

開花結實促進處理가 달피나무의 小枝生長에 미치는 效果에 관한 研究¹

대하 경민 홍진 처비

李德洙², 洪性堦²

홍진

대하

Effects of Flowering and Fruiting Stimulatory Treatments on Twig Growth of *Tilia amurensis* RUBP.¹

Duck Soo Lee² and Sung Gak Hong²

요 약

本 研究는 花芽分化和 開花結實의 促進處理가 달피나무의 營養生長과 生殖生長에 미치는 效果를 究明하기 위하여 수행되었다. 건국대학교와 대관령에서 자라고 있는 15-40년생 나무를 供試材料로 해서 置植, 環狀剝皮, 斷根, 가지굽處理 및 葉面施肥 處理를 하여 얻어진 結果는 다음과 같다. (1) 處坪에 의해 節間의 수와 길이生長 그리고 節間의 直徑生長이 억제되었다. 直徑生長의 감소는 樹皮部 生長보다 주로 木質部生長이 상대적으로 더 크게 감소되었다. (2)가지의 分枝角度는 對照區에 비하여 置植處理區가 31.61%, 環狀剝皮處理區가 2.11%, 斷根處理區가 22.14%씩 각각 증가하였다. (3)葉面施肥의 結果에 있어서는 開花前의 施肥는 주로 잎과 줄기의 生長에 영향을 미쳤으며, 受精後 施肥는 果實의 生長에 影響을 미쳤다. (4)葉面施肥가 줄기生長에 미치는 效果는 樹皮生長보다는 木部生長을 증가시켰다. (5)環狀剝皮와 斷根 및 下垂誘引 處理에 의한 開花, 結實의 效果는 비교적 적었으나 置植處理에 의한 開花와 結實의 效果는 식재후 매년 지속되는 특징을 보여주고 있었다.

ABSTRACT

This study was aimed to investigate the effects of several stimulatory treatments of flower and seed growth on the sexual reproductive and vegetative growth of *Tilia amurensis* RUBP. The effects of mounded planting, girdling, root-pruning, bending and foliar fertilizer application on the fifteen to forty year-old trees growing in the experimental plantation at the Konkuk University and the National Forest at the Daegwanryung were measured. The following results were obtained: (1)The number and the longitudinal growth of internode were reduced by the treatments. The xylem growth of the internode was inhibited more greatly than the bark growth by all the treatments. (2)The increasing rate of the branch angle as compared to that of the control was 2.11% in the girdling treatment, 31.61% in the mounded planting treatment, and 22.14% in root-pruning treatment. (3)The foliar application of fertilizer(N, P, K, and B) before flowering increased leaf and stem growth. that one after pollen fertilization increased the fruit growth. (4)The foliar application of fertilizer before flowering increased the xylem growth while that after pollen fertilization increased the bark growth. (5)The stimulatory effects of root pruning and branch bending on the flowering and seed growth were shown relatively less than that of mounded planting. The effect of the mounded planting on the yield

¹ 접수 2000년 2월 16일 Received on February 16, 2000.

² 건국대학교 산림자원학과 Dept. of Forest Resources, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea.

of the seeds has remained continuously every year since planting the trees.

Key words : dry weight, floral organ, branch angle, girdling, bending, mounded planting, root-pruning,

서 론

피나무類는 生長率이 높고 材質이 우수한 造林樹種이다. 또한 여름철 蜜源이 풍부한 蜜源樹로서, 樹形과 잎의 모양이 수려한 觀賞樹로서 그 價値가 높다. 지난 50년간 피나무는 工藝材나 家具材로서 수요가 많아 天然林分內 많은 우량한 피나무들이 伐採, 利用되었고 現在는 강원도 일부지역에만 小集團으로 分布하고 있다.

달피나무(*Tilia amurensis*)는 보통 種子에 의해 繁殖하는데 種子의 充實率은 5-20% 정도 밖에 되지 않고, 種子의 充實率이 해마다 일정치 않아 優良種子의 지속적인 보급이 어렵다. 또한 挿木에 의한 增殖도 어려워, 최근에는 組織培養에 대한 많은 研究가 있으나 실용화단계에 이르지 못하고 있다. 따라서 앞으로 피나무로 人工造林을 계획할 경우 優良種子의 生産技術 開發이 선결과제이다.

