

Farmers and Pixels: Toward Sustainable Agricultural Finance with Space Technology

Dr. Chularat Tanprasert (Commentator)

Executive Vice President

National Science and Technology Development Agency (NSTDA)

Ministry of Science and Technology (MOST)

NSTDA at a Glance



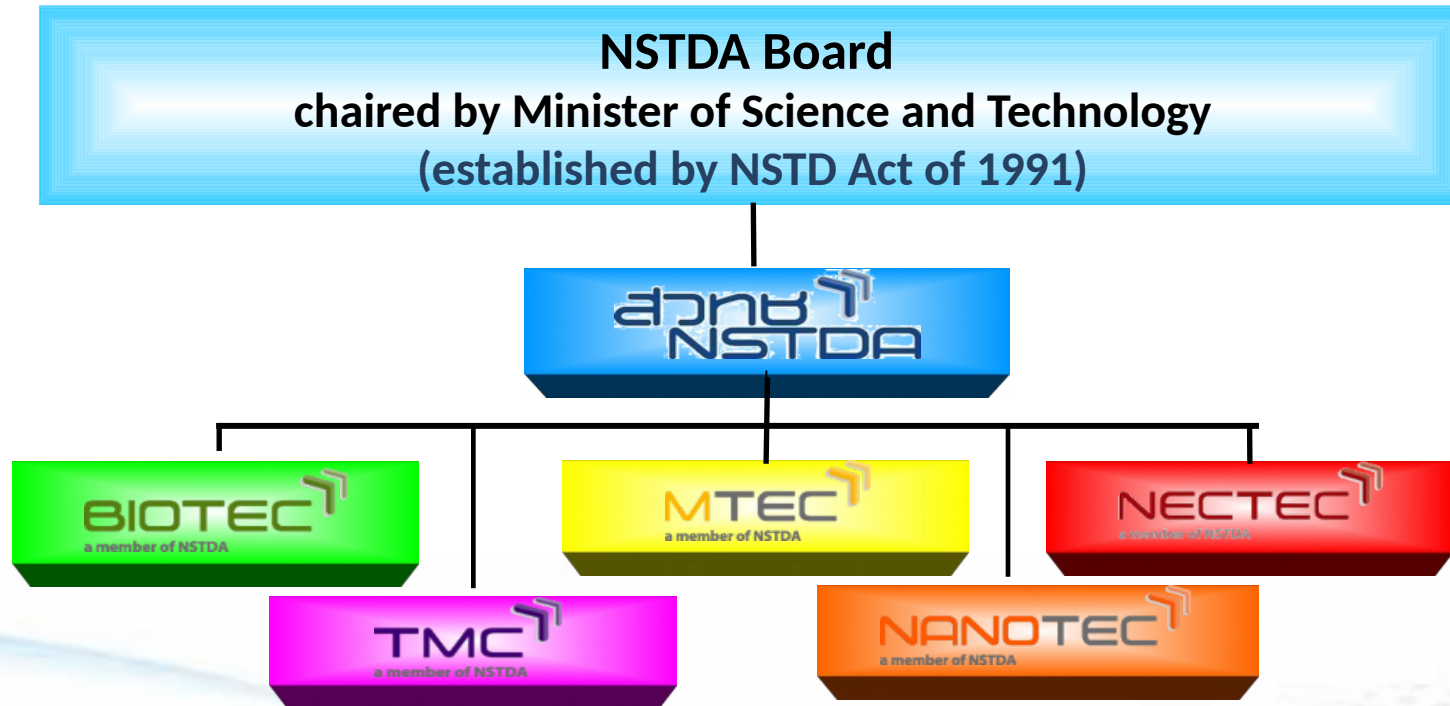
- **Establishment:** December 1991 by Science and Technology Development Act, 1991, as an autonomous government agency
- **Vision:** “NSTDA is a key partner towards a Knowledge-based Society using science and technology.”



- **Human resource:** 2,749 employees (as of 1 Aug. 2016)



NSTDA: an Autonomous Agency



NSTDA	: National Science and Technology Development Agency
BIOTEC	: National Center for Genetic Engineering and Biotechnology
MTEC	: National Metal and Materials Technology Center
NECTEC	: National Electronics and Computer Technology Center
NANOTECH	: National Nanotechnology Center
TMC	: Technology Management Center

Scope of Work



Using pixel-level data from two satellites with ***moderate-high*** resolution, high frequency and ***long historical series*** combined with a combination of GIS data, administrative data and household-level agricultural data, this paper tried to answer three questions:

- 1) Can satellite data be used to generate necessary risk information for Thai rice farmers?
- 2) What's the value of satellite-based (relatively high quality) risk information?
- 3) What might be potential economic impacts on farmers, agricultural insurance markets, banks and government?

Two Main Indexes



The **normalized difference vegetation index (NDVI)** is a simple graphical indicator that can be used to analyze remote sensing measurements, typically but not necessarily from a space platform, and assess whether the target being observed contains live green vegetation or not.

The **enhanced vegetation index (EVI)** is an 'optimized' vegetation index designed to enhance the vegetation signal with improved sensitivity in high biomass regions and improved vegetation monitoring through a de-coupling of the canopy background signal and a reduction in atmosphere influences.

Data & Algorithms



- The 8-day MODIS/Terra data (MOD09Q1) spanning from 2001 to 2016 were freely downloaded through the Earth Observing System Data Gateway.
- The NDVIs for every 8-day MODIS scene were computed from the 8-day MODIS data. There are in total of 747 NDVI data points for each pixel from June 2001 to July 2016.
- Since cloud effect of the 8-day data (resulting in constant drop of NDVI to 0), the research team convert the 8-day composite to 16-day composite taking the maximum values of the 8-day data.
- This study uses a triply modulated cosine a factor function in the nonlinear estimation method, nonlinear estimation EKF, K-mean cluster analysis.

Planet.com



[CONTACT SALES](#)

[SIGN UP](#) | [LOG IN](#)



[PRODUCTS](#)

[MARKETS](#)

[GALLERY](#)

[COMPANY](#)

[BLOG](#)

SEE CHANGE. CHANGE THE WORLD.

Learn how global coverage and daily imagery helps you move from seeing the past to understanding what's happening today

[WATCH THE VIDEO](#) →



GALLERY

PRODUCTS

MARKETS

GALLERY

COMPANY

BLOG



Chicago September 2, 2016



Fairbanks September 2, 2016



Santorini August 31, 2016



Versailles August 30, 2016



Rome July 3, 2016

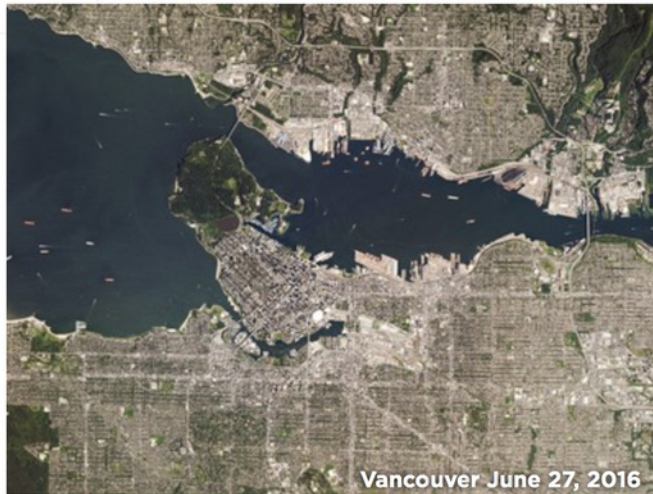
Lake Okeechobee July 1, 2016



Auckland July 1, 2016



North Caucasus Agriculture June 27, 2016



Vancouver June 27, 2016



Port of Long Beach June 26, 2016

Planet.com

The Planet logo is located in the top left corner of the main image area. It consists of the word 'planet' in a white, lowercase, sans-serif font, with a blue circular graphic element around the letter 'p'.

planet.

PRODUCTS

MARKETS

GALLERY

COMPANY

BLOG

CONTACT SALES

SIGN UP | LOG IN

MONITOR FIELDS. GET RESULTS.

Broad coverage and high frequency monitoring for Precision Agriculture.

Apply for free Trial

MARCH 24, 2016 RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL



How it Works: Agricultural Monitoring with Satellites



Data



- Individual farmer's actual production loss data from the repeated cross sectional agricultural household survey
 - around 2,845 rice farm households nationwide
 - resided in 610 tambons and 712 villages per year
 - for 11 years from the production year 2547-48 to 2557-58
- The estimation is based on 31,295 farm households from every province.
- Declared disaster zone are in pdf format. Key-in was required and it is a very time-consuming, the team managed to do it for only three consecutive years of 2011-2013.

