200892

ฟีแนนทรีนจัดอยู่ในกลุ่มของสารประกอบพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนหรือพีเอเอช (polycyclic aromatic hydrocarbons; PAHs) ที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่ไม่สมบูรณ์ของกระบวนการต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมและควันไอเสียของรถยนต์ เนื่องจาก PAHs บางชนิดเป็นสารก่อมะเร็ง (carcinogen) และเป็นสารมลพิษทางอากาศ การกำจัดสารเหล่านี้หลังจากที่ตกลงบนใบไม้จะช่วยให้คุณภาพอากาศดีขึ้น งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษากิจกรรมและประสิทธิภาพของแบคทีเรียที่ย่อยสลายฟีแนนทรีนบนผิวใบของไม้ประดับ 10 ชนิดได้แก่ เข็ม (*Ixora* spp.), แก้ว (*Murraya paniculata*), โมก (*Wrigtia religiosa*), เฟื่องฟ้า (*Bougainvillea* spp.), มะลิ (*Jasminum sambac* (L.) Ait.), โกสน (*Codiaeum variegatum*), ไทรแคระ (*Ficus* sp.), ข่อย (*Streblus asper* Lour.), เข็มม่วง (*Pseuderanthemum graciliflorum* (Nees) Ridl.) และชบา (*Hibiscus rosa sinensis* L.) ในพื้นที่บริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผลจากการศึกษาพบว่า บนผิวใบโมกมีจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายฟีแนนทรีนมากที่สุดโดยเฉลี่ย คือ 4.48×10^5 MPN ต่อกรัมใบไม้สด ลักษณะทางเคมีของใบที่ศึกษาได้แก่ ปริมาณแวกซ์ ปริมาณความชื้น ปริมาณไนโตรเจน ปริมาณฟอสฟอรัส และ PAHs 14 ชนิด พบว่าใบไม้ประดับที่มีจำนวนจุลินทรีย์บนผิวใบที่ย่อยสลายฟีแนนทรีนมากกว่า 10^4 MPN ต่อกรัมใบไม้สด พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแวกซ์กับจำนวนจุลินทรีย์อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนใบไม้ประดับที่มีจำนวนจุลินทรีย์บนผิวใบที่ย่อยสลายฟีแนนทรีนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10^4 MPN ต่อกรัมใบไม้สด พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นกับจำนวนจุลินทรีย์อย่างมีนัยสำคัญ ลักษณะทางกายภาพที่ทำการศึกษา ได้แก่ พื้นที่ใบและจำนวนขนบนผิวใบไม่พบความสัมพันธ์กับจำนวนจุลินทรีย์บนผิวใบที่ย่อยสลายฟีแนนทรีนอย่างมีนัยสำคัญ ต่อมาได้ทำการศึกษาการย่อยสลายฟีแนนทรีนบนใบของใบโมก เข็ม และชบา ซึ่งเป็นตัวแทนกลุ่มไม้ประดับที่มีจำนวนจุลินทรีย์บนผิวใบที่ย่อยสลายฟีแนนทรีนสูง กลาง และต่ำ ที่ความเข้มข้นของฟีแนนทรีนเริ่มต้นเป็น 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมใบไม้ ในเวลา 7 วัน พบว่าบนใบโมกและเข็มมีปริมาณฟีแนนทรีนที่เหลือ (%) บนใบของชุดทดลองน้อยกว่าชุดควบคุมและจากการศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์บนผิวใบที่มีฟีแนนทรีนเข้มข้นเริ่มต้นต่างๆ พบว่าจุลินทรีย์บนผิวใบโมกและเข็มมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายฟีแนนทรีนบนใบสูงสุดที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมใบไม้ และจุลินทรีย์บนผิวใบชบามีประสิทธิภาพในการย่อยสลายฟีแนนทรีนบนใบได้น้อยที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากบนผิวใบชบามีจำนวนจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายฟีแนนทรีนน้อยที่สุด จึงสรุปได้ว่าจำนวนจุลินทรีย์บนผิวใบที่ย่อยสลายฟีแนนทรีนมีผลต่อประสิทธิภาพในการย่อยสลายฟีแนนทรีนที่สะสมอยู่บนผิวใบ ดังนั้นเกณฑ์ในการเลือกชนิดไม้ประดับที่จะนำไปใช้ลดมลพิษทางอากาศอย่างหนึ่ง คือ ปริมาณแวกซ์ ควรปลูกต้นไม้ที่ใบมีปริมาณแวกซ์มาก เพราะใบพืชเหล่านี้มีแนวโน้มที่จะเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายฟีแนนทรีน แล้วช่วยส่งเสริมให้เกิดการกำจัดฟีแนนทรีนตามไปด้วย

Phenanthrene is a kind of polycyclic aromatic hydrocarbons or PAHs, which are produced from the incomplete combustion during various processes in industries and from the exhaustion of automobiles. Since, some of PAHs are carcinogen and classified as air pollutants. The removal of these compounds after deposition on plant leaves would improve air quality. This research therefore studied the activities and efficiencies of phenanthrene-degrading microorganisms on leaf surface of 10 ornamental plants, including *Ixora* spp., *Murraya paniculata*, *Wrigtia religiosa*, *Bougainvillea* spp., *Jasminum sambac* (L.) Ait., *Codiaeum variegatum*, *Ficus* sp., *Streblus asper* Lour., *Pseuderanthemum graciliflorum* (Nees) Ridl. and *Hibiscus rosa sinensis* L. in Chulalongkorn university. The result shows that *Wrigtia religiosa* had the highest number of phenanthrene-degrading microorganisms, 4.48×10^5 MPN/gram of fresh leaf. Leaf chemical properties including the amount of wax, moisture content, nitrogen, phosphorus and 14 PAHs were studied. It was found that ornamental plants, which had the amount of phenanthrene-degrading microorganisms on leaf surface more than to 10^3 MPN/gram of fresh leaf, showed significant relationship between the amounts of wax and microorganisms. On the other hand, ornamental plants, which had the amount of phenanthrene-degrading microorganisms on leaf surface less than or equal 10^3 MPN/gram of fresh leaf, showed significant relationship between the moisture content and microbial number. Leaf physical properties including leaf area and the amount of trichome on leaf surface were studied. There was no significant relationship between physical properties and the quantity of phenanthrene-degrading microorganisms. Later, the study of phenanthrene degradation was carried out on leaves of *Wrigtia religiosa*, *Ixora* spp., and *Hibiscus rosa sinensis* L. These species are the representatives of plants with the maximum, medium, and least amount of phenanthrene-degrading microorganisms. The initial concentration of phenanthrene was 100 mg/kg leaves. Within 7 days, the remaining phenanthrene (%) was lower in treated leaves than control leaves of *Wrigtia religiosa* and *Ixora* spp. Additional study on the efficiency of phyllospere microorganisms was conducted with various initial phenanthrene concentrations. The results showed that microorganisms on *Wrigtia religiosa* and *Ixora* spp. had highest phenanthrene-degrading efficiency at the phenanthrene concentration equal to 50 mg/kg leaves. In addition, microorganisms on *Hibiscus rosa sinensis* L. has the lowest efficiency in phenanthrene degradation. It can be concluded that the number of phenanthrene-degrading microorganisms were corresponded to the degradation of phenanthrene that accumulated on leaf surface. A criterion for the selection of ornamental plants for lowering the amounts of air pollutants is therefore the leaf wax. The plants with high amount of wax should be grown since their leaves have potential to serve as a habitat for phenanthrene-degrading microorganisms and consequently promote phenanthrene removal.