branch) และแขนงทุติยภูมิ (secondary branch) ที่แขนงทุติยภูมินี้ เป็นที่เกิดก้านดอก (pedecel) และดอกข้าว (spikelet) ระยะระหว่างก้านดอก เรียกว่า ระแง้

เมล็ดข้าว (seed)

เมล็ดข้าวเกิดจากการผสมพันธุ์ กล่าวคือ เมื่อเรณูกระจายออกมาในช่วงอับเรณูแตกและตกลงยอดเกสรตัวเมียแล้ว ท่อนำนิวเคลียสเพศผู้ (germ tube) จะงอกเข้าไปในก้านชูเกสรตัวเมียเข้าสู่รังไข่ (ovary) นิวเคลียสหนึ่งจะเข้าผสมกับไข่ (egg) แล้วเจริญขึ้นเป็นเอ็นโดสเปิร์ม (endosperm) เอ็นโดสเปิร์มเป็นอาหารสำหรับเลี้ยงต้นอ่อนในขณะที่เมล็ดข้าวเริ่มงอก เมล็ดข้าวประกอบด้วยส่วน ประกอบที่สำคัญ 4 อย่าง คือ

1. เปลือกนอก (hull, husk) คือ ส่วนที่เราเรียกว่า แกลบ แกลบคือใบประดับ (bract) ที่เปลี่ยนรูปมา แกลบมี 2 แผ่น เซลแกลบส่วนใหญ่ประกอบด้วยสารซิลิก้า

2. เปลือกเมล็ด (caryopsis) เป็นส่วนที่ห่อหุ้มแป้ง แต่อยู่ภายในแกลบ ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ส่วน ด้วยกัน คือ เพอริคาร์พ(pericarp) เยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat) และชั้นของนูเซลลัส (nucellus) เมื่อแกะเปลือกนอกของเมล็ดออก จะได้เมล็ดข้าวที่เราเรียกว่า "ข้าวกล้อง"

3. แป้ง (endosperm) ส่วนที่เป็นแป้งแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.1) ชั้นอะลูโลน (aleurone layer) อาจมี 3 ชั้น ชั้นของอะลูโลนมีธาตุฟอสฟอรัส แมกนีเซียม และโปรเตสเซียมอยู่มาก

3.2) ส่วนที่เป็นเนื้อแป้ง (starchy endosperm) เป็นส่วนที่เป็นแป้งที่เราบริโภคเป็นอาหาร เนื้อแป้งนี้ประกอบด้วยเซลล์เม็ดแป้งและโปรตีน

4. คัพภะ (embryo) คือ ส่วนที่เรียกว่าจมูกข้าว คัพภะประกอบด้วยส่วนที่จะงอกเป็นยอดอ่อน (plumule) ส่วนของคัพภะทั้งหมดจะอยู่ในชั้นเนื้อเยื่ออะลูโลน

สำหรับข้าวเอเชียแบ่งออกเป็น 3 พวกด้วยกันคือ(จำรัส, 2534)

1. ข้าวอินดิก้า (Indica) ปลูกทั่วไปในเขตร้อนของทวีปเอเชีย เช่น ไทย อินเดีย ฟิลิปินส์ เป็นต้น พันธุ์ข้าวพวกนี้ส่วนมากจะเป็นพันธุ์ข้าวต้นสูง แตกกอมาก ใบกว้าง มีสีเขียวอ่อน ลำต้นค่อนข้างอ่อน เมล็ดยาวเรียวถึงยาวปานกลาง ขนที่เปลือกบางและสั้น เมล็ดร่วงง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้าวจาปอนิก้า (Japonica) ปลูกทั่วไปในเขตกึ่งร้อนหรืออบอุ่น เช่น ญี่ปุ่น เกาหลีและจีนตอนเหนือ เป็นต้น ข้าวจาปอนิก้า เป็นพันธุ์ข้าวต้นเตี้ย แตกกอมากถึงแตกกอปานกลาง ใบแคบสีเขียวเข้ม ลำต้นแข็ง เมล็ดข้าวสั้นป้อม และมีปริมาณอะมิโลสต่ำ เมล็ดร่วงยาก มีลักษณะทนต่ออากาศหนาวเย็น

3. ข้าวจาวานิก้า (Javanica) ปลูกมากในประเทศอินโดนีเซียและพม่า เป็นข้าวมีลักษณะกึ่งอินดิก้าและจาปอนิก้า ต้นสูงแตกกอน้อย ใบกว้างสีเขียวอ่อน ลำต้นแข็ง เมล็ดข้าวค่อนข้างป้อมและอ้วน เมล็ดร่วงยาก ขนที่เปลือกเมล็ดยาว

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว(กรมวิชาการเกษตร, 2524)

อุณหภูมิ

อุณหภูมิมีส่วนสำคัญที่ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ อุณหภูมิที่เหมาะสมที่จะทำให้ผลผลิตข้าวสูงจะอยู่ในช่วง 25°-33° เซลเซียส อุณหภูมิที่ต่ำกว่า 15° เซลเซียส เป็นเวลา 10-14 วันก่อนข้าวจะออกดอกจะเป็นสาเหตุให้รวงข้าวเป็นหมัน ได้กล่าวว่าลักษณะอาการที่ข้าวได้รับความเสียหายจากอุณหภูมิหนาวเย็น มีดังนี้

ความงอกต่ำ
การเจริญเติบโตช้าและทำให้ต้นกล้าเปลี่ยนสี
ชะงักการเจริญเติบโต ความสูงและจำนวนกอลดลง
ออกดอกล่าไป
ส่งช่อดอกออกไม่พ้นกาบใบ
ทำให้ช่วงการออกดอกนานขึ้น
มีดอกที่ผิดปกติ
การสุกของเมล็ดไม่สม่ำเสมอ
มีเมล็ดผิดปกติ
เป็นหมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1. ผลของอุณหภูมิต่อระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตของข้าว

ระยะการเจริญเติบโต	อุณหภูมิวิกฤต (°C)		อุณหภูมิที่เหมาะสม (°C)
	ต่ำสุด	สูงสุด	
การงอกของเมล็ด	16	45	18-40
การเจริญเติบโต	12	35	25-30
การเจริญของราก	16	35	25-28
การเจริญของใบ	7	45	31
การแตกกอ	9	33	25-31
การสร้างจุดกำเนิดช่อดอก	15	-	-
การวิวัฒนาการของช่อดอก	15	30	-
ดอกบาน	22	36	30-33
การสุกแก่ของเมล็ด	12	30	20-29

แสงแดด

พลังงานจากแสงอาทิตย์มีความจำเป็นต่อขบวนการสังเคราะห์แสงของข้าวในฤดูฝนเนื่องจากมีเมฆหมอกทำให้ความเข้มของแสง (solar intensity) น้อยกว่าความเข้มของแสงในฤดูแล้ง ดังนั้นผลผลิตของข้าวที่ปลูกในฤดูฝนจึงต่ำกว่าผลผลิตของข้าวในฤดูแล้ง ผลผลิตของข้าวในฤดูฝนต่ำกว่าฤดูแล้ง พบว่าแสงแดดมีความจำเป็นมากในช่วงการสร้างดอกอ่อน จนกระทั่ง 10 วันก่อนเมล็ดแก่ พืชหลายชนิดซึ่งรวมทั้งข้าวจะออกดอกออกผลตามฤดูกาลเท่านั้น นักพฤกษศาสตร์พบว่า ปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่มีผลต่อฤดูการออกดอกของพืชกลุ่มนี้ ได้แก่ วัฏจักรกลางวัน – กลางคืน ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ในฤดูร้อนจะมีช่วงกลางวันยาวกว่ากลางคืน และในฤดูหนาวจะมีช่วงกลางคืนยาวกว่ากลางวัน พืชกลุ่มนี้เป็นพวกพืชที่ไวต่อช่วงแสง (photoperiod – sensitive plant) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ พืชที่ออกดอกในช่วงวันสั้นหรือพืชวันสั้น (short day plant) และพืชชนิดที่ออกดอกในช่วงวันยาวหรือพืชวันยาว (long day plant) ข้าวจัดเป็นพืชวันสั้น ซึ่งจะออกดอกในช่วงที่มีระยะเวลากลางคืนต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่าเวลาที่พืชต้องการ ในช่วงที่กลางวันยาวข้าวจะไม่ออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณฝน

ปริมาณและการแพร่กระจายของน้ำฝนมีอิทธิพลมากต่อการทำนาแบบข้าวไร่มากกว่าการทำนาแบบน้ำขัง ถ้าดินขาดความชื้นจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ข้าวไร่ได้ ในประเทศไทยของเราการกระจายของปริมาณน้ำฝนแตกต่างกันไปตามภาคต่าง ๆ ในภาคใต้และบางจังหวัดในภาคตะวันออกมีฝนตกสม่ำเสมอตลอดฤดูฝน แต่ส่วนอื่น ๆ ของประเทศจะมีระยะฝนทิ้งช่วง ระยะฝนทิ้งช่วงแต่ละครั้งอาจจะเป็น เวลา 5-7 วัน, 15-20 วัน หรือบางครั้งฝนทิ้งช่วงไปเป็นเดือน ช่วงฝนทิ้งส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงหลังจากเริ่ม ฤดูฝนได้ 1-2 เดือน ในเดือนมิถุนายน กรกฎาคม หรือ สิงหาคม มักมีฝนทิ้งช่วงเป็นประจำ การผสมพันธุ์ข้าวเพื่อใช้ปลูกในพื้นที่ ๆ อาศัยน้ำฝน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องให้ได้พันธุ์ที่เหมาะกับช่วงการตกของฝนและสภาพพื้นที่

ไทยมีฝนตกโดยเฉลี่ย 2,000 มิลลิเมตรต่อปี แม้ฝนจะตกน้อยลงไปเหลือ 1,200 -1,500 มิลลิเมตรต่อปี ก็สามารถปลูกข้าวได้ปีละครั้ง ถ้าหากฝนตกถูกต้องตามฤดูกาล ถ้าหากปีใดขาดฝนหรือฝนหยุดเร็วทำให้ข้าวขาดฝนในระยะออกรวงผลผลิตของข้าวจะลดลงหรือเสียหายทั้งหมดได้

ลม

ลมอ่อนที่พัดในช่วงการเจริญเติบโตของข้าวจะช่วยทำให้ผลผลิตข้าวสูงขึ้นเพราะอากาศที่พัดผ่านต้นข้าวจะช่วยนำคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงให้แก่ต้นข้าว ลมแรงทำให้ต้นข้าวล้มได้ง่าย เมล็ดร่วงหล่น ทำให้ดอกข้าวแห้ง ทำให้เกิดเมล็ดลีบขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคแมลง เช่น ทำให้เชื้อแบคทีเรียเข้าทำลายข้าวได้ง่ายขึ้น เป็นต้น

ฤดูปลูก

ฤดูการทำนาของประเทศไทยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ฤดู ซึ่งขึ้นอยู่กับท้องที่ ปริมาณน้ำฝน สภาพดินฟ้าอากาศ และวิธีการเพาะปลูก

1. ฤดูการทำนาปกติ ถือว่าเป็นฤดูการทำนาของภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเริ่มจากเดือนเมษายนหรือพฤษภาคมเรื่อยไปจนถึงเดือนมกราคมของปีถัดไป

2. ฤดูการทำนาของภาคใต้ หมายถึง การทำนาตั้งแต่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์เรื่อยไปจนถึงนราธิวาส ภาคใต้จะแบ่งออกได้เป็น 2 ด้าน คือ จังหวัดที่ตั้งอยู่ชายทะเลฝั่งตะวันตก และจังหวัดที่ตั้งอยู่ชายทะเลฝั่งตะวันออก ซึ่งจะเก็บเกี่ยวในเดือนกุมภาพันธ์หรือมีนาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ฤดูการทำนาปรัง หรือนากรัง หรือนาดอน การทำนาแบบนี้ในบางท้องที่ถือว่าเป็นการทำนานอกฤดู โดยจะเริ่มประมาณเดือนมกราคมถึงกรกฎาคม ซึ่งจะต้องใช้พันธุ์ข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง ซึ่งมักจะเป็นพันธุ์ข้าวเบาที่สามารถออกรวงได้ตลอดปี

วิธีการปลูกข้าวหรือการทำนามีหลายวิธีขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ สภาพน้ำ สภาพสังคม ตลอดจนสภาพเศรษฐกิจ โดยภาพรวมแบ่งออกได้เป็น 3 วิธี คือ (นิกูล, 2538)

1. การทำนาดำ เป็นวิธีการทำนาที่มีการนำเมล็ดข้าวไปเพาะให้งอกเป็นต้นกล้า แล้วนำต้นกล้าไปปักดำในกระทงนาที่มีน้ำขัง

2. การทำนาหว่าน เป็นการปลูกข้าวโดยการหว่านเมล็ดลงไปในกระทงนาโดยตรง แบ่งเป็น 2 วิธีการคือ

2.1 นาหว่านข้าวแห้ง เมล็ดพันธุ์ที่ใช้หว่านไม่ได้เพาะให้งอก วิธีนี้มักเป็นการหว่านข้าวดอยฝนและมีชื่อเรียกปลีกย่อยไปตามวิธีการปฏิบัติ คือ

2.1.1 หว่านสำรวย เป็นการหว่านในสภาพดินแห้งเนื่องจากฝนยังไม่ตก โดยไถแปรครั้งสุดท้ายแล้วค่อยหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวลงไปโดยไม่ต้องคราดกลบ เมล็ดข้างจะตกอยู่ในระหว่างก้อนดิน เมื่อฝนตกลงมาข้าวจะงอกขึ้นเป็นต้น

2.1.2 หว่านหลังขี้ไถ เป็นการหว่านในสภาพที่มีฝนตกลงมา น้ำเริ่มจะขังในกระทงนา เมื่อไถแปรแล้วให้หว่านเมล็ดพันธุ์ทันที แล้วทำการคราดกลบ

2.2 นาหว่านข้าวงอกหรือนาหว่านน้ำตม นำเอาเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ถูกเพาะให้งอก (มีรากงอกยาวประมาณ 1 – 2 มิลลิเมตร) แล้วจึงหว่านลงในกระทงนา แยกออกเป็น

