

บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. ผลการเก็บรักษายอดจำปีสิรินธรในหลอดทดลองระยะปานกลางในภาวะชะลอการเจริญ (minimal growth condition)

ในการเตรียมยอดจำปีสิรินธรโดยการฟอกฆ่าเชื้อแล้วนำยอดมาเลี้ยงและเพิ่มปริมาณบนอาหาร MS (Murashige and Skoog, 1962) ร่วมกับ BAP (6-benzylaminopurine) 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ในสภาพปลอดเชื้อให้แสง 16 ชั่วโมงต่อวัน ความเข้มแสง $40 \mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$ อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส พบว่าสามารถเพิ่มปริมาณยอดจำปีสิรินธรได้มากกว่า 360 ยอดในเวลา 3 เดือน ลักษณะยอดที่นำมาทดลองขนาดความสูง 1.0 เซนติเมตร ลำต้นเขียวทั้งยอดและมีจำนวนใบเฉลี่ยเริ่มต้น 2 ใบ นำมาใช้ในการทดลองเก็บรักษาในสภาพชะลอการเจริญ

1.1 ผลของความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก (macronutrients)

1.1.1 การเก็บรักษายอดจำปีสิรินธรในอาหารสูตร MS เปรียบเทียบความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก 3 ระดับ คือ MS, 3/4MS และ 1/2MS ทั้งนี้ใช้ micronutrients ตามปกติของสูตร MS

- เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

พบว่ายอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในอาหารทั้ง 3 สูตรได้แก่ MS, 3/4MS และ 1/2MS มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนแรก เมื่อระยะเวลาของการเก็บรักษาผ่านไปจนถึงเดือนที่ 2 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของ MS และ 3/4MS ลดลงเล็กน้อยมีค่าเท่ากับ 90.0 ± 5.5 และ 93.3 ± 4.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่อาหาร 1/2MS ยังคงมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 100 เปอร์เซ็นต์ เท่าเดิม ในเดือนที่ 3 แนวโน้มอาหารสูตร MS และ 1/2MS มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตต่ำลงเหลือ 36.6 ± 8.9 และ 40.0 ± 9.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนอาหารสูตร 3/4MS เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตมีแนวโน้มลดลงเหลือ 73.3 ± 8.2 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 3) และเมื่อสิ้นสุดเดือนที่ 4 พบว่าการรอดชีวิตในอาหารสูตร 3/4MS มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 43.3 ± 9.2 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ MS และ 1/2MS ไม่มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต (ตารางที่ 3)

- ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรง

ผลของการให้คะแนนความแข็งแรงของยอดจำปีสิรินธรโดยใช้เกณฑ์

พิจารณาลักษณะสีของยอดจำปีสิรินธร (ภาพที่ 2) พบว่า ในเดือนแรกอาหารทั้ง 3 สูตร คือ MS, 3/4MS และ 1/2MS ให้ผลคะแนนความแข็งแรงใกล้เคียงกันคือ 2.73 ± 0.08 คะแนน, 2.70 ± 0.08 คะแนน และ 2.73 ± 0.08 คะแนน เมื่อเข้าสู่เดือนที่ 2 พบว่า 1/2MS มีแนวโน้มความแข็งแรงต่ำลงเหลือ 2.06 ± 0.19 คะแนน ส่วน MS และ 3/4MS คะแนนความแข็งแรงยังคงลดลงไม่มากคือ เท่ากับ 2.70 ± 0.16 คะแนน และ 2.53 ± 0.24 คะแนน ส่วนในเดือนที่ 3 คะแนนความแข็งแรงมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจนในสูตร MS และ 1/2MS เหลือคะแนนเพียง 1.27 ± 0.14 คะแนน และ 1.08 ± 0.15 คะแนน ซึ่งเป็นคะแนนที่แสดงถึงความแข็งแรงที่ต่ำกว่าเกณฑ์ของการเก็บรักษา (ตารางที่ 2 และ ภาพที่ 4)

ส่วนในสูตรอาหาร 3/4MS ยังคงสามารถเก็บรักษาต่อไปได้ถึงในเดือนที่ 4 ผลปรากฏว่าคะแนนความแข็งแรงลดลงเหลือ 2.08 ± 0.24 คะแนน เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงในอาหารสูตร 3/4MS ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน พบว่า คะแนนความแข็งแรงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในเดือนที่ 3 และ 4 (ตารางที่ 3 และตารางผนวกที่ 1)



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะสีของระดับคะแนนความแข็งแรงของยอดจำปีสิรินธร (Sakar and Naik, 1999)

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 3 คะแนน คือ สีเขียวทั้งยอด | 2 คะแนน คือ สีเหลืองจากโคนถึงข้อแรก |
| 1 คะแนน คือ สีเหลืองทั้งยอด | 0 คะแนน คือ สีน้ำตาลทั้งยอด |

- ความสูงเฉลี่ย

ช่วงเดือนแรกของการเก็บรักษาพบว่า ความสูงเฉลี่ยของยอดจำปีสิรินธร ที่เลี้ยงในอาหารทั้ง 3 สูตร คือ MS, 3/4MS และ 1/2MS มีความสูงใกล้เคียงกันคือ 1.24 ± 0.06 , 1.24 ± 0.06 และ 1.22 ± 0.06 เซนติเมตร ตามลำดับ ต่อมาในเดือนที่ 2 เริ่มเห็นความสูงที่แตกต่างกันในอาหารสูตร MS และ 1/2 MS ซึ่งอาหารสูตร MS ให้ค่าความสูงเฉลี่ยถึง 1.43 ± 0.08 เซนติเมตร แต่ 1/2 MS กลับมีค่าลดลงเหลือ 0.91 ± 0.09 เซนติเมตร เพราะลำต้นเหี่ยวลงและเหลือจำนวนยอดที่มีความแข็งแรงที่ต่ำกว่าเกณฑ์การเก็บรักษา ในขณะที่ 3/4MS ความสูงยังคงเพิ่มได้ อย่างช้าๆ คือ 1.27 ± 0.07 เซนติเมตร ส่วนในเดือนที่ 3 แนวโน้มความสูงลดลงในสูตรอาหาร MS และ 1/2MS อย่างเห็นได้ชัด มีค่าเฉลี่ย 1.11 ± 0.04 เซนติเมตร และ 0.82 ± 0.03 เซนติเมตร ส่วนในอาหารสูตร 3/4MS ยังมีความสูงเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเป็น 1.28 ± 0.15 เซนติเมตร และมีความสูงคงที่จนถึงเดือนที่ 4 คือ มีค่าความสูงเฉลี่ย 1.28 ± 0.08 (ตารางที่ 2 และภาพที่ 5) และเมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ความสูงเฉลี่ยของสูตรอาหาร 3/4MS ที่เก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4 เดือนพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3 และตารางผนวกที่ 2)

- จำนวนใบเฉลี่ย

ในเดือนแรกของการเก็บรักษา ยอดจำปีสิรินธรในอาหารทั้ง 3 สูตร คือ MS, 3/4MS และ 1/2MS พบว่า จำนวนใบเฉลี่ย ในอาหารทั้ง 3 สูตร มีค่าใกล้เคียงกันคือ 3.33 ± 0.14 , 3.33 ± 0.14 และ 3.32 ± 0.22 ใบ ตามลำดับ เดือนที่ 2 พบว่าในสูตรอาหาร MS และ 3/4MS จำนวนใบเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เป็น 3.36 ± 0.50 และ 3.36 ± 0.23 ใบ ส่วนในสูตร 1/2MS กลับมีจำนวนใบเฉลี่ยลดลงเท่ากับ 3.00 ± 0.31 ใบ เพราะเกิดจากใบเหลืองร่วง เดือนที่ 3 พบว่าสูตรอาหาร MS และ 1/2MS มีแนวโน้มจำนวนใบเฉลี่ยลดลงเหลือเพียง 2.91 ± 0.21 และ 2.16 ± 0.17 ใบ และหลังจากนั้นใบเริ่มเหลืองและตายมีคะแนนความแข็งแรงต่ำกว่าเกณฑ์ของการเก็บรักษาจึงไม่สามารถเก็บต่อไปได้ แต่กลับพบว่าในอาหารสูตร 3/4MS ยังมีจำนวนใบค่อนข้างคงที่คือ มีค่า 3.50 ± 0.41 ใบ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 6)

ในเดือนที่ 4 อาหาร 3/4MS มีค่า 3.50 ± 0.20 ใบ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบของสูตรอาหาร 3/4MS ที่เก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4 เดือน พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3 และตารางผนวกที่ 3)

- จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ

การเก็บรักษายอดของจำปีสิรินธร ในเดือนแรก พบว่าจำนวนตาข้างที่เลี้ยงในอาหารทั้ง 3 สูตร คือ MS, 3/4MS และ 1/2MS มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 0.13 ± 0.07 , 0.13 ± 0.07 และ 0.13 ± 0.10 ตา ตามลำดับ เดือนที่ 2 พบว่าในสูตร 3/4MS และ 1/2MS ตาข้างมีการเจริญเติบโตคงที่ คือ 0.13 ± 0.06 และ 0.13 ± 0.06 ตา แต่ในสูตรอาหาร MS มีค่าเพิ่มขึ้น คือ 0.20 ± 0.07 ตา แต่ในเดือนที่ 3 กลับพบว่าสูตรอาหาร MS มีจำนวนตาลดลงเหลือ 0.18 ± 0.12 ตา เพราะบริเวณลำต้นจำปีสิรินธรเหี่ยวลง เช่นเดียวกับ 1/2MS ที่มีจำนวนตาลดลงเหลือ 0.10 ± 0.10 ตา และหลังจากนั้นต้นเริ่มอ่อนแอลงคะแนนความแข็งแรงต่ำกว่าเกณฑ์จึงไม่สามารถเก็บรักษาต่อไปได้ ในทางตรงกันข้ามกลับพบว่าสูตรอาหาร 3/4MS มีจำนวนตาข้างเพิ่มขึ้นเป็น 0.18 ± 0.11 (ตารางที่ 2 และภาพที่ 7)

ในเดือนที่ 4 อาหารสูตร 3/4MS มีค่า 0.38 ± 0.18 ตา เมื่อนำข้อมูลจำนวนตาข้างที่มีการเจริญของสูตรอาหาร 3/4MS ที่เก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4 เดือน มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3 และตารางผนวกที่ 4)

ตารางที่ 2 ผลของความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักในอาหารสูตร MS ที่มีผลต่อการเก็บรักษายอดจำปีสิรินธรในภาวะชะลอการเจริญ

ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักที่ใช้เก็บรักษายอด	ระยะเวลาในการเก็บรักษา เดือน	จำนวนรอดชีวิต		คะแนนความแข็งแรง $\bar{x} \pm S.E.$	ความสูง (ซม.) $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนใบ $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ $\bar{x} \pm S.E.$
		ยอด	% $\pm S.E.$				
MS	1	30	100 \pm 0.0	2.73 \pm 0.08	1.24 \pm 0.06	3.33 \pm 0.14	0.13 \pm 0.07
	2	27	90.0 \pm 5.5	2.70 \pm 0.16	1.43 \pm 0.08	3.36 \pm 0.50	0.20 \pm 0.07
	3	11	36.6 \pm 8.9	1.27 \pm 0.14	1.11 \pm 0.04	2.91 \pm 0.21	0.18 \pm 0.12
3/4MS	1	30	100 \pm 0.0	2.70 \pm 0.09	1.24 \pm 0.06	3.33 \pm 0.14	0.13 \pm 0.07
	2	28	93.3 \pm 4.6	2.53 \pm 0.24	1.27 \pm 0.07	3.36 \pm 0.22	0.13 \pm 0.06
	3	22	73.3 \pm 8.2	2.18 \pm 0.29	1.28 \pm 0.15	3.50 \pm 0.41	0.18 \pm 0.11
1/2MS	1	30	100 \pm 0.0	2.73 \pm 0.08	1.22 \pm 0.06	3.32 \pm 0.23	0.13 \pm 0.10
	2	30	100 \pm 0.0	2.06 \pm 0.19	0.91 \pm 0.09	3.00 \pm 0.31	0.13 \pm 0.06
	3	12	40.0 \pm 9.0	1.08 \pm 0.15	0.82 \pm 0.03	2.16 \pm 0.17	0.10 \pm 0.10

หมายเหตุ จำนวนยอดจำปีสิรินธรที่ใช้แต่ละการทดลองเท่ากับ 30 ยอด

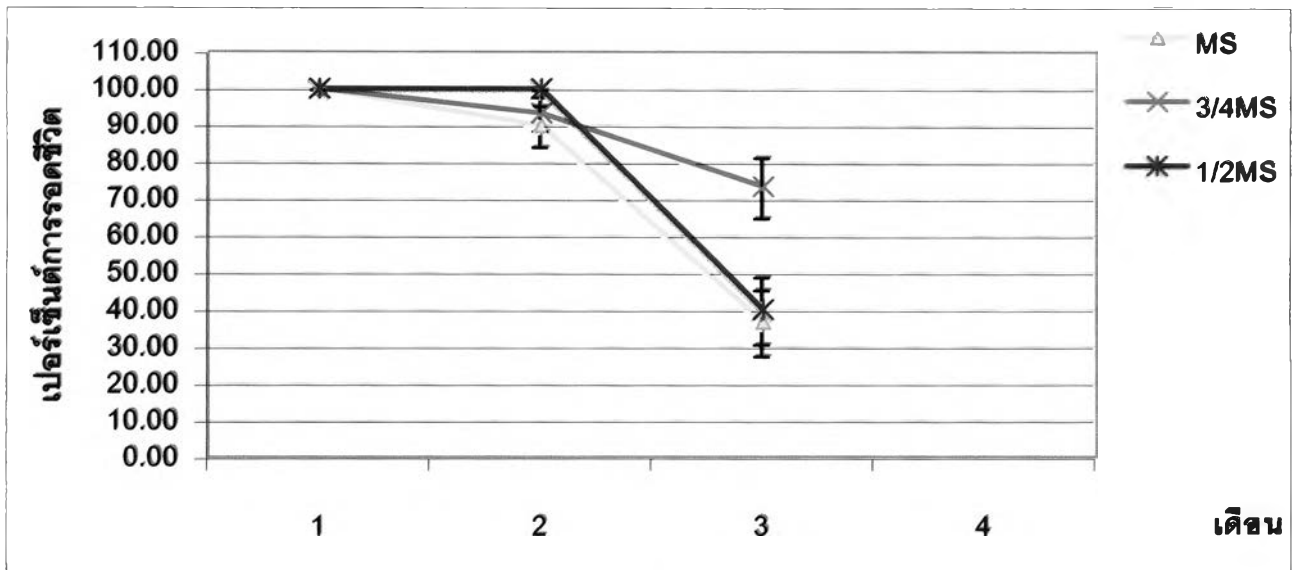
ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรง ความสูงเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ย และจำนวนตาข้างที่มีการเจริญของยอดจำปีสิรินธรที่เลี้ยงในอาหารลดความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักเหลือ 3/4MS เป็นเวลา 4 เดือน

ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักที่ใช้เก็บรักษายอด	ระยะเวลาในการเก็บรักษา เดือน	จำนวนรอดชีวิต [•]		คะแนนความแข็งแรง [*] $\bar{x} \pm S.E.$	ความสูง (ซม.) ^{ns} $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนใบ ^{ns} $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ ^{ns} $\bar{x} \pm S.E.$
		ยอด	% \pm S.E.				
3/4MS	1	30	100 \pm 0.0	2.70 \pm 0.09 ^a	1.24 \pm 0.06	3.33 \pm 0.14	0.13 \pm 0.07
	2	28	93.3 \pm 4.6	2.53 \pm 0.24 ^a	1.27 \pm 0.07	3.36 \pm 0.22	0.13 \pm 0.06
	3	22	73.3 \pm 8.2	2.18 \pm 0.29 ^b	1.28 \pm 0.15	3.50 \pm 0.41	0.18 \pm 0.11
	4	13	43.3 \pm 9.2	2.07 \pm 0.18 ^c	1.28 \pm 0.08	3.50 \pm 0.20	0.38 \pm 0.18

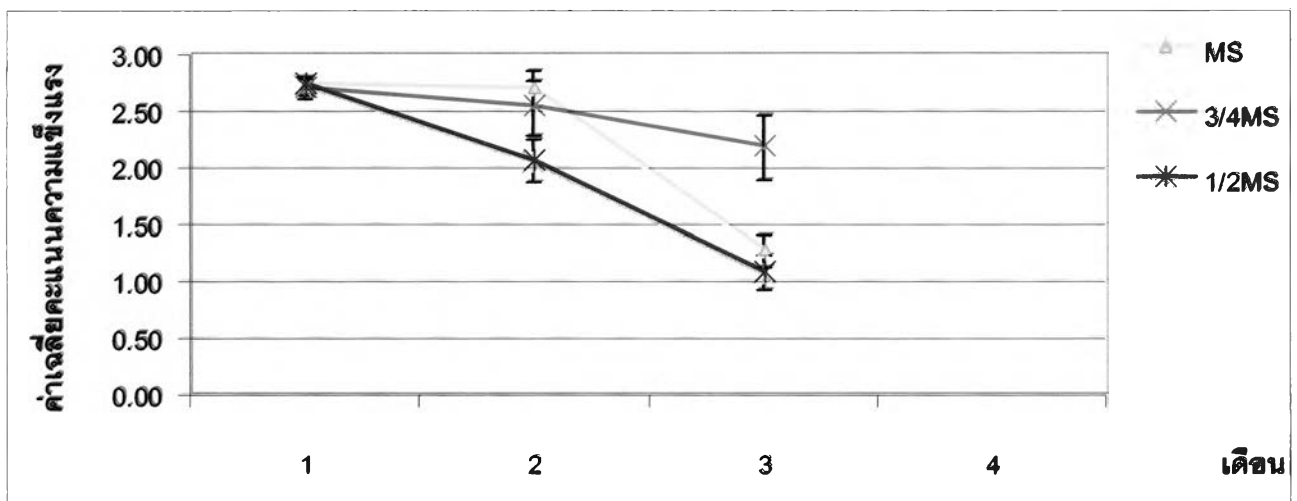
หมายเหตุ ^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ตัวอักษรต่างกันในกำกับค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของสูตรอาหารเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan 's multiple range test ที่ 0.05

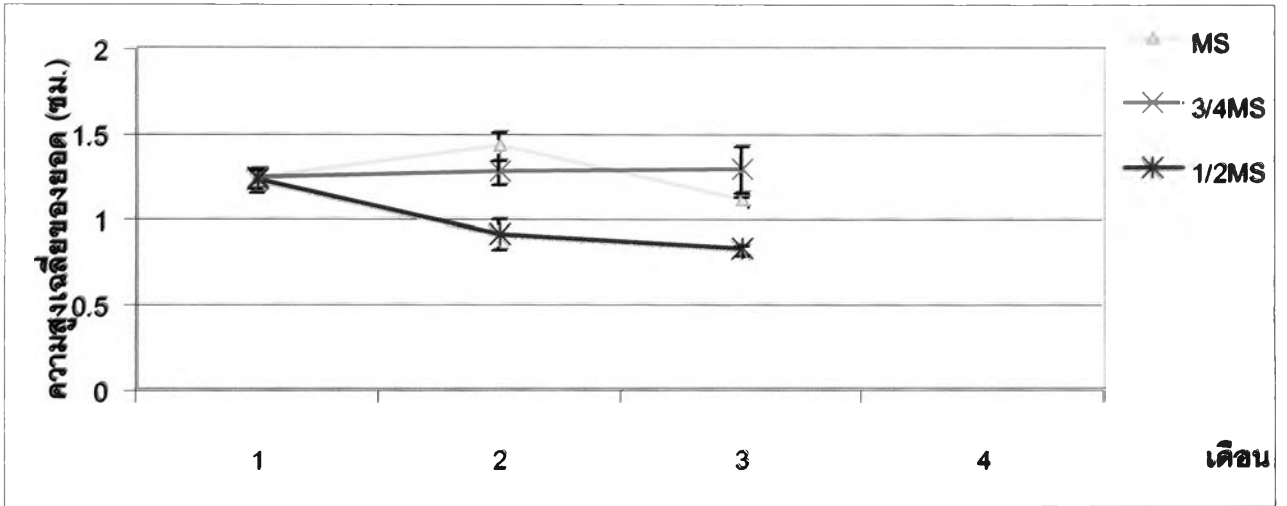
- จำนวนยอดจำปีสิรินธรที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 30 ยอด



