

กิจกรรมหลักด้านการบริหารจัดการความแห้งแล้ง					
กิจกรรมหลักด้านการจัดการความแห้งแล้ง					
กิจกรรมหลักด้านการจัดการความแห้งแล้ง	แผนปฏิบัติการ/แผนปฏิบัติการย่อย		แผนปฏิบัติการย่อย		แผนปฏิบัติการ/แผนปฏิบัติการย่อย
	แผนปฏิบัติการ/แผนปฏิบัติการย่อย	แผนปฏิบัติการย่อย	แผนปฏิบัติการย่อย	แผนปฏิบัติการ/แผนปฏิบัติการย่อย	
2. การประเมินผลกระทบ (Impact Assessment)	จำนวนผู้ได้รับผลกระทบที่ได้รับผลกระทบโดยตรง	จำนวนผู้ได้รับผลกระทบที่ได้รับผลกระทบโดยอ้อม	จำนวนผู้ได้รับผลกระทบที่ได้รับผลกระทบโดยอ้อม	จำนวนผู้ได้รับผลกระทบที่ได้รับผลกระทบโดยอ้อม	จำนวนผู้ได้รับผลกระทบที่ได้รับผลกระทบโดยอ้อม
3. การกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัย/วิกฤตการณ์ (Risk Area/Hotspot)	จำนวนพื้นที่เสี่ยงภัย/วิกฤตการณ์	จำนวนพื้นที่เสี่ยงภัย/วิกฤตการณ์	จำนวนพื้นที่เสี่ยงภัย/วิกฤตการณ์	จำนวนพื้นที่เสี่ยงภัย/วิกฤตการณ์	จำนวนพื้นที่เสี่ยงภัย/วิกฤตการณ์
4. การจัดทำคู่มือการดำเนินงานแผนปฏิบัติการ (Guidelines/Action Plan)	จำนวนพื้นที่เสี่ยงภัย/วิกฤตการณ์	จำนวนพื้นที่เสี่ยงภัย/วิกฤตการณ์	จำนวนพื้นที่เสี่ยงภัย/วิกฤตการณ์	จำนวนพื้นที่เสี่ยงภัย/วิกฤตการณ์	จำนวนพื้นที่เสี่ยงภัย/วิกฤตการณ์

กิจกรรมหลักด้านการบริหารจัดการความแห้งแล้ง					
กิจกรรมหลักด้านการจัดการความแห้งแล้ง					
กิจกรรมหลักด้านการจัดการความแห้งแล้ง	แผนปฏิบัติการ/แผนปฏิบัติการย่อย		แผนปฏิบัติการย่อย		แผนปฏิบัติการ/แผนปฏิบัติการย่อย
	แผนปฏิบัติการ/แผนปฏิบัติการย่อย	แผนปฏิบัติการย่อย	แผนปฏิบัติการย่อย	แผนปฏิบัติการ/แผนปฏิบัติการย่อย	
5. การสร้างความตระหนัก (Awareness) พัฒนาองค์ความรู้ (Knowledge) และเสริมสร้างศักยภาพบุคลากร (Capacity Building)	จำนวนผู้ได้รับผลกระทบ	จำนวนผู้ได้รับผลกระทบ	จำนวนผู้ได้รับผลกระทบ	จำนวนผู้ได้รับผลกระทบ	จำนวนผู้ได้รับผลกระทบ
6. การบริหารจัดการน้ำ (Water Management)	จำนวนพื้นที่เสี่ยงภัย/วิกฤตการณ์	จำนวนพื้นที่เสี่ยงภัย/วิกฤตการณ์	จำนวนพื้นที่เสี่ยงภัย/วิกฤตการณ์	จำนวนพื้นที่เสี่ยงภัย/วิกฤตการณ์	จำนวนพื้นที่เสี่ยงภัย/วิกฤตการณ์

ANNEXES

ANNEX 1: LOGICAL FRAMEWORK FOR DMP 2011-2013

Hierarchy of Objectives	Objectively Indicator	Verifiable	Means of Verification	Assumptions
Development Objective				
Direct benefits for the drought vulnerable population, the country, or the environment, resulting from the utilisation of the programme's products and services by the target groups.	50% of targeted beneficiaries have stronger awareness of drought impacts and measures for drought impact mitigation.		Government statistics Provincial statistics Programme reports MRC Sector evaluation studies Project baseline data at the program inception Independent evaluation at completion MRC stakeholder satisfaction survey	Highest level political commitment to the MRC long-term goal will be maintained
Long-term Objective				
MRC Member Countries will have developed sustainable technical capabilities and institutional capacity for managing drought risks in the Mekong Basin in an effective, sustainable and equitable manner.	Effective support to Member Countries and relevant line agencies on the development of drought risk management and mitigation strategy and policy Improved technical capabilities of Member Countries and relevant line agencies in drought mitigation intervention and in IWRM based disaster management.		National reports Drought and disaster strategies and policies, National Socio-economic development plans, water and related sector plans with emphasis on drought management MRC stakeholder survey	Highest level political commitment to the MRC long-term goal and DMP objectives will be maintained
Outcomes				

1. Effective drought monitoring and forecasting system of the four MRC countries is enhanced and used in response to emerging drought conditions.	1.1. Five to 20 new hydro-meteorological stations in the four MRC Member Countries installed and sustained for timely inputs into drought forecasting and monitoring operations.	Programme reports; Country report on product delivery; M&E Reports	Concerned Line Agencies take over and maintain and operate hydromet stations sustainably. Political will at the sector/institutional level to apply and share data and information is strong Government's reinforcement of integrated disaster approach is strong.
	1.2. National line agencies timely and adequately provide data and information on hydro-meteorology, air temperature, soil moisture, socio-economic etc. for drought forecasting and, monitoring and impact assessment.	Programme reports Programme monitoring report, Meeting and workshop records MRC stakeholder survey	Monitoring systems and capacity to collect and share data and information needed in some Member Countries are in place and continue to improve Political will at the sector/institutional level to apply and share data and information is strong Target national agencies have appropriate institutional structures, human and financial resources, monitoring and oversight to contribute to and implement drought management
	1.3. Weekly and Monthly drought monitoring and forecasting in MRC website is developed and effectively disseminated and accurate early warning to vulnerable people in the drought risk areas at national level is developed and improved	Programme reports Programme monitoring report, Meeting and workshop records MRC stakeholder satisfaction survey MRC Programme Monitoring System reports	Monitoring systems and capacity to collect and share data and information needed in some Member Countries are in place and continue to improve Political will at the sector/institutional level to apply and share data and information is strong Government's reinforcement of integrated disaster approach is strong
	1.2. Relevant agencies and communities increasingly use drought monitoring and forecasting information, as well as drought vulnerability and risk hazard assessment for early warning and mitigation measure development.	Reports on the DMP drought monitoring and forecasting services Programme Monitoring Reports MRC stakeholder survey	Political will at the sector/institutional level to apply and share data and information is strong Coordination between the water resources management agencies, sector and disaster management agencies and local governments will be strengthened Target national agencies have appropriate

				institutional structures, human and financial resources, monitoring and oversight to contribute to and implement drought management
2. Drought impacts on socio economics, environment and people's livelihoods are assessed jointly with member countries and used for awareness raising and policy responds to Risks and Opportunities of drought and other development	2.1. Outcomes from MRC relevant programmes especially BDP and EP social vulnerability and socio economic analysis fully integrated in the DMP works	Programme reports Programme monitoring report, Meeting and workshop records MRC stakeholder survey	Programme commitment and MRCS coordination and information flow becomes stronger and more effective.	
	2.2. Significant number of stakeholders participates in providing and verifying information on impacts on livelihoods, food security, health, economics, social activities and environments.	Programme reports Programme monitoring report, Meeting and workshop records MRC stakeholder survey	Coordination between the water resources management agencies, sector and disaster management agencies and local governments will be strengthened Sustained interest of local communities in drought management activities. Target national agencies and communities have appropriate institutional structures, human and financial resources, monitoring and oversight to contribute to and implement drought management	
	2.3. Levels of risk and vulnerability to drought of different geographical locations agreed by stakeholders and relevant agencies and communities drought vulnerability and risk hazard assessment for mitigation measure development.	Programme reports Programme monitoring report, Meeting and workshop records MRC stakeholder survey	Sustained interest of local communities in drought management activities. Target national agencies and communities have appropriate institutional structures, human and financial resources, monitoring and oversight to contribute to and implement drought management	

3. Eight most drought prone areas (two each country) are identified with selected indicator indices as demonstration pilot areas for studying and trialing tools in specific geographical areas to develop the most appropriate management policy, to translate early warning messages and information into site and situation	3.1. 40% of active members of the vulnerable community and agencies contribute to the pilot implementation process	Programme reports Programme monitoring report, Meeting and workshop records MRC stakeholder survey	Sustained interest of local communities in drought management activities. Target national agencies and communities have appropriate institutional structures, human and financial resources, monitoring and oversight to contribute to and implement drought management
	3.2. Drought indicator indices tested and broadly accepted by the pilot sites and national agencies.	Programme reports Programme monitoring report, Meeting and workshop records MRC stakeholder survey	Sustained interest of local communities in drought management activities. Target national agencies and communities have appropriate institutional structures, human and financial resources, monitoring and oversight to contribute to and implement drought management
	3.3 Report on analysis of water resource system, and water resource planning and water utilization scenario based on IWRM principles shared and agreed by communities and National agencies concerned.	Programme reports Programme monitoring report, Meeting and workshop records MRC stakeholder survey.	DMP, IKMP and BDP staff are able and capable to engage communities and National Agencies in this assessment that will heavily affect the credibility of the process and associated decision making. Engagement of policy makers and communities in provision and verification of the analytical results and findings is strong.
	3.4. Evidence of the mitigation mechanism and management policy applied to the pilot areas to protect the community livelihoods developed	Programme reports Programme monitoring report, Meeting and workshop records MRC stakeholder survey. Drought hot spot management plans.	Sustained interest of local communities in drought management activities. Target national agencies and communities have appropriate institutional structures, human and financial resources, monitoring and oversight to contribute to and implement drought management
4. National guidelines on mitigation measure and drought impact management are developed for both erratic and persistent drought	4.1. Integrated water resource system information and data of ground water is established.	Report on utility and operation of that system, MRC stakeholder survey	DMP, IKMP and BDP staff are able and capable to engage in cleaning up and integrated existing system with required improvement. Decision-makers, officials, MRC programmes and communities are committed to support improvement and use

				of such system.
	4.2: Water utilization scenario and future prediction of the LMB based on comprehensive water resource planning and management and socio-economic assessment is available for policy making on impact mitigation and adaptation strategy.	Programme reports Programme reports Programme monitoring report, Meeting and workshop records MRC stakeholder survey. Water utilization scenario and future prediction technical report and policy brief	DMP, IKMP, AIP and BDP staff are able and capable to engage National Agencies in this assessment that will heavily affect the credibility of the process and associated decision making. Engagement of policy makers and communities in provision and verification of the analytical results and findings is strong.	
	4.3. Evidence of adoption and implementation of guideline and policy by MRC countries	National drought management policy and guideline Programme monitoring report, Meeting and workshop records MRC stakeholder survey.	Coordination between the water resources management agencies, sector and disaster management agencies and local governments will be strengthened Sustained interest of policy-makers and local communities in drought management activities. Target national agencies and communities have appropriate institutional structures, human and financial resources, monitoring and oversight to contribute to and implement drought management	
5. Human capacity and platform are developed for facilitating drought monitoring data and information sharing, providing technical capacity building support on drought monitoring and forecasting and impact assessment	5.1. Highly robust drought related data and information sharing and exchange between the countries and MRCS	Programme monitoring report, Meeting and workshop records MRC stakeholder survey.	Political will at the sector/institutional level to apply and share data and information is strong Coordination between the water resources management agencies, sector and disaster management agencies and local governments will be strengthened Target national agencies have appropriate institutional structures, human and financial resources, monitoring and oversight to contribute to and implement drought management	

	5.2. High quality organizational capacity needs assessment and drought related core training and capacity development plan developed and implemented.	- Capacity need assessment and capacity development plan - Programme progress report	DMP and ICBP staff are able and capable to engage National Agencies and concerned communities in this assessment and development of capacity development with specific focus on drought management. Commitment of Member Countries is strong.
	5.3. At least 20 training courses, workshops, on job-training provided at both regional and national levels	- Participants survey – pre and post training and/or workshop; - Programme Reports	Commitment of Member Countries is strong National Agencies are able to assign staff with required qualification.
Outputs			
1. Effective drought monitoring and forecasting system of the four MRC countries in response to the up-coming drought condition is enhanced			
1.1. Hydro-meteorological stations in the four MRC Member Countries for hourly and daily precipitation and water level monitoring system are upgraded and more stations are installed	- Number of hydro-met monitoring stations newly installed - Percentage of total annual operating costs of the hydro-met stations covered by MRC - Amount of real-time data received from the countries through FMMP/IKMP	- Project progress report - Project annual performance review	
1.2 Levels of vulnerability and risk hazard of differently selected drought indicators are estimated and effectively analyzed for forecasting and early warning purposes	- Number of legend of drought risk in the monitoring website - Effectiveness and efficiency of the risk levels of each indicator analyzed in the monitoring website	- Project quarter progress report - Project technical report	

1.3 Weekly and Monthly drought monitoring and forecasting website of the MRC secretariat is developed to share with countries the current condition and situation of drought in the regions	- Percentage of drought monitoring and forecasting developed in MRC website - Percentage of detailed information on drought and level of vulnerability - Number of viewers from MRC countries	- Project progress report - Report on services providing to clients	
1.4. Appropriate and accurate early warning to vulnerable people in the drought risk areas at national level is developed and improved	- Percentage of early warning system at national level enhanced - Percentage of vulnerable people in the countries received information on drought disaster warning during disaster period	- National report on drought monitoring - Project progress report	
2. Drought impacts on socio economics, environment and people's livelihoods are assessed			
2.1. Appropriate drought risk/vulnerability indicators/indices and root causes of the impacts are defined and critically analyzed	- Percentage of drought risk/vulnerability indicators and indices adopted - Percentage of the key causes of drought identified	Project technical report	
2.2. The impacts on livelihoods, food security, health, economics, social activities and environments are ranked and evaluated	Percentage of the impacts on livelihoods, socio economics and environment assessed	Project technical report	
2.3 Critical regional and local threshold values reflecting levels of risk and vulnerability to drought of different geographical locations agreed by stakeholders are defined and	- Percentage of indicator threshold values of different geographical locations estimated - Percentage of stakeholders from countries agreed with identified threshold values	- Project progress report - Report of the regional consultation meeting	

analytically studied	of drought indicators		
3. The two most drought prone areas of the four Member Countries are identified and selected as hotspot areas to be studied and technically tested.			
3.1 Drought impacts on socio economic, environment and people's livelihoods in the selected hotspots are assessed and analytically studied	- Percentage of impacts on socio economic and environmental sectors in pilot areas studied - Percentage of involvement of stakeholders at pilot areas during the study	- Field survey report - Project progress report	
3.2. Selected drought indicator indices are tested for accuracy evaluation and the values of indicator thresholds are uniformly estimated for level of vulnerability determination	- Percentage of successful indicator indices applied in the pilot areas - Percentage of effectiveness of the indicator thresholds estimated	- Field survey report - Project progress report	
3.3. Current water resource system of the pilot areas is analyzed, water resource allocation planning based on IWRM principles is developed, and the future scenario of water utilization requirement assessed	Percentage of water resource planning and scenario of water utilization in the future based on IWRM principles estimated	- Field survey report - Project progress report	
3.4 Based on output 3.3 the most appropriate impact mitigation mechanism and management policy are developed to prevent from degradation of community livelihoods and decrease of agricultural productivity	- Percentage of vulnerable people in the pilot areas aware of the drought mitigation strategy and know how to adapt to the events - Level of the impacts on livelihoods especially agricultural productivities of the community in the pilot areas reduced	- Field survey report - Project progress report	

4. National guidelines on mitigation measure and drought impact management are developed for both erratic and persistent drought			
4.1. Current water resource system information from BDP together with data of underground water from AIP are integrated and assessed	Percentage of information on water resource gathered from relevant programmes assessed	Project progress report	
4.2. Water utilization scenario and future prediction of the LMB are anticipated by taking into account the socio economics analysis	Extent to which the scenario of future water utilization is estimated in response to socio economic condition	Project progress report	
4.3. Comprehensive agricultural policy is elaborately studied focusing on rain-fed and irrigated agriculture and appropriate drought disaster management policy is developed with adaptation strategy to drought	- Percentage of drought disaster management policy and adaptation strategy at National level developed - Percentage of involvement from national agencies in policy development process	Annual performance report	
5. Capacity of NMCs, national line agencies and other project partner organizations is strengthened			
5.1. Data and information exchange between the countries and MRCS are arranged	- Percentage of data received by national level - Percentage of the information and data exchange system is developed	Annual performance report	
5.2. Capacity building of the NMCs and line agencies including International and local NGOs are developed and strengthened.	Number of the NMCs and line agencies staff able to perform drought management related activities	Annual performance report	

30. F. H. Shu, H. Shang, T. Lee, *Science* **271**, 1545 (1996).
 31. F. J. Ciesla, *Science* **318**, 613 (2007).
 32. A. P. Boss, *Astrophys. J.* **616**, 1265 (2004).
 33. Y. J. Sheng, I. D. Hutcheon, G. J. Wasserburg, *Geochim. Cosmochim. Acta* **55**, 581 (1991).
 34. This work was performed under the auspices of the U.S. Department of Energy by Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) under contract DE-AC52-

07NA27344. Supported by NASA grants NNH07AG461 (H.A.I.) and NNH04AB471 (I.D.H.) and by LLNL grant 06-ER-001 (J.P.B.).

Supporting Online Material

www.sciencemag.org/cgi/content/full/science.1184741/DC1
 Materials and Methods
 SOM Text

Figs. S1 to S3
 Tables S1 to S3
 References

16 November 2009; accepted 16 February 2010
 Published online 25 February 2010;
 10.1126/science.1184741
 Include this information when citing this paper.

Asian Monsoon Failure and Megadrought During the Last Millennium

Edward R. Cook,^{1*} Kevin J. Anchukaitis,¹ Brendan M. Buckley,¹ Rosanne D. D'Arrigo,¹ Gordon C. Jacoby,¹ William E. Wright^{1,2}

The Asian monsoon system affects more than half of humanity worldwide, yet the dynamical processes that govern its complex spatiotemporal variability are not sufficiently understood to model and predict its behavior, due in part to inadequate long-term climate observations. Here we present the Monsoon Asia Drought Atlas (MADA), a seasonally resolved gridded spatial reconstruction of Asian monsoon drought and pluvials over the past millennium, derived from a network of tree-ring chronologies. MADA provides the spatiotemporal details of known historic monsoon failures and reveals the occurrence, severity, and fingerprint of previously unknown monsoon megadroughts and their close linkages to large-scale patterns of tropical Indo-Pacific sea surface temperatures. MADA thus provides a long-term context for recent monsoon variability that is critically needed for climate modeling, prediction, and attribution.

Monsoon failures, megadroughts, and extreme flooding events have repeatedly affected the agrarian peoples of Asia over the past millennium. Despite its critical importance to human populations and ecosystems, not enough is known about the long-term spatiotemporal variability of the Asian monsoon to explain the complex mechanisms that drive its variability. A scarcity of long-term instrumental climate data for many remote regions of Monsoon Asia (1) (fig. S1) impedes progress toward resolving these issues. In addition, global climate models fail to accurately simulate the Asian monsoon (2) and related tropical Indo-Pacific forcings (3), and these limitations have hampered our ability to plan for future, potentially rapid and nonlinear, hydroclimatic shifts in a warming world. Under such warming, Monsoon Asia appears to be particularly vulnerable (4, 5).

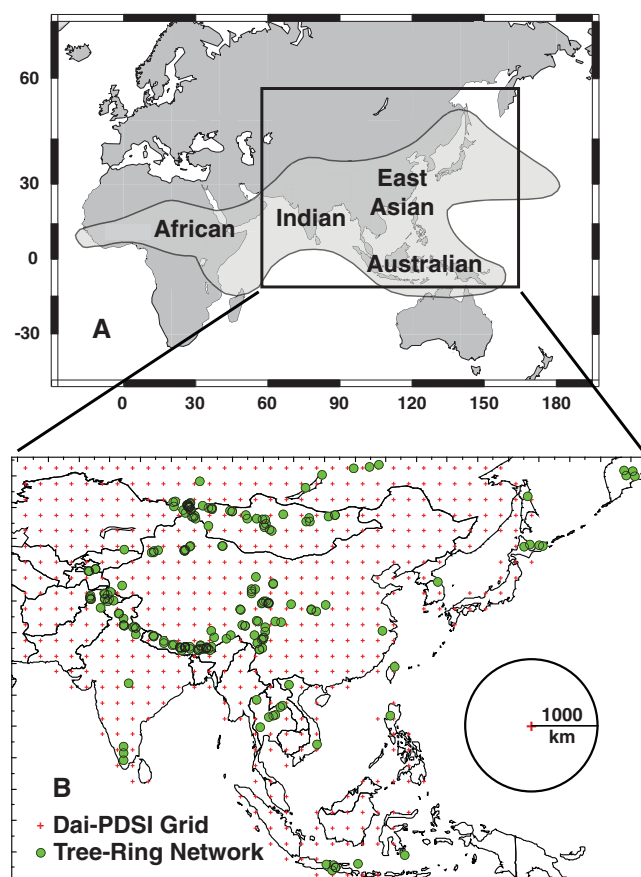
To better elucidate the spatial complexity of the Asian monsoon (Fig. 1A), a large-scale, spatially explicit, long-term data set is needed. Such a long-term perspective is essential both for validation of climate models and for integration and comparison with other proxy, historical, and archaeological data. This context is provided here by our Monsoon Asia Drought Atlas (MADA), which offers an absolutely dated, annually resolved reconstruction of Asian monsoon spatio-

temporal variability over the past thousand years. The MADA provides a seasonal- to centennial-scale window into the Asian monsoon's repeated

tendency for extended dry and wet extremes with distinct spatial flavors of response—for example, to the El Niño–Southern Oscillation (ENSO) and to Pacific Decadal Variability (6, 7).

