# บทที่ 4
# ผลการทดลอง

## ผลการทดลองที่ 1 ผลการศึกษาการชะลอการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเอื้องแซะหลวง

### ผลการทดลองย่อยที่ 1.1 ผลของระดับความเข้มข้นของซูโครสต่อการชะลอการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเอื้องแซะหลวง

จากการศึกษาการชะลอการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเอื้องแซะหลวงโดยการเติมน้ำตาลซูโครสความเข้มข้นแตกต่างกัน 6 ระดับคือ 0 2 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ลงในอาหารสูตร VW เก็บข้อมูลทางด้านความสูงของลำลูกกล้วย และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วย ทำการศึกษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน ปรากฏผลดังนี้

**ความสูงของลำลูกกล้วย**

พบว่าความสูงของลำลูกกล้วยเมื่อเริ่มทำการทดลองและภายหลังการทดลองเป็นระยะเวลา 1 เดือนความสูงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเมื่อเริ่มต้นทำการทดลองมีความสูงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.35-1.42 เซนติเมตร และภายหลังจากการทดลองเป็นระยะเวลา 1 เดือนความสูงของลำลูกกล้วยเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 1.49-1.63 เซนติเมตร

ภายหลังจากการทดลองเป็นระยะเวลา 2 และ 3 เดือนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการทดลองเป็นระยะเวลา 2 เดือนพบว่าที่ระดับความเข้มข้นของซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ มีความสูงเฉลี่ยของลำลูกกล้วยน้อยที่สุดคือ 1.58 เซนติเมตรซึ่งไม่มีความแตกต่างกับระดับความเข้มข้น 0 6 และ8 เปอร์เซ็นต์ (1.80 1.71 และ 1.66 เซนติเมตรตามลำดับ) แต่มีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้นของซูโครส 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ (1.94 และ 1.86 เซนติเมตร) โดยที่ระดับความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์มีความสูงลำลูกกล้วยเฉลี่ยสูงที่สุด และภายหลังการทดลองเป็นระยะเวลา 3 เดือน ความสูงของลำลูกกล้วยยังคงเพิ่มขึ้น โดยระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์มีความสูงของลำลูกกล้วยน้อยที่สุดคือ 1.71 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกับระดับความเข้มข้น 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ (1.93 และ 1.79 เซนติเมตร) แต่มีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้นของซูโครส 0 2 และ4 เปอร์เซ็นต์ (1.97 2.05 และ 2.06 เซนติเมตรตามลำดับ)

ภายหลังการทดลองเป็นระยะ 4 เดือน ความสูงของลำลูกกล้วยยังคงเพิ่มขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.89-2.12 เซนติเมตร

เมื่อทำการทดลองเป็นระยะเวลา 5 เดือนจนถึงสิ้นสุดการทดลองในเดือนที่ 6 พบว่ามีความแตกต่างทางความสูง ซึ่งภายหลังการทดลอง 5 เดือนที่ระดับความเข้มข้นของซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์

ยังคงมีความสูงเฉลี่ยของลำลูกกล้วยน้อยที่สุดคือ 1.92 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับระดับความเข้มข้น 0 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ (2.15 2.08 และ 2.07 เซนติเมตรตามลำดับ) แต่มีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้นของซูโครส 2 และ4 เปอร์เซ็นต์ (2.45 และ 2.29 เซนติเมตร) โดยที่ระดับความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์มีความสูงลำลูกกล้วยเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 2.45 เซนติเมตร จนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง ความสูงของลำลูกกล้วยยังคงเพิ่มขึ้นโดยที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์มีความสูงของลำลูกกล้วยน้อยที่สุดคือ 2.09 เซนติเมตร โดยไม่มีความแตกต่างกับความเข้มข้น0 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ (2.22 2.09 และ 2.09 เซนติเมตรตามลำดับ) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ (2.51 และ 2.36 เซนติเมตร) ซึ่งความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์มีความสูงเฉลี่ยสูงที่สุด (ตาราง 1 ภาพผนวก 7 ตารางผนวก 9 ถึง 15)

**ตาราง 1** ความสูงของลำลูกกล้วยต้นเอื้องแซะจากการชะลอการเจริญเติบโตด้วยซูโครส เป็นระยะเวลา 6 เดือน

| ความเข้มข้น (%) | ความสูง (เซนติเมตร) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | เริ่มต้น | 1 เดือน | 2 เดือน | 3 เดือน | 4 เดือน | 5 เดือน | 6 เดือน |
| 0 | 1.42 | 1.59 | 1.80 abc | 1.97 bc | 2.10 | 2.15 ab | 2.22 ab |
| 2 | 1.36 | 1.56 | 1.94 c | 2.05 c | 2.10 | 2.45 b | 2.51 c |
| 4 | 1.35 | 1.52 | 1.86 bc | 2.06 bc | 2.12 | 2.29 bc | 2.36 bc |
| 6 | 1.39 | 1.63 | 1.71 ab | 1.93 abc | 2.03 | 2.08 ab | 2.09 ab |
| 8 | 1.39 | 1.55 | 1.66 ab | 1.79 ab | 1.93 | 2.07 ab | 2.09 ab |
| 10 | 1.39 | 1.49 | 1.58 a | 1.71 a | 1.89 | 1.92 a | 1.95 a |
| F-test | ns | ns | * | * | ns | ** | ** |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan`s New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

**เส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วย**

เมื่อเริ่มทำการทดลองและภายหลังจากการทดลองเป็นระยะเวลา 1 เดือนเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.30-0.32 เซนติเมตรเมื่อเริ่มทำการทดลอง และมีขนาด 0.31-0.33 เซนติเมตรภายหลังการทดลองเป็นระยะเวลา 1 เดือน

พบว่าภายหลังจากการทดลองเป็นระยะเวลา 2 และ 3 เดือนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีความแตกต่างกัน ซึ่งการเติมซูโครสทุกระดับความเข้มข้นทำให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกว้างกว่าการไม่เติมซูโครส โดยภายหลังการทดลองเป็นระยะเวลา 2 เดือนที่ระดับความเข้มข้นของซูโครส 2 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 0.47 0.47 0.49 0.52 และ 0.53 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้นของซูโครส 0 เปอร์เซ็นต์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของลำลูกกล้วยน้อยที่สุด (0.39 เซนติเมตร) และเมื่อทำการทดลองเป็นระยะเวลา 3 เดือนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยมีขนาดเพิ่มขึ้นโดยที่ระดับความเข้มข้น 2 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 0.54 0.51 0.53 0.56 และ 0.55 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้นของซูโครส 0 เปอร์เซ็นต์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของลำลูกกล้วยน้อยที่สุดคือ 0.45 เซนติเมตร

ภายหลังจากการทดลองเป็นระยะเวลา 4 เดือน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางยังคงเพิ่มขนาดขึ้นโดยที่ระดับความเข้มข้นของซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุดคือ 0.62 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับที่ระดับความเข้มข้น 2 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ (0.58 0.61 และ 0.59 เซนติเมตรตามลำดับ)

เมื่อทดลองเป็นระยะเวลา 5 เดือน และจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง พบว่าซูโครสความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด โดยมีขนาด 0.71 เซนติเมตรภายหลังการทดลอง 5 เดือน ซึ่งมีขนาดกว้างกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้นของซูโครส 0 2 4 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 0.52 0.63 0.64 0.69 และ 0.65 เซนติเมตรตามลำดับ และสูตรอาหารที่เติมซูโครส 2-8 เปอร์เซ็นต์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าการไม่เติมซูโครสซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของลำลูกกล้วยน้อยที่สุด และปรากฏผลการทดลองเช่นเดียวกันเมื่อสิ้นสุดการทดลองในเดือนที่ 6 โดยที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ยังคงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุดคือ 0.72 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 0 2 4 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ (0.53 0.64 0.65 0.69 และ 0.67 เซนติเมตรตามลำดับ) (ตาราง 2 ภาพผนวก 8 ตารางผนวก 16 ถึง 22)