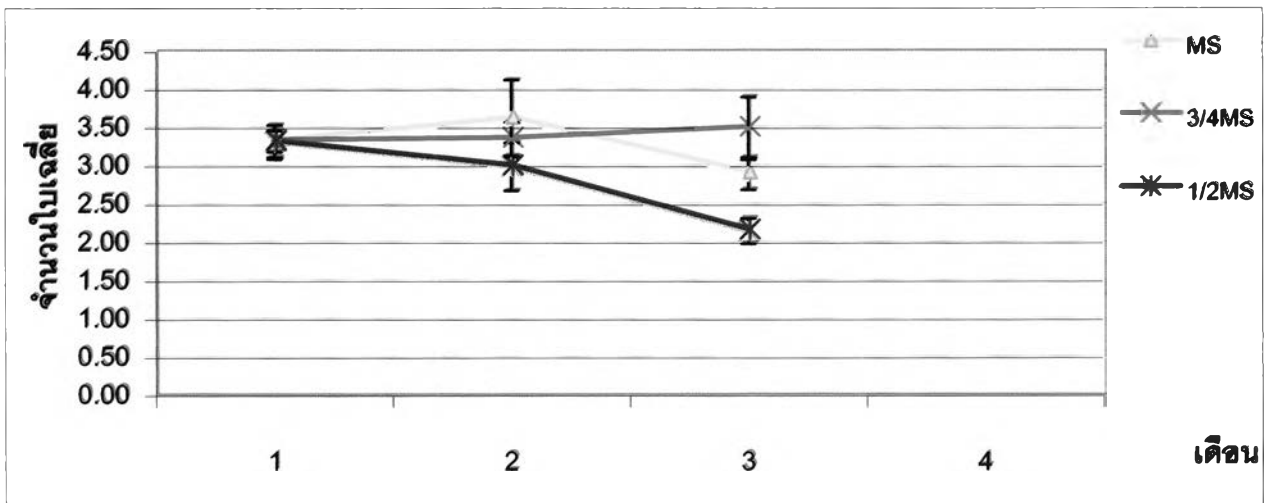
ภาพที่ 3 เปอร์เซนต์การรอดชีวิตของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร MS, 3/4MS และ 1/2 MS จนมีอัตราการรอดชีวิตต่ำกว่า 50 เปอร์เซนต์



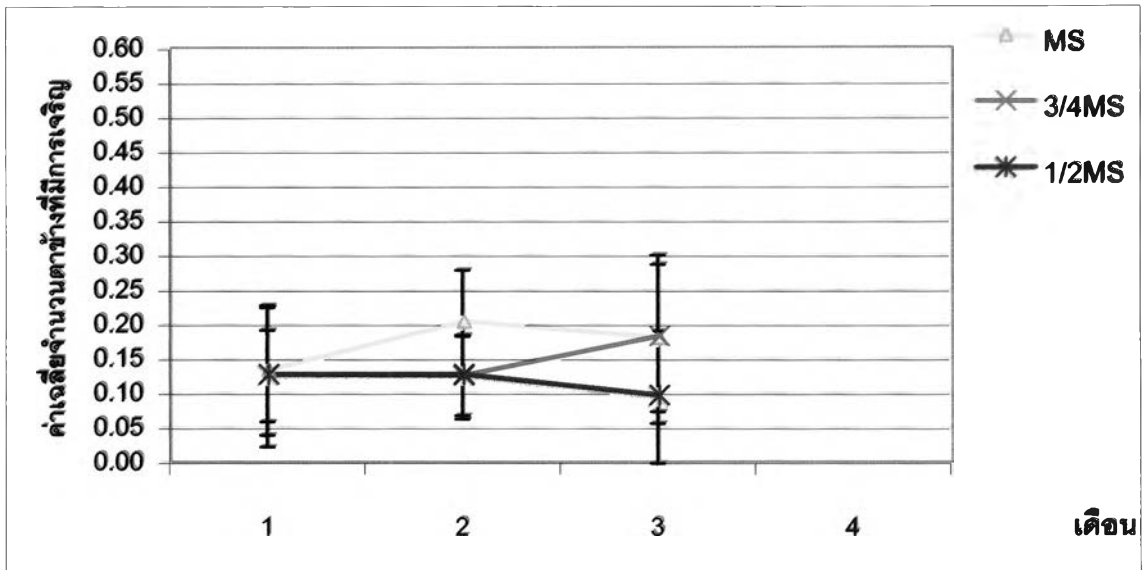
ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร MS, 3/4MS และ 1/2 MS



ภาพที่ 5 ความสูงเฉลี่ยของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร MS, 3/4MS และ 1/2 MS



ภาพที่ 6 จำนวนใบเฉลี่ยของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร MS, 3/4MS และ 1/2 MS



ภาพที่ 7 ค่าเฉลี่ยจำนวนตางที่มีการเจริญของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร MS, 3/4MS และ 1/2 MS

1.1.2 ผลการทดสอบการรอดชีวิตของยอดจำปีสิรินธรหลังการเก็บรักษาในอาหาร MS ที่มีความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก (macronutrients) 3 ระดับ

จากยอดจำปีสิรินธรที่ผ่านการทดลองเก็บรักษาในข้อ 1.1.1 ซึ่งมีระยะเวลาในการเก็บรักษาได้ในสูตรอาหาร MS นาน 3 เดือน ในสูตรอาหาร 3/4MS นาน 4 เดือน และในสูตรอาหาร 1/2MS นาน 3 เดือน นั้นเมื่อนำยอดที่ผ่านการเก็บรักษามาเลี้ยงบน regeneration medium (MS ร่วมกับ IBA 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร) เป็นเวลา 2 เดือน พบว่า

- เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

ยอดจำปีสิรินธร ที่ผ่านการเก็บรักษาในอาหาร MS และ 3/4MS สามารถรอดชีวิตได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ยอดจำปีสิรินธรจากการเก็บรักษาในสูตรอาหาร 1/2MS มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเพียง 75 ± 13.10 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4 และ ภาพที่ 8)

- ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรง

ยอดจำปีสิรินธรที่ผ่านการเก็บรักษาบนสูตรอาหาร MS มาแล้ว 3 เดือน เมื่อนำมาเลี้ยงบน regeneration medium พบว่าระยะเริ่มต้นมีค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงเท่ากับ 1.27 ± 0.14 คะแนน และเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเป็น 2.55 ± 0.16 และ 2.82 ± 0.12 คะแนน เมื่อเลี้ยงครบ 1 และ 2 เดือน ตามลำดับ ยอดมีสีเขียวเข้ม (ตารางที่ 4, ภาพที่ 9 และตารางผนวกที่ 5) สำหรับยอดจำปีสิรินธรที่ผ่านการเก็บรักษาบนสูตรอาหาร 3/4MS มาแล้ว 4 เดือน เมื่อนำมาเลี้ยงบน regeneration medium จากค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงเริ่มต้นที่ 2.08 ± 0.24 คะแนน เพิ่มอย่างมีนัยสำคัญเป็น 2.54 ± 0.19 คะแนน เมื่อครบเดือนแรกและเพิ่มขึ้นอีกเป็น 2.85 ± 0.10 คะแนนในเดือนที่ 2 ยอดมีสีเขียวเพิ่มขึ้นมากจนมีสีเขียวทั้งยอด (ตารางที่ 4, ภาพที่ 9 และตารางผนวกที่ 6) ส่วนยอดจำปีสิรินธรที่ผ่านการเก็บรักษาบนสูตรอาหาร 1/2MS มาแล้ว 3 เดือน มีค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงเริ่มต้นต่ำที่สุด คือ 1.08 ± 0.15 คะแนน ยอดมีสีเหลืองทั้งยอด เมื่อเลี้ยงบนอาหาร regeneration medium เป็นเวลา 1 เดือน พบว่า ความแข็งแรงเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเป็น 1.42 ± 0.23 และในเดือนที่ 2 ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงเพิ่มขึ้นเป็น 1.92 ± 0.15 คะแนน (ตารางที่ 4 และภาพที่ 9) ทั้งนี้ยอดยังคงมีสีเหลืองอยู่แต่เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าคะแนนความแข็งแรงของยอดเพิ่มขึ้นจากเริ่มแรกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4 และตารางผนวกที่ 7)

- ความสูงเฉลี่ย

เนื่องจากยอดจำปีสิรินธรสามารถเก็บรักษานสุตรอาหาร MS, 3/4MS และ 1/2MS ได้เป็นระยะเวลาต่างกันคือ MS และ 1/2MS เก็บได้นาน 3 เดือน ในขณะที่สูตร 3/4MS สามารถเก็บรักษาได้นาน 4 เดือน ส่งผลให้ความสูงเฉลี่ยเริ่มต้นแตกต่างกัน เมื่อนำมาเลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน พบว่ามีความสูงของยอดเพิ่มขึ้นโดยสูตรอาหาร MS ยอดมีความสูงเฉลี่ยเริ่มต้น 1.11 ± 0.04 เซนติเมตร หลังจากเลี้ยงต่อเป็นเวลา 1 เดือน พบว่ามีความสูงเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1.35 ± 0.04 เซนติเมตร และคงที่ต่อไปจนถึงเดือนที่ 2 (ตารางที่ 4 และภาพที่ 10) เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติความสูงเฉลี่ยที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลาครบ 2 เดือน พบว่าความสูงที่เพิ่มขึ้นในเดือนแรกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4 และตารางผนวกที่ 8) ส่วน 1/2MS ความสูงเริ่มต้นมีค่า 0.82 ± 0.03 เซนติเมตร หลังจากเลี้ยง 1 เดือน พบว่าความสูงเพิ่มขึ้นเป็น 0.83 ± 0.03 เซนติเมตร และในเดือนที่ 2 ความสูงเพิ่มขึ้นอีกเป็น 0.93 ± 0.03 เซนติเมตร (ตารางที่ 4 และภาพที่ 10) เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าความสูงเพิ่มขึ้นในเดือนที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4 และตารางผนวกที่ 10) ขณะที่อาหาร 3/4MS มีความสูงเริ่มต้น 1.28 ± 0.08 เซนติเมตร หลังจากเลี้ยงเป็นเวลา 1 เดือน ความสูงยังคงเท่าเดิม ต่อมาในเดือนที่ 2 ความสูงเพิ่มขึ้นเป็น 1.31 ± 0.07 เซนติเมตร (ตารางที่ 4 และภาพที่ 10) ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4 และ ตารางผนวกที่ 9)

- จำนวนใบเฉลี่ย

ยอดจำปีสิรินธรที่ผ่านการเก็บรักษานาน 3 เดือน ในอาหารสูตร MS และ 1/2MS เมื่อนำมาเลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน พบว่า มีจำนวนใบเพิ่มขึ้นจาก 2.91 ± 0.21 และ 2.17 ± 0.17 ใบ เป็น 3.55 ± 0.21 และ 3.21 ± 0.11 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 4, ภาพที่ 11 และตารางผนวกที่ 11,13) เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับยอดที่ผ่านการเก็บรักษามานาน 4 เดือน สูตรอาหาร 3/4MS เมื่อนำมาเลี้ยงใน regeneration medium จากจำนวนใบเริ่มต้น 3.50 ± 0.20 ใบ ยังคงมีค่าเท่าเดิมในเดือนที่ 1 จากนั้นจำนวนใบเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เป็น 3.67 ± 0.19 ใบ เมื่อครบเดือนที่ 2 (ตารางที่ 4 และภาพที่ 11) ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4 และตารางผนวกที่ 12)

- จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ
การเพิ่มขึ้นของจำนวนตาข้างที่มีการเจริญบนยอดจำปีสิรินธรที่ผ่านการเก็บรักษาในอาหารทั้ง 3 สูตร เมื่อนำมาเลี้ยงบน regeneration medium พบว่า ไม่พบการเปลี่ยนแปลงมากนักซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4 ภาพที่ 12 ตารางผนวกที่ 14-16)

- จำนวนรากเฉลี่ย
พบว่าเมื่ออาหารที่ใช้เก็บรักษายอดจำปีสิรินธรเพียงสูตรอาหารเดียวที่ตอบสนองต่ออาหาร regeneration medium อย่างเห็นได้ชัด คือ 3/4MS จากเริ่มแรกปลายยอดจำปีสิรินธรยังไม่มีรากเกิดขึ้น เมื่อเวลาผ่านไป 2 เดือน รากเกิดบริเวณส่วนฐานของยอด จำนวนเฉลี่ย 1.38 ± 0.18 ราก (ตารางที่ 4 และภาพที่ 13) เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4 และตารางผนวกที่ 18) ส่วนสูตรอาหาร MS และ 1/2MS ไม่มีรากเกิดขึ้นเลย (ตารางที่ 4)

จากผลการทดลองเก็บรักษายอดจำปีสิรินธรในอาหาร MS ที่มีความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก 3 ระดับ โดยรวมแล้วจะเห็นว่าการเก็บรักษายอดจำปีสิรินธรในอาหาร 3/4MS มีผลให้สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุดคือ 4 เดือน โดยมีอัตราการรอดชีวิต 43.3 ± 9.2 เปอร์เซ็นต์ และมีลักษณะของยอดในด้านความแข็งแรงความเขียวขังเป็นปกติ การชะลอการเจริญด้านความสูงจำนวนใบและจำนวนตาข้างที่มีการเจริญอยู่ในเกณฑ์คงที่ (ตารางที่ 2 และตารางที่ 3) เมื่อนำมาเลี้ยงบน regeneration medium ในอัตราการรอดชีวิต 100 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตของยอดต่อไปได้และมีรากเกิดขึ้นด้วย (ตารางที่ 4 และภาพที่ 37) จึงเลือกอาหาร 3/4MS เพื่อทดลองต่อไป

ในข้อ 1.2

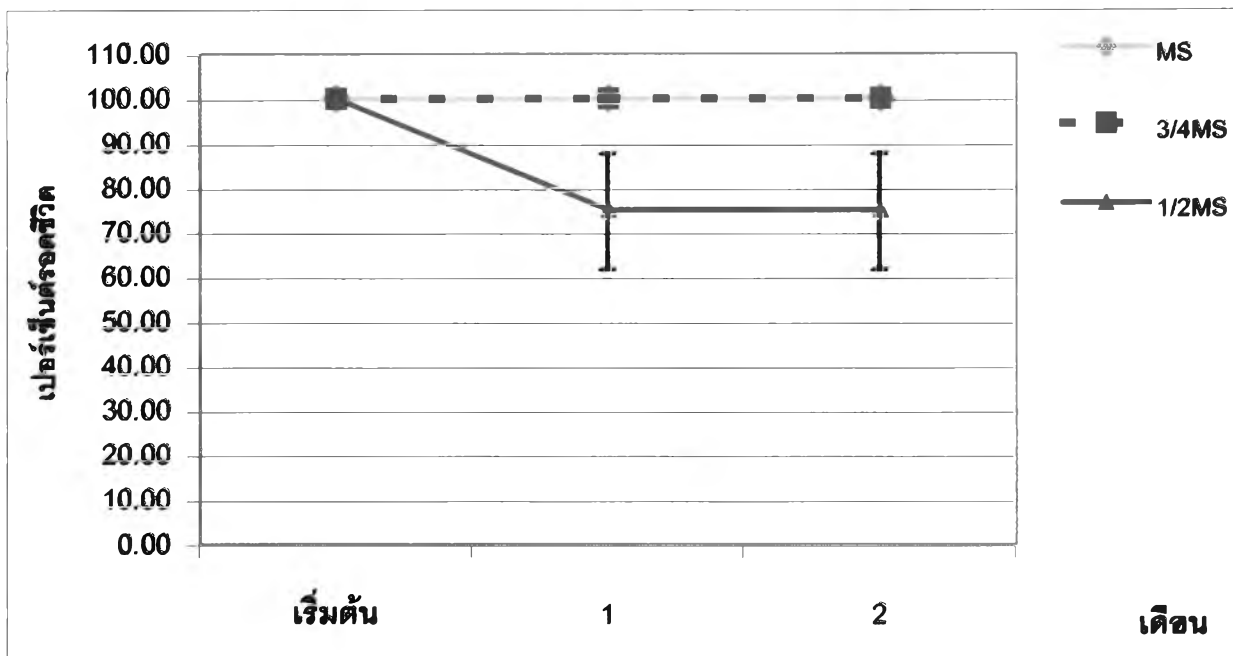
ตารางที่ 4 การรอดชีวิตและการเจริญเติบโตของยอดจำปีสิรินธรที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังจากการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหารที่มีความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก 3 ระดับ

ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักและระยะเวลาที่ใช้เก็บรักษายอด	ระยะเวลาที่เลี้ยงบนอาหาร regeneration medium เดือน	จำนวนรอดชีวิต		คะแนนความแข็งแรง $\bar{x} \pm S.E.$	ความสูงเฉลี่ย (ซม.) $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนใบ $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนราก $\bar{x} \pm S.E.$
		ยอด	% \pm S.E.					
MS ระยะเวลาเก็บรักษา 3 เดือน	เริ่มต้น	11	100 \pm 0.0	1.27 \pm 0.14 ^b	1.11 \pm 0.04 ^b	2.91 \pm 0.21 ^b	0.18 \pm 0.12 ^{ns}	0.00
	1	11	100 \pm 0.0	2.55 \pm 0.16 ^a	1.35 \pm 0.04 ^a	3.55 \pm 0.21 ^a	0.32 \pm 0.14 ^{ns}	0.00
	2	11	100 \pm 0.0	2.82 \pm 0.12 ^a	1.35 \pm 0.04 ^a	3.55 \pm 0.21 ^a	0.41 \pm 0.15 ^{ns}	0.00
3/4MS ระยะเวลาเก็บรักษา 4 เดือน	เริ่มต้น	13	100 \pm 0.0	2.08 \pm 0.24 ⁱ	1.28 \pm 0.08 ^{ns}	3.50 \pm 0.20 ^{ns}	0.38 \pm 0.18 ^{ns}	0.00 ^b
	1	13	100 \pm 0.0	2.54 \pm 0.19 ⁱ	1.28 \pm 0.08 ^{ns}	3.50 \pm 0.20 ^{ns}	0.31 \pm 0.18 ^{ns}	0.00 ^b
	2	13	100 \pm 0.0	2.85 \pm 0.10 ⁱ	1.31 \pm 0.07 ^{ns}	3.67 \pm 0.19 ^{ns}	0.38 \pm 0.18 ^{ns}	1.38 \pm 0.18 ^a
1/2MS ระยะเวลาเก็บรักษา 3 เดือน	เริ่มต้น	12	100 \pm 0.0	1.08 \pm 0.15 ^y	0.82 \pm 0.03 ^y	2.17 \pm 0.17 ^y	0.10 \pm 0.10 ^{ns}	0.00
	1	11	75.0 \pm 13.1	1.42 \pm 0.23 ^{xy}	0.83 \pm 0.03 ^y	3.03 \pm 0.03 ^x	0.17 \pm 0.11 ^{ns}	0.00
	2	11	75.0 \pm 13.1	1.92 \pm 0.15 ^x	0.93 \pm 0.03 ^x	3.21 \pm 0.11 ^x	0.25 \pm 0.13 ^{ns}	0.00

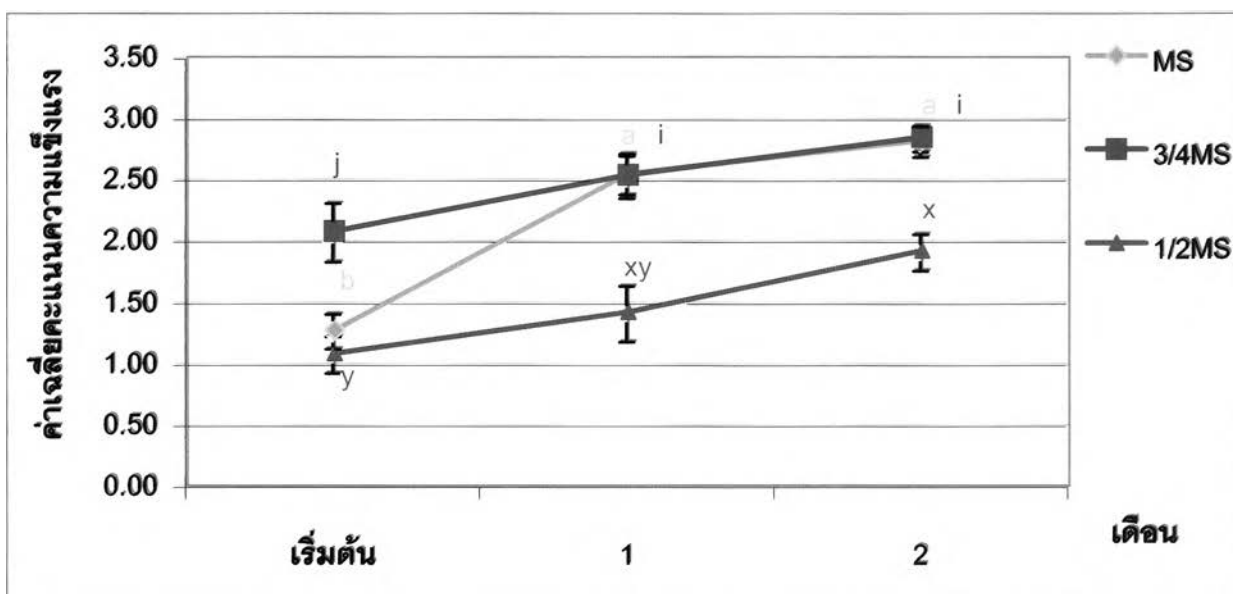
หมายเหตุ ตัวอักษรต่างกันในค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของสูตรอาหารเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's multiple range test ที่ 0.05