Proxy records have been produced for the past millennium for regions of Monsoon Asia and the adjacent tropical Indo-Pacific from corals (8), ice cores (9), speleothems (10), ocean sediments (11), and historical data (12). By their nature, these records are typically restricted by their spatial and/or temporal resolution. Many cannot provide calibration and validation estimates of reconstruction skill, and/or they do not provide the detailed land area coverage needed for resolving the Asian monsoon's complex spatiotemporal variability. Here, we used tree rings from more than 300 sites across the forested areas of Monsoon Asia to reconstruct the seasonalized Palmer Drought Severity Index (PDSI) for the summer (June–July–August) monsoon season, using a well-known, gridded measure of relative drought and wetness for the globe's land areas (1, 13). The gridded reconstructions that comprise the MADA are directly analogous to the

Fig. 1. (A) Map showing the complex regional expressions of the monsoon over Africa, India, East Asia, and south into northern Australia [redrawn from (11)], with the overall MADA domain enclosed by the interior black rectangle. The MADA domain limits cover all but the African portion of the greater monsoon system. (B) More detailed view of the MADA domain; the 534 grid points of instrumental PDSIs (13) (red crosses) were reconstructed by the 327-series tree-ring chronology network (1) (green dots). Contributors to the development of this tree-ring network are listed in table S1 (1).



¹Tree-Ring Laboratory, Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University, Palisades, NY 10964, USA. ²School of Forestry and Natural Resources, National Taiwan University, Taipei 10617, Taiwan.

*To whom correspondence should be addressed. E-mail: drdendro@ldeo.columbia.edu

North American Drought Atlas (NADA) (14), with which it is compared below. Using this new resource, we show that monsoon failures over Asia in the modern anthropogenic period have at times been exceeded in magnitude and persistence over the past millennium, as was previously shown for megadroughts in the southwestern United States that have been linked to tropical Pacific sea surface temperature (SST) forcing (15).

Our Monsoon Asia reconstruction domain encompasses most of the greater Asian monsoon system (Indian, East Asian, and Australian), as well as adjacent Asian land areas to the north (Fig. 1, A and B). The 534 grid points of PDSI reconstructed for the summer monsoon season are shown in Fig. 1B, along with the network of 327 tree-ring series used for reconstruction (1). The latter is highly irregular relative to the PDSI grid, and its coverage is not complete because of the uneven forest cover and availability of tree species suitable for tree-ring analysis. However, using a correlation-weighted, ensemble-based modification of the “point-by-point regression” program (1, 14) (figs. S5 and S6), we produced well-calibrated and validated reconstructions of summer monsoon variability over most of this domain (1) (fig. S7).

The MADA allows us to identify and analyze regional patterns of drought and wetness over the

past millennium. This information is crucially important for identifying key modes of hydroclimatic variability that are linked to SSTs and coupled ocean/atmospheric conditions, and for providing baseline conditions for tests using climate models. Here, we used the MADA to identify the regional footprints and severity of four well-documented historical droughts: the Ming Dynasty drought (1638 to 1641) (16), the Strange Parallels drought (1756 to 1768) (17), the East India drought (1790 to 1796) (12), and the late Victorian Great Drought (1876 to 1878) (18). These comparisons also serve as validation tests of the accuracy of our reconstructed drought fields because the historical records of past drought used for comparison below are completely independent of our reconstructions and entirely predate the statistical calibration period used for reconstructing PDSI from tree rings (1).

The fall of the Ming Dynasty in 1644 was hastened by peasant rebellions during its final decades (16). Leading up to this dynastic collapse, a serious drought in the late 1630s and early 1640s appears from some historical records to have been the most severe over China for the past five centuries and may have contributed to the fall of the Ming Dynasty (19). Our reconstruction (Fig. 2A) shows that this drought was sharply expressed in northeastern China near Beijing, with

wetter conditions prevailing toward the south-east. This pattern of reconstructed drought is similar to that of the more geographically restricted historical maps produced for the same event [figure 3 in (19)] and provides a more complete spatial context as compared to the historical documents.

The mid-18th-century Strange Parallels drought over Southeast Asia (Fig. 2B) coincided with a time of substantial societal upheaval and political reorganization across Southeast Asia and simultaneously across the Siberian plains (17). This drought was first identified from a teak ring-width record from northwest Thailand (20) and later corroborated in a northern Vietnamese cypress chronology (21). Our drought atlas reveals that much of India, particularly western India, was also affected by this multidecadal drought. This spatially broad and persistent “megadrought” from India to Southeast Asia is one of the most important periods of monsoon failure found in the MADA.

The East India drought (Fig. 2C) of 1790 to 1796 occurred during the great El Niño of the late 18th century, which was felt worldwide and resulted in widespread civil unrest and socio-economic turmoil around the globe (12). Much has been made of this drought’s effect in India, with several references to severe famine there (12), but the MADA does not suggest that it was any more severe over India than the other droughts highlighted here. Although this could be due to limited tree-ring coverage in India itself (Fig. 1B), the reconstructions over nearly all of the Indian subcontinent have significant validation skill (1) (fig. S7), and its more extreme occurrence in the southernmost part of India and near Sri Lanka (Fig. 2C) is consistent with historical data from those regions (22). It is therefore possible that this drought was not uniformly severe over India and that other nonclimatic factors may have contributed to the severity of the societal consequences (12). Indeed, the snow accumulation record from the Dasuopo ice core record (23) directly above northeastern India reveals a highly variable accumulation during this time. This suggests that the summer monsoon in that part of India was not uniformly weak during the East India drought. In contrast, the same ice core indicates more persistently below-average snow accumulation during the Strange Parallels drought period (24), consistent with our reconstruction that shows this earlier event to be more prolonged and severe. Dust and geochemical analysis of the Dasuopo record has been interpreted as evidence for severe drought in the late 18th century (23), but our atlas also indicates severe droughts to the west and north of the Himalayas, which could have been a source for dust accumulation at the ice core site during the winter monsoon. These observations demonstrate the utility of the MADA’s full-field drought reconstruction feature for interpreting other point-based estimates of past hydroclimatic variability.

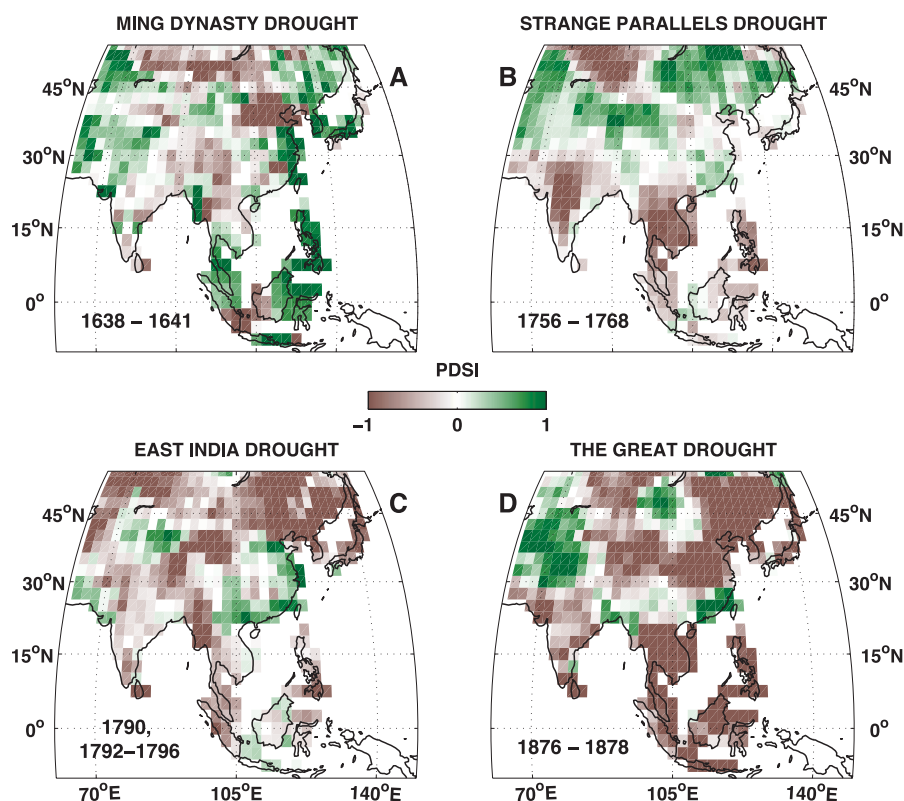


Fig. 2. Spatial drought patterns during four historical Asian droughts. Mean PDSI over each of four regional droughts identified from the historical record. (A) The Ming Dynasty drought (1638 to 1641) (19). (B) The Strange Parallels drought (1756 to 1768) (17, 20, 21). (C) The East India drought of the late 18th century (1790 and 1792 to 1796) (12, 22, 23). In 1791, much of India appears to be slightly wet, except the region around Chennai where the drought persisted (22). (D) The late Victorian Great Drought (1876 to 1878) (18).

The late Victorian Great Drought of 1876 to 1878 occurred during one of the most severe El Niño events of the past 150 years (18). The effects of this devastating drought were felt across much of the tropics (18) and were particularly acute in India. A revolt against the French in Vietnam also took place as a consequence of severe drought and famine at this time, and the drought was felt as far away as Jakarta, Borneo, and New Guinea (18). More than 30 million people are thought to have died from famine worldwide, and Colonial-era imperialism left regional societies ill-equipped to deal with the effects of drought (18). Our record shows that this drought was severe across nearly all areas of Monsoon Asia and ranks as the worst of the four historical droughts shown here.

The reconstruction of historic Asian monsoon failures in full spatial detail is just one application of the MADA. Underlying these broad-scale “events” are robust long-term modes of spatiotemporal variability that can provide deeper insights into the dynamics of monsoon variability over Asia. These modes are identified here through the decomposition of the full field since 1300 C.E. into Distinct Empirical Orthogonal Functions (25) (DEOFs, Fig. 3). The leading DEOFs are the eigenvectors of the field rotated such that they capture the maximum variance that cannot be explained by similar decomposition of a null isotropic field conditioned on the actual data (1). They therefore represent a compromise between the mathematical strictures of orthogonal eigendecomposition and the local patterns produced by Varimax rotation (1). For this reason, DEOFs may be more readily interpretable as meaningful physical modes (25).

Significance testing against the null field suggests that up to five leading DEOF patterns may be interpretable in the MADA. Two of these modes are highlighted in Fig. 3, with the remaining ones shown and interpreted in (1) (fig. S8). The leading pattern accounts for 11.5% of the total field variability, which is at least three times as large as expected from the null isotropic field. It is characterized by dominant same-sign loadings over India and Southeast Asia, with opposite sign loadings over the Tibetan Plateau, northern Pakistan, and the Pamir and Tien-Shan Mountains. The time series expansion of this mode (DPC1, Fig. 3) correlates well with the hemispherically symmetric SST anomalies characteristic of interdecadal variability in the Pacific Ocean (7). This DEOF pattern is associated with persistently weak monsoons in tropical south and Southeast Asia in the mid-14th and early 15th centuries (especially in the period 1351 to 1368) that are similar in timing to that of severe droughts associated with the demise of the Khmer civilization at Angkor in Cambodia (26). Other notable large-scale droughts also occurred in the late 16th century (1560 to 1587), at the end of the 17th century (1682 to 1699), during the Strange Parallels period (1756 to 1768), and in an apparent shift toward dry conditions after the mid-1970s (1) (fig. S9). Under-

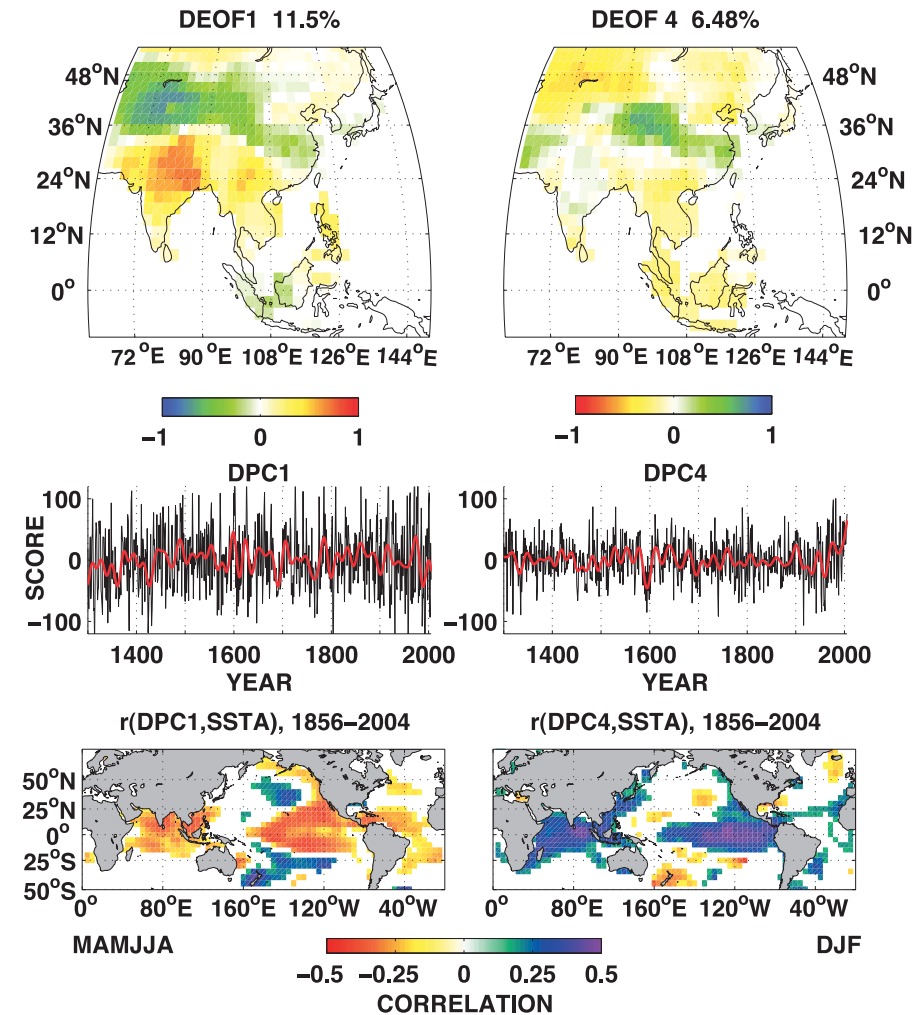


Fig. 3. Spatiotemporal patterns of the MADA since 1300 C.E. Distinct empirical orthogonal function (DEOF) (25) analysis of the MADA since the late Medieval period reveals five distinct modes, two of which are shown here and the remainder in (1). Middle panels show the time series expansion (DPCs, distinct principal components) of the corresponding spatial modes in the top row. In the bottom row, Pearson correlations with SSTA (1) and DEOF/DPC1 are simultaneous with the monsoon and premonsoon season (MAMJJA), whereas the SSTA patterns for DEOF/DPC4 are for the previous winter (DJF) season. Only correlation values significant at 95% confidence are shown.

standing the causes of these earlier droughts may help explain why a late-20th-century trend toward drier conditions and weaker monsoons has occurred over India and Southeast Asia.

The remaining significant DEOF modes each account for ~6% of the variance in the reconstructed field since 1300 C.E. For instance, DEOF4 (Fig. 3) is a distinct pattern with strong positive loadings over the eastern Tibetan Plateau. The time series expansion of this mode is positively correlated with eastern equatorial SST anomalies and trends strongly toward more positive PDSI values during the 20th century, suggesting that warm cold tongue SSTs lead to increased moisture availability over the eastern Tibetan Plateau. This finding is consistent with both observations and modeling (27, 28) that show increasing snow accumulation and significant correlations with ENSO variability. Whereas the correlations of the distinct modes with SSTs can only be calculated

over the available historical period since 1856 (1), the DEOFs are based on the full-field reconstructions since 1300 C.E. and represent large-scale patterns of coherent spatiotemporal covariance that characterize the monsoon region back to the late Medieval period.

The further utility of the MADA for analyzing hemisphere-scale Pacific basin climate dynamics is illustrated in Fig. 4. The late Victorian Great Drought (18) (1876 to 1878, Fig. 2D) was characterized by monsoon failure and drought over India and Southeast Asia. Simultaneously, parts of western North America experienced similar anomalously dry conditions, whereas Mexico and the Pacific Northwest were abnormally wet. Although there were persistent mean cold tongue SST warm anomalies during 1876 and 1878 of at least +2°C, this pattern is not the canonical result of a strong eastern Pacific ENSO event (29). This may reflect the influence of warm SST anomalies

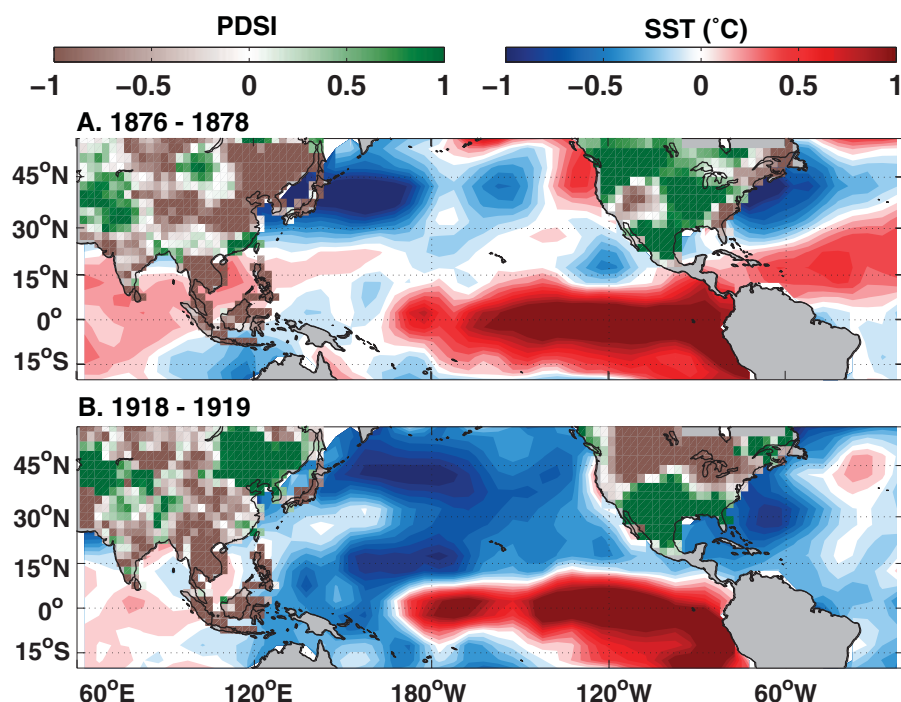


Fig. 4. Pan Pacific drought patterns during (A) the Great Drought (1876 to 1878) (18) and (B) the 1918 to 1919 ENSO event (30). During the Great Drought (A), PDSI values are strongly negative (terrestrial, brown-green colormap) over south and Southeast Asia and the Great Basin of North America. Pluvial conditions are reconstructed over the Mexican sector of the North American monsoon region, the Pacific Northwest, and the Tibetan Plateau. The post-World War I drought (B) shows pluvial conditions over southern North America and drought to the North, whereas in Asia drought dominates in India and Southeast Asia and southeastern China. Both trans-Pacific Basin drought patterns were associated with a strong El Niño event ($^{\circ}\text{C}$, marine, blue-red colormap) with characteristic positive SST anomalies in the eastern equatorial Pacific (1); however, the 19th-century drought has strong positive anomalies over the tropical Atlantic and North Pacific anomalies characteristic of the positive phase of the PDO. The early-20th-century drought shows cold anomalies in both the Atlantic and North Pacific.

in the northeastern Pacific, warm SSTs in the tropical Atlantic, and an extratropical North Pacific typical of the Pacific Decadal Oscillation (PDO).

The 1918 to 1919 El Niño event following the end of World War I is also included as an example in Fig. 4 because of renewed interest in reclassifying its magnitude and global impact (30). As compared to the 1876 to 1878 Great Drought, this El Niño event featured canonical wet conditions over the southwestern United States and dry conditions in mainland monsoon Asia and the northern part of North America. This event is associated with a more equatorially constrained SST anomaly pattern, less warming over the Indian Ocean, and cold SSTs in both the Atlantic and North Pacific, which may explain some of the differences between its impact over Asia and North America as compared to the 1876 to 1878 event.

The long-term spatiotemporal modes of Asian monsoon variability are each associated with distinct, but not orthogonal, SST patterns. This result alone suggests that a simple canonical form of ENSO influence is insufficient to explain Asian monsoon variability, and that several spatial “flavors” of forcing exist. For example, the positive

trend in moisture evident in DEOF4 in the late 20th century in north central Asia (Fig. 3) suggests an increase in snowfall and soil moisture over the Tibetan Plateau that is consistent with observations (27), whereas drier conditions are observed over south and Southeast Asia (DEOF1) particularly since the 1970s. Tropical drought concurrent with apparent increases in winter-spring moisture over the Plateau may therefore be evidence of the different pathways through which Pacific Ocean climate anomalies interact with different components of the monsoon (28), and indeed these two modes are inversely related at multidecadal and longer time scales (1) ($N = 706$, >30 years, $r = -0.34$, $P = 0.034$; >40 years, $r = -0.40$, $P = 0.015$).