**ตาราง 2** เส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยต้นเอื้องแซะจากการชะลอการเจริญเติบโตด้วยซูโครสเป็นระยะเวลา 6 เดือน

| ความเข้มข้น (%) | เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | เริ่มต้น | 1 เดือน | 2 เดือน | 3 เดือน | 4 เดือน | 5 เดือน | 6 เดือน |
| 0 | 0.31 | 0.32 | 0.39 b | 0.45 b | 0.51 c | 0.52 c | 0.53 c |
| 2 | 0.31 | 0.33 | 0.47 a | 0.54 a | 0.58 ab | 0.63 b | 0.64 b |
| 4 | 0.30 | 0.33 | 0.47 a | 0.51 a | 0.56 bc | 0.64 b | 0.65 b |
| 6 | 0.31 | 0.31 | 0.49 a | 0.53 a | 0.61 ab | 0.69 b | 0.69 b |
| 8 | 0.32 | 0.33 | 0.52 a | 0.55 a | 0.59 ab | 0.65 b | 0.67 b |
| 10 | 0.30 | 0.32 | 0.53 a | 0.55 a | 0.62 a | 0.71 a | 0.72 a |
| F-test | ns | ns | ** | ** | ** | ** | ** |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

**ผลการทดลองย่อยที่ 1.2 ผลของระดับความเข้มข้นของแมนนิทอลต่อการชะลอการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเอื้องแซะหลวง**

จากการศึกษาการชะลอการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเอื้องแซะหลวงในอาหารสูตร VW ที่มีระดับความเข้มข้นของแมนนิทอลที่ต่างกัน 6 ระดับคือ 0 2 4 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยทำการเก็บข้อมูลทางด้านความสูงของลำลูกกล้วย และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วย ทำการศึกษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน ปรากฏผลดังนี้

**ความสูงของลำลูกกล้วย**

จากการบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์ทางสถิติโดยแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) พบว่าความสูงของลำลูกกล้วยเมื่อเริ่มทำการทดลองความสูงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.09-1.25 เซนติเมตร

ภายหลังจากการทดลองเป็นระยะเวลา 1 เดือนจนถึงสิ้นสุดการทดลองพบว่ามีความแตกต่างทางความสูง โดยระดับความเข้มข้นของแมนนิทอล 10 เปอร์เซ็นต์มีความสูงเฉลี่ยของลำลูกกล้วยน้อยที่สุด โดยมีขนาด 1.14 เซนติเมตรภายหลังการทดลอง 1 เดือน ซึ่งไม่ต่างกับระดับความเข้มข้น 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ (1.16 และ 1.20 เซนติเมตร) แต่มีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของแมนนิทอล 0 2 และ4 เปอร์เซ็นต์ (1.44 1.29 และ 1.45 เซนติเมตรตามลำดับ) และปรากฏผลการทดลองเช่นเดียวกันเมื่อทดลองเป็นระยะเวลา 2 และ 3 เดือน โดยที่ระดับความเข้มข้นของแมนนิทอล 10 เปอร์เซ็นต์ ยังคงมีความสูงเฉลี่ยของลำลูกกล้วยน้อยที่สุดคือ 1.20 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกับที่ระดับความเข้มข้น 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ (1.23 และ 1.32 เซนติเมตร) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้นของแมนนิทอล 0 2 และ4 เปอร์เซ็นต์ (1.61 1.48 และ 1.68 เซนติเมตรตามลำดับ) โดยระดับความเข้มข้นของแมนนิทอล 4 เปอร์เซ็นต์มีความสูงลำลูกกล้วยเฉลี่ยสูงที่สุด สำหรับภายหลังการทดลองเป็นระยะเวลา 3 เดือนที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์มีความสูงเฉลี่ยของลำลูกกล้วยน้อยที่สุดคือ 1.28 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับที่ระดับความเข้มข้น 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ (1.38 และ 1.45 เซนติเมตร) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้นของแมนนิทอล 0 2 และ4 เปอร์เซ็นต์ (1.82 1.64 และ 1.89 เซนติเมตรตามลำดับ)

ภายหลังการทดลองเป็นระยะเวลา 4 และ 5 เดือนพบว่ามีความแตกต่างทางความสูง โดยที่ระดับความเข้มข้นของแมนนิทอล 10 เปอร์เซ็นต์มีความสูงเฉลี่ยของลำลูกกล้วยน้อยที่สุดคือ 1.31 เซนติเมตรภายหลังจากการทดลองเป็นระยะเวลา 4 เดือน ซึ่งไม่แตกต่างกับที่ระดับความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ (1.47 เซนติเมตร) แต่มีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้นของแมนนิทอล 0 2 4 และ8 เปอร์เซ็นต์ (1.85 1.77 1.99 และ 1.53 เซนติเมตรตามลำดับ) โดยระดับความเข้มข้น 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์มีความสูงไม่ต่างกัน และที่ระดับความเข้มข้น 0 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์มีความสูงไม่แตกต่างกัน ภายหลังการทดลองเป็นระยะเวลา 5 เดือนที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ยังคงมีความสูงเฉลี่ยของลำลูกกล้วยน้อยที่สุดคือ 1.33 เซนติเมตร ซึ่งไม่ต่างกับระดับความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ (1.47 เซนติเมตร) แต่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้นของแมนนิทอล 0 2 4 และ8 เปอร์เซ็นต์ (1.92 1.89 2.06 และ 1.56 เซนติเมตรตามลำดับ) โดยระดับ

ความเข้มข้น 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์มีความสูงไม่ต่างกัน และที่ระดับความเข้มข้น 0 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์มีความสูงไม่ต่างกัน

และเมื่อสิ้นสุดการทดลองในเดือนที่ 6 พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ยังคงมีความสูงเฉลี่ยของลำลูกกล้วยน้อยที่สุดคือ 1.35 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกับที่ระดับความเข้มข้น 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ (1.59 และ 1.56 เซนติเมตร) แต่สูงกว่าระดับความเข้มข้นของแมนนิทอล 0 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ (1.96 1.93 และ 2.14 เซนติเมตรตามลำดับ) (ตาราง 3 ภาพผนวก 9 ตารางผนวก 23 ถึง 29)

**ตาราง 3** ความสูงของลำลูกกล้วยต้นเอื้องแซะจากการชะลอการเจริญเติบโตด้วยแมนนิทอล เป็นระยะเวลา 6 เดือน

| ความเข้มข้น (%) | ความสูง (เซนติเมตร) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | เริ่มต้น | 1 เดือน | 2 เดือน | 3 เดือน | 4 เดือน | 5 เดือน | 6 เดือน |
| 0 | 1.13 | 1.44 c | 1.61 cd | 1.82 cd | 1.85 cd | 1.92 c | 1.96 b |
| 2 | 1.11 | 1.29 b | 1.48 bc | 1.64 bc | 1.77 c | 1.89 c | 1.93 b |
| 4 | 1.25 | 1.45 c | 1.68 d | 1.89 d | 1.99 d | 2.06 c | 2.14 b |
| 6 | 1.05 | 1.16 a | 1.23 a | 1.38 a | 1.47 ab | 1.47 ab | 1.59 a |
| 8 | 1.14 | 1.20 ab | 1.32 ab | 1.45 ab | 1.53 b | 1.56 b | 1.56 a |
| 10 | 1.09 | 1.14 a | 1.20 a | 1.28 a | 1.31 a | 1.33 a | 1.35 a |
| F-test | ns | ** | ** | ** | ** | ** | ** |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

**เส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วย**

เส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยเมื่อเริ่มทำการทดลองจนถึงการทดลองเป็นระยะเวลา 2 เดือนพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.30-0.32 เซนติเมตรเมื่อเริ่มต้นทดลอง และภายหลังจากการทดลองเป็นระยะเวลา 1 และ 2 เดือน เส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยยังคงมีขนาดเพิ่มขึ้นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.34-0.39 เซนติเมตร และขนาด 0.40-0.47 เซนติเมตร

ภายหลังการทดลองเป็นระยะเวลา 3 เดือนเริ่มพบว่า มีความแตกต่างของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโดยที่ระดับความเข้มข้นของแมนนิทอล 4 เปอร์เซ็นต์ มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยเฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.55 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 0 2 6 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ (0.46 0.49 0.49 0.47 และ 0.47 เซนติเมตรตามลำดับ)

ภายหลังการทดลองเป็นระยะเวลา 4 เดือนเส้นผ่านศูนย์กลางยังคงเพิ่มขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยของลำลูกกล้วยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.49-0.56 เซนติเมตร

ภายหลังทำการทดลองเป็นระยะเวลา 5 และ 6 เดือนพบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของแมนนิทอล 10 เปอร์เซ็นต์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยเฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.59 เซนติเมตรในเดือนที่ 5 ซึ่งไม่ต่างกับระดับความเข้มข้น 4 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ (0.57 0.57 และ 0.55 เซนติเมตรตามลำดับ) แต่กว้างมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 0 และ 2 เปอร์เซ็นต์ (0.49 และ 0.54 เซนติเมตร) และหลังจากทดลองเป็นระยะเวลา 6 เดือน ปรากฏผลเช่นเดียวกันคือ ที่ระดับความเข้มข้นของแมนนิทอล 10 เปอร์เซ็นต์ยังคงมีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยเฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.61 เซนติเมตร โดยไม่แตกต่างกับระดับความเข้มข้น 4 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ (0.58 0.57 และ 0.57 เซนติเมตรตามลำดับ) มีขนาดกว้างมากกว้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 0 และ2 เปอร์เซ็นต์ (0.49 และ 0.54 เซนติเมตร) (ตาราง 4 ภาพผนวก 10 ตารางผนวก 30 ถึง 36)

