

Rethinking Thai Carbon Cycle Research Strategies in the New Normal Post COVID-19 Era

6th International Forum
on Sustainable Future in Asia

Session 1

Theme: Global Environmental Research Post COVID-19

Poon Kasemsap, Kasetsart University, Thailand

19 January 2021

Preliminary US Greenhouse Gas Emissions Estimates for 2020

<https://rhg.com/research/preliminary-us-emissions-2020/>

Kate Larsen, Hannah Pitt, and Alfredo Rivera January 12, 2021

FIGURE 1
US GHG emissions by major emitting sector

Million metric tons CO₂e, IPCC definitions, excludes international bunkers

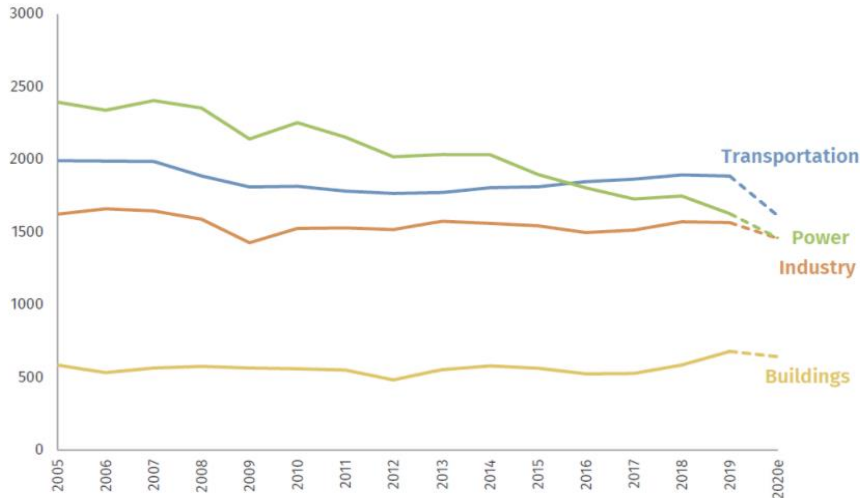


FIGURE 4
Year-on-year change in net US GHG emissions by major emitting sector

Million metric tons CO₂e

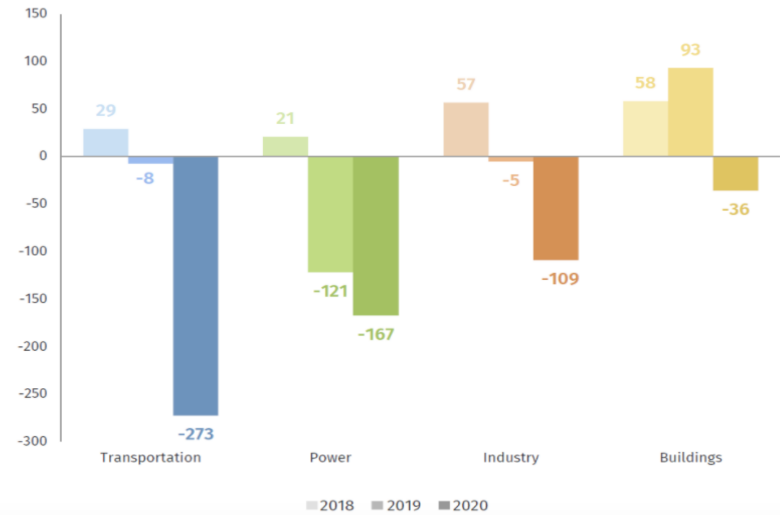


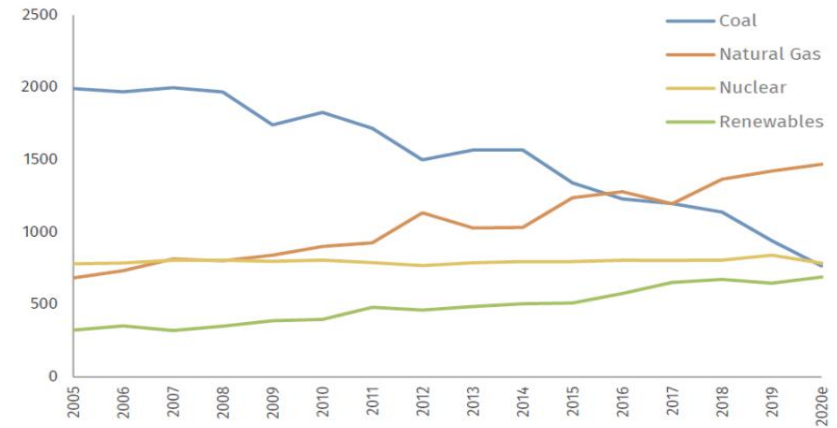
FIGURE 2
Change in transportation fuel demand, 2020 vs. 2019

Percent change from 2019 levels



FIGURE 5
US power generation by energy source

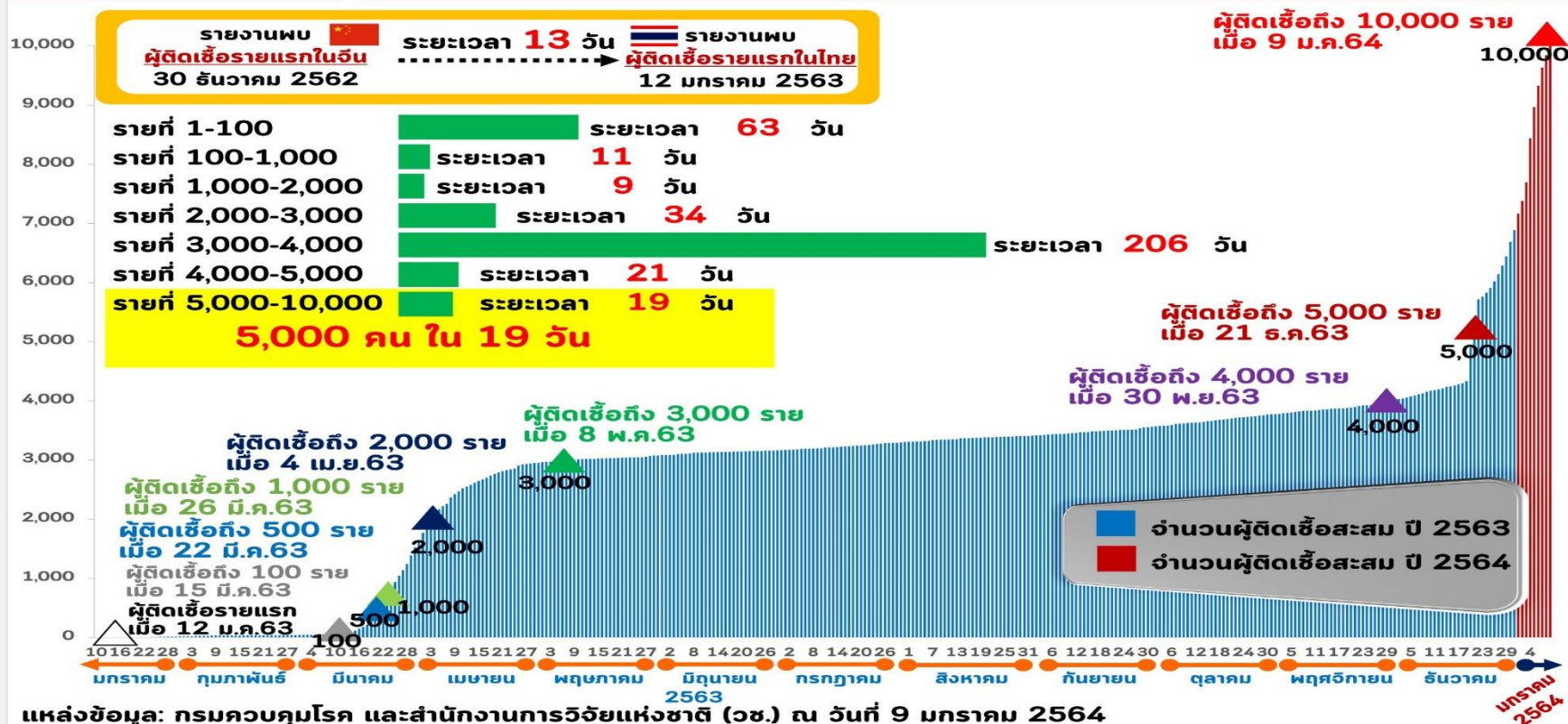
Billion kWh, does not include distributed generation



COVID-19 Era



ผู้ติดเชื้อโควิด-19 ของไทย เกิน 10,000 ราย (363 วันนับจากพบรายแรก) เมื่อวันที่ 9 มกราคม 2564



“ Will you **define** the new normal Post COVID-19 Era ... or watch it **unfold**? “

"The Chinese use two brush strokes to write the word "crisis."

危机

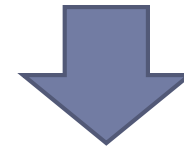
One brush stroke stands for danger,
the other for opportunity.

In a crisis, be aware of danger ---
but recognize the opportunity."

John F. Kennedy

- ▶ A lot of changes:
 - ▶ Some **forever**, not for **better**
- ▶ People will change:
 - ▶ Some ... **surviving**
 - ▶ Some ... **thriving**

Reimagining the post-
COVID-19 return



Rethinking research
strategies



Headlines from the future

Q: What headlines might be seen in the next 1-5 years as a result of COVID-19?

