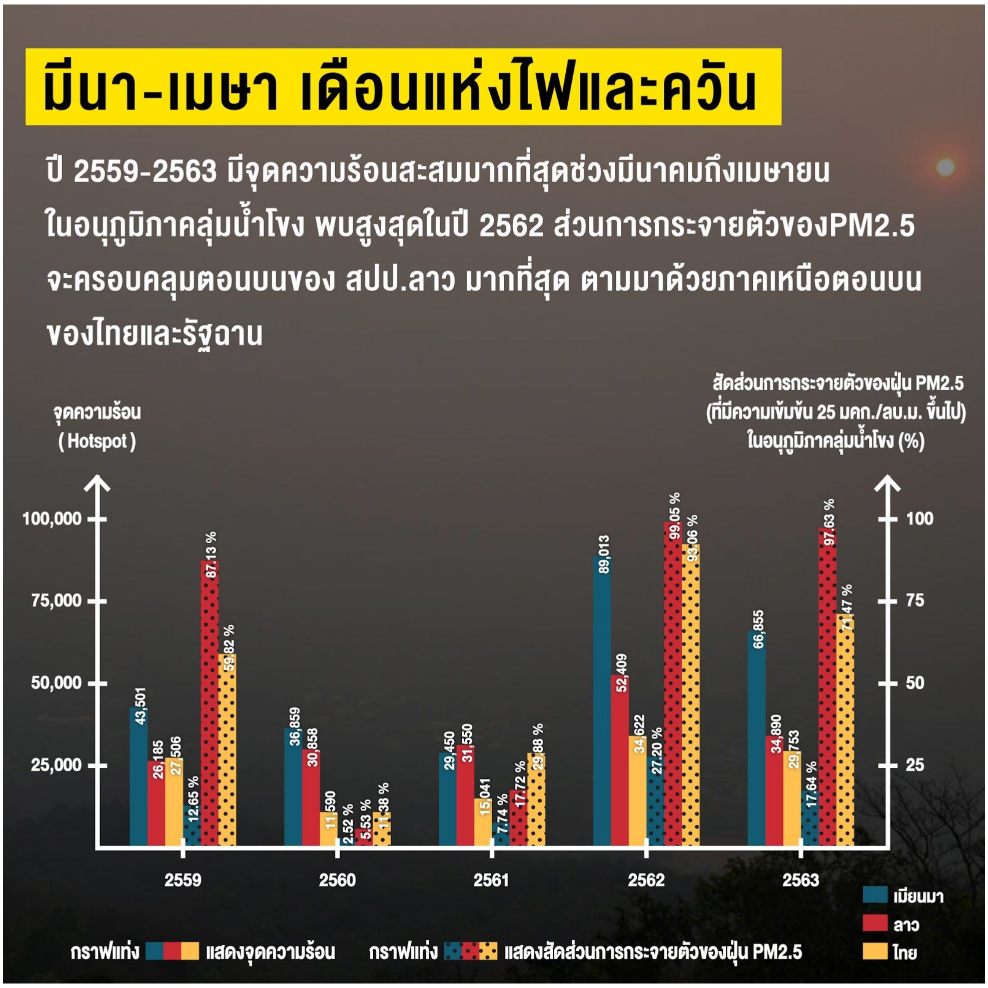
<u>ความสัมพันธ์ระหว่างจุดความร้อน พื้นปลูกข้าวโพด พื้นที่เผาไหม้ และมลพิษ PM2.5 ข้ามพรมแดนในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง : ผลการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมระหว่างปี 2562-2563</u>

การวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมโดยกรีนพีซ ประเทศไทย ร่วมกับศูนย์ภูมิภาค เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ) คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อติดตามสถานการณ์ฝุ่นพิษ PM2.5 ข้ามพรมแดน จุดความร้อน พื้นที่เผาไหม้และพื้นที่ปลูกข้าวโพดเชิงอุตสาหกรรมในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง (ตอนบนของประเทศไทย ตอนบนของ สปป.ลาว และรัฐฉานของเมียนมา) ระหว่างปี 2562-2563 ชี้ให้เห็นว่า แม้ว่าในปี 2563 ที่ผ่านมาฝุ่นพิษ PM2.5 ข้ามพรมแดน(ที่มีค่าเฉลี่ยรายเดือนมากกว่า 25 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรขึ้นไป ตามเกณฑ์ของ WHO) ในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง ลดลงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับปี 2562 แต่มลพิษ PM2.5 ก็ยังคงเป็นวิกฤตที่มีความท้าทายของอนุภูมิภาคนี้อยู่ต่อไป

โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางด้านรีโมตเซนซิงในการตรวจหาฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ด้วยข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม Terra/AQUA ระบบเซ็นเซอร์ Modis ซึ่งถูกออกแบบสำหรับการติดตาม และตรวจสอบข้อมูลด้านทรัพยากรธรรมชาติและสามารถบันทึกข้อมูลครอบคลุมพื้นที่ทั่วโลกได้ภายใน 2 วัน จึงมีความเหมาะสมในการใช้ตรวจสอบค่า PM2.5 และจุดความร้อน (Hotspot) ในกรณีนี้เป็นการวิเคราะห์ด้วยความละเอียดของภาพจากดาวเทียมระบบ MODIS ระบุพื้นที่เผาไหม้ (burn scar) ของพื้นที่มากกว่า 250 ตารางเมตร และวิเคราะห์จุดความร้อน (hotspot) ที่มีขนาดใหญ่กว่า 375 ตารางเมตร ตามความละเอียดของภาพ ดาวเทียมระบบ VIIRS ผลลัพธ์จากการศึกษาสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและมีหน้าที่ในการรับผิดชอบ ป้องกันแก้ไขปัญหาได้ทั้งในระดับนโยบายของประเทศ รวมถึงการร่วมมือกันภายในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทั้งนี้ เพื่อทบทวนความล้มเหลวในการบรรลุเป้าหมายภูมิภาคอาเซียนปลอดหมอกควันภายในปี พ.ศ. 2563 (Haze-free ASEAN by 2020) และมีมาตรการที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรมชั้นต่อไปภายใต้ความตกลงอาเซียนว่าด้วยมลพิษจากหมอกควันข้ามแดน (ASEAN Agreement on Trans boundary Haze Pollution) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กำหนดมาตรการเพื่อให้อุตสาหกรรมผู้ก่อมลพิษมีภาระรับผิด ขณะเดียวกัน สนับสนุนเกษตรกรรมเชิงนิเวศที่เอื้อประโยชน์ต่อเกษตรกรรายย่อยจำนวนมาก ลดการเผา ซึ่งจะเป็นการแก้ไขปัญหาวิกฤตโลกร้อน สิ่งแวดล้อม และสุขภาพของคนในภูมิภาคอย่างแท้จริง



ภาพ: ปี 2559-2563 กราฟแสดงความสัมพันธ์จุดความร้อนและการเพิ่มขึ้นของ PM2.5 โดยจำนวนจุดความร้อนสะสมมากที่สุดช่วงมีนาคมถึงเมษายนของทั้ง 3 ประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของ PM2.5 ปีที่มีความรุนแรงที่สุดในช่วง 5 ปี คือปี 2562

ในการวิเคราะห์ มีข้อค้นพบสำคัญดังนี้

1. แผนที่รายเดือน

1.1 ความเข้มข้นของ PM2.5 (ตอนบนของประเทศไทย, ตอนบนของ สปป.ลาว และรัฐฉานของเมียนมา) รายเดือนช่วงปี 2562-2563

ข้อค้นพบสำคัญจากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของ PM2.5 รายเดือนในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง (ตอนบนของประเทศไทย ตอนบนของ สปป.ลาว และรัฐฉานของเมียนมา) ในช่วงปี 2562[1] พบว่าเดือนที่มีความเข้มข้น PM2.5 สูงที่สุด คือ เดือนเมษายน พฤษภาคม กุมภาพันธ์ มีนาคม มกราคม และธันวาคม (ปี 2561) ตามลำดับ

