

Thesis Title	Capability Assessment of Roadside Tree on Nitrogen Dioxide Removal from Chiang Mai Urban Air	
Author	Mrs. Wasana Farrelly	
Degree	Master of Science (Environmental Science)	
Thesis Advisory Committee	Asst. Prof. Dr. Somporn Chantara	Advisor
	Asst. Prof. Dr. Wanaruk Saipunkaew	Co-advisor
	Dr. Sutthathorn Chairuangstri	Co-advisor

ABSTRACT

Motor vehicles have been shown to be the major emitters of NO₂ in urban areas. Fortunately, vegetation has also been shown to be the most significant sink area for NO₂, thereby improving air quality. This study was conducted to measure and compare NO₂ concentrations inside and outside roadside tree canopies as well as to assess amounts of NO₂ removal by roadside trees within the selected urban areas. The two sampling sites in this study were Chiang Mai Moat (CMM) represented a high polluted area and Chiang Mai University (CMU) represented a low polluted area. Two common tree species, Bullet wood (*Mimusops elengi* L.) and Queen's flower (*Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers), along roadsides were selected. Three individuals of both tree species were chosen in each sampling site. NO₂ was collected 24 hour a day, inside and outside tree canopies by tailor made tube type passive samplers. The samplers were attached in a protective shelter and hung 2.0-2.5 m above the ground to

the leading shoot (inside the canopy). NO₂ outside the canopies was also collected by placing the samplers at the same height on poles approximately 0.3-1.0 m away from the edge of the tree canopies. The NO₂ samples were extracted by de-ionized water and Saltzmann reagent and analyzed by spectrophotometry. The concentrations of NO₂ inside and outside tree canopies were compared by using paired *t*-test. The results show that NO₂ concentrations inside canopies were significantly less than outside canopies especially in high pollution areas. Concentrations of NO₂ inside and outside the canopy at the same study site were subtracted to get NO₂ uptake by each individual tree. The NO₂ uptake by Bullet wood trees revealed higher NO₂ absorption than Queen's flower trees. The NO₂ uptake by Bullet wood and Queen's flower at high polluted area were 6.2-46.1 and 0.4-18.3 ppbv, respectively. Whereas, those at low polluted area were 3.2-10.3 and 0.7-13.3 ppbv, respectively. However, the NO₂ uptake linearly depended on atmospheric concentrations of NO₂, therefore the amounts of NO₂ uptake increased when ambient NO₂ increased. It must also be noted that the Bullet wood tree is an evergreen species while Queen's flower is a deciduous tree that undergoes annual senescence resulting in low NO₂ uptake at certain times of the year. Additionally, Bullet wood's stomata are larger than Queen's flower's stomata, thus allowing increased NO₂ uptake by Bullet wood canopies. The overall conclusion suggested that Bullet wood trees removed NO₂ from the air to a greater degree than Queen's flower (~1.3-4.5 times in low pollutant area and 2.5-15.5 times in high pollutant area).

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การประเมินความสามารถของต้นไม้ริมถนนในการดึงไนโตรเจนไดออกไซด์จากอากาศในเขตเมืองเชียงใหม่	
ผู้เขียน	นางวาสนา แฟร์ลดี	
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)	
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมพร จันทระ	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วนารักษ์ ไชพันธ์แก้ว	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
	อาจารย์ ดร. สุทธาธร ไชยเรืองศรี	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