In addition to the long-term context it provides for modern observed variability in Asian climate, the MADA provides critically important targets for climate models to hindcast the spatiotemporal fingerprint and magnitudes of reconstructed monsoon failures over the past millennium in response to forced and internal dynamics. This should allow us to develop a more in-depth, dynamically consistent understanding of Asian monsoon behavior and its global impacts, with improved predictive skill for the future.

References and Notes

1. Materials and methods are available as supporting material on Science Online. The Monsoon Asia Drought Atlas is available at <http://iridl.ldeo.columbia.edu/SOURCES/LDEO/TRL/MADA/>.
2. R. H. Kripalani, J. H. Oh, A. Kulkarni, S. S. Sabade, H. S. Chaudhari, *Theor. Appl. Climatol.* **90**, 133 (2007).
3. G. Vecchi, A. Clement, B. Soden, *EOS* **89**, 81 (2008).
4. J. T. Overpeck, J. E. Cole, *Nature* **445**, 270 (2007).
5. M. Ashfaq et al., *Geophys. Res. Lett.* **36**, L01704 (2009).
6. K. K. Kumar, B. Rajagopalan, M. Hoerling, G. Bates, M. Cane, *Science* **314**, 115 (2006).
7. G. A. Meehl, A. Hu, *J. Clim.* **19**, 1605 (2006).
8. N. Abram, M. Gagan, J. Cole, W. Hantoro, M. Mudelsee, *Nat. Geosci.* **1**, 849 (2008).
9. L. Thompson et al., *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* **103**, 10536 (2006).
10. A. Sinha et al., *Geophys. Res. Lett.* **34**, L16707 (2007).
11. P. Wang et al., *Quat. Sci. Rev.* **24**, 595 (2005).
12. R. Grove, *Mediev. Hist. J.* **10**, 75 (2007).
13. A. Dai, K. Trenberth, T. Qian, *J. Hydrometeorol.* **5**, 1117 (2004).
14. E. R. Cook, R. Seager, M. A. Cane, D. W. Stahle, *Earth Sci. Rev.* **81**, 93 (2007).
15. R. Seager et al., *J. Clim.* **21**, 6175 (2008).
16. J. B. Parsons, *The Peasant Rebellions of the Late Ming Dynasty* (Univ. of Arizona Press, Tucson, AZ, 1970).
17. V. Lieberman, *Strange Parallels: Southeast Asia in Global Context, C. 800-1830*, vol. 1, *Integration on the Mainland* (Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2003).
18. M. Davis, *Late Victorian Holocausts: El Niño Famines and the Making of the Third World* (Verso, London, 2001).
19. C. Shen, W.-C. Wang, Z. Hao, W. Gong, *Clim. Change* **85**, 453 (2007).
20. B. M. Buckley, K. Palakit, K. Duangsathaporn, P. Sanguantham, P. Prasomsin, *Clim. Dyn.* **29**, 63 (2007).
21. M. Sano, B. M. Buckley, T. Sweda, *Clim. Dyn.* **33**, 331 (2009).
22. R. P. D. Walsh, R. Glaser, S. Miltzer, *Int. J. Clim.* **19**, 1025 (1999).
23. L. G. Thompson et al., *Science* **289**, 1916 (2000).
24. K. Duan, T. Yao, L. G. Thompson, *J. Geophys. Res.* **111**, D19110 (2006).
25. D. Dommenget, *Clim. Dyn.* **28**, 517 (2007).
26. B. M. Buckley et al., *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* **107**, 10173 (2010).
27. J. I. Goes, P. G. Thoppil, H. R. Gomes, J. T. Fasullo, *Science* **308**, 545 (2005).
28. J. Shaman, E. Tziperman, *J. Clim.* **18**, 2067 (2005).
29. R. Seager, Y. Kushnir, C. Herweijer, N. Naik, J. Velez, *J. Clim.* **18**, 4068 (2005).
30. B. S. Giese, G. P. Campo, N. C. Slowey, P. D. Sardeshmukh, J. A. Carton, *Bull. Am. Meteorol. Soc.* **91**, 177 (2010).
31. We thank all of our collaborators and contributors (see table S1 for a detailed list) for helping to make the MADA a reality. We also thank two anonymous reviewers for constructive comments and criticisms that improved this paper. This research has been supported by the U.S. National Science Foundation Paleoclimate Program, award ATM 04-02474. Lamont-Doherty Earth Observatory Contribution No. 7344.

Supporting Online Material

www.sciencemag.org/cgi/content/full/328/5977/486/DC1
Materials and Methods
Figs. S1 to S9
Table S1
References

25 November 2009; accepted 18 March 2010
10.1126/science.1185188



กรมอุตุนิยมวิทยา

กรมอุตุนิยมวิทยา

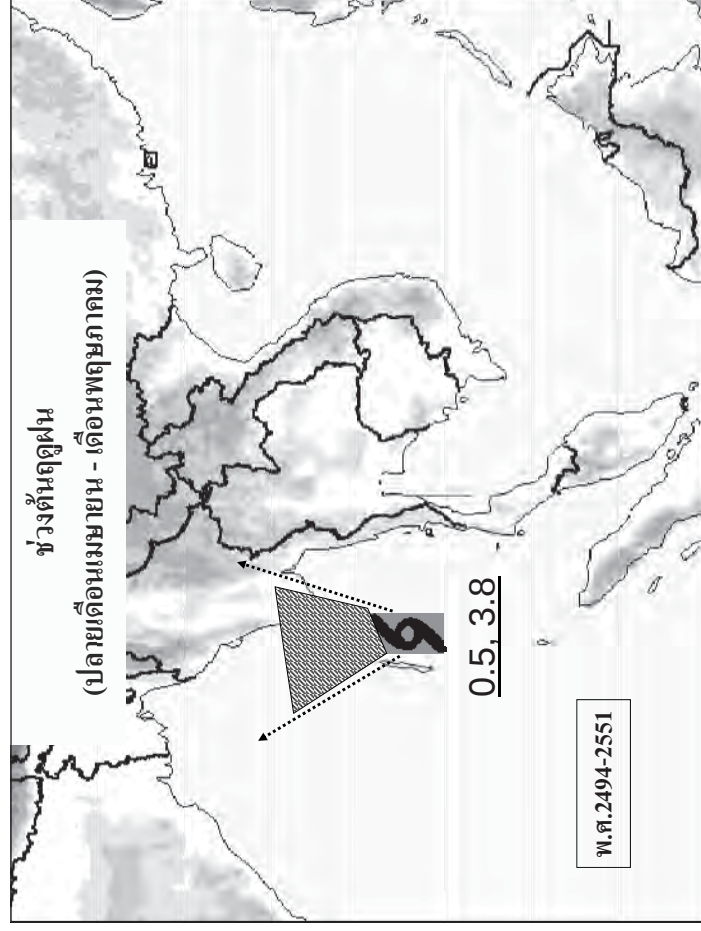
จรรยา เลิศชัย

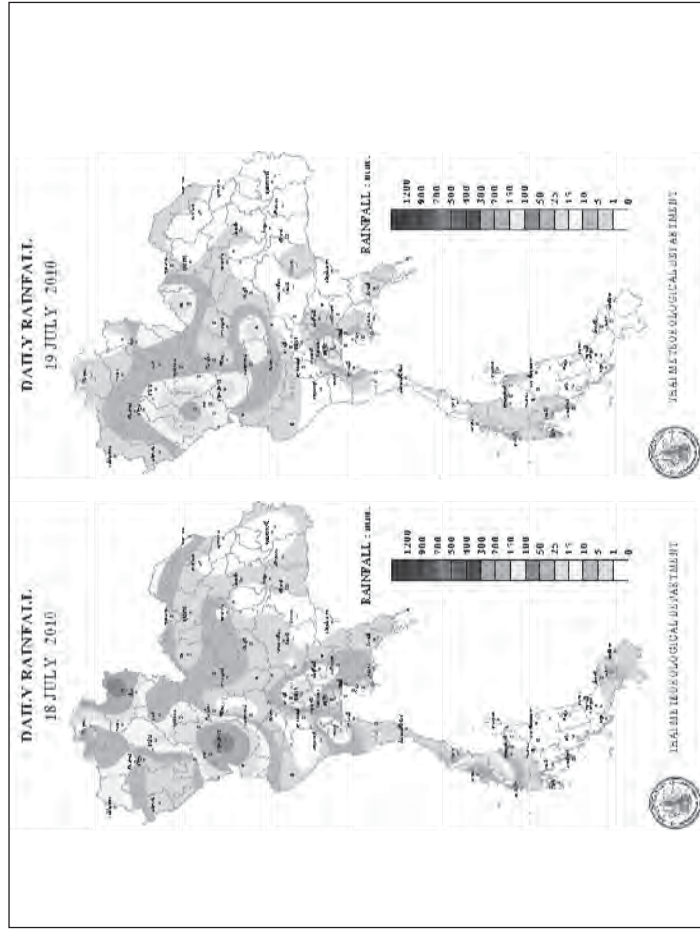
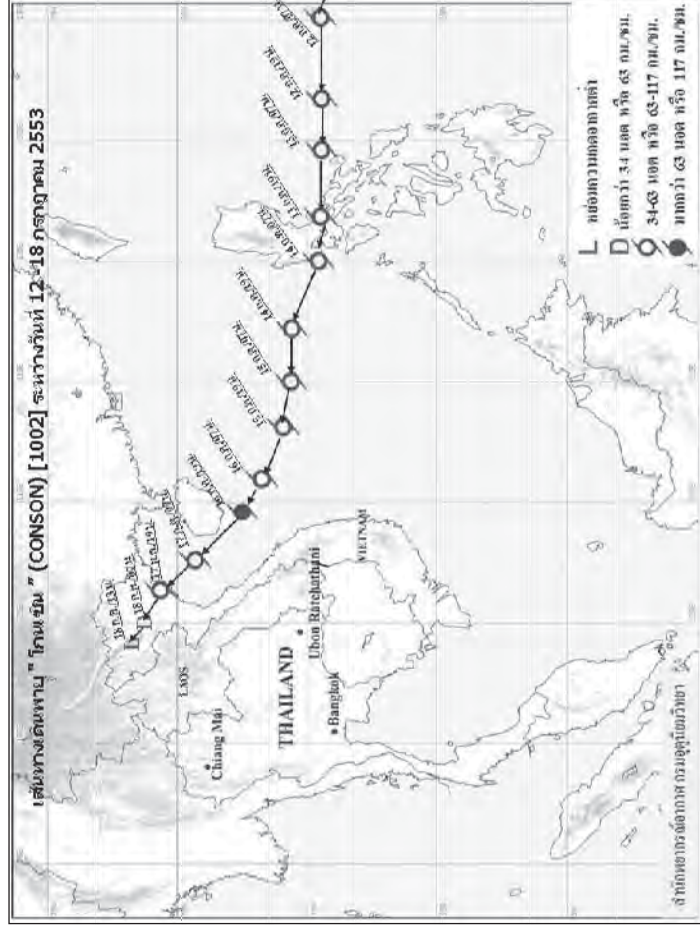
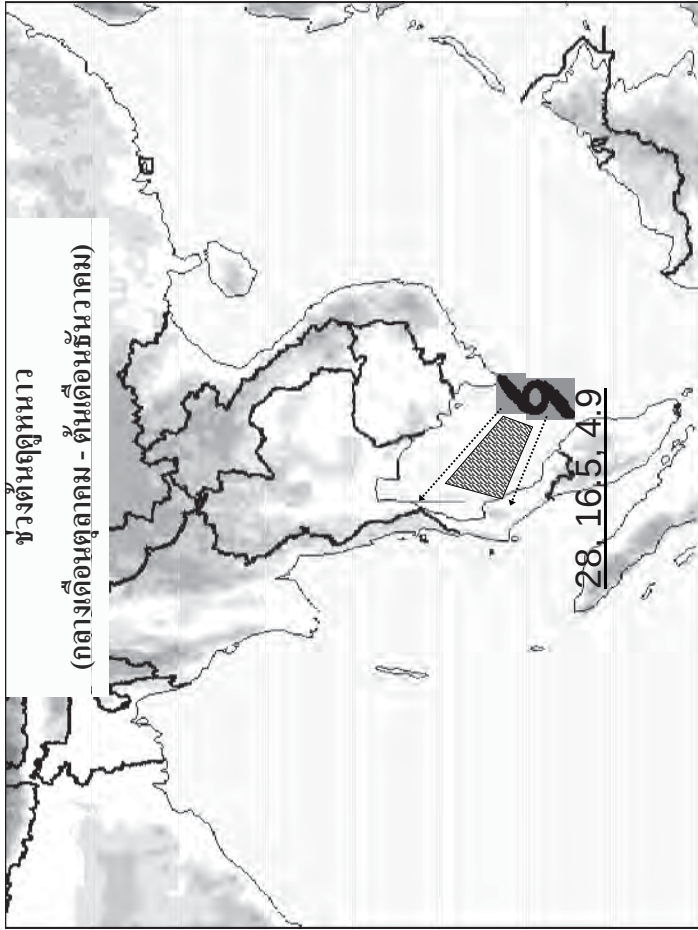
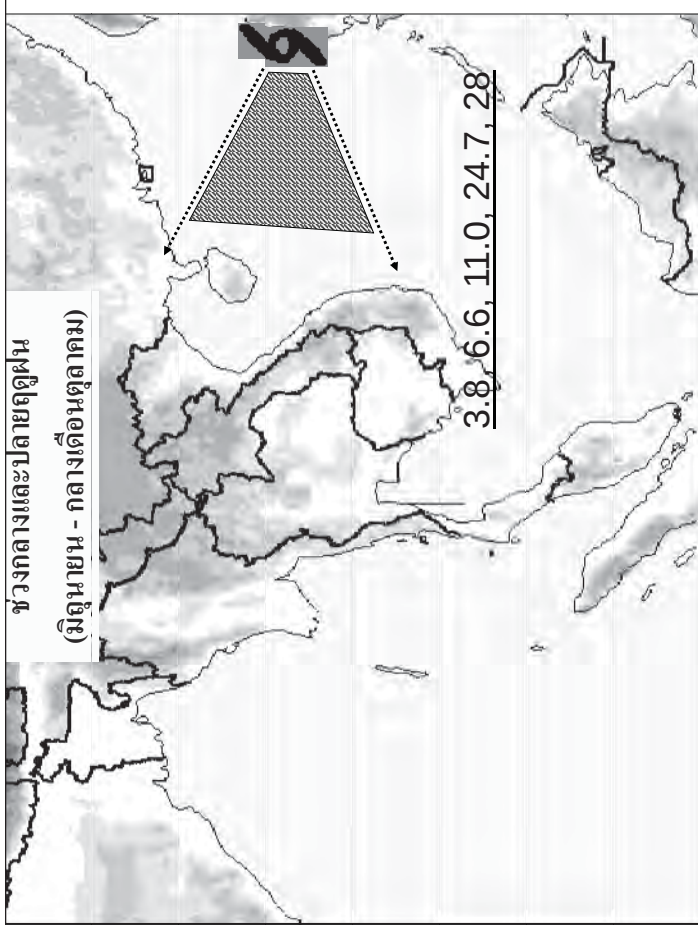
ฤดูกาลของพายุหมุนเขตร้อนในประเทศไทย

- ช่วงต้นฤดูฝน (ปลายเดือนเมษายน – พฤษภาคม)
- ช่วงกลางฤดูฝน และปลายฤดูฝน (มิถุนายน – กลางตุลาคม)
- ช่วงต้นฤดูหนาว (กลางเดือนตุลาคม – ต้นเดือนธันวาคม)

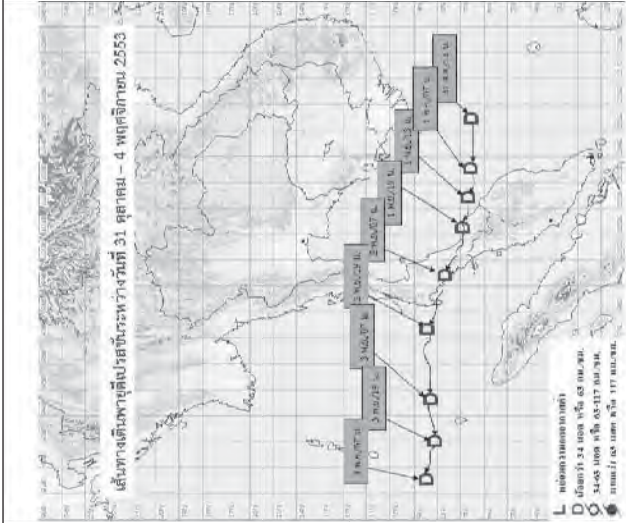
สาเหตุฝนตกหนักและน้ำท่วม

- หย่อมความกดอากาศต่ำ, พายุหมุนเขตร้อน
- ร่องมรสุมหรือร่องความกดอากาศต่ำ
- มรสุมตะวันตกเฉียงใต้/ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
- แนวลมพัดสลับ
- Orographic precipitation
- คลื่นกระแสลมฝ่ายตะวันออก
- คลื่นกระแสลมฝ่ายตะวันตก
- ENSO
- MJO, IOD

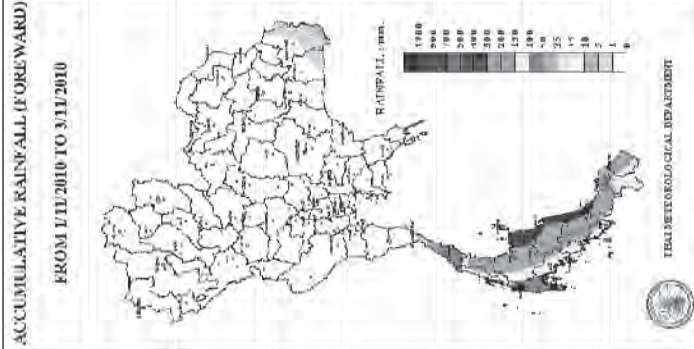
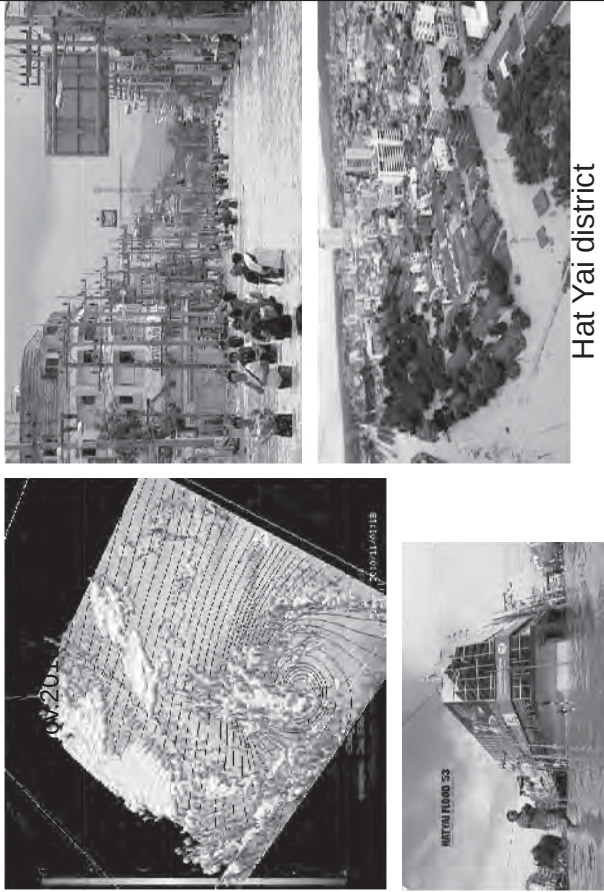