**ตาราง 4** เส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยต้นเอื้องแซะจากการชะลอเจริญเติบโตด้วยแมนนิทอลเป็นระยะเวลา 6 เดือน

| ความเข้มข้น (%) | เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | เริ่มต้น | 1 เดือน | 2 เดือน | 3 เดือน | 4 เดือน | 5 เดือน | 6 เดือน |
| 0 | 0.32 | 0.39 | 0.42 | 0.45 b | 0.49 | 0.49 c | 0.49 c |
| 2 | 0.30 | 0.35 | 0.42 | 0.49 b | 0.51 | 0.54 bc | 0.54 bc |
| 4 | 0.32 | 0.39 | 0.47 | 0.55 a | 0.56 | 0.57 ab | 0.58 ab |
| 6 | 0.31 | 0.36 | 0.44 | 0.49 b | 0.52 | 0.57 ab | 0.57 ab |
| 8 | 0.30 | 0.38 | 0.41 | 0.47 b | 0.51 | 0.55 ab | 0.57 ab |
| 10 | 0.30 | 0.34 | 0.40 | 0.47 b | 0.55 | 0.59 a | 0.61 a |
| F-test | ns | ns | ns | ** | ns | ** | ** |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

**ผลการทดลองย่อยที่ 1.3 ผลของระดับความเข้มข้นของแพคโคลบิวทราโซลต่อการชะลอการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเอื้องแซะหลวง**

จากการศึกษาการชะลอการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเอื้องแซะหลวงในอาหารสูตร VW ที่มีระดับความเข้มข้นของแพคโคลบิวทราโซลที่แตกต่างกัน 6 ระดับคือ 0 0.2 0.4 0.6 0.8 และ 1 ppm โดยทำการเก็บข้อมูลทางด้านความสูงของลำลูกกล้วย และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วย ทำการศึกษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน ปรากฏผลดังนี้

**ความสูงของลำลูกกล้วย**

ความสูงของลำลูกกล้วยเมื่อเริ่มทำการทดลองจนถึงสิ้นสุดการทดลองความสูงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงของลำลูกกล้วยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.42-1.54 เซนติเมตรเมื่อเริ่มต้นทำการทดลอง โดยความสูงยังคงเพิ่มขึ้นตามลำดับซึ่งหลังจากการทดลองเป็นระยะเวลา 1 เดือน ความสูงลำลูกกล้วยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.64-1.84 เซนติเมตร และช่วง 1.93-2.19 เซนติเมตร 2.14-2.45 เซนติเมตร 2.29-2.59 เซนติเมตร 2.39-2.63 เซนติเมตร และ 2.39-2.72 เซนติเมตร ภายหลังการทดลอง 2 ถึง 6 เดือนตามลำดับ (ตาราง 5 ภาพผนวก 11 ตารางผนวก 37 ถึง 43)

**ตาราง 5** ความสูงของลำลูกกล้วยต้นเอื้องแซะจากการชะลอการเจริญเติบโตด้วยแพคโคลบิวทราโซลเป็นระยะเวลา 6 เดือน

| ความเข้มข้น (ppm) | ความสูง (เซนติเมตร) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | เริ่มต้น | 1 เดือน | 2 เดือน | 3 เดือน | 4 เดือน | 5 เดือน | 6 เดือน |
| 0 | 1.53 | 1.78 | 2.11 | 2.27 | 2.38 | 2.46 | 2.55 |
| 0.2 | 1.54 | 1.84 | 2.19 | 2.45 | 2.59 | 2.63 | 2.72 |
| 0.4 | 1.49 | 1.67 | 2.05 | 2.31 | 2.43 | 2.49 | 2.54 |
| 0.6 | 1.42 | 1.81 | 1.93 | 2.14 | 2.29 | 2.44 | 2.47 |
| 0.8 | 1.49 | 1.74 | 1.97 | 2.26 | 2.39 | 2.46 | 2.50 |
| 1 | 1.47 | 1.64 | 2.06 | 2.32 | 2.35 | 2.39 | 2.39 |
| F-test | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

**เส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วย**

เมื่อเริ่มทำการทดลองจนถึงการทดลองเป็นระยะเวลา 2 เดือนเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.28-0.32 เซนติเมตรเมื่อเริ่มทำการทดลอง และภายหลังจากการทดลองเป็นระยะเวลา 1 และ 2 เดือน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยยังคงมีขนาดเพิ่มขึ้นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.32-0.38 เซนติเมตร และขนาด 0.35-0.39 เซนติเมตร ตามลำดับ

ภายหลังจากการทดลองเป็นระยะเวลา 3 เดือนพบว่าความสูงเริ่มมีความแตกต่างกัน โดยที่ระดับความเข้มข้นของแพคโคลบิวทราโซล 1 ppm ส่งผลให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุดคือ 0.55 เซนติเมตร ไม่ต่างกับระดับความเข้มข้น 0 และ0.4 ppm (0.48 และ 0.50 เซนติเมตร) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 0.2 0.6 และ 0.8 ppm (0.43 0.45 และ 0.46 เซนติเมตรตามลำดับ)

ภายหลังการทดลองเป็นระยะเวลา 4 เดือนพบว่าที่ระดับความเข้มข้นของแพคโคลบิวทราโซล 1 ppm ยังคงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยเฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.59 เซนติเมตร ซึ่งไม่ต่างกับระดับความเข้มข้น 0.4 และ 0.8 ppm (0.57 และ 0.56 เซนติเมตร) แต่พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 0 0.2 และ 0.6 ppm (0.51 0.47 และ 0.55 เซนติเมตรตามลำดับ)

ภายหลังการทดลองเป็นระยะเวลา 5 เดือนที่ระดับความเข้มข้นของแพคโคลบิวทราโซล 1 ppm มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยเฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.61 เซนติเมตร ซึ่งไม่ต่างกับระดับความเข้มข้น 0.4 0.6 และ 0.8 ppm (0.58 0.55 และ 0.56 เซนติเมตรตามลำดับ) แต่พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 0 และ 0.2 ppm (0.56 และ 0.54 เซนติเมตร)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเส้นผ่านศูนย์กลางยังคงมีขนาดเพิ่มขึ้น โดยระดับความเข้มข้นของแพคโคลบิวทราโซล 1 ppm มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุดคือ 0.70 เซนติเมตร ซึ่งไม่ต่างกับระดับความเข้มข้น 0.4 0.6 และ 0.8 ppm ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 0.67 0.67 และ 0.64 เซนติเมตรตามลำดับ แต่พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับที่ระดับความเข้มข้น 0 และ 0.2 ppm (0.56 และ 0.54 เซนติเมตรตามลำดับ) (ตาราง 6 ภาพผนวก 12 ตารางผนวก 44 ถึง 50)

**ตาราง 6** เส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยต้นเอื้องแซะจากการชะลอการเจริญเติบโตด้วยแพคโคลบิวทราโซลเป็นระยะเวลา 6 เดือน

| ความเข้มข้น (ppm) | เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | เริ่มต้น | 1 เดือน | 2 เดือน | 3 เดือน | 4 เดือน | 5 เดือน | 6 เดือน |
| 0 | 0.29 | 0.33 | 0.36 | 0.48 ab | 0.51 bc | 0.51 bc | 0.56 b |
| 0.2 | 0.27 | 0.33 | 0.36 | 0.43 b | 0.47 c | 0.48 c | 0.54 b |
| 0.4 | 0.28 | 0.32 | 0.39 | 0.50 ab | 0.57 a | 0.58 a | 0.67 a |
| 0.6 | 0.32 | 0.38 | 0.39 | 0.45 b | 0.55 bc | 0.55 ab | 0.67 a |
| 0.8 | 0.28 | 0.34 | 0.35 | 0.46 b | 0.56 ab | 0.56 ab | 0.64 a |
| 1 | 0.29 | 0.32 | 0.36 | 0.55 a | 0.59 a | 0.61 a | 0.70 a |
| F-test | ns | ns | ns | * | ** | ** | ** |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