^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

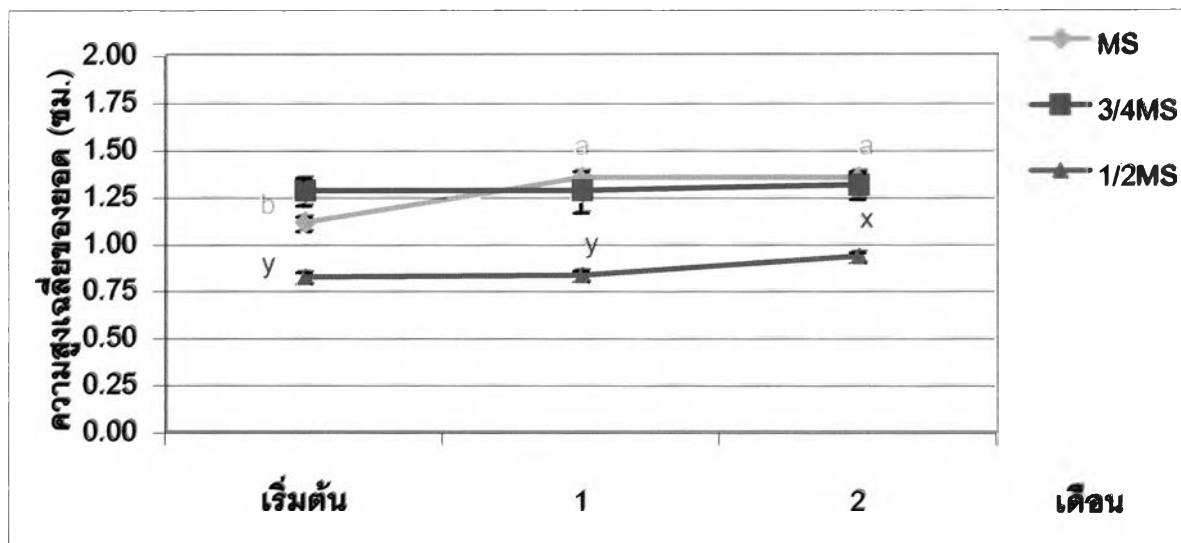
- จำนวนยอดจำปีสิรินธรที่ใช้แต่ละการทดลองเท่ากับ 30 ยอด



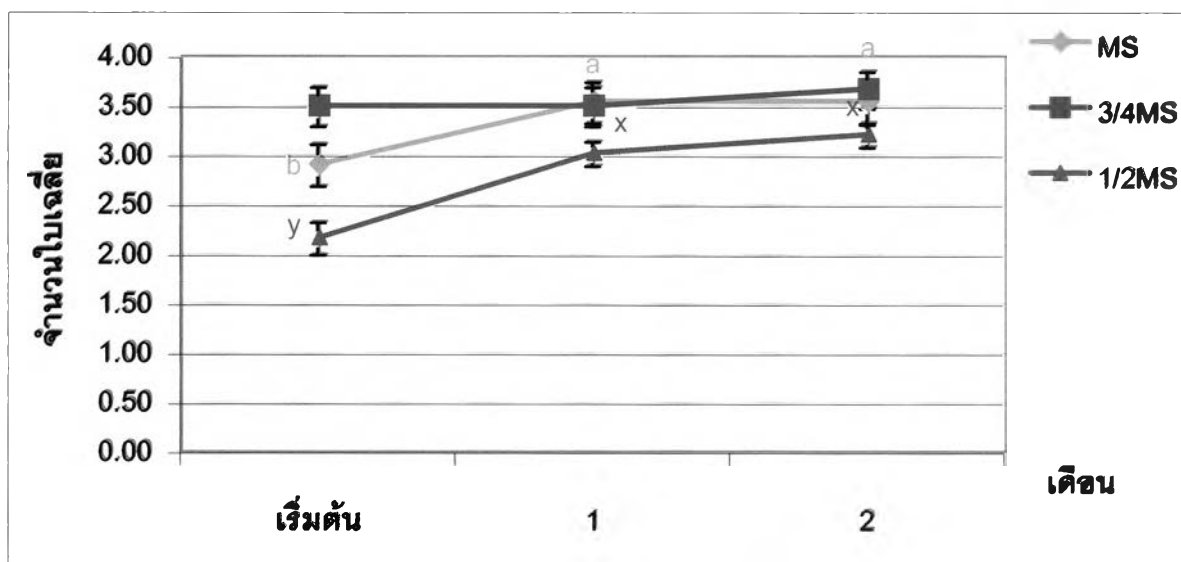
ภาพที่ 8 เปอร์เซนต์การรอดชีวิตของยอดจำปีลิ้นจี่ ที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร MS, 3/4MS และ 1/2 MS



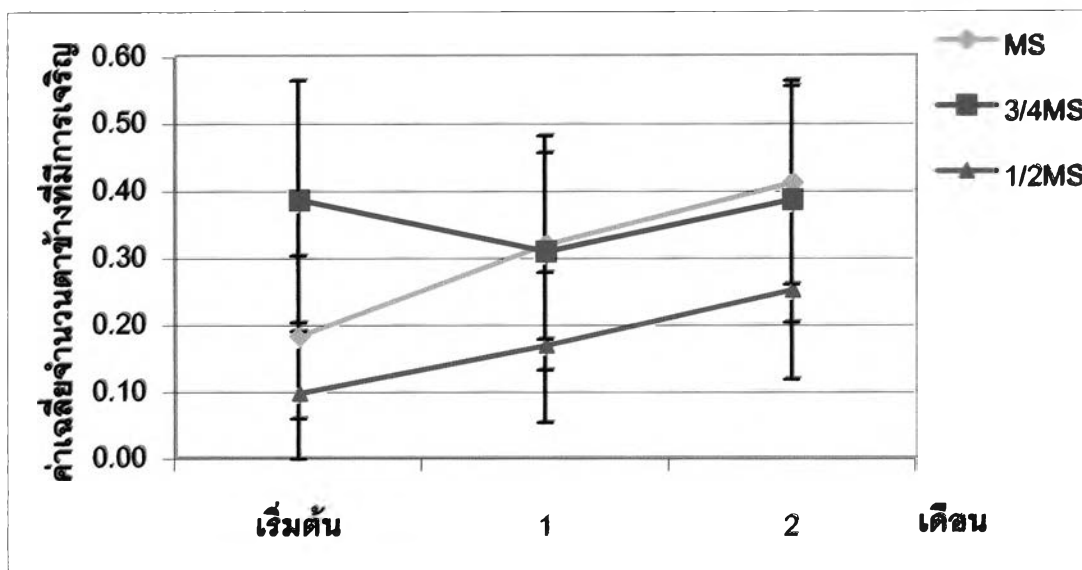
ภาพที่ 9 ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงของยอดจำปีลิ้นจี่ ที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร MS, 3/4MS และ 1/2 MS



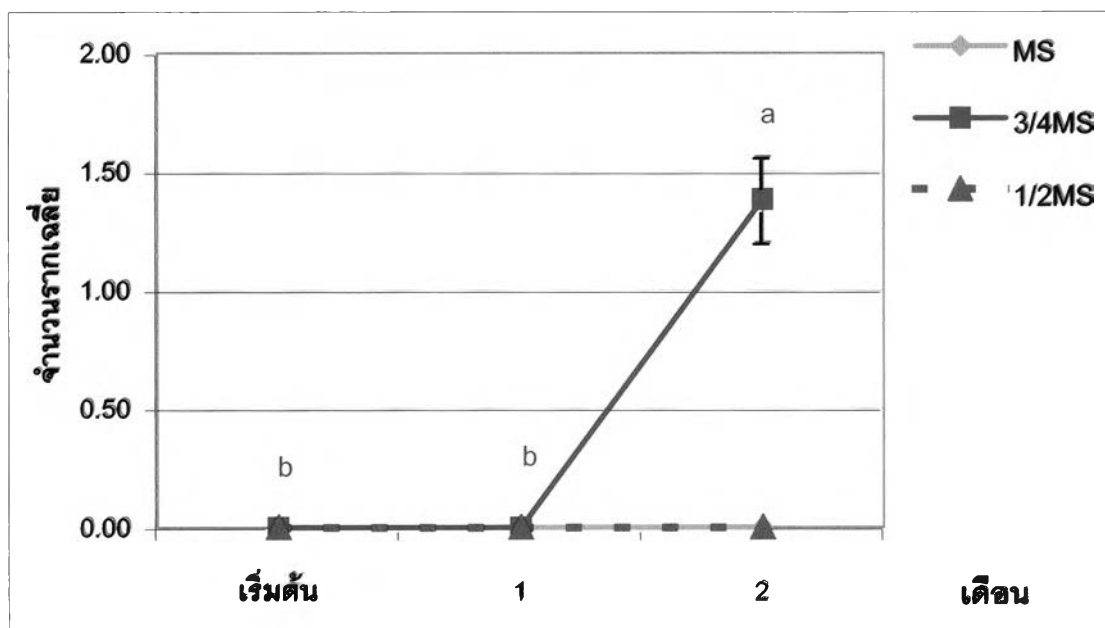
ภาพที่ 10 ความสูงเฉลี่ยของยอดจำปีสิรินธรที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร MS, 3/4MS และ 1/2 MS



ภาพที่ 11 จำนวนใบเฉลี่ยของยอดจำปีสิรินธรที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร MS, 3/4MS และ 1/2 MS



ภาพที่ 12 ค่าเฉลี่ยจำนวนตาข้างที่มีการเจริญของยอดจำปีสิรินธร ที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร MS, 3/4MS และ 1/2 MS



ภาพที่ 13 จำนวนรากเฉลี่ยของยอดจำปีสิรินธร ที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร MS, 3/4MS และ 1/2 MS

1.2 ผลของความเข้มข้นและชนิดของน้ำตาล

1.2.1 การเก็บรักษายอดจำปีสิรินธรน้ำตาล 2 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน ได้แก่ sucrose 20 และ 30 กรัมต่อลิตร ใช้ร่วมกับ mannitol 0, 10 และ 20 กรัมต่อลิตร

จากผลการทดลองในข้อ 1.1 ได้เลือกอาหารสูตร 3/4 MS ที่ให้ผลดีที่สุดเพียงสูตรเดียวมาใช้ในการศึกษาผลของน้ำตาลในการทดลองข้อ 1.2 โดยใช้ น้ำตาล 2 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน ได้แก่ sucrose 20 และ 30 กรัมต่อลิตร ใช้ร่วมกับ mannitol 0, 10 และ 20 กรัมต่อลิตร พบว่า

- เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

ยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในอาหารสูตร 3/4MS ที่เติม sucrose เพียงอย่างเดียว ความเข้มข้น 30 กรัมต่อลิตร ในอัตราปกติของ MS พบว่า สามารถเก็บรักษาได้นาน 4 เดือน เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเหลือเพียง 46.6 ± 9.2 สำหรับการเติม mannitol ทั้ง 10 กรัมต่อลิตร ร่วมกับ sucrose ทั้ง 2 ระดับ สามารถเก็บรักษาปลายยอดได้เพียง 2 เดือนเท่านั้น และเมื่อเพิ่ม mannitol เป็น 20 กรัมต่อลิตรใช้ร่วมกับ sucrose กลับมีผลทำให้เก็บรักษาได้เพียงเดือนเดียว เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตก็เหลือเพียง 43.3 ± 9.0 และ 40.0 ± 9.10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาไว้นานต่ออีกไม่พบการรอดชีวิต (ตารางที่ 5 ภาพที่ 14)

เมื่อเทียบกับการลดความเข้มข้นของ sucrose ลดลงเหลือ 20 กรัมต่อลิตร ช่วยให้สามารถเก็บรักษาปลายยอดได้นานขึ้น โดยในเดือนที่ 7 จึงมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตต่ำกว่าครึ่ง คือ 36.6 ± 8.9 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

- ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรง

คะแนนความแข็งแรงของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษา มีการพิจารณาลักษณะสีของยอดจำปีสิรินธร (ภาพที่ 2) พบว่าในอาหารที่เติม sucrose เพียงอย่างเดียว ในอัตราปกติของสูตรอาหาร MS ที่ระดับความเข้มข้น 30 กรัมต่อลิตร สามารถเก็บรักษาได้เพียง 4 เดือน โดยมีคะแนนความแข็งแรงเหลือ 1.57 ± 0.2 ส่วนผลของการเติม mannitol พบว่าคะแนนความแข็งแรงมีแนวโน้มลดลงตามระดับความเข้มข้นของ mannitol สามารถเก็บรักษาได้ไม่เกิน 2 เดือน ก็พบว่ามีความแข็งแรงต่ำกว่า 2 คะแนน (ตารางที่ 5 และภาพที่ 15)

แต่หากลดความเข้มข้นของ sucrose 20 กรัมต่อลิตร สามารถช่วยยืดเวลาการเก็บรักษาออกไปได้นาน 7 เดือน เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนความแข็งแรงของ sucrose 20 กรัมต่อลิตร ที่เก็บรักษาเป็นเวลานาน 7 เดือน พบว่าคะแนนความแข็งแรงเริ่มลดลง อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ ในเดือนที่ 6 และ 7 แต่ก็ยังมีค่ามากกว่า 2 คะแนน ในเดือนที่ 6 (ตารางที่ 6 และ ตารางผนวกที่ 20)

- ความสูงเฉลี่ย

ส่วนการใช้ sucrose ที่ความเข้มข้น 30 กรัมต่อลิตร ความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้น จากค่าเฉลี่ยเริ่มต้น 1.21 ± 0.05 เซนติเมตร ในเดือนที่ 1 เพิ่มขึ้นเป็น 1.32 ± 0.06 เซนติเมตร ในเดือนที่ 3 หลังจากนั้นในเดือนที่ 4 ความสูงลดลงเหลือ 1.13 ± 0.06 เซนติเมตร และยอดมีลักษณะเหี่ยว ส่วน การเติม mannitol 10 และ 20 กรัมต่อลิตร โดยใช้ร่วมกับ sucrose 20 และ 30 กรัมต่อลิตร มีผลทำ ให้ยอดเหี่ยว และความสูงของยอดจำปีสิรินธรลดลงในระหว่างการเก็บรักษาเพียง 1-2 เดือน (ตาราง ที่ 5 และภาพที่ 16)

ขณะที่ยอดที่เก็บรักษาในอาหารที่มี sucrose 20 กรัมต่อลิตร ความสูง เพิ่มขึ้นชัดเจนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเดือนที่ 2 และเพิ่มช้าลงจนคงที่ในช่วงเดือนที่ 5-7 ซึ่งมีค่า ความสูงเฉลี่ย 1.23 ± 0.06 เซนติเมตร (ตารางที่ 6 และตารางผนวกที่ 21)

- จำนวนใบเฉลี่ย

จำนวนใบเฉลี่ยในการทดลอง ที่เติม mannitol 10 และ 20 กรัม ต่อลิตร โดยใช้ร่วมกับ sucrose 20 และ 30 กรัมต่อลิตร พบว่ามีจำนวนใบลดลงอย่างชัดเจน ยอดจำปีสิริน ธรที่เก็บรักษาในอาหารที่เติม sucrose เพียงอย่างเดียวที่ความเข้มข้นสูง 30 กรัมต่อลิตร มีจำนวนใบ เพิ่มขึ้นในเดือนที่ 2 และ เดือนที่ 3 และคงที่ในเดือนที่ 4 เมื่อเก็บรักษาต่อไปพบว่าคะแนนความ แข็งแรงมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์การเก็บรักษา (ตารางที่ 5 และภาพที่ 17)

ในขณะที่การลดระดับ sucrose เหลือ 20 กรัมต่อลิตร จำนวนใบในเดือนที่ 1 เพิ่มขึ้นจาก 2.87 ± 0.20 ใบ เพิ่มขึ้นเป็น 3.90 ± 0.07 ใบ ในเดือนที่ 2 หลังจากนั้นในเดือนที่ 3-7 จะ ลดลงเล็กน้อยและไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงมากนักและสามารถเก็บรักษาได้นาน 7 เดือน โดย จำนวนใบเพิ่มขึ้นเป็น 3.82 ± 0.12 ใบ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบเฉลี่ยของ sucrose 20 กรัมต่อลิตร ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 7 เดือน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6 และตารางผนวกที่ 22)

- จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ

ยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในอาหารที่เติม sucrose เพียงอย่างเดียว ในอัตราปกติ คือ 30 กรัมต่อลิตร มีจำนวนตาข้างที่เจริญเพียงเล็กน้อยแต่สามารถเก็บรักษาได้เพียง 4 เดือน ก็พบว่ามีความแข็งแรงต่ำกว่าเกณฑ์การเก็บรักษา แต่ในการทดลองที่เติม mannitol ทั้ง 10 และ 20 กรัมต่อลิตร ร่วมกับ sucrose ทั้ง 2 ระดับ ไม่พบการเจริญของตาข้างเลย และเก็บรักษาได้ไม่เกิน 2 เดือน (ตารางที่ 5 ,18 และตารางผนวกที่ 23)

เมื่อเทียบกับการลด sucrose ลงเหลือ 20 กรัมต่อลิตร จำนวนตาข้างที่เจริญมีน้อยมากเช่นกัน แต่สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน 7 เดือน และไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 ผลของความเข้มข้นและชนิดของน้ำตาลที่มีต่อการเก็บรักษายอดจำปีสิรินธรในภาวะชะลอการเจริญ

ความเข้มข้นและชนิดของน้ำตาลที่ใช้เก็บรักษายอด	ระยะเวลาในการเก็บรักษา เดือน	จำนวนรอดชีวิต		คะแนนความแข็งแรง $\bar{x} \pm S.E.$	ความสูง (ซม.) $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนใบ $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ $\bar{x} \pm S.E.$
		ยอด	% $\pm S.E.$				
3/4MS+S30	1	30	100 \pm 0.0	2.90 \pm 0.06	1.21 \pm 0.05	3.30 \pm 0.11	0.13 \pm 0.06
	2	30	100 \pm 0.0	2.73 \pm 0.08	1.31 \pm 0.05	3.43 \pm 0.11	0.17 \pm 0.07
	3	28	93.3 \pm 3.3	2.35 \pm 0.09	1.32 \pm 0.06	3.61 \pm 0.11	0.18 \pm 0.10
	4	14	46.6 \pm 9.2	1.57 \pm 0.20	1.13 \pm 0.06	3.61 \pm 0.32	0.21 \pm 0.11
3/4MS+S30M10	1	30	100 \pm 0.0	2.53 \pm 0.12	1.02 \pm 0.03	2.97 \pm 0.09	0.00
	2	13	43.3 \pm 9.0	1.15 \pm 0.15	0.93 \pm 0.01	1.54 \pm 0.24	0.00
3/4MS+S30M20	1	13	43.3 \pm 9.0	1.23 \pm 0.30	0.94 \pm 0.04	2.23 \pm 0.12	0.00

หมายเหตุ อาหารสูตร 3/4MS+S30M10 และ 3/4MS+S20M10 ไม่พบการรอดชีวิตในเดือนที่ 3 และ 4
 อาหารสูตร 3/4MS+S30M20 และ 3/4MS+S20M20 ไม่พบการรอดชีวิตในเดือนที่ 2, 3 และ 4

- จำนวนยอดจำปีสิรินธรที่ใช้แต่ละการทดลองเท่ากับ 30 ยอด

(ต่อ) ตารางที่ 5 ผลของความเข้มข้นและชนิดของน้ำตาลที่มีต่อการเก็บรักษายอดจำปีสิรินธรในภาวะชะลอการเจริญ

ความเข้มข้นและชนิดของน้ำตาลที่ใช้เก็บรักษายอด	ระยะเวลาในการเก็บรักษา เดือน	• จำนวนรอดชีวิต		คะแนนความแข็งแรง $\bar{x} \pm S.E.$	ความสูง (ซม.) $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนใบ $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ $\bar{x} \pm S.E.$
		ยอด	% $\pm S.E.$				
3/4MS+S20	1	30	100 \pm 0.0	2.93 \pm 0.05	1.00 \pm 0.02	2.87 \pm 0.20	0.17 \pm 0.07
	2	30	100 \pm 0.0	2.93 \pm 0.05	1.21 \pm 0.05	3.90 \pm 0.07	0.23 \pm 0.08
	3	29	96.6 \pm 3.3	2.86 \pm 0.07	1.21 \pm 0.05	3.81 \pm 0.09	0.21 \pm 0.08
	4	27	90.0 \pm 5.5	2.85 \pm 0.07	1.22 \pm 0.05	3.80 \pm 0.09	0.20 \pm 0.08
3/4MS+S20M10	1	30	100 \pm 0.0	2.56 \pm 0.12	1.12 \pm 0.04	2.98 \pm 0.11	0.00 \pm 0.00
	2	13	43.3 \pm 9.2	1.30 \pm 0.21	0.97 \pm 0.02	1.84 \pm 0.22	0.00 \pm 0.00
3/4MS+S20M20	1	12	40.0 \pm 9.1	1.66 \pm 0.19	1.07 \pm 0.07	2.25 \pm 0.13	0.00 \pm 0.0

หมายเหตุ อาหารสูตร 3/4MS+S30M10 และ 3/4MS+S20M10 ไม่พบการรอดชีวิตในเดือนที่ 3 และ 4
 อาหารสูตร 3/4MS+S30M20 และ 3/4MS+S20M20 ไม่พบการรอดชีวิตในเดือนที่ 2, 3 และ 4
 • จำนวนยอดจำปีสิรินธรที่ใช้แต่ละการทดลองเท่ากับ 30 ยอด

