

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลของอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชจากสารละลายสำหรับปลูกพืชไม่ใช้ดินต่อการงอกและการพัฒนาของเมล็ดกะระระร้อน

การเพาะเลี้ยงเมล็ดกะระระร้อนบนอาหารวุ้นสูตร VW และอาหารวุ้นที่เติมสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้น 0 , 1 , 2 , 3 , 4 และ 5 มิลลิกรัมต่อลิตรเป็นเวลา 4 เดือน พบว่า ภายหลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 2 เดือน ไม่มีการงอกและการพัฒนาของเมล็ดทุกสิ่งทดลอง ดังตาราง 4.1 – 4.4 ภายหลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน จะพบการงอกของเมล็ดที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตร VW จำนวน 54.44 เปอร์เซ็นต์ โดยจะพบการงอกในระยะที่ 1 คือ เอ็มบริโอเกือบหลุดจากเปลือกเมล็ดจำนวน 21.11 เปอร์เซ็นต์ และระยะที่เอ็มบริโอหลุดออกจากเปลือกเมล็ดแล้ว 33.33 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.1) ทั้งนี้พบว่าเมล็ดที่เกิดการงอกแล้วมีการพัฒนาการถึงระยะที่ 3.1 คือ เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดจากเปลือกมีสีขาว สีน้ำตาล เริ่มมีขนคล้ายปู่นูนเกิดขึ้นปกคลุม(เป็นระยะที่นับว่ามีการงอกของเมล็ดเกิดขึ้น) จำนวน 4.44 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.6) ในขณะที่เมล็ดที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นที่เติมสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินทุกความเข้มข้นยังไม่พบการงอก เมื่อเพาะเลี้ยงเมล็ดเป็นเวลา 4 เดือน พบว่า เมล็ดที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตร VW มีอัตราการงอกเพิ่มขึ้นเป็น 58.88 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดที่งอกมีการพัฒนาได้ถึงระยะพัฒนาการที่ 4 คือ เอ็มบริโอพัฒนาเป็นโปรโตคอร์ัม เกิดตุ่มเล็กๆ ประมาณ 1-3 สีขาว สีเขียวอ่อน มีขนคล้ายปู่นูนจำนวนมากปกคลุมจำนวน 15.55 เปอร์เซ็นต์ และระยะพัฒนาการที่ 3.2 คือเอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือกมีสีเขียวอ่อน เริ่มมีขนคล้ายปู่นูนเกิดขึ้นปกคลุม จำนวน 20.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.8 และภาพที่ 4.2) ทั้งนี้อาหารวุ้นที่เตรียมจากสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินทุกความเข้มข้นไม่สามารถชักนำให้เมล็ดของกะระระร้อนเกิดการงอกได้ โดยลักษณะของต้นอ่อนแสดงดังภาพที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 เปอร์เซ็นต์การออก±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเมล็ดกะเหรี่ยงร้อน และเปอร์เซ็นต์ระยะการออกภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ เวลา 1 เดือน

ชุดการทดลอง	% การงอก	0*	1*	2*	3*
Vacin and Went (VW)	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a
Hydroponics 0 ml.	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a
Hydroponics 1 ml.	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a
Hydroponics 2 ml.	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a
Hydroponics 3 ml.	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a
Hydroponics 4 ml.	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a
Hydroponics 5 ml.	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสคหม์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

- 0* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอแต่ไม่งอก
 1* - เมล็ดที่มีการขยายตัว พองบวม (งอก) แต่ยังไม่หลุดออกจากเปลือกเมล็ด
 2* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอเกือบหลุดออกจากเปลือกเมล็ด
 3* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอหลุดออกจากเปลือกเมล็ด

ตารางที่ 4.2 เปรูเห็นต่อการงอก±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะพัฒนาการของต้นอ่อน
กะระร้อน ภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดเป็นเวลา 1 เดือน

ชุดการทดลอง	ระยะพัฒนาการของเมล็ดกล้วยไม้							
	1*	2.1*	2.2*	3.1*	3.2*	4*	5*	6*
Vacin and Went	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 0 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 1 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 2 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 3 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 4 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 5 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสมรค์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่างอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ระยะ 1	เมล็ดสมบูรณ์ แต่ไม่งอก
ระยะ 2.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีขาว ไม่มีสีเขียวของกลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 2.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีน้ำตาล ไม่มีสีเขียวของกลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 3.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีขาว สีน้ำตาล เริ่มมีขนคล้ายปู่นูนเกิดขึ้นปกคลุม (เป็นระยะที่นับว่ามีกรงอกของเมล็ดเกิดขึ้น)
ระยะ 3.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีเขียวอ่อน เริ่มมีขนคล้ายปู่นูนเกิดขึ้นปกคลุม
ระยะ 4	เกิดโปรโตคอร์รัม เป็นตุ่มเล็กๆ ประมาณ 1-3 ตุ่ม สีขาว สีเขียวอ่อน มีขนคล้ายปู่นูนจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 5	เอ็มบริโอพัฒนาเป็นไรโซม ไรโซมมีสีเขียว เขียวถึงเขียวเข้ม ส่วนปลายไรโซมที่มลงในอาหาร มีขนคล้ายปู่นูนจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 6	ไรโซมมีจำนวนมากขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีเขียว ไรโซมที่ยาวจะมีลักษณะเป็นข้อ ไรโซมพัฒนาเกิดเป็นยอดงอกขึ้นผิวอาหารขึ้นมา บริเวณส่วน โคงที่เกิดยอดจะมีขนาดใหญ่เป็นที่สะสมอาหาร บางไรโซมเกิดราก 1-2 ราก และมีขนคล้ายปู่นูนจำนวนมากปกคลุมตลอดทั้งไรโซม

ตารางที่ 4.3 เปอร์เซ็นต์การออก±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเมล็ดกะเหรี่ยงร้อน และเปอร์เซ็นต์
ระยะการงอกภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ เวลา 2 เดือน

ชุดการทดลอง	% การงอก	0*	1*	2*	3*
Vacin and Went (VW)	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 0 ml.	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 1 ml.	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 2 ml.	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 3 ml.	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 4 ml.	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 5 ml.	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

- 0* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอแต่ไม่งอก
1* - เมล็ดที่มีการขยายตัว พองบวม (งอก) แต่ยังไม่หลุดออกจากเปลือกเมล็ด
2* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอเกือบหลุดออกจากเปลือกเมล็ด
3* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอหลุดออกจากเปลือกเมล็ด

ตารางที่ 4.4 เปอร์เซ็นต์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะพัฒนาการของต้นอ่อนกะระระอ่อน
ภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดเป็นเวลา 2 เดือน

ชุดการทดลอง	ระยะพัฒนาการของเมล็ดกล้วยไม้							
	1*	2.1*	2.2*	3.1*	3.2*	4*	5*	6*
Vacin and Went	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 0 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 1 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 2 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 3 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 4 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 5 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสมรภูมิเดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่างอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ระยะ 1	เมล็ดสมบูรณ์ แต่ไม่งอก
ระยะ 2.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีขาว ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 2.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีน้ำตาล ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 3.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีขาว สีน้ำตาล เริ่มมีขนคล้ายปู่นุ่นเกิดขึ้นปกคลุม (เป็นระยะที่นับว่ามีการงอกของเมล็ดเกิดขึ้น)
ระยะ 3.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีเขียวอ่อน เริ่มมีขนคล้ายปู่นุ่นเกิดขึ้นปกคลุม
ระยะ 4	เกิดโปรโตคอร์ม เป็นตุ่มเล็กๆ ประมาณ 1-3 ตุ่ม สีขาว สีเขียวอ่อน มีขนคล้ายปู่นุ่นจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 5	เอ็มบริโอพัฒนาเป็นไรโซม ไรโซมมีสีเขียว เขียวถึงเขียวเข้ม ส่วนปลายไรโซมที่มกลงในอาหาร มีขนคล้ายปู่นุ่นจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 6	ไรโซมมีจำนวนมากขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีเขียว ไรโซมที่ยาวจะมีลักษณะเป็นข้อ ไรโซมพัฒนาเกิดเป็นยอดงอกขึ้นอาหารขึ้นมา บริเวณส่วนโค้งที่เกิดยอดจะมีขนาดใหญ่เป็นที่สะสมอาหาร บางไรโซมเกิดราก 1-2 ราก และมีขนคล้ายปู่นุ่นจำนวนมากปกคลุมตลอดทั้งไรโซม