**ผลการทดลองที่ 2 ผลการศึกษาวิธีการเก็บรักษาเมล็ดและโปรโตคอร์มเอื้องแซะหลวง**

**การทดลองย่อยที่ 2.1 ผลของวิธีการเก็บรักษาเมล็ดเอื้องแซะหลวงที่อุณหภูมิ 4 และ 25 องศาเซลเซียส**

จากการศึกษาวิธีการเก็บรักษาเมล็ดเอื้องแซะและระดับของอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนวันที่เมล็ดเริ่มงอก ปรากฏผลดังนี้

**เปอร์เซ็นต์ความงอก**

จากผลการทดลองพบว่าก่อนทำการเก็บรักษาทั้งด้วยการไม่เคลือบและเคลือบเมล็ดของเอื้องแซะเมล็ดสามารถพัฒนาเป็นโปรโตคอร์มได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 1 2 3 และ 4 เดือนพบว่าการเคลือบเมล็ดด้วยสารอัลจิเนตร่วมกับการเก็บรักษาที่ 25 องศาเซลเซียสเมล็ดสามารถงอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ในทุกลำดับซึ่งงอกมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่เคลือบเมล็ดร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (66 64 23 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) การไม่เคลือบเมล็ดร่วมกับการเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียสและการเคลือบเมล็ดร่วมกับการเก็บรักษาที่ 25 องศาเซลเซียสพบว่าเมล็ดเอื้องแซะทั้งหมดไม่งอก และสำหรับการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 5 และ 6 เดือน ส่งผลให้เมล็ดเอื้องแซะที่ไม่เคลือบและเคลือบร่วมกับการเก็บรักษาของทั้ง 2 อุณหภูมิสูญเสียความงอกทั้งหมด (ตาราง 7 ภาพ 2 ตารางผนวก 4 51 ถึง 54)

**ตาราง 7** เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดภายหลังการเก็บรักษา

| สิ่งทดลอง | | เปอร์เซ็นต์ความงอก ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ก่อนเก็บ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| การเคลือบสารอัลจิเนต x ระดับอุณหภูมิ | | | | | | | | |
| ไม่เคลือบสารอัลจิเนต | 4 องศาเซลเซียส | 100 | 66 b | 64 b | 23 b | 10 b | ไม่งอก | |
| | 25 องศาเซลเซียส | 100 | 0 c | 0 c | 0 c | 0 c | ไม่งอก | |
| เคลือบสารอัลจิเนต | 4 องศาเซลเซียส | 100 | 0 c | 0 c | 0 c | 0 c | ไม่งอก | |
| | 25 องศาเซลเซียส | 100 | 100 a | 100 a | 100 a | 100 a | ไม่งอก | |
| F-test | | | | | | | | |
| การเคลือบสารอัลจิเนต | | ns | ** | ** | ** | ** | - | |
| ระดับของอุณหภูมิ | | ns | ** | ** | ** | ** | - | |
| การเคลือบสารอัลจิเนต x ระดับอุณหภูมิ | | ns | ** | ** | ** | ** | - | |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

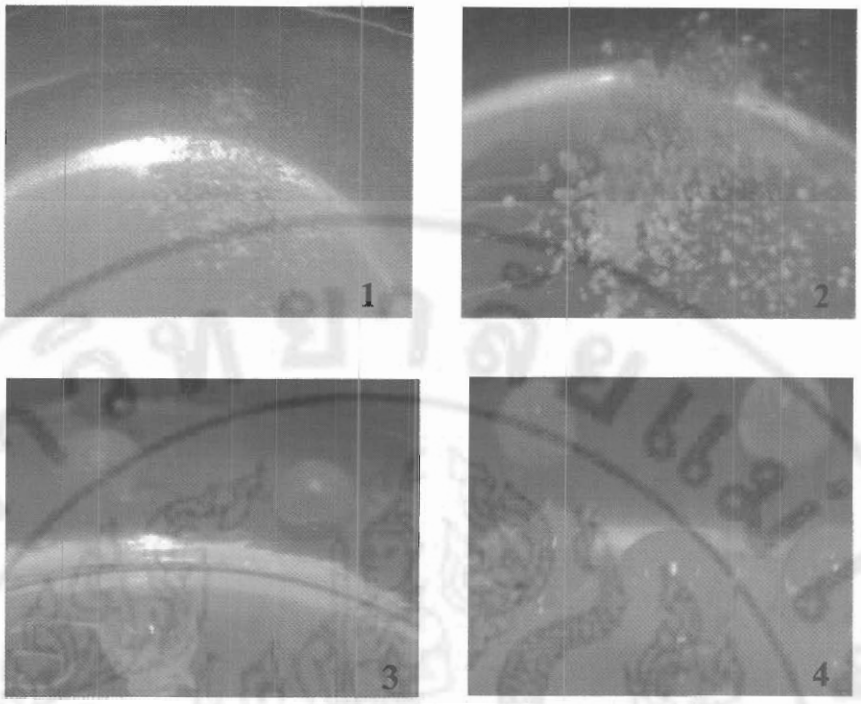
**จำนวนวันที่เมล็ดเริ่มงอก**

พบว่าก่อนทำการเก็บรักษาทั้งด้วยการไม่เคลือบและเคลือบเมล็ดของเอื้องแซะเมล็ดใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 15 และ 18 วันในการงอกซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าภายหลังจากทำการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 1 2 3 และ 4 เดือน พบว่าการเคลือบเมล็ดและการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสใช้จำนวนวันเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดเทียมน้อยที่สุดคือ 23 29 32 และ 32 วัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการไม่เคลือบเมล็ดเอื้องแซะร่วมกับเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (38 48 63 และ 75 วันตามลำดับ) (ตาราง 8 ตารางผนวก 5 55 ถึง 59)

**ตาราง 8** จำนวนวันที่เมล็ดเริ่มงอกภายหลังการเก็บรักษา

| สิ่งทดลอง | | จำนวนวันที่ใช้ในการงอก ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ก่อนเก็บ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 6 |
| การเคลือบสารอัลจิเนต x ระดับอุณหภูมิ | | | | | | | |
| ไม่เคลือบสารอัลจิเนต | 4 องศาเซลเซียส | 15 | 38 b | 48 b | 63 b | 75 b | ไม่งอก |
| | 25 องศาเซลเซียส | 18 | 0 c | 0 c | 0 c | 0 c | ไม่งอก |
| เคลือบสารอัลจิเนต | 4 องศาเซลเซียส | 15 | 0 c | 0 c | 0 c | 0 c | ไม่งอก |
| | 25 องศาเซลเซียส | 18 | 23 a | 29 a | 32 a | 32 a | ไม่งอก |
| F-test | | | | | | | |
| การเคลือบสารอัลจิเนต | | ns | ** | ** | ** | ** | - |
| ระดับของอุณหภูมิ | | ns | ** | ** | ** | ** | - |
| การเคลือบสารอัลจิเนต x ระดับอุณหภูมิ | | ns | ** | ** | ** | ** | - |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์




**ภาพ 2** ลักษณะของเมล็ดเอื้องแซะหลวงที่ไม่ได้เคลือบและเคลือบด้วยสารอัลจิเนต

1 คือ ลักษณะเมล็ดเอื้องแซะที่ไม่งอก

2 คือ ลักษณะการงอกของเมล็ดเอื้องแซะที่ไม่ได้เคลือบ

3 คือ ลักษณะเมล็ดเอื้องแซะที่เคลือบและไม่สามารถงอกได้

4 คือ ลักษณะการงอกของเมล็ดเอื้องแซะที่เคลือบ

**ผลการทดลองย่อยที่ 2.2 ผลของระยะการเจริญเติบโตของโปรโตคอร์มและการเก็บรักษาเมล็ดเทียมที่อุณหภูมิ 4 และ 25 องศาเซลเซียส**

จากการศึกษาระยะการเจริญเติบโตของโปรโตคอร์มและระดับของอุณหภูมิในการเก็บรักษาเมล็ดเทียมต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนวันที่เริ่มงอกของเมล็ดเทียม ปรากฏผลดังนี้

**ผลของระยะของโปรโตคอร์ม**

จากการศึกษาระยะของโปรโตคอร์มทั้ง 2 ระยะ คือ ระยะ pro meristematic และระยะ leaf primordia พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเทียมในแต่ละเดือนโดยก่อนการเก็บรักษาโปรโตคอร์มทั้ง 2 ระยะการเจริญเติบโตมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ภายหลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 1 2 3 และ 4 เดือน พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเทียมลดลงโดยโปรโตคอร์มระยะ pro meristematic มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 28 21 13

และ 9 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และโปรโตคอร์มระยะ leaf primordia มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเทียมเป็น 34 14 10 และ 9 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตาราง 9 ตารางผนวก 60 ถึง 63)