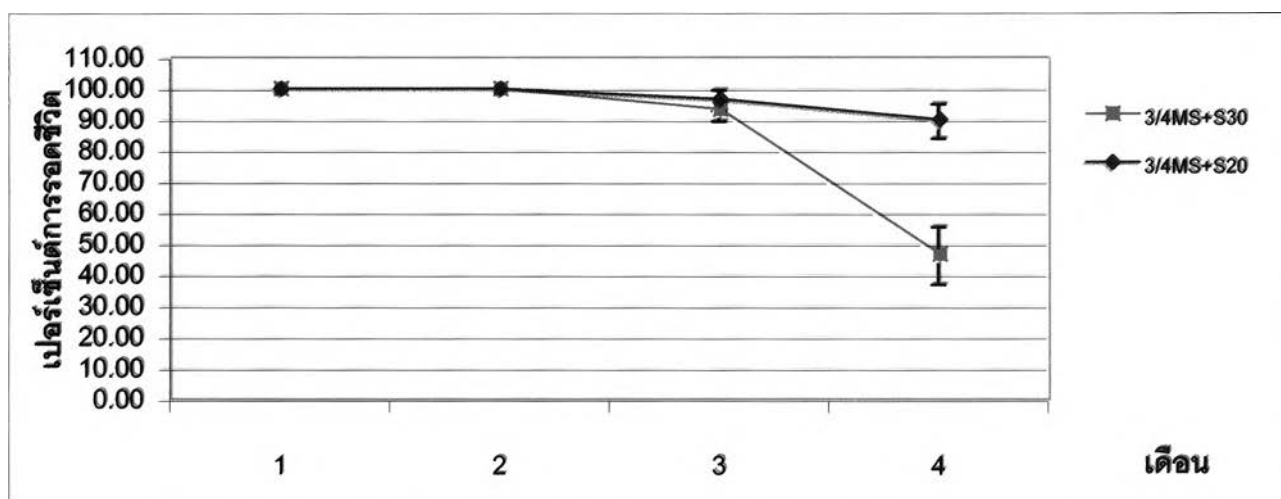
ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรง ความสูงเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ย และจำนวนตาข้างที่มีการเจริญของยอดจำปีสิรินธรที่เลี้ยงในอาหาร 3/4MS ที่มีน้ำตาล sucrose เหลือ 20 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 7 เดือน

ความเข้มข้นและชนิดของ น้ำตาลที่ใช้เก็บรักษายอด	ระยะเวลาในการเก็บรักษา เดือน	จำนวนรอดชีวิต [*]		คะแนนความแข็งแรง [*] $\bar{x} \pm S.E.$	ความสูง (ซม.) [*] $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนใบ [*] $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ ^{ns} $\bar{x} \pm S.E.$
		ยอด	% \pm S.E.				
3/4MS+S20	1	30	100 \pm 0.0	2.93 \pm 0.05 ^a	1.00 \pm 0.02 ^b	2.87 \pm 0.20 ^b	0.17 \pm 0.07
	2	30	100 \pm 0.0	2.93 \pm 0.05 ^a	1.21 \pm 0.05 ^a	3.90 \pm 0.07 ^a	0.23 \pm 0.08
	3	29	96.6 \pm 3.3	2.86 \pm 0.07 ^a	1.21 \pm 0.05 ^a	3.81 \pm 0.09 ^a	0.21 \pm 0.08
	4	27	90.0 \pm 5.5	2.85 \pm 0.07 ^a	1.22 \pm 0.05 ^a	3.80 \pm 0.09 ^a	0.20 \pm 0.08
	5	26	86.6 \pm 6.3	2.81 \pm 0.08 ^a	1.23 \pm 0.05 ^a	3.81 \pm 0.11 ^a	0.21 \pm 0.08
	6	22	73.3 \pm 8.2	2.09 \pm 0.06 ^b	1.23 \pm 0.05 ^a	3.81 \pm 0.11 ^a	0.20 \pm 0.08
	7	11	36.6 \pm 8.9	1.59 \pm 0.20 ^c	1.23 \pm 0.06 ^a	3.82 \pm 0.12 ^a	0.20 \pm 0.12

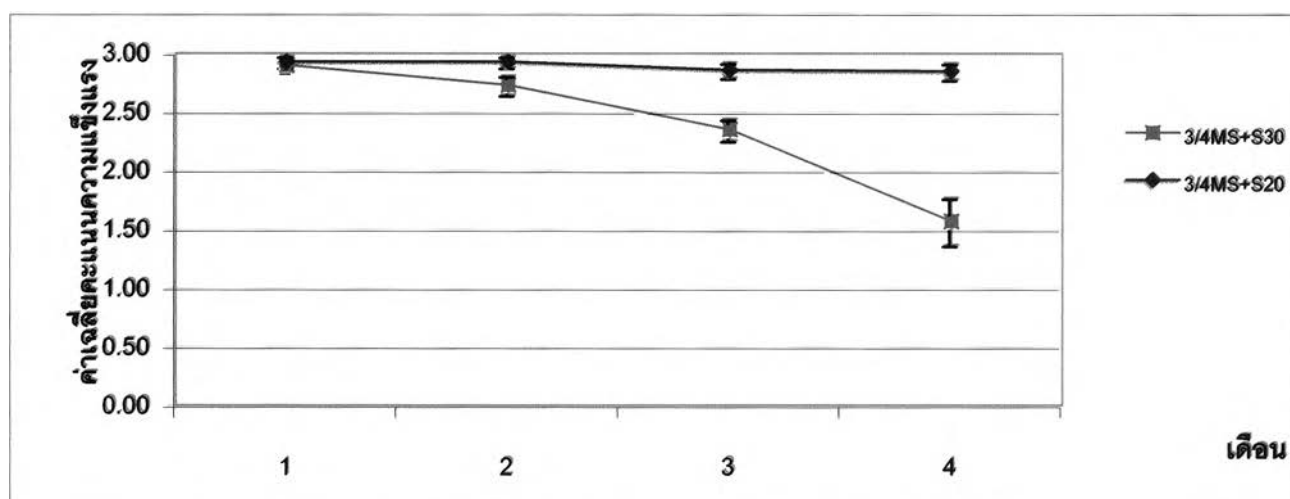
หมายเหตุ ^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ตัวอักษรต่างกันในกำกับค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของสูตรอาหารเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's multiple range test ที่ 0.05

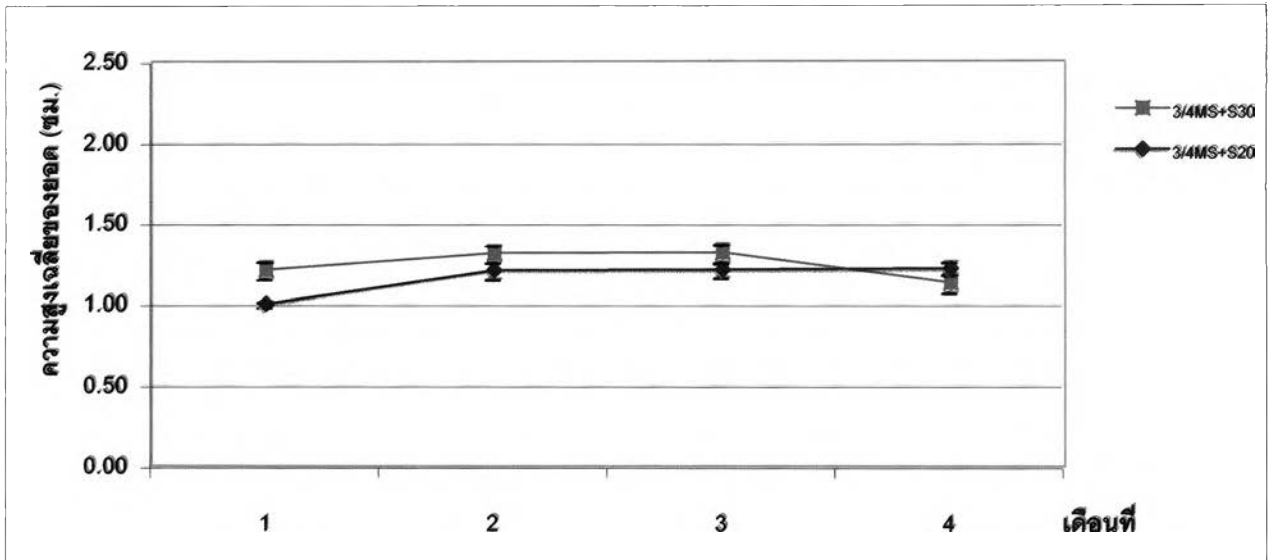
- จำนวนยอดจำปีสิรินธรที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 30 ยอด



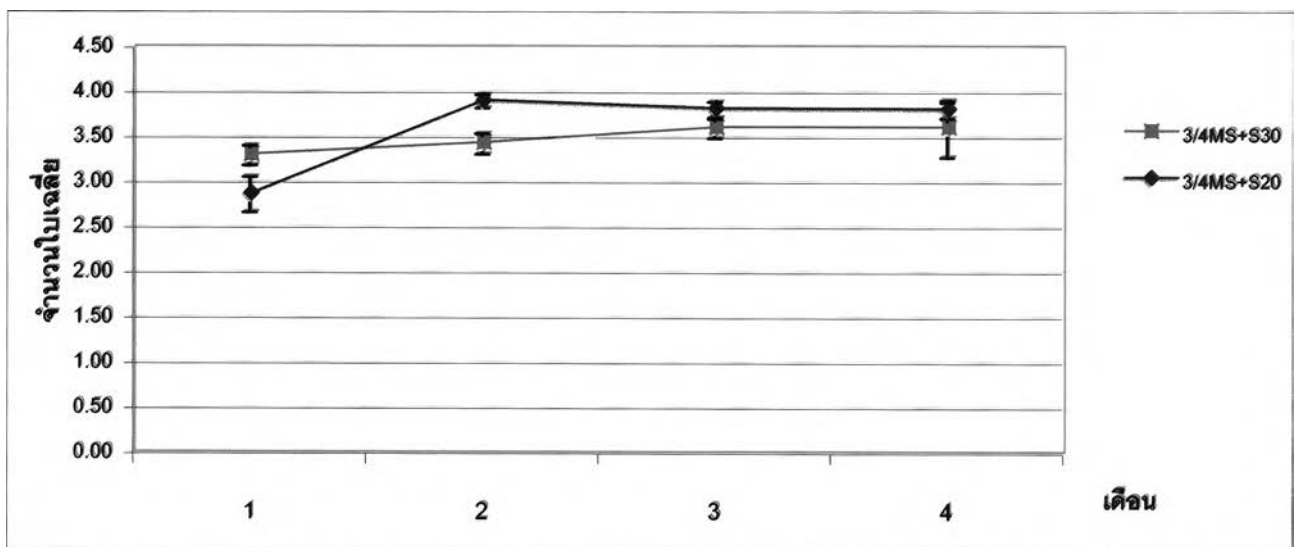
ภาพที่ 14 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose ความเข้มข้นต่าง ๆ จนมีอัตราการรอดชีวิตต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์



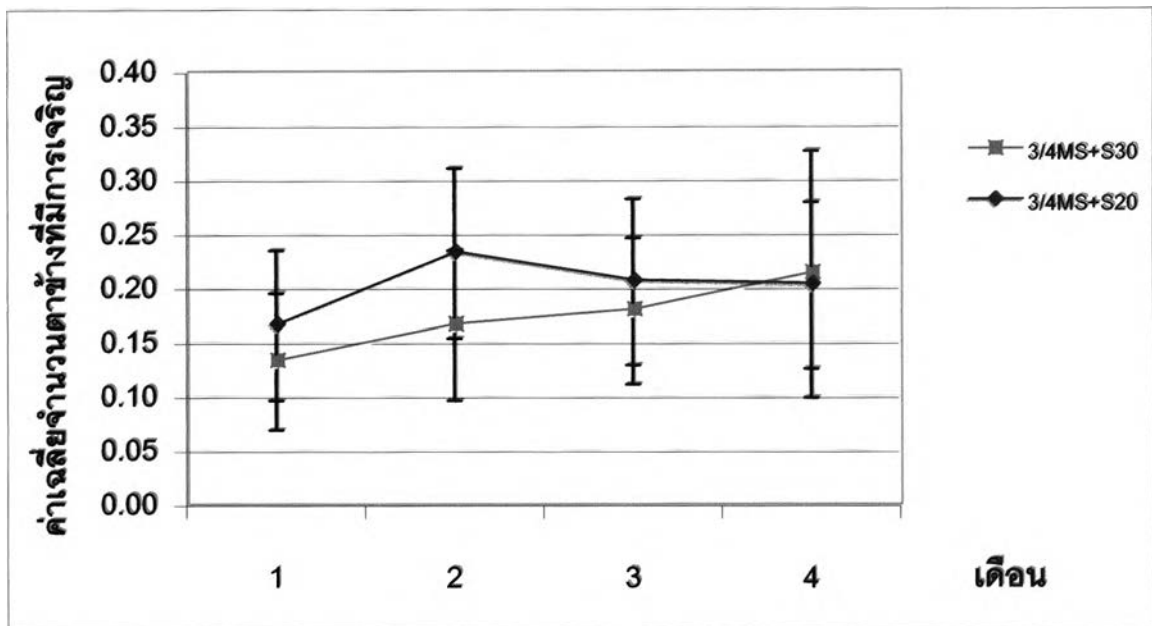
ภาพที่ 15 ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose ความเข้มข้นต่าง ๆ



ภาพที่ 16 ความสูงเฉลี่ยของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose ความเข้มข้นต่าง ๆ



ภาพที่ 17 จำนวนใบเฉลี่ยของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose ความเข้มข้นต่าง ๆ



ภาพที่ 18 ค่าเฉลี่ยจำนวนตาข้างที่มีการเจริญของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose ความเข้มข้นต่าง ๆ

1.2.2 ผลการทดสอบการรอดชีวิตของยอดจำปีสิรินธรหลังการเก็บรักษาในอาหารที่มีความเข้มข้นและชนิดของน้ำตาลต่างกัน

เมื่อนำยอดจำปีสิรินธรที่ผ่านการเก็บรักษาในอาหาร 3/4MS ที่มีความเข้มข้นและชนิดน้ำตาลต่างกันและเก็บได้นานเป็นเวลาดังกล่าว ข้อ 1.2.1 มาเลี้ยงบน regeneration medium (MS ร่วมกับ IBA 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร) เป็นเวลานาน 2 เดือน เพื่อทดสอบการรอดชีวิตหลังการเก็บรักษา ปรากฏผลดังนี้

- เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

ยอดที่รอดจากการเก็บรักษาในอาหาร 3/4MS ที่เติม sucrose เพียงอย่างเดียว 20 กรัมต่อลิตร เป็นเวลานาน 7 เดือน อาหารที่เติม sucrose 30 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 เดือน อาหารที่เติม mannitol 10 กรัมต่อลิตร ร่วมกับ sucrose ทั้ง 2 ความเข้มข้น ซึ่งเก็บรักษาเป็นเวลานาน 2 เดือน มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตใน regeneration medium 100 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นการทดลองเก็บรักษาที่เติม mannitol 20 กรัมต่อลิตร ร่วมกับ sucrose ทั้ง 2 ความเข้มข้นปรากฏว่าอัตราการรอดชีวิตในเดือนที่ 2 เป็น 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7 และภาพที่ 19)

- ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรง

ยอดที่รอดชีวิตใน regeneration medium ทั้งหมดทุกการทดลองฟื้นตัวและมีคะแนนความแข็งแรงสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในเดือนที่ 2 หลังนำมาเลี้ยงบน regeneration medium ส่วนยอดที่เก็บรักษาในอาหารที่เติม mannitol 20 กรัมต่อลิตร ร่วมกับ sucrose ทั้ง 2 ระดับเพียง 1 เดือน เมื่อนำมาเลี้ยงบน regeneration medium ปรากฏว่าตายทั้งหมด (ตารางที่ 7 ภาพที่ 20 และตารางผนวกที่ 24-29)

- ความสูงเฉลี่ย

การเก็บรักษาในอาหาร 3/4MS ที่ใช้ sucrose 20 และ 30 กรัมต่อลิตร เพียงอย่างเดียว เมื่อนำมาเลี้ยงบน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน ความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเล็กน้อยอย่างช้าๆ โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เช่นเดียวกับยอดที่เก็บในอาหารที่เติม sucrose 20 กรัมต่อลิตร ร่วมกับ mannitol 10 กรัมต่อลิตร ส่วนยอดที่เคยเก็บในอาหารที่ใช้ mannitol 10 กรัมต่อลิตร ร่วมกับ sucrose 30 กรัมต่อลิตร เมื่อนำมาเลี้ยงบน regeneration medium ความสูงเฉลี่ยลดลงเล็กน้อยในเดือนที่ 1 และ กลับมาคงตัวในเดือนที่ 2 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 21 และตารางผนวกที่ 30-35)

- จำนวนไบโเซลล์

ยอดที่รอดชีวิตจากการเก็บรักษาในอาหาร 3/4MS ที่เพิ่มความเข้มข้นและชนิดของน้ำตาลต่างๆ กัน ซึ่งเก็บได้เป็นเวลานานต่างกันนั้นเมื่อนำมาเลี้ยงบน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน ปรากฏว่า จำนวนไบโเซลล์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจนแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7 , ภาพที่ 22 และตารางผนวกที่ 36-44)

- จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ

ยอดที่เก็บรักษาในอาหารที่เติม sucrose เพียงอย่างเดียว ทั้ง 20 และ 30 กรัมต่อลิตร ที่เก็บรักษาได้เป็นเวลา 7 และ 4 เดือน ตามลำดับ พบการเจริญของตาข้างระหว่างการเก็บรักษา 0.20 ± 0.12 และ 0.21 ± 0.13 ตา (ตารางที่ 5) เมื่อนำมาเลี้ยงบน regeneration medium เป็นเวลานาน 2 เดือน พบว่ามีจำนวนตาข้างที่เจริญเพิ่มจากเดิมน้อยมากจนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 23 และตารางผนวกที่ 42-47)

- จำนวนรากเฉลี่ย

ยอดจำปีสิรินธรที่ผ่านการเก็บรักษามาก่อนในอาหาร 3/4MS ที่เติม sucrose 30 กรัมต่อลิตร เพียงการทดลองเดียวที่มีรากเกิดขึ้นหลังจากนำยอดมาเลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลานาน 2 เดือน จำนวนรากที่เกิด 2.09 ± 0.10 ราก (ตารางที่ 7, ภาพที่ 24 และตารางผนวกที่ 48) ส่วน การทดลองอื่นๆ ไม่พบการเกิดราก

จากผลการทดลองเก็บรักษายอดจำปีสิรินธรในอาหาร 3/4MS ที่มีชนิดของน้ำตาล ได้แก่ sucrose ความเข้มข้น 20 และ 30 กรัมต่อลิตร เพียงอย่างเดียวและใช้ร่วมกับ mannitol 0, 10 และ 20 กรัมต่อลิตร เห็นได้ว่าการเก็บรักษายอดจำปีสิรินธรในอาหาร 3/4MS ที่มีน้ำตาล sucrose เพียงอย่างเดียว ความเข้มข้น 20 กรัมต่อลิตร ได้ผลดีที่สุดกล่าวคือ เก็บได้นานถึง 6 เดือน โดยมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงถึง 73.3 ± 8.21 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะยอดในด้านความแข็งแรง ความเขียวยังคงเป็นปกติ และชะลอความสูงตลอดจนการเจริญของใบและตาข้างลงจนคงที่ (ตารางที่ 6 และภาพที่ 14-18) แม้ในเดือนที่ 7 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตและความแข็งแรงจะลดลง เมื่อนำมาเลี้ยงบน regeneration medium ยอดที่เหลือสามารถรอดชีวิตทั้งหมดและกลับฟื้นเจริญเติบโตต่อไปได้อย่างชัดเจนในเดือนที่ 2 ของการเลี้ยง (ตารางที่ 7 และภาพที่ 37) จึงเลือกอาหาร 3/4MS ที่ใช้น้ำตาล sucrose 20 กรัมต่อลิตร เพียงอย่างเดียว เพื่อการทดลองต่อไปในข้อ 1.3

ตารางที่ 7 การรอดชีวิตและการเจริญเติบโตของยอดจำปีสิรินธรที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังจากการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มีความเข้มข้นและชนิดน้ำตาลต่างๆ กัน

