

Emergency Operation Center for Drought Monitoring in Thailand



Prasong Thammapala
Information Technology and Communication Center
DDPM, Thailand



Outlines

- **Drought Definition**
- Drought Indicators
- Drought Monitoring
- Disaster Drought Management in Thailand

What Is Drought?

- ❖ *Drought* is one of the major threats among disaster hazards to people's livelihoods and socio-economic development, which usually affects a broad region for seasons or years as a time compared with other hazards.
- ❖ A broad definition of drought is a deficiency of precipitation over an extended period of time, usually a season or more, which results in a water shortage for some activity, group, or environmental sectors.
- ❖ There are hundreds of definitions of drought, adding to the confusion about the existence of drought and its degree of severity. Droughts are regional in extent and each region has specific climatic characteristics

Drought Concept

- Its impacts result from the interplay between the natural event (less precipitation than expected) and the demand people place on water supply, and human activities can exacerbate the impacts of drought. Because drought cannot be viewed solely as a physical phenomenon, it is usually defined both conceptually and operationally.
- **Conceptual Definitions**
 - A protracted period of deficient precipitation resulting in extensive damage to crops, resulting in loss of yield
- **Operational Definitions**
 - ◆ Meteorological drought
 - ◆ Agricultural drought
 - ◆ Hydrological drought
 - ◆ Socioeconomic drought



Meteorological Drought

Meteorological drought is defined usually on the basis of the degree of dryness (in comparison to some “normal” or average amount) and the duration of the dry period.

The variety of meteorological definitions in different countries illustrates why it is not possible to apply a definition of drought developed in one part of the world to another.

- ◆ United States (1942): Less than 2.5 mm of rainfall in 48 hours.
- ◆ Great Britain (1936): Fifteen consecutive days with daily precipitation less than 0.25 mm.
- ◆ Libya (1964): When annual rainfall is less than 180 mm.
- ◆ Bali (1964): A period of six days without rain.



Hydrological Drought

Hydrological drought is associated with the effects of periods of precipitation (including snowfall) shortfalls on surface or subsurface water supply (i.e., streamflow, reservoir and lake levels, groundwater).



Agricultural Drought

Agricultural drought links various characteristics of meteorological (or hydrological) drought to agricultural impacts, focusing on precipitation shortages, differences between actual and potential evapotranspiration, soil water deficits, reduced groundwater or reservoir levels, and so forth



Socioeconomic Drought

Socioeconomic definitions of drought associate the supply and demand of some economic good with elements of meteorological, hydrological, and agricultural drought

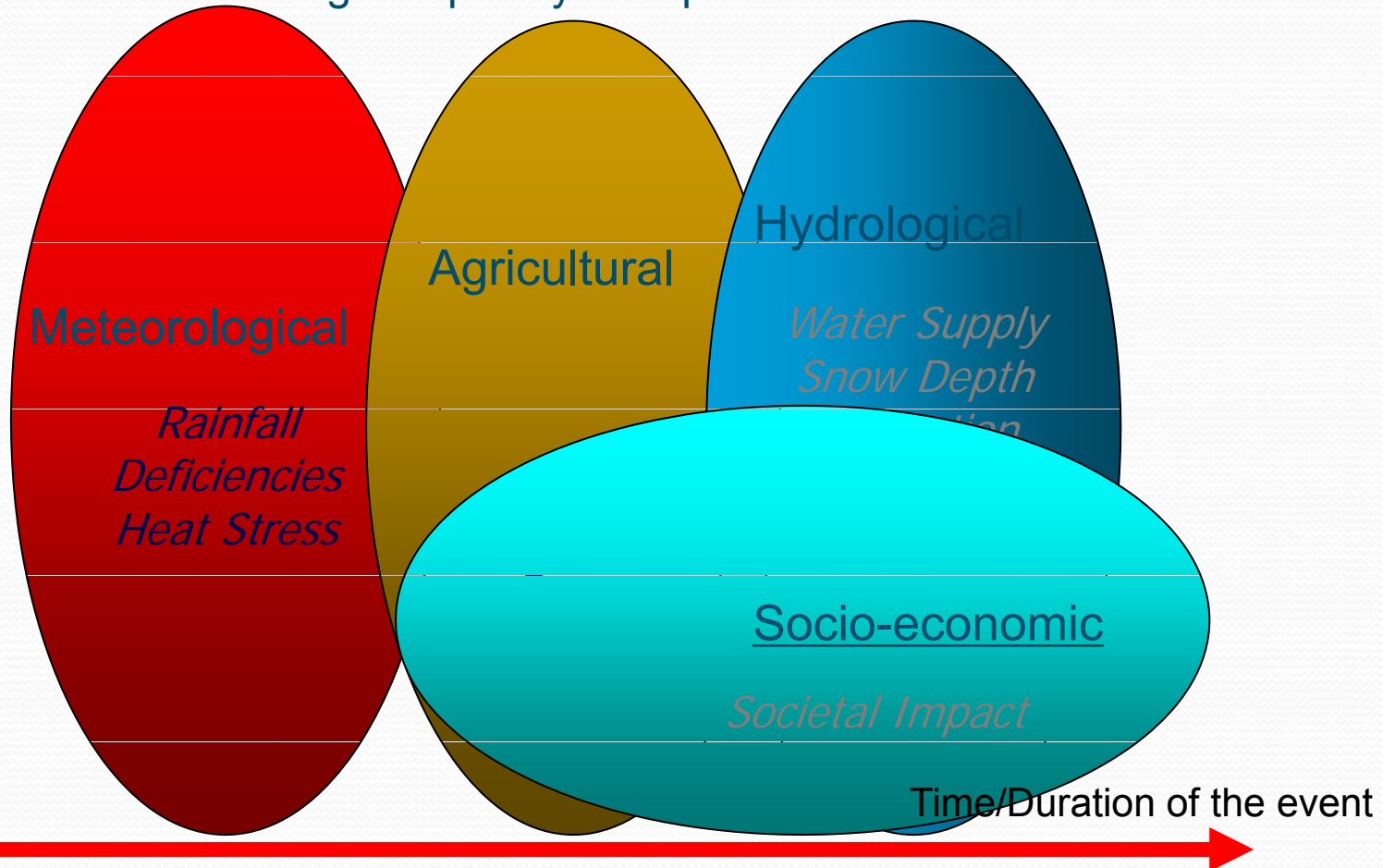


Natural and Social Dimensions of Drought

Decreasing emphasis on the natural event (precipitation deficiencies)

Increasing emphasis on water/natural resource management

Increasing complexity of impacts and conflicts



Drought Impacts on Economics

Economic impacts are those impacts of drought that cost people (or businesses) money.

- ◆ Farmers lose money if drought destroys their crops.
- ◆ More money were spent on irrigation and animals feed.
- ◆ Farming Businesses may lose business.
- ◆ Power companies have to spend more money on other fuel sources and customers would also pay more.
- ◆ Water companies may have to spend money on new or additional water supplies.
- ◆ Barges and ships may have difficulty navigating streams, rivers, and canals, which would also affect businesses that depend on water transportation for receiving or sending goods and materials.
- ◆ People might have to pay more for food.



Drought Impacts on Eco-Environment

- ◆ **Plants and animals** depend on water. When a drought occurs, their food supply can shrink and their habitat can be damaged.
- ◆ Losses or destruction of fish and wildlife habitat
- ◆ River drying up
- ◆ Lakes shrink
- ◆ Groundwater funnel expand
- ◆ Wetland area reduced
- ◆ Biodiversity loss
- ◆ Wind and water erosion of soils
- ◆ Poor soil quality
- ◆ Oasis atrophy
- ◆ vegetation degradation and even death, etc.



Drought Impacts on Society

Social impacts include public safety, health, conflicts between people when there isn't enough water to go around, and changes in lifestyle

- ◆ Anxiety or depression about economic losses
- ◆ Health problems related to low water flows and poor water quality
- ◆ Health problems related to dust
- ◆ Loss of human life
- ◆ Threat to public safety from an increased number of forest and range fires
- ◆ Reduced incomes
- ◆ People may have to move from farms into cities, or from one city to another



Climate Change and Drought

- There have been several intense droughts and heat waves in the recent years, such as those in Europe in 2003, southeast Australia in 2009 , Argentina in 2008/09, China in 2010 and Horn of Africa in 2011





Outlines

- Drought Definition
- **Drought Indicators**
- Drought Monitoring
- Disaster Drought Management in Thailand

Physical, Biological and Social Indicators

- **Physical indicators include**
Rainfall, Effective soil moisture, Surface water availability, Depth to groundwater, etc.
- **Biological/ Agricultural indicators comprise**
Vegetation cover & composition, Crop & Fodder yield, Condition of domestic animals, Pest incidence, etc.
- **Social indicators are mostly impact indicators and include**
Food and Feed availability, Land use conditions, Livelihood shifts, Migration of population, etc.

In most cases only those indicators that measure the rainfall needs of following sectors are considered:

- (a) agricultural need,
- (b) drinking water supply, and
- (c) storage of reservoirs and ground water

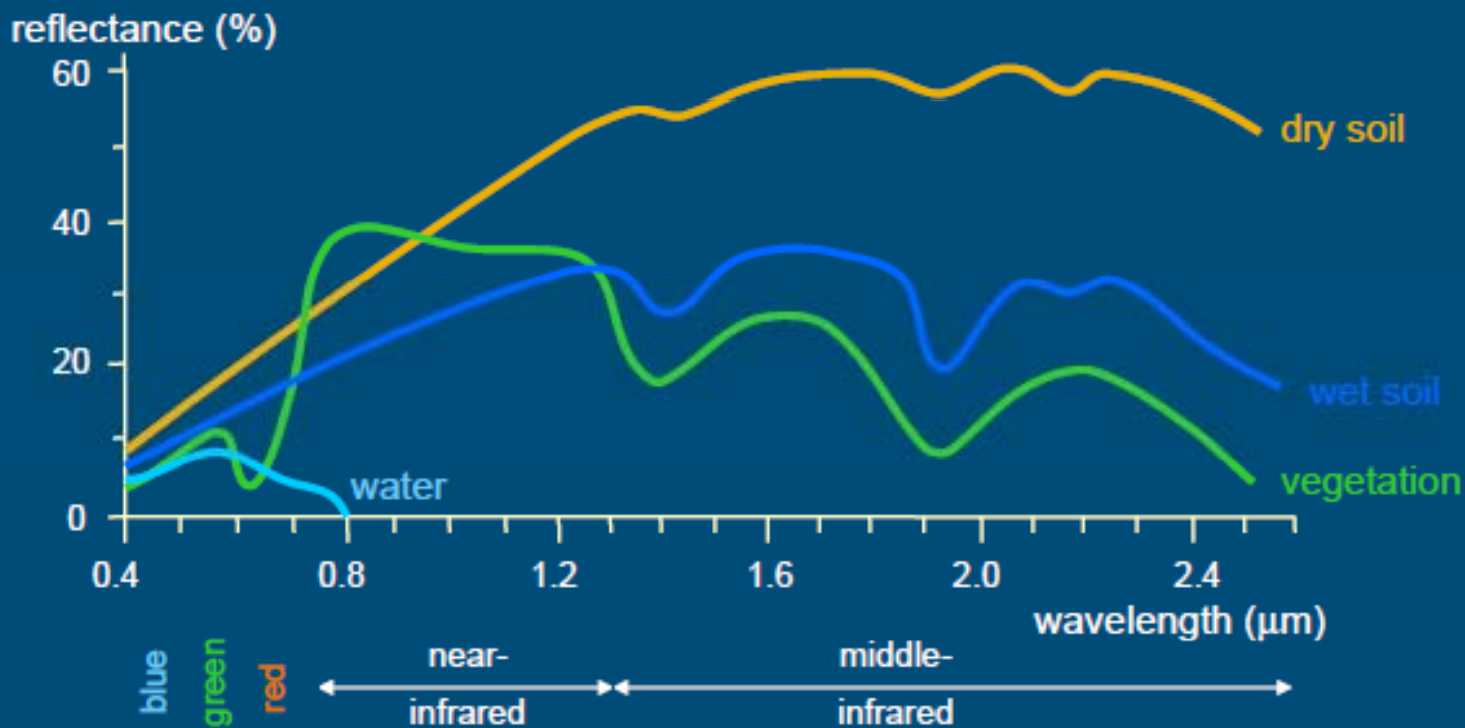
Three Categories of Drought Indices

- **Meteorological drought :**
 - Precipitation anomalies :
 - Standardized Precipitation Index (SPI);
 - Drought spells (define thresholds of number of days with no rain);
- **Hydrological drought :**
 - Soil moisture / discharge / reservoirs:
 - Palmer Drought severity Index (PDSI);
 - Standardized runoff index (SRI);
 - Soil moisture anomalies (SMA);
- **Agricultural drought :**
 - Crop production / vegetation / available soil moisture:
 - Crop moisture index;
 - Vegetation indexes (e.g. NDVI);

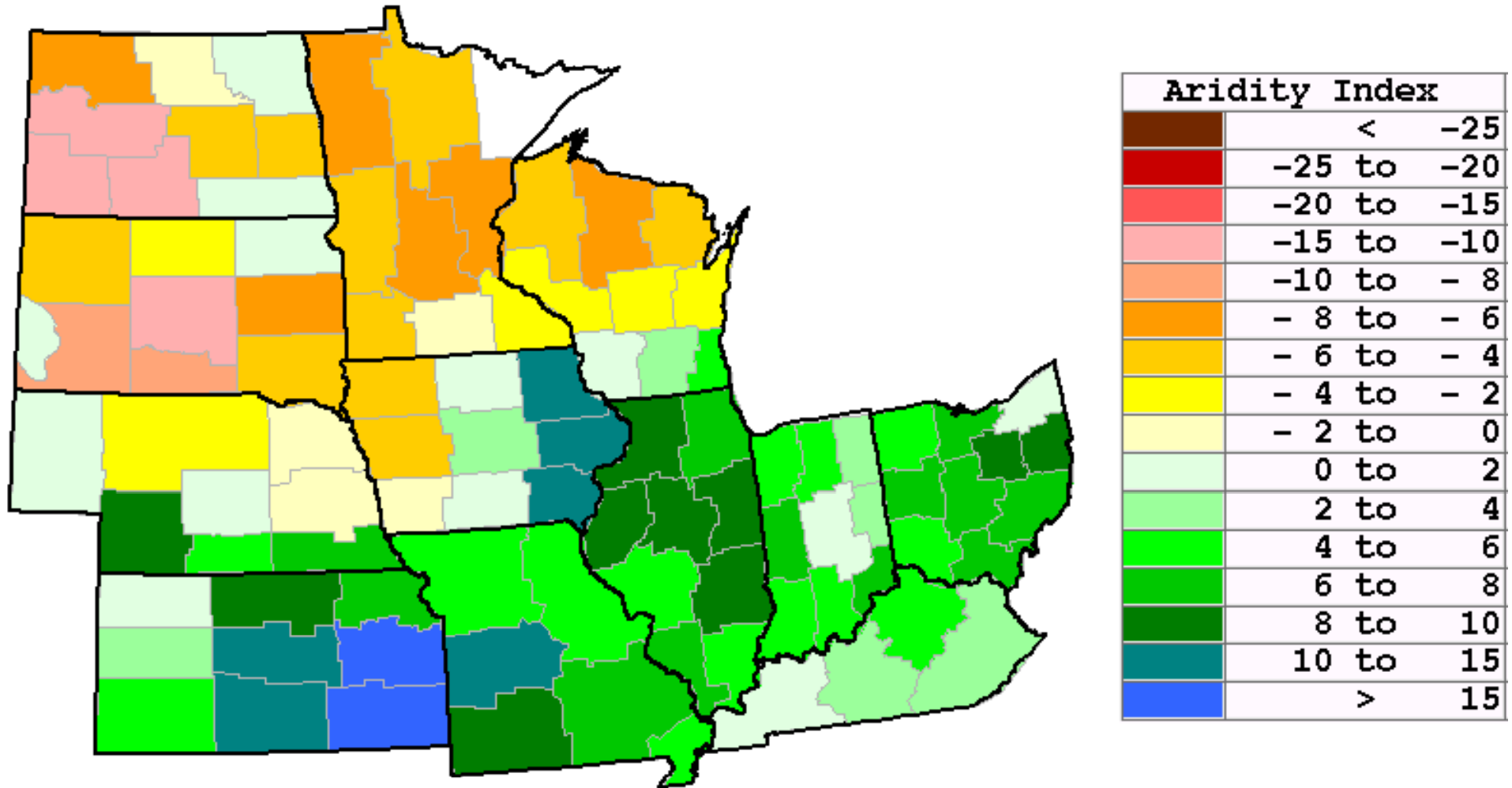
Drought-Related Indices from Remote Sensing

What do we measure with RS?

$$\rho(\lambda) = \frac{\text{reflected radiation}}{\text{incoming radiation}} \text{ per wavelength } \lambda$$



Agricultural Drought Indicators



Drought-Related Indices from Remote Sensing

DATASETS:

Precipitation : TRMM、 GPCC、 CMORPH、 PERSIANN

Soil moisture: AMSR-E (NSIDC、 VUA-NASA)
ERS/MetOp
Blended [VUA-NASA (passive) and TU-Wien (Active)]
SMOS.....