May 2021

Rebels Rage
Against Age of
Surveillance
Citizenship

June 2022

World's Largest
Retailer Becomes
World's Largest
Farmer, Bringing
Food to Masses

June 2023

Individuals
Selling Their
Data to
Organizations

July 2025

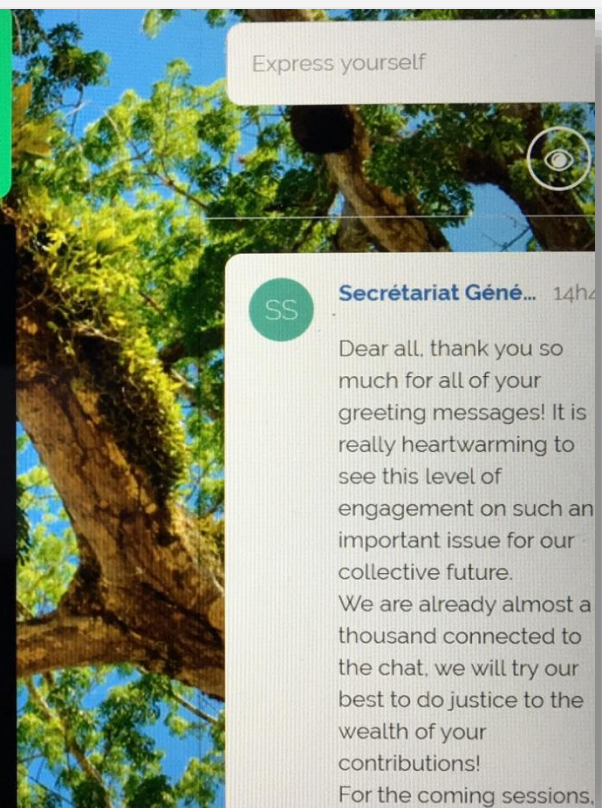
Universal Basic
Income Catching
on Globally

December 2021

Nine-to-Five,
Monday-to-Friday
Work Week Goes
Extinct

December 2025

World Shifts
Away from GDP
*Equality, Environmental
Sustainability and Wellbeing
Prioritized*



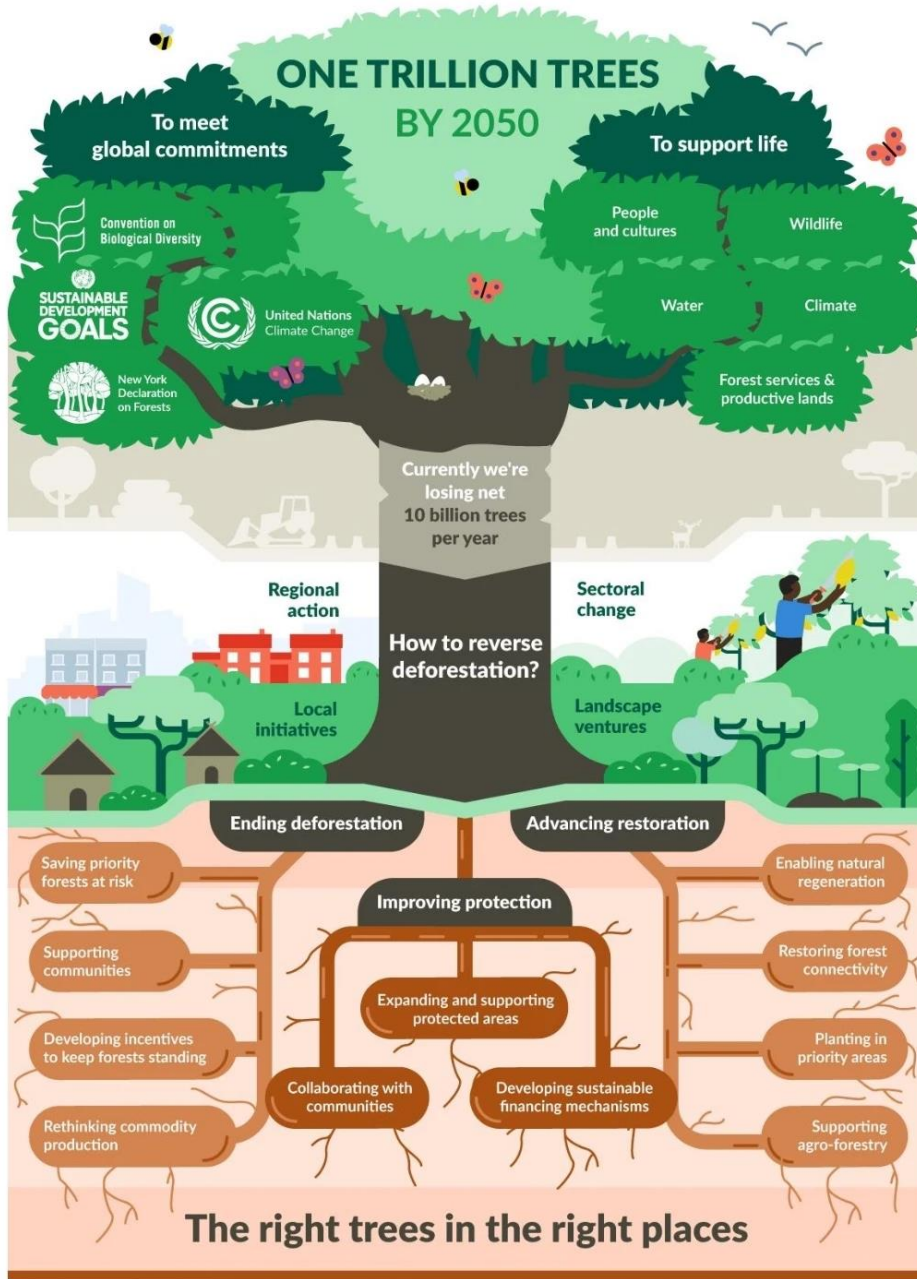
Four key themes:

- ▶ The protection of terrestrial and marine ecosystems
- ▶ The promotion of agro-ecology
- ▶ The mobilization of funding for **biodiversity**
- ▶ The link between deforestation, species and human health



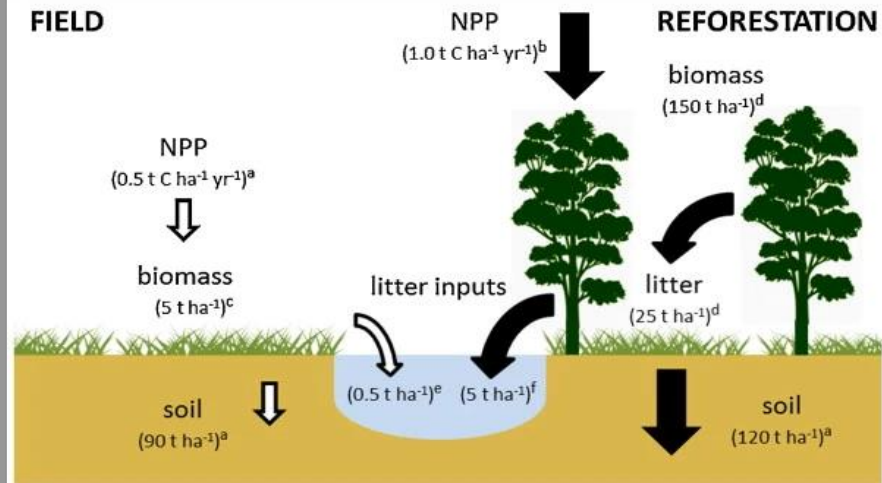
Countries are using their recovery plans to push through existing **environmental policy priorities**:

- ▶ The EU plans to dedicate around 30 percent of its \$880 billion plan for COVID-19-crisis plan to climate-change-related measures.
- ▶ In September 2020, China pledged to reduce its net carbon emissions to zero by 2060.
- ▶ Japan has pledged to be carbon neutral by 2050.
- ▶ South Korea's Green New Deal, invests in greener infrastructure and technology, with the stated goal of net-zero emissions by 2050.
- ▶ US president-elect Biden pledged to invest \$2 trillion in clean energy (transportation, power, and building).
- ▶ Colombia is planting **180 million trees**.