2.2.1 นาน้ำฝน เป็นการหว่านหนีน้ำ เนื่องจากหว่านข้าวแห้งหรือทำการตกกล้าไม่ทัน เมื่อฝนมามากก็หว่านข้าวที่เพาะจนงอกลงไปในกระทงนาที่มีน้ำขังอยู่มาก

2.2.2 นาชลประทาน การทำนาในสภาพนี้จะให้ผลผลิตสูงและช่วยลดต้นทุนการผลิตหลังจากเตรียมดินเป็นเทือกดีแล้วก็ระบายน้ำออกจากผืนนาให้เหลือน้อยที่สุด นำเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เพาะจนงอกขนาดตุ่มตาหว่านลงไปในนาแล้วควบคุมการให้น้ำ เรียกวิธีการทำนาแบบนี้ว่า นาหว่านน้ำตมแผนใหม่

3. การทำนาหยอด เป็นวิธีการปลูกข้าวที่อาศัยน้ำฝน โดยหยอดเมล็ดข้าวลงไปในดินเป็นหลุม ๆ หรือโรยเป็นแถวแล้วกลบฝังเมล็ดข้าว แบ่งเป็น 2 วิธีการ คือ

3.1 นาหยอดในสภาพข้าวไร่ พื้นที่ส่วนใหญ่มักเป็นพื้นที่ลาดชันไม่สามารถใช้เครื่องมือเตรียมดินได้ ต้องหยอดข้าวเป็นหลุม โดยใช้ไม้ปลายแหลมเจาะหรือสักดินเป็นหลุมลึกประมาณ 2 – 5 เซนติเมตร หยอดเมล็ดข้าวหลุมละ 5 – 6 เมล็ด กลบดินให้แน่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 นาหยอดในสภาพที่ราบสูง ส่วนใหญ่จะเป็นที่ราบเชิงเขาหรือหุบเขา มีพื้นที่สามารถเตรียมดินได้และมักจะยกเป็นร่องห่างกันประมาณ 25 – 30 เซนติเมตร การหยอดในสภาพนี้จะให้ผลผลิตสูงกว่านาหยอดในสภาพไร่มาก

โรคและแมลงศัตรูข้าวที่พบ(www.doae.go.th/pest/rice)

1. เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (Brown Planthopper)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nilaparvata lugens* (Stal.)

รูปร่างลักษณะ

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตัวเต็มวัยมีขนาดยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาลจนถึงสีน้ำตาลปนดำ ลักษณะปีกมี 2 แบบ คือ ชนิดปีกยาว (macropterous form) และชนิดปีกสั้น (bracrypterous form) ตัวเต็มวัยอายุประมาณ 15 วัน ตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมี 5 ระยะ ระยะตัวอ่อนประมาณ 16-17 วัน เพศเมียวางไข่ตามกาบใบเป็นส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นกลุ่มเรียงกันเป็นแถวในแนวตั้งฉากกับกาบใบคล้ายหวีกล้วย ตัวเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ถึง 200 ฟอง ระยะไข่ประมาณ 7 วัน จึงฟักออกเป็นตัวอ่อน

ลักษณะการทำลาย

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทำลายข้าวโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นข้าว ทำให้ต้นข้าวเหี่ยวแห้ง ถ้ามีปริมาณแมลงมาก นาข้าวจะถูกทำลายแห้งตายเป็นหย่อม ๆ นอกจากการทำลายข้าวโดยตรงแล้ว แมลงนี้ยังเป็นพาหะนำโรคจู๋ (ragged stunt) มาสู่ต้นข้าว สำหรับโรคจู๋เป็นโรคที่ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงอย่างมาก การระบาดของโรคจู๋ในปี พ.ศ.2533 ข้าวพันธุ์ กข 7 และสุพรรณบุรี 60 ถูกทำลายมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

การแพร่โรคระบาด

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลชนิดที่มีปีกยาว สามารถเคลื่อนย้ายและอพยพไปในระยะทางใกล้และไกลโดยอาศัยกระแสลมช่วย

การป้องกันกำจัด

1. ใช้พันธ์ข้าวต้านทาน ได้แก่ สุพรรณบุรี 1, สุพรรณบุรี 2, สุพรรณบุรี 60, ชัยนาท 1, กข 23
2. การเขตกรรม เช่น มีการระบายน้ำออกจากแปลงนา 7-10 วัน ในช่วงใกล้เก็บเกี่ยว และเมล็ดข้าวเริ่มแข็งแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล
4. ใช้สารเคมี ควรใช้เมื่อพบปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล มากกว่า 10 ตัวต่อข้าว 1 กอ เช่นคาร์แทบ + ไอโซโปรคาร์บ 6%G 5 กิโลกรัมต่อไร่ อิมิดาโคลพริด 65% EC อัตรา 60 ซีซี. ต่อไร่ บูโพรเฟซิน + ไอโซโปรคาร์บอน 25% WP อัตรา 100 กรัมต่อไร่

2. หนอนห่อใบข้าว (Rice leaf folder)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cnaphalocrosis medinalis*

รูปร่างลักษณะ

ตัวเต็มวัยของแมลงชนิดนี้เป็นผีเสื้อ ปีกหน้าทีมีความยาวจากโคนปีกถึงปลายปีกประมาณ 8 มิลลิเมตร มีสีน้ำตาลอ่อนและมีแถบสี่ดำพาดที่ปลายปีก เมื่อเกาะใบข้าวปีกจะหุบเป็นรูปสามเหลี่ยม มักเกาะอยู่ในที่ร่มใต้ใบข้าว เพศเมียวางไข่ส่วนใหญ่ใต้ใบข้าว เป็นกลุ่มและบางครั้งจะวางไข่เดี่ยว ๆ ไข่มีลักษณะสีขาวขุ่นขนาดเล็ก ไข่จะฟักออกเป็นตัวหนอนภายในเวลา 4-5 วันหนอนมี 5-6 ระยะ แต่ส่วนใหญ่มี 5 ระยะ ระยะหนอนใช้เวลา 15-17 วัน วงจรชีวิตตั้งแต่ไข่ถึงตัวเต็มวัยเฉลี่ย 33 วัน หนอนระยะที่ 5 เป็นหนอนวัยที่กินใบข้าวมากกว่าวัยอื่น

ลักษณะการทำลาย

หนอนของแมลงนี้จะทำลายใบข้าว โดยแทะผิวข้าวส่วนที่เป็นสีเขียว ทำให้เกิดเป็นแถบสีขาว ใบไม่สามารถปรุงอาหาร หนอนจะใช้ใยเหนียวจากปากดึงยึดขอบใบข้าวทั้งสองด้านเข้าหากัน เกิดเป็นใบม้วนห่อหุ้มตัวหนอน หนอนจะทำลายใบข้าวทุกระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าว เริ่มตั้งแต่ระยะข้าวเล็กจนถึงระยะข้าวออกรวง การทำลายใบธงในระยะข้าวออกรวงมีผลกระทบอย่างมากต่อผลผลิตข้าว เพราะจะทำให้ข้าวมีเมล็ดลีบ น้ำหนักลดลง การดูแลให้มีการทำลายน้อยในระยะข้าวมีใบธงจึงจำเป็น ผีเสื้อหนอนห่อใบข้าวจะเคลื่อนย้ายเข้าสู่แปลงนาข้าว ตั้งแต่ระยะข้าวยังเล็ก และวางไข่ที่ใบอ่อนโดยเฉพาะอย่างยิ่งใบที่ 1-2 จากยอด ไข่จะฟักออกเป็นตัวหนอนและแทะผิวใบข้าว ในหนึ่งฤดูปลูก หนอนห่อใบสามารถเพิ่มปริมาณได้ 2-3 ชั่วอายุขัย

การป้องกันกำจัด

1. ในนาหว่านน้ำตม ช่วงข้าวอายุ 15-20 วันหลังปลูก ไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกิน 5 กิโลกรัมต่อไร่ เช่น ปุ๋ยยูเรียใส่ไม่เกิน 10 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต (16-20-0) ใส่ไม่เกิน 30 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ในระยะข้าวแตกกอเมื่อตรวจพบใบข้าวถูกทำลายเกิน 10% หรือช่วงข้าวตั้งท้อง-ออกรวง พบใบข้าวถูกทำลายเกิน 5% จึงใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด
3. สารฆ่าแมลงชนิดพ่นน้ำได้ผลดี ได้แก่ carbosulfan และ quinalphos อัตรา 48 กรัม เนื้อสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ส่วนสารผสมที่ใช้ได้ผลดี ได้แก่ BPMC+fenvalerate อัตรา 84 กรัม เนื้อสารออกฤทธิ์ต่อไร่, buprofezin+fenvalerate อัตรา 12 กรัม เนื้อสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ BPMC+alphacypermethrin อัตรา 65.6+83.2 กรัมเนื้อสารออกฤทธิ์ต่อไร่

3. หนอนกอข้าว (Stem borer)

รูปร่างลักษณะ

ในประเทศไทยพบหนอนกอที่ทำลายข้าวที่สำคัญ 4 ชนิด คือ

1. **หนอนกอสีครีม** (Yellow rice borer) *Scirpophaga incertulas* (Walker) หนอนกอสีครีม ผีเสื้อมีสีฟางข้าว ที่ปลายปีกมีจุดดำข้างละจุด ผีเสื้อจะเกาะตามใบข้าว สังเกตเห็นได้ง่ายในนา สำหรับการวางไข่ หนอนกอสีครีมจะวางไข่บนใบข้าว ไข่มีขนสีน้ำตาลปกคลุม
2. **หนอนกอแถบลายม่วง** (Striped rice borer) *Chilo. Suppressalis* (Walker) หนอนกอแถบลาย ผีเสื้อมีปีกเป็นสีน้ำตาลปนเหลือง มีจุดสีสนิมเหล็กเรียงเป็นแถวบริเวณกลางปีก ตัวหนอนมีมีหัวสีน้ำตาล ลำตัวมีลายพาดตามความยาว จะวางไข่ตามใต้ใบ มีลักษณะเป็นเกล็ดซ้อนกันเป็นกลุ่มยาว
3. **หนอนกอแถบลายม่วง** (Dark-headed rice borer) *Chilo polychrysus* (Meyrick) หนอนกอแถบลายม่วงผีเสื้อมีปีกเป็นสีน้ำตาลปนเหลือง มีจุดสีสนิมเหล็กเรียงเป็นแถว บริเวณกลางปีก ตัวหนอนมีหัวสีดำ และมีแถบพาดตามความยาว จะวางไข่ตามใต้ใบ มีลักษณะเป็นเกล็ดซ้อนกันเป็นกลุ่มยาว
4. **หนอนกอสีชมพู** (Pink borer) *Sesamia inferens* (walker) หนอนกอสีชมพู ผีเสื้อมีลักษณะอ้วนปีกสีน้ำตาลเทา หนอนจะมีสีชมพู จะวางไข่ระหว่างกาบใบและลำต้น ไข่มีลักษณะกลม วางไข่เป็นกลุ่ม

ลักษณะการทำลาย

หนอนกอทั้ง 4 ชนิด ทำลายข้าวในลักษณะเหมือนกัน คือ หลังจากหนอนฟักออกจากไข่จะเจาะเข้าทำลายกาบใบถึงลำต้น ทำให้เกิดอาการใบเหี่ยวในระยะแรก ใบและยอดที่ถูกทำลายจะเหลืองในระยะต่อมา ซึ่งการทำลายข้าวในระยะนี้ทำให้ข้าวเกิดอาการยอดเหี่ยว (dead heart) ถ้าหนอนกอทำลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระยะข้าวตั้งท้อง หรือออกรวง จะทำให้รวงข้าวมีเมล็ดลีบทั้งรวง เกิดอาการที่เรียกว่า "ข้าวหัวหงอก" (white head)

การป้องกันกำจัด

1. ข้าวพันธ์ กข 25 พบว่า มีความต้านทานต่อหนอนกอข้าวในระดับปานกลาง แต่ชาวนาไม่นิยมปลูกเพราะข้าว กข 25 อ่อนแอต่อโรคไหม้อย่างรุนแรง มีการทดลองพบว่า ในสภาวะการระบาดของหนอนกอข้าวไม่รุนแรง คือ ยอดเหี่ยว 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่าข้าว กข 23 จะสามารถให้ผลผลิตได้ดี โดยไม่ต้องใช้สารฆ่าแมลง จะยังให้ผลตอบแทนกำไรสูงสุด
2. สารฆ่าแมลงที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดหนอนกอข้าวเป็นชนิดเม็ด เช่น carbofuran หว่านสารหลังหว่านข้าว 30 วัน (นาหว่าน) หรือ 20 วัน หลังปักดำ (นาดำ) เพียงครั้งเดียว ในอัตรา 160 กรัม เนื้อสารออกฤทธิ์ต่อไร่ หลังจากนั้นถ้าสำรวจพบข้าวมีอาการยอดเหี่ยวสูงกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ก็พ่นสารฆ่าแมลงชนิดพ่นน้ำ เช่น monocrotophos หรือ carbosulfan ในอัตรา 48 กรัม เนื้อสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สารฆ่าแมลงชนิดเม็ดที่ให้ผลดีรองลงมาได้แก่ cartap+isoprocarb อัตรา 120 กรัม เนื้อสารออกฤทธิ์ต่อไร่, benfuracarb หรือ triazophos ในอัตรา 160 กรัม เนื้อสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ endosulfan + BPMC ในอัตรา 160 กรัม เนื้อสารออกฤทธิ์ต่อไร่

4. บั่ว (Rice gallmidge)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Orseolia oryzae* (Wood – Mason)

รูปร่างลักษณะ

ตัวเต็มวัยของแมลงบั่ว มีลักษณะคล้ายยุงแต่ลำตัวบั่วจะมีสีส้มปนชมพู ตัวเต็มวัยจะเกาะอยู่บริเวณที่ร่มตามกอข้าว เพศเมียวางไข่ใต้ใบข้าวเป็นส่วนใหญ่ ไข่มีขนาดยาวประมาณ 0.45 มิลลิเมตร ระยะไข่เฉลี่ย 3.2 วัน ระยะหนอนประมาณ 15-16 วัน