ตารางที่ 4.5 เปอร์เซ็นต์การออก±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเมล็ดกะเหรี่ยง และเปอร์เซ็นต์
ระยะการงอกภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ เวลา 3 เดือน

ชุดการทดลอง	% การงอก	0*	1*	2*	3*
Vacin and Went (VW)	54.44±5.09 ^a	45.55±5.09 ^b	21.11±5.09 ^a	33.33±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 0 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 1 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 2 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 3 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 4 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 5 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสคริปต์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

- 0* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอแต่ไม่งอก
1* - เมล็ดที่มีการขยายตัว พองบวม (งอก) แต่ยังไม่หลุดออกจากเปลือกเมล็ด
2* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอเกือบหลุดออกจากเปลือกเมล็ด
3* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอหลุดออกจากเปลือกเมล็ด

ตารางที่ 4.6 เปอร์เซ็นต์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะพัฒนาการของต้นอ่อนกะระระอ่อน
ภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดเป็นเวลา 3 เดือน

ชุดการทดลอง	ระยะพัฒนาการของเมล็ดกล้วยไม้							
	1*	2.1*	2.2*	3.1*	3.2*	4*	5*	6*
Vacin and Went	45.55±5.09 ^a	21.11±5.09 ^a	28.88±3.85 ^a	4.44±3.85 ^a	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 0 ml	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 1 ml	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 2 ml	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 3 ml	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 4 ml	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 5 ml	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสัณฐานเดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ระยะ 1	เมล็ดสมบูรณ์ แต่ไม่งอก
ระยะ 2.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีขาว ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 2.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีน้ำตาล ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 3.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีขาว สีน้ำตาล เริ่มมีขนคล้ายปูย่นเกิดขึ้นปกคลุม (เป็นระยะที่นับว่ามีการงอกของเมล็ดเกิดขึ้น)
ระยะ 3.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีเขียวอ่อน เริ่มมีขนคล้ายปูย่นเกิดขึ้นปกคลุม
ระยะ 4	เกิดโปรโตคอร์ม เป็นตุ่มเล็กๆ ประมาณ 1-3 ตุ่ม สีขาว สีเขียวอ่อน มีขนคล้ายปูย่นจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 5	เอ็มบริโอพัฒนาเป็นไรโซม ไรโซมมีสีเขียว เขียวถึงเขียวเข้ม ส่วนปลายไรโซมที่มั่งลงในอาหาร มีขนคล้ายปูย่นจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 6	ไรโซมมีจำนวนมากขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีเขียว ไรโซมที่ยาวจะมีลักษณะเป็นข้อ ไรโซมพัฒนาเกิดเป็นยอดงอกขึ้นมา บริเวณส่วนโค้งที่เกิดยอดจะมีขนาดใหญ่เป็นที่สะสมอาหาร บางไรโซมเกิดราก 1-2 ราก และมีขนคล้ายปูย่นจำนวนมากปกคลุมตลอดทั้งไรโซม



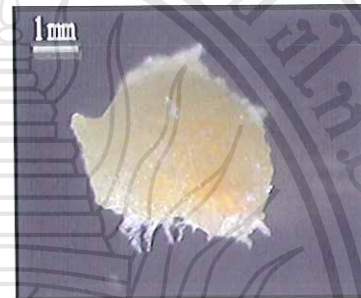
ระยะ 1



ระยะ 2.1



ระยะ 2.2



ระยะ 3.1

ภาพที่ 4.1 ลักษณะระยะพัฒนาการของต้นอ่อนกะเหรี่ยงการรอกภายหลังจากการเพาะเลี้ยง
เมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ เวลา 3 เดือน

ตารางที่ 4.7 เปอร์เซ็นต์การออก±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเมล็ดกะเหรี่ยง และเปอร์เซ็นต์
ระยะการงอกภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ เวลา 4 เดือน

ชุดการทดลอง	% การงอก	0*	1*	2*	3*
Vacin and Went (VW)	58.88±11.54 ^a	42.22±1.92 ^b	20.00±18.56 ^a	23.33±8.82 ^a	15.55±10.18 ^a
Hydroponics 0 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b
Hydroponics 1 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b
Hydroponics 2 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b
Hydroponics 3 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b
Hydroponics 4 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b
Hydroponics 5 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสคริปต์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

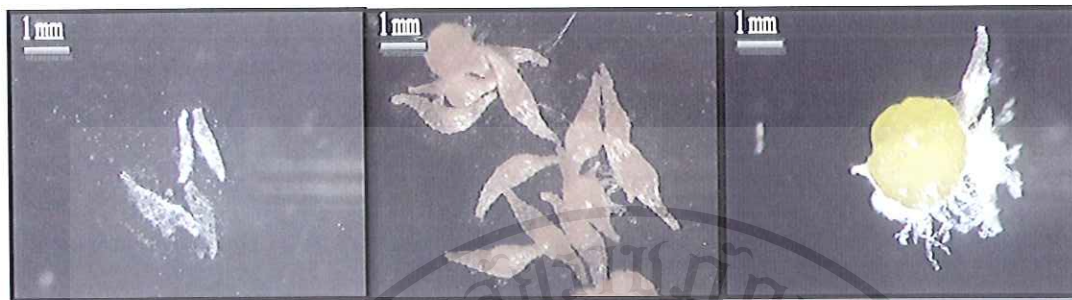
- 0* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอแต่ไม่งอก
1* - เมล็ดที่มีการขยายตัว พองบวม (งอก) แต่ยังไม่หลุดออกจากเปลือกเมล็ด
2* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอเกือบหลุดออกจากเปลือกเมล็ด
3* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอหลุดออกจากเปลือกเมล็ด

ตารางที่ 4.8 เปอร์เซ็นต์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะพัฒนาการของต้นอ่อนกะเพรา
ภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดเป็นเวลา 4 เดือน

ชุดการทดลอง	ระยะพัฒนาการของเมล็ดกล้วยไม้							
	1*	2.1*	2.2*	3.1*	3.2*	4*	5*	6*
Vacin and Went	42.22±1.92 ^b	16.66±14.53 ^a	0.00±0.00	6.67±5.77 ^a	20.00±8.82 ^a	15.55±10.18 ^a	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 0 ml	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 1 ml	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 2 ml	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 3 ml	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 4 ml	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 5 ml	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสัณฐานเดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