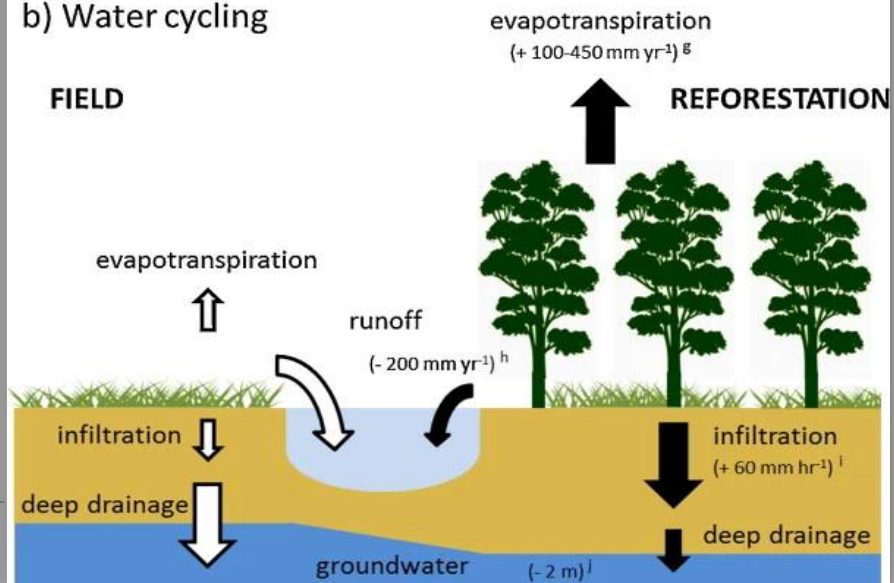


HOW THE 1 TRILLION TREES INITIATIVE CAN HAVE A REAL IMPACT ON CLIMATE

a) Carbon cycling



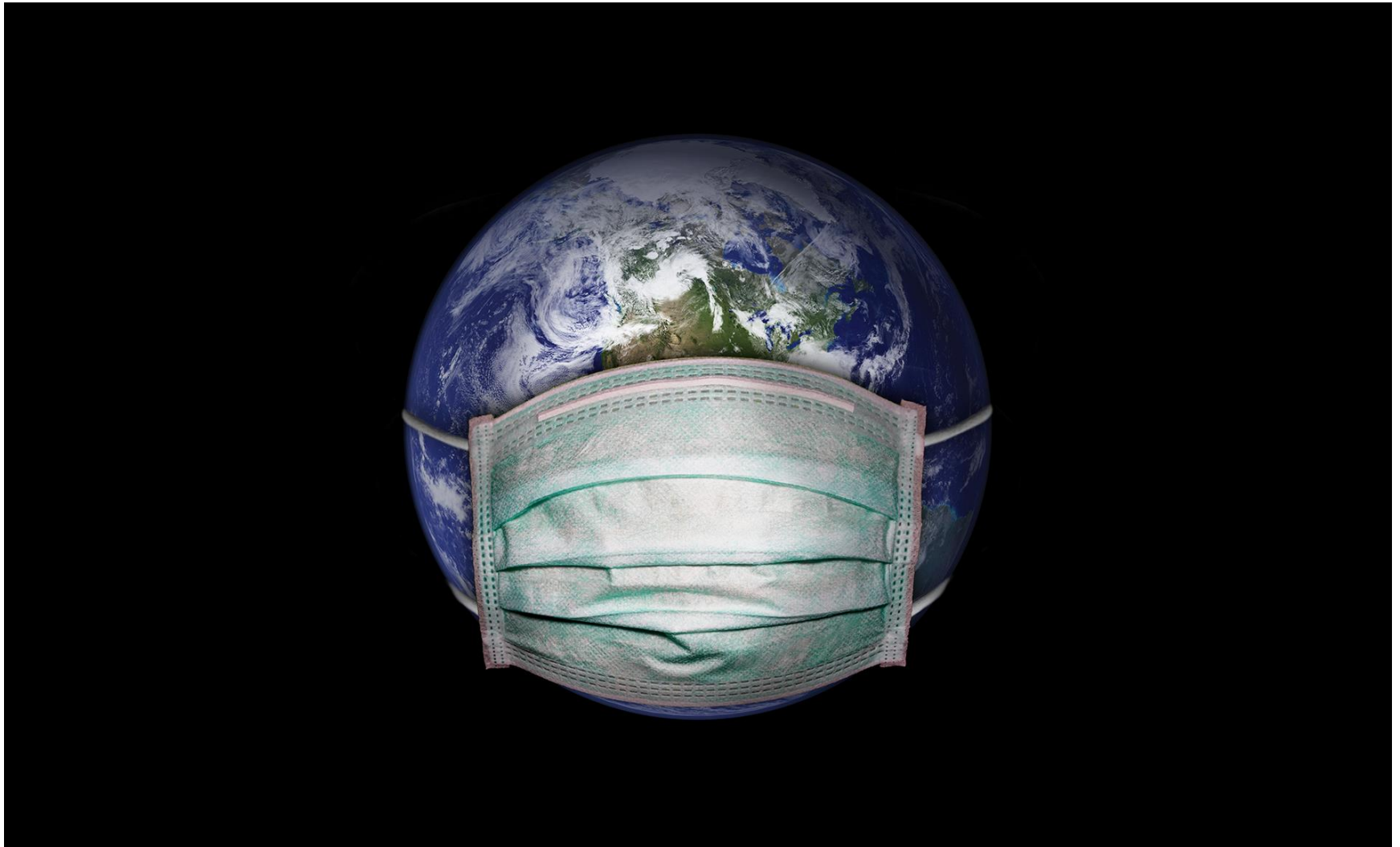
b) Water cycling



Rethinking ...

Post COVID-19 Era

Thai Carbon Cycle Research Strategies



Rethinking ...

Post COVID-19 Era

Thai Carbon Cycle Research Strategies

- ▶ Moving the science **forward**.
- ▶ Crossing the disciplinary⁺⁺ divides.
- ▶ Making CC research more **relevant** to societal needs.
- ▶ Motivating new generations to **define** the better future.



Moving the science forward.



NARIT LABQUIP LI-COR THAI-GLOB

ThaiFlux Workshop 2020

ขอเชิญร่วมรับฟังบรรยายพิเศษ

ณ ห้องประชุมบุญญาวาส ส้าเฟาพงษ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Zoom ID: 2589129597

**วิทยากร
บรรยายพิเศษ**

รองศาสตราจารย์ ดร.
อำนาจ ฮิตโรตัง

DAVE JOHNSON

หัวข้อ

1. ภาพรวมของเครือข่าย ThaiFlux network กับการศึกษาการปรับตัวของระบบนิเวศป่าไม้และการเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change)
2. Eddy covariance method for scientific, industrial, agriculture, and regulatory applications
3. การประยุกต์ใช้เทคนิค EC กับการเกษตรและยางพาราในประเทศไทย
4. Carbon-nitrogen-water research in the difference forest ecosystems in Yunnan
5. การประยุกต์ใช้เทคนิค EC ร่วมกับกล้องดิจิตอลในการติดตามลักษณะทางชีวลักษณะของระบบนิเวศป่าไม้ที่ละติจูดต่างกัน

รองศาสตราจารย์ ดร.
สุนพิภพ เกษมทรัพย์

**Assoc. Prof. Dr
QINGHAI SONG**

16

พฤศจิกายน 2563

เวลา 8.00-12.00 น.

คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รองศาสตราจารย์ ดร.
สิรินทรเทพ เส้าประยูร

239, Huay Kaew Road, Muang District, Chiang Mai, Thailand, 50200



NARIT LABQUIP LI-COR SEEN School of Energy and Environment University of Phayao THAI-GLOB

ThaiFlux Workshop 2020

By Faculty of Agriculture, Chiang Mai University

**Eddy covariance
Technique**

**WORKSHOP
FREE!!**

16 -18 November 2020

Faculty of Agriculture, Chiang Mai University

Program

- Workshop on CO₂/H₂O exchange measurement using eddy covariance technique
- ThaiFlux member meeting
- Field excursion

REGISTER



Scholarship for Young Scientist*

Attributes:

- Applicants must be not over 35 years old.
- Applicants must do research about related subjects.
- ThaiFlux member will be special considered.

*Please fill in the application form as attached file and send to secretariat e-mail

Note: Young scientist

**Free travel and accommodation expenses in domestic for young scientist.

For more information, please contact :

E-mail: montri.s@cmu.ac.th (Dr. Montri.SANWANGSRI)

www.agri.cmu.ac.th/2017

Crossing the disciplinary⁺⁺ divides.

ดัชนีติดตามสุขภาพ และผลผลิตข้าวในประเทศไทย
: การเชื่อมโยงข้อมูลดาวเทียมกับการสำรวจภาคสนาม



Making CC research more
relevant to societal needs

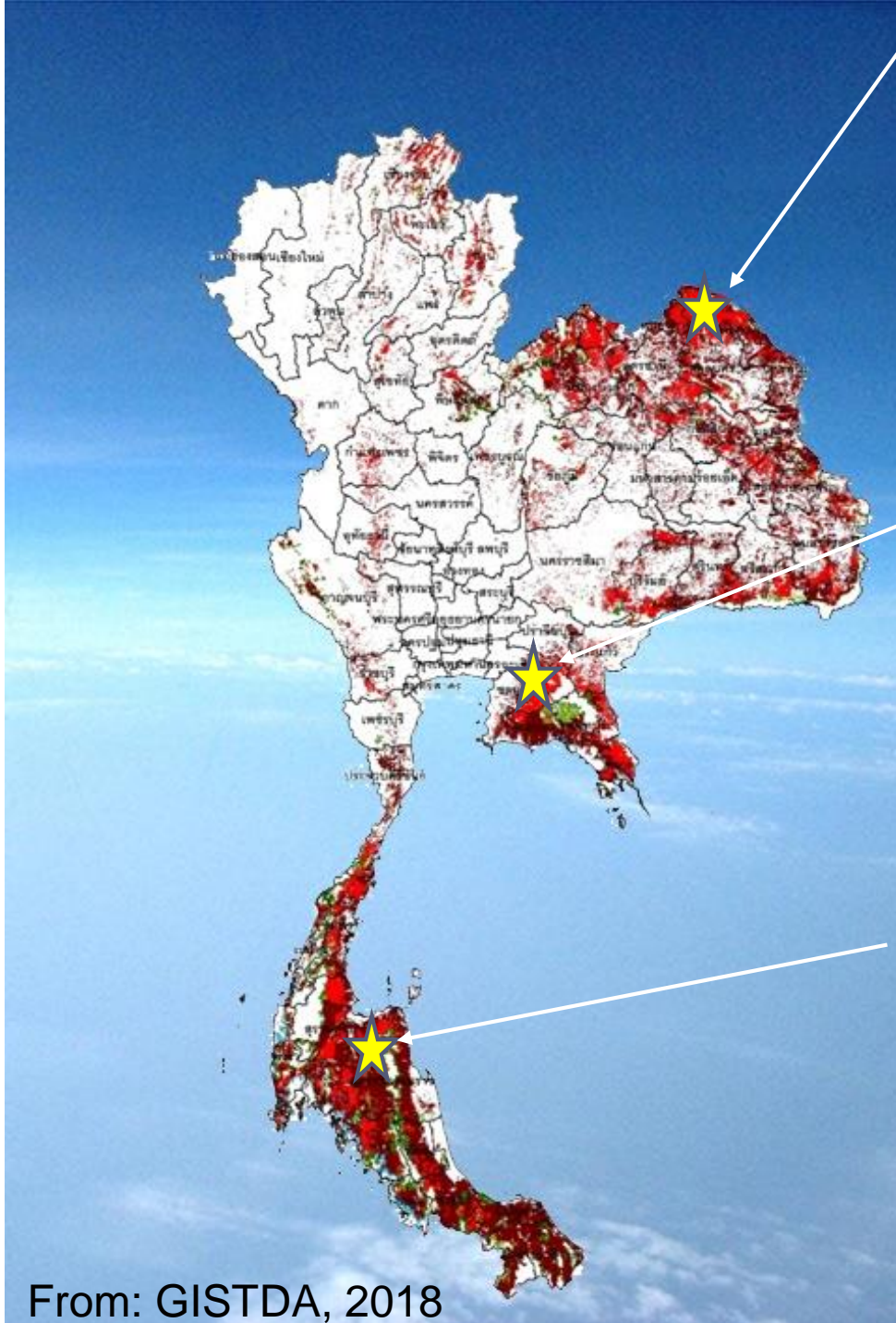
Rubber flux studies

Carbon sequestration potential

Monitoring application

Warning application

Yield forecast



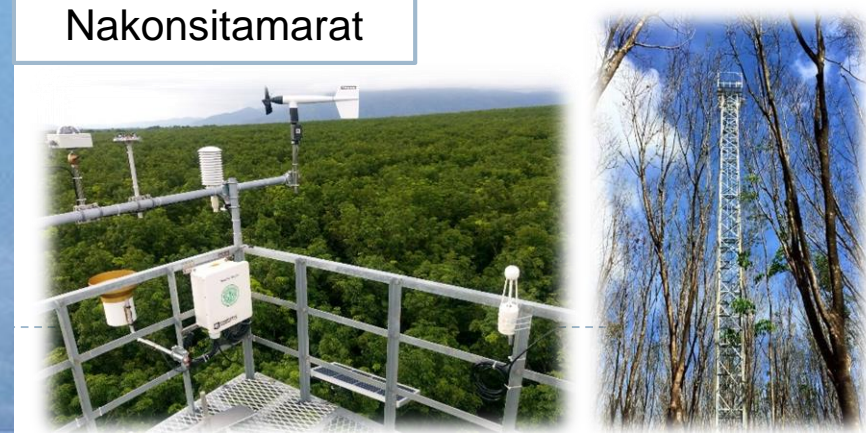
Bungkan



Chachengsao(RFC)



Nakonsitamarat



Rubber sequesters **a lot of** CO₂

*NR is more environmental-friendly
(than SR).*

*Thai rubber sequesters
> 120 MT CO₂ yr⁻¹
(about 3.2 Mha)*



Annual CO₂ sequestration potential:

- ▶ Annual CO₂ sequestration by latex-producing rubber plantation ranged from **28.0 to 51.1** tons CO₂ ha⁻¹ yr⁻¹ and averaged **41.5** tons CO₂ ha⁻¹ yr⁻¹.
 - ▶ **3.2** million hectares of latex-producing NR plantations in 2020.
 - ▶ Potential to sequester approx. **133** Tg of CO₂ per year.
- ▶ **20.9** kg of net CO₂ sequestered for each kg of NR.
- ▶ Important implications for the establishment of **'environmental friendliness' marketing strategy**
 - ▶ to enhance the natural rubber competitiveness, especially in comparison to synthetic rubber.