果樹類에서는 斷根⁷⁾, 環狀剝皮⁸⁾, 施肥⁹⁾, 가지 剪定, 剪定 矮性臺木接木 등의 處理로서 開花結實의 促進效果를 얻고 있다.

林木이 開花期에 이르기 전까지는 총 biomass 生産量은 營養生長을 하는 데만 치중되지만 開花結實이 시작되면 總 biomass 生産量 중에서 일정비율을 生殖生長을 하는데 분배되어, 生殖生長과 營養生長 사이에 복잡한 相互作用이 일어나게 된다¹⁰⁾. 一回結實植物에서는 穀類作物처럼 營養生長期와 生殖生長期가 서로 分離되어 있으므로 營養生長과 生殖生長 사이에 競爭關係가 현저하지 않으나, 多年生の 開花結實植物에서는 果樹에서처럼 生殖生長과 營養生長간에 競爭關係가 복잡하다¹¹⁾. 사과나무에 있어서 탄수화물에 관한 한 養分誘致力의 크기는 種子, 果肉, 줄기의 정단부와 잎, 形成層, 뿌리, 貯藏養分の 順序인 것으로 알려져 있다. 當年의 光合成養分이 生殖生長으로 分配되는 比率은 當年의 生殖生長과 營養生長에 영향을 주며, 다음에 開花할 花芽分化에도 當年의

生長과 경쟁적으로 작용하게 하므로 隔年結實 또는 週期的 結實의 현상을 나타내고 있다. 이와같이 生殖生長과 營養生長간에 養分誘致力의 相互作用은 當年뿐만 아니라 몇년에 걸쳐 일어날 수 있다¹¹⁾. 生殖生長과 營養生長 사이의 競爭原理가 同化物質, 無機養分, 水分, 또는 그의 다른 生長因子(生長hormone)의 作用에 의한 것인지, 또는 그 모든 因子들의 복합적인 작용에 의한 것인지는 아직까지 명확하게 밝혀져 있지 않고 있다¹¹⁾.

大量의 充實한 種子를 단기간에 얻기 위해서는 開花結實 促進處理 方法을 究明할 필요가 있다. 開花結實 促進處理의 效果를 얻기 위하여 장기간이 필요하지만 小枝의 部位別 biomass 分布에 의하여 그 效果를 측정하는 데는 비교적 짧은 기간이 걸린다.

本 研究는 피나무에서 開花結實 促進處理가 部位別 biomass 分布에 어떠한 影響을 미치는 가를 밝히고자 수행하였다.

재료 및 방법

本 實驗에 使用된 달피나무는 1980年 小淵山에서 採取한 種子로 發芽시켜 건국대학교 농과대학 시험포지에서 자라고 있는 15年生 實생목과 강원도 홍천군 내면 창촌리의 母樹에서 接수를 채취하여 接木시킨 15年生 나무, 그리고 대관령에서 자라고 있는 樹高 3-5m, 樹齡 20-40年生이었다.

置植方法은 산지가 소요산인 12年生 나무를 해마다 2回 移植하여 1987년에 지표면 위에 봉분모양으로 나무를 지하수위가 높은 곳에 식재하여 나무의 뿌리가 자라는 것을 여름철 침수에 의하여 억제하고 地上部가 자라도록 유도하였다.

대관령의 未開花 母樹를 대상으로 1992년부터 1994년에 걸쳐 每年 5月初旬과 6月初旬에 지상으로부터 약 30-50cm지점에 폭 5mm로 環狀剝皮를 1, 2, 3回 반복하였다. 20年生 나무

의 斷根은 뿌리목으로부터 40-50cm 밖의 뿌리를 모두 제거하였다. 15年生을 대상으로 하여 5월에 전체 가지를 수평으로 구부러서 가지의 생장을 억제시켜 생육에 어떠한 영향을 미치는가를 조사하였다. 葉面施肥가 種子生産에 미치는 영향을 알아보기 위하여 15年生 나무를 재료로 하여 開花前과 開花後로 나누어 복합비료, 요소, 붕소를 각각 開花前(5月 19日과 5月 25日)에는 0.2%, 受精後(7月 5日과 7月 13日)에는 0.5%를 분무기로 잎에 충분히 撒布하여 그 효과를 측정하였다.

