

生長調節劑對不同生育期的薜荔插穗發根之影響

傅仰人、吳麗春、曾珮芬、陳永漢

摘要

本試驗之主要目的在探討不同種類及濃度之生長調節劑，對不同生育期的薜荔插穗發根之效應。結果顯示不同生育期之插穗其不定根發生隨生理年齡之增加而減弱，以幼年期發根最佳，轉變期次之而成年期幾乎不發根。IBA 處理插穗基部可促進不定根之發生，但對成年期插穗不定根發生之改善則效果不明顯。不同生長調節劑除了 Ethrel 對不定根之發生有不利之影響外，IAA 及 GA 對沒有處理發根劑之成年插穗則稍有促進效果，IAA、GA、BA 及 ABA 在 IBA 處理之配合下也對成年插穗之發根稍有改進。

關鍵詞：薜荔、幼年期、轉變期、成年期、植物生長調節劑。

前言

幼年性(juvenile)是指植物早期之生長，在此時期無法以任何方法誘導其開花⁽¹⁰⁾。換言之，植物必須達某一年齡或經過一定時間之生長後始能開花⁽⁶⁾。幼年期(juvenile phase)即植物之營養生長期，其特性為所有器官快速生長，且某些植物有特殊之形態及生理反應⁽¹⁾。幼年期時間之長短，因植物種類而異，如一、二年生草本植物只需幾天或幾星期到一、二個月，有些灌木幼年期約有一年，大部分果樹等木本植物之幼年期可長達數年，而有的林木甚至需要 30 - 40 年始完成幼年期⁽¹¹⁾。

另外多年生植物也能由成年期(adult phase)回復幼年性(rejuvenation)。如成年期的蘋果樹可因強剪和施肥或促進基部不定芽之生長而回復幼年性⁽⁷⁾。利用幼年性的砧木行嫁接處理亦可使成年接穗回復幼年性⁽⁸⁾。GA、Auxins、Cytokinins 及 Ethephon 亦可使特定的作物由成年期回復幼年性。例如應用 GA₃ 可使成年期之梨、芒果及檸檬等抑制開花而回復幼年期之形態特性^(2,5)。

插穗不定根發生之容易與否，是幼年期與成年期鑑定標準之一；幼年期之插穗不定根形成容易，而成年期則較難⁽⁶⁾。植物生長調節劑則會影響插穗不定根之形成；如 NAA 及 IBA 可促進插穗不定根之形成⁽³⁾；GA 則會抑制插穗不定根之發生，而生長抑制劑如 Paclobutrazol 則有促進作用⁽⁹⁾。

薜荔屬於木本爬藤類觀賞植物，其幼年期及成年期在外觀形態上有很大之差異，而在生理反應上也各有不同，例如幼年期插穗不定根發生能力強，而成年期則不易有不定根之發生。而不同的生長調節劑對不定根之形成也有其不同效應，本試驗之目的即在探討不同生長調節劑之種類及濃度，對不同生育期之薜荔插穗發根之效應，以了解不同生育年齡之不定根形成能力，以作為園藝操作及種苗繁殖上之參考。

表 2. 發根劑處理對不同生育期薜荔插穗發根性狀之影響

Table 2. Effects of IBA on adventitious root formation in different physiological stages of cuttings for *Ficus pumila* L.

Concentration of IBA	Apical segment				Middle segment				Basal segment			
	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)
Juvenile phase												
0	100	100	3.8	11.55	83	83	1.6	13.12	100	83	4.8	6.16
1000	100	100	8.5	11.45	100	100	19.2	9.40	83	83	8.2	7.34
2000	100	100	6.7	9.87	83	83	15.6	9.42	100	100	11.8	7.82
4000	100	100	17.2	11.28	83	83	18.2	6.94	100	100	20.0	9.27
Transitional phase												
0	100	67	4.0	15.53	83	50	15.7	4.97	83	67	4.0	5.65
2000	100	83	4.4	8.86	100	83	13.2	8.36	100	100	21.2	8.60
4000	100	100	9.4	9.62	100	67	10.5	5.58	100	100	11.2	5.27
8000	100	83	24.2	11.08	100	100	20.7	4.43	100	83	34.2	4.42
Adult phase												
0	50	0	--	--	100	0	--	--	100	0	--	--
4000	67	0	--	--	100	0	--	--	83	0	--	--
8000	50	0	--	--	83	0	--	--	100	0	--	--
16000	67	17	10.0	6.50	67	17	2.0	5.40	83	50	21.3	7.70

