

บทที่ 3
ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลของการเจริญของแคลลัส และปริมาณสาร solasodine ใน *S. laciniatum* และ *S. torvum* บนอาหารสังเคราะห์ที่ดัดแปลงสูตร Murashige and Skoog (1962) (M.S.1) และ Schenk and Hildebrandt (1972) (S.H.1)

1.1 การเจริญของแคลลัส

1.1.1 ระยะเวลาในการชักนำให้เกิดแคลลัส

หลังจากทำการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของพืช *S. laciniatum* และ *S. torvum* แต่ละส่วนทั้งใบ ลำต้น และราก บน medium M.S.1 และ S.H.1 พบว่าแต่ละส่วนของพืช ชนิดของพืช และ medium ที่ใช้เลี้ยงจะชักนำให้เกิดแคลลัสได้ช้า-เร็ว แตกต่างกัน ดังตารางที่ 3 และ 4 และภาพที่ 8

จากตารางที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการชักนำให้เกิดแคลลัส 100 % ของ *S. laciniatum* พบว่าทั้งใน medium M.S.1 และ S.H.1 ใบสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วที่สุด รองลงมาลำต้นและราก ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบ medium ทั้งสองพบว่าใบและลำต้นที่เลี้ยงใน medium M.S.1 และ S.H.1 จะชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วเท่ากัน แต่ในราก medium S.H.1 จะชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วกว่า M.S.1

จากตารางที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการชักนำให้เกิดแคลลัส 100 % ของ *S. torvum* พบว่าใน medium M.S.1 ใบสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วที่สุด รองลงมาลำต้นและราก ตามลำดับ แต่ใน medium S.H.1 ใบและลำต้นสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วเท่ากัน โดยชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วกว่าในราก และเมื่อเปรียบเทียบ medium ทั้งสองพบว่าใบที่เลี้ยงใน medium M.S.1 และ S.H.1 จะชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วเท่ากัน แต่ในลำต้นและราก medium S.H.1 จะชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วกว่า M.S.1 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง medium ทั้ง 2 ต่อพืชทั้ง 2 จะพบว่า S.H.1 ให้ผลในการชักนำให้เกิดแคลลัสค่อนข้างเร็วกว่า M.S.1 โดยเฉพาะในราก และเมื่อเปรียบเทียบส่วนต่าง ๆ ของพืชทั้ง 2 ใน S.H.1 พบว่าใบและรากของ *S. laciniatum* จะชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วกว่า *S. torvum* แต่ในลำต้นของพืชทั้งสองจะชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วเท่ากัน ดังแสดงในแผนภาพที่ 8

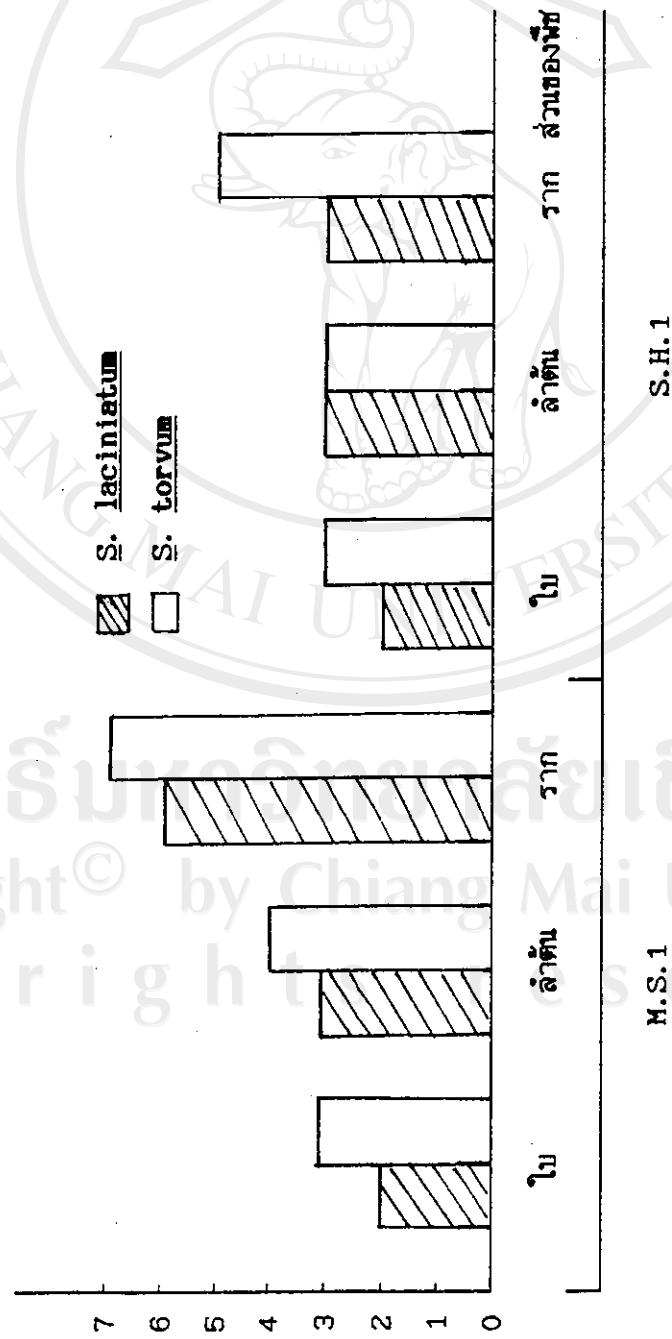
ตารางที่ 3 แสดงระยะเวลาในการชักนำให้เกิดแคลลัสของ *S. laciniatum* ในอาหารสังเคราะห์สูตร M.S. 1 และ S.H. 1

ระยะเวลา (สัปดาห์)	จำนวนเปอร์เซ็นต์การเกิดแคลลัส					
	M.S. 1			S.H. 1		
	ใบ	ลำต้น	ราก	ใบ	ลำต้น	ราก
1	0	0	0	0	0	0
2	100	96.24	24	100	88.10	83.34
3	-	100	50.34	-	100	100
4	-	-	60.96	-	-	-
5	-	-	80.84	-	-	-
6	-	-	100	-	-	-

ตารางที่ 4 แสดงระยะเวลาในการชักนำให้เกิดแคลลัสของ *S. torvum* ในอาหาร
สังเคราะห์สูตร M.S.1 และ S.H.1

ระยะเวลา (สัปดาห์)	จำนวนเปอร์เซ็นต์การเกิดแคลลัส (%)					
	M.S.1			S.H.1		
	ใบ	ลำต้น	ราก	ใบ	ลำต้น	ราก
1	0	0	0	0	0	0
2	80.95	59.52	30.95	84.20	70.20	55.20
3	100	68.10	59.52	100	100	74.40
4	-	100	76.19	-	-	80.10
5	-	-	78.57	-	-	100
6	-	-	97.62	-	-	-
7	-	-	100	-	-	-

ระยะเวลา (สัปดาห์)



ภาพที่ 8 เปรียบเทียบระยะเวลาในการชักนำให้เกิดคลัสส์ 100 % ระหว่าง *S. laciniatum* และ *S. torvum* ในอาหารสังเคราะห์สูตร M.S.1 และ S.H.1

1.1.2 ลักษณะของแคลลัส

แคลลัสที่ได้จากใบ

หลังจากเพาะเลี้ยงส่วนของใบนาน 1 สัปดาห์ พอเริ่มสัปดาห์ที่ 2 จะเกิดแคลลัสขึ้น โดยจะขึ้นบริเวณขอบใบตรงบริเวณรอยตัดและบริเวณเส้นกลางใบ แคลลัสที่ได้จากใบของ *S. laciniatum* จะมีสีเขียว-เหลือง ส่วนแคลลัสที่ได้จากใบของ *S. torvum* จะมีสีเหลือง หลังจากนั้นแคลลัสจะมีการเจริญขึ้นเรื่อย ๆ ขนาดจะแตกต่างกันไปในแต่ละ medium ลักษณะแคลลัสที่ได้จะมี 2 แบบคือ ฟร่ายเอเบิล แคลลัส (friable callus) ลักษณะแคลลัสจะพองฟูและอวบน้ำมากเป็นเกล็ด ๆ และแบบคอมแพค (compact) ลักษณะค่อนข้างที่จะเกาะกันแน่น ค่อนข้างแข็ง พบว่าแคลลัสที่เพาะเลี้ยงบน medium S.H.1 แคลลัสส่วนใหญ่จะ compact มากกว่า friable และขนาดของแคลลัสค่อนข้างที่จะสม่ำเสมอในทุกซ้ำ ส่วนบน M.S.1 แคลลัสส่วนใหญ่จะเป็นแบบ friable มากกว่า compact และขนาดของแคลลัสจะแตกต่างกัน

แคลลัสที่ได้จากลำต้น

หลังจากเพาะเลี้ยงส่วนของลำต้นนาน 1 สัปดาห์ พอเริ่มสัปดาห์ที่ 2 จะเกิดแคลลัสขึ้น โดยแคลลัสของลำต้นจะเกิดช้ากว่าใบ แคลลัสจะเริ่มเกิดขึ้นตรงบริเวณรอยตัดของลำต้นทั้ง 2 ข้าง หลังจากนั้นจะเริ่มขยายขนาดใหญ่อขึ้นเรื่อย ๆ แคลลัสที่ได้จากลำต้นของ *S. laciniatum* จะมีสีเขียว-เหลือง ส่วนแคลลัสที่ได้จากลำต้นของ *S. torvum* จะมีสีเหลืองเช่นเดียวกับใบ โดยพบว่าบริเวณปลายตัดจะเกิดแคลลัสมากที่สุด ลักษณะของแคลลัสส่วนมากจะเป็นแบบ friable พบน้อยที่จะเป็นแบบ compact ลักษณะแคลลัสที่ได้จากลำต้นทั้งใน M.S.1 และ S.H.1 จะมีลักษณะเหมือนกันไม่แตกต่างกัน

แคลลัสที่ได้จากราก

หลังจากเพาะเลี้ยงส่วนของรากนาน 1 สัปดาห์ พอเริ่มสัปดาห์ที่ 2 จะเกิดแคลลัสขึ้น โดยแคลลัสของรากจะเกิดช้ากว่าใบและลำต้น โดยแคลลัสจะเริ่มเกิดตรงบริเวณปลายตัด แคลลัสที่ได้ทั้งในพืช *S. laciniatum* และ *S. torvum* จะมีสีเหลือง ลักษณะของแคลลัสบน medium M.S.1 ส่วนใหญ่จะเป็นแบบ friable แต่บน S.H.1 แคลลัสส่วนใหญ่จะเป็นแบบ compact

ลักษณะของแคลลัสที่ได้จากส่วนของใบ ลำต้น และรากของพืช S. laci-
niatum และพืช S. torvum บน medium M.S.1 และ S.H.1 หลังจากเพาะเลี้ยง
 นาน 8 สัปดาห์ ได้แสดงไว้ในภาพที่ 9



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved



ภาพที่ 9 แสดงแคลลัสที่ได้จากการเพาะเลี้ยงไบ ลำต้น และรากของ *S. laciniatum*

และ *S. torvum* บนอาหารสังเคราะห์สูตร M.S.1 และ S.H.1

ก. แคลลัสของ *S. laciniatum* ที่ได้รับการเพาะเลี้ยงบน medium

M.S.1 นาน 8 สัปดาห์

ข. แคลลัสของ *S. laciniatum* ที่ได้รับการเพาะเลี้ยงบน medium

S.H.1 นาน 8 สัปดาห์

ค. แคลลัสของ *S. torvum* ที่ได้รับการเพาะเลี้ยงบน medium M.S.1

นาน 8 สัปดาห์

ง. แคลลัสของ *S. torvum* ที่ได้รับการเพาะเลี้ยงบน medium S.H.1

นาน 8 สัปดาห์

1.1.3 การเปลี่ยนแปลงจากแคลลัสกลายเป็น root hair และ root แคลลัสที่ได้จากใบและลำต้น

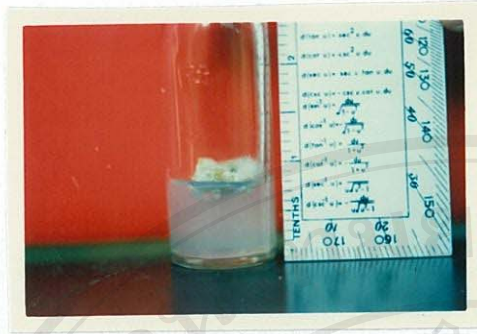
หลังจากเพาะเลี้ยงส่วนของใบและลำต้นจนได้แคลลัสแล้ว แคลลัสจะมีการเจริญเติบโต แคลลัสที่ได้จากใบและลำต้นของพืช *S. laciniatum* ที่เลี้ยงใน medium M.S.1 และ S.H.1 จะมีการเปลี่ยนแปลง (differentiate) ไปเป็น root hair และ root ในที่สุด โดยพบว่าถ้าส่วนของ root hair เจริญอยู่บนอาหารวันก็จะอยู่ในสภาพเป็น root hair ตลอดไป แต่ถ้าส่วนของ root hair เจริญลงไปในอาหารวันก็จะเปลี่ยนแปลงกลายเป็น root เมื่อเริ่มต้นการเปลี่ยนของแคลลัสกลายเป็น root hair และ root ใน medium M.S.1 และ S.H.1 จะแตกต่างกันไป ส่วนแคลลัสที่ได้จากใบและลำต้นของ *S. torvum* จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงกลายเป็น root hair หรือ root ไม่ว่าจะเป็น medium M.S.1 หรือ S.H.1 ดังภาพที่ 10

