บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลองที่ 1 ศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ร่วมกับ 2iP ที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดยอดของบัวอุบลชาติพันธุ์ไดเร็คเตอร์จีทีมัวร์

จากการนำชิ้นส่วนเหง้าของบัวอุบลชาติพันธุ์ไดเร็คเตอร์จีทีมัวร์ มาเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ความเข้มข้น 0 3 6 และ 9 μM ร่วมกับ 2iP ความเข้มข้น 0 5 10 และ 15 μM พบว่า การเจริญเติบโตของชิ้นส่วนบนอาหารสูตรดังกล่าว มีดังนี้

เปอร์เซ็นต์การเกิดยอด

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด จากตารางที่ 4.1 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ผลของ IAA ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 3 μM เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ส่วนในสัปดาห์ที่ 8 ถึง สัปดาห์ที่ 20 ผลของ IAA ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด ในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ในสัปดาห์ที่ 8 ถึง สัปดาห์ที่ 20 ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 3 μM มีค่าเฉลี่ยสูงสุดและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ 0 และ 6 μM แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้น 9 μM ซึ่งมีค่าเฉลี่ยลดลงตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดกับความเข้มข้นของ IAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า มีความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกันโดยในสัปดาห์ที่ 8 เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดกับความเข้มข้นของ IAA มีความสัมพันธ์กันสูง (R=0.71) ซึ่งสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบควอดราติก (Quadratic) คือ $y=58.854+23.021X-5.729X^2$ การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ IAA มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดถึง 50.25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการพยากรณ์เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดจากความเข้มข้นของ IAA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 9.77 เปอร์เซ็นต์

สำหรับผลของ 2iP ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลของ 2iP ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสัปดาห์ เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ในทุกสัปดาห์ที่ระดับความเข้มข้นของ 2iP 15 μM เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณา

ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดกับความเข้มข้นของ 2iP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ 2iP

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ร่วมกับ 2iP ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดจากตารางที่ 4.1 พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกสัปดาห์ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 100% ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 12 เป็นต้นไป ความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกๆ สัปดาห์ และคงที่เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 12 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดกับความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iPโดยในแต่ละชิ้นส่วนที่มียอดเกิดขึ้น ยอดส่วนใหญ่มีใบและก้านใบเกิดขึ้นประมาณ 3-4 ใบ บางยอดเกิดบริเวณด้านข้างของชิ้นส่วน และบางชิ้นส่วนจะเกิดยอดบริเวณส่วนกลางของชิ้นส่วน (ภาพที่ 4.1)

จำนวนยอด

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆต่อจำนวนยอดต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลของ IAA ต่อจำนวนยอดต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสัปดาห์ จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ในทุกสัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 3 µM จำนวนยอดของชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ยกเว้นสัปดาห์ที่ 8 ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 6 µM จำนวนยอดของชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดกับความเข้มข้นของ IAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ IAA

สำหรับผลของ 2iP ต่อจำนวนยอดต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลของ 2iP ต่อจำนวนยอดต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสัปดาห์ จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 และสัปดาห์ที่ 12 ที่ระดับความเข้มข้นของ 2iP 10 µM จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และในสัปดาห์ที่ 16 ถึง สัปดาห์ที่ 20 ที่ระดับความเข้มข้นของ 2iP 15 µM จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดกับความเข้มข้นของ 2iP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ 2iP

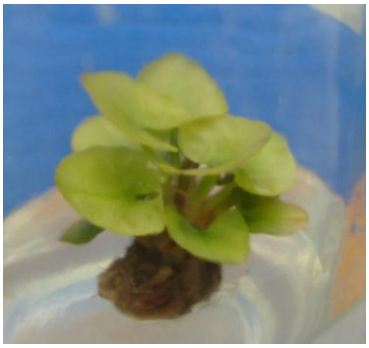
ตารางที่ 4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IAA ร่วมกับ 2iP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ความเข้มข้น (µM)		เปอร์เซ็นต์การเกิดยอด (%)(±SE)[1/]				
		อายุ (สัปดาห์)				
		4	8	12	16	20
IAA	0	50.00±6.15	75.00±6.88ab	75.00±6.88ab	75.00±6.88ab	75.00±6.88ab
	3	60.42±4.82	85.42±3.72a	85.42±3.72a	85.42±3.72a	85.42±3.72a
	6	56.25±8.21	72.92±6.50ab	75.00±6.88ab	75.00±6.88ab	75.00±6.88ab
	9	41.67±8.33	60.42±5.72b	60.42±5.72b	60.42±5.72b	60.42±5.72b
F-test		ns	*	*	*	*
Regression		LnsQnsCns	LnsQ*Cns	LnsQ*Cns	LnsQ*Cns	LnsQ*Cns
2iP	0	54.17±5.18	77.08±5.72	79.17±6.02	79.17±6.02	79.17±6.02
	5	47.92±6.56	64.58±5.72	64.58±5.72	64.58±5.72	64.58±5.72
	10	45.83±6.77	72.92±6.50	72.92±6.50	72.92±6.50	72.92±6.50
	15	60.42±9.46	79.17±6.77	79.17±6.77	79.17±6.77	79.17±6.77
F-test		ns	ns	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
IAA 0 2iP	0	66.67±8.34ab	100.00±0.00a	100.00±0.00a	100.00±0.00a	100.00±0.00a
	5	58.33±8.34ab	58.33±8.34b	58.33±8.34bc	58.33±8.34bc	58.33±8.34bc
	10	33.33±8.34b	66.67±16.69ab	66.67±16.69abc	66.67±16.69abc	66.67±16.69abc
	15	41.67±16.69ab	75.00±14.45ab	75.00±14.45abc	75.00±14.45abc	75.00±14.45abc
IAA 3 2iP	0	50.00±0.00ab	75.00±0.00ab	75.00±0.00abc	75.00±0.00abc	75.00±0.00abc
	5	50.00±0.00ab	83.33±8.34ab	83.33±8.34abc	83.33±8.34abc	83.33±8.34abc
	10	58.33±8.34ab	83.33±8.34ab	83.33±8.34abc	83.33±8.34abc	83.33±8.34abc
	15	83.33±8.34a	100.00±0.00a	100.00±0.00a	100.00±0.00a	100.00±0.00a
IAA 6 2iP	0	66.67±8.34ab	83.33±8.34ab	91.67±8.34ab	91.67±8.34ab	91.67±8.34ab
	5	50.00±25.03ab	66.67±16.69ab	66.67±16.69abc	66.67±16.69abc	66.67±16.69abc
	10	41.67±8.34ab	66.67±16.69ab	66.67±16.69abc	66.67±16.69abc	66.67±16.69abc
	15	66.67±22.08ab	75.00±14.45ab	75.00±14.45abc	75.00±14.45abc	75.00±14.45abc
IAA 9 2iP	0	33.33±8.34b	50.00±0.00b	50.00±0.00c	50.00±0.00c	50.00±0.00c
	5	33.33±8.34b	50.00±0.00b	50.00±0.00c	50.00±0.00c	50.00±0.00c
	10	50.00±25.03ab	75.00±14.45ab	75.00±14.45abc	75.00±14.45abc	75.00±14.45abc
	15	50.00±25.03ab	66.67±16.69ab	66.67±16.69abc	66.67±16.69abc	66.67±16.69abc
F-test		*	*	*	*	*
Regression		Lns	Lns	Lns	Lns	Lns
CV (%)		47.50	26.46	26.27	26.27	26.27

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = linear Q = Quadratic C = Cubic



ภาพที่ 4.1 แสดงลักษณะการเกิดยอดของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ร่วมกับ 2iP ต่อจำนวนยอดต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลของ IAA ร่วมกับ 2iP ต่อจำนวนยอดต่อชิ้นส่วนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสัปดาห์ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ถึง สัปดาห์ที่ 8 ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 10 µM จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และในสัปดาห์ที่ 16 ถึง สัปดาห์ที่ 20 ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 6 µM ร่วมกับ 2iP 10 µM จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 1.83 ยอดต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 6 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM และ ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 10 µM จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 1.78 ยอดต่อชิ้นส่วน และรองลงมาอีกระดับคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ย คือ 1.75 ยอดต่อชิ้นส่วน ความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกๆ สัปดาห์และคงที่เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 16 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเกิดยอดกับความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iPโดยในแต่ละชิ้นส่วนที่มียอดเกิดขึ้น จะมีจำนวนยอดตั้งแต่ 1-5 ยอดต่อชิ้นส่วน (ภาพที่ 4.2) จากนั้น ในสัปดาห์ที่ 8 จะสังเกตเห็นว่า ในบางชิ้นส่วนเริ่มมียอดที่ 2 เกิดขึ้นและชิ้นส่วนมีการเกิดยอดเพิ่มขึ้นในทุกๆสัปดาห์

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนยอดต่อชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IAA ร่วมกับ 2iP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ความเข้มข้น (µM)			จำนวนยอดต่อชิ้นส่วน (ยอด) (±SE)[1/]				
			อายุ (สัปดาห์)				
			4	8	12	16	20
IAA		0	1.08±0.06	1.16±0.09	1.41±0.17	1.47±0.20	1.47±0.20
		3	1.11±0.11	1.24±0.14	1.60±0.16	1.65±0.17	1.65±0.17
		6	1.08±0.06	1.27±0.10	1.48±0.17	1.55±0.17	1.55±0.17
		9	1.00±0.00	1.06±0.04	1.52±0.15	1.58±0.15	1.58±0.15
F-test			ns	ns	ns	ns	ns
Regression			LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
2iP		0	1.00±0.00	1.13±0.07	1.43±0.14	1.47±0.16	1.47±0.16
		5	1.09±0.07	1.17±0.09	1.54±0.15	1.54±0.15	1.54±0.15
		10	1.11±0.11	1.25±0.14	1.55±0.21	1.59±0.21	1.59±0.21
		15	1.08±0.06	1.19±0.10	1.50±0.13	1.65±0.15	1.65±0.15
F-test			ns	ns	ns	ns	ns
Regression			LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
IAA	0	2iP	0	1.00±0.00	1.17±0.17	1.33±0.34	1.50±0.50	1.50±0.50
			5	1.11±0.11	1.22±0.23	1.72±0.50	1.72±0.50	1.72±0.50
			10	1.00±0.00	1.00±0.00	1.17±0.17	1.17±0.17	1.17±0.17
			15	1.22±0.23	1.25±0.25	1.42±0.42	1.50±0.50	1.50±0.50
IAA	3	2iP	0	1.00±0.00	1.00±0.00	1.55±0.23	1.55±0.23	1.55±0.23
			5	1.00±0.00	1.22±0.23	1.50±0.29	1.50±0.29	1.50±0.29
			10	1.44±0.45	1.67±0.51	1.78±0.62	1.78±0.62	1.78±0.62
			15	1.00±0.00	1.08±0.08	1.58±0.22	1.75±0.25	1.75±0.25
IAA	6	2iP	0	1.00±0.00	1.17±0.17	1.17±0.17	1.17±0.17	1.17±0.17
			5	1.25±0.25	1.25±0.25	1.42±0.22	1.42±0.22	1.42±0.22
			10	1.00±0.00	1.33±0.17	1.83±0.60	1.83±0.60	1.83±0.60
			15	1.08±0.08	1.33±0.34	1.50±0.29	1.78±0.23	1.78±0.23
IAA	9	2iP	0	1.00±0.00	1.17±0.17	1.67±0.44	1.67±0.44	1.67±0.44
			5	1.00±0.00	1.00±0.00	1.50±0.29	1.50±0.29	1.50±0.29
			10	1.00±0.00	1.00±0.00	1.42±0.30	1.58±0.30	1.58±0.30
			15	1.00±0.00	1.08±0.08	1.50±0.29	1.58±0.30	1.58±0.30
F-test			ns	ns	ns	ns	ns
Regression			Lns	Lns	Lns	Lns	Lns
CV (%)			23.19	31.06	41.69	42.01	42.01