Carbon Pricing Dashboard

Map & Data


[MAP](#)

[GHG EMISSION COVERAGE](#)

[PRICE](#)

[REVENUE](#)

[DOWNLOAD GRAPH](#)

[DOWNLOAD](#) 



KEY STATISTICS FOR 2020 ON INITIATIVE(S) IMPLEMENTED OR SCHEDULED FOR IMPLEMENTATION

64 Carbon pricing initiatives selected

46 National jurisdictions are covered by the initiatives selected

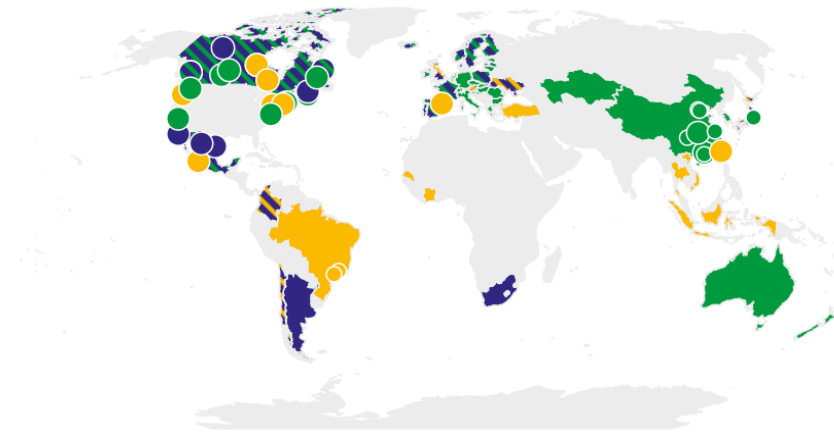
35 Subnational jurisdictions are covered by the initiatives selected

In 2020, these initiatives would cover **12 GtCO₂e**, representing **22.3%** of global GHG emissions



Data last updated November, 01 2020

Summary map of regional, national and subnational carbon pricing initiatives



-  ETS implemented or scheduled for implementation
-  Carbon tax implemented or scheduled for implementation
-  ETS or carbon tax under consideration
-  ETS and carbon tax implemented or scheduled
-  ETS implemented or scheduled, ETS or carbon tax under ...
-  Carbon tax implemented or scheduled, ETS under consid...

STATUS

- Implemented
- Scheduled
- Under consideration

TYPE OF INSTRUMENT

- Carbon tax
- ETS
- Undecided

TYPE OF JURISDICTION

- National
- Regional
- Subnational

Note: Carbon pricing initiatives are considered "scheduled for implementation" once they have been formally adopted through legislation and have an official, planned start date.

Carbon pricing initiatives are considered "under consideration" if the government has announced its intention to work towards the implementation of a carbon pricing initiative and this has been formally confirmed by official government sources.

Jurisdictions that only mention carbon pricing in their NDCs are not included as different interpretations of the NDC text are possible. The carbon pricing initiatives have been classified in ETSs and carbon taxes according to how they operate technically. ETS does not only refer to cap-and-trade systems, but also baseline-and-credit systems such as in British Columbia and baseline-and-offset systems such as in Australia. Carbon pricing has evolved over the

CO2 EUROPEAN EMISSION ALLOWANCES

PRICE COMMODITY



EU POLICY ▾

Tools ▾

About

EUA Price



Zoom 1m 3m 6m YTD 1y **All**

From Apr 7, 2008 To Jan 15, 2021

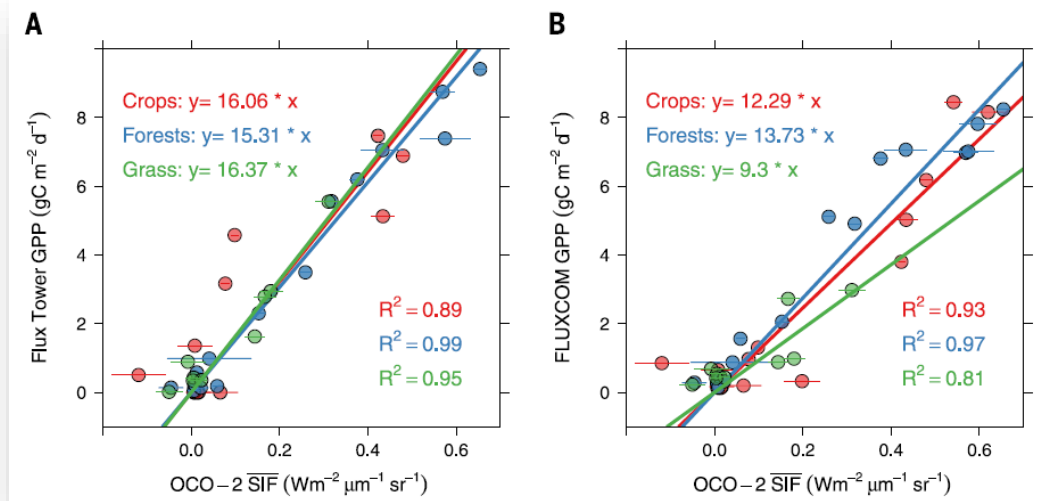
Week from Monday, Jan 4, 2021
● Price: 33.89



Scaling up ...



Satellite (direct monitoring)
use satellite data⁺⁺ to estimate NEE



Sun et al., Science 358, 13 October 2017

Simulation model
use weather data⁺⁺ to estimate NEE



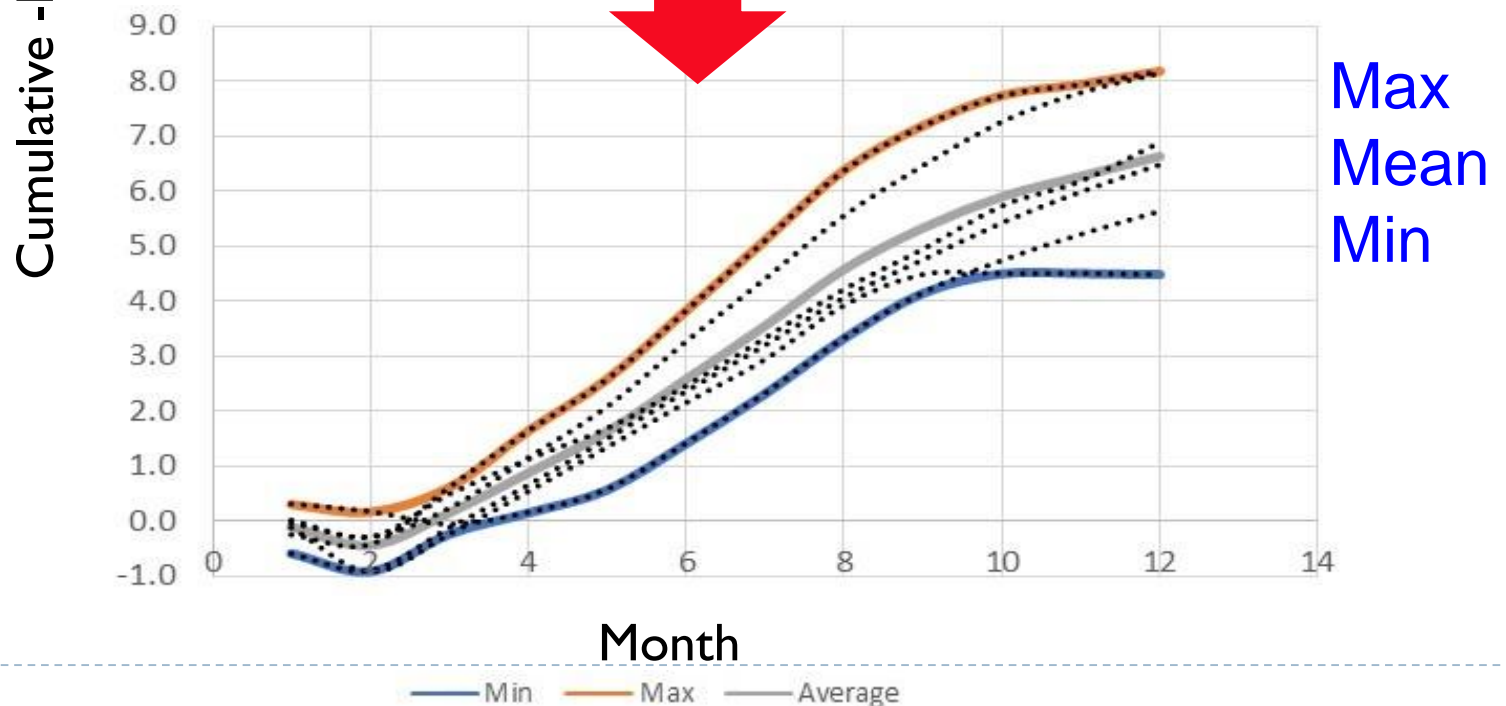
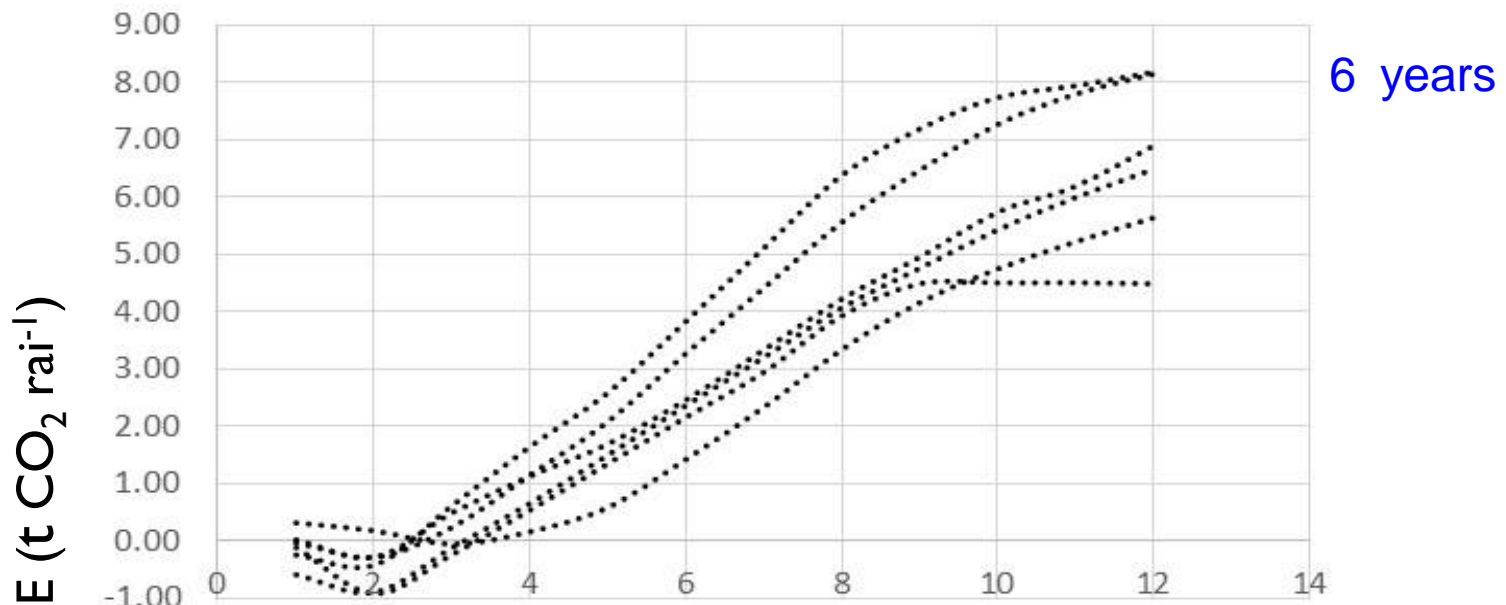
Rubber flux studies