แคลลัสที่ได้จากราก

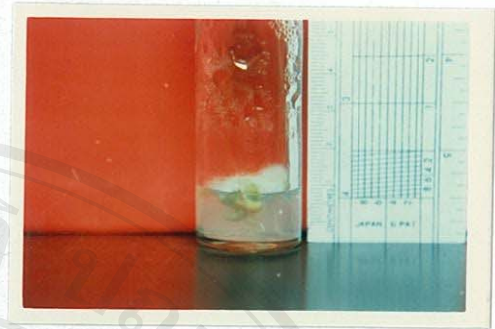
แคลลัสที่ได้จากรากทั้งในพืช *S. laciniatum* และ *S. torvum* ไม่ว่าจะเป็น medium M.S.1 หรือ S.H.1 จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง กลายเป็น root hair หรือ root เลย

1.1.4 ปริมาณน้ำหนักรากของแคลลัส

หลังจากทำการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของพืชคือ ใบ ลำต้น และรากของพืช *S. laciniatum* และ *S. torvum* ใน medium M.S.1 และ S.H.1 ได้ข้อมูลเป็นน้ำหนักรากของแคลลัส ดังตารางที่ 5 และ 6



ก



ข



ค

ภาพที่ 10 แสดงแคลลัสที่ได้จากการเพาะเลี้ยงส่วนของใบและลำต้นที่เจริญเปลี่ยนแปลงเป็น root hair และ root

ก. แคลลัสที่ได้จากใบของ *S. laciniatum* บน medium S.H.1
เปลี่ยนแปลงเป็น root hair หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 3 สัปดาห์

ข. แคลลัสที่ได้จากใบของ *S. laciniatum* บน medium S.H.1
เปลี่ยนแปลงเป็น root hair หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 4 สัปดาห์

ค. แคลลัสที่ได้จากใบและลำต้นของ *S. laciniatum* บน medium
M.S.1 เปลี่ยนแปลงเป็น root hair และ root หลังจากเพาะเลี้ยง
นาน 6 สัปดาห์

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของพืช *S. laciniatum* หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 4, 6 และ 8 สัปดาห์ บน medium M.S.1 และ S.H.1

ส่วนของพืช	ปริมาณน้ำหนักสดของแคลลัส (ก)		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ใบ	4	1(M.S.1)	0.082 $\pm$ 0.034
		2(S.H.1)	0.117 $\pm$ 0.082
	6	1	0.239 $\pm$ 0.603
		2	0.100 $\pm$ 0.025
	8	1	1.411 $\pm$ 0.697
		2	1.096 $\pm$ 0.815
ลำต้น	4	1	0.112 $\pm$ 0.021
		2	0.112 $\pm$ 0.009
	6	1	0.260 $\pm$ 0.571
		2	0.122 $\pm$ 0.013
	8	1	1.684 $\pm$ 1.314
		2	1.396 $\pm$ 1.087
ราก	4	1	0.009 $\pm$ 0.016
		2	0.018 $\pm$ 0.008
	6	1	0.267 $\pm$ 0.588
		2	0.104 $\pm$ 0.101
	8	1	0.516 $\pm$ 0.913
		2	0.407 $\pm$ 0.412

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของพืช *S. torvum* หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 4, 6 และ 8 สัปดาห์ บน medium M.S.1 และ S.H.1

ส่วนของพืช	ปริมาณน้ำหนักสดของแคลลัส (ก)		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ใบ	4	1(M.S.1)	0.133 $\pm$ 0.126
		2(S.H.1)	0.079 $\pm$ 0.076
	6	1	0.117 $\pm$ 0.117
		2	0.154 $\pm$ 0.117
	8	1	0.657 $\pm$ 0.571
		2	0.972 $\pm$ 1.170
ลำต้น	4	1	0.098 $\pm$ 0.027
		2	0.047 $\pm$ 0.021
	6	1	0.122 $\pm$ 0.041
		2	0.155 $\pm$ 0.177
	8	1	0.284 $\pm$ 0.376
		2	0.963 $\pm$ 1.001
ราก	4	1	0.018 $\pm$ 0.038
		2	0.020 $\pm$ 0.012
	6	1	0.061 $\pm$ 0.062
		2	0.043 $\pm$ 0.026
	8	1	0.166 $\pm$ 0.118
		2	0.277 $\pm$ 0.130

การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance) และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของแคลลัสบน *medium* ทั้งสองชุดตอนที่ 2 ตารางที่ 17 และหัวข้อ 2.1.4.1 และ 2.1.4.2 ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของแคลลัสบน *medium* M.S.1 และ S.H.1

จากตารางที่ 18 เมื่อเปรียบเทียบในแนวนอนจะเห็นได้ว่าน้ำหนักสดของแคลลัสที่ได้จากแต่ละส่วนของพืช *S. laciniatum* เมื่ออายุเท่ากันบน *medium* S.H.1 และ M.S.1 จะไม่แตกต่างกัน

จากตารางที่ 19 เมื่อเปรียบเทียบในแนวดิ่งจะเห็นได้ว่าทั้งใน *medium* S.H.1 และ M.S.1 แคลลัสที่ได้จากลำต้นจะมีน้ำหนักสดของแคลลัสมากกว่าใบและรากตามลำดับ

จากตารางที่ 20 เมื่อเปรียบเทียบในแนวนอนจะเห็นได้ว่าน้ำหนักสดของแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของพืช *S. torvum* เมื่ออายุเท่ากันบน *medium* M.S.1 และ S.H.1 ส่วนใหญ่จะไม่แตกต่างกัน ยกเว้นแคลลัสที่ได้จากลำต้นเมื่อมีอายุ 8 สัปดาห์ น้ำหนักสดของแคลลัสที่ได้จาก S.H.1 จะมากกว่า M.S.1

จากตารางที่ 21 เมื่อเปรียบเทียบในแนวดิ่งจะเห็นได้ว่าทั้งใน *medium* S.H.1 และ M.S.1 แคลลัสที่ได้จากลำต้นจะมีน้ำหนักสดของแคลลัสมากที่สุด รองลงมาใบและราก ตามลำดับ

1.1.5 ปริมาณน้ำพักแห้งของแคลลัส

จากการทดลอง หลังจากทำการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของพืชคือ ใบ ลำต้น และรากของพืช *S. laciniatum* และ *S. torvum* บน *medium* M.S.1 และ S.H.1 ได้ข้อมูลเป็นน้ำหนักแห้งของแคลลัส ดังตารางที่ 7 และ 8

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของพืช *S. laciniatum* หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 4, 6 และ 8 สัปดาห์ บน medium M.S.1 และ S.H.1

ส่วนของพืช	ปริมาณน้ำหนักแห้งของแคลลัส (ก)		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ใบ	4	1	0.008 $\pm$ 0.002
		2	0.014 $\pm$ 0.008
	6	1	0.021 $\pm$ 0.045
		2	0.016 $\pm$ 0.016
	8	1	0.092 $\pm$ 0.068
		2	0.085 $\pm$ 0.047
ลำต้น	4	1	0.009 $\pm$ 0.002
		2	0.010 $\pm$ 0.001
	6	1	0.020 $\pm$ 0.036
		2	0.009 $\pm$ 0.002
	8	1	0.103 $\pm$ 0.073
		2	0.087 $\pm$ 0.059
ราก	4	1	0.001 $\pm$ 0.002
		2	0.001 $\pm$ 0.001
	6	1	0.023 $\pm$ 0.044
		2	0.008 $\pm$ 0.007
	8	1	0.037 $\pm$ 0.063
		2	0.026 $\pm$ 0.025

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของพืช *S. torvum* หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 4, 6 และ 8 สัปดาห์ บน medium M.S.1 และ S.H.1

ส่วนของพืช	ปริมาณน้ำหนักแห้งของแคลลัส (ก)		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ใบ	4	1(M.S.1)	0.012 $\pm$ 0.010
		2(S.H.1)	0.006 $\pm$ 0.003
	6	1	0.011 $\pm$ 0.013
		2	0.013 $\pm$ 0.008
	8	1	0.045 $\pm$ 0.037
		2	0.062 $\pm$ 0.067
ลำต้น	4	1	0.007 $\pm$ 0.003
		2	0.005 $\pm$ 0.002
	6	1	0.010 $\pm$ 0.003
		2	0.012 $\pm$ 0.014
	8	1	0.020 $\pm$ 0.021
		2	0.048 $\pm$ 0.044
ราก	4	1	0.001 $\pm$ 0.003
		2	0.002 $\pm$ 0.001
	6	1	0.004 $\pm$ 0.004
		2	0.007 $\pm$ 0.011
	8	1	0.012 $\pm$ 0.008
		2	0.020 $\pm$ 0.009

การวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ (Analysis of Variance) และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของแคลลัสบน *medium* ทั้งสอง ชุดตอนที่ 2 ตารางที่ 25 และ หัวข้อ 2.1.5.1 และ 2.1.5.2 ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของแคลลัสบน *medium* M.S.1 และ S.H.1

จากตารางที่ 26 เมื่อเปรียบเทียบในแนวนอนจะเห็นได้ว่า น้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จากแต่ละส่วนของพืช *S. laciniatum* เมื่อมีอายุเท่ากันบน *medium* S.H.1 และ M.S.1 จะไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับในน้ำหนักสด

จากตารางที่ 27 เมื่อเปรียบเทียบในแนวดิ่งจะเห็นได้ว่าบน *medium* S.H.1 น้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จากใบและลำต้นจะไม่แตกต่างกัน และมีมากกว่าในราก แต่บน *medium* M.S.1 น้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จากลำต้นมีมากกว่าในใบและราก ตามลำดับ

จากตารางที่ 28 เมื่อเปรียบเทียบในแนวนอนจะเห็นได้ว่าน้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น ของ *S. torvum* เมื่อแคลลัสมีอายุเท่ากัน บน *medium* M.S.1 และ S.H.1 จะไม่แตกต่างกัน ส่วนในแคลลัสที่ได้จากรากเมื่อมี อายุ 6 และ 8 สัปดาห์ น้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จาก S.H.1 จะมากกว่า M.S.1

จากตารางที่ 29 เมื่อเปรียบเทียบในแนวดิ่งจะเห็นได้ว่าทั้งใน *medium* S.H.1 และ M.S.1 แคลลัสที่ได้จากลำต้นจะมีน้ำหนักแห้งของแคลลัสมากที่สุด รองลงมา คือ ใบ และราก ตามลำดับ

1.2 ปริมาณสาร solasodine

เมื่อนำแคลลัสที่ได้จากการเพาะเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของ *S. laciniatum* และ *S. torvum* บน *medium* M.S.1 ที่ได้รับการเพาะเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของ *S. laciniatum* และ *S. torvum* ที่ระยะเวลาต่าง ๆ นำไปวิเคราะห์หาปริมาณสาร solasodine จะได้ข้อมูลดังตารางที่ 9 และ 10

ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของพืช *S. laciniatum* หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 4, 6 และ 8 สัปดาห์บน medium M.S.1 และ S.H.1

ส่วนของพืช	ปริมาณ solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของแคลลัส		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ใบ	4	1(M.S.1)	0.030 $\pm$ 0.004
		1(S.H.1)	0.022 $\pm$ 0.003
	6	1	0.064 $\pm$ 0.004
		2	0.050 $\pm$ 0.003
	8	1	0.053 $\pm$ 0.000
		2	0.047 $\pm$ 0.004
ลำต้น	4	1	0.030 $\pm$ 0.000
		2	0.030 $\pm$ 0.001
	6	1	0.075 $\pm$ 0.001
		2	0.065 $\pm$ 0.004
	8	1	0.051 $\pm$ 0.001
		2	0.048 $\pm$ 0.008
ราก	4	1	0.000 $\pm$ 0.000
		2	0.014 $\pm$ 0.020
	6	1	0.061 $\pm$ 0.020
		2	0.049 $\pm$ 0.020
	8	1	0.075 $\pm$ 0.005
		2	0.065 $\pm$ 0.006

ตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้ง และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และ รากของพืช *S. torvum* หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 4, 6 และ 8 สัปดาห์ บน medium M.S.1 และ S.H.1

ส่วนของพืช	ปริมาณ solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของแคลลัส		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ใบ	4	1(M.S.1)	0.016 $\pm$ 0.001
		1(S.H.1)	0.000 $\pm$ 0.000
	6	1	0.021 $\pm$ 0.001
		2	0.008 $\pm$ 0.011
	8	1	0.024 $\pm$ 0.000
		2	0.017 $\pm$ 0.000
ลำต้น	4	1	0.000 $\pm$ 0.000
		2	0.000 $\pm$ 0.000
	6	1	0.006 $\pm$ 0.009
		2	0.012 $\pm$ 0.002
	8	1	0.032 $\pm$ 0.001
		2	0.015 $\pm$ 0.003
ราก	4	1	0.000 $\pm$ 0.000
		2	0.000 $\pm$ 0.000
	6	1	0.000 $\pm$ 0.000
		2	0.000 $\pm$ 0.000
	8	1	0.025 $\pm$ 0.004
		2	0.015 $\pm$ 0.000