모든 處理區와 對照區를 대상으로 가지를 채집하여 節間의 길이와 節間의 外部直徑 및 木部直徑을 측정하였다. 節間의 길이는 1mm까지, 節間의 外部直徑, 木部直徑은 0.1mm까지의 精度로 측정하였다.

천연림에 자라는 나무에 개화결실촉진처리를 함으로서 종자의 대량생산이 가능한지를 시험하기 위해 대관령의 피나무 천연림을 대상으로 단근과 환상박피를 실시하였다. 실험상 어려움으로 인하여 치식처리와 가지뿔처리는 실시하지 못하였다.

결과 및 고찰

건국대학교 교정에 식재되어 있는 15년생 나무에 置植 處理를 한 결과는 Table 1.과 같다. 分枝角度는 66.49로 대조구에 비해 31.43%가

증가하였으며, 節間의 길이생장은 대조구가 22.59mm인데 비해 처리구는 14.80mm로서 45.47%가 감소되었지만, 직경생장은 길이생장만큼 뚜렷하지는 않아 11.24%가 감소하는데 그쳤다.

그러나 新梢가 矮小化하는 정도를 節間길이에 대한 節間直徑의 비율로 나타난 직경-길이의 비율은 0.39로 대조구의 비율 0.31보다 30%나 더 높게 나타났다.

또한 節間의 外部直徑과 木部直徑간의 相互關係를 조사한 결과 목부직경-외부직경의 비율을 비교해 보면 대조구가 0.74인데 비해 처리구는 0.67로 처리에 의하여 節間의 外部直徑이 감소한 것은 樹皮 두께의 생장減少에 의한 것보다 주로 木部直徑의 생장減少에 의한 것으로 나타났다.

樹皮와 木部の 생장을 節間의 橫斷面上 樹皮部面積과 木部面積으로 분석해 본 결과 처리에 의하여 節間의 全體面積, 樹皮面積, 木部面積이 모두 감소하는 경향을 나타내었다.

이상의 결과를 節間의 全體面積에 대한 樹皮面積 또는 木部面積의 比率로 고찰해 보면, 全體面積에 대한 樹皮面積의 比率는 對照區가 0.45인데 비해 置植處理에 의해서는 0.55로 증가하였고, 반대로 木部面積의 比率는 對照區가 0.55인데 비해 處理에 의해서는 0.45로 減少하였다. 즉 置植處理는 樹皮生장보다는 木部生장을 더 크게 抑制하는 것으로 분석된다.

Table 1. Effects of girdling and mounded planting of 15 year-old basswood trees.

Growth measurement* (mm or mm ²)	Control	Girdling	Mounded planting	
Branch angle	50.52±5.127**	51.93±4.658	66.49±6.015	
Number of internode per twig	5.00±0.235	4.40±0.164	3.53±0.097	
Length of internode	22.59±1.379	15.35±0.947	14.80±0.751	
Ratio of the external diameter to length	0.31±0.042	0.33±0.044	0.39±0.038	
Ratio of the xylem diameter to length	0.24±0.034	0.22±0.027	0.26±0.025	
Ratio of xylem to external diameter	0.74±0.006	0.70±0.005	0.67±0.003	
Ratio of xylem to total area	0.55±0.009	0.49±0.006	0.45±0.003	
Ratio of bark to total area	0.45±0.009	0.51±0.006	0.55±0.003	
Ratio of xylem to bark area	1.30±0.052	0.98±0.024	0.82±0.011	
Occurrence of flowering and fruiting after treatment	1st year	No	No	Yes
	2nd year	No	No	Yes
	3rd year	No	No	Yes

* Trees are growing in the experimental plantation at the Konkuk University, Korea

** Measured on Feb.10, 1995.

*** SE

앞으로부터 生長에 필요한 養分을 供給받는 節間의 生長이 크게 감소된 결과는 줄기와 뿌리의 養分 및 호르몬 移動과 관련이 되어 있을 것으로 추측된다.

置植處理區의 葉內水分 potential은 對照區에 비해 다소 낮게 나타났는데, 이것은 置植에 의해 뿌리의 生育空間이 制限을 받아 뿌리생장이 충분하지 않았기 때문에 대조구에 비해 葉內水分 potential이 낮게 나타난 결과라고 생각된다.