Carbon sequestration potential

Monitoring application

Warning application

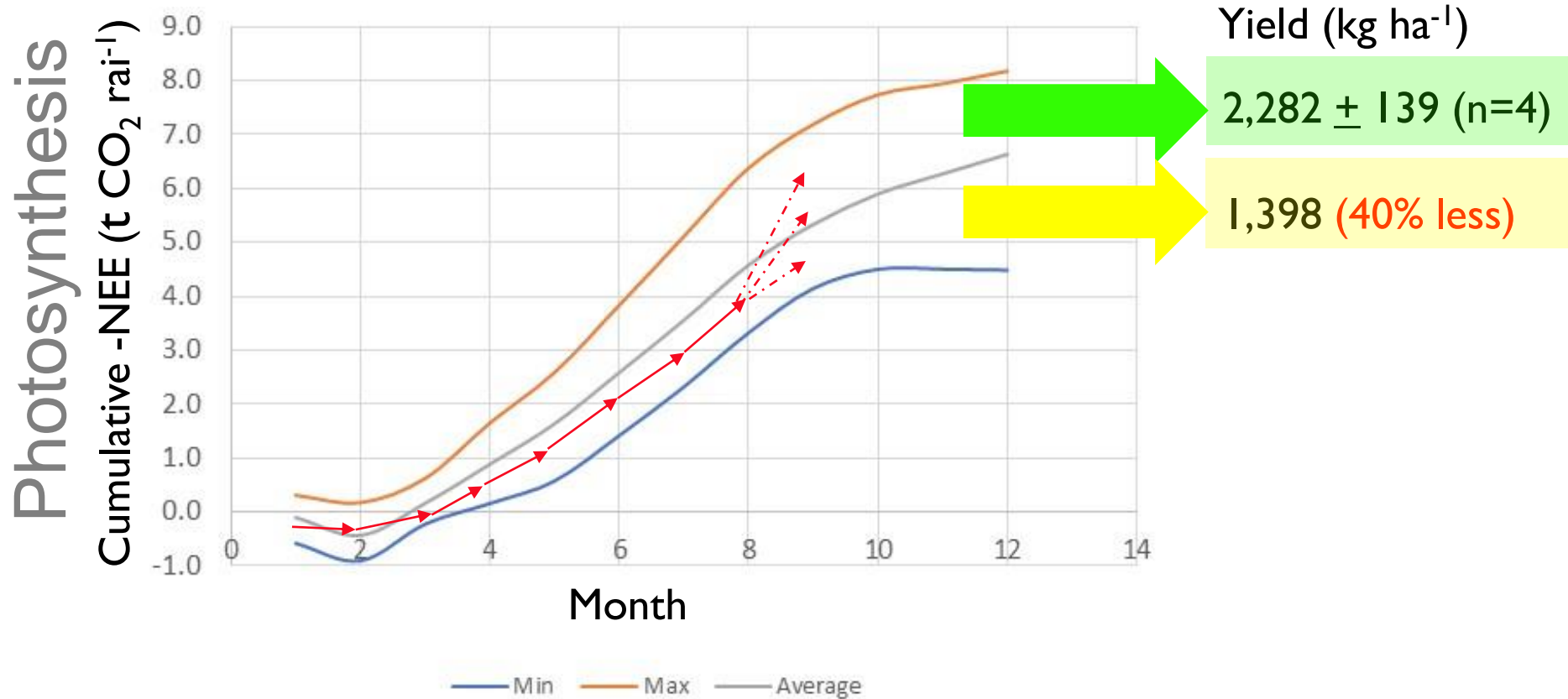
Yield forecast



Min Max Average

Monitoring/warning (possible) application

(early result)



If -NEE is \gt average, expected yield = 2,282 kg ha⁻¹

If -NEE is \lt average, expected yield = 1,398 (40% reduction)

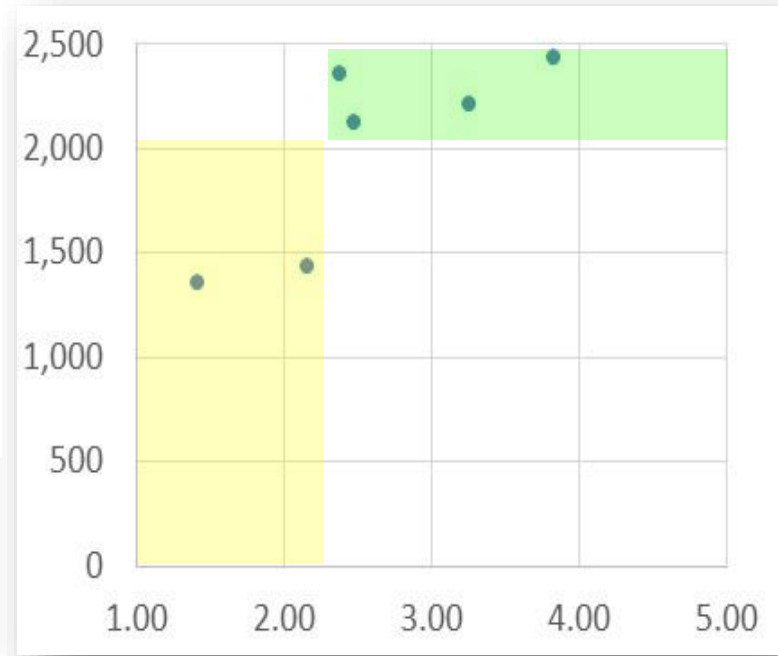
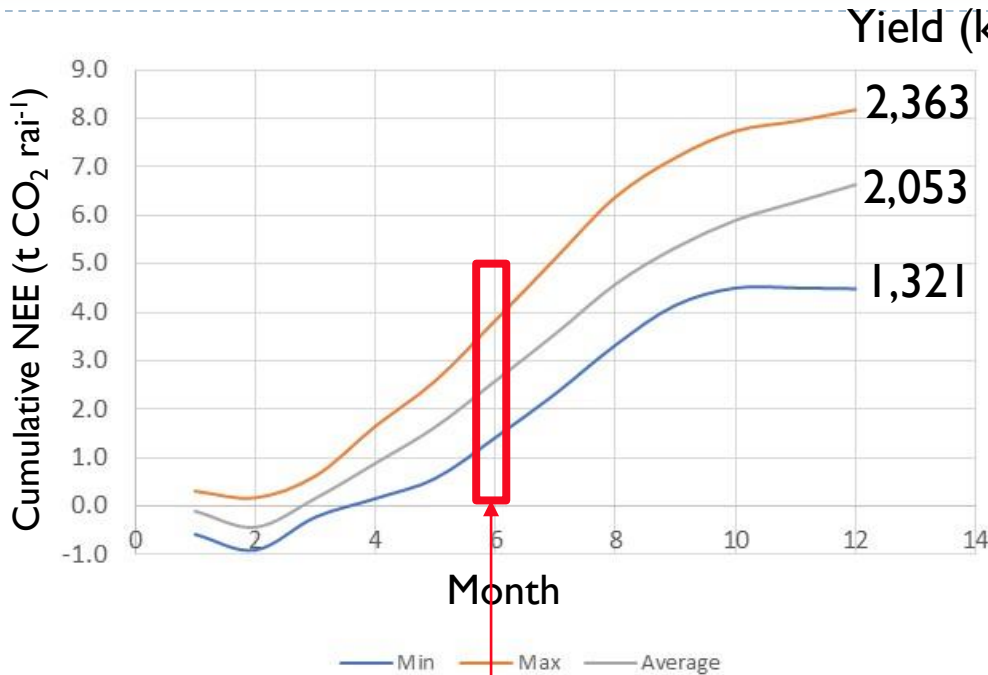