การวิเคราะห์หาค่าแวนเรียนซ์ (Analysis of Variance) และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของเซลล์ใน medium ทั้งสอง ชุดตอนที่ 2 ตารางที่ 33 หัวข้อ 2.2.1 และ 2.2.2 ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณสาร solasodine บน medium M.S.1 และ S.H.1

จากตารางที่ 34 จะเห็นว่า เซลล์ที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของ S. laciniatum เมื่ออายุเท่ากันที่เลี้ยงใน medium S.H.1 และ M.S.1 จะให้ปริมาณสาร solasodine ได้เกือบไม่แตกต่างกัน

จากตารางที่ 35 เมื่อเปรียบเทียบในแนวตั้งจะเห็นว่าทั้งใน medium S.H.1 และ M.S.1 เซลล์ที่ได้จากใบ ลำต้น และรากจะผลิตสาร solasodine ได้ไม่แตกต่างกันมากนักเช่นเดียวกัน

จากตารางที่ 36 เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง S.H.1 กับ M.S.1 จะเห็นว่า เซลล์ที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของ S. torvum ที่อายุเท่ากันที่เลี้ยงใน medium S.H.1 กับ M.S.1 จะให้ปริมาณสาร solasodine ได้เกือบไม่แตกต่างกัน

จากตารางที่ 37 เมื่อเปรียบเทียบในแนวตั้งจะเห็นว่าทั้งใน medium S.H.1 และ M.S.1 เซลล์ที่ได้จากใบ ลำต้น และรากจะผลิตสาร solasodine ได้ไม่แตกต่างกันมากนัก เช่นเดียวกับในพืช S. laciniatum

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลของการเจริญของเซลล์และปริมาณสาร solasodine ใน S. laciniatum และ S. torvum บนอาหารสังเคราะห์ที่ดัดแปลงสูตร Murashige and Skoog (1962) (M.S.1) ที่มี cholesterol ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน

2.1 การเจริญของเซลล์

2.1.1 ระยะเวลาในการชักนำให้เกิดเซลล์

หลังจากทำการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของพืช S. laciniatum และ S. torvum แต่ละส่วนทั้งใบ ลำต้น และรากบน medium M.S.1 ที่มีความเข้มข้นของ

cholesterol ระดับต่าง ๆ กันคือ M.S.1 + ch.0 (M.S.1) M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S. + ch.900 มก./ล พบว่าแต่ละส่วนของพืช ชนิดของพืช และ medium ที่มีความเข้มข้นของ cholesterol ต่าง ๆ กัน จะมีผลต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสได้ช้า-เร็วแตกต่างกัน ดังตารางที่ 11 และ ภาพที่ 11

จากตารางที่ 11 เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการชักนำให้เกิดแคลลัส 100 % ของ *S. laciniatum* พบว่าใน medium M.S.1 และ M.S.1 + ch.900 ใบสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วที่สุด รองลงมาลำต้น และราก ตามลำดับ ส่วนใน medium อื่น ๆ ใบและลำต้นสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วพร้อมกัน โดยชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วกว่าในราก และเมื่อเปรียบเทียบ medium ทั้ง 5 medium โดยใช้ medium M.S.1 เป็นตัวควบคุมพบว่า

ใบ เมื่อเลี้ยงบน medium M.S.1 จะชักนำให้เกิดแคลลัส 100 % ในสัปดาห์ที่ 2 แต่ถ้าเติม cholesterol ลงไปในปริมาณต่าง ๆ จะมีผลต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสช้าลงประมาณ 1 สัปดาห์ แต่สำหรับ medium M.S.1 + ch.900 จะให้ผลเช่นเดียวกัน M.S.1

ลำต้น เมื่อเลี้ยงบน medium M.S.1 จะชักนำให้เกิดแคลลัส 100 % ในสัปดาห์ที่ 3 แต่ถ้าเติม cholesterol ลงไปในปริมาณต่าง ๆ จะไม่มีผลต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสให้เกิดขึ้นหรือช้าลง

ราก เมื่อเลี้ยงบน medium M.S.1 จะชักนำให้เกิดแคลลัส 100 % ในสัปดาห์ที่ 6 แต่ถ้าเติม cholesterol ลงไปในปริมาณต่าง ๆ จะมีผลต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสเร็วขึ้น โดย medium M.S.1 + ch.900 จะชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วที่สุดคือเกิดเร็วขึ้น 2 สัปดาห์

จากตารางที่ 12 เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการชักนำให้เกิดแคลลัส 100 % ของ *S. torvum* พบว่าใน medium M.S.1 และ M.S.1 + ch.700 ใบสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วที่สุด รองลงมาลำต้น และราก ตามลำดับ ส่วน medium อื่น ๆ ใบและลำต้นสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วพร้อมกัน โดยชักนำให้

เกิดแคลลัสได้เร็วกว่าในราก และเมื่อเปรียบเทียบ medium ทั้ง 5 medium โดยใช้ medium M.S.1 เป็นตัวควบคุมพบว่า

ใบ เมื่อเลี้ยงบน medium M.S.1 จะชักนำให้เกิดแคลลัส 100 % ในสัปดาห์ที่ 3 แต่ถ้าเติม cholesterol ลงไปในปริมาณมากคือ M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 จะมีผลต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสเร็วขึ้น 1 สัปดาห์

ลำต้น เมื่อเลี้ยงบน medium M.S.1 จะชักนำให้เกิดแคลลัส 100 % ในสัปดาห์ที่ 4 แต่ถ้าเติม cholesterol ลงไปในปริมาณต่าง ๆ จะมีผลต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสเร็วขึ้น โดย medium M.S.1 + ch.900 จะชักนำให้เกิดแคลลัสเร็วที่สุดคือเร็วขึ้น 2 สัปดาห์

ราก เมื่อเลี้ยงบน medium M.S.1 จะชักนำให้เกิดแคลลัส 100 % ในสัปดาห์ที่ 7 แต่ถ้าเติม cholesterol ลงไปในปริมาณต่าง ๆ จะมีผลต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสเร็วขึ้นโดย medium ทั้ง 5 medium จะชักนำให้เกิดแคลลัสเร็วขึ้น 1 สัปดาห์

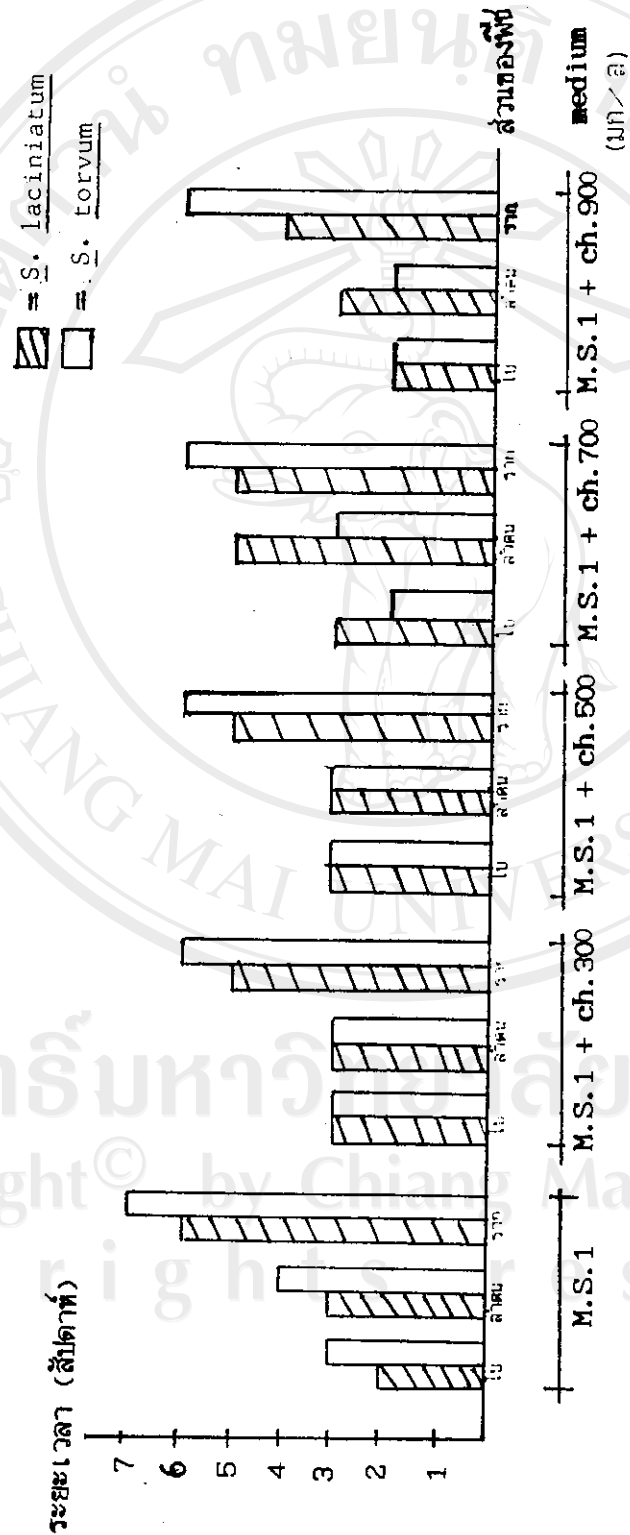
เมื่อเปรียบเทียบพืชทั้งสองชนิดใน medium M.S.1 และ medium ที่เติม cholesterol ด้วยปริมาณต่าง ๆ กัน พบว่าใบและลำต้นของ *S. laciniatum* ใน medium M.S.1 จะชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วกว่า *S. torvum* แต่ใบและลำต้น บน medium M.S.1 + ch.700 และลำต้นบน medium M.S.1 + ch.900 ของ *S. torvum* จะชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วกว่าใน *S. laciniatum* ส่วนใบบน medium M.S.1 + ch.900 พืชทั้งสองชนิดจะชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วเท่ากัน สำหรับในรากพบว่า medium รากของ *S. laciniatum* จะชักนำให้เกิดแคลลัสได้เร็วกว่า *S. torvum* ดังแสดงในแผนภาพที่ 11

จากตารางที่ 11 และ 12 เมื่อนำพืชทั้ง 2 ชนิดมาเปรียบเทียบรวมกันใน medium ต่าง ๆ พบว่า medium M.S.1 + ch.900 ให้ผลดีที่สุดสำหรับระยะเวลาในการชักนำให้เกิดแคลลัส

และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างพืชทั้ง 2 ใน medium M.S.1 + ch.900 พบว่าในลำต้นของ *S. laciniatum* จะชักนำให้เกิดแคลลัสได้ช้ากว่าของ *S. torvum* และจะให้ผลตรงกันข้ามในราก

เวลา นาที	M.S. 1		3	5	7	9
	ใบ	ลำต้น				
	-	-	59.52			
	80.96					
	100		68.10			
	-		100			
	-		-			
	-		-			

ระยะเวลา (สัปดาห์)	จำนวนเปอร์เซ็นต์ของการเกิดคลัสต์ (%)														
	M.S.1			M.S.1 + ch.300			M.S.1 + ch.500			M.S.1 + ch.700			M.S.1 + ch.900		
	ใบ	ลำดับ	รวม	ใบ	ลำดับ	รวม	ใบ	ลำดับ	รวม	ใบ	ลำดับ	รวม	ใบ	ลำดับ	รวม
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	80.95	59.52	30.95	89.10	81.20	37.20	82.62	82.62	38.09	-	-	-	100	100	71.43
3	100	68.10	59.52	100	100	43.00	100	100	47.62	100	95.23	40.84	100	-	80.95
4	-	100	76.19	-	-	59.10	-	-	66.67	-	100	45.24	-	-	88.10
5	-	-	78.57	-	-	90.00	-	-	86.10	-	-	90.00	-	-	98.00
6	-	-	97.62	-	-	100	-	-	100	-	-	100	-	-	100
7	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



ภาพที่ 11 เปรียบเทียบระยะเวลาในการชักนำให้เกิดคลัส 100 % ระหว่าง S. laciniatum และ S. torvum

ในอาหารสังเคราะห์สูตร M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 มก/ล

2.1.2 ลักษณะของแคลลัส

แคลลัสที่ได้จากใบ

หลังจากเพาะเลี้ยงส่วนของใบนาน 1 สัปดาห์ พอเริ่มสัปดาห์ที่ 2 จะเริ่มปรากฏแคลลัสเกิดขึ้น โดยจะขึ้นบริเวณขอบใบตรงบริเวณรอยตัด และบริเวณเส้นกลางใบ แคลลัสที่เกิดขึ้นนั้น แคลลัสที่ได้จากใบของ *S. laciniatum* ในทุก medium จะมีสีเขียว-เหลือง ส่วนแคลลัสที่ได้จากใบของ *S. torvum* ในทุก medium จะมีสีเหลือง ลักษณะของแคลลัสที่เกิดขึ้นจากใบของพืชทั้งสองจะมี 2 แบบคือ แบบ friable ลักษณะแคลลัสจะพองฟูและอวบน้ำ และแบบ compact ลักษณะแคลลัสจะแข็งและเกาะกันแน่น ใน medium ที่เติม cholesterol ในความเข้มข้นต่าง ๆ คือ M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 มก./ล แคลลัสที่ได้ทั้งใน *S. laciniatum* และ *S. torvum* ลักษณะจะเป็นแบบ compact มากกว่า friable ส่วนใน M.S.1 ที่ไม่ได้เติม cholesterol แคลลัสที่ได้จะเป็นแบบ friable มากกว่า compact ส่วนลักษณะอื่น ๆ ของแคลลัสในแต่ละ medium จะไม่แตกต่างกันมากนัก