Statistical Data

Table 2: Summary statistics of agricultural household data used in the study

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max
<i>Demography</i>				
Household members	4.7	1.7	1.0	10.0
Age	37.2	10.7	1.0	81.5
Dependent ratio (%)	26%	22%	0%	100%
Highest edu - Less than high school (%)	67%	24%	0%	100%
- High school (%)	22%	22%	0%	100%
- Vocational (%)	6%	13%	0%	100%
- Bachelor or higher (%)	5%	12%	0%	100%
<i>Agricultural production</i>				
Operating farm land (rai)	27.2	25.1	0.0	423.6
Number of rice crop grown per year	1.3	0.5	0.0	2.0
Rice crop 1 planting area	22.3	22.6	0.0	331.5
Rice crop 2 planting area	9.4	20.0	0.0	331.5
Rice crop 1 yield (kg/rai)	457.7	283.0	0.0	10,000.0
Rice crop 2 yield (kg/rai)	640.3	389.5	0.0	10,000.0
Total annual net income (Baht)	104,246.0	775,347.4	-1,926,500.0	3,165,820.0
Share of rice income to total income (%)	45%	23%	14%	93%
<i>Financial portfolio</i>				
Total loan outstanding (Baht)	128,112.7	218,341.7	0.0	5,000,000.0
Share of loan in agriculture (%)	54%	29%	27%	100%
Loan collateral - individual (%)	36%	43%	0%	100%
Loan collateral - group (%)	41%	43%	0%	100%
Loan collateral - asset (%)	20%	32%	0%	100%
Saving (Baht)	39,174.9	198,448.5	0.0	11,100,000.0
Other asset (Baht)	1,721,390.0	3,331,409.0	0.0	143,000,000.0



Agri-Map


ยินดีต้อนรับเข้าสู่ระบบ Agri-Map Online



สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป สามารถเข้าใช้งานได้ทันที

เริ่มใช้งาน

สำหรับเจ้าหน้าที่กรุณา [เข้าสู่ระบบ](#)

 [Agri-Map Online คืออะไร?](#)  [Download เอกสารคู่มือ](#)



สวทช
NSTDA

NECTEC
a member of NSTDA

อุปกรณ์ที่ระบบรองรับ: คอมพิวเตอร์ (Windows 7 ขึ้นไป, Mac OSX และ Linux OS) ,แท็บเล็ต
Browser ที่ระบบรองรับ: Mozilla Firefox v45.0 ขึ้นไป, Apple Safari v9.1 ขึ้นไป, Google Chrome v51.0.2 ขึ้นไป

NECTEC
a member of NSTDA

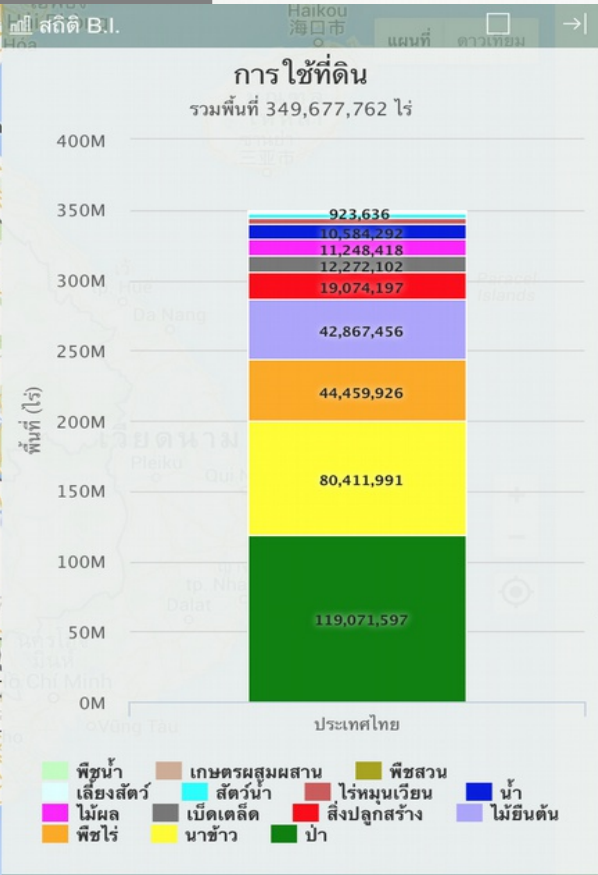
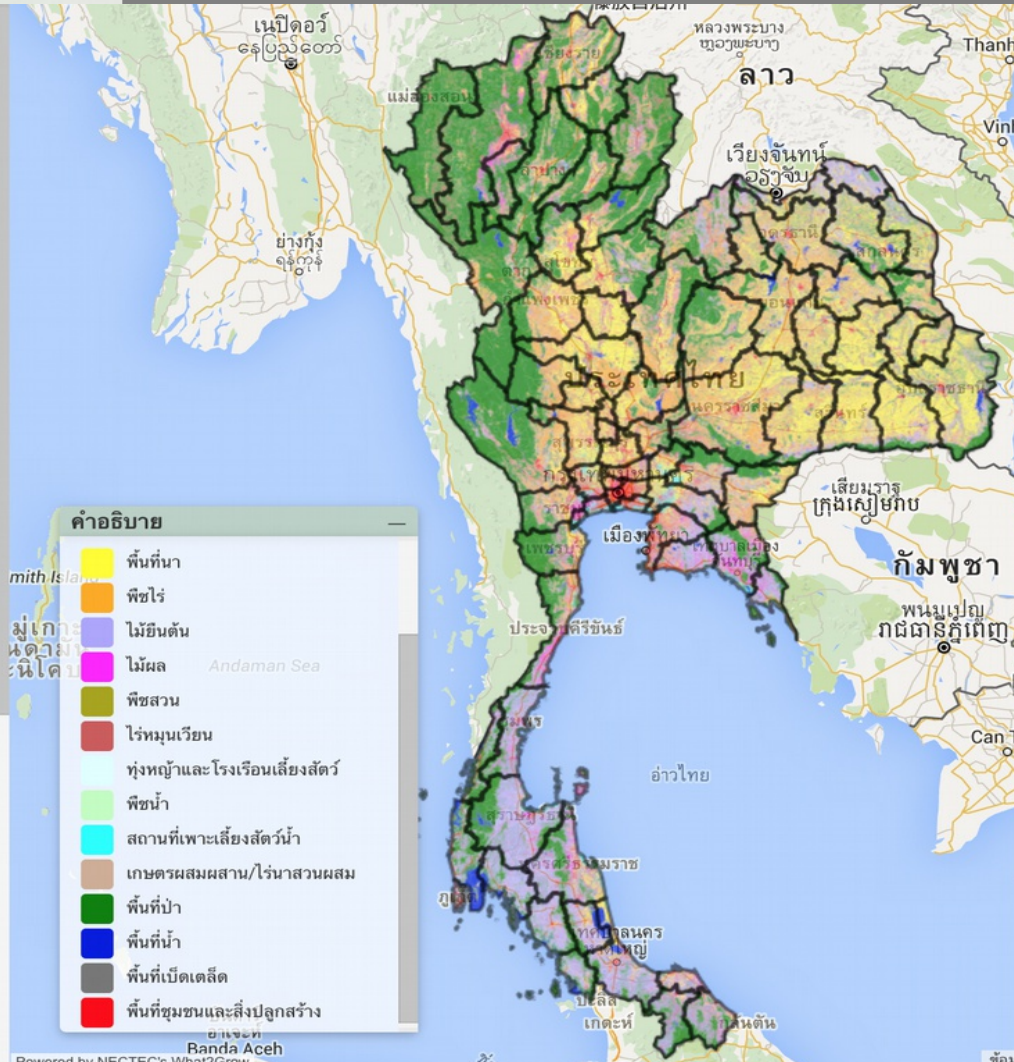
สวทช
NSTDA