表 3. IAA 處理對不同生育期薜荔插穗發根性狀之影響

Table 3. Effects of IAA on adventitious root formation in different physiological stages of cuttings for *Ficus pumila* L.

Concentration of IBA	IAA 500 ppm				IAA 1000 ppm				IAA 2000 ppm			
	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)
Juvenile phase												
0	100	100	11.0	9.45	100	100	11.0	9.05	100	100	10.8	6.77
1000	100	100	13.3	8.55	100	100	16.3	6.70	83	67	7.5	6.13
2000	100	100	13.5	7.67	83	83	13.0	8.46	100	100	19.0	7.78
4000	100	100	10.2	5.33	100	100	14.3	7.87	83	83	19.4	7.84
Transitional phase												
0	100	80	8.3	8.70	67	50	10.0	6.07	100	83	14.2	7.68
2000	83	83	10.4	5.18	83	83	5.4	6.30	100	83	13.6	6.42
4000	100	100	8.0	3.60	83	83	15.0	4.40	100	100	18.2	3.15
8000	100	100	12.6	5.74	83	83	19.6	6.24	100	100	16.6	6.00
Adult phase												
0	100	0	--	--	67	0	--	--	83	17	1.0	3.7
4000	100	17	1.0	26.2	83	0	--	--	100	0	--	--
8000	100	0	--	--	100	17	7.0	7.60	67	0	--	--
16000	83	17	18.0	6.30	100	33	7.0	5.05	67	17	13.0	5.50

表 4. GA 處理對不同生育期薛荔插穗發根性狀之影響

Table 4. Effects of GA on adventitious root formation in different physiological stages of cuttings for *Ficus pumila* L.

Concentration of IBA	GA 25 ppm				GA 50 ppm				GA 100 ppm			
	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)
Juvenile phase												
0	100	100	6.2	6.62	100	100	4.2	6.75	100	83	5.6	7.46
1000	100	100	5.0	5.80	80	60	4.3	6.23	100	83	11.2	8.02
2000	67	67	7.3	6.35	83	83	7.8	6.42	100	100	5.0	5.33
4000	83	67	5.0	5.58	83	83	6.8	6.52	83	67	3.8	6.03
Transitional phase												
0	100	50	4.3	4.73	100	33	4.0	8.65	100	33	3.0	10.10
2000	83	50	3.3	5.67	67	17	1.0	0.20	67	33	5.0	1.90
4000	67	33	3.5	3.75	50	33	9.0	4.25	100	83	12.6	5.96
8000	67	67	11.8	5.15	83	83	7.6	4.58	100	83	16.4	4.54
Adult phase												
0	67	0	--	--	33	17	4.0	5.20	50	0	--	--
4000	50	0	--	--	67	17	6.0	9.70	17	0	--	--
8000	33	0	--	--	50	0	--	--	33	33	10.0	8.60
16000	83	17	2.0	11.80	67	0	--	--	67	17	1.0	5.10

表 5. PP333 處理對不同生育期薜荔插穗發根性狀之影響

Table 5. Effects of PP333 on adventitious root formation in different physiological stages of cuttings for *Ficus pumila* L.