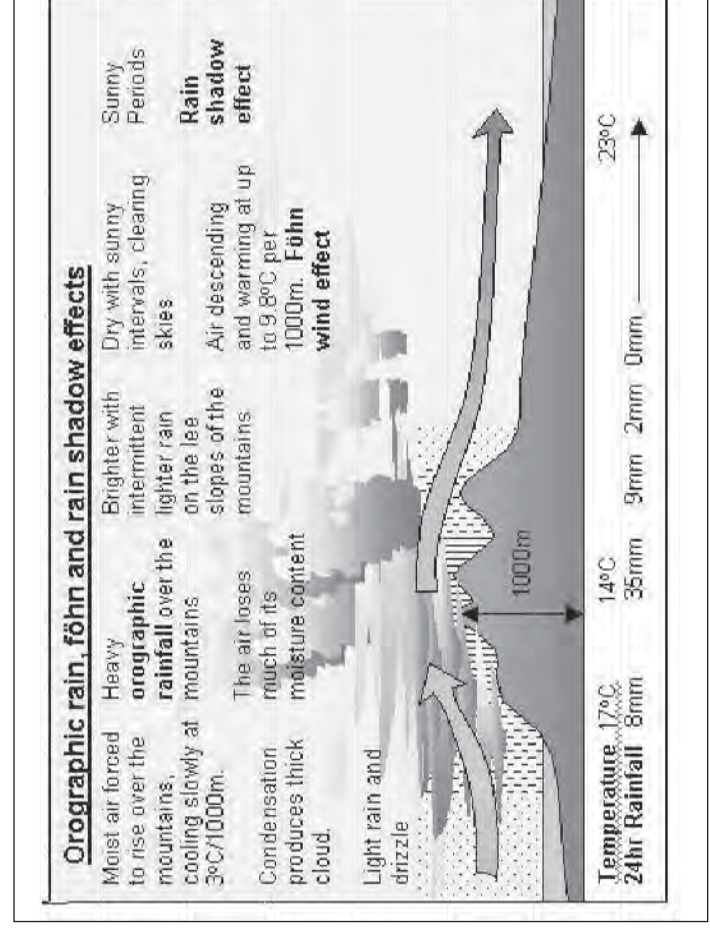
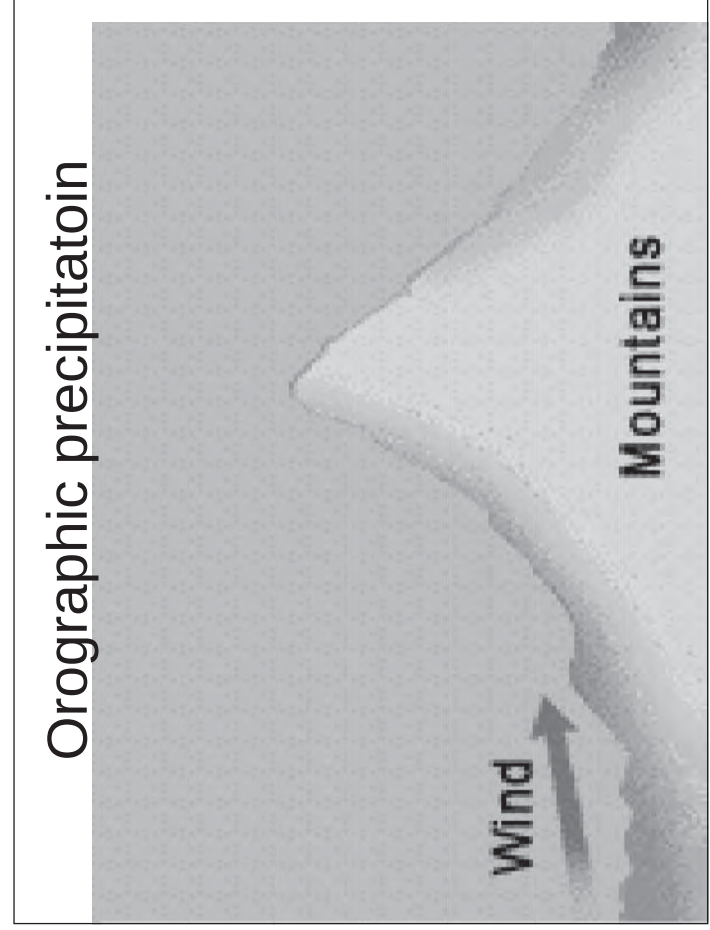
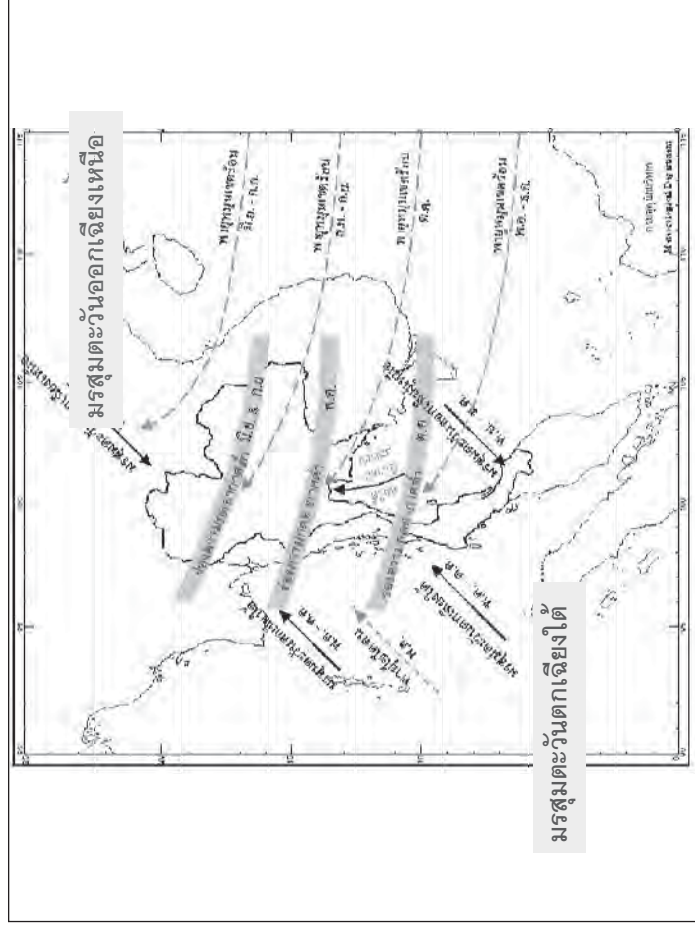
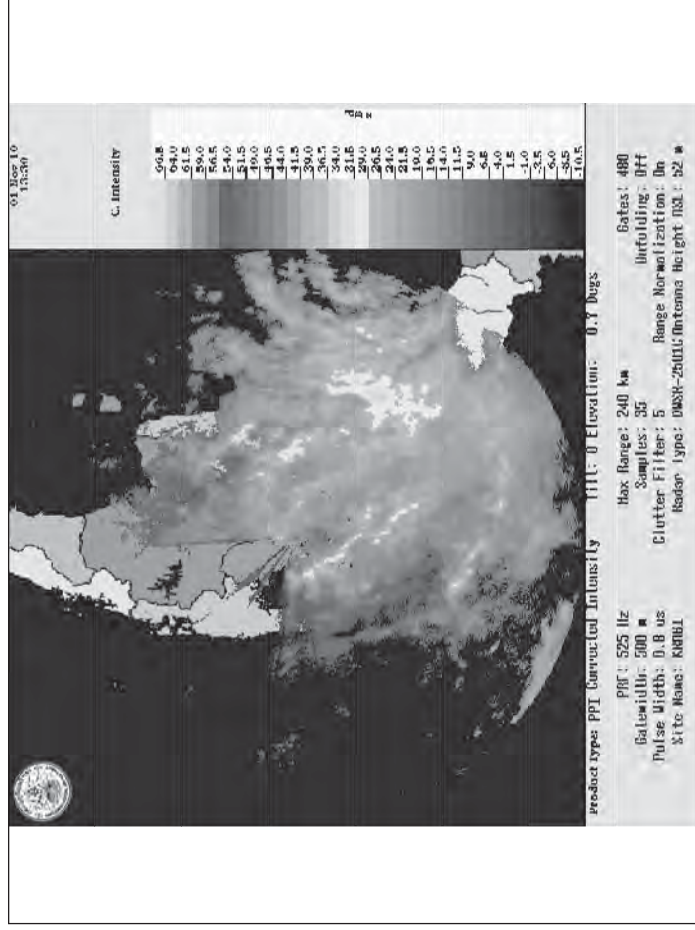


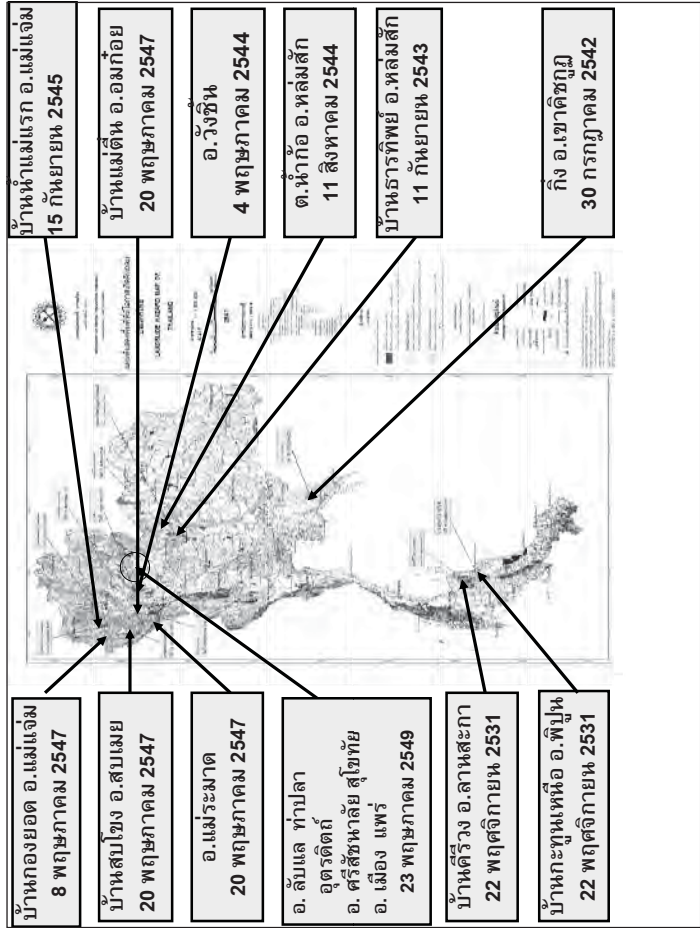
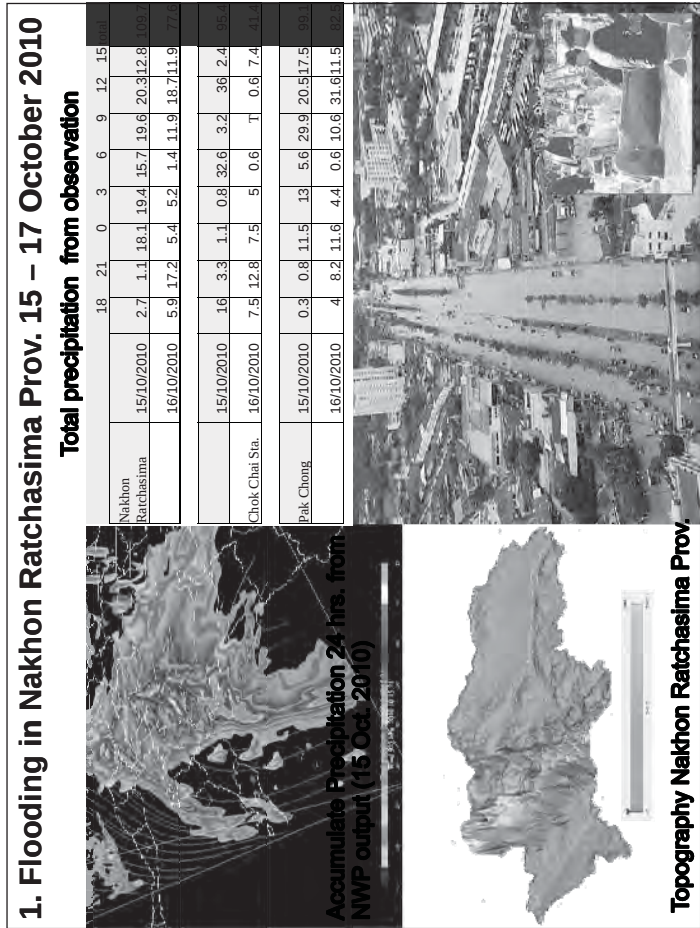
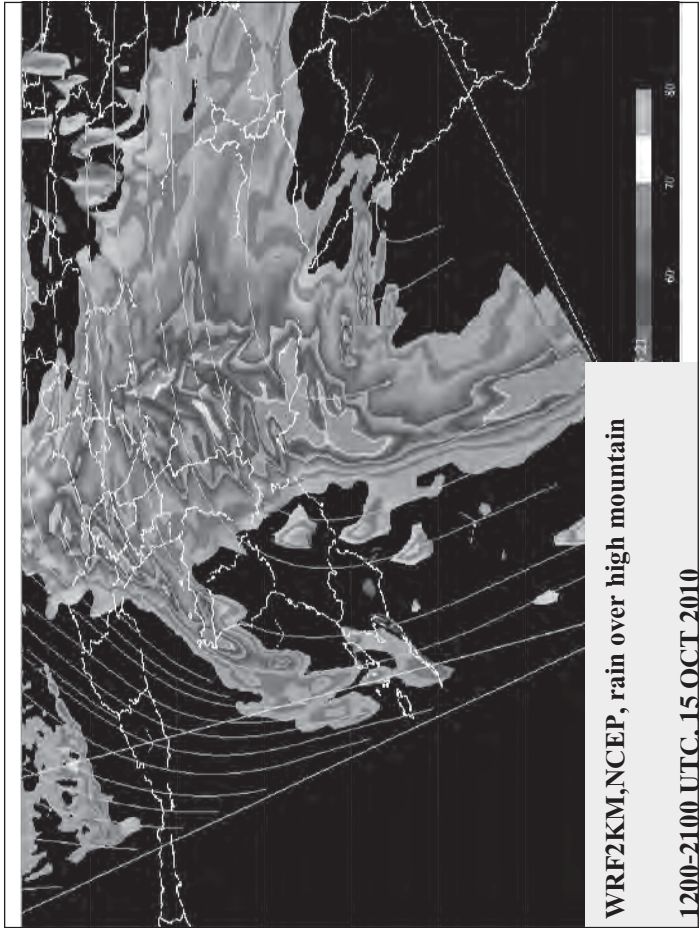
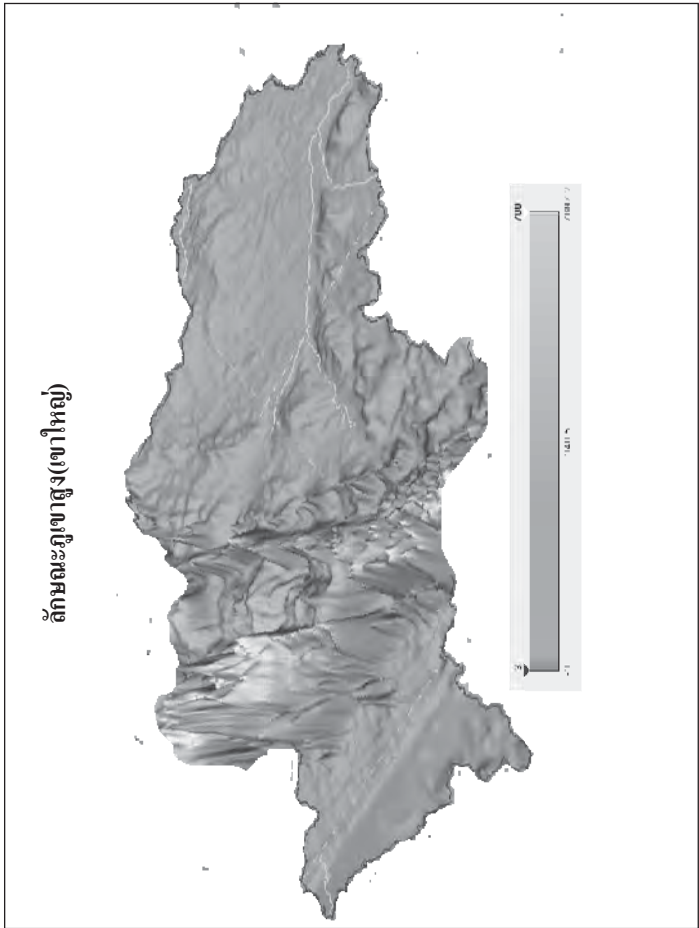
พายุดีเปรสชัน ผ่านสงขลาวันที่ 1-4 พ.ย.2553



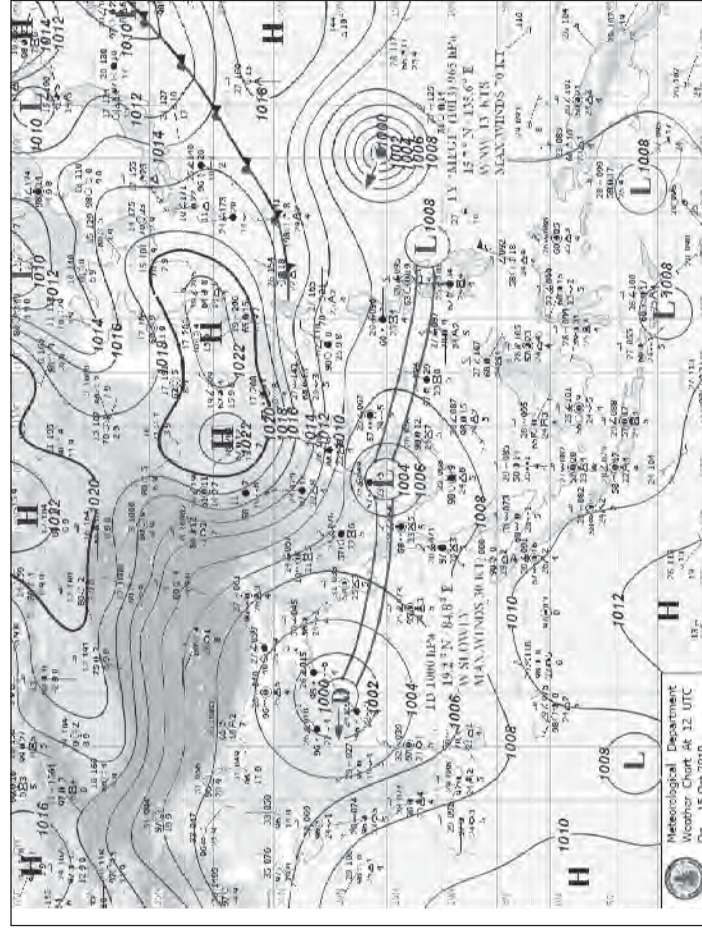
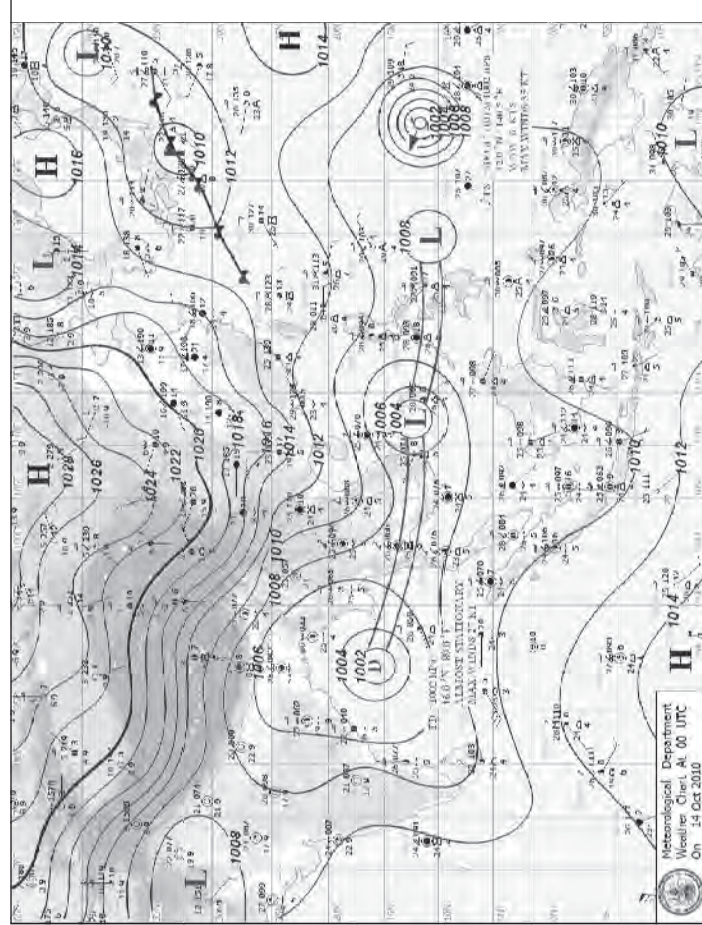
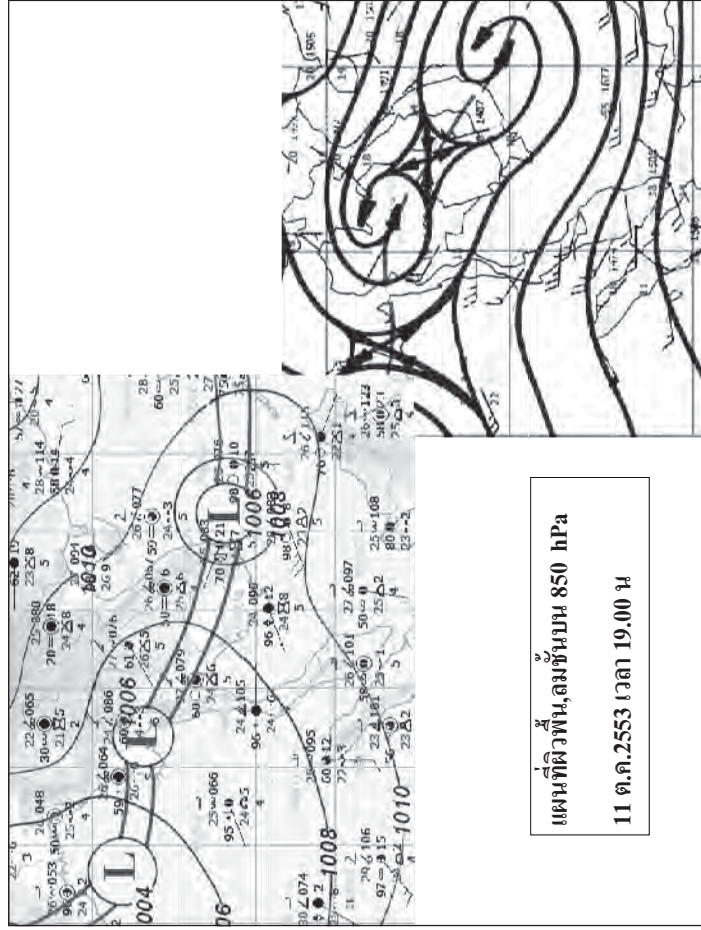
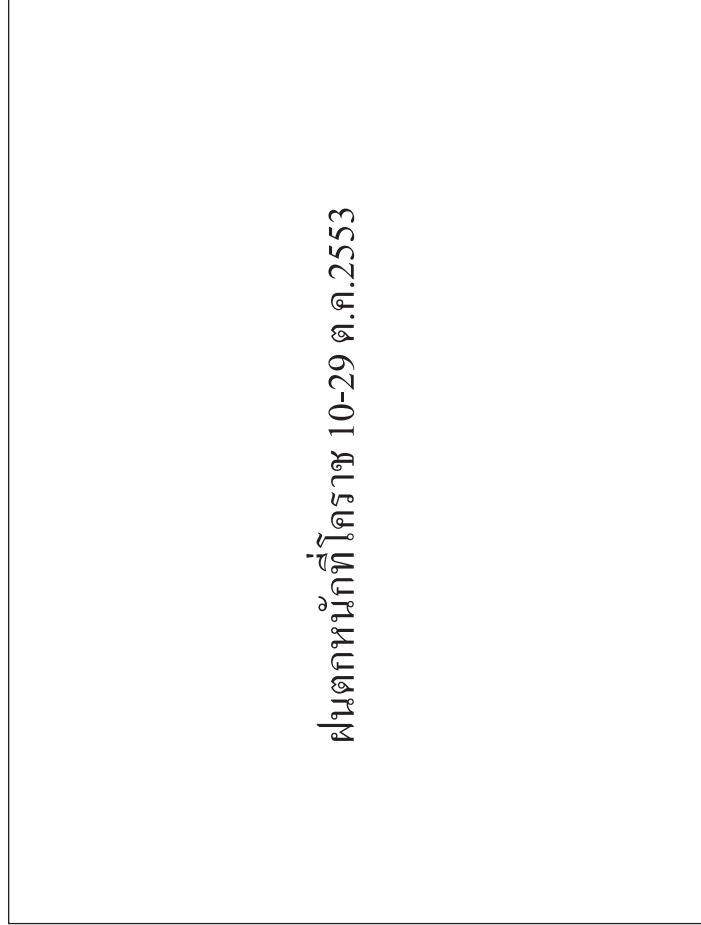
2. Depression strike southern Thailand 1 – 3 November 2010

