

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของขนาดและตำแหน่งของชิ้นส่วนจากช่อดอกอ่อนเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารที่มี kinetin ระดับต่างๆ ต่อการพัฒนาของชิ้นส่วนที่เลี้ยง

จากตารางที่ 13 พบว่าการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของช่อดอกอ่อนขนาด 1.0, 1.5 และ 2.0 ซม โดยแบ่งช่อดอกออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนยอด ส่วนกลาง และ ส่วนโคน แล้วนำไปเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม kinetin ระดับความเข้มข้น 0, 0.25, 0.5 และ 1.0 มก/ล พบว่า ชิ้นส่วนของช่อดอกอ่อนขนาด 1.0 ซม ในส่วนยอดและส่วนโคนของช่อดอก ไม่เกิดยอดใหม่บนอาหารที่เติม kinetin ในทุกระดับความเข้มข้น เช่นเดียวกับชิ้นส่วนจากส่วนกลางของช่อดอกซึ่งไม่เกิดยอดใหม่บนอาหารที่ไม่เติม kinetin และเติมในระดับต่ำ คือ 0.25 มก/ล แต่มีการเกิดยอดใหม่บนอาหารที่เติม kinetin ความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 มก/ล โดยมีจำนวนวันเฉลี่ยที่เริ่มเกิดยอด คือ 126.5 ± 44.5 และ 172.0 ± 0 วัน และให้เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดใหม่ 66.7 และ 33.3 % ตามลำดับ

สำหรับชิ้นส่วนช่อดอกอ่อนขนาด 1.5 ซม พบว่าสามารถเกิดยอดใหม่จากทุกส่วนของช่อดอกอ่อน ซึ่งให้ผลแตกต่างกันดังนี้ ชิ้นส่วนจากส่วนยอดและส่วนกลางของช่อดอก เกิดยอดใหม่บนอาหารที่เติม kinetin 0.25, 0.5 และ 1.0 มก/ล โดยในส่วนยอดมีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด 122.0 ± 0 , 92.5 ± 31.8 และ 138.0 ± 0 วัน ตามลำดับ และในส่วนกลาง คือ 110.0 ± 0 , 99.0 ± 5.7 และ 108.5 ± 14.8 วัน ตามลำดับ โดยมีเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เกิดยอดอยู่ระหว่าง 33.3-66.7 % สำหรับชิ้นส่วนจากส่วนโคนของช่อดอกเกิดยอดใหม่เฉพาะที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 1.0 มก/ล โดยมีจำนวนวันเฉลี่ยที่เริ่มเกิดยอดใหม่ 164.0 ± 0 วัน และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดเพียง 33.3 %

ชิ้นส่วนช่อดอกอ่อนขนาด 2.0 ซม มีการเกิดยอดใหม่เฉพาะส่วนยอดและส่วนโคนของช่อดอก และเกิดเฉพาะบนอาหารที่เติม kinetin 0.5 มก/ล เท่านั้น โดยมีจำนวนวันเฉลี่ยที่เริ่มเกิดยอดใหม่ คือ 132.0 ± 0 และ 143.0 ± 0 วัน จากส่วนยอดและส่วนโคน โดยมี % การเกิดเพียง 33.3 % ตามลำดับ

ตารางที่ 13 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เกิดยอดจากชิ้นส่วน
ช่อดอกอ่อนที่มีขนาดและตำแหน่งของชิ้นส่วนต่างๆกัน เมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหาร
ที่เติม kinetin ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ขนาด ช่อดอก (ซม)	ตำแหน่ง ช่อดอก	kinetin (มก/ล)	จำนวนวัน เฉลี่ยเมื่อเริ่ม เกิดยอด*	ชิ้นส่วน ที่เกิดยอด* (%)
1.0	ยอด	0	-	-
		0.25	-	-
		0.5	-	-
		1.0	-	-
	กลาง	0	-	-
		0.25	-	-
		0.5	126.5±44.5	66.7
		1.0	172.0±0	33.3
	โคน	0	-	-
		0.25	-	-
		0.5	-	-
		1.0	-	-
1.5	ยอด	0	-	-
		0.25	122.0±0	33.3
		0.5	92.5±31.8	66.7
		1.0	138.0±0	33.3
	กลาง	0	-	-
		0.25	110.0±0	33.3
		0.5	99.0±5.7	66.7
		1.0	108.5±14.8	66.7
	โคน	0	-	-
		0.25	-	-
		0.5	-	-
		1.0	164.0±0	33.3
2.0	ยอด	0	-	-
		0.25	-	-
		0.5	132.0±0	33.3
		1.0	-	-
	กลาง	0	-	-
		0.25	-	-
		0.5	-	-
		1.0	-	-
	โคน	0	-	-
		0.25	-	-
		0.5	143.0±0	33.3
		1.0	-	-

* ตัวเลขที่ได้มิได้นำไปวิเคราะห์ค่าแตกต่างความแปรปรวนทางสถิติ

สำหรับการเจริญเติบโตของยอดใหม่ภายหลังจากการเกิดยอด 4 สัปดาห์ (ตารางที่ 14) พบว่าความสูงเฉลี่ยจากยอดที่เกิดจากชิ้นส่วนของลำห่อดอกอ่อนขนาด 1.0 ซม. จากส่วนกลางของช่อดอกบนอาหารที่เติม kinetin 0.5 มก/ล คือ 3.9 ± 3.4 ซม. และมีความสูงเฉลี่ยลดลงเป็น 1.3 ± 2.3 ซม. เมื่อเพิ่ม kinetin เป็น 1.0 มก/ล และในช่อดอกขนาด 1.5 ซม. จากส่วนยอดมีความสูงเฉลี่ยของยอดใหม่ 3.1 ± 2.9 ซม. และมีความสูงเฉลี่ยลดลงเมื่อเพิ่มหรือลดความเข้มข้นของ kinetin เป็น 0.25 และ 1.0 มก/ล โดยมีความสูงเฉลี่ย 1.7 ± 2.9 และ 2.0 ± 3.5 ซม. ตามลำดับ ในทำนองเดียวกันกับชิ้นส่วนจากส่วนกลางของช่อดอก ยอดใหม่มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดบนอาหารที่เติม kinetin 0.5 มก/ล คือ 4.5 ± 3.9 ซม. และมีความสูงเฉลี่ยลดลงเป็น 2.1 ± 3.6 และ 2.2 ± 1.9 ซม. เมื่อเติม kinetin 0.25 และ 1.0 มก/ล ตามลำดับ และในชิ้นส่วนจากส่วนโคนช่อดอกมีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเพียง 0.8 ± 1.4 ซม. บนอาหารที่เติม kinetin 1.0 มก/ล เมื่อเปรียบเทียบกับชิ้นส่วนจากส่วนอื่นๆ ส่วนในชิ้นส่วนขนาด 2.0 ซม. มีความสูงเฉลี่ยของยอดใหม่จากส่วนยอดและส่วนโคนบนอาหารที่เติม kinetin 0.5 มก/ล คือ 2.5 ± 4.3 และ 1.4 ± 2.4 ซม. ตามลำดับ

สำหรับจำนวนใบเฉลี่ยนั้นพบว่า ยอดใหม่จากช่อดอกขนาด 1.0 ซม. ในส่วนกลางของช่อดอกมีจำนวนใบเฉลี่ย 2.2 ± 1.9 ใบ บนอาหารที่เติม kinetin 0.5 มก/ล และลดลงเป็น 1.0 ± 1.7 ใบ เมื่อเพิ่ม kinetin เป็น 1.0 มก/ล และในช่อดอกขนาด 1.5 ซม. จากส่วนยอดมีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุดบนอาหารที่เติม kinetin 0.5 มก/ล คือ 1.9 ± 1.7 ใบ และลดลงเป็น 0.8 ± 1.4 และ 1.1 ± 1.9 ใบ เมื่อลด kinetin เป็น 0.25 มก/ล และเพิ่มเป็น 1.0 มก/ล ตามลำดับ เช่นเดียวกับยอดใหม่จากส่วนกลางของช่อดอก มีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2.5 ± 2.2 ใบ บนอาหารที่เติม kinetin 0.5 มก/ล และลดลงเป็น 0.9 ± 1.6 และ 2.0 ± 1.7 ใบ บนอาหารที่เติม kinetin 0.25 และ 1.0 มก/ล ตามลำดับ และในชิ้นส่วนจากส่วนโคนช่อดอกอ่อนมีจำนวนใบเฉลี่ย 0.7 ± 1.2 บนอาหารที่มี kinetin 1.0 มก/ล สำหรับชิ้นส่วนขนาด 2.0 ซม. มีจำนวนใบเฉลี่ยของยอดใหม่จากส่วนยอดและส่วนโคน บนอาหารที่เติม kinetin 0.5 มก/ล คือ 1.1 ± 1.9 และ 1.0 ± 1.7 ใบ ตามลำดับ

สำหรับจำนวนเฉลี่ยของต้นใหม่ที่เกิดขึ้น พบว่าชิ้นส่วนจากส่วนกลางของช่อดอกขนาด 1.0 ซม. บนอาหารที่เติม kinetin 0.5 และ 1.0 มก/ล มีจำนวนต้นเฉลี่ย 1.3 ± 1.2 และ 0.3 ± 0.8 ต้น ตามลำดับ และในส่วนยอดจากชิ้นส่วนขนาด 1.5 ซม. มีจำนวนต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ 1.7 ± 1.5 ต้น บนอาหารที่เติม kinetin 0.5 มก/ล และจำนวนต้นเฉลี่ยลดลงเป็น 0.7 ± 1.2 และ 1.0 ± 1.7 ต้น บนอาหารที่เติม kinetin 0.25 และ 1.0 มก/ล ตามลำดับ ส่วนในชิ้นส่วนจากส่วนกลางของช่อดอก มีจำนวนต้นเฉลี่ยใกล้เคียงกันในทุกระดับของ kinetin คือ 1.0 ± 1.0 - 1.0 ± 1.7 ต้น และมีต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดในชิ้นส่วนจากส่วนโคนช่อดอกอ่อน คือ 0.3 ± 0.6 ต้น บนอาหารที่เติม kinetin 1.0 มก/ล สำหรับชิ้นส่วนขนาด 2.0 ซม. ให้จำนวนต้นเฉลี่ยจากส่วนยอดและส่วนโคนของช่อดอกบนอาหารที่เติม kinetin 0.5 มก/ล คือ 1.0 ± 1.7 และ 0.3 ± 0.6 ต้น ตามลำดับ

ตารางที่ 14 ความสูงเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ยและจำนวนต้นเฉลี่ย ของยอดใหม่จากช่อดอกอ่อน ที่มีขนาดและตำแหน่งของชิ้นส่วนต่างๆกันเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติม kinetin ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ขนาด ช่อดอก (ซม)	ตำแหน่ง ช่อดอก	kinetin (มก/ล)	ความสูง เฉลี่ย* (ซม)	จำนวนใบ เฉลี่ย*	จำนวนต้น เฉลี่ย*
1.0	ยอด	0	-	-	-
		0.25	-	-	-
		0.5	-	-	-
		1.0	-	-	-
	กลาง	0	-	-	-
		0.25	-	-	-
		0.5	3.9±3.4	2.2±1.9	1.3±1.2
		1.0	1.3±2.3	1.0±1.7	0.3±0.8
	โคน	0	-	-	-
		0.25	-	-	-
		0.5	-	-	-
		1.0	-	-	-
1.5	ยอด	0	-	-	-
		0.25	1.7±2.9	0.8±1.4	0.7±1.2
		0.5	3.1±2.9	1.9±1.7	1.7±1.5
		1.0	2.0±3.5	1.1±1.9	1.0±1.7
	กลาง	0	-	-	-
		0.25	2.1±3.6	0.9±1.6	1.0±1.7
		0.5	4.5±3.9	2.5±2.2	1.0±1.0
		1.0	2.2±1.9	2.0±1.7	1.0±1.0
	โคน	0	-	-	-
		0.25	-	-	-
		0.5	-	-	-
		1.0	0.8±1.4	0.7±1.2	0.3±0.6
2.0	ยอด	0	-	-	-
		0.25	-	-	-
		0.5	2.5±4.3	1.1±1.9	1.0±1.7
		1.0	-	-	-
	กลาง	0	-	-	-
		0.25	-	-	-
		0.5	-	-	-
		1.0	-	-	-
	โคน	0	-	-	-
		0.25	-	-	-
		0.5	1.4±2.4	1.0±1.7	0.3±0.6
		1.0	-	-	-

* ตัวเลขที่ได้มีได้นำไปวิเคราะห์ค่าแตกต่างความแปรปรวนทางสถิติ

ตารางที่ 15 แสดงให้เห็นว่า ยอดใหม่ที่เกิดขึ้นทั้งหมดมีการเกิดราก 100 % โดยมีจำนวนวันเฉลี่ยที่เริ่มเกิดรากของช่อดอกขนาด 1.0 ซม. ในส่วนกลางของช่อดอก อยู่ระหว่าง 7.5 ± 0.7 - 8.0 ± 0 วัน และมีจำนวนรากเฉลี่ย 3.3 ± 2.9 และ 1.0 ± 1.7 ราก และความยาวรากเฉลี่ย 2.5 ± 2.2 และ 0.7 ± 1.2 ซม. บนอาหารที่เติม kinetin 0.5 และ 1.0 มก/ล ตามลำดับ สำหรับช่อดอกขนาด 1.5 ซม. ในทุกส่วนของช่อดอกที่เกิดยอดใหม่ มีจำนวนวันเฉลี่ยที่เริ่มเกิดรากอยู่ระหว่าง 4.0 ± 0 - 7.0 ± 0 วัน โดยมีจำนวนรากเฉลี่ยของยอดใหม่ จากส่วนยอดของช่อดอกบนอาหารที่เติม kinetin 0.5 มก/ล มากที่สุด คือ 3.1 ± 2.7 ราก และความยาวรากเฉลี่ย 2.6 ± 2.5 ซม. และมีค่าเฉลี่ยของจำนวนรากและความยาวรากลดลงบนอาหารที่เติม kinetin 0.25 และ 1.0 มก/ล โดยมีจำนวนรากเฉลี่ย 2.2 ± 3.8 และ 1.2 ± 2.1 ราก และความยาวรากเฉลี่ย 1.3 ± 2.3 และ 1.1 ± 1.9 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่จำนวนต้นของยอดใหม่จากส่วนกลางของช่อดอกมีจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ kinetin โดยมีจำนวนรากเฉลี่ย 1.3 ± 2.3 , 2.8 ± 2.5 และ 3.5 ± 3.0 ราก และความยาวรากเฉลี่ย 1.1 ± 2.0 , 2.9 ± 2.5 และ 2.4 ± 2.4 ซม. บนอาหารที่มี kinetin 0.25, 0.5 และ 1.0 มก/ล ตามลำดับ สำหรับชิ้นส่วนช่อดอกอ่อนในส่วนโคนมีจำนวนรากเฉลี่ย 1.0 ± 1.7 ราก และความยาวรากเฉลี่ย 0.8 ± 1.4 ซม. บนอาหารที่เติม kinetin 1.0 มก/ล และชิ้นส่วนจากส่วนยอดและส่วนโคนของช่อดอกอ่อนขนาด 2.0 ซม. บนอาหารที่เติม kinetin 0.5 มก/ล มีจำนวนรากเฉลี่ย 1.4 ± 2.5 และ 1.3 ± 2.3 ราก และความยาวรากเฉลี่ย 1.3 ± 2.2 และ 0.6 ± 1.0 ซม. ตามลำดับ

ตารางที่ 15 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เกิดราก จำนวนรากเฉลี่ย และความยาวรากเฉลี่ย ของยอดใหม่จากช่อดอกอ่อนที่มีขนาดและตำแหน่งของ ชิ้นส่วนต่างๆกัน ที่เติม kinetin ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ขนาด ช่อดอก (ซม)	ตำแหน่ง ช่อดอก	kinetin (มก/ล)	วันที่เริ่ม เกิดราก ^{1/} เฉลี่ย	ต้นใหม่ ที่เกิดราก* (%)	จำนวนราก เฉลี่ย*	ความยาว รากเฉลี่ย* (ซม)
1.0	ยอด	0	-	-	-	-
		0.25	-	-	-	-
		0.5	-	-	-	-
		1.0	-	-	-	-
	กลาง	0	-	-	-	-
		0.25	-	-	-	-
		0.5	7.5±0.7	100	3.3±2.9	2.5±2.2
		1.0	8.0±0	100	1.0±1.7	0.7±1.2
	โคน	0	-	-	-	-
		0.25	-	-	-	-
		0.5	-	-	-	-
		1.0	-	-	-	-
1.5	ยอด	0	-	-	-	-
		0.25	7.0±0	100	2.2±3.8	1.3±2.3
		0.5	5.5±2.1	100	3.1±2.7	2.6±2.5
		1.0	4.0±0	100	1.2±2.1	1.1±1.9
	กลาง	0	-	-	-	-
		0.25	4.0±0	100	1.3±2.3	1.1±2.0
		0.5	4.0±0	100	2.8±2.5	2.9±2.5
		1.0	6.0±2.0	100	3.5±3.0	2.4±2.4
	โคน	0	-	-	-	-
		0.25	-	-	-	-
		0.5	-	-	-	-
		1.0	6.0±0	100	1.0±1.7	0.8±1.4
2.0	ยอด	0	-	-	-	-
		0.25	-	-	-	-
		0.5	7.0±0	100	1.4±2.5	1.3±2.2
		1.0	-	-	-	-
	กลาง	0	-	-	-	-
		0.25	-	-	-	-
		0.5	-	-	-	-
		1.0	-	-	-	-
	โคน	0	-	-	-	-
		0.25	-	-	-	-
		0.5	8.0±0	100	1.3±2.3	0.6±1.0
		1.0	-	-	-	-

1/ วันที่เริ่มเกิดรากเฉลี่ยนับจากวันที่ชิ้นส่วนเริ่มเกิดยอด

* ตัวเลขที่ได้มิได้นำไปวิเคราะห์ค่าแตกต่างความแปรปรวนทางสถิติ

จากการพิจารณาค่าเฉลี่ยของจำนวนวันเมื่อเริ่มเกิดยอดและเริ่มเกิดราก ความสูง จำนวนใบ จำนวนต้น จำนวนรากและความยาวราก ดังที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น ได้แสดงแนวโน้มว่า การใช้ช่อดอกอ่อนขนาด 1.5 ซม. จากส่วนยอดและส่วนกลางของช่อดอกบนอาหารที่เติม kinetin ในระดับ 0.5 มก/ล มีค่าเฉลี่ยโดยรวมดีกว่าช่อดอกอ่อนที่มีขนาดและตำแหน่งอื่นๆ บนอาหารที่ไม่เติม kinetin และเติมที่ระดับ 0.25 และ 1.0 มก/ล

คุณภาพของต้นและรากของต้นที่เลี้ยงจากช่อดอกอ่อนขนาดความยาว 1.0, 1.5 และ 2.0 ซม. พบว่าทุกกรรมวิธีมีต้นและใบสีเขียวเข้ม ผิวใบเป็นมันวาวเหมือนกัน ส่วนลักษณะของรากมีลักษณะเหมือนกันคือ รากมีสีขาว (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ต้นที่เลี้ยงจากช่อดอกก่อนขนาดความยาว 1.0 ซม (ก) , 1.5 ซม (ข) และ 2.0 ซม (ค) เป็นเวลา 8 สัปดาห์ หลังการเกิดยอด

การทดลองที่ 2 ผลของขนาดหน่อเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารที่มี BAP ระดับต่างๆ ต่อการพัฒนาของชิ้นส่วน

2.1 ผล (main effect) ของขนาดความสูงของหน่อ

จากผลการทดลอง 15 กรรมวิธี กรรมวิธีที่ไม่แสดงผลจัดเป็นค่า missing value

2.1.1 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก

เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนจากหน่อที่มีความสูงต่างกัน เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ภายหลังจากการเกิดยอดใหม่ ขนาดความสูงของหน่อให้ผลที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ ต่อวันที่เริ่มเกิดยอดใหม่ (ตารางผนวกที่ 1) โดยหน่อขนาด 20 ซม. มีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดใหม่ 64.2 ± 18.6 วัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหน่อขนาดความสูง 15 ซม. ซึ่งให้ยอดใหม่เมื่อ 76.6 ± 21.7 วันหลังการเลี้ยง และหน่อขนาดความสูง 10 ซม. ซึ่งใช้จำนวนวันที่เริ่มเกิดยอดเฉลี่ยมากที่สุดคือ 129.8 ± 22.4 วัน และขนาดความสูงของหน่อมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ ต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก (ตารางผนวกที่ 2) โดยมีจำนวนวันที่เริ่มเกิดรากเฉลี่ยน้อยที่สุดจากหน่อขนาดความสูง 20 ซม. คือ 5.9 ± 1.0 วัน รองลงมาคือ จากหน่อขนาดความสูง 15 ซม. คือ 6.4 ± 0.8 และหน่อขนาด 10 ซม. มีจำนวนวันที่เริ่มเกิดรากเฉลี่ยมากที่สุด คือ 7.3 ± 0.6 (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก ของชิ้นส่วนที่พัฒนาจากหน่อขนาดความสูงต่างกัน

ขนาดความสูงของหน่อ (ซม)	จำนวนวันเฉลี่ย เมื่อเริ่มเกิดยอด ^{1/}	จำนวนวันเฉลี่ย เมื่อเริ่มเกิดราก ^{2/}
10	129.8 ± 22.4^c	7.3 ± 0.6
15	76.6 ± 21.7^b	6.4 ± 0.8
20	64.2 ± 18.6^a	5.9 ± 1.0
LSD _{p≤0.05}	1.10	ns

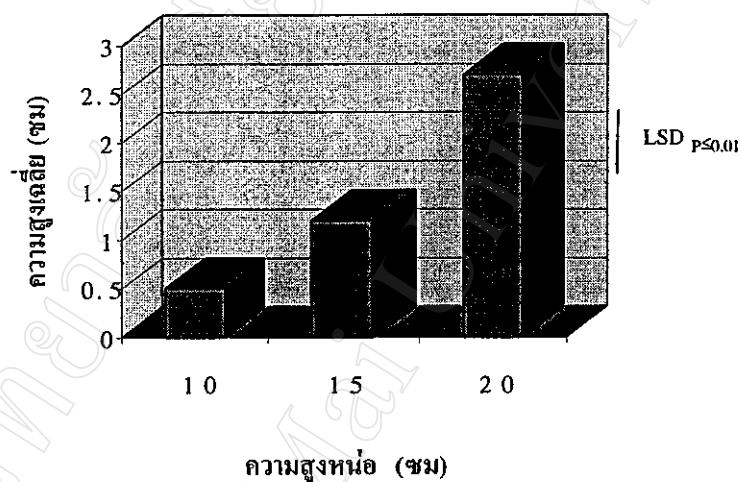
^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสคริปต์เดียวกัน

