

2020-07-01

บทความ: การศึกษาประสิทธิภาพการลดฝุ่นโดยยานีเวศ

ศรพงศ์ สุขทวี

อดุลย์ เดชขัตติย์

สุธีระ พุฒยาพิทักษ์

ณรินทร์ เข้มมัย

หทัยรัตน์ การีเวทย์

See next page for additional authors

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/cuej>



Part of the [Environmental Sciences Commons](#)

Recommended Citation

สุขทวี, ศรพงศ์; เดชขัตติย์, อดุลย์; พุฒยาพิทักษ์, สุธีระ; เข้มมัย, ณรินทร์; การีเวทย์, หทัยรัตน์; and ชานะนูล, อนงค์ (2020) "บทความ: การศึกษาประสิทธิภาพการลดฝุ่นโดยยานีเวศ," *Environmental Journal*: Vol. 24: Iss. 3, Article 2.

Available at: <https://digital.car.chula.ac.th/cuej/vol24/iss3/2>

This Article is brought to you for free and open access by the Chulalongkorn Journal Online (CUJO) at Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Environmental Journal by an authorized editor of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.

บทความ: การศึกษาประสิทธิภาพการลดฝุ่นโดยยานีเวศ

Authors

ศรพงศ์ สุทวิ, อตุลย์ เดชอัฒชัย, สุธีระ พุฒยาพิทักษ์, นิรัน เจริญไย, หทัยรัตน์ กาวีเวทย์, and อนงค์ ชานะมูล

บทความ: การศึกษาประสิทธิภาพการลดฝุ่นโดยป่านิเวศ

ศรพงศ์ สุขทวี*, อุดลย์ เดชปัดถัย, สุธีระ บุญญาพิทักษ์, นิรัน เปี่ยมไย, หทัยรัตน์ การิเวทย์,

อนงค์ ชานะมูล

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

*sooktawee@gmail.com

การอ้างอิง: ศรพงศ์ สุขทวี, อุดลย์ เดชปัดถัย, สุธีระ บุญญาพิทักษ์, นิรัน เปี่ยมไย, หทัยรัตน์ การิเวทย์, อนงค์ ชานะมูล. (2563). การศึกษาประสิทธิภาพการลดฝุ่นโดยป่านิเวศ. วารสารสิ่งแวดล้อม, ปีที่ 24 (ฉบับที่ 3).

บทนำ

ประเทศไทยได้ประสบกับปัญหาฝุ่นละอองในบรรยากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 ที่มีการตื่นตัวอย่างมาก อันเนื่องมาจากปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM_{10}) โดยเฉพาะ $PM_{2.5}$ มีค่าสูงเกินค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศของประเทศไทยที่กำหนดค่าความเข้มข้นเฉลี่ย 24 ชั่วโมงของ $PM_{2.5}$ ไว้ที่ $50 \mu g/m^3$ (Narita *et al.*, 2019) จากปัญหาดังกล่าวรัฐบาลไทยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของผลกระทบของฝุ่นละอองที่เกิดขึ้น คณะรัฐมนตรีจึงได้มีมติเห็นชอบให้การแก้ไขปัญหาหมอกควันด้านฝุ่นละอองเป็นวาระแห่งชาติ เมื่อวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2562 เพื่อให้การแก้ไขปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยความร่วมมือของภาครัฐ เอกชน และประชาชน (สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2562) และนอกเหนือจากการควบคุมด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ นั้น วิธีการทางธรรมชาติ เช่น ต้นไม้มีความสามารถในการลดหรือดักจับฝุ่นได้ (Nowak, Crane, & Stevens, 2006) ผ่านกระบวนการตกสะสมของอนุภาคและก๊าซที่แขวนลอยอยู่ในอากาศลงสู่พื้นผิว อนุภาคและโมเลกุลของก๊าซที่แขวนลอยในอากาศสามารถที่จะตกสะสม (Deposit) เมื่อผ่านเข้ามาใกล้กับพื้นผิวของพืชได้ (Janhäll, 2015) ต้นไม้ที่มีใบกว้างและผิวของใบมีความขรุขระจะมีความหนาแน่นของอนุภาคฝุ่นถูกจับตกสะสมบนผิวใบได้ดี นอกจากนี้แล้วยังมีปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสามารถในการดูดซับคือจำนวนของปากใบ (Stomata) รวมทั้งปริมาณของขี้ผึ้งบนเยื่อผิววนอก (Epicuticular Wax) (Zhang *et al.*, 2017) และในประเทศไทยได้มีการเก็บตัวอย่างใบไม้ในพื้นที่ตำบลหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรี มาทำการวิเคราะห์หาปริมาณฝุ่นที่ตกสะสมอยู่บนใบไม้ พบว่าไม้ที่มีขน เช่น ไม้และตะขบ ยังมีความสามารถดักจับ $PM_{2.5}$ และ PM_{10} ได้ดี (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2561) ดังนั้นนอกเหนือจากการควบคุมดูแลตามมาตรการต่างๆ ที่ได้ดำเนินการแล้วนั้น วิธีการทางธรรมชาติเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยลดปัญหาฝุ่นลงได้ การศึกษาป่านิเวศที่มีต้นไม้หนาแน่นว่ามีความสามารถในการลด $PM_{2.5}$ มากน้อยเพียงใดจึงเป็นข้อมูลที่น่าไปสนับสนุนการจัดการลดปัญหาฝุ่นละอองในบรรยากาศต่อไป