แคลลัสที่ได้จากลำต้น

แคลลัสที่ได้จากลำต้นจะเริ่มปรากฏให้เห็นช้ากว่าในใบ และจะเริ่มปรากฏให้เห็นในสัปดาห์ที่ 2 หลังจากเพาะเลี้ยง โดยแคลลัสจะเริ่มเกิดขึ้นบริเวณรอยตัดของลำต้นทั้งสอง หลังจากนั้นเจริญขยายขนาดไปเรื่อย ๆ แคลลัสที่ได้จากลำต้นของ *S. laciniatum* ในทุก medium จะมีสีเขียว-เหลือง ส่วนแคลลัสที่ได้จากลำต้นของ *S. torvum* จะมีสีเหลือง บริเวณรอยตัดของลำต้นจะเกิดแคลลัสมากที่สุด ลักษณะของแคลลัสก็เช่นเดียวกับในใบคือ medium ที่เติม cholesterol ความเข้มข้นต่าง ๆ แคลลัสที่ได้ค่อนข้างจะ compact มากกว่า friable ส่วนใน M.S.1 ที่ไม่ได้เติม cholesterol แคลลัสที่ได้จะเป็นแบบ friable มากกว่า compact ส่วนลักษณะอื่น ๆ ของแคลลัส ในแต่ละ medium จะไม่ค่อยแตกต่างกัน

แคลลัสที่ได้จากราก

แคลลัสที่ได้จากรากจะเริ่มปรากฏช้ากว่าในใบและลำต้น แต่จะเริ่มปรากฏให้เห็นในสัปดาห์ที่ 2 หลังจากเพาะเลี้ยง แคลลัสจะเกิดขึ้นตรงบริเวณปลายตัด แคลลัสที่

ได้จากรากของ S. laciniatum และ S. torvum จะมีสีเหลืองเหมือนกันลักษณะของแคลลัสเช่นเดียวกับในใบและลำต้น คือ medium ที่เติม cholesterol ความเข้มข้นต่าง ๆ แคลลัสที่ได้ค่อนข้างจะ compact มากกว่า friable ส่วนใน M.S.1 ก็เช่นเดียวกับใบและลำต้นคือ จะเป็นแบบ friable มากกว่า compact ส่วนลักษณะอื่น ๆ ของแคลลัสในแต่ละ medium จะไม่ค่อยแตกต่างกัน

ลักษณะของแคลลัสที่ได้จากส่วนของใบ ลำต้น และรากของพืช S. laciniatum และพืช S. torvum บน medium M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 4 และ 8 สัปดาห์ แสดงไว้ในภาพที่ 12 และ 13



ภาพที่ 12 แสดงแคลลัสที่ได้จากการเพาะเลี้ยงส่วนของไบ ลำต้น และรากของพืช

S. laciniatum ใน medium ต่าง ๆ หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 8 สัปดาห์

ก. 1น M.S.1 + ch.0 (M.S.1) medium

ข. 1น M.S.1 + ch.300 medium

ค. 1น M.S.1 + ch.500 medium

ง. 1น M.S.1 + ch.700 medium

จ. 1น M.S.1 + ch.900 medium

ภาพที่ 13 แสดงแคลลัสที่ได้จากการเพาะเลี้ยงส่วนของใบ ลำต้น และรากของ *S. torvum* บน medium ต่าง ๆ หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 8 สัปดาห์

	1	2	3
ก. บน M.S.1 + ch.0 (M.S.1) medium			
ข. บน M.S.1 + ch.300 medium			
ค. บน M.S.1 + ch.500 medium			
ง. บน M.S.1 + ch.700 medium			
จ. บน M.S.1 + ch.900 medium			

2.1.3 การเปลี่ยนแปลงจากแคลลัสกลายเป็น root hair และ root

แคลลัสที่ได้จากใบและลำต้น

หลังจากเพาะเลี้ยงส่วนของใบและลำต้นจนได้แคลลัสแล้ว ใน *S. laciniatum* แคลลัสที่ได้จากการเพาะเลี้ยงใบ และลำต้นจะมีการเปลี่ยนแปลงกลายเป็น root hair และ root โดยพบว่าในแต่ละ medium ที่มีระดับความเข้มข้นของ cholesterol ต่าง ๆ กัน จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงไปเป็น root hair และ root ด้วย โดยใน medium M.S.1 จะมีการเปลี่ยนแปลงกลายเป็น root hair และ root มากที่สุด รองลงมาคือ M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 ตามลำดับ ยิ่งความเข้มข้นของ cholesterol มากจะทำให้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงไปเป็น root hair และ root น้อยลง นอกจากนี้ยังพบว่า แคลลัสจากใบจะมีการเปลี่ยนแปลงกลายเป็น root hair และ root มากกว่าแคลลัสจากลำต้น ส่วนแคลลัสที่ได้จากใบและลำต้นของพืช *S. torvum* บน medium ต่าง ๆ นั้น จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงกลายเป็น root hair หรือ root เลย ดังตารางที่ 13 และ 14

แคลลัสที่ได้จากราก

แคลลัสที่ได้จากการเพาะเลี้ยงรากทั้งพืช *S. laciniatum* และ *S. torvum* บน medium ต่าง ๆ นั้นจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงกลายเป็น root hair และ root ดังตารางที่ 13 และ 14

สำหรับแคลลัสที่มีการเปลี่ยนแปลงกลายเป็น root hair และ root แสดงไว้ในภาพที่ 14

ตารางที่ 13 แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของแคลลัสที่เปลี่ยนแปลงเป็น root hair และ root ที่ได้จากทางเพาะเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช *S. lacinulatum* ในอาหารสังเคราะห์สูตร M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 มก./ล

Medium	<i>S. lacinulatum</i>											
	M.S.1			M.S.1 + ch.300			M.S.1 + ch.500			M.S.1 + ch.700		
	ใบ	ลำต้น	ราก	ใบ	ลำต้น	ราก	ใบ	ลำต้น	ราก	ใบ	ลำต้น	ราก
เปอร์เซ็นต์ของแคลลัส ที่กลายเป็น root hair และ root	33.32	23.80	-	28.56	19.04	-	19.04	16.66	-	16.66	11.90	-
										14.28	7.14	-

หมายเหตุ.- จำนวนที่กำกับในแต่ละข้อ 42 ข้อ

ตารางที่ 14 แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของแคลลัสที่เปลี่ยนแปลงเป็น root hair และ root ที่ได้จากสารละลายส่วนต่าง ๆ ของพืช *S. torvum* ในอาหาร
สังเคราะห์สูตร M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 มก./ล

Medium	<i>Solanum torvum</i>											
	M.S.1			M.S.1 + ch.30			M.S.1 + ch.50			M.S.1 + ch.70		
	ใบ	ลำต้น	ราก	ใบ	ลำต้น	ราก	ใบ	ลำต้น	ราก	ใบ	ลำต้น	ราก
เปอร์เซ็นต์ของแคลลัส ที่กลายเป็น root hair, root	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ.- จำนวนนี้ทั้งหมดแต่ละซ้ำ 42 ชุด



4 3 2 1

ก

4 3 2 1

ข

ภาพที่ 14 แสดงแคลลัสที่ได้จากการเพาะเลี้ยงส่วนของใบและลำต้นที่เจริญเปลี่ยนแปลงเป็น root hair และ root

ก. แสดงแคลลัสที่ได้จากใบของ *S. laciniatum* บน medium M.S.1 + ch.300(1) M.S.1 + ch.500(2) M.S.1 + ch.700(3) และ M.S.1 + ch.900(4) เปลี่ยนแปลงเป็น root hair และ root หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 8 สัปดาห์

ข. แสดงแคลลัสที่ได้จากลำต้นของ *S. laciniatum* บน medium M.S.1 + ch.300(1) M.S.1 + ch.500(2) M.S.1 + ch.700(3) และ M.S.1 + ch.900(4) เปลี่ยนแปลงเป็น root hair และ root หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 8 สัปดาห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

หมายเหตุ.- ภาพแคลลัสที่ได้จากใบและลำต้นที่เปลี่ยนแปลงกลายเป็น root hair และ root ใน M.S.1 medium ได้แสดงไว้แล้วในตอนที่ 1 ภาพที่ 10

2.1.4 ปริมาณน้ำทักเสดของแคลลัส

จากการทดลอง หลังจากทำการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของพืชคือ ใบ ลำต้น และ รากของพืช *S. laciniatum* และ *S. torvum* ใน medium M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 จะได้ ข้อมูลเป็นน้ำทักเสด ดังตารางที่ 15 และ 16

ตารางที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของพืช *S. laciniatum* หลังจากเพาะเลี้ยง 4 6 และ 8 สัปดาห์ บน medium M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 มก./ล

ส่วนของพืช	ปริมาณน้ำหนักสดของแคลลัส (ก)		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ใบ	4	1(M.S.1)	0.082 $\pm$ 0.034
		2(M.S.1+ch.300)	0.117 $\pm$ 0.082
		3(M.S.1+ch.500)	0.077 $\pm$ 0.0532
		4(M.S.1+ch.700)	0.405 $\pm$ 0.472
		5(M.S.1+ch.900)	0.173 $\pm$ 0.143
	6	1	0.239 $\pm$ 0.603
		2	0.099 $\pm$ 0.037
		3	0.283 $\pm$ 0.459
		4	1.030 $\pm$ 0.842
		5	1.226 $\pm$ 0.520
	8	1	1.411 $\pm$ 0.967
		2	1.888 $\pm$ 1.040
		3	1.994 $\pm$ 0.595
		4	2.455 $\pm$ 0.469
		5	2.357 $\pm$ 0.589

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ส่วนของพืช	ปริมาณน้ำหนักสดของแคลลัส (ก)		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ลำต้น	4	1	0.112 $\pm$ 0.021
		2	0.033 $\pm$ 0.031
		3	0.118 $\pm$ 0.239
		4	0.186 $\pm$ 0.293
		5	0.302 $\pm$ 0.437
	6	1	0.260 $\pm$ 0.571
		2	0.221 $\pm$ 0.571
		3	0.285 $\pm$ 0.526
		4	1.103 $\pm$ 1.133
		5	2.079 $\pm$ 1.002
	8	1	1.684 $\pm$ 1.314
		2	1.873 $\pm$ 1.276
		3	2.004 $\pm$ 0.868
		4	2.749 $\pm$ 0.608
		5	2.623 $\pm$ 0.448
ราก	4	1	0.009 $\pm$ 0.016
		2	0.014 $\pm$ 0.007
		3	0.011 $\pm$ 0.004
		4	0.008 $\pm$ 0.003
		5	0.021 $\pm$ 0.018

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ส่วนของพืช	ปริมาณน้ำหนักสดของแคลลัส (ก)		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
	6	1	0.267 $\pm$ 0.588
		2	0.496 $\pm$ 0.821
		3	0.263 $\pm$ 0.481
		4	0.246 $\pm$ 0.422
		5	0.512 $\pm$ 0.513
	8	1	0.516 $\pm$ 0.913
		2	1.749 $\pm$ 0.894
		3	1.044 $\pm$ 1.014
		4	9.686 $\pm$ 0.327
		5	1.109 $\pm$ 0.465

ตารางที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของพืช *S. torvum* หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 4, 6 และ 8 สัปดาห์ บน ~~medium~~ M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 มก./ล

ส่วนของพืช	ปริมาณน้ำทหนักสดของแคลลัส (ก)		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ใบ	4	1(M.S.1)	0.133 $\pm$ 0.126
		2(M.S.1+ch.300)	0.141 $\pm$ 0.123
		3(M.S.1+ch.500)	0.172 $\pm$ 0.2492
		4(M.S.1+ch.700)	0.173 $\pm$ 0.358
		5(M.S.1+ch.900)	0.187 $\pm$ 0.316
	6	1	0.117 $\pm$ 0.177
		2	0.124 $\pm$ 0.175
		3	0.083 $\pm$ 0.038
		4	0.318 $\pm$ 0.600
		5	0.167 $\pm$ 0.328
	8	1	0.657 $\pm$ 0.571
		2	0.665 $\pm$ 0.567
		3	0.746 $\pm$ 0.924
		4	0.659 $\pm$ 0.832
		5	0.872 $\pm$ 0.670

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ส่วนของพืช	ปริมาณน้ำพริกสดของแคลลัส (ก)		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ลำต้น	4	1	0.098 $\pm$ 0.027
		2	0.096 $\pm$ 0.030
		3	0.173 $\pm$ 0.272
		4	0.322 $\pm$ 0.471
		5	0.220 $\pm$ 0.301
	6	1	0.122 $\pm$ 0.041
		2	0.199 $\pm$ 0.175
		3	0.266 $\pm$ 0.639
		4	0.338 $\pm$ 0.577
		5	0.432 $\pm$ 0.510
	8	1	0.284 $\pm$ 0.376
		2	0.231 $\pm$ 0.296
		3	0.509 $\pm$ 0.902
		4	0.854 $\pm$ 0.986
		5	1.030 $\pm$ 0.844
ราก	4	1	0.018 $\pm$ 0.038
		2	0.018 $\pm$ 0.038
		3	0.006 $\pm$ 0.005
		4	0.008 $\pm$ 0.007
		5	0.009 $\pm$ 0.007