Surface temperature: AMSR-E (NSIDC、 VUA-NASA)
MODIS (Aqua、 Terra)
ASTER.....

Vegetation Index : MODIS (Aqua、 Terra)
AVHRR (GIMMS 、 PAL、 LTDR)
SPOT

Drought-Related Indices from Remote Sensing

Drought Indices	Formula
PCI	$(TRMM_i - TRMM_{min}) / (TRMM_{max} - TRMM_{min})$
SMCI	$(SM_i - SM_{min}) / (SM_{max} - SM_{min})$
TCI	$(LST_{max} - LST_i) / (LST_{max} - LST_{min})$
VCI	$(NDVI_i - NDVI_{min}) / (NDVI_{max} - NDVI_{min})$
MIDI	$\alpha * PCI + \beta * SMCI + (1 - \alpha - \beta) TCI$

PCI: TRMM Precipitation Condition Index;

SMCI: Soil Moisture Condition Index;

TCI: Temperature (Land Surface Temperature) Condition Index;

VCI: Vegetation Condition Index;

MIDI: Microwave Integrated Drought Index;

Drought-related indices from remote sensing

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

SR itself is no longer generally used in remote sensing. Instead an index known as the normalized difference vegetation index (NDVI) is used.

$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{RED}}{\text{NIR} + \text{RED}} \quad \text{or} \quad \frac{\text{SR} + 1}{\text{SR} - 1}$$

where λ is reflectance in the near-infra-red (NIR) and red (red) band of satellite sensor, respectively.

Merits : Calculation simple; daily satellite data available

Drought-Related Indices from Remote Sensing

EVI (Enhanced Vegetation Index)

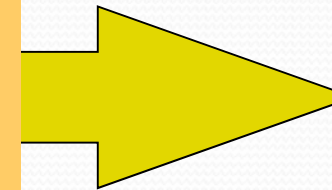
The enhanced vegetation index (EVI) is an 'optimized' index designed to enhance the vegetation signal with improved sensitivity in high biomass regions and improved vegetation monitoring through a de-coupling of the canopy background signal and a reduction in atmosphere influences.

$$EVI = \frac{NIR - R}{NIR + C_1 \times R - C_2 \times B + L}$$

- C_1 = atmospheric resistance red correction coefficient [6.0]
- C_2 = atmospheric resistance blue correction coefficient [7.5]
- L = canopy background brightness correction factor [1.0]

Disaster Characteristic Parameters

- CWSI-Crop Water Stress Index
- RDRI –Remote Sensing Drought Risk Index
- NDVI –Normalized Difference Vegetation Index
- NDVIA –Anomaly of NDVI
- NDWI –Normalized Difference Water Index
- NDII –Normalized Difference Infrared Index
- SVI –Standardized Vegetation Index
- LWCI –Leaf Water Content Index
- SRWI –Simple Ratio Water Index
- VCI –Vegetation Condition Index
- TCI –Temperature Condition Index
- VHI –Vegetation Health Index
- GVWI –Global Vegetation Water moisture Index
- VTCI-Vegetation Temperature Condition Index
- VCADI –Vegetation Condition AlbedoDrought Index
- PDI –Perpendicular Drought Index
- MPDI –Modified Perpendicular Drought Index
- NMDI – Normalized Multi-Band Drought Index
- VegDRI–Vegetation Drought Response Index



Remote
sensing
Index



Outlines

- Drought Definition
- Drought Indicators
- **Drought Monitoring**
- Disaster Drought Management in Thailand

Why Monitoring?

Global Warming (Climate Change)



Precipitation Spatial and Temporal Variations



Change in Precipitation Amount
And its Type (Meteorological Drought)



Change in River Flow

Change in Groundwater Recharge



Hydrological and Groundwater Drought



Socio-Economic Fragility

More Poverty and Hunger in Developing Countries and
Less economic stability in Developed Countries
and LESS ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY

Population Growth



More Water Consumption



Less Extra Water Available



More Pressure on Water Resources

Specially Groundwater



Why Drought Monitoring Is Important?

The water information is important to us.



Developing new simple, effective methods to monitor .

- –Regional Drought
- –Canopy/Vegetation water stress
- –Subcanopy soil moisture



In the future, wars will be fought over water !

Remote Sensing in Drought Monitor

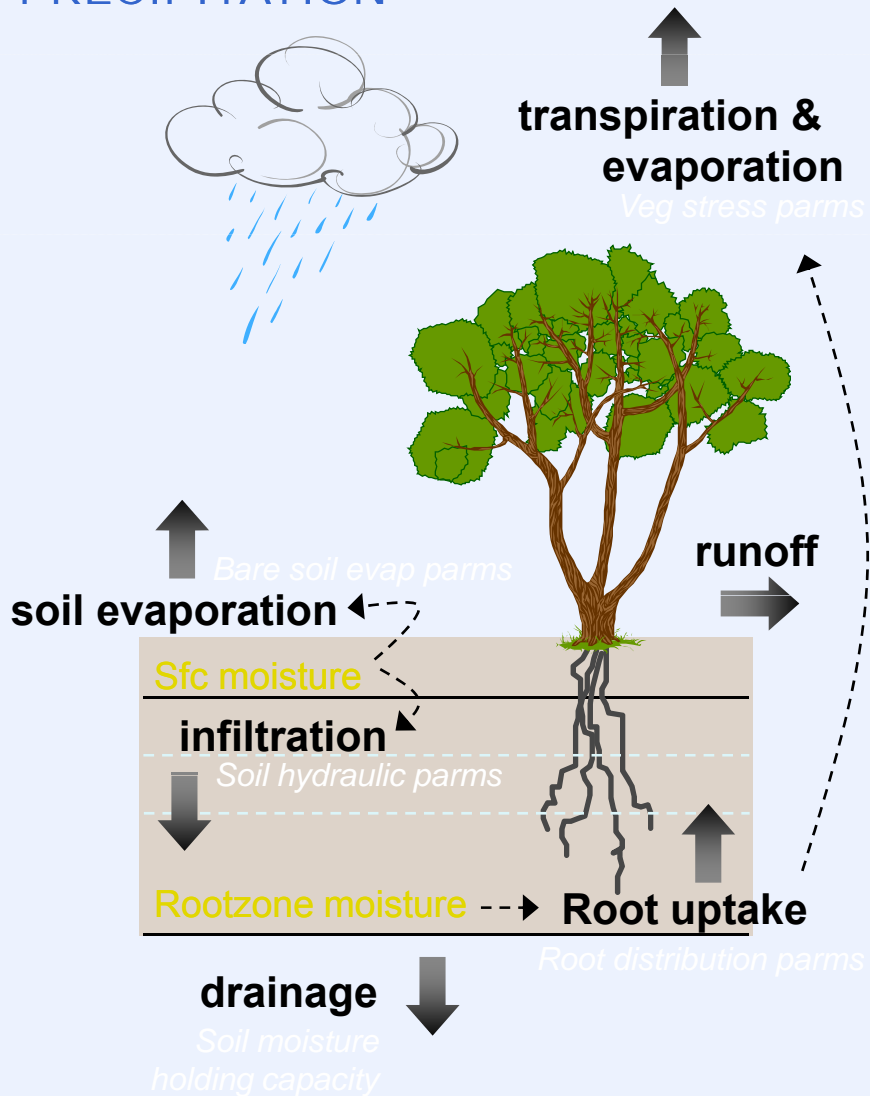
Where can I get RS data?

Which data I should use?

High Spatial or High Temporal?

Monitoring What?

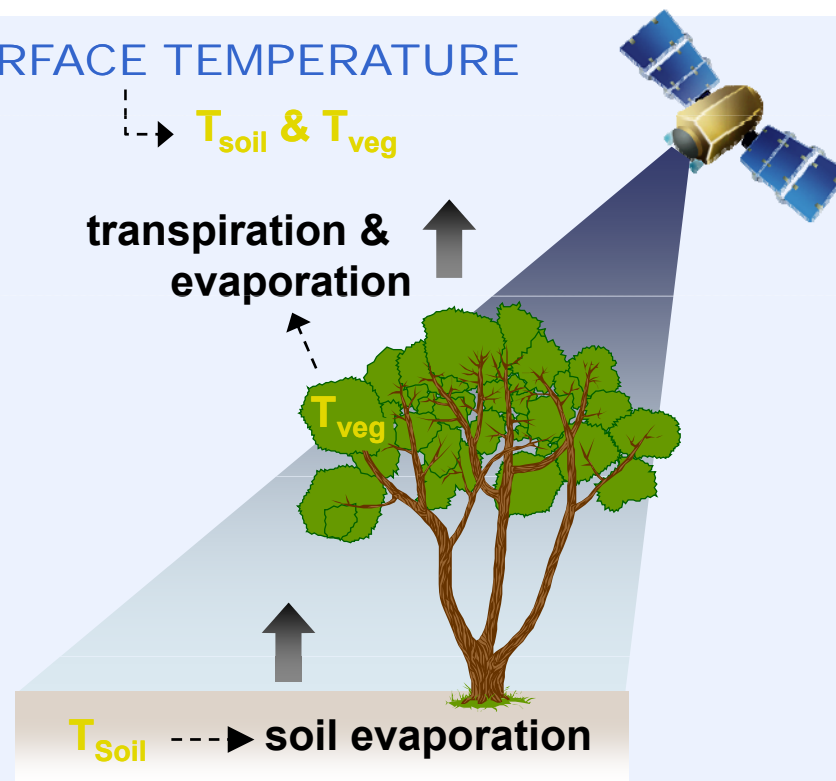
PRECIPITATION



WATER BALANCE APPROACH

("forward modeling")

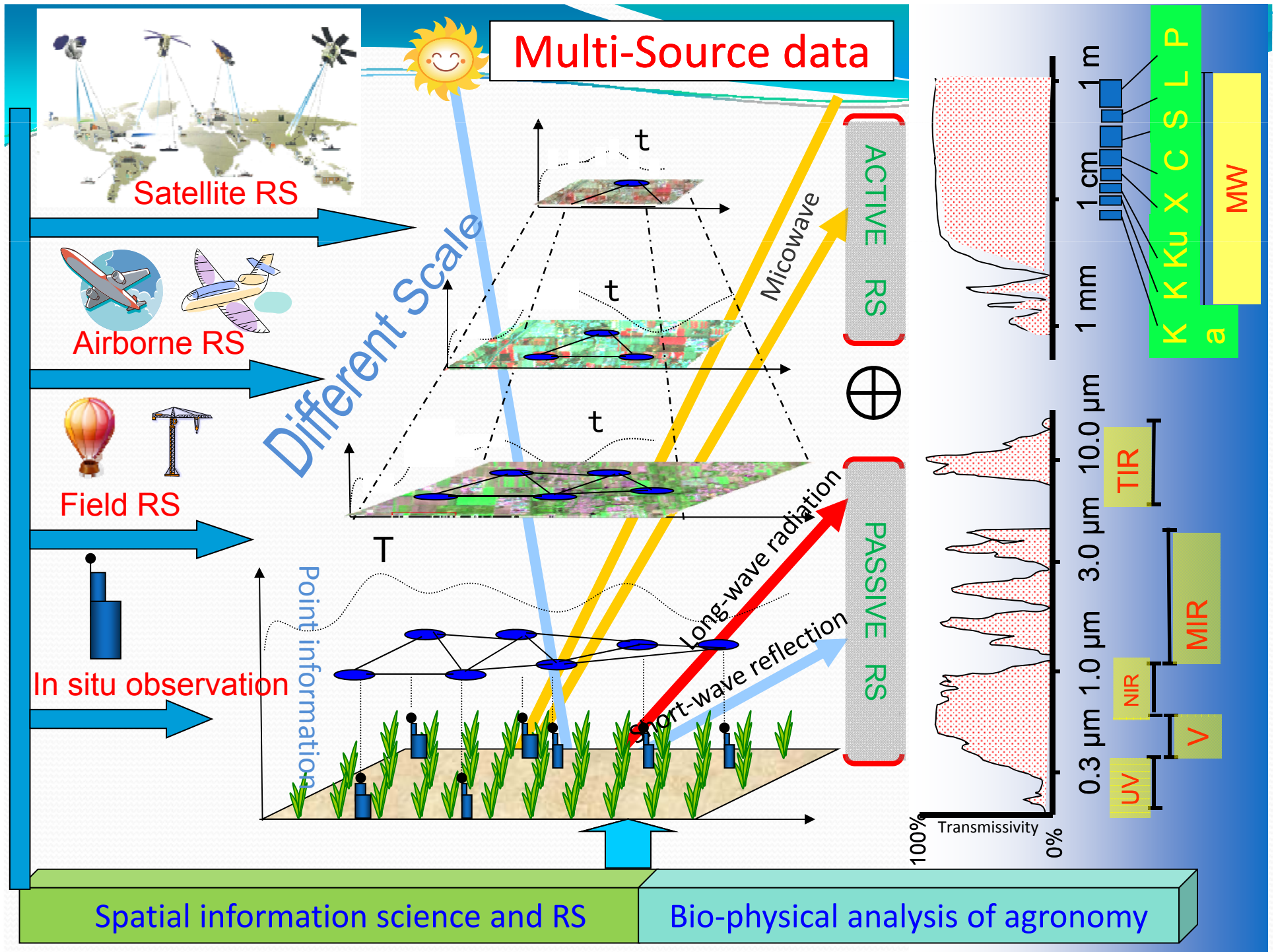
SURFACE TEMPERATURE



Given known radiative energy inputs, how much water loss is required to keep the soil and vegetation at the observed temperatures?

REMOTE SENSING APPROACH

("inverse modeling")



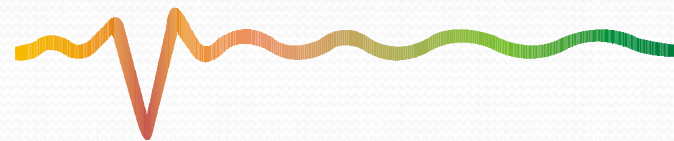
Original Objectives of U.S. Drought Monitor

The Drought Monitor is updated weekly and provides a general up-to-date summary of current drought conditions across the 50 states, Puerto Rico and the Pacific possessions.

- **NOT** a forecast!
- **NOT** a drought declaration!
- Identify impacts (A, H)
- Assessment of current conditions
- Incorporate local expert input
- Be as objective as possible

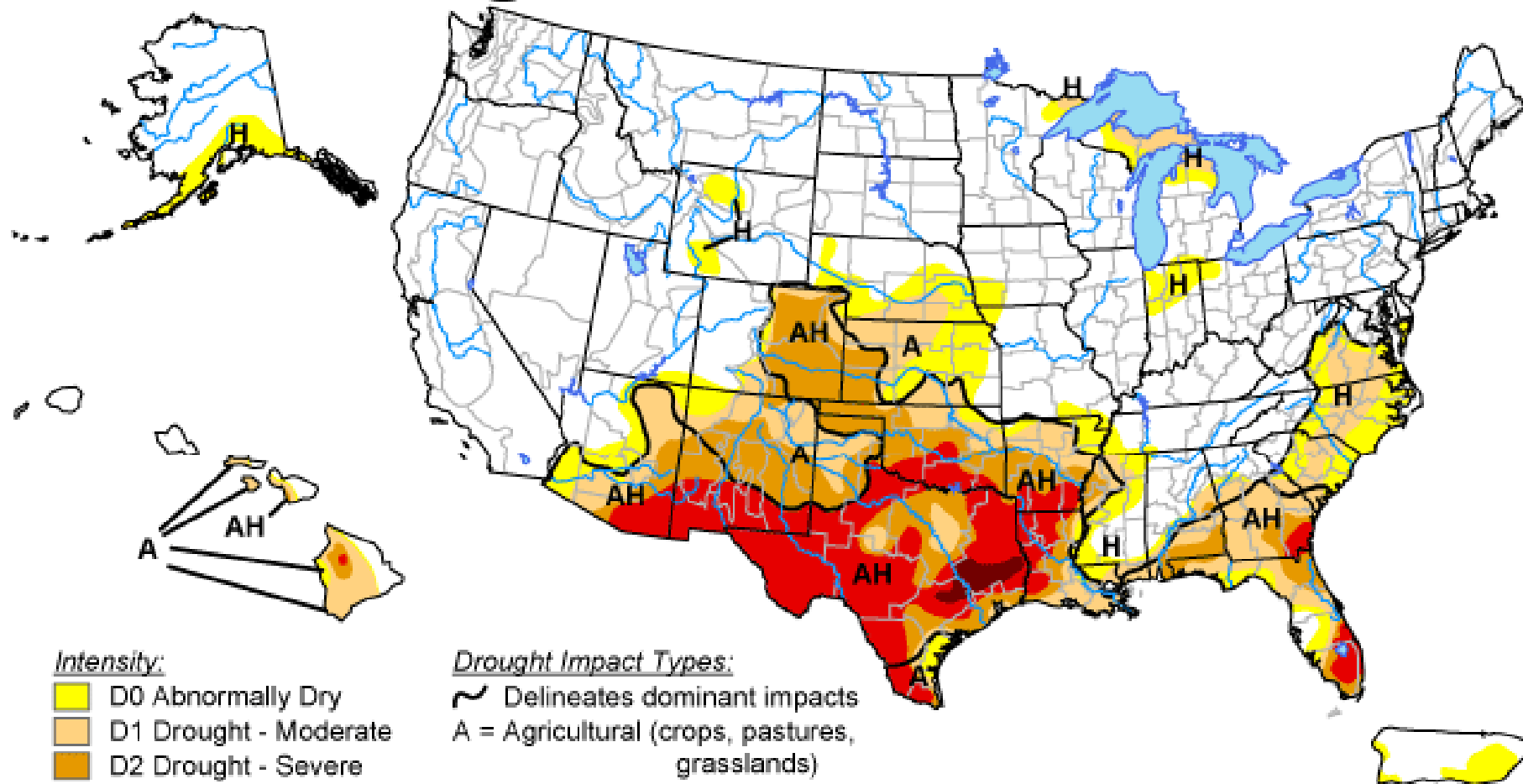
Key Variables For Monitoring Drought

- climate data
- soil moisture
- stream flow
- ground water
- reservoir and lake levels
- snow pack
- short, medium, and long range forecasts
- vegetation health/stress and fire danger








U.S. Drought Monitor


April 5, 2011
Valid 8 a.m. EDT



Intensity:

-  D0 Abnormally Dry
-  D1 Drought - Moderate
-  D2 Drought - Severe
-  D3 Drought - Extreme
-  D4 Drought - Exceptional

Drought Impact Types:

-  Delineates dominant impacts
- A = Agricultural (crops, pastures, grasslands)
- H = Hydrological (water)

The Drought Monitor focuses on broad-scale conditions. Local conditions may vary. See accompanying text summary for forecast statements.