ป่านิเวศและการตรวจวัดฝุ่นละออง

ป่านิเวศคือป่าที่ถูกปลูกโดยเลียนแบบธรรมชาติที่มีความหลากหลายทางชีวภาพและพันธุ์ไม้ โดยพันธุ์ไม้ที่ใช้ส่วนใหญ่จะใช้พันธุ์ไม้ดั้งเดิมที่มีอยู่ในท้องถิ่น แปลงป่านิเวศที่ใช้ศึกษาได้ทำการปลูกตามวิธีของ ศ. อาคิระ มิยาวากิ ที่สามารถทำให้ต้นไม้โตไวและแข็งแรง (Miyawaki, 1999) โดยใช้พันธุ์ไม้หลากหลายชนิด ทำการปลูก 4 ต้น/ตร.ม. ในแปลงทดลองขนาด 5 เมตร × 50 เมตร ซึ่งในช่วงการศึกษานี้ป่านิเวศมีอายุ 2 ปี ความสูงเฉลี่ยสูงสุด 6-8 เมตร แปลงป่านี้อยู่ภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สำหรับการตรวจวัดฝุ่น $PM_{2.5}$ ได้ใช้เครื่อง Electrostatic Dust Monitor (EDM) 0025 จาก PICO Innovation ผลิตภัณฑ์จากประเทศไทยทำการตรวจวัดภายในป่านิเวศ 1 เครื่อง และภายนอกป่านิเวศ 1 เครื่อง ในช่วงเวลาเดียวกัน โดยเครื่องมือตรวจวัดภายนอกป่านิเวศติดตั้ง ณ บริเวณท้ายลมห่างจากแนวขอบเรือนยอดป่านิเวศประมาณ 5 เมตร (แสดงดังรูปที่ 1ก และ 1ข) เครื่อง EDM นี้ใช้เทคนิค Electrostatic mass monitor ในการตรวจวัด ซึ่งเทคนิค Electrostatic mass monitor นี้ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบกับเครื่องมือที่ใช้เทคนิคตามประกาศของ US.EPA โดยพบว่าสามารถนำมาใช้ในการตรวจวัด $PM_{2.5}$ ได้ในช่วง 0-500 $\mu g/m^3$ (Panich Intra, Artit Yawootti, & Sate Sampattagul, 2018)

นอกจากนี้ได้ใช้เครื่อง Thermo Scientific™ รุ่น 1405-DF TEOM™ Continuous Dichotomous Ambient Air Monitor (รูปที่ 1ค) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้เทคนิคการตรวจวัดที่ได้รับการรับรองจาก US.EPA ทำการตรวจวัด $PM_{2.5}$ และ PM_{10} จากควันที่มาจากการทดลองเผาฟาง รวมถึงชุดอุปกรณ์มหาวิทยาลัยของรถตรวจวัดคุณภาพอากาศที่นำมาใช้ในการตรวจวัดทิศทางและความเร็วลม (รูปที่ 1ง)