ตาราง 1 ค่าความเข้มข้นของ PM2.5 รายเดือนในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง ปี 2562 (หน่วยพื้นที่: ไร่)

ประเทศ	PM2.5 (mg/m3)	พื้นที่: ไร่					
		Dec'18	Jan'19	Feb'19	Mar'19	Apr'19	May'19

[1] ช่วงเวลาที่นำภาพมาวิเคราะห์ในปี 2562 ได้แก่ 1-7 ธันวาคม 2561, 24-30 มกราคม, 12-18 กุมภาพันธ์, 11-17 มีนาคม, 1-7 เมษายน และ 1-7 พฤษภาคม 2562

ตอนบนของสปป.ลาว	0 - 10	49,620,463.64	51,309,773.07	6,852,179.35	10,346,142.44	0.00	79,526.04
	11 - 15	1,207,257.78	3,202,794.06	5,146,362.55	2,675,103.22	0.00	57,837.12
	16 - 25	1,149,425.08	2,046,028.71	6,541,373.74	4,272,935.14	7,229.50	86,755.67
	26 - 35	267,476.28	289,191.34	5,413,799.93	4,186,175.03	93,983.44	144,592.79
	36 - 70	79,519.97	79,527.62	17,701,463.31	17,380,940.90	7,251,183.82	15,449,739.73
	> 70	7,229.09	21,689.35	13,957,340.00	18,125,631.79	48,408,700.78	40,124,499.54
	No data	5,109,645.17	492,012.85	1,828,498.13	454,088.48	1,679,919.46	1,498,066.11
Total		**57,441,017.00**	**57,441,017.00**	**57,441,017.00**	**57,441,017.00**	**57,441,017.00**	**57,441,017.00**
ตอนบนของไทย	0 - 10	39,376,845.20	29,548,124.92	7,762,912.04	3,166,743.81	3,629,206.66	1,503,765.03
	11 - 15	4,308,536.76	2,834,075.11	1,178,170.08	1,511,071.82	657,884.08	310,874.50
	16 - 25	5,378,441.86	6,087,477.66	1,655,220.54	4,511,525.42	1,229,014.21	939,853.14
	26 - 35	2,754,282.73	5,675,380.00	2,479,216.79	6,911,888.31	1,257,932.19	1,388,090.79
	36 - 70	975,926.95	10,598,862.52	15,619,788.57	23,309,548.03	15,847,053.78	14,611,101.54
	> 70	0.00	7,229.78	25,861,917.41	15,450,528.58	31,947,139.90	28,694,439.40
	No data	2,297,435.34	340,318.85	534,243.41	230,162.87	523,238.03	7,643,344.43
Total		**55,091,468.84**	**55,091,468.84**	**55,091,468.84**	**55,091,468.84**	**55,091,468.84**	**55,091,468.84**
รัฐฉานของเมียนมา	0 - 10	95,445,655.80	96,575,447.19	85,529,365.19	13,165,845.83	6,354,726.40	6,427,149.57
	11 - 15	122,894.50	21,689.35	2,161,183.15	7,562,589.09	1,279,620.67	1,677,276.38
	16 - 25	86,749.06	115,676.54	2,356,340.15	20,171,724.25	2,768,896.71	4,236,568.78
	26 - 35	7,229.09	28,919.13	1,322,730.82	20,945,335.18	3,397,862.81	6,781,401.90
	36 - 70	0.00	101,216.97	3,765,807.43	32,643,489.25	22,049,960.78	49,935,120.42
	> 70	0.00	0.00	1,684,132.69	2,400,362.89	60,749,449.32	17,278,838.54
	No data	1,621,914.36	441,493.64	464,883.39	395,096.32	683,926.12	10,948,087.24
Total		**97,284,442.82**	**97,284,442.82**	**97,284,442.82**	**97,284,442.82**	**97,284,442.82**	**97,284,442.82**
ผลรวม	0 - 10	184,442,964.63	177,433,345.18	100,144,456.58	26,678,732.08	9,983,933.06	8,010,440.63
	11 - 15	5,638,689.05	6,058,558.52	8,485,715.77	11,748,764.13	1,937,504.75	2,045,987.99
	16 - 25	6,614,616.00	8,249,182.90	10,552,934.44	28,956,184.82	4,005,140.42	5,263,177.60
	26 - 35	3,028,988.09	5,993,490.47	9,215,747.54	32,043,398.53	4,749,778.44	8,314,085.49
	36 - 70	1,055,446.92	10,779,607.11	37,087,059.31	73,333,978.17	45,148,198.38	79,995,961.69
	> 70	7,229.09	28,919.13	41,503,390.09	35,976,523.26	141,105,290.00	86,097,777.48
	No data	9,028,994.86	1,273,825.34	2,827,624.93	1,079,347.67	2,887,083.61	20,089,497.78
Total		**209,816,928.65**	**209,816,928.65**	**209,816,928.65**	**209,816,928.65**	**209,816,928.65**	**209,816,928.65**

หมายเหตุ: *เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งช่วงค่าความเข้มข้นของ PM2.5 ยึดตามเกณฑ์ของ WHO (2018)*

ส่วนความเข้มข้นของ PM2.5 รายเดือนในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง (ตอนบนของประเทศไทย ตอนบนของ สปป.ลาว และรัฐฉานของเมียนมา) ในช่วงปี 2563[2] พบว่าเดือนที่มีความเข้มข้น PM2.5 สูงที่สุด คือ เดือนเมษายน มีนาคม กุมภาพันธ์ มกราคม พฤษภาคม และธันวาคม (ปี 2562) (ตาราง 2) โดยช่วงเดือนที่พบค่าความเข้มข้นสอดคล้องกันของทั้ง 2 ปี คือ เดือนเมษายน

ตาราง 2 ค่าความเข้มข้นของ PM2.5 รายเดือนในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง ปี 2563 (หน่วยพื้นที่: ไร่)

countries	PM2.5 (mg/m3)	Area (Rai)					
		Dec'19	Jan'20	Feb'20	Mar'20	Apr'20	May'20
Northern Laos	0 - 10	44,793,204.91	6,593,460.14	773,944.34	103,550.99	0.00	27,017,302.47
	11 - 15	1,700,180.04	1,100,726.40	490,528.10	49,050.47	0.00	3,362,855.68
	16 - 25	3,830,854.39	3,302,179.21	2,790,559.87	158,051.50	0.00	4,916,200.69
	26 - 35	4,719,089.47	7,187,416.46	5,155,995.39	812,057.73	10,900.77	3,766,180.35
	36 - 70	1,760,122.29	31,872,023.43	42,561,488.36	9,085,236.44	501,435.57	13,854,747.40
	> 70	108,985.90	6,855,018.89	4,698,169.16	41,131,541.33	55,915,516.32	1,253,576.67
	No data	528,580.00	530,192.47	970,331.78	6,101,528.55	1,013,164.34	3,270,153.73
Total		**57,441,017.00**	**57,441,017.00**	**57,441,017.00**	**57,441,017.00**	**57,441,017.00**	**57,441,017.00**
Upper Northern Thailand	0 - 10	28,091,115.73	12,832,726.14	13,696,634.68	441,454.20	4,834,492.93	20,918,379.44
	11 - 15	2,419,486.98	2,092,469.99	2,049,317.41	327,003.11	877,512.25	2,866,875.35
	16 - 25	5,264,018.97	3,029,722.18	4,256,693.87	866,558.24	1,689,619.85	6,175,227.70
	26 - 35	6,326,631.50	3,612,780.22	3,646,258.90	1,782,166.96	2,223,757.74	7,603,215.04
	36 - 70	11,972,101.12	14,407,527.77	26,499,418.16	20,775,597.66	10,077,764.86	14,258,072.07
	> 70	757,452.01	18,843,128.23	4,632,765.41	29,893,534.41	35,149,543.30	730,344.67
	No data	260,662.53	273,114.30	310,380.41	1,005,154.25	238,777.91	2,539,354.58
Total		**55,091,468.84**	**55,091,468.84**	**55,091,468.84**	**55,091,468.84**	**55,091,468.84**	**55,091,468.84**
Shan state of Myanmar	0 - 10	96,441,622.94	93,937,734.98	60,454,863.47	54,069,964.43	6,120,784.17	73,862,917.70
	11 - 15	21,797.18	790,125.39	4,294,846.05	4,398,191.84	899,313.79	3,117,590.68
	16 - 25	92,638.02	1,068,031.56	7,336,120.29	6,692,663.67	2,746,994.86	5,379,479.03
	26 - 35	43,594.36	784,676.25	8,317,176.49	6,981,516.42	3,003,163.03	4,692,737.02
	36 - 70	54,492.95	283,355.31	16,154,725.51	21,495,004.51	25,584,114.79	5,314,075.03
	> 70	5,449.30	0.00	272,515.61	3,013,878.67	58,313,686.43	76,304.67
	No data	624,848.07	420,519.33	454,195.39	633,223.27	616,385.75	4,841,338.69
Total		**97,284,442.82**	**97,284,442.82**	**97,284,442.82**	**97,284,442.82**	**97,284,442.82**	**97,284,442.82**
Total	0 - 10	169,325,943.59	113,363,921.26	74,925,442.50	54,614,969.61	10,955,277.10	121,798,599.60
	11 - 15	4,141,464.20	3,983,321.79	6,834,691.56	4,774,245.42	1,776,826.04	9,347,321.71