เมื่อทำการเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการงอกของโปรโตคอร์มทั้ง 2 ระยะคือระยะ pro meristematic และระยะ leaf primordia ในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสพบว่าเมล็ดเทียมใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 21 และ 8 วันสำหรับการงอก ภายหลังจากการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 1 2 3 และ 4 เดือน โปรโตคอร์มระยะ pro meristematic ใช้ระยะเวลาในการงอกเฉลี่ย 27 30 34 และ 44 วันตามลำดับ) และโปรโตคอร์มระยะ leaf primordia ใช้เวลาเฉลี่ยในการงอก คือ 24 25 28 และ 34 วันตามลำดับ (ตารางผนวก 6) เมื่อพิจารณาจากจำนวนวันที่เมล็ดเทียมใช้ในการงอกเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับระยะเวลาสำหรับการงอกก่อนการเก็บรักษา พบว่าภายหลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 1 2 3 และ 4 เดือน โปรโตคอร์มระยะ pro meristematic ใช้จำนวนวันในการงอกเพิ่มขึ้น (6 9 13 และ 23 วันตามลำดับ) ซึ่งใช้จำนวนวันที่เพิ่มขึ้นน้อยกว่าโปรโตคอร์มระยะ leaf primordia (16 17 20 และ 26 วันตามลำดับ) (ตาราง 10)

**ผลของระดับอุณหภูมิ**

จากการศึกษาความแตกต่างของระดับของอุณหภูมิ 2 ระดับคือ ที่อุณหภูมิ 4 และ 25 องศาเซลเซียสในการเก็บรักษาเมล็ดเทียมของโปรโตคอร์มเอื้องแซะหลวง พบว่าระดับของอุณหภูมิมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งก่อนการเก็บรักษาพบว่าเมล็ดเทียมสามารถงอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ภายหลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 1 2 3 และ 4 เดือนพบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเทียมที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ความงอกคือ 62 35 23 และ 18 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับการเก็บรักษาเมล็ดเทียมที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เมล็ดเทียมไม่สามารถงอกได้ พบว่าโปรโตคอร์มที่อยู่ภายในมีลักษณะซีดขาวทั้งหมด (ตาราง 9 ภาพ 3 ตารางผนวก 60 ถึง 63)

**อิทธิพลร่วมของระยะของโปรโตคอร์มและระดับอุณหภูมิ**

จากการศึกษาพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างระยะของโปรโตคอร์มและระดับอุณหภูมิไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเทียมที่ทำการเก็บรักษา

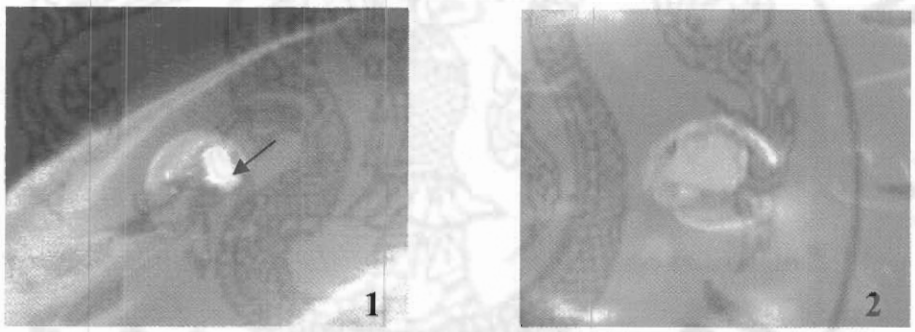
**ตาราง 9** เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเทียมภายหลังการเก็บรักษา

| สิ่งทดลอง | | เปอร์เซ็นต์ความงอก ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ก่อนเก็บ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 6 |
| ระยะของโปรโตคอร์ม | | | | | | | |
| pro meristematic | | 100 | 28 | 21 | 13 | 9 | ไม่งอก |
| leaf primordia | | 100 | 34 | 14 | 10 | 9 | ไม่งอก |
| F-test | | ns | ns | ns | ns | ns | |
| ระดับของอุณหภูมิ | | | | | | | |
| 4 องศาเซลเซียส | | 100 | 0 b | 0 b | 0 b | 0 b | ไม่งอก |
| 25 องศาเซลเซียส | | 100 | 62 a | 35 a | 23 a | 18 a | ไม่งอก |
| F-test | | ns | ** | ** | ** | ** | |
| ระยะของโปรโตคอร์ม x ระดับอุณหภูมิ | | | | | | | |
| pro meristematic | 4 องศาเซลเซียส | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | ไม่งอก |
| | 25 องศาเซลเซียส | 100 | 55 | 43 | 25 | 18 | ไม่งอก |
| leaf primordia | 4 องศาเซลเซียส | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | ไม่งอก |
| | 25 องศาเซลเซียส | 100 | 68 | 28 | 20 | 18 | ไม่งอก |
| F-test | | ns | ns | ns | ns | ns | |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

**ตาราง 10** ระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นในการงอกของเมล็ดเทียม

| สิ่งทดลอง | จำนวนวันที่เพิ่มขึ้นสำหรับระยะเวลาการงอก (วัน) ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน) | | | | | ±SE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนเก็บ | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| ระยะของโปรโตคอร์ม | | | | | | |
| pro meristematic | 21 | 6 | 9 | 13 | 23 | 5.23 |
| leaf primordia | 8 | 16 | 17 | 20 | 26 | 4.63 |
| ±SE | 6.5 | 5 | 4 | 3.5 | 1.5 | |




**ภาพ 3** ลักษณะของเมล็ดเทียม

1 คือ ลักษณะของโปรโตคอร์มที่ตายภายหลังการเก็บรักษา

2 คือ ลักษณะของโปรโตคอร์มที่งอกออกจากเมล็ดเทียม

**ผลการทดลองที่ 3 ผลของการเก็บรักษาเมล็ดและโปรโตคอร์มเอื้องแซะหลวงในไนโตรเจนเหลว**

**ผลการทดลองย่อยที่ 3.1 การเก็บรักษาเมล็ดด้วยการเติมสารปกป้องเนื้อเยื่อพืชในการเตรียมเมล็ดเอื้องแซะหลวงก่อนการเก็บแช่แข็ง**

จากการศึกษาการเก็บรักษาเมล็ดเอื้องแซะหลวงในสภาพอุณหภูมิต่ำโดยการเติมสารละลาย PVS2 เป็นระยะเวลาที่ต่างกันคือ 0 10 20 30 40 50 60 70 และ 80 นาที ภายหลังจากทำการเก็บรักษาเมล็ดเอื้องแซะในไนโตรเจนเหลวและไม่เก็บรักษาในไนโตรเจนเหลว เมื่อนำเมล็ดเอื้องแซะมาเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร VW ดัดแปลง พบว่าการเติมสารละลาย PVS2 ช่วยให้เมล็ดงอกได้เร็วกว่าการไม่เติมสาร ซึ่งเติมสารละลาย PVS2 เป็นระยะเวลา 20 40 50 60 และ 80 นาที

งอกได้เร็วกว่าการไม่เติมสาร ซึ่งเติมสารละลาย PVS2 เป็นระยะเวลา 20 40 50 60 และ 80 นาที แต่ไม่ได้เก็บรักษาในไนโตรเจนเหลว เมล็ดสามารถงอกเป็นโปรโตคอร์มได้เร็วที่สุดคือ 13 วันในทุกลำดับ ซึ่งสามารถงอกได้เร็วกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเติมสารละลาย PVS2 ที่ระยะเวลา 70 10 30 และ 0 นาที (15 18 19 และ 22 วันตามลำดับ) สำหรับการเก็บรักษาในไนโตรเจนเหลวพบว่าเมล็ดเอื้องแซะสามารถงอกเป็นโปรโตคอร์มได้โดยการเติมสารละลาย PVS2 ยกเว้นการเติมสารละลาย PVS2 60 และ 70 นาทีเมล็ดไม่สามารถงอกได้เนื่องจากมีการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ โดยการเติมสารเป็นระยะเวลา 50 และ 80 นาทีก่อนทำการเก็บรักษาในไนโตรเจนเหลว เมล็ดสามารถงอกได้เร็วที่สุดคือ 120 วัน ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเติมสารละลาย PVS2 เป็นระยะเวลา 40 10 20 และ 30 นาที (130 147 153 และ 154 วันตามลำดับ) ภายหลังการเก็บรักษาด้วยไนโตรเจนเหลวเมล็ดใช้ระยะเวลาในการงอกนานกว่าปกติ 98-133 วัน เฉลี่ย 137.5 วัน (ตาราง 11 ตารางผนวก 7 64 ถึง 65)