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

รูปที่ 1 แสดงเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

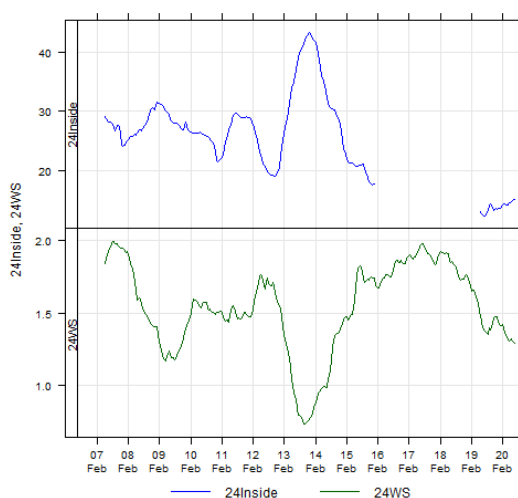
- (ก) เครื่อง Electrostatic Dust Monitor (EDM) ทำการตรวจวัดภายในป่านิเวศ
- (ข) เครื่อง Electrostatic Dust Monitor (EDM) ทำการตรวจวัดภายนอกป่านิเวศ
- (ค) เครื่อง Continuous Dichotomous Ambient Air Monitor
- (ง) ชุดอุปกรณ์วิทยาของรถตรวจวัดคุณภาพอากาศ

กรณีศึกษา: ความเข้มข้น $PM_{2.5}$ ภายในป่านิเวศและนอกป่านิเวศ

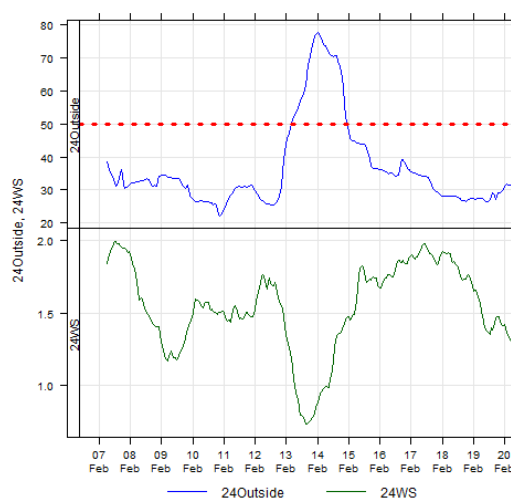
การศึกษาทดลองในครั้งนี้ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี โดยทำการตรวจวัดเปรียบเทียบความเข้มข้นของ $PM_{2.5}$ ภายในป่านิเวศและภายนอกป่านิเวศในสภาวะสิ่งแวดล้อมจริง ระหว่างวันที่ 7-20 กุมภาพันธ์ 2562 ซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูหนาวที่ค่า $PM_{2.5}$ มีค่าสูงขึ้นเนื่องจากอิทธิพลของความกดอากาศสูงที่ทำให้ระยะการคลุกเคล้าของมลพิษในแนวตั้งของบรรยากาศลดต่ำลง อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของ $PM_{2.5}$ และกำลังของความกดอากาศจะมีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาและฤดูกาล และอาจส่งผลกระทบต่อศักยภาพของป่านิเวศในการบรรเทาปัญหา $PM_{2.5}$ เพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ โดยในช่วงการทดลองนี้พบว่าลมพัดมาจากทางด้านใต้เป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะจากทิศตะวันตกเฉียงใต้มีค่ามากที่สุด 30% และลมที่มาจากทางด้านนี้จะมีความเร็วลมสูง ในขณะที่ลมจากทางด้านเหนือจะมีความเร็วลมต่ำและลมสงบมากกว่า และเมื่อนำค่าความเข้มข้น $PM_{2.5}$ มาคำนวณค่า Moving Average เฉลี่ย 24 ชั่วโมงเพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศของประเทศไทยที่มีค่าเท่ากับ $50 \mu g/m^3$ พบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของ $PM_{2.5}$ เฉลี่ย 24 ชั่วโมงภายในและภายนอกป่านิเวศมีลักษณะไปในทิศทางเดียวกัน โดยอากาศที่อยู่ภายในป่านิเวศมีค่าความเข้มข้นเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุด $43 \mu g/m^3$ ขณะที่ภายนอกป่านิเวศมีค่า

ความเข้มข้นเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุด $78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ เกินค่ามาตรฐาน ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (เส้นประสีแดงแสดงถึงค่ามาตรฐาน รูปที่ 2ข)