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

L = linear Q = Quadratic C = Cubic

จำนวนใบ

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆต่อจำนวนใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลของ IAA ต่อจำนวนใบ ในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสัปดาห์ จำนวนใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ในทุกสัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 9 µM จำนวนใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบกับความเข้มข้นของ IAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า มีความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกันโดยในสัปดาห์ที่ 16 จำนวนใบกับความเข้มข้นของ IAA มีความสัมพันธ์กันสูง (R=0.624) ซึ่งสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ y=13.467+1.282X การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ IAA มีผลต่อจำนวนใบถึง 38.88 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการพยากรณ์จำนวนใบจากความเข้มข้นของ IAA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 1.97 เปอร์เซ็นต์

สำหรับผลของ 2iP ต่อจำนวนใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลของ 2iP ต่อจำนวนใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสัปดาห์ จำนวนใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ถึง สัปดาห์ที่ 8 และสัปดาห์ที่ 16 ถึง สัปดาห์ที่ 20 ที่ระดับความเข้มข้นของ 2iP 15 µM จำนวนใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และในสัปดาห์ที่ 12 ที่ระดับความเข้มข้นของ 2iP 5 µM จำนวนใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบกับความเข้มข้นของ 2iP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์จำนวนใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ 2iP

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ร่วมกับ 2iP ต่อจำนวนใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนใบต่อชิ้นส่วนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสัปดาห์ จำนวนใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 ถึงสัปดาห์ที่ 20 ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 6 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM จำนวนใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 25.42 ใบในสัปดาห์ที่ 20 ความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP ต่อจำนวนใบมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกๆ สัปดาห์ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบกับความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า มีความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกันโดยในสัปดาห์ที่ 12 จำนวนใบกับความเข้มข้นของ IAA (X_1) ร่วมกับ 2iP (X_2) มีความสัมพันธ์กัน (R=0.668) ซึ่งสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y=9.869+0.558X_1+0.075X_2$ การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP มีผลต่อจำนวนใบถึง 44.60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการพยากรณ์จำนวนใบจากความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 2.38 เปอร์เซ็นต์ โดยในแต่ละชิ้นส่วน ใบจะมีรูปร่างทั้งกลมและรี สีของใบมีทั้งที่เป็นสีเขียวทั้งใบ (ภาพที่ 4.3A) สีเขียวอมม่วง และใบสีเขียวแถบม่วง (ภาพที่ 4.3B)

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนใบต่อชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IAA ร่วมกับ 2iP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

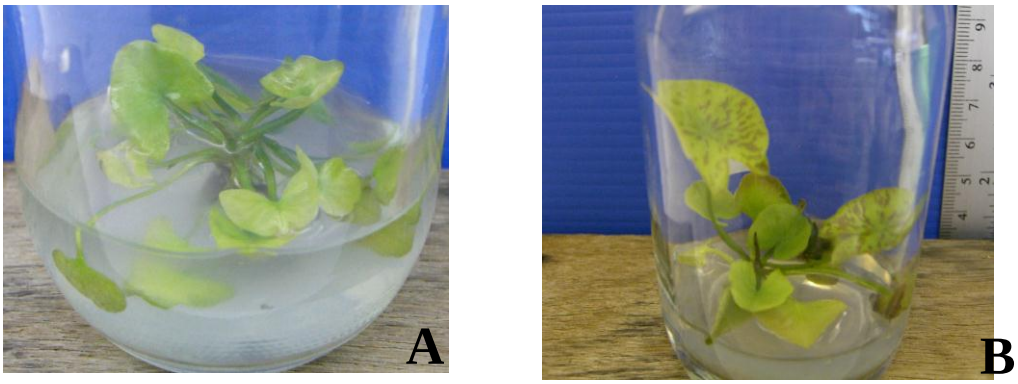
ความเข้มข้น (µM)		จำนวนใบต่อชิ้นส่วน (ใบ)(±SE)[1/]				
		อายุ (สัปดาห์)				
		4	8	12	16	20
IAA	0	4.65±0.42	7.05±0.79	12.30±1.29	14.88±1.51	17.21±1.73
	3	4.85±0.48	8.15±0.99	13.58±1.38	16.42±1.72	19.15±2.00
	6	4.78±0.54	8.15±0.72	12.76±1.17	16.14±1.53	19.27±1.92
	9	5.79±0.49	9.32±0.77	15.65±0.75	19.24±0.76	22.63±0.91
F-test		ns	ns	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	L*QnsCns	L*QnsCns
2iP	0	4.71±0.42	7.85±0.77	13.22±1.25	16.22±1.36	19.34±1.52
	5	4.92±0.43	8.10±0.67	13.90±1.17	16.64±1.41	19.30±1.72
	10	5.03±0.47	8.23±1.05	13.36±1.38	16.70±1.78	19.81±2.17
	15	5.42±0.63	8.49±0.90	13.82±1.11	17.12±1.43	19.81±1.69
F-test		ns	ns	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
IAA 0 2iP	0	4.39±0.39ab	7.25±1.53	11.42±2.70	13.42±2.60	16.42±3.28
	5	5.33±0.34ab	9.00±2.00	15.39±3.14	17.83±4.09	19.83±5.11
	10	5.00±1.00ab	6.08±1.21	11.08±3.03	13.50±3.69	15.50±3.91
	15	3.89±1.42ab	5.86±1.70	11.31±1.93	14.75±2.65	17.08±2.87
IAA 3 2iP	0	5.67±0.73ab	7.33±1.35	14.11±3.28	17.89±3.73	21.44±3.98
	5	4.00±0.76ab	7.72±0.61	13.11±1.79	15.47±2.47	17.94±3.17
	10	5.61±1.37ab	10.97±3.58	15.50±4.66	18.50±5.90	20.95±6.93
	15	4.11±0.89ab	6.58±0.96	11.58±1.39	13.83±1.81	16.25±2.25
IAA 6 2iP	0	3.61±0.57b	7.83±0.17	11.33±1.46	14.581.84	17.33±2.46
	5	4.83±0.83ab	6.50±1.45	10.92±2.21	13.58±2.82	16.08±3.36
	10	3.67±0.44b	7.25±1.18	11.58±1.06	14.92±2.31	18.25±3.83
	15	7.00±1.16a	11.03±1.35	17.22±2.91	21.47±3.96	25.42±4.78
IAA 9 2iP	0	5.17±1.30ab	9.00±2.79	16.00±2.57	19.00±2.50	22.16±2.46
	5	5.50±1.45ab	9.17±1.02	16.17±1.92	16.67±1.59	23.33±1.92
	10	5.83±0.60ab	8.61±1.35	15.28±1.14	19.89±1.70	24.53±1.76
	15	6.67±0.66ab	10.50±1.26	15.17±0.66	18.42±0.71	20.50±1.04
F-test		*	ns	ns	ns	ns
Regression		Lns	Lns	L*	Lns	L*
CV (%)		32.49	35.22	31.30	31.44	31.90

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = linear Q = Quadratic C = Cubic

ภาพที่ 4.2 แสดงลักษณะของจำนวนยอด 3 ยอดต่อชิ้นส่วน ของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM เมื่ออายุ 14 สัปดาห์



ภาพที่ 4.3 แสดงลักษณะใบของชิ้นส่วน เมื่ออายุ 12 สัปดาห์ (A = ชิ้นส่วนที่มีใบสีเขียวทั้งใบที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IAA 3 µM เพียงอย่างเดียว และ B = ชิ้นส่วนที่มีใบสีเขียวแถบม่วงที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM)

จำนวนราก

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆต่อจำนวนรากต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลของ IAA ต่อจำนวนรากต่อชิ้นส่วน ในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสัปดาห์ จำนวนรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ในทุกสัปดาห์ ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 3 μM จำนวนรากต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรากกับความเข้มข้นของ IAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์จำนวนรากไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ IAA

สำหรับผลของ 2iP ต่อจำนวนรากต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.4 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ถึง สัปดาห์ที่ 12 ผลของ 2iP ต่อจำนวนรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จำนวนรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน ในสัปดาห์ที่ 16 ถึง สัปดาห์ที่ 20 ผลของ 2iP ต่อจำนวนรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่า ในสัปดาห์ที่ 16 ถึง สัปดาห์ที่ 20 ที่ระดับความเข้มข้นของ 2iP 0 μM จำนวนรากต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ 2iP 5 และ 10 μM แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้น 15 μM ซึ่งมีค่าเฉลี่ยลดลงตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรากกับความเข้มข้นของ 2iP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า มีความสัมพันธ์กันโดยในสัปดาห์ที่ 12 จำนวนรากกับความเข้มข้นของ 2iP มีความสัมพันธ์กันสูง (R=0.74) ซึ่งสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบควอดราติก (Quadratic) คือ $y=4.452-2.562X+0.442X^2$ การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ 2iP มีผลต่อจำนวนรากถึง 55.43 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการพยากรณ์จำนวนรากจากความเข้มข้นของ 2iP จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.61 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ร่วมกับ 2iP ต่อจำนวนรากต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.4 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ถึง สัปดาห์ที่ 12 ผลของ IAA ร่วมกับ 2iP ต่อจำนวนรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ถึง สัปดาห์ที่ 8 ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 3 μM เพียงอย่างเดียว จำนวนรากต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 16 ถึง สัปดาห์ที่ 20 ผลของ IAA ร่วมกับ 2iP ต่อจำนวนรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จำนวนรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ในสัปดาห์ที่ 12 ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 6 μM เพียงอย่างเดียว จำนวนรากต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 16 ถึง สัปดาห์ที่ 20 ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 3 μM ร่วมกับ 2iP 5 μM จำนวนรากต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.33 ราก ในสัปดาห์ที่ 20 ความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP ต่อจำนวนรากต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกๆ สัปดาห์ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรากกับ

ความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า มีความสัมพันธ์กัน โดยในสัปดาห์ที่ 16 จำนวนรากกับความเข้มข้นของ IAA (X_1) ร่วมกับ 2iP (X_2) มีความสัมพันธ์กันสูง (R=0.623) ซึ่งสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y=3.406-0.023X_1-0.149X_2$ การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP มีผลต่อจำนวนรากถึง 38.80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการพยากรณ์จำนวนรากจากความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.29 เปอร์เซ็นต์โดยแต่ละชิ้นส่วนที่มีรากเกิดขึ้นนั้น รากส่วนใหญ่จะมีลักษณะเรียวยาว เลื้อยไปตามอาหารเพาะเลี้ยง และสีเขียว (ภาพที่ 4.4A) บางชิ้นส่วนรากจะอวบอ้วนสั้นและมีสีขาว เมื่อเพาะเลี้ยงไปสักระยะหนึ่งรากจะมีจุดสีดำ หรือปลายรากเป็นสีดำ (ภาพที่ 4.4B) โดยในทุกๆระดับความเข้มข้นจะมีลักษณะของรากเกิดขึ้นทั้ง 2 ลักษณะ

ความยาวก้านใบ

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ต่อความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ผลของ IAA ต่อความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วน ในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 3 µM ความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 6 และ 9 µM แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 0 µM เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวก้านใบกับความเข้มข้นของ IAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์ความยาวก้านใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ IAA

สำหรับผลของ 2iP ต่อความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ผลของ 2iP ต่อความยาวก้านใบของชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความยาวก้านใบของชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ 2iP 5 µM ความยาวก้านใบของชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวก้านใบกับความเข้มข้นของ 2iP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์ความยาวก้านใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ 2iP

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ร่วมกับ 2iP ต่อความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ค่าเฉลี่ยความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 5 µM ความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 5.08 เซนติเมตร และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 0 µM ร่วมกับ 2iP 0 และ 10 µM แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นอื่นๆ