環狀剝皮를 한 결과 길이생장의 억제효과는 Table 1.과 같이 대조구는 22.59mm인데 비해 處理區는 15.35mm로 약 32.18% 정도 짧게 나타났으며, 節間의 직경생장은 대조구가 2.77mm인데 비해 처리구는 2.32mm로 16.25% 정도 감소했다. 직경-길이의 비율은 대조구는 0.31인데 비해 處理區가 0.33으로 더 높게 나타났다.

節間의 목부직경-외부직경의 비율은 대조구가 0.74인데 비해 처리구는 0.70으로 나타났으며, 全體 面積에 대한 樹皮面積의 比率는 대조구가 0.45인데 비해 처리구는 0.51로 증가했고, 木部面積의 比率는 대조구가 0.55인데 비해 처리구는 0.49로 감소했다.

즉 環狀剝皮 處理는 樹皮生長보다 木部生長을 더 크게 억제하는 것으로 분석된다.

環狀剝皮와 가지휩處理에 의해서는 處理 다음해에도 花芽가 형성되지 않았지만, 置植되어

있는 달피나무는 처리후 매년 많은 양의 花芽를 형성하여 격년결실성도 낮게 나타났고, 種子充實率도 65% 이상으로 높게 나타났다.

대관령에서 自生하고 있는 20-40年生 나무를 대상으로 92, 93, 94년에 각각 環狀剝皮 處理를 한 결과는 Table 2.와 같다.

分枝角度는 대조구가 평균 51.09인데 비해 1회 環狀剝皮 處理를 한 나무에서는 52.88, 2회 處理區는 55.97, 3회 處理區는 67.92으로 가지의 分枝角度는 대조구에 비해 각각 3.5%, 9.6%, 32.9%가 증가하였다.

길이생장의 억제효과는 대조구가 12.16mm인데 비해 1회 環狀剝皮 處理區는 8.26mm, 2회 處理區는 5.10mm, 3회 處理區는 5.11mm로 각각 대조구에 비해 약 32.1%, 58.1%, 58% 정도 짧게 나타났으며, 직경생장은 環狀剝皮 處理에 의하여 대체적으로 약간 감소하는 경향을 보였으나 節間의 길이생장이 억제되는 것과 같이 뚜렷하지는 않았고 각 처리에 따라 처리목의 수령에 따라 그 효과가 일정하지 않았다.

직경-길이의 비율은 대조구는 0.49인데 비해 환상박피 1회 처리구는 0.66, 2회 처리구는 0.84, 3회 처리구는 0.96으로 모두 대조구보다 높았으며 그 효과가 더욱 뚜렷하게 나타났다. 또한 節間의 목부직경-외부직경의 비율은 대조구가 0.72인데 비해 1회 處理區는 0.70, 2회 처리구는 0.67, 3회 처리구는 0.65로 감소했으며, 全體 面積에 대한 樹皮面積의 比率는 대조

Table 2. Effects of girdlings on twig growth of 20 year-old basswood tree¹.

Growth measurement ² (mm or mm ²)	Control	Girdling		
		1	2	3
Branch angle	51.09±4.012 ³	52.88±6.284	55.97±7.107	67.92±7.464
No. of internode per twig	3.52±0.250	2.67±0.305	2.05±0.107	2.00±0.122
Length of internode	12.16±0.772	8.26±0.666	5.10±0.393	5.11±0.397
External diameter/length	0.49±0.053	0.66±0.067	0.84±0.076	0.96±0.077
Xylem diameter/length	0.35±0.038	0.43±0.040	0.53±0.044	0.59±0.047
Xylem dia./External dia.	0.72±0.009	0.70±0.009	0.67±0.009	0.65±0.017
Thickness of bark	0.37±0.017	0.37±0.018	0.38±0.017	0.42±0.019
Ratio of xylem to total area	0.52±0.012	0.50±0.012	0.46±0.012	0.44±0.014
Ratio of bark to total area	0.48±0.012	0.50±0.012	0.54±0.012	0.56±0.014
Ratio of xylem to bark area	1.27±0.060	1.10±0.050	0.96±0.049	0.95±0.049
Occurrence of flowering and fruiting after treatment	1st year 2nd year	No No	No No	No Yes

¹ Trees grown in the National Forest at Daegwanryung, Korea.