แต่ในช่วงเวลาที่ลมสงบระหว่างวันที่ลมสงบ 13-14 ก.พ. 62 (เส้นสีเขียวแสดงความเร็วลม) พื้นที่ภายนอกป่านีเวคมีความเข้มข้นสูงเกินมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศของประเทศไทย (รูปที่ 2ข) แต่ในขณะที่ $\text{PM}_{2.5}$ ภายในพื้นที่ป่านีเวคกลับมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐาน (รูปที่ 2ก) โดยที่ปริมาณ $\text{PM}_{2.5}$ ของอากาศในป่านีเวคช่วงวันดังกล่าวมีความเข้มข้นลดลงประมาณครึ่งหนึ่ง (45%) เมื่อเทียบกับอากาศภายนอกป่านีเวค



(ก)

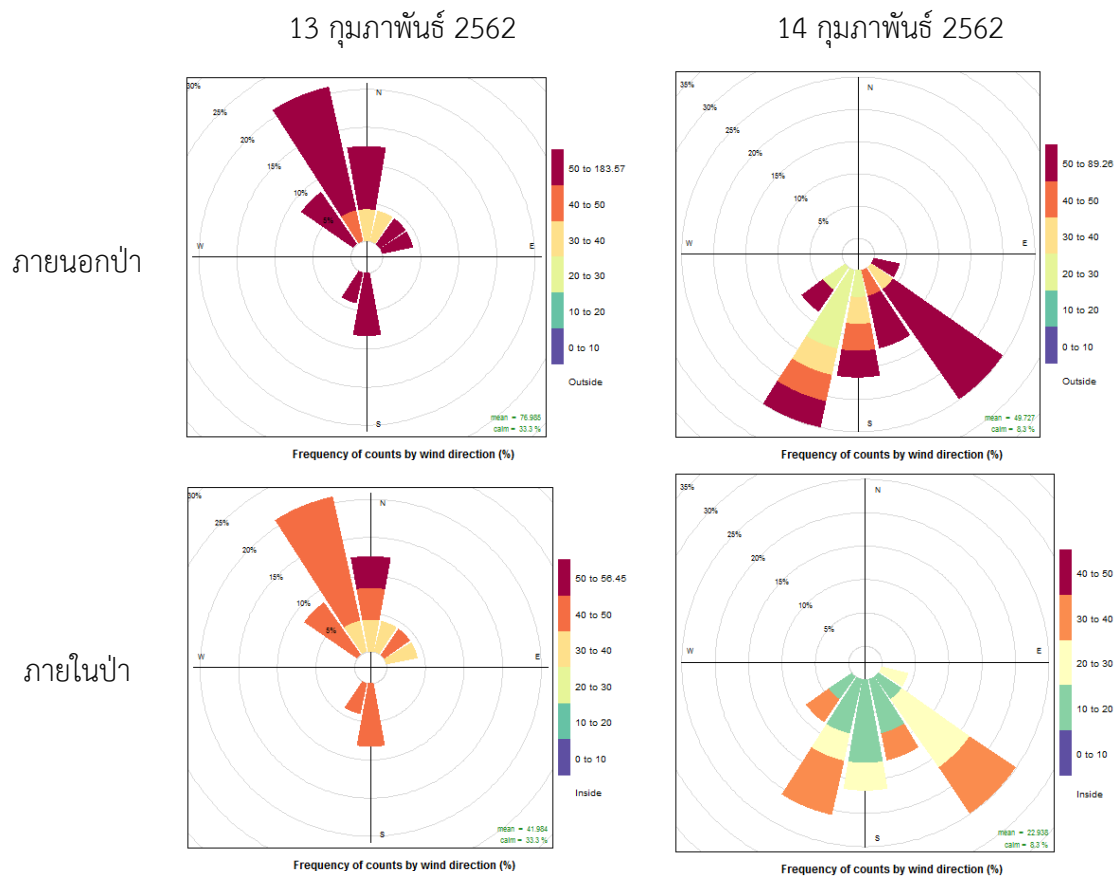


(ข)

รูปที่ 2 แสดงผลการตรวจวัดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (moving average) 24 ชั่วโมงของ $\text{PM}_{2.5}$ (เส้นสีฟ้า) บริเวณ (ก) ภายในและ (ข) ภายนอกป่านีเวค และความเร็วลมเฉลี่ยเคลื่อนที่ 24 ชั่วโมง (เส้นสีเขียว) โดยที่เส้นประสีแดงแสดงถึงค่ามาตรฐานเฉลี่ย 24 ชั่วโมงของ $\text{PM}_{2.5}$ ในบรรยากาศของประเทศไทย