<http://drought.unl.edu/dm>



Released Thursday, April 7, 2011

Author: Mark Svoboda, National Drought Mitigation Center

North American Drought Monitor

February 28, 2011






Released: Friday March 18, 2011

<http://www.ncdc.noaa.gov/nadm.html>


Analysts:

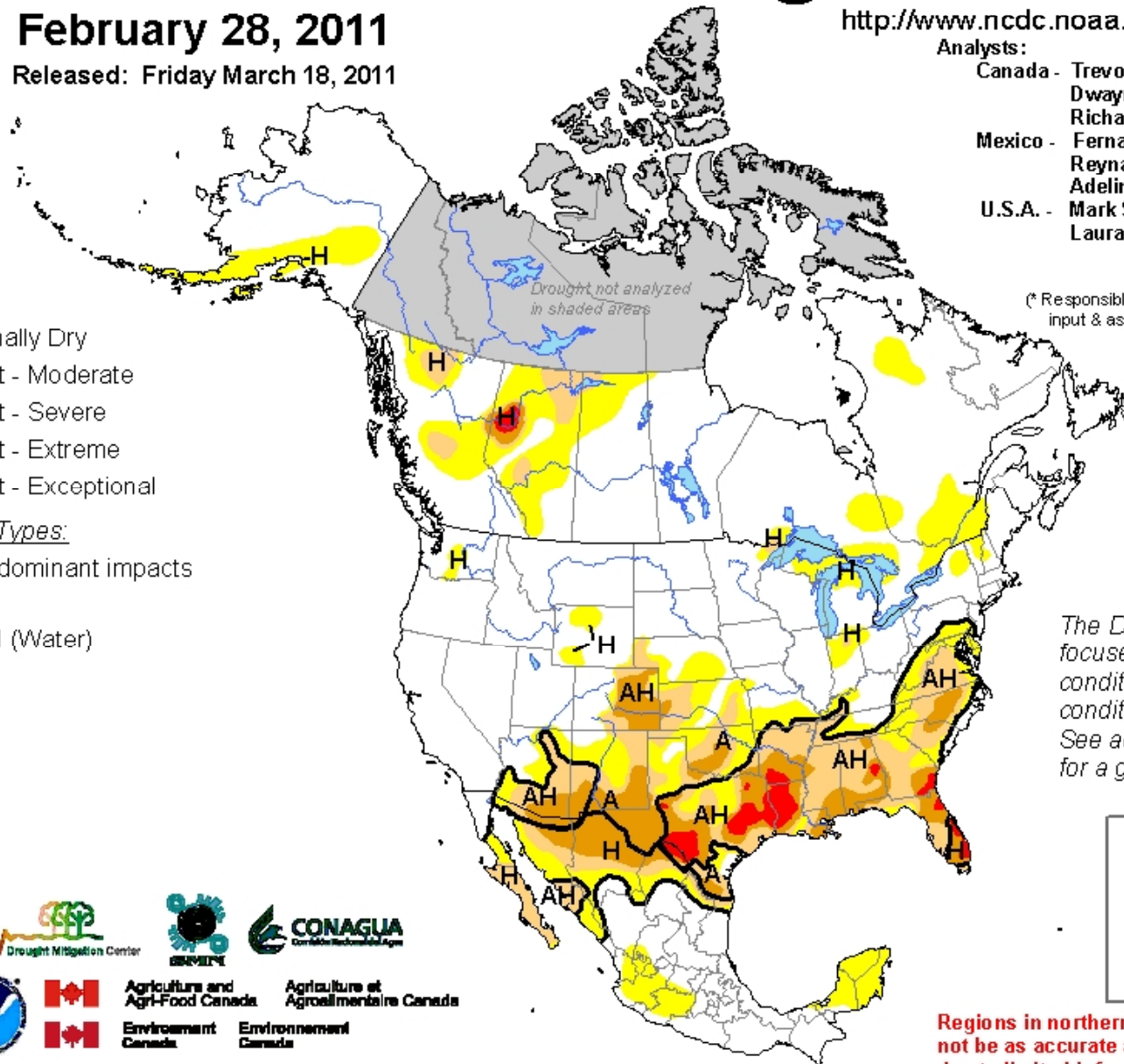
Canada - Trevor Hadwen
Dwayne Chobanik
Richard Rieger
Mexico - Fernando Romero
Reynaldo Pascual
Adelina Albanil
U.S.A. - Mark Svoboda*
Laura Edwards

Intensity:

-  D0 Abnormally Dry
-  D1 Drought - Moderate
-  D2 Drought - Severe
-  D3 Drought - Extreme
-  D4 Drought - Exceptional

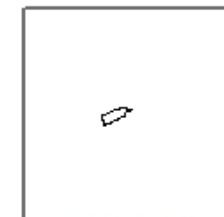
Drought Impact Types:

-  Delineates dominant impacts
- A = Agriculture
- H = Hydrological (Water)



(* Responsible for collecting analysts' input & assembling the NA-DM map)

The Drought Monitor focuses on broad-scale conditions. Local conditions may vary. See accompanying text for a general summary.



Regions in northern Canada may not be as accurate as other regions due to limited information.



Agriculture and Agr-Food Canada

Environment Canada

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Environnement Canada



JOINT RESEARCH CENTRE

EDO - European Drought Observatory

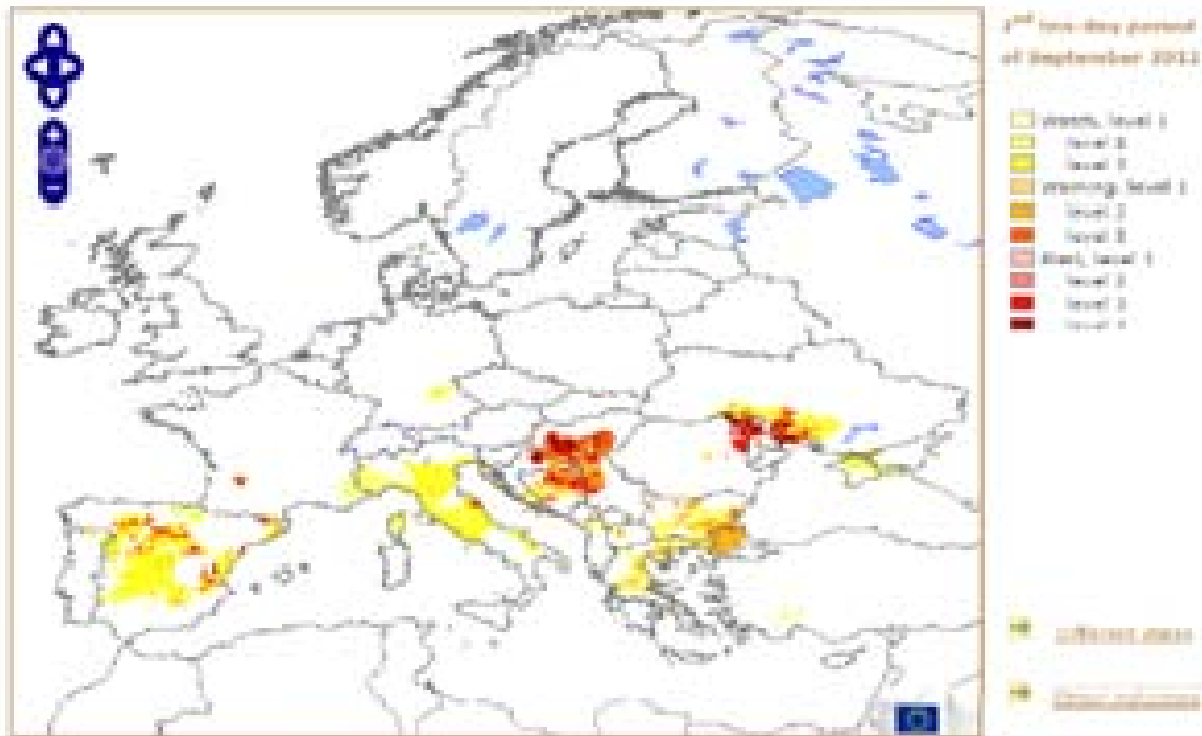
European Commission | JRC | EDD | EDO | Current Droughts | Maps of Current Droughts

EDO HOME

CURRENT DROUGHTS

DATA & TOOLS

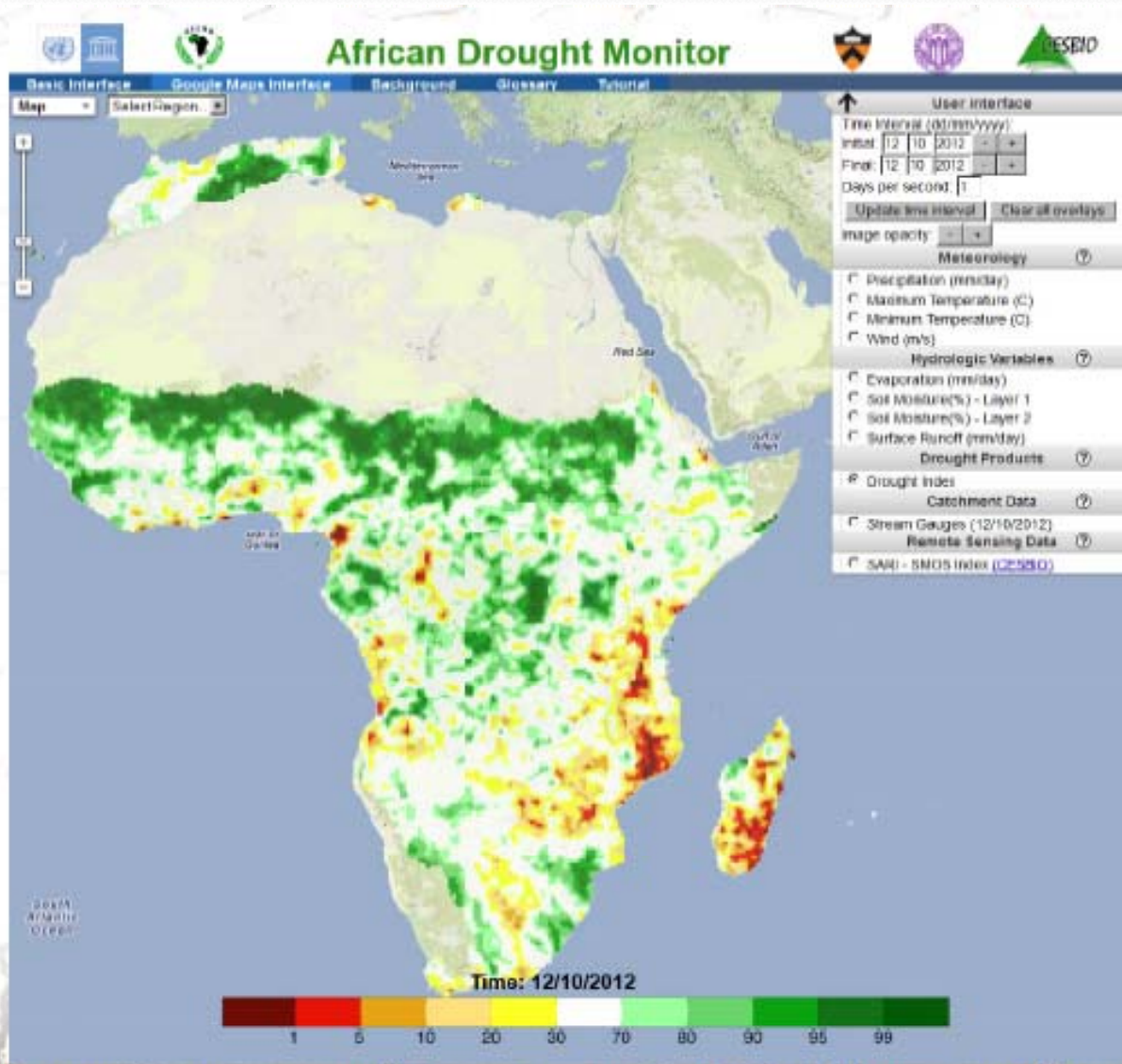
Maps of Current Droughts in Europe



Combined drought indicators, based on SPI, soil moisture and NDVI.

- Watch: when a relevant precipitation shortage is observed
- Warning: when the precipitation translates into a soil moisture anomaly
- Alert: when these two conditions are accompanied by an anomaly in the vegetation condition.





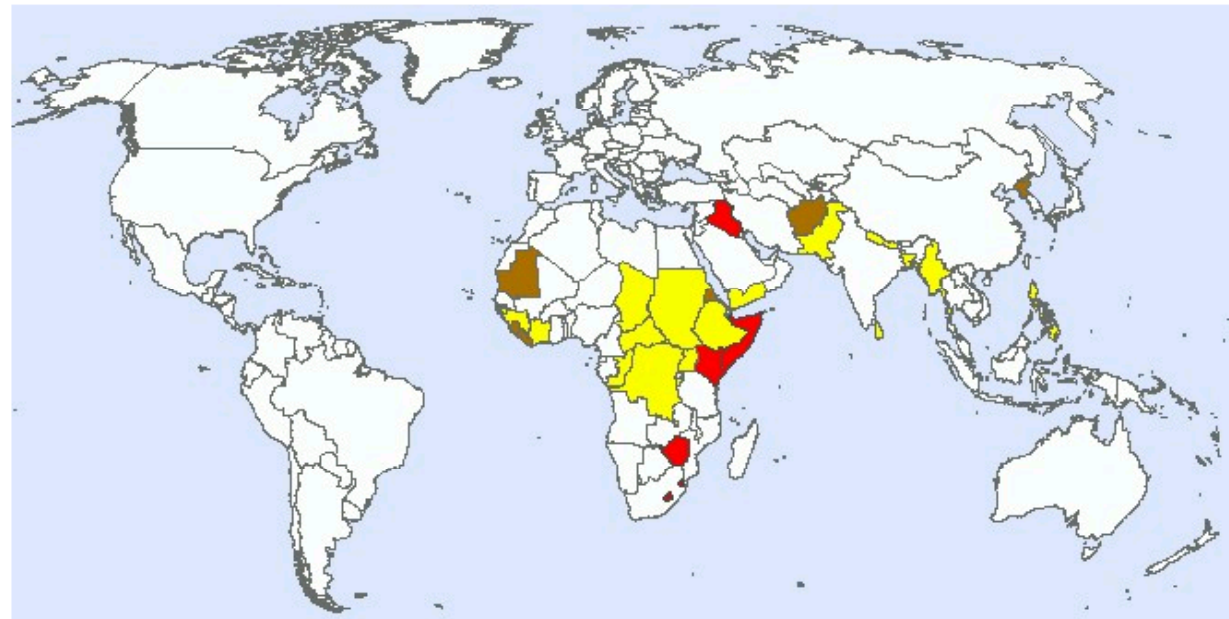
http://hydrology.princeton.edu/~nchaney/Africa_Drought_Monitor_Webpage/GMinterface.php

NOAA's National Climatic Data Center



COUNTRIES IN CRISIS REQUIRING EXTERNAL ASSISTANCE (total: 31 countries)

[Table View](#)