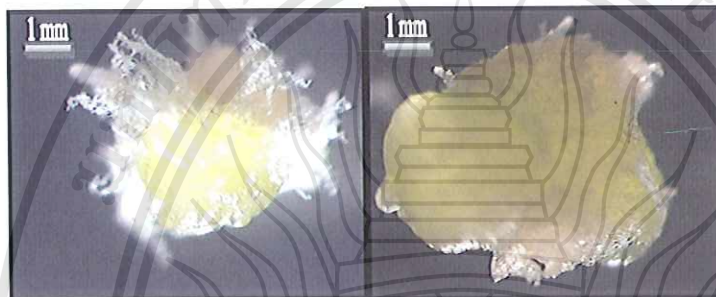
ระยะ 1	เมล็ดสมบูรณ์ แต่ไม่งอก
ระยะ 2.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีขาว ไม่มีสีเขียวของกลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 2.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีน้ำตาล ไม่มีสีเขียวของกลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 3.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีขาว สีน้ำตาล เริ่มมีขนคล้ายปูหนูนเกิดขึ้นปกคลุม (เป็นระยะที่นับว่ามีรากของเมล็ดเกิดขึ้น)
ระยะ 3.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีเขียวอ่อน เริ่มมีขนคล้ายปูหนูนเกิดขึ้นปกคลุม
ระยะ 4	เกิดโปรโตคอร์ม เป็นตุ่มเล็กๆ ประมาณ 1-3 ตุ่ม สีขาว สีเขียวอ่อน มีขนคล้ายปูหนูนจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 5	เอ็มบริโอพัฒนาเป็นโรโซม โรโซมมีสีเขียว เขียวถึงเขียวเข้ม ส่วนปลายโรโซมที่มั่งลงในอาหาร มีขนคล้ายปูหนูนจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 6	โรโซมมีจำนวนมากขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีเขียว โรโซมที่ยาวจะมีลักษณะเป็นข้อ โรโซมพัฒนาเกิดเป็นยอดงอกพ้นผิวอาหารขึ้นมา บริเวณส่วนโค้งที่เกิดยอดจะมีขนาดใหญ่เป็นที่สะสมอาหาร บางโรโซมเกิดราก 1-2 ราก และมีขนคล้ายปูหนูนจำนวนมากปกคลุมตลอดทั้งโรโซม



ระยะ 1

ระยะ 2.1

ระยะ 3.1



ระยะ 3.2

ระยะ 4

ภาพที่ 4.2 ลักษณะระยะพัฒนาการของตัวอ่อนกะเรกะร่อนการงอกภายหลังการเพาะเลี้ยง
เมล็ดบนอาหารวันสูตรต่างๆ เวลา 4 เดือน

ตอนที่ 2 ผลของอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชจากสารละลายสำหรับปลูกพืชไม่ใช้ดิน ต่อการงอกและการพัฒนาของเมล็ดข้างสารกึ่งน้อย

การเพาะเลี้ยงเมล็ดข้างสารกึ่งน้อยบนอาหารวุ้นสูตร VW และอาหารวุ้นที่เติมสารละลายสำหรับปลูกพืชไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้น 0 , 1 , 2 , 3 , 4 และ 5 มิลลิกรัมต่อลิตรเป็นเวลา 4 เดือน พบว่า ภายหลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน ไม่มีการงอกและพัฒนาของเมล็ดทุกสิ่งทดลอง ดังตารางที่ 4.9 – 4.11 ภายหลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 4 เดือน จะพบการงอกของเมล็ดที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตร VW จำนวน 22.22 เปอร์เซ็นต์ โดยจะพบการงอกในระยะที่ 1 คือ เอ็มบริโอเกือบหลุดจากเปลือกเมล็ดจำนวน 22.22 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.15) ในขณะที่เมล็ดที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นที่เติมสารละลายสำหรับปลูกพืชไม่ใช้ดินทุกความเข้มข้นยังไม่พบการงอกเมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 4 เดือน พบว่า เมล็ดที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตร VW มีอัตราการงอกพัฒนาการที่ระยะ 2.1 คือ เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีขาว ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด จำนวน 22.22 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.16) ทั้งนี้อาหารวุ้นที่เติมสารละลายสำหรับปลูกพืชไม่ใช้ดินทุกความเข้มข้นไม่สามารถชักนำให้เมล็ดของข้างสารกึ่งน้อยเกิดการงอกได้ โดยลักษณะของต้นอ่อนดังภาพที่ 4.3

ตารางที่ 4.9 เปอร์เซ็นต์การออก±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเมล็ดข้างสารภีน้อย และเปอร์เซ็นต์
ระยะการงอกภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดบนอาหารวันสูตรต่างๆ เวลา 1 เดือน

ชุดการทดลอง	% การงอก	0*	1*	2*	3*
Vacin and Went (VW)	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 0 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 1 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 2 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 3 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 4 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 5 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสคณธ์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

- 0* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอแต่ไม่งอก
1* - เมล็ดที่มีการขยายตัว พองบวม (งอก) แต่ยังไม่หลุดออกจากเปลือกเมล็ด
2* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอเกือบหลุดออกจากเปลือกเมล็ด
3* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอหลุดออกจากเปลือกเมล็ด

ตารางที่ 4.10 เปอร์เซ็นต์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะพัฒนาการของต้นอ่อนข้างสารก้น้อย
ภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดเป็นเวลา 1 เดือน

ชุดการทดลอง	ระยะพัฒนาการของเมล็ดกล้วยไม้							
	1*	2.1*	2.2*	3.1*	3.2*	4*	5*	6*
Vacin and Went	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 0 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 1 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 2 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 3 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 4 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 5 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ระยะ 1	เมล็ดสมบูรณ์ แต่ไม่งอก
ระยะ 2.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีขาว ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 2.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีน้ำตาล ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 3.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีขาว สีน้ำตาล เริ่มมีขนคล้ายปูพ่นเกิดขึ้นปกคลุม (เป็นระยะที่นับว่ามีการงอกของเมล็ดเกิดขึ้น)
ระยะ 3.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีเขียวอ่อน เริ่มมีขนคล้ายปูพ่นเกิดขึ้นปกคลุม
ระยะ 4	เกิดโปรโตคอร์ม เป็นตุ่มเล็กๆ ประมาณ 1-3 คู่ สีขาว สีเขียวอ่อน มีขนคล้ายปูพ่นจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 5	เอ็มบริโอพัฒนาเป็นไรโซม ไรโซมมีสีเขียว เขียวถึงเขียวเข้ม ส่วนปลายไรโซมที่มกลงในอาหาร มีขนคล้ายปูพ่นจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 6	ไรโซมมีจำนวนมากขนาดใหญ่มากขึ้นจากเดิม มีสีเขียว ไรโซมที่ยาวจะมีลักษณะเป็นข้อ ไรโซมพัฒนาเกิดเป็นยอดงอกขึ้นมา บริเวณส่วนโค้งที่เกิดยอดจะมีขนาดใหญ่เป็นที่สะสมอาหาร บางไรโซมเกิดราก 1-2 ราก และมีขนคล้ายปูพ่นจำนวนมากปกคลุมตลอดทั้งไรโซม

ตารางที่ 4.11 เปอร์เซ็นต์การออก±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเมล็ดข้างสารภีน้อย และเปอร์เซ็นต์
ระยะการงอกภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ เวลา 2 เดือน

ชุดการทดลอง	% การงอก	0*	1*	2*	3*
Vacin and Went (VW)	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 0 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 1 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 2 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 3 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 4 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 5 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสคมภ์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

- 0* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอแต่ไม่งอก
1* - เมล็ดที่มีการขยายตัว พองบวม (งอก) แต่ยังไม่หลุดออกจากเปลือกเมล็ด
2* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอเกือบหลุดออกจากเปลือกเมล็ด
3* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอหลุดออกจากเปลือกเมล็ด

ตารางที่ 4.12 เปอร์เซ็นต์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะพัฒนาการของต้นอ่อนข้างสารภีน้อย
ภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดเป็นเวลา 2 เดือน