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ส่วนของพืช	ปริมาณน้ำที่สกัดของแคลลัส (ก)		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
	6	1	0.061 $\pm$ 0.062
		2	0.061 $\pm$ 0.062
		3	0.014 $\pm$ 0.028
		4	0.003 $\pm$ 0.002
		5	0.013 $\pm$ 0.020
	8	1	0.166 $\pm$ 0.118
		2	0.196 $\pm$ 0.105
		3	0.085 $\pm$ 0.109
		4	0.055 $\pm$ 0.070
		5	0.115 $\pm$ 0.179

เมื่อนำเอาค่าน้ำหนักสดของแคลลัสที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืชทั้ง 2 ชนิดใน
 ระยะเวลาต่างกันจากในทุก ๆ medium คือ M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 +
 ch.500 M.S.1 + ch.700 M.S.1 + ch.900 และ S.H.1 มาวิเคราะห์หาค่า
 แวเรียนซ์ (Analysis of Variance) จะได้ตาราง ANOVA ดังแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ตารางวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ (Analysis of Variance) น้ำหนักสดของแคลลัสที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืชที่ระยะเวลาต่าง ๆ ใน medium M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 M.S.1 + ch.900 และ S.H.1 ของพืช *S. laciniatum* และ *S. torvum*

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum of Squares	Mean Squares	F
พันธุ์พืช (พ.)	1	87.185	87.185	315.845**
ส่วนของพืช (ส.)	2	51.146	25.573	92.644**
อายุของแคลลัส (อ.)	2	256.875	128.438	465.290**
medium (ม.)	5	33.847	6.769	24.523**
พ. x ส.	2	4.209	2.104	7.624**
พ. x อ.	2	79.733	39.866	144.424**
พ. x ม.	5	21.241	4.248	15.390**
ส. x อ.	4	29.942	7.485	27.117**
ส. x ม.	10	21.787	2.179	7.893**
อ. x ม.	10	12.596	1.260	4.563**
พ. x ส. x อ.	4	5.033	1.258	4.558**
พ. x ส. x ม.	10	6.970	0.697	2.525**
พ. x อ. x ม.	10	20.594	2.059	7.461**
ส. x อ. x ม.	20	8.967	0.448	1.624*
พ. x ม. x ส. x อ.	20	5.921	0.296	1.072
ความผิดพลาด	1404	387.557	0.276	
ผลรวม	1511	1033.603	0.684	

จากตารางที่ 17 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดของแคลลัสในพันธุ์พืชทั้งสองจะแตกต่างกันคือ ให้ผลต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของแคลลัสที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืชคือ ใบ ลำต้น และราก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของแคลลัสที่ได้จากแคลลัสอายุต่าง ๆ กันคือ 4, 6 และ 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของแคลลัสที่ได้จาก medium ต่าง ๆ ทั้ง 6 medium มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ปฏิกริยาสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างพันธุ์กับส่วนของพืช พันธุ์กับอายุของแคลลัส พันธุ์กับ medium ส่วนของพืชกับอายุของแคลลัส ส่วนของพืชกับ medium และอายุของแคลลัสกับ medium จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั้นแสดงว่าความแตกต่างระหว่างตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งนั้นเป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรอีกตัวหนึ่งด้วย ตัวอย่างเช่น พันธุ์กับส่วนของพืช นั้นแสดงว่า น้ำหนักสดของแคลลัสที่ได้จากส่วนของพืชทั้งสามส่วนในพืชทั้งสองพันธุ์แตกต่างกัน

ปฏิกริยาสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างพันธุ์ของพืช-ส่วนของพืช-อายุของแคลลัส พันธุ์ของพืช-ส่วนของพืช-medium พันธุ์ของพืช-อายุของแคลลัส-medium และส่วนของพืช-อายุของแคลลัส-medium จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปฏิกริยาสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างพันธุ์พืช-medium-ส่วนของพืช-อายุของแคลลัส จะไม่มีความแตกต่างกัน

2.1.4.1 พืช *S. laciniatum* เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดของแคลลัสจาก medium ต่าง ๆ เมื่อแคลลัสมีอายุเท่ากัน

จากตารางที่ 18 เมื่อเปรียบเทียบในแนวนอนจะเห็นได้ว่าเมื่อแคลลัสมีอายุได้ 4 สัปดาห์ พบว่าน้ำหนักสดของแคลลัสใน medium ต่าง ๆ จะไม่มีความแตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นใบ ลำต้น หรือราก และเมื่อแคลลัสอายุได้ 6 สัปดาห์ น้ำหนักสดของแคลลัสที่ได้จากใบใน medium M.S.1 + ch.900 และ M.S.1 + ch.700 จะมีน้ำหนักสดมากที่สุด ส่วนลำต้นพบว่าใน medium M.S.1 + ch.900 จะมีมากที่สุด รองลงมาคือ M.S.1 + ch.700 และในรากพบว่า น้ำหนักสดของแคลลัสที่ได้จาก medium ต่าง ๆ

เมื่อแคลลัสอายุได้ 8 สัปดาห์ น้ำหนักสดของแคลลัสที่ได้จากใบใน **medium** M.S.1 + ch.700 จะมีมากที่สุด รองลงมาคือ M.S.1 + ch.900 และ M.S.1 + ch.500 ส่วนในลำต้นน้ำหนักสดของแคลลัสที่ได้จาก **medium** M.S.1 + ch.900 มีมากที่สุด ในรากน้ำหนักสดของแคลลัสที่ได้จาก **medium** M.S.1 + ch.300 จะมีมากที่สุด รองลงมาคือ M.S.1 + ch.900 และ M.S.1 + ch.500 ฉะนั้นจะเห็นได้ว่า แคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และราก ในสัปดาห์ที่ 8 จะมีน้ำหนักสดของแคลลัสมากที่สุด

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดระหว่างแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และราก เมื่อมีอายุ 8 สัปดาห์ ใน **medium** เดียวกันจะได้ดัง ตารางที่ 19

ตารางที่ 18 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดของแมลงลัส (ก) จาก medium ต่าง ๆ ของ *G. laciniatus* เมื่ออายุเท่ากัน

แมลงลัสที่ได้จากส่วนของใบ						
medium อายุ (สัปดาห์)	S.H.1	M.S.1	M.S.1 + ch.300	M.S.1 + ch.500	M.S.1 + ch.700	M.S.1 + ch.900
4	0.117 (a)	0.082 (a)	0.041 (a)	0.077 (a)	0.405 (a)	0.173 (a)
6	0.100 (b)	0.239 (b)	0.099 (b)	0.283 (b)	1.030 (a)	1.226 (a)
8	1.096 (c)	1.411 (c)	1.888 (b)	1.994 (ab)	2.455 (a)	2.357 (a)
แมลงลัสที่ได้จากส่วนของลำต้น						
4	0.112 (a)	0.112 (a)	0.033 (a)	0.118 (a)	0.186 (a)	0.302 (a)
6	0.122 (c)	0.260 (c)	0.221 (c)	0.285 (c)	1.103 (b)	2.079 (a)
8	1.396 (c)	1.684 (bc)	1.873 (b)	2.044 (b)	2.749 (a)	2.623 (a)
แมลงลัสที่ได้จากส่วนของราก						
4	0.018 (a)	0.009 (a)	0.014 (a)	0.011 (a)	0.008 (a)	0.021 (a)
6	0.104 (a)	0.267 (a)	0.496 (a)	0.263 (a)	0.246 (a)	0.512 (a)
8	0.407 (c)	0.516 (c)	1.749 (a)	1.044 (b)	0.686 (c)	1.109 (b)

ตารางที่ 19 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดของแคลลัส (ก) ระหว่างส่วนต่าง ๆ ของ *G. laciniatum* เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ จาก medium เดียวกัน

medium ส่วนของพืช	S.H.1	M.S.1	M.S.1 + ch.300	M.S.1 + ch.500	M.S.1 + ch.700	M.S.1 + ch.900
ใบ	1.096 (b)	1.411 (b)	1.888 (a)	1.994 (b)	2.455 (b)	2.357 (b)
ลำต้น	1.396 (a)	1.684 (a)	1.873 (a)	2.044 (a)	2.749 (a)	2.623 (a)
ราก	0.407 (c)	0.516 (c)	1.749 (b)	1.044 (c)	0.686 (c)	1.109 (c)

ค่าสถิติคดแบบ LSD

จากตาราง 19 เมื่อเปรียบเทียบในแนวตั้ง โดยเปรียบเทียบใน **medium** เดียวกัน พบว่าในทุก ๆ **medium** คือ M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 แคลลัสที่ได้จากลำต้นจะมีน้ำหนักสดของแคลลัส มากกว่าในใบ แคลลัสที่มีน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ แคลลัสที่ได้จากราก

2.1.4.2 พืช *S. torvum* เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดของแคลลัส จาก **medium** ต่าง ๆ เมื่อแคลลัสอายุเท่ากัน
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดระหว่างแคลลัสใน **medium** ต่าง ๆ เมื่อแคลลัสอายุเท่ากัน แสดงในตารางที่ 20

ตารางที่ 20 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดของแคลลัส (ก) จาก medium ต่าง ๆ ของ *S. torvum* เมื่ออายุเท่ากัน

แคลลัสที่ได้จากส่วนของใบ						
medium อายุ (สัปดาห์)	S.H.1	M.S.1	M.S.1 + ch. 300	M.S.1 + ch. 500	M.S.1 + ch. 700	M.S.1 + ch. 900
4	0.079 (a)	0.133 (a)	0.141 (a)	0.172 (a)	0.173 (a)	0.187 (a)
6	0.154 (a)	0.117 (a)	0.124 (a)	0.083 (a)	0.318 (a)	0.167 (a)
8	0.972 (a)	0.657 (a)	0.665 (a)	0.746 (a)	0.659 (a)	0.872 (a)
แคลลัสที่ได้จากส่วนของลำต้น						
4	0.047 (a)	0.098 (a)	0.096 (a)	0.173 (a)	0.322 (a)	0.220 (a)
6	0.155 (a)	0.122 (a)	0.199 (a)	0.266 (a)	0.338 (a)	0.432 (a)
8	0.963 (a)	0.284 (bc)	0.231 (c)	0.509 (b)	0.854 (ab)	1.030 (a)
แคลลัสที่ได้จากส่วนของราก						
4	0.020 (a)	0.018 (a)	0.018 (a)	0.006 (a)	0.008 (a)	0.009 (a)
6	0.043 (a)	0.061 (a)	0.061 (a)	0.014 (a)	0.003 (a)	0.013 (a)
8	0.277 (a)	0.166 (a)	0.195 (a)	0.0085 (a)	0.055 (a)	0.115 (a)

จากตารางที่ 20 จะเห็นได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบในแนวนอนเมื่อ แคลล์สอายุได้ 4 และ 6 สัปดาห์ พบว่าน้ำหนักสดของแคลล์สที่ได้จาก ส่วนต่าง ๆ ของพืชใน medium ต่าง ๆ จะไม่มีความแตกต่างกัน และเมื่อ แคลล์สอายุได้ 8 สัปดาห์ น้ำหนักสดของแคลล์สที่ได้จากใบ และรากในแต่ละ medium ก็จะไม่แตกต่างกัน แต่น้ำหนักสดของแคลล์สที่ได้จากลำต้นจะพบใน medium M.S.1 + ch.900 มากที่สุด รองลงมาคือ M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.500 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดแคลล์สที่ได้จากใบ ลำต้น และ รากเมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ใน medium เดียวกันจะได้ดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดของแคลลัส (ก) ระหว่างส่วนต่าง ๆ ของพืช *S. torvum* เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ภายใน **medium** เดียวกัน

medium ส่วนของพืช	S.H.1	M.S.1	M.S.1 + ch.300	M.S.1 + ch.500	M.S.1 + ch.700	M.S.1 + ch.900
ใบ	0.972 (a)	0.657 (a)	0.665 (a)	0.746 (a)	0.659 (b)	0.872 (b)
ลำต้น	0.963 (b)	0.284 (b)	0.231 (b)	0.509 (b)	0.854 (a)	1.030 (a)
ราก	0.277 (c)	0.166 (c)	0.195 (b)	0.0085 (c)	0.055 (c)	0.115 (c)

ค่าสถิติคิมเบ LSD

จากตารางที่ 21 เมื่อเปรียบเทียบในแนวตั้ง โดยเปรียบเทียบใน medium เดียวกัน พบว่าใน medium M.S.1 M.S.1 + ch.300 และ M.S.1 + ch.500 แคลลัสที่ได้จากใบจะมีน้ำหนักสดของแคลลัสมากกว่า แคลลัสที่ได้จากลำต้นและราก ตามลำดับ แต่ใน medium M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 แคลลัสที่ได้จากลำต้นจะมีน้ำหนักสดของ แคลลัสมากกว่าแคลลัสที่ได้จากใบและราก ตามลำดับ

ตารางที่ 22 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของแคลลัส (ก) เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ระหว่างพืชทั้ง 2 ในแต่ละส่วนของพืชใน medium M.S.1 + ch.900 มก./ล

ส่วนของพืช	<u>S. laciniatum</u>	<u>S. torvum</u>	ความแตกต่างทางสถิติ
ใบ	2.357	0.872	**
ลำต้น	2.623	1.030	**
ราก	1.109	0.115	**