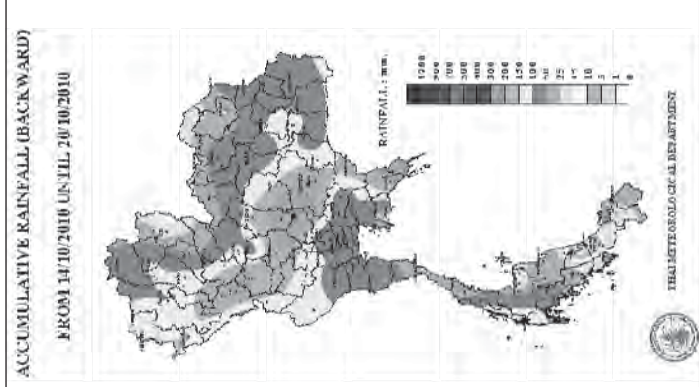
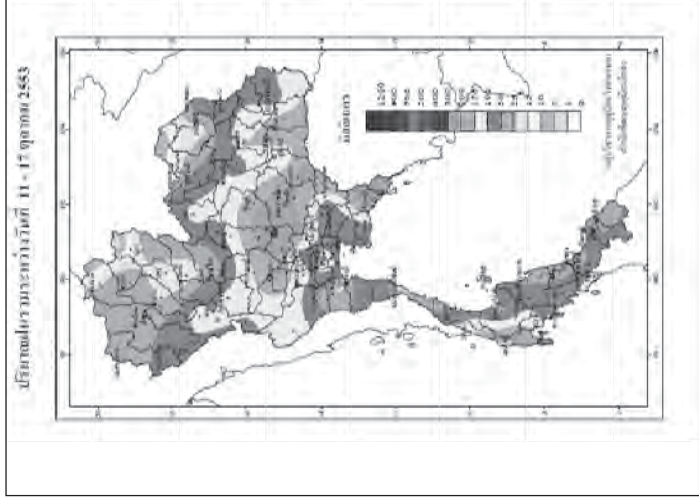
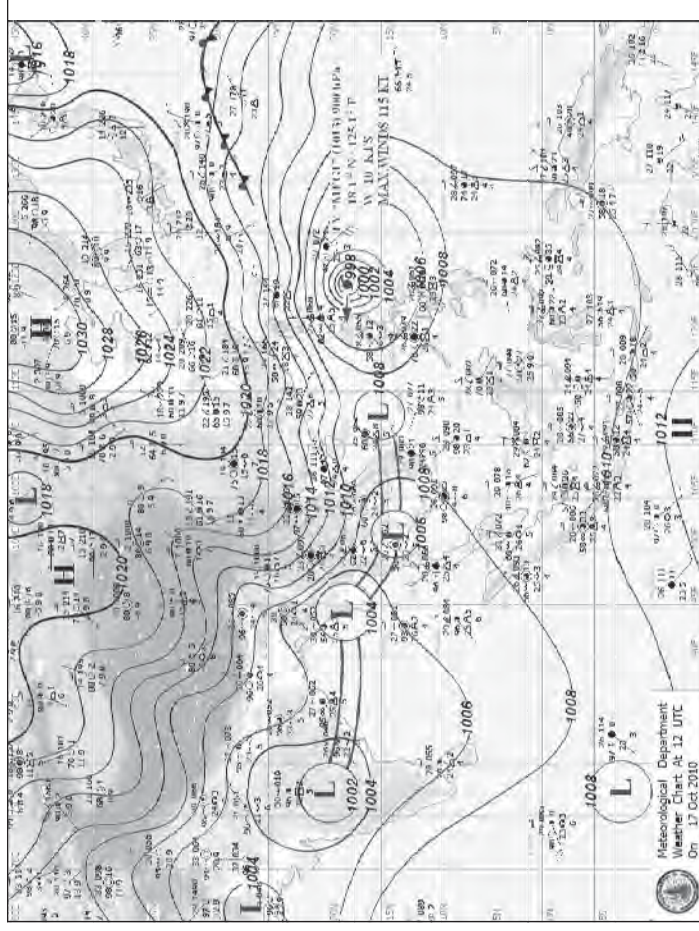
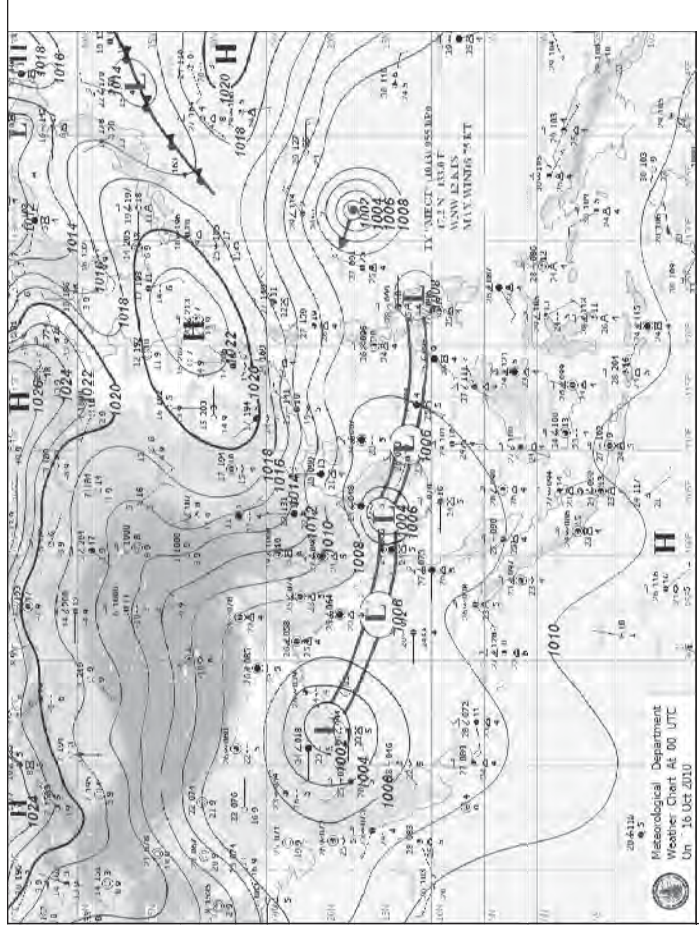






ฝนตกหนักที่โคราช 10-29 ต.ค.2553

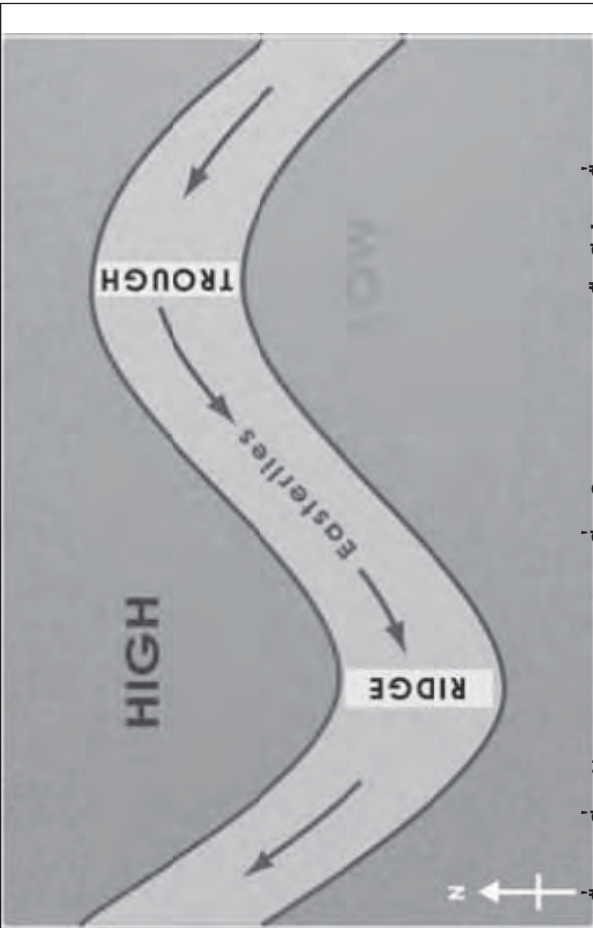




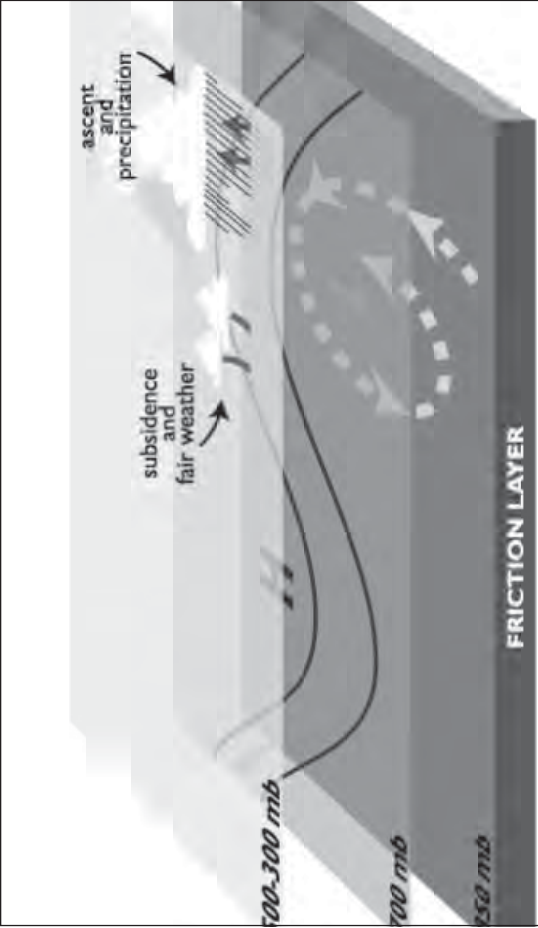
คลื่นกระแสลมตะวันออก

www.newmediastudio.org

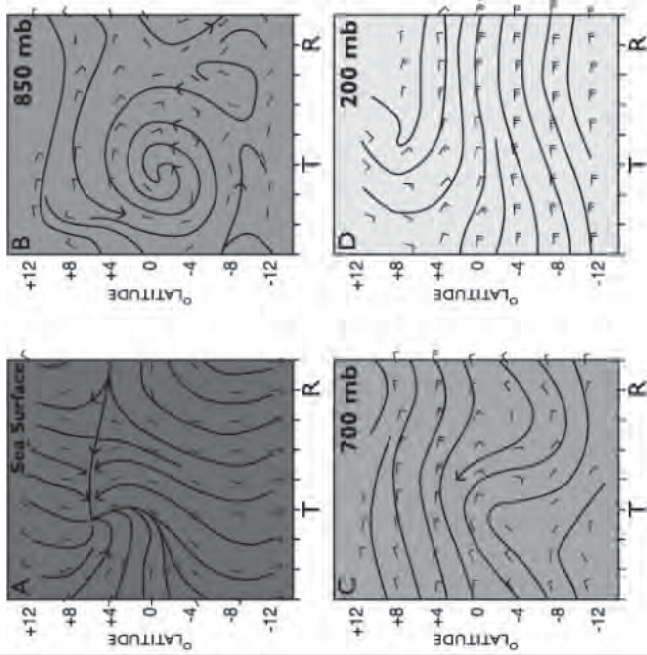
ผลงานประเมิน คุณวินดา สุสุวรรณ



คลื่นยาวที่ระดับความสูง 700 hPa ที่ละติจูด 5-15 องศาเหนือ มีช่วงคลื่น (Wave Length) 2,000 – 2,500 กม. ปรากฏในช่วงเวลา 3 – 4 วัน และเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว



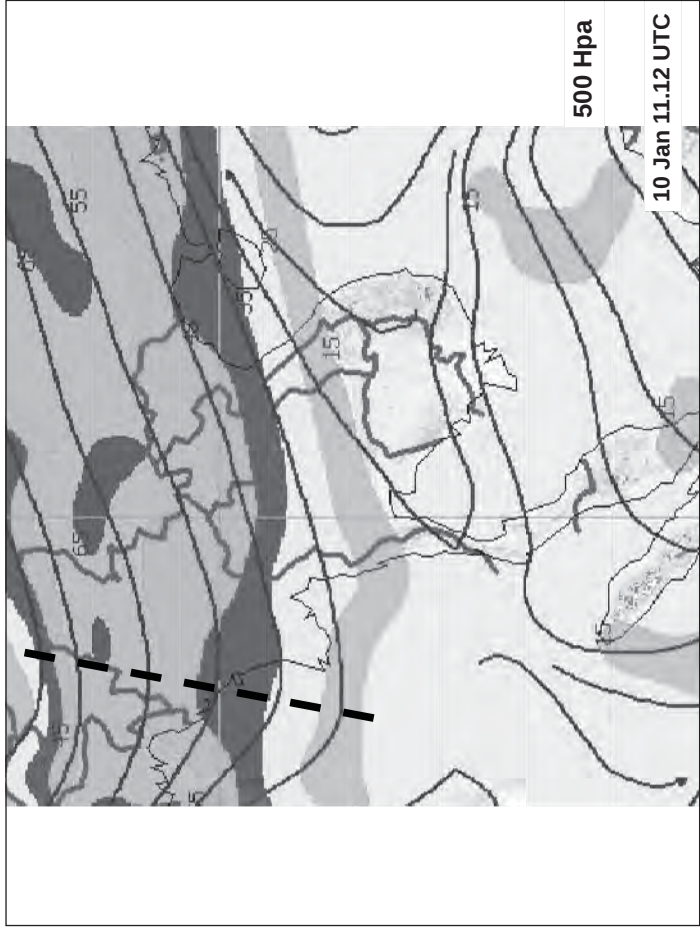
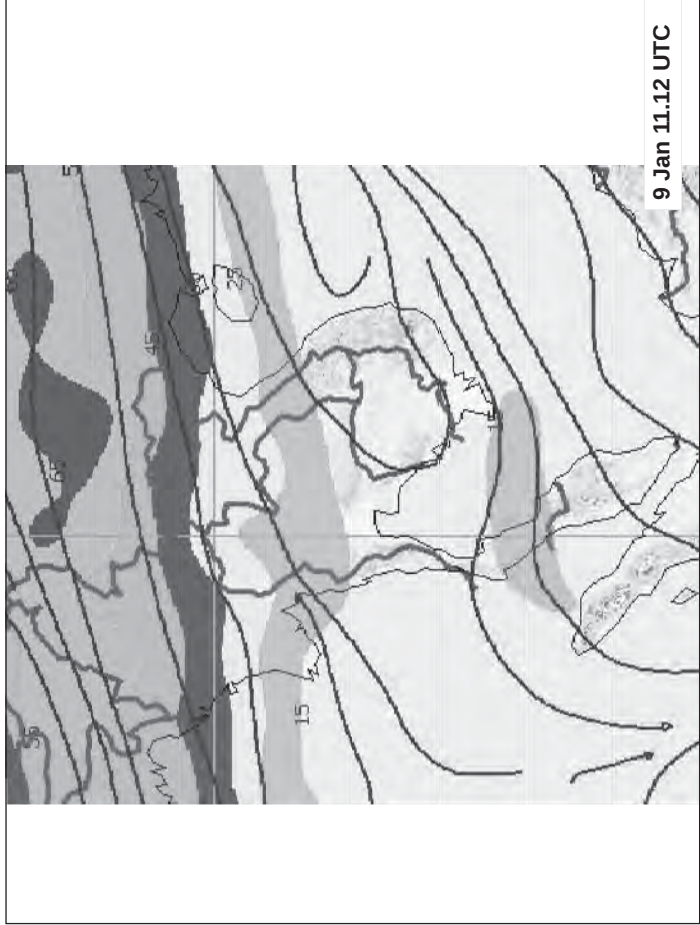
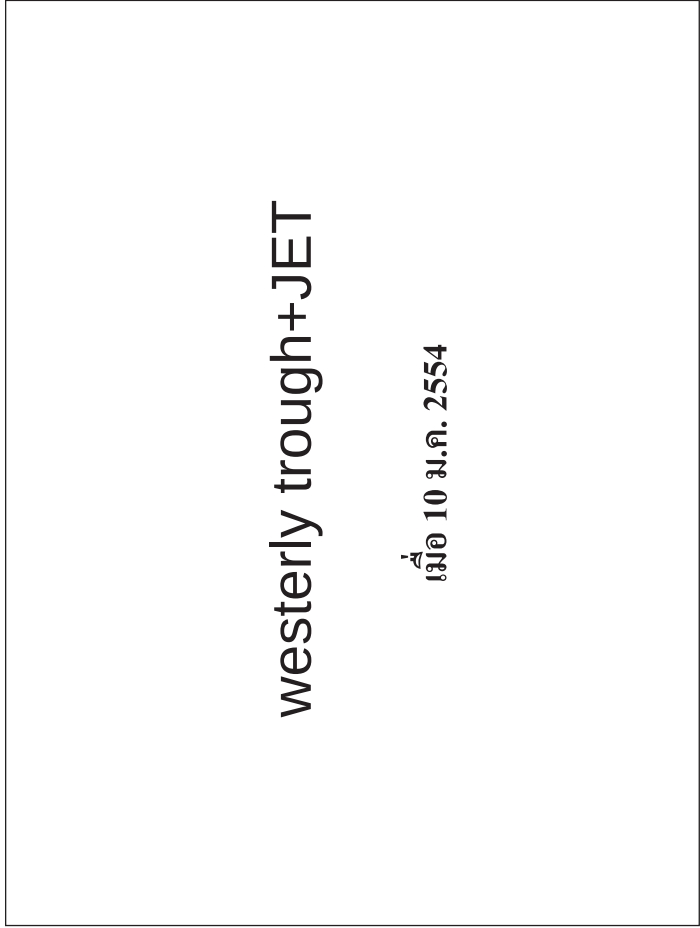
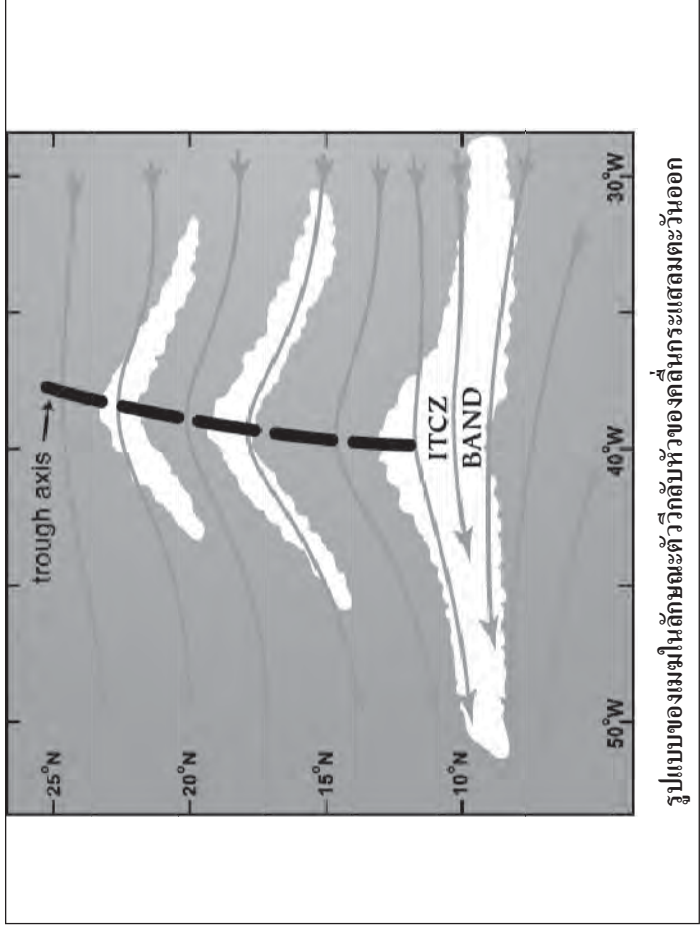
บริเวณที่มีการจมตัวลงและยกตัวขึ้นของอากาศ