² Measured on Jan 10, 1995

³ SE

구가 0.48인데 비해 처리에 의해서는 각각 0.50, 0.54, 0.56으로 증가했고, 반대로 木部面積의 比率은 대조구가 0.52인데 비해 처리에 의해서는 각각 0.50, 0.46, 0.44로 감소했다. 즉 環狀剝皮 處理는 樹皮生長보다 木部生長을 더 크게 억제하는 것으로 분석된다.

환상박피는 탄수화물의 적절한 이용으로 開花時期가 촉진되고, 着果도 증진되며, 落果의 방지와 과실의 성숙에도 도움이 된다는 보고가 있다⁹⁾. 그러나 본 실험에서는 환상박피에 의해 화아가 형성되지 않았으며, 3년을 계속해서 처리를 한 경우에 일부 개체에서 화아가 형성되었다.

대관령 자생목을 대상으로 斷根處理를 한 결과는 Table 3.과 같다. 가지의 分枝角度는 대조구가 55.43인데 비해 처리구는 67.7로 22.14%가 증가하였다.

길이생장의 抑制效果는 대조구는 11.5mm인데 비해 처리구는 8.28mm로 28% 정도 짧게 나타났으며, 直徑生長은 대조구가 2.563mm인데 비해 처리구는 2.41mm로 5.97%가 감소하여 길이생장의 경우와 같이 뚜렷하지는 않았다.

직경-길이의 비율은 대조구는 0.500인데 비해 처리구의 경우는 0.669로 높아졌다.

또한 木部直徑-外部直徑의 比率을 비교해 보면 대조구가 0.741인데 비해 처리구는 0.684로 나타났으며, 전체 면적에 대한 목부면적의

비율은 대조구가 0.552인데 비해 처리구는 0.470으로 감소하였고, 반대로 수피면적의 비율은 대조구가 0.449인데 비해 처리구는 0.530으로 증가하여 樹皮生長보다 木部生長을 더 크게 억제하는 것으로 분석되었다.

斷根은 많은 수종에서 營養生長을 감소시키며 식물의 크기를 조절하고 移植의 충격을 완화하는 수단으로 이용되고 있으며 斷根의 生理的 效果로는 蒸散作用과 光合成量의 감소가 나타난다. 본 실험에서도 처음 斷根되었을때 葉內 水分 potential이 급격히 감소하는 현상이 나타났는데, 이것은 Dagmar(1984)의 사과나무 단근실험에서와 마찬가지로 樹體가 그들의 氣孔을 닫고 蒸散을 減少시켜 낮은 水分吸收에 적응되는 것을 보여주는 것이다.

단근처리를 한 후 2년째에는 일부 화아가 형성되었지만, 그중에서 충실한 종자로 발달된 것도 적고 격년결실성이 매우 심하게 나타났다. 특히 처리에 의한 생장의 감소현상이 오랫동안 지속되는 것이 문제점으로 나타났다.

가지휨處理가 15年生 나무의 줄기생장에 미치는 효과는 Table 4.와 같다. 길이생장의 억제효과는 대조구는 평균 42.04mm인데 비해 處理區는 37.48mm로 대조구에 비해 약 10.8% 정도 짧게 나타났으며, 直徑生長은 대조구가 3.72mm인데 비해 처리구는 2.92mm로 21.5%가 감소했다. 節間의 직경-길이의 비율은 대조

Table 3. Effects of root-pruning on twig growth of 20 year-old basswood tree¹.

Growth measurement ^{**} (mm or mm ²)	Control	Root-pruning
Branch angle	55.43±6.286 ^{***}	67.70±6.448
Number of internode per twig	3.43±0.26	2.77±0.30
Length of internode	11.5±0.72	8.28±0.70
Ratio of the external diameter to length	0.500±0.053	0.669±0.064
Ratio of the xylem diameter to length	0.367±0.037	0.446±0.038
Ratio of xylem to external diameter	0.741±0.010	0.684±0.010
Thickness of bark	0.335±0.018	0.383±0.018
Ratio of xylem to total area	0.552±0.014	0.470±0.014
Ratio of bark to total area	0.449±0.014	0.530±0.014
Ratio of xylem to bark area	1.291±0.084	0.906±0.067
Occurrence of flowering and fruiting after treatment		
1st year	No	No
2nd year	No	Yes

¹ Trees grown in the National Forest at Daegwanryung, Korea

^{**} Measured on Jan.10, 1995.