ถัดมาเป็นปัจจัยของทิศทางลม ซึ่งทิศทางและความเร็วของลมอาจจะส่งผลต่อระดับความเข้มข้นของ $\text{PM}_{2.5}$ ที่ตรวจวัดได้ ดังนั้นข้อมูลการตรวจวัด $\text{PM}_{2.5}$ ทิศทางและความเร็วของลม ได้ถูกนำมาจัดทำผังมลพิษแสดงดังรูปที่ 3 จากผังมลพิษในช่วงเวลา 13-14 กุมภาพันธ์ 2562 พบว่าความเข้มข้น $\text{PM}_{2.5}$ มีระดับค่าความเข้มข้นสูงทั้งภายในและภายนอกป่านีเวค ซึ่งในวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2562 มีลมพัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือหรือทางด้านเหนือมากกว่าทางใต้ (รูปที่ 3) แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าระดับความเข้มข้นของ $\text{PM}_{2.5}$ ภายนอกป่านีเวคมีค่าสูง (สีแดง) ในทุกทิศทาง ซึ่งหมายถึงสภาวะบรรยากาศมีความเป็นเนื้อเดียวกันและมีฝุ่นสะสมเป็นบริเวณกว้าง ในขณะที่วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2562 ลมพัดมาจากทางด้านใต้มากกว่าและมีความเข้มข้นของ $\text{PM}_{2.5}$ สูงเช่นเดียวกัน จากผังมลพิษทั้งสองนี้แสดงถึงความเข้มข้น $\text{PM}_{2.5}$ ภายในป่านีเวคมีค่าที่ต่ำกว่าภายนอกนั้นเกิดขึ้นในทุกทิศทางการพัดพาของลม เป็นนัยยะว่าภายใต้สภาวะที่บรรยากาศมีมลพิษฝุ่น $\text{PM}_{2.5}$ สูงและมี

ความเป็นเนื้อเดียวกัน ป่านเวคมักมีกลไกที่ทำให้อากาศภายในป่ามีความเข้มข้น $PM_{2.5}$ ลดลงโดยไม่ขึ้นกับทิศทางของลม



รูปที่ 3 แสดงผังมลพิษของ $PM_{2.5}$ ในวันที่ 13 และ 14 กุมภาพันธ์ 2562

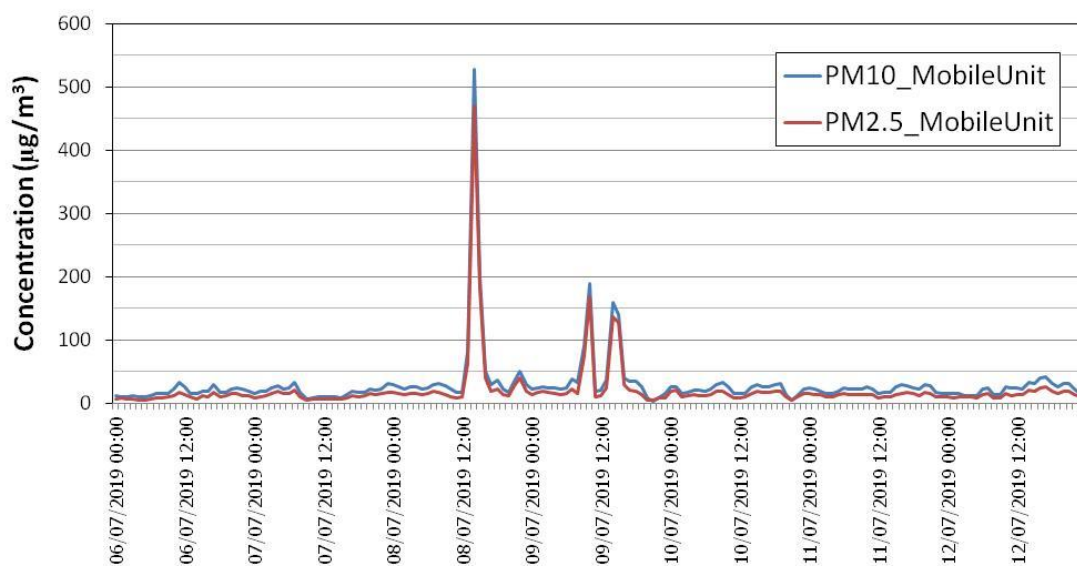
กรณีศึกษา: การเพิ่มขึ้นของ PM_{10} และ $PM_{2.5}$ จากการเผาฟาง