ค่าสถิติทดสอบ LSD

จากตารางที่ 22 เมื่อเปรียบเทียบในแนวนอนระหว่างพืชทั้ง 2 ชนิดพบว่า น้ำหนักสดของแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของ S. laciniatum แตกต่างกับ น้ำหนักสดของแคลลัสที่ได้จาก S. torvum อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 99 % โดยพบว่า แคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของ S. laciniatum จะมีน้ำหนักสดมากกว่าแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของ S. torvum

2.1.5 ปริมาณน้ำหนักแห้งของแคลลัส

จากการทดลอง หลังจากทำการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของพืชคือ ใบ ลำต้น และรากของ *S. laciniatum* และ *S. torvum* ใน medium M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 จะได้ข้อมูลเป็นน้ำหนักสดของแคลลัสเมื่ออายุต่าง ๆ กัน ดังตารางที่ 23 และ 24

เมื่อนำเอาค่าน้ำหนักแห้งของแคลลัสในทุก ๆ medium คือ M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 M.S.1 + ch.900 และ S.H.1 มาวิเคราะห์หาค่าแวนเรียนซ์ (Analysis of Variance) จะได้ตาราง ANOVA ดังแสดงในตารางที่ 25

จากตารางที่ 25 จะเห็นได้ว่า

ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งของแคลลัสในพันธุ์พืชทั้งสองจะแตกต่างกันคือ ให้ผลต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืชคือ ใบ ลำต้น และราก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จากแคลลัสอายุต่าง ๆ กัน คือ 4 6 และ 8 สัปดาห์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จาก medium ต่าง ๆ ทั้ง 6 medium มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ปฏิกริยาสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างพันธุ์กับส่วนของพืช, พันธุ์กับอายุของแคลลัส พันธุ์กับ medium ส่วนของพืชกับอายุของแคลลัส ส่วนของพืชกับ medium และอายุของแคลลัสกับ medium จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปฏิกริยาสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างพันธุ์ของพืช-ส่วนของพืช-medium พันธุ์ของพืช-อายุของแคลลัส-medium และส่วนของพืช-อายุของแคลลัส-medium จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แต่ปฏิกริยาสัมพันธ์ (interaction) ของพันธุ์พืช-ส่วนของพืช-อายุของแคลลัส และพันธุ์ของพืช-medium-ส่วนของพืช-อายุของแคลลัสจะไม่มี ความแตกต่างกัน (ไม่มีนัยสำคัญ)

ตารางที่ 23 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของพืช *S. laciniatum* หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 4, 6 และ 8 สัปดาห์ บน medium M.S.1 M.S.1 + ch. 300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 มก./ล

ส่วนของพืช	ปริมาณน้ำหนักรากแห้งของแคลลัส (ก)		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ใบ	4	1(M.S.1)	0.008 $\pm$ 0.002
		2(M.S.1+ch.300)	0.005 $\pm$ 0.004
		3(M.S.1+ch.500)	0.009 $\pm$ 0.007
		4(M.S.1+ch.700)	0.044 $\pm$ 0.044
		5(M.S.1+ch.900)	0.019 $\pm$ 0.015
	6	1	0.021 $\pm$ 0.045
		2	0.009 $\pm$ 0.003
		3	0.021 $\pm$ 0.037
		4	0.084 $\pm$ 0.062
		5	0.107 $\pm$ 0.036
	8	1	0.092 $\pm$ 0.068
		2	0.119 $\pm$ 0.073
		3	0.143 $\pm$ 0.022
		4	0.161 $\pm$ 0.031
		5	0.163 $\pm$ 0.022

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ส่วนของพืช	ปริมาณน้ำหนักรากแห้งของแคลลัส (ก)		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ลำต้น	4	1	0.009 $\pm$ 0.002
		2	0.003 $\pm$ 0.002
		3	0.015 $\pm$ 0.024
		4	0.016 $\pm$ 0.022
		5	0.023 $\pm$ 0.033
	6	1	0.020 $\pm$ 0.036
		2	0.018 $\pm$ 0.038
		3	0.023 $\pm$ 0.042
		4	0.067 $\pm$ 0.064
		5	0.135 $\pm$ 0.056
	8	1	0.103 $\pm$ 0.073
		2	0.107 $\pm$ 0.075
		3	0.126 $\pm$ 0.054
		4	0.157 $\pm$ 0.021
		5	0.158 $\pm$ 0.026
ราก	4	1	0.001 $\pm$ 0.002
		2	0.001 $\pm$ 0.001
		3	0.001 $\pm$ 0.000
		4	0.002 $\pm$ 0.002
		5	0.002 $\pm$ 0.002

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ส่วนของพืช	ปริมาณน้ำหนักแห้งของแคลลัส (ก)		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
	6	1	0.023 $\pm$ 0.044
		2	0.040 $\pm$ 0.063
		3	0.022 $\pm$ 0.039
		4	0.022 $\pm$ 0.035
		5	0.040 $\pm$ 0.041
	8	1	0.037 $\pm$ 0.063
		2	0.123 $\pm$ 0.058
		3	0.070 $\pm$ 0.058
		4	0.056 $\pm$ 0.027
		5	0.092 $\pm$ 0.030

ตารางที่ 24 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของพืช *S. torvum* หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 4, 6 และ 8 สัปดาห์ บน medium M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 มก./ล

ส่วนของพืช	ปริมาณน้ำหนักแห้งของแคลลัส (ก)		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ใบ	4	1(M.S.1)	0.012 $\pm$ 0.010
		2(M.S.1+ch.300)	0.012 $\pm$ 0.010
		3(M.S.1+ch.500)	0.016 $\pm$ 0.021
		4(M.S.1+ch.700)	0.015 $\pm$ 0.025
		5(M.S.1+ch.900)	0.016 $\pm$ 0.023
	6	1	0.011 $\pm$ 0.013
		2	0.007 $\pm$ 0.002
		3	0.007 $\pm$ 0.004
		4	0.021 $\pm$ 0.033
		5	0.015 $\pm$ 0.021
	8	1	0.045 $\pm$ 0.038
		2	0.048 $\pm$ 0.038
		3	0.042 $\pm$ 0.047
		4	0.042 $\pm$ 0.041
		5	0.057 $\pm$ 0.039

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ส่วนของพืช	ปริมาณน้ำหนักรากแห้งของแคลลัส (ก)		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ลำต้น	4	1	0.007 $\pm$ 0.003
		2	0.007 $\pm$ 0.003
		3	0.014 $\pm$ 0.016
		4	0.029 $\pm$ 0.053
		5	0.015 $\pm$ 0.020
	6	1	0.010 $\pm$ 0.003
		2	0.013 $\pm$ 0.006
		3	0.021 $\pm$ 0.041
		4	0.025 $\pm$ 0.037
		5	0.034 $\pm$ 0.038
	8	1	0.020 $\pm$ 0.021
		2	0.023 $\pm$ 0.020
		3	0.036 $\pm$ 0.056
		4	0.057 $\pm$ 0.056
		5	0.067 $\pm$ 0.056
ราก	4	1	0.001 $\pm$ 0.003
		2	0.001 $\pm$ 0.003
		3	0.001 $\pm$ 0.001
		4	0.001 $\pm$ 0.001
		5	0.001 $\pm$ 0.001

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ส่วนของพืช	ปริมาณน้ำหนักแห้งของแคลลัส (ก)		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
	6	1	0.004 $\pm$ 0.004
		2	0.004 $\pm$ 0.004
		3	0.001 $\pm$ 0.002
		4	0.001 $\pm$ 0.001
		5	0.001 $\pm$ 0.001
	8	1	0.012 $\pm$ 0.008
		2	0.015 $\pm$ 0.009
		3	0.012 $\pm$ 0.019
		4	0.005 $\pm$ 0.005
		5	0.006 $\pm$ 0.006

ตารางที่ 25 ตารางวิเคราะห์ค่าแวนเรียนซ์ (Analysis of Variance) น้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืช ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ใน medium M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 M.S.1 + ch.900 และ S.H.1 ของพืช *S. laciniatum* และ *S. torvum*

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F
พันธุ์พืช (พ.)	1	0.413	0.413	376.691**
ส่วนของพืช (ส.)	2	0.203	0.101	92.313**
อายุของแคลลัส (อ.)	2	0.996	0.498	453.624**
Medium (ม.)	5	0.168	0.034	30.670**
พ. x ส.	2	0.009	0.005	4.153*
พ. x อ.	2	0.317	0.158	144.247**
พ. x ม.	5	0.096	0.019	17.413**
ส. x อ.	4	0.080	0.020	18.266**
ส. x ม.	10	0.088	0.009	8.022**
อ. x ม.	10	0.061	0.006	5.590**
พ. x ส. x อ.	4	0.008	0.002	1.909
พ. x ส. x ม.	10	0.036	0.004	3.291**
พ. x อ. x ม.	10	0.074	0.007	6.737**
ส. x อ. x ม.	20	0.035	0.002	1.608*
พ. x ม. x ส. x อ.	20	0.031	0.002	1.392
ความผิดพลาด	1404	1.541	0.001	
ผลรวม	1511	4.157	0.003	

2.1.5.1 พืช S. laciniatum เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก

แห้งของแคลลัสจาก medium ต่าง ๆ เมื่ออายุเท่ากัน

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งระหว่างแคลลัสใน medium ต่างๆ

เมื่อแคลลัสมีอายุเท่ากัน ในตารางที่ 26

จากตารางที่ 26 เมื่อเปรียบเทียบในแนวนอนจะเห็นได้ว่า ในขณะที่แคลลัสมีอายุได้ 4 สัปดาห์ พบว่าน้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จากใบใน medium M.S.1 + ch.700 จะมีมากที่สุด ส่วนในลำต้นและรากพบว่าใน medium ต่าง ๆ นั้นไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของแคลลัสแตกต่างกัน เมื่อแคลลัสอายุได้ 6 สัปดาห์ พบว่าน้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จากใบและลำต้นใน medium M.S.1 + ch.900 จะมีมากที่สุด รองลงมาคือ M.S.1 + ch.700 ส่วนในรากพบว่าน้ำหนักแห้งของแคลลัสที่มากที่สุดจะพบใน medium M.S.1 + ch.900 และ M.S.1 + ch.300 และเมื่อแคลลัสอายุได้ 8 สัปดาห์ พบว่าน้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จากใบใน medium M.S.1 + ch.900 จะมีมากที่สุด ส่วนในลำต้นจะพบน้ำหนักแห้งใน M.S.1 + ch.900 และ M.S.1 + ch.700 มากที่สุด ส่วนในรากพบว่าน้ำหนักแห้งของแคลลัสจะมีมากที่สุด ใน medium M.S.1 + ch.300 เช่นเดียวกับเมื่ออายุ 6 สัปดาห์ รองลงมาคือ M.S.1 + ch.900

จากตารางที่ 27 เมื่อเปรียบเทียบในแนวตั้ง โดยเปรียบเทียบใน medium เดียวกัน พบว่าใน medium M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 แคลลัสที่ได้จากใบและลำต้นมีน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันโดยมีมากกว่าในราก ส่วนใน medium M.S.1 น้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จากลำต้นจะมีมากที่สุด รองลงมาคือใบและราก ตามลำดับ ส่วนใน medium M.S.1 + ch.500 ใบจะมีมากที่สุด รองลงมาคือ ลำต้น และราก ตามลำดับ

2.1.5.2 พืช S. torvum เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งของแคลลัส

จาก medium ต่าง ๆ เมื่อแคลลัสอายุเท่ากัน

ตารางที่ 26 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของแคลลัส (ก) จาก **medium** ต่าง ๆ ของ *S. laciniatum* เมื่ออายุเท่ากัน

แคลลัสที่ได้จากส่วนของใบ						
medium อายุ (สัปดาห์)	S.H. 1	M.S. 1	M.S. 1 + ch. 300	M.S. 1 + ch. 500	M.S. 1 + ch. 700	M.S. 1 + ch. 900
4	0.014 (b)	0.008 (b)	0.005 (b)	0.009 (b)	0.044 (a)	0.019 (b)
6	0.016 (c)	0.021 (c)	0.009 (c)	0.021 (c)	0.084 (b)	0.107 (a)
8	0.085 (c)	0.092 (c)	0.119 (b)	0.143 (b)	0.161 (a)	0.163 (a)
แคลลัสที่ได้จากส่วนของลำต้น						
4	0.010 (a)	0.009 (a)	0.005 (a)	0.015 (a)	0.016 (a)	0.023 (a)
6	0.009 (c)	0.020 (c)	0.018 (c)	0.023 (c)	0.067 (b)	0.136 (a)
8	0.087 (c)	0.103 (bc)	0.107 (bc)	0.126 (b)	0.157 (a)	0.158 (a)
แคลลัสที่ได้จากส่วนของราก						
4	0.001 (a)	0.001 (a)	0.001 (a)	0.001 (a)	0.002 (a)	0.002 (a)
6	0.008 (b)	0.023 (ab)	0.040 (a)	0.022 (ab)	0.022 (ab)	0.040 (a)
8	0.026 (d)	0.037 (d)	0.123 (a)	0.070 (c)	0.056 (d)	0.092 (b)

ตารางที่ 27 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งของแคลลัส (ก) ระหว่างส่วนต่าง ๆ ของพืช S. laciniatum เมื่ออายุ 8 สัปดาห์
ภายใน medium เดียวกัน