^{2/} จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดรากนับจากวันที่ชิ้นส่วนเริ่มเกิดยอด

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.1.2 ความสูงเฉลี่ย

จากการเพาะเลี้ยงตาจากหน่อขนาดความสูง 10, 15 และ 20 ซม บนอาหารวุ้นสูตร MS (1962) เป็นเวลา 4 สัปดาห์หลังจากการเกิดยอด พบว่าความสูงของหน่อมีผลต่อความสูงเฉลี่ยของยอดใหม่ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 3) โดยมี ความสูงเฉลี่ยของต้นจากหน่อขนาดความสูง 10, 15 และ 20 ซม คือ 0.5 ± 0.5 , 1.2 ± 1.1 และ 2.7 ± 1.5 ซม ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 50) และดังแสดงในแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1

ความสูงเฉลี่ยของยอดที่พัฒนาจากหน่อขนาดความสูงต่างกัน

2.1.3 จำนวนใบเฉลี่ย

ผลของขนาดความสูงของหน่อต่อจำนวนใบเฉลี่ย ของต้นกระเจียวที่พัฒนาจากตาที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตร MS (1962) เป็นเวลา 4 สัปดาห์หลังจากการเกิดยอด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 4) โดยหน่อขนาดความสูง 20 ซม ให้จำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุดคือ 1.5 ± 0.7 ใบ ซึ่งแตกต่างกับหน่อขนาดความสูง 10 และ 15 ซม ซึ่งให้จำนวนใบเฉลี่ย 0.4 ± 0.4 และ 0.7 ± 0.7 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

2.1.4 จำนวนต้นเฉลี่ย

ภายหลังจากการเพาะเลี้ยงตาจากหน่อที่มีความสูงต่างกัน คือ 10, 15 และ 20 ซม เป็นเวลา 4 สัปดาห์ หลังการเกิดยอด พบว่าความสูงของหน่อไม่มีผลต่อจำนวนต้นเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 5) โดยมีจำนวนต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.4 ± 0.4 - 1.1 ± 0.7 ต้น (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 จำนวนใบเฉลี่ยและจำนวนต้นเฉลี่ยของชิ้นส่วนที่พัฒนาจากหน่อขนาดความสูงต่างกัน

ขนาดความสูงของหน่อ (ซม)	จำนวนใบเฉลี่ย ^{1/}	จำนวนต้นเฉลี่ย
10	0.4 ± 0.4 ^b	0.4 ± 0.4
15	0.7 ± 0.7 ^b	0.8 ± 0.8
20	1.5 ± 0.7 ^a	1.1 ± 0.7
LSD _{P≤0.05}	0.23	ns

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสดมภ์เดียวกัน

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.1.5 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย

จากตารางที่ จะเห็นว่าจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 6 - 7) โดยชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงจากหน่อขนาดความสูง 20 ซม มีจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุด คือ 3.0 ± 1.1 ราก และ 2.8 ± 1.3 ซม ตามลำดับ หน่อขนาดความสูง 15 ซม มีจำนวนรากเฉลี่ย 1.4 ± 1.5 ราก และความยาวรากเฉลี่ย 1.3 ± 1.3 ซม ในขณะที่หน่อขนาดความสูง 10 ซม มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากและความยาวรากน้อยที่สุด คือ 0.9 ± 0.9 ราก และ 0.8 ± 0.8 ซม ตามลำดับ (ตารางที่ 18)

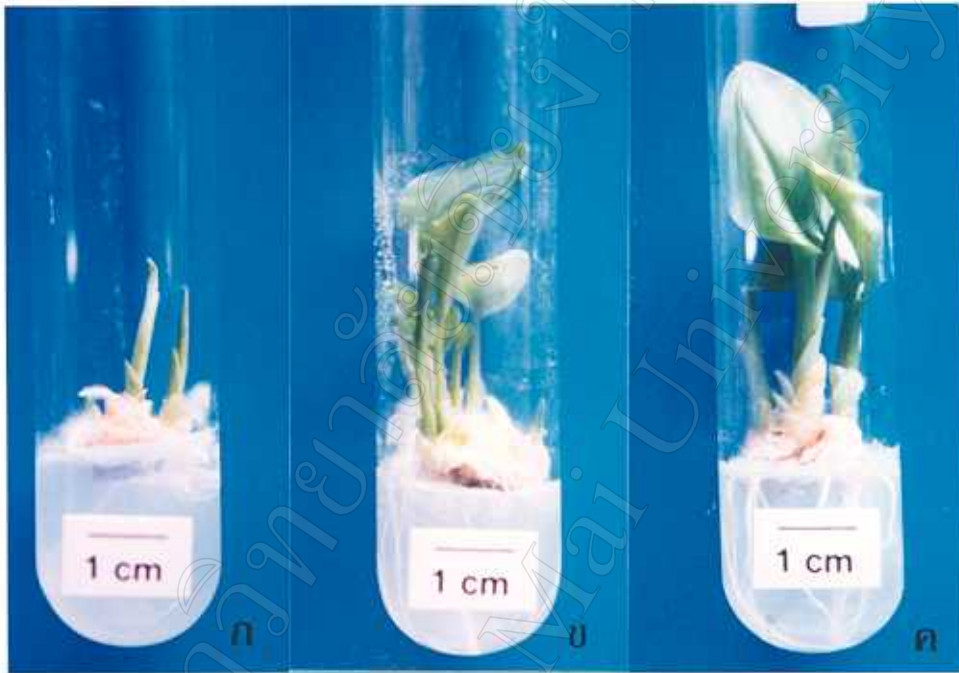
ตารางที่ 18 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ยของชิ้นส่วนที่พัฒนาจากหน่อขนาดความสูงต่างกัน

ขนาดความสูงของหน่อ (ซม)	จำนวนรากเฉลี่ย ^{1/}	ความยาวรากเฉลี่ย ^{1/} (ซม)
10	0.9±0.9 ^b	0.8±0.8 ^b
15	1.4±1.5 ^b	1.3±1.3 ^b
20	3.0±1.1 ^a	2.8±1.3 ^a
LSD _{p≤0.05}	0.40	0.54

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสครมภ์เดียวกัน

2.1.6 คุณภาพของต้นและราก

ต้นใหม่ที่เกิดขึ้นจากหน่อขนาดความสูง 10 , 15 และ 20 ซม มีสภาพสีเขียวที่ใกล้เคียงกัน ใบมีลักษณะสีเขียวปกติ ผิวมันวาวใบที่คลี่แล้ว รากมีสีขาวไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 ต้นที่เกิดจากชิ้นส่วนจากหน่อความสูง 10 ซม (ก) , 15 ซม (ข) และ 20 ซม (ค) หลังการเกิดยอดนาน 4 สัปดาห์

2.2 ผล (main effect) ของ BAP

ชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตร MS (1962) ที่เติม BAP ความเข้มข้น 0, 1.5, 3.0, 4.5 และ 6.0 มก/ล นาน 4 สัปดาห์หลังจากการเกิดยอด พบว่ามีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก ความสูงเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ย จำนวนต้นเฉลี่ย จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 1 - 7) ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 19 และ 20

ตารางที่ 19 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด ความสูงเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ย และจำนวนต้นเฉลี่ย จากชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติม BAP ความเข้มข้นต่างกัน

BAP (มก/ล)	จำนวนวันเฉลี่ย เมื่อเริ่มเกิดยอด	ความสูงเฉลี่ย (ซม)	จำนวนใบเฉลี่ย	จำนวนต้นเฉลี่ย
0	48.5±0	0.8±1.3	0.4±0.7	0.1±0.2
1.5	104.7±13.4	1.4±0.7	0.8±0.3	0.7±0.5
3.0	83.0±43.8	2.0±2.9	1.1±1.4	1.0±1.1
4.5	92.7±54.7	2.0±0.8	1.3±0.5	1.3±0.5
6.0	66.8±11.7	1.1±0.9	0.7±0.6	0.5±0.5
LSD _{P≤0.05}	ns	ns	ns	ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 20 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก จำนวนรากเฉลี่ย และความยาวรากเฉลี่ย จากชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติม BAP ความเข้มข้นต่างกัน

BAP (มก/ล)	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่ม เกิดราก ^{1/}	จำนวนรากเฉลี่ย	ความยาวรากเฉลี่ย (ซม)
0	5.0±0	1.0±1.7	0.7±1.3
1.5	7.2±0.3	1.7±0.6	1.4±0.5
3.0	7.1±1.3	2.1±2.4	2.0±2.6
4.5	6.5±0.7	2.8±0.9	2.5±0.7
6.0	5.3±0.4	1.3±1.1	1.4±1.2
LSD _{p≤0.05}	ns	ns	ns

^{1/} จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดรากนับจากวันที่ชิ้นส่วนเริ่มเกิดยอด

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.3 ผลร่วม (interaction) ของขนาดหน่อและความเข้มข้นของ BAP

ขนาดของหน่อและความเข้มข้นของ BAP ไม่มีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก ความสูงเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ย จำนวนต้นเฉลี่ย จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 1-7) โดยแสดงค่าเฉลี่ยต่างๆ ดังตารางที่ 21 - 23 ส่วนเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดจากชิ้นส่วนที่เลี้ยงมีมาก 40 - 60 % จากหน่อที่สูง 15 ซม และมีเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกันจากหน่อที่สูง 20 ซม ซึ่งชิ้นส่วนที่เลี้ยงสามารถเกิดยอดได้บนอาหารที่ไม่ได้เติม BAP ด้วย สำหรับหน่อขนาดเล็ก 10 ซม เกิดยอดใหม่ได้เฉพาะเมื่อใช้ BAP 1.5 - 4.5 มก/ล และเกิดเพียง 20 - 40 %

สำหรับกรรมวิธีที่ 1-15 ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก ความสูงเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ย จำนวนต้นเฉลี่ย จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 1-7 และ ตารางที่ 21-23)

ตารางที่ 21 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดขอดและราก เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เกิดขอดและราก บนอาหารเพาะเลี้ยงที่เติม BAP ความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับหน่อขนาดความสูงต่างกัน

ขนาดความสูง ของหน่อ (ซม)	BAP (มก/ล)	จำนวนวัน เฉลี่ยเมื่อเริ่ม เกิดขอด	ชิ้นส่วน ที่เกิดขอด (%)	จำนวนวัน เฉลี่ยเมื่อเริ่ม เกิดราก ^{1/}	ต้นใหม่ ที่เกิดราก (%)
10	0	-	0	-	0
	1.5	120.0±0	20	7.0±0	100
	3.0	114.0±8.5	40	8.0±1.4	100
	4.5	115.5±6.4	40	7.0±0	100
	6.0	-	0	-	0
15	0	-	0	-	0
	1.5	99.0±5.7	40	7.0±0	100
	3.0	-	0	-	0
	4.5	55.7±4.0	60	6.7±1.2	100
	6.0	75.0±32.5	40	5.5±0.7	100
20	0	48.5±9.2	40	5.0±0	100
	1.5	95.0±8.5	40	7.5±0.7	100
	3.0	52.0±10.0	100	6.2±1.1	100
	4.5	67.0±24.8	60	5.7±0.6	100
	6.0	58.5±4.9	40	5.0±0	100
LSD _{P≤0.05}		ns		ns	

^{1/} จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดรากนับจากวันที่ชิ้นส่วนเริ่มเกิดขอด

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.

ตารางที่ 22 จำนวนต้นเฉลี่ย ความสูงเฉลี่ย และจำนวนใบเฉลี่ย ของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติม BAP ความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับหน่อขนาดความสูงต่างกัน

ขนาดความสูงของหน่อ (ซม)	BAP (มก/ล)	จำนวนต้นเฉลี่ย	ความสูงเฉลี่ย (ซม)	จำนวนใบเฉลี่ย
10	0	-	-	-
	1.5	0.2±0.4	0.7±1.6	0.4±0.9
	3.0	0.8±1.3	0.8±1.1	0.7±1.0
	4.5	0.8±1.1	1.1±1.5	0.7±1.0
	6.0	-	-	-
15	0	-	-	-
	1.5	1.2±1.6	2.0±2.7	1.0±1.4
	3.0	-	-	-
	4.5	1.8±2.2	2.4±2.8	1.6±1.5
	6.0	0.8±1.3	1.5±2.1	0.9±1.3
20	0	0.4±0.5	2.3±3.2	1.2±1.6
	1.5	0.8±1.3	1.6±2.2	1.0±1.4
	3.0	2.2±1.8	5.3±2.3	2.7±0.5
	4.5	1.4±1.3	2.6±2.4	1.6±1.5
	6.0	0.8±1.3	1.7±2.3	1.1±1.6
LSD _{P≤0.05}		ns	ns	ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการทดลองดังที่แสดงข้างต้นแสดงแนวโน้มว่า การใช้หน่อขนาดความสูง 20 ซม ร่วมกับ BAP ที่ระดับ 3.0 - 4.5 มก/ล ให้ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่างๆ ดีกว่าหน่อขนาดเล็กกว่า และ BAP ที่ระดับอื่นๆ

ตารางที่ 23 จำนวนรากเฉลี่ยและความยาวรากเฉลี่ย ของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติม BAP ความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับหน่อขนาดความสูงต่างกัน

ขนาดความสูงของหน่อ (ซม)	BAP (มก/ล)	จำนวนรากเฉลี่ย	ความยาวรากเฉลี่ย (ซม)
10	0	-	-
	1.5	1.2±2.7	0.9±2.0
	3.0	1.6±2.2	1.2±1.9
	4.5	1.9±2.6	1.7±2.4
	6.0	-	-
15	0	-	-
	1.5	1.6±2.2	1.8±2.5
	3.0	-	-
	4.5	3.7±0.7	2.7±2.9
	6.0	1.9±2.7	2.2±3.2
20	0	3.0±4.1	2.2±3.1
	1.5	2.4±3.6	1.5±2.1
	3.0	4.7±1.3	4.9±1.5
	4.5	2.8±2.6	3.1±2.9
	6.0	1.9±2.7	2.1±2.8
LSD _{p≤0.05}		ns	ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบตำแหน่งของตาที่อยู่บนหน่อและขนาดของหน่อต่อการพัฒนาของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยง

3.1 ผล (main effect) ของขนาดความสูงของหน่อ

จากผลการทดลอง 6 กรรมวิธี กรรมวิธีที่ไม่แสดงผลจัดเป็นค่า missing value

3.1.1 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก

พบว่าความสูงของหน่อขนาดต่างกัน เมื่อนำมาเพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตร MS (1962) ที่เติม BAP 3.0 มก/ล ไม่ทำให้จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 8-9) โดยหน่อขนาดความสูง 10 ซม ให้จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด 110.1 ± 24.9 วัน และจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก 7.2 ± 0.8 วัน ในขณะที่หน่อขนาด 20 ซม ให้จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก คือ 114.4 ± 8.0 วันและ 7.3 ± 0.6 วัน ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 24 และ 25

3.1.2 ความสูงเฉลี่ย

ความสูงของยอดใหม่ที่พัฒนาจากตาที่ได้จากหน่อขนาดความสูง 10 และ 20 ซม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 10) เมื่อเพาะเลี้ยงได้ 4 สัปดาห์หลังจากการเกิดยอด โดยความสูงเฉลี่ยของต้นจากหน่อขนาด 10 ซม คือ 1.1 ± 0.7 ซม และจากหน่อขนาด 20 ซม มีความสูงเฉลี่ย 2.0 ± 0.3 ซม (ตารางที่ 24)

3.1.3 จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น

ขนาดของหน่อมีผลต่อจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 11) โดยชิ้นส่วนจากหน่อขนาด 10 ซม ให้จำนวนใบเฉลี่ย/ต้นเมื่อสิ้นสุดการทดลอง 0.7 ± 0.4 ใบ และหน่อขนาด 20 ซม ให้จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น 1.3 ± 0.3 ใบ (ตารางที่ 24)

3.1.4 จำนวนต้นเฉลี่ย

เมื่อเพาะเลี้ยงตาจากหน่อขนาดความสูง 10 และ 20 ซม เป็นเวลา 4 สัปดาห์หลังจากการเกิดยอดใหม่ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อจำนวนต้นเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 12) โดยชิ้นส่วนจากหน่อขนาด 10 ซม ให้จำนวนต้นเฉลี่ย 0.8 ± 0.7 ต้น และหน่อขนาด 20 ซม ให้จำนวนต้นเฉลี่ย 1.5 ± 0.6 ต้น (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด ความสูงเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น และจำนวนต้นเฉลี่ย จากชิ้นส่วนของหน่อขนาด 10 ซม และ 20 ซม

ความสูงหน่อ (ซม)	จำนวนวันเฉลี่ย เมื่อเริ่มเกิดยอด	ความสูงเฉลี่ย (ซม)	จำนวนใบเฉลี่ย/ ต้น ^{1/}	จำนวนต้นเฉลี่ย
10	110.1±24.9	1.1±0.7	0.7±0.4 ^b	0.8±0.7
20	114.4±8.0	2.0±0.3	1.3±0.3 ^a	1.5±0.6
LSD _{p≤0.05}	ns	ns	0.52	ns

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสคมภ์เดียวกัน

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.1.5 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย

การเพาะเลี้ยงตาจากหน่อขนาดความสูง 10 และ 20 ซม มีผลต่อจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 13-14) เมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์หลังจากการเกิดยอดใหม่ โดยขึ้นส่วนจากหน่อขนาด 10 ซม ให้จำนวนรากเฉลี่ย 1.8 ± 1.0 ราก และความยาวรากเฉลี่ย 0.8 ± 0.5 ซม ส่วนหน่อขนาด 20 ซม ให้จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย คือ 3.4 ± 0.2 ราก และ 1.5 ± 0.2 ซม ตามลำดับ (ตารางที่ 25)

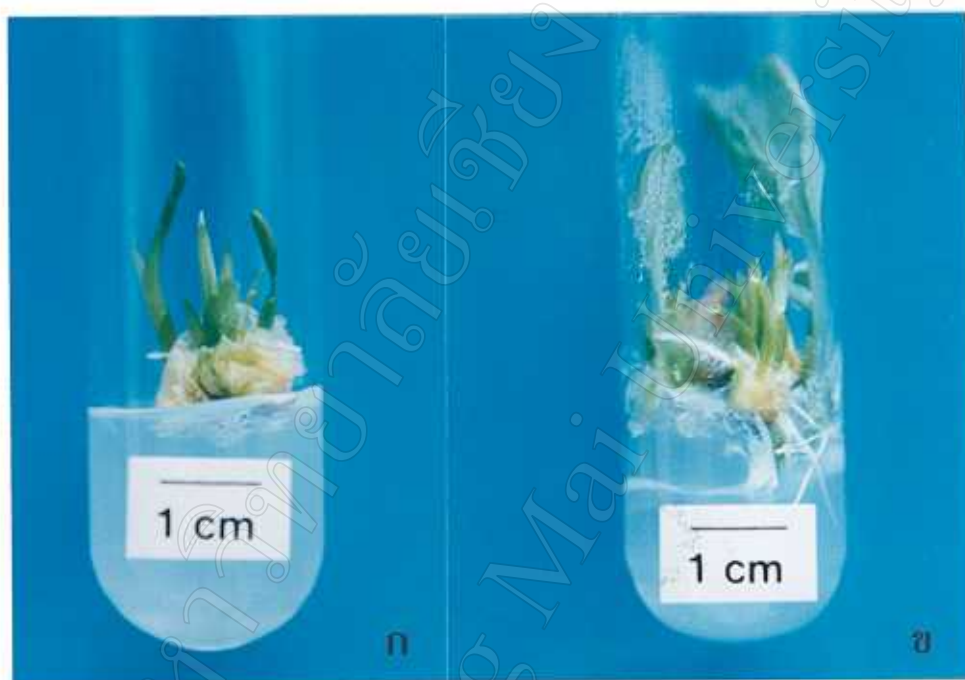
ตารางที่ 25 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก จำนวนรากเฉลี่ยและความยาวรากเฉลี่ย ของต้น
จากชิ้นส่วนของหน่อขนาด 10 ซม และ 20 ซม

ความสูงหน่อ (ซม)	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่ม เกิดราก	จำนวนรากเฉลี่ย ^{1/}	ความยาวรากเฉลี่ย ^{1/} (ซม)
10	7.2±0.8	1.8±1.0 ^b	0.8±0.5 ^b
20	7.3±0.6	3.4±0.2 ^a	1.5±0.2 ^a
LSD _{P≤0.05}	ns	1.36	0.62

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD
เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสคมภ์เดียวกัน
ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.1.6 คุณภาพของต้นและราก

สีของต้นใหม่ที่เกิดจากหน่อความสูง 10 และ 20 ซม มีสีเขียวเข้มไม่
แตกต่างกัน ใบมีลักษณะสีเขียวปกติ สำหรับรากมีลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน คือมีสีขาว
(ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 ต้นที่เกิดจากชิ้นส่วนจากหน่อขนาดความสูง 10 ซม (ก) และ 20 ซม (ข) หลังการเกิดยอด นาน 4 สัปดาห์

3.2 ผล (main effect) ของตำแหน่งของตา

การเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนจากตาตำแหน่งที่ 1, 2 และ 3 จากโคนหน่อบนอาหารวุ้นสูตร MS (1962) ที่เติม BAP 3.0 มก/ล ไม่มีผลต่อการเกิดยอดใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 8-14) ในเรื่องต่างๆ ได้แก่จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด และเริ่มเกิดราก ความสูงเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น จำนวนต้นเฉลี่ย จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย ดังแสดงในตารางที่ 26 และ 27

ตารางที่ 26 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด ความสูงเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น และจำนวนต้นเฉลี่ย ที่เกิดจากตาตำแหน่งต่างๆ