^{***} SE

구는 0.174인데 비해 처리구는 0.132로 처리에 의하여 대조구보다 높아졌으며 그 효과가 더욱 뚜렷하게 나타났다.

木部直徑-外部直徑의 比率을 비교해 보면 대조구가 0.75인데 비해 처리구는 0.726으로 감소했으며, 전체 면적에 대한 목부면적의 비율은 대조구가 0.564인데 비해 처리구는 0.529로 감소했고, 반대로 수피면적의 비율은 대조구가 0.436인데 비해 처리구는 0.471로 증가하였다. 즉 가지휨處理는 樹皮生長보다 木部生長을 더 크게 억제하는 것으로 분석된다. 가지휨處理에 의해서는 처리후 2년차까지도 화아가 형성되지

않았다.

葉面施肥가 줄기생장에 미치는 효과는 Table 5.와 같다 節間의 길이생장은 대조구가 15.18mm인데 비하여 開花前施肥區는 16.51mm고 受精後施肥區는 16.25 mm로서 각각 8.8%와 7%가 증가하였으며, 直徑生長도 대조구는 2.148mm인데 비해 처리구에서는 각각 2.343mm, 2.273 mm, 2.255mm로 증가했다. 절간의 직경-길이 비율은 대조구는 0.222인데 비하여 개화전처리구는 0.244로 증가했으며, 수정 후처리구 역시 0.227수준으로 증가했다.

節間의 목부직경-외부직경의 비율은 대조구

Table 4. Effects of bending on twig growth of 15 year-old basswood tree¹.

Growth measurement ^{**} (mm or mm ²)	Control	Bending	
Branch angle	5 750±0.550 ^{***}	4.6667±0.295	
Number of internode per twig	242.7±35 10	175.0±15.462	
Length of internode	42 04±2.524	37.48±2.600	
Ratio of the external diameter to length	0 174±0.043	0.132±0 031	
Ratio of the xylem diameter to length	0.124±0.029	0.091±0 020	
Ratio of xylem to external diameter	0 750±0.005	0.726±0.006	
Thickness of bark	0.470±0.028	0 409±0.023	
Ratio of xylem to total area	0.564±0.007	0.529±0.009	
Ratio of bark to total area	0.436±0 007	0.471±0 009	
Ratio of xylem to bark area	1.318±0 034	1 152±0 039	
Occurence of flowering and fruiting after treatment	1st year	No	No
	2nd year	No	No

¹ Trees grown in the experimental plantation at the Konkuk University, Korea

^{**} Measured on Aug. 20, 1995.

^{***} SE

Table 5. Effects of foliar application on twig growth of 15 year-old basswood tree¹.

Growth measurement ^{**} (mm or mm ²)	Control	Before flowering	After pollination	Both treatment
Length of internode	15.18±1 038 ^{***}	16.51±1.013	16.25±0.936	16 53±1.338
External diameter/length	0.222±0.024	0.244±0.032	0.227±0.032	0.262±0.041
Xylem diameter/length	0.126±0 013	0 139±0.018	0 131±0.017	0.145±0.023
Xylem dia./external dia.	0.589±0.006	0.592±0.006	0.593±0.004	0.585±0.007
Thickness of bark	0.349±0 016	0.372±0.017	0 355±0.014	0.361±0.017
Ratio of xylem to total area	0.463±0 010	0.473±0.010	0.479±0.007	0.468±0.011
Ratio of bark to total area	0.538±0 010	0.527±0.010	0.522±0.007	0.533±0.011
Ratio of xylem to bark area	0.898±0.035	0.933±0.032	0.937±0.025	0.934±0.043
Degree of flowering and fruiting after treatment	2 ^{***}	3	3	4

¹ Trees are growing in the experimental plantation at the Konkuk University, Korea.

^{**} Measured on Aug.20, 1995.

