

# 대전시 가로수 식재지 토양의 화학적 특성에 관한 연구

A study on chemical properties of soil  
in roadside trees of Daejeon city

고소현<sup>1\*</sup> · 김동일<sup>1</sup> · 임재구<sup>1</sup> · 박관수<sup>1</sup> · 강길남<sup>2</sup> · 방병욱<sup>3</sup>

충남대학교 농업생명과학대학 환경임산자원학부<sup>1</sup> · 충남산림환경연구소<sup>2</sup> · 대전시청<sup>3</sup>

## I. 연구목적

각종 도로 건설과 함께 식재되는 가로수의 토양은 해마다 가속되고 있는 도시화와 산업화 및 인구증가로 인하여 배출되는 다양한 오염원으로부터 오염되고 있다. 대전시의 경우 1989년 광역시 승격으로 인한 급속한 도시화와 공업화로 다양한 오염원들이 증가하고 있으며, 과중한 교통량과 더불어 고층건물들이 도로변에 밀집해 있으므로 자동차에서 배출되는 오염물질로 인하여 가로수 토양의 오염이 가속되었을 것으로 사료된다.

따라서 본 연구는 대전시 가로수의 절반 이상의 비율을 차지하고 있는 은행나무와 양버즘나무를 대상으로 비교적 오염원이 적은 충남대학교와 공장밀집지역인 대화공단, 교통량이 많은 구도심 지역인 대전역전, 그리고 비교적 신도심 지역인 대덕연구단지의 가로수 토양의 화학적 특성을 비교분석하여 건전한 가로수 육성에 대한 지침 마련 및 합리적인 가로수 토양의 관리 방안을 제시하는데 그 목적이 있다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 조사지역

본 연구는 대기오염이 가로수에 미치는 영향을 비교 분석하기 위해 비교적 교통량이 적은 곳으로 판단되는 충남대학교와 교통량이 증가하고 있는 신도심 지역인 대덕연구단지, 교통 체증과 고층빌딩 및 상가의 밀집으로 대기오염이 가장 클 것으로 예상되는 구도심의 대전역전지역, 그리고 다양한 화학공장이 위치하고 있는 대화공단 도로변을 실험대상지역으로 선정하고 도로변에 생육하고 있는 양버즘나무 (*Platanus occidentalis* L.)와 은행나무(*Ginkgo biloba* L.) 가로수를 실험 대상으로 선정하였다.

## 2 시료 채취 및 분석

분석을 위한 가로수 토양은 2004년 9월중 대기가 5일 이상 건조한 날을 정하여 실시하였다. 토양시료는 총 4개 조사지역(충남대학교, 대전역전, 대화공단, 그리고 대전역전)의 은행나무와 양버즘나무 가로수 식재지에서 각각 약 5m 간격으로 5그루의 표본목을 선정하여 지표로부터 깊이별(0~10cm, 10~30cm)로 채취한 후 10일간 실내에서 건조한 후 2.0mm체로 체별하여 분석용 시료로 사용하였다.

토양 pH는 1:5로 분석하였다. 토양의 중금속 및 미량원소(Fe, Pb, Cd, Cu, Zn)는 0.1N HCl로 침출한 후 ICP로 측정하였다(농촌진흥청, 2000). 지역별 가로수 토양의 화학적 특성의 평균값은 유의수준 0.05에서 Tukey HSD test로 비교하였으며, 모든 통계분석에 SAS system을 이용하였다(SAS institute, 1985).

## III. 결과 및 고찰

본 연구는 교통량이 가로수 식재지 토양의 화학적 특성에 미치는 영향을 파악하기 위하여 실시되었다. 이를 위해 대전시에 위치한 은행나무와 양버즘나무 가로수 주변 토양의 화학적 특성을 조사 분석하였다(표1). 대부분의 도시림이 산성 강하물로 인하여 산성화가 가속되고 있다는 많은 연구 결과와 달리 본 조사에서 실시한 도심 내부의 도로주변 토양에서는 pH가 높게 나타났다. 교통량이 많은 지역의 토양 pH는 7.0 내외로 나타났으며, 이는 제설용으로 살포되고 있는 염화칼슘이나 콘크리트로부터 용해되어 흘러나오는 알칼리성분 및 염기성 분진 때문으로 사료된다. 토양 중 Fe, Cd, Cu, Zn, 그리고 Pb 농도는 충남대학교 지역에서 보다 교통량이 많은 대전역전과 대화공단지역에서 높게 나타났다. 특히, 은행나무 토양의 경우 대전역전과 대화공단에서, 양버즘나무의 경우 대전역전에서 Cu의 농도가 환경부에서 제정한 토양환경보전법상의 우려기준인  $50\text{mg kg}^{-1}$ 보다 높은 수치를 보였는데, 이는 서울근교 도시림에서의 평균농도  $0.55\text{mg kg}^{-1}$ 보다 약 70배 정도 높은 수치이다. Cu의 경우 자동차 타이어 및 부품의 합금 등으로 사용되고 있으며, 도로 주행 시 마찰 또는 마모되어 도로주변으로 배출됨으로써 환경을 오염시키는 것으로 보고되고 있다(Howells, J 1991). 따라서 본 연구와 같은 결과는 자동차의 타이어 및 부품의 합금 등으로 이용된 물질들이 도로 주행 시 마찰 또는 마모되어 도로주변으로 배출되었기 때문으로 사료된다.