[2] ช่วงเวลาที่นำภาพมาวิเคราะห์ในปี 2563 ได้แก่ 24-30 ธันวาคม 2562, 20-26 มกราคม, 1-7 กุมภาพันธ์, 1-7 มีนาคม, 1-7 เมษายน และ 8-14 พฤษภาคม 2563

	16 - 25	9,187,511.37	7,399,932.95	14,383,374.03	7,717,273.42	4,436,614.71	16,470,907.41
	26 - 35	11,089,315.33	11,584,872.94	17,119,430.78	9,575,741.10	5,237,821.54	16,062,132.41
	36 - 70	13,786,716.35	46,562,906.51	85,215,632.03	51,355,838.60	36,163,315.21	33,426,894.50
	> 70	871,887.20	25,698,147.12	9,603,450.18	74,038,954.41	149,378,746.06	2,060,226.01
	No data	1,414,090.60	1,223,826.09	1,734,907.58	7,739,906.07	1,868,327.99	10,650,847.00
Total		**209,816,928.65**	**209,816,928.65**	**209,816,928.65**	**209,816,928.65**	**209,816,928.65**	**209,816,928.65**

หมายเหตุ: เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งช่วงค่าความเข้มข้นของ PM2.5 ยึดตามเกณฑ์ของ WHO (2018)

ในส่วนของการแยกวิเคราะห์รายประเทศ จะเห็นว่าแนวโน้มของทุกประเทศจะมีแนวโน้มเดียวกับแนวโน้มในภาพรวมของทั้งพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง

1.2 ร่องรอยพื้นที่เผาไหม้ (ตอนบนของประเทศไทย, ตอนบนของ สปป.ลาว และรัฐฉานของเมียนมา) รายเดือน ปี 2563

จากการวิเคราะห์ร่องรอยพื้นที่เผาไหม้รายเดือน ในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงในช่วงปี 2563[3] พบว่าเดือนมีนาคม พบร่องรอยพื้นที่เผาไหม้มากที่สุด (7,004,171 ไร่) รองลงมา คือ เดือนกุมภาพันธ์ (6,524,028 ไร่) และเดือนเมษายน (5,344,935 ไร่) ตามลำดับ (ตาราง 3)

ตาราง 3 ร่องรอยพื้นที่เผาไหม้ (burn scar) รายเดือนในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง ปี 2563

Month	Country	Burn Area (Rai)
Dec'19	Northern Laos	72,963
	Upper Northern Thailand	404,650
	Shan state of Myanmar	287,763
	Total	765,375
Jan'20	Northern Laos	76,332
	Upper Northern Thailand	131,063
	Shan state of Myanmar	486,064
	Total	693,459
Feb'20	Northern Laos	1,846,957
	Upper Northern Thailand	1,187,938
	Shan state of Myanmar	3,489,134
	Total	6,524,028
Mar'20	Northern Laos	1,412,377
	Upper Northern Thailand	591,915
	Shan state of Myanmar	4,999,879
	Total	7,004,171
Aprl'20	Northern Laos	1,846,975
	Upper Northern Thailand	1,095,607
	Shan state of Myanmar	2,402,354
	Total	5,344,935
May'20	Northern Laos	664,966
	Upper Northern Thailand	228,982
	Shan state of Myanmar	344,038
	Total	1,237,986

[3] ช่วงเวลาที่นำภาพมาวิเคราะห์ในปี 2563 ได้แก่ 27 พฤศจิกายน-3 ธันวาคม 2562, 19 ธันวาคม-1 มกราคม, 18 กุมภาพันธ์ – 5 มีนาคม, 5-21 มีนาคม, 6-22 เมษายน และ 8-24 พฤษภาคม 2563

1.3 จุดความร้อน (ตอนบนของประเทศไทย, ตอนบนของ สปป.ลาว และรัฐฉานของเมียนมา) รายเดือน ปี 2563

จากการคำนวณจุดความร้อนรายเดือนในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงในช่วงปี 2563[4] พบจุดความร้อนมากที่สุดในเดือนมีนาคม (75,115 จุด) เมษายน (27,267 จุด) กุมภาพันธ์ (25,116 จุด) พฤษภาคม (2,034 จุด) มกราคม (1,475 จุด) และธันวาคม (ปี 2562) (491 จุด) ตามลำดับ (ตาราง 4) ซึ่งหากแยกรายประเทศจะเห็นว่าตอนบนของประเทศไทยพบจุดความร้อนมากที่สุดในเดือนมีนาคม กุมภาพันธ์ เมษายน มกราคม พฤษภาคม และธันวาคม ตามลำดับ ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับรัฐฉานของเมียนมาที่พบจุดความร้อนมากที่สุดในเดือนมีนาคม กุมภาพันธ์ เมษายน พฤษภาคม มกราคม และธันวาคม ตามลำดับ ในขณะที่ทางตอนเหนือของสปป.ลาว พบจำนวนจุดความร้อนมากที่สุดในเดือนมีนาคม เมษายน กุมภาพันธ์ พฤษภาคม มกราคม และธันวาคม ตามลำดับ โดยจะเห็นว่าเดือนมีนาคมเป็นเดือนที่ตรวจพบจุดความร้อนสูงที่สุดในพื้นที่ทุกประเทศ

ตาราง 4 จำนวนจุดความร้อน (hotspot) รายเดือนในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง ปี 2563

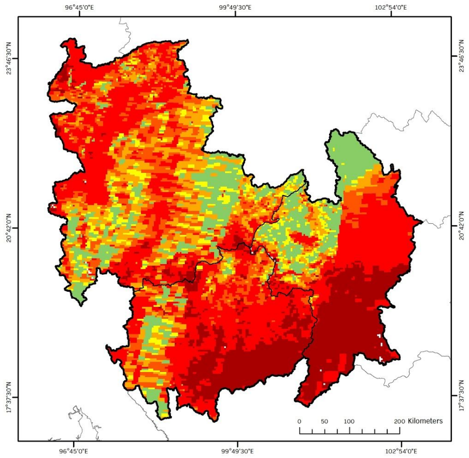
Month	Country	Hotspot (Point)
Dec'19	Northern Laos	62
	Upper Northern Thailand	357
	Shan state of Myanmar	72
	Total	491
Jan'20	Northern Laos	212
	Upper Northern Thailand	898
	Shan state of Myanmar	365
	Total	1,475
Feb'20	Northern Laos	3,557
	Upper Northern Thailand	6,438
	Shan state of Myanmar	15,121
	Total	25,116
Mar'20	Northern Laos	19,261
	Upper Northern Thailand	15,753
	Shan state of Myanmar	40,101
	Total	75,115
Apr'20	Northern Laos	10,958
	Upper Northern Thailand	5,637
	Shan state of Myanmar	10,672
	Total	27,267
May'20	Northern Laos	840
	Upper Northern Thailand	670
	Shan state of Myanmar	524
	Total	2,034