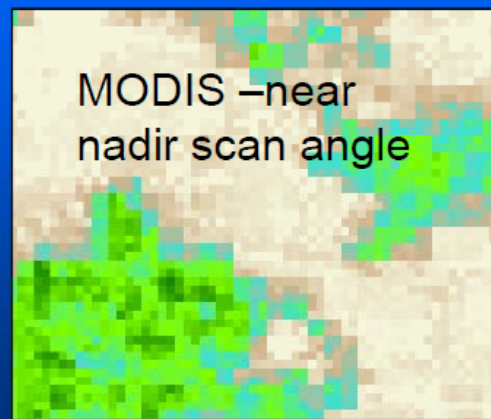
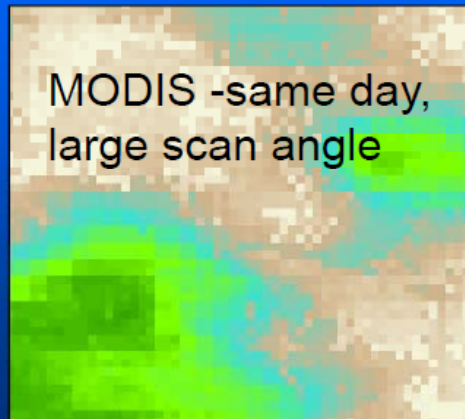
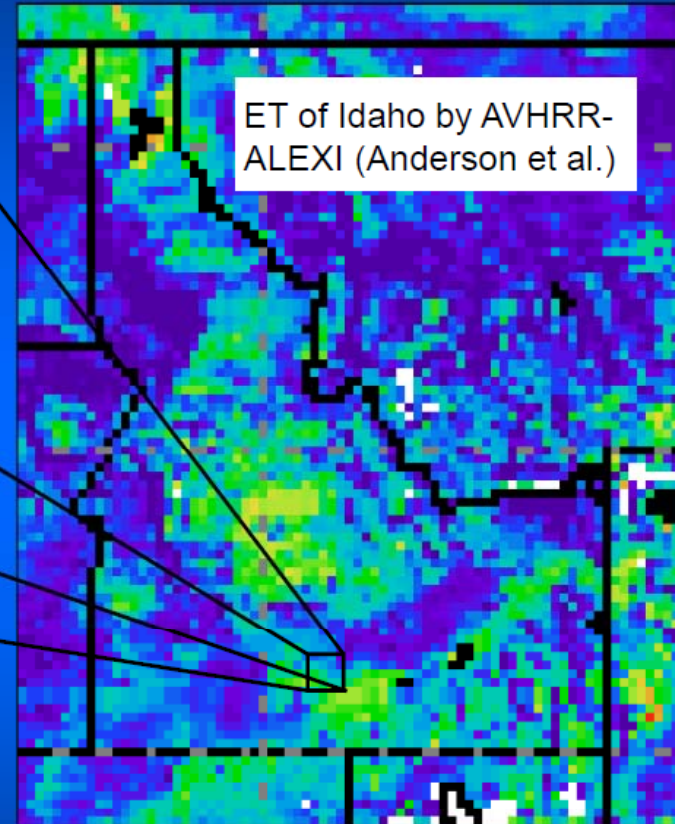
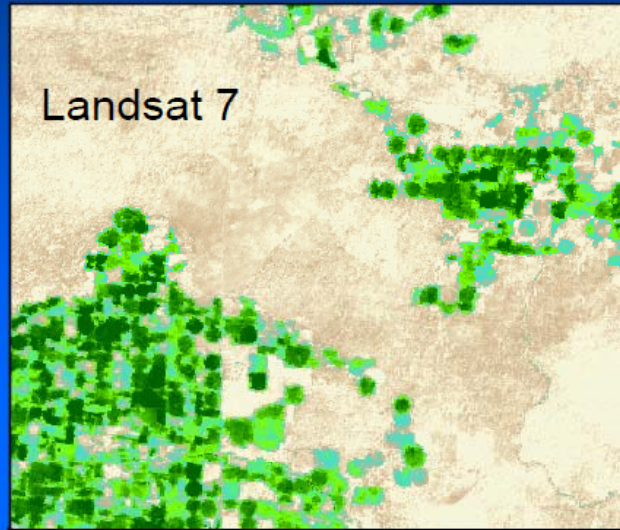
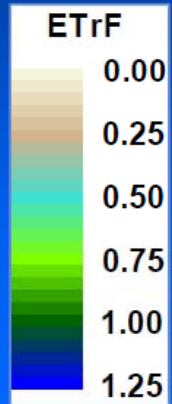
■ Shortfall in aggregate food production/supplies

■ Widespread lack of access

■ Severe localized food insecurity

- Provides synthesis of global information on food supply and demand
- Provides early warnings of impending food crises in individual countries

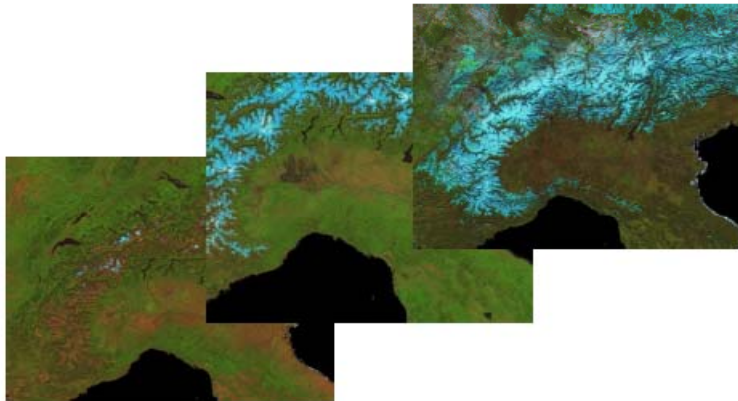
Images on Different Resolution



High Spatial or High Temporal?

You can't have everything!

High temporal
resolution



NASA-MODIS images

Spatial resolution: 250 mt
Temporal resolution: 2 images per day per satellite
(Terra and Aqua)
Swath: 2330 Km
Cost: for free
Several pre-processed products available

High spatial
resolution

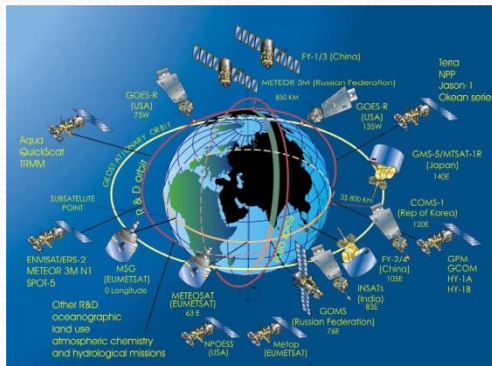


Geoeye-Ikonos image

Spatial resolution: 0.8 mt
Temporal resolution: 1 image every 3-5 days
Swath: 11x11 Km
Cost: ~20-50 US\$/Km² (minimum purchase: 100
Km²)

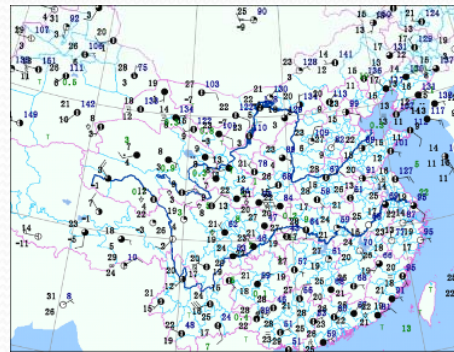
A Future Mode for Drought Monitoring

Multi-source RS, meteorological stations and ground sensor network can run through the whole process of the drought survey, monitoring, early warning and assessment.



Multisource RS

+



Observation Stations

+

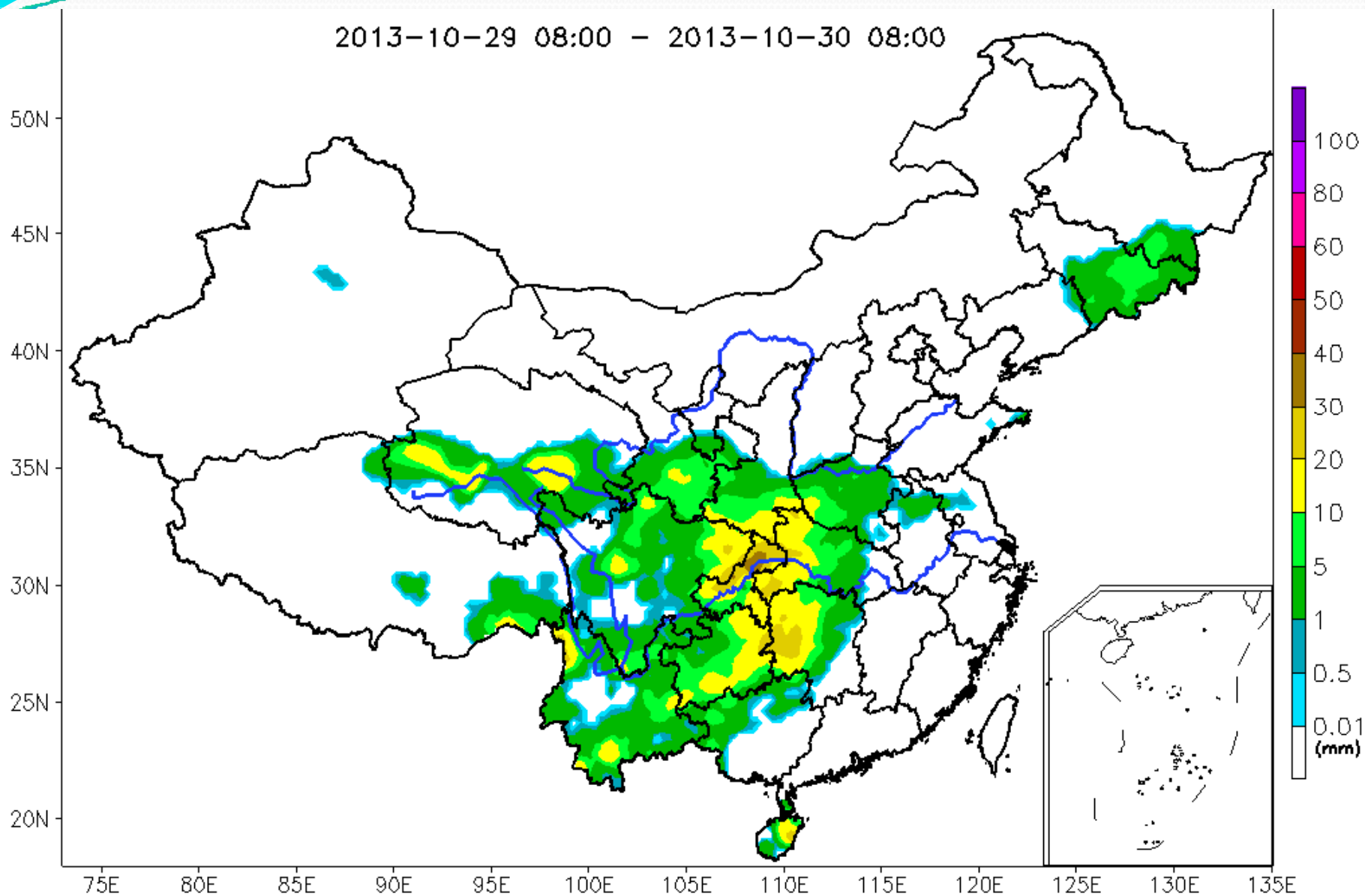


Field survey

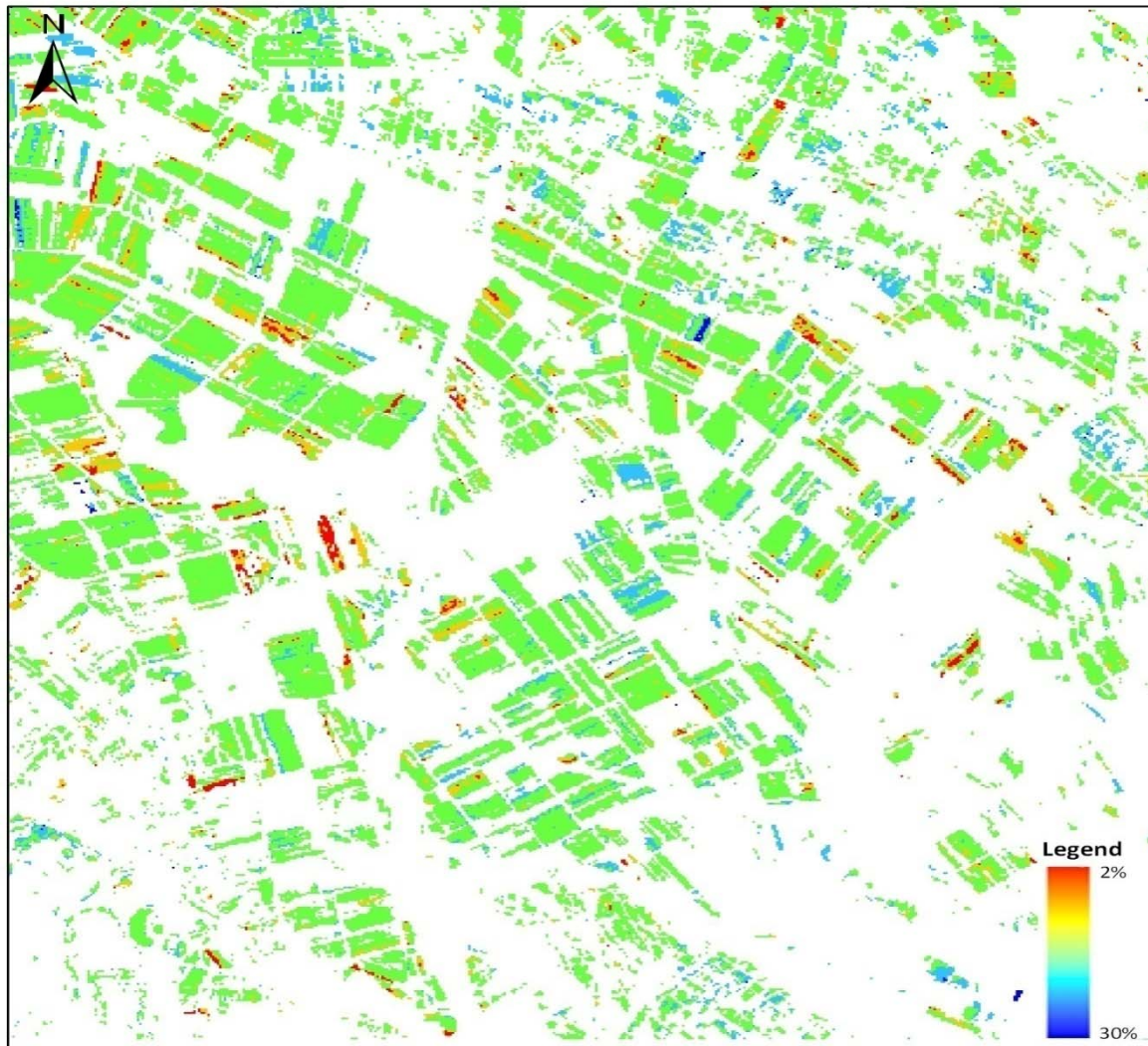
Multidisciplinary technical system of drought early warning, monitoring and evaluation, mainly based on RS technology.

Strategic significance to reduce the loss of agricultural drought, to protect national food security and sustainable development.