ลักษณะการทำลาย

หลังจากไข่ฟักออกเป็นตัวหนอนแล้วจะคลานลงสู่ซอกของใบยอดและกาบใบ และเข้าทำลายยอดที่กำลังเจริญทำให้เกิดเป็นหลอดมีลักษณะคล้ายหลอดหอม ต้นข้าวและกอข้าวที่ถูกแมลงบั่วทำลายจะมีอาการแคระแกรน เตี้ย ลำต้นกลม เขียวเข้ม ยอดที่ถูกทำลายจะไม่สามารถให้รวงได้ ทำให้ผลผลิตของข้าวลดลงอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันกำจัด

1. พันธุ์ข้าวที่สามารถต้านทานต่อการทำลายของแมลงบั่ว ได้แก่ กข 4, กข 9 และข้าวพื้นเมืองเหมยนอง 62 เอ็ม แต่ข้าวทั้ง 3 พันธุ์นี้ไม่เป็นที่นิยมของชาวนา นอกจากนี้พบว่าข้าวพันธ์พื้นเมืองที่นิยมปลูกในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ พันธุ์เหนียวสันป่าตอง และขาวดอกมะลิ 105 มีลักษณะทนทานต่อการทำลายของบั่ว 60 เปอร์เซ็นต์ ข้าวทั้ง 2 พันธุ์ยังให้ผลผลิตเป็นปกติ
2. สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงบั่วเป็นสารฆ่าแมลงชนิดเม็ด ได้แก่ carbofuran หรือ benfuracarb หรือ fenofos แต่ละชนิดใช้ในอัตรา 160 กรัม เนื้อสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ triazophos อัตรา 120 กรัม เนื้อสารออกฤทธิ์ต่อไร่ โดยหว่านเมื่อตรวจพบหลอดบั่วถึง 3 เปอร์เซ็นต์

5. โรคใบสีส้ม (Yellow orange leaf)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อไวรัส Yellow Orange Leaf Virus

ลักษณะอาการ

โรคใบสีส้มเกิดจากเชื้อไวรัส โดยมีแมลงเพลี้ยจักจั่นสีเขียวเป็นพาหะนำโรค พบระบาดในประเทศไทยครั้งแรกปี 2507 และได้แพร่ระบาดทำความเสียหายมากเพิ่มขึ้นทุกปี ข้าวที่เป็นโรคนี้ผลผลิตลดลงตั้งแต่ 50-70% เป็นโรคได้ทุกระยะการเจริญเติบโต หากได้รับเชื้อตอนข้าวอายุอ่อน (กล้า-แตกกอ) ข้าวจะเสียหายมากกว่าได้รับเชื้อตอนข้าวอายุแก่ (ตั้งท้อง-ออกรวง) ข้าวเริ่มแสดงอาการตั้งแต่อายุ 15-20 วัน อาการเริ่มต้น ใบข้าวจะเริ่มมีสีเขียวสลับเหลือง ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เริ่มจากปลายใบเข้าหาโคนใบ ถ้าเป็นรุนแรงระยะกล้า ต้นข้าวอาจถึงตาย ถ้าอาการแสดงหลังปักดำ เริ่มสังเกตได้ที่ใบ ใบใหม่ที่โผล่ออกจะมีตำแหน่งต่ำกว่าข้อต่อใบของใบล่าสุด ถ้าเป็นรุนแรงอาจตายทั้งกอ ถ้าไม่ตายมีอายุจนกระทั่งออกรวงก็จะให้รวงเล็ก หรือไม่ออกรวงเลย และออกรวงล่าช้ากว่าปกติ

การป้องกันกำจัด

1. ใช้พันธ์ข้าวต้าน เช่น กข 1, กข 3 และพันธุ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมสภาพท้องที่ตามคำแนะนำนักวิชาการ
2. กำจัดวัชพืช และพืชอาศัยของเชื้อไวรัสและแมลงพาหะนำโรค
3. ใช้ยาฆ่าแมลงพาหะ เช่น ยาดูดซึม ฟูราดาน คูราแทร์ หรือมิปซิน หรือ ประเภทยาฉีดพ่น เช่น เซฟวิน 85, มิปซิน, หรือยาออกฤทธิ์ปราบเพลี้ยจักจั่นสีเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. โรคใบหงิก หรือโรคจู๋ (Ragged Stun Virus)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อไวรัส Ragged Stun Virus

ลักษณะอาการ

ต้นข้าวจะเตี้ยไม่พุ่งสูงเท่าที่ควร ใบสีเขียวเข้มแคบและสั้น ใบใหม่จะแตกช้ากว่าปกติและเมื่อแตกพุ่งขึ้นมาดูไม่ค่อยสมบูรณ์ ปลายใบจะบิดเป็นเกลียวเป็นลักษณะเด่นที่เรียกว่า โรคใบหงิก นอกจากนั้นขอบใบจะแหว่งวิ่นและเส้นใบบวมเป็นแนวยาวทั้งที่ใบและกาบใบข้าวจะออกรวงช้าและให้รวงไม่สมบูรณ์ เมล็ดจะลีบเป็นส่วนใหญ่และด่างเสียคุณภาพ ข้าวเป็นโรคจู๋ จะทำให้ผลผลิตลดลง เกิดกับข้าวทุกระยะการเจริญเติบโต ต้นข้าวอายุ 15-45 วันจะแสดงอาการรุนแรงมาก ถ้ามีอายุเกิน 60 วัน แม้จะได้รับเชื้อจะแสดงอาการไม่ค่อยรุนแรงนัก

การป้องกันกำจัด

ใช้สารเคมีกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เช่น คาร์แทบ+ไอโซโปรคาร์บ 6%G 5 กิโลกรัมต่อไร่ อิมิดาโคลพริด 65% EC อัตรา 60 ซีซี ต่อไร่ บูโพรเฟซิน + ไอโซโปรคาร์บ 25% WP, อัตรา 100 กรัมต่อไร่

7. โรคใบไหม้ (Blast)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อไวรัส *Pyricularia oryzae*

ลักษณะอาการ

ระยะกล้า ที่ใบมีแผลจุดสีน้ำตาลลักษณะคล้ายรูปตา มีสีเทาอยู่ตรงกลางแผล กว้าง 2-5 มม. ยาว 10-15 มม. ในกรณีที่รุนแรงกล้าข้าวจะแห้งและฟุบตาย

ระยะแตกกอ พบอาการที่บนใบ กาบใบ ข้อต่อของใบและข้าต่อลำต้น ขนาดและแผลจะใหญ่กว่าระยะกล้าแผลลุกลามติดต่อกันได้ที่บริเวณข้อต่อ ใบมีลักษณะแผลช้ำสีน้ำตาลดาและมักหลุดออกจากกาบใบเสมอ

ระยะคอรวง ถ้าข้าวเพิ่งจะเริ่มให้รวง เมล็ดจะลีบหมด แต่ถ้าเป็นโรคตอนรวงข้าวแก่ใกล้เก็บเกี่ยว คอรวงจะปรากฏรอยช้ำสีน้ำตาล ทำให้เปราะหักพับง่ายรวงข้าวร่วงหล่นเสียหายมาก

การแพร่ระบาด

พบระบาดอยู่ในระหว่างเดือน มิ.ย.-ส.ค. พบประจำในแหล่งที่มีการทำนามากกว่าปีละหนึ่งครั้ง และในนาหว่านที่ใช้ข้าว หนาแน่น อับลม ใส่ปุ๋ยสูงและมีสภาพแห้งแล้งในตอนกลางวัน และชื้นจัดในตอนกลางคน เชื้อสามารถติดไปกับเมล็ดข้าว ลม น้ำ และเศษฟางข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันกำจัด

1. คลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยสารเคมีก่อนปลูก เช่น benomyl + thiram (Benlate-T 20% WP) อัตรา 3 กรัม ต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กก. หรือ kafugamycin (Kasumin 2% WP) อัตรา 3 กรับต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กก.

8. โรคขอบใบแห้ง (Bacterial blight)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อบักเตรี *Xanthomonas campestrix* pv. *Oryzae* (Uyeda S Ishiyama) Dye.

ลักษณะอาการ

เป็นตั้งแต่ระยะกล้าจนออกรวง กล้าอ่อนนำไปปักดำมีจุดเล็ก ๆ ลักษณะช้ำที่ขอบใบของใบล่าง ๆ ต่อมา 7-10 วัน จุดช้ำนี้จะขยายกลายเป็นทางสีเหลืองยาวไปตามใบข้าวใบที่เป็นโรคจะแห้งเร็ว และสีเขียวจะจางลงเป็นสีเทา ๆ ขอบใบมีรอยขีดช้ำ ต่อมาเป็นสีเหลืองที่แผลมีหยดน้ำสีครีม ต่อมาเป็นสีน้ำตาลและหลุดลอยไปตามลม น้ำหรือฝน แผลจะขยายไปตามความกว้างและความยาวของใบบางครั้งขยายเข้าทางด้านในทำให้ขอบแผลเป็นรอยหยัก ใบม้วนตามความยาว ถ้าเชื้อเข้าทำลายถึงจุดเจริญของต้นข้าวจะทำให้ต้นข้าวเหี่ยวเฉา และตายอย่างรวดเร็ว

การแพร่ระบาด

เชื่อบักเตรี สามารถแพร่ระบาดติดต่อไปได้รวดเร็วโดยทางน้ำ โดยเฉพาะเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม เช่น ระดับน้ำในนาสูง การระบายน้ำไม่ดี ฝนตกพรำ ใต้ฝุ่นและน้ำท่วม เป็นต้น

การป้องกัน

1. ใช้พันธุ์ข้าวที่ต้านทาน เช่น กข 5 กข 7
2. อย่าใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์
3. ไม่ควรระบายน้ำออกจากแปลงที่เป็นโรคไปสู่แปลงอื่น
4. ใช้สารเคมีฟีนาซีน อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นเมื่อระบาดรุนแรง

9. โรคกาบใบเน่าหรือโรคแห้ง (Sheath rot)

สาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Acrocylindrium oryzae*

ลักษณะอาการ

ข้าวแสดงอาการในระยะตั้งท้องโดยเกิดแผลสีน้ำตาลดำ บนกาบห่อรวง ตรงกลางแผลมีกลุ่มเส้นใยสีขาวอมชมพู แผลนี้จะขยายติดต่อกันทำให้บริเวณกาบหุ้มรวงมีสีน้ำตาลดำ ทำให้เมล็ดลีบและมีสีดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
99954

การแพร่ระบาด

เชื้อรานี้ระบาดติดไปกับเมล็ดได้นาน และยังพบว่ามีไรขาว (*Steneotarsonemus spinki*) ซึ่งอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงต้นข้าวในบริเวณกาบใบด้านใน เป็นพาหะช่วยให้การเป็นโรคแพร่ระบาดรุนแรงกว้างขวางยิ่งขึ้น

การป้องกันและกำจัด

1. ใช้พันธุ์ข้าวค่อนข้างต้านทานที่เหมาะกับสภาพท้องที่ เช่น กข 29 สำหรับนาลุ่มน้ำขัง
2. ใช้สารเคมี เช่น แมนเซท-ดี, บาวีสติน, เบนเลท, ตามคำแนะนำของนักวิชาการ
3. ลดจำนวน "ไรขาว" พาหะแพร่เชื้อในช่วงอากาศแห้งแล้งด้วยสารเคมี เช่น ไตรไทออน, โอ-ไมท์ ตามคำแนะนำของนักวิชาการ

10. หอยเชอรี่ (Golden apple snail)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pomacea canaliculat*

ลักษณะอาการ

หอยเชอรี่หรือ หอยโข่งอเมริกาใต้ หรือหอยเป๋าฮื้อน้ำจืด มีลักษณะเหมือนหอยโข่ง แต่ตัวโต กว่า จากการดูด้วยตาเปล่า สามารถแบ่งหอยเชอรี่ได้ 2 พวก คือ พวกที่มีเปลือกสีเหลืองปนน้ำตาล เนื้อและหนวดสีเหลือง และพวกมีเปลือกสีเขียวเข้มปนดำ และมีสีดำจาง ๆ พาดตามความยาว เนื้อและหนวดสีน้ำตาลอ่อน หอยเชอรี่เจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ลูกหอยอายุเพียง 2-3 เดือน จะจับคู่ผสมพันธุ์ได้ตลอดเวลา หลังจากผสมพันธุ์ได้ 1-2 วัน ตัวเมียจะวางไข่ในเวลากลางคืน โดยคานไปวางไข่ตามที่แห้งเหนือน้ำ เช่น ตามกิ่งไม้ ต้นหญ้าริมน้ำ โคนต้นไม้ริมน้ำข้างๆ คันนา และตามต้นข้าวในนา ไข่มีสีชมพูเกาะติดกันเป็นกลุ่มยาว 2-3 นิ้ว แต่ละกลุ่มประกอบด้วยไข่เป็นฟองเล็ก ๆ เรียงตัวเป็นระเบียบสวยงาม ประมาณ 388 – 3,000 ฟอง ไข่จะฟักออกเป็นตัวหอยภายใน 7-12 วัน หลังวางไข่

ศัตรูธรรมชาติ

เป็ด นกกระยาง นกกระปูด นกอีลุ้ม นกปากห่าง และสัตว์ป่าบางชนิด

การป้องกันกำจัด

1. **วิธีกล** มีอยู่หลายวิธีดังนี้

1.1 การจัดเก็บทำลาย เมื่อพบตัวหอยและไข่ ให้เก็บทำลายทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การดักและกั้นตามทางน้ำผ่าน ให้ใช้สิ่งกีดขวางตาข่าย ภาชนะดักปลา ดักจับหอยเชอรี่ลูกหอยที่ฟักใหม่ ๆ สามารถลอยน้ำได้ ควรใช้ตาข่ายถี่ ๆ กั้นขณะสูบน้ำเข้านาข้าว หรือกั้นบริเวณทางน้ำไหล

1.3 การใช้ไม่หลักปักในนาข้าว การล่อให้หอยมาวางไข่ โดยใช้หลักปักในที่ลุ่มหรือทางที่หอยผ่าน เมื่อหอยเข้ามาวางไข่ตามหลักที่ปักไว้ ทำให้ง่ายต่อการเก็บไข่หอยไปทำลาย

1.4 การใช้เหยื่อล่อ พืชทุกชนิดใช้เป็นเหยื่อล่อหอยเชอรี่ได้ หอยจะเข้ามากินและหลบซ่อนตัวพืชที่หอยชอบกิน เช่น ใบผัก ใบมันเทศ ใบมันสำปะหลัง ใบมะละกอ หรือพืชอื่น ๆ ที่มียางขาวคล้ายน้ำนม