เป็นที่ทราบกันว่าการเผาในที่โล่ง เช่น การเผาฟาง ก่อให้เกิดฝุ่นละอองสู่บรรยากาศ (Junpen *et al.*, 2018) การทดลองนี้จึงมุ่งที่จะหาปริมาณฝุ่น PM_{10} และ $PM_{2.5}$ ที่เกิดขึ้นจากการเผาฟางข้าวโดยใช้เครื่อง TEOM ในการตรวจวัดความเข้มข้นของฝุ่น โดยทำการทดลองในเดือนกรกฎาคมซึ่งเป็นช่วงที่มีความเข้มข้น $PM_{2.5}$ ต่ำ เหมาะสมที่จะทำการทดลองสร้างแหล่งกำเนิดการเผาเองซึ่งจะทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจนและไม่เกิดผลกระทบต่อพื้นที่ใกล้เคียง ในขั้นแรกทำการตรวจวัดความเข้มข้นของฝุ่นก่อนการเผาฟางในวันที่ 8 กรกฎาคม 2562 ระดับความเข้มข้นเฉลี่ยรายชั่วโมงของ $PM_{2.5}$ อยู่ที่ $17 \mu g/m^3$ และเมื่อทำการทดลองเผาฟางจำนวน 2 จุด จุดละ 1 ฟ่อน (16 กิโลกรัม) ในช่วงบ่ายวันที่ 8 กรกฎาคม 2562 ค่าความเข้มข้นของ $PM_{2.5}$ เพิ่มขึ้นโดยมีค่าสูงสุดอยู่ที่ $469 \mu g/m^3$ ซึ่งเพิ่มขึ้นประมาณ 28 เท่า และในการเผาฟางในวันที่ 9 กรกฎาคม 2562 ทำการทดลองเผาฟางจำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 1 ฟ่อน 1 จุด ในตำแหน่งเดียวกันทั้งช่วงเช้าและช่วงบ่าย

พบว่าค่าความเข้มข้นของ $PM_{2.5}$ เพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยมีค่าสูงสุด $169 \mu g/m^3$ และ $137 \mu g/m^3$ ในช่วงเช้าและช่วงบ่ายตามลำดับ ซึ่งเพิ่มขึ้น 10 และ 8 เท่า จากความเข้มข้นก่อนการเผา (รูปที่ 4)

สำหรับ PM_{10} ก่อนการเผาฟางในวันที่ 8 กรกฎาคม 2562 ระดับความเข้มข้นของ PM_{10} อยู่ที่ $30 \mu g/m^3$ และเมื่อทำการเผาฟางจำนวน 2 จุด จุดละ 1 ฟ่อน ในช่วงบ่ายวันที่ 8 กรกฎาคม 2562 ค่าความเข้มข้นเพิ่มขึ้นโดยมีค่าสูงสุดอยู่ที่ประมาณ $528 \mu g/m^3$ ซึ่งเพิ่มขึ้นประมาณ 18 เท่า และในการเผาฟางในวันที่ 9 กรกฎาคม 2562 พบว่าค่าความเข้มข้นของ PM_{10} เพิ่มขึ้นโดยมีค่าสูงสุดในช่วงเช้าอยู่ที่ประมาณ $190 \mu g/m^3$ ซึ่งเพิ่มขึ้นประมาณ 6 เท่า และในช่วงบ่ายมีค่าสูงสุด $160 \mu g/m^3$ ซึ่งเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า