Yield warning using NEE_{cum}

$NEE_{cum} > \text{average}$
(no warning)

$NEE_{cum} < \text{average}$
Warning: 40% less yield

อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง สะสม



Using NEE_{cum} 6 months
to forecast yield ... $R^2 = 0.69$

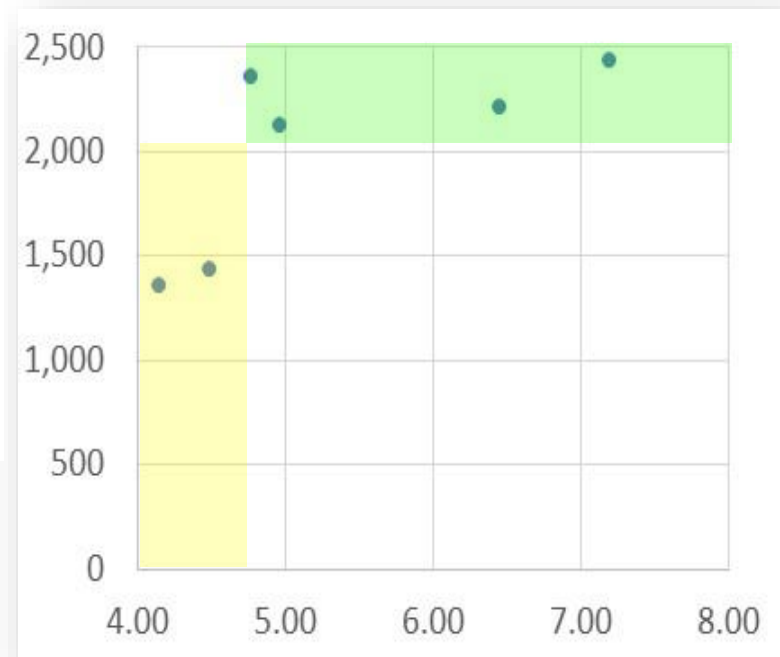
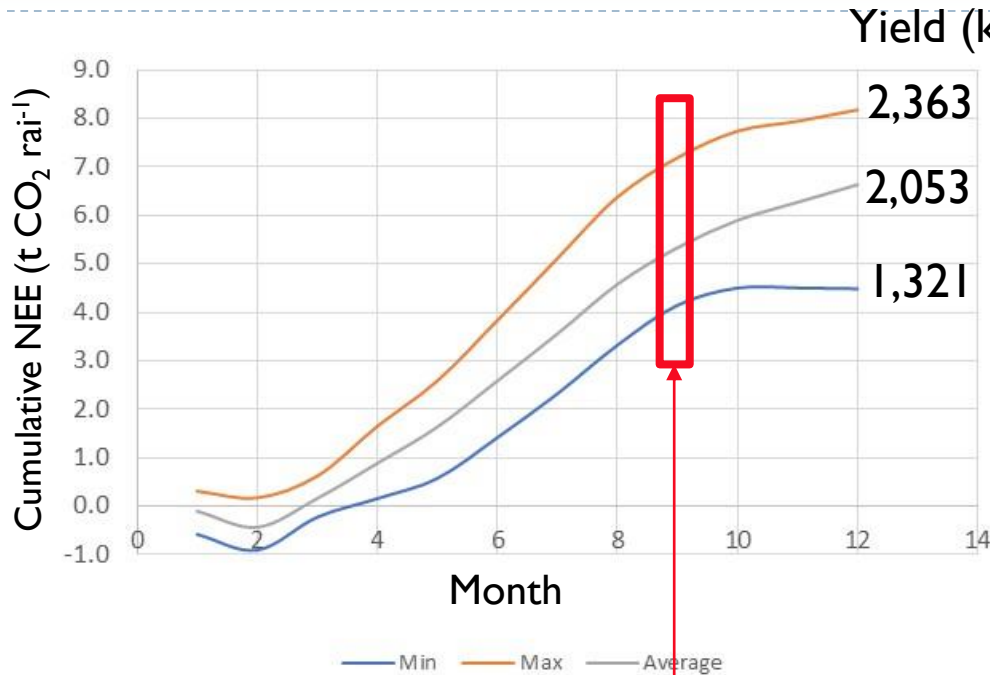
Cumulative NEE
(6 months: Jan-June)

Yield warning using NEE_{cum}

$NEE_{cum} > \text{average}$
(no warning)

$NEE_{cum} < \text{average}$
Warning: 40% less yield

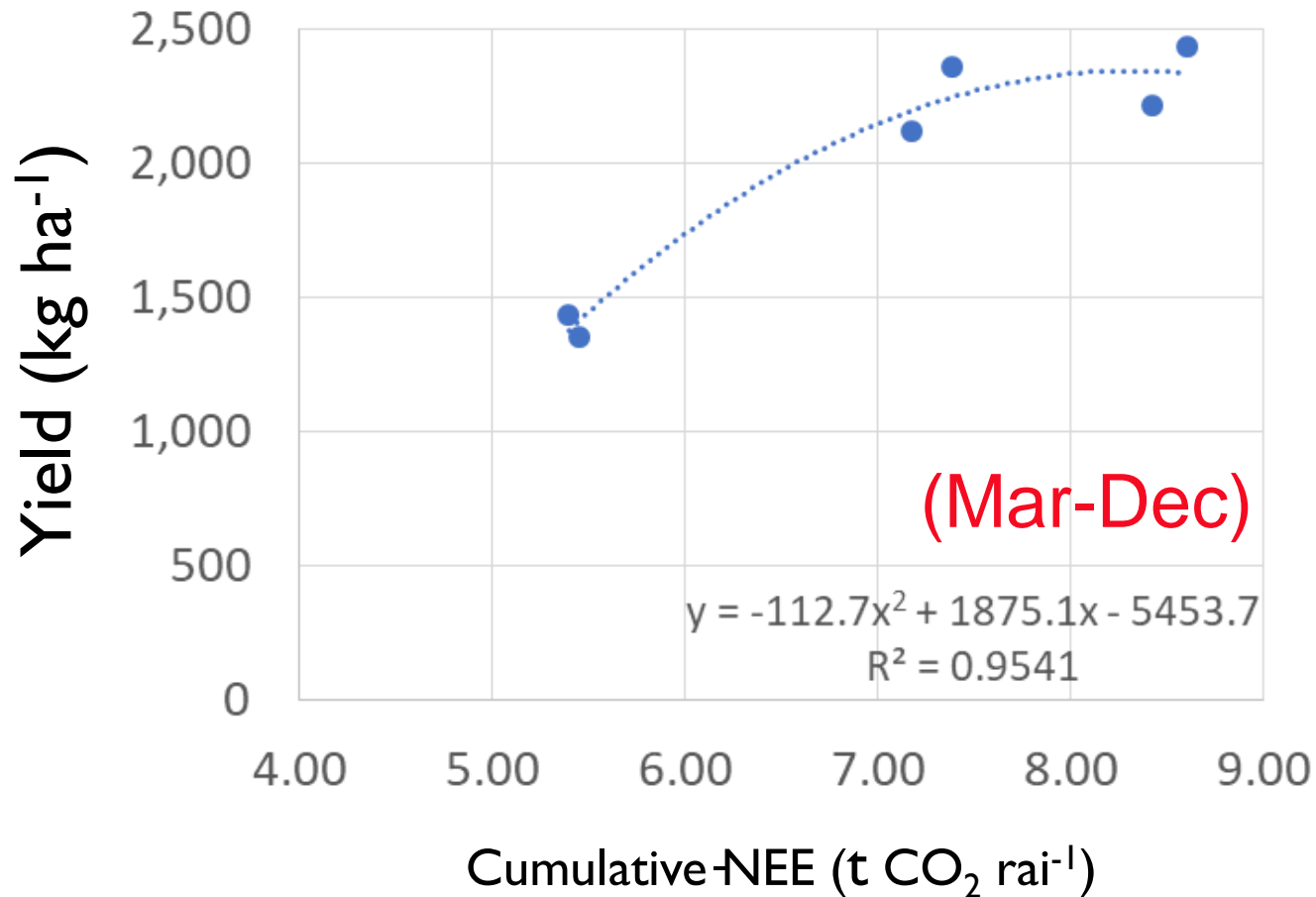
อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสะสม



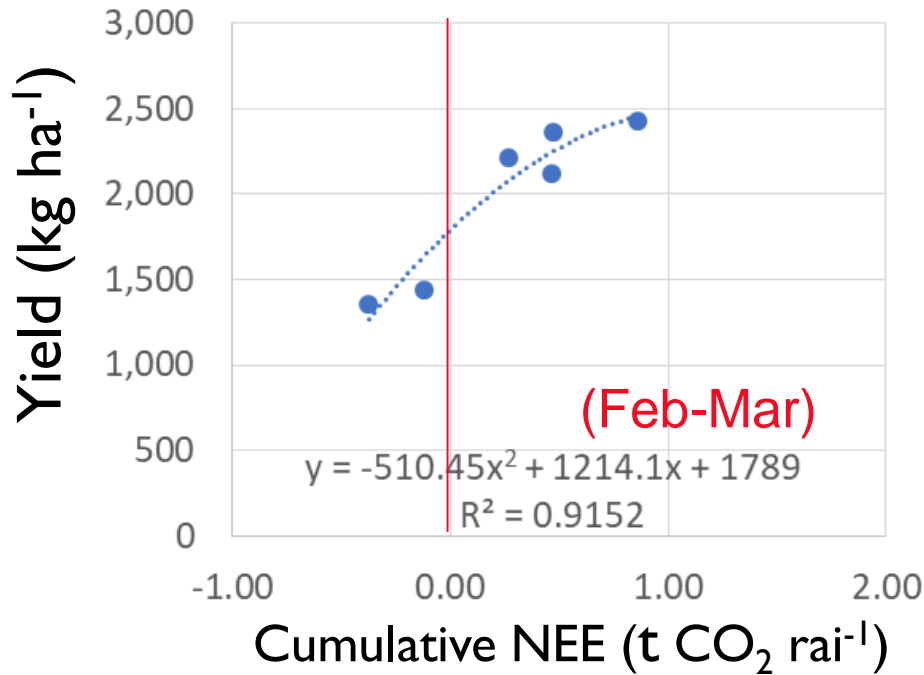
Using NEE_{cum} 9 months
to forecast yield ... $R^2 = 0.68$