Precipitation Monitoring



Soil Moisture Monitoring

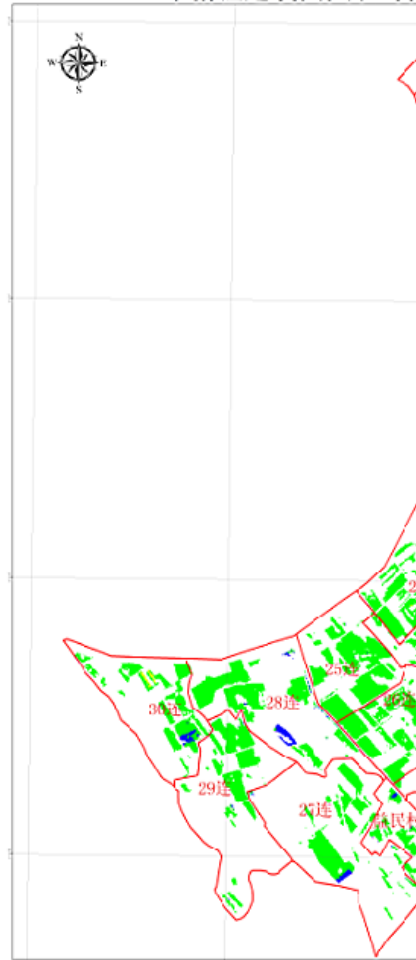


Cotton field(Xinjiang, July, 2008)

Soil moisture monitoring based on NSSMI model

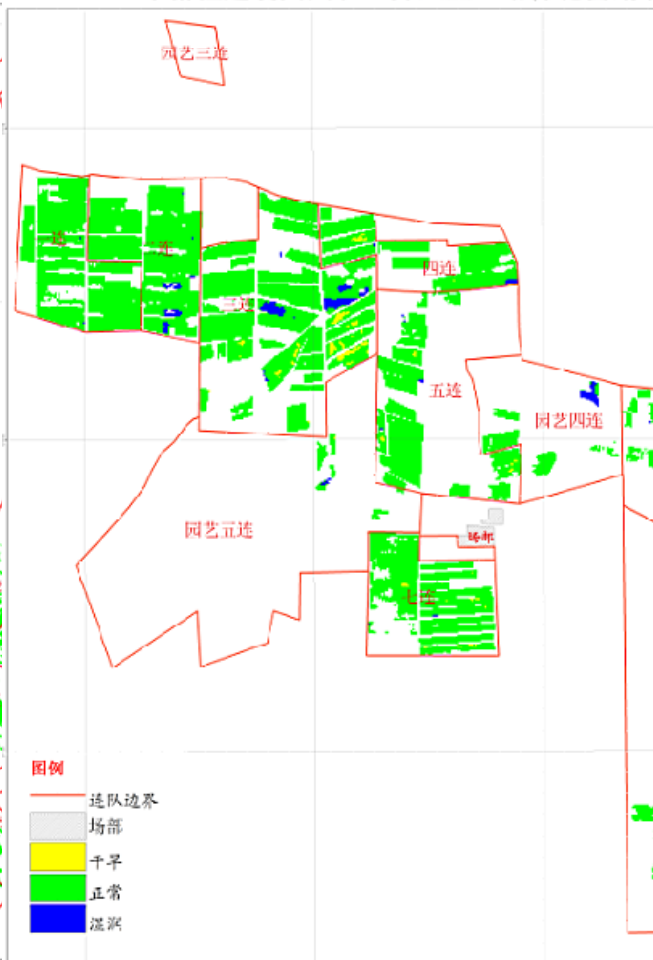
Soil Moisture Monitoring for different crop stage

2009年新疆建设兵团农8师



制作单位: 北京农业信息技术研究中心
新疆农垦科学院
新疆生产建设兵团农8师148团

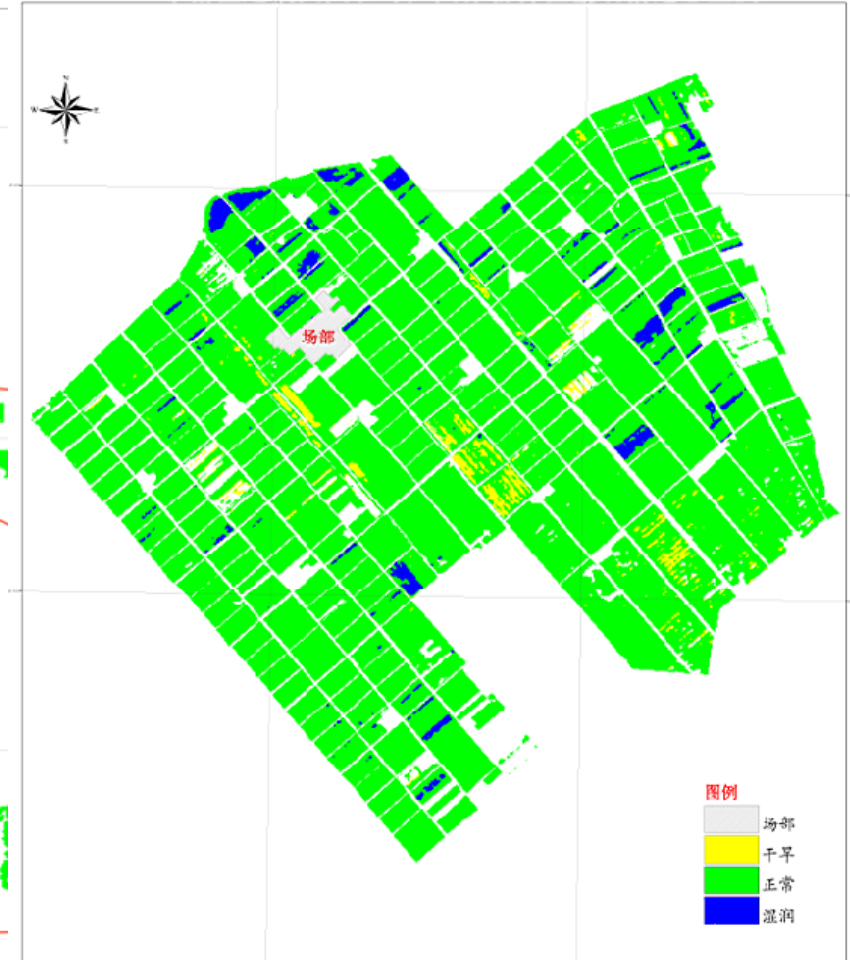
2009年新疆建设兵团农13师红星二场棉花蕾期墒



制作单位: 北京农业信息技术研究中心
新疆农垦科学院
新疆生产建设兵团农13师红星二场

数据来源: 2009年6月
制作时间: 2009年6月

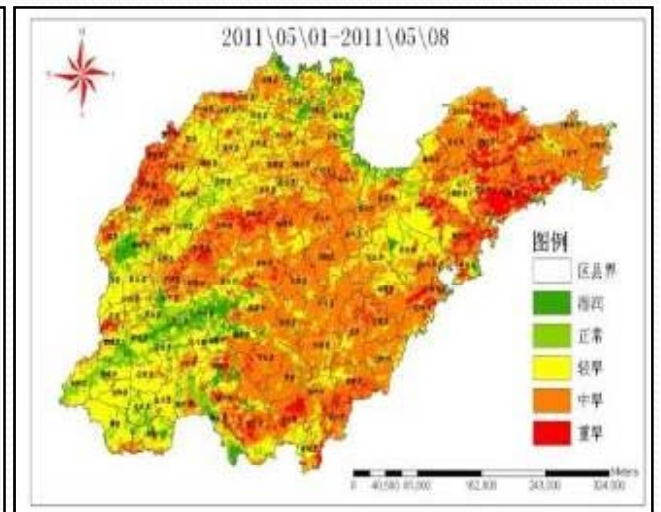
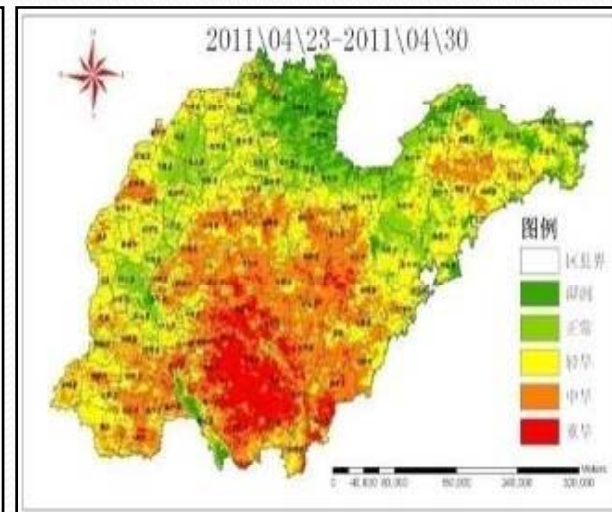
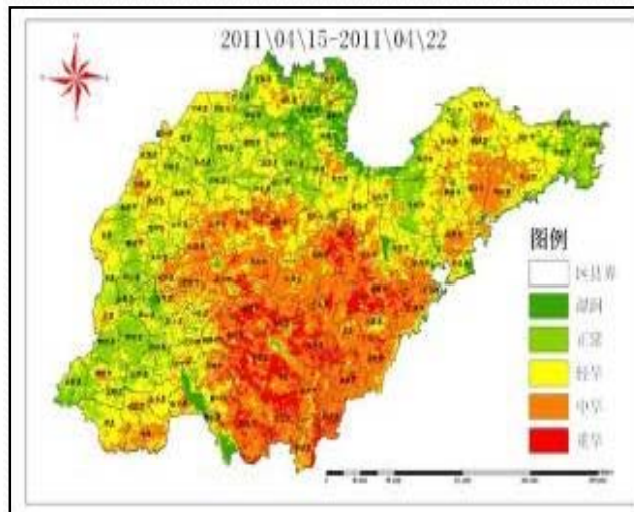
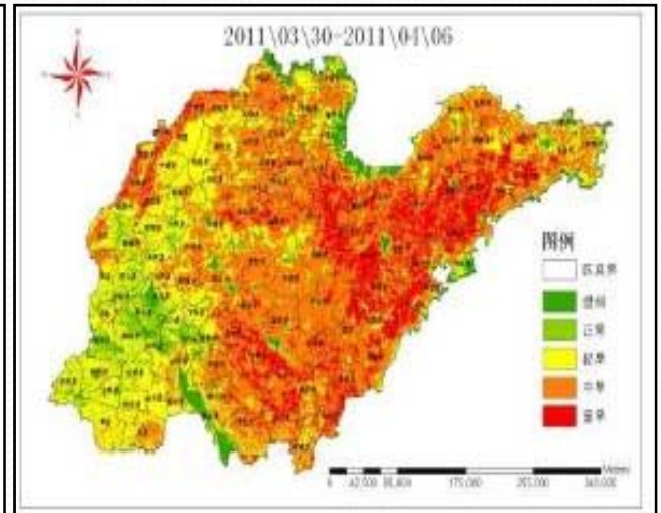
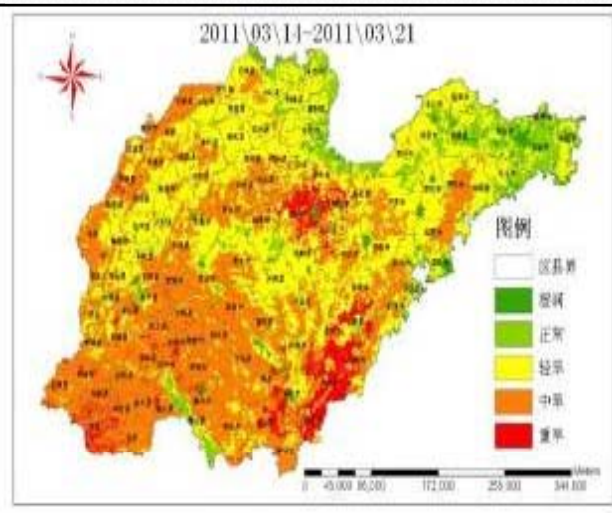
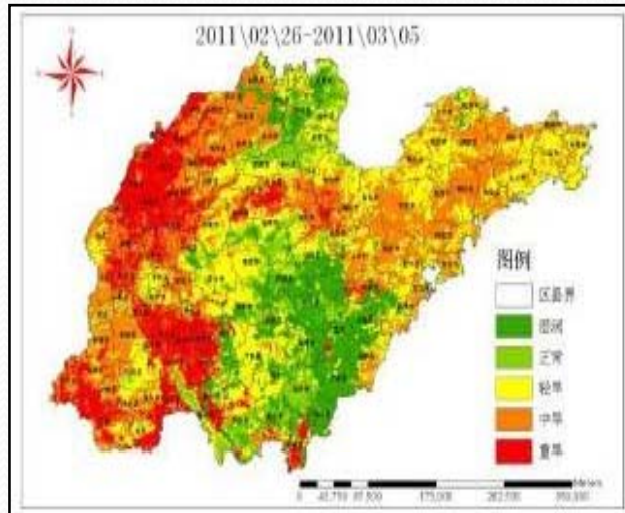
2009年新疆建设兵团农1师1团作物种植区墒情遥感监测



制作单位: 北京农业信息技术研究中心
新疆农垦科学院
新疆生产建设兵团农1师1团

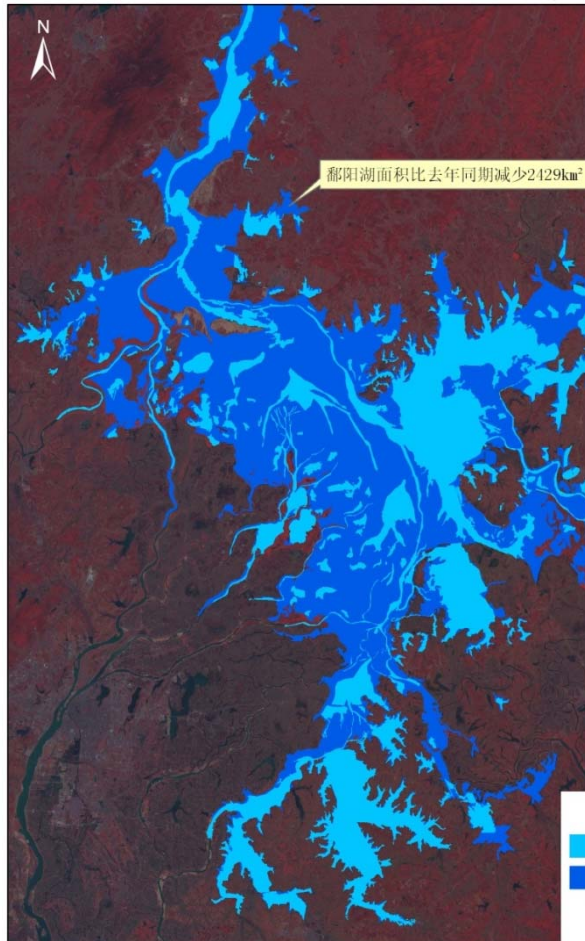
数据来源: 2009年6月26日HJ卫星CCD遥感影像
制作时间: 2009年7月3日

Temporal Drought Dynamics Monitor

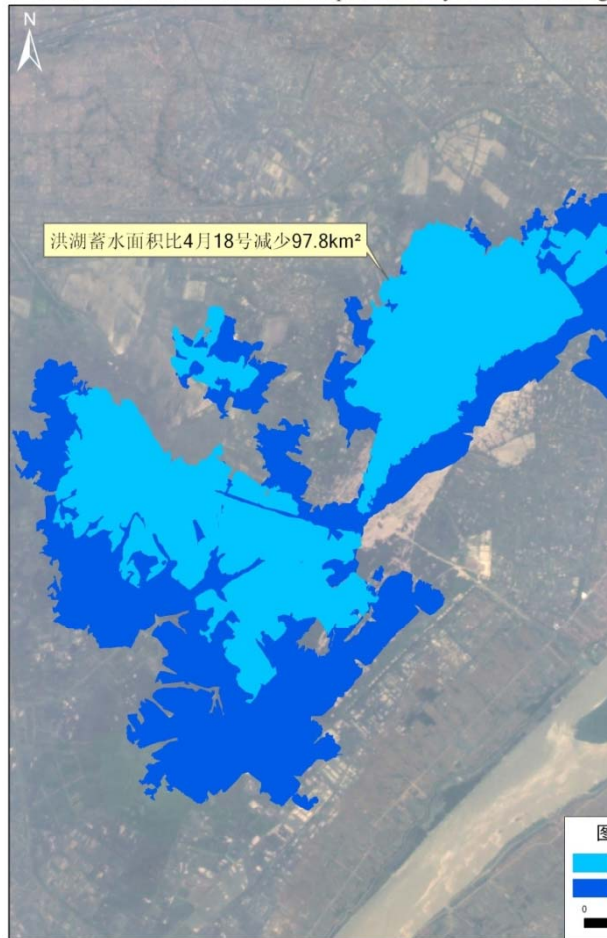


Drought Impact Monitor

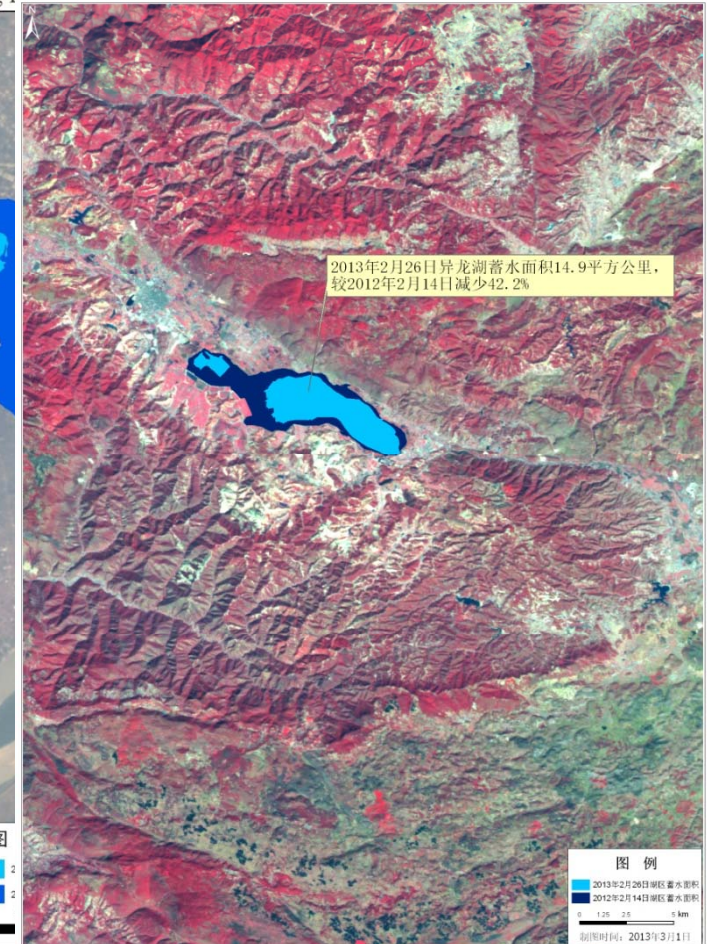
Water Area Variation between 2011 and 2010 in Poyan