Agri-Map :
Powered by
What2Grow

การใช้ที่ดินทั่วประเทศ

- ค้นหาเมนู เช่น ชลประทาน
- การบริหารจัดการเชิงรุก
1. ตำแหน่งจังหวัด
 2. ขอบเขตการปกครอง
 3. การใช้ที่ดิน
 4. พท.ป่า
 5. พท.เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ
 6. พท.นาข้าว ในชั้นความเหมาะสมต่างๆ
 7. พท.อ้อย ในชั้นความเหมาะสมต่างๆ
 8. พท.ข้าวโพด ในชั้นความเหมาะสมต่างๆ
 9. พท.มันสำปะหลัง ในชั้นความเหมาะสมต่างๆ
 10. พท.ทุเรียน เงาะ มังคุด ในชั้นความเหมาะสมต่างๆ
 11. พท.ลำไย ในชั้นความเหมาะสมต่างๆ
 12. พท.ยางพารา ในชั้นความเหมาะสมต่างๆ
 13. พท.สับปะรด ในชั้นความเหมาะสมต่างๆ
 14. พท.มะพร้าว ในชั้นความเหมาะสมต่างๆ
 15. พท.ปาล์มน้ำมัน ในชั้นความเหมาะสมต่างๆ
 16. พท.กาแฟ ในชั้นความเหมาะสมต่างๆ
 17. เขตเหมาะสมปลูกข้าว
 18. เขตเหมาะสมปลูกโรหุนเวียน
 19. เขตเหมาะสมปลูกไม้ยืนต้น
 20. เขตเหมาะสมปลูกไม้ผล
 21. เขตเหมาะสมเลี้ยงสัตว์น้ำจืด
 22. เขตเหมาะสมเลี้ยงกุ้งทะเล
 23. ดินปัญหา
 24. แหล่งน้ำผิวดิน
 25. แหล่งน้ำใต้ดิน

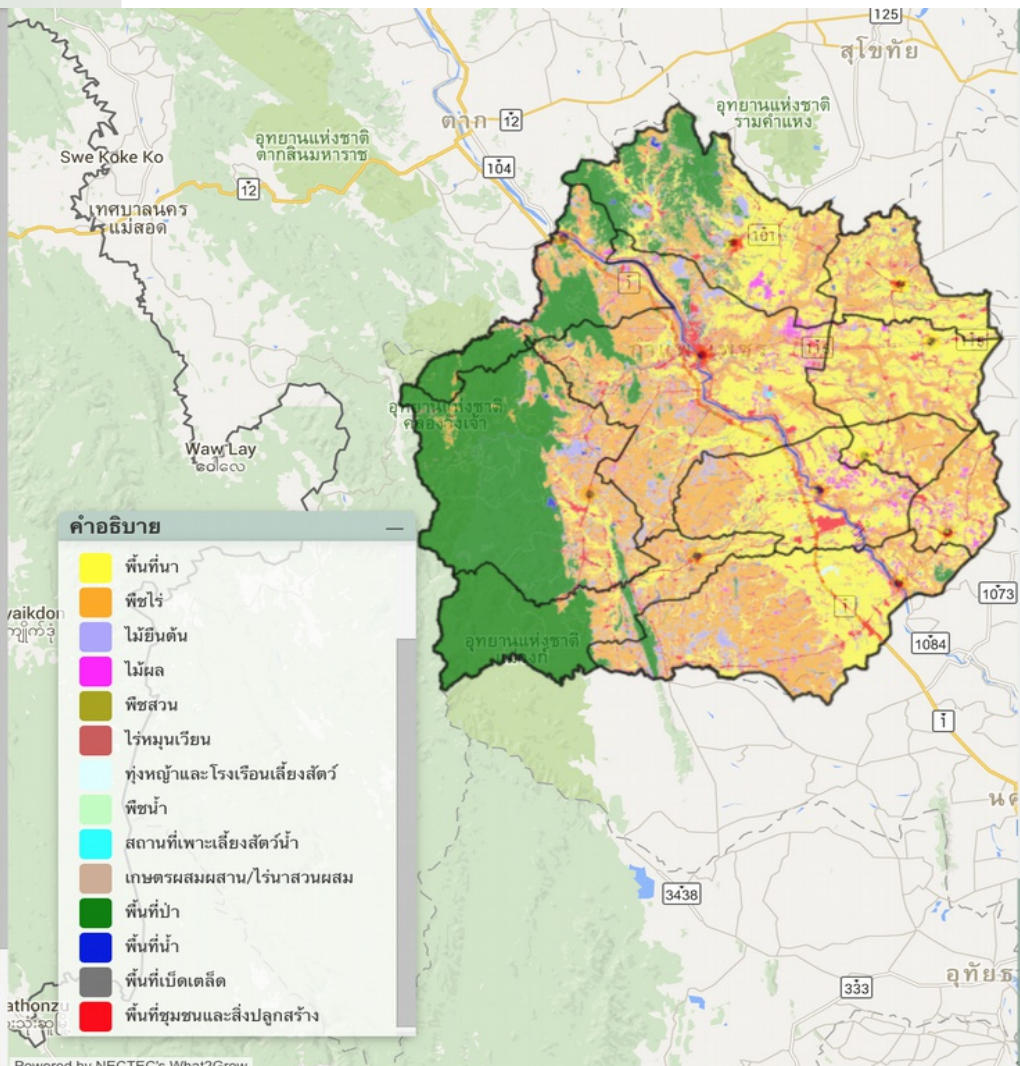


*ค่าตัวเลขได้มาจากการคำนวณด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

การใช้ที่ดิน
รวมพื้นที่ 349,677,762 ไร่

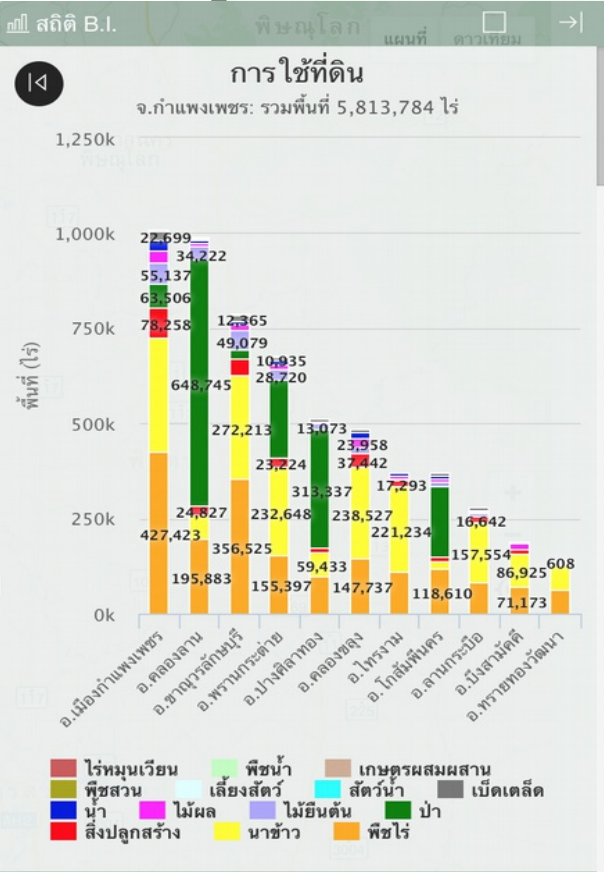
การใช้ที่ดิน จ. กำแพงเพชร

- ค้นหาแผนที่ เช่น ซอประพาน
- การบริหารจัดการเชิงรุก
1. ตำแหน่งจังหวัด
 2. ขอบเขตการปกครอง
 3. การใช้ที่ดิน
 4. พท. ป่า
 5. พท. เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ
 6. พท. นาข้าวในชั้นความเหมาะสมต่างๆ
 7. พท. อ้อยในชั้นความเหมาะสมต่างๆ
 8. พท. มันสำปะหลังในชั้นความเหมาะสมต่างๆ
 9. พท. ยางพาราในชั้นความเหมาะสมต่างๆ
 10. เขตเหมาะสมปลูกข้าว
 11. เขตเหมาะสมปลูกไร่หมุนเวียน
 12. เขตเหมาะสมปลูกไม้ยืนต้น
 13. เขตเหมาะสมปลูกไม้ผล
 14. เขตเหมาะสมเลี้ยงสัตว์น้ำจืด
 15. ดินปัญหา
 16. แหล่งน้ำผิวดิน
 17. แหล่งน้ำใต้ดิน
 18. แหล่งรับซื้อและสหกรณ์การเกษตร
- แหล่งน้ำ
- ป่า
- ตำแหน่ง และเส้นทาง
- โรงงาน แหล่งรับซื้อและสหกรณ์
- ดิน
- พื้นที่เพาะปลูกพืช



คำอธิบาย

พื้นที่นา
พืชไร่
ไม้ยืนต้น
ไม้ผล
พืชสวน
ไร่หมุนเวียน
ทุ่งหญ้าและโรงเรือนเลี้ยงสัตว์
พืชน้ำ
สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม
พื้นที่ป่า
พื้นที่น้ำ
พื้นที่เบ็ดเตล็ด
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง



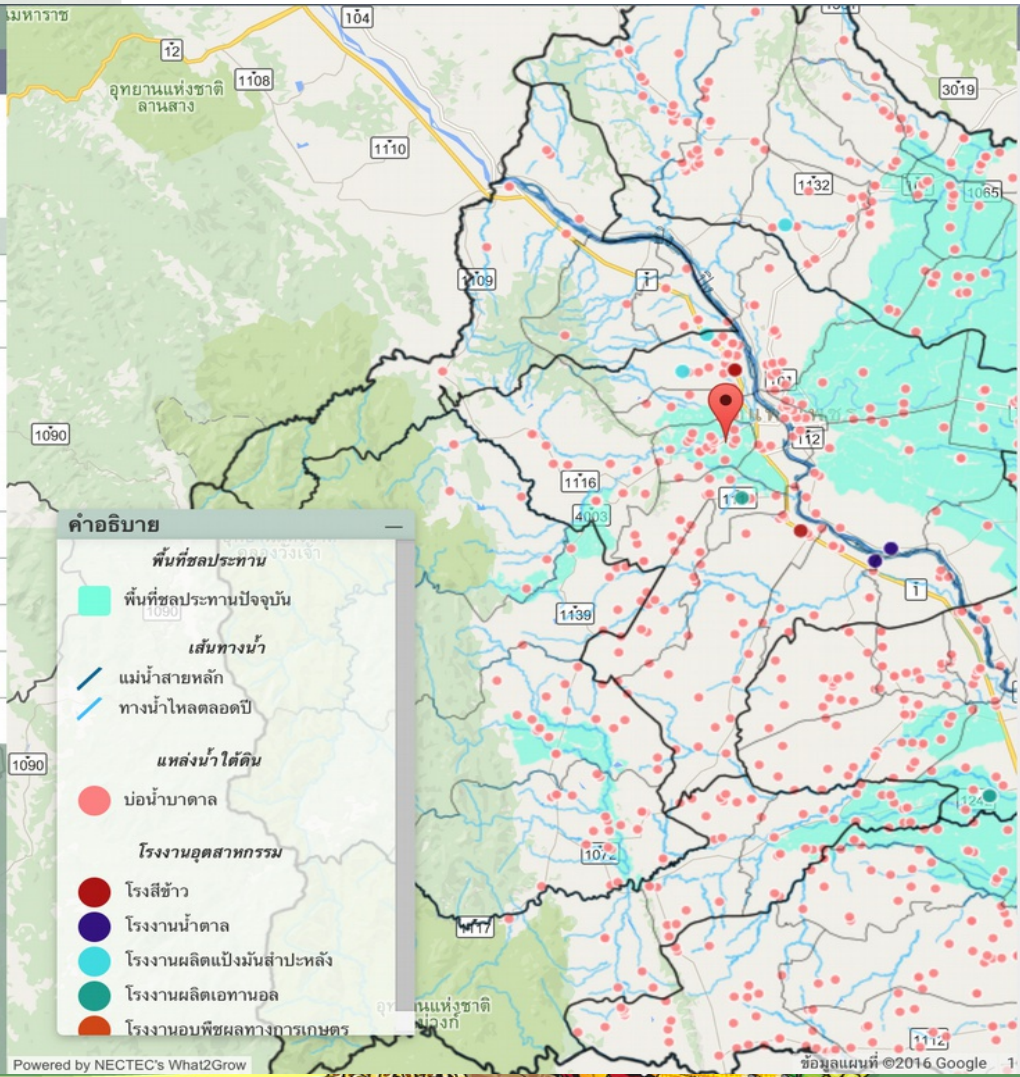
*ค่าตัวเลขได้มาจากการคำนวณด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

การใช้ที่ดิน

จ. กำแพงเพชร: รวมพื้นที่ 5,813,784 ไร่

การเลือกดู Layer แผนที่ต่าง ๆ ตามความสนใจ

- ค้นหาแผนที่ เช่น ชลประทาน
- การจัดการจัดการเชิงรุก
- แหล่งน้ำ
- ผิวดิน
- ใต้ดิน
- บ่อน้ำบาดาล
- ป่า
- ตำแหน่ง และเส้นทาง
- โรงงาน แหล่งรับซื้อและสทกรณ
- โรงงานอุตสาหกรรม
- โรงงานด้านการเกษตร
- สทกรณ
- ดิน
- พื้นที่เพาะปลูกพืช
- พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
- ข้อมูลเกษตรกร
- ขอบเขต



รายชื่อตำแหน่ง

จังหวัดกำแพงเพชร

อำเภอเมืองกำแพงเพชร ตำบลท่าขุนราม

30°C

พิกัด 16.4571588, 99.4702148

78% ☁️ - 1016.8 hPa 2.1 m/s

อ.	พ.	พ.	ศ.	ส.	อา.	จ.
5/7	6/7	7/7	8/7	9/7	10/7	11/7
31°/25°	29°/26°	32°/25°	34°/25°	34°/25°	34°/27°	33°/27°
-	1.4mm	4.2mm	1.6mm	1.1mm	3.6mm	2.2mm

openweathermap.org

พื้นที่ชลประทานปัจจุบัน - พิวดีน

แหล่งข้อมูล : กรมชลประทาน

ชื่อโครงการ : โครงการฝายท่ากระดาน

ขอบเขตจังหวัด - ขอบเขต

แหล่งข้อมูล : กรมการปกครอง

จังหวัด : กำแพงเพชร

ภาค : เหนือ

จำนวนประชากรทั้งหมด : 768,130 คน

จำนวนประชากรชาย : 382,183 คน

จำนวนประชากรหญิง : 385,947 คน

ขอบเขตอำเภอ - ขอบเขต

แหล่งข้อมูล : กรมการปกครอง

อำเภอ/เขต : เมืองกำแพงเพชร

จำนวนประชากรทั้งหมด : 180,543 คน

จำนวนประชากรชาย : 89,879 คน

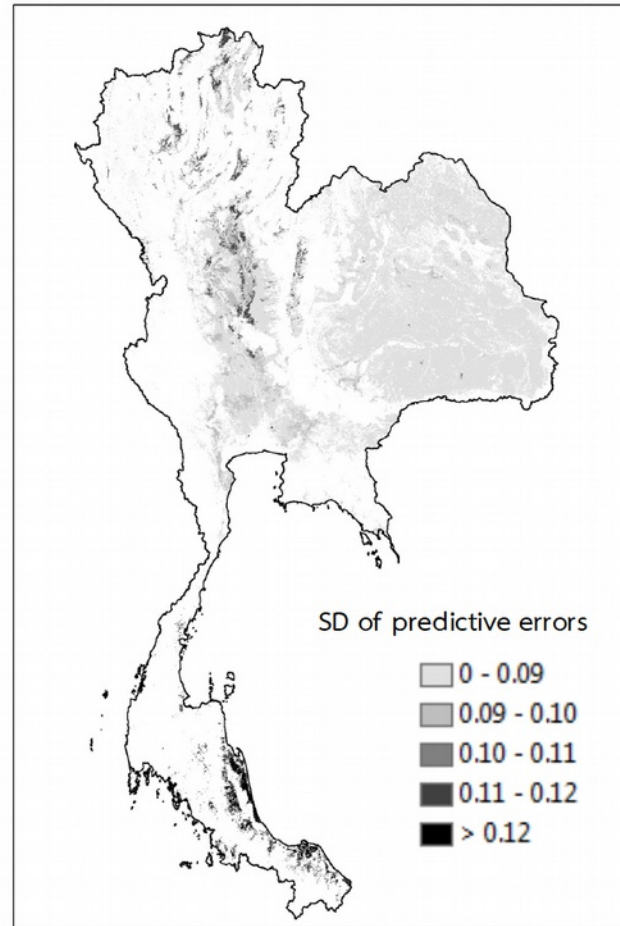
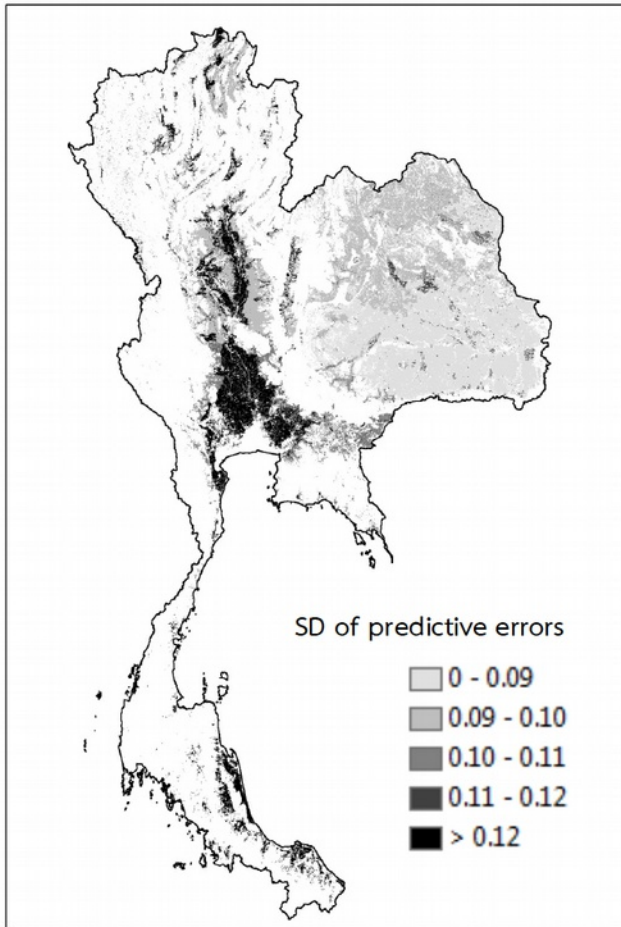
จำนวนประชากรหญิง : 90,664 คน