2. โดยชีววิธี โดยใช้ศัตรูธรรมชาติช่วยกำจัด เช่น ฝูงเป็ดเก็บกินลูกหอยโดยปกติในธรรมชาติมีศัตรูหอยเชอรี่อยู่หลายชนิดที่ควรอนุรักษ์ เช่น นกกระยาง นกกระปูด นกอีลุ้ม นกปากห่าง และสัตว์ป่าบางชนิดซึ่งสัตว์เหล่านี้นอกจากจะช่วยทำลายหอยเชอรี่แล้วยังทำให้ธรรมชาติสวยงามอีกด้วย

3. การใช้สารเคมี สารคอปเปอร์ซัลเฟต (จุนสี) ชนิดผงสีฟ้า เป็นสารที่ใช้ป้องกันและกำจัดหอยเชอรี่ได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพสูง ราคาถูกและไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้สารนี้ในอัตรา 1 กก.ต่อไร่ ละลายน้ำแล้วฉีดพ่นด้วยเครื่องพ่นสารเคมี หรือรดด้วยบัวให้ทั่วแปลง นาที่มีระดับน้ำสูงไม่เกิน 5 ซ.ม. สามารถกำจัดหอยเชอรี่ได้ภายใน 24 ชม. สารเคมีนิโคลซาไมด์ 20% อีซี (ไบลูไซด์) อัตรา 160 ซี.ซี ต่อไร่ ผสมกับน้ำแล้วฉีดพ่นในนาข้าวที่มีระดับน้ำสูงไม่เกิน 5 ซ.ม. สารเคมีเมทอลดีไฮด์ ชื่อการค้า แองโกลสลัก เป็นเหยื่อพิษสำเร็จรูป ใช้หว่านในนาข้าวอัตรา 0.5 กก.ต่อไร่

ประโยชน์

เนื้อหอยเชอรี่มีโปรตีนสูงถึง 34-53 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 1.66 เปอร์เซ็นต์ ใช้ประกอบอาหารได้หลายอย่าง หรือทำน้ำปลาจากหอยเชอรี่ ใช้ทำเป็นอาหารสัตว์เลี้ยง เป็ด ไก่ สุกร เป็นต้น เปลือกก็สามารถปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินได้ ตัวหอยทั้งเปลือกถ้านำไปฝังบริเวณทรงพุ่มไม้ผลเมื่อเน่าเปื่อยก็จะเป็นปุ๋ยทำให้ต้นไม้เจริญเติบโตเร็ว และได้ผลผลิตดีไม่ควรบริโภคเนื้อหอยเชอรี่ในบริเวณที่อยู่ใกล้โรงงานอุตสาหกรรมที่ปล่อยน้ำเสีย หรือบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ประโยชน์ของข้าว

ข้าวซึ่งแบ่งออกเป็นข้าวเหนียวและข้าวเจ้านั้น นอกจากจะใช้บริโภคเป็นอาหารหลักประจำวันของประชาชนแล้วยังใช้ทำเป็นอาหารหวานชนิดต่างๆ ทำเป็นแป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้าและทำเส้นก๋วยเตี๋ยวอีกด้วย โดยเฉพาะข้าวเหนียวใช้ทำเป็นของหวานมากกว่าข้าวเจ้า ในโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตแอลกอฮอล์ก็ได้เอาข้าวเหนียวไปหุงแล้วผสมกับน้ำตาลและเชื้อยีสต์ เพื่อทำให้เกิดการหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(fermentation) โดยมีจุดประสงค์ให้ยีสต์เปลี่ยนแป้งเป็นแอลกอฮอล์สำหรับใช้ผลิตวิสกี้และอื่นๆที่สำคัญยังส่งเป็นสินค้าขาออกไปขายยังต่างประเทศนำรายได้เข้าสู่ภายในประเทศเป็นจำนวนมากอีกด้วย

ฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการงอก

1. จิบเบอเรลลิน(Gibberellins) (ช.ณิฏฐ์ศิริ,2543)

ผลของจิบเบอเรลลินที่มีต่อการควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

1. ผลของจิบเบอเรลลินที่มีต่อการแบ่งเซลล์ของพืช การค้นพบจิบเบอเรลลินเนื่องจากพบต้นข้าวยืดยาวผิดปกติในญี่ปุ่น โดยพบว่าสารในเชื้อรา *Gibberella fujikuroi* เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคดังกล่าว แต่ต่อมาสกัดสารนี้ได้ในพืชต่างๆ ตั้งชื่อว่า GA มีประมาณ65ชนิด ฮอร์โมนนี้จะมีการสร้างที่ใบอ่อน ยอด ปลายรากและเมล็ดที่กำลังเจริญ

2. ผลของจิบเบอเรลลินต่อการงอกของเมล็ด GA ที่มีการสร้างที่เมล็ดที่กำลังเจริญนั้นไปมีผลช่วยให้เกิดการสร้างเอนไซม์ขึ้นมา โดยนักวิทยาศาสตร์พบว่า embryo เกี่ยงข้องกับการสร้างเอนไซม์ ∝-amylase ตรงที่ว่า embryo เป็นแหล่งที่สร้าง GA สารนี้จะถูกส่งไปยัง aleurone layer แล้วกระตุ้น aleurone layer ให้สร้างเอนไซม์ขึ้น

การนำจิบเบอเรลลินไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร

1.กระตุ้นการงอกของเมล็ดและตา

2.เพิ่มการติดผล

3.เปลี่ยนเพศดอก

4.เร่งการเกิดดอก

5.ยืดเวลาในการเก็บเกี่ยวพืชบางชนิด

6.ช่วยให้ผลไม้มีคุณภาพสูง

2. ไซโตไคนิน(Cytokinins)(ช.ณิฏฐ์ศิริ,2526,2543)

การค้นพบไซโตไคนินในพืช

ในปีพ.ศ.1940 Van Overbeek ได้เลี้ยงเอมบริโอของต้นลำโพง (Datura) ในอาหารซึ่งมีน้ำมะพร้าวเป็นหลัก ผลการทดลองของเขาพบว่าเอมบริโอสามารถมีชีวิตอยู่ได้ในอาหารนั้นและมีการแบ่งเซลล์อย่างรวดเร็ว เขาสรุปว่าจะต้องมีสารสำคัญบางชนิดอยู่ในน้ำมะพร้าวซึ่งสามารถกระตุ้นให้เกิดการแบ่งเซลล์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20721

ต่อมาF.C.Steward แห่งมหาวิทยาลัย Cornell สหรัฐอเมริกาได้สกัดสารซึ่งอยู่ในน้ำมะพร้าวออกมาหลายชนิด เช่น myoinositol,1-3diphenyl urea และ leucoanthocyanin ซึ่งสารต่างๆเหล่านี้มีความสามารถในการกระตุ้นการแบ่งเซลล์

ในปีค.ศ.1964 D.S.Letham ประสบผลสำเร็จเป็นคนแรกในการสกัดไซโตไคนินออกมาจากเมล็ดข้าวโพดอ่อน และเขาตั้งชื่อสารนี้ว่า zeatin นอกจาก zeatin แล้ว ยังมี zeatin riboside ซึ่งได้จากเมล็ดข้าวโพดหวาน นอกจากนี้ยังพบว่าสารเคมีที่อยู่ในน้ำมะพร้าวสามารถเร่งการแบ่งตัวของเซลล์นั้นก็เป็นสารประเภทเดียวกับที่พบในข้าวโพดหวานอีกด้วย

การนำไซโตไคนินไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร(ช.ณิฏฐ์ศิริ,2543,พีระเดช,2529)

1.ช่วยในการแบ่งเซลล์และกระตุ้นการเกิดตาดอก

2.ช่วยในการเปลี่ยนสภาพของเซลล์และกระตุ้นการแตกกิ่ง

3.ชะลอการแก่

4.ช่วยในการออกดอก

5.ช่วยในการติดผล

6.ช่วยให้ผลหรือพืชสุกช้า

7.ช่วยในการออกราก

8.ช่วยในการเคลื่อนย้ายสารบางชนิด

สารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช(Plant growth inhibitors)

สารกลุ่มนี้พืชสร้างขึ้นมาเพื่อถ่วงดุลกับสารเร่งการเจริญเติบโตต่างๆไม่ให้พืชเติบโตมากเกินไป ควบคุมการพักตัว การหลุดร่วงของใบ ดอก ผลหรือแม้กระทั่งควบคุมการออกดอกของพืช ปัจจุบันมีการใช้สารสังเคราะห์ที่มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช เพื่อประโยชน์ทางการเกษตร เช่น ทำให้พืชแตกกิ่งแขนงมากขึ้น ยับยั้งการเกิดหน่อยาสูบ เร่งการออกดอกของพืชบางชนิด

ได้มีการค้นพบสารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชเป็นจำนวนมาก แต่ยอมรับ abscisic acid (ABA)เพียงสารเดียว ที่เป็นฮอร์โมนพืชที่มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช(สัมพันธ์,2527)

ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบทางเคมีของข้าว(www.doae.go.th/pest/rice)

เมล็ดข้าวที่ใช้บริโภคเป็นอาหาร จะเป็นแป้งประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ แป้งที่ประกอบกันเป็นเมล็ดข้าวนั้นมีสองชนิด คือ อะไมโลส(amylose ซึ่งเป็น polymer ของ D-glucose ที่มีโครงสร้างต่อกันเป็นเส้น)และอะไมโลเพกทิน(amylopectin ซึ่งเป็น polymer ของ D-glucose)ที่มีโครงสร้างต่อกันเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ธนบุรี

แขนง ความมากน้อยของแป้งทั้งสองชนิดดังกล่าวซึ่งประกอบกันเป็นเมล็ดข้าวนั้นทำให้ข้าวมีลักษณะแตกต่างกัน 2 ประเภท คือ

1. ข้าวเจ้า

ข้าวเจ้าประกอบด้วยแป้งอะไมโลส 15-31 เปอร์เซ็นต์ จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าวแป้งที่เหลือจะเป็นอะไมโลเพกทิน ปริมาณอะไมโลสในข้าวเจ้าทำให้ข้าวเมื่อหุงสุกแล้วมีลักษณะอ่อนนุ่มหรือแข้งกระด้างต่างกันไป เรียกว่ามีคุณภาพหุงต้ม(cooking quality)ต่างกัน กล่าวคือข้าวพันธุ์ที่ยิ่งมีอะไมโลสมาก เมื่อหุงสุกแล้วจะยิ่งแข็ง เช่น ข้าวพันธุ์ กข1 มีอะไมโลส 30 เปอร์เซนต์เมื่อหุงสุกแล้วแข็ง ส่วนพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มีอะไมโลส 22 เปอร์เซ็นต์ เมื่อหุงสุกแล้วจึงอ่อนนุ่ม น่ารับประทาน

2. ข้าวเหนียว

ข้าวเหนียวประกอบด้วยแป้งประเภทอะไมโลเพกทินถึง 95 เปอร์เซ็นต์ มีแป้งประเภทอะไมโลสน้อยมากหรือบางพันธุ์ก็ไม่มีเลย มีแต่แป้งอะไมโลเพกทินล้วนๆเมื่อหุงจึงสุกง่ายและอ่อนนุ่ม

เมล็ดพันธุ์ข้าว หมายถึง เมล็ดข้าวเปลือกที่เก็บไว้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ทำพันธุ์ปลูก เมล็ดพันธุ์ข้าวประกอบด้วยส่วนสำคัญๆสองส่วน คือ ส่วนที่จะงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นข้าวเรียกว่า คัพภะ กับส่วนที่เป็นอาหารสำรอง(แป้ง)ไว้ใช้เลี้ยงต้นอ่อนในระยะเริ่มงอกจากเมล็ดใหม่ๆและระบบรากยังไม่สามารถดูดหาอาหารมาเลี้ยงต้นอ่อนได้(ไพฑูรย์,2528)

ความสำคัญของเมล็ดพันธุ์ข้าว เมล็ดพันธุ์ข้าวถือเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญอันหนึ่งของการทำนา การใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวดีมาปลูกจะทำให้ได้ต้นกล้าข้าวที่แข็งแรงสมบูรณ์ มีการเจริญเติบโตเร็วและสม่ำเสมอ สามารถแข่งขันกับวัชพืชและต้านทานต่อโรคแมลงศัตรู ตลอดจนสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่างๆ การออกดอกและสุกแก่สม่ำเสมอ ทำให้สะดวกในการเก็บเกี่ยว ส่งผลให้ได้ข้าวที่มีผลผลิตสูงและคุณภาพดี ดังนั้น ในการทำนาเพื่อให้ได้ข้าวผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี เมล็ดพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรจะนำมาปลูกจึงต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี และตรงตามมาตรฐานเมล็ดพันธุ์(กิติยา,2528)

ลักษณะของเมล็ดพันธุ์ข้าวที่มีคุณภาพดี(ไพฑูรย์,2528) เมล็ดพันธุ์ข้าวที่มีคุณภาพดี เหมาะสมต่อการใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ต้องประกอบด้วยลักษณะต่างๆดังนี้

1. มีความงอกและความแข็งแรงสูง ความงอกไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์
2. มีน้ำหนัก ขนาด รูปร่าง สีของเมล็ดตรงตามพันธุ์ ไม่มีเมล็ดพันธุ์อื่นปน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไม่มีสิ่งเจือปน หรือมีแต่ไม่เกินมาตรฐานเมล็ดพันธุ์ที่กำหนด สิ่งเจือปนต่างๆหมายถึง เศษชิ้นส่วนต่างๆของต้นข้าว พืชอื่นๆ เมล็ดวัชพืช เศษดิน หิน ทราย เศษโลหะต่างๆ

4. ไม่มีการทำลายหรือปะปนของโรคและแมลงศัตรูข้าว

5. มีความชื้นของเมล็ดต่ำ ไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวในโรงเก็บธรรมดาจะสามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้นาน เฉลี่ยประมาณ 8 เดือน หลังจากนั้นความงอกของเมล็ดก็จะลดลงต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเป็นเมล็ดพันธุ์ข้าวญี่ปุ่นจะยิ่งมีอายุการเก็บรักษาสั้นกว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวไทย เฉลี่ยเพียง 3-4 เดือนเท่านั้น เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้น ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมความงอกเร็ว และสภาพร้อนชื้นเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและแพร่ระบาดของแมลงศัตรูโรงเก็บทำให้เมล็ดพันธุ์บางส่วนถูกแมลงเข้าทำลายด้วย

วิธีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวให้มีอายุยืนยาวมากกว่า 1 ปี(กิติยา,2528)

การยืดการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ข้าวให้ยาวนานขึ้นมากกว่า 8-10 เดือน เกษตรกรสามารถทำได้ ด้วยวิธีง่ายๆและมีค่าใช้จ่ายต่ำโดยมีขั้นตอนและวิธีปฏิบัติ ดังนี้

1. ตากลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวให้มีความชื้นต่ำกว่า 10%
2. บรรจุเมล็ดพันธุ์ข้าวในภาชนะที่มิดชิด สามารถป้องกันการถ่ายเทของอากาศได้ เช่น ปีบ สังกะสี ถังพลาสติก ถังน้ำมัน ขนาด 200 ลิตร เป็นต้น
3. ปิดฝาภาชนะบรรจุให้แน่น อย่าให้อากาศถ่ายเทเข้าออกได้ ถ้าไม่แน่ใจจะใช้ขี้ผึ้งหลอมด้วยความร้อนจนเหลวเทผนึกรอบๆบริเวณฝาปิดอีกครั้ง หรือใช้เทปกาวปิดทับโดยรอบ
4. นำภาชนะบรรจุเมล็ดพันธุ์ไปเก็บไว้ในโรงปกติ วิธีการเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบนี้สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวให้มีคุณภาพดี มีความงอกสูงกว่า 80% ได้เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 3-4 ปีและเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เก็บจะสะอาด ไม่มีแมลงศัตรูโรงเก็บเข้าทำลาย

ลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1

ชื่อพันธุ์และปีที่ออกขยายพันธุ์ : สุพรรณบุรี 1(2537)
แหล่งแนะนำให้ปลูก : ข้าวนาสวนภาคกลาง
ชนิดและการไวต่อช่วงแสง : ข้าวเจ้าไม่ไวต่อช่วงแสง
อายุหรือวันที่เก็บเกี่ยว : 120-130วัน
ระยะพักตัวของเมล็ด(สัปดาห์) : 3
ความยาวและลักษณะของเมล็ดข้าวกล้อง : 7.4 มิลลิเมตร , ลักษณะเรียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะข้าวสุก : ร่วนและแข็ง

ลักษณะเด่นและข้อควรระวัง : ต้านทานโรคไหม้และโรคขอบใบแห้ง
ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและเพลี้ยกระโดดหลังขาว
ไม่ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาลและใบขีดสีน้ำตาล

ข้อมูลเฉพาะของน้ำผลไม้

แตงกวา (http://www.geocities.com/dordek1/Thaiherb_d15.htm)

แตงกวา : เป็นได้ทั้งพืชผักและพืชสมุนไพร

ชื่อสามัญ : Cucumber

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ : *Cucumis sativus* Linn.

ชื่อเรียกตามท้องถิ่น

ภาคกลาง : แตงกวา

ภาคเหนือ : มะแตง มะแตงสั้น มะแตงขี้ไก่

ภาคใต้ : แตง แตงกวา

ภาคอีสาน : หมากแตงกวา บักแตงกัว

ส่วย จ.นครราชสีมา : ไปรแกร

ส่วนที่นำมาใช้ : ผล น้ำคั้นที่ได้จากเนื้อ

สารที่มีคุณประโยชน์

มีเอ็นไซม์ อีเร็พซิน (enzyme erepsin) ที่ย่อยเนื้อได้ (โปรตีน) มีวิตามินบีหนึ่ง และวิตามินซี

ส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องสำอาง

1. นำมาผสมกับเครื่องสำอางทั่วไป
2. สารเอ็นไซม์ อีเร็พไซม์ในผลแตงกวาจะช่วยย่อยผิวหนังที่หยาบกร้านให้หลุดออกไป เพื่อให้ได้ผิวใหม่
3. กรดอะมิโน (โปรตีน) ในผลแตงกวาปริมาณสูงช่วยบำรุงผิว จึงนิยมผสมให้ครีมล้างหน้า ครีมทาตัว

มะเขือเทศ (www.ittm.or.th/articles/herb_drnk/herbdrnk10.htm)

ชื่อสามัญ:Wild Tomato,Love Apple

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ : *Lycopersion esculentum* mill.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรียกตามท้องถิ่น:มะเขือส้ม(เหนือ) ตรอบ(เขมร-สุรินทร์) ตีรอบ(เขมร) ฟ้าเนอ(ละว้า-เชียงใหม่)

การใช้ประโยชน์

1. ใช้เป็นอาหาร ผลสุก ปรุงอาหารประเภทต้มหรือยำ หรือบริโภคสด แต่งสีอาหาร
2. คุณค่าทางโภชนาการ มะเขือเทศสุก มีวิตามินที่มีประโยชน์ต่อร่างกายเกือบครบ เช่น เอ บี ซี เค และวิตามินอื่น ๆ วิตามินเอนั้นมีสูงมาก โดยเฉพาะในมะเขือเทศสีดาและมีสารที่ให้สีเหลืองส้ม ธาตุฟอสฟอรัส แคลเซียม เหล็ก และอื่น ๆ
3. ใช้เป็นยา มะเขือเทศสุก จะช่วยย่อย อาหารดีขึ้น ช่วยระบาย และช่วยฟอกเลือด ใช้มะเขือเทศสุกฝานบาง ๆ หรือน้ำคั้นจากผลสดทาหน้า ช่วยทำให้ผิวหน้าตึง มีน้ำมีนวลยิ่งขึ้น

สรรพคุณ(www.Mweb.co.th.com)

ใบ ใช้ใบสด นำมาตำให้ละเอียด ใช้เป็นยาทาหรือพอกแก้ผิวหนังถูกแดดเผา

ผล ใช้ผลสด นำมารับประทานสดหรือนำมาต้มเอาน้ำแกงกิน เป็นยาแก้กระหายน้ำเป็นอย่างดี เป็นยาระบายอ่อนๆ ทำให้เจริญอาหาร ช่วยขับพิษ และสิ่งทีร่ดั่งค้างในร่างกาย ช่วยบำรุงและกระตุ้นกระเพาะอาหาร ลำไส้และไต

ราก ใช้รากสด นำมาต้ม ใช้น้ำกินเป็นยาแก้ปวดฟัน หรือใช้น้ำที่ต้มล้างบาดแผล

แตงโม (www.healthnet.in.th/text/forum2/juice/juice025.htm)

ชื่อสามัญ : Water melon

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Citrullus vulgaris* Schrad. ex Ecklon

ชื่อเรียกตามท้องถิ่น: แตงจีน(ใต้) หมากโม (อีสาน) แตงอุลิต ผลอุลิต

การใช้ประโยชน์

1. ใช้เป็นอาหาร ผลอ่อน ใช้แกงส้ม แกงเลียง ผลแก่ รับประทานเป็นผลไม้
2. คุณค่าทางโภชนาการ ผล มีแคลเซียม มีวิตามินเอ และซี มี น้ำตาลหลายชนิด และอื่น ๆ เมล็ด มีไขมัน มีโปรตีน แป้ง วิตามินบี2 เอ็นไซม์ และอื่น ๆ
3. ใช้เป็นยา เนื้อแตงโม มีรสหวานเย็นรับประทาน แก้อาการร้อนใส กระหายน้ำ รากและ ใบ ใช้สด ๆ ประมาณ 50-90 กรัม ต้ม กับน้ำดื่มแต่น้ำ 3 เวลาหลังอาหาร แก้ อาการท้องร่วง และแก้บิด น้ำคั้นจากเนื้อแตงโม แก้ร้อนในกระหายน้ำ ปาก เป็นแผล และช่วยขับปัสสาวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะพร้าว(www.healthnet.in.th/text/forum2/juice/juice055.htm)

ชื่อสามัญ : Coconut

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ : *Cocos nucifera* Linn.

ชื่อเรียกตามท้องถิ่น: หมากอุน หมากอู๋น มะพร้าว (ทั่วไป) เฮ็ดดุง(เพชรบูรณ์) พร้าว มะพร้าว(ใต้) ย่อ (มลายู-ใต้) คอส่า(กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) ดุง(ชอง-จันทบุรี) โพล (กะเหรี่ยง-กาญจนบุรี) เอี้ยจี้ (จีน)

การใช้ประโยชน์

1. ใช้เป็นอาหาร ยอดอ่อนนำมาผัด แกง ผลอ่อน รับประทานสดหรือนำมาเผา ทำห่อหมก มะพร้าวอ่อน จั่น(ช่อดอก) ตัดปลายวงจะได้น้ำหวานทำน้ำตาลปี๊บ ส่าเหล้า และน้ำส้ม น้ำมะพร้าวทำเนย เทียม ทำน้ำมันปรุงอาหาร เนื้อมะพร้าว คั้นกะทิใช้แกง ทำขนม น้ำมันมะพร้าว
2. คุณค่าทางโภชนาการ เนื้อมะพร้าวมีน้ำมันประมาณ 65 % มี ฟอสฟอรัสสูง มีแคลเซียม คาร์โบไฮเดรต อื่น ๆ น้ำมันมะพร้าวประกอบด้วย กรดไข มันหลายชนิดที่อิ่มตัว ทิ้งไว้นานจะมีกลิ่นหืน
3. ใช้เป็นยา เปลือกต้นสด เผาไฟให้เป็นถ่า แก้ปวดฟัน ทาแก้หิด เนื้อมะพร้าวสดหรือแห้ง เป็นยา บำรุงกำลัง ขับปัสสาวะ ขับพยาธิ แก้ไข้ น้ำมะพร้าว เป็นยาระบาย แก้ท้องเสีย ขับ ปัสสาวะ แก้พิษ แก้นิ่ว แก้อาเจียนเป็น โลหิต น้ำมันที่ได้จากเนื้อ หรือกะลา ทาแผลน้ำร้อนลวก

สรรพคุณ

เปลือกต้น แก้เจ็บปวดฟัน และใช้ทาแก้หิด

เปลือกผล แก้อาเจียน แก้โรคกระเพาะ ห้ามเลือด แก้ปวด เลือดกำเดา

เนื้อ ขับปัสสาวะ ขับพยาธิ แก้ไข้ แก้กระหายน้ำ

น้ำ เป็นยาระบาย แก้ท้องเสีย แก้พิษ แก้กระหายน้ำ แก้นิ่ว แก้อาเจียนเป็นโลหิต และบวมน้ำ

น้ำมัน บำรุงกำลัง แก้กลากเกลื้อน แก้โรคผิวหนัง แผลน้ำร้อนลวก

กะลา แก้ท้องเสีย แก้ปวดกระดูกและเอ็น

ดอกสดอ่อน ต้มน้ำกินแก้เจ็บปากเจ็บคอ และแก้ท้องเสีย

รากสด ต้มกินแก้ท้องเสีย และขับปัสสาวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. plateที่ใช้สำหรับเพาะจำนวน 25 คู่
2. เมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี1 ที่ใช้สำหรับเพาะโดยเฉพาะ
3. น้ำกลั่นจำนวน 1 ขวด
4. น้ำมะพร้าวชนิดไม่เจือจาง
5. น้ำแตงโมชนิดไม่เจือจาง
6. น้ำแตงกวาชนิดไม่เจือจาง
7. น้ำมะเขือเทศชนิดไม่เจือจาง
8. เครื่องปั่นน้ำผลไม้ 1 เครื่อง
9. ผ้าขาวบางขนาด 50x50 เซนติเมตร จำนวน 4 ชิ้น
10. บีกเกอร์ตวงขนาด 100 มิลลิลิตร จำนวน 5 ใบ
11. บีกเกอร์ตวงขนาด 500 มิลลิลิตร จำนวน 1 ใบ
12. กระดาษที่ใช้สำหรับเพาะจำนวน 1 ม้วน
13. กระดาษทิชชู่จำนวน 1 ม้วน
14. ไม้บรรทัด,ปากกา,ดินสอ
15. สมุดบันทึก
16. กล้องถ่ายรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 5ซ้ำ (replication) 5 สิ่งทดลอง (treatment) เป็นการทดลองเพาะเมล็ดข้าวในจานเพาะ (Plate)โดยใช้น้ำผลไม้ทั้ง 4 ชนิด เพื่อศึกษาว่าน้ำผลไม้ชนิดใดมีผลไปกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวได้ดีที่สุดและน้ำผลไม้ชนิดใดมีผลไปยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าว เมื่อทำการเปรียบเทียบกับcontrol (น้ำกลั่น)โดยมีวิธีการทดลองดังนี้

1. นำผลไม้ทั้ง 4 ชนิดคือ มะพร้าว มะเขือเทศ แตงโม แตงกวามาปั่นจนละเอียด
2. น้ำผลไม้ที่ปั่นได้นำมากรองด้วยผ้าขาวบางให้เหลือเฉพาะน้ำ เสร็จแล้วนำมาใส่ในบีกเกอร์ ๆ ละ 1 ชนิด รวมทั้ง control (น้ำกลั่น) ด้วย
3. หลังจากนั้นนำเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1ที่มีคุณภาพมาแช่ลงในบีกเกอร์ทั้ง 5แล้วนำไปแช่ในตู้เย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง
4. เมื่อครบกำหนดเวลานำเมล็ดพันธุ์ที่ได้มาเพาะลงในจานเพาะ (plate) โดยรองด้วยกระดาษสำหรับเพาะทำการเรียงเมล็ดพันธุ์ลงในจานเพาะ (plate) จานละ 25 เมล็ดพันธุ์เป็นจำนวน 5 treatment 5 ซ้ำ รดด้วยน้ำกลั่น
5. หลังจากเมล็ดข้าวเริ่มงอกให้ทำการบันทึกผลการทดลองทุกๆวัน เป็นเวลาเดียวกันทุกครั้งระยะเวลา 5 วันโดยจดจำนวนเมล็ดที่งอกแล้วนำไปคำนวณเปอร์เซ็นต์การงอก
6. เมื่อครบ 5 วันให้ทำการวัดความยาวต้นและราก(เซนติเมตร) โดยสุ่มมาซ้ำละ 5 ต้นแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดไปวิเคราะห์ผลทางสถิติและตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีของ Dancan's Multiple Rang Test (DMRT) และนำค่าที่ได้ไปทำกราฟแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวในแต่ละวัน กราฟแสดงการเปรียบเทียบความยาวต้นและความยาวราก