^{***} SE

^{****} 1: Percent reproductive twig 0-25%, 2: Percent reproductive twig 26-50%
3: Percent reproductive twig 51-75%, 4: Percent reproductive twig 76-100%

가 0.589인데 비해 개화전시비구는 0.592이고 수정후 시비구는 0.593으로 증가했으며,全體面積에 대한 木部面積의 比率은 대조구가 0.463인데 비해 개화전시비에 의해서는 0.473, 수정후시비에 의해서는 0.479로 증가하였다. 그러나 수피면적의 비율은 대조구가 0.538인데 비해 처리구에서는 0.527과 0.522의 수준으로 감소하였다. 즉 葉面施肥 處理는 樹皮生長보다 木部生長을 증가시키는 작용을 하는 것으로 분석된다.

休眠 이후의 生長은 주로 貯藏養分에 의하여 이루어지지만, 그 이후의 生長은 新葉에 의한 同化物質에 의해 이루어진다. 營養生長이 끝난 이후에는 果實의 肥大와 다음해의 着果를 위한 花芽分化 등에 이용한다. 또한 養分의 蓄積도 병행하기 때문에 많은 양의 養分이 필요하게 된다.

따라서 이 時期에 생성된 養分이 營養生長과 生殖生長, 그리고 貯藏까지 하는 까닭에 種子가 발달하는 時期의 피나무는 生長率도 감소되고, 隔年結實性도 유발되게 된다. 그러나 葉面施肥 處理區가 對照區에 비해서 節間의 길이生長과 부피生長 및 種子生産量에 있어서 더 큰 값을 나타낸 사실은 生成된 養分이 果實의 發達은 물론 이듬해의 營養生長을 위한 養分貯藏의 역할도 진해되기 때문에 나타나는 결과라고 추정된다.

결론

花芽分化와 開花結實의 促進處理가 달피나무의 營養生長과 生殖生長에 미치는 效果를 알아보기 위하여 置植, 環狀剝皮, 斷根, 가지깎處理 및 葉面施肥를 하였다. 절간의 직경생장에 있어서 開花結實 促進處理는 樹皮生長보다는 木部生長을 더 억제하는 것으로 나타났으며, 그 效果는 置植, 斷根, 環狀剝皮, 가지깎處理 순으로 나타났다. 그러나 葉面施肥 處理에 의한 절간의 직경생장은 木部生長을 더 증가시켰다. 開花結實의 促進效果는 置植處理에서 가장 크게 나타났으며, 그 效果도 매년 지속되었다.

인용문헌

1. 李德洙. 1995. 피나무 種子의 休眠과 發芽 促進法에 관한 研究. 건국대학교 대학원 학술논문집 40:339-346.
2. 이여하, 홍성각. 1991. 쉬나무의 바이오매스 研究. 임산에너지 11(1):1-10.
3. 홍성각. 1980. 종자의 휴면과 발아촉진법에 관한 연구. 산림청 임업시험장 pp. 1-21.
4. 홍성각. 1991. 쉬나무의 생식지와 영양지의 biomass 연구. 임산에너지 11(1):11-17.
5. Burkhardt D.J. and M.N. Westwood. 1964. Inducing young trees to bear fruit. Am. Fruit Grower 84:24.
6. Geisler, D. and D.C. Ferree. 1984. The Influence of root pruning on water relations, net photosynthesis, and growth of young 'Golden Delicious' apple trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109(6):827-831.
7. Schupp, J.R. and D.C. Ferree. 1988. Effects of root pruning at four levels of severity on growth and yield of 'Melrose'/M.26 apple trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 113(2):194-198.
8. Lavee, S., A. Haskal, and Y. Ben-Tal. 1983. Girdling olive trees, a partial solution to biennial bearing. I. Methods, timing and direct tree response. J. Hort. Sci. 58(2):209-218.
9. Callan, N.W., M.M. Thompson. M.H. Chaplin, R.L. Stebbins and M.N. Westwood. 1978. Fruit set of 'Italian' prune following fall foliar and spring boron sprays. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103(2):253-257.
10. Shrestha, G.K., M.M. Thompson and T.L. Righetti. 1987. Foliar-applied boron increases fruit set in 'Barcelona' hazelnut. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112(3): 412-416.
11. Wright, C.J. 1989. Interaction between vegetative growth. pages 15-27 in C.J. Wright (ed). In Manipulation of Fruiting. Butterworth.