Yield forecasting ... (possible) application

(early result)



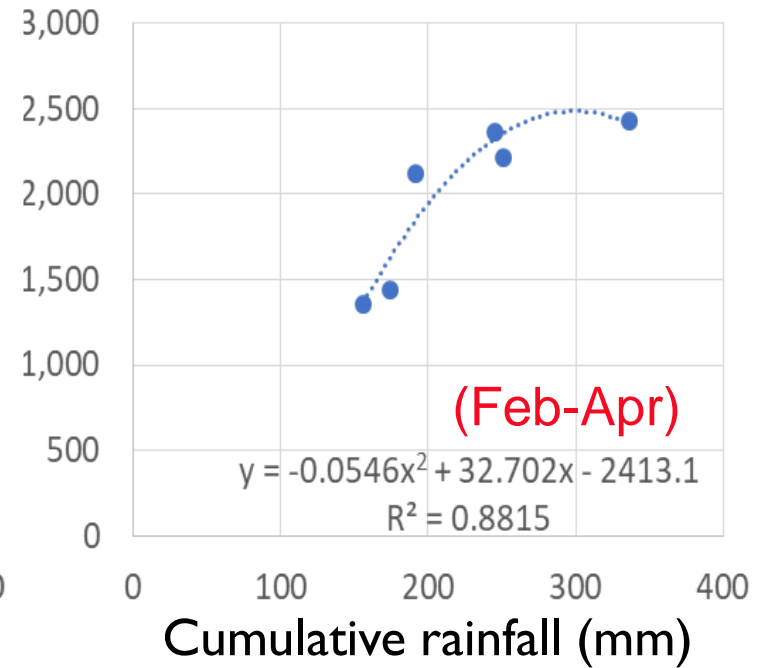
2-3 months before tapping = critical period



Cum NEP (Feb-March) ... 92%

Cum NEP (Feb-April) ... 82%

If Feb+Mar NEE < 0 $\text{t CO}_2 \text{ rai}^{-1}$,
 annual yield may decrease by 40%



Cum Rain (Feb-April) explain 88% of yield variations

but Jan-April	46%
but Mar-April	56%

If Feb-to-Apr rainfall < 190 mm,
 annual yield may decrease by 40%

Motivating new generations
to **define** the better future.

Forest fires

PM 2.5

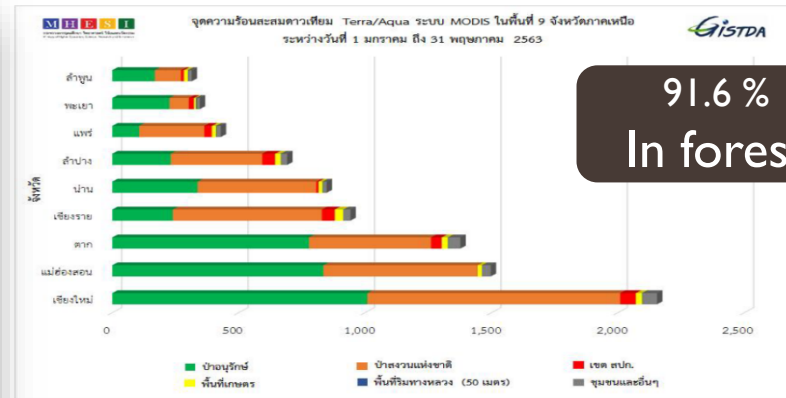
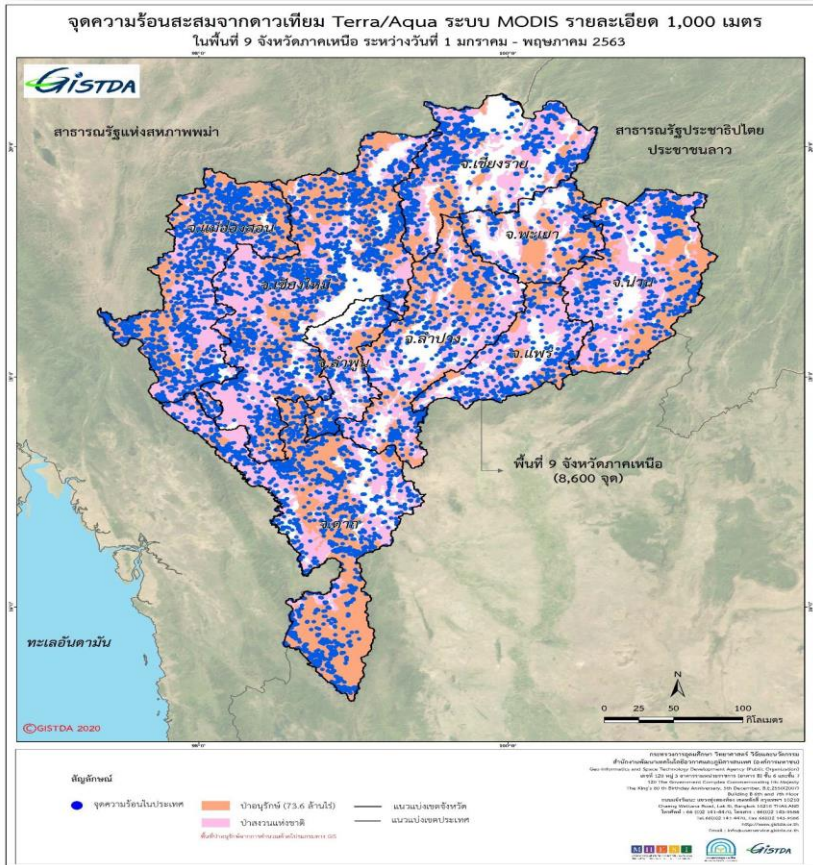
Carbon cycle research

+ a lot more issues



Forest fires and PM 2.5 issue

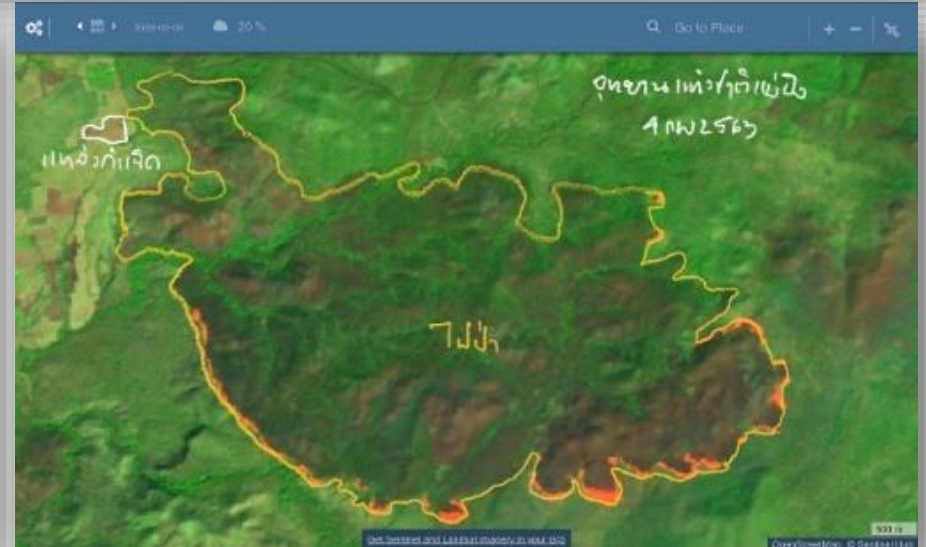
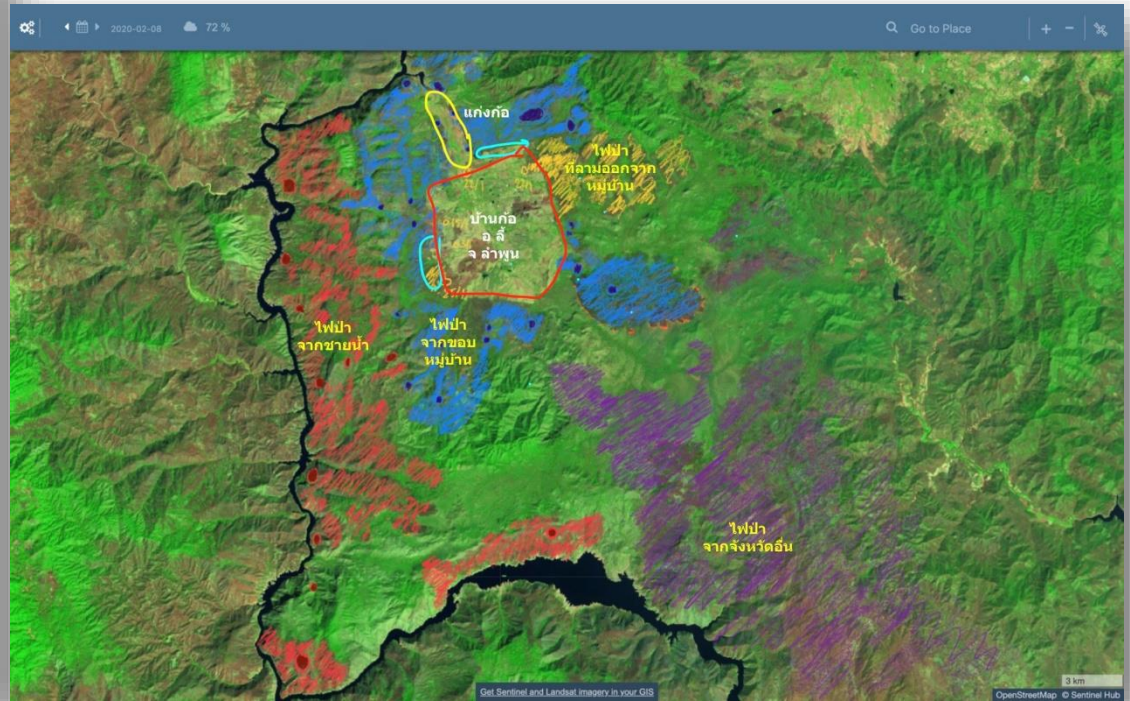
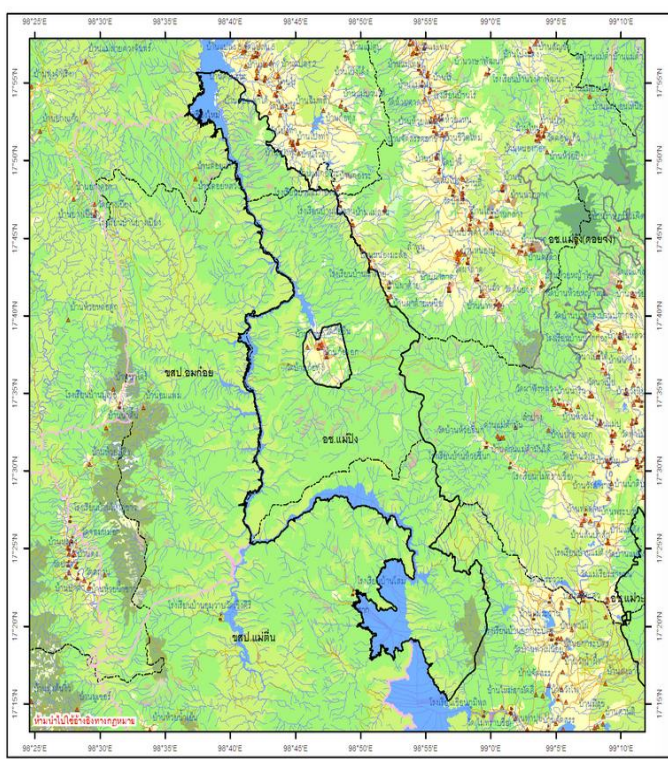
สาเหตุหลักของปัญหาฝุ่นในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนส่วนใหญ่ (> 91%)
เกิดขึ้นจากไฟที่ไหม้ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์และป่าสงวนแห่งชาติ