จากผลที่ได้เป็นที่น่าสังเกตว่าเมื่อมีการเผาฟางที่เป็นแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองทั้ง PM_{10} และ $PM_{2.5}$ นั้นส่งผลทำให้ระดับความเข้มข้นของ PM_{10} และ $PM_{2.5}$ เพิ่มขึ้นทั้งคู่ แต่สัดส่วนการเพิ่มขึ้นมีความแตกต่างกันโดย $PM_{2.5}$ มีสัดส่วนการเพิ่มขึ้นมากกว่า PM_{10} โดยพิจารณาอนุภาคฝุ่นที่มีขนาดตั้งแต่ 2.5 ไมครอน ถึง 10 ไมครอน (PM_{coarse}) ในการเผาฟางทั้งสามครั้งมีค่าเท่ากับ 59 21 และ $23 \mu g/m^3$ ตามลำดับ โดยที่ระดับของ PM_{coarse} ช่วงที่ไม่มีการเผาอยู่ที่ $13 \mu g/m^3$ ดังนั้นสัดส่วนการเพิ่มขึ้นของ PM_{coarse} อยู่ที่ประมาณ 4.5 1.6 และ 1.8 เท่า ตามลำดับ สำหรับ $PM_{2.5}$ อยู่ที่ 28 10 และ 8 เท่า ตามลำดับ เนื่องจาก $PM_{10} = PM_{coarse} + PM_{2.5}$ จึงสรุปได้ว่าการเผาฟางนั้นทำให้ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอนเพิ่มมากขึ้นกว่าฝุ่นขนาดใหญ่กว่า 2.5 ไมครอนแต่ไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{coarse})



รูปที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของ PM_{10} และ $PM_{2.5}$ ในการทดลองเผาฟางข้าวในวันที่ 8 และ 9 กรกฎาคม 2562

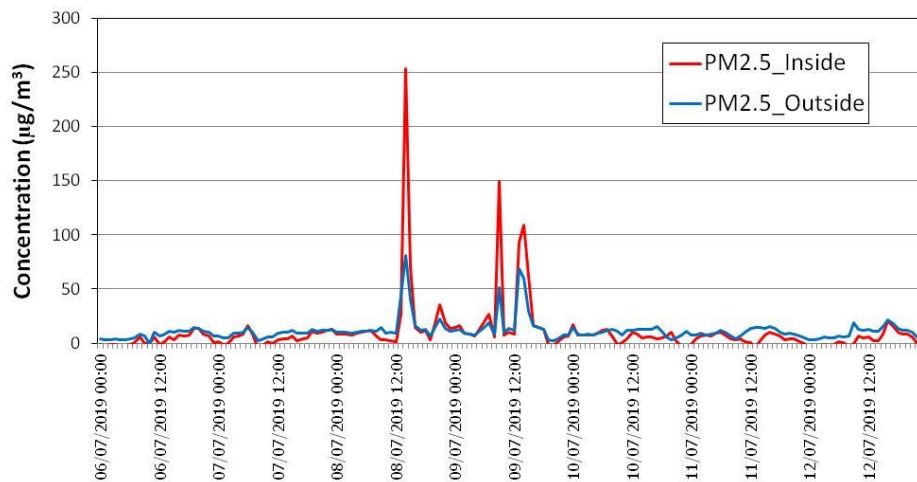
กรณีศึกษา: ความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นของ $PM_{2.5}$ ในป่าไม้และบริเวณท้ายลมนอกป่าไม้จากการเผาฟางบริเวณต้นลมของป่าไม้

การทดลองได้มาเป็นการสร้างแหล่งกำเนิด $PM_{2.5}$ โดยการเผาฟาง ณ บริเวณเหนือลมเพื่อให้กลุ่มควันผ่านเข้าสู่ป่าไม้และทำการตรวจวัด $PM_{2.5}$ ภายในป่าไม้และบริเวณท้ายลมนอกพื้นที่ป่าไม้ด้วยเครื่อง EDM เพื่อดูประสิทธิภาพของป่าไม้ในการป้องกันฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ แสดงดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงภาพป่าไม้และการทดลองเผาฟางเพื่อเป็นแหล่งกำเนิด $PM_{2.5}$

ผลการเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของ $PM_{2.5}$ ภายในและภายนอกป่าไม้ที่มีการเผาฟางและกลุ่มควันพัดผ่านเข้าไปในป่าไม้ พบว่าค่าความเข้มข้นของ $PM_{2.5}$ ภายในป่าไม้จากการเผาฟางทั้งสามครั้งมีค่าเท่ากับ 256 149 และ 110 $\mu g/m^3$ ตามลำดับ โดยที่ระดับของ $PM_{2.5}$ ท้ายลมภายนอกป่าไม้อยู่ที่ 81 52 และ 69 $\mu g/m^3$ ซึ่งค่าความแตกต่างระหว่างพื้นที่ภายในและภายนอกป่าไม้มีค่าเท่ากับ 175 97 41 $\mu g/m^3$ ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 6 กล่าวได้ว่าป่าไม้ทำหน้าที่เป็นแนวกันชนกรองฝุ่น $PM_{2.5}$ ที่ควันจากการเผาฟางพัดผ่านป่าไม้ได้ 68% 65% และ 37% ตามลำดับ ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะสภาวะแวดล้อมจริงการพัดพาของลมส่งผลให้ควันที่พัดผ่าน เช่น หากควันมีการยกตัวสูงควันบางส่วนจะข้ามแนวป่าไม้ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการกรองฝุ่น $PM_{2.5}$ เปลี่ยนแปลงไป