ภาพความเข้มข้นของ PM2.5 รายเดือน ปี 2562 ช่วงที่มีความรุนแรงสูงสุดในแต่ละปีคือ ระหว่างเดือนมีนาคม - พฤษภาคม

[4] ช่วงเวลาที่นำภาพมาวิเคราะห์ในปี 2563 ได้แก่ 27 พฤศจิกายน-3 ธันวาคม 2562, 19 ธันวาคม-1 มกราคม, 18 กุมภาพันธ์ – 5 มีนาคม, 5-21 มีนาคม, 6-22 เมษายน และ 8-24 พฤษภาคม 2563

ความเข้มข้นของ PM2.5 จากค่า AOT ระบบ MODIS ระหว่างวันที่ 11 - 17 มีนาคม 2562 :
อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง (ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย, รัฐฉานของประเทศเมียนมา และภาคเหนือของ สปป.ลาว)

PM2.5 Concentration from MODIS Aerosol Optical Thickness (AOT) Between 11 - 17 March 2019 :
Mekong Sub-Region (Upper Northern Thailand, Shan State of Myanmar, and Northern Laos)



ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) เป็นการวิเคราะห์จากแบบจำลองที่เหมาะสมจากค่า AOT ระบบ MODIS ที่มีความละเอียดของขนาดกริดที่ 3 กิโลเมตร การสัมผัสกับฝุ่นละอองขนาดเล็กนี้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะกลุ่มผู้สูงอายุ เด็ก และผู้ที่สัมผัสไวต่อมลพิษ

Particle matter less than 2.5 microns (PM2.5) concentration provides analysis from suitable model from MODIS Aerosol Optical Thickness (AOT). The raster grid cell size is approximately 3 kilometers. Exposure to fine particles is associated with human health, especially in the elderly, young children, and sensitive groups.

GREENPEACE

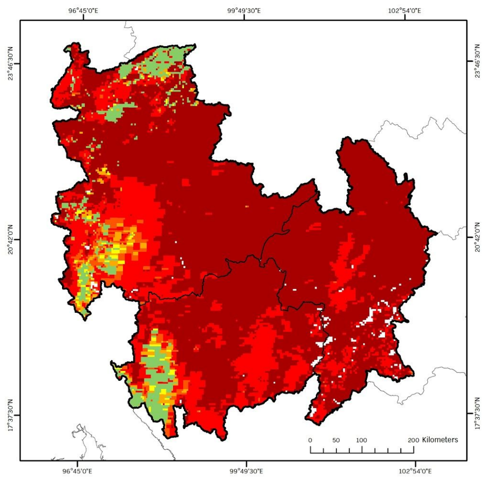
Fine Particulate Matter (PM2.5)
Concentration according to WHO (2018)

10 15 25 35 70 No data
micrograms per cubic meter

Map credit: ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ) คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2563
Geo-Informatics and Space Technology Centre (Northern Region) Faculty of Social Sciences, Chiang Mai University, 2020.

ความเข้มข้นของ PM2.5 จากค่า AOT ระบบ MODIS ระหว่างวันที่ 1 - 7 เมษายน 2562 :
อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง (ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย, รัฐฉานของประเทศเมียนมา และภาคเหนือของ สปป.ลาว)

PM2.5 Concentration from MODIS Aerosol Optical Thickness (AOT) Between 1 - 7 April 2019 :
Mekong Sub-Region (Upper Northern Thailand, Shan State of Myanmar, and Northern Laos)



ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) เป็นการวิเคราะห์จากแบบจำลองที่เหมาะสมจากค่า AOT ระบบ MODIS ที่มีความละเอียดของขนาดกริดที่ 3 กิโลเมตร การสัมผัสกับฝุ่นละอองขนาดเล็กนี้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะกลุ่มผู้สูงอายุ เด็ก และผู้ที่สัมผัสไวต่อมลพิษ

Particle matter less than 2.5 microns (PM2.5) concentration provides analysis from suitable model from MODIS Aerosol Optical Thickness (AOT). The raster grid cell size is approximately 3 kilometers. Exposure to fine particles is associated with human health, especially in the elderly, young children, and sensitive groups.

GREENPEACE

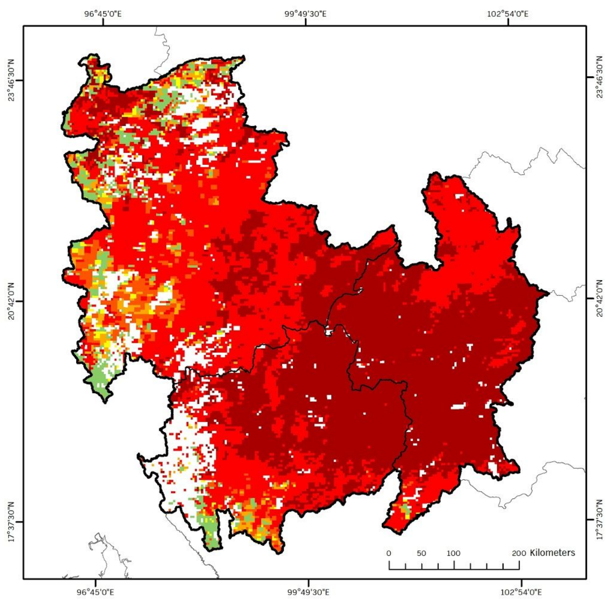
Fine Particulate Matter (PM2.5)
Concentration according to WHO (2018)

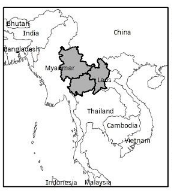
10 15 25 35 70 No data
micrograms per cubic meter

Map credit: ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ) คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2563
Geo-Informatics and Space Technology Centre (Northern Region) Faculty of Social Sciences, Chiang Mai University, 2020.

ความเข้มข้นของ PM2.5 จากค่า AOT ระบบ MODIS ระหว่างวันที่ 1 - 7 พฤษภาคม 2562 :
อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง (ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย, รัฐฉานของประเทศเมียนมา และภาคเหนือของ สปป.ลาว)

PM2.5 Concentration from MODIS Aerosol Optical Thickness (AOT) Between 1 - 7 May 2019 :
Mekong Sub-Region (Upper Northern Thailand, Shan State of Myanmar, and Northern Laos)





ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) เป็นการวิเคราะห์จากแบบจำลองที่เหมาะสมจากค่า AOT ระบบ MODIS ที่มีความละเอียดของขนาดกริดที่ 3 กิโลเมตร การสัมผัสกับฝุ่นละอองขนาดเล็กนี้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะกลุ่มผู้สูงอายุ เด็ก และผู้ที่สัมผัสไวต่อมลพิษ

Particle matter less than 2.5 microns (PM2.5) concentration provides analysis from suitable model from MODIS Aerosol Optical Thickness (AOT). The raster grid cell size is approximately 3 kilometers. Exposure to fine particles is associated with human health, especially in the elderly, young children, and sensitive groups.