ชุดการทดลอง	ระยะพัฒนาการงอกของเมล็ดกล้วยไม้							
	1*	2.1*	2.2*	3.1*	3.2*	4*	5*	6*
Vacin and Went	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 0 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 1 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 2 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 3 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 4 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 5 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสคริปต์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ระยะ 1	เมล็ดสมบูรณ์ แต่ไม่งอก
ระยะ 2.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีขาว ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 2.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีน้ำตาล ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 3.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีขาว สีน้ำตาล เริ่มมีขนคล้ายปู่นูนเกิดขึ้นปกคลุม (เป็นระยะที่นับว่ามีการงอกของเมล็ดเกิดขึ้น)
ระยะ 3.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีเขียวอ่อน เริ่มมีขนคล้ายปู่นูนเกิดขึ้นปกคลุม
ระยะ 4	เกิดโปรโตคอร์ม เป็นตุ่มเล็กๆ ประมาณ 1-3 ตุ่ม สีขาว สีเขียวอ่อน มีขนคล้ายปู่นูนจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 5	เอ็มบริโอพัฒนาเป็นไรโซม ไรโซมมีสีเขียว เขียวถึงเขียวเข้ม ส่วนปลายไรโซมที่มลงในอาหาร มีขนคล้ายปู่นูนจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 6	ไรโซมมีจำนวนมากขนาดใหญ่มากขึ้นจากเดิม มีสีเขียว ไรโซมที่ยาวจะมีลักษณะเป็นข้อ ไรโซมพัฒนาเกิดเป็นยอดงอกขึ้นอาหารขึ้นมา บริเวณส่วนโค้งที่เกิดยอดจะมีขนาดใหญ่เป็นที่สะสมอาหาร บางไรโซมเกิดราก 1-2 ราก และมีขนคล้ายปู่นูนจำนวนมากปกคลุมตลอดทั้งไรโซม

ตารางที่ 4.13 เปอร์เซ็นต์การออก±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเมล็ดข้างสารกีน้อย และเปอร์เซ็นต์
ระยะการงอกภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ เวลา 3 เดือน

ชุดการทดลอง	% การงอก	0*	1*	2*	3*
Vacin and Went (VW)	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 0 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 1 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 2 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 3 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 4 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 5 ml.	0.00±0.00	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสมรภูมิเดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

- 0* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอแต่ไม่งอก
1* - เมล็ดที่มีการขยายตัว พองบวม (งอก) แต่ยังไม่หลุดออกจากเปลือกเมล็ด
2* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอเกือบหลุดออกจากเปลือกเมล็ด
3* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอหลุดออกจากเปลือกเมล็ด

ตารางที่ 4.14 เปอร์เซ็นต์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะพัฒนาการของต้นอ่อนข้างสารกักน้อย
ภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดเป็นเวลา 3 เดือน

ชุดการทดลอง	ระยะพัฒนาการงอกของเมล็ดกล้วยไม้							
	1*	2.1*	2.2*	3.1*	3.2*	4*	5*	6*
Vacin and Went	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 0 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 1 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 2 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 3 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 4 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 5 ml	100±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสัณฐานเดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ระยะ 1	เมล็ดสมบูรณ์ แต่ไม่งอก
ระยะ 2.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีขาว ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 2.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีน้ำตาล ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 3.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีขาว สีน้ำตาล เริ่มมีขนคล้ายปูพ่นเกิดขึ้นปกคลุม (เป็นระยะที่นับว่ามีการงอกของเมล็ดเกิดขึ้น)
ระยะ 3.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีเขียวอ่อน เริ่มมีขนคล้ายปูพ่นเกิดขึ้นปกคลุม
ระยะ 4	เกิดโปรโตคอร์ม เป็นตุ่มเล็กๆ ประมาณ 1-3 ตุ่ม สีขาว สีเขียวอ่อน มีขนคล้ายปูพ่นจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 5	เอ็มบริโอพัฒนาเป็นไรโซม ไรโซมมีสีเขียว เขียวถึงเขียวเข้ม ส่วนปลายไรโซมที่มลงในการอาหาร มีขนคล้ายปูพ่นจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 6	ไรโซมมีจำนวนมากขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีเขียว ไรโซมที่ยาวจะมีลักษณะเป็นข้อ ไรโซมพัฒนาเกิดเป็นยอดงอกขึ้นอาหารขึ้นมา บริเวณส่วนโค้งที่เกิดยอดจะมีขนาดใหญ่เป็นที่สะสมอาหาร บางไรโซมเกิดราก 1-2 ราก และมีขนคล้ายปูพ่นจำนวนมากปกคลุมตลอดทั้งไรโซม

ตารางที่ 4.15 เปอร์เซ็นต์การออก±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเมล็ดข้างสารภีน้อย และเปอร์เซ็นต์
ระยะการงอกภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ เวลา 4 เดือน

ชุดการทดลอง	% การงอก	0*	1*	2*	3*
Vacin and Went (VW)	22.22±5.09 ^a	77.77±5.09 ^b	22.22±5.09 ^a	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 0 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 1 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 2 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 3 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 4 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 5 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสคมภ์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

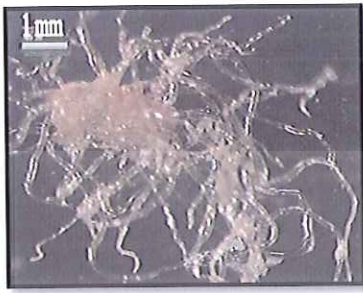
- 0* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอแต่ไม่งอก
1* - เมล็ดที่มีการขยายตัว พองบวม (งอก) แต่ยังไม่หลุดออกจากเปลือกเมล็ด
2* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอเกือบหลุดออกจากเปลือกเมล็ด
3* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอหลุดออกจากเปลือกเมล็ด

ตารางที่ 4.16 เปอร์เซ็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะพัฒนาการของต้นอ่อนข้างสารภีน้อย
ภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดเป็นเวลา 4 เดือน

ชุดการทดลอง	ระยะพัฒนาการของเมล็ดกล้วยไม้							
	1*	2.1*	2.2*	3.1*	3.2*	4*	5*	6*
Vacin and Went	77.77±5.09 ^b	22.22±5.09 ^a	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 0 ml	100.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 1 ml	100.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 2 ml	100.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 3 ml	100.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 4 ml	100.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 5 ml	100.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสคริปต์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ระยะ 1	เมล็ดสมบูรณ์ แต่ไม่งอก
ระยะ 2.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีขาว ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 2.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีน้ำตาล ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 3.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีขาว สีน้ำตาล เริ่มมีขนคล้ายปู่นูนเกิดขึ้นปกคลุม (เป็นระยะที่นับว่ามีารงอกของเมล็ดเกิดขึ้น)
ระยะ 3.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีเขียวอ่อน เริ่มมีขนคล้ายปู่นูนเกิดขึ้นปกคลุม
ระยะ 4	เกิดโปรโตคอร์ม เป็นตุ่มเล็กๆ ประมาณ 1-3 ตุ่ม สีขาว สีเขียวอ่อน มีขนคล้ายปู่นูนจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 5	เอ็มบริโอพัฒนาเป็นโรโซม โรโซมมีสีเขียว เขียวถึงเขียวเข้ม ส่วนปลายโรโซมที่มลงในอาหาร มีขนคล้ายปู่นูนจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 6	โรโซมมีจำนวนมากขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีเขียว โรโซมที่ยาวจะมีลักษณะเป็นข้อ โรโซมพัฒนาเกิดเป็นยอดงอกขึ้นมา บริเวณส่วน โถงที่เกิดยอดจะมีขนาดใหญ่เป็นที่สะสมอาหาร บางโรโซมเกิดราก 1-2 ราก และมีขนคล้ายปู่นูนจำนวนมากปกคลุมตลอดทั้งโรโซม