Water Area Variation between April and May in 2011 in Hong I

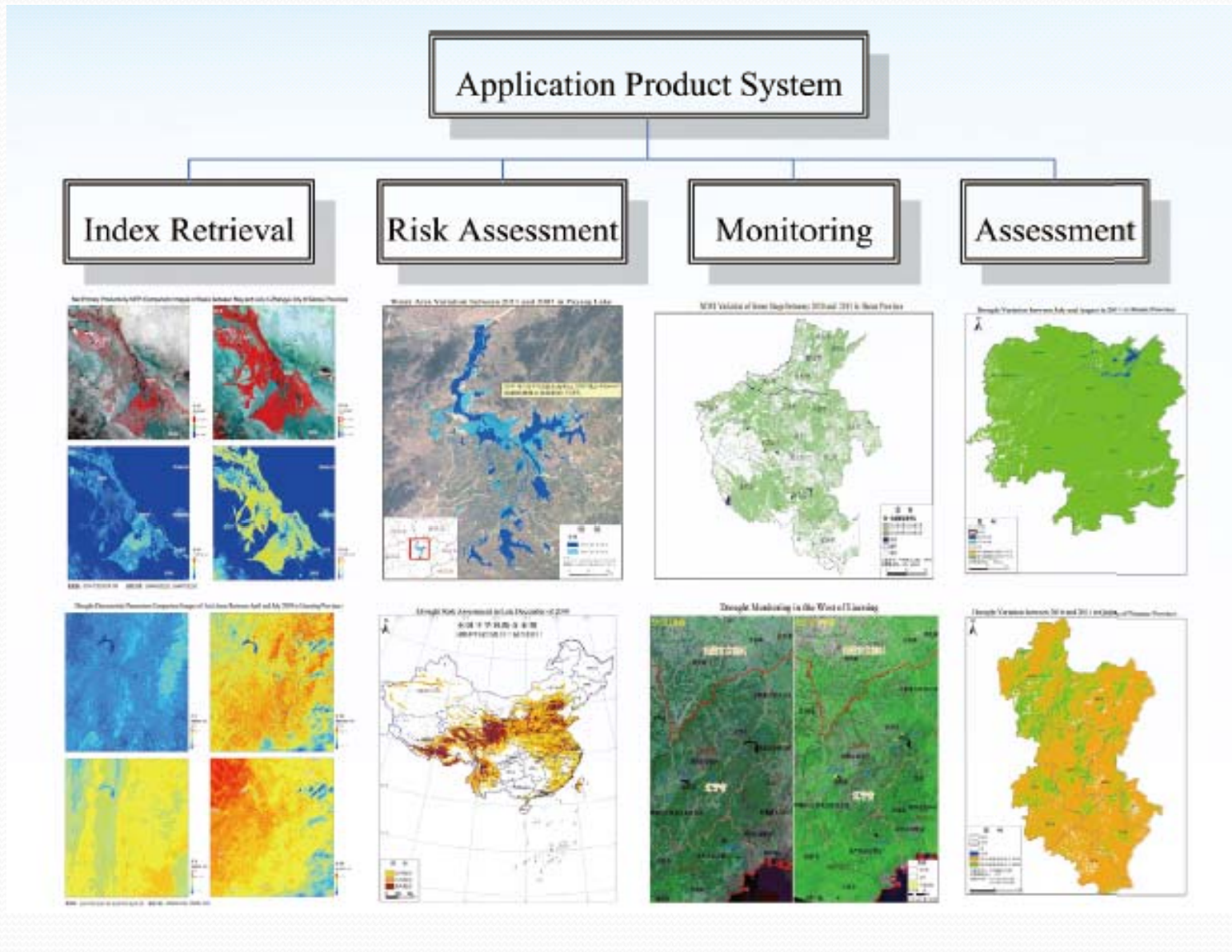


红河哈尼族彝族自治州石屏县异龙湖蓄水面积变化遥感监测图 (2013年2月)



Ground Water shortage

Main Product Using Space Technology





Outlines

- Drought Definition
- Drought Indicators
- Drought Monitoring
- **Disaster Drought Management**

Working Modes for DM

Routine Monitor

Before drought occurs, to monitor drought risk based on space-tech according to work regulation, and publish products regularly.

Risk develop



Drought ends



Emergency Monitor

After drought occurs, take response to drought losses assessment in time, and provide affected area/population/agriculture/etc affected by drought.

EOC OPERATIONS

What does an Emergency Operations Center do?

- Direction and Control
- Communications
- Public Information- media relations
- Damage Assessment
- Resource Management
- Recovery

Drought in Thailand

12 Provinces 46 Districts 216 Sub-districts
1,893 Villages

Areas	Provinces	Districts	Sub-	Villages
Affected Area	12	46	216	1,893
All Area	76	878	7,255	74,965



9	5.24	2.98	2.52
---	------	------	------

Water supply 1 provinces

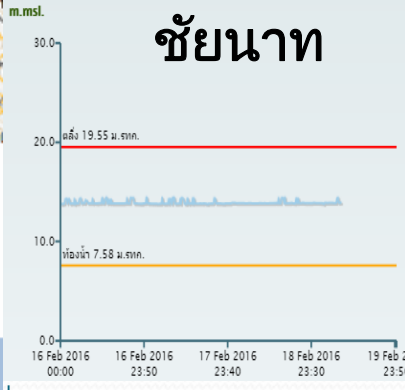
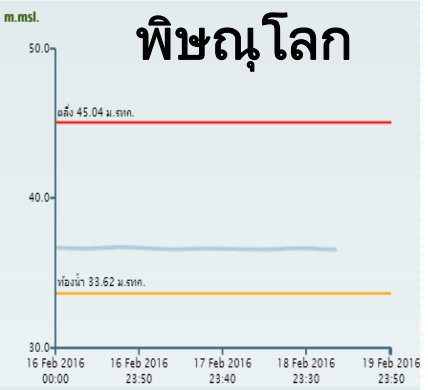
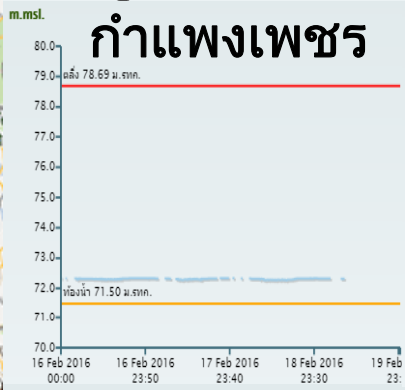
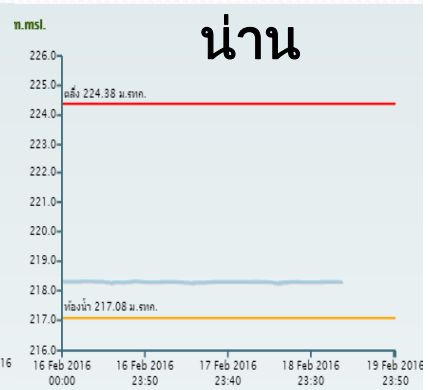
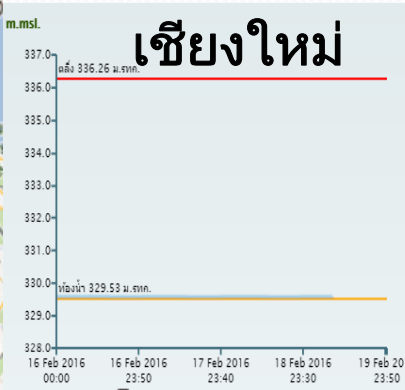
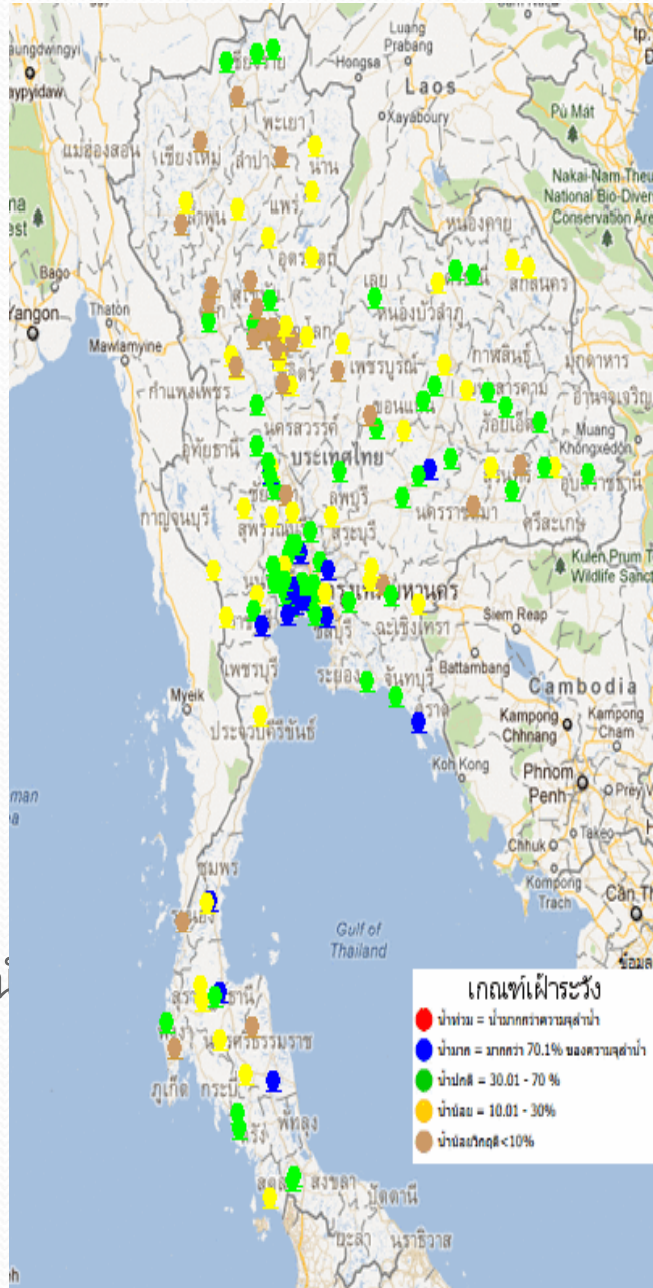


Agricultural 11 Provinces

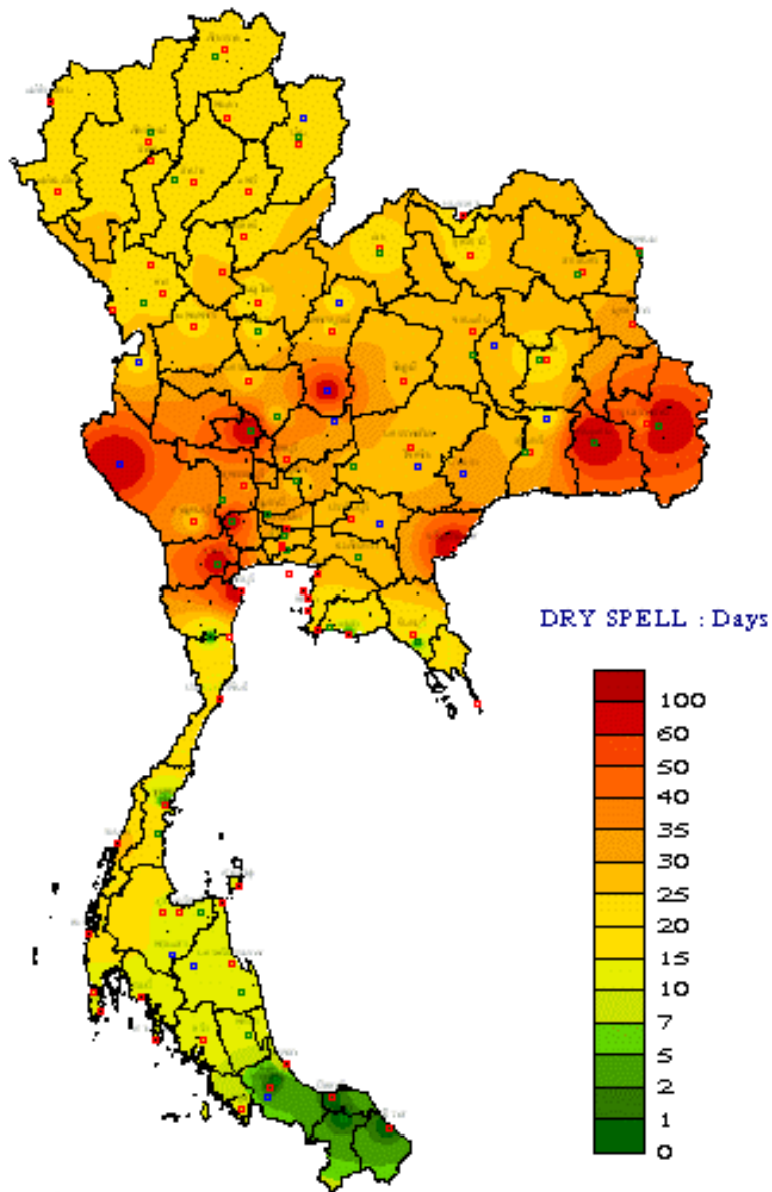
Water level on Main River

- ปริมาณฝน แสดงปริมาณฝน
- อ่างเก็บน้ำ ข้อมูลระดับน้ำ
- ปริมาณน้ำไหลในลำน้ำ** ข้อมูลระดับน้ำ
- ระดับน้ำ** ข้อมูลระดับน้ำ

- การเพาะปลูก
- ความชื้น
- แสดงน้ำเค็มรุก
- ปริมาณน้ำเค็ม
- พยากรณ์ ข้อมูลพยากรณ์
- พื้นที่เสี่ยงภัย สมดุลน้ำ

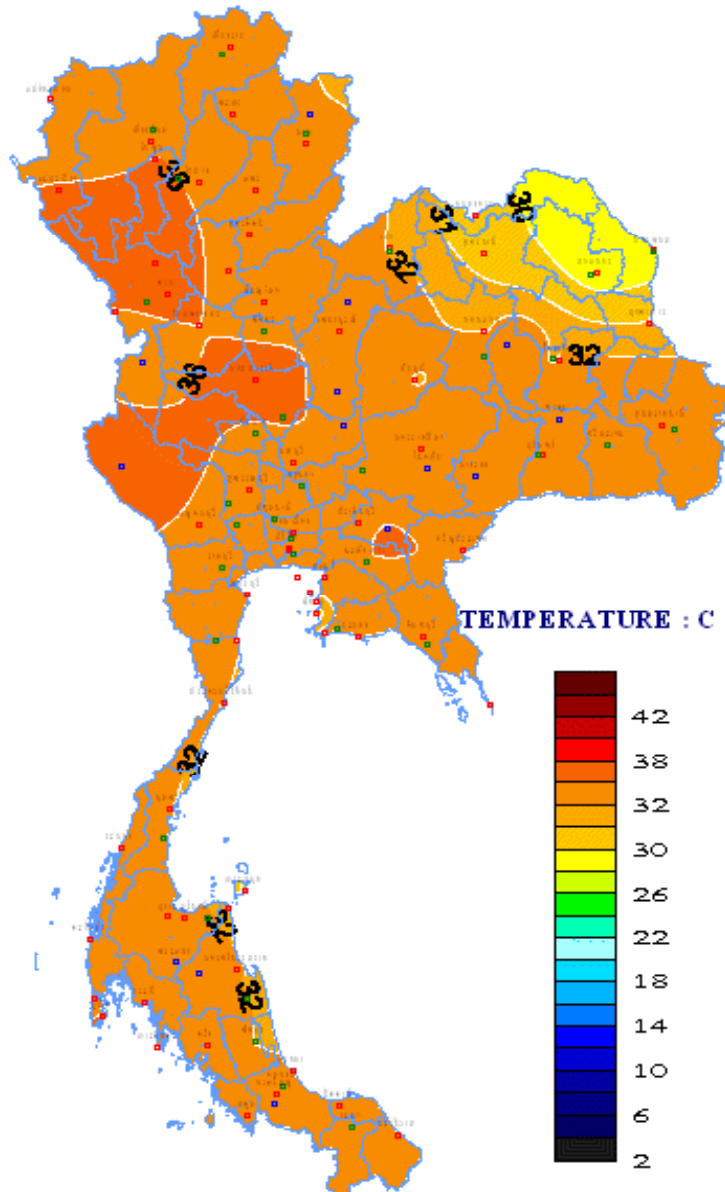


NUMBER OF CONSECUTIVE DRY DAYS UNTIL 18 กุมภาพันธ์ 2016



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

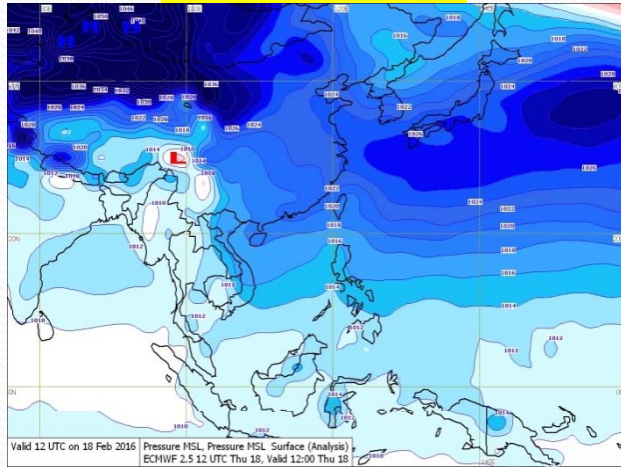
MAXIMUM TEMPERATURE 18 FEBRUARY 2016



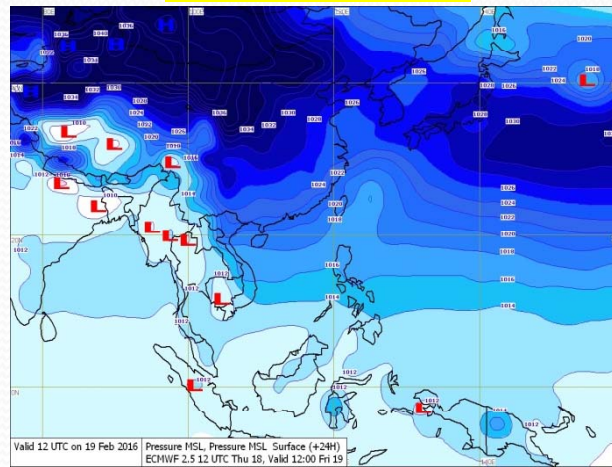
THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