Pattern of Predictive Errors by Sources

Figure 13: Comparison of patterns of predictive errors by sources

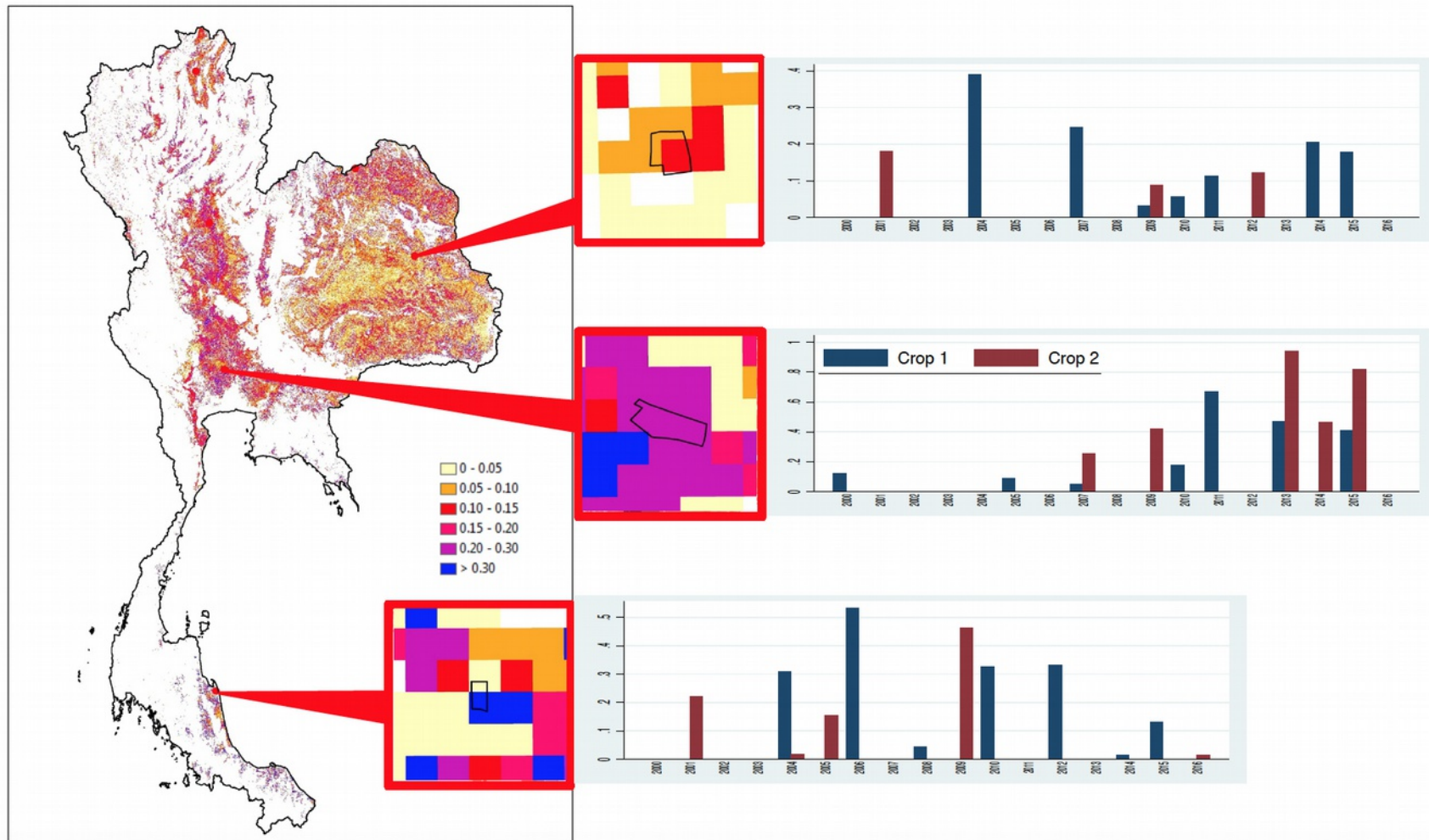
How individual losses vary from Tambon loss?

How Tambon loss vary from satellite-based loss?



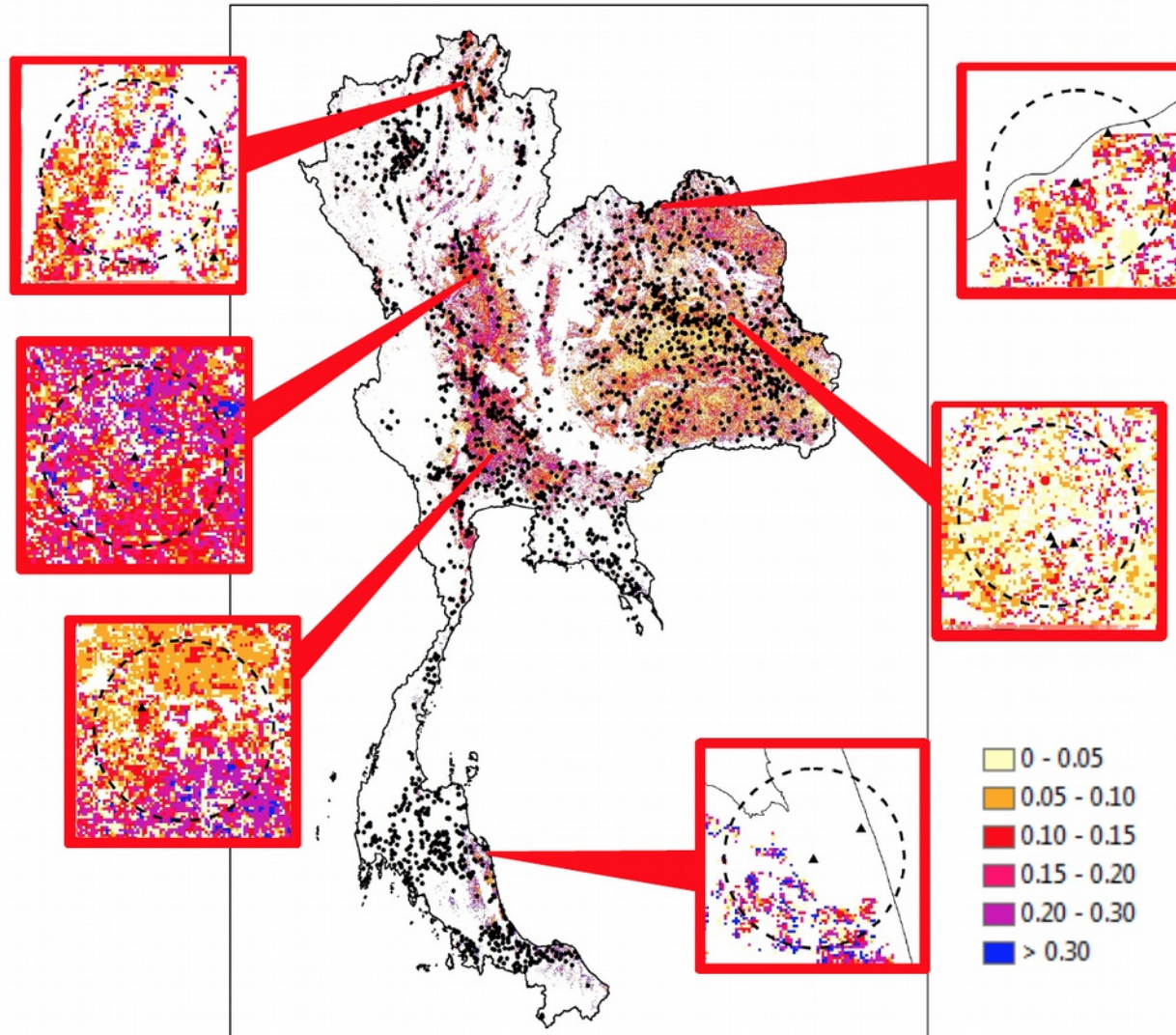
Risk Information for Each Individual Farm