ระยะ 1



ระยะ 2.1

ภาพที่ 4.3 ลักษณะระยะพัฒนาการของต้นอ่อนข้างสารภีน้อยการงอกภายหลังการเพาะเลี้ยง
เมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ เวลา 4 เดือน

ตอนที่ 3 ผลของอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชจากสารละลายสำหรับปลูกพืชไม่ใช้ดิน ต่อการงอกและการพัฒนาของเมล็ดเอื้องกุหลาบกระเปาะเปิด

การเพาะเลี้ยงเมล็ดเอื้องกุหลาบกระเปาะเปิดบนอาหารสูตร VW และอาหารวุ้นจากสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้น 0 , 1 , 2 , 3 , 4 และ 5 มิลลิลิตรต่อลิตร เป็นเวลา 4 เดือน พบว่า ภายหลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 1 เดือน จะพบการงอกของเมล็ดที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตร VW คือ เมล็ดที่มีการขยายตัว พองบวม (งอก) แต่ยังไม่หลุดออกจากเปลือกเมล็ดจำนวน 41.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.17) และยังไม่พบอัตรา การงอกของเมล็ดที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นที่เดิมสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินที่ความเข้มข้น 1 , 2 , 3 , 4 และ 5 มิลลิลิตรต่อลิตร มีอัตราการงอกของเมล็ดที่มีการขยายตัวพองบวม (งอก) แต่ยังไม่หลุดออกจากเปลือกเมล็ดสูงสุด 53.33 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 1 เดือน พบว่าเกิดพัฒนาการงอกที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตร VW ซึ่งอยู่ในระยะที่ 1 คือ เมล็ดสมบูรณ์แต่ยังไม่งอกจำนวน 58.89 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.18 และภาพที่ 4.4) และพบพัฒนาการงอกในระยะที่ 2.1 คือ เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีขาว ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด จำนวน 41.11 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่าเมล็ดที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นที่เดิมสารละลายสำหรับปลูกพืชไม่ใช้ดินทุกความเข้มข้นยังไม่พบการงอก

ภายหลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 2 เดือน พบว่า เมล็ดเอื้องกุหลาบกระเปาะเปิดสามารถงอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ บนอาหารทุกสิ่งทดลอง ยกเว้นอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชที่เดิมสารละลายสำหรับปลูกพืชไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้นอย่างละ 0 และ 1 มิลลิลิตรต่อลิตร (ตารางที่ 4.19) นอกจากนี้ยังพบว่าอาหารวุ้นสูตร VW และอาหารที่เดิมสารละลายสำหรับปลูกพืช ไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้นอย่างละ 3 , 4 และ 5 มิลลิลิตรต่อลิตร สามารถชักนำให้เมล็ดมีการงอกในระยะที่ 3 คือ เอ็มบริโอหลุดออกจาก มากกว่าสิ่งทดลองที่เดิมสารละลายสำหรับปลูกพืชไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้นอย่างละ 0 และ 1 มิลลิลิตรต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากนั้นสัสมเมล็ดเอื้องกุหลาบกระเปาะเปิดซึ่งเพาะเลี้ยงบนอาหารที่เดิมสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้นอย่างละ 3 มิลลิลิตรต่อลิตร มีพัฒนาการของการเจริญเติบโตถึงระยะที่ 6 คือ ไรโซมมีจำนวนมากขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิมมีสีเขียว ไรโซมที่ยาวจะมีลักษณะเป็นข้อ ไรโซมพัฒนาเกิดเป็นยอดงอกขึ้นผิวอาหารขึ้นมา บริเวณส่วน โกงที่เกียดยอดจะมีขนาดใหญ่เป็นที่สะสมอาหาร บางไรโซมเกิดราก 1-2 ราก และมีขนคล้ายปู่นจำนวนมากปกคลุมตลอดทั้งไรโซม จำนวน 2.2 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ ดังตารางที่ 4.20 และภาพที่ 4.5

ภายหลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน พบว่าเมล็ดเอื้องกุหลาบกระเป๋าเปิดสามารถงอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ บนอาหารทุกสิ่งทดลอง ยกเว้นอาหารที่เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชที่ไม่เต็มสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินที่ความเข้มข้น 0 , 1 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 4.21 ภาพที่ 4.16) นอกจากนี้ยังพบว่าอาหารวุ้นสูตร VW และอาหารวุ้นที่เต็มสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้นอย่างละ 2 , 3 , 4 และ 5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เมล็ดมีการงอกในระยะที่ 3 คือ เอ็มบริโอหลุดออกจากเปลือก มากกว่าสิ่งทดลองที่เต็มสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน ดิน stock A และ B ความเข้มข้นอย่างละ 0 และ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากนั้นลุ่มเมล็ดนำเมล็ดบนอาหารทุกสิ่งทดลองที่เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน มาส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอเพื่อศึกษาระยะพัฒนาการของเมล็ดและต้นอ่อนที่งอกจากเมล็ด พบว่าต้นอ่อนของเอื้องกุหลาบกระเป๋าเปิดซึ่งเพาะเลี้ยงบนอาหารที่เต็มสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้นอย่างละ 3 , 4 และ 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีพัฒนาการของการเจริญเติบโตถึงระยะที่ 6 คือ ไรโซมมีจำนวนมากขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีเขียว ไรโซมที่ยาวจะมีลักษณะเป็นข้อ ไรโซมพัฒนาเกิดเป็นยอดงอกพ้นผิวอาหารขึ้นมา บริเวณส่วนโค้งที่เกิดยอดจะมีขนาดใหญ่เป็นที่สะสมอาหาร บางไรโซมเกิดราก 1-2 ราก และมีขนคล้ายปูหนุ่จำนวนมากปกคลุมตลอดทั้งไรโซม คือสิ่งทดลองที่เพาะเลี้ยงบนอาหารที่เต็มสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้นอย่างละ 5 มิลลิกรัมต่อลิตรจำนวนมากที่สุด 23.33 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ รองลงมาคือสิ่งทดลองที่เพาะเลี้ยงบนอาหารที่เต็มสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้นอย่างละ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 16.66 เปอร์เซ็นต์ และอาหารที่เต็มสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้นอย่างละ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 15.55 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 4.22 และภาพที่ 4.6

ภายหลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 4 เดือนเมล็ดเอื้องกุหลาบกระเป๋าเปิดสามารถงอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ บนอาหารทุกสิ่งทดลอง ยกเว้นอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชที่ไม่เต็มสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน ซึ่งทำให้เกิดการงอกของเมล็ดเพียง 24.44 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 4.23 นอกจากนี้ยังพบว่าอาหารวุ้นสูตร VW และอาหารเต็มสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้นอย่างละ 3 , 4 และ 5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เมล็ดมีการงอกในระยะที่ 3 คือ เอ็มบริโอหลุดออกจากเปลือกเมล็ด มากกว่าสิ่งทดลองที่เต็มสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้นอย่างละ 0 , 1 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากนั้นลุ่มนำเมล็ดบนอาหารทุกสิ่งทดลองที่เพาะเลี้ยงไว้เป็นเวลา 4 เดือน มาส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอเพื่อศึกษาระยะการพัฒนาของเมล็ด และ