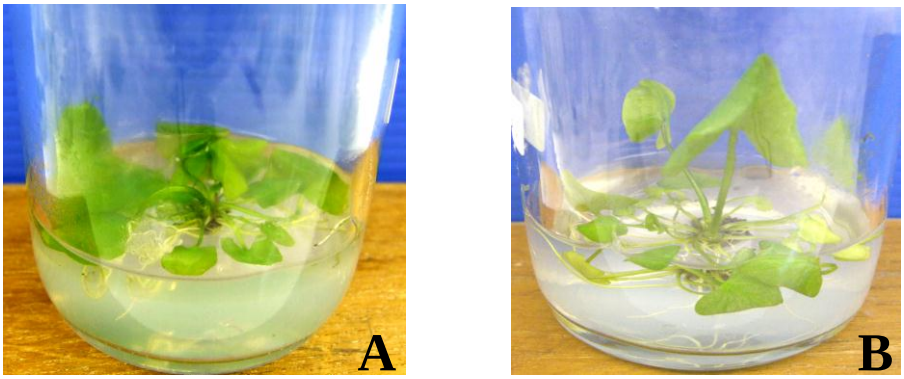
ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนรากของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IAA ร่วมกับ 2iP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ความเข้มข้น (µM)			จำนวนรากต่อชิ้นส่วน (ราก)(±SE)[1/]				
			อายุ (สัปดาห์)				
			4	8	12	16	20
IAA		0	0.17±0.17	0.46±0.24	0.83±0.30	1.55±0.63	2.89±1.15
		3	0.93±0.43	1.64±0.59	2.14±0.61	3.33±0.79	4.25±1.00
		6	0.46±0.26	0.71±0.28	1.46±0.58	2.13±0.83	2.96±1.34
		9	0.58±0.42	0.83±0.42	1.00±0.43	1.72±0.59	2.57±0.86
F-test			ns	ns	ns	ns	ns
Regression			LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
2iP		0	1.06±0.55	1.47±0.66	2.39±0.73	3.72±0.97a	5.54±1.51a
		5	0.42±0.19	0.71±0.23	1.21±0.29	1.96±0.78ab	2.75±1.09ab
		10	0.29±0.20	0.42±0.23	0.92±0.36	1.76±0.46ab	2.31±0.71ab
		15	0.38±0.25	1.04±0.38	0.92±0.43	1.29±0.42b	2.07±0.59b
F-test			ns	ns	ns	*	*
Regression			L*Q*C*	LnsQ*Cns	LnsQ*Cns	L*Q*Cns	L*Q*Cns
IAA	0	2iP 0	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.33±0.34bc	3.20±2.28	6.32±3.75
		5	0.00±0.00b	0.50±0.50ab	1.00±1.00abc	1.00±1.00	1.67±1.67
		10	0.00±0.00b	0.0±0.00b	0.67±0.34abc	0.67±0.34	0.67±0.34
		15	0.67±0.66ab	1.33±0.66ab	1.33±0.66abc	1.33±0.66	2.89±1.74
IAA	3	2iP 0	2.22±1.47a	3.22±1.90a	3.22±1.90ab	3.83±1.59	5.00±1.32
		5	0.33±0.34ab	0.33±0.34b	0.67±0.34abc	4.83±2.49	7.33±2.97
		10	1.17±0.60ab	1.67±0.34ab	2.67±0.66ab	2.67±0.66	2.67±0.66
		15	0.00±0.00b	1.33±1.34ab	2.00±1.53abc	2.00±1.53	2.00±1.53
IAA	6	2iP 0	0.00±0.00b	0.67±0.66ab	3.67±1.67a	4.67±2.67	6.67±4.67
		5	1.00±0.58ab	1.00±0.59ab	1.00±0.59abc	1.00±0.59	1.00±0.59
		10	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.00±0.00bc	1.67±1.67	2.67±2.67
		15	0.83±0.83ab	1.17±0.73ab	0.17±0.73abc	1.17±0.73	1.50±0.76
IAA	9	2iP 0	2.00±1.53a	2.00±1.53ab	2.33±1.46abc	3.17±2.24	4.17±3.23
		5	0.33±0.34ab	1.00±0.59ab	1.00±0.59abc	1.00±0.59	1.00±0.59
		10	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.33±0.34bc	2.06±0.53	3.22±1.18
		15	0.00±0.00b	0.33±0.34b	0.33±0.34bc	0.67±0.34	1.89±1.06
F-test			*	*	*	ns	ns
Regression			Lns	Lns	Lns	L*	L*
CV (%)			45.22	43.69	41.98	47.37	52.91

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = linear Q = Quadratic C = Cubic

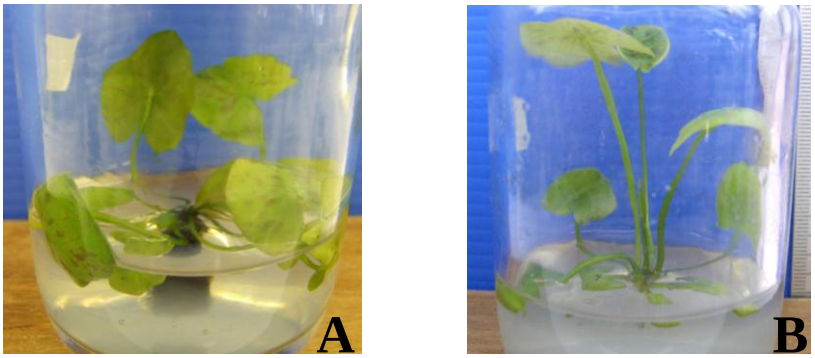


ภาพที่ 4.4 แสดงลักษณะรากของชิ้นส่วน เมื่ออายุ 20 สัปดาห์ (A=ชิ้นส่วนรากที่มีสีเขียวที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IAA 6 µMเพียงอย่างเดียว และ B=ชิ้นส่วนรากที่มีสีขาวที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 5 µM)

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวก้านใบกับความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์ความยาวก้านใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP โดยชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม 2iP 0 และ 10 µMเพียงอย่างเดียว และที่เติม IAA 3 µM เพียงอย่างเดียว และที่เติม IAA 6 µM ร่วมกับ 2iP 0 5 และ 10 µM ก้านใบมีลักษณะเลื้อยยืดยาวในแนวนอน แผ่ออก (ภาพที่ 4.5A) และในชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม2iP 5 และ 15 µMเพียงอย่างเดียว และที่เติม IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 5 10 และ 15 µM และที่เติม IAA 6 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM และที่เติม IAA 6 µM ร่วมกับ 2iP 0 5 10 และ 15 µM ก้านใบมีลักษณะชูตั้งขึ้น (ภาพที่ 4.5B) ก้านใบจะมีสีเขียวอ่อนและเขียวแก่

ความกว้างของใบ

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ต่อความกว้างของใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ผลของ IAA ต่อความกว้างของใบต่อชิ้นส่วน ในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 0 µM ความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของใบกับความเข้มข้นของ IAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์ความกว้างของใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ IAA



ภาพที่ 4.5 แสดงลักษณะก้านใบของชิ้นส่วน เมื่ออายุ 20 สัปดาห์ (A=ก้านใบที่มีลักษณะเลื้อยยืดยาวในแนวนอนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IAA 6 µM ร่วมกับ 2iP 5 µM และ B= ก้านใบที่ชูตั้งขึ้นที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 5 µM)

สำหรับผลของ 2iP ต่อความกว้างของใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ผลของ 2iP ต่อความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่าที่ระดับความเข้มข้นของ 2iP 10 µM ความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของใบกับความเข้มข้นของ 2iP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์ความกว้างของใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ 2iP

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ร่วมกับ 2iP ต่อความกว้างของใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ค่าเฉลี่ยความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ 2iP 5 µM เพียงอย่างเดียว ความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 2.54 เซนติเมตร และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 9 µM ร่วมกับ 2iP 10 µM และที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 3 µM เพียงอย่างเดียว แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นอื่นๆ รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 10 µM ความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ย 2.45 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของใบกับความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์ความกว้างของใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP

ความยาวของใบ

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ต่อความยาวของใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ผลของ IAA ต่อความยาวของใบต่อชิ้นส่วน ในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความยาวของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 3 μM ความยาวต่อชิ้นส่วนของใบมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของใบกับความเข้มข้นของ IAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์ความยาวของใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ IAA

สำหรับผลของ 2iP ต่อความยาวของใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ผลของ 2iP ต่อความยาวของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความยาวของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ 2iP 10 μM ความยาวของใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของใบกับความเข้มข้นของ 2iP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์ความยาวของใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ 2iP

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ร่วมกับ 2iP ต่อความยาวของใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ค่าเฉลี่ยความยาวของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 3 μM ร่วมกับ 2iP 10 μM ความยาวของใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 2.79 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของใบกับความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์ความยาวของใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP

ความยาวราก

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ต่อความยาวรากต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ผลของ IAA ต่อความยาวรากต่อชิ้นส่วน ในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความยาวรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 6 μM ความยาวรากต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวรากกับความเข้มข้นของ IAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์ความยาวรากไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ IAA

สำหรับผลของ 2iP ต่อความยาวรากต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ผลของ 2iP ต่อความยาวรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความยาวรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความ

เข้มข้นของ 2iP 0 μM ความยาวรากต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ 2iP 15 10 และ 5 μM ซึ่งมีค่าเฉลี่ยลดลงตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวรากกับความเข้มข้นของ 2iP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์ความยาวรากไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ 2iP

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA ร่วมกับ 2iP ต่อความยาวรากต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ค่าเฉลี่ยความยาวรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 6 μM เพียงอย่างเดียว ความยาวรากต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 3.97 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวรากกับความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์ความยาวรากไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ IAA ร่วมกับ 2iP

ตารางที่ 4.5 แสดงการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IAA ร่วมกับ 2iP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 20

ความเข้มข้น (µM)		การเจริญเติบโตของชิ้นส่วน (±SE)[1/]			
		อายุ 20 สัปดาห์			
		ความยาวก้านใบ	ความกว้างใบ	ความยาวใบ (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)
IAA	0	1.79±0.37b	2.14±0.17	2.13±0.14	1.08±0.32
	3	3.91±0.71a	1.96±0.19	2.24±0.23	1.93±0.42
	6	2.53±0.36ab	1.78±0.10	1.83±0.14	2.28±0.55
	9	3.22±0.52ab	1.91±0.15	2.06±0.16	1.27±0.26
F-test		*	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
2iP	0	2.65±0.67	1.89±0.19	1.90±0.16	2.24±0.37
	5	3.14±0.51	1.98±0.18	2.11±0.22	1.25±0.35
	10	2.66±0.51	2.02±0.15	2.18±0.19	1.35±0.40
	15	3.01±0.52	1.91±0.11	2.07±0.12	1.72±0.51
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
IAA 0 2iP	0	1.17±0.20bc	2.19±0.45ab	1.95±0.17abcd	2.10±0.35abc
	5	3.12±0.82abc	2.54±0.32a	2.55±0.33abc	0.17±0.17bc
	10	0.72±0.14bc	1.72±0.31abc	1.74±0.26bcd	0.78±0.39bc
	15	2.15±0.71abc	2.11±0.25abc	2.29±0.24abc	1.28±0.98bc
IAA 3 2iP	0	3.98±2.54abc	1.16±0.32c	1.29±0.20bcd	1.67±0.35abc
	5	5.08±1.02a	2.23±0.28ab	2.70±0.32ab	1.47±0.15abc
	10	3.17±0.62abc	2.45±0.36ab	2.79±0.53a	1.38±0.05abc
	15	3.42±1.46abc	2.02±0.16abc	2.20±0.10abcd	3.19±1.60ab
IAA 6 2iP	0	2.80±1.23abc	1.91±0.16abc	1.98±0.36abcd	3.97±0.44a
	5	2.55±0.76abc	1.63±0.20abc	1.58±0.31bcd	2.22±1.11abc
	10	2.55±0.47abc	1.98±0.10abc	2.05±0.20abcd	1.67±0.17abc
	15	2.21±0.66abc	1.59±0.31abc	1.70±0.29bcd	1.27±0.64bc
IAA 9 2iP	0	2.67±0.10abc	2.28±0.24ab	2.38±0.27abc	1.23±0.62bc
	5	1.79±0.68abc	1.50±0.40bc	1.61±0.20bcd	1.16±0.58bc
	10	4.19±1.40ab	1.94±0.32abc	2.15±0.35abcd	1.58±0.54abc
	15	4.24±1.18ab	1.91±0.15abc	2.07±0.20abcd	1.12±0.65bc
F-test		*	*	*	*
Regression		Lns	Lns	Lns	Lns
CV(%)		25.72	25.49	24.08	35.85