Figure 14: Risk information extracted for each individual farm



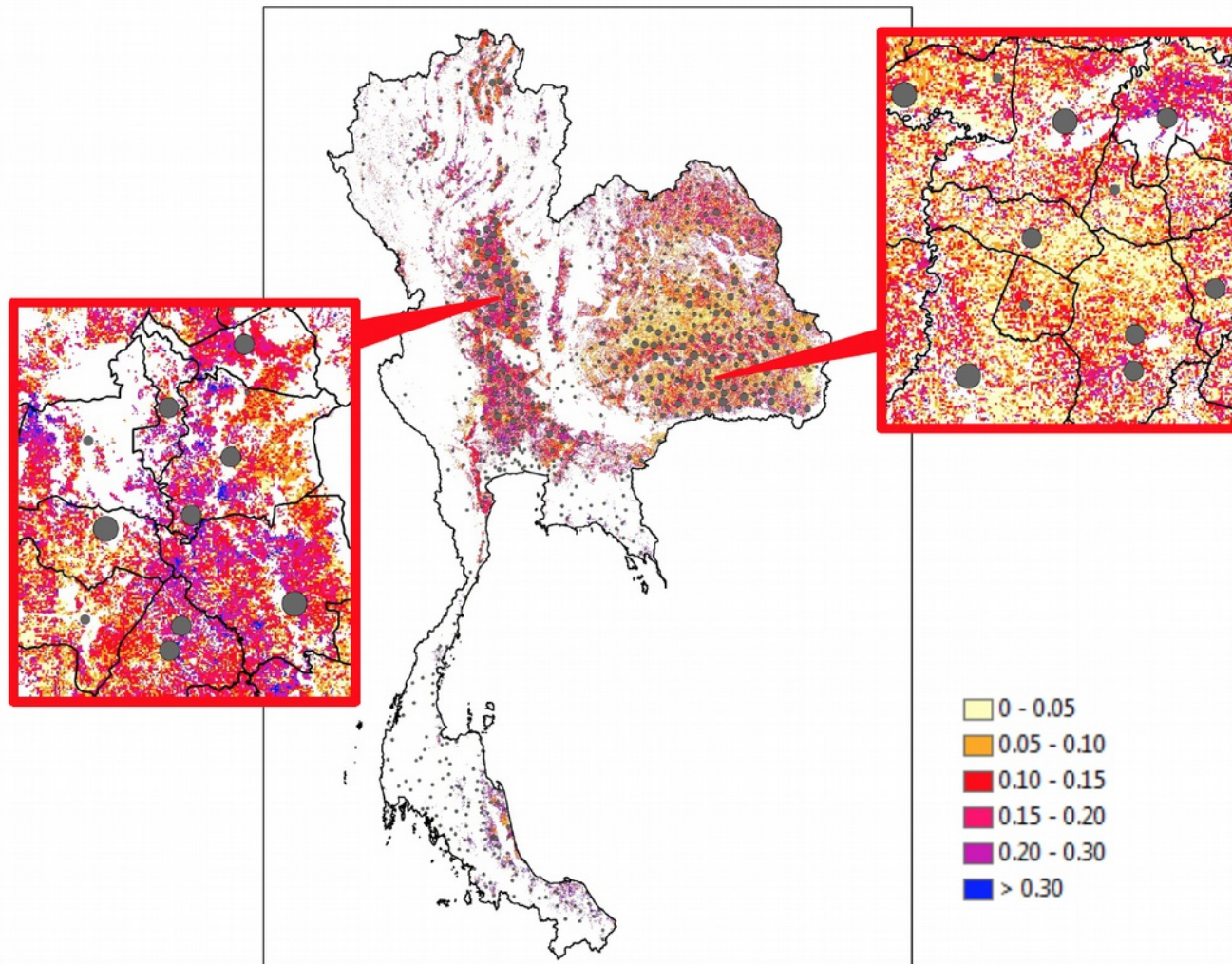
Risk Information for Cooperative or Group Farmers

Figure 15: Risk information extracted for cooperative or groups of farmers



Risk Information for Each BAAC Branch

Figure 16 Risk information extracted for each BAAC branch



ขอบเขตโครงการ

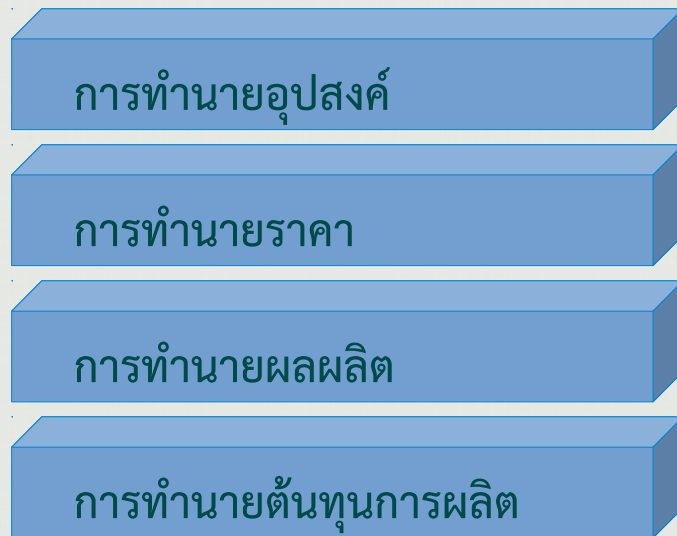
อุปสงค์ = ความต้องการใช้ + ความต้องการใช้ \approx อุปทาน + คลังผลผลิต + การนำเข้าจากต่างประเทศ
 ภายในประเทศ จากต่างประเทศ



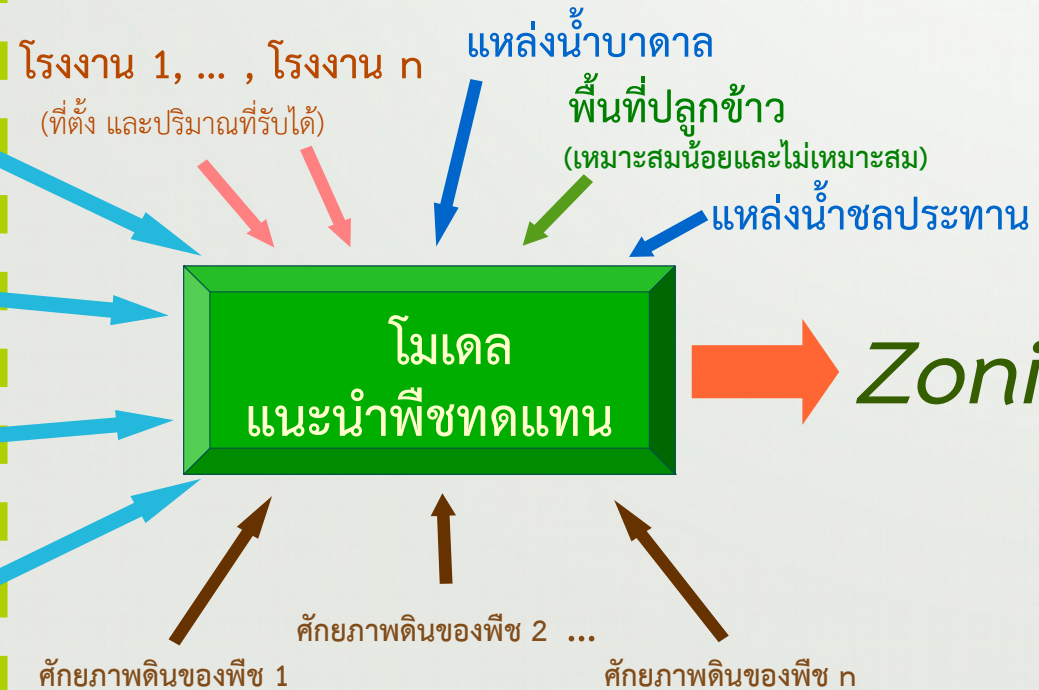
โมเดลแนะนำพืชทดแทน

พืชทดแทน ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อย มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน และถั่วเหลือง

ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์



ข้อมูลทางกายภาพ



Zoning



โมเดลแนะนำพืชทดแทน: รายละเอียดของระดับตำบล

☰ what2grow

demo
📍 →

ค้นหาเมนูเช่น ข้าว มันสำปะหลัง

- 🌱 เส้นขอบเขต
- 🌳 ป่าและน้ำ
- 🌾 ข้าว
- 🌿 อ้อย
- 🔄 ข้าวที่เปลี่ยนเป็นอ้อย
- 🍷 มันสำปะหลัง
- 🔄 ข้าวที่เปลี่ยนเป็นมันสำปะหลัง
- 🗨️ แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ

1. กำไรจากการปลูกข้าว (บาท/ไร่)
2. พื้นที่ได้กำไรจากการปลูกข้าว
3. พื้นที่ขาดทุนและเหมาะสมต่อข้าว
4. พื้นที่เปลี่ยนข้าวเป็นมันสำปะหลัง
5. พื้นที่เปลี่ยนข้าวเป็นอ้อย
6. พื้นที่ที่ไม่เหมาะสมกับพืชใดๆ
7. พื้นที่ที่เหมาะสมต่อพืชชนิดอื่นๆ

รายชื่อตำแหน่ง

จังหวัดกำแพงเพชร
 38°C อำเภอลานกระบือ ตำบลโนนพลวง
 พิกัด 16.5374810, 99.8396301

🌧️ 61% ☁️ 7.0mm 📉 1017.4 hPa 🌬️ 2.0 mps

ศ.	ส.	อา.	จ.	อ.	พ.	พฤ.
1/4	2/4	3/4	4/4	5/4	6/4	7/4
?	☁️	?	☀️	☀️	☀️	☀️
35°/22°	35°/23°	37°/24°	37°/24°	37°/26°	38°/25°	39°/27°

openweathermap.org

เขตชลประทาน
 ❌ ไม่อยู่ในเขตชลประทาน

พืชที่เพาะปลูก
 🌾 ข้าว

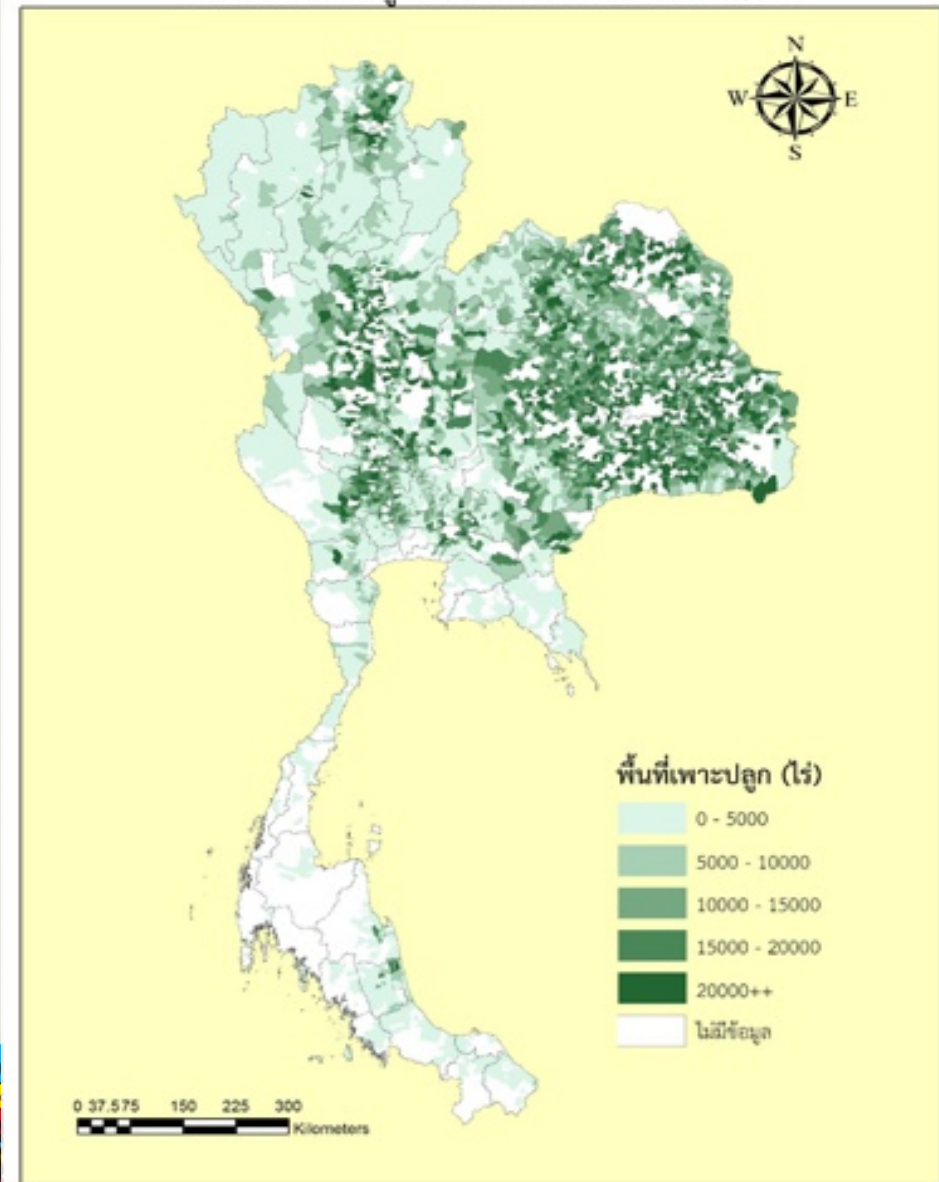
พืชอื่นที่เหมาะสม
 🍷 มันสำปะหลัง, 🌿 อ้อย

พื้นที่ปลูกข้าวนาปี 57/58

พื้นที่เพาะปลูก 64.74 ล้านไร่
ผลผลิตข้าว 31.19 ล้านตัน

จังหวัด	พื้นที่(ล้านไร่)	ผลผลิต(ล้านตัน)
อุบลราชธานี	4.41	1.49
นครราชสีมา	3.80	1.38
ร้อยเอ็ด	3.41	1.56
สุรินทร์	3.31	1.40
ศรีสะเกษ	3.03	1.28
บุรีรัมย์	3.03	1.04
นครสวรรค์	2.70	1.92
ขอนแก่น	2.60	0.90
สกลนคร	2.24	0.74
มหาสารคาม	2.21	0.67
อุดรธานี	2.20	0.91
พิจิตร	1.87	1.25
ชัยภูมิ	1.78	0.63
กาฬสินธุ์	1.51	0.65
สพรรณบุรี	1.47	1.23