ส่วนของพืช	medium	S.H.1	M.S.1	M.S.1 + ch.300	M.S.1 + ch.500	M.S.1 + ch.700	M.S.1 + ch.900
ใบ		0.085 (a)	0.092 (b)	0.119 (a)	0.143 (a)	0.161 (a)	0.163 (a)
ลำต้น		0.087 (a)	0.103 (a)	0.107 (a)	0.126 (b)	0.157 (a)	0.158 (a)
ราก		0.026 (b)	0.037 (c)	0.123 (a)	0.070 (c)	0.056 (b)	0.092 (b)

ค่าสถิติคิดแบบ LSD

ตารางที่ 28 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของแคลลัส (ก) จาก medium ต่าง ๆ ของ S. torvum เมื่อแคลลัสอายุเท่ากัน

แคลลัสที่ได้จากส่วนของใบ						
<u>medium</u> ส่วนของพืช	S.H. 1	M.S. 1	M.S. 1 + ch. 300	M.S. 1 + ch. 500	M.S. 1 + ch. 700	M.S. 1 + ch. 900
4	0.006 (a)	0.012 (a)	0.012 (a)	0.016 (a)	0.015 (a)	0.016 (a)
6	0.013 (a)	0.011 (a)	0.007 (a)	0.007 (a)	0.021 (a)	0.015 (a)
8	0.062 (a)	0.045 (a)	0.048 (a)	0.042 (a)	0.042 (a)	0.057 (a)
แคลลัสที่ได้จากส่วนของลำต้น						
4	0.005 (b)	0.007 (b)	0.007 (b)	0.014 (b)	0.029 (a)	0.015 (b)
6	0.012 (a)	0.010 (a)	0.013 (a)	0.021 (a)	0.025 (a)	0.034 (a)
8	0.048 (c)	0.020 (e)	0.023 (e)	0.036 (d)	0.057 (b)	0.067 (a)
แคลลัสที่ได้จากส่วนของราก						
4	0.002 (a)	0.001 (a)	0.001 (a)	0.001 (a)	0.001 (a)	0.001 (a)
6	0.007 (a)	0.004 (b)	0.004 (b)	0.001 (b)	0.001 (b)	0.001 (b)
8	0.020 (a)	0.012 (b)	0.015 (b)	0.012 (b)	0.005 (b)	0.006 (b)

จากตารางที่ 28 เมื่อเปรียบเทียบในแนวนอนจะเห็นได้ว่า ในขณะที่เซลล์สอายุได้ 4 สัปดาห์ ในทุก ๆ medium น้ำหนักแห้งของเซลล์ที่ได้จากใบและรากจะไม่แตกต่างกัน แต่เซลล์ที่ได้จากลำต้นใน medium M.S.1 + ch.700 จะแตกต่างจาก medium อื่น ๆ คือ มีน้ำหนักแห้งของเซลล์มากที่สุด ส่วนใน medium ที่เหลือจะไม่แตกต่างกัน เมื่อเซลล์มีอายุได้ 6 สัปดาห์ พบว่าน้ำหนักแห้งของเซลล์ที่ได้จากใบ ลำต้น และราก จะไม่แตกต่างกันในแต่ละ medium และเมื่อเซลล์มีอายุได้ 8 สัปดาห์ พบว่าน้ำหนักแห้งของเซลล์ที่ได้จากใบและรากใน medium ต่าง ๆ จะไม่แตกต่างกันเช่นเดียวกับเมื่ออายุ 4 และ 6 สัปดาห์ แต่เซลล์ที่ได้จากลำต้นพบว่าใน medium M.S.1 + ch.900 จะมีน้ำหนักแห้งของเซลล์มากที่สุด รองลงมาคือ M.S.1 + ch.700

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของเซลล์ที่ได้จากใบ ลำต้น และรากเมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ใน medium เดียวกันจะได้ดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งของแคลลัส (ก) ระหว่างส่วนต่าง ๆ ของพืช *S. torvum* เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ภายใน *medium* เดียวกัน

ส่วนของพืช	medium	S.H.1	M.S.1	M.S.1 + ch.300	M.S.1 + ch.500	M.S.1 + ch.700	M.S.1 + ch.900
ใบ		0.062 (a)	0.048 (a)	0.045 (a)	0.042 (a)	0.042 (b)	0.057 (b)
ลำต้น		0.048 (b)	0.020 (b)	0.023 (b)	0.036 (b)	0.057 (a)	0.067 (a)
ราก		0.020 (c)	0.012 (c)	0.015 (c)	0.012 (c)	0.005 (c)	0.006 (c)

หมายเหตุ.- ค่าสถิติแบบ LSD

จากตารางที่ 29 เมื่อเปรียบเทียบในแนวดิ่ง โดยเปรียบเทียบใน medium เดียวกัน พบว่าใน medium M.S.1 M.S.1 + ch.300 และ M.S.1 + ch.500 น้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จากใบจะมีมากกว่าใน ลำต้นและราก ตามลำดับ แต่ใน medium M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 น้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จากลำต้นจะมีมากกว่าในใบ และราก ตามลำดับ

ตารางที่ 30 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของแคลลัส (ก) เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ระหว่างพืชทั้ง 2 ในส่วนของพืชเดียวกันบน medium M.S.1 + ch.900 มก./ล

ส่วนของพืช	<u>S. laciniatum</u>	<u>S. torvum</u>	ความแตกต่างทางสถิติ
ใบ	0.163	0.057	**
ลำต้น	0.158	0.067	**
ราก	0.092	0.006	**

ค่าสถิติคิดแบบ LSD

จากตารางที่ 30 เมื่อเปรียบเทียบในแนวนอนระหว่างพืชทั้ง 2 ชนิดพบว่า แคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของ S. laciniatum กับของ S. torvum จะมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 99 % โดยพบว่าแคลลัสที่ได้จาก ใบ ลำต้น และรากของ S. laciniatum จะมีน้ำหนักแห้งมากกว่าแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของ S. torvum

2.2 ปริมาณสาร solasodine

หลังจากนำแคลลัสที่ได้จากการเพาะเลี้ยงใบ ลำต้น และรากใน medium M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 ที่มีอายุ 4, 6 และ 8 สัปดาห์ ไปศึกษาการเจริญเติบโตโดยการชั่งน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของแคลลัส แล้วนำแคลลัสเหล่านั้นมาวิเคราะห์หาปริมาณสาร solasodine ได้ข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์ของ solasodine ต่อน้ำหนักแห้งของแคลลัส ดังแสดงในตารางที่ 31 และ 32.

เมื่อนำค่าปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของ แคลลัสที่วิเคราะห์ได้ในทุก ๆ medium คือ M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 M.S.1 + ch.900 และ S.H.1 มาวิเคราะห์หาค่า แวเรียนซ์ (Analysis of Variance) จะได้ตาราง ANOVA ดังแสดงในตารางที่ 33

ตารางที่ 31 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้ง และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของพืช *S. laciniatum* หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 4, 6 และ 8 สัปดาห์ บน medium M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 มก./ล

ส่วนของพืช	ปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของแคลลัส		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ใบ	4	1(M.S.1)	0.030 $\pm$ 0.004
		2(M.S.1+ch.300)	0.033 $\pm$ 0.001
		3(M.S.1+ch.500)	0.053 $\pm$ 0.004
		4(M.S.1+ch.700)	0.095 $\pm$ 0.007
		5(M.S.1+ch.900)	0.108 $\pm$ 0.003
	6	1	0.064 $\pm$ 0.004
		2	0.100 $\pm$ 0.006
		3	0.110 $\pm$ 0.004
		4	0.127 $\pm$ 0.001
		5	0.155 $\pm$ 0.004
	8	1	0.053 $\pm$ 0.000
		2	0.081 $\pm$ 0.001
		3	0.087 $\pm$ 0.004
		4	0.115 $\pm$ 0.001
		5	0.123 $\pm$ 0.002

ตารางที่ 31 (ต่อ)

ส่วนของพืช	ปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของแคลลัส		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ลำต้น	4	1	0.030 $\pm$ 0.000
		2	0.051 $\pm$ 0.001
		3	0.071 $\pm$ 0.002
		4	0.106 $\pm$ 0.003
		5	0.113 $\pm$ 0.000
	6	1	0.075 $\pm$ 0.001
		2	0.103 $\pm$ 0.003
		3	0.117 $\pm$ 0.000
		4	0.146 $\pm$ 0.002
		5	0.173 $\pm$ 0.005
	8	1	0.051 $\pm$ 0.001
		2	0.087 $\pm$ 0.002
		3	0.099 $\pm$ 0.003
		4	0.118 $\pm$ 0.002
		5	0.135 $\pm$ 0.003
ราก	4	1	0.000 $\pm$ 0.000
		2	0.019 $\pm$ 0.026
		3	0.000 $\pm$ 0.000
		4	0.022 $\pm$ 0.031
		5	0.023 $\pm$ 0.033

ตารางที่ 31 (ต่อ)

ส่วนของพืช	ปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของแคลลัส		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
	6	1	0.061 $\pm$ 0.020
		2	0.093 $\pm$ 0.002
		3	0.104 $\pm$ 0.002
		4	0.120 $\pm$ 0.010
		5	0.127 $\pm$ 0.009
	8	1	0.075 $\pm$ 0.005
		2	0.078 $\pm$ 0.002
		3	0.089 $\pm$ 0.001
		4	0.100 $\pm$ 0.002
		5	0.112 $\pm$ 0.001

ตารางที่ 32 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้ง และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของพืช *S. torvum* หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 4, 6 และ 8 สัปดาห์ บน medium M.S.1 M.S.1 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 และ M.S.1 + ch.900 มก./ล

ส่วนของพืช	ปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของแคลลัส		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ใบ	4	1(M.S.1)	0.016 $\pm$ 0.001
		2(M.S.1+ch.300)	0.035 $\pm$ 0.003
		3(M.S.1+ch.500)	0.048 $\pm$ 0.000
		4(M.S.1+ch.700)	0.071 $\pm$ 0.005
		5(M.S.1+ch.900)	0.083 $\pm$ 0.000
	6	1	0.021 $\pm$ 0.001
		2	0.041 $\pm$ 0.001
		3	0.048 $\pm$ 0.004
		4	0.088 $\pm$ 0.002
		5	0.092 $\pm$ 0.012
	8	1	0.024 $\pm$ 0.000
		2	0.049 $\pm$ 0.002
		3	0.052 $\pm$ 0.001
		4	0.100 $\pm$ 0.001
		5	0.100 $\pm$ 0.002

ตารางที่ 32 (ต่อ)

ส่วนของพืช	ปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของแคลลัส		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
ลำต้น	4	1	0.000 $\pm$ 0.000
		2	0.028 $\pm$ 0.000
		3	0.032 $\pm$ 0.000
		4	0.062 $\pm$ 0.003
		5	0.080 $\pm$ 0.002
	6	1	0.006 $\pm$ 0.009
		2	0.056 $\pm$ 0.004
		3	0.064 $\pm$ 0.004
		4	0.082 $\pm$ 0.001
		5	0.083 $\pm$ 0.001
	8	1	0.032 $\pm$ 0.001
		2	0.062 $\pm$ 0.001
		3	0.063 $\pm$ 0.003
		4	0.107 $\pm$ 0.002
		5	0.108 $\pm$ 0.002
ราก	4	1	0.000 $\pm$ 0.000
		2	0.000 $\pm$ 0.000
		3	0.000 $\pm$ 0.000
		4	0.000 $\pm$ 0.000
		5	0.000 $\pm$ 0.000

ตารางที่ 32 (ต่อ)

ส่วนของพืช	ปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของแคลลัส		
	อายุ	medium	ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.
	6	1	0.000 $\pm$ 0.000
		2	0.016 $\pm$ 0.023
		3	0.000 $\pm$ 0.000
		4	0.000 $\pm$ 0.000
		5	0.000 $\pm$ 0.000
	8	1	0.025 $\pm$ 0.004
		2	0.063 $\pm$ 0.003
		3	0.062 $\pm$ 0.004
		4	0.077 $\pm$ 0.003
		5	0.081 $\pm$ 0.002

ตารางที่ 33 ตารางวิเคราะห์ค่าแวนเียนซ์ (Analysis of Variance) ปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์
 ค่อน้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืชระยะเวลาต่าง ๆ ใน medium M.S.1 M.S.1
 + ch.300 M.S.1 + ch.500 M.S.1 + ch.700 M.S.1 + ch.900 และ S.H.1 ของพืช *S.*
laciniatum และ *S. torvum*

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F
พันธุ์พืช (พ.)	1	0.081	0.081	1665.360**
ส่วนของพืช (ส.)	2	0.033	0.017	338.811**
อายุของแคลลัส (อ.)	2	0.059	0.030	606.526**
Medium (ม.)	5	0.139	0.028	569.163**
พ. x ส.	2	0.002	0.001	17.952**
พ. x อ.	2	0.023	0.012	236.018**
พ. x ม.	5	0.002	0.000	6.258**
ส. x อ.	4	0.013	0.003	68.616**
ส. x ม.	10	0.020	0.002	40.792**
อ. x ม.	10	0.003	0.000	6.248**
พ. x ส. x อ.	4	0.005	0.001	23.233**
พ. x ส. x ม.	10	0.001	0.000	1.593
พ. x อ. x ม.	10	0.004	0.000	8.337**
ส. x อ. x ม.	20	0.003	0.000	2.653**
พ. x ม. x ส. x อ.	20	0.004	0.000	3.968**
ความผิดพลาด	108	0.005	0.00005	
ผลรวม	215	0.397	0.002	