Concentration of IBA	PP333 2.5 ppm				PP333 5 ppm				PP333 10 ppm			
	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)
Juvenile phase												
0	100	100	5.5	6.55	100	100	8.7	9.93	100	100	5.0	9.68
1000	83	83	11.6	8.70	100	100	9.0	10.65	100	100	15.5	10.98
2000	100	100	14.3	9.77	100	100	14.2	11.22	100	100	14.8	9.08
4000	83	83	19.8	8.34	100	100	5.2	9.37	100	100	6.0	9.80
Transitional phase												
0	100	100	6.0	8.08	100	33	1.5	6.60	100	60	9.7	6.90
2000	100	100	9.2	5.47	83	67	13.8	7.70	100	60	12.7	4.47
4000	100	83	8.8	3.20	100	100	34.3	4.48	100	100	13.0	5.22
8000	83	83	33.4	5.98	100	100	38.0	5.32	100	83	25.2	8.12
Adult phase												
0	67	0	--	--	83	0	--	--	83	0	--	--
4000	100	0	--	--	83	17	2.0	4.90	60	0	--	--
8000	100	0	--	--	100	0	--	--	100	17	13.0	9.90
16000	83	17	7.0	10.70	17	0	--	--	67	0	--	--

表 6. BA 處理對不同生育期薜荔插穗發根性狀之影響

Table 6. Effects of BA on adventitious root formation in different physiological stages of cuttings for *Ficus pumila* L.

Concentration of IBA	BA 50 ppm				BA 100 ppm				BA 200 ppm			
	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)
Juvenile phase												
0	100	100	6.8	9.30	100	100	6.7	8.57	83	83	9.0	7.26
1000	100	100	10.2	8.35	83	83	9.0	10.02	83	83	12.8	8.76
2000	100	100	12.2	6.62	83	83	10.8	7.86	100	100	4.3	6.73
4000	83	83	8.0	11.70	67	67	8.8	8.33	100	83	8.2	7.14
Transitional phase												
0	50	50	3.7	8.70	100	50	5.7	1.63	83	50	1.0	3.97
2000	100	67	19.5	3.20	50	50	4.3	2.17	100	100	7.2	4.53
4000	80	80	18.8	4.85	100	67	21.3	4.20	100	67	10.8	3.70
8000	100	100	22.2	3.98	100	100	27.0	5.68	100	100	28.0	6.42
Adult phase												
0	100	0	--	--	67	0	--	--	17	0	--	--
4000	100	17	5.0	10.40	33	0	--	--	33	0	--	--
8000	50	0	--	--	67	0	--	--	83	0	--	--
16000	83	33	24.0	6.20	83	17	17.0	4.1	83	50	10.0	10.33

表 7. ABA 處理對不同生育期薜荔插穗發根性狀之影響

Table 7. Effects of ABA on adventitious root formation in different physiological stages of cuttings for *Ficus pumila* L.

Concentration of IBA	ABA 250 ppm				ABA 500 ppm				ABA 1000 ppm			
	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)
Juvenile phase												
0	67	67	6.5	8.98	83	67	6.5	5.85	83	50	7.7	10.27
1000	83	67	9.5	9.33	100	100	12.8	8.25	83	83	18.4	13.04
2000	100	100	6.0	10.05	83	83	7.2	8.96	67	67	14.8	7.55
4000	67	67	28.5	9.83	100	100	16.2	6.88	67	67	29.3	10.90
Transitional phase												
0	100	40	14.5	6.80	83	83	9.2	6.44	100	83	5.6	8.64
2000	100	83	61.6	6.72	100	100	9.8	5.60	83	83	13.4	6.54
4000	100	100	38.3	4.97	100	100	19.8	3.50	83	50	11.3	1.73
8000	100	83	25.4	7.10	100	100	36.3	3.22	100	100	40.7	3.23
Adult phase												
0	83	0	--	--	100	0	--	--	50	0	--	--
4000	83	50	1.3	10.87	83	0	--	--	33	0	--	--
8000	67	0	--	--	100	50	2.0	6.00	50	0	--	--
16000	33	0	--	--	50	0	--	--	40	20	3.0	1.80

表 8. Ethrel 處理對不同生育期薜荔插穗發根性狀之影響

Table 8. Effects of Ethrel on adventitious root formation in different physiological stages of cuttings for *Ficus pumila* L.