**ตาราง 11** จำนวนวันที่เมล็ดเริ่มงอกภายหลังการเก็บรักษาเมล็ดเอื้องแซะหลวงในไนโตรเจนเหลว

| ระยะเวลาการเติมสาร PVS2 (นาที) | หลังเก็บแช่แข็ง |
|---|---|
| 0 | ไม่งอก |
| 10 | 147 c |
| 20 | 153 c |
| 30 | 155 c |
| 40 | 130 b |
| 50 | 120 a |
| 60 | ปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ |
| 70 | ปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ |
| 80 | 120 a |
| F-test | ** |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

**ผลการทดลองย่อยที่ 3.2 ผลของวิธีการและระยะเวลาในการเติมสารปกป้องเนื้อเยื่อพืชในการเตรียมโปรโตคอร์มเอื้องแซะหลวงก่อนการเก็บแช่แข็ง**

จากการทดลองการเตรียมโปรโตคอร์มก่อนการแช่แข็งด้วยวิธีการไม่เคลือบโปรโตคอร์ม (Vitrification) และการเคลือบโปรโตคอร์มด้วยสารอัลจิเนต (Encapsulation/Vitrification) ร่วมกับการศึกษาระยะเวลาในการเติมสารละลาย PVS2 พบว่าโปรโตคอร์มทั้งที่ไม่เคลือบและเคลือบด้วยสารอัลจิเนตเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร VW (1949) ดัดแปลง โปรโตคอร์มทั้งหมดสามารถงอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังจากการเติมสารละลาย PVS2 โดยไม่ได้ทำการเก็บแช่แข็งในไนโตรเจนเหลว เมื่อนำไปเลี้ยงบนอาหารพบว่าโปรโตคอร์มที่เคลือบเป็นเมล็ดเทียมสามารถให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดคือ 100 เปอร์เซ็นต์ ด้วยการเติมสารละลาย PVS2 เป็นระยะเวลา 0 และ 10 นาที ซึ่งงอกเร็วกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับการเติมสารละลาย PVS2 เป็นระยะเวลา 20 30 40 50 60 70 และ 80 นาที (65 70 55 45 45 40 และ 30 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) ซึ่งการเติมสารนานกว่า 10 เปอร์เซ็นต์โปรโตคอร์มมีเปอร์เซ็นต์ความงอกลดลง และโปรโตคอร์มที่ไม่ได้เคลือบก่อนการเติมสารละลาย PVS2 เป็นระยะเวลา 0 10 20 30 40 50 60 70 และ 80 นาที (57 52 55 42 30 27 27 25 และ 20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) ภายหลังจากการแช่แข็งในไนโตรเจนเหลวแล้วนำโปรโตคอร์มกลับมาเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร VW (1949) ดัดแปลง พบว่าโปรโตคอร์มทั้งหมดทั้งที่ไม่ได้เคลือบและทำการเคลือบด้วยสารอัลจิเนต โปรโตคอร์มมีลักษณะซีดขาวภายหลังจากการเลี้ยงบนอาหารเป็นระยะเวลา 3 วันและไม่สามารถกลับมาเจริญเติบโตได้อีก (ตาราง 12 ตารางผนวก 8 และ 66)

**ตาราง 12** เปอร์เซ็นต์ความงอกของโปรโตคอร์มที่ไม่ได้เก็บรักษาในไนโตรเจนเหลว

| สิ่งทดลอง | | เปอร์เซ็นต์ความงอก |
|---|---|---|
| วิธีการ x ระยะเวลาการเติมสาร PVS2 (นาที) | | |
| Vitrification | 0 | 57 bcd |
| | 10 | 52 def |
| | 20 | 55 cde |
| | 30 | 42 efg |
| | 40 | 30 ghi |
| | 50 | 27 hi |
| | 60 | 27 hi |
| | 70 | 25 i |
| | 80 | 20 i |
| Encapsulation / Vitrification | 0 | 100 a |
| | 10 | 100 a |
| | 20 | 65 c |
| | 30 | 70 b |
| | 40 | 55 cde |
| | 50 | 45 def |
| | 60 | 45 def |
| | 70 | 40 fgh |
| | 80 | 30 ghi |
| F-test | | |
| วิธีการ | | ** |
| ระยะเวลาการเติมสาร PVS2 | | ** |
| วิธีการ x ระยะเวลาการเติมสาร PVS2 | | ** |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

## วิจารณ์ผลการทดลอง

### การทดลองที่ 1 การชะลอการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเอื้องแซะหลวง

จากการทดลองการชะลอการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเอื้องแซะหลวงด้วยน้ำตาลซูโครสที่มีระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน 6 ระดับ พบว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลองในเดือนที่ 6 ที่ระดับความเข้มข้นของซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์สามารถชะลอความสูงของลำลูกกล้วยได้มากที่สุด และที่ระดับความเข้มข้นของซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มส่งเสริมการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของเอื้องแซะ (ตาราง 1) ซึ่งปกติเป็นความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ใช้เติมในสูตรอาหารเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อเป็นแหล่งพลังงานให้พืช (ตารางผนวก 1) สำหรับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง พบว่าที่ระดับความเข้มข้นของซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ส่งผลให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของลำลูกกล้วยมากที่สุด ซึ่งการเติมซูโครสทำให้ลำลูกกล้วยมีขนาดกว้างกว่าการไม่เติมซูโครส (ตาราง 2) มีรายงานของ Bannier and Steponkus (1972) ใช้อาหารสังเคราะห์สูตร MS ร่วมกับการเติมซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ เพื่อยืดระยะเวลาการย้ายเลี้ยงของ *Chrysanthemum morifolium* เช่นเดียวกันกับ Atanassov (1986) ที่ใช้ซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์กับ *Beta vulgaris* สามารถยืดเวลาการย้ายเลี้ยงออกไปได้ถึง 2 ปี และ Schnapp and Preece (1986) ใช้ซูโครสเพียง 5 เปอร์เซ็นต์สำหรับการชะลอการเจริญเติบโตของ *Dianthus caryophyllus* ซึ่งระดับความเข้มข้นของซูโครสที่ใช้เพื่อการชะลอการเจริญเติบโต หรือการยืดเวลาการย้ายเลี้ยงนั้นจะมีระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันออกไปตามความเหมาะสมกับชนิดของพืช

สำหรับการใช้น้ำตาลแมนนิทอลเพื่อชะลอการเจริญเติบโตเห็นผลได้ชัดเจนว่าที่ระดับความเข้มข้นของแมนนิทอล 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีผลชะลอทางด้านความสูงของลำลูกกล้วย เมื่อสิ้นสุดการทดลองในเดือนที่ 6 เมื่อไม่เติมแมนนิทอลให้ผลไม่ต่างกับการเติมแมนนิทอลความเข้มข้น 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 3) สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยพบว่าที่ระดับความเข้มข้นของแมนนิทอล 10 เปอร์เซ็นต์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยมากที่สุด (ตาราง 4) สอดคล้องกับรายงานของ เนาวรัตน์ (2547) ที่ศึกษาระดับความเข้มข้นของแมนนิทอลที่เหมาะสมในการชะลอการเจริญเติบโตของเอื้องแซะหอม พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์สามารถชะลอการเจริญเติบโตทางความสูงได้ เช่นเดียวกันกับ Espinoza *et al.* (1984)ใช้แมนนิทอล 4 เปอร์เซ็นต์ เพื่อชะลอการเจริญเติบโตของพืชตระกูลมะเขือซึ่งสามารถยืดเวลาการย้ายเลี้ยงออกไปได้ 3 ปี และ Lopez *et al.* (1998) ทำการทดลองโดยใช้แมนนิทอล 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียสเพื่อการชะลอการเจริญเติบโตของมันฝรั่ง พบว่าสามารถยืดเวลาในการเปลี่ยนอาหารออกไปได้ 8 เดือน หรืออาจจะมากกว่า 12 เดือน ซึ่งโดยปกติ