จากตารางที่ 33 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของแคลลัสในพันธุ์พืชทั้งสองจะแตกต่างกันคือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ส่วนต่าง ๆ ของพืชคือ ใบ ลำต้น และราก อายุของแคลลัสที่ 4 6 และ 8 สัปดาห์ และ medium ต่าง ๆ ทั้ง 6 mediums จะค่าเฉลี่ยปริมาณสาร solasodine แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปฏิกริยาสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างพันธุ์กับส่วนของพืช พันธุ์กับอายุของแคลลัส พันธุ์กับ medium ส่วนของพืชกับอายุของแคลลัส ส่วนของพืชกับ medium และอายุของแคลลัสกับ medium จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปฏิกริยาสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างพันธุ์ของพืช-ส่วนของพืช-อายุของแคลลัส พันธุ์ของพืช-อายุของแคลลัส-medium ส่วนของพืช-อายุของแคลลัส-medium และพันธุ์ของพืช-medium-ส่วนของพืช-อายุของแคลลัส จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แต่ปฏิกริยาสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างพันธุ์ของพืช-ส่วนของพืช-medium จะไม่มีความแตกต่างกัน

2.2.1 เปรียบค่าเฉลี่ยของปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของแคลลัสจาก *S. laciniatum* ใน medium ต่าง ๆ

เมื่อนำเอาค่าเฉลี่ยของปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืช ที่อายุต่าง ๆ ของพืช จาก medium ต่าง ๆ ของพืชใน *S. laciniatum* มาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจะได้ดังตารางที่ 34 และ 35

จากตารางที่ 34 เมื่อเปรียบเทียบทั้งหมดทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง พบว่า แคลลัสที่ได้จากใบเมื่ออายุได้ 6 สัปดาห์ ใน medium M.S.1 + ch.900 จะผลิตสาร solasodine ได้มากที่สุด รองลงมาใน medium M.S.1 + ch.700 และเมื่อแคลลัสอายุ 8 สัปดาห์ ใน medium M.S.1 + ch.900 นอกจากนี้พบว่าใน medium M.S.1 และ M.S.1 + ch.300 เมื่อแคลลัสอายุ 4 สัปดาห์ จะผลิตสาร solasodine น้อยสุด สำหรับในลำต้นพบว่าเมื่อแคลลัสอายุ 6 สัปดาห์ ใน medium M.S.1 + ch.900 จะผลิต

ตารางที่ 34 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จาก *medium* ต่าง ๆ ของ *S. laciniatum* ภายในแต่ละส่วนของพืช

ปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ที่ได้จากแคลลัสที่มาจากใบ						
<i>medium</i> อายุ (สัปดาห์)	S.H.1	M.S.1	M.S.1 + ch.300	M.S.1 + ch.500	M.S.1 + ch.700	M.S.1 + ch.900
4	0.022 (g)	0.030 (g)	0.033 (g)	0.053 (ef)	0.095 (d)	0.108 (cd)
6	0.050 (ef)	0.064 (e)	0.100 (cd)	0.110 (cd)	0.127 (b)	0.155 (a)
8	0.047 (f)	0.053 (ef)	0.081 (d)	0.087 (d)	0.115 (c)	0.123 (b)
ปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ที่ได้จากแคลลัสที่มาจากลำต้น						
4	0.030 (h)	0.030 (h)	0.051 (fg)	0.071 (ef)	0.106 (cd)	0.113 (cd)
6	0.065 (e)	0.075 (e)	0.103 (cd)	0.117 (c)	0.146 (b)	0.173 (a)
8	0.048 (g)	0.051 (fg)	0.087 (de)	0.099 (d)	0.118 (c)	0.135 (b)
ปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ที่ได้จากแคลลัสที่มาจากราก						
4	0.014 (f)	0.000 (g)	0.019 (f)	0.000 (g)	0.022 (f)	0.023 (f)
6	0.049 (e)	0.061 (de)	0.093 (c)	0.104 (bc)	0.120 (a)	0.127 (a)
8	0.065 (d)	0.075 (d)	0.078 (cd)	0.089 (cd)	0.100 (bc)	0.112 (b)

ตารางที่ 36 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณสาร solasodine (เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง) ของแคตสัรหว่างส่วนต่าง ๆ ของพืช S. laciniatum เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ภายใน medium เดียวกัน

medium ส่วนของพืช	S.H.1	M.S.1	M.S.1 + ch.300	M.S.1 + ch.500	M.S.1 + ch.700	M.S.1 + ch.900
ใบ	0.050 (g)	0.084 (f)	0.100 (e)	0.110 (de)	0.127 (c)	0.165 (a)
ลำต้น	0.065 (fg)	0.075 (f)	0.117 (de)	0.103 (d)	0.146 (b)	0.173 (a)
ราก	0.049 (g)	0.061 (fg)	0.093 (e)	0.104 (de)	0.120 (cd)	0.127 (c)

solasodine ได้มากที่สุด รองลงมาคือ M.S.1 + ch.700 และเมื่อแคลลัสอายุ 8 สัปดาห์ ใน medium M.S.1 + ch.900 นอกจากนี้ยังพบว่าใน medium M.S.1 เมื่อแคลลัสอายุ 4 สัปดาห์ จะผลิตสาร solasodine ได้น้อยที่สุด และสำหรับในรากพบว่าเมื่อแคลลัสอายุ 6 สัปดาห์ ใน medium M.S.1 + ch.900 และ M.S.1 + ch.700 จะผลิตสาร solasodine ได้มากที่สุด รองลงมาคือ M.S.1 + ch.900 และ 700 เมื่อแคลลัสอายุ 8 สัปดาห์ และจะผลิตสาร solasodine ได้น้อยสุดหรือไม่ผลิตสารเลย เมื่อแคลลัสอายุ 4 สัปดาห์ ใน medium M.S.1 และ M.S.1 + ch.500 จากตารางจะเห็นได้ว่าปริมาณสาร solasodine ที่ได้จากแคลลัสของใบ ลำต้น และรากในสัปดาห์ที่ 6 จะมีมากที่สุด

จากตารางที่ 35 เมื่อเปรียบเทียบตลอดทุกข้อมูลพบว่าแคลลัสที่ได้จากลำต้น ใน medium M.S.1 + ch.900 และแคลลัสที่ได้จากใบใน medium M.S.1 + ch.900 จะให้ปริมาณสาร solasodine รองลงมาคือ medium ที่เติม cholesterol ด้วยปริมาณต่ำลงตามลำดับ และท้ายสุด medium M.S.1 จะให้แคลลัสที่ผลิตปริมาณ solasodine น้อยที่สุด

2.2.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของแคลลัส *S. torvum* ใน medium ต่าง ๆ

เมื่อนำเอาค่าเฉลี่ยของปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของแคลลัสที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืชที่อายุต่าง ๆ ของพืช จาก medium ต่าง ๆ ของพืชใน *S. torvum* มาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจะได้ดังตารางที่ 36 และ 37

ตารางที่ 36 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของแคปซูลที่ได้จาก *medium* ต่าง ๆ ของ *S. torvum* ภายในแต่ละส่วนของพืช

ปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งที่ได้จากแคปซูลที่มีมาจากใบ						
อายุ (สัปดาห์)	S.H.1	M.S.1	M.S.1 + ch. 300	M.S.1 + ch. 500	M.S.1 + ch. 700	M.S.1 + ch. 900
4	0.000 (f)	0.016 (e)	0.035 (d)	0.048 (cd)	0.071 (b)	0.083 (b)
6	0.008 (e)	0.021 (de)	0.041 (cd)	0.048 (cd)	0.088 (a)	0.092 (a)
8	0.017 (e)	0.024 (de)	0.049 (cd)	0.052 (c)	0.100 (a)	0.100 (a)
ปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งที่ได้จากแคปซูลที่มีมาจากลำต้น						
4	0.000 (f)	0.000 (f)	0.028 (de)	0.032 (d)	0.062 (c)	0.080 (b)
6	0.012 (ef)	0.006 (ef)	0.056 (c)	0.064 (c)	0.082 (b)	0.083 (b)
8	0.015 (d)	0.032 (d)	0.062 (c)	0.063 (c)	0.107 (a)	0.108 (a)
ปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งที่ได้จากแคปซูลที่มีมาจากราก						
4	0.000 (d)	0.000 (d)	0.000 (d)	0.000 (d)	0.000 (d)	0.000 (d)
6	0.000 (d)	0.000 (d)	0.016 (c)	0.000 (d)	0.000 (d)	0.000 (d)
8	0.015 (c)	0.025 (c)	0.063 (b)	0.062 (b)	0.077 (a)	0.081 (a)

ตารางที่ 37 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณสาร solasodine (เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้ง) ของแคคตัสระหว่างส่วนต่าง ๆ ของพืช S. torvum อายุ 8 สัปดาห์
ภายใน medium เดียวกัน

ส่วนของพืช	medium	S.H.1	M.S.1	M.S.1 + ch.300	M.S.1 + ch.500	M.S.1 + ch.700	M.S.1 + ch.900
ใบ		0.017 (e)	0.024 (de)	0.049 (c)	0.052 (c)	0.100 (a)	0.100 (a)
ลำต้น		0.015 (e)	0.032 (d)	0.062 (c)	0.063 (c)	0.107 (a)	0.108 (a)
ราก		0.015 (e)	0.025 (de)	0.063 (c)	0.062 (c)	0.077 (b)	0.081 (b)

หมายเหตุ.- คำสถิติ Duncan

จากตารางที่ 36 เมื่อเปรียบเทียบทั้งหมดในแนวนอนและแนวตั้ง พบว่า แคลลัสที่ได้จากใบใน medium M.S.1 + ch.900 และ M.S.1 + ch.700 เมื่อแคลลัสอายุ 6 และ 8 สัปดาห์ จะผลิตสาร solasodine ได้มากที่สุด รองลงมาคือ เมื่อแคลลัสอายุ 4 สัปดาห์ ใน medium M.S.1 + ch.900 และ M.S.1 + ch.700 นอกจากนี้ยังพบว่าใน medium M.S.1 เมื่อแคลลัสอายุ 4, 6 และ 8 สัปดาห์ จะผลิตสาร solasodine ได้น้อยที่สุด ส่วนแคลลัสที่ได้จากลำต้นพบว่าเมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ใน medium M.S.1 + ch.900 และ M.S.1 + ch.700 จะผลิตสาร solasodine ได้มากที่สุด รองลงมาคือ เมื่อแคลลัสอายุ 6 สัปดาห์ ใน medium M.S.1 + ch.900 และ M.S.1 + ch.700 และเมื่อแคลลัสอายุ 4 สัปดาห์ ใน medium M.S.1 + ch.900 ส่วนใน medium M.S.1 เมื่อแคลลัสอายุ 4 สัปดาห์ แคลลัสจะไม่ผลิตสาร solasodine สำหรับ แคลลัสที่ได้จากรากพบว่า เมื่อแคลลัสอายุ 8 สัปดาห์ ใน medium M.S.1 + ch.90 และ M.S.1 + ch.70 จะผลิตสาร solasodine ได้มากที่สุด รองลงมาคือ M.S.1 + ch.500 และ M.S.1 + ch.300 ส่วนแคลลัสเมื่อมีอายุ 4 สัปดาห์ จะไม่มีการผลิตสาร solasodine เลย จากตารางจะเห็นได้ว่าปริมาณสาร solasodine ที่ได้จากแคลลัสของใบ ลำต้น และรากในสัปดาห์ที่ 8 จะมากที่สุด

จากตารางที่ 37 เมื่อเปรียบเทียบตลอดทุกข้อมูลเมื่อแคลลัสอายุ 8 สัปดาห์ พบว่าแคลลัสที่ได้จากใบ และลำต้นใน medium M.S.1 + ch.900 และ M.S.1 + ch.700 จะให้ปริมาณสาร solasodine มากสุด รองลงมาคือ แคลลัสที่ได้จากรากใน medium M.S.1 + ch.900 และ M.S.1 + 700 ส่วนใน medium M.S.1 จะให้แคลลัสที่ผลิตปริมาณสาร solasodine น้อยที่สุด ทั้งในใบ ราก และลำต้น และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณสาร solasodine ที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืช ระหว่างใบ ลำต้น และรากใน medium เดียวกันพบว่ามีความแตกต่างกันน้อย

ตารางที่ 38 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณสาร solasodine เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของแคลลัสในส่วนของพืชเดียวกัน บน medium M.S.1 + ch.900 มก./ล

ส่วนของพืช	<u>S. laciniatum</u> เมื่อ 6 สัปดาห์	<u>S. torvum</u> เมื่อ 8 สัปดาห์	ความแตกต่างทางสถิติ
ใบ	0.155	0.100	**
ลำต้น	0.173	0.108	**
ราก	0.127	0.081	**

ค่าสถิติคิดแบบ LSD

จากตารางที่ 38 เมื่อเปรียบเทียบในแนวนอนระหว่างพืชทั้ง 2 ชนิดพบว่า แคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของ S. laciniatum กับ S. torvum จะผลิตปริมาณสาร solasodine ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 99 % โดยพบว่าแคลลัสที่ได้จากใบ ลำต้น และรากของ S. laciniatum จะผลิตสารได้มากกว่าใบ ลำต้น และรากของ S. torvum