ต้นอ่อนที่ออกจากเมล็ด พบว่าต้นอ่อนของเอื้องกุหลาบกระเปาะเปิดซึ่งเพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติมสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้น อย่างละ 5 มิลลิตรต่อลิตร มีพัฒนาการของการเจริญเติบโตถึงระยะที่ 6 คือ ไรโซมมีจำนวนมากขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิมมีสีเขียว ไรโซมที่ยาวจะมีลักษณะเป็นข้อ ไรโซมพัฒนาเกิดเป็นยอดงอก พื้นผิวอาหารขึ้นมา บริเวณส่วนโคงที่เกิดยอดจะมีขนาดใหญ่เป็นที่สะสมอาหาร บางไรโซมเกิดราก 1-2 ราก และมีขนคล้ายปุยนุ่มจำนวนมากปกคลุมตลอดทั้งไรโซม จำนวนมากที่สุด 60.00 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ รองลงมาคือสิ่งทดลองที่เพาะเลี้ยงบนอาหาร VW 37.77 เปอร์เซ็นต์ และอาหารที่เติมสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้นอย่างละ 4 มิลลิตรต่อลิตร 40.00 เปอร์เซ็นต์

สำหรับลักษณะของต้นอ่อนในระหว่างพัฒนาการที่ 6 พบในสิ่งทดลองที่เพาะเลี้ยงบนอาหาร VW และอาหารที่เติมสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้นอย่างละ 5 มิลลิตรต่อลิตร แสดงในภาพที่ 2 จากภาพแสดงให้เห็นว่าต้นอ่อนบนอาหารที่เติมสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้นอย่างละ 5 มิลลิตรต่อลิตร มีลักษณะใบสีเขียวเข้ม และมีขนาดใหญ่กว่าต้นอ่อนที่เกิดบนอาหารวุ้นสูตร VW ในขณะที่เมล็ดที่เลี้ยงบนอาหารที่เติมสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน stock A และ B ความเข้มข้นอย่างละ 1 มิลลิตรต่อลิตร สามารถชักนำให้เมล็ดมีพัฒนาการได้สูงสุดในระยะ 3.2 คือ เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีเขียวอ่อน เริ่มมีขนคล้ายปุยนุ่มจำนวนมากปกคลุม จำนวน 18.89 ± 8.39 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดซึ่งเพาะเลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติมสารละลายสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเลยพบว่าเมล็ดจะมีการเจริญเติบโตได้มากที่สุดเพียงแค่ระยะที่ 2.1 คือ เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีขาว ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด จำนวน 24.33 ± 10.04 เปอร์เซ็นต์ ตารางที่ 4.24 และภาพที่ 4.7

ตารางที่ 4.17 เปอร์เซ็นต์การออก±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเมล็ดเอื้องกุหลาบกระป๋องเปิด และ
เปอร์เซ็นต์ระยะการงอกภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ
เวลา 1 เดือน

ชุดการทดลอง	% การงอก	0*	1*	2*	3*
Vacin and Went (VW)	41.00±18.82 ^a	58.89±19.00 ^b	41.00±18.82 ^a	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 0 ml.	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 1 ml.	7.78±66.94 ^b	92.22±6.94 ^a	7.78±66.94 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 2 ml.	16.66±6.67 ^b	83.33±6.67 ^a	16.66±6.67 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 3 ml.	41.11±15.03 ^a	58.89±15.03 ^b	41.11±15.03 ^a	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 4 ml.	53.44±10.17 ^a	46.66±10.00 ^b	53.44±10.17 ^a	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 5 ml.	53.33±11.55 ^a	44.44±15.40 ^b	53.33±11.55 ^a	0.00±0.00	0.00±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสมมุติเดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

- 0* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอแต่ไม่งอก
1* - เมล็ดที่มีการขยายตัว พองบวม (งอก) แต่ยังไม่หลุดออกจากเปลือกเมล็ด
2* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอเกือบหลุดออกจากเปลือกเมล็ด
3* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอหลุดออกจากเปลือกเมล็ด

ตารางที่ 4.18 เปอร์เซ็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะพัฒนาการของต้นอ่อนเอื้องกุหลาบ
กระเปาเปิด ภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดเป็นเวลา 1 เดือน

ชุดการทดลอง	ระยะพัฒนาการของเมล็ดกล้วยไม้							
	1*	2.1*	2.2*	3.1*	3.2*	4*	5*	6*
Vacin and Went	58.89±18.96 ^b	41.11±18.95 ^a	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 0 ml	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 1 ml	92.22±6.94 ^a	7.78±6.94 ^b	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 2 ml	83.33±6.67 ^a	16.66±6.67 ^b	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 3 ml	58.89±15.03 ^b	34.44±6.94 ^a	6.67±11.55 ^c	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 4 ml	46.66±10.00 ^b	36.66±3.34 ^a	16.67±6.67 ^a	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Hydroponics 5 ml	44.00±15.78 ^b	40.00±11.55 ^a	15.55±3.85 ^b	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสมมติเดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ระยะ 1	เมล็ดสมบูรณ์ แต่ไม่งอก
ระยะ 2.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีขาว ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 2.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีน้ำตาล ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 3.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีขาว สีน้ำตาล เริ่มมีขนคล้ายปู่นูนเกิดขึ้นปกคลุม (เป็นระยะที่นับว่ามีการงอกของเมล็ดเกิดขึ้น)
ระยะ 3.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีเขียวอ่อน เริ่มมีขนคล้ายปู่นูนเกิดขึ้นปกคลุม
ระยะ 4	เกิดโปรโตคอร์ม เป็นตุ่มเล็กๆ ประมาณ 1-3 ตุ่ม สีขาว สีเขียวอ่อน มีขนคล้ายปู่นูนจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 5	เอ็มบริโอพัฒนาเป็นไรโซม ไรโซมมีสีเขียว เขียวถึงเขียวเข้ม ส่วนปลายไรโซมที่มั่งลงในอาหาร มีขนคล้ายปู่นูนจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 6	ไรโซมมีจำนวนมากขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีเขียว ไรโซมที่ยาวจะมีลักษณะเป็นข้อ ไรโซมพัฒนาเกิดเป็นยอดงอกพ้นผิวอาหารขึ้นมา บริเวณส่วนโค้งที่เกิดยอดจะมีขนาดใหญ่เป็นที่สะสมอาหาร บางไรโซมเกิดราก 1-2 ราก และมีขนคล้ายปู่นูนจำนวนมากปกคลุมตลอดทั้งไรโซม



ระยะ 1

ระยะ 2.1

ระยะ 2.2

ภาพที่ 4.4 ลักษณะระยะพัฒนาการของต้นอ่อนเอื้องกุหลาบกระเป๋าเปิดการออก
ภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ เวลา 1 เดือน

ตารางที่ 4.19 เปอร์เซ็นต์การออก±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเมล็ดเอื้องกุหลาบกระเป๋าเปิด และ
เปอร์เซ็นต์ระยะการออกภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ
เวลา 2 เดือน

ชุดการทดลอง	% การงอก	0*	1*	2*	3*
Vacin and Went (VW)	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^c	49.78±6.34 ^{ab}	52.22±6.34 ^b	0.00±0.00 ^a
Hydroponics 0 ml.	3.33±5.77 ^c	96.67±5.77 ^a	3.33±5.77 ^d	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^a
Hydroponics 1 ml.	70.00±3.34 ^b	21.11±18.36 ^b	70.00±3.34 ^a	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^a
Hydroponics 2 ml.	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^c	71.11±7.70 ^a	28.88±7.70 ^d	0.00±0.00 ^a
Hydroponics 3 ml.	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^c	40.11±34.91 ^{bc}	42.22±6.94 ^c	16.67±28.87 ^a
Hydroponics 4 ml.	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^c	60.00±5.77 ^{ab}	38.89±5.09 ^{bc}	1.11±1.92 ^a
Hydroponics 5 ml.	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^c	18.89±10.72 ^{cd}	77.77±5.09 ^a	3.33±5.77 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