นั้นมันฝรั่งต้องทำการเปลี่ยนอาหารเพาะเลี้ยงทุก 4 ถึง 8 สัปดาห์ จากผลการทดลองย่อยที่ 1.1 และ 1.2 ใช้การปรับแต่งอาหารเพาะเลี้ยงโดยการเพิ่มตัวยับยั้งการออสโมซิส (osmosis) คือ น้ำตาลซูโครส และแมนนิทอลความเข้มข้นสูงเพื่อส่งผลให้พืชเกิดความเครียดอันเนื่องมาจากแรงออสโมซิส ซึ่งมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช (รังสฤษดิ์, 2545) ซูโครสเป็นน้ำตาลโมเลกุลคู่ที่เกิดจากการรวมตัวของน้ำตาลกลูโครสและฟรุกโตส ส่วนแมนนิทอลเป็นน้ำตาลแอลกอฮอล์ซึ่งมีโมเลกุลที่เล็กกว่า และจากผลการทดลองการใช้สารทั้ง 2 ชนิดพบว่าสามารถชะลอการเจริญเติบโตได้ไม่ต่างกันแต่น้ำตาลซูโครสราคาถูกกว่าแมนนิทอล อีกทั้งโดยทั่วไปมีการใช้น้ำตาลซูโครสเพื่อเป็นแหล่งพลังงานในอาหารเพาะเลี้ยง การใช้ซูโครสเพื่อชะลอการเจริญเติบโตจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการที่สามารถใช้และยังสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้ด้วย

ส่วนการศึกษาการชะลอการเจริญเติบโตของต้นเอื้องแซะด้วยสารชะลอการเจริญเติบโตแพคโคลบิวทราโซล พบว่าทุกระดับความเข้มข้นของแพคโคลบิวทราโซลที่ทำการทดลองไม่มีผลต่อให้ชะลอการเจริญเติบโต ซึ่งต่างจากรายงานของ Jee *et al.* (2000) ที่ทำการทดลองเพื่อทดสอบความสามารถในการชะลอการเจริญเติบโตของสาร Uniconazole Paclobutrazol และ ancymidol กับกล้วยไม้ดินชนิดหนึ่ง (*Bletilla striata*) พบว่าสารแพคโคลบิวทราโซล (Paclobutrazol) ที่ระดับความเข้มข้น 0.4-0.8 มิลลิกรัมต่อลิตรสามารถใช้ชะลอการเจริญเติบโตได้ แต่จากผลการทดลองย่อยที่ 1.3 พบว่าที่ระดับความเข้มข้นเดียวกันไม่สามารถชะลอการเจริญเติบโตได้ ซึ่งอาจเนื่องจากเป็นกล้วยไม้ที่ต่างชนิดกัน อีกทั้งสารแพคโคลบิวทราโซลสามารถถูกดูดซึมผ่านทางรากได้ดี (พีรเดช, 2537) แต่เอื้องแซะเป็นกล้วยไม้ที่มีระบบรากเป็นแบบรากกึ่งอากาศ (semi-epiphytic) ดังนั้นความสามารถในการดูดซึมสารอาจไม่เท่ากับกล้วยไม้ดินดังรายงานที่กล่าวมาข้างต้น สำหรับสารแพคโคลบิวทราโซลเป็นสารชะลอการเจริญเติบโตที่พืชไม่สามารถสร้างขึ้นเองได้ เป็นสารอินทรีย์ที่มนุษย์สร้างขึ้น มีคุณสมบัติในการชะลอการเจริญเติบโตของพืชโดยชะลอการแบ่งเซลล์และยืดตัวของเซลล์บริเวณปลายยอดกิ่งหรือลำต้น สามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้แก่พืช ลดความยาวปล้องและเร่งการออกดอก รากพืชสามารถดูดซึมสารนี้ผ่านท่อน้ำไปยังส่วนต่างๆของพืชได้ (สมบุญ, 2544)

**การทดลองที่ 2 วิธีการและอุณหภูมิในการเก็บรักษาเมล็ดและโปรโตคอร์มของเอื้องแซะหลวง**

จากการศึกษาวิธีการและอุณหภูมิในการเก็บรักษาเมล็ดเอื้องแซะหลวง ทั้งการเก็บรักษาเมล็ดปกติและการเก็บรักษาด้วยการเคลือบสารอัลจิเนตก่อนทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 25 องศาเซลเซียส พบว่าก่อนทำการเก็บรักษาเมล็ดของเอื้องแซะทั้งเมล็ดปกติและเมล็ดที่ถูกเคลือบสามารถงอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์และใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 15 และ18 วันในการงอก ภายหลังจากทำการ

เก็บรักษาเป็นระยะเวลา 1 2 3 และ 4 เดือน การเคลือบเมล็ดเอื้องแซะด้วยสารอัลจิเนตและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เมล็ดเอื้องแซะยังสามารถงอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใช้ระยะเวลาในการงอก 22 29 32 และ 32 วันตามลำดับ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงและงอกได้เร็วกว่าเมล็ดปกติและเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส (มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 66 64 23 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และใช้ระยะเวลา 38 48 63 และ 75 วันตามลำดับในการงอก) และพบว่าเมล็ดปกติที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และเมล็ดที่ถูกเคลือบร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส รวมไปถึงการเก็บรักษาที่ยาวนานออกไป 5 และ 6 เดือนนั้นส่งผลให้เมล็ดเอื้องแซะสูญเสียความงอกทั้งหมด ซึ่งการเก็บรักษาเมล็ดที่เคลือบที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสทำให้เมล็ดเอื้องแซะสูญเสียความงอกทั้งหมด อาจเนื่องมาจากไม่ได้ทำการศึกษาการลดความชื้นของเมล็ดก่อนทำการทดลอง เพราะในขั้นตอนการเคลือบเมล็ดเอื้องแซะด้วยสารอัลจิเนตสามารถเพิ่มความชื้นให้กับเมล็ดเอื้องแซะ และเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำอาจทำให้เกิด chilling injury เมล็ดจึงสูญเสียความงอก ซึ่งหลักการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พืชเพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุกรรม โดยทั่วไปจะควบคุมอุณหภูมิอยู่ที่ประมาณ 4 องศาเซลเซียส และมีการควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พืชเกือบทุกชนิด (วันชัย, 2542) และควรลดความชื้นให้เหลือประมาณ 13 เปอร์เซ็นต์ เพราะถ้าเมล็ดมีความชื้นในเมล็ดสูงเมื่อทำการเก็บรักษาเมล็ดจะเสื่อมคุณภาพและสูญเสียความงอกได้ (Kernick, 1961)

จากการศึกษาการเก็บรักษาเมล็ดเทียมที่มีโปรโตคอร์มของเอื้องแซะทั้ง 2 ระยะคือ ระยะ pro meristematic และ ระยะ leaf primordia อยู่ภายในพบว่าโปรโตคอร์มที่ไม่ได้ทำการเก็บรักษาทั้ง 2 ระยะสามารถงอกได้สูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โปรโตคอร์มทั้ง 2 ระยะยังสามารถงอกได้โดยเฉลี่ย 62 35 23 และ 18 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ หลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 1 2 3 และ 4 เดือน แต่เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น สำหรับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสและการเก็บรักษาที่เป็นเวลา 5 และ 6 เดือนทำให้โปรโตคอร์มทั้งหมดตาย โดยมีลักษณะซีดขาวและบางโปรโตคอร์มมีลักษณะสีน้ำตาล ซึ่งพบว่าผลการทดลองสอดคล้องกับรายงานของ Kishi and Takagi (1997) ที่ทำการเก็บรักษาโปรโตคอร์มของกล้วยไม้ *Darwinara* "Pretty Girl" และ *Brassocattleya* "Innocense" ไว้ที่อุณหภูมิ 4 และ 25 องศาเซลเซียส ปรากฏว่าการเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส โปรโตคอร์มตายทั้งหมด แต่ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสมีความงอกถึง 70 เปอร์เซ็นต์หลังการเก็บรักษา 12 สัปดาห์ และเช่นเดียวกับ Maruyama *et al.* (1997) ที่ศึกษาการเคลือบชิ้นส่วนปลายยอดของ *Cedrela odorata*, *Guazuma crinita* และ *Jacaranda mimosaefolia* ผลการทดลองพบว่าชิ้นส่วนของปลายยอดที่ทำการเก็บรักษานั้นสามารถเจริญไปเป็นต้นได้ 70-90 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังจากการเก็บรักษาที่