The weather forecast

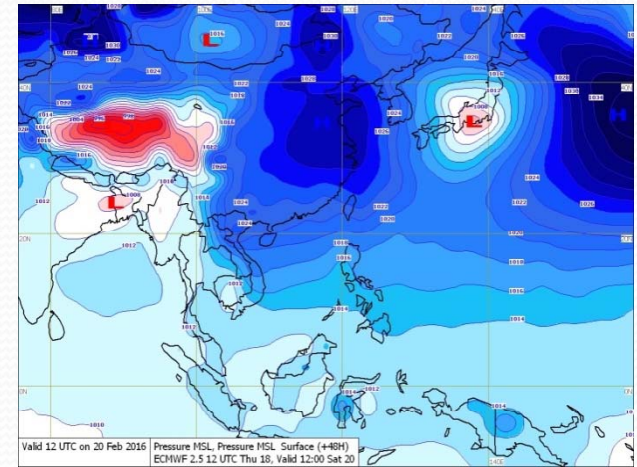
18 Feb. 2016



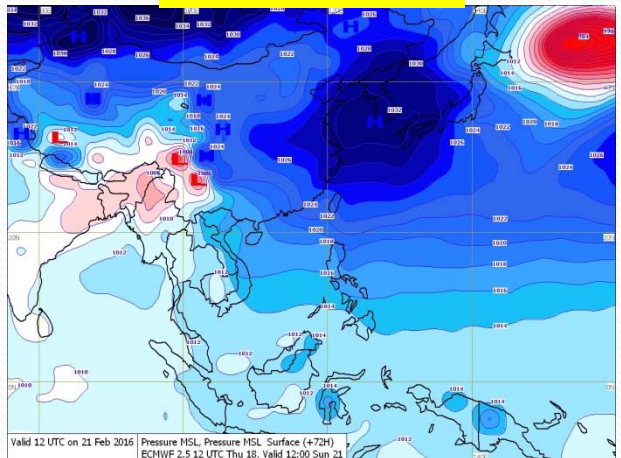
19 Feb. 2016



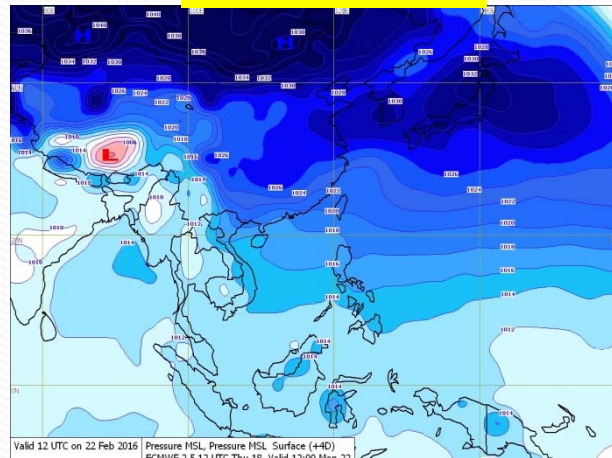
20 Feb. 2016



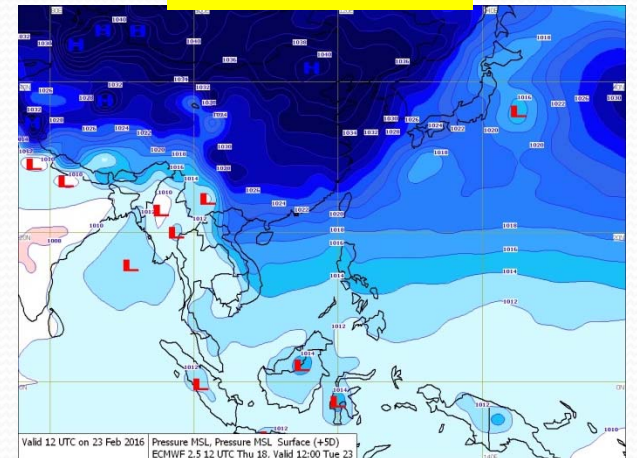
21 Feb. 2016



22 Feb. 2016

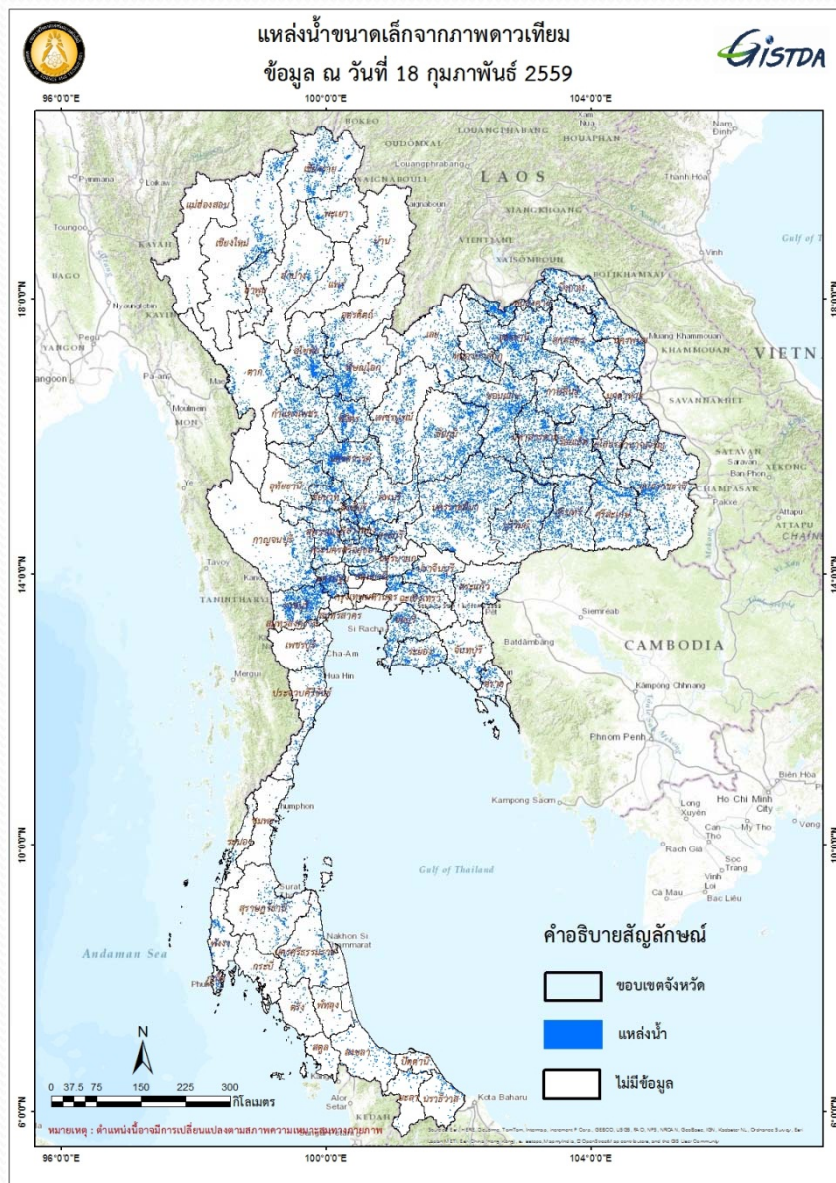


23 Feb. 2016



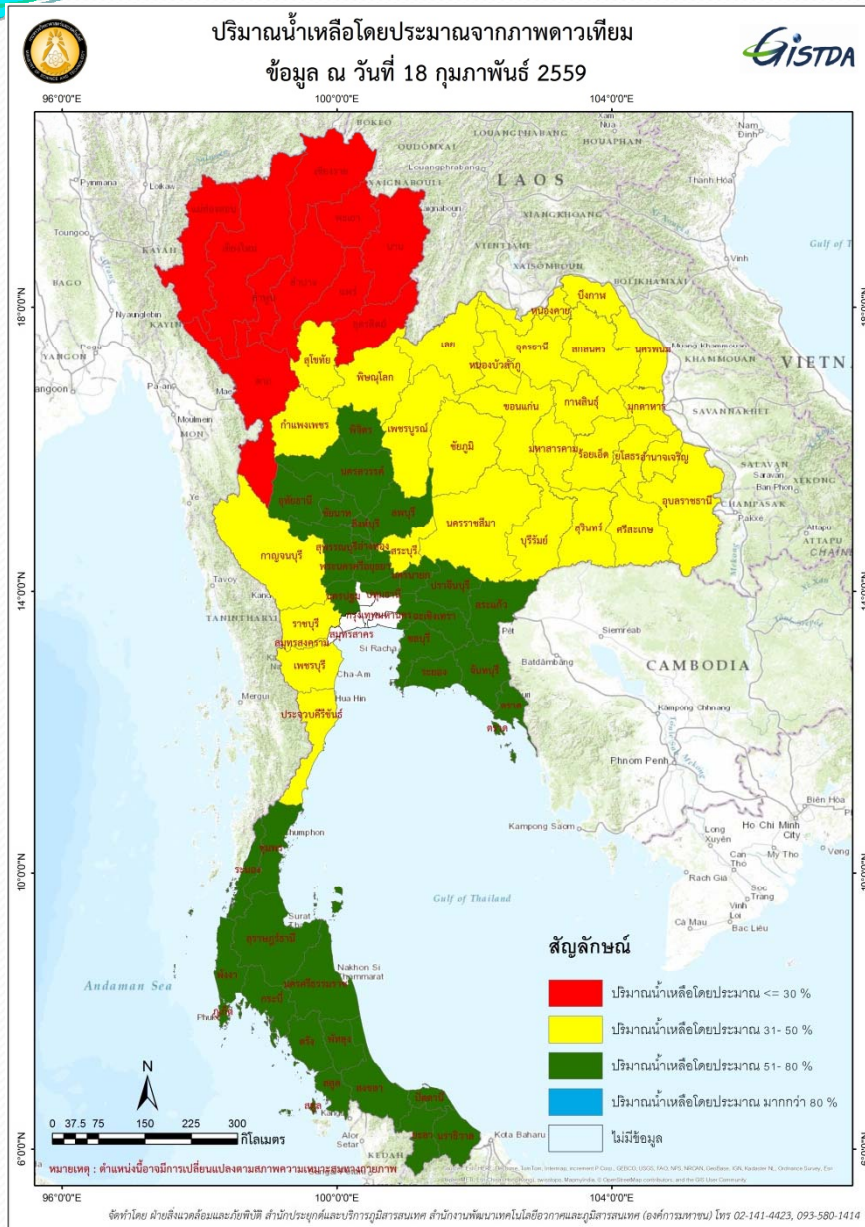
Water resource dataset from satellite imageries

Small area (≥ 2 Rai)



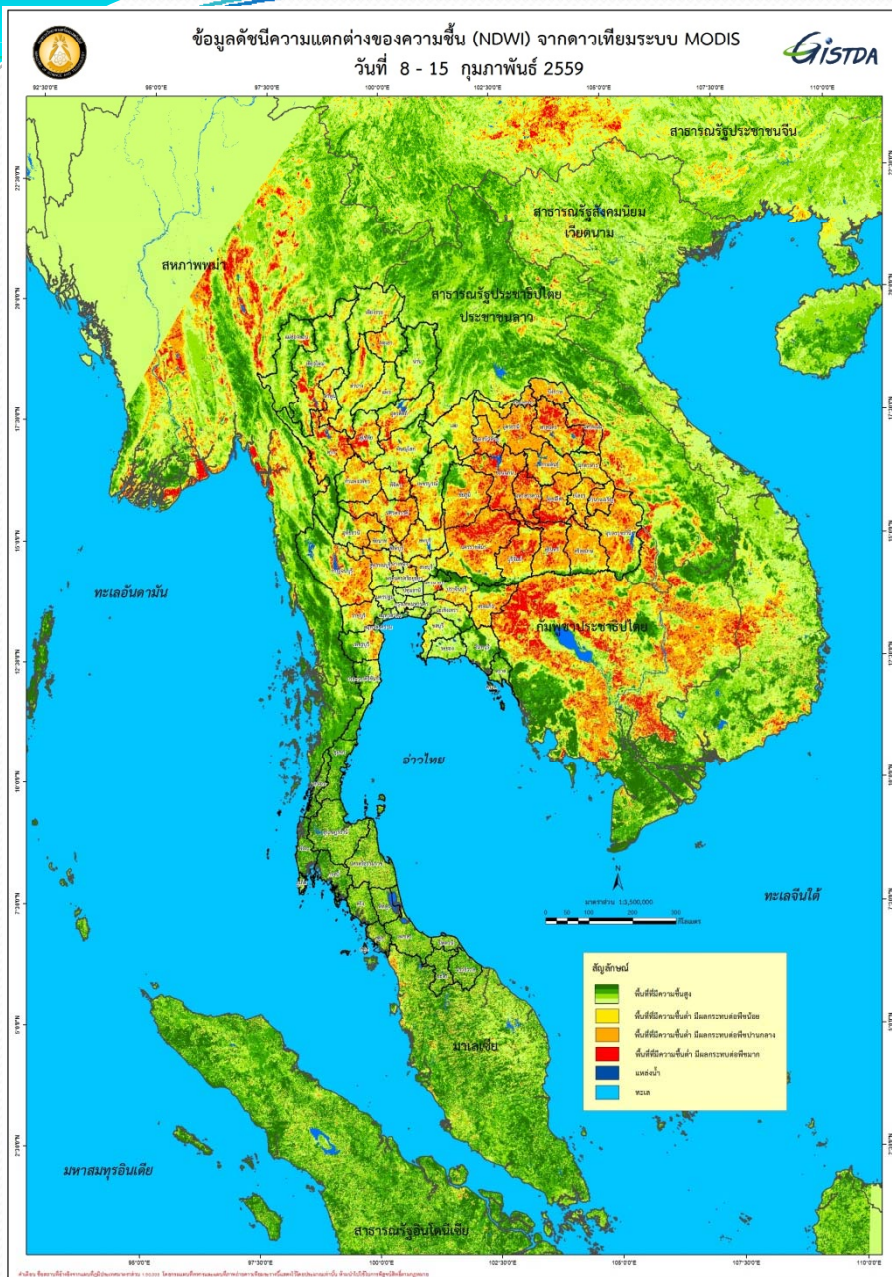
พื้นที่	จำนวนแหล่งน้ำขนาดเล็ก (บ่อ)	ความจุสูงสุดโดยประมาณ (ล้าน ลบ.เมตร)	ปริมาณน้ำคงเหลือโดยประมาณ (ล้าน ลบ.เมตร)	ปริมาณน้ำคงเหลือ (%)
ภาคเหนือ	10,419	426	89	20.93
ภาคกลาง	44,385	1,939	1,002	51.72
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	65,966	3,651	1,484	40.66
ภาคตะวันออก	12,888	415	303	73.17
ภาคใต้	5,584	335	221	66.01
ภาคตะวันตก	41,259	195	92	47.48
รวมทั้งประเทศ	180,501	6,961	3,191	45.84

Water resource dataset from satellite imageries



ปริมาณน้ำเหลือโดยประมาณ (%)	จังหวัด	จำนวนจังหวัด
<=30	เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง อุตรดิตถ์ แพร่ น่าน พะเยา เชียงราย แม่ฮ่องสอน ตาก	10
31-50	สระบุรี นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี ยโสธร ชัยภูมิ อำนาจเจริญ บึงกาฬหนองบัวลำภูขอนแก่นอุตรธานีเลย หนองคายมหาสารคามร้อยเอ็ดกาฬสินธุ์ สกลนครนครพนมมุกดาหารกำแพงเพชร สุโขทัยพิษณุโลกเพชรบูรณ์ราชบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรีประจวบคีรีขันธ์	29
51-80	ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยาอ่างทองลพบุรี สิงห์บุรีชัยนาทชลบุรีระยองจันทบุรีตราด ฉะเชิงเทราปราจีนบุรีนครนายกสระแก้ว นครสวรรค์อุทัยธานีพิจิตรสุพรรณบุรี นครปฐมนครศรีธรรมราชกระบี่พังงาภูเก็ต สุราษฎร์ธานีระนองชุมพรสงขลาสตูล ตรังพัทลุงปัตตานียะลานราธิวาส	33
>80	-	0
ไม่มีข้อมูล	กรุงเทพมหานคร นนทบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม	5