การเก็บข้อมูล

ดำเนินการเก็บข้อมูลหลังจากเมล็ดข้าวเริ่มงอกในวันแรกเป็นเวลา 5 วัน

1. ทำการนับจำนวนการงอกของเมล็ดข้าวในแต่ละวันแล้วบันทึกผล
2. การวัดความยาวต้น นำตัวแทนในแต่ละซ้ำๆละ 5 ต้นมาทำการวัดโดยใช้ไม้บรรทัดวัดจากปลายใบจนถึงบริเวณที่สีตัดกันระหว่างต้นกับราก แล้วบันทึกผล
3. การวัดความยาวราก วัดจากบริเวณที่สีแตกต่างกัน (ระหว่างต้นกับราก) ไปจนสุดรากแล้วบันทึกผล
4. นำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณค่าทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 3 ธันวาคม 2546
สิ้นสุดการทดลองวันที่ 27 ธันวาคม 2546

สถานที่ทดลอง

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์(1407) ตึก L คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาการเพาะเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 โดยแช่เมล็ดข้าวในน้ำผลไม้ 4 ชนิด เพื่อศึกษาว่า น้ำผลไม้ชนิดใดมีผลไปกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวได้ดีที่สุด โดยศึกษาเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวภายในระยะเวลา 5 วัน ผลปรากฏว่า

วันที่ 1 น้ำมะเขือเทศมีผลในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวมากที่สุด โดยมีผลทำให้เมล็ดข้าวงอก 96.8 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผลของน้ำมะพร้าว การทดลองเปรียบเทียบ (control) น้ำแตงโม และน้ำแตงกวา โดยมีผลทำให้เมล็ดข้าวงอก 82.8, 69.6, 48.0 และ 17.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 1)

ตารางที่ 2. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 1 วัน

ชนิดของน้ำผลไม้	ซ้ำที่					รวม	เฉลี่ย	เปอร์เซ็นต์การงอก
	1	2	3	4	5			
น้ำมะพร้าว	23.0	23.0	24.0	22.0	24.0	116.0	23.2 a	92.8%
น้ำแตงโม	15.0	13.0	9.0	11.0	12.0	60.0	12.0 c	48.0%
น้ำแตงกวา	3.0	7.0	5.0	3.0	4.0	22.0	4.4 d	17.6%
น้ำมะเขือเทศ	25.0	25.0	25.0	23.0	23.0	121.0	24.2 a	96.8%
การทดลองเปรียบเทียบ	18.0	19.0	17.0	17.0	16.0	87.0	17.4 b	69.6%
P.VALUE								**
LSD .05								1.957

เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 1) โดยผลการวิเคราะห์สามารถจัดเป็นกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่ม a ได้แก่ น้ำมะพร้าวและน้ำมะเขือเทศ มีเปอร์เซ็นต์การงอก 92.8 และ 96.8 เปอร์เซ็นต์

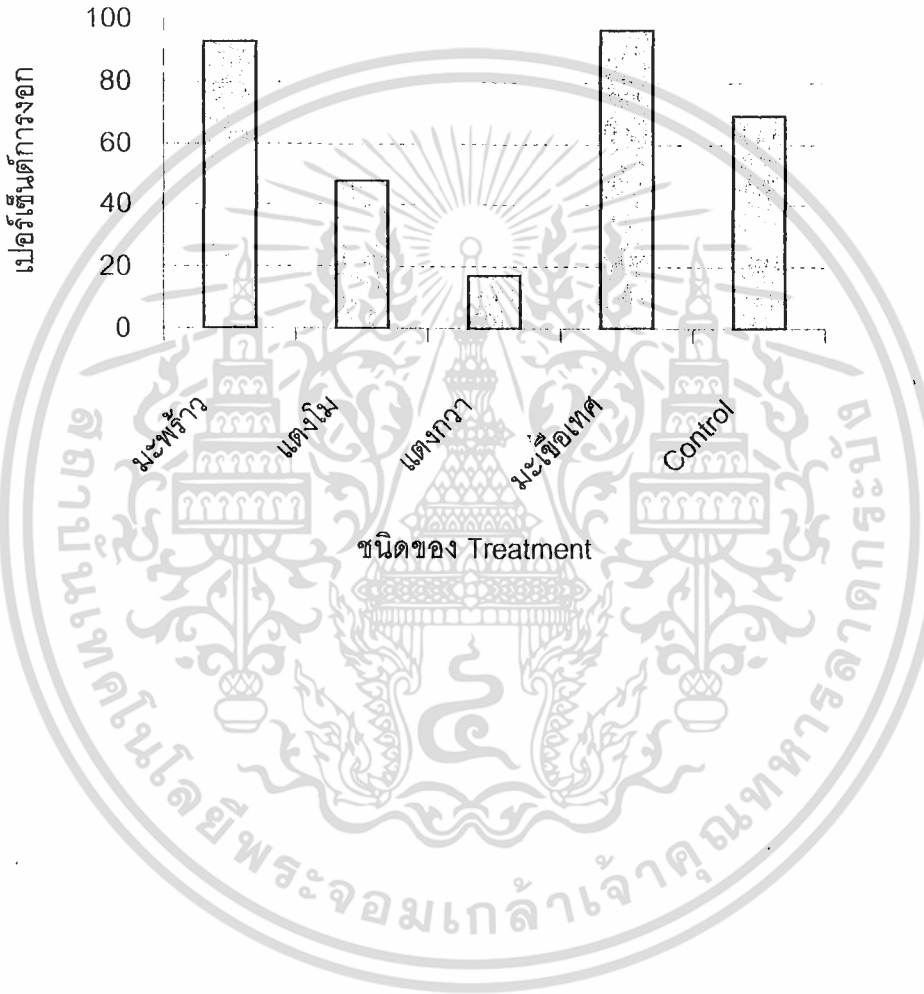
กลุ่ม b ได้แก่ การทดลองเปรียบเทียบ (control) มีเปอร์เซ็นต์การงอก 69.6 เปอร์เซ็นต์

กลุ่ม c ได้แก่ น้ำแตงโม มีเปอร์เซ็นต์การงอก 48.0 เปอร์เซ็นต์

กลุ่ม d ได้แก่ น้ำแตงกวา มีเปอร์เซ็นต์การงอก 17.6 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 1 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่ 2 น้ำมะพร้าวมีผลในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวมากที่สุด โดยมีผลทำให้เมล็ดข้าวงอก 99.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผลของน้ำมะเขือเทศ การทดลองเปรียบเทียบ (control) น้ำแตงโมและน้ำแตงกวา โดยมีผลทำให้เมล็ดข้าวงอก 98.4, 85.6, 72.0 และ 40.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 2)

ตารางที่ 3. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 2 วัน

ชนิดของน้ำผลไม้	ซ้ำที่					รวม	เฉลี่ย	เปอร์เซ็นต์การงอก
	1	2	3	4	5			
น้ำมะพร้าว	25.0	25.0	25.0	25.0	24.0	124.0	24.8 a	99.2%
น้ำแตงโม	18.0	20.0	18.0	17.0	17.0	90.0	18.0 c	72.0%
น้ำแตงกวา	8.0	13.0	12.0	8.0	9.0	50.0	10.0 d	40.0%
น้ำมะเขือเทศ	25.0	24.0	25.0	25.0	24.0	123.0	24.6 a	98.4%
การทดลองเปรียบเทียบ	21.0	20.0	22.0	23.0	21.0	107.0	21.4 b	85.6%
P.VALUE								**
LSD .05								1.770

เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 2) โดยผลการวิเคราะห์สามารถจัดเป็นกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่ม a ได้แก่ น้ำมะพร้าวและน้ำมะเขือเทศ มีเปอร์เซ็นต์การงอก 99.2 และ 98.4 เปอร์เซ็นต์

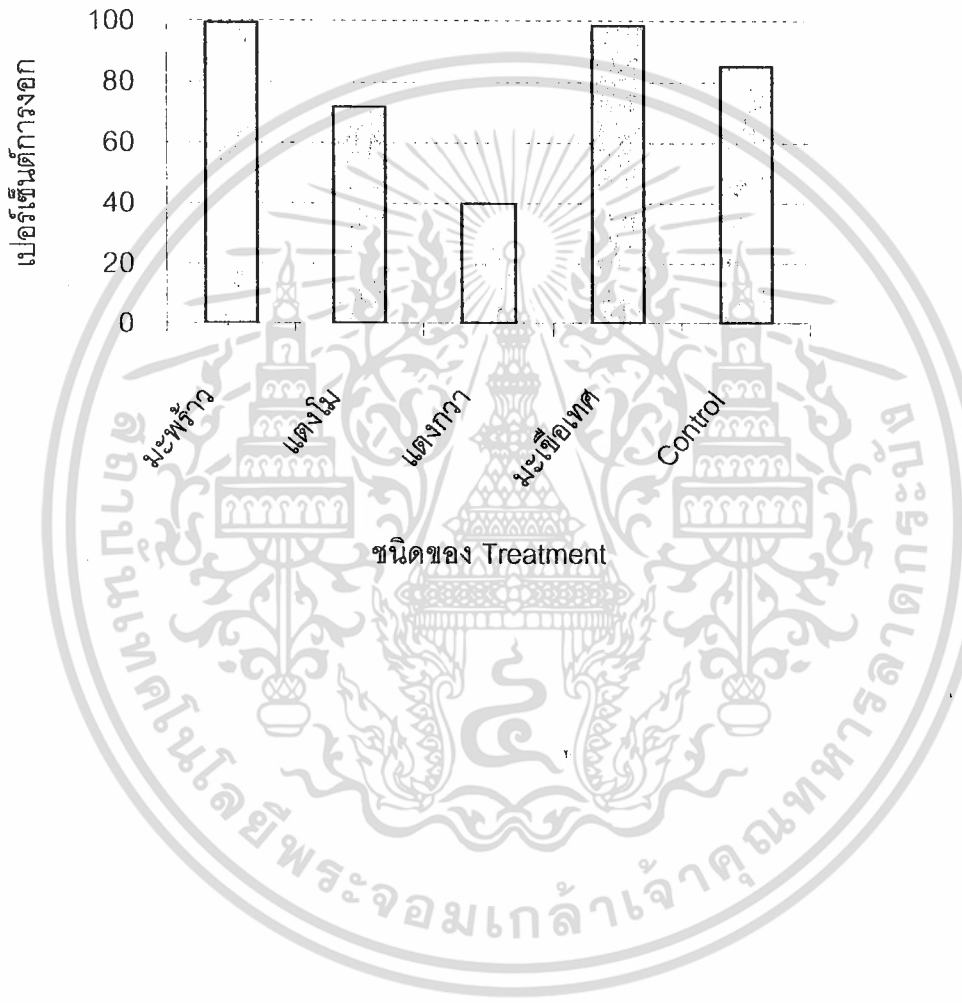
กลุ่ม b ได้แก่ การทดลองเปรียบเทียบ(control) มีเปอร์เซ็นต์การงอก 85.6 เปอร์เซ็นต์

กลุ่ม c ได้แก่ น้ำแตงโม มีเปอร์เซ็นต์การงอก 72.0 เปอร์เซ็นต์

กลุ่ม d ได้แก่ น้ำแตงกวา มีเปอร์เซ็นต์การงอก 40.0 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 2 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่ 3 น้ำมะพร้าวและน้ำมะเขือเทศมีผลในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวมากที่สุด โดยทำให้เมล็ดข้าวงอก 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การทดลองเปรียบเทียบ (control) น้ำแตงโมและน้ำแตงกวา โดยมีผลทำให้ข้าวงอก 95.2, 87.2 และ 61.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4, ภาพที่ 3)

ตารางที่ 4. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 3 วัน

ชนิดของน้ำผลไม้	ซ้ำที่					รวม	เฉลี่ย	เปอร์เซ็นต์การงอก
	1	2	3	4	5			
น้ำมะพร้าว	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	125.0	25.0 a	100.0%
น้ำแตงโม	18.0	24.0	23.0	22.0	22.0	109.0	21.8 b	87.2%
น้ำแตงกวา	12.0	19.0	15.0	15.0	16.0	77.0	15.4 c	61.6%
น้ำมะเขือเทศ	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	125.0	25.0 a	100.0%
การทดลองเปรียบเทียบ	24.0	25.0	23.0	23.0	24.0	119.0	23.8 ab	95.2%
P.VALUE								**
LSD .05								2.168

เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 3) โดยผลการวิเคราะห์สามารถจัดเป็นกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่ม a ได้แก่ น้ำมะพร้าวและน้ำมะเขือเทศ มีเปอร์เซ็นต์การงอก 100 เปอร์เซ็นต์