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = linear Q = Quadratic C = Cubic

4.2 การทดลองที่ 2 ศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BA ที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดยอดของบัวอุบลชาติพันธุ์ไดเร็คเตอร์จีทีมัวร์

จากการนำชิ้นส่วนเหง้าของบัวอุบลชาติพันธุ์ไดเร็คเตอร์จีทีมัวร์มาเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ความเข้มข้น 0 0.25 0.5 และ 1 μM ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 0 2 4 และ 10 μM พบว่า การเจริญเติบโตของชิ้นส่วนบนอาหารสูตรดังกล่าว มีดังนี้

เปอร์เซ็นต์การเกิดยอด

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด จากตารางที่ 4.6 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ผลของ NAA ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.25 μM เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในสัปดาห์ที่ 8 ถึงสัปดาห์ที่ 20 ผลของ NAA ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่า ในสัปดาห์ที่ 8 ถึงสัปดาห์ที่ 20 ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.25 μM เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดมีค่าเฉลี่ยสูงสุดและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้น 0 และ 0.25 μM แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเข้มข้น 1 μM เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดกับความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ NAA

สำหรับผลของ BA ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด จากตารางที่ 4.6 พบว่า ผลของ BA ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ที่ระดับความเข้มข้นของ BA 10 μM เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 8 ถึงสัปดาห์ที่ 20 เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดมีค่าเฉลี่ยเท่ากันทุกระดับความเข้มข้น เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดกับความเข้มข้นของ BA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ BA

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BA ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดจากตารางที่ 4.6 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ผลของ NAA ร่วม BA ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน ในสัปดาห์ที่ 8 ถึงสัปดาห์ที่ 20 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ในสัปดาห์ที่ 8 ถึงสัปดาห์ที่ 20 ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 2 µM และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.25 µM เพียงอย่างเดียว เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 75.00 % ความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกสัปดาห์ และคงที่เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 12 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA โดยชิ้นส่วนที่มียอดเกิดขึ้น ยอดส่วนใหญ่มีใบและก้านใบเกิดขึ้นประมาณ 3-4 ใบ บางยอดเกิดบริเวณด้านข้างของชิ้นส่วน และบางชิ้นส่วนจะเกิดยอดบริเวณส่วนกลางของชิ้นส่วน (ภาพที่ 4.6)

จำนวนยอด

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อจำนวนยอดต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.7 พบว่า ผลของ NAA ต่อจำนวนยอดต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสัปดาห์ จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่า ในสัปดาห์ที่ 8 ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.25 µM จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 12 ถึงสัปดาห์ที่ 20 ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 µM จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดกับความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ NAA

สำหรับผลของ BA ต่อจำนวนยอดต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.7 พบว่า ผลของ BA ต่อจำนวนยอดต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสัปดาห์ จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ที่ระดับความเข้มข้นของ BA 10 µM จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 8 ถึงสัปดาห์ที่ 16 ที่ระดับความเข้มข้นของ BA 0 µM จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 20 ที่ระดับความเข้มข้นของ BA 2 µM จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดกับความเข้มข้นของ BA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ BA

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BA ต่อจำนวนยอดต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.7 พบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนยอดต่อชิ้นส่วนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสัปดาห์ จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 1 µM ร่วมกับ BA 2 µM จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 8 ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.25 µM เพียงอย่างเดียว จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 12 ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 µM ร่วมกับ BA 0 µM

ตารางที่ 4.6 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม NAA ร่วมกับ BA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ความเข้มข้น (µM)		เปอร์เซ็นต์การเกิดยอด (%)(±SE)[1/]				
		อายุ (สัปดาห์)				
		4	8	12	16	20
NAA	0	16.67±6.41	58.33±3.55ab	58.33±3.55ab	58.33±3.55ab	58.33±3.55ab
	0.25	22.92±7.19	64.58±4.82a	64.58±4.82a	64.58±4.82a	64.58±4.82a
	0.5	12.50±5.76	60.42±3.72ab	60.42±3.72ab	60.42±3.72ab	60.42±3.72ab
	1	18.75±4.49	50.00±0.00b	50.00±0.00b	50.00±0.00b	50.00±0.00b
F-test		ns	*	*	*	*
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
BA	0	16.67±6.41	58.33±4.70	58.33±4.70	58.33±4.70	58.33±4.70
	2	14.58±4.82	58.33±3.55	58.33±3.55	58.33±3.55	58.33±3.55
	4	18.75±6.25	58.33±3.55	58.33±3.55	58.33±3.55	58.33±3.55
	10	20.83±6.77	58.33±3.55	58.33±3.55	58.33±3.55	58.33±3.55
F-test		ns	ns	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
NAA 0 BA	0	16.67±16.69	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab
	2	16.67±16.69	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab
	4	16.67±16.69	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab
	10	16.67±8.34	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab
NAA 0.25 BA	0	25.00±14.45	75.00±14.45a	75.00±14.45a	75.00±14.45a	75.00±14.45a
	2	16.67±8.34	50.00±0.00b	50.00±0.00b	50.00±0.00b	50.00±0.00b
	4	25.00±14.45	66.67±8.34ab	66.67±8.34ab	66.67±8.34ab	66.67±8.34ab
	10	25.00±25.03	66.67±8.34ab	66.67±8.34ab	66.67±8.34ab	66.67±8.34ab
NAA 0.5 BA	0	16.67±16.69	50.00±0.00b	50.00±0.00b	50.00±0.00b	50.00±0.00b
	2	0.00±0.00	75.00±0.00a	75.00±0.00a	75.00±0.00a	75.00±0.00a
	4	16.67±16.69	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab
	10	16.67±8.34	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab	58.33±8.34ab
NAA 1 BA	0	8.33±8.34	50.00±0.00b	50.00±0.00b	50.00±0.00b	50.00±0.00b
	2	25.00±0.00	50.00±0.00b	50.00±0.00b	50.00±0.00b	50.00±0.00b
	4	16.67±8.34	50.00±0.00b	50.00±0.00b	50.00±0.00b	50.00±0.00b
	10	25.00±14.45	50.00±0.00b	50.00±0.00b	50.00±0.00b	50.00±0.00b
F-test		ns	*	*	*	*
Regression		Lns	Lns	Lns	Lns	Lns
CV (%)		87.65	20.52	20.52	20.52	20.52

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = linear Q = Quadratic C = Cubic

ภาพที่ 4.6 แสดงลักษณะการเกิดยอดของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 2 µM เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 16 ที่ระดับความเข้มข้นของ BA 4 µM เพียงอย่างเดียว จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 20 ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 µM ร่วมกับ BA 0 µM จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 2.28 ยอดต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 2 µM จำนวนยอดมีค่าเฉลี่ย 2.11 ยอด ความเข้มข้นของ NAA และ BA ต่อจำนวนยอดมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกๆ สัปดาห์ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA โดยชิ้นส่วนที่มียอดเกิดขึ้น ยอดส่วนใหญ่มีจำนวน 1-5 ยอดต่อชิ้นส่วน ชิ้นส่วน (ภาพที่ 4.7) จากนั้น ในสัปดาห์ที่ 8 จะสังเกตเห็นว่า ในบางชิ้นส่วนเริ่มมียอดที่ 2 เกิดขึ้น และชิ้นส่วนมีการเกิดยอดเพิ่มขึ้นในทุกๆสัปดาห์

จำนวนใบ

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อจำนวนใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.8 พบว่า ผลของ NAA ต่อจำนวนใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จำนวนใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.25 µM จำนวนใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 8 ถึงสัปดาห์ที่ 20 ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 µM จำนวนใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบกับความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์จำนวนใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ NAA

สำหรับผลของ BA ต่อจำนวนใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.8 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 16 ถึงสัปดาห์ที่ 20 ผลของ BA ต่อจำนวนใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จำนวนใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน ในสัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนยอดของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม NAA และ BA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ความเข้มข้น (µM)		จำนวนยอด (ยอด)(±SE)[1/]				
		อายุ (สัปดาห์)				
		4	8	12	16	20
NAA	0	0.42±0.15	1.07±0.05	1.37±0.10	1.61±0.18	1.89±0.26
	0.25	0.58±0.15	1.09±0.05	1.21±0.07	1.42±0.14	1.60±0.18
	0.5	0.33±0.14	1.03±0.09	1.24±0.10	1.47±0.13	1.68±0.17
	1	0.67±0.14	1.00±0.00	1.29±0.11	1.38±0.16	1.44±0.17
F-test		ns	ns	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
BA	0	0.42±0.15	1.09±0.05	1.42±0.11	1.61±0.14	1.84±0.20
	2	0.50±0.15	1.06±0.04	1.35±0.11	1.58±0.16	1.85±0.20
	4	0.50±0.15	1.00±0.00	1.19±0.09	1.35±0.18	1.40±0.20
	10	0.58±0.15	1.04±0.09	1.15±0.07	1.33±0.13	1.53±0.20
F-test		ns	ns	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
NAA 0 BA	0	0.33±0.34	1.17±0.17	1.61±0.20	1.78±0.23	2.28±0.64
	2	0.33±0.34	1.11±0.11	1.28±0.14	1.39±0.20	1.78±0.40
	4	0.33±0.34	1.00±0.00	1.50±0.29	1.83±0.60	1.83±0.60
	10	0.67±0.34	1.00±0.00	1.11±011	1.44±0.45	1.67±0.67
NAA 0.25 BA	0	0.67±0.34	1.19±0.10	1.39±0.20	1.67±0.17	1.75±0.14
	2	0.67±0.34	1.00±0.00	1.17±0.17	1.50±0.50	1.83±0.60
	4	0.67±0.34	1.00±0.00	1.11±0.11	1.22±0.23	1.44±0.44
	10	0.33±0.34	1.17±0.17	1.17±0.17	1.28±0.14	1.39±0.20
NAA 0.5 BA	0	0.33±0.34	1.00±0.00	1.17±0.17	1.33±0.34	1.67±0.33
	2	0.00±0.00	1.11±0.11	1.44±0.29	1.78±0.11	2.11±0.29
	4	0.33±0.34	1.00±0.00	1.17±0.17	1.33±0.34	1.33±0.20
	10	0.67±0.34	1.00±0.00	1.17±0.17	1.44±0.29	1.61±0.45
NAA 1 BA	0	0.33±0.34	1.00±0.00	1.50±0.29	1.67±0.44	1.67±0.44
	2	1.00±0.00	1.00±0.00	1.50±0.29	1.67±0.44	1.67±0.44
	4	0.67±0.34	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.0±0.00
	10	0.67±0.34	1.00±0.00	1.17±0.17	1.17±0.17	1.44±0.29
F-test		ns	ns	ns	ns	ns
Regression		Lns	Lns	Lns	Lns	Lns
CV (%)		28.54	12.39	26.90	38.83	45.24