Concentration of IBA	Ethrel 250 ppm				Ethrel 500 ppm				Ethrel 1000 ppm			
	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)	Survival rate (%)	Rooting rate (%)	No. of root	Root length (cm)
Juvenile phase												
0	50	50	3.3	3.97	83	50	4.0	3.83	0	0	--	--
1000	100	100	11.7	5.43	50	50	15.0	5.13	33	33	10.0	2.90
2000	83	83	8.4	7.98	50	50	10.7	5.27	17	17	16.0	8.2
4000	83	67	5.3	7.40	67	67	10.3	6.00	50	50	12.0	2.50
Transitional phase												
0	50	50	6.3	5.77	33	17	1.0	2.20	0	0	--	--
2000	50	33	6.5	2.20	17	0	--	--	0	0	--	--
4000	33	33	17.5	4.00	40	20	7.0	4.80	17	17	5.0	3.00
8000	67	67	29.0	5.15	67	50	15.0	4.10	17	17	15.0	4.70
Adult phase												
0	17	0	--	--	0	0	--	--	17	0	--	--
4000	17	0	--	--	17	0	--	--	0	0	--	--
8000	17	0	--	--	20	0	--	--	0	0	--	--
16000	67	0	--	--	50	0	--	--	0	0	--	--

材料與方法

薜荔係為本省原生種(*Ficus pumila* L.)，由桃園地區取得，進行以下試驗。

一、薜荔不同生育期之鑑定

以不同生育年齡之薜荔為材料，觀察其在外觀及生理上之差異，作為其不同生育期之判定標準。

二、生長調節劑對不同生育期的薜荔插穗發根之效應

依前述之不同生育期按插穗相同之總葉面積標準，分別截取 6 - 8 片、4 片及 2 片葉片之帶節莖段插穗，並分別以 0、1000、2000、4000 ppm 之 IBA 粉劑處理幼年期插穗；以 0、2000、4000、8000 ppm 處理轉變期插穗；以 0、4000、8000、16000 ppm 處理成年期插穗，然後扦插於介質為泥炭土：真珠石 = 1：1 之噴霧扦插床上，並於 42 天後取樣調查其成活率、發根率、主根數及根長等性狀。

不同種類及濃度之生長調節劑分別為 IAA 500、1000、2000 ppm，GA 25、50、100 ppm，PP333 2.5、5、10 ppm，BA 50、100、200 ppm，ABA 250、500、1000 ppm 及 Ethrel 250、500、1000 ppm，同時於扦插後三天與十天時在不同生育期及 IBA 發根劑處理之插穗上行葉面噴施處理。試驗採 RCBD 設計，四重複，每重複六個插穗。

結果與討論

一、薜荔不同生育期之鑑定

薜荔之幼年期、轉變期及成年期在外觀形態上如表 1 所示，有相當顯著的差異。一般來說幼年期葉片成心臟形、無葉柄、莖上無茸毛、節上易長氣根、不會結果。而成年期葉片成橢圓形、有葉柄、莖上多茸毛、節上不易長氣根、會結果。在扦插之不定根發生上，幼年期較易發根而成年期則較難發根。

Davies 等人也提出薜荔如長春藤具有很明顯之同質二型(dimorphism)之表現⁽⁴⁾。但介於幼年及成年兩期之間應有一中間地帶之轉變期(transitional phase)，此時期之外觀及生理上之表現則介於幼年及成年兩期之間(表 1)。