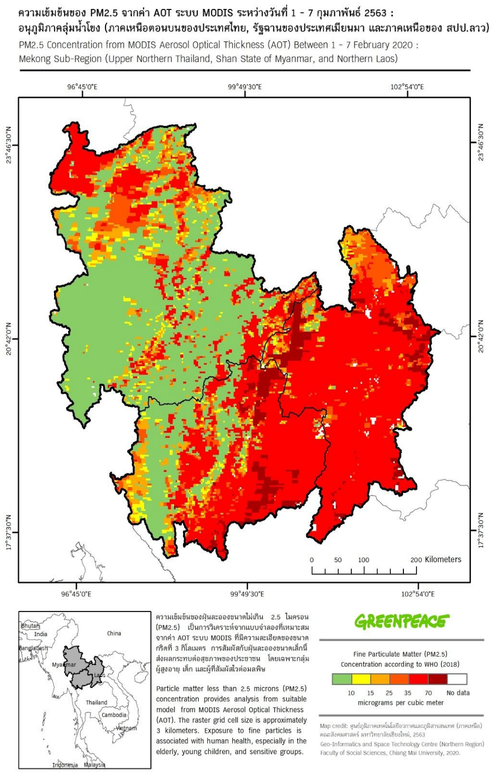
GREENPEACE

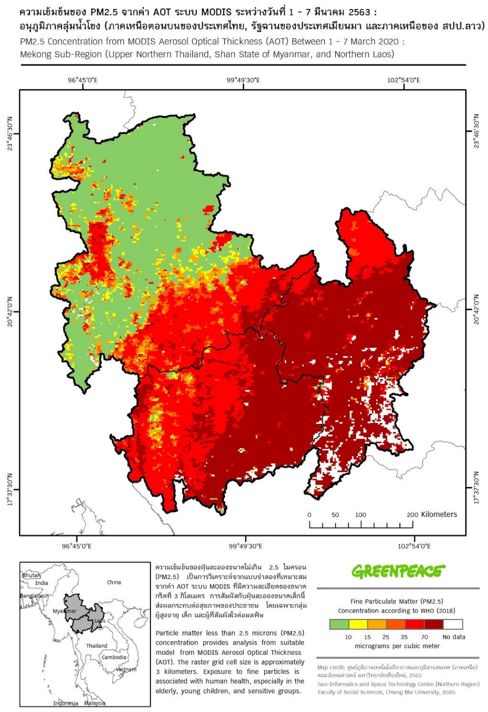
Fine Particulate Matter (PM2.5)
Concentration according to WHO (2018)

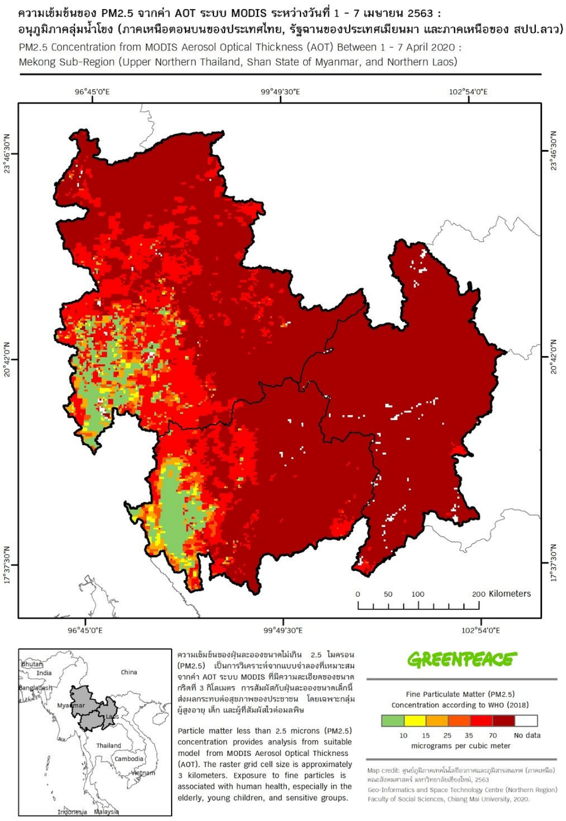
10 15 25 35 70 No data
micrograms per cubic meter

Map credit: ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ) คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2563
Geo-Informatics and Space Technology Centre (Northern Region) Faculty of Social Sciences, Chiang Mai University, 2020.

ภาพความเข้มข้นของ PM2.5 รายเดือน ปี 2563 ช่วงที่มีความรุนแรงสูงสุดในแต่ละปีคือ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน



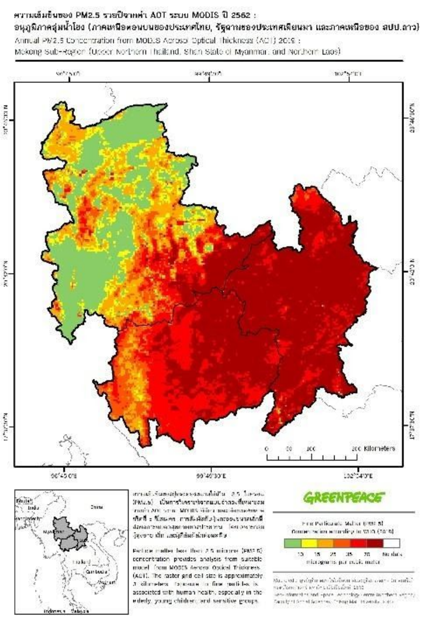




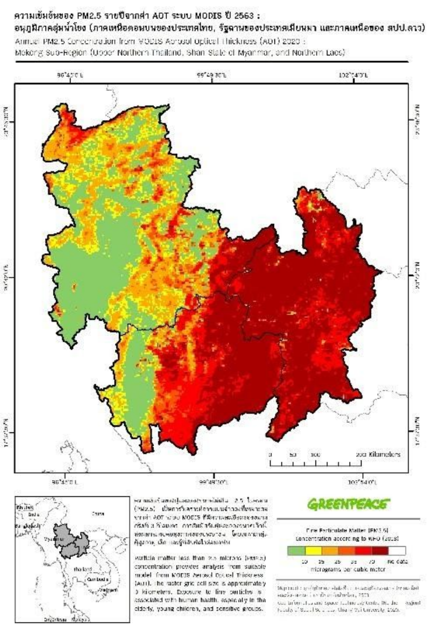
2. แผนที่รายปี

2.1 ความเข้มข้นของ PM2.5 (ตอนบนของประเทศไทย, ตอนบนของ สปป.ลาว และรัฐฉานของเมียนมา) ปี 2562-2563

ข้อค้นพบจากการวิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของ PM2.5 รายปี เป็นการนำเอาข้อมูลรายเดือนของแต่ละช่วงปีมาหาค่าเฉลี่ยและจัดทำแผนที่ ผลการวิเคราะห์จะเห็นว่าสถานการณ์ PM2.5 ของปี 2562 มีความรุนแรงมากกว่าปี 2563 (ภาพที่ 1 และตารางที่ 5)



ปี 2562



ปี 2563

ภาพ 1 เปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของ PM2.5 ระหว่างปี 2562 และ 2563

ตาราง 5 เปรียบเทียบเนื้อที่ค่าความเข้มข้นของ PM2.5 ระหว่างปี 2562 และ 2563

COUNTRY	PM2.5 (µg/m3)	AREA(Rai)	
		2563	2562
Northern Laos	0 - 10	245,267.40	79,526.04
	11 - 15	207,114.69	57,837.12
	16 - 25	714,000.65	86,755.67
	26 - 35	1,106,428.48	144,592.79
	36 - 70	9,723,489.73	15,449,739.73
	> 70	45,249,109.71	40,124,499.54
	No data	195,606.34	1,498,066.11
Total		**57,441,017.00**	**57,441,017.00**
Upper Northern Thailand	0 - 10	8,050,221.04	1,503,765.03
	11 - 15	2,986,811.87	310,874.50
	16 - 25	4,551,072.83	939,853.14
	26 - 35	4,512,920.12	1,388,090.79
	36 - 70	12,492,286.13	14,611,101.54
	> 70	22,368,386.68	28,694,439.39
	No data	129770.17	7,643,344.43
Total		**55,091,468.84**	**55,091,468.84**
Shan state of Myanmar	0 - 10	40,632,632.24	6,427,149.57
	11 - 15	14,645,188.84	1,677,276.38
	16 - 25	24,553,991.72	4,236,568.78
	26 - 35	7,875,808.66	6,781,401.90
	36 - 70	4,905,347.96	49,935,120.42
	> 70	4,382,110.84	17,278,838.55