Table 1. Chemical properties of Soil at 0~10 cm and 10~30 cm soil depth of roadside trees, *Ginko biloba* L. and *Platanus occidentalis* L., in Daejeon city

	Species	Soil depth (cm)	CNU**	DS	DIC	DIC
pH	<i>Ginko biloba</i> L.	0~10	5.88±0.35c	6.69±0.32b	7.42±0.18a	6.82±0.30b
		10~30	5.78±1.20b	6.74±0.63a	7.51±0.28a	6.67±0.11a
	<i>Platanus occidentalis</i> L.	0~10	5.91±0.23b	7.31±0.40a	6.88±0.39a	6.91±0.54a
		10~30	6.47±1.21a	6.74±0.63a	7.51±0.28a	6.67±0.11a
Iron (%)	<i>Ginko biloba</i> L.	0~10	1.09±0.16b*	1.78±0.23a	1.26±0.29b	0.84±0.23b
		10~30	1.45±0.69a	1.52±0.21a	1.07±0.29a	0.73±0.04a
	<i>Platanus occidentalis</i> L.	0~10	0.89±0.15b	1.64±0.53a	1.45±0.40ab	1.21±0.31ab
		10~30	0.95±0.20a	1.44±0.16a	0.99±0.25a	1.18±0.25a
Cadmium (mg kg <sup>-1</sup> )	<i>Ginko biloba</i> L.	0~10	1.29±0.10b*	1.69±0.16a	1.55±0.28ab	1.65±0.27ab
		10~30	1.42±0.12a	1.43±0.17a	1.48±0.17a	1.77±0.13a
	<i>Platanus occidentalis</i> L.	0~10	1.14±0.27a	1.18±0.15a	1.43±0.18a	1.32±0.18a
		10~30	1.39±0.21a	1.32±0.01a	1.42±0.28a	1.40±0.10a
Copper (mg kg <sup>-1</sup> )	<i>Ginko biloba</i> L.	0~10	27.14±4.02c*	120.10±39.11a	76.48±24.35b	40.40±6.04bc
		10~30	30.00±5.27a	82.07±39.23a	52.50±24.90a	35.83±0.76a
	<i>Platanus occidentalis</i> L.	0~10	22.40±5.49b	116.20±93.37a	48.10±10.92ab	27.10±5.79b
		10~30	25.50±4.44b	61.83±7.59a	26.83±2.75b	24.33±0.76b
Lead (mg kg <sup>-1</sup> )	<i>Ginko biloba</i> L.	0~10	19.12±1.36b*	25.50±2.65a	24.62±2.65a	24.96±2.86a
		10~	21.00±0.79a	21.37±1.88a	23.03±4.38a	25.13±1.50a
	<i>Platanus occidentalis</i> L.	0~	22.02±4.55a	24.36±4.35a	25.98±4.29a	21.98±1.14a
		10~	23.47±2.82a	36.13±15.28a	22.83±2.37a	22.70±2.07a
Zinc (me/100g)	<i>Ginko biloba</i> L.	0~	64.20±6.17b*	276.80±120.12a	109.14±26.83b	84.10±36.56b
		10~30	65.70±6.29a	147.83±78.27a	80.50±42.43a	50.00±0.50a
	<i>Platanus occidentalis</i> L.	0~10	103.20±4.31b	231.20±114.71a	154.30±14.13ab	124.20±12.01b
		10~30	118.50±14.29a	171.83±12.35a	128.67±35.88a	122.00±10.69a

\*\* C · N · U Chungnam National University, D · S Daejeon Station, D · I · C Daehwa Industry Complex, D · I · C Daedeok Science Town