- 0* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอแต่ไม่งอก
- 1* - เมล็ดที่มีการขยายตัว พองบวม (งอก) แต่ยังไม่หลุดออกจากเปลือกเมล็ด
- 2* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอเกือบหลุดออกจากเปลือกเมล็ด
- 3* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอหลุดออกจากเปลือกเมล็ด

ตารางที่ 4.20 เปอร์เซ็นต์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะพัฒนาการของต้นอ่อนเอื้องกุหลาบ
กระป๋องเปิด ภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดเป็นเวลา 2 เดือน

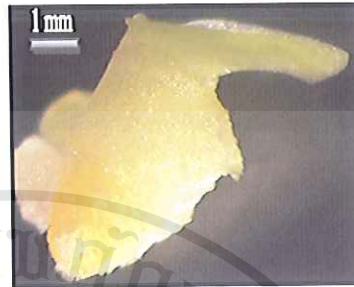
ชุดการทดลอง	ระยะพัฒนาการของเมล็ดกล้วยไม้							
	1*	2.1*	2.2*	3.1*	3.2*	4*	5*	6*
Vacin and Went	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	50.00±6.67 ^a	50.00±6.67 ^a	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c
Hydroponics 0 ml	96.67±5.77 ^a	3.33±5.77 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c
Hydroponics 1 ml	30.00±3.34 ^b	31.11±8.39 ^a	38.89±5.09 ^b	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c
Hydroponics 2 ml	0.00±0.00 ^c	16.66±10.00 ^b	54.44±5.09 ^a	11.11±10.18 ^c	17.00±13.88 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c
Hydroponics 3 ml	0.00±0.00 ^c	3.33±5.77 ^c	36.66±31.80 ^b	8.89±5.09 ^c	33.33±8.82 ^b	10.00±17.32 ^c	4.44±7.70 ^c	2.22±3.84 ^c
Hydroponics 4 ml	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	59.90±5.77 ^a	14.44±6.95 ^c	24.44±8.39 ^b	1.11±1.92 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c
Hydroponics 5 ml	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	18.88±10.72 ^c	22.22±18.36 ^b	55.55±20.37 ^a	3.33±5.77 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสคริปต์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ระยะ 1	เมล็ดสมบูรณ์ แต่ไม่งอก
ระยะ 2.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีขาว ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 2.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีน้ำตาล ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 3.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีขาว สีน้ำตาล เริ่มมีขนคล้ายปู่นูนเกิดขึ้นปกคลุม (เป็นระยะที่นับว่ามีการงอกของเมล็ดเกิดขึ้น)
ระยะ 3.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีเขียวอ่อน เริ่มมีขนคล้ายปู่นูนเกิดขึ้นปกคลุม
ระยะ 4	เกิดโปรโตคอร์ัม เป็นตุ่มเล็กๆ ประมาณ 1-3 ตุ่ม สีขาว สีเขียวอ่อน มีขนคล้ายปู่นูนจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 5	เอ็มบริโอพัฒนาเป็นโรโซม โรโซมมีสีเขียว เขียวถึงเขียวเข้ม ส่วนปลายโรโซมที่มลงินอาหาร มีขนคล้ายปู่นูนจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 6	โรโซมมีจำนวนมากขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีเขียว โรโซมที่ยาวจะมีลักษณะเป็นข้อ โรโซมพัฒนาเกิดเป็นยอดงอกพ้นผิวอาหารขึ้นมา บริเวณส่วนโค้งที่เกิดยอดจะมีขนาดใหญ่เป็นที่สะสมอาหาร บางโรโซมเกิดราก 1-2 ราก และมีขนคล้ายปู่นูนจำนวนมากปกคลุมตลอดทั้งโรโซม



ระยะ 5



ระยะ 6

ภาพที่ 4.5 ลักษณะระยะพัฒนาการของต้นอ่อนเอื้องกุหลาบกระเป๋าดำเปิดการงอก
ภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ เวลา 2 เดือน

ตารางที่ 4.21 เปอร์เซ็นต์การงอกค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเมล็ดเอื้องกุหลาบกระเป๋าดำ และ
เปอร์เซ็นต์ระยะการงอกภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ
เวลา 3 เดือน

ชุดการทดลอง	% การงอก	0*	1*	2*	3*
Vacin and Went (VW)	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^c	3.33±5.77 ^d	92.22±6.94 ^a	4.44±7.70 ^d
Hydroponics 0 ml.	10.00±3.33 ^c	90.00±3.34 ^a	10.00±3.34 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^d
Hydroponics 1 ml.	92.22±1.92 ^b	7.77±1.93 ^b	92.22±1.92 ^a	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^d
Hydroponics 2 ml.	98.89±1.93 ^a	1.11±1.93 ^c	25.55±6.94 ^b	73.33±6.67 ^b	0.00±0.00 ^d
Hydroponics 3 ml.	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^d	23.33±20.82 ^d	76.67±20.82 ^a
Hydroponics 4 ml.	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^d	56.66±10.00 ^c	41.11±10.72 ^c
Hydroponics 5 ml.	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^d	42.22±1.92 ^c	57.77±1.93 ^b

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

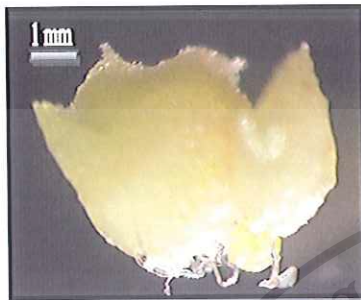
- 0* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอแต่ไม่งอก
- 1* - เมล็ดที่มีการขยายตัว พองบวม (งอก) แต่ยังไม่หลุดออกจากเปลือกเมล็ด
- 2* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอเกือบหลุดออกจากเปลือกเมล็ด
- 3* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอหลุดออกจากเปลือกเมล็ด

ตารางที่ 4.22 เปอร์เซ็นต์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะพัฒนาการของต้นอ่อนเอื้องกุหลาบ
กระเป๋าดิบ ภายหลังจากเพาะเลี้ยงเมล็ดเป็นเวลา 3 เดือน