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

L = linear Q = Quadratic C = Cubic

ถึงสัปดาห์ที่ 12 ผลของ BA ต่อจำนวนใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่า ในสัปดาห์ที่ 8 ถึงสัปดาห์ที่ 12 ที่ระดับความเข้มข้นของ BA 0 µM จำนวนใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุดและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ BA 2 µM แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับที่ระดับความเข้มข้นของ BA 4 และ 10 µM เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบกับความเข้มข้นของ BA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า มีความสัมพันธ์กันโดยในสัปดาห์ที่ 12 จำนวนใบกับความเข้มข้นของ BA มีความสัมพันธ์กันสูง (R=0.72) ซึ่งสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ y=15.78-1.258X การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ BA มีผลต่อจำนวนใบถึง 51.18 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการพยากรณ์จำนวนใบจากความเข้มข้นของ BA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 1.51 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BA ต่อจำนวนใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.8 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 18 ถึงสัปดาห์ที่ 20 ค่าเฉลี่ยของจำนวนใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จำนวนใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน ในสัปดาห์ที่ 8 ถึงสัปดาห์ที่ 12 ผลของ NAA ร่วมกับ BA ต่อจำนวนใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่า ในสัปดาห์ที่ 8 ที่ระดับความเข้มข้นของ BA 10 µM เพียงอย่างเดียว จำนวนใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการ ในสัปดาห์ที่ 12 ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 µM ร่วมกับ BA 0 µM จำนวนใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 18 ถึงสัปดาห์ที่ 20 ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 2 µM จำนวนใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 31.00 ใบ ในสัปดาห์ที่ 20 ความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA ต่อจำนวนใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกสัปดาห์ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์จำนวนใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA โดยชิ้นส่วนใหญ่ใบมีรูปร่างทั้งกลม และรี สีของใบมีทั้งที่เป็นสีเขียวทั้งใบ (ภาพที่ 4.8A) สีเขียวอมม่วง และใบสีเขียวแถบม่วง (ภาพที่ 4.8B)

ตารางที่ 4.8 แสดงจำนวนใบของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม NAA และ BA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

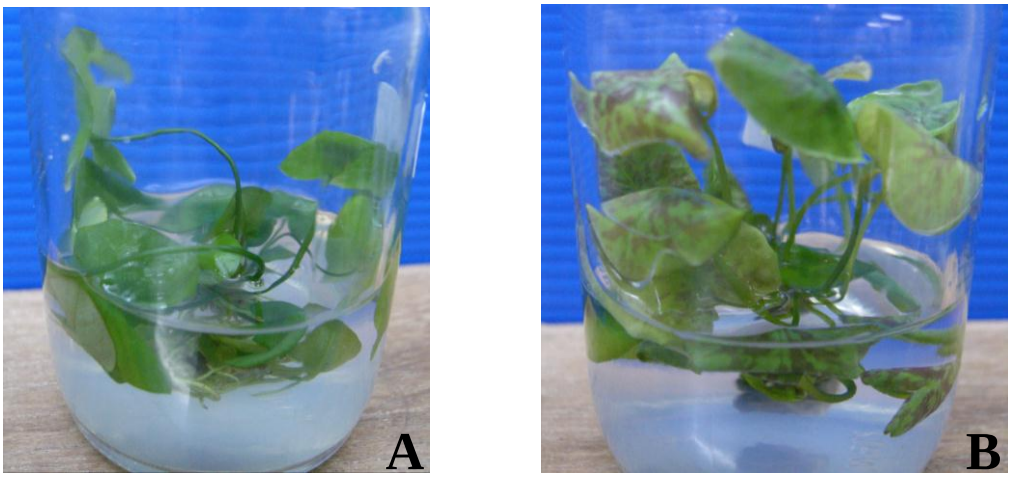
ความเข้มข้น (µM)			จำนวนใบ (ใบ)(±SE)[1/]				
			อายุ (สัปดาห์)				
			4	8	12	16	20
		0	1.46±0.54	9.29±1.22	13.72±1.31	19.35±1.54	26.79±1.89
NAA		0.25	2.39±0.63	7.40±0.42	11.93±0.61	18.24±1.35	24.38±1.66
		0.5	1.33±0.62	7.64±0.57	12.46±0.92	18.58±1.31	25.42±1.75
		1	2.00±0.74	8.17±0.89	12.58±1.01	18.83±1.34	24.96±1.56
F-test			ns	ns	ns	ns	ns
Regression			LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
		0	1.71±0.66	9.65±1.27a	14.46±1.27a	20.35±1.29	26.42±1.57
BA		2	1.50±0.67	8.86±0.62ab	13.81±0.92a	20.50±1.49	27.67±1.75
		4	1.58±0.61	6.70±0.38b	11.10±0.57b	16.29±1.24	23.04±1.62
		10	2.39±0.64	7.29±0.57b	11.33±0.70b	17.86±1.11	24.42±1.68
F-test			ns	*	**	ns	ns
Regression			LnsQnsCns	L*Q*Cns	L**Q*C*	LnsQnsCns	LnsQnsCns
		0	1.17±1.17	14.33±3.53a	19.06±3.29a	23.39±3.02	30.61±3.40
NAA	0	BA 2	1.33±1.34	9.22±0.91b	12.89±0.87bc	18.28±0.55	26.17±1.36
		4	0.67±0.66	6.72±0.90b	12.94±1.40bc	19.11±3.79	26.39±4.83
		10	2.67±1.34	6.89±0.11b	10.00±1.53bc	16.61±3.99	24.00±5.54
		0	3.00±1.53	8.58±0.30b	13.28±0.68bc	20.00±1.04	25.89±2.08
NAA	0.25	BA 2	2.67±1.34	6.33±0.60b	11.17±1.92bc	18.17±5.18	25.33±6.23
		4	2.67±1.46	6.56±0.45b	10.94±1.27bc	16.28±2.72	23.05±3.64
		10	1.22±1.23	8.11±1.16b	12.33±0.84bc	18.50±1.09	23.22±1.13
		0	0.67±0.66	7.17±0.34b	11.33±1.43bc	17.00±2.31	22.83±3.12
NAA	0.5	BA 2	0.00±0.00	9.89±1.18b	16.33±2.03ab	23.56±1.28	31.00±1.73
		4	1.33±1.34	7.33±1.20b	10.50±0.87bc	15.28±2.39	22.56±3.32
		10	3.33±1.77	6.17±0.60b	11.67±0.60bc	18.50±2.47	25.28±4.58
		0	2.00±2.00	8.50±2.79b	14.17±2.46abc	21.00±3.25	26.33±3.61
NAA	1	BA 2	2.00±2.00	10.00±1.16b	14.83±1.59abc	22.00±3.02	28.17±3.77
		4	1.67±1.67	6.17±0.60b	10.00±0.58bc	14.50±0.29	20.17±0.73
		10	2.33±1.20	8.00±2.02b	11.33±2.42bc	17.83±1.67	25.17±2.81
F-test			ns	**	*	ns	ns
Regression			Lns	Lns	Lns	Lns	Lns
CV (%)			58.81	30.57	22.74	25.02	24.42

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

L = linear Q = Quadratic C = Cubic

ภาพที่ 4.7 แสดงลักษณะของจำนวนยอด 5 ยอดต่อชิ้นส่วน ของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 2 µM ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ เมื่ออายุ 20 สัปดาห์



ภาพที่ 4.8 แสดงลักษณะใบของชิ้นส่วน เมื่ออายุ 12 สัปดาห์ (A = ชิ้นส่วนที่มีใบสีเขียวทั้งใบที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม NAA 0.25 µMเพียงอย่างเดียว และ B = ชิ้นส่วนที่มีใบสีเขียวแถบม่วงที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม NAA 0.5 µMร่วมกับ BA 2 µM)

จำนวนราก

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อจำนวนรากต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.9 พบว่า ผลของ NAA ต่อจำนวนรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสัปดาห์ จำนวนรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.25 μM จำนวนรากมีค่าเฉลี่ยสูงสุดและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 และ 1 μM แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 μM เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรากกับความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า มีความสัมพันธ์กันโดยในสัปดาห์ที่ 20 จำนวนรากกับความเข้มข้นของ NAA มีความสัมพันธ์กัน (R=0.599) ซึ่งสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ y=7.375-1.37X การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA มีผลต่อจำนวนรากถึง 35.88 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการพยากรณ์จำนวนรากจากความเข้มข้นของ NAA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 2.24 เปอร์เซ็นต์

สำหรับผลของ BA ต่อจำนวนราก จากตารางที่ 4.9 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ผลของ BA ต่อจำนวนรากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จำนวนรากในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน ในสัปดาห์ที่ 8 ถึงสัปดาห์ที่ 20 ผลของ BA ต่อจำนวนรากในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่า ในสัปดาห์ที่ 8 และสัปดาห์ที่ 10 ที่ระดับความเข้มข้นของ BA 0 μM จำนวนรากมีค่าเฉลี่ยสูงสุดและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ BA 0.25 และ 0.5 μM แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ BA 1 μM ในสัปดาห์ที่ 12 ถึงสัปดาห์ที่ 20 ที่ระดับความเข้มข้นของ BA 0 μM จำนวนรากมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 11.46 รากต่อชิ้นส่วนในสัปดาห์ที่ 20 และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกวิธีการ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรากกับความเข้มข้นของ BA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า มีความสัมพันธ์กันโดยในสัปดาห์ที่ 20 จำนวนรากกับความเข้มข้นของ BA มีความสัมพันธ์กัน (R=0.905) ซึ่งสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบโพลิโนเมียลยกกำลังสาม (Cubic) คือ $y=44.43748.924X+18.112X^2-2.161X^3$ การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ BA มีผลต่อจำนวนรากถึง 81.97 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการพยากรณ์จำนวนรากจากความเข้มข้นของ BA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 2.53 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BA ต่อจำนวนราก จากตารางที่ 4.9 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ถึงสัปดาห์ที่ 12 ผลของ NAA ร่วมกับ BA ต่อจำนวนรากในแต่ละระดับความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จำนวนรากในแต่ละระดับความเข้มข้นใกล้เคียงกัน ในสัปดาห์ที่ 14 ถึงสัปดาห์ที่ 20 ผลของ NAA ร่วมกับ BA ต่อจำนวนรากในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น

ตารางที่ 4.9 แสดงจำนวนรากของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ในทุกๆ สัปดาห์ที่เติม NAA ร่วมกับ BA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