ตารางที่ 1-4 จุดความร้อนสะสมจากดาวเทียม Terra/Aqua ระบบ MODIS ในพื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือ

จังหวัด	การใช้ประโยชน์ที่ดิน						รวมทั้งสิ้น (จุด)
	พื้นที่ป่าอนุรักษ์	พื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ	พื้นที่เขต สปก.	พื้นที่เกษตร	พื้นที่ริมทางหลวง 50 เมตร	พื้นที่ชุมชนและอื่น ๆ	
เชียงใหม่	1,009	1,000	62	25	2	57	2,155
แม่ฮ่องสอน	835	607	2	18	1	34	1,497
ดาก	778	483	42	25	2	47	1,377
เชียงราย	239	590	51	34	1	27	942
ลำปาง	337	470	9	16	2	14	848
ลำพูน	231	362	51	22	0	26	692
แพร่	106	258	30	17	2	16	429
พะเยา	226	77	20	8	3	12	346
ลำพูน	168	104	11	16	1	14	314
รวมทั้งสิ้น	3,929	3,951	278	181	14	247	8,600

Mae ping national park (100,000 ha)



Be aware of danger, recognize the opportunity



26 Jan 2020



Put out the fires ... forever ?



One trillion trees ...

Let the love grow



Let the mushroom grow



Puff ball mushroom

เห็ดเพาะ เพาะได้ ใกล้เคียง

"มาสร้างโรงเพาะเห็ดเพาะกันเถอะ"



ธรรมชาติของเห็ดเพาะ

เห็ดเพาะ เป็นเห็ดป่าที่มีรสชาดอร่อย เป็นเอกลักษณ์ และมีราคาสูง พบได้ในช่วงต้นฤดูฝนป่าเต็งรัง จึงมีไม่มากนัก ตั้งแต่ต้นถึงต้นรัง หรือพบได้ในป่าที่มีไม้โกงกาง เช่น ยางนา ตะเคียน พยอม กระจับปี่ เป็นต้น เห็ดเพาะจะสร้างเส้นใยอยู่กับรากพืชในดิน แบบพึ่งพาอาศัยกัน เรียกว่าความสัมพันธ์ไมคอร์ไรซา เมื่ออุณหภูมิและความชื้นเหมาะสม เส้นใยจะสร้างเป็นดอกเห็ดโผล่พ้นดิน การสร้างดอกเห็ดนี้ เป็นกาขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศของเห็ดเพาะ เห็ดเพาะนิยมรับประทานกัน โดยทั่วไป มี 2 ชนิด คือ เห็ดเพาะหนัง และเห็ดเพาะฝ้าย



เห็ดเพาะหนัง



เห็ดเพาะฝ้าย

พืชอาศัยของรากเห็ดไมคอร์ไรซา



วิธีการเพาะเห็ดเพาะ ครอบคลุมไปด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

1. การทำหัวเชื้อ

> การใส่ดอกเห็ดและสปอร์ของเห็ดเพาะ



ใส่ดอกเห็ดเพาะแก่ ที่มีสปอร์สีดำ



ปั่นกับน้ำสะอาด

> การใช้เส้นใย

2. การใส่หัวเชื้อ

> การใส่หัวเชื้อให้กับต้นกล้าในถุงเพาะชำ



ใส่หัวเชื้อที่โดนดินแล้ว



ต้นกล้าอายุประมาณ 8 เดือน



ถ้าสภาพป่าต้นละมุนละม่อม อาจใช้ดอกเห็ด



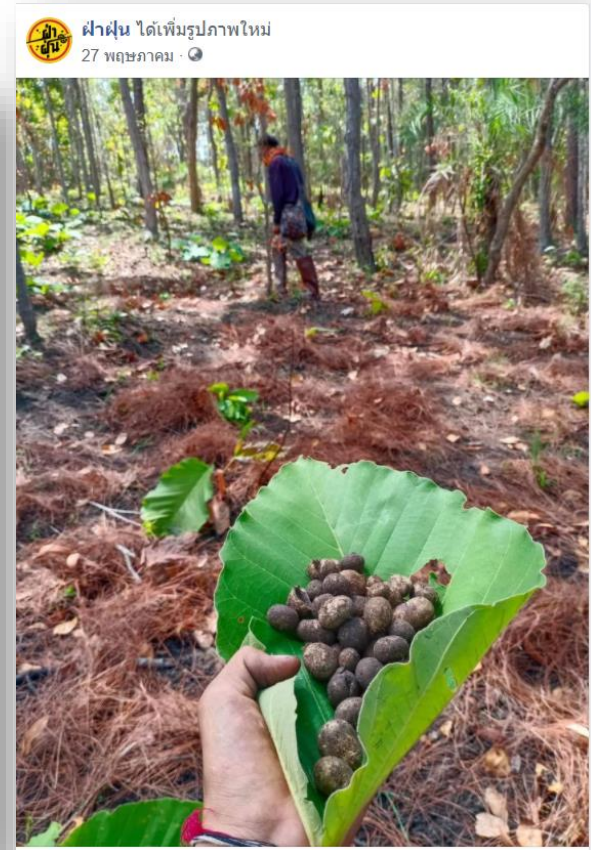
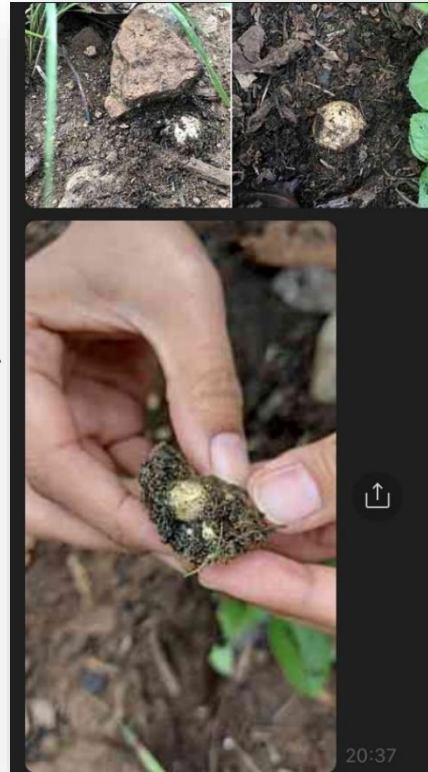
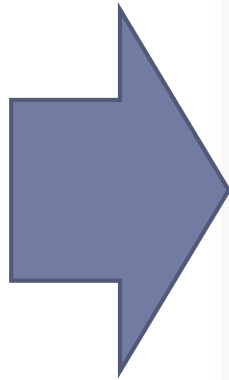
ย้ายต้นกล้า ลงปลูกในแปลง



พบเห็ดเพาะ ใน 2-3 ปี

> การใส่หัวเชื้อในพื้นที่ที่มีพืชอาศัยอยู่แล้ว เช่น ป่าเสื่อมโทรม

Let the mushroom grow



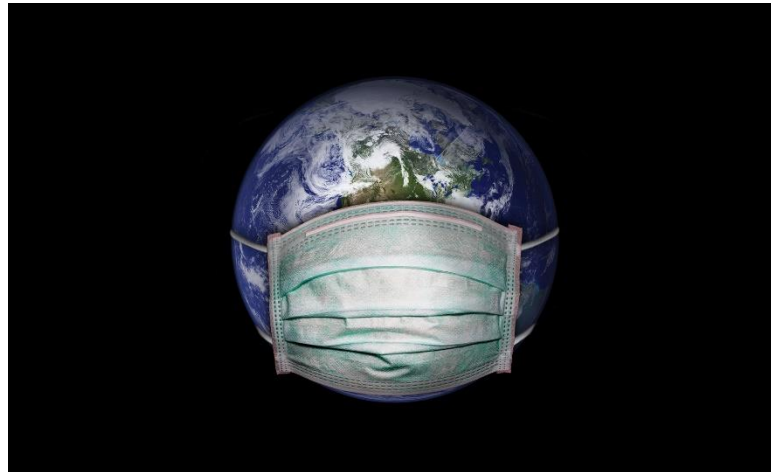
ฟ้าฝน ได้เพิ่มรูปภาพใหม่
27 พฤษภาคม · 🌐

Rethinking ...

Post COVID-19 Era

Thai Carbon Cycle Research Strategies

- ▶ Moving the science **forward**.
- ▶ Crossing the disciplinary⁺⁺ divides.
- ▶ Making CC research more **relevant** to societal needs.
- ▶ Motivating new generations to **define** the better future.





มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University



Kasetsart University

Knowledge of the Land

Prosperity of the nation