二、生長調節劑對不同生育期的薜荔插穗發根之效應

不同生育期對照組之不定根發生率以幼年期最高，轉變期次之，而成年期幾近不長根。在 IBA 粉劑處理促進發根之作用上，在幼年期隨 IBA 濃度增加，主根數有增加之現象，而發根率及根長則無差異，其最適濃度為 2000 - 4000 ppm 之間。轉變期則隨 IBA 濃度增加，發根率及根數有增加之趨勢，其最適濃度為 4000 - 8000 ppm 之間。而成年期則至 16000 ppm 濃度之 IBA 才有促進發根之作用。在不同莖段之不定根發生，幼年期及轉變期以中段及老段之表現較佳，成年期則以老段較佳(表 2)。故往後之試驗則均以中段插穗為供試材料。

表 1. 不同生育期之薛荔 (*Ficus pumila* L.) 植株性狀表現Table 1. Plant characteristics of three physiological stages of *Ficus pumila* L.

	Character	Juvenile phase	Transitional phase	Adult phase
Roots	Adventitious roots	Present	A little	Absent
Stems	Size	Thin	Medium	Thick
	Hair	Glaber	Glaber	Puberulous
	Shoot growth	Vigorous	Medium	Slight
Leaves	Size	Small	Medium	Big
	Shape	Cordate-ovate	Ovate or elliptic	Oblong-elliptic or elliptic
	Base	Oblique	Oblique	Obtuse
	Petioles	Sessile	Short	Long
	Quallity	Chartaceous	Leathery	Thick-leathery
	Hydathodes in leaves	Present	Present	Absent
	Flowers and fruits	Absent	Present	Present
Anthocyanin	Common	Uncommon	Uncommon	
Growth habit	Plagiotropic	Orthotropic	Orthotropic	
Rooting ability	Good	Fair	Poor	

Davis 及 Joiner 指出在薛荔之扦插發根上, IBA 最適濃度在幼年期為 1000 - 1500 mg/l 而成年期為 2000 - 3000 mg/l⁽³⁾, 其與本試驗之差異可能是由於其以葉面噴施之處理所致。

不同濃度 IAA 噴施處理結果如表 3 所示, 轉變期及成年期發根率稍有增加, 而在主根數上則在三種時期均稍有增加。而最適宜之處理濃度在幼年期約為 500 - 1000 ppm, 轉變期及成年期則為 1000 及 2000 ppm。

GA 處理在幼年期隨 IBA 發根劑濃度增加而發根率稍有降低之現象, 這與 Porlingis 指出 GA 對綠豆插穗不定根之形成有抑制作用結果類似⁽⁹⁾。轉變期則反而有增加發根之趨勢, 且主根數亦隨 IBA 濃度增加而增多, 其最適宜濃度約為 100 ppm。成年期則以 50 及 100 ppm 對發根較佳(表 4)。GA 處理成年期插穗對其發根並無顯著之改善, 這與 Hackett 報導 GA 可促使長春藤之回春作用(Rejuvenation)而促進不定根之發生有差距⁽⁶⁾, 可能是處理時期不同所致, 往後應可嚐試在成年期植株上先行 GA 處理, 再取穗扦插觀察其對不定根發生之效應。

PP333 屬於 Anti-GA 之生長抑制劑, 其對薛荔不定根發生之影響如表 5 所示, 其對幼年插穗之發根率無影響, 對主根數則在 IBA 濃度低時有增加之趨勢。而 IBA 在 4000 ppm 時, 5 及 10 ppm 之 PP333 處理對主根數則無增加之效果。對轉變期之插穗而言, 高劑量之 PP333 會使發根率降低, 但隨 IBA 發根劑之處理則可改善其發根率。最適之 PP333 施用濃度以 5 ppm 配合 IBA 使用對發根有最佳之效果, 這可能是 PP333 可因抑制徒長而改變養分之分配而促進發根。這與 Porlingis 報導 Paclobutrazol (PP333)及 Uniconazole (Sumi-7)對綠豆插穗不定根之形成有促進作用之結果類似⁽⁹⁾。