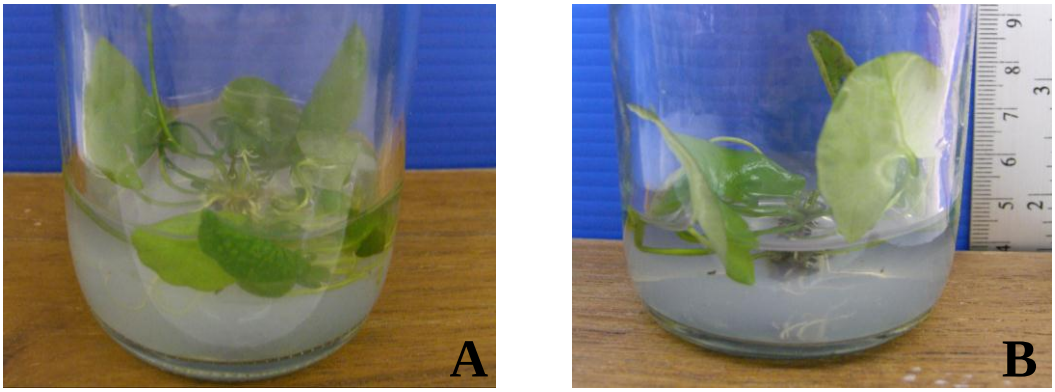
ความเข้มข้น (µM)			จำนวนราก (ราก)(±SE)[1/]				
			อายุ (สัปดาห์)				
			4	8	12	16	20
NAA	0		0.00±0.00	1.83±1.11	2.25±1.39	3.41±1.68	5.21±2.44
	0.25		0.00±0.00	0.75±0.58	1.67±1.23	4.83±2.43	5.92±2.83
	0.5		0.00±0.00	0.50±0.50	0.58±0.50	1.71±0.65	2.75±1.14
	1		0.00±0.00	0.00±0.00	0.33±0.22	1.54±0.96	1.75±1.10
F-test			ns	ns	ns	ns	ns
Regression			LnsQnsCns	L*QnsCns	L*QnsCns	LnsQnsCns	L*QnsCns
BA	0		0.00±0.00	1.92±0.87a	3.25±1.34a	8.29±2.29a	11.46±2.64a
	2		0.00±0.00	1.00±0.11ab	0.25±0.13b	1.38±b0.46	1.58±0.75b
	4		0.00±0.00	0.17±1.00ab	1.25±1.25b	1.58±1.26b	2.33±1.74b
	10		0.00±0.00	0.00±0.00b	0.08±0.08b	0.25±0.18b	0.25±0.18b
F-test			ns	*	**	**	**
Regression			LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	L**Q**C**	L**Q**C**
NAA	0	BA 0	0.00±0.00	3.33±2.03	4.00±2.65	8.67±3.18ab	14.17±4.32ab
		BA 2	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00c	0.00±0.00c
		BA 4	0.00±0.00	4.00±4.01	5.00±5.01	5.00±5.01bc	6.67±6.67bc
		BA 10	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00c	0.00±0.00c
NAA	0.25	BA 0	0.00±0.00	2.33±2.34	5.67±4.71	16.33±6.39a	21.33±4.48a
		BA 2	0.00±0.00	0.67±0.34	0.67±0.34	2.00±0.00bc	1.33±0.67c
		BA 4	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00c	0.00±0.00c
		BA 10	0.00±0.00	0.00±0.00	0.33±0.34	1.00±0.58c	1.00±0.58c
NAA	0.5	BA 0	0.00±0.00	2.00±2.00	2.00±2.00	3.00±1.73bc	4.33±2.96c
		BA 2	0.00±0.00	0.00±0.00	0.33±0.34	2.50±1.32bc	4.00±2.65c
		BA 4	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	1.33±1.34c	2.67±2.67c
		BA 10	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00c	0.00±0.00c
NAA	1	BA 0	0.00±0.00	0.00±0.00	1.33±0.66	5.17±3.20bc	6.00±3.62bc
		BA 2	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	1.00±1.00c	1.00±1.00c
		BA 4	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00c	0.00±0.00c
		BA 10	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00c	0.00±0.00c
F-test			ns	ns	ns	*	*
Regression			Lns	L*	L*	Lns	L*
CV (%)			0.00	66.93	72.44	56.16	58.41

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

L = linear Q = Quadratic C = Cubic

ของ NAA 0.25 µM เพียงอย่างเดียว จำนวนรากมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 21.33 รากต่อชิ้นส่วน ในสัปดาห์ที่ 20 และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 µM ร่วมกับ BA 0 µM แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับที่ระดับความเข้มข้นอื่นๆ จากนั้นในสัปดาห์ที่ 6 จะสังเกตเห็นว่า รากที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ จะเป็นชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหารที่เติม NAA เพียงอย่างเดียว เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรากกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า มีความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกันโดยในสัปดาห์ที่ 20 จำนวนรากกับความเข้มข้นของ NAA (X_1) ร่วมกับ BA (X_2) มีความสัมพันธ์กัน (R=0.606) ซึ่งสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y=9.084-0.848X_1-4.082X_2$ การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA มีผลต่อจำนวนรากถึง 36.70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการพยากรณ์จำนวนรากจากความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 5.12 เปอร์เซ็นต์ โดยรากส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นเส้นเล็กๆ เรียวยาว มีทั้งสีเขียว (ภาพที่ 4.9A) และสีขาว (ภาพที่ 4.9B) และชิ้นส่วนมีการเกิดรากเพิ่มขึ้นในทุกๆสัปดาห์ โดยในทุกๆระดับความเข้มข้นลักษณะของรากที่เกิดขึ้นมีทั้ง 2 ลักษณะรวมกัน



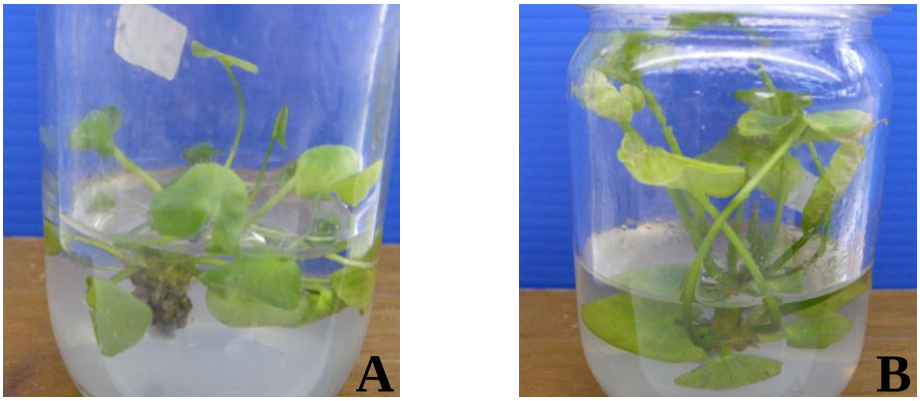
ภาพที่ 4.9 แสดงลักษณะรากของชิ้นส่วน เมื่ออายุ 20 สัปดาห์ (A=ชิ้นส่วนรากที่มีสีเขียวที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม NAA 0.25 µM และ B=ชิ้นส่วนรากที่มีสีขาวที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่ไม่เติม NAA และ BA)

ความยาวก้านใบ

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ต่อความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.10 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ผลของ NAA ต่อความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละความเข้มข้นใกล้เคียงกันโดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 1 μM ความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวก้านใบกับความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์ความยาวก้านใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ NAA

สำหรับผลของ BA จากตารางที่ 4.10 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ค่าเฉลี่ยความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ BA 0 μM ความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ BA 2 และ 4 μM แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ BA 10 μM เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวก้านใบกับความเข้มข้นของ BA พบว่า มีความสัมพันธ์กันโดยความยาวก้านใบกับความเข้มข้นของ BA มีความสัมพันธ์กัน (R=0.663) ซึ่งสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ y=3.22-0.398X การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ BA มีผลต่อความยาวก้านใบถึง 43.99 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการพยากรณ์ความยาวก้านใบจากความเข้มข้นของ BA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.55 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BA ต่อความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.10 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ผลของ NAA ร่วมกับ BA ต่อความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.25 μM เพียงอย่างเดียว ความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.56 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวก้านใบกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA พบว่า ความยาวก้านใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA ในชิ้นส่วนที่เติม BA 0 และ 4 μMเพียงอย่างเดียว และที่เติม NAA 0.25 และ 1 μM ร่วมกับ BA 0 2 และ 10 μM และที่เติม NAA 0.5 μM ร่วมกับ BA 0 และ 4 μM ก้านใบมีลักษณะเลื้อยยืดยาวในแนวนอน (ภาพที่ 4.10A) และชิ้นส่วนที่เติม BA 2 และ 10 μMเพียงอย่างเดียว และที่เติม NAA 0.25 และ 1 μM ร่วมกับ BA 4 μM และที่เติม NAA 0.5 μM ร่วมกับ BA 2 และ 10 μM ก้านใบมีลักษณะชูตั้งขึ้น (ภาพที่ 4.10B) ก้านใบมีทั้งสีเขียวอ่อนและเขียวเข้ม



ภาพที่ 4.10 แสดงลักษณะก้านใบของชิ้นส่วน เมื่ออายุ 20 สัปดาห์ (A=ก้านใบที่มีลักษณะเลื้อยยืดยาวในแนวนอนที่เพาะเลี้ยง บนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม NAA 0.25 µM ร่วมกับ BA 2 µM และ B= ก้านใบที่ชูตั้งขึ้นที่เพาะเลี้ยง บนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 4 µM)

ความกว้างของใบ

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ต่อความกว้างของใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.10 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ผลของ NAA ต่อความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละความเข้มข้นใกล้เคียงกันโดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.25 µM ความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของใบกับความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์ความกว้างของใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ NAA

สำหรับผลของ BA จากตารางที่ 4.10 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ค่าเฉลี่ยความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ BA 0 µM ความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุดและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ BA 2 และ 4 µM แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ BA 10 µM เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของใบกับความเข้มข้นของ BA พบว่า มีความสัมพันธ์กันโดยความกว้างของใบกับความเข้มข้นของ BA มีความสัมพันธ์กัน (R=0.60) ซึ่งสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ y=2.11-0.195X การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ BA มีผลต่อความกว้างของใบถึง 36.05 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการพยากรณ์ความกว้างของใบจากความเข้มข้นของ BA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.32 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BA ต่อความกว้างของใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.10 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ผลของ NAA ร่วมกับ BA ต่อความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.25 µM เพียงอย่างเดียว ความกว้างของใบต่อชิ้นส่วน มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 2.88 เซนติเมตร รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 4 µM และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 µM ร่วมกับ BA 0 µM ความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ย 2.49 และ 2.45 เซนติเมตร ตามลำดับ ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นอื่นๆ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของใบกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA พบว่า ความกว้างของใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ NAA

ความยาวของใบ

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ต่อความยาวของใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.10 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ผลของ NAA ต่อความยาวของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความยาวของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.25 µM ความยาวของใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของใบกับความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์ความยาวของใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ NAA

สำหรับผลของ BA จากตารางที่ 4.10 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ค่าเฉลี่ยความยาวของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ BA 0 µM ความยาวของใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ BA 2 และ 4 µM แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ BA 10 µM เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของใบกับความเข้มข้นของ BA พบว่า มีความสัมพันธ์กันโดยความยาวของใบกับความเข้มข้นของ BA มีความสัมพันธ์กัน (R=0.59) ซึ่งสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ y=2.315-0.197X การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ BA มีผลต่อความยาวของใบถึง 34.92 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการพยากรณ์ความยาวของใบจากความเข้มข้นของ BA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.33 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BA ต่อความยาวของใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.10 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ผลของ NAA ร่วมกับ BA ต่อความยาวของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบ

ค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.25 µM เพียงอย่างเดียว ความยาวของใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 3.36 เซนติเมตร รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 4 µM และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 µM ร่วมกับ BA 0 µM ความยาวของใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ย 2.63 และ 2.58 เซนติเมตร ตามลำดับ ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นอื่นๆ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของใบกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA พบว่า ความยาวของใบไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA

ความยาวราก

ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ต่อความยาวรากต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.10 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ผลของ NAA ต่อความยาวรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.25 µM ความยาวรากต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 และ 0.5 µM แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 1 µM ซึ่งมีค่าเฉลี่ยลดลงตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวรากกับความเข้มข้นของ NAA พบว่า มีความสัมพันธ์กันโดยความยาวรากกับความเข้มข้นของ NAA มีความสัมพันธ์กัน (R=0.63) ซึ่งสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ y=2.25-0.458X การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA มีผลต่อความยาวรากถึง 39.42 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการพยากรณ์ความยาวรากจากความเข้มข้นของ NAA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.696 เปอร์เซ็นต์

สำหรับผลของ BA จากตารางที่ 4.10 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ค่าเฉลี่ยความยาวรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ BA 0 µM ความยาวรากต่อชิ้นส่วน และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกระดับความเข้มข้น เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวรากกับความเข้มข้นของ BA พบว่า มีความสัมพันธ์กันโดยความยาวรากกับความเข้มข้นของ BA มีความสัมพันธ์กันสูง (R=0.76) ซึ่งสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ y=3.13-0.81X การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ BA มีผลต่อความยาวรากถึง 57.796 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการพยากรณ์ความยาวรากจากความเข้มข้นของ BA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.85 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BA ต่อความยาวรากต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.10 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ผลของ NAA ร่วมกับ BA ต่อความยาวรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละระดับความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.25 µM เพียงอย่างเดียว ความยาวรากต่อชิ้นส่วน มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.82 เซนติเมตร รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 µM ร่วมกับ BA 0 µM ความยาวรากต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ย 4.44 เซนติเมตร ทั้ง 2 ระดับความเข้มข้นนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นอื่นๆ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวรากกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA พบว่า มีความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกันโดยความยาวรากกับความเข้มข้นของ NAA (X_1) ร่วมกับ BA (X_2) มีความสัมพันธ์กัน (R=0.634) ซึ่งสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y=2.551-0.205X_1-1.435X_2$ การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA มีผลต่อความยาวราก ถึง 40.20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการพยากรณ์ความยาวรากจากความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 1.26 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.10 แสดงการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม NAA ร่วมกับ BA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 20