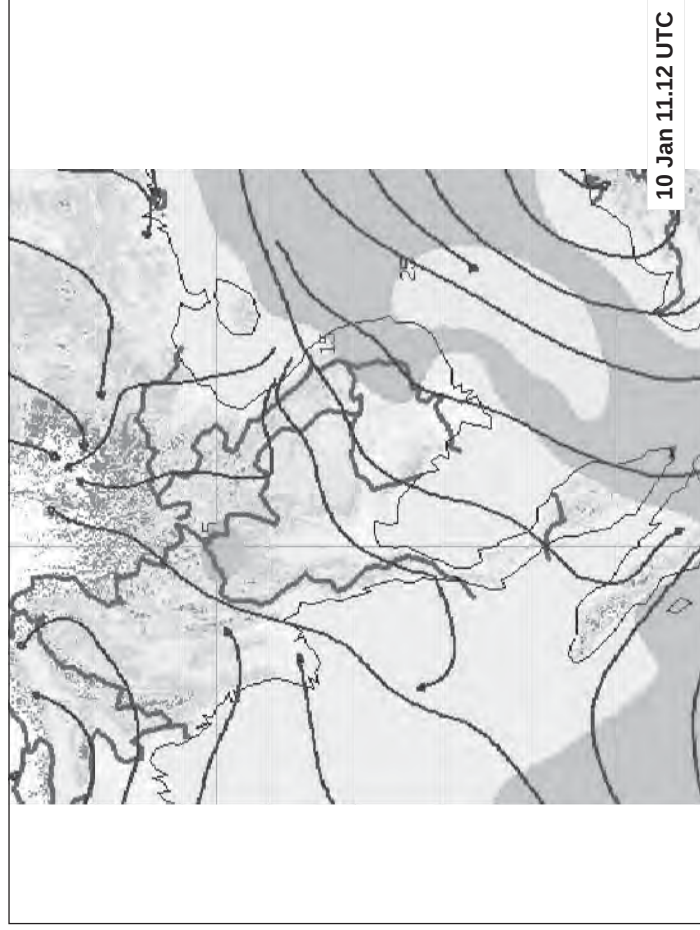
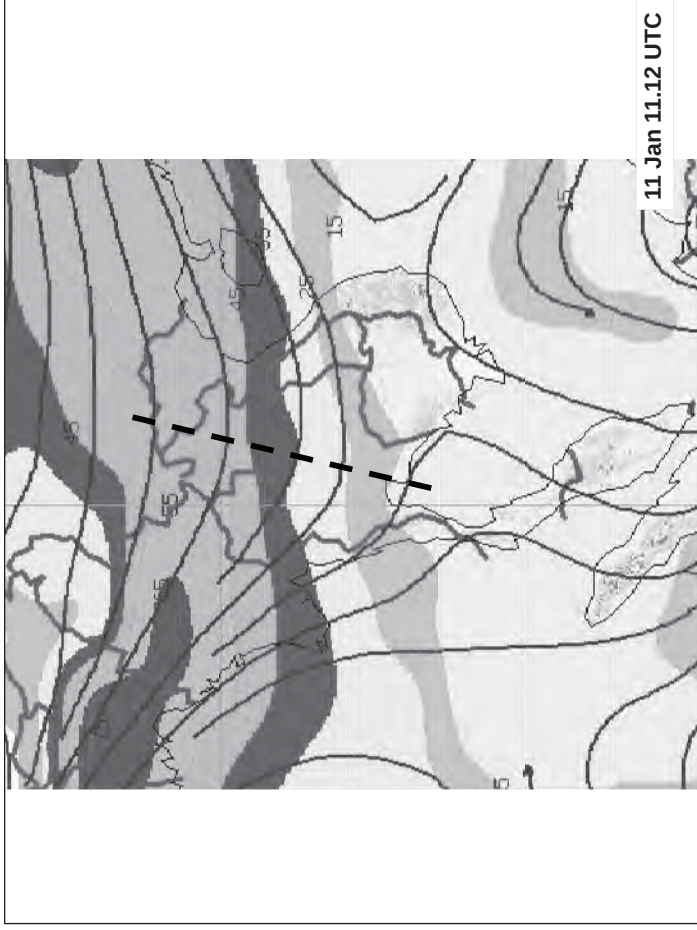
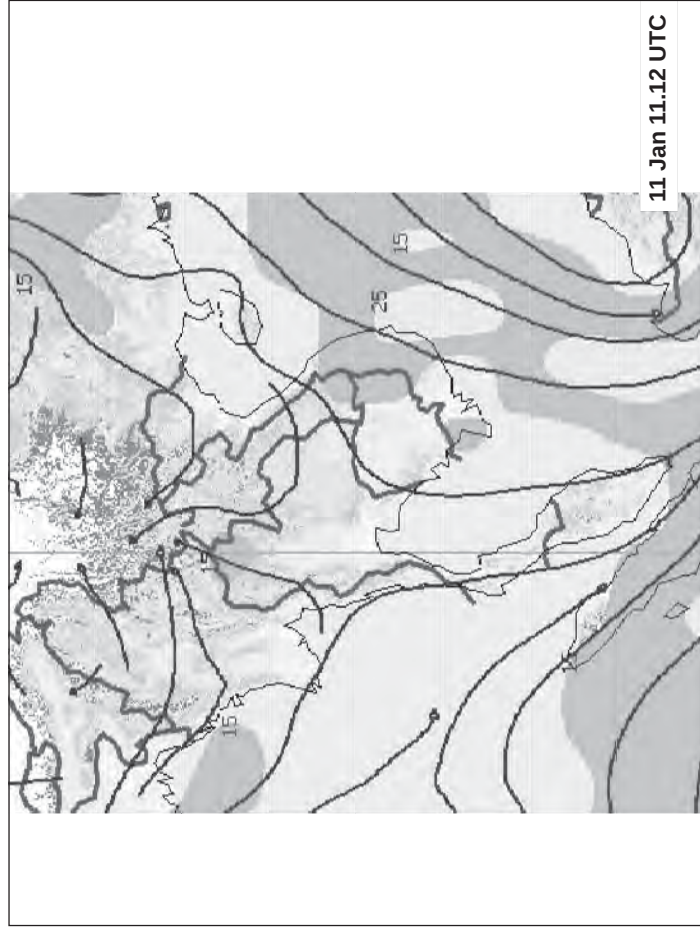
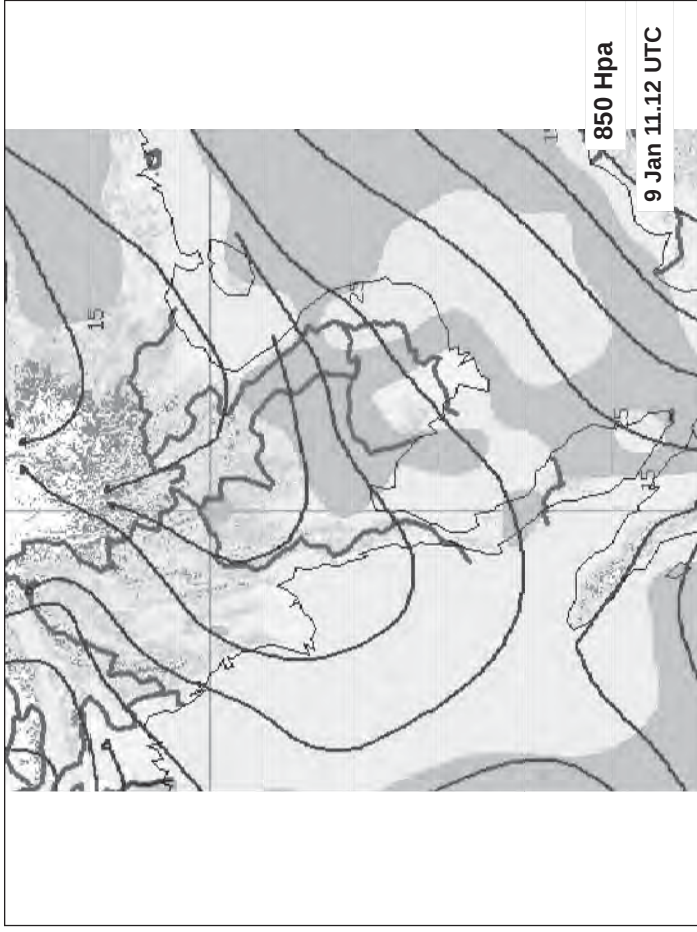


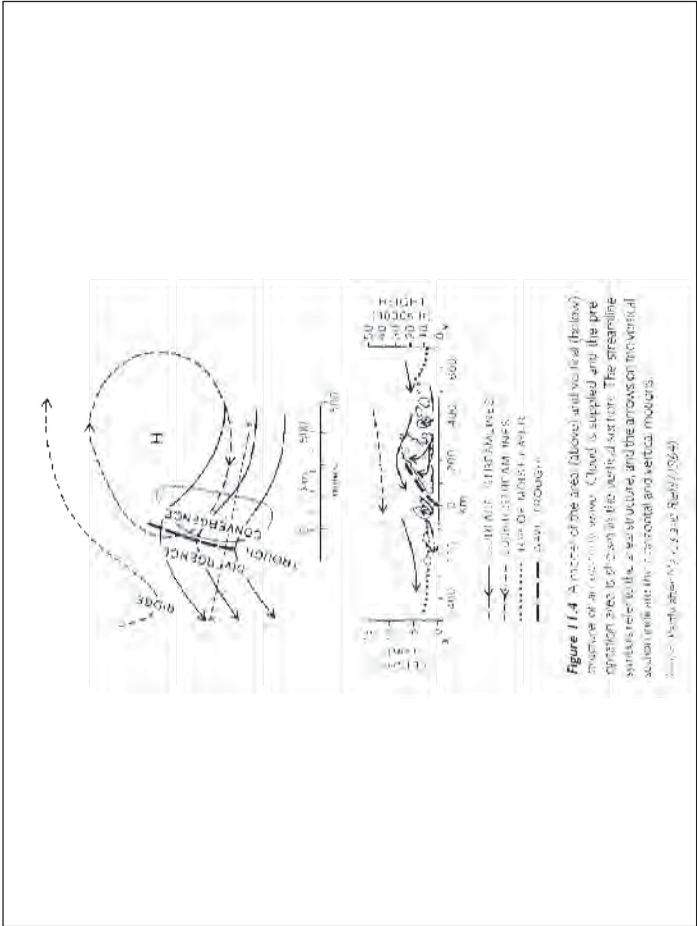
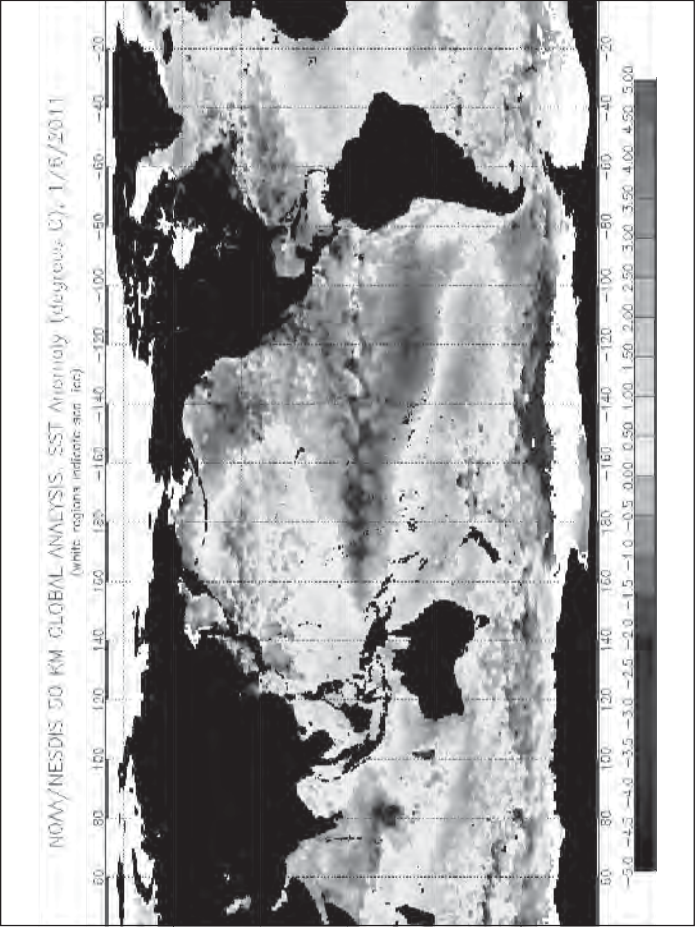
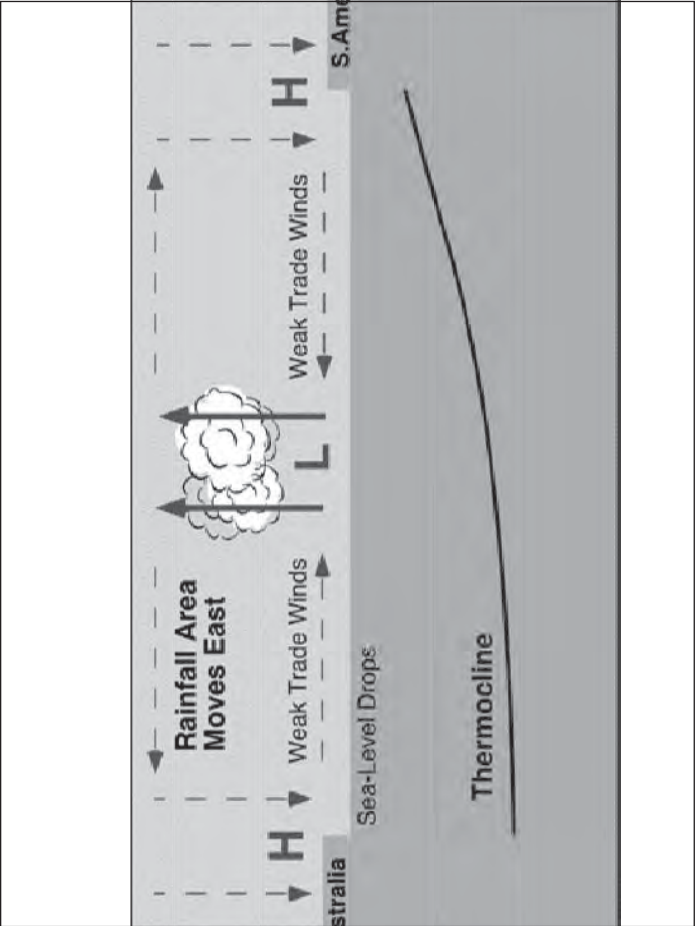
ตัวอย่างรูปแบบของ
คลื่นกระแสลมตะวันตก



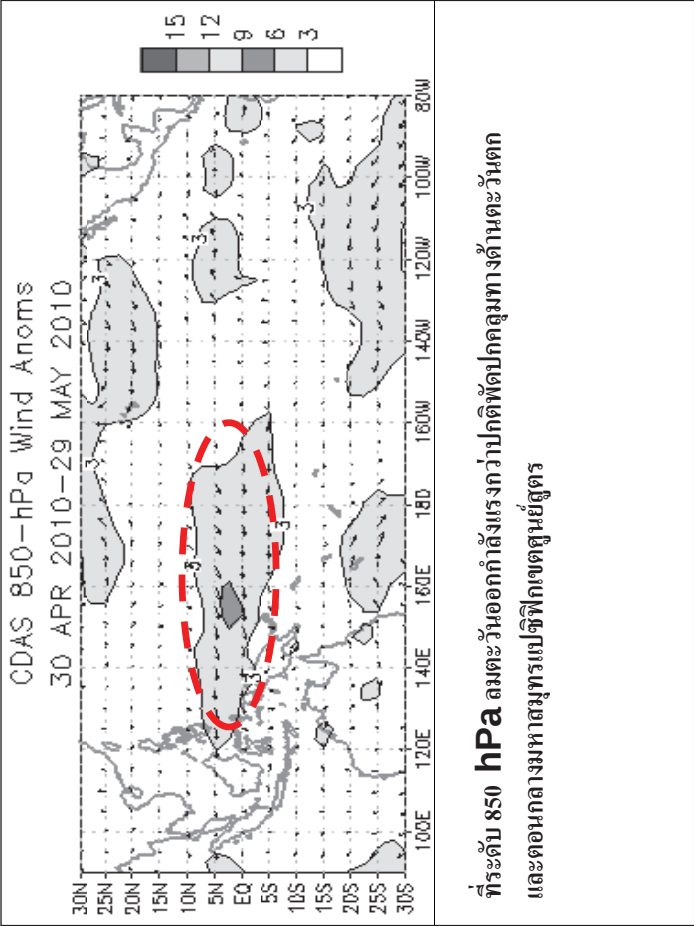
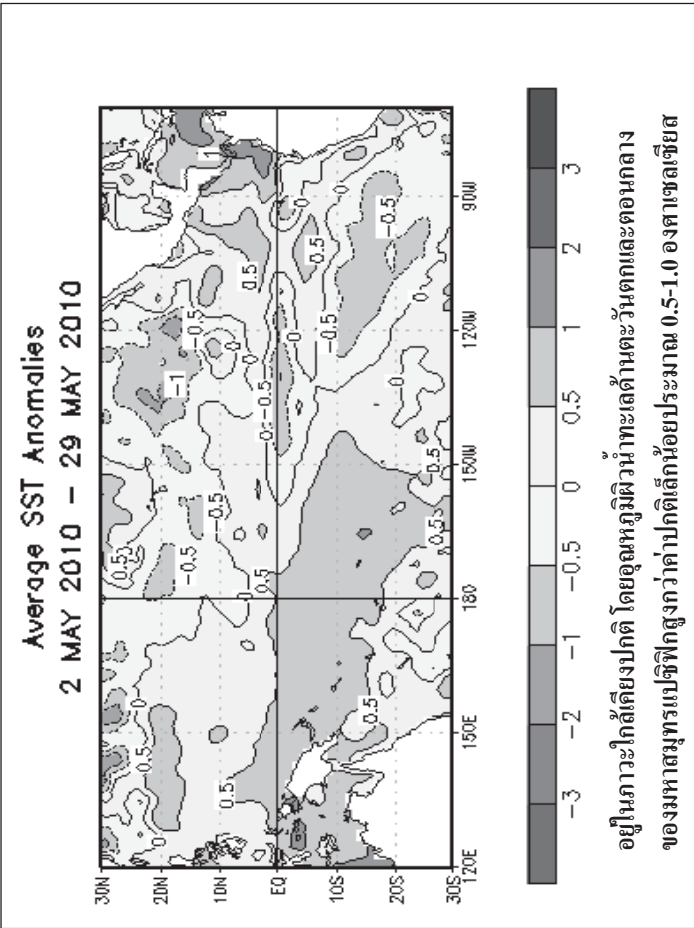
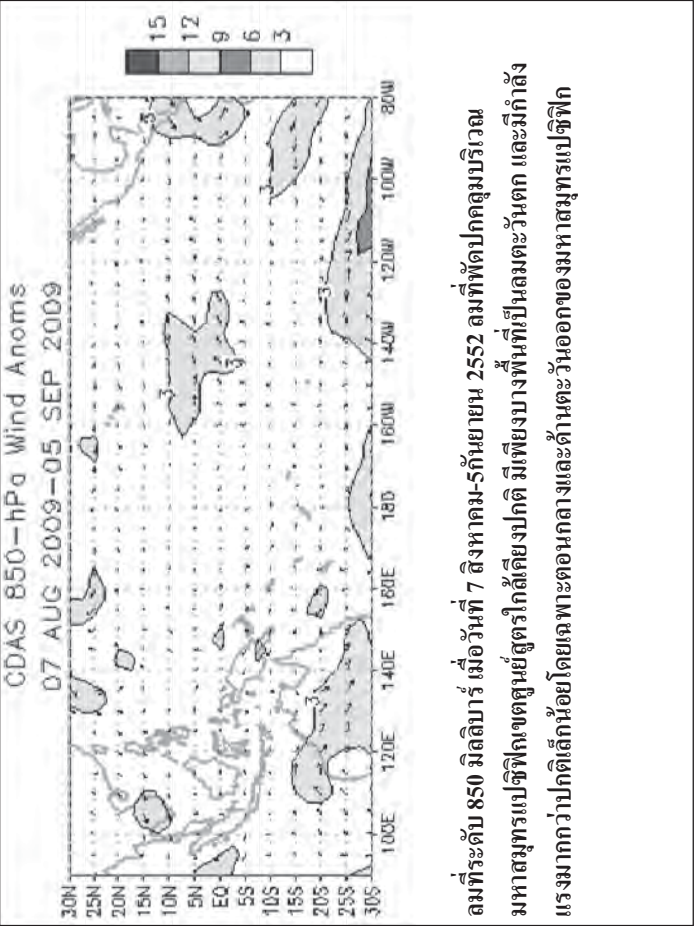
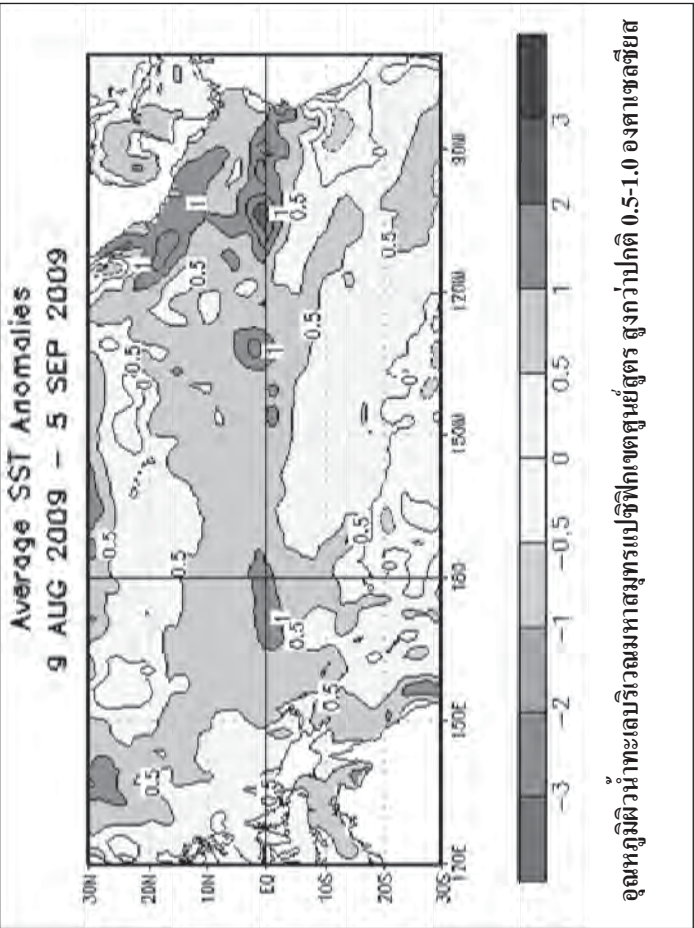
บริเวณที่อากาศจมตัวลง และ ยกตัวขึ้น สัมพันธ์กับแกน Trough