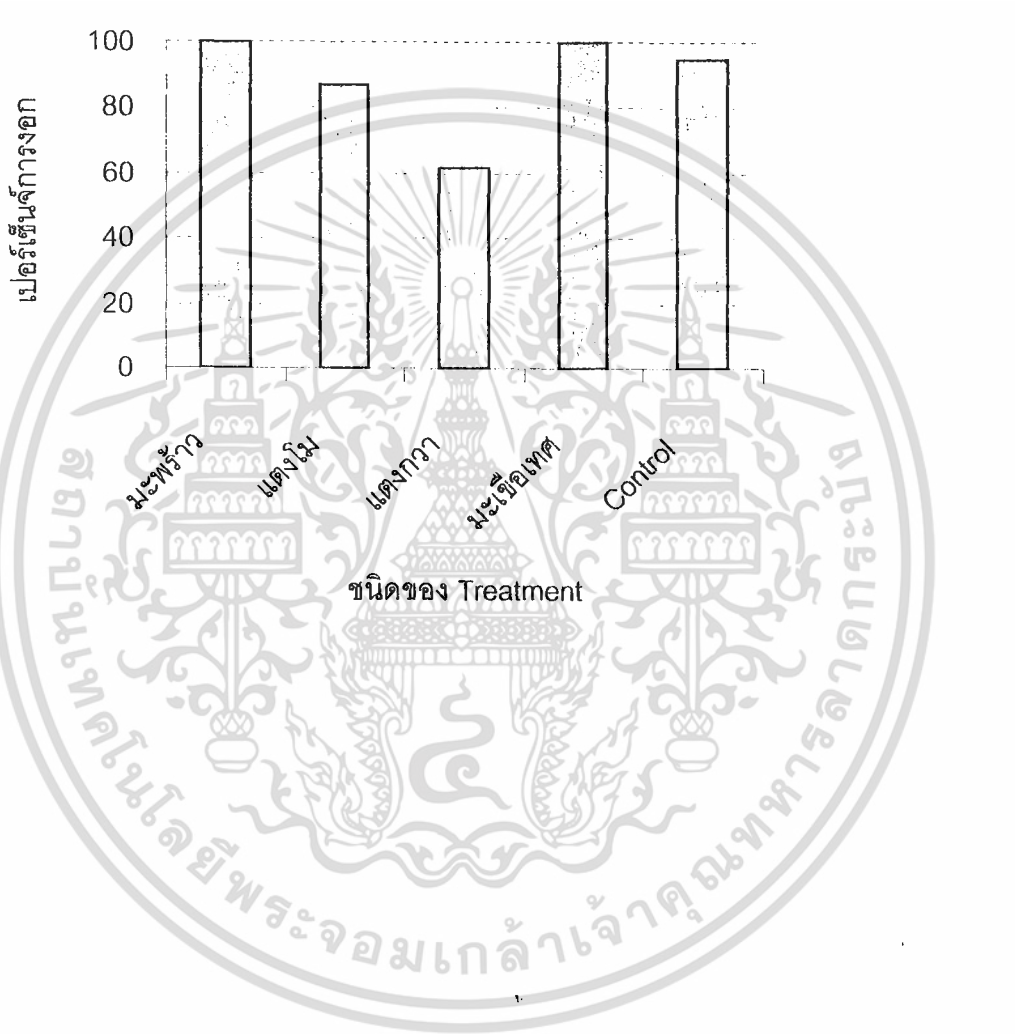
กลุ่ม ab ได้แก่ การทดลองเปรียบเทียบ(control) มีเปอร์เซ็นต์การงอก 95.2 เปอร์เซ็นต์

กลุ่ม b ได้แก่ น้ำแตงโม มีเปอร์เซ็นต์การงอก 87.2 เปอร์เซ็นต์

กลุ่ม c ได้แก่ น้ำแตงกวา มีเปอร์เซ็นต์การงอก 61.6 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 3 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่ 4 น้ำมะพร้าว น้ำมะเขือเทศและการทดลองเปรียบเทียบ (control) มีผลในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวมากที่สุด โดยทำให้เมล็ดข้าวงอก 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ น้ำแตงโมและน้ำแตงกวา โดยมีผลทำให้เมล็ดข้าวงอก 96.8 และ 67.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 4)

ตารางที่ 5. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 4 วัน

ชนิดของน้ำผลไม้	ซ้ำที่					รวม	เฉลี่ย	เปอร์เซ็นต์การงอก
	1	2	3	4	5			
น้ำมะพร้าว	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	125.0	25.0 a	100.0%
น้ำแตงโม	25.0	25.0	24.0	23.0	24.0	121.0	24.2 a	96.8%
น้ำแตงกวา	15.0	19.0	18.0	16.0	16.0	84.0	16.8 b	67.2%
น้ำมะเขือเทศ	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	125.0	25.0 a	100.0%
การทดลองเปรียบเทียบ	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	125.0	25.0 a	100.0%
P.VALUE								**
LSD .05								1.088

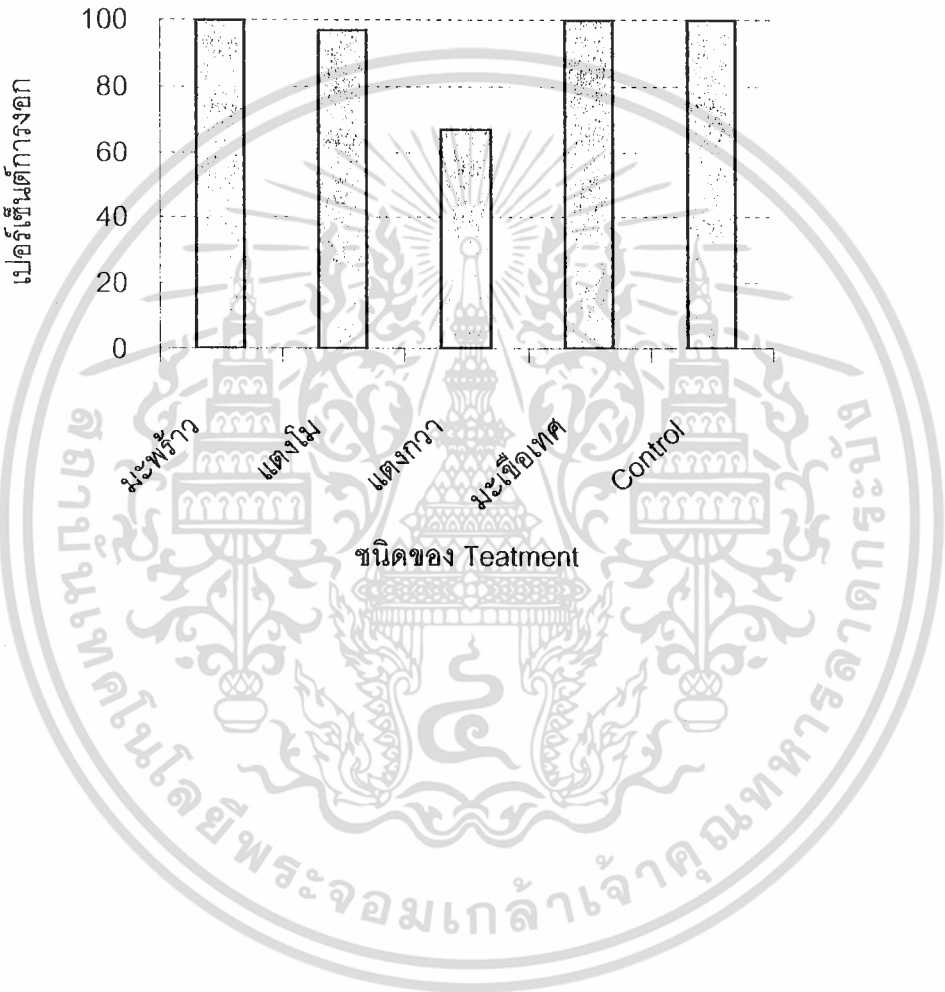
เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 4) โดยผลการวิเคราะห์สามารถจัดเป็นกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่ม a ได้แก่ น้ำมะพร้าว น้ำแตงโม น้ำมะเขือเทศและการทดลองเปรียบเทียบ(control) มีเปอร์เซ็นต์การงอก 100, 96.8, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

กลุ่ม b ได้แก่ น้ำแตงกวา มีเปอร์เซ็นต์การงอก 67.2 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 4 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่ 5 น้ำมะพร้าว น้ำมะเขือเทศและการทดลองเปรียบเทียบ (control) มีผลในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวมากที่สุด โดยทำให้เมล็ดข้าวงอก 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ น้ำแตงโมและน้ำแตงกวา โดยมีผลทำให้เมล็ดข้าวงอก 97.6 และ 80.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6, ภาพที่ 5)

ตารางที่ 6. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 5 วัน

ชนิดของน้ำผลไม้	ซ้ำที่					รวม	เฉลี่ย	เปอร์เซ็นต์การงอก
	1	2	3	4	5			
น้ำมะพร้าว	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	125.0	25.0 a	100.0%
น้ำแตงโม	25.0	25.0	23.0	24.0	25.0	122.0	24.4 a	97.6%
น้ำแตงกวา	23.0	21.0	20.0	16.0	21.0	101.0	20.2 b	80.8%
น้ำมะเขือเทศ	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	125.0	25.0 a	100.0%
การทดลองเปรียบเทียบ	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	125.0	25.0 a	100.0%
P.VALUE								**
LSD .05								1.616

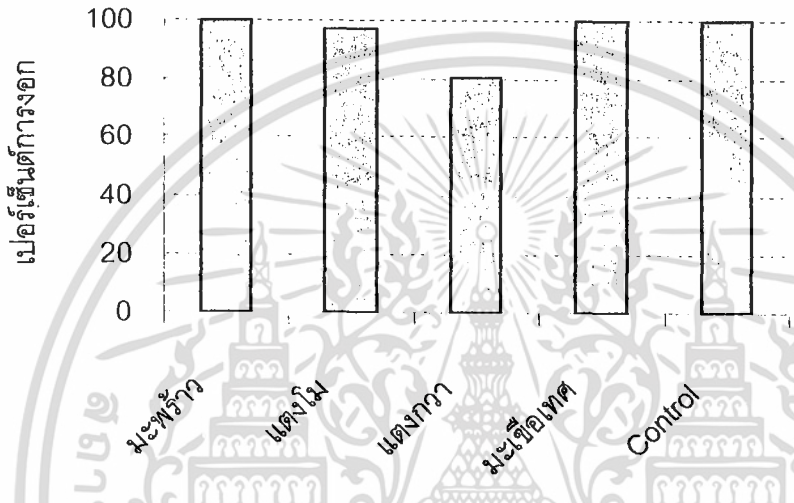
เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 5) โดยผลการวิเคราะห์สามารถจัดเป็นกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่ม a ได้แก่ น้ำมะพร้าว น้ำแตงโม น้ำมะเขือเทศและการทดลองเปรียบเทียบ(control) มีเปอร์เซ็นต์การงอก 100, 97.6, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

กลุ่ม b ได้แก่ น้ำแตงกวา มีเปอร์เซ็นต์การงอก 80.8 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5. ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 หลังการทดลอง 5 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังการทดลอง 5 วัน ได้ทำการสุ่มตัวอย่างวัดความยาวของราก ผลปรากฏว่ารากของต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำมะเขือเทศมีความยาวรากมากที่สุด โดยมีความยาวรากเฉลี่ย 5.63 เซนติเมตร รองลงมาคือ รากของต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำมะพร้าว, การทดลองเปรียบเทียบ (control), น้ำแตงโมและน้ำแตงกวา โดยมีความยาวรากเฉลี่ย 4.32, 3.76, 3.54 และ 2.88 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 6)

ตารางที่ 7. ผลการเปรียบเทียบความยาวของรากต้นข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ต่ออิทธิพลของน้ำผลไม้ 4 ชนิด หลังการทดลอง 5 วัน

ชนิดของน้ำผลไม้	ซ้ำที่					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
น้ำมะพร้าว	4.28	3.58	4.58	3.90	5.26	21.60	4.32 b
น้ำแตงโม	3.23	3.81	4.02	2.9	3.76	17.72	3.54 bc
น้ำแตงกวา	2.86	3.4	2.34	2.6	3.2	14.4	2.88 c
น้ำมะเขือเทศ	5.70	5.72	4.86	5.92	5.96	28.16	5.63 a
การทดลองเปรียบเทียบ	2.56	3.34	4.02	4.58	4.3	18.8	3.76 b
P.VALUE							**
LSD .05							0.765

เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 6) โดยผลการวิเคราะห์สามารถจัดเป็นกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่ม a ได้แก่ น้ำมะเขือเทศ มีความยาวของรากเฉลี่ย 5.63 เซนติเมตร

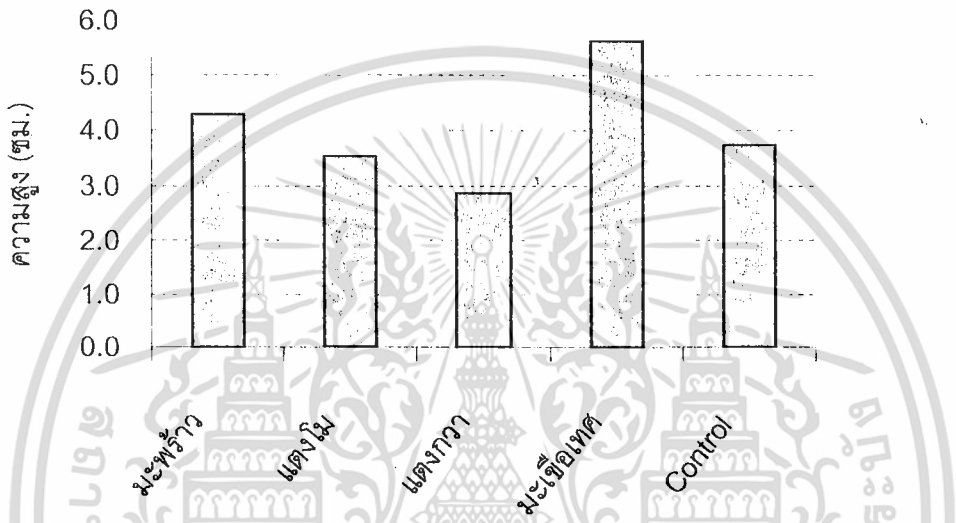
กลุ่ม b ได้แก่ น้ำมะพร้าวและการทดลองเปรียบเทียบ (control) มีความยาวของรากเฉลี่ย 4.32 และ 3.76 เซนติเมตร ตามลำดับ

กลุ่ม bc ได้แก่ น้ำแตงโม มีความยาวของรากเฉลี่ย 3.54 เซนติเมตร

กลุ่ม c ได้แก่ น้ำแตงกวา มีความยาวของรากเฉลี่ย 2.88 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6. ผลการเปรียบเทียบความยาวของรากต้นข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ต่ออิทธิพลของน้ำผลไม้ 4 ชนิด หลังการทดลอง 5 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังการทดลอง 5 วัน ได้ทำการสุ่มตัวอย่างวัดความสูงของต้นข้าว ผลปรากฏว่าต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำมะเขือเทศมีความสูงมากที่สุด โดยมีความสูงของต้นเฉลี่ย 3.07 เซนติเมตร รองลงมาคือ ความสูงของต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำมะพร้าว การทดลองเปรียบเทียบ (control) น้ำแตงโมและน้ำแตงกวา โดยมีความสูงของต้นข้าวเฉลี่ย 2.82, 2.62, 2.46 และ 2.28 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 8, ภาพที่ 7)