	No data	289,362.55	10,948,087.24
Total		**97,284,442.82**	**97,284,442.82**
Total	0 - 10	48,928,120.68	8,010.440.63
	11 - 15	17,839,115.40	2,045,987.99
	16 - 25	29,819,065.19	5,263,177.60
	26 - 35	13,495,157.27	8,314,085.49
	36 - 70	27,121,123.82	79,995,961.69
	> 70	71,999,607.23	86,097,777.48
	No data	614,739.06	20,089,497.78
Total		**209,816,928.65**	**209,816,928.65**

หมายเหตุ: เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งช่วงค่าความเข้มข้นของ PM2.5 ยึดตามเกณฑ์ของ WHO (2018)

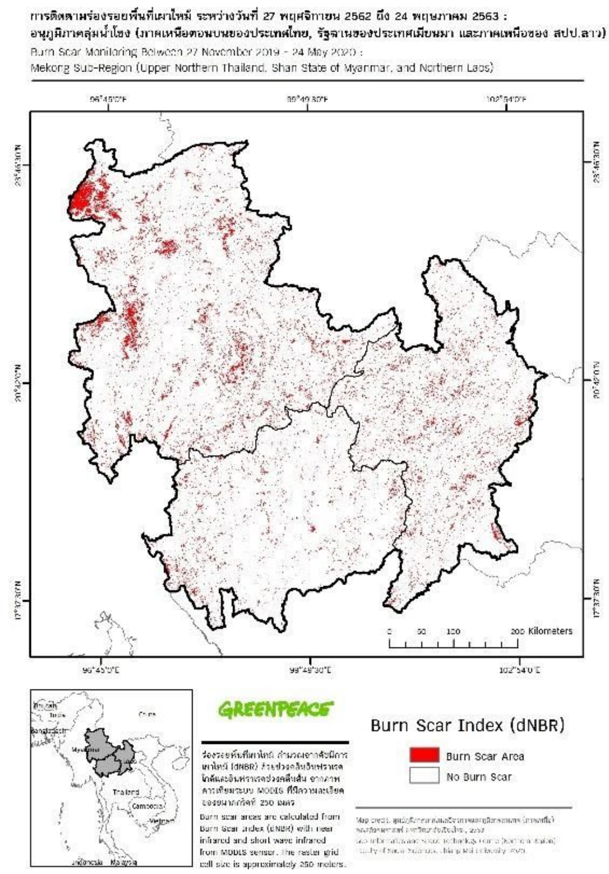
จากแผนที่และตาราง สามารถสรุปได้ว่า สถานการณ์ฝุ่น PM2.5 ข้ามพรมแดนในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงทั้ง 2 ปี ยังเป็นวิกฤตที่มีความท้าทาย แม้ว่าในปี 2562 จะเป็นวิกฤตที่รุนแรงมากกว่าปี 2563

ในปี 2562 แบบแผนการกระจายตัวของฝุ่น PM2.5 ข้ามพรมแดน ที่มีความเข้มข้นเกินค่าเฉลี่ยรายเดือนตามข้อแนะนำขององค์การอนามัยโลก (มากกว่า 25 $\mu g/m^3$) ครอบคลุมพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงรวม 174.4 ล้านไร่ โดยกระจายครอบคลุมตอนเหนือของ สปป.ลาว มากที่สุด 55.7 ล้านไร่ รองลงมาคือภาคเหนือตอนบนของไทย 44.6 ล้านไร่ และรัฐฉานของเมียนมา 73.9 ล้านไร่

ในปี 2563 แบบแผนการกระจายตัวของฝุ่น PM2.5 ข้ามพรมแดน ที่มีความเข้มข้นเกินค่าเฉลี่ยรายเดือนตามข้อแนะนำขององค์การอนามัยโลก (มากกว่า 25 $\mu g/m^3$) ครอบคลุมพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงรวม 112.6 ล้านไร่ โดยกระจายครอบคลุมตอนเหนือของ สปป.ลาว มากที่สุด 56.07 ล้านไร่ รองลงมาคือภาคเหนือตอนบนของไทย 39.3 ล้านไร่ และรัฐฉานของเมียนมา 17.2 ล้านไร่

2.2 ร่องรอยพื้นที่เผาไหม้ (ตอนบนของประเทศไทย, ตอนบนของ สปป.ลาว และรัฐฉานของเมียนมา) ปี 2563

จากการวิเคราะห์ร่องรอยพื้นที่เผาไหม้ในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงในช่วงปี พบว่า มีเนื้อที่เผาไหม้ทั้งหมดเฉลี่ย 3,594,992 ไร่ โดยพบมากที่สุดในรัฐฉานของเมียนมา (2,001,539 ไร่) รองลงมา คือ ตอนบนของ สปป.ลาว (986,761ไร่) และตอนบนของประเทศไทย (606,692 ไร่) ตามลำดับ (ภาพ 3 และตาราง 6)



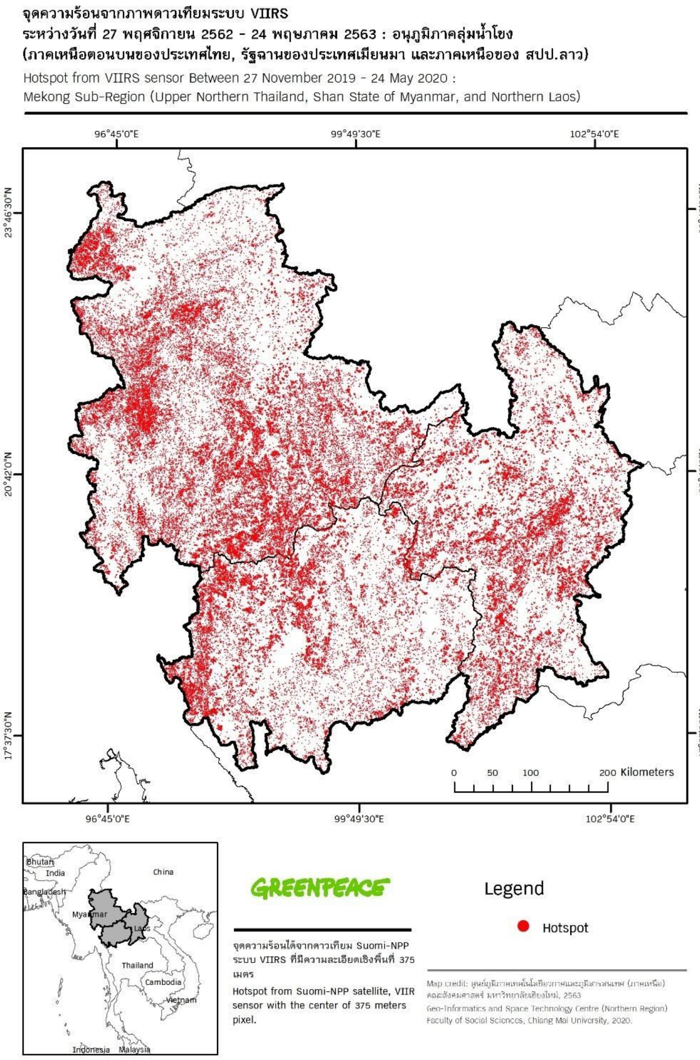
ภาพ 2 ร่องรอยพื้นที่เผาไหม้แยกรายประเทศ ปี 2563

ตาราง 6 เนื้อที่ร่องรอยพื้นที่เผาไหม้แยกรายประเทศ ปี 2563

Annual	Country	Burn Area (Rai)
Average	Northern Laos	986,761
	Upper Northern Thailand	606,692
	Shan state of Myanmar	2,001,539
	Total	3,594,992

2.3 จุดความร้อน (ตอนบนของประเทศไทย, ตอนบนของ สปป.ลาว และรัฐฉานของเมียนมา) ปี 2563

ผลการตรวจหาจุดความร้อนพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงในปี 2563 พบมากถึง 131,498 จุด โดยรัฐฉานของเมียนมาเป็นบริเวณที่พบจุดความร้อนสะสมมากที่สุด คือ 66,855 จุด (คิดเป็นร้อยละ 50.84 ของจุดความร้อนทั้งหมด) รองลงมา คือ ตอนเหนือของ สปป.ลาว จำนวน 34,890 จุด (คิดเป็นร้อยละ 26.53 ของจุดความร้อนทั้งหมด) และตอนบนของประเทศไทย จำนวน 29,753 จุด (คิดเป็นร้อยละ 22.63 ของจุดความร้อนทั้งหมด) (ภาพที่ 3 และตาราง 7)