ตำแหน่งของตา	จำนวนวันเฉลี่ย เมื่อเริ่มเกิดยอด	ความสูงเฉลี่ย (ซม)	จำนวนใบเฉลี่ย/ ต้น	จำนวนต้นเฉลี่ย
1	94.8±18.0	1.3±1.1	0.8±0.6	0.7±0.2
2	121.1±2.9	2.1±0.3	1.4±0.4	1.6±0.6
3	120.9±11.9	1.4±0.5	0.8±0.4	1.2±0.8
LSD _{P≤0.05}	ns	ns	ns	ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 27 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก จำนวนรากเฉลี่ย และความยาวรากเฉลี่ยของต้นที่เกิดจากตาตำแหน่งต่างๆ

ตำแหน่งของตา	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก	จำนวนรากเฉลี่ย	ความยาวรากเฉลี่ย (ซม)
1	6.6±0.1	2.3±1.8	1.0±0.6
2	7.3±0.1	3.2±0.4	1.6±0.2
3	7.9±0.1	2.3±1.3	1.0±0.6
LSD _{P≤0.05}	ns	ns	ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.3 ผลร่วม (interaction) ของขนาดความสูงของหน่อและตำแหน่งของตา

3.3.1 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก

จากการเพาะเลี้ยงตาจากหน่อความสูง 10 และ 20 ซม ร่วมกับตาจากตำแหน่งต่างๆ บนอาหารวุ้นสูตร MS (1962) ที่เติม BAP 3.0 มก/ล พบว่าความสูงของหน่อและตำแหน่งของตาไม่มีปฏิกิริยาร่วมซึ่งกันและกันต่อวันที่เริ่มเกิดยอดและรากเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 8-9)

สำหรับกรรมวิธีต่างๆ 6 กรรมวิธี ไม่แสดงความแตกต่างกันต่อจำนวนวันเฉลี่ย เมื่อเริ่มเกิดยอดและราก โดยมีจำนวนวันที่เริ่มเกิดยอดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 82.0±17.0 - 129.3±54.9 วัน และวันที่เริ่มเกิดรากเฉลี่ยอยู่ในช่วง 6.5±0.7 - 8.0±1.0 วัน โดยขึ้นส่วนที่ได้จากหน่อขนาด 20 ซม และตาตำแหน่งที่ 2 จากโคนหน่อ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดสูงสุดคือ 70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับตาจากตำแหน่งที่ 1, 2 และตาตำแหน่งที่ 2 ของหน่อขนาด 10 ซม ด้วย แต่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดราก 100 เปอร์เซ็นต์ในทุกขึ้นส่วน ดังแสดงในตารางที่ 28

ตารางที่ 28 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เกิดยอด และราก จากชิ้นส่วนของหน่อที่ความสูงและตำแหน่งของตาที่แตกต่างกัน

ขนาดความสูง ของหน่อ (ซม)	ตำแหน่ง ของตา	จำนวนวัน เฉลี่ยเมื่อเริ่ม เกิดยอด	ชิ้นส่วน ที่เกิดยอด (%)	จำนวนวัน เฉลี่ยเมื่อเริ่ม เกิดราก	ชิ้นส่วน ที่เกิดราก (%)
10	1	82.0±17.0	20	6.5±0.7	100
	2	119.0±42.0	60	7.2±1.5	100
	3	129.3±54.9	30	8.0±1.0	100
20	1	107.5±25.6	60	6.7±1.4	100
	2	123.1±33.2	70	7.3±1.5	100
	3	112.5±33.5	60	7.8±1.2	100
LSD _{P≤0.05}		ns		ns	

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.3.2 ความสูงเฉลี่ย

ผลของความสูงของหน่อและตำแหน่งของตาที่ระดับต่างๆ ต่อยอดใหม่ อายุ 4 สัปดาห์หลังจากการพัฒนายอด พบว่าไม่มีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญ ต่อความสูงเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 10)

สำหรับความสูงเฉลี่ยของกรรมวิธีต่างๆ อยู่ระหว่าง 0.5±1.0 - 2.3±1.8 ซม (ตารางที่ 29)

3.3.3 จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น

ผลของหน่อความสูง 10 และ 20 ซม ร่วมกับตาจากตำแหน่งต่างๆ ไม่ให้ปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น (ตารางผนวกที่ 11) สำหรับจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น ของกรรมวิธีต่างๆ อยู่ระหว่าง 0.4±0.8 - 1.6±1.2 ใบ (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 29 ความสูงเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น และจำนวนต้นเฉลี่ยของชิ้นส่วนจากหน่อที่ ความสูงและตำแหน่งของตาที่แตกต่างกัน

ความสูงของหน่อ (ซม)	ตำแหน่งของตา	ความสูงเฉลี่ย (ซม)	จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น	จำนวนต้นเฉลี่ย
10	1	0.5±1.0	0.4±0.8	0.5±1.1
	2	1.9±1.8	1.1±1.1	1.2±1.1
	3	1.0±1.7	0.5±0.8	0.6±1.0
20	1	2.0±1.9	1.2±1.1	0.8±0.8
	2	2.3±1.8	1.6±1.2	2.0±0.6
	3	1.7±1.5	1.1±1.0	1.8±0.4
LSD _{P≤0.05}		ns	ns	ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.3.4 จำนวนต้นเฉลี่ย

ความสูงของหน่อและตำแหน่งของตาที่ระดับต่างๆ พบว่าไม่มีปฏิกิริยาร่วมซึ่งกันและกันต่อจำนวนต้นเฉลี่ย หลังการพัฒนายอด 4 สัปดาห์ (ตารางผนวกที่ 12)

สำหรับจำนวนต้นเฉลี่ยของกรรมวิธีต่างๆ อยู่ระหว่าง 0.5±1.1 - 2.0±0.6 ต้น/ชิ้นส่วน (ตารางที่ 30)

3.3.5 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย

พบว่าขนาดของหน่อและตำแหน่งของตา ไม่มีปฏิกิริยาร่วมซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญต่อจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 13-14)

สำหรับจำนวนรากเฉลี่ยของกรรมวิธีต่างๆ อยู่ระหว่าง 1.0±2.1 - 3.5±3.2 ราก และความยาวรากเฉลี่ย 0.5±0.9 - 1.7±1.2 ซม (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย ของยอดใหม่จากหน่อที่ความสูงและตำแหน่งตาที่แตกต่างกัน

ความสูงของหน่อ (ซม)	ตำแหน่งของตา	จำนวนรากเฉลี่ย	ความยาวรากเฉลี่ย (ซม)
10	1	1.0±2.1	0.5±1.0
	2	2.9±2.7	1.4±1.4
	3	1.4±2.3	0.5±0.9
20	1	3.5±3.2	1.4±1.3
	2	3.5±2.7	1.7±1.2
	3	3.2±2.8	1.4±1.3
LSD _{P≤0.05}		ns	ns

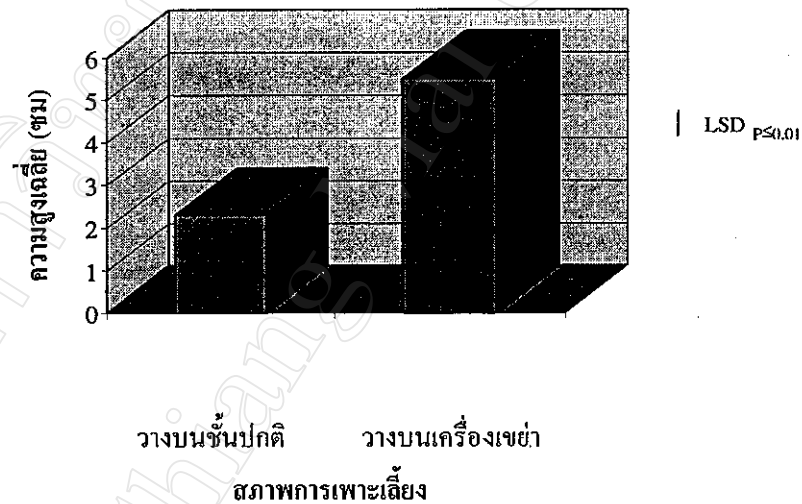
ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการทดลองที่แสดงข้างต้น แสดงแนวโน้มว่า หน่อขนาดความสูง 20 ซม โดยใช้ตาจากหน่อ ตำแหน่งที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่างๆ ดีกว่าการใช้หน่อขนาดความสูง 10 ซม และตาจากหน่อตำแหน่งอื่นๆ

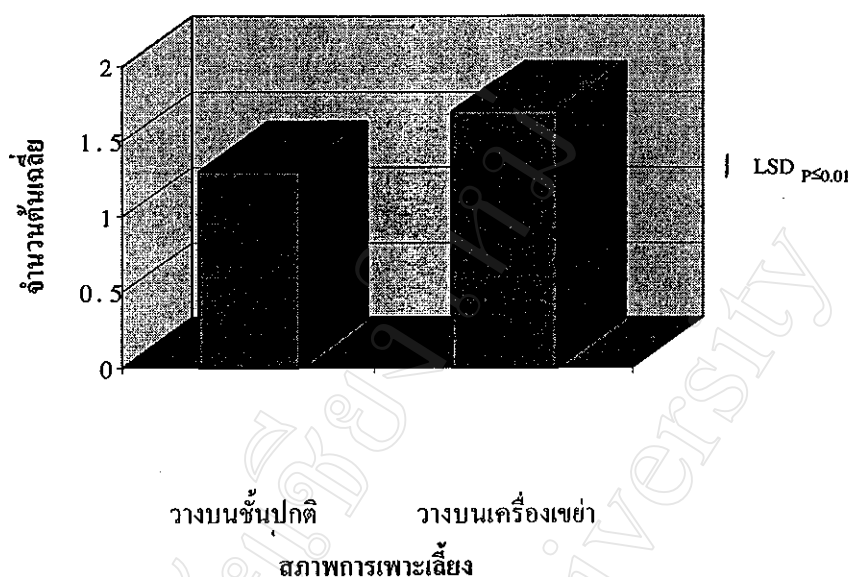
การทดลองที่ 4 ผลของจำนวนชิ้นส่วนโคนกาบใบ ปริมาตรของอาหารเหลว และสภาพการเพาะเลี้ยงที่มีต่อการเจริญ

4.1 ผล (main effect) ของสภาพการเพาะเลี้ยง

ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่ทำการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์ บนชั้นปกติและบนเครื่องเขย่า พบว่ามีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก ความสูงเฉลี่ย จำนวนใบเฉลี่ย/ ต้นจำนวนต้นเฉลี่ย จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $p \leq 0.01$ (ตารางผนวกที่ 15-21) ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 31 และ 32 ค่าเฉลี่ยของความสูงเฉลี่ยและจำนวนต้นเฉลี่ยในตารางผนวกที่ 51 และแผนภาพแสดงความสูงเฉลี่ยและจำนวนต้นเฉลี่ย (แผนภาพที่ 2 และ 3)



แผนภาพที่ 2 ความสูงเฉลี่ยของชิ้นส่วนโคนกาบใบในสภาพการเพาะเลี้ยงแตกต่างกัน



แผนภาพที่ 3 จำนวนวันเฉลี่ยของชิ้นส่วน โคนกบใบในสภาพการเพาะเลี้ยงแตกต่างกัน

ตารางที่ 31 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด และจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น ของชิ้นส่วน โคนกบใบที่เลี้ยงในสภาพการเพาะเลี้ยงแตกต่างกัน

สภาพการเพาะเลี้ยง	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด ^{1/}	จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น ^{1/}
บนชั้นปกติ	6.4 ± 1.0^b	1.3 ± 0.4^b
บนเครื่องเขย่า	4.7 ± 0.6^a	1.8 ± 0.4^a
LSD $p \leq 0.01$	0.54	0.26

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.01$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสคมภ์เดียวกัน

ตารางที่ 32 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก จำนวนรากเฉลี่ย และความยาวรากเฉลี่ยของ
ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เลี้ยงในสภาพการเพาะเลี้ยงแตกต่างกัน

สภาพการ เพาะเลี้ยง	จำนวนวันเฉลี่ย เมื่อเริ่มเกิดราก ^{1/}	จำนวนรากเฉลี่ย ^{1/}	ความยาวรากเฉลี่ย ^{1/}
บนชั้นปกติ	8.5±0.8 ^b	2.7±0.9 ^b	1.9±0.4 ^b
บนเครื่องเขย่า	5.3±0.7 ^a	6.1±0.8 ^a	2.8±0.5 ^a
LSD _{P≤0.01}	0.55	0.73	0.40

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.01$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสดมภ์เดียวกัน

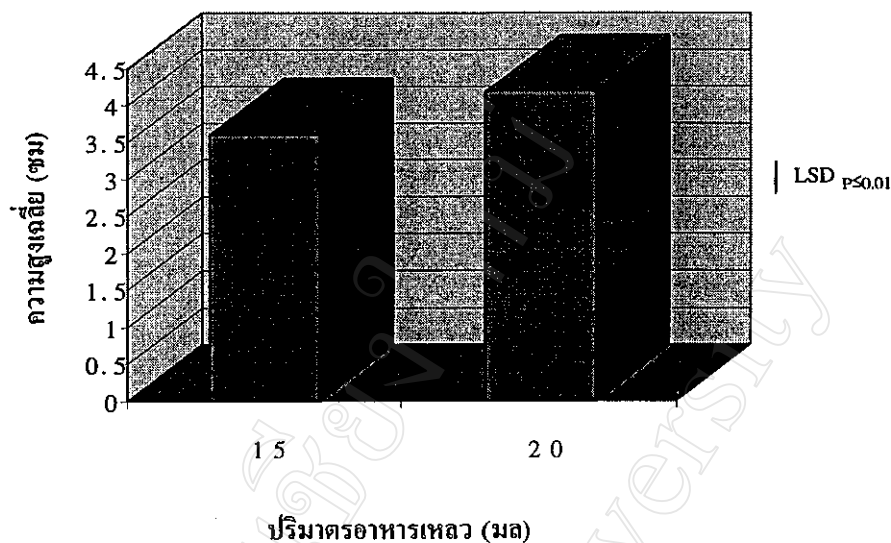
4.2 ผล (main effect) ของปริมาตรของอาหารเหลว

4.2.1 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก

ชิ้นส่วนโคนกาบใบจากการขยายพันธุ์จากส่วนช่อดอกอ่อน และตาจาก
หน่อเมื่อนำไปเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวปริมาตร 15 และ 20 มล มีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิด
ยอดและรากไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 15-16) โดยมีค่าเฉลี่ย
ของวันที่เริ่มเกิดยอดเฉลี่ยในช่วง 5.5±1.4 - 5.6±1.0 วัน และวันที่เริ่มเกิดรากเฉลี่ยประมาณ
6.9±1.3 - 6.9±2.1 วัน (ตารางที่ 33 และ 34)

4.2.2 ความสูงเฉลี่ย

ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวปริมาตร 15 และ 20 มล
เป็นเวลา 4 สัปดาห์ มีความสูงเฉลี่ยแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.01$ (ตารางผนวกที่ 17)
ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ โดยที่อาหารปริมาตร 20 มล ให้ความสูงเฉลี่ย 4.2±1.7 ซม
และที่ปริมาตร 15 มล สูงเฉลี่ย 3.6±1.7 ซม (ตารางผนวกที่ 52) ดังแสดงในแผนภาพที่ 4



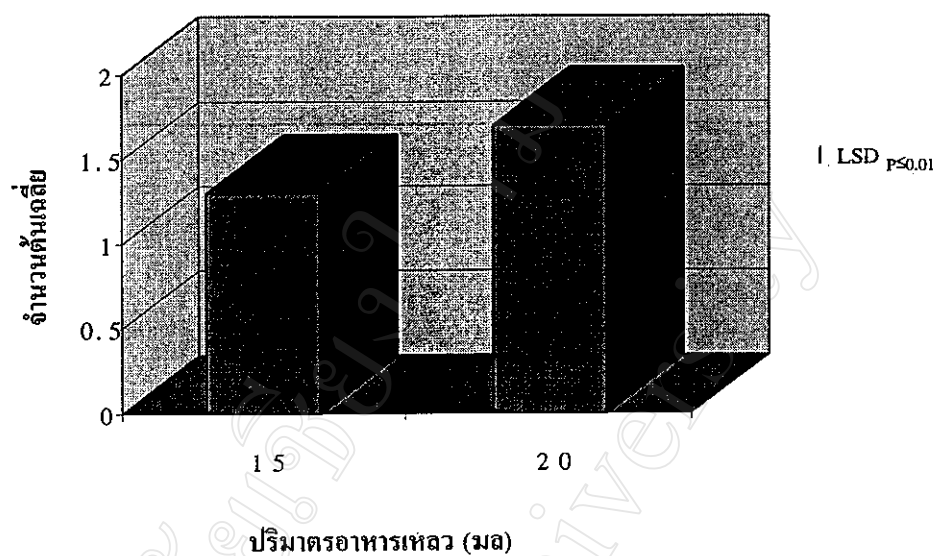
แผนภาพที่ 4 ความสูงเฉลี่ย เมื่อเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวปริมาตร 15 และ 20 มล

4.2.3 จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น

ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวปริมาตร 15 และ 20 มล ให้จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 18) โดยมีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น 1.5 ± 0.5 และ 1.6 ± 0.5 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

4.2.4 จำนวนต้นเฉลี่ย

ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวปริมาตร 15 และ 20 มล มีจำนวนต้นเฉลี่ยแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น $p \leq 0.01$ (ตารางผนวกที่ 19) โดยชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวปริมาตร 15 มล มีจำนวนต้นเฉลี่ย 1.3 ± 0.3 ต้น และในอาหารเหลวปริมาตร 20 มล มีจำนวนต้นเฉลี่ย 1.7 ± 0.3 ต้น (ตารางผนวกที่ 52) ดังแสดงในแผนภาพที่ 5



แผนภาพที่ 5 จำนวนตัวหนอน เมื่อเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวปริมาตร 15 และ 20 มล

ตารางที่ 33 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดขอด และจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น ของชิ้นส่วนโคนกาบใบ ที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวปริมาตร 15 และ 20 มล

ปริมาตรอาหารเหลว (มล)	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิด ขอด	จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น
15	5.6±1.0	1.5±0.5
20	5.5±1.4	1.6±0.5
LSD _{P≤0.05}	ns	ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.2.5 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย

ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวปริมาตร 15 และ 20 มล ให้จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ยไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 20-21) โดยมีจำนวนรากเฉลี่ยในอาหารเหลวปริมาตร 15 มล จำนวน 4.1 ± 1.8 ราก ความยาวรากเฉลี่ย 2.3 ± 0.5 ซม และที่อาหารเหลวปริมาตร 20 มล มีจำนวนรากเฉลี่ย 4.7 ± 1.9 ราก และความยาวรากเฉลี่ย 2.4 ± 0.7 ราก (ตารางที่ 34)

ตารางที่ 34 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก จำนวนรากเฉลี่ย และความยาวรากเฉลี่ยของ ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวปริมาตร 15 และ 20 มล

ปริมาตรอาหารเหลว (มล)	วันที่เริ่มเกิดรากเฉลี่ย	จำนวนรากเฉลี่ย	ความยาวรากเฉลี่ย (ซม)
15	6.9 ± 1.3	4.1 ± 1.8	2.3 ± 0.5
20	6.9 ± 2.1	4.7 ± 1.9	2.4 ± 0.7
LSD _{p<0.05}	ns	ns	ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.3 ผล (main effect) ของจำนวนชิ้นส่วนต่อขวดทดลอง

4.3.1 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก

ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงโดยใช้ชิ้นส่วน 10 และ 15 ชิ้นต่อขวดทดลอง พบว่ามีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญยิ่ง $p \leq 0.01$ (ตารางผนวกที่ 15-16) โดยวันที่เริ่มเกิดยอดและรากเฉลี่ยที่จำนวนชิ้นส่วน 10 ชิ้น คือ 5.1 ± 0.8 และ 6.6 ± 1.8 วัน และที่จำนวนชิ้นส่วน 15 ชิ้น คือ 6.0 ± 1.3 และ 7.2 ± 1.8 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 35 และ 36)

4.3.2 ความสูงเฉลี่ย

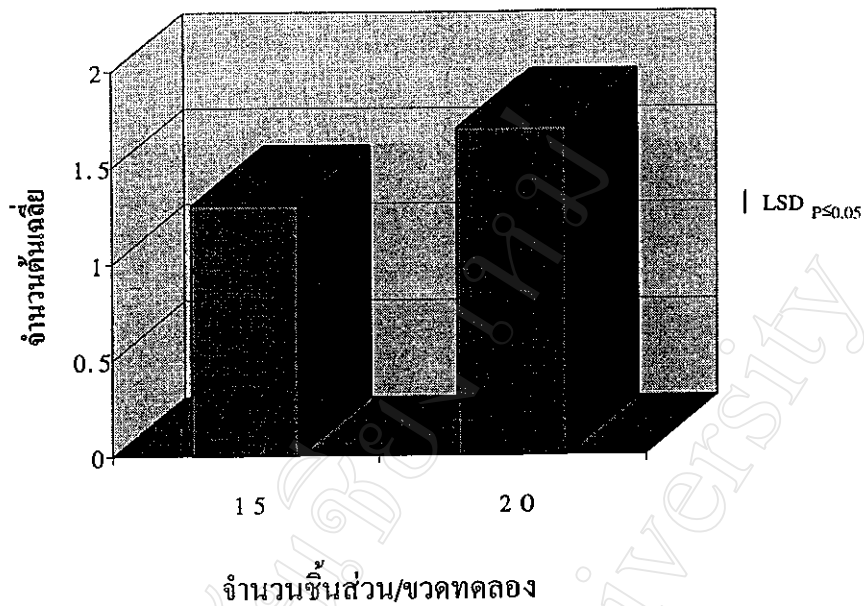
ชั้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงโดยใช้ชั้นส่วน 10 และ 15 ชั้นต่อขวด ทดลอง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ มีความสูงเฉลี่ยไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 17) โดยมีค่าเฉลี่ยของความสูงที่ชั้นส่วน 10 และ 15 ชั้น เท่ากันคือ 3.9 ซม ดังแสดงในตารางที่ 35

4.3.3 จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น

ชั้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงโดยใช้ชั้นส่วน 10 และ 15 ชั้นต่อขวด ทดลอง พบว่ามีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ ตารางผนวกที่ 18) โดยมีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น ที่ชั้นส่วน 10 และ 15 ชั้น เท่ากับ 1.5 ± 0.5 และ 1.6 ± 0.5 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 35)