ความเข้มข้นและชนิดน้ำตาล ระยะเวลาที่ใช้เก็บรักษายอด	ระยะเวลาที่เลี้ยงบนอาหาร regeneration medium เดือน	จำนวนรอดชีวิต		คะแนนความแข็งแรง $\bar{x} \pm S.E.$	ความสูง (ซม.) $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนใบ $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนราก $\bar{x} \pm S.E.$
		ยอด	% \pm S.E.					
3/4MS+S30 ระยะเวลาเก็บรักษา 4 เดือน	เริ่มต้น	14	100 \pm 0.0	1.57 \pm 0.20 ^f	1.13 \pm 0.06 ^{ns}	3.61 \pm 0.32 ^{ns}	0.21 \pm 0.11 ^{ns}	0.00 ^b
	1	14	100 \pm 0.0	2.16 \pm 0.21 ^f	1.13 \pm 0.06 ^{ns}	3.71 \pm 0.29 ^{ns}	0.29 \pm 0.13 ^{ns}	0.00 ^b
	2	14	100 \pm 0.0	2.64 \pm 0.13 ^e	1.30 \pm 0.06 ^{ns}	3.71 \pm 0.29 ^{ns}	0.29 \pm 0.13 ^{ns}	2.09 \pm 0.10 ^a
3/4MS+S30M10 ระยะเวลาเก็บรักษา 2 เดือน	เริ่มต้น	13	100 \pm 0.0	1.15 \pm 0.15 ^s	0.93 \pm 0.01 ^{ns}	1.54 \pm 0.24 ^{ns}	0.00	0.00
	1	13	100 \pm 0.0	1.38 \pm 0.14 ^s	0.93 \pm 0.01 ^{ns}	1.31 \pm 0.13 ^{ns}	0.00	0.00
	2	13	100 \pm 0.0	2.00 \pm 0.11 ^r	0.93 \pm 0.01 ^{ns}	1.31 \pm 0.13 ^{ns}	0.00	0.00
3/4MS+S30 M20 ระยะเวลาเก็บรักษา 1 เดือน	เริ่มต้น	13	100 \pm 0.0	1.23 \pm 0.30 ^x	0.94 \pm 0.04 ^x	2.23 \pm 0.12 ^x	0.00	0.00
	1	13	100 \pm 0.0	1.15 \pm 0.10 ^x	0.82 \pm 0.05 ^y	2.08 \pm 0.21 ^y	0.00	0.00
	2	0	0.00	0.00 ^y	0.00 ^z	0.00 ^z	0.00	0.00

หมายเหตุ ^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ตัวอักษรต่างกันในที่กำกับค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของสูตรอาหารเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's multiple range test ที่ 0.05

- จำนวนยอดจำปีสิรินธรที่ใช้แต่ละการทดลองเท่ากับ 30 ยอด

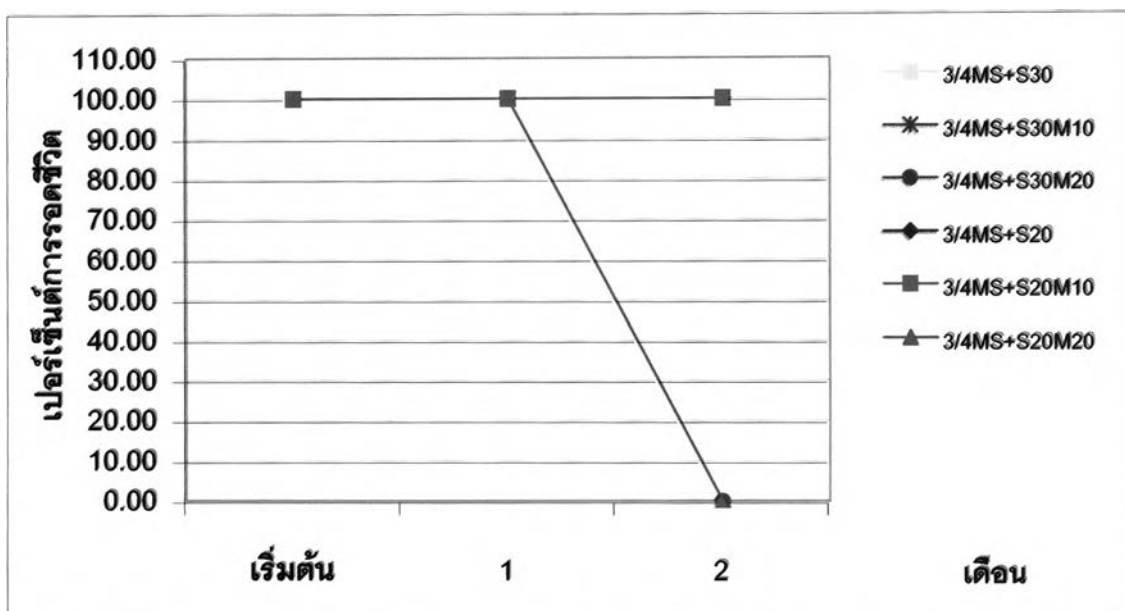
(ต่อ) ตารางที่ 7 การรอดชีวิตและการเจริญเติบโตของยอดจำปีสิรินธรที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังจากการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มีความเข้มข้นและชนิดน้ำตาลต่างๆ กัน

ความเข้มข้นและชนิดน้ำตาล ระยะเวลาที่ใช้เก็บรักษายอด	ระยะเวลาที่เลี้ยงบนอาหาร regeneration medium เดือน	จำนวนรอดชีวิต		คะแนนความแข็งแรง $\bar{x} \pm S.E.$	ความสูง (ซม.) $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนใบ $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนราก $\bar{x} \pm S.E.$
		ยอด	% $\pm S.E.$					
3/4MS+S20 ระยะเวลาเก็บรักษา 7 เดือน	เริ่มต้น	11	100 \pm 0.0	1.59 \pm 0.20 ^b	1.23 \pm 0.06 ^{ns}	3.82 \pm 0.12 ^{ns}	0.20 \pm 0.12 ^{ns}	0.00
	1	11	100 \pm 0.0	2.00 \pm 0.19 ^b	1.32 \pm 0.07 ^{ns}	3.82 \pm 0.12 ^{ns}	0.23 \pm 0.12 ^{ns}	0.00
	2	11	100 \pm 0.0	2.73 \pm 0.20 ^a	1.34 \pm 0.06 ^{ns}	3.91 \pm 0.32 ^{ns}	0.23 \pm 0.12 ^{ns}	0.00
3/4MS+S20M10 ระยะเวลาเก็บรักษา 2 เดือน	เริ่มต้น	13	100 \pm 0.0	1.31 \pm 0.20 ^j	1.00 \pm 0.020 ^{ns}	1.85 \pm 0.22 ^{ns}	0.00	0.00
	1	13	100 \pm 0.0	1.78 \pm 0.16 ^{ij}	1.08 \pm 0.030 ^{ns}	2.26 \pm 0.12 ^{ns}	0.00	0.00
	2	13	100 \pm 0.0	2.00 \pm 0.11 ⁱ	1.08 \pm 0.030 ^{ns}	2.26 \pm 0.12 ^{ns}	0.00	0.00
3/4MS+S20 M20 ระยะเวลาเก็บรักษา 1 เดือน	เริ่มต้น	12	100 \pm 0.0	1.67 \pm 0.19 ^m	1.08 \pm 0.07 ^a	2.23 \pm 0.13 ^a	0.00	0.00
	1	12	100 \pm 0.0	1.25 \pm 0.18 ^m	0.95 \pm 0.06 ^a	2.01 \pm 0.14 ^a	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00 ⁿ	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00	0.00

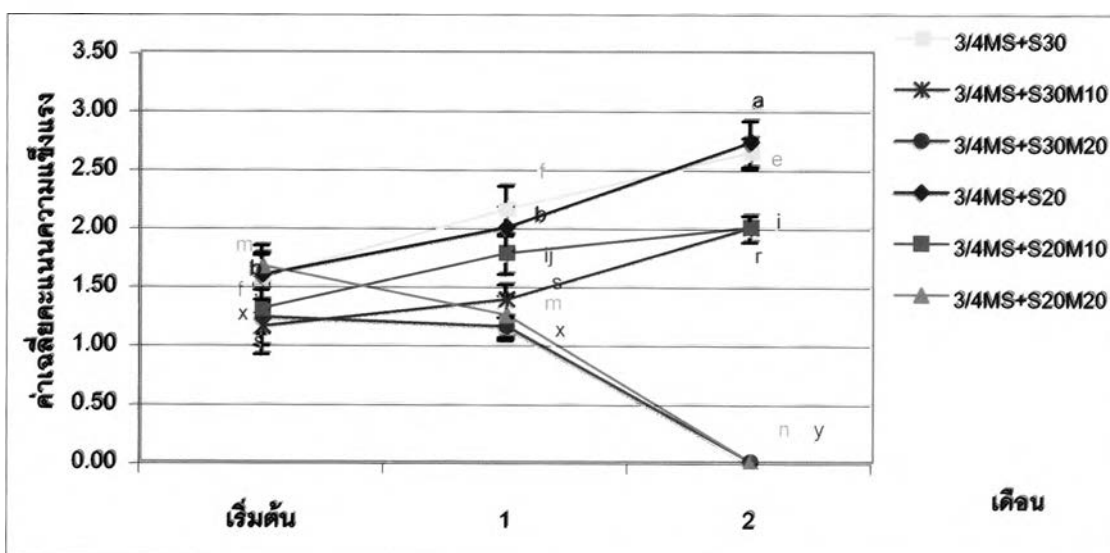
หมายเหตุ ^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ตัวอักษรต่างกันในกำกับค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของสูตรอาหารเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's multiple range test ที่ 0.05

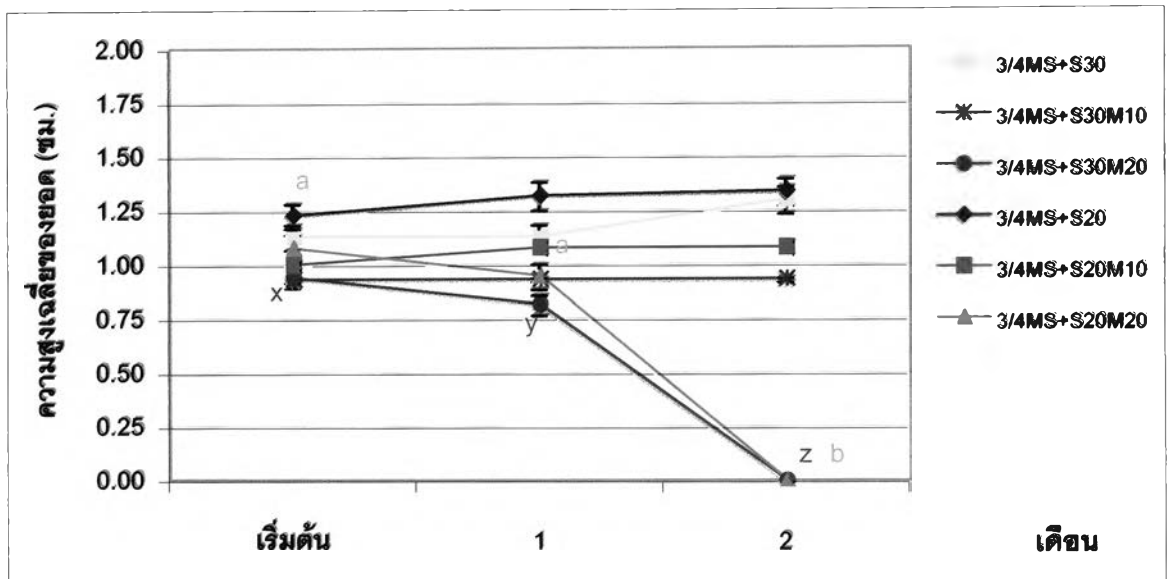
- จำนวนยอดจำปีสิรินธรที่ใช้แต่ละการทดลองเท่ากับ 30 ยอด



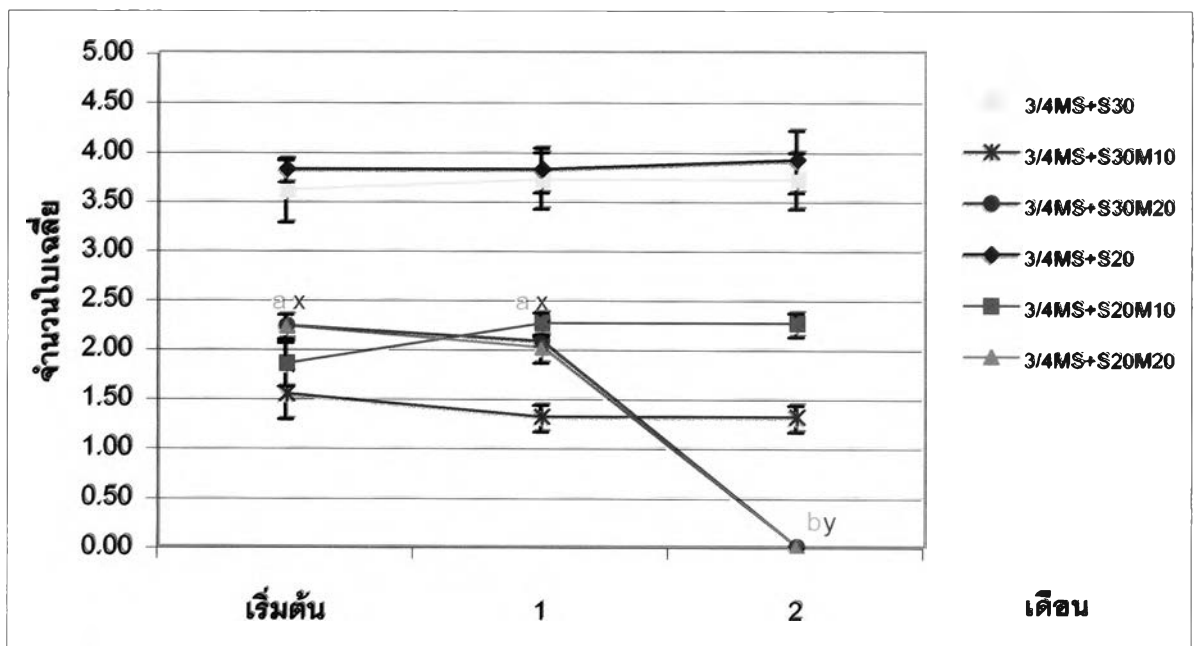
ภาพที่ 19 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของยอดจำปีสิรินธร ที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose และ mannitol ความเข้มข้นต่าง ๆ



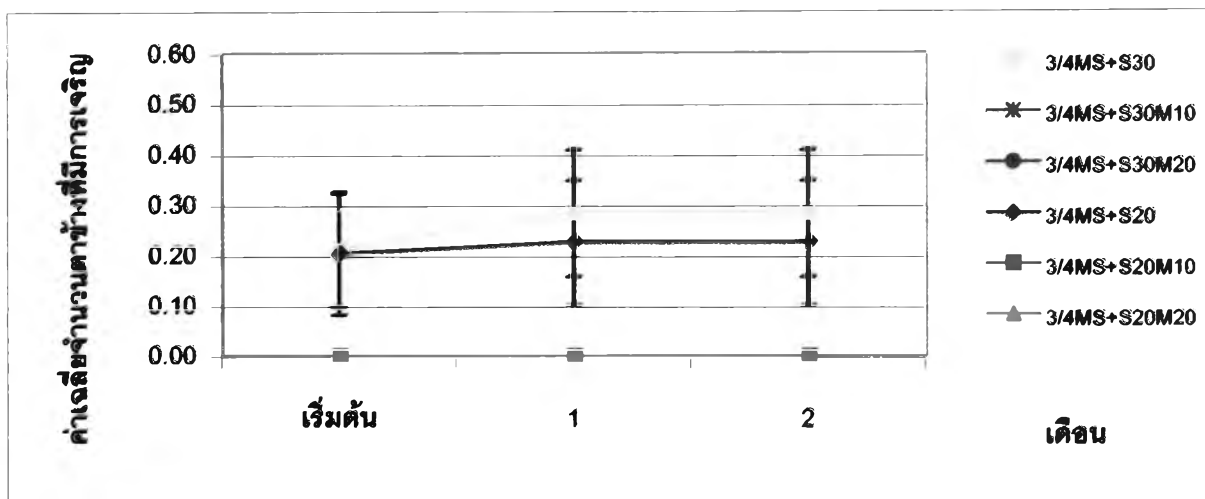
ภาพที่ 20 ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงของยอดจำปีสิรินธร ที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose และ mannitol ความเข้มข้นต่าง ๆ



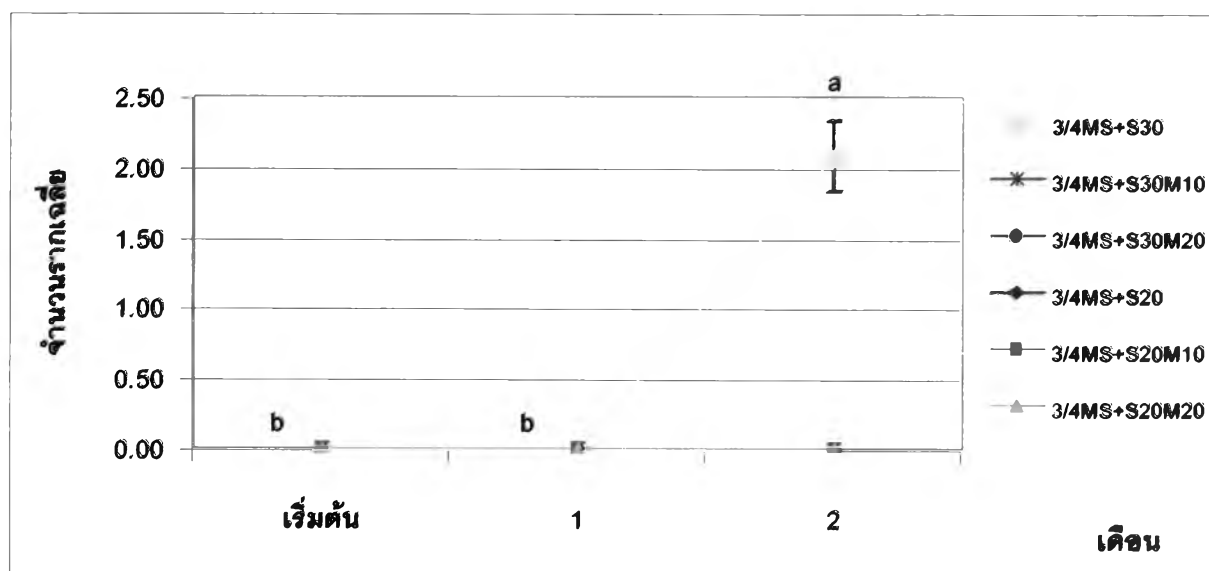
ภาพที่ 21 ความสูงเฉลี่ยของยอดจำปีศิรินคร ที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose และ mannitol ความเข้มข้นต่าง ๆ



ภาพที่ 22 จำนวนใบเฉลี่ยของยอดจำปีศิรินคร ที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose และ mannitol ความเข้มข้นต่าง ๆ



ภาพที่ 23 ค่าเฉลี่ยจำนวนตาข่ายที่มีการเจริญของยอดจำปีสิรินธร ที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose และ mannitol ความเข้มข้นต่าง ๆ



ภาพที่ 24 จำนวนรากเฉลี่ยของยอดจำปีสิรินธร ที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose และ mannitol ความเข้มข้นต่าง ๆ

1.3 ผลของความเข้มข้นของสารชะลอการเจริญเติบโต

1.3.1 การเก็บรักษายอดจำปีสิรินธรในสารชะลอการเจริญ paclobutrazol ที่ระดับ 0, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร

จากผลการทดลองในข้อ 1.2 ได้เลือกอาหารสูตร 3/4MS ที่ใช้น้ำตาล sucrose 20 กรัมต่อลิตร ที่ให้ผลดีที่สุดเพียงสูตรเดียว มาใช้ในการศึกษาผลของสารชะลอการเจริญ paclobutrazol ในการทดลองข้อ 1.3 paclobutrazol ที่ระดับ 0, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ผลปรากฏว่า

- เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

ยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาบนอาหารที่มีสารชะลอการเจริญ

paclobutrazol ทั้ง 3 ระดับ พบว่า ใน 2 เดือนแรก มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 100 เปอร์เซ็นต์ และเริ่มลดลงในเดือนที่ 3 เป็นต้นไป ส่วนการใช้ paclobutrazol 20 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถเก็บรักษาได้นานเพียง 4 เดือน เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตก็ลดลงเหลือเพียง 40.0 ± 9.10 เปอร์เซ็นต์ ส่วนชุดการทดลองควบคุมที่ไม่เติม paclobutrazol มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตต่ำกว่าครึ่งหนึ่ง ในเดือนที่ 7 มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 36.6 ± 8.9 เปอร์เซ็นต์ และไม่สามารถเก็บรักษาต่อไปได้

ส่วนการใช้ paclobutrazol 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นระดับสารชะลอที่ดีที่สุดสามารถเก็บรักษายอดจำปีสิรินธรได้นานถึงเดือนที่ 8 ยังมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 46.6 ± 9.2 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8 และภาพที่ 25)

- ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรง

จากเกณฑ์การพิจารณาลักษณะสีของยอดจำปีสิรินธร (ภาพที่ 1) พบว่าใน 2 เดือนแรก การใช้ paclobutrazol ทั้ง 3 ระดับ ยังคงมีค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงอยู่ในเกณฑ์ที่ดีคือมากกว่า 2.8 คะแนน สำหรับการทดลองที่ใช้สารชะลอการเจริญ paclobutrazol 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงเริ่มต่ำกว่า 2 คะแนน คือ 1.25 ± 0.13 คะแนน ในเดือนที่ 4 และไม่สามารถเก็บรักษาต่อไปได้ ในชุดการทดลองควบคุมที่ไม่เติมสารชะลอการเจริญ ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงมากกว่า 2 คะแนน เป็นเวลา 6 เดือน และต่ำลงเหลือ 1.38 ± 0.14 คะแนน ในเดือนที่ 7 และไม่สามารถเก็บรักษาต่อไปได้ (ตารางที่ 8 และภาพที่ 26)