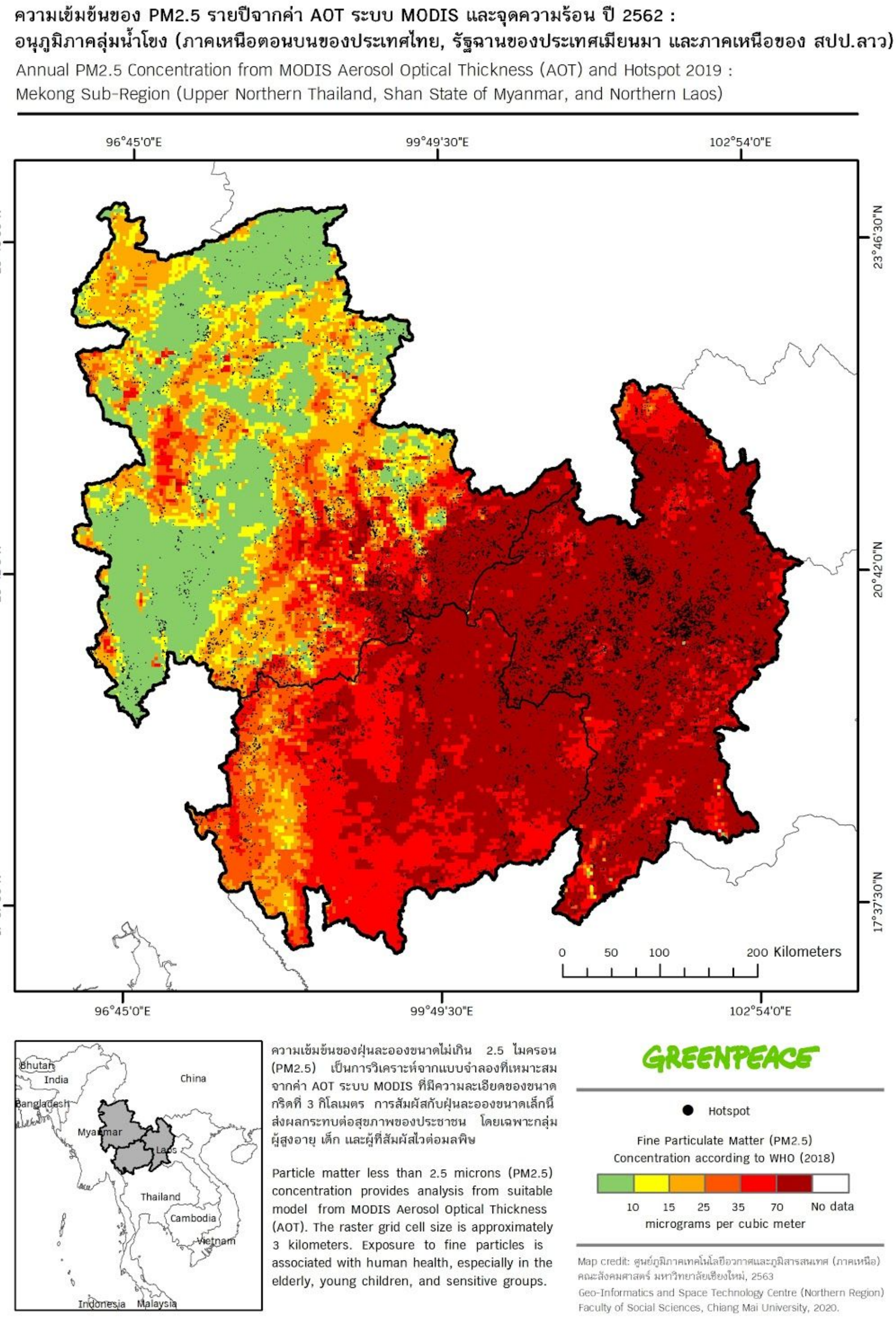


ภาพ 3 จุดความร้อน (hotspot) แยกรายประเทศ ปี 2563

ตาราง 7 จำนวนจุดความร้อน (hotspot) แยกรายประเทศ ปี 2563

Country	**Hotspot**	
	Count	**Percentage**
Northern Laos	34,890	26.53
Upper Northern Thailand	29,753	22.63
Shan state of Myanmar	66,855	50.84
Total	131,498	100.00

3. แบบแผนการกระจายตัวของฝุ่น PM2.5 และจุดความร้อนในพื้นที่ปลูกข้าวโพด ช่วงปี 2562



ภาพ 4: แบบแผนการกระจายตัวของฝุ่น PM2.5 เฉลี่ยรายปี 2562 แบ่งระดับความเข้มข้นตามเกณฑ์ของ WHO และจุดความร้อนที่พบในพื้นที่ปลูกข้าวโพด

ผลการวิเคราะห์จุดความร้อนในพื้นที่ปลูกข้าวโพด(เชิงอุตสาหกรรม) และแบบแผนการกระจายตัวข้ามพรมแดนของฝุ่น PM2.5 (โดยเน้นไปที่ความเข้มข้นเฉลี่ยรายเดือนมากกว่า 25 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรตามเกณฑ์ของ WHO) ในพื้นที่ปลูกข้าวโพด(เชิงอุตสาหกรรม) พบว่า ตอนบนของสปป.ลาว มีจุดความร้อนสะสมในพื้นที่ปลูกข้าวโพด(เชิงอุตสาหกรรม) มากที่สุด 11,842 จุด โดยมีการกระจายตัวของฝุ่น PM2.5 (ที่มีความเข้มข้นเฉลี่ยรายเดือนมากกว่า 25 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) เป็นสัดส่วนถึง 99.97% อยู่เหนือพื้นที่ปลูกข้าวโพด

อย่างไรก็ตาม ในรัฐฉานของเมียนมาและภาคเหนือตอนบนของไทยมีแบบแผนที่แตกต่างกันออกไป ในกรณีรัฐฉานของเมียนมา แม้ว่าจะมีจุดความร้อนสะสมในพื้นที่ปลูกข้าวโพด(เชิงอุตสาหกรรม) มีจำนวน 6,964 จุด รองจาก ตอนเหนือของ สปป.ลาว แต่การกระจายตัวของฝุ่น PM2.5 (ที่มีความเข้มข้นเฉลี่ยรายเดือนมากกว่า 25 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) เหนือพื้นที่ปลูกข้าวโพด นั้นมีสัดส่วนน้อยที่สุดที่ 51.68% ในขณะที่ภาคเหนือตอนบนของไทย มีจุดความร้อนสะสมในพื้นที่ปลูกข้าวโพด(เชิงอุตสาหกรรม) จำนวน 3,142 จุด ซึ่งน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับ สปป.ลาวและรัฐฉาน แต่มีการกระจายตัวของฝุ่น PM2.5 (ที่มีความเข้มข้นเฉลี่ยรายเดือนมากกว่า 25 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) เหนือพื้นที่ปลูกข้าวโพดในสัดส่วน 94.65% (ดังแสดงในตาราง)

ข้อมูลจากการวิเคราะห์ดังกล่าวนี้ ชี้ให้เห็นถึงลักษณะที่เป็นพลวัตรของฝุ่น PM2.5 โดยเงื่อนไขที่เป็นตัวกำหนดความเข้มข้นของฝุ่น PM2.5 ในระดับที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น แหล่งกำเนิด ลักษณะทางอุตุนิยมวิทยา และเหตุการณ์สภาพอากาศสุดขั้ว เป็นต้น) ในกรณีนี้ เราจะเห็นว่า การกระจายตัวและความเข้มข้นของฝุ่น PM2.5 ไม่จำเป็นต้องแปรผันตามจำนวนจุดความร้อนที่ตรวจพบในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเสมอไป และสะท้อนถึงคุณลักษณะของฝุ่น PM2.5 ในฐานะเป็นมลพิษทางอากาศข้ามพรมแดนที่ชัดเจน