4.3.4 จำนวนต้นเฉลี่ย

ชั้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงโดยใช้ชั้นส่วน 10 และ 15 ชั้นต่อขวด ทดลอง มีจำนวนต้นเฉลี่ยแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ ตารางผนวกที่ 19) โดยมีจำนวนต้นเฉลี่ยเมื่อใช้จำนวนชั้นส่วน 10 ชั้นเท่ากับ 1.4 ± 0.3 ต้น และเมื่อใช้จำนวนชั้นส่วน 15 ชั้นเท่ากับ 1.6 ± 0.3 ต้น ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางผนวกที่ 53 และแผนภาพที่ 6



แผนภาพที่ 6 จำนวนต้นเฉลี่ย เมื่อเพาะเลี้ยงโดยใช้จำนวนชิ้นส่วน 10 และ 15 ชิ้นต่อขวดทดลอง

ตารางที่ 35 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด ความสูงเฉลี่ย และจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น ของชิ้นส่วนโคนกาบใบที่ทำการเพาะเลี้ยงโดยใช้จำนวนชิ้นส่วน 10 และ 15 ชิ้นต่อขวดทดลอง

จำนวนชิ้นส่วนต่อขวดทดลอง	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด ^{1/}	ความสูงเฉลี่ย (ซม)	จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น
10	5.1±0.8 ^a	3.9±1.6	1.5±0.5
15	6.0±1.3 ^b	3.9±1.8	1.6±0.5
LSD _{p≤0.05}		ns	ns
LSD _{p≤0.01}	0.54		

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.01$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสคริปต์เดียวกัน

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.3.5 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย

ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงโดยใช้ชิ้นส่วน 10 และ 15 ชิ้นต่อขวดทดลอง มีจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ยไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 20-21) โดยมีจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ยเมื่อใช้ 10 ชิ้นส่วนเท่ากับ 4.5 ± 1.9 ราก และ 2.4 ± 0.7 ซม. และเมื่อใช้ 15 ชิ้นส่วน เท่ากับ 4.3 ± 1.9 ราก และ 2.4 ± 0.7 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 36)

ตารางที่ 36 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก จำนวนรากเฉลี่ย และความยาวรากเฉลี่ยของชิ้นส่วนโคนกาบใบที่ทำการเพาะเลี้ยงโดยใช้จำนวนชิ้นส่วน 10 และ 15 ชิ้นต่อขวดทดลอง

จำนวนชิ้นส่วน ต่อขวดทดลอง	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่ม เกิดราก ^{1/}	จำนวนรากเฉลี่ย	ความยาวรากเฉลี่ย (ซม)
10	6.6 ± 1.8^a	4.5 ± 1.9	2.4 ± 0.7
15	7.2 ± 1.8^b	4.3 ± 1.9	2.4 ± 0.6
LSD _{P≤0.05}		ns	ns
LSD _{P≤0.01}	0.55		

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.01$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสคมภ์เดียวกัน

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.4 ผลร่วม (interaction) ของจำนวนชิ้นส่วนโคนกาบใบ ปริมาตรของอาหารเหลว และสภาพการเพาะเลี้ยง

4.4.1 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก

จากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนโคนกาบใบ ในอาหารเหลวที่มีปริมาตร 15 และ 20 มล โดยมีจำนวนชิ้นส่วน 10 และ 15 ชิ้นส่วนต่อขวดทดลอง ในสภาพการเพาะเลี้ยงบนชั้นปกติและบนเครื่องเขย่า พบว่าทั้ง 3 ปัจจัย ไม่มีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ $p = 0.05$ ต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก (ตารางผนวกที่ 15-16) แต่ผลของสภาพการเพาะเลี้ยงกับปริมาตรของอาหารเหลว มีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ ต่อการเกิดยอด และที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.01$ ต่อการเกิดราก (ตารางผนวกที่ 15-16) นอกจากนี้ผลของสภาพการเพาะเลี้ยงกับจำนวนชิ้นส่วนต่อขวดทดลอง มีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.01$ ต่อการเกิดยอดอีกด้วย (ตารางผนวกที่ 15)

สำหรับจำนวนวันเฉลี่ยเริ่มเกิดยอดและรากของกรรมวิธีต่างๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 37

ตารางที่ 37 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก ของชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เลี้ยงในอาหารเหลวปริมาตร 15 และ 20 มล โดยใช้จำนวนชิ้นส่วน 10 และ 15 ชิ้นต่อขวดทดลอง ในสภาพการเพาะเลี้ยงที่ต่างกัน

สภาพการเพาะเลี้ยง	ปริมาตรอาหาร	จำนวนชิ้นส่วน	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก
บนชั้นปกติ	15	10	5.4±0.5	7.8±0.4
		15	7.0±0.7	8.2±0.8
	20	10	5.8±0.8	8.6±0.9
		15	7.2±0.8	9.2±0.4
บนเครื่องเขย่า	15	10	4.8±0.4	5.4±0.5
		15	5.2±0.4	6.0±0.7
	20	10	4.2±0.4	4.6±0.5
		15	4.6±0.5	5.2±0.4
LSD _{p≤0.05}			ns	ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.4.2 ความสูงเฉลี่ย

ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เลี้ยงในอาหารเหลวปริมาตร 15 และ 20 มล โดยมีจำนวนชิ้นส่วน 10 และ 15 ชิ้นต่อขวดทดลอง ในสภาพการเพาะเลี้ยงแตกต่างกันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าปริมาตรของอาหาร จำนวนชิ้นส่วน และสภาพการเพาะเลี้ยงไม่มีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ $p = 0.05$ (ตารางผนวกที่ 17)

โดยความสูงเฉลี่ยของกรรมวิธีต่างๆ อยู่ในช่วง $1.9 \pm 0.7 - 5.8 \pm 0.4$ ซม ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 38

4.4.3 จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น

จากตารางผนวกที่ 18 พบว่าผลของจำนวนชิ้นส่วน ปริมาตรของอาหาร และสภาพการเพาะเลี้ยงมีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ ต่อจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น

สำหรับชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนเครื่องเขย่า ปริมาตรอาหาร 15 มล และมีจำนวนชิ้นส่วน 10 และ 15 ชิ้นต่อขวดทดลอง มีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น 1.4 ± 0.5 และ 1.8 ± 0.4 ใบ และปริมาตรอาหาร 20 มล มีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น 2.0 ± 0 และ 1.8 ± 0.4 ใบ ที่จำนวนชิ้นส่วน 10 และ 15 ชิ้นตามลำดับ ในขณะที่การเพาะเลี้ยงบนชั้นปกติที่จำนวนชิ้นส่วนโคนกาบใบ 10 และ 15 ชิ้น ปริมาตรอาหาร 15 มล มีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น 1.4 ± 0.5 และ 1.2 ± 0.4 ใบ และที่ปริมาตรอาหาร 20 มล มีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น 1.0 ± 0 และ 1.4 ± 0.5 ใบ ตามลำดับ ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 38

4.4.4 จำนวนต้นเฉลี่ย

ผลของสภาพการเพาะเลี้ยง ปริมาตรของอาหาร และจำนวนชิ้นส่วนต่อขวดทดลอง ไม่มีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ $p = 0.05$ ต่อจำนวนต้นเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 19)

สำหรับจำนวนต้นเฉลี่ยของกรรมวิธีต่างๆ อยู่ในช่วง $1.9 \pm 0.2 - 1.1 \pm 0.2$ ต้น ดังแสดงในตารางที่ 38

4.4.5 จำนวนรากเฉลี่ยและความยาวรากเฉลี่ย

ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่ทำการเพาะเลี้ยงในปริมาตร จำนวนชิ้นส่วนต่อขวดทดลอง และสภาพการเพาะเลี้ยงต่างกัน พบว่าทั้ง 3 ปัจจัยไม่มีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ $p = 0.05$ ต่อจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 20-21)

สำหรับจำนวนรากเฉลี่ยของกรรมวิธีต่างๆ อยู่ระหว่าง 6.5 ± 0.7 - 2.4 ± 0.6 ราก และความยาวรากเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.1 ± 0.3 - 1.8 ± 0.5 ซม. ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 39

ตารางที่ 38 ความสูงเฉลี่ย จำนวนต้นเฉลี่ย และจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น ของขึ้นส่วนโคนกาบใบ ที่เลี้ยงในอาหารเหลวปริมาณต่างๆ จำนวนขึ้นส่วนต่อขวดทดลองและสภาพการเพาะเลี้ยงแตกต่างกัน

สภาพการเพาะเลี้ยง	ปริมาณอาหาร	จำนวนขึ้นส่วน	ความสูงเฉลี่ย (ซม)	จำนวนต้นเฉลี่ย	จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น
บนชั้นปกติ	15	10	2.2 ± 0.5	1.1 ± 0.2	1.4 ± 0.5
		15	1.9 ± 0.7	1.2 ± 0.3	1.2 ± 0.4
	20	10	2.6 ± 0.4	1.4 ± 0.1	1.0 ± 0
		15	2.5 ± 0.4	1.4 ± 0.2	1.4 ± 0.5
บนเครื่องเขย่า	15	10	4.9 ± 0.3	1.3 ± 0.2	1.4 ± 0.5
		15	5.4 ± 0.6	1.7 ± 0.1	1.8 ± 0.4
	20	10	5.8 ± 0.4	1.9 ± 0.2	2.0 ± 0
		15	5.7 ± 0.6	1.9 ± 0.2	1.8 ± 0.4
LSD _{p<0.05}			ns	ns	ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 39 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย ของชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เลี้ยงในอาหารเหลว ปริมาตรต่างๆ จำนวนชิ้นส่วนต่อขวดทดลองและสภาพการเพาะเลี้ยงแตกต่างกัน

สภาพการเพาะเลี้ยง	ปริมาตรอาหาร	จำนวนชิ้นส่วน	จำนวนรากเฉลี่ย	ความยาวรากเฉลี่ย (ซม)
บนชั้นปกติ	15	10	2.5±0.6	2.0±0.4
		15	2.4±0.6	2.0±0.3
	20	10	3.4±1.4	1.8±0.5
		15	2.6±0.8	1.9±0.6
บนเครื่องเขย่า	15	10	5.7±1.0	2.5±0.4
		15	5.9±0.7	2.7±0.6
	20	10	6.5±0.7	3.1±0.3
		15	6.1±0.5	2.9±0.5
LSD _{P≤0.05}			ns	ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการทดลองดังที่แสดงค่าเฉลี่ยข้างต้น พบว่า การเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนบนเครื่องเขย่า ร่วมกับอาหารเหลวปริมาตร 15 และ 20 มล มีแนวโน้มให้ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ดีกว่าการเพาะเลี้ยงบนชั้นปกติ โดยสามารถทำการขยายต่อได้ในทุก 4 สัปดาห์ หลังการเพาะเลี้ยง

4.4.6 คุณภาพของต้นและราก

สีของต้นใหม่ที่เกิดในทุกกรรมวิธีมีสีเขียวอ่อนถึงสีขาว เช่นเดียวกับใบมีสีเขียวอ่อน ต้นและใบในกรรมวิธีที่ 1-4 มีลักษณะกรอบแตกหักง่าย สำหรับลักษณะของรากในกรรมวิธีที่มีการเกิดราก มีลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน คือมีสีขาว (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 ดินที่เลี้ยงในอาหารเหลวบนชั้นปกติและบนเครื่องเขย่า ร่วมกับจำนวนชิ้นส่วนและปริมาณอาหารที่แตกต่างกัน นาน 4 สัปดาห์

T ₁	เลี้ยงบนชั้นปกติ	ปริมาณอาหาร 15 มล	จำนวน 10 ชิ้นส่วน
T ₂	เลี้ยงบนชั้นปกติ	ปริมาณอาหาร 15 มล	จำนวน 15 ชิ้นส่วน
T ₃	เลี้ยงบนชั้นปกติ	ปริมาณอาหาร 20 มล	จำนวน 10 ชิ้นส่วน
T ₄	เลี้ยงบนชั้นปกติ	ปริมาณอาหาร 20 มล	จำนวน 15 ชิ้นส่วน
T ₅	เลี้ยงบนเครื่องเขย่า	ปริมาณอาหาร 15 มล	จำนวน 10 ชิ้นส่วน
T ₆	เลี้ยงบนเครื่องเขย่า	ปริมาณอาหาร 15 มล	จำนวน 15 ชิ้นส่วน
T ₇	เลี้ยงบนเครื่องเขย่า	ปริมาณอาหาร 20 มล	จำนวน 10 ชิ้นส่วน
T ₈	เลี้ยงบนเครื่องเขย่า	ปริมาณอาหาร 20 มล	จำนวน 15 ชิ้นส่วน

การทดลองที่ 5 ผลของความสูงและวิธีตัดแบ่งชิ้นส่วน ต่อการแตกหน่อและการเจริญของชิ้นส่วนโคนกาบใบ

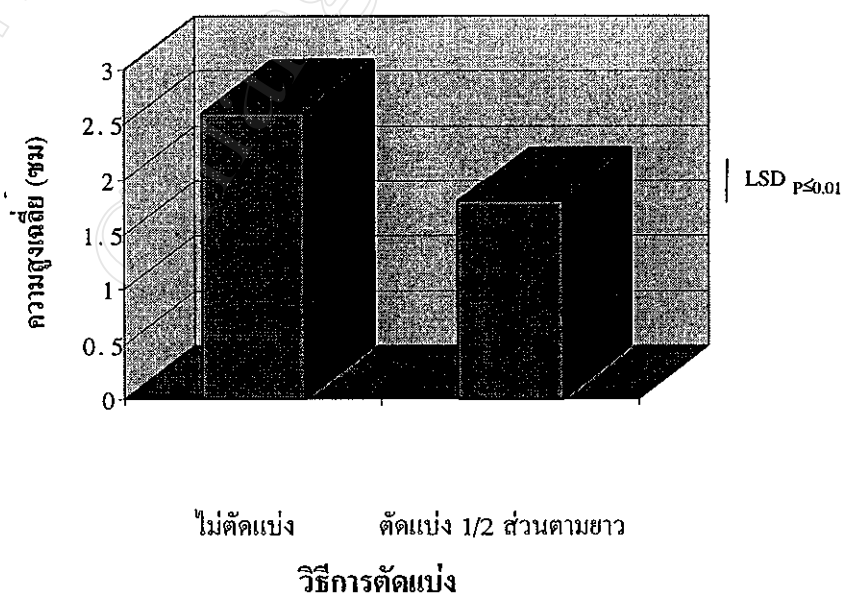
5.1 ผล (main effect) ของวิธีการตัดแบ่ง

5.1.1 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและเริ่มเกิดราก

ชิ้นส่วนโคนกาบใบซึ่งตัดให้สูง 1.0 ซม. จากต้นจริง โดยใช้ชิ้นส่วนปกติและชิ้นส่วนที่ตัดแบ่งเป็น 1/2 ส่วนตามยาว เมื่อนำมาเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์ มีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและเริ่มเกิดราก ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 22-23) โดยมีค่าเฉลี่ยของวันที่เริ่มเกิดยอดอยู่ระหว่าง 4.7 ± 0.8 - 5.1 ± 0.9 วัน และค่าเฉลี่ยของวันที่เริ่มเกิดรากอยู่ในช่วง 4.7 ± 0.5 - 4.9 ± 0.4 วัน (ตารางที่ 40 และ 41)

5.1.2 ความสูงเฉลี่ย

ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่ไม่ได้ผ่าตามยาว และชิ้นส่วนที่ตัดแบ่งเป็น 1/2 ส่วนตามยาว เมื่อนำมาเลี้ยงให้ยอดใหม่ที่มีความสูงเฉลี่ยแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.01$ (ตารางผนวกที่ 24) โดยยอดที่เกิดจากชิ้นส่วนที่ไม่ได้ผ่าแบ่งมีความสูงเฉลี่ย 2.6 ± 0.7 ซม. และชิ้นส่วนที่ตัดแบ่งเป็น 1/2 ส่วนตามยาวให้ยอดที่มีความสูงเฉลี่ย 1.8 ± 0.2 ซม. (ตารางผนวกที่ 54) และดังแผนภาพที่ 7



แผนภาพที่ 7 ความสูงเฉลี่ยของชิ้นส่วน ที่ไม่ตัดแบ่งและตัดแบ่ง

5.1.3 จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น

การไม่ตัดแบ่งและการตัดแบ่งชิ้นส่วนโคนกาบใบ ให้ผลต่อจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น ที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 25) โดยมีจำนวนใบเฉลี่ย เท่ากัน คือ 1.1 ± 0.1 ใบ (ตารางที่ 40)

5.1.4 จำนวนต้นเฉลี่ย

การเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนที่ไม่ตัดแบ่งและตัดแบ่ง 1/2 ส่วนตามยาว ไม่ให้ผลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ ต่อจำนวนต้นเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 26) โดยมีจำนวนต้นเฉลี่ยระหว่าง 1.9 ± 0.3 - 2.0 ± 0.5 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 40)

5.1.5 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย

การไม่ตัดแบ่งชิ้นส่วนเริ่มเลี้ยงและการตัดแบ่งชิ้นส่วน 1/2 ส่วนตามยาว ให้ผลที่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.01$ ต่อจำนวนรากเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 27) โดยขอยอดจากชิ้นส่วนปกติ ให้จำนวนรากเฉลี่ย 2.2 ± 0.7 ราก และชิ้นส่วนที่ตัดแบ่ง 1/2 ส่วนตามยาวมีจำนวนรากเฉลี่ย 1.6 ± 0.7 ราก ส่วนความยาวรากเฉลี่ย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 28) โดยมีค่าเฉลี่ย 1.7 ± 0.3 และ 1.6 ± 0.6 ซม ตามลำดับ (ตารางที่ 41)

ตารางที่ 40 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น และจำนวนต้นเฉลี่ย จากชิ้นส่วนเริ่มเลี้ยงที่ตัดและไม่ตัดแบ่ง

วิธีตัดแบ่ง	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด	จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น	จำนวนต้นเฉลี่ย
ไม่ตัดแบ่ง	4.7 ± 0.8	1.1 ± 0.1	2.0 ± 0.5
แบ่งเป็น 1/2 ส่วนตามยาว	5.1 ± 0.9	1.0 ± 0.1	1.9 ± 0.3
LSD _{P≤0.05}	ns	ns	ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 41 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย จากชิ้นส่วนเริ่มเลี้ยงที่ตัดและไม่ตัดแบ่ง

วิธีตัดแบ่ง	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก	จำนวนรากเฉลี่ย ^{1/}	ความยาวรากเฉลี่ย (ซม)
ไม่ตัดแบ่ง	4.7±0.5	2.2±0.7 ^a	1.7±0.3
แบ่งเป็น 1/2 ส่วนตามยาว	4.9±0.4	1.6±0.7 ^b	1.6±0.6
LSD _{p≤0.05}	ns		ns
LSD _{p≤0.01}		0.74	

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.01$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสคริปต์เดียวกัน

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

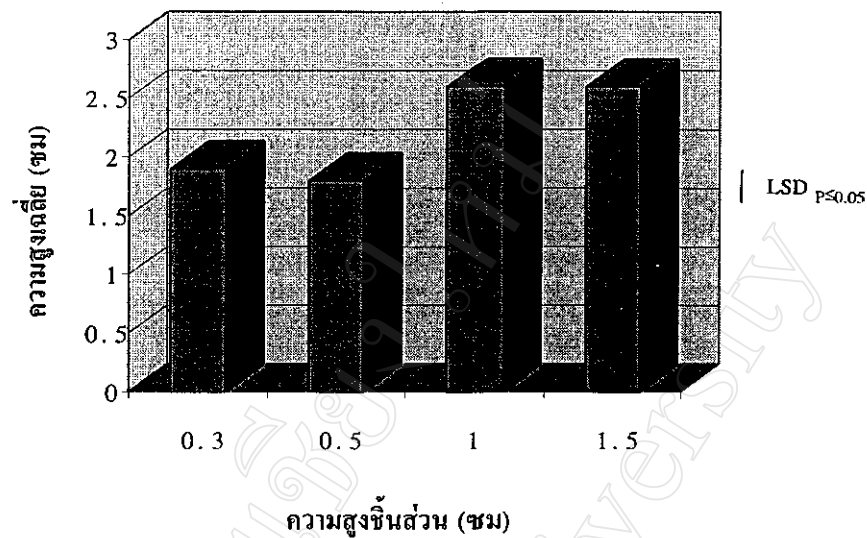
5.2 ผล (main effect) ของความสูงชิ้นส่วน

5.2.1 จำนวนวันเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก

ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่นำมาเพาะเลี้ยงโดยตัดให้มีความสูง 0.3 , 0.5, 1.0 และ 1.5 ซม ทำให้จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและรากไม่มีความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 22-23) โดยมีค่าเฉลี่ยของวันที่เริ่มเกิดยอดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.7±0.7 - 5.1±1.2 วัน และวันที่เริ่มเกิดรากเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.7±0.5 - 4.9±0.3 วัน (ตารางที่ 42)

5.2.2 ความสูงเฉลี่ย

ความสูงของชิ้นส่วนเมื่อเริ่มต้นเลี้ยงมีผลต่อความสูงเฉลี่ยของยอดใหม่ที่เกิดที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 24) โดยความสูง 1.0 และ 1.5 ซม ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 2.6 ซม ซึ่งมากกว่าความสูงของยอดใหม่ซึ่งเกิดจากชิ้นส่วนความสูง 0.3 และ 0.5 ซม ซึ่งสูง 1.9±0.4 และ 1.8±0.1 ซม ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 55) และผังแผนภาพที่ 8