อุณหภูมิ 12-25 องศาเซลเซียส ได้เป็นระยะเวลา 6-12 เดือน ซึ่งจากผลการทดลองการเก็บรักษาเมล็ดเทียมที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสทำให้โปรโตคอร์มเอื้องแซะตายความงอกทั้งหมดนั้นมีความแตกต่างจากรายงานของ Saiprasad and Polisetty (2003) ที่ทำการศึกษา *Dendrobium* "Sonia" ด้วยการเคลือบกับสารอัลจิเนตและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสพบว่าสามารถเก็บรักษาได้นานถึง 90 วัน โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 56 เปอร์เซ็นต์ และในการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 60 วันยังคงเปอร์เซ็นต์ความงอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกันกับรายงานของ Datta (1999) ที่เก็บรักษาเมล็ดเทียมของ *Geodorum densiflorum* ได้นานถึง 120 วันโดยไม่สูญเสียความงอกแต่อย่างใด และ Sushmita *et al.* (1998) ทดลองเคลือบโปรโตคอร์มกล้วยไม้ที่ได้จากการผสมระหว่าง *Phalaenopsis* cv. Jane และ *Phalaenopsis* cv. Abrae จากนั้นนำเมล็ดเทียมที่ได้เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1 2 3 และ 8 สัปดาห์ พบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสสามารถช่วยให้เมล็ดเทียมงอกได้เร็วกว่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสและเมล็ดเทียมทุกเมล็ดสามารถพัฒนาไปเป็นต้นพืชได้ แต่อัตราการงอกจะลดลงเมื่อทำการเก็บรักษาในระยะเวลาที่ยาวนานออกไป ซึ่งความแตกต่างของผลการทดลองนี้อาจเป็นไปได้ว่าเนื่องจากกล้วยไม้ที่ทำการทดลองเป็นกล้วยไม้ที่ต่างชนิดกัน ความทนทานต่ออุณหภูมิต่ำจึงมีความแตกต่างกันเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำจึงเกิดความเสียหายทางสรีรวิทยาโดยทำให้โปรโตคอร์มเกิดอาการฉ่ำน้ำหรือ physiologically chilling injury (Engelmann, 1991) ซึ่งระยะของโปรโตคอร์มในการทดลองพบว่าไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอก เมื่อพิจารณาจากตาราง 10 ก่อนการเก็บรักษาโปรโตคอร์มระยะ pro meristermatic จะใช้ระยะเวลาในการงอกมากกว่าเนื่องจากโปรโตคอร์มมีขนาดเล็กกว่าโปรโตคอร์มระยะ leaf primordia แต่ภายหลังการเก็บรักษาพบว่าแม้โปรโตคอร์มทั้ง 2 ระยะจะใช้ระยะเวลาในการงอกมากขึ้นเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น แต่โปรโตคอร์มระยะ pro meristermatic สามารถฟื้นตัวได้เร็วกว่าโดยใช้ระยะเวลาในการงอกเพิ่มขึ้นน้อยกว่าระยะ leaf primordia

**การทดลองที่ 3 การเก็บรักษาเมล็ดและโปรโตคอร์มของเอื้องแซะหลวงในไนโตรเจนเหลว**

จากการศึกษาการเก็บรักษาเมล็ดเอื้องแซะหลวงในไนโตรเจนเหลวด้วยวิธี Vitrification โดยศึกษาระยะเวลาการเติมสารละลาย PVS2 ที่แตกต่างกันพบว่าหลังจากทำการเก็บรักษาเมล็ดในไนโตรเจนเหลว และนำกลับมาเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร VW ดัดแปลง เมล็ดเอื้องแซะที่ได้รับการเติมสารละลาย PVS2 ก่อนการแช่แข็ง พบว่าสามารถงอกเป็นโปรโตคอร์มได้ยกเว้นการเติมสารละลาย PVS2 เป็นระยะเวลา 60 และ 70 นาที ที่เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์เมล็ดจึงไม่สามารถอ่านผลได้ การเติมสารเป็นระยะเวลา 50 และ 80 นาทีก่อนทำการเก็บรักษาในไนโตรเจนเหลว สามารถงอกได้เร็วที่สุดคือ 120 วัน และการเติมสารละลาย PVS2 เป็นระยะเวลา

40 10 20 และ 30 นาที ใช้ระยะเวลาในการงอกเฉลี่ย 130 147 153 และ 154 วันตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการเติมสารเป็นระยะเวลา 50 นาทีขึ้นไปเมล็ดสามารถงอกได้และยังงอกได้เร็วกว่าการเติมสารในระยะเวลาที่น้อยกว่า 50 นาที จากผลการทดลองมีความสอดคล้องกับรายงานของ Kanchit (2000) ที่ทดลองการเก็บแช่แข็งเมล็ดของกล้วยไม้ม้าวิ่ง *Doritis pulcherrima* Lindl. ทำการศึกษาระยะเวลาในการเติมสารละลาย PVS2 ที่เหมาะสมก่อนการเก็บรักษาในไนโตรเจนเหลว โดยการเติมสารละลาย PVS2 เป็นระยะเวลา 50 นาทีให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงสุดคือ 62 เปอร์เซ็นต์

สำหรับการศึกษาวิธีการเตรียมโปรโตคอร์มของเอื้องแซะก่อนการเก็บแช่แข็งด้วยการใช้โปรโตคอร์มและโปรโตคอร์มที่เคลือบเมล็ดเทียมร่วมกับการศึกษาระยะเวลาการเติมสารละลาย PVS2 ที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาในไนโตรเจนเหลว พบว่าภายหลังการเก็บรักษาในไนโตรเจนเหลวโปรโตคอร์มตายทั้งหมด โดยมีลักษณะซีดขาวหลังจากการเลี้ยงบนอาหารเป็นระยะเวลา 3 วัน และการเติมสารละลาย PVS2 ตามระยะเวลาต่างๆแต่ไม่ได้แช่แข็ง เมื่อนำไปเลี้ยงบนอาหารพบว่าโปรโตคอร์มที่เคลือบเป็นเมล็ดเทียมสามารถใช้สาร PVS2 ได้นาน 10 นาทีเท่านั้น ถ้าเติมสารเป็นระยะเวลานานกว่า 10 นาทีจะทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลง เนื่องจากสารละลาย PVS2 เป็นสารเคมีหรือสารละลายที่มีความเข้มข้นสูงที่ใช้เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำในเซลล์พืชตกผลึกแข็งตัวเป็นน้ำแข็งและเกิดการสูญเสียน้ำออกมาอันเนื่องจากผลของแรงดันออสโมซิส โดยจะดูดซึมสารเคมีเข้าไปแทนที่น้ำที่สูญเสียออกมาของเหลวภายในเซลล์จึงมีความเข้มข้นสูง (Towill, 1995) เมื่อทำการเก็บแช่แข็งน้ำที่อยู่ในเซลล์จึงไม่เป็นผลึกน้ำแข็งและมีลักษณะปนร่วน เซลล์จึงไม่ได้รับอันตรายจากการแช่แข็ง (Ashmore, 1997) เมื่อพิจารณาจากผลการทดลองพบว่าโปรโตคอร์มตายทั้งหมดภายหลังการเก็บรักษา และแม้แต่การเติมสาร PVS2 เพียงอย่างเดียวก็ยังทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลง ซึ่งอาจเนื่องมาจากสารเคมีที่ใช้มีความเข้มข้นสูง โดยเฉพาะไดเมทธิลซัลฟอกไซด์ที่เป็นสารเคมีตัวหนึ่งที่ใช้ในส่วนผสมของสารละลาย PVS2 พบว่าเมื่อใช้ในความเข้มข้นสูงจะเป็นพิษต่อเซลล์พืชโดยมีผลไปรบกวนกระบวนการเมตาบอลิซึมของ RNA และโปรตีน ซึ่งโปรโตคอร์มยังคงเป็นเนื้อเยื่ออ่อนและอวบน้ำจึงเป็นอันตรายต่อเยื่อหุ้มเซลล์ ดังนั้นควรลดความเข้มข้นของสารไดเมทธิลซัลฟอกไซด์ลง หรืออาจจำเป็นต้องลดสัดส่วนความเข้มข้นของสารเคมีทุกตัวที่เป็นส่วนผสมเพื่อใช้เป็นสารปกป้องเนื้อเยื่อพืช (Kartha, 1985) อย่างไรก็ตามการได้รับสารเคมีโดยตรงสำหรับเซลล์หรือเนื้อเยื่อที่มีความทนทานต่ำจะก่อให้เกิดความเครียดจากการออสโมซิส และเซลล์เกิดความเสียหายจากความเป็นพิษของสารเคมี ซึ่งในการเตรียมสภาพเซลล์ก่อนด้วยการดึงน้ำออกอย่างเพียงพอด้วยซูโครสหรือซอบิทอล (sorbitol) ความเข้มข้นสูงจะสามารถช่วยเพิ่มความทนทานได้ให้เซลล์พืชได้ (Reed, 1990) ดังเช่น Matsumoto *et al.* (1994) ได้

กล่าวว่าการใช้วิธี Vitrification ในการเก็บแช่แข็งจะสำเร็จได้มาจากการควบคุมการดึงน้ำออกและการแทรกซึมของสารปกป้องเนื้อเยื่อ