รูปที่ 6 แสดงการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของ $PM_{2.5}$ ระหว่างภายในและภายนอกป่าเนเวส
ในช่วงการทดลองที่มีการเผาฟางในวันที่ 8 และ 9 กรกฎาคม 2562

สรุปผลการศึกษา

จากการทดลองตรวจวัดระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองในบรรยากาศและนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความเข้มข้นของ $PM_{2.5}$ ในพื้นที่ภายในและภายนอกป่าเนเวส พบว่าในช่วงที่อากาศภายนอกป่าเนเวสมีความเข้มข้น $PM_{2.5}$ สูง อากาศภายในป่าเนเวสจะมีค่า $PM_{2.5}$ ต่ำกว่า คล้ายกับป่าเนเวสมีกลไกที่พยายามลดความเข้มข้น $PM_{2.5}$ ในอากาศให้มาอยู่ในระดับปกติ ซึ่งพบว่าสามารถลดค่าความเข้มข้น $PM_{2.5}$ ลงได้ประมาณ 45% โดยไม่ขึ้นกับทิศทางลมที่พัดพา ในขณะที่หากมีแหล่งกำเนิดฝุ่นจากการเผาฟางอยู่เหนือลมของป่าเนเวสนั้นพบว่า การเผาฟางทำให้ฝุ่น $PM_{2.5}$ เพิ่มขึ้นมากกว่าฝุ่นขนาดใหญ่กว่า (ขนาด 2.5 ถึง 10 ไมครอน; PM_{coarse}) 6.2 6.3 และ 4.4 เท่าตามลำดับ ฝุ่น $PM_{2.5}$ ที่เกิดจากการเผาฟาง ณ พื้นที่เหนือลมจะถูกกรองโดยป่าเนเวสทำให้ความเข้มข้นของ $PM_{2.5}$ ลดลง 37-68% ซึ่งกล่าวได้ว่าป่าเนเวสมีประโยชน์ในการป้องกันและลดฝุ่นละอองในบรรยากาศได้ การปลูกต้นไม้ที่มีความหนาแน่นลักษณะเดียวกันหรือใกล้เคียงกับป่าเนเวสในชุมชนจึงเป็นตัวเลือกหนึ่งในการบรรเทาและลดปัญหาฝุ่นละอองในอากาศ

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2561). การศึกษาการป้องกันการแพร่กระจายฝุ่น PM_{10} ด้วยการปลูกต้นไม้ ตำบลหน้าพระลาน อำเภอลำลูกเกด จังหวัดสระบุรี. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี. (2562). กำหนดให้การแก้ไขปัญหามลภาวะด้านฝุ่นละอองเป็นวาระแห่งชาติ. หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร 0505/ว75 ลงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2562.
- Janhäll, S. (2015). Review on urban vegetation and particle air pollution – Deposition and dispersion. *Atmospheric Environment*, 105, 130–137.

- Miyawaki, A. (1999). Creative Ecology: Restoration of Native Forests by Native Trees. *Plant Biotechnology*, 16(1), 15–25.
- Narita, D., Oanh, N. T. K., Sato, K., Huo, M., Permadi, D. A., Chi, N. N. H., ... Pawarmart, I. (2019). Pollution Characteristics and Policy Actions on Fine Particulate Matter in a Growing Asian Economy: The Case of Bangkok Metropolitan Region. *Atmosphere*, 10(5), 227.
- Nowak, D. J., Crane, D. E., & Stevens, J. C. (2006). Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening*, 4(3), 115–123.
- Panich Intra, Artit Yawootti, & Sate Sampattagul. (2018). Field evaluation of an electrostatic PM2.5 mass monitor. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 40, 347–353.
- Zhang, W., Wang, B., Niu, X., Zhang, W., Wang, B., & Niu, X. (2017). Relationship between Leaf Surface Characteristics and Particle Capturing Capacities of Different Tree Species in Beijing. *Forests*, 8(3), 92.