ชุดการทดลอง	ระยะพัฒนาการของเมล็ดกล้วยไม้							
	1*	2.1*	2.2*	3.1*	3.2*	4*	5*	6*
Vacin and Went	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	3.33±5.77 ^c	28.88±3.85 ^b	63.33±3.33 ^a	2.22±3.85 ^{cd}	2.22±3.85 ^c	0.00±0.00 ^b
Hydroponics 0 ml	90.00±3.34 ^b	10.00±3.34 ^b	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^d	0.00±0.00 ^d	0.00±0.00 ^d	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^b
Hydroponics 1 ml	7.77±1.93 ^b	35.55±5.09 ^a	56.66±3.34 ^a	0.00±0.00 ^d	0.00±0.00 ^d	0.00±0.00 ^d	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^b
Hydroponics 2 ml	0.00±0.00 ^c	1.11±1.92 ^c	25.55±6.94 ^b	44.44±5.09 ^a	27.88±7.60 ^{bc}	0.00±0.00 ^d	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^b
Hydroponics 3 ml	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^d	23.33±20.82 ^c	30.00±10.00 ^b	31.11±11.70 ^a	15.55±5.09 ^a
Hydroponics 4 ml	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	2.22±3.85 ^c	12.22±1.92 ^c	44.44±8.39 ^b	13.33±11.55 ^{bc}	11.11±3.85 ^b	16.66±5.77 ^a
Hydroponics 5 ml	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^c	1.11±1.92 ^d	41.11±1.92 ^b	20.00±6.67 ^{bc}	17.77±1.93 ^b	23.33±5.77 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสทนต์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ระยะ 1	เมล็ดสมบูรณ์ แต่ไม่งอก
ระยะ 2.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีขาว ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 2.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีน้ำตาล ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 3.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีขาว สีน้ำตาล เริ่มมีขนคล้ายปุยขึ้นปกคลุม (เป็นระยะที่นับว่ามีการงอกของเมล็ดเกิดขึ้น)
ระยะ 3.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีเขียวอ่อน เริ่มมีขนคล้ายปุยขึ้นปกคลุม
ระยะ 4	เกิดโปรโตคอร์ัม เป็นตุ่มเล็กๆ ประมาณ 1-3 ตุ่ม สีขาว สีเขียวอ่อน มีขนคล้ายปุยขึ้นจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 5	เอ็มบริโอพัฒนาเป็นไรโซม ไรโซมมีสีเขียว เขียวถึงเขียวเข้ม ส่วนปลายไรโซมที่มดงในอาหาร มีขนคล้ายปุยขึ้นจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 6	ไรโซมมีจำนวนมากขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีเขียว ไรโซมที่ยาวจะมีลักษณะเป็นข้อ ไรโซมพัฒนาเกิดเป็นยอดงอกขึ้นมา บริเวณส่วนโค้งที่เกิดยอดจะมีขนาดใหญ่เป็นที่สะสมอาหาร บางไรโซมเกิดราก 1-2 ราก และมีขนคล้ายปุยขึ้นจำนวนมากปกคลุมตลอดทั้งไรโซม



ระยะ 5



ระยะ 6

ภาพที่ 4.6 ลักษณะระยะพัฒนาการของต้นอ่อนเอื้องกุหลาบกระเป๋้าเปิดการงอก
ภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ เวลา 3 เดือน

ตารางที่ 4.23 เปอร์เซ็นต์การงอก±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเมล็ดเอื้องกุหลาบกระเป๋้าเปิด และ
เปอร์เซ็นต์ระยะการงอกภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ
เวลา 4 เดือน

ชุดการทดลอง	% การงอก	0*	1*	2*	3*
Vacin and Went (VW)	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a
Hydroponics 0 ml.	24.44±10.18 ^b	75.55±10.18 ^a	24.44±10.18 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^c
Hydroponics 1 ml.	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	10.00±8.82 ^b	90.00±8.82 ^a	0.00±0.00 ^c
Hydroponics 2 ml.	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^c	8.89±8.39 ^b	91.11±8.39 ^b
Hydroponics 3 ml.	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a
Hydroponics 4 ml.	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^c	2.22±3.85 ^b	97.78±3.85 ^a
Hydroponics 5 ml.	100±0.00 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^b	100±0.00 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสคริปต์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

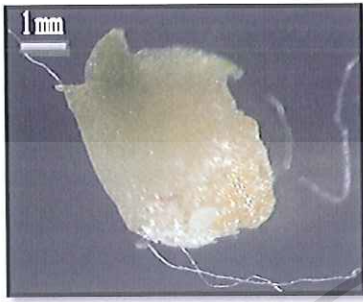
- 0* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอแต่ไม่งอก
- 1* - เมล็ดที่มีการขยายตัว พองบวม (งอก) แต่ยังไม่หลุดออกจากเปลือกเมล็ด
- 2* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอเกือบหลุดออกจากเปลือกเมล็ด
- 3* - เมล็ดที่มีเอ็มบริโอหลุดออกจากเปลือกเมล็ด

ตารางที่ 4.24 เปอร์เซ็นต์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะพัฒนาการของต้นอ่อนเอื้องกุหลาบ
กระป๋องเปิด ภายหลังจากเพาะเลี้ยงเมล็ดเป็นเวลา 4 เดือน

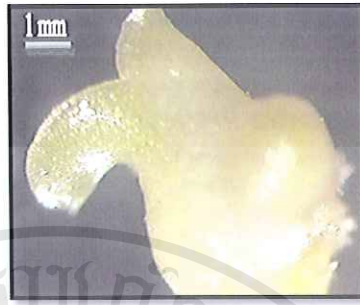
ชุดการทดลอง	ระยะพัฒนาการของเมล็ดกล้วยไม้							
	1*	2.1*	2.2*	3.1*	3.2*	4*	5*	6*
Vacin and Went	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	3.33±5.77 ^a	20.00±10.00 ^c	38.89±15.03 ^a	37.77±16.44 ^b
Hydroponics 0 ml	75.55±10.18 ^a	24.33±10.04 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^d	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^d
Hydroponics 1 ml	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	10.00±8.81 ^a	71.11±3.85 ^a	18.89±8.39 ^a	0.00±0.00 ^d	0.00±0.00 ^c	0.00±0.00 ^d
Hydroponics 2 ml	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	13.33±3.33 ^a	52.22±6.94 ^a	30.00±3.34 ^{ab}	4.44±3.85 ^d
Hydroponics 3 ml	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	35.55 ±7.70 ^b	43.33±10.00 ^a	21.11±5.09 ^c
Hydroponics 4 ml	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	2.22±3.85 ^b	23.33±8.82 ^c	34.44±5.09 ^{ab}	40.00±6.67 ^b
Hydroponics 5 ml	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	16.66±6.67 ^a	23.33±8.82 ^b	60.00±14.53 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรเหมือนกันที่อยู่ในสคริปต์เดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ระยะ 1	เมล็ดสมบูรณ์ แต่ไม่งอก
ระยะ 2.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีขาว ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 2.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีน้ำตาล ไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ แต่เอ็มบริโอยังไม่แตกออกจากเมล็ด
ระยะ 3.1	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีขาว สีน้ำตาล เริ่มมีขนคล้ายปูหนูนุ่นเกิดขึ้นปกคลุม (เป็นระยะที่นับว่ามีการงอกของเมล็ดเกิดขึ้น)
ระยะ 3.2	เอ็มบริโอขยายขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 5-10 เท่า หลุดออกจากเปลือก มีสีเขียวอ่อน เริ่มมีขนคล้ายปูหนูนุ่นเกิดขึ้นปกคลุม
ระยะ 4	เกิดโปรโตคอร์ม เป็นตุ่มเล็กๆ ประมาณ 1-3 ตุ่ม สีขาว สีเขียวอ่อน มีขนคล้ายปูหนูนุ่นจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 5	เอ็มบริโอพัฒนาเป็นโรโซม โรโซมมีสีเขียว เขียวถึงเขียวเข้ม ส่วนปลายโรโซมที่มดงในอาหาร มีขนคล้ายปูหนูนุ่นจำนวนมากปกคลุม
ระยะ 6	โรโซมมีจำนวนมากขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม มีสีเขียว โรโซมที่ยาวจะมีลักษณะเป็นข้อ โรโซมพัฒนาเกิดเป็นยอดงอกขึ้นอาหารขึ้นมา บริเวณส่วนโค้งที่เกิดยอดจะมีขนาดใหญ่เป็นที่สะสมอาหาร บางโรโซมเกิดราก 1-2 ราก และมีขนคล้ายปูหนูนุ่นจำนวนมากปกคลุมตลอดทั้งโรโซม



ระยะ 5



ระยะ 6

ภาพที่ 4.7 ลักษณะระยะพัฒนาการของตัวอ่อนเอื้องกุหลาบกระเป๋าดำเปิดการออก
ภายหลังการเพาะเลี้ยงเมล็ดบนอาหารวุ้นสูตรต่างๆ เวลา 4 เดือน