不同濃度 BA 處理結果如表 6 所示, 其對幼年插穗之影響不大, 在轉變期則隨 IBA 發根劑濃度之增加, 發根率、主根數及根長都有增加之趨勢, 而 BA 之濃度則以 50 ppm 表現較佳。在成年期則需有 16000 ppm 之 IBA 處理下, BA 200 ppm 可使發根率達到 50%。綜合 BA 之效果, 應在維持葉片的活力而達到促進不定根發生之效果。

ABA 處理對幼年期之發根率有降低之現象, 而對轉變期隨濃度增加則有提昇之效果(表 7)。在成年期, ABA 250 及 500 ppm 配合 IBA 發根劑在 4000 及 8000 ppm 均可使發根率達到 50%。

Ethrel 為乙烯釋放劑, 其對薛荔插穗之效應如表 8 所示, 對三種生育期之插穗發根率都有降低之現象, 即使有 IBA 發根劑之處理也不能改善不定根發生率。

(12)

生長調節劑對不同生育期的薔荔插穗發根之影響

(14)

生長調節劑對不同生育期的薔荔插穗發根之影響

(16)

生長調節劑對不同生育期的薔荔插穗發根之影響

CK
IAA 100 ppm
GA 50 ppm
PP333 5 ppm
BA 100 ppm
ABA 500 ppm
Ethrel 500 ppm

Concentrations of IBA (ppm)

Rooting rate (%)

圖 1. 生長調節劑對不同生育期薜荔插穗發根率之影響

Fig 1. Effects of plant growth regulators on rooting rate in different physiological stages of cuttings for *Ficus pumila* L.

CK
IAA 100 ppm
GA 50 ppm
PP333 5 ppm
BA 100 ppm
ABA 500 ppm
Ethrel 500 ppm

Concentrations of IBA (ppm)

Number of rootas

圖 2. 生長調節劑對不同生育期薜荔插穗主根數之影響

Fig 2. Effects of plant growth regulators on root number in different physiological stages of cuttings for *Ficus pumila* L.

CK
IAA 100 ppm
GA 50 ppm
PP333 5 ppm
BA 100 ppm
ABA 500 ppm
Ethrel 500 ppm

Concentrations of IBA (ppm)

Root length (cm)

圖 3. 生長調節劑對不同生育期薜荔插穗根長之影響

Fig 3. Effects of plant growth regulators on root length in different physiological stages of cuttings for *Ficus pumila* L.

綜合以上結論顯示，薜荔插穗之不定根發生隨生育年齡之增加而降低(圖 1)。IBA 之處理插穗基部可促進不定根發生，但對成年期之不定根發生也不能完全改善。生長調節劑之處理插穗葉片，除 Ethrel 有不利之影響外，IAA 及 GA 對無發根劑處理之成年插穗稍有促進效果，而 IAA、GA、BA 及 ABA 在 IBA 發根劑配合處理下也對成年插穗之發根稍有改進(圖 2、圖 3)。

參考文獻

- 1.Clark, J. and W. P. Hackett. 1980. Assimilate translocation in juvenile adult grafted of *Hedera helix*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105:727-729.
- 2.Cooper, W. C. and A. Eynado. 1958. Effect of gibberellic acid on growth and dormency in citrus. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 72:284-289.
- 3.Daivs, F. T. and J. N. Joiner. 1980. Growth regulator effects on adventitious root formation in leaf bud cuttings of juvenile and mature *Ficus pumila*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105(1):91-95.
- 4.Davis, F. T., J. E. Lazarte and J. N. Joiner. 1982. Initiation and development of roots in juvenile and mature leaf bud cuttings of *Ficus pumila* L. Amer. J. Bot. 69(5):804-811.
- 5.Griggs, W. H. and B. T. Iwakiri. 1961. Effects of gibberellin and 2, 4, 5 trichlorophenoxypropionic acid sprays on Bertlett pear trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 77:73-89.
- 6.Hackett, W. P. 1976. Control of phase change in woody plants. Acta Hort. 56:143-154.
- 7.Hatcher, E. J. S. 1959. The propagation of rootstocks from stem cuttings. Ann. Appl. Biol. 47:635-639.
- 8.Monselise, S. P. 1973. Recent advances in the understanding of flower formation in fruit trees and its hormonal control. Acta Hort. 34:157-166.
- 9.Porlingis, I. C. 1996. Promotion of adventitious root formation in mung bean cuttings by four triazol growth retardants. J. Hort. Sci. 71(4):573-579.
- 10.Zimmerman, R. H. 1972. Juvenility and flowering in woody plants: a review. Hort. Science 7:447-455.
11. Zimmerman, R. H. 1976. Juvenility in perennial plants. Proc. Symp. Intern. Soc. Hort. Sci., 1975. Acta Hort. 56:1-317.