NDWI for every 7 days



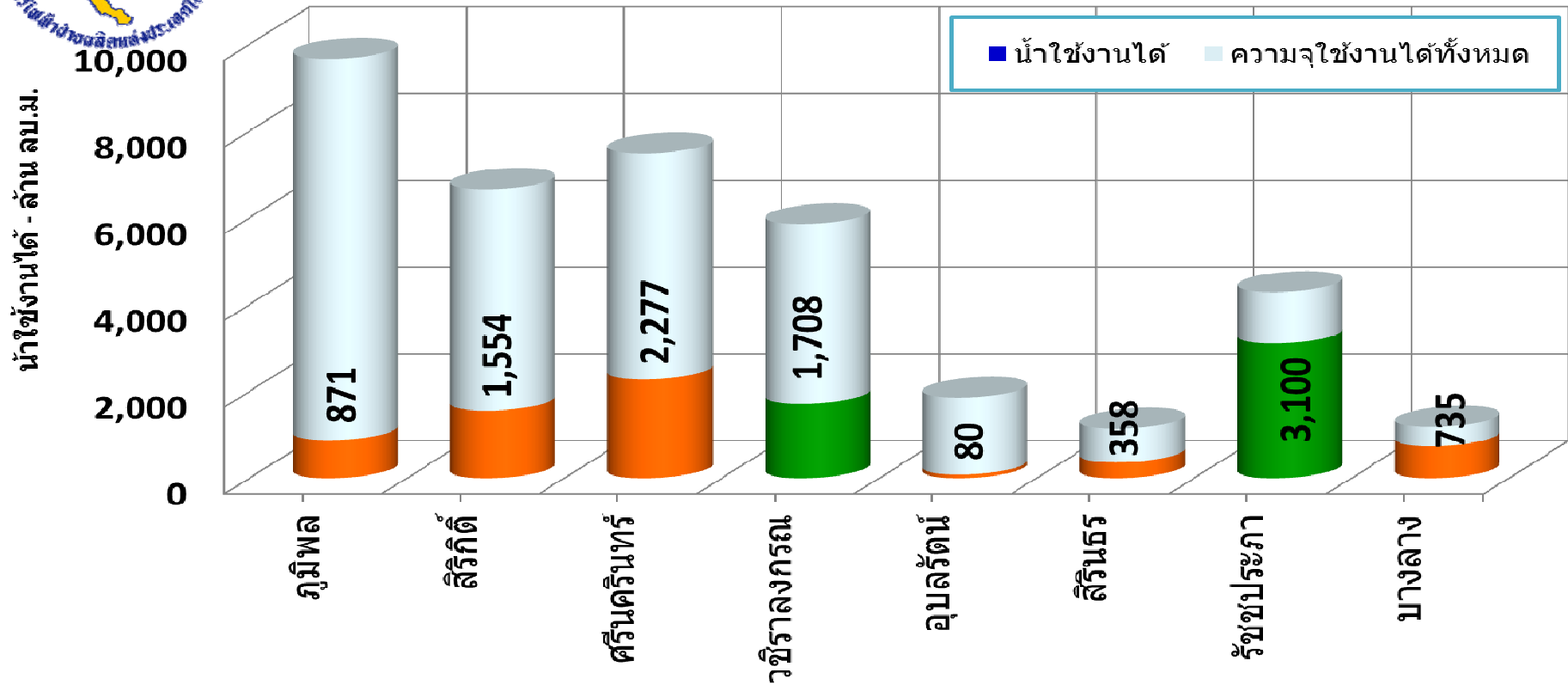
ข้อมูลจากดาวเทียมระหว่างวันที่ 8-15 กุมภาพันธ์ 2559

พื้นที่ที่มีความชื้นต่ำมีผลกระทบ ต่อพืชมาก ได้แก่

ภาค	จังหวัด	จำนวน
เหนือ	เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง อุตรดิตถ์ ตาก	5
กลาง	นครนายก นครสวรรค์ อุทัยธานี กำแพงเพชร สุพรรณบุรี สุโขทัย พิษณุโลก พิจิตร เพชรบูรณ์ อ่างทอง ลพบุรี สิงห์บุรี ชัยนาท ราชบุรี กาญจนบุรี	15
ตะวันออกเฉียงเหนือ	นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี ยโสธร ชัยภูมิ อำนาจเจริญ บึงกาฬ หนองบัวลำภู ขอนแก่น อุตรธานี หนองคาย มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ สกลนคร นครพนม	18
ภาคตะวันออก	สระแก้ว ปราจีนบุรี	2
ภาคใต้	-	56



Water Storage by Electricity Generating Authority of Thailand



	ภูมิภาค	ลีริกิต์	ศรีนครินทร์	วชิราลงกรณ์	อุบลรัตน์	สิรินคร	รัชชประภา	บางหลวง	หน่วย
ปริมาณน้ำใช้งานได้	871	1,554	2,277	1,708	80	358	3,100	735	ล้าน ลบ.ม.
ปริมาณน้ำระบาย	5	10	7	9	0.5	1.48	8	4	ล้าน ลบ.ม./วัน
ระเหยและสูญเสีย	0.8	0.8	1	0.95	1	0.75	0.5	0.12	ล้าน ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำใช้งานได้นวันที่ 1 พ.ค. 59	454	777	1,701	992	-28	197	2,488	438	ล้าน ลบ.ม.
ใช้ได้ถึง*	17-ก.ค.	10-ก.ค.	-	-	11-เม.ย.	-	-	-	วันที่



Water Storage by Royal Irrigation Department



เขื่อนนชิราลง

ปี	น้ำใช้ การ	%ใช้ การ
18 กุมภาพันธ์ 58	1,886	32
18 กุมภาพันธ์ 59	1,716	29

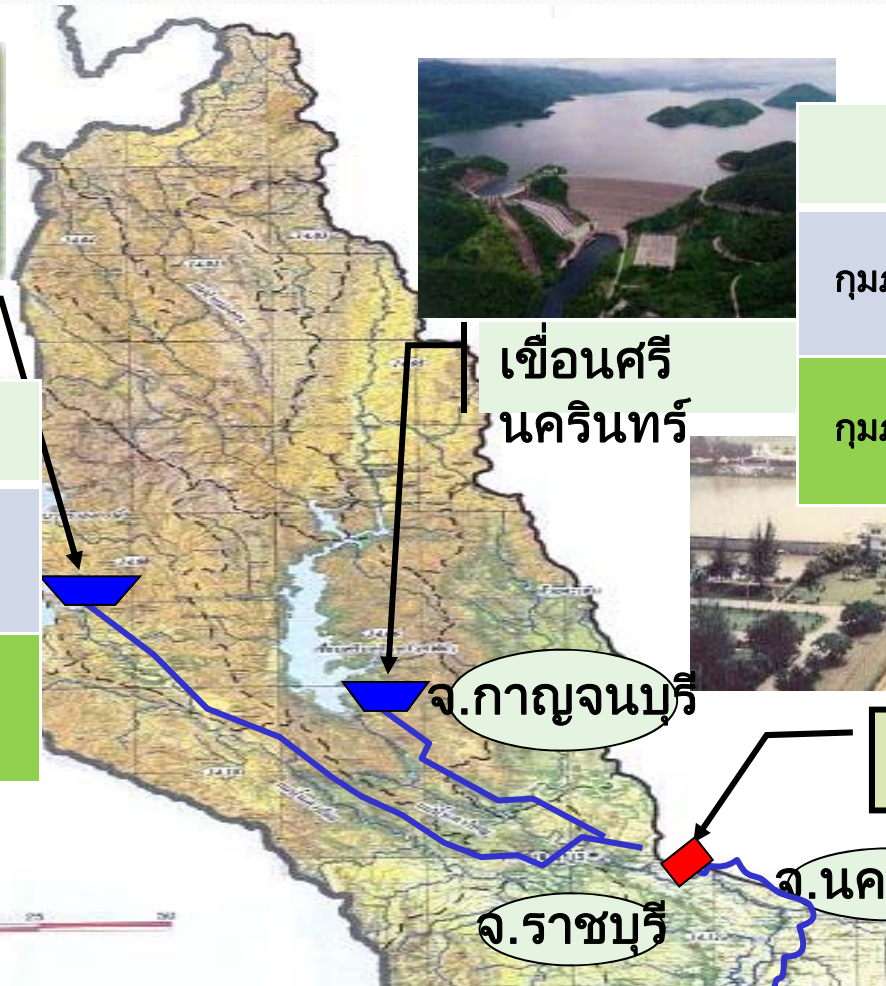


เขื่อนศรี
นครินทร์

ปี	น้ำใช้ การ	%ใช้ การ
18 กุมภาพันธ์ 58	2,456	33
18 กุมภาพันธ์ 59	2,277	30



เขื่อนแม่
กลอง



จ.กาญจนบุรี

จ.ราชบุรี

จ.นครปฐม

ปี พ.ศ.	ปริมาณน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	%	น้ำใช้การ (ล้าน ลบ.ม.)	%
18 กุมภาพันธ์ 2558	17,619	66	4,342	33



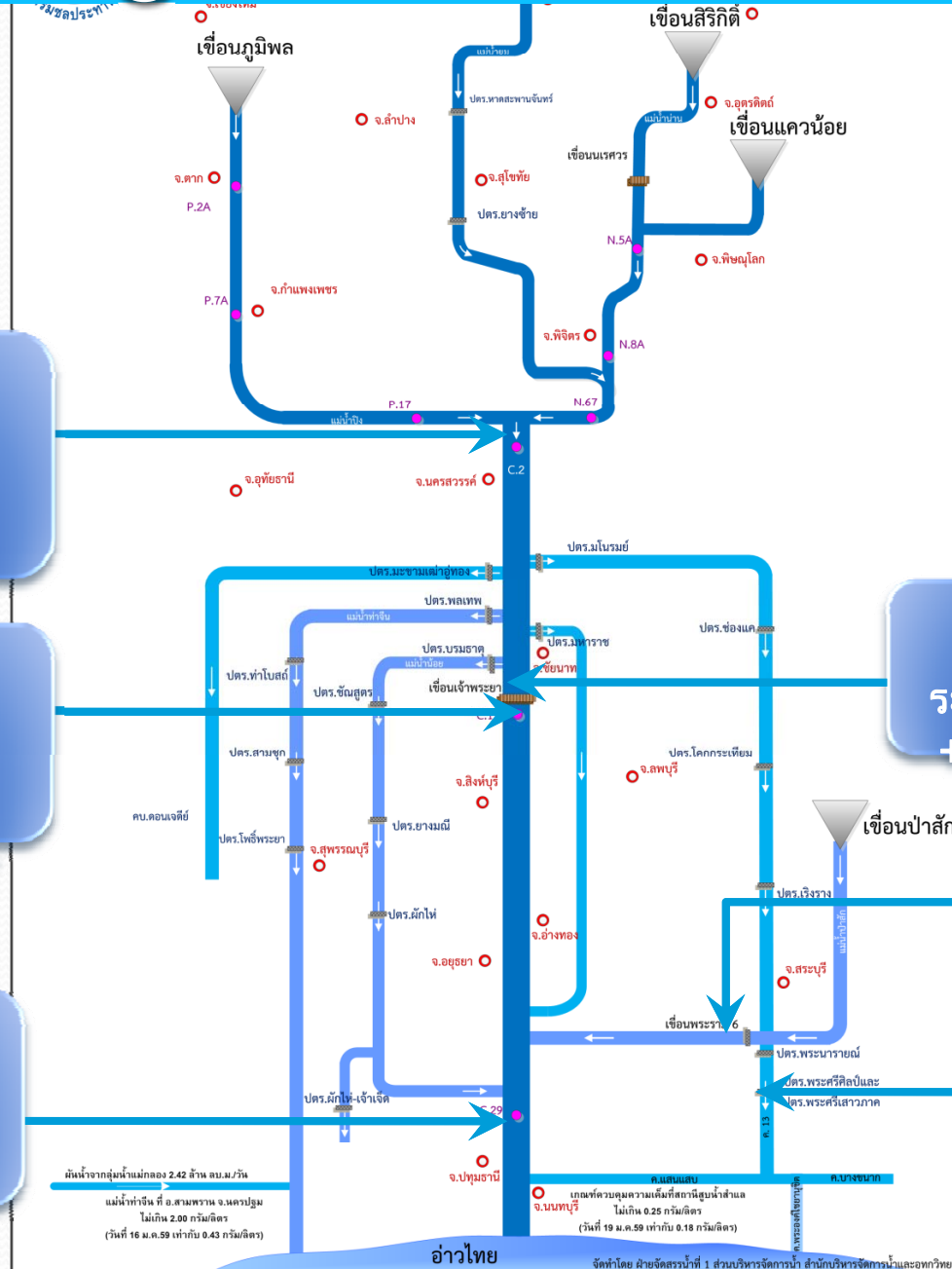
Monitoring water level control point

C.2

ปริมาณน้ำไหลผ่าน
142 ลบ.ม./วินาที
(12.27 ล้าน ลิตร/วัน)

ปริมาณน้ำไหลผ่าน
75 ลบ.ม./วินาที
(6.48 ล้าน ลบ.ม./วัน)

C.29 บางไทร
ปริมาณน้ำไหลผ่าน
80-90 ลบ.ม./วินาที
(6.91-7.78 ล้าน ลบ.ม./วัน)



เหนือเขื่อน
เจ้าพระยา
ระดับน้ำที่ยกเขื่อน
+14.00 ม.รทก.

พระรามหก
ปริมาณน้ำไหลผ่าน
20 ลบ.ม./วินาที
(1.73 ล้าน ลบ.ม./วัน)

ปตร.พระนครศรี
เสาวภาค
ปริมาณน้ำไหลผ่าน
12 ลบ.ม./วินาที

Thachin Basin

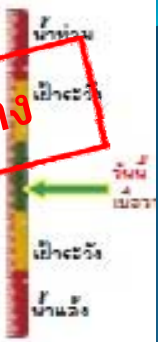


สะพานสามง่าม-ท่าโบสถ์ อ.หันคา จ.ชัยนาท (ลุ่มน้ำท่าจีน)



ระดับน้ำปัจจุบัน 10.42 ม.รทก.
ระดับตลิ่งต่ำสุด 13.14 ม.รทก.
ระดับท้องน้ำ 10.08 ม.รทก.

สะพานข้ามแม่น้ำท่าจีน ทางหลวง 346 อ.บางเลน จ.นครปฐม (ลุ่มน้ำท่าจีน)



ระดับน้ำปัจจุบัน -0.64 ม.รทก.
ระดับตลิ่งต่ำสุด 0.89 ม.รทก.
ระดับท้องน้ำ -5.94 ม.รทก.

สะพานข้ามแม่น้ำท่าจีน ทางหลวง 3365 อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี (ลุ่มน้ำท่าจีน)



ระดับน้ำปัจจุบัน 4.26 ม.รทก.
ระดับตลิ่งต่ำสุด 5.70 ม.รทก.
ระดับท้องน้ำ 0.46 ม.รทก.

สะพานหลวงพระเบ็น - อ.นครไชยศรี จ.นครปฐม (ลุ่มน้ำท่าจีน)



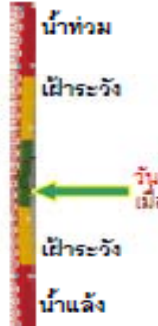
ระดับน้ำปัจจุบัน 1.26 ม.รทก.
ระดับตลิ่งต่ำสุด 2.97 ม.รทก.
ระดับท้องน้ำ -4.69 ม.รทก.

สะพานวัดพระรูป อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี (ลุ่มน้ำท่าจีน)



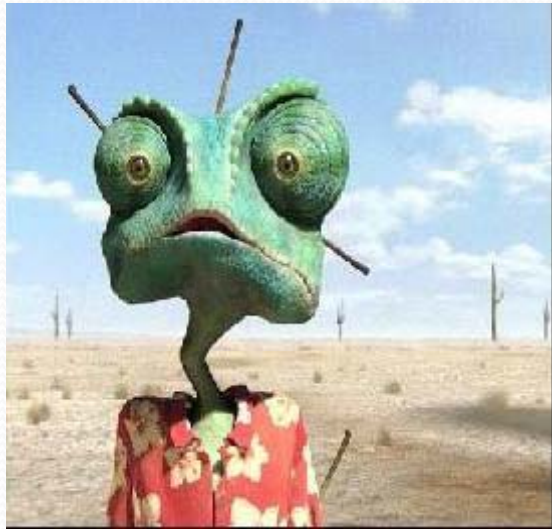
ระดับน้ำปัจจุบัน -0.16 ม.รทก.
ระดับตลิ่งต่ำสุด 3.32 ม.รทก.
ระดับท้องน้ำ -0.56 ม.รทก.

สะพานบุญรัตน์ประชานุวัฒน์ - อ.สามพราน จ.นครปฐม (ลุ่มน้ำท่าจีน)



ระดับน้ำปัจจุบัน 0.88 ม.รทก.
ระดับตลิ่งต่ำสุด 1.46 ม.รทก.
ระดับท้องน้ำ -7.22 ม.รทก.

Thank You for your attention



Water
Demand



Water
Supply