	จุดความร้อนในพื้นที่ปลูกข้าวโพด (เชิงอุตสาหกรรม)	สัดส่วนการกระจายตัวของฝุ่น PM2.5 (ความเข้มข้นมากกว่า 25μg/m3 ขึ้นไป) เหนือพื้นที่ปลูกข้าวโพด (%)
ตอนเหนือของ สปป.ลาว	11,842.00	99.97
ภาคเหนือตอนบนของไทย	3,142.00	94.65
รัฐฉานของเมียนมา	6,964.00	51.68

รายละเอียดแบบแผนการกระจายตัวของฝุ่น PM2.5 และจุดความร้อนในพื้นที่ปลูกข้าวโพด ช่วงปี 2562 แสดงดังในตาราง

ประเทศ	**ความเข้มข้นของ PM2.5 (μg/m3)ตามเกณฑ์ของ WHO**	**จุดความร้อนในพื้นที่ปลูกข้าวโพด**	**การกระจายตัวของฝุ่น PM2.5 เหนือพื้นที่ปลูกข้าวโพด(%)**
Northern Laos	0.00-10.00	1.00	0.01
	10.00-15.00	0.00	0.00
	15.00-25.00	3.00	0.03
	25.00-35.00	66.00	0.56
	35.00-70.00	1,003.00	8.47
	70.00->	10,769.00	90.94
	No Data	0.00	0.00
Total		**11,842.00**	**100.00**

ประเทศ	**ความเข้มข้นของ PM2.5 (μg/m3)ตามเกณฑ์ของ WHO**	**จุดความร้อนในพื้นที่ปลูกข้าวโพด**	**การกระจายตัวของฝุ่น PM2.5 เหนือพื้นที่ปลูกข้าวโพด(%**
Upper Northern Thailand	0.00-10.00	0.00	0.00

	10.00-15.00	2.00	0.06
	15.00-25.00	166.00	5.28
	25.00-35.00	348.00	11.08
	35.00-70.00	1,088.00	34.63
	70.00->	1,538.00	48.95
	No Data	0.00	0.00
Total		**3,142.00**	**100.00**

ประเทศ	ความเข้มข้นของ PM2.5 (µg/m3)ตามเกณฑ์ของ WHO	จุดความร้อนในพื้นที่ปลูกข้าวโพด	การกระจายตัวของฝุ่น PM2.5 เหนือพื้นที่ปลูกข้าวโพด(%
Shan state of Myanmar	0.00-10.00	1,162.00	16.69
	10.00-15.00	660.00	9.48
	15.00-25.00	1,543.00	22.16
	25.00-35.00	734.00	10.54
	35.00-70.00	1,053.00	15.12
	70.00->	1,812.00	26.02
	No Data	0.00	0.00
Total		**6,964.00**	**100.00**

ข้อเสนอของกรีนพีซ

- ยกร่างมาตรฐานในบรรยากาศของ PM2.5 ขึ้นใหม่สำหรับประเทศไทยโดยกำหนดค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงเป็น 35 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยรายปีเป็น 12 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรโดยเร็ว
- ทบทวนความล้มเหลวในการบรรลุเป้าหมายภูมิภาคอาเซียนปลอดหมอกควันภายในปี พ.ศ. 2563 (Haze-free ASEAN by 2020) และมีมาตรการที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวปฏิบัติที่มีความเป็นธรรมทางสังคมในการควบคุม และป้องกันการเผาวัสดุการเกษตรในพื้นที่เพาะปลูก ป่าไม้และพื้นที่อนุรักษ์
- ผ่าน (ร่าง)พ.ร.บ.สภาชนเผ่าพื้นเมืองแห่งประเทศไทย เพื่อรับรองสิทธิของกลุ่มชาติพันธุ์ในการดำรงชีวิตและมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและป่าไม้อย่างยั่งยืน
- เพิ่มข้อกำหนดใน “มาตรฐานสัญญา” และ “การขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ” ในพระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาระบบเกษตรพันธสัญญา (หรือที่รู้จักกันว่ากฎหมายเกษตรพันธสัญญา) โดยเน้นขยายความรับผิดชอบของบริษัทและผู้ประกอบการเมื่อเกิดความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพที่เกิดขึ้นจากเกษตรกรรมเชิงเดี่ยว เช่น ในกรณีเกิดหมอกควันจากการเผาในพื้นที่ที่เป็นเกษตรแบบพันธสัญญา และรับประกันว่าความเสี่ยงของเกษตรกรจะถูกกระจายอย่างเป็นธรรม
- ต่อภาครัฐและอุตสาหกรรมเนื้อสัตว์ดังนี้คือการเพิ่มและปรับปรุงนโยบายความโปร่งใสและมาตรการทางกฎหมายที่เอาผิดบริษัทอุตสาหกรรมที่เชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงผืนป่าและก่อหมอกควันพิษตลอดห่วงโซ่อุปทานการผลิต ตั้งแต่การปลูกและรับซื้อพืชอาหารสัตว์ การทำปศุสัตว์ ไปจนถึงการแปรรูป และสามารถให้

ประชาชนเข้าถึงข้อมูลดังกล่าว คือทางออกที่ทั้งทางรัฐบาลและภาคอุตสาหกรรมเนื้อสัตว์จำเป็นต้องดำเนินการร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาที่เรื้อรังนี้อย่างเร่งด่วน และหันมาสนับสนุนนโยบายและเปลี่ยนแปลงระบบโครงสร้างอาหารของเราได้ด้วยวิธีการผลิตที่ยั่งยืน เพื่อปกป้องสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของประชาชนในภูมิภาค

- ภาครัฐและอุตสาหกรรมเนื้อสัตว์ดังนี้คือการเพิ่มและปรับปรุงนโยบายความโปร่งใสและมาตรการทางกฎหมายที่เอาผิดบริษัทอุตสาหกรรมที่เชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงผืนป่าและก่อหมอกควันพิษตลอดห่วงโซ่อุปทานการผลิต ตั้งแต่การปลูกและรับซื้อพืชอาหารสัตว์ การทำปศุสัตว์ ไปจนถึงการแปรรูป และสามารถให้ประชาชนเข้าถึงข้อมูลดังกล่าว คือทางออกที่ทั้งทางรัฐบาลและภาคอุตสาหกรรมเนื้อสัตว์จำเป็นต้องดำเนินการร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาที่เรื้อรังนี้อย่างเร่งด่วน และหันมาสนับสนุนนโยบายและเปลี่ยนแปลงระบบโครงสร้างอาหารของเราได้ด้วยวิธีการผลิตที่ยั่งยืน เพื่อปกป้องสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของประชาชนในภูมิภาค
- ขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ พ.ศ. 2560-2564 ภายใต้กรอบการพัฒนาที่ยั่งยืนและเกษตรกรรมยั่งยืน โดยให้ความสำคัญกับความหลากหลายทางชีวภาพ ความเป็นธรรมระหว่างเกษตรกรรายย่อยกับผู้ประกอบการ มีการจัดการ/จัดสรรงบประมาณในสัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรรายย่อย รวมถึงระบบสินเชื่อเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์และตลาดสีเขียว

- ดำเนินนโยบายการจัดการคุณภาพอากาศให้สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนเป้าหมายที่ 3 ว่าด้วยการสร้างหลักประกันให้คนมีชีวิตที่มีคุณภาพและส่งเสริมสุขภาวะที่ดีของคนทุกเพศทุกวัย (Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages) ตามเป้าประสงค์ที่จะลดจำนวนผู้เสียชีวิต และผู้บาดเจ็บจากมลพิษทางอากาศโดยมีตัวชี้วัด คือ ประชากรในเขตเมืองที่ได้รับมลพิษทางอากาศกลางแจ้งเกินข้อกำหนดขององค์การอนามัยโลก (WHO)