Effects of Plant Growth Regulator on the Adventitious Root Formation in Different Physiological Stages of *Ficus pumila* L. Cuttings

Yang-jen Fu, Erika C. Wu, Pey-fen Tseng and Yung-han Chen

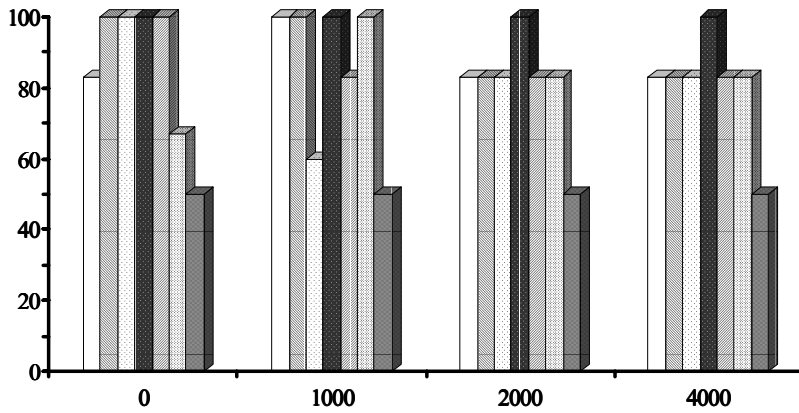
Summary

The purpose of this experiment was to understand the influence of different kinds and concentrations of plant growth regulators at the adventitious root formation in different physiological stage cuttings of *Ficus pumila* L..

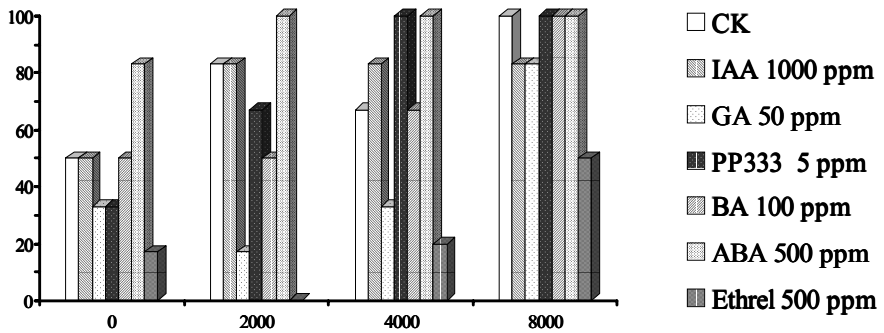
The adventitious root formation in different physiological stage cuttings of *Ficus pumila* L. decreased when the plant was aged gradually. The juvenile phase showed the best result in adventitious root formation, the adult phase almost no adventitious root formation, and the transitional phase was between them. IBA increased the adventitious root formation, but gave poor result for the adult phase. Ethrel inhibited the adventitious root formation for all three phases. IAA and GA had a little effectiveness in the adult phase without IBA added. IAA、GA、BA and ABA also had some effectiveness in the adult phase with IBA added.

Key words : *Ficus pumila* L., Juvenile phase, Transitional phase, Adult phase, Plant growth regulators.

Juvenile phase



Transitional phase



Adult phase