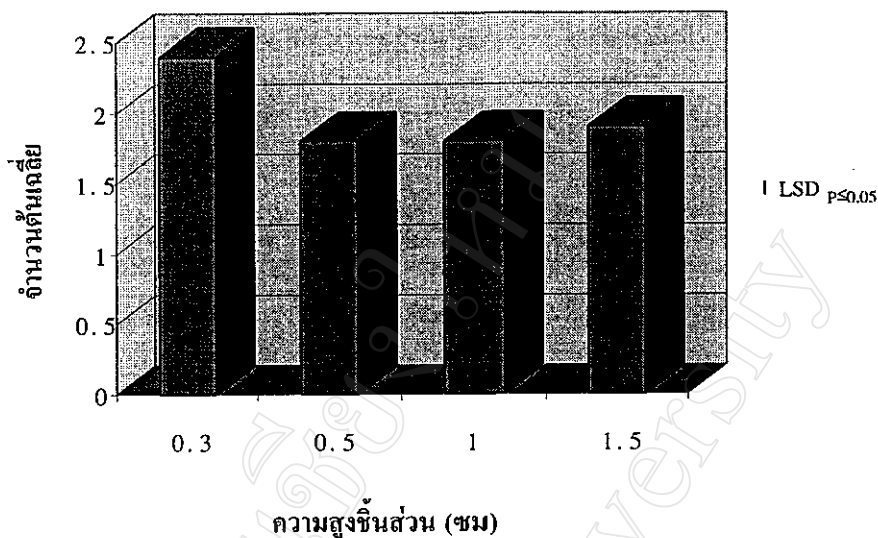
แผนภาพที่ 8 ความสูงเฉลี่ยของยอดใหม่ เมื่อทำการเลี้ยงชิ้นส่วนเริ่มต้นที่มีความสูงแตกต่างกัน

5.2.3 จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น

ความสูงของชิ้นส่วนเมื่อเริ่มต้นเลี้ยงไม่ทำให้จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 25) โดยมีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น จากทุกความสูงของชิ้นส่วนอยู่ระหว่าง 1.0 ± 0 - 1.1 ± 0.1 ใบ (ตารางที่ 42)

5.2.4 จำนวนต้นเฉลี่ย

ความสูงของชิ้นส่วนเริ่มต้นที่ต่างกันมีผลต่อจำนวนต้นเฉลี่ยของยอดใหม่ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 26) โดยชิ้นส่วนเริ่มต้นที่ 0.5, 1.0 และ 1.5 ซม. มีจำนวนต้นเฉลี่ย 1.8 ± 0 , 1.8 ± 0.1 และ 1.9 ± 0.2 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่แตกต่างจากจำนวนยอดที่ได้จากชิ้นส่วนเริ่มต้นขนาด 0.3 ซม. ซึ่งมีจำนวนต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2.4 ± 0.3 ต้น (ตารางผนวกที่ 55) และดังแผนภาพที่ 9



แผนภาพที่ 9 จำนวนต้นเฉลี่ย จากชั้นส่วนเริ่มเลี้ยงที่มีความสูงแตกต่างกัน

5.2.5 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย

ความสูงชั้นส่วนเริ่มต้นเลี้ยงมีผลต่อจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย ที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 27-28) โดยชั้นส่วนที่ความสูง 0.3 ซม. มีจำนวนรากเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2.5 ± 0.9 ราก แตกต่างกับค่าที่ได้จากชั้นส่วนขนาด 0.5, 1.0 และ 1.5 ซม. ซึ่งมีจำนวนรากเฉลี่ย 1.7 ± 0.4 , 1.7 ± 0.7 และ 1.8 ± 0.5 ราก ตามลำดับ และชั้นส่วนขนาด 0.3 และ 0.5 ซม. ความยาวรากเฉลี่ยไม่แตกต่างกันคือ 1.5 ± 0.4 และ 1.4 ± 0.3 ราก ตามลำดับ แต่แตกต่างกันชั้นส่วนความสูง 1.0 และ 1.5 ซม. ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 2.0 ± 0.4 และ 1.8 ± 0.5 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 42)

ตารางที่ 42 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดขอดและราก จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย ของชิ้นส่วนเริ่มต้นที่มีความสูงต่างกัน

ความสูง ชิ้นส่วน (ซม)	จำนวนวัน เฉลี่ยเมื่อเริ่ม เกิดขอด	จำนวนวัน เฉลี่ยเมื่อเริ่ม เกิดราก	จำนวนใบ เฉลี่ย/ต้น	จำนวนราก เฉลี่ย ^{1/}	ความยาวราก เฉลี่ย ^{1/} (ซม)
0.3	5.1±1.2	4.7±0.5	1.0±0	2.5±0.9 ^a	1.5±0.4 ^{bc}
0.5	5.0±0.5	4.8±0.4	1.0±0.1	1.7±0.4 ^b	1.4±0.3 ^c
1.0	4.7±0.7	4.9±0.3	1.1±0.1	1.7±0.7 ^b	2.0±0.4 ^a
1.5	4.8±0.9	4.8±0.6	1.1±0.1	1.8±0.7 ^b	1.8±0.5 ^{ab}
LSD _{p≤0.05}	ns	ns	ns	0.39	0.25

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสดมภ์เดียวกัน

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5.3 ผลร่วม (interaction) ของความสูงของชิ้นส่วนและวิธีการตัดแบ่ง

5.3.1 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดขอดและราก

จากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนโคนกาบใบ โดยมีความสูงของชิ้นส่วน 4 ระดับคือ 0.3, 0.5, 1.0 และ 1.5 ซม. ร่วมกับชิ้นส่วนปกติและตัดแบ่งเป็น 1/2 ส่วนตามยาว พบว่าทั้ง 2 ปัจจัย มีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.01$ ต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดขอด (ตารางผนวกที่ 22) และที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ ต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก (ตารางผนวกที่ 23)

สำหรับค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีต่าง ๆ นั้น ชิ้นส่วนที่ไม่ผ่าแบ่งความสูง 0.3 ซม. ใช้วันเฉลี่ยที่เริ่มเกิดต้นน้อยที่สุดคือ 4.2±0.4 วัน ซึ่งใกล้เคียงกับความสูงอื่นๆ จากชิ้นส่วนที่ไม่ผ่าแบ่งและชิ้นส่วนความสูง 0.3 ซม. และ 0.5 ซม. ที่ผ่าแบ่งตามยาวใช้เวลาในการเกิดขอดใหม่มากที่สุด คือ 6.0±1.0 วัน และ 5.2±0.4 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกับชิ้นส่วนที่ 1.0 และ 1.5 ซม. ที่ใช้วันเฉลี่ยที่เริ่มเกิดต้นน้อยกว่าคือ 4.6±0.5 และ 4.5±0.5 วัน ตามลำดับ สำหรับจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดรากมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.4±0.5- 5.2±0.4 วัน ดังตารางที่ 43

ตารางที่ 43 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก จากชั้นส่วนความสูง 0.3, 0.5, 1.0 และ 1.5 ซม. ร่วมกับวิธีการตัดแบ่งต่างกัน

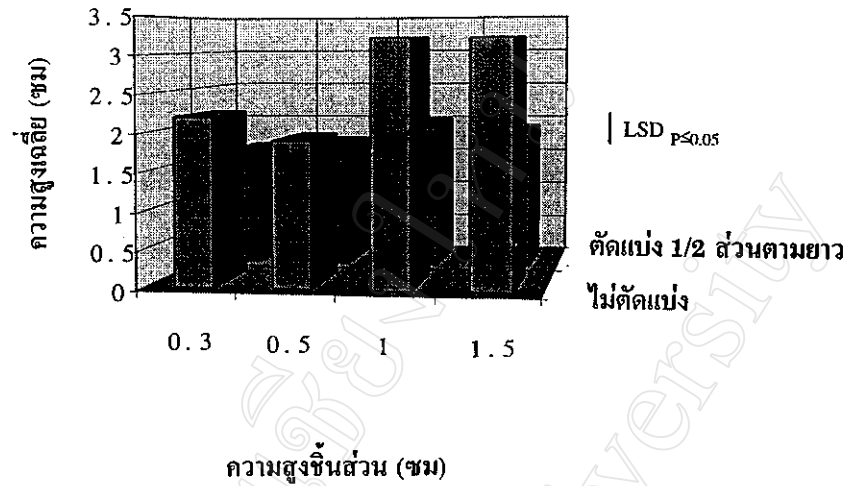
วิธีการตัดแบ่ง	ความสูงชั้นส่วน (ซม)	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อ เริ่มเกิดยอด ^{1/}	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อ เริ่มเกิดราก
ไม่ตัดแบ่ง	0.3	4.2±0.4 ^a	4.8±0.4
	0.5	4.8±0.4 ^{ab}	4.6±0.5
	1.0	4.8±1.0 ^{ab}	5.0±0
	1.5	5.0±1.2 ^{ab}	4.4±0.5
แบ่งเป็น 1/2 ส่วน ตามยาว	0.3	6.0±1.0 ^c	4.6±0.5
	0.5	5.2±0.4 ^{bc}	5.0±0
	1.0	4.6±0.5 ^{ab}	4.8±0.4
	1.5	4.5±0.5 ^{ab}	5.2±0.4
LSD _{P≤0.05}		0.96	ns

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสคมภ์เดียวกัน
ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5.3.2 ความสูงเฉลี่ย

ความสูงของชั้นส่วนเริ่มต้นและการผ่าแบ่งชั้นส่วน มีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.01$ ต่อความสูงเฉลี่ยของยอด (ตารางผนวกที่ 24)

สำหรับค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีต่าง ๆ นั้น ชั้นส่วนความสูง 1.0 และ 1.5 ซม. ที่ไม่ผ่าแบ่งให้ยอดที่มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดคือ 3.2±0.4 และ 3.2±0.6 ซม. ในขณะที่เมื่อใช้ชั้นส่วนที่มีความสูง 0.3 และ 0.5 ซม. ที่ไม่ผ่าแบ่งและชั้นส่วน 1.0 และ 1.5 ซม. ที่ผ่าแบ่งให้ความสูงของยอดใหม่ลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยมีความสูงเฉลี่ย 1.9±0.3, 2.2±0.3 ซม. และเมื่อใช้ชั้นส่วนขนาด 0.3 และ 0.5 ซม. ผ่าแบ่งให้ยอดใหม่เล็กที่สุด คือ 1.6±0.2, 1.7±0.3 ซม. ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 56) ดังแผนภาพที่ 10



แผนภาพที่ 10 ผลของความสูงชิ้นส่วนเริ่มต้นร่วมกับวิธีการตัดแบ่งต่อความสูงเฉลี่ย

5.3.3 จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น

ผลของวิธีการผ่าแบ่งและความสูงชิ้นส่วน ไม่มีปฏิกิริยาร่วมซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ ต่อจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น (ตารางผนวกที่ 25)

สำหรับจำนวนใบเฉลี่ย/ต้นจากทุกกรรมวิธีการทดลองอยู่ในช่วง $1.0 \pm 0 - 1.1 \pm 0.2$ ใบ (ตารางที่ 44)

5.3.4 จำนวนต้นเฉลี่ย

เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนโคนกาบใบได้ 4 สัปดาห์ พบว่าผลของวิธีการผ่าแบ่งและความสูงชิ้นส่วน ไม่มีปฏิกิริยาร่วมซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ ต่อจำนวนต้นเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 26)

สำหรับค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีต่างๆ มีจำนวนต้นเฉลี่ยมากที่สุดที่ความสูงของชิ้นส่วน 0.3 ซม ที่การตัดแบ่งทั้ง 2 วิธี คือ 2.6 ± 0.6 และ 2.2 ± 0.3 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 44)

ตารางที่ 44 จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น จำนวนต้นเฉลี่ย และจำนวนรากเฉลี่ยของชิ้นส่วนโคนกาบ ใบจากชิ้นส่วนความสูง 0.3, 0.5, 1.0 และ 1.5 ซม. ร่วมกับวิธีการตัดแบ่งต่างๆกัน

วิธีการตัดแบ่ง	ความสูงชิ้นส่วน (ซม)	จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น	จำนวนต้นเฉลี่ย	จำนวนรากเฉลี่ย	ความยาวรากเฉลี่ย (ซม)
ไม่ตัดแบ่ง	0.3	1.1±0.2	2.6±0.6	2.8±0.5	1.7±0.5 ^{bc}
	0.5	1.1±0.1	1.8±0.3	1.7±0.5	1.6±0.2 ^{bcd}
	1.0	1.1±0.2	1.8±0.2	2.2±0.6	1.6±0.1 ^{bcd}
	1.5	1.0±0.1	1.7±0.3	2.2±0.8	1.9±0.3 ^b
แบ่งเป็น 1/2 ส่วนตามยาว	0.3	1.0±0	2.2±0.3	2.1±1.1	1.3±0.3 ^{cd}
	0.5	1.0±0	1.8±0.3	1.7±0.3	1.2±0.3 ^d
	1.0	1.1±0.1	1.7±0.2	1.2±0.3	2.4±0.3 ^a
	1.5	1.1±0.1	2.0±0.3	1.3±0.4	1.7±0.7 ^{bc}
LSD _{P≤0.05}		ns	ns	ns	0.50

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5.3.5 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย

ความสูงชิ้นส่วน 0.3, 0.5, 1.0 และ 1.5 ซม. ร่วมกับวิธีการตัดแบ่ง ไม่มีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันต่อจำนวนรากเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 27)

สำหรับค่าเฉลี่ยระหว่างกรรมวิธีพบว่าชิ้นส่วนที่ไม่ตัดแบ่ง ความสูง 0.3 ซม. มีจำนวนรากเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2.8±0.5 ราก และชิ้นส่วนตัดแบ่ง 1/2 ส่วนตามยาว ความสูง 1.0 และ 1.5 ซม. มีจำนวนรากเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1.2±0.3 และ 1.3±0.4 ราก ตามลำดับ(ตารางที่ 44)

แต่ผลของความสูงชิ้นส่วนและวิธีการตัดแบ่ง มีปฏิกิริยาร่วมซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.01$ ต่อความยาวรากเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 28)

สำหรับค่าเฉลี่ยระหว่างกรรมวิธีพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 28) โดยชิ้นส่วนที่แบ่งเป็น 1/2 ส่วนตามยาว ความสูง 1.0 ซม ให้ความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2.4 ± 0.3 ซม ดังตารางที่ 44

จากผลการทดลองข้างต้นแสดงแนวโน้มให้เห็นว่า การตัดแบ่งชิ้นส่วนเป็น 1/2 ส่วนตามยาว โดยใช้ความสูงชิ้นส่วน 0.3-1.5 ซม ให้จำนวนต้นเฉลี่ยสุดท้ายมากกว่าชิ้นส่วนที่ไม่ผ่าแบ่ง เมื่อใช้ชิ้นส่วนตั้งต้นเท่ากัน

5.3.6 คุณภาพของต้นและราก

ต้นใหม่ที่เกิดขึ้นในทุกกรรมวิธีมีสีเขียวอ่อนเช่นเดียวกับใบ ต้นและใบในกรรมวิธีที่ 5-8 มีลักษณะกรอบแตกหักง่าย สำหรับลักษณะของรากในกรรมวิธีที่มีการเกิดราก มีลักษณะไม่แตกต่างกันคือ มีสีขาว (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 ต้นใหม่จากชิ้นส่วนเริ่มเลี้ยงสูง 0.3, 0.5, 1.0 และ 1.5 ซม. ร่วมกับการตัดแบ่ง 1/2 ตามแนวยาว หลังการเลี้ยงนาน 4 สัปดาห์

T ₁	ชิ้นส่วนไม่ตัดแบ่ง	ความสูง 0.3 ซม.
T ₂	ชิ้นส่วนไม่ตัดแบ่ง	ความสูง 0.5 ซม.
T ₃	ชิ้นส่วนไม่ตัดแบ่ง	ความสูง 1.0 ซม.
T ₄	ชิ้นส่วนไม่ตัดแบ่ง	ความสูง 1.5 ซม.
T ₅	ชิ้นส่วนตัดแบ่ง 1/2 ตามยาว	ความสูง 0.3 ซม.
T ₆	ชิ้นส่วนตัดแบ่ง 1/2 ตามยาว	ความสูง 0.5 ซม.
T ₇	ชิ้นส่วนตัดแบ่ง 1/2 ตามยาว	ความสูง 1.0 ซม.
T ₈	ชิ้นส่วนตัดแบ่ง 1/2 ตามยาว	ความสูง 1.5 ซม.

การทดลองที่ 6 การเปรียบเทียบชนิดของอาหารและสภาพการเพาะเลี้ยงที่เหมาะสมต่อการเจริญของชิ้นส่วนโคนกาบใบ

6.1 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก

จากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนโคนกาบใบ ในสภาพของอาหารต่างกันคือ อาหารวุ้นและอาหารเหลว ร่วมกับสภาพการเพาะเลี้ยงคือ เพาะเลี้ยงบนชั้นปกติ บนเครื่องเขย่า บรรจุ neoflon film และในห้องเพิ่ม CO_2 พบว่ามีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p = 0.05$ (ตารางผนวกที่ 29-30) โดยชิ้นส่วนโคนกาบใบ ที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวบนเครื่องเขย่ามีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดน้อยที่สุด คือ 3.1 ± 0.3 วัน ให้ผลแตกต่างกับชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวบนชั้นปกติ ซึ่งมีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด 4.0 ± 0 วัน และชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวในห้องเพิ่ม CO_2 บนอาหารวุ้นชั้นปกติ และในอาหารเหลวบรรจุ neoflon film ในห้องเพิ่ม CO_2 มีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด 4.5 ± 0.5 , 4.6 ± 0.5 และ 4.8 ± 0.5 วัน ตามลำดับ โดยชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้น และในอาหารเหลวบรรจุ neoflon film (ชิ้นส่วนสูง 0.5 ซม) ในห้องเพิ่ม CO_2 มีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดมากที่สุดคือ 5.0 ± 0 วัน ส่วนจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดรากของชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวบนเครื่องเขย่า มีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดรากน้อยที่สุด คือ 6.1 ± 1.0 วัน แตกต่างกับชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นชั้นปกติ และในอาหารเหลวบรรจุ neoflon film ในห้องเพิ่ม CO_2 (ชิ้นส่วนสูง 1.0 และ 0.5 ซม) ซึ่งมีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก 7.8 ± 1.7 , 7.8 ± 0.5 และ 9.0 ± 0.8 วัน ตามลำดับ และชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นชั้นปกติ ในอาหารเหลวในห้องเพิ่ม CO_2 และอาหารเหลวบนชั้นปกติ มีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดรากมากที่สุดคือ 9.2 ± 0.9 , 9.9 ± 1.4 และ 11.4 ± 1.7 วัน ตามลำดับ ซึ่งค่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มนี้ ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 46

6.2 ความสูงเฉลี่ย

ผลของสภาพทางกายภาพของอาหาร และสภาพการเพาะเลี้ยงที่แตกต่างกันมีผลต่อความสูงเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p = 0.05$ (ตารางผนวกที่ 31) โดยชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวบนเครื่องเขย่าให้ยอดที่มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 5.7 ± 0.6 ซม. แตกต่างกับยอดจากชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวบรรจุถุง neoflon film และในขวดรูปชมพู่ ในห้องเพิ่ม CO_2 บนอาหารวุ้นและในอาหารเหลวบนชั้นปกติ ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 3.4 ± 0.6 , 3.0 ± 0.5 , 2.8 ± 0.7 และ 2.7 ± 1.1 ซม. ตามลำดับ และชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นและในอาหารเหลวบรรจุถุง neoflon film ความสูงชิ้นส่วน 0.5 ซม. ในห้องเพิ่ม CO_2 มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 2.5 ± 0.6 และ 2.0 ± 0.3 ซม. ตามลำดับ ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 46

6.3 จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น

จากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนโคนกาบใบในอาหารเหลว และบนอาหารวุ้นที่สภาพการเพาะเลี้ยงแตกต่างกัน พบว่าผลของสภาพทางกายภาพของอาหารและสภาพการเพาะเลี้ยงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p = 0.05$ ต่อจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น (ตารางผนวกที่ 32) โดยชิ้นส่วน (1.0 ซม.) ที่ทำการเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวบรรจุถุง neoflon film ในห้องเพิ่ม CO_2 และในอาหารเหลวบนเครื่องเขย่า มีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้นมากที่สุด คือ 2.0 ± 0 และ 1.8 ± 0.4 ใบ ตามลำดับ โดยแตกต่างกับชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวในห้องเพิ่ม CO_2 ซึ่งมีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น 1.5 ± 0.5 ใบ สำหรับชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวชั้นปกติ บนอาหารวุ้นชั้นปกติและในห้องเพิ่ม CO_2 มียอดที่ให้จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น ไม่แตกต่างกัน คือ 1.2 ± 0.4 , 1.2 ± 0.2 และ 1.2 ± 0.2 ใบ ตามลำดับ และชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวบรรจุถุง neoflon film ชิ้นส่วนสูง 0.5 ซม. ในห้องเพิ่ม CO_2 มีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้นน้อยที่สุด คือ 1.0 ± 0 ใบ ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 46

ตารางที่ 45 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดขอด ความสูงเฉลี่ย จำนวนต้นเฉลี่ยและจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น ของขอดจากชิ้นส่วนโคนกาบใบ ที่เพาะเลี้ยงที่สภาพทางกายภาพของอาหารและสภาพการเพาะเลี้ยงที่แตกต่างกัน

สภาพทางกายภาพของอาหาร	สภาพการเพาะเลี้ยง	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดขอด ^{1/}	จำนวนต้นเฉลี่ย ^{1/}	ความสูงเฉลี่ย ^{1/} (ซม)	จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น ^{1/}
อาหารร่วน	ชั้นปกติ	4.6±0.5 ^{cd}	3.1±1.0 ^a	2.8±0.7 ^{bc}	1.2±0.2 ^{cd}
อาหารเหลว	ชั้นปกติ	4.0±0 ^b	1.3±0.6 ^d	2.7±1.1 ^{bcd}	1.2±0.4 ^{cd}
อาหารเหลว	เครื่องเขย่า	3.1±0.3 ^a	1.6±0.4 ^{cd}	5.7±0.6 ^a	1.8±0.4 ^{ab}
อาหารร่วน	เพิ่ม CO ₂	5.0±0 ^d	2.6±0.6 ^{ab}	2.5±0.6 ^{cd}	1.2±0.2 ^{cd}
อาหารเหลว	เพิ่ม CO ₂	4.5±0.5 ^c	1.7±0.2 ^c	3.0±0.5 ^{bc}	1.5±0.5 ^{bc}
อาหารเหลว	บรรจุถุง neoflon film เพิ่ม CO ₂ ชั้นส่วนสูง 0.5 ซม	5.0±0 ^d	1.6±0.2 ^c	2.0±0.3 ^d	1.0±0 ^d
อาหารเหลว	บรรจุถุง neoflon film เพิ่ม CO ₂ ชั้นส่วนสูง 1.0 ซม	4.8±0.5 ^{cd}	1.8±0.3 ^{bc}	3.4±0.6 ^b	2.0±0 ^a
LSD _{P=0.05}		0.09	0.25	0.65	0.22