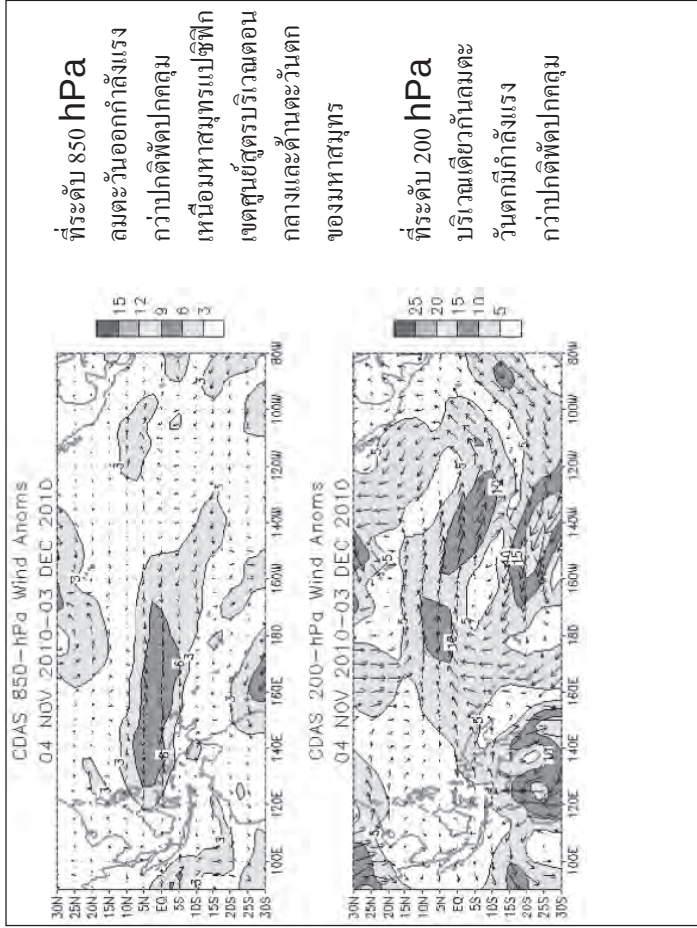
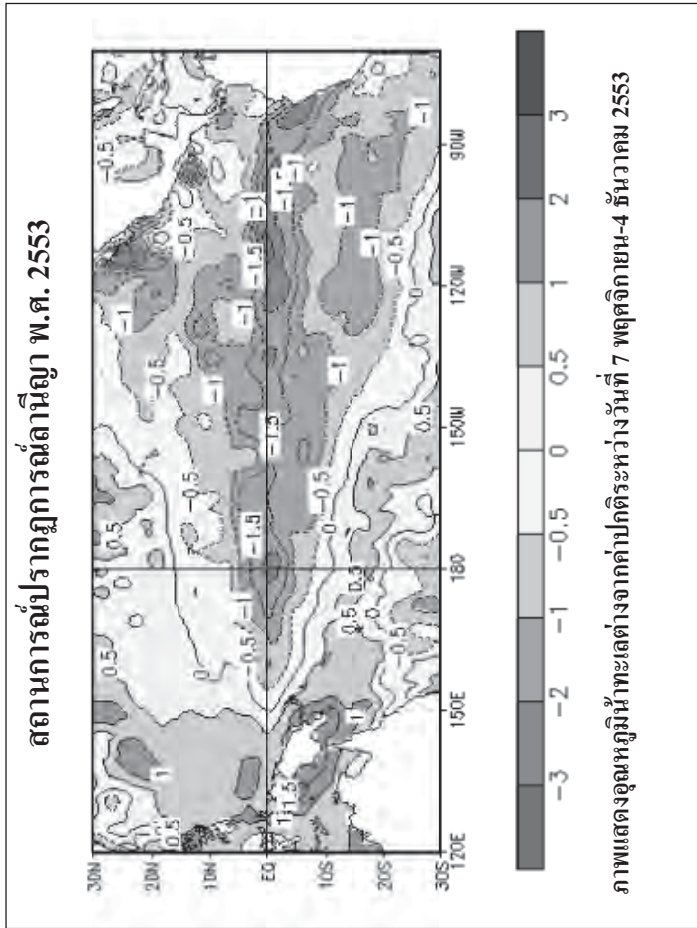
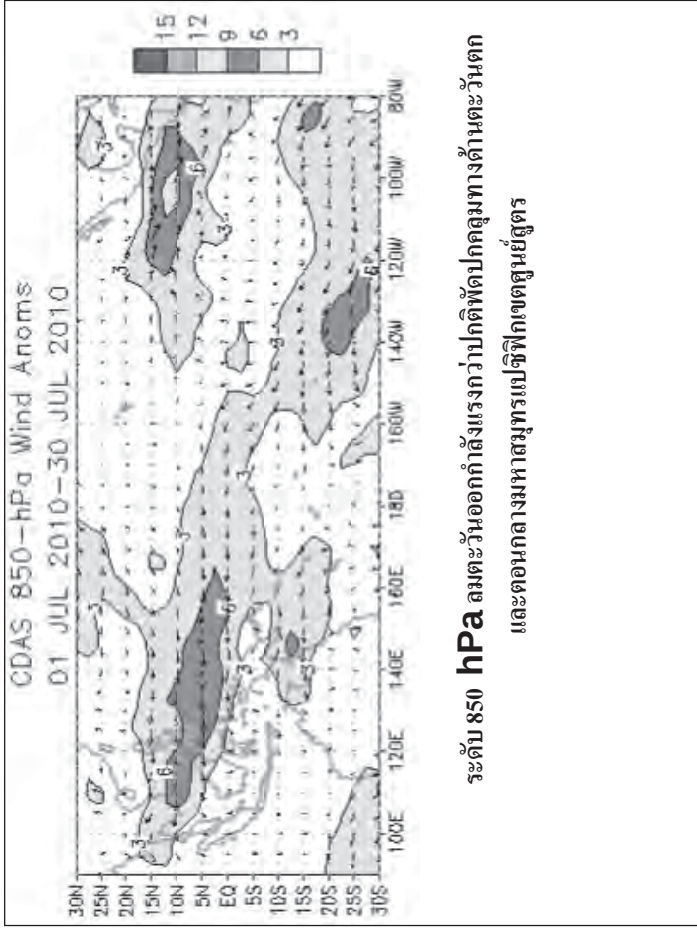
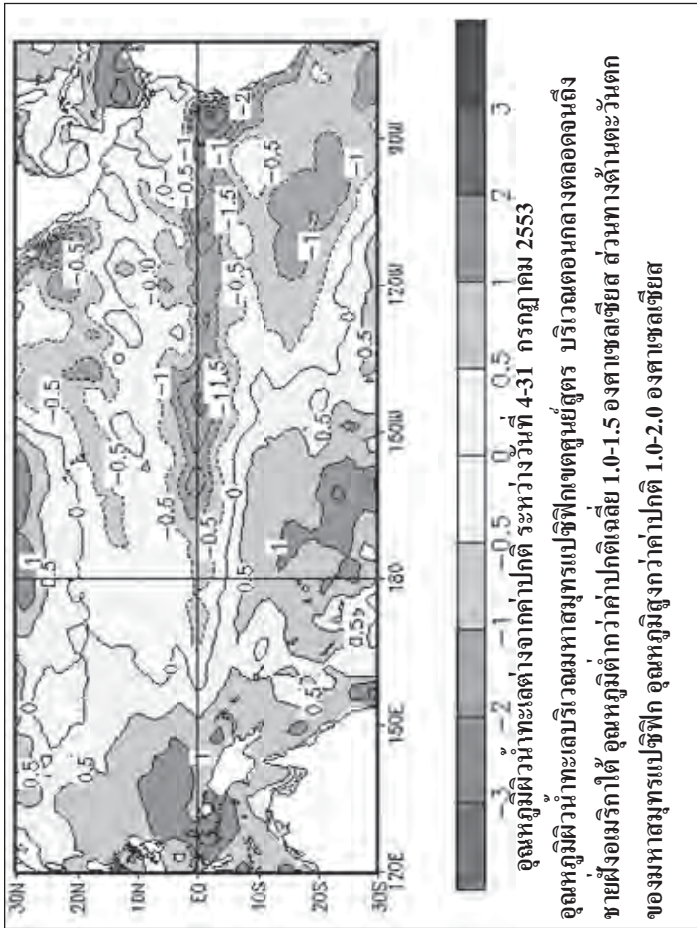






การติดตามปรากฏการณ์ ENSO



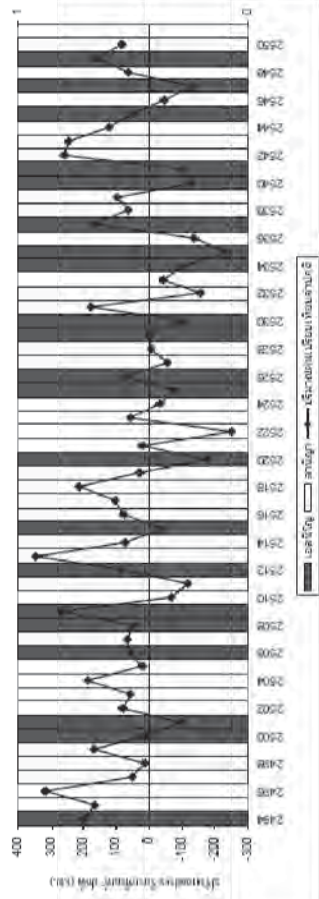


การคาดหมาย จากการศึกษาได้เกิดปรากฏการณ์มาตั้งแต่กลางปี 2553 และคาดว่าจะสิ้นสุดประมาณกลางปี 2554 โดยในช่วงเดือนธันวาคม 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554 คาดว่าเป็นช่วงที่ปรากฏการณ์ลานีญาจะมีกำลังแรงมากกว่าช่วงอื่น

ผลกระทบกับประเทศไทย จากสถานการณ์ดังกล่าว คาดว่าจะทำให้ประเทศไทยมีปริมาณฝนมากกว่าปกติ โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งนี้ (มกราคม-เมษายน 2554) ส่งผลให้ในช่วงฤดูร้อน 2554 ประเทศไทยตอนบนอากาศจะไม่ร้อนมากนัก

ผลกระทบ ENSO

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีเทียบกับค่าปกติในปีที่เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญและลานีญา



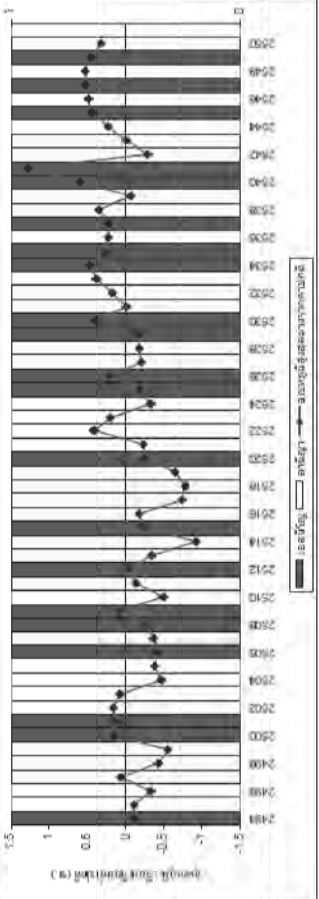
แสดงปริมาณฝนเปรียบเทียบกับค่าปกติในปีที่เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญและลานีญา

ผลกระทบของลานีญาที่มีต่อฝน และอุณหภูมิของประเทศไทย

มณฑล พททชวัน และ สุทพพร นัมมา (2542) หาผลกระทบของลานีญาบนอุณหภูมิที่มีต่อฝน และอุณหภูมิของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลช่วง พ.ศ. 2494 ถึง พ.ศ. 2540 ซึ่งครอบคลุมลานีญาขนาดใหญ่จำนวน 6 ครั้ง และได้ใช้วิธีการวิเคราะห์หาค่าดัชนีเปอร์เซ็นต์ได้ของฝนรายเดือนและค่าดัชนีอุณหภูมิของอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยและต่ำสุดเฉลี่ยรายเดือนของสถานที่ที่คัดเลือกแล้วจำนวน 38 และ 45 สถานีตามลำดับ ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าลานีญาขนาดใหญ่มีผลกระทบทำให้ประเทศไทยส่วนใหญ่มีฝนสูงกว่าปกติขณะที่อุณหภูมิจะต่ำกว่าปกติในเกือบทุกฤดูกาล

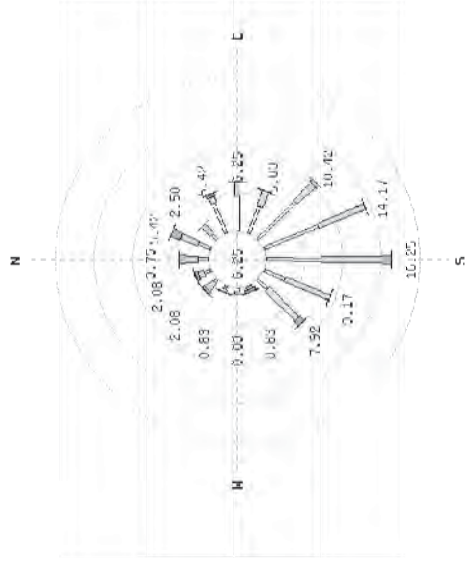
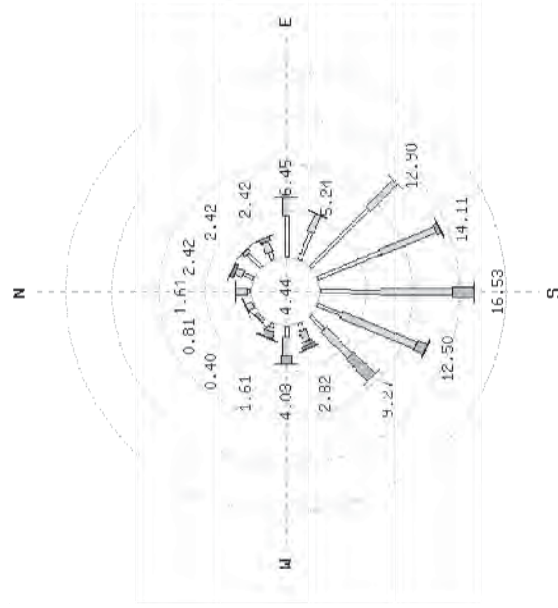
แสดงอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายปีเทียบกับค่าปกติในปีที่เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญและลานีญา
หมายเหตุ : ค่าปกติ คือค่าเฉลี่ย 30 ปี (พ.ศ. 2514-2543)

อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายปีเทียบกับค่าปกติในปีที่เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญและลานีญา



ผลกระทบของปีเลวี่ใหญ่ที่มีปริมาณฝนของประเทศไทย

มันหนา พกขณะวัน และ หนักน้ำหนัก อยู่ประสิทธิ์วงศ์ (2545) ศึกษาสถานะฟันและอูมหนูมิของ ประเทศไทยในปีไอไอไอ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ค่า **composite percentile** ของ ปริมาณฟัน และ **composite standardized** ของอูมหนูมิในปีไอไอไอ พบว่าปีไอไอไอปริมาณฟันของประเทศไทยส่วนใหญ่ต่ำกว่าปกติและพบว่าเออีไอเอ ขนาด ปานกลางถึงรุนแรงมีผลกระทบทำให้ปริมาณฟันต่ำกว่าปกติมากขึ้น โดยเฉพาะในช่วง อุดร่อนและต้นอุดรฟัน ส่วนช่วงกลางและปลายอุดรฟันเป็นระยะที่ไม่สามารถสรุปสถานการณ์ของ ฟันได้ชัดเจน สำหรับอูมหนูมิปรากฏว่าสูงกว่าปกติทุกฤดูในปีไอไอไอ และสูงกว่าปกติมากขึ้น ในกรณีทีไอไอไอมีขนาดปานกลางถึงรุนแรง

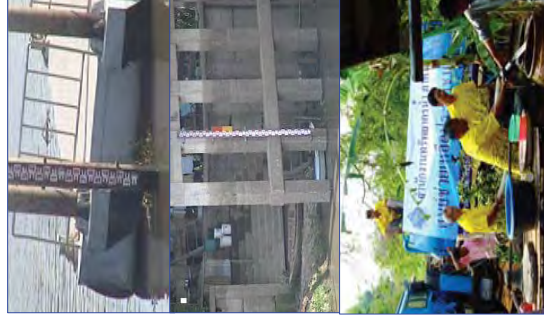




ໝາກນໍາເສດ



ประเด็นนำเสนอ



การเตรียมรับสถานการณ์ภัยแล้ง ปี 2554

- สถานการณ์น้ำในปัจจุบัน
- การคาดการณ์สถานการณ์ภัยแล้ง
- มาตรการการให้ความช่วยเหลือ



การบริหารจัดการภัยแล้ง ปี 2554



รายงานสถานการณ์น้ำ และคาดการณ์ภัยแล้ง ของประเทศไทย ประจำปี พ.ศ. 2554



ศูนย์ป้องกันวิกฤติน้ำ

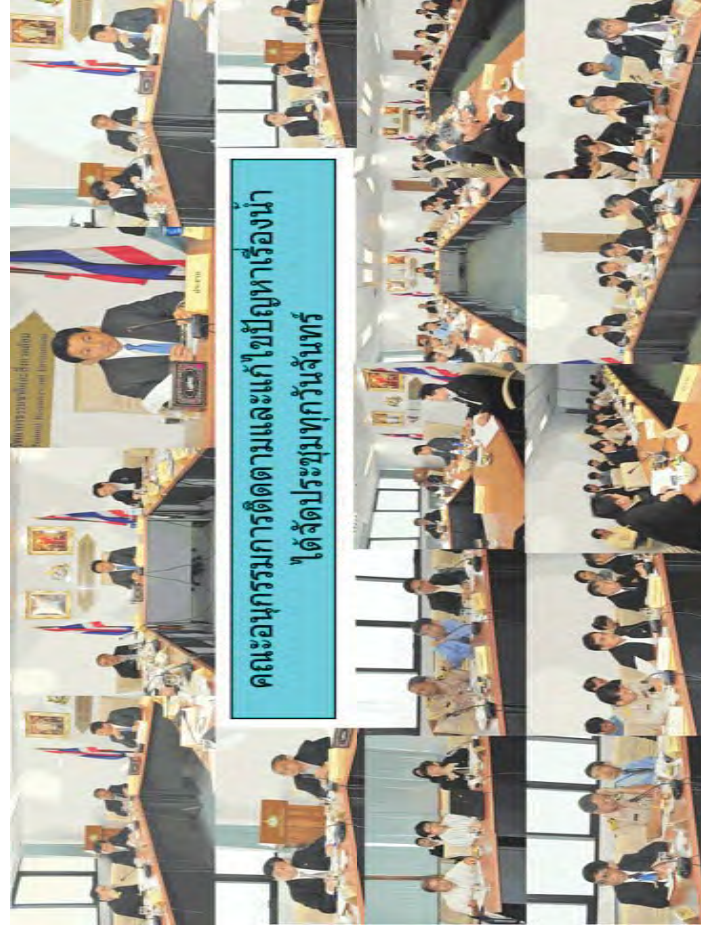


กรมทรัพยากรน้ำ

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

วันที่ 8 มีนาคม 2554

การบริหารจัดการภัยแล้ง ปี 2554



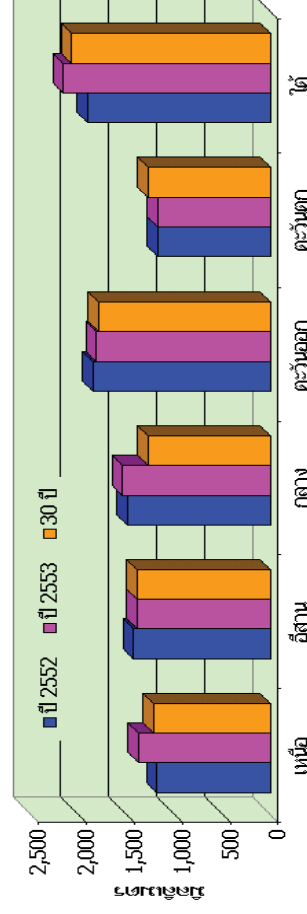
คณะกรรมการติดตามและแก้ไขปัญหาน้ำ
ได้จัดประชุมทุกวันจันทร์

1. สถานการณ์ฝนสะสมรายปีทั้งประเทศ

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

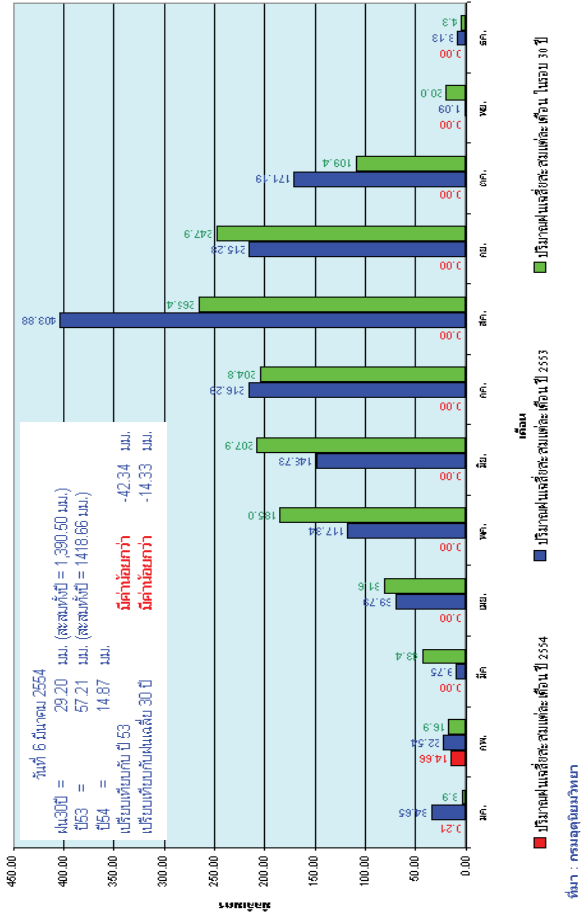
ฝนปี 2552 = 1,534 ม.ม. } +105 ม.ม.
ฝนปี 2553 = 1,639 ม.ม. }
ฝนเฉลี่ย 30 ปี (2514-2543) = 1,581 ม.ม. } +58 ม.ม.