ความเข้มข้น (µM)			การเจริญเติบโตของชิ้นส่วน (±SE)[1/]			
			อายุ 20 สัปดาห์			
			ความยาวก้านใบ (ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ	ความยาวราก
NAA	0		1.69±0.43	1.60±0.26	1.76±0.29	1.42±0.63ab
	0.25		2.40±0.57	1.89±0.25	2.18±0.29	1.92±0.71a
	0.5		1.94±0.39	1.64±0.20	1.78±0.22	0.82±0.32ab
	1		2.87±0.55	1.36±0.14	1.57±0.19	0.26±0.17b
F-test			ns	ns	ns	*
Regression			LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	L*Q*C*
BA	0		3.07±0.62a	2.03±0.29a	2.24±0.35a	2.79±0.66a
	2		1.98±0.45ab	1.51±0.14ab	1.68±0.18ab	0.94±0.49b
	4		2.18±0.44ab	1.62±0.23ab	1.83±0.24ab	0.43±0.32b
	10		1.68±0.41b	1.34±0.14b	1.53±0.17b	0.25±0.19b
F-test			*	*	*	**
Regression			L*Q*C*	L*QnsCns	L*QnsCns	L**Q**C**
NAA	0	BA 0	2.79±1.21abcd	2.45±0.59abc	2.58±0.71ab	4.44±2.56a
		2	0.71±0.14d	1.55±0.32bcd	1.80±0.29bc	0.00±0.00b
		4	2.35±0.99abcd	1.49±0.50bcd	1.81±0.65bc	1.22±1.22b
		10	0.92±0.30d	0.91±0.36d	0.85±0.29c	0.00±0.00b
NAA	0.25	BA 0	4.56±1.04a	2.88±0.68a	3.36±0.77a	4.82±1.18a
		2	1.78±0.43abcd	1.53±0.07bcd	1.61±0.13bc	1.84±1.69b
		4	0.71±0.06d	1.52±0.37bcd	1.81±0.39bc	0.00±0.00b
		10	2.56±1.40abcd	1.61±0.29bcd	1.94±0.36bc	1.02±0.65b
NAA	0.5	BA 0	1.56±0.49bcd	1.66±0.32bcd	1.82±0.51bc	1.00±0.50b
		2	1.46±0.48bcd	1.23±0.29cd	1.27±0.32bc	1.79±0.98b
		4	3.66±0.86abc	2.49±0.43ab	2.63±0.33ab	0.48±0.48b
		10	1.07±0.22cd	1.20±0.08d	1.39±0.05bc	0.00±0.00b
NAA	1	BA 0	3.38±1.81abcd	1.12±0.23d	1.21±0.24bc	0.89±0.61b
		2	3.96±1.07ab	1.73±0.39bcd	2.03±0.60bc	0.13±0.13b
		4	1.98±0.47abcd	0.98±0.21d	1.08±0.17c	0.00±0.00b
		10	2.15±0.75abcd	1.62±0.09bcd	1.94±0.03bc	0.00±0.00b
F-test			*	*	*	**
Regression			Lns	Lns	Lns	L*
CV(%)			26.28	39.05	40.52	38.40

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

L = linear Q = Quadratic C = Cubic

4.3 การทดลองที่ 3 ศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณบัวอุบลชาติพันธุ์ไดเร็คเตอร์จีทีมัวร์

จากการนำชิ้นส่วนเหง้าของบัวอุบลชาติพันธุ์ไดเร็คเตอร์จีทีมัวร์มาเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM หรือ NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 2 µM หรือ NAA 15 µM ร่วมกับ TDZ 0.005 µM หรือ NAA 8 µM ร่วมกับ 2iP 32 µM ร่วมกับ BA 11 µM การเจริญเติบโตของชิ้นส่วนบนอาหารสูตรดังกล่าว มีดังนี้

เปอร์เซ็นต์การเกิดยอด

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดและความเข้มข้นต่างๆ ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.11 พบว่า ในทุกสัปดาห์ ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดของชิ้นส่วนในแต่ละชนิดและความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดต่อชิ้นส่วนในแต่ละชนิดและความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ในสัปดาห์ที่ 12 ถึง สัปดาห์ที่ 20 ความเข้มข้นของ NAA 8 µM ร่วมกับ 2iP 32 µM ร่วมกับ BA 11 µM เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 100 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 20 เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในทุกๆสัปดาห์

ตารางที่ 4.11 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดต่อชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ในทุกๆ สัปดาห์ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดและความเข้มข้นต่างๆ

สารควบคุมการเจริญเติบโต	เปอร์เซ็นต์การเกิดยอด (%) (±SE)[1/]			
	อายุ (สัปดาห์)			
	8	12	16	20
IAA 3 µM + 2iP 15 µM	31.25±6.25	56.25±15.73	62.50±16.14	68.75±15.73
NAA 0.5 µM + BA 2 µM	42.50±10.21	81.25±6.25	81.25±6.25	81.25±6.25
NAA 15 µM + TDZ 0.005 µM	30.00±7.22	62.50±7.22	62.50±7.22	68.75±11.97
NAA 8 µM + 2iP 32 µM + BA 11 µM	23.75±6.25	87.50±12.5	93.75±6.25	100.00±0.00
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	49.29	30.95	26.35	26.01

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จำนวนยอด

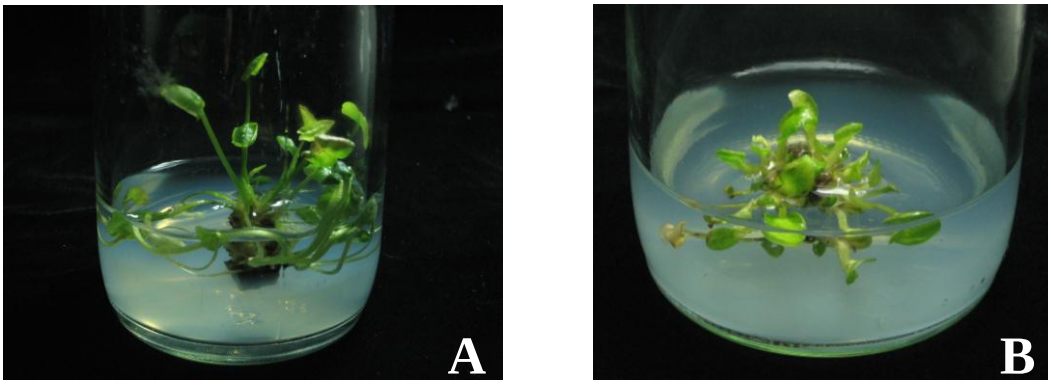
เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดและความเข้มข้นต่างๆ ต่อจำนวนยอดต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.12 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 8 ถึงสัปดาห์ที่ 16 และสัปดาห์ที่ 20 ค่าเฉลี่ยของจำนวนยอดของชิ้นส่วนในแต่ละชนิดและความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จำนวนยอดต่อชิ้นส่วนในแต่ละชนิดและความเข้มข้นใกล้เคียงกัน ในสัปดาห์ที่ 16 ค่าเฉลี่ยของจำนวนยอดต่อชิ้นส่วนในแต่ละชนิดและความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่า ในสัปดาห์ที่ 8 และสัปดาห์ที่ 12 ความเข้มข้นของ NAA 15 µM ร่วมกับ TDZ 0.005 µM จำนวนยอดของชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ส่วนในสัปดาห์อื่นๆ ความเข้มข้นของ NAA 8 µM ร่วมกับ 2iP 32 µM ร่วมกับ BA 11 µM จำนวนยอดของชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 3.44 ยอดต่อชิ้นส่วน ในสัปดาห์ที่ 20 ในบางชิ้นส่วนมียอดเกิดขึ้นถึง 6 ยอดต่อชิ้นส่วน แต่ยอดมีขนาดเล็กมาก (ภาพที่ 4.11B) ชิ้นส่วนที่มียอดเกิดขึ้น 2-5 ยอดต่อชิ้นส่วน (ภาพที่ 4.11A) ลักษณะของยอดจะมีใบและก้านใบสมบูรณ์ ยืดยาว แข็งแรง และมีส่วนของรากเกิดขึ้นด้วย

ตารางที่ 4.12 แสดงจำนวนยอดต่อชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ในทุกๆ สัปดาห์ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดและความเข้มข้นต่างๆ

สารควบคุมการเจริญเติบโต	จำนวนยอด (ยอด) (±SE)[1/]			
	อายุ (สัปดาห์)			
	8	12	16	20
IAA 3 µM + 2iP 15 µM	1.44±0.06	1.94±0.19	2.13±0.12b	2.31±0.28
NAA 0.5 µM + BA 2 µM	1.56±0.12	2.50±0.27	2.63±0.24ab	3.19±0.21
NAA 15 µM + TDZ 0.005 µM	1.63±0.16	2.50±0.10	2.81±0.19ab	3.25±0.44
NAA 8 µM + 2iP 32 µM + BA 11 µM	1.44±0.12	2.50±0.31	3.06±0.31a	3.44±0.45
F-test	ns	ns	*	ns
CV (%)	17.33	19.53	17.50	23.72

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 4.11 แสดงลักษณะจำนวนยอดต่อชิ้นส่วน เมื่ออายุ 20 สัปดาห์ (A = จำนวนยอด 5 ยอดต่อชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม NAA 15 µM + TDZ 0.005 µM และ B = จำนวนยอด 6 ยอดต่อชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม NAA 8 µM + 2iP 32 µM + BA 11 µM แต่ยอดมีขนาดเล็กมาก)

จำนวนใบ

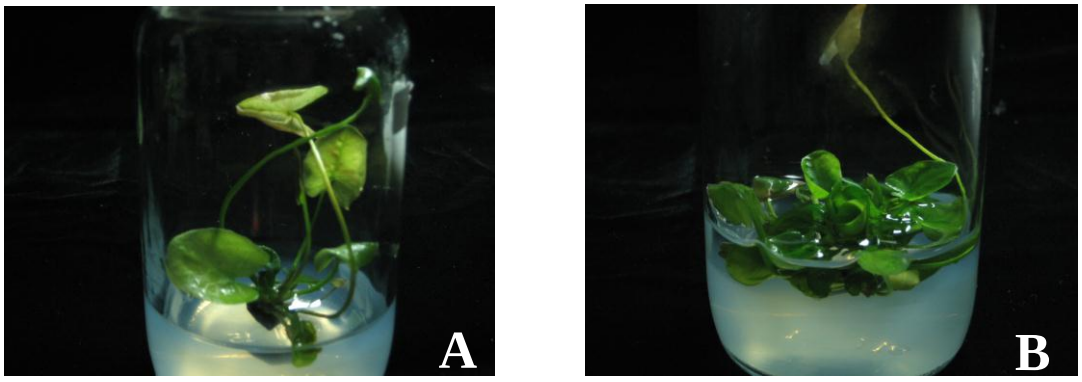
เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดและความเข้มข้นต่างๆ ต่อจำนวนใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.13 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 8 ถึงสัปดาห์ที่ 12 ค่าเฉลี่ยของจำนวนใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละชนิดและความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จำนวนใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละชนิดและความเข้มข้นใกล้เคียงกัน ในสัปดาห์ที่ 16 ถึง สัปดาห์ที่ 20 ค่าเฉลี่ยของจำนวนใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละชนิดและความเข้มข้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่า ในสัปดาห์ที่ 8 ถึง สัปดาห์ที่ 12 ความเข้มข้นของ NAA 15 µM ร่วมกับ TDZ 0.005 µM จำนวนใบของชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ส่วนในสัปดาห์ที่ 16 ถึง สัปดาห์ที่ 20 ความเข้มข้นของ NAA 8 µM ร่วมกับ 2iP 32 µM ร่วมกับ BA 11 µM จำนวนใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 39.06 ใบต่อชิ้นส่วน ในสัปดาห์ที่ 20 และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับความเข้มข้นของ NAA 15 µM ร่วมกับ TDZ 0.005 µM และ NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 2 µM แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความเข้มข้นของ IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM ซึ่งมีค่าเฉลี่ยลดลงตามลำดับ จำนวนใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในทุกๆสัปดาห์ โดยชิ้นส่วนใหญ่ใบมีลักษณะรูปร่างทั้งกลม และรี สีของใบมีทั้งที่เป็นสีเขียวทั้งใบ (ภาพที่ 4.12A) สีเขียวอมม่วง และใบสีเขียวแถบม่วง (ภาพที่ 4.12B) ในบางชิ้นส่วนใบมีขนาดเล็กมาก เป็นสีเขียวใสๆ