แผนที่แสดงพื้นที่ปลูกข้าวนาปี ประจำปีการผลิต57/58



พื้นที่ปลูกข้าวในปี 58/59

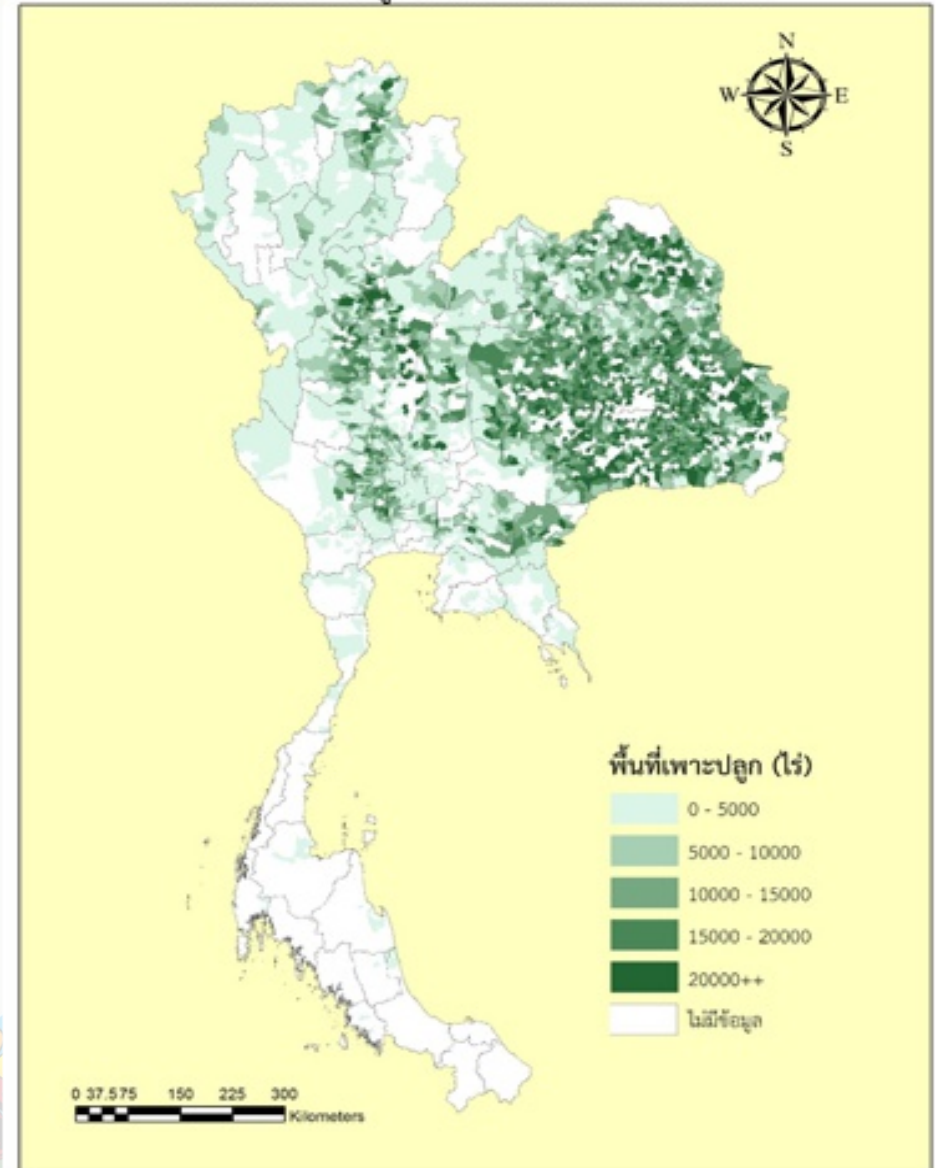
พื้นที่เพาะปลูก 50.17 ล้านไร่

ผลผลิตข้าว 24.17 ล้านตัน

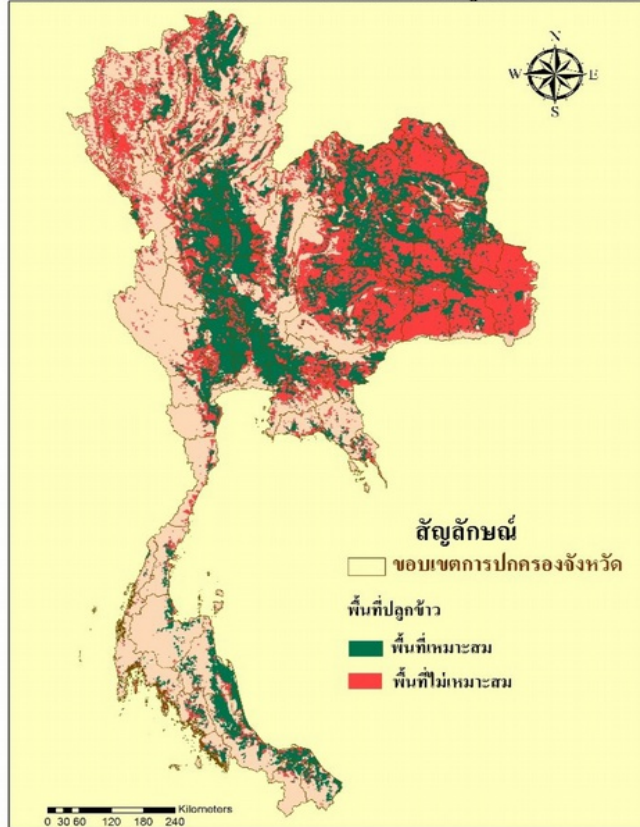
* ประมาณจากผลผลิตปี 57/58

จังหวัด	พื้นที่(ล้านไร่)	ผลผลิต(ล้านตัน)
อุบลราชธานี	3.63	1.23
นครราชสีมา	3.35	1.22
สุรินทร์	3.29	1.39
บุรีรัมย์	3.17	1.09
ร้อยเอ็ด	3.14	1.44
ศรีสะเกษ	3.12	1.32
ขอนแก่น	2.39	0.83
มหาสารคาม	2.33	0.71
สกลนคร	2.05	0.68
ชัยภูมิ	1.56	0.55
นครสวรรค์	1.55	1.10
อุดรธานี	1.37	0.57
กาฬสินธุ์	1.36	0.59
พิจิตร	1.12	0.75
ยโสธร	1.12	0.39

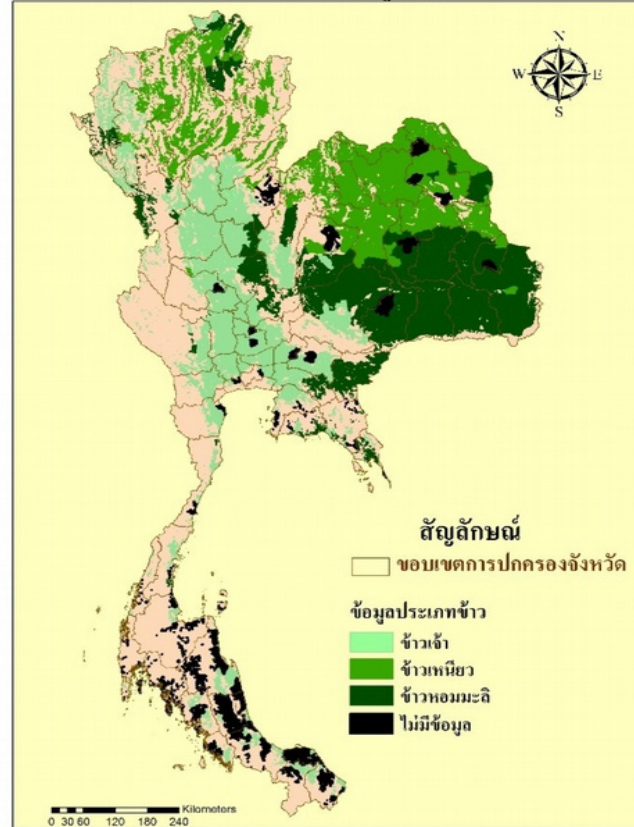
แผนที่แสดงพื้นที่ปลูกข้าวในปี ประจำปีการผลิต58/59



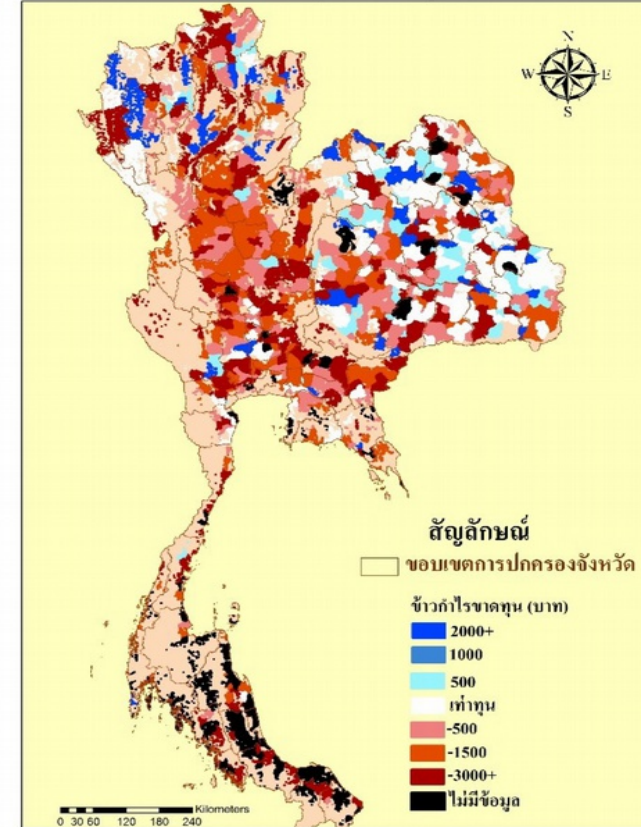
แผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมของการปลูกข้าวในประเทศไทย



แผนที่แสดงประเภทของข้าวที่ปลูกในประเทศไทย



แผนที่แสดงกำไรและขาดทุนของการปลูกข้าวในประเทศไทย



Three Key Implications



- 1) ***Need to investing in agricultural risk information:*** This applies well beyond satellite data into better administrative data collection, combining existing data available at various places. But who should invest in data? And there will be needs for research and development to get high-quality data to function.
- 2) ***Need to investing in R&D:*** great data would still require high degree of research. But who should do research? And even great research outcomes will not matter if it could not be brought into implementation.
- 3) ***Need to answer*** “Who should invest in data, who should do research, and how do we bring research to materialize and drive policy?”

Three Opened Debatable Ways Forward



- a. **Focus on getting the market to work first:** Government should limit their role in agriculture to rather support development of healthy market. Key roles of government should be provisioning of public goods to incentivize private sector to innovate and compete in the market.
- b. **Reform agricultural data in the country:** With government having convening power and with many agricultural data currently collected by various government agencies, government should involve private sectors.
- c. **Bridging research to market and policy environment:** Bridging research in, improve research capacity of government officials and more importantly involving both researchers and private sectors at the start of the policy design would be critical.

Thank You