ฝนสะสมรายภาค ปี 2552 2553 และ 30 ปี

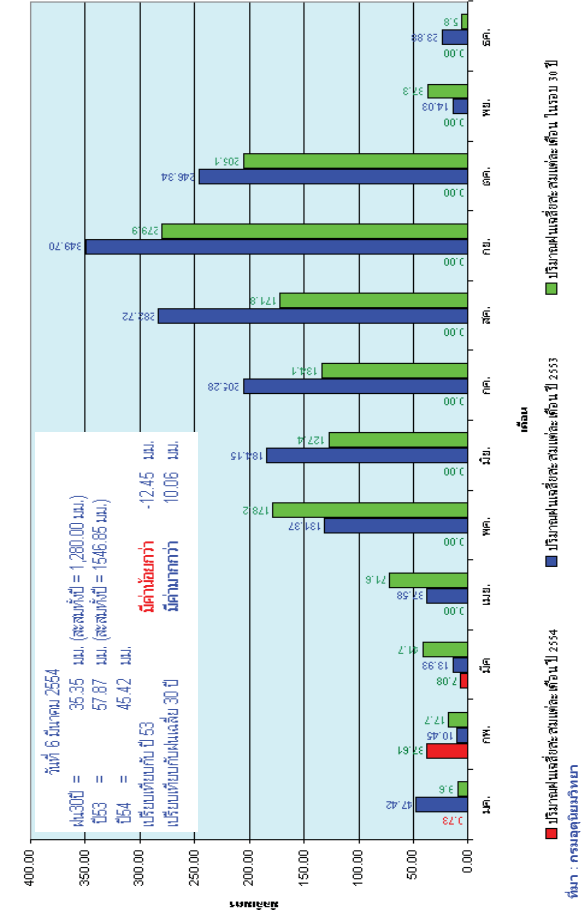


	เหนือ	อีสาน	กลาง	ตะวันออก	ตะวันตก	ใต้
ปี 2552	1,185	1,427	1,496	1,853	1,179	1,913
ปี 2553	1,379	1,396	1,547	1,816	1,178	2,165
30 ปี	1,221	1,390	1,280	1,800	1,275	2,074

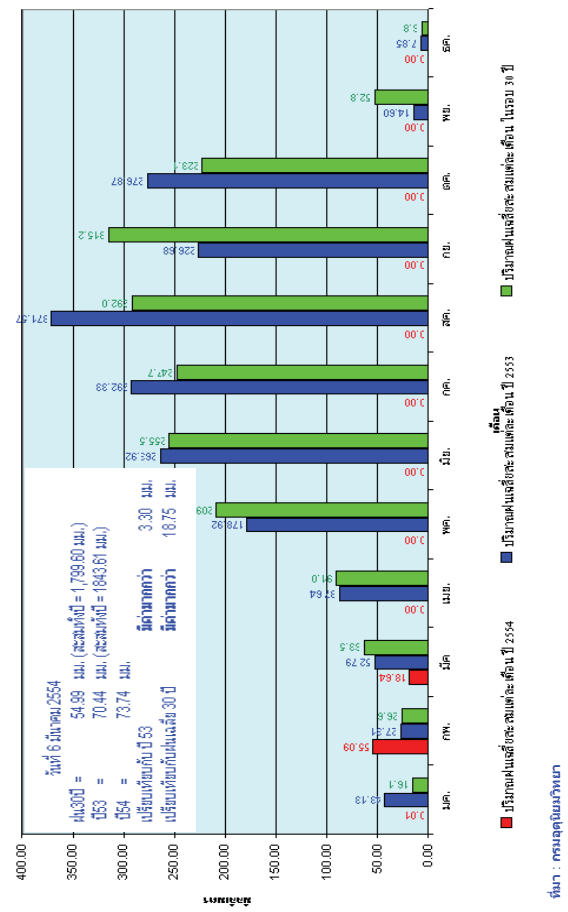
ปริมาณฝนเฉลี่ยสะสมรายเดือนภาคเหนือ



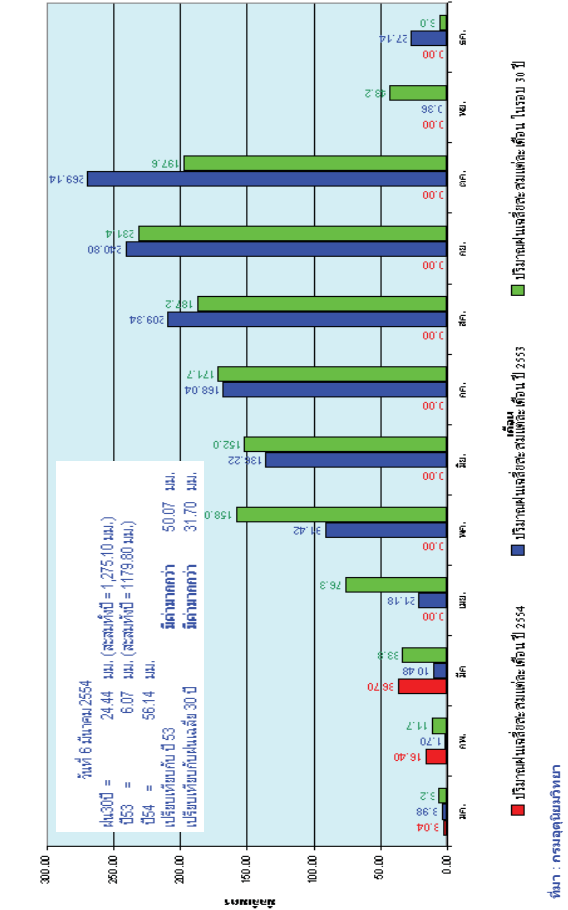
ปริมาณฝนเฉลี่ยสะสมรายเดือนภาคกลาง



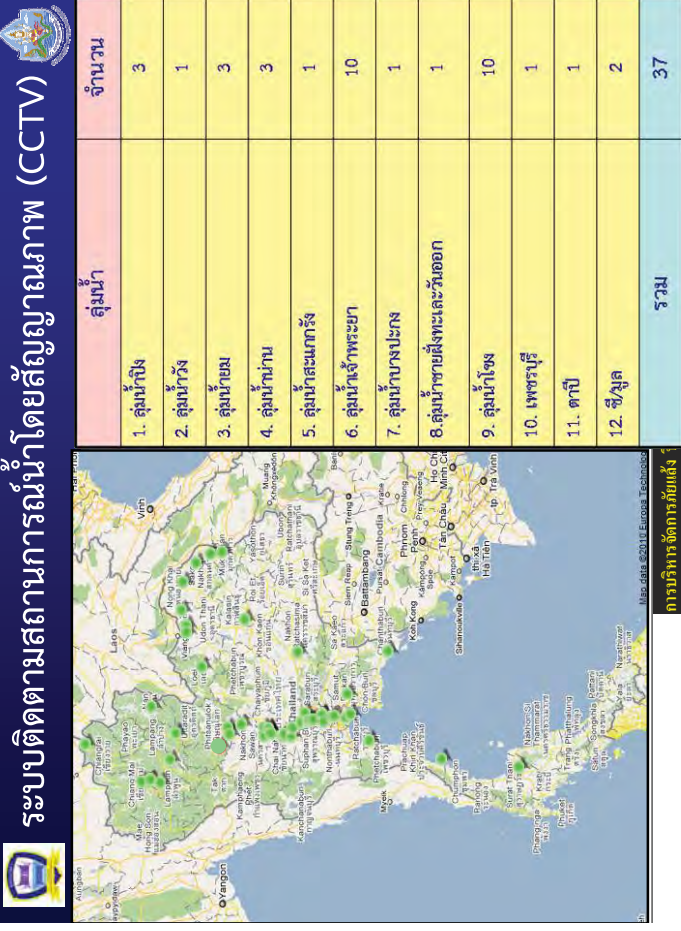
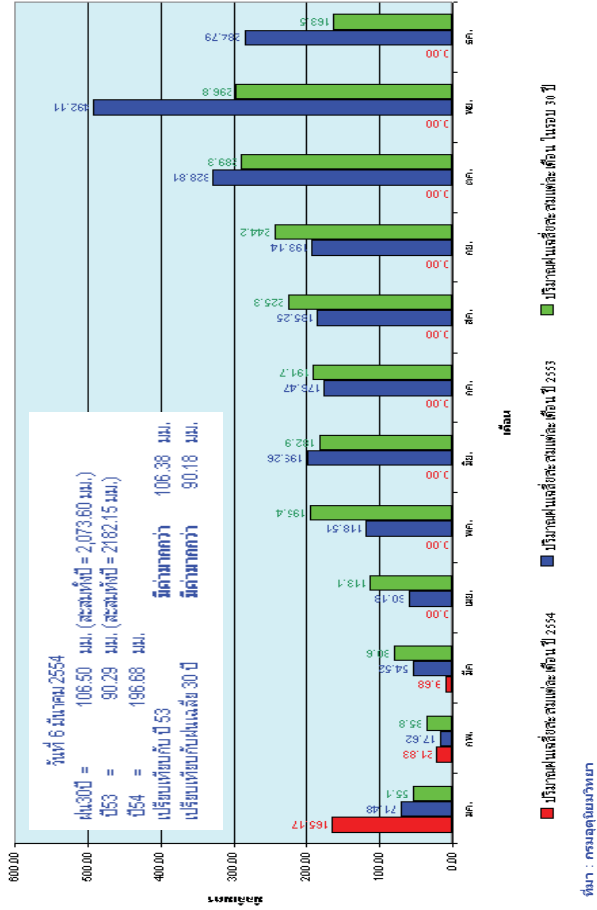
ปริมาณฝนเฉลี่ยสะสมรายเดือนภาคตะวันออก



ปริมาณฝนเฉลี่ยสะสมรายเดือนภาคตะวันตก



ปริมาณฝนเฉลี่ยสะสมรายเดือนภาคใต้



สถานการณ์น้ำจากกล้อง CCTV

รายงานระดับน้ำจากกล้อง CCTV
 ณ. วันที่ 7 มีนาคม 2554 เวลา 8.30 น.

สรุปสถานการณ์น้ำจากกล้อง CCTV

วัดศรีมนฑูรศักดิ์ อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย (หัวฝายลุ่มน้ำโขงอีสาน) สถานการณ์น้ำปกติ

โรงเรียนเทศบาล 4 อ.เมือง จ.นครราชสีมา (ลำตะคองลุ่มน้ำมูล) สถานการณ์น้ำปกติ

บ้านทับกฤช อ.ชุมแสง จ.นครสวรรค์ (ลุ่มน้ำน่าน) สถานการณ์น้ำปกติ

บ้านเหล่านก อ.เมือง จ.ขอนแก่น (ลุ่มน้ำชี) สถานการณ์น้ำปกติ

สะพานพุทธ เขตธนบุรี กรุงเทพฯ (ลุ่มน้ำเจ้าพระยา) สถานการณ์น้ำปกติ

ร.ร.อนุบาลบางสะพาน อ.บางสะพาน จ.ประจวบคีรีขันธ์ (คลองบางสะพานลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันตก) สถานการณ์น้ำปกติ

เทศบาลเมืองเพชรบุรี อ.เมือง จ.เพชรบุรี (ลุ่มน้ำเพชรบุรี) สถานการณ์น้ำปกติ

สภ.จ.สุราษฎร์ธานี อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี (ลุ่มน้ำตาปี) สถานการณ์น้ำปกติ

สถานการณ์น้ำจากกล้อง CCTV

สถานีส่วนอุทกของกาย - อ.เมือง จ.หนองคาย
 (ลุ่มน้ำโขง) +6.80



ระดับน้ำปัจจุบัน 156.00 ม.รทก.
 ระดับค้ำต่ำสุด 166.65 ม.รทก.
 ระดับท้องน้ำ 149.20 ม.รทก.

วัดศรีมนฑูรศักดิ์ - อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย
 (ห้วยมิ่งลุ่มน้ำโขงอีสาน) +8.10



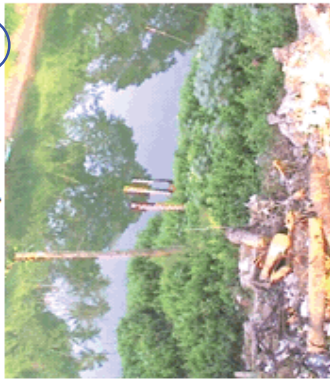
ระดับน้ำปัจจุบัน 164.70 ม.รทก.
 ระดับค้ำต่ำสุด 167.09 ม.รทก.
 ระดับท้องน้ำ 156.60 ม.รทก.



สถานการณ์น้ำจากกล้อง CCTV

วัดบ้านทุ่งลาด - อ.โพธิ์ชัย จ.หนองคาย
 (หัวหลวบลุ่มน้ำโขงอีสาน)

+6.55



ระดับน้ำปัจจุบัน 154.50 ม.รทก.
 ระดับตลิ่งต่ำสุด 159.43 ม.รทก.
 ระดับท้องน้ำ 147.95 ม.รทก.

บ้านตาลปากน้ำ - อ.ท่าอุเทน จ.นครพนม
 (แม่น้ำสงคราม/ลุ่มน้ำโขงอีสาน)

+3.05



ระดับน้ำปัจจุบัน 134.30 ม.รทก.
 ระดับตลิ่งต่ำสุด 142.11 ม.รทก.
 ระดับท้องน้ำ 131.25 ม.รทก.

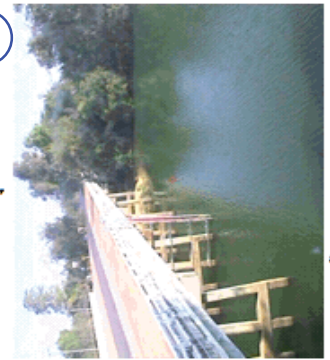
การบริหารจัดการภัยแล้ง ปี2554



สถานการณ์น้ำจากกล้อง CCTV

เทศบาลตำบลนาหวาด - อ.นาแก จ.นครพนม
 (ห้วยน้ำก่ำ/ลุ่มน้ำโขงอีสาน)

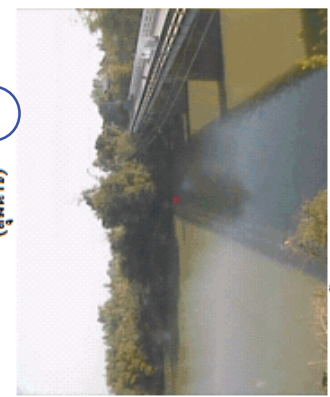
+3.69



ระดับน้ำปัจจุบัน 141.77 ม.รทก.
 ระดับตลิ่งต่ำสุด 144.35 ม.รทก.
 ระดับท้องน้ำ 138.09 ม.รทก.

บ้านเหล่านกขุม - อ.เมือง จ.ขอนแก่น
 (ลุ่มน้ำชี)

+4.25



ระดับน้ำปัจจุบัน 145.25 ม.รทก.
 ระดับตลิ่งต่ำสุด 149.71 ม.รทก.
 ระดับท้องน้ำ 141.00 ม.รทก.

การบริหารจัดการภัยแล้ง ปี2554



สถานการณ์น้ำจากกล้อง CCTV

โรงเรียนเทศบาล 4 - อ.เมือง จ.นครราชสีมา
 (ลำตะคอง/ลุ่มน้ำมูล)

+3.09



ระดับน้ำปัจจุบัน 176.69 ม.รทก.
 ระดับตลิ่งต่ำสุด 178.00 ม.รทก.
 ระดับท้องน้ำ 173.60 ม.รทก.

บ้านหาดเสลา - อ.กัษัย จ.นครสวรรค์
 (ลุ่มน้ำปิง)

+2.65



ระดับน้ำปัจจุบัน 27.62 ม.รทก.
 ระดับตลิ่งต่ำสุด 32.53 ม.รทก.
 ระดับท้องน้ำ 24.97 ม.รทก.

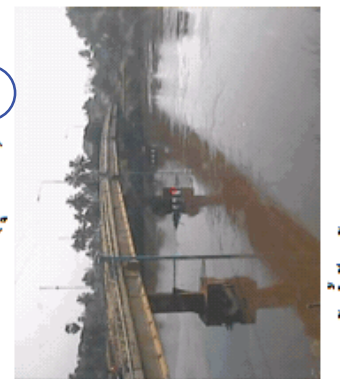
การบริหารจัดการภัยแล้ง ปี2554



สถานการณ์น้ำจากกล้อง CCTV

บ้านทับคล้อ - อ.ชุมแสง จ.นครสวรรค์ (ทับคล้อใต้)
 (ลุ่มน้ำปาด)

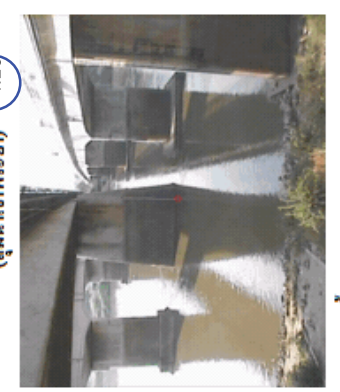
+3.85



ระดับน้ำปัจจุบัน 17.13 ม.รทก.
 ระดับตลิ่งต่ำสุด 26.16 ม.รทก.
 ระดับท้องน้ำ 13.28 ม.รทก.

สะพานเทพาติวงศ์ - อ.เมือง จ.นครสวรรค์
 (ลุ่มน้ำเจ้าพระยา)

+4.29



ระดับน้ำปัจจุบัน 15.54 ม.รทก.
 ระดับตลิ่งต่ำสุด 24.87 ม.รทก.
 ระดับท้องน้ำ 11.25 ม.รทก.

การบริหารจัดการภัยแล้ง ปี2554

ร.รอนาถนาสงฆ์ - อ.บางสะพาน จ.ประจวบคีรีขันธ์



ระดับน้ำปัจจุบัน	0.90	ม.รทก.
ระดับตลิ่งต่ำสุด	4.16	ม.รทก.
ระดับท้องน้ำ	-0.14	ม.รทก.

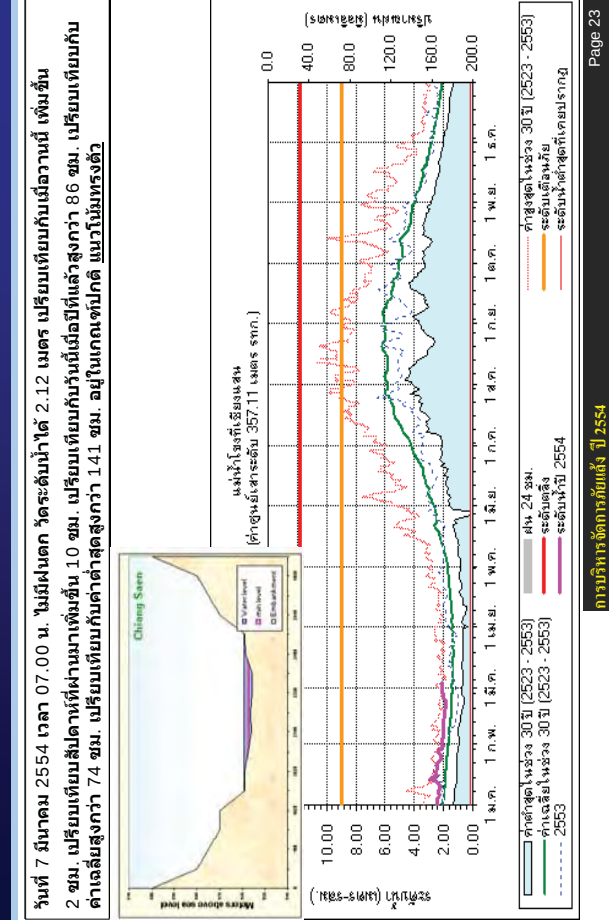
การบริหารจัดการภัยแล้ง ปี 2554

สกอ.เมืองสุราษฎร์ธานี - อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี
(กลุ่มค่าเฉลี่ย) $+1.0.28$



ระดับน้ำปัจจุบัน	1.70	ม.รทก.
ระดับตลิ่งต่ำสุด	2.60	ม.รทก.
ระดับน้ำก่อน	-8.58	ม.รทก.

การบริหารจัดการภัยแล้ง ปี 2554