ตารางที่ 8. ผลการเปรียบเทียบความสูงของต้นข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ต่ออิทธิพลของน้ำผลไม้ 4 ชนิด หลังการทดลอง 5 วัน

ชนิดของน้ำผลไม้	ซ้ำที่					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
น้ำมะพร้าว	2.64	2.66	3.15	2.76	2.92	14.13	2.82 ab
น้ำแตงโม	1.96	2.3	2.8	2.72	2.54	12.32	2.46 bc
น้ำแตงกวา	2.3	2.4	2.1	1.92	2.7	11.42	2.28 c
น้ำมะเขือเทศ	2.8	2.9	3.1	3.04	3.52	15.36	3.07 a
การทดลองเปรียบเทียบ	2.49	2.9	2.66	2.5	2.57	13.12	2.62 bc
P.VALUE							**
LSD .05							0.351

เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 6) โดยผลการวิเคราะห์สามารถจัดเป็นกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่ม a ได้แก่ น้ำมะเขือเทศ มีความสูงของต้นเฉลี่ย 3.07 เซนติเมตร

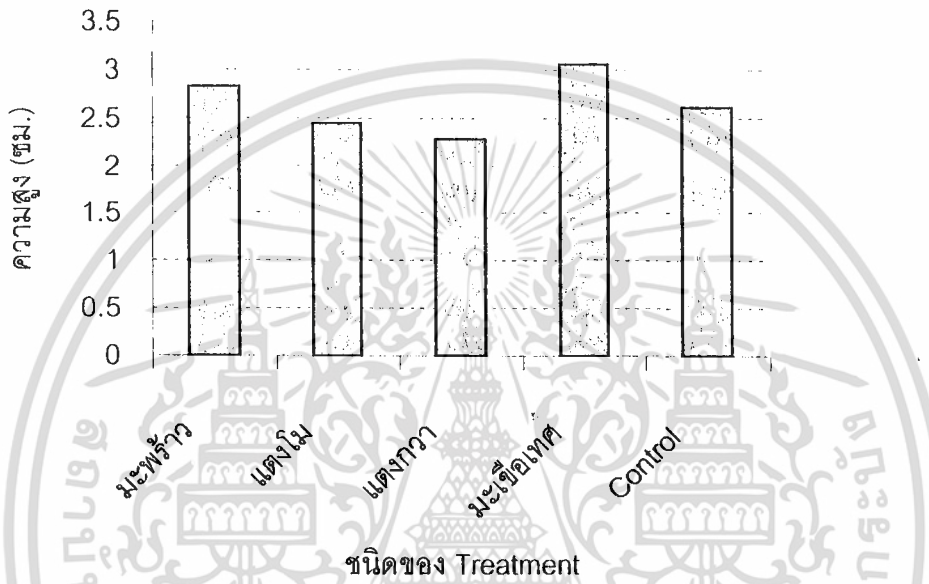
กลุ่ม ab ได้แก่ น้ำมะพร้าว มีความสูงของต้นเฉลี่ย 2.82 เซนติเมตร

กลุ่ม bc ได้แก่ น้ำแตงโมและการทดลองเปรียบเทียบ (control) มีความยาวของรากเฉลี่ย 2.46 และ 2.62 เซนติเมตร ตามลำดับ

กลุ่ม c ได้แก่ น้ำแตงกวา มีความยาวของรากเฉลี่ย 2.28 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7. ผลการเปรียบเทียบความสูงของต้นข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ต่ออิทธิพลของน้ำผลไม้ 4 ชนิด หลังการทดลอง 5 วัน



จากผลการทดลองการงอกของเมล็ดข้าวตั้งแต่วันที่ 1 ถึงวันที่ 5 จะเห็นได้ว่าน้ำมะเขือเทศ มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวมากที่สุดโดยมีผลใกล้เคียงกับเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวในน้ำมะพร้าว ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) แล้ว เปอร์เซ็นต์การงอกของน้ำมะเขือเทศและน้ำมะพร้าวให้เปอร์เซ็นต์การงอกมากกว่าการทดลองเปรียบเทียบ (control) ในวันที่ 1 ถึงวันที่ 3 ซึ่งผลดังกล่าวอาจจะมีผลเนื่องจากในน้ำมะพร้าวและน้ำมะเขือเทศมีสารกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าว ซึ่งมีการศึกษาและค้นพบว่าในน้ำมะพร้าวมีสารเคมีชนิดหนึ่งซึ่งสามารถเร่งการแบ่งตัวของเซลล์พืช สารเคมีนั้นเป็นสารประเภท zeatin riboside ซึ่งเป็นสารในกลุ่มไซโตไคนินที่พบในพืช(ช.ณิฎฐ์ศิริ, 2526) ซึ่งสารดังกล่าวในน้ำมะพร้าวอาจจะไปกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าว ส่วนน้ำแตงโมและน้ำแตงกวาอาจจะมีสารบางชนิดที่มีผลไปยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าวซึ่งจากผลการทดลองพบว่า เปอร์เซนต์การงอกของน้ำแตงโมและน้ำแตงกวามีเปอร์เซ็นต์การงอกน้อยกว่าเปอร์เซ็นต์การงอกของการทดลองเปรียบเทียบ (control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

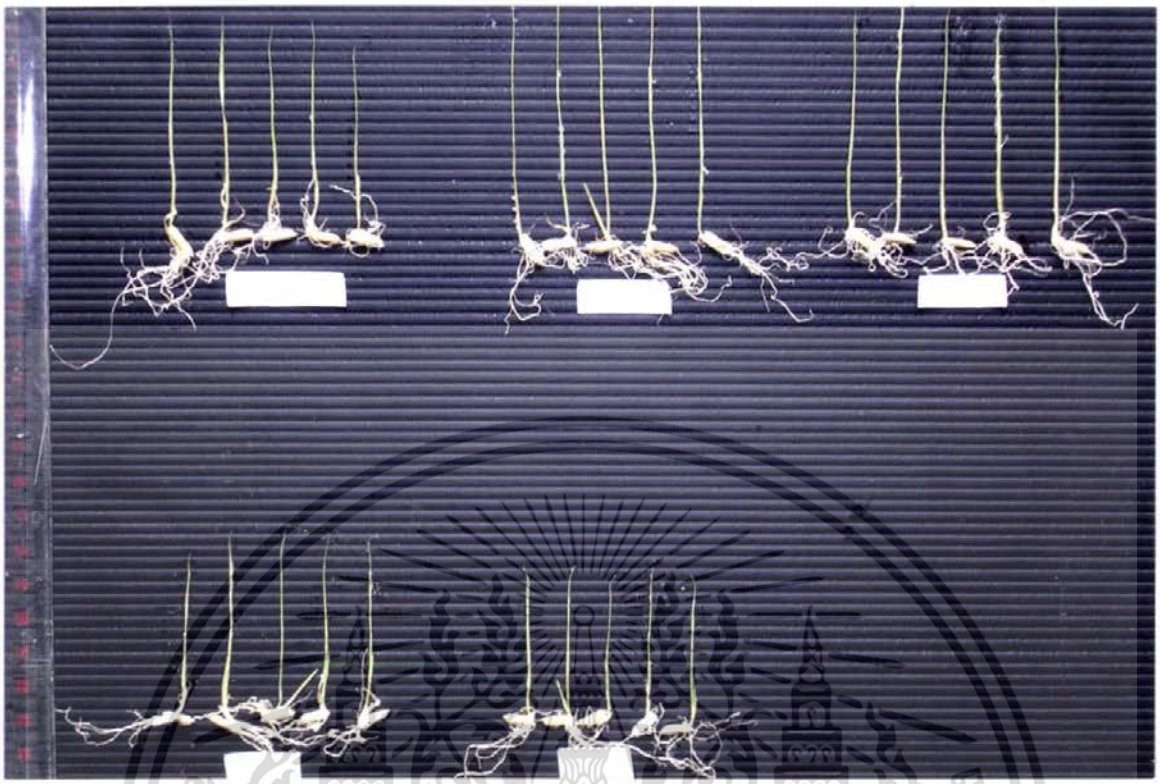
สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า น้ำมะเขือเทศมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 มากที่สุด รองลงมาคือ น้ำมะพร้าว ส่วนน้ำแตงโมและน้ำแตงกวามีผลไปยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าวโดยสามารถสรุปออกมาได้ดังต่อไปนี้

การทดลองวันที่ 1 ถึงวันที่ 3 น้ำมะเขือเทศและน้ำมะพร้าวมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวมีเปอร์เซ็นต์การงอกมากกว่าการงอกของการทดลองเปรียบเทียบ (control) ส่วนน้ำแตงโมและน้ำแตงกวามีผลไปยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าว การทดลองวันที่ 4 และวันที่ 5 น้ำมะเขือเทศ น้ำมะพร้าว และการทดลองเปรียบเทียบ (control) มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวเท่ากัน ส่วนน้ำแตงโมและน้ำแตงกวามีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวน้อยกว่าการงอกของเมล็ดข้าวของการทดลองเปรียบเทียบ (control)

หลังการทดลอง 5 วัน ผลของความยาวของราก ได้ผลดังนี้คือ รากที่เจริญเติบโตจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำมะเขือเทศมีความยาวของรากมากที่สุด รองลงมาคือ รากที่เจริญเติบโตจากเมล็ดที่แช่ในน้ำมะพร้าว น้ำกลั่น (control) น้ำแตงโมและน้ำแตงกวา ตามลำดับ และความสูงของต้น ได้ผลดังนี้ คือ ความสูงของต้นที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำมะเขือเทศมีความสูงของต้นมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำมะพร้าว น้ำกลั่น (control) น้ำแตงโมและน้ำแตงกวา ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8. แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของต้นข้าวในแต่ละ Treatment

ภาพที่ 9. แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำมะพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 10. แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำมะเขือเทศ

ภาพที่ 11. แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำแตงโม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 12. แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดข้าวที่แช่ในน้ำแดงกวา

ภาพที่ 13. แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของต้นข้าวที่เจริญจากเมล็ดที่แช่ในน้ำกลั่น(Control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2524. ข้าวและการทำนา. สถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี, สถาบันวิจัยข้าว, กรมวิชาการเกษตร. 69 หน้า.

กิติยา กิจควรดี และ ไพฑูรย์ อุไรรงค์. 2528. การใช้ปีบและขี้ผึ้งในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าว. วารสารวิชาการเกษตร ปีที่3 เล่ม 1 ประจำเดือนมกราคม-เมษายน 2528. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

จำรัส โปร่งศิริวัฒนา. 2534. ความรู้เรื่องข้าว. สถาบันวิจัยข้าว, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 267 หน้า.

ช. ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ. 2526. วิทยาการหลังเก็บเกี่ยวผลิตผลทางการเกษตร (ผักและผลไม้). คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 84 หน้า.

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

นิกูล รังสิชล. 2538. ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ยในนาหว่านน้ำตม, เอกสารประกอบการบรรยายในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยข้าวและสถานีทดลองข้าวต่างๆทั่วประเทศ ตามโครงการนาหว่านน้ำตมแผนใหม่. สถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี. สุพรรณบุรี. 35 หน้า.

ประธาน สีคต, ฐิตา หรุดคง และ พัชราวรรณ สอนสุภาพ. 2545. อิทธิพลของฮอร์โมน Flomura#5 (8503) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วงอกที่เพาะจากถั่วเขียวพันธุ์ ชัยนาท 72และพันธุ์ตามท้องตลาด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 34 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประภา กาหยี. 2542. ข้าว. โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏภูเก็ต. ภูเก็ต. 218 หน้า.

พีระเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์ หจก.ไดนามิกการพิมพ์. กรุงเทพฯ.

สัมพันธ์ คัมภิรานนท์. 2527. ฮอร์โมนพืช. สำนักพิมพ์ สารเจริญพานิช. กรุงเทพฯ

http://www.doea.go.th/pest/rice

http://www.geocities.com/dordek1/Thaiherb_d15.htm

http://www.healthnet.in.th/text/forum2/juice/juice025.htm

http://www.ittm.or.th/articles/herb_drnk/herbdrnk10.htm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของผลการทดลองการงอกของเมล็ดข้าวในวันที่ 1

SOURCE	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	4	1356.560	339.140	154.155**	2.870	4.4200
Error	20	44.000	2.200			
Total	24	1400.560				

CV = 9.130 %

LSD.05 = 1.956

LSD.01 = 2.668

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 2. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของผลการทดลองการงอกของเมล็ดข้าวในวันที่ 2

SOURCE	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	4	746.000	186.500	103.611**	2.870	4.420
Error	20	36.000	1.800			
Total	24	782.000				

CV = 6.780

LSD.05 = 1.770

LSD.01 = 2.414

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของผลการทดลองการงอกของเมล็ดข้าวในวันที่ 3

SOURCE	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	4	322.560	80.640	29.867**	2.870	4.420
Error	20	54.000	2.700			
Total	24	376.560				

CV = 7.390 %

LSD.05 = 2.167

LSD.01 = 2.956

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 4. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของผลการทดลองการงอกของเมล็ดข้าวในวันที่ 4

SOURCE	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	4	258.400	64.600	95.000**	2.870	4.420
Error	20	13.600	0.680			
Total	24	272.000				

CV = 3.550 %

LSD.05 = 1.087

LSD.01 = 1.483

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของผลการทดลองการงอกของเมล็ดข้าวในวันที่ 5

SOURCE	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	4	87.840	21.960	14.640**	2.870	4.420
Error	20	30.000	1.500			
Total	24	117.840				

CV = 5.120 %

LSD.05 = 1.615

LSD.01 = 2.203

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวของรากต้นข้าวหลังการทดลอง 5 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	4	21.410	5.353	15.920**	2.870	4.420
Error	20	6.724	0.336			
Total	24	28.135				

CV = 14.40%

LSD.05 = 0.764

LSD.01 = 1.043

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7. การวิเคราะห์ผลทางสถิติของความสูงของต้นข้าวหลังการทดลอง 5 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	4	1.891	0.473	6.666**	2.870	4.420
Error	20	1.418	0.071			
Total	24	3.309				

CV = 10.03%

LSD.05 = 0.351

LSD.01 = 0.479

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้