ส่วนการทดลองที่เติมสารชะลอการเจริญ paclobutrazol 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรง มากกว่า 2 คะแนน อยู่ถึงเดือนที่ 7 และลดต่ำลงเหลือ 1.54 ± 0.20 คะแนน ถึงเดือนที่ 8 เมื่อนำค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงของยอดจำปีสิรินธรในการทดลองใช้ paclobutrazol 10 มิลลิกรัมต่อลิตร เก็บรักษาเป็นเวลานานที่สุด 8 เดือน มาวิเคราะห์ผล

ทางสถิติ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงเริ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ในเดือนที่ 6 และต่ำลงอย่างชัดเจนอีกครั้งในเดือนที่ 8 (ตารางที่ 9 และตารางผนวกที่ 54)

- ความสูงเฉลี่ย

การทดลองที่เติมสารชะลอการเจริญ paclobutrazol 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีผลชะลอของการเพิ่มความสูงของยอดจำปีสิรินธร เมื่อเทียบในเดือนเดียวกันกับการทดลองควบคุม ที่ไม่เติม paclobutrazol ความสูงเฉลี่ยของยอดจำปีสิรินธรชุดควบคุมในเดือนที่ 7 ซึ่งเป็นเดือนสุดท้ายของการเก็บรักษามีค่า 1.18 ± 0.06 เซนติเมตร ในขณะที่ความสูงเฉลี่ยในเดือนที่ 7 เดือนเดียวกันของการทดลองที่ใช้ paclobutrazol 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่า 1.00 ± 0.01 เซนติเมตร และคงที่ต่อมาในเดือนที่ 8 ที่เป็นเดือนสุดท้ายของการเก็บรักษาด้วย (ตารางที่ 8 และภาพที่ 27) จากการนำค่าความสูงที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่เติม paclobutrazol 10 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 8 เดือน ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ค่าความสูงที่เปลี่ยนแปลงดังกล่าวไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 9 และตารางผนวกที่ 55)

- จำนวนใบเฉลี่ย

การทดลองที่เติม paclobutrazol สูงขึ้นเป็น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ในเดือนที่ 4 มีจำนวนใบลดลงจากเดือนแรก คือ 2.00 ± 0.09 ใบ และลดลงจนไม่สามารถเก็บรักษาต่อไปได้ จำนวนใบที่เกิดใหม่จะพบได้ในการทดลองที่ไม่เติม paclobutrazol ตั้งแต่เดือนที่ 2 เป็นต้นไปจนถึงเดือนที่ 7 มีจำนวนใบเฉลี่ย 3.61 ± 0.14 ใบ (ตารางที่ 8 และภาพที่ 28)

การทดลองที่เติมสาร paclobutrazol 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีใบเกิดใหม่ตั้งแต่เดือนที่ 3 เป็นต้นไป เมื่อนำจำนวนใบเฉลี่ยของ paclobutrazol 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่เก็บรักษาเป็นเวลานาน 8 เดือน มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 9 และ ตารางผนวกที่ 56) กล่าวคือ การเพิ่มของจำนวนใบเป็นไปอย่างช้าๆ ในช่วง 5 เดือนแรก และเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในเดือนที่ 6 ถึง เดือนที่ 8 จนมีจำนวนใบเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 3.82 ± 0.10 ใบ

- จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ

การเก็บรักษายอดจำปีสิรินธรในอาหารควบคุมที่ไม่เติมสาร

paclobutrazol เป็นการทดลองเดียวที่พบการเจริญของตาข้าง โดยในเดือนแรกมีจำนวนตาข้างที่มีการเจริญ 0.10 ± 0.06 ตา จนกระทั่งเดือนที่ 7 ซึ่งเป็นเดือนสุดท้ายของการเก็บรักษามีจำนวนตาข้างที่มีการเจริญ 0.23 ± 0.12 ตา ส่วนการทดลองที่เติม paclobutrazol 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่พบการเจริญของตาข้าง (ตารางที่ 8 และภาพที่ 29)

- จำนวนรากเฉลี่ย

ยอดจำปีสิรินธรที่เติมสารชะลอการเจริญ paclobutrazol 10 มิลลิกรัมต่อลิตรเป็นการทดลองเดียวที่พบการเกิดรากในเดือนที่ 8 มีจำนวนรากเฉลี่ย 0.57 ± 0.17 ราก ส่วนการทดลองอื่นๆ ไม่พบการเกิดราก (ตารางที่ 9, ภาพที่ 30 และตารางผนวกที่ 58)

ตารางที่ 8 ผลของสารชะลอกการเจริญ paclobutrazol ความเข้มข้น 0, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่มีต่อการเก็บรักษายอดจำปีสิรินธรในภาวะชะลอกการเจริญ

ความเข้มข้นของสารชะลอกการเจริญ ที่ใช้เก็บรักษายอด	ระยะเวลาในการเก็บรักษา เดือน	จำนวนรอดชีวิต		คะแนนความแข็งแรง $\bar{x} \pm S.E.$	ความสูง (ซม.) $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนใบ $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนราก $\bar{x} \pm S.E.$
		ยอด	% \pm S.E.					
3/4MS+S20+ P0	1	30	100 \pm 0.0	2.93 \pm 0.05	0.97 \pm 0.01	2.80 \pm 0.20	0.10 \pm 0.06	0.00
	2	30	100 \pm 0.0	2.93 \pm 0.05	1.10 \pm 0.04	3.03 \pm 0.03	0.17 \pm 0.07	0.00
	3	29	96.6 \pm 3.3	2.86 \pm 0.07	1.20 \pm 0.06	3.12 \pm 0.15	0.21 \pm 0.08	0.00
	4	27	90.0 \pm 5.5	2.81 \pm 0.08	1.21 \pm 0.05	3.26 \pm 0.09	0.24 \pm 0.08	0.00
	5	26	86.6 \pm 6.3	2.73 \pm 0.09	1.22 \pm 0.05	3.54 \pm 0.10	0.21 \pm 0.08	0.00
	6	22	73.3 \pm 8.2	2.09 \pm 0.06	1.22 \pm 0.05	3.55 \pm 0.11	0.20 \pm 0.08	0.00
	7	11	36.6 \pm 8.9	1.38 \pm 0.14	1.18 \pm 0.07	3.61 \pm 0.14	0.23 \pm 0.12	0.00
3/4MS+S20+P10	1	30	100 \pm 0.0	2.80 \pm 0.09	0.97 \pm 0.02	2.80 \pm 0.11	0.00	0.00
	2	30	100 \pm 0.0	2.80 \pm 0.09	0.99 \pm 0.02	2.80 \pm 0.07	0.00	0.00

(ต่อ) ตารางที่ 8 ผลของสารชะลอกการเจริญ paclobutrazol ความเข้มข้น 0, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่มีต่อการเก็บรักษายอดจำปีสิรินธรในภาวะชะลอกการเจริญ

ความเข้มข้นของสารชะลอกการเจริญที่ใช้เก็บรักษายอด	ระยะเวลาในการเก็บรักษา เดือน	จำนวนรอดชีวิต		คะแนนความแข็งแรง $\bar{x} \pm S.E.$	ความสูง (ซม.) $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนใบ $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนราก $\bar{x} \pm S.E.$
		ยอด	% \pm S.E.					
	3	29	96.6 \pm 3.3	2.76 \pm 0.08	1.01 \pm 0.02	3.00 \pm 0.05	0.00	0.00
	4	27	90.0 \pm 5.5	2.67 \pm 0.09	1.01 \pm 0.02	3.00 \pm 0.06	0.00	0.00
	5	27	90.0 \pm 5.5	2.67 \pm 0.09	1.01 \pm 0.02	3.22 \pm 0.09	0.00	0.00
	6	22	73.3 \pm 8.2	2.09 \pm 0.09	1.00 \pm 0.02	3.73 \pm 0.10	0.00	0.00
	7	22	73.3 \pm 8.2	2.01 \pm 0.05	1.00 \pm 0.02	3.82 \pm 0.09	0.00	0.00
3/4MS+S20+P20	1	30	100 \pm 0.0	2.90 \pm 0.06	0.97 \pm 0.01	2.80 \pm 0.08	0.00	0.00
	2	30	100 \pm 0.0	2.90 \pm 0.06	0.97 \pm 0.01	2.80 \pm 0.08	0.00	0.00
	3	27	90.0 \pm 5.5	2.33 \pm 0.090	0.97 \pm 0.01	2.78 \pm 0.09	0.00	0.00
	4	12	40.0 \pm 9.1	1.25 \pm 0.13	0.97 \pm 0.01	2.00 \pm 0.09	0.00	0.00

หมายเหตุ อาหารสูตร 3/4MS+S20+P20 ไม่พบการรอดชีวิตในเดือนที่ 5 ถึงเดือนที่ 7

- จำนวนยอดจำปีสิรินธรที่ใช้แต่ละการทดลองเท่ากับ 30 ยอด

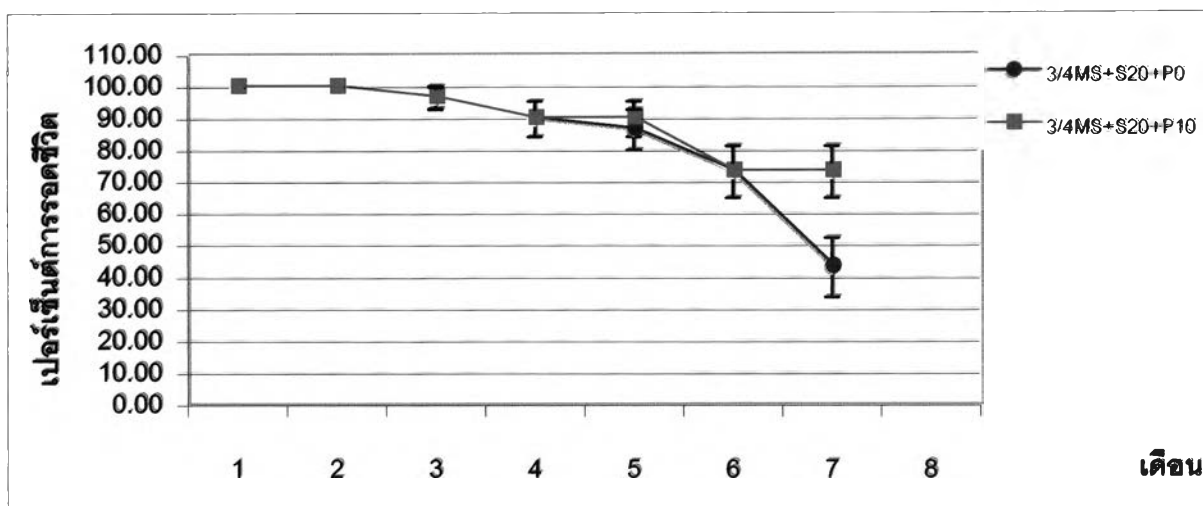
ตารางที่ 9 เปรอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรง ความสูงเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ย และจำนวนตาข้างที่มีการเจริญของยอดจำปีสิรินธรที่เลี้ยงในอาหาร 3/4MS ที่มีน้ำตาล sucrose 20 กรัมต่อลิตร และสารชะลอการเจริญ paclobutrazol 10 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 8 เดือน

ความเข้มข้นของสารชะลอการเจริญที่ใช้เก็บรักษายอด	ระยะเวลาในการเก็บรักษา เดือน	จำนวนรอดชีวิต [*]		คะแนนความแข็งแรง [*] $\bar{x} \pm S.E.$	ความสูง (ซม.) ^{ns} $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนใบ [*] $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ ^{ns} $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนราก [*] $\bar{x} \pm S.E.$
		ยอด	% $\pm S.E.$					
3/4MS+S20+P10	1	30	100 \pm 0.0	2.80 \pm 0.09 ^a	0.97 \pm 0.02	2.80 \pm 0.11 ^c	0.00	0.00 ^b
	2	30	100 \pm 0.0	2.80 \pm 0.09 ^a	0.99 \pm 0.02	2.80 \pm 0.07 ^c	0.00	0.00 ^b
	3	29	96.6 \pm 3.7	2.76 \pm 0.08 ^a	1.01 \pm 0.02	3.00 \pm 0.05 ^{bc}	0.00	0.00 ^b
	4	27	90.0 \pm 5.5	2.67 \pm 0.09 ^a	1.01 \pm 0.02	3.00 \pm 0.05 ^{bc}	0.00	0.00 ^b
	5	27	90.0 \pm 5.5	2.67 \pm 0.09 ^a	1.01 \pm 0.02	3.22 \pm 0.08 ^b	0.00	0.00 ^b
	6	22	73.3 \pm 8.2	2.01 \pm 0.05 ^b	1.00 \pm 0.02	3.73 \pm 0.10 ^a	0.00	0.00 ^b
	7	22	73.3 \pm 8.2	2.09 \pm 0.09 ^b	1.00 \pm 0.02	3.82 \pm 0.08 ^a	0.00	0.00 ^b
	8	14	46.6 \pm 9.2	1.54 \pm 0.20 ^c	1.00 \pm 0.02	3.82 \pm 0.10 ^a	0.00	0.57 \pm 0.17 ^a

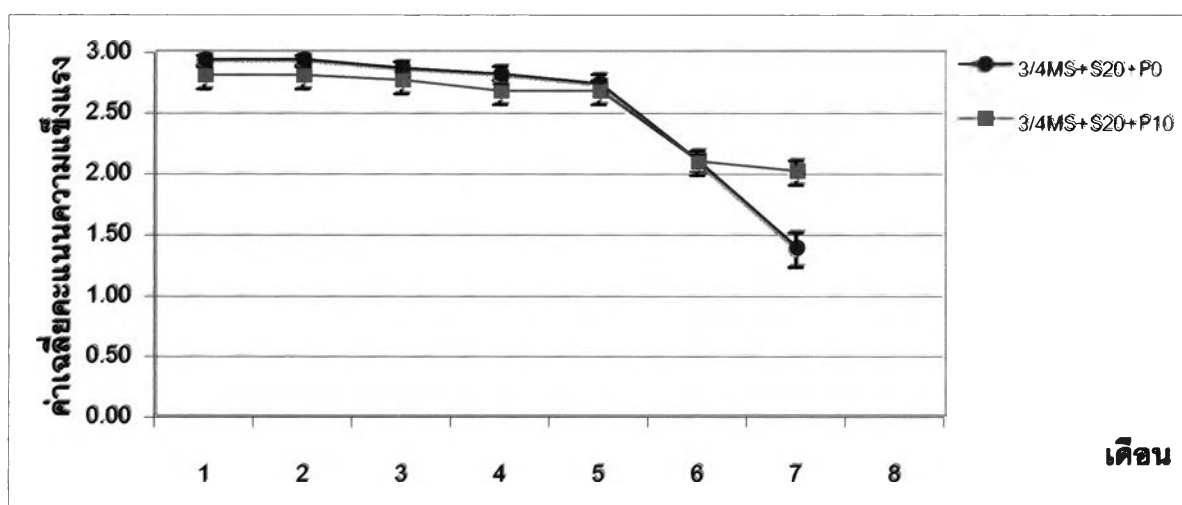
หมายเหตุ ^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ตัวอักษรต่างกันที่กำกับค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของสูตรอาหารเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan ' s multiple range test ที่ 0.05

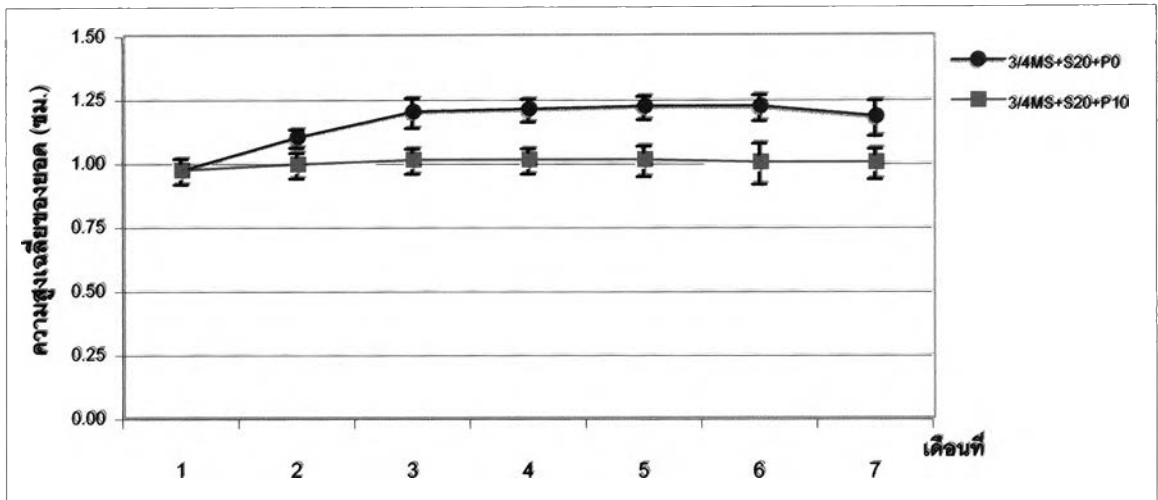
- จำนวนยอดจำปีสิรินธรที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 30 ยอด



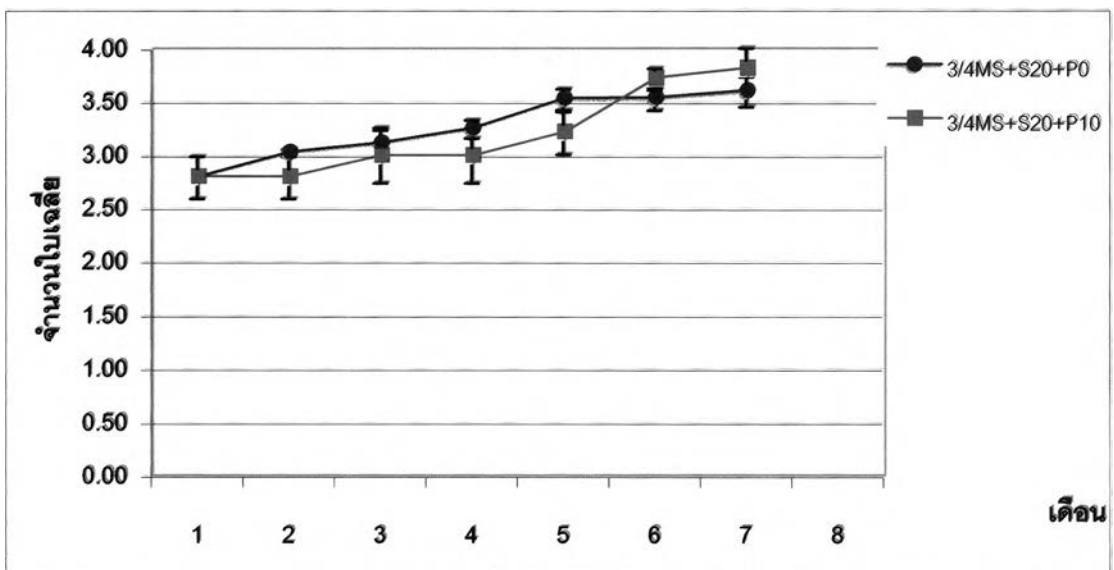
ภาพที่ 25 เปอร์เซนต์การรอดชีวิตของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose 20 กรัมต่อลิตร และ paclobutrazol ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ จนมีอัตราการรอดชีวิตต่ำกว่า 50 เปอร์เซนต์



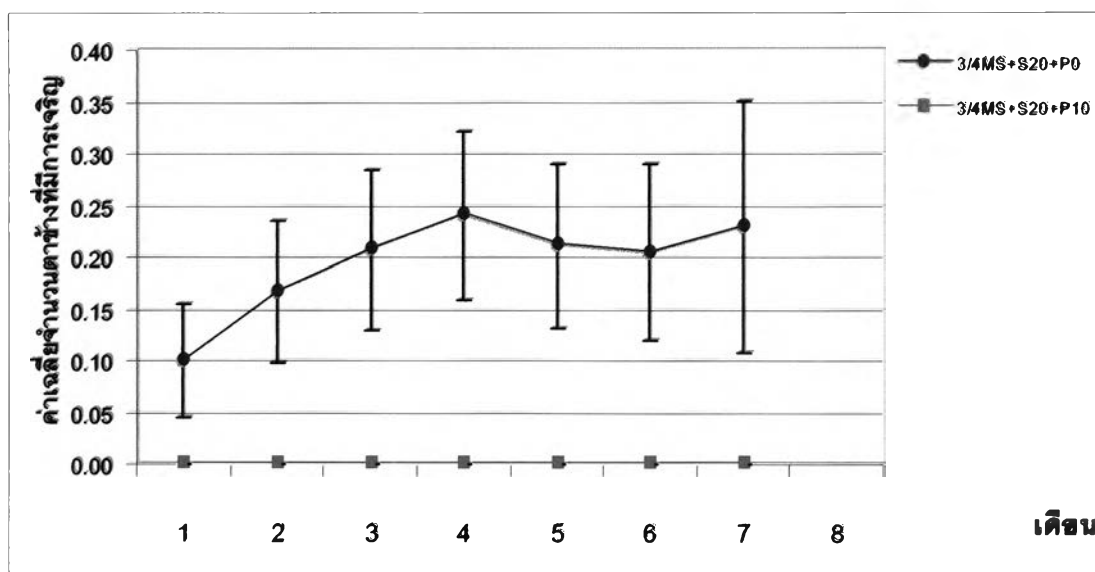
ภาพที่ 26 ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose 20 กรัมต่อลิตร และ paclobutrazol ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ



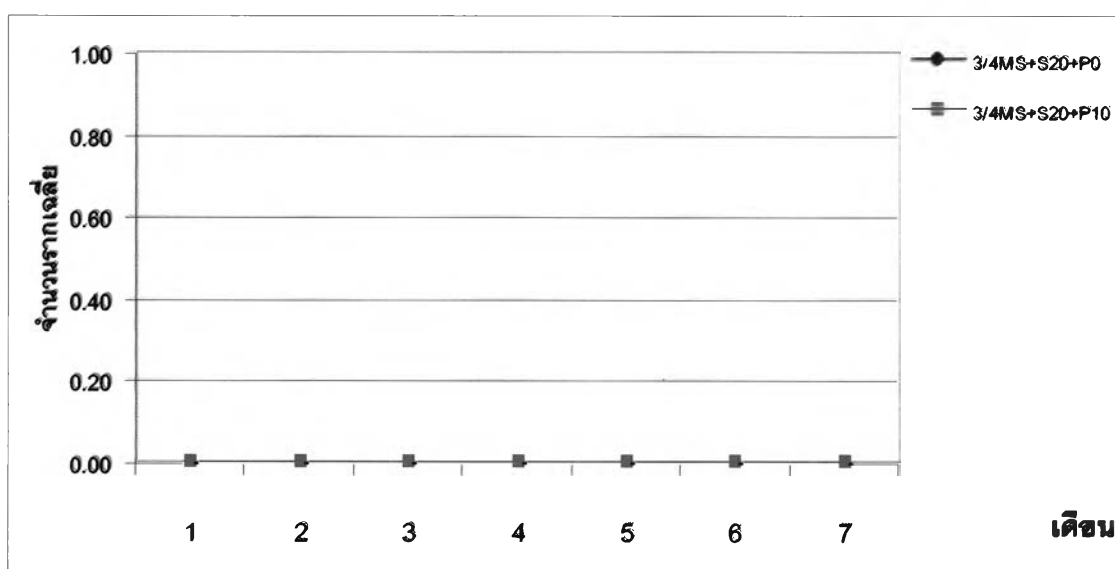
ภาพที่ 27 ความสูงเฉลี่ยของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose 20 กรัมต่อลิตร และ paclobutrazol ที่ความเข้มข้น ต่าง ๆ



ภาพที่ 28 จำนวนใบเฉลี่ยของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose 20 กรัมต่อลิตร และ paclobutrazol ที่ความเข้มข้น ต่าง ๆ



ภาพที่ 29 ค่าเฉลี่ยจำนวนต่าข้างของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose 20 กรัมต่อลิตร และ paclobutrazol ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ



ภาพที่ 30 จำนวนรากเฉลี่ยของยอดจำปีสิรินธรที่เก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose 20 กรัมต่อลิตร และ paclobutrazol ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

1.3.2 ผลการทดสอบการรอดชีวิตของยอดจำปีสิรินธรหลังการเก็บรักษาในอาหารที่มีความเข้มข้นของสารชะลอการเจริญต่างกัน

จากยอดจำปีสิรินธรที่ผ่านการเก็บรักษาในสูตรอาหารชะลอการเจริญ 3/4MS ร่วมกับ sucrose 20 กรัมต่อลิตร ที่เติม paclobutrazol 0, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร และพบว่าระยะเวลาการเก็บรักษาจนเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเริ่มต่ำกว่าครึ่งหนึ่งต่างกันดังนี้ คือ ในอาหารที่ไม่เติม paclobutrazol เก็บรักษาได้นาน 7 เดือน ในอาหารที่เติม paclobutrazol 10 มิลลิกรัมต่อลิตร เก็บรักษาได้นาน 8 เดือน และในอาหารที่เติม paclobutrazol เป็น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร เก็บรักษาได้นาน 4 เดือน (ตารางที่ 9) เมื่อนำยอดที่ผ่านการเก็บรักษาบนอาหารทั้ง 3 การทดลอง ชำงต้นมาเลี้ยงบน regeneration medium (MS ร่วมกับ IBA 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร) เป็นเวลานาน 2 เดือน ผลปรากฏว่า

- เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

ยอดจำปีสิรินธรที่ผ่านการเก็บรักษาบนอาหารที่เติม paclobutrazol และไม่เติม paclobutrazol เมื่อเลี้ยงบน regeneration medium เป็นเวลานาน 2 เดือน สามารถเจริญเป็นต้นและมีชีวิตรอด 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9 และภาพที่ 31)

- ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรง

ความแข็งแรงของยอดจำปีสิรินธรหลังการเก็บรักษาในอาหารชะลอการเจริญที่มี paclobutrazol 0 และ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถฟื้นตัวและเจริญแข็งแรงขึ้นตั้งแต่เดือนที่ 1 และมีค่าความแข็งแรงเพิ่มขึ้นมีระดับใกล้เคียงกัน คือ 2.85 ± 0.10 คะแนน และ 2.86 ± 0.10 คะแนน ตามลำดับ ในขณะที่ยอดจำปีสิรินธรจากการเก็บรักษาในอาหารที่มี paclobutrazol 20 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการปรับตัวได้ช้ากว่าและมีคะแนน 2.00 ± 0.14 คะแนน หลังจากเลี้ยงบน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน (ตารางที่ 10 และภาพที่ 32) เมื่อนำคะแนนความแข็งแรงของยอดจำปีสิรินธรที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ายอดจำปีสิรินธรจากทุกการทดลองมีความแข็งแรงสมบูรณ์ขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 10 และตารางผนวกที่ 59-61)

- ความสูงเฉลี่ย

ยอดจำปีสิรินธรที่ผ่านการเก็บรักษาในอาหารที่เติม paclobutrazol 0, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อนำมาเลี้ยงบน regeneration medium พบว่ามีความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้นน้อยถึงไม่เปลี่ยนแปลงเลย เมื่อความเข้มข้นของ paclobutrazol เพิ่มขึ้น กล่าวคือ มีความสูงเฉลี่ยเพิ่มจาก 1.18 ± 0.07 เซนติเมตร เป็น 1.22 ± 0.07 เซนติเมตร จาก 1.01 ± 0.02 เซนติเมตร เป็น 1.03 ± 0.01 เซนติเมตร และ 0.97 ± 0.01 เซนติเมตร ตามลำดับ ในเดือนที่ 1 และคงที่อยู่เช่นนั้นจนถึงเดือนที่ 2 และคงที่ (ตารางที่ 10 และภาพที่ 33) ซึ่งเมื่อนำผลมาวิเคราะห์ พบว่าไม่แตกต่างสถิติ (ตารางที่ 10)

- จำนวนใบเฉลี่ย

จากการเติม paclobutrazol ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาเมื่อนำยอดจำปีสิรินธรหลังการเก็บรักษามาเลี้ยงใน regeneration medium พบว่า ยอดที่ผ่านการเก็บรักษาโดยได้รับ paclobutrazol 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนใบเฉลี่ยเพิ่มจาก 3.82 ± 0.10 ใบ เป็น 4.00 ± 0.10 ใบ ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 10 และตารางผนวกที่ 66) และจาก 2.0 ± 0.14 ใบ เป็น 3.00 ± 0.14 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 10 และภาพที่ 34) เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 11) ส่วนอาหารที่ไม่เติม paclobutrazol มีจำนวนใบคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง

- จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ

ยอดจำปีสิรินธรที่ผ่านการเก็บรักษาในอาหารที่ไม่ได้เติม paclobutrazol ซึ่งมีการเจริญของตาข้างระหว่างการเก็บรักษาจำนวน 0.23 ± 0.12 ตา เมื่อนำมาเลี้ยงใน regeneration medium ไม่มีการเจริญของตาข้างเพิ่มขึ้นจากเดิม ส่วนยอดที่ผ่านการเก็บรักษาในอาหารที่มี paclobutrazol ไม่มีการเจริญของตาข้างเลย และเมื่อนำมาเลี้ยงบน regeneration medium ก็ไม่พบการเจริญของตาข้าง (ตารางที่ 10 และภาพที่ 35)

- จำนวนราก

เฉพาะยอดที่ผ่านการเก็บรักษาในอาหารที่เติม paclobutrazol 10 มิลลิกรัมต่อลิตร เท่านั้นที่เมื่อนำมาเลี้ยงบน regeneration medium พบว่า มีรากเกิดขึ้นจาก 0.57 ± 0.17 ราก เพิ่มขึ้นเป็น 2.36 ± 0.13 ราก ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในเวลา 2 เดือน (ตารางผนวกที่ 72) ส่วนในการทดลองที่เติม paclobutrazol 0 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่พบการเกิดราก (ตารางที่ 10 และภาพที่ 36)

จากผลการทดลองศึกษาผลของความเข้มข้นของสารชะลอการเจริญ paclobutrazol จะเห็นได้ว่าการเก็บรักษายอดจำปีสิรินธร ในอาหารสูตร 3/4MS ที่มีน้ำตาล sucrose 20 กรัมต่อลิตร และเติม paclobutrazol 10 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถเก็บรักษาได้นานถึง 8 เดือน โดยไม่ต้อง subculture และมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 46.6 ± 9.2 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรงดีพอที่จะนำไปเลี้ยงใน regeneration medium ให้รอดชีวิต และมีการเจริญได้ต่อไปอย่างปกติทั้งหมด (ตารางที่ 10 และ ภาพที่ 37)

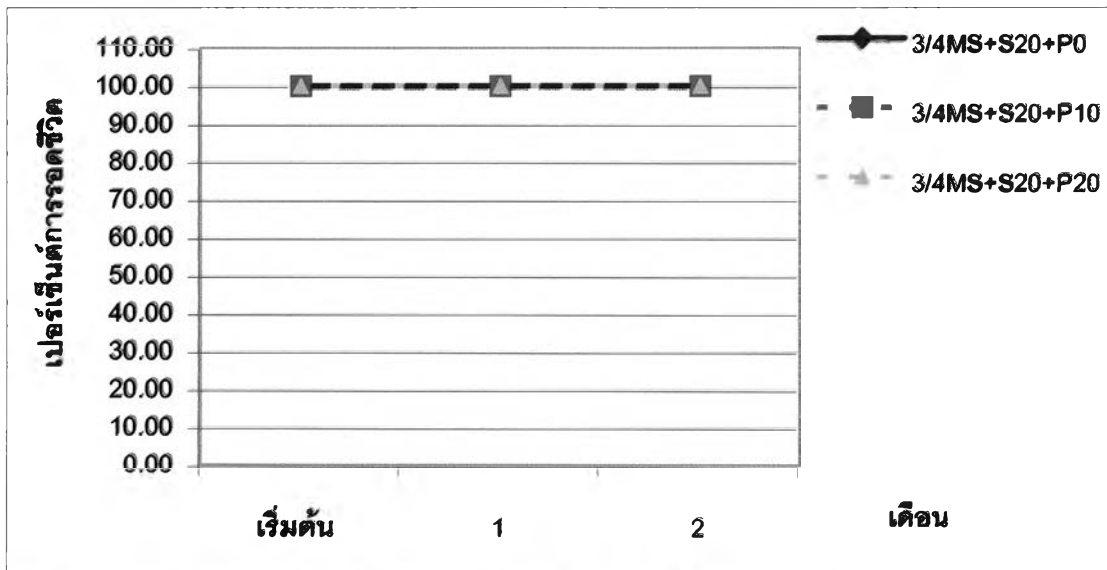
ตารางที่ 10 การรอดชีวิตและการเจริญเติบโตของยอดจำปีสิรินธรที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังจากการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่เติม sucrose 20 กรัมต่อลิตร และสารชะลอการเจริญ paclobutrazol ความเข้มข้นต่าง ๆ

ความเข้มข้นสารชะลอการเจริญและระยะเวลาที่ใช้เก็บรักษายอด	ระยะเวลาที่เลี้ยงบนอาหาร regeneration medium เดือน	จำนวนรอดชีวิต		คะแนนความแข็งแรง $\bar{x} \pm S.E.$	ความสูง (ซม.) $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนใบ $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนตาข้างที่มีการเจริญ $\bar{x} \pm S.E.$	จำนวนราก $\bar{x} \pm S.E.$
		ยอด	% $\pm S.E.$					
3/4MS+S20+P0 ระยะเวลาเก็บรักษา 7 เดือน	เริ่มต้น	13	100 \pm 0.0	1.38 \pm 0.14 ^c	1.18 \pm 0.07 ^{ns}	3.62 \pm 0.14 ^{ns}	0.23 \pm 0.12 ^{ns}	0.00
	1	13	100 \pm 0.0	2.00 \pm 0.14 ^b	1.22 \pm 0.07 ^{ns}	3.62 \pm 0.14 ^{ns}	0.23 \pm 0.12 ^{ns}	0.00
	2	13	100 \pm 0.0	2.85 \pm 0.10 ^a	1.22 \pm 0.07 ^{ns}	3.62 \pm 0.14 ^{ns}	0.23 \pm 0.12 ^{ns}	0.00
3/4MS+S20+P10 ระยะเวลาเก็บรักษา 8 เดือน	เริ่มต้น	14	100 \pm 0.0	1.54 \pm 0.20 ^k	1.01 \pm 0.02 ^{ns}	3.82 \pm 0.10 ^b	0.00	0.57 \pm 0.17 ^b
	1	14	100 \pm 0.0	2.00 \pm 0.14 ^j	1.03 \pm 0.10 ^{ns}	4.00 \pm 0.10 ^a	0.00	2.00 \pm 0.36 ^a
	2	14	100 \pm 0.0	2.86 \pm 0.10 ⁱ	1.03 \pm 0.10 ^{ns}	4.00 \pm 0.10 ^a	0.00	2.36 \pm 0.13 ^a
3/4MS+S20+P20 ระยะเวลาเก็บรักษา 4 เดือน	เริ่มต้น	12	100 \pm 0.0	1.25 \pm 0.13 ^y	0.97 \pm 0.01 ^{ns}	2.00 \pm 0.14 ^{ns}	0.00	0.00
	1	12	100 \pm 0.0	1.50 \pm 0.15 ^y	0.97 \pm 0.01 ^{ns}	3.00 \pm 0.14 ^{ns}	0.00	0.00
	2	12	100 \pm 0.0	2.00 \pm 0.14 ^x	0.97 \pm 0.01 ^{ns}	3.00 \pm 0.14 ^{ns}	0.00	0.00

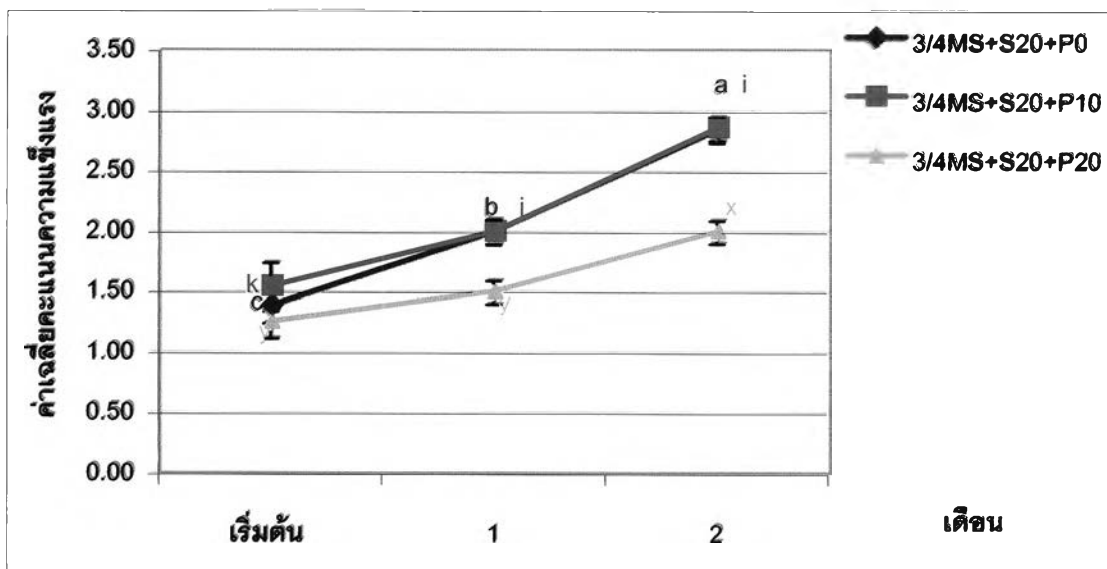
หมายเหตุ ^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ * มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ตัวอักษรต่างกันที่กำกับค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของสูตรอาหารเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan ' s multiple range test ที่ 0.05

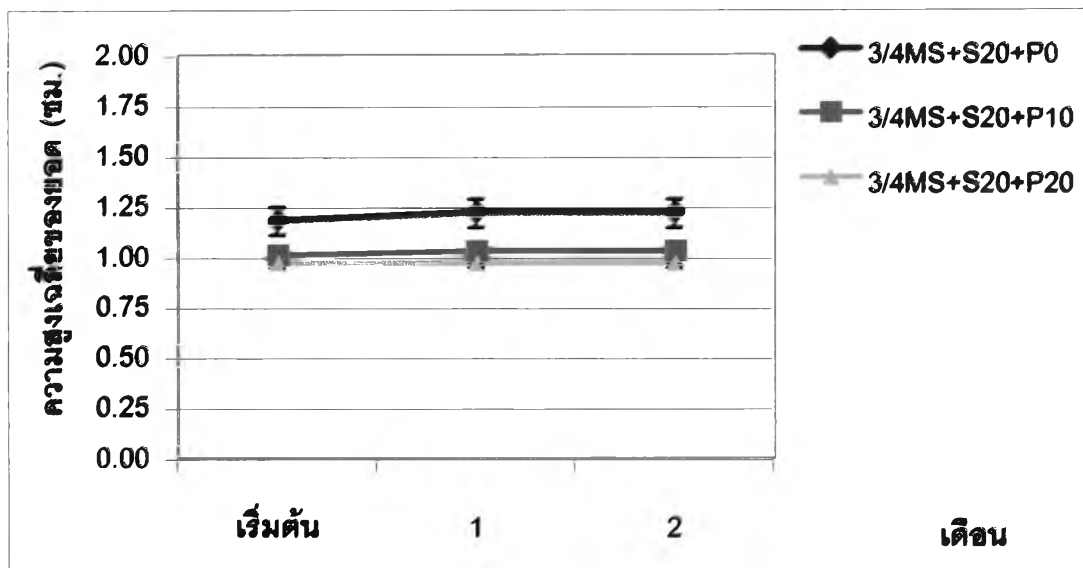
- จำนวนยอดจำปีสิรินธรที่ใช้แต่ละการทดลองเท่ากับ 30 ยอด



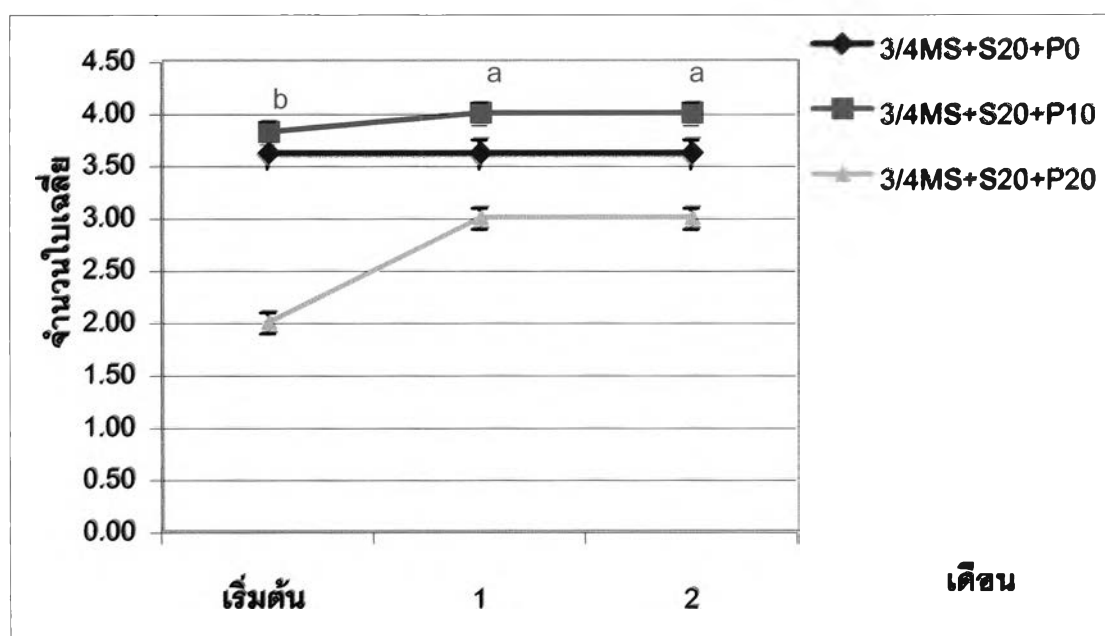
ภาพที่ 31 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของยอดจำปีสิรินธรที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose 20 กรัมต่อลิตร และ paclobutrazol ที่ความเข้มข้น 0, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร



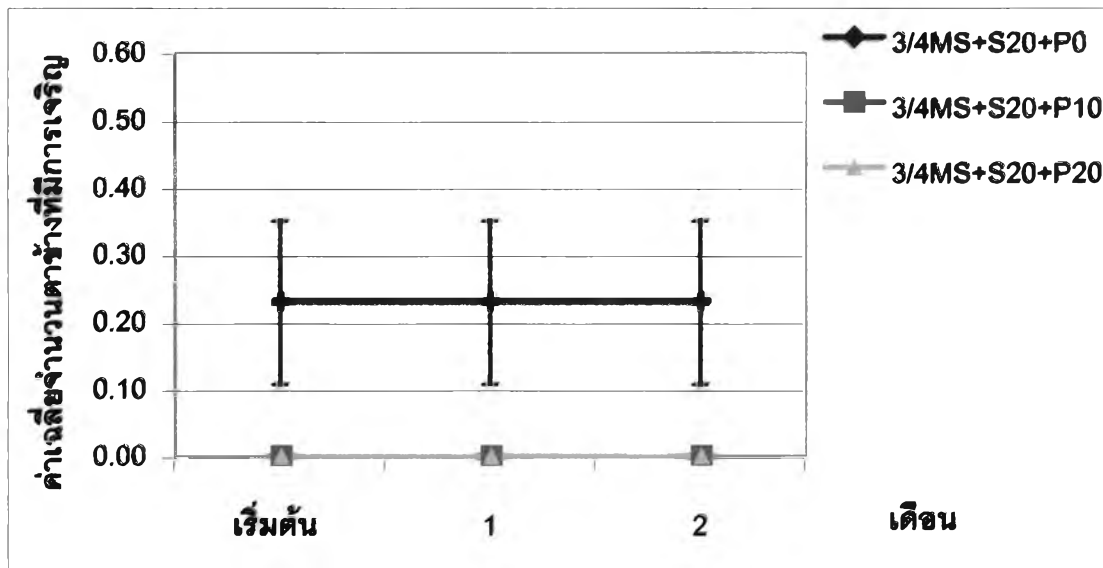
ภาพที่ 32 ค่าเฉลี่ยคะแนนความแข็งแรงของยอดจำปีสิรินธรที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose 20 กรัมต่อลิตร และ paclobutrazol ที่ความเข้มข้น 0, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร



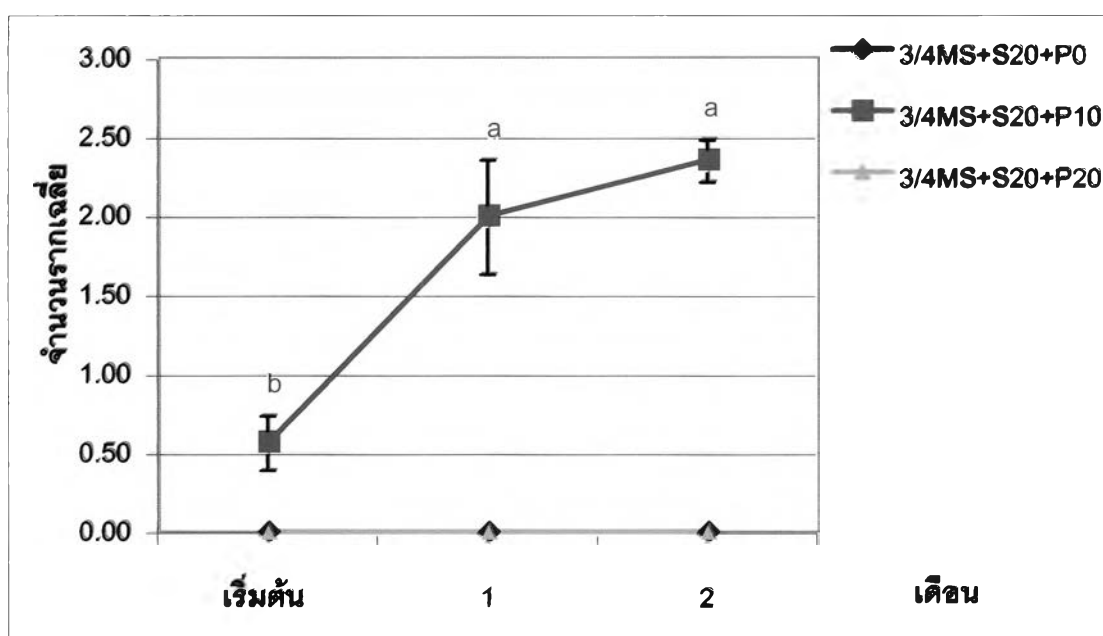
ภาพที่ 33 ความสูงเฉลี่ยของยอดจำปีสิรินธรที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose 20 กรัมต่อลิตร และ paclobutrazol ที่ความเข้มข้น 0, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร



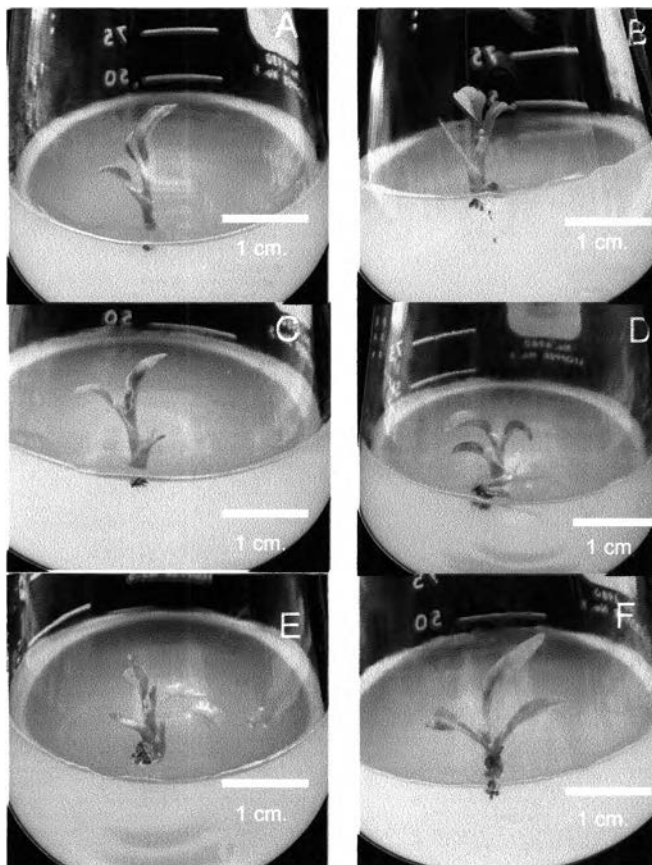
ภาพที่ 34 จำนวนใบเฉลี่ยของยอดจำปีสิรินธรที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose 20 กรัมต่อลิตร และ paclobutrazol ที่ความเข้มข้น 0, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร



ภาพที่ 35 ค่าเฉลี่ยจำนวนตาข้างที่มีการเจริญของยอดจำปีสิรินธรที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose 20 กรัมต่อลิตร และ paclobutrazol ที่ความเข้มข้น 0, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร



ภาพที่ 36 จำนวนรากเฉลี่ยของยอดจำปีสิรินธรที่เลี้ยงใน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน หลังการเก็บรักษาในภาวะชะลอการเจริญบนอาหาร 3/4MS ที่มี sucrose 20 กรัมต่อลิตร และ paclobutrazol ที่ความเข้มข้น 0, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร



ภาพที่ 37 ลักษณะของยอดจำปีสีรินทร์ที่เก็บรักษาบนสูตรอาหารชะลอการเจริญที่ปรับปริมาณธาตุอาหารหลัก น้ำตาล และการใช้สารชะลอการเจริญที่เหมาะสม (A, C และ E) และลักษณะยอดจำปีสีรินทร์ ภายหลังจากการเก็บรักษาแล้วนำมาเลี้ยงบน regeneration medium (B, D และ F)

A: ยอดจำปีสีรินทร์ที่เก็บรักษาบน สูตรอาหาร 3/4MS เป็นเวลา 4 เดือน

B: ยอดจำปีสีรินทร์จาก A เมื่อเลี้ยงบน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน

C: ยอดจำปีสีรินทร์ที่เก็บรักษาบน สูตรอาหาร 3/4MS ร่วมกับ sucrose 20 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 7 เดือน

D: ยอดจำปีสีรินทร์จาก C เมื่อเลี้ยงบน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน

E: ยอดจำปีสีรินทร์ที่เก็บรักษาบน สูตรอาหาร 3/4MS ร่วมกับ sucrose 20 กรัมต่อลิตร และ paclobutrazol 10 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 8 เดือน

F: ยอดจำปีสีรินทร์จาก E เมื่อเลี้ยงบน regeneration medium เป็นเวลา 2 เดือน

2. ผลการเก็บรักษายอดจำปีสิรินธรในหลอดทดลองระยะยาวในไนโตรเจนเหลว

(cryopreservation) โดยวิธี encapsulation-vitrification

ยอดจำปีสิรินธรสามารถเพิ่มปริมาณได้มากกว่า 700 ยอด ในสภาพปลอดเชื้อโดยนำปลายยอดจำปีสิรินธรที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อ มาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ BAP 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เลี้ยงในสภาพที่มีแสง 16 ชั่วโมงต่อวัน ความเข้มแสง $40 \mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$ อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส โดยสามารถเพิ่มปริมาณได้เป็น 4 เท่า ในเวลา 3 เดือน และนำปลายยอดขนาด 0.2-0.3 เซนติเมตร มาทดลองเก็บรักษาในไนโตรเจนเหลวต่อไป

2.1 ผลการศึกษาหาระดับอุณหภูมิ และระยะเวลา ที่เหมาะสมในขั้นตอนต่าง ๆ ของการเตรียมความพร้อมปลายยอดจำปีสิรินธรก่อนการเก็บรักษาในไนโตรเจนเหลวโดยวิธี encapsulation-vitrification

จากการทดลองทั้ง 18 การทดลอง ตามตารางที่ 11 ที่ได้ทดลองเปรียบเทียบผลของการทำ cold hardening ในขั้นตอน preculture ระยะเวลาในการแช่ beads ที่มีปลายยอดใน osmoprotective solution และระยะเวลาในการแช่ beads ใน PVS₂ ที่ 0 องศาเซลเซียส แล้วหาเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของปลายยอดโดยนำไปเลี้ยงในอาหาร MS เป็นเวลา 1 เดือน เพื่อหา Treatment ที่มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมดในการทดลองนั้นๆ ก่อนทดลองแช่ในไนโตรเจนเหลว ทำการทดลองละ 3 ซ้ำๆ ละ 10 ชิ้น พบว่า การทำ cold hardening ที่ 15 องศาเซลเซียส ในขั้นตอนการ preculture ปลายยอด บนอาหารสูตร MS ที่เติม 0.3 M sucrose เมื่อนำไปทำ encapsulation โดยใส่ลงในสารละลาย 3% Na-alginate เพื่อเตรียมเป็นเม็ด beads (การทดลองที่ 10) เมื่อนำไปเลี้ยงบนอาหาร MS เป็นเวลา 1 เดือน พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเพียง 43.3 ± 9.2 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำไปผ่านขั้นตอนการแช่ใน osmoprotective solution ระยะเวลาในการแช่ 0, 60 และ 90 นาที แล้วย้าย beads มาแช่ใน PVS₂ ที่ 0 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0, 60 และ 120 นาที (การทดลองที่ 11-18) มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของปลายยอดต่ำลงไปอีก (ตารางที่ 11)

ส่วนปลายยอดจำปีสิรินธรทำ preculture ที่ 25 องศาเซลเซียส แล้วนำไปทำ encapsulation เพื่อเตรียมเป็นเม็ด beads เพียงอย่างเดียวโดยไม่แช่สารใดเลย (การทดลองที่ 1) เช่นเดียวกับการทดลอง preculture ที่ 25 องศาเซลเซียส และแช่ beads ที่มีปลายยอดใน osmoprotective solution เป็นเวลา 60 นาที (การทดลองที่ 4) และตามด้วยการย้าย beads มาแช่ใน PVS₂ ที่ 0 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที (การทดลองที่ 5) พบว่าปลายยอดใน beads มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 60 ± 9.0 , 63.3 ± 8.9 และ 60.0 ± 9.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ส่วนการแช่ beads ใน osmoprotective solution เป็นเวลา 90 นาที (การทดลองที่ 7-9) ทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับการแช่ beads โดยตรงใน PVS₂ ที่ 0 องศาเซลเซียส และการแช่ beads โดยตรงใน PVS₂ ที่ 0 องศาเซลเซียส นาน 120 นาที มีผลทำให้ปลายยอดตายทั้งหมด (ตารางที่ 11)

ดังนั้นการทดลองที่จะนำไปทดลองเตรียมความพร้อมปลายยอดจำปีสิรินธรก่อนการนำลงแช่ในไนโตรเจนเหลวได้แก่ การทดลองที่ 1, 4 และ 5 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตในการทดสอบเบื้องต้นนี้ 60.0 ± 9.0 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป

ตารางที่ 11 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของปลายยอดจำปีสิรินธรเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS เป็นเวลานาน 1 เดือน ภายหลังจากการทดลองปรับสภาพในขั้นตอนต่างๆก่อนการแช่ในไนโตรเจนเหลว

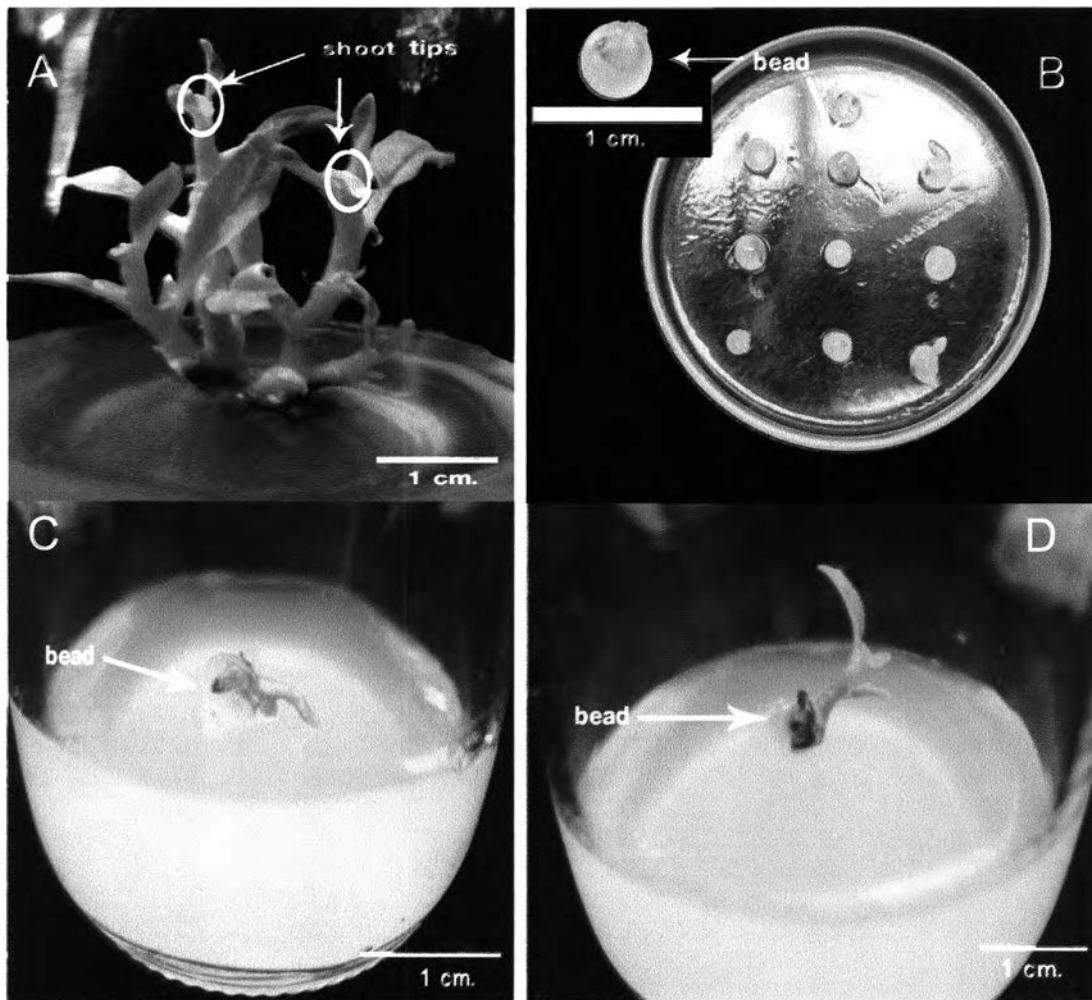
ขั้นตอนการทดลองปรับสภาพปลายยอด					เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต		
การทดลอง	จำนวนยอดเริ่มต้น	preculture (°C)	osmoprotective solution (min)	PVS ₂ ที่ 0°C (min)	จำนวนยอด	(%±S.E.)	
1	30	25 °C (control)	0	0	18	60.0±9.0	
2	30			60	9	30.0±8.5	
3	30			120	0	0	
4	30		60	0	0	19	63.3±8.9
5	30				60	18	60.0±9.0
6	30				120	0	0
7	30			90	0	11	36.6±8.9
8	30				60	2	6.6±4.6
9	30				120	0	0
10	30	15 °C (cold hardening)	0	0	13	43.3±9.2	
11	30			60	7	23.3±7.8	
12	30			120	0	0	
13	30		60	0	10	33.3±8.7	
14	30			60	5	16.6±6.9	
15	30			120	0	0	
16	30		90	0	7	23.3±7.8	
17	30			60	9	30.0±8.5	
18	30			120	0	0	

2.2 ผลการทดลองเตรียมปลายยอดจำปีสิรินธรเพื่อเก็บรักษาในไนโตรเจนเหลว โดยวิธี encapsulation-vitrification ที่เหมาะสม

จากข้อ 2.1 เตรียมพร้อมปลายยอดจำปีสิรินธร ก่อนการแช่ในไนโตรเจนเหลวโดยวิธีที่เลือก แล้วทั้ง 3 วิธีข้างต้นได้แก่ วิธีที่ 1 preculture ที่ 25 องศาเซลเซียส แล้วนำปลายยอดไปทำเม็ด beads เพียงอย่างเดียวโดยไม่แช่สารใดเลย วิธีที่ 2 preculture ที่ 25 องศาเซลเซียส และทำ beads แบบวิธีที่ 1 แช่ beads ที่มีปลายยอดใน osmoprotective solution เป็นเวลา 60 นาที วิธีที่ 3 เริ่มเช่นเดียวกับวิธีที่ 2 จากนั้นย้าย beads มาแช่ใน PVS₂ ที่ 0 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที หลังจากนั้นนำไปทดลองแช่ในไนโตรเจนเหลวเป็นเวลา 1 วัน แล้วนำมาหาเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต พบว่า มีเพียงการทดลองเดียวที่พบการรอดชีวิต คือ การทดลองด้วยวิธีที่ 3 ได้แก่ การทำ preculture ที่ 25 องศาเซลเซียส แล้วแช่ beads ที่มีปลายยอดใน osmoprotective solution เป็นเวลา 60 นาที จากนั้นย้าย beads มาแช่ใน PVS₂ ที่ 0 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที จึงนำไปแช่ในไนโตรเจนเหลว ซึ่งช่วยให้มีอัตราการรอดชีวิตได้ 33.3±8.7 เปอร์เซ็นต์ บนอาหาร MS นาน 1 เดือน และเมื่อย้าย beads มาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่ BAP 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร นาน 1 เดือน ยอดจำปีสิรินธรสามารถเจริญเป็นต้นตามปกติได้ถึง 26.6±8.2 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12 และภาพที่ 38)

ตารางที่ 12 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของปลายยอดจำปีสิรินธรหลังแช่ไนโตรเจนเหลว เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS เป็นเวลานาน 1 เดือน และเปอร์เซ็นต์การเจริญเป็นต้น เมื่อเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ BAP 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลานานอีก 1 เดือน

วิธีการ	จำนวนยอด	preculture (°C)	osmoprotective solution (min)	PVS ₂ ที่ 0°C (min)	การรอดชีวิต		การเจริญเป็นต้น	
					จำนวนยอด	(%±S.E.)	จำนวนต้น	(%±S.E.)
1	30	25 °C (control)	0	0	0	0	0	0
2	30		60	0	0	0	0	0
3	30		60	60	10	33.3± 8.7	3	26.6± 8.2



ภาพที่ 38 ส่วนปลายยอดจำปีสิรินธรขนาด 0.2-0.3 เซนติเมตร ที่ใช้ในการเตรียมความพร้อมก่อนแช่ไนโตรเจนเหลว (A), เม็ด beads ภายหลังจากเก็บรักษาไนโตรเจนเหลวนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี 0.3 M sucrose เป็นเวลา 1 วัน (B), ยอดจำปีสิรินธรที่รอดชีวิตและเจริญจากเม็ด beads บนอาหาร MS เมื่อเลี้ยงนาน 1 เดือน (C), และยอดจำปีสิรินธรที่เจริญเป็นต้นบนอาหาร MS ร่วมกับ BAP 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังจากเลี้ยงเป็นเวลา 1 เดือน