ยานพาหนะเป็นแหล่งมลพิษหลักที่ปล่อยไนโตรเจนไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศในเมือง และเป็นที่น่าทึ่งกันว่าต้นไม้เป็นแหล่งดูดซับไนโตรเจนไดออกไซด์ที่สำคัญซึ่งส่งผลให้คุณภาพอากาศดีขึ้น ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดและเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนไดออกไซด์ภายในพุ่มและนอกพุ่มไม้ที่ปลูกบริเวณริมถนน และประเมินปริมาณการกำจัดไนโตรเจนไดออกไซด์โดยต้นไม้ริมถนนภายในพื้นที่ศึกษาสองพื้นที่ คือ พื้นที่รอบคูเมืองเชียงใหม่ซึ่งเป็นตัวแทนของพื้นที่ที่มีมลพิษทางอากาศสูง และพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นตัวแทนพื้นที่ที่มีมลพิษทางอากาศต่ำ โดยใช้ต้นไม้ในการทดสอบ 2 ชนิด คือ พิกุล (*Mimusops elengi* L.) และ อินทนิลน้ำ (*Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers) เนื่องจากเป็นต้นไม้ที่พบมากในบริเวณริมถนนของพื้นที่ศึกษา โดยเลือกมาชนิดละ 3 ต้นในแต่ละพื้นที่ศึกษา ทำการเก็บไนโตรเจนไดออกไซด์ด้วยอุปกรณ์เก็บตัวอย่างแบบแพสซีฟชนิดหลอดเป็นเวลา 24 ชั่วโมงทั้งภายในและภายนอกพุ่ม โดยทำ

การติดหลอดเก็บตัวอย่างในกล่องป้องกันและแขวนชุดเก็บตัวอย่างที่กึ่งด้านล่างของพุ่มที่ระดับความสูงประมาณ 2.0–2.5 เมตรจากพื้น ส่วนภายนอกพุ่มทำการติดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างที่เสาไฟฟ้าห่างจากทรงพุ่มของต้นไม้ประมาณ 0.3–1.0 เมตร หลังจากครบ 24 ชั่วโมง หลอดเก็บตัวอย่างจะถูกนำไปสกัดด้วยน้ำปราศจากไอออนและทำให้เกิดสีด้วยสารละลายซอลท์ซีมันน์และวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนไดออกไซด์ด้วยเทคนิคสเปกโตรโฟโตเมตรี ทำการเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนไดออกไซด์ระหว่างภายในและภายนอกพุ่มด้วยสถิติ pair *t*-test พบว่าไนโตรเจนไดออกไซด์ภายในพุ่มมีค่าน้อยกว่านอกพุ่มอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่มีมลพิษทางอากาศสูง เมื่อใช้ค่าความแตกต่างระหว่างปริมาณไนโตรเจนไดออกไซด์ในพุ่มและนอกพุ่มเป็นปริมาณการดูดซับไนโตรเจนไดออกไซด์โดยต้นไม้แต่ละต้น พบว่าปริมาณการดูดซับไนโตรเจนไดออกไซด์โดยต้นไม้ที่สูงกว่าต้นอินทนิลน้ำ โดยที่ปริมาณการดูดซับโดยต้นไม้และอินทนิลน้ำในพื้นที่ที่มีมลพิษทางอากาศสูง คือ 6.2-46.1 และ 0.4-18.3 ส่วนในพื้นล่างส่วน ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณการดูดซับในพื้นที่ที่มีมลพิษต่ำ คือ 3.2-10.3 และ 0.7-13.3 ส่วนในพื้นล่างส่วน ตามลำดับ อย่างไรก็ตามปริมาณการดูดซับนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศ โดยพบว่าปริมาณการดูดซับเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศสูงขึ้น นอกจากนี้ด้วยเหตุที่พิกุลเป็นไม้ไม่ผลัดใบในขณะที่อินทนิลน้ำนั้นมีการผลัดใบซึ่งในช่วงที่มีการผลัดใบส่งผลให้การดูดซับก๊าซลดลง ปัจจัยเรื่องขนาดของปากใบยังอาจส่งผลให้การดูดซับก๊าซของต้นไม้แต่ละชนิดแตกต่างกัน ปากใบของพิกุลมีขนาดใหญ่กว่าปากใบของอินทนิลน้ำซึ่งส่งผลให้พิกุลดูดซับไนโตรเจนไดออกไซด์ได้มากกว่า ซึ่งจากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าต้นไม้พิกุลดูดซับไนโตรเจนไดออกไซด์ได้ดีกว่าต้นอินทนิลน้ำในอัตราส่วนประมาณ 1.3-4.5 เท่า ในพื้นที่ที่มีมลพิษทางอากาศต่ำและประมาณ 2.5-15.5 เท่าในพื้นที่ที่มีมลพิษสูง