ตารางที่ 4.13 แสดงจำนวนใบต่อชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ในทุกๆ สัปดาห์ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดและความเข้มข้นต่างๆ

สารควบคุมการเจริญเติบโต	จำนวนใบต่อชิ้นส่วน (ใบ) (±SE)[1/]			
	อายุ (สัปดาห์)			
	8	12	16	20
IAA 3 µM + 2iP 15 µM	11.00±0.82	17.88±1.28	23.31±1.64b	28.81±2.48b
NAA 0.5 µM + BA 2 µM	13.13±0.89	20.88±1.56	28.06±2.25ab	36.31±2.07ab
NAA 15 µM + TDZ 0.005 µM	13.81±1.44	21.50±0.84	28.81±0.70ab	36.38±2.48ab
NAA 8 µM + 2iP 32 µM + BA 11 µM	11.50±0.32	21.25±1.78	30.56±2.26a	39.06±3.35a
F-test	ns	ns	*	*
CV (%)	15.45	13.85	13.21	15.01

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 4.12 แสดงลักษณะใบของชิ้นส่วน เมื่ออายุ 20 สัปดาห์ (A = ชิ้นส่วนที่มีใบสีเขียวแถบม่วงที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM และ B = ชิ้นส่วนที่มีใบสีเขียวทั้งใบที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 2 µM)

จำนวนราก

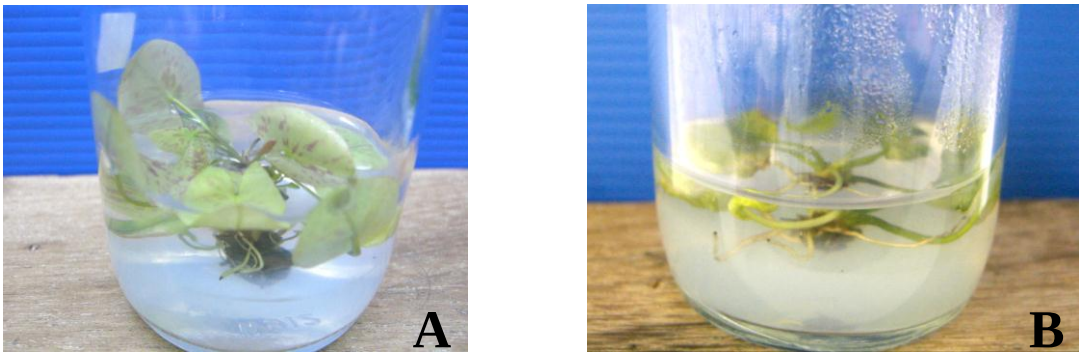
เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดและความเข้มข้นต่างๆ ต่อจำนวนรากต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.14 พบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละชนิดและความเข้มข้นต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสัปดาห์ จำนวนรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละชนิดและความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ในสัปดาห์ที่ 8 ความเข้มข้นของ NAA 8 µM ร่วมกับ 2iP 32 µM ร่วมกับ BA 11 µM จำนวนรากต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 16 ถึงสัปดาห์ที่ 20 ความเข้มข้นของ NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 2 µM จำนวนรากต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 5.71 รากต่อชิ้นส่วน ในสัปดาห์ที่ 20 จำนวนรากต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในทุกๆ สัปดาห์ โดยชิ้นส่วนที่มีรากเกิดขึ้น รากส่วนใหญ่มีลักษณะเรียวยาวสีเขียว (ภาพที่ 4.13A) และเลื้อยยืดยาวสีขาว (ภาพที่ 4.13B) และอวบอ้วนสั้น

ตารางที่ 4.14 แสดงจำนวนรากต่อชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ในทุกๆ สัปดาห์ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดและความเข้มข้นต่างๆ

สารควบคุมการเจริญเติบโต	จำนวนรากต่อชิ้นส่วน (ราก) (±SE)[1/]			
	อายุ (สัปดาห์)			
	8	12	16	20
IAA 3 µM + 2iP 15 µM	1.13±0.72	3.63±1.89	4.42±1.32	5.58±1.32
NAA 0.5 µM + BA 2 µM	1.38±0.75	3.88±0.97	4.63±1.28	5.71±0.80
NAA 15 µM + TDZ 0.005 µM	0.75±0.25	2.31±0.84	3.88±0.88	3.94±0.86
NAA 8 µM + 2iP 32 µM + BA 11 µM	2.50±2.18	2.75±1.38	3.33±1.58	3.46±1.64
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	55.88	43.98	32.88	28.06

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



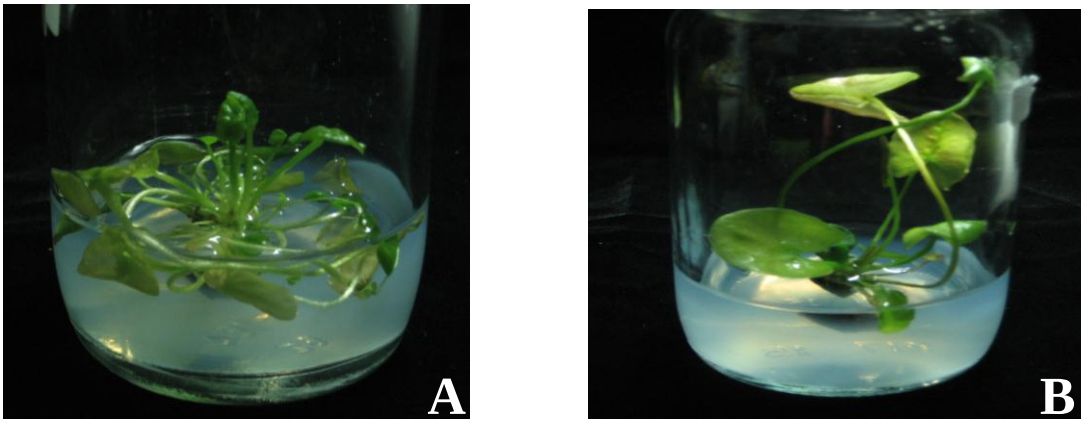
ภาพที่ 4.13 แสดงลักษณะรากของชิ้นส่วน เมื่ออายุ 20 สัปดาห์ (A=ชิ้นส่วนรากที่มีสีเขียวที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 2 µM และ B= ชิ้นส่วนรากที่มีสีขาวที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM)

ความยาวก้านใบ

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดและความเข้มข้นต่างๆ ต่อความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.15 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ค่าเฉลี่ยความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละชนิดและความเข้มข้นต่างๆไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละชนิดและความเข้มข้นใกล้เคียงกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ความเข้มข้นของ NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 2 µM ความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 4.06 เซนติเมตร รองลงมาคือ IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM และ NAA 15 µM ร่วมกับ TDZ 0.005 µM และ NAA 8 µM ร่วมกับ 2iP 32 µM ร่วมกับ BA 11 µM ความยาวก้านใบต่อชิ้นส่วนคือ 3.27 3.16 และ 2.13 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยในแต่ละชิ้นส่วน ก้านใบมีลักษณะเลื้อยยืดยาวในแนวนอน แผ่ออก (ภาพที่ 4.14A) และชูตั้งขึ้น (ภาพที่ 4.14B) ก้านใบจะมีสีเขียวอ่อนและเขียวแก่

ความกว้างใบ

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดและความเข้มข้นต่างๆ ต่อความกว้างของใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.15 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ค่าเฉลี่ยความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละชนิดและความเข้มข้นต่างๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ความเข้มข้นของ IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM ความกว้างของใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 2.08 เซนติเมตร และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ความเข้มข้นของ NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 2 µM แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ความเข้มข้นของ NAA 15 µM ร่วมกับ TDZ 0.005 µM และ NAA 8 µM ร่วมกับ 2iP 32 µM ร่วมกับ BA 11 µM ซึ่งมีค่าเฉลี่ยลดลงตามลำดับ



ภาพที่ 4.14 แสดงลักษณะก้านใบของชิ้นส่วน เมื่ออายุ 20 สัปดาห์ (A=ก้านใบที่มีลักษณะเลื้อยยืดยาวในแนวนอนที่เพาะเลี้ยง บนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม NAA 15 µM ร่วมกับ TDZ 0.005 µM และ B= ก้านใบที่ชูตั้งขึ้นที่เพาะเลี้ยง บนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติม IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM)

ความยาวใบ

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดและความเข้มข้นต่างๆ ต่อความยาวของใบต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.15 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ค่าเฉลี่ยความยาวของใบต่อชิ้นส่วนในแต่ละชนิดและความเข้มข้นต่างๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ความเข้มข้นของ IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM ความยาวของใบต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 1.95 เซนติเมตร และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ความเข้มข้นของ NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 2 µM และ NAA 15 µM ร่วมกับ TDZ 0.005 µM แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ความเข้มข้นของ NAA 8 µM ร่วมกับ 2iP 32 µM ร่วมกับ BA 11 µM ซึ่งมีค่าเฉลี่ยลดลงตามลำดับ

ความยาวราก

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดและความเข้มข้นต่างๆ ต่อความยาวรากต่อชิ้นส่วน จากตารางที่ 4.15 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 20 ค่าเฉลี่ยความยาวรากต่อชิ้นส่วนในแต่ละชนิดและความเข้มข้นต่างๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ที่ความเข้มข้นของ IAA 3 µM ร่วมกับ 2iP 15 µM ความยาวรากต่อชิ้นส่วนมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 1.92 เซนติเมตร และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับที่ความเข้มข้นของ NAA 0.5 µM ร่วมกับ BA 2 µM แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ความเข้มข้นของ NAA 15 µM ร่วมกับ TDZ 0.005 µM และ NAA 8 µM ร่วมกับ 2iP 32 µM ร่วมกับ BA 11 µM ซึ่งมีค่าเฉลี่ยลดลงตามลำดับ

ตารางที่ 4.15 แสดงการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดและความเข้มข้นต่างๆในสัปดาห์ที่ 20

สารควบคุมการเจริญเติบโต	การเจริญเติบโตของชิ้นส่วน (±SE)[1/]			
	อายุ 20 สัปดาห์			
	ความยาวก้านใบ (ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)
IAA 3 µM + 2iP 15 µM	3.27±0.91	2.08±0.15a	1.95±0.14a	1.92±0.45a
NAA 0.5 µM + BA 2 µM	4.06±0.94	1.71±0.15ab	1.84±0.13a	1.35±0.25ab
NAA 15 µM + TDZ 0.005 µM	3.16±0.14	1.52±0.18bc	1.58±0.15ab	0.70±0.08b
NAA 8 µM + 2iP 32 µM + BA 11 µM	2.13±0.40	1.07±0.15c	1.20±0.14b	0.54±0.19b
F-test	ns	**	**	**
CV (%)	43.75	19.38	17.29	49.69

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