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ p = 0.05 จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสัณฐานเดียวกัน

6.4 จำนวนต้นเฉลี่ย

จากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนโคนกาบไผ่เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ในอาหารเหลวและบนอาหารวุ้น ที่สภาพการเพาะเลี้ยงแตกต่างกันพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p = 0.05$ ต่อจำนวนต้นเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 33) โดยชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นบนชั้นปกติและในห้องเพิ่ม CO_2 มีจำนวนต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ 3.1 ± 1.0 และ 2.6 ± 0.6 ต้น ตามลำดับ แตกต่างกับชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวบรรจุถุง neoflon film ความสูง 1.0 และ 0.5 ซม. และในขวดรูปชมพู่ ในห้องเพิ่ม CO_2 และในอาหารเหลวบนเครื่องเขย่า มีจำนวนต้นเฉลี่ย 1.8 ± 0.3 , 1.6 ± 0.2 , 1.7 ± 0.2 และ 1.6 ± 0.4 ต้น ตามลำดับ ในขณะที่ชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวบนชั้นปกติมีจำนวนต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 1.3 ± 0.6 ต้น ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 45

6.5 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย

ผลของสภาพทางกายภาพของอาหาร และสภาพการเพาะเลี้ยงที่ต่างกัน ต่อชิ้นส่วนโคนกาบไผ่ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ต่อจำนวนรากเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 34) โดยมีจำนวนรากเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.3 ± 2.6 - 6.3 ± 0.9 ราก แต่มีผลต่อความยาวรากเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p = 0.05$ โดยชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวบนเครื่องเขย่า อาหารเหลวบรรจุถุง neoflon film ในห้องเพิ่ม CO_2 และในอาหารวุ้นบนชั้นปกติมีความยาวรากเฉลี่ยในกลุ่มมากที่สุดคือ 3.1 ± 0.4 , 2.6 ± 0.8 และ 2.5 ± 0.6 ซม. ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกับชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นในห้องเพิ่ม CO_2 มีความยาวรากเฉลี่ย 2.3 ± 0.6 ซม. และชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวบนชั้นปกติ อาหารเหลวในห้องเพิ่ม CO_2 และอาหารเหลวบรรจุถุง neoflon film ในห้องเพิ่ม CO_2 (ชิ้นส่วนสูง 0.5 ซม.) มีความยาวรากเฉลี่ยในกลุ่มน้อยที่สุด คือ 1.5 ± 0.6 , 1.5 ± 0.4 และ 1.4 ± 0.8 ซม. ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 45

ตารางที่ 46 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย ของชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงที่สภาพทางกายภาพของอาหารและสภาพการเพาะเลี้ยงที่แตกต่างกัน

สภาพทางกายภาพของอาหาร	สภาพการเพาะเลี้ยง	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก ^{1/}	จำนวนรากเฉลี่ย	ความยาวรากเฉลี่ย ^{1/} (ซม)
อาหารวุ้น	ชั้นปกติ	7.8±1.7 ^b	4.4±2.0	2.5±0.6 ^{ab}
อาหารเหลว	ชั้นปกติ	11.4±1.7 ^c	4.7±2.2	1.5±0.6 ^c
อาหารเหลว	เครื่องเขย่า	6.1±1.0 ^a	6.3±0.9	3.1±0.4 ^a
อาหารวุ้น	เพิ่ม CO ₂	9.2±0.9 ^{cd}	4.6±1.8	2.3±0.6 ^b
อาหารเหลว	เพิ่ม CO ₂	9.9±1.4 ^{de}	4.6±0.8	1.5±0.4 ^c
อาหารเหลว	บรรจุถุง neoflon film เพิ่ม CO ₂ ชิ้นส่วนสูง 0.5 ซม	9.0±0.8 ^{bcd}	4.3±2.6	1.4±0.8 ^c
อาหารเหลว	บรรจุถุง neoflon film เพิ่ม CO ₂ ชิ้นส่วนสูง 1.0 ซม	7.8±0.5 ^{bc}	5.0±0.8	2.6±0.8 ^{ab}
LSD _{P=0.05}		1.18	ns	0.50

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ p = 0.05 จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสดมภ์เดียวกัน

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6.6 คุณภาพของต้นและราก

ลำของต้นและใบของกรรมวิธีที่ 1 - 5 มีสีเขียวอ่อนไม่แตกต่างกัน ยกเว้นในกรรมวิธีที่ 6 และ 7 ใบมีสีเขียวเข้ม โดยเฉพาะกรรมวิธีที่ 7 ใบและลำต้นมีลักษณะ อวบหนาและเป็นมันวาวกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ส่วนรากมีลักษณะที่เหมือนกันคือ มีสีขาว (ภาพที่ 10)

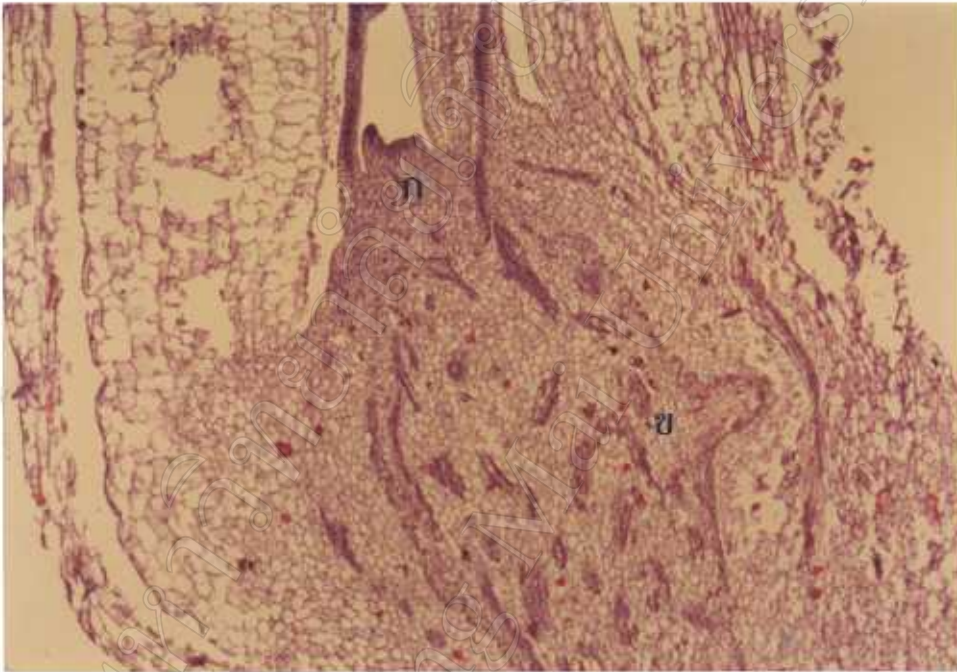


ภาพที่ 10 ต้นใหม่จากการเลี้ยงในสภาพของอาหารและการเพาะเลี้ยงที่แตกต่างกัน หลังการเลี้ยงนาน 4 สัปดาห์

T ₁	อาหารวุ้น	วางบนชั้นปกติ
T ₂	อาหารเหลว	วางบนบนชั้นปกติ
T ₃	อาหารเหลว	วางบนบนเครื่องเขย่า
T ₄	อาหารวุ้น	เลี้ยงในห้องเพิ่ม CO ₂ 3,000 สดล
T ₅	อาหารเหลว	เลี้ยงในห้องเพิ่ม CO ₂ 3,000 สดล
T ₆	อาหารเหลว	บรรจุในถุง neoflon film เลี้ยงในห้องเพิ่ม CO ₂ 3,000 สดล โดยใช้ชั้นส่วนขนาดความสูง 0.5 ซม แบ่งครึ่งตามยาว
T ₇	อาหารเหลว	บรรจุในถุง neoflon film เลี้ยงในห้องเพิ่ม CO ₂ 3,000 สดล โดยใช้ชั้นส่วนขนาดความสูง 1.0 ซม แบ่งครึ่งตามยาว

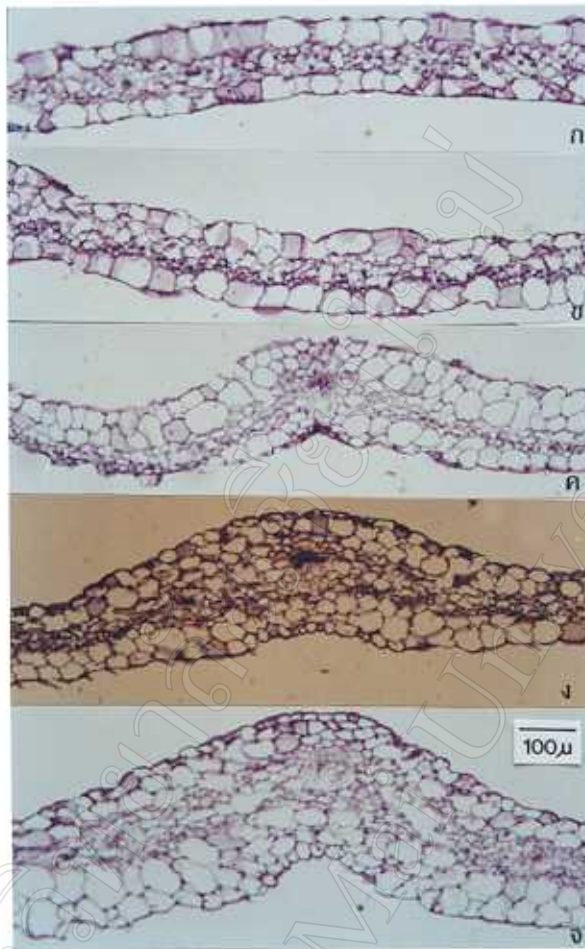
6.7 การศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา

เมื่อนำตัวอย่างชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารวุ้น ไปทำการศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยาเพื่อจุดกำเนิดของยอดและราก พบว่าการเกิดยอดเกิดจากการพัฒนาจากจุดชอกของกาบใบ โดยพัฒนาโดยตรงจากชิ้นส่วนที่เริ่มเลี้ยง (ภาพที่ 11ก) โดยไม่ผ่านแคลลัสเช่นเดียวกับการเกิดรากที่พัฒนาจากชิ้นส่วนที่เริ่มเลี้ยง (ภาพที่ 11ข)



ภาพที่ 11 ภาพตัดขวางตามยาวของชิ้นส่วน แสดงบริเวณที่เกิดยอดโดยตรงจากชอกกาบใบของชิ้นส่วนเริ่มต้น (ก) และรากพัฒนาจากท่อลำเลียงที่มีอยู่แล้ว (ข)

นอกจากนี้เมื่อนำใบปกติที่คลี่เต็มที่แล้วของต้นที่เลี้ยงบนอาหารร่วน ในอาหารเหลววางบนเครื่องเขย่า บนอาหารร่วนและในอาหารเหลวในหีองเพิ่ม CO_2 3,000 สดล และในอาหารเหลวบรรจุถุง neoflon film ในหีองเพิ่ม CO_2 3,000 สดล มาศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา เพื่อดูโครงสร้างภายในจากภาพตัดขวางของใบ พบว่าใบที่เลี้ยงบนอาหารร่วนตามปกติและในอาหารเหลวบนเครื่องเขย่า (ภาพที่ 12ก และ 12ข) มีโครงสร้างภายในคล้ายคลึงกัน โดยมีพาลิเสด พาเรนไคมา (palisade parenchyma) เรียงตัวกันเป็นระเบียบเพียง 1 ชั้น ทั้งชั้นผิวด้านบนและด้านล่างของใบ และไม่สามารถมองเห็นท่อลำเลียงได้อย่างชัดเจน ซึ่งมีความแตกต่างจากโครงสร้างภายในของใบ ที่ได้จากอาหารร่วนและอาหารเหลวเพิ่ม CO_2 และอาหารเหลวบรรจุถุง neoflon film ในหีองเพิ่ม CO_2 (ภาพที่ 12ค, 12ง และ 12จ) โดยพบว่ามีเซลล์ในชั้นของ mesophyll คือ palisade parenchyma เรียงตัวกัน 2 ชั้น แต่ไม่สามารถแยกเป็นชั้น palisade และ spongy ได้อย่างเด่นชัด เนื่องจากในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเซลล์มีรูปร่างคล้ายคลึงกัน (ภูวดล, 2538) และสามารถมองเห็นกลุ่มเซลล์ของท่อลำเลียงได้ โดยเฉพาะใบจากอาหารเหลวบรรจุถุง neoflon film ในหีองเพิ่ม CO_2 (ภาพที่ 12จ)



ภาพที่ 12 ภาพตัดตามขวางของใบที่ได้จากต้นที่เลี้ยงบนอาหารวัน (ก) ในอาหารเหลวบนเครื่องเขย่า (ข) บนอาหารวันเพิ่ม CO_2 3,000 สดล (ค) ในอาหารเหลวเพิ่ม CO_2 3,000 สดล (ง) และอาหารเหลวบรรจุถุง neoflon film ในห้องเพิ่ม CO_2 3,000 สดล (จ)

การทดลองที่ 7 ผลของระดับ BAP และน้ำมะพร้าวที่มีต่อการเจริญของชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารวุ้น

7.1 ผล (main effect) ของน้ำมะพร้าว

7.1.1 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและเกิดราก

การเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนโคนกาบใบเพื่อศึกษาผลของน้ำมะพร้าว พบว่า การใช้ น้ำมะพร้าว ที่ 0, 10 และ 20 % ไม่ให้ผลที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและเกิดราก (ตารางผนวกที่ 36 - 37) โดยน้ำมะพร้าว 0, 10 และ 20 % ให้จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด 5.9 ± 0.9 - 6.6 ± 0.8 วัน และมีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก อยู่ระหว่าง 6.6 ± 1.3 และ 6.9 ± 1.5 วัน ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 47

ตารางที่ 47 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและเกิดราก ของชิ้นส่วนโคนกาบใบ เมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารที่มีระดับน้ำมะพร้าว 0, 10 และ 20 %

น้ำมะพร้าว (%)	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด	จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก
0	5.9 ± 0.9	6.6 ± 1.3
10	6.3 ± 1.1	6.6 ± 0.8
20	6.6 ± 0.8	6.9 ± 1.5
LSD _{P≤0.05}	ns	ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

7.1.2 ความสูงเฉลี่ย

ผลของน้ำมะพร้าวต่อความสูงเฉลี่ยของชิ้นส่วนโคนกาบใบเมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าน้ำมะพร้าวที่ระดับต่างๆ ไม่ให้ผลที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 38) โดยมีความสูงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.7 ± 0.7 - 3.1 ± 0.7 ซม. ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 48

7.1.3 จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น

ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตร MS(1962) ที่เติมน้ำมะพร้าว 3 ระดับ คือ 0, 10 และ 20 % เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ไม่แสดงผลที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ต่อจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น (ตารางผนวกที่ 39) โดยมีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น อยู่ระหว่าง 1.2 ± 0.2 - 1.3 ± 0.2 ใบ ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 48

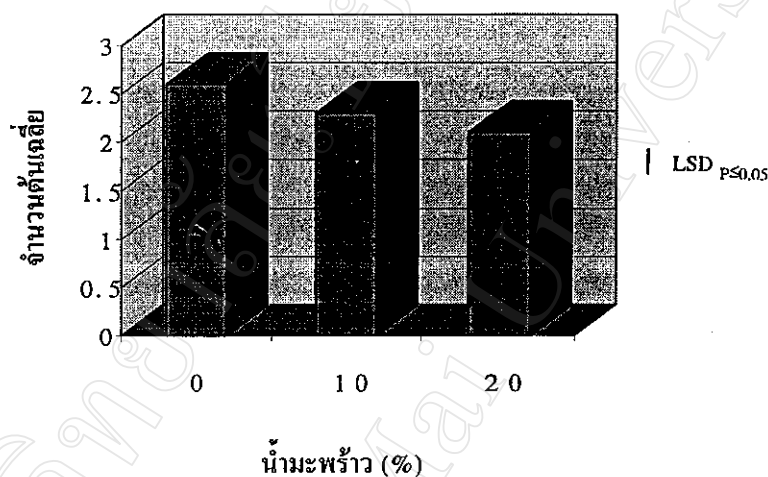
ตารางที่ 48 ความสูงเฉลี่ย และจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น ของชิ้นส่วนโคนกาบใบ เมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารที่มีระดับน้ำมะพร้าว 0, 10 และ 20 %

น้ำมะพร้าว (%)	ความสูงเฉลี่ย (ซม)	จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น
0	2.8 ± 1.0	1.3 ± 0.2
10	3.1 ± 0.7	1.3 ± 0.2
20	2.7 ± 0.7	1.2 ± 0.2
LSD _{P≤0.05}	ns	ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

7.1.4 จำนวนต้นเฉลี่ย

ผลของน้ำมะพร้าวที่ระดับ 0, 10 และ 20 % ต่อชิ้นส่วนโคนกาบใบเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้น พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ ต่อจำนวนต้นเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 40) โดยกรรมวิธีที่ไม่เติมน้ำมะพร้าวเลยให้จำนวนต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2.6 ± 0.5 ต้น แตกต่างกับกรรมวิธีที่เติมน้ำมะพร้าว 10 และ 20 % ซึ่งมีจำนวนต้นเฉลี่ย 2.3 ± 0.3 และ 2.1 ± 0.4 ต้น ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 57) และดังแผนภาพที่ 11



แผนภาพที่ 11 จำนวนต้นเฉลี่ย จากชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำมะพร้าว 0, 10 และ 20 %

7.1.5 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย

น้ำมะพร้าวให้ผลต่อจำนวนรากเฉลี่ย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 41) โดยมีจำนวนรากเฉลี่ยเมื่อไม่เติมน้ำมะพร้าวมากที่สุด คือ 3.3 ± 1.7 ราก และลดลงเมื่อเติมน้ำมะพร้าวเป็น 10 และ 20 % คือ 2.7 ± 1.7 และ 2.6 ± 1.3 ราก ตามลำดับ แต่ไม่มีผลต่อความยาวรากเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางผนวกที่ 42) โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.0 ± 1.0 - 2.4 ± 0.8 ซม ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 49

ตารางที่ 49 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย ของยอดขึ้นส่วนโคนกาบใบเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารที่มีระดับน้ำมะพร้าว 0, 10 และ 20 %

น้ำมะพร้าว (%)	จำนวนรากเฉลี่ย ^{1/}	ความยาวรากเฉลี่ย (ซม)
0	3.3±1.7 ^a	2.0±1.0
10	2.7±1.7 ^b	2.4±0.8
20	2.6±1.3 ^b	2.1±0.8
LSD _{p<0.05}	0.49	ns

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสัณฐานเดียวกัน

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

7.2 ผล (main effect) ของ BAP

7.2.1 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก

เมื่อใช้ BAP ที่ 1.0 และ 2.0 มก/ล ทำให้เกิดยอดเร็วกว่าเมื่อไม่ใช้ BAP ที่ 3.0 มก/ล อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางผนวกที่ 36) คือ 5.7±0.8 และ 5.8±0.8 วัน ตามลำดับ แต่ในทางตรงกันข้ามที่ความเข้มข้น 1.0 และ 2.0 มก/ล มีผลทำให้ออกรากช้ากว่าอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางผนวกที่ 37) และเมื่อไม่ใช้ BAP รากเกิดเร็วที่สุด คือ 5.7±1.0 วัน (ตารางที่ 50)

7.2.2 ความสูงเฉลี่ย

นอกจากนี้ BAP ยังมีผลต่อความสูงเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 38) โดยการใช้ BAP ที่ระดับ 1.0-3.0 มก/ล มีผลให้ความสูงเฉลี่ยลดลง แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่เติม BAP เลย มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 3.8±0.8 ซม (ตารางผนวกที่ 58) ดังแผนภาพที่ 12

7.2.3 จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น

สำหรับจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น เมื่อไม่เติม BAP และเติมที่ความเข้มข้น 1.0 และ 3.0 มก/ล ให้จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น มากที่สุดซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 39) คือ 1.4 ± 0.3 , 1.3 ± 0.2 และ 1.3 ± 0.2 ใบ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกับการเติม BAP ที่ระดับ 2.0 มก/ล มีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น น้อยที่สุด คือ 1.1 ± 0.1 ใบ (ตารางที่ 50)

7.2.4 จำนวนต้นเฉลี่ย

สำหรับจำนวนต้นเฉลี่ย การใช้ BAP ที่ระดับสูงขึ้นไปมีผลให้จำนวนต้นเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งไม่แตกต่างกัน 2.5 ± 0.2 และ 2.7 ± 0.4 ต้น ตามลำดับ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่เติม BAP และเติมที่ระดับ 1.0 มก/ล คือ 1.8 ± 0.3 และ 2.2 ± 0.3 ต้น ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 40) ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 50

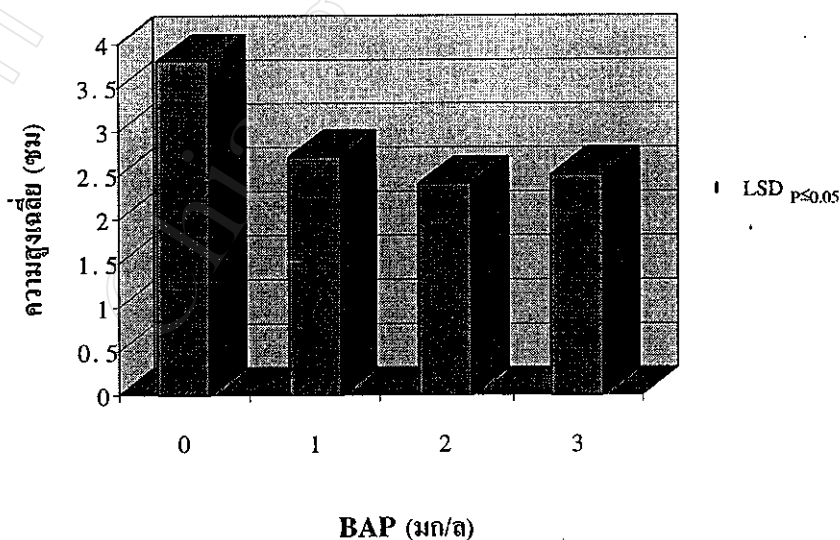
7.2.5 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย

การใช้ BAP ที่ระดับสูงขึ้นไปมีผลต่อจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 41-42) โดยการใช้ BAP ที่ความเข้มข้น 1.0-3.0 มก/ล มีผลให้จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ยลดลงกว่ากรรมวิธีที่ไม่เติม BAP ซึ่งมีจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุด คือ 5.0 ± 1.2 ราก และ 3.1 ± 0.8 ซม ตามลำดับ (ตารางที่ 50)

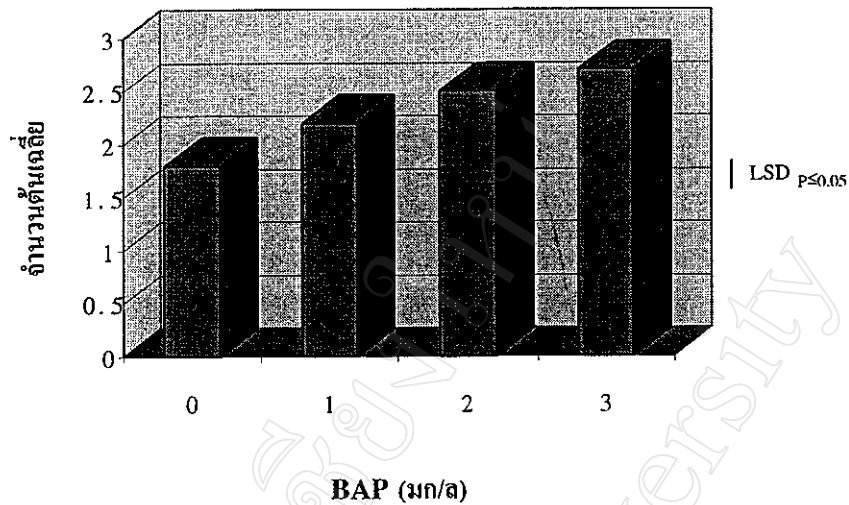
ตารางที่ 50 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดขอดและเกิดราก จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย ของยอดจากชิ้นส่วน โคนกาบใบเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติม BAP ความเข้มข้นระดับต่างๆ

BAP (มก/ล)	จำนวนวัน เฉลี่ยเมื่อเริ่ม เกิดขอด ^{1/}	จำนวนวัน เฉลี่ยเมื่อเริ่ม เกิดราก ^{1/}	จำนวนใบ เฉลี่ย/ต้น ^{1/}	จำนวนราก เฉลี่ย ^{1/}	ความยาวราก เฉลี่ย ^{1/} (ซม)
0	7.4±0.6 ^c	5.7±1.0 ^a	1.4±0.3 ^a	5.0±1.2 ^a	3.1±0.8 ^a
1.0	5.7±0.8 ^a	7.7±0.8 ^c	1.3±0.2 ^a	2.7±0.5 ^b	1.9±0.4 ^{bc}
2.0	5.8±0.8 ^{ab}	7.1±0.9 ^{bc}	1.1±0.1 ^b	2.4±0.8 ^b	2.1±0.4 ^b
3.0	6.3±0.7 ^b	6.3±1.3 ^{ab}	1.3±0.2 ^a	1.3±0.9 ^c	1.5±1.0 ^c
LSD _{p≤0.05}	0.49	0.50	0.13	0.57	0.50

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสคมภ์เดียวกัน



แผนภาพที่ 12 ความสูงเฉลี่ยจากชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติม BAP ความเข้มข้นระดับต่างๆ



แผนภาพที่ 13 จำนวนต้นเฉลี่ยจากชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติม BAP ความเข้มข้นระดับต่างๆ

7.3 ผลร่วม (interaction) ของ น้ำมะพร้าว และ BAP

7.3.1 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและเกิดราก

จากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนโคนกาบใบเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าผลของน้ำมะพร้าว และ BAP ไม่มีปฏิกิริยาร่วมซึ่งกันและกันต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด (ตารางผนวกที่ 36)

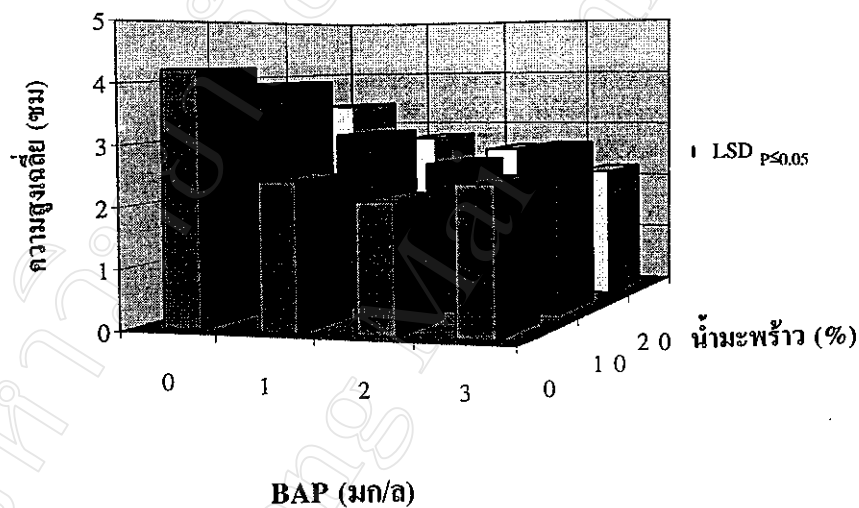
โดยมีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดอยู่ระหว่าง 5.1 ± 0.7 - 5.8 ± 0.5 วัน แต่ผลของน้ำมะพร้าว และ BAP มีปฏิกิริยาร่วมซึ่งกันและกันต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดรากที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 37)

โดยกรรมวิธีที่เติม BAP 0 และ 3.0 มก/ล ร่วมกับน้ำมะพร้าว 20 % มีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดรากน้อยที่สุด คือ 4.7 ± 0.8 และ 5.0 ± 0.8 วัน ตามลำดับ และกรรมวิธีที่เติม BAP 1.0 และ 2.0 มก/ล ร่วมกับน้ำมะพร้าว 20 % มีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดรากมากที่สุด คือ 8.2 ± 0.6 และ 8.2 ± 0.2 วัน ตามลำดับ ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 51 และ 52

7.3.2 ความสูงเฉลี่ย

น้ำมะพร้าว และ BAP มีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ ต่อความสูงเฉลี่ยของชิ้นส่วนโคนกาบใบ (ตารางผนวกที่ 38)

สำหรับกรรมวิธีที่ไม่มีการเติมทั้งน้ำมะพร้าว และ BAP และที่เติมเฉพาะน้ำมะพร้าว 10 % มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 4.2 ± 0.7 และ 3.9 ± 0.4 ซม. ตามลำดับ ซึ่งความสูงเฉลี่ยมีค่าลดลงเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ BAP โดยกรรมวิธีที่เติมเฉพาะ BAP 2.0 และ 3.0 มก/ล มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 2.1 ± 0.2 และ 2.4 ± 0.1 ซม. ตามลำดับ ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางผนวกที่ 59 และแผนภาพที่ 14 อย่างไรก็ตามความสูงเฉลี่ยต่ำนี้สามารถเพิ่มได้เมื่อปริมาณน้ำมะพร้าวเกิน 10 %



แผนภาพที่ 14 ความสูงเฉลี่ยจากชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำมะพร้าว และ BAP ความเข้มข้นแตกต่างกัน

7.3.3 จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น

ผลของน้ำมะพร้าว และ BAP มีปฏิกิริยาร่วมซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ ต่อจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น (ตารางผนวกที่ 39)

สำหรับกรรมวิธีที่ไม่เติมน้ำมะพร้าว และ BAP มีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้นมากที่สุด คือ 1.6 ± 0.2 ใบ ซึ่งไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่เติมน้ำมะพร้าว 10 % ร่วมกับ BAP 1.0 และ 3.0 มก/ล ซึ่งมีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น 1.4 ± 0.2 และ 1.4 ± 0.3 ใบ ส่วนกรรมวิธีที่เติมน้ำมะพร้าว 20 % ร่วมกับ BAP 1.0, 2.0 และ 3.0 มก/ล และไม่เติม BAP มีผลให้จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น ลดลง โดยมีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น 1.3 ± 0.2 , 1.2 ± 0.2 , 1.2 ± 0.2 และ 1.2 ± 0.2 ใบ ตามลำดับ และกรรมวิธีที่เติมน้ำมะพร้าว 10 % ร่วมกับ BAP 2.0 มก/ล ส่วนกรรมวิธีอื่นมีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น ที่ใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 1.2 ± 0.1 - 1.3 ± 0.2 ใบ ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 51

7.3.4 จำนวนต้นเฉลี่ย

ขึ้นส่วนโคนกาบใบที่ทำการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าผลของการเติมน้ำมะพร้าว และ BAP ที่ความเข้มข้นต่างๆ ไม่มีปฏิกิริยาร่วมซึ่งกันและกันต่อจำนวนต้นเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 40)

สำหรับขึ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่เติมเฉพาะ BAP 2.0 และ 3.0 มก/ล มีจำนวนต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2.7 ± 0.5 และ 3.1 ± 0.2 ต้น ตามลำดับ เช่นเดียวกับกรรมวิธีที่มีเฉพาะน้ำมะพร้าว 0, 10 และ 20 % มีจำนวนต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 2.0 ± 0.3 , 2.0 ± 0.3 และ 1.5 ± 0.2 ต้น ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีอื่นมีจำนวนต้นเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วง 2.0 ± 0.4 - 2.6 ± 0.3 ต้น ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 51

ตารางที่ 51 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น และจำนวนต้นเฉลี่ย จากชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นที่เติม BAP และ น้ำมะพร้าวที่ระดับต่างๆ

BAP (มก/ล)	น้ำมะพร้าว (%)	จำนวนวันเฉลี่ย เมื่อเริ่มเกิดยอด	จำนวนใบเฉลี่ย/ ต้น ^{1/}	จำนวนต้นเฉลี่ย
0	0	7.2±0.6	1.6±0.2 ^a	2.0±0.3
	10	7.5±0.7	1.3±0.2 ^{bc}	2.0±0.3
	20	7.4±0.8	1.2±0.2 ^{cd}	1.5±0.2
1.0	0	5.1±0.7	1.2±0.1 ^{cd}	2.5±0.6
	10	6.1±0.9	1.4±0.2 ^{ab}	2.1±0.6
	20	5.8±0.4	1.3±0.2 ^{bc}	2.0±0.4
2.0	0	5.8±0.5	1.2±0.2 ^{cd}	2.7±0.5
	10	5.3±0.7	1.1±0.1 ^d	2.4±0.3
	20	6.3±0.8	1.2±0.2 ^{cd}	2.4±0.3
3.0	0	5.6±0.3	1.3±0.1 ^{bcd}	3.1±0.2
	10	6.5±0.9	1.4±0.3 ^{ab}	2.6±0.3
	20	6.7±0.4	1.2±0.2 ^{cd}	2.4±0.7
LSD _{p≤0.05}		ns	0.22	ns

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสคริปต์เดียวกัน

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

7.3.5 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย

ผลของ น้ำมะพร้าว และ BAP ที่ความเข้มข้นระดับต่างๆ ต่อชิ้นส่วนโคนกาบใบ มีปฏิกิริยาร่วมซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ ต่อจำนวนรากเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 41)

สำหรับกรรมวิธีที่ไม่เติมทั้งน้ำมะพร้าว และ BAP มีจำนวนรากเฉลี่ยสูงสุดคือ 6.0 ± 0.3 ราก ซึ่งไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่เติมเฉพาะน้ำมะพร้าว 10 % ซึ่งมีจำนวนรากเฉลี่ย 5.1 ± 0.8 ราก แต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีน้ำมะพร้าว ร่วมกับ ความเข้มข้นของ BAP ที่เพิ่มขึ้น หรือไม่มี BAP ก็ตาม โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง $0.9 \pm 0.5 - 3.8 \pm 1.3$ ราก

ส่วนความยาวรากเฉลี่ยนั้นพบว่าผลของ น้ำมะพร้าว และ BAP ไม่มีปฏิกิริยาร่วมซึ่งกันและกันที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 42) ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 52

7.3.6 คุณภาพของต้นและราก

หลังจากเลี้ยงชิ้นส่วน 4 สัปดาห์ พบว่าสีของต้นใหม่ที่เกิดในทุกกรรมวิธีมีสภาพสีเขียวที่ใกล้เคียงกัน ใบมีสีเขียวปกติ ผิวมันวาว สำหรับรากมีลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน รากมีสีขาวในระยะเริ่มเกิด ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนถึงสีเขียวเข้ม (ภาพที่ 13)

ตารางที่ 52 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย ของยอดใหม่ จากชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นที่เติม BAP และ น้ำมะพร้าวที่ระดับต่างๆ

BAP (มก/ล)	น้ำมะพร้าว (%)	จำนวนวันเฉลี่ย เมื่อเริ่มเกิดราก ^{1/}	จำนวนรากเฉลี่ย ^{1/}	ความยาวราก เฉลี่ย (ซม)
0	0	4.7±0.8 ^a	6.0±0.3 ^a	3.4±1.0
	10	6.4±0.7 ^{bcd}	5.1±0.8 ^a	3.1±0.6
	20	6.0±0.8 ^b	3.8±1.3 ^b	2.7±0.7
1.0	0	7.8±0.2 ^{ef}	2.6±0.4 ^c	1.6±0.2
	10	6.9±0.8 ^{cd}	2.8±0.6 ^c	2.3±0.4
	20	8.2±0.6 ^f	2.9±0.3 ^{bc}	1.8±0.4
2.0	0	6.7±0.7 ^{bcd}	2.6±0.6 ^c	1.8±0.2
	10	6.3±0.3 ^{bc}	2.0±0.6 ^{cd}	2.5±0.2
	20	8.2±0.2 ^f	2.6±1.2 ^c	2.0±0.6
3.0	0	7.2±0.2 ^{de}	1.9±1.1 ^{cde}	1.4±0.8
	10	6.7±1.3 ^{bcd}	0.9±0.5 ^e	1.5±0.9
	20	5.0±0.8 ^a	1.1±0.7 ^{de}	1.8±0.3
LSD _{P≤0.05}		0.86	0.99	ns

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสคัมภ์เดียวกัน

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 13 ต้นใหม่จากชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำมะพร้าว และ BAP ในระดับ
ต่างๆ หลังการเลี้ยงนาน 4 สัปดาห์

T ₁	น้ำมะพร้าว	0 %	BAP	0 มก/ล	T ₇	น้ำมะพร้าว	0 %	BAP	2.0 มก/ล
T ₂	น้ำมะพร้าว	10 %	BAP	0 มก/ล	T ₈	น้ำมะพร้าว	10 %	BAP	2.0 มก/ล
T ₃	น้ำมะพร้าว	20 %	BAP	0 มก/ล	T ₉	น้ำมะพร้าว	20 %	BAP	2.0 มก/ล
T ₄	น้ำมะพร้าว	0 %	BAP	1.0 มก/ล	T ₁₀	น้ำมะพร้าว	0 %	BAP	3.0 มก/ล
T ₅	น้ำมะพร้าว	10 %	BAP	1.0 มก/ล	T ₁₁	น้ำมะพร้าว	10 %	BAP	3.0 มก/ล
T ₆	น้ำมะพร้าว	20 %	BAP	1.0 มก/ล	T ₁₂	น้ำมะพร้าว	20 %	BAP	3.0 มก/ล

การทดลองที่ 8 ผลของระดับไนโตรเจน และ BAP ในอาหารที่มีต่อการเจริญของชิ้นส่วนกระเจียวที่เลี้ยงบนอาหารวัน

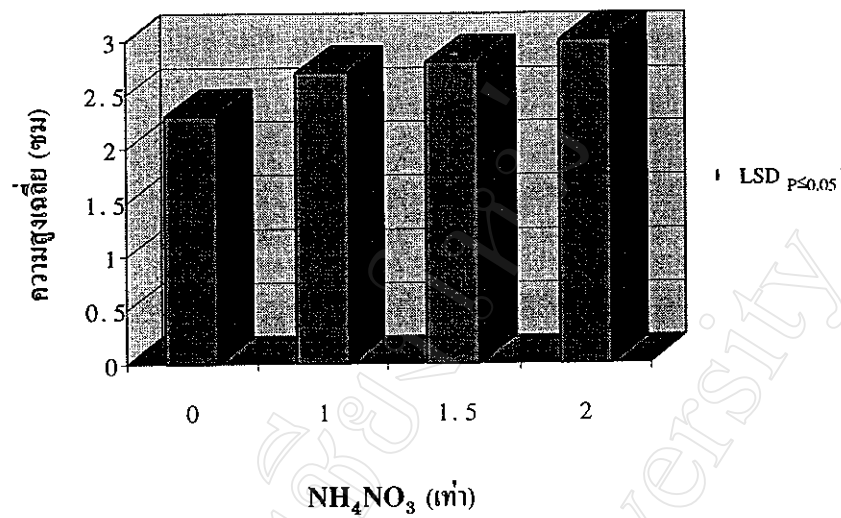
8.1 ผล (main effect) ของ NH_4NO_3

8.1.1 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและเกิดราก

ผลของ NH_4NO_3 ที่เติมลงในอาหาร 0X, 1X, 1.5X และ 2.0X พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด (ตารางผนวกที่ 43) โดยในอาหารที่เพิ่มระดับของ NH_4NO_3 ขึ้นเป็น 2 เท่า มีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดน้อยที่สุดคือ 3.9 ± 0.5 วัน ไม่แตกต่างกับจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดของกรรมวิธีที่มี NH_4NO_3 ระดับอื่นๆ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.0 ± 0.5 - 4.4 ± 0.2 วัน (ตารางที่ 53) แต่ผลของ NH_4NO_3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ ต่อ จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก (ตารางผนวกที่ 44) โดยการเพิ่ม NH_4NO_3 ขึ้นเป็น 2 เท่า ในอาหาร มีผลให้จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดรากน้อยที่สุดคือ 6.1 ± 0.3 วัน แตกต่างกับที่ระดับของ NH_4NO_3 1.5 และ 1 เท่า มีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก 6.8 ± 0.5 และ 8.0 ± 0.4 วัน ตามลำดับ และการที่ไม่มี NH_4NO_3 ในอาหารเลยจะมีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดรากมากที่สุดคือ 8.7 ± 0.3 วัน (ตารางที่ 54)

8.1.2 ความสูงเฉลี่ย

การเพิ่ม NH_4NO_3 ที่ระดับต่างๆ มีผลต่อความสูงเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 45) กรรมวิธีที่มีระดับของ NH_4NO_3 ปกติและเพิ่มขึ้นเป็น 1.5 และ 2 เท่า มีผลให้ชิ้นส่วนมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2.6 ± 0.5 , 2.8 ± 0.7 และ 3.0 ± 0.7 ซม ตามลำดับ แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่มี NH_4NO_3 เลย ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 2.3 ± 0.6 ซม (ตารางผนวกที่ 60) ดังแสดงในแผนภาพที่ 15



แผนภาพที่ 15 ความสูงเฉลี่ยจากชิ้นส่วนเมื่อทำการเพาะเลี้ยงบนอาหารที่เพิ่ม NH_4NO_3 ในระดับต่างๆ

8.1.3 จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น

ระดับของ NH_4NO_3 ที่เพิ่มลงในอาหารไม่มีผลต่อจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 46) โดยมีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น อยู่ในช่วง 1.2 ± 0.3 - 1.3 ± 0.3 ใบ ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 53

8.1.4 จำนวนต้นเฉลี่ย

การเพิ่มและลดระดับของ NH_4NO_3 ในอาหารสำหรับการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วน ไม่มีผลต่อจำนวนต้นเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 47) โดยมีจำนวนต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.2 ± 0.7 - 2.5 ± 0.4 ต้น (ตารางที่ 53)

ตารางที่ 53 จำนวนวันเฉลี่ยที่เริ่มเกิดยอด จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น และจำนวนต้นเฉลี่ย ของจีน ส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงในอาหารวันที่มี NH_4NO_3 ในระดับต่างๆ

NH_4NO_3 (เท่า)	จำนวนวันเฉลี่ยที่เริ่ม เกิดยอด	จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น	จำนวนต้นเฉลี่ย
0	4.0±0.6	1.3±0.3	2.2±0.7
1	4.4±0.5	1.2±0.3	2.5±0.4
1.5	4.0±0.6	1.2±0.2	2.3±0.5
2	3.9±0.9	1.2±0.3	2.4±0.6
$\text{LSD}_{P \leq 0.05}$	ns	ns	ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

8.1.5 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย

จีนส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวันที่มี NH_4NO_3 ระดับต่างๆ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ ต่อจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 48 - 49) โดยกรรมวิธีที่มีระดับของ NH_4NO_3 ปกติและเพิ่มขึ้นเป็น 1.5 และ 2 เท่า มีจำนวนรากเฉลี่ยมากที่สุด คือ 5.1 ± 2.3 , 5.2 ± 2.9 และ 5.6 ± 1.6 ราก ตามลำดับ แตกต่างกับในกรรมวิธีที่ไม่มี NH_4NO_3 มีจำนวนรากเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 2.4 ± 2.1 ราก เช่นเดียวกับความยาวรากเฉลี่ย ในอาหารที่มีระดับของ NH_4NO_3 1, 1.5 และ 2 เท่า มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 3.1 ± 0.6 , 3.0 ± 0.6 และ 2.9 ± 0.5 ซม. ตามลำดับ และมีความยาวรากเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 1.3 ± 0.6 ซม. ในกรรมวิธีที่ไม่มี NH_4NO_3 ในอาหารเลย ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 54

ตารางที่ 54 จำนวนวันเฉลี่ยที่เริ่มเกิดราก จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย ของชิ้นส่วน-
โคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงในอาหารวุ้นที่มี NH_4NO_3 ในระดับต่างๆ

NH_4NO_3 (เท่า)	จำนวนวันเฉลี่ยที่เริ่ม เกิดราก ^{1/}	จำนวนรากเฉลี่ย ^{1/}	ความยาวรากเฉลี่ย ^{1/} (ซม)
0	8.7±0.6 ^d	2.4±2.1 ^b	1.3±0.6 ^b
1	8.0±0.9 ^c	5.1±2.3 ^a	3.1±0.6 ^a
1.5	6.8±0.8 ^b	5.2±2.9 ^a	3.0±0.6 ^a
2	6.1±0.8 ^a	5.6±1.6 ^a	2.9±0.5 ^a
LSD _{p≤0.05}	0.47	0.15	0.31

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสัณฐานเดียวกัน

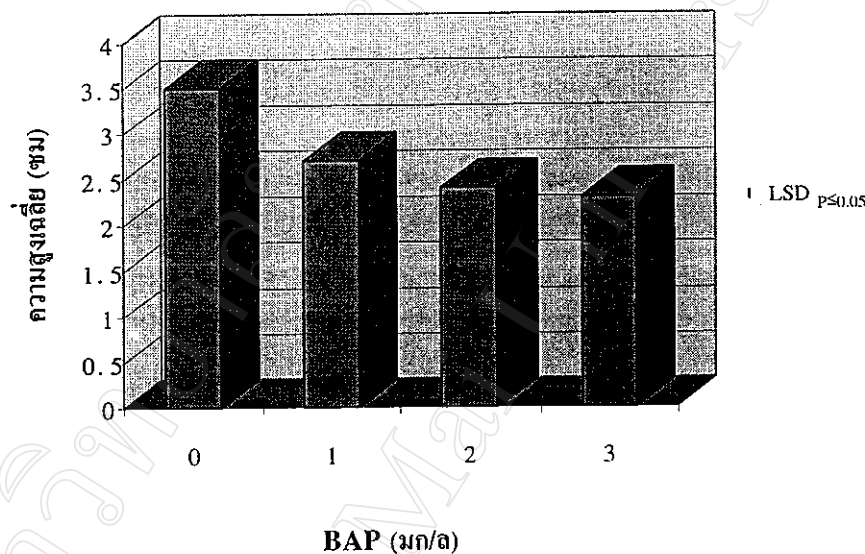
8.2 ผล (main effect) ของ BAP

8.2.1 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก

ผลของ BAP ที่ระดับความเข้มข้น 0, 1.0, 2.0 และ 3.0 มก/ล ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด (ตารางผนวกที่ 43) โดยมีจำนวนวันอยู่ระหว่าง 4.0±0.8 - 4.3±0.7 วัน แต่มีผลต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดรากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 44) โดยกรรมวิธีที่มีระดับของ BAP 1.0, 2.0 และ 3.0 มก/ล มีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดรากไม่แตกต่างกัน คือ 7.3±1.4, 7.2±1.2 และ 7.3±1.1 วัน ตามลำดับ แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่เติม BAP ที่มีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดรากมากที่สุด คือ 7.8±1.4 วัน (ตารางที่ 55)

8.2.2 ความสูงเฉลี่ย

ระดับของ BAP มีผลต่อความสูงเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 45) โดยกรรมวิธีที่ไม่เติม BAP มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 3.5 ± 0.6 ซม. แตกต่างกับกรรมวิธีที่เติม BAP 1.0 มก/ล ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 2.6 ± 0.3 ซม. และที่ความเข้มข้น 2.0 และ 3.0 มก/ล มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 2.3 ± 0.4 ซม. (ตารางผนวกที่ 61) ดังแสดงในแผนภาพที่ 16



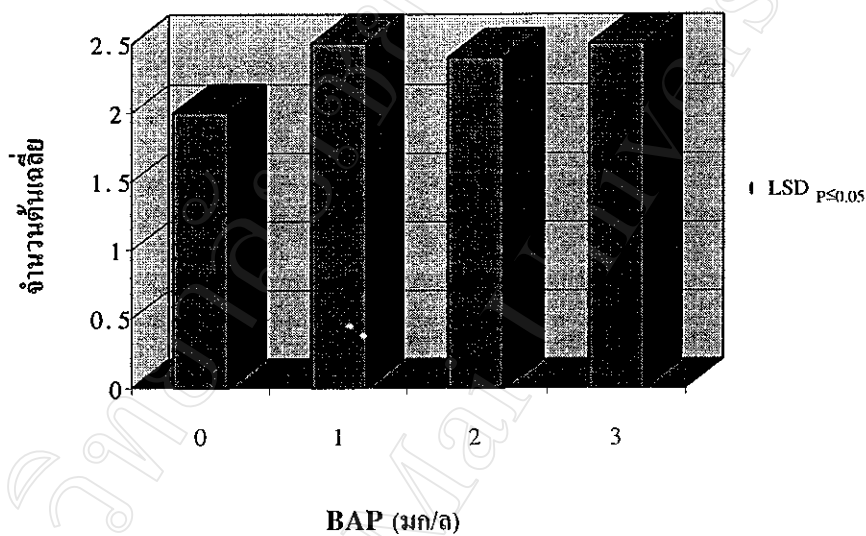
แผนภาพที่ 16 ความสูงเฉลี่ยจากชิ้นส่วนเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติม BAP ความเข้มข้นระดับต่างๆ

8.2.3 จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น

ผลของ BAP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ ต่อจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น (ตารางผนวกที่ 46) โดยกรรมวิธีที่ไม่เติม BAP มีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้นมากที่สุด คือ 1.5 ± 0.3 ใบ แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการเติม BAP ความเข้มข้น 1.0, 2.0 และ 3.0 มก/ล ซึ่งมีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น 1.2 ± 0.2 , 1.2 ± 0.2 และ 1.1 ± 0.1 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 55)

8.2.4 จำนวนต้นเฉลี่ย

ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงในอาหารวุ้นที่เติม BAP ที่ระดับต่างๆ ให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ ต่อจำนวนต้นเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 47) โดยมีจำนวนต้นเฉลี่ยไม่แตกต่างกันที่ระดับ BAP 1.0, 2.0 และ 3.0 มก/ล คือ 2.5 ± 0.4 , 2.4 ± 0.7 และ 2.50 ± 0.4 ต้น ตามลำดับ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่เติม BAP ซึ่งมีจำนวนต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 2.0 ± 0.7 ต้น (ตารางผนวกที่ 62) ดังแสดงในแผนภาพที่ 17



แผนภาพที่ 17 จำนวนต้นเฉลี่ยจากชิ้นส่วนโคนกาบใบ เมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติม BAP ความเข้มข้นระดับต่างๆ

8.2.5 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย

ผลของ BAP ที่ความเข้มข้นระดับต่างๆ มีผลต่อจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 48-49) โดยมีจำนวนรากเฉลี่ยมากที่สุดในการรวมวิธีที่ไม่เติม BAP คือ 7.2 ± 2.2 ราก และจำนวนรากเฉลี่ยลดลงเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ BAP เป็น 1.0, 2.0 และ 3.0 มก/ล คือ 4.7 ± 2.5 , 3.2 ± 1.8 และ 3.3 ± 1.4 ราก ตามลำดับ เช่นเดียวกับความยาวรากเฉลี่ยที่มีค่าลดลงเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของ BAP โดยกรรมวิธีที่ไม่เติม BAP และ เติมที่ 1.0 มก/ล มีความยาวรากเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน คือ 2.7 ± 0.7 และ 2.8 ± 0.9 ซม ตามลำดับ แตกต่างกับกรรมวิธีที่เติม จำนวนรากเฉลี่ยลดลงเมื่อเพิ่มความ

เข้มข้นของ BAP 2.0 และ 3.0 มก/ล ที่มีความยาวรากเฉลี่ยลดลงเป็น 2.5 ± 1.0 และ 2.3 ± 1.0 ซม ตามลำดับ ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 55

ตารางที่ 55 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น จำนวนราก และความยาวรากเฉลี่ย จากชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นที่เติม BAP ระดับต่างๆ

BAP (มก/ล)	จำนวนวัน เฉลี่ยเมื่อเริ่ม เกิดยอด	จำนวนวัน เฉลี่ยเมื่อเริ่ม เกิดราก ^{1/}	จำนวนใบ เฉลี่ย/ต้น ^{1/}	จำนวนราก เฉลี่ย ^{1/}	ความยาวราก เฉลี่ย ^{1/} (ซม)
0	4.0 ± 0.8	7.8 ± 1.4^b	1.5 ± 0.3^a	7.2 ± 2.2^a	2.7 ± 0.7^{ab}
1.0	4.0 ± 0.7	7.3 ± 1.4^a	1.2 ± 0.2^b	4.7 ± 2.5^b	2.8 ± 0.9^a
2.0	4.3 ± 0.7	7.2 ± 1.2^a	1.2 ± 0.2^b	3.2 ± 1.8^c	2.5 ± 1.0^b
3.0	4.1 ± 0.6	7.3 ± 1.1^{ab}	1.1 ± 0.1^b	3.3 ± 1.4^c	2.3 ± 1.0^b
LSD _{p≤0.05}	ns	0.47	0.11	0.15	0.31

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสัณฐานเดียวกัน

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

8.3 ผลร่วม (interaction) ของ NH_4NO_3 และ BAP

8.3.1 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดและราก

ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นที่มีการเพิ่มระดับของ NH_4NO_3 ร่วมกับ BAP ที่ความเข้มข้นต่างๆ มีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ ต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด (ตารางผนวกที่ 43)

สำหรับค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีที่มีการเพิ่มเฉพาะ NH_4NO_3 เป็น 2 เท่า มีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดน้อยที่สุดคือ 3.2 ± 0.4 วัน ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่

ไม่เติม NH_4NO_3 ร่วมกับ BAP ที่ระดับ 0 และ 1.0 มก/ล และที่ระดับ NH_4NO_3 1.5 เท่า ร่วมกับ BAP 1.0 มก/ล ซึ่งมีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดเท่ากัน คือ 3.6 ± 0.5 วัน และในกรรมวิธีที่มี NH_4NO_3 ระดับปกติมีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดมากที่สุด คือ 4.6 ± 0.5 วัน ส่วนในกรรมวิธีอื่นมีจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดอยู่ในช่วง 3.8 ± 0.8 - 4.4 ± 0.9 วัน (ตารางที่ 56)

แต่ผลของ NH_4NO_3 ร่วมกับ BAP ไม่มีปฏิกิริยาร่วมซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญ ต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก (ตารางผนวกที่ 44) โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.6 ± 0.5 - 9.0 ± 0.7 วัน (ตารางที่ 57)

8.3.2 ความสูงเฉลี่ย

ผลของ NH_4NO_3 ร่วมกับ BAP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ในการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนโคนกาบใบ พบว่าทั้ง 2 ปัจจัย ไม่มีปฏิกิริยาร่วมซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญ ต่อความสูงเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 45) โดยมีความสูงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.8 ± 0.2 - 3.9 ± 0.6 ซม (ตารางที่ 56)

8.3.3 จำนวนใบเฉลี่ย/ต้น

การเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนโคนกาบใบบนอาหารวุ้นที่เพิ่ม NH_4NO_3 และ BAP ที่ระดับต่างๆ ทั้ง 2 ปัจจัยไม่ให้ผลที่มีปฏิกิริยาร่วมซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญ ต่อจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น (ตารางผนวกที่ 46) โดยมีจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น อยู่ระหว่าง 1.0 ± 0.1 - 1.6 ± 0.4 ใบ (ตารางที่ 56)

ตารางที่ 56 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด ความสูงเฉลี่ย และจำนวนใบเฉลี่ย/ต้น จากชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นที่เติม NH_4NO_3 และ BAP ที่ระดับต่างๆ

NH_4NO_3 (เท่า)	BAP (มก/ล)	จำนวนวันเฉลี่ย เมื่อเริ่มเกิดยอด	ความสูงเฉลี่ย (ซม)	จำนวนใบเฉลี่ย/ ต้น
0	0	3.6 ± 0.5^{ab}	3.0 ± 0.2	1.6 ± 0.2
	1.0	3.6 ± 0.5^{ab}	2.5 ± 0.2	1.2 ± 0.2
	2.0	4.4 ± 0.5^{bc}	1.8 ± 0.2	1.2 ± 0.2
	3.0	4.4 ± 0.5^{bc}	2.0 ± 0.7	1.0 ± 0.1
1	0	4.6 ± 0.5^c	3.3 ± 0.5	1.6 ± 0.4
	1.0	4.4 ± 0.5^{bc}	2.6 ± 0.3	1.1 ± 0.1
	2.0	4.4 ± 0.5^{bc}	2.4 ± 0.5	1.2 ± 0.2
	3.0	4.2 ± 0.2^{bc}	2.3 ± 0.1	1.0 ± 0.1
1.5	0	4.4 ± 0.5^{bc}	3.8 ± 0.7	1.4 ± 0.4
	1.0	3.6 ± 0.5^{ab}	2.6 ± 0.2	1.2 ± 0.1
	2.0	4.2 ± 0.8^{bc}	2.6 ± 0.1	1.1 ± 0.1
	3.0	3.8 ± 0.4^{abc}	2.3 ± 0.4	1.1 ± 0.1
2	0	3.2 ± 0.4^a	3.9 ± 0.6	1.5 ± 0.5
	1.0	4.4 ± 0.9^{bc}	2.9 ± 0.5	1.1 ± 0.2
	2.0	4.0 ± 1.0^{abc}	2.6 ± 0.4	1.1 ± 0.2
	3.0	3.8 ± 0.8^{abc}	2.5 ± 0.2	1.2 ± 0.1
$\text{LSD}_{p \leq 0.05}$		0.81	ns	ns

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์แบบ

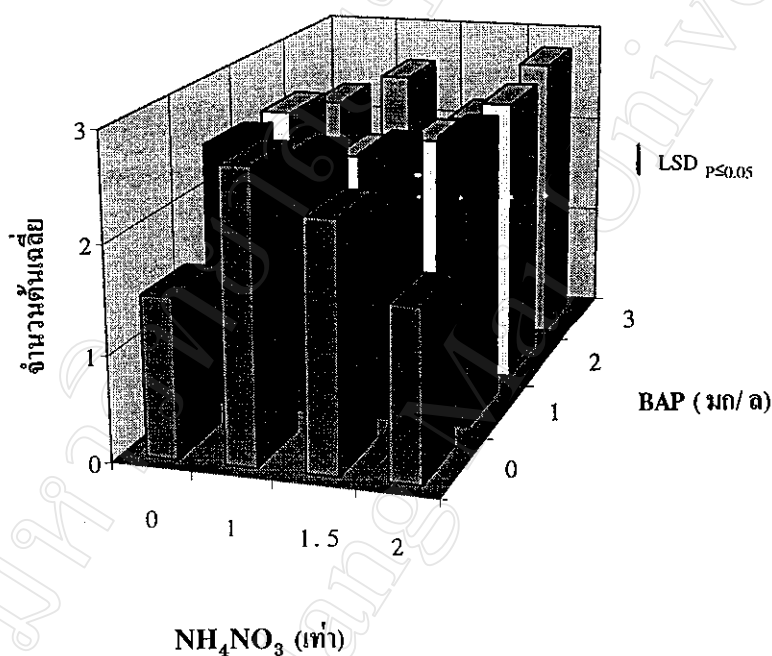
LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสคริปต์เดียวกัน

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

8.3.4 จำนวนต้นเฉลี่ย

ชิ้นส่วนโคนกาบใบที่ทำการเพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้น ที่เติม NH_4NO_3 ร่วมกับ BAP ที่ความเข้มข้นระดับต่างๆ พบว่าผลของทั้ง 2 ปัจจัย มีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 47)

สำหรับค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีที่เพิ่ม NH_4NO_3 เป็น 2 เท่า ร่วมกับ BAP 3.0 มก/ด มีจำนวนต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2.8 ± 0.4 ต้น ส่วนกรรมวิธีที่เพิ่มเฉพาะ NH_4NO_3 เป็น 2 เท่า และกรรมวิธีที่ไม่เติมทั้ง NH_4NO_3 และ BAP มีจำนวนต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1.6 ± 0.3 และ 1.5 ± 0.1 ต้น ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 63) ดังแผนภาพที่ 18



แผนภาพที่ 18 จำนวนต้นเฉลี่ยจากชิ้นส่วนเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติม NH_4NO_3 และ BAP ที่ความเข้มข้นระดับต่างๆ

8.3.5 จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย

จากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนโคนกาบใบบนอาหารวุ้นที่เติม NH_4NO_3 และ BAP ที่ความเข้มข้นระดับต่างๆพบว่าให้ผลที่มีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ ต่อจำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย (ตารางผนวกที่ 48-49)

โดยพบว่าเมื่อเติม NH_4NO_3 ที่ระดับ 1 เท่า และ 1.5 เท่า แต่ไม่เติม BAP ให้จำนวนรากเฉลี่ยมากที่สุด คือ 8.6 ± 1.3 และ 8.3 ± 3.5 ราก และเมื่อเพิ่ม BAP สูงขึ้น จำนวนรากก็จะลดลง ซึ่งจะเห็นได้ชัดเมื่อเติมที่ระดับ 2.0 และ 3.0 มก/ล มีค่าเฉลี่ย $2.70.3-5.0 \pm 0.7$ ราก แต่เมื่อใช้ NH_4NO_3 เป็น 2 เท่า มีหรือไม่มี BAP ก็ให้ผลไม่แตกต่างกันในกลุ่มนี้ โดยมีจำนวนรากเฉลี่ยระหว่าง $4.8 \pm 1.5-6.5 \pm 2.5$ ราก

สำหรับความยาวรากเฉลี่ยเมื่อเติม NH_4NO_3 1 เท่า แต่ไม่เติม BAP และเติมที่ระดับ 1.0 มก/ล และ NH_4NO_3 1.5 เท่า ร่วมกับ BAP ที่ระดับ 1.0 มก/ล มีความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ (ตารางผนวกที่ 49) คือ 3.50.2 , 3.50.2 และ 3.50.5 ซม ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ไม่เติม NH_4NO_3 ร่วมกับการเติม BAP ที่ระดับต่างๆ พบว่าเมื่อความเข้มข้นของ BAP เพิ่มขึ้น มีผลให้ความยาวรากเฉลี่ยลดลง แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ ที่เติม NH_4NO_3 ดังแสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 57

8.3.6 คุณภาพของต้นและราก

เมื่อเลี้ยงชิ้นส่วนได้ 4 สัปดาห์ พบว่าชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงในสภาพต่างๆ มีลักษณะที่เหมือนกันคือ ต้นและใบมีสีเขียวปกติ แต่ในชิ้นส่วนจากกรรมวิธีที่ 1, 5, 9 และ 13 มีต้นและใบสีเขียวเข้มกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ส่วนรากมีลักษณะที่ไม่แตกต่างกันคือ มีสีขาวในระยะเริ่มแรก และต่อมาเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนถึงเขียว (ภาพที่ 14)

ตารางที่ 57 จำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก จำนวนรากและความยาวรากเฉลี่ย จากชิ้นส่วนโคนกาบใบที่เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นที่เติม NH_4NO_3 และ BAP ที่ระดับต่างๆ

NH_4NO_3 (เท่า)	BAP (มก/ล)	จำนวนวันเฉลี่ย เมื่อเริ่มเกิดราก	จำนวนรากเฉลี่ย ^{1/}	ความยาวราก เฉลี่ย ^{1/} (ซม)
0	0	9.0±0.7	5.7±0.7 ^c	1.9±0.6 ^{ef}
	1.0	8.6±0.5	1.0±0.3 ^h	1.4±0.3 ^{fg}
	2.0	8.6±0.5	0.9±0.5 ⁱ	0.9±0.6 ^g
	3.0	8.4±0.5	1.6±1.1 ^h	0.9±0.5 ^g
1	0	8.2±1.5	8.6±1.3 ^a	3.5±0.2 ^a
	1.0	8.4±0.5	5.0±0.4 ^{cde}	3.5±0.2 ^a
	2.0	7.6±0.5	3.1±1.1 ^{fg}	2.6±0.3 ^{bcd}
	3.0	7.8±0.4	3.8±0.5 ^{ef}	3.0±0.8 ^{abc}
1.5	0	7.6±1.1	8.3±3.5 ^{ab}	3.0±0.5 ^{abc}
	1.0	6.6±0.5	5.8±2.2 ^{cd}	3.5±0.5 ^a
	2.0	6.4±0.5	4.1±0.8 ^{def}	3.1±0.4 ^{abc}
	3.0	6.6±0.5	2.7±0.3 ^g	2.4±0.5 ^{de}
2	0	6.4±0.5	6.0±0.4 ^{bc}	2.5±0.2 ^{cd}
	1.0	5.6±0.5	6.5±2.5 ^{bc}	2.9±0.5 ^{abcd}
	2.0	6.0±1.0	4.8±1.5 ^{cde}	3.1±0.7 ^{ab}
	3.0	6.2±0.8	5.0±0.7 ^{cde}	3.0±0.4 ^{abc}
LSD _{p≤0.05}		ns	0.31	0.62

^{1/} อักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ จากการวิเคราะห์แบบ LSD เมื่อเปรียบเทียบตัวเลขในสดมภ์เดียวกัน

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 14 ดินใหม่จากชั้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม NH_4NO_3 และ BAP ในระดับต่างๆ หลังการเลี้ยงนาน 4 สัปดาห์

T ₁	NH_4NO_3	0 เท่า	BAP	0 มก/ล	T ₉	NH_4NO_3	1.5 เท่า	BAP	0 มก/ล
T ₂	NH_4NO_3	0 เท่า	BAP	1.0 มก/ล	T ₁₀	NH_4NO_3	1.5 เท่า	BAP	1.0 มก/ล
T ₃	NH_4NO_3	0 เท่า	BAP	2.0 มก/ล	T ₁₁	NH_4NO_3	1.5 เท่า	BAP	2.0 มก/ล
T ₄	NH_4NO_3	0 เท่า	BAP	3.0 มก/ล	T ₁₂	NH_4NO_3	1.5 เท่า	BAP	3.0 มก/ล
T ₅	NH_4NO_3	1 เท่า	BAP	0 มก/ล	T ₁₃	NH_4NO_3	2 เท่า	BAP	0 มก/ล
T ₆	NH_4NO_3	1 เท่า	BAP	1.0 มก/ล	T ₁₄	NH_4NO_3	2 เท่า	BAP	1.0 มก/ล
T ₇	NH_4NO_3	1 เท่า	BAP	2.0 มก/ล	T ₁₅	NH_4NO_3	2 เท่า	BAP	2.0 มก/ล
T ₈	NH_4NO_3	1 เท่า	BAP	3.0 มก/ล	T ₁₆	NH_4NO_3	2 เท่า	BAP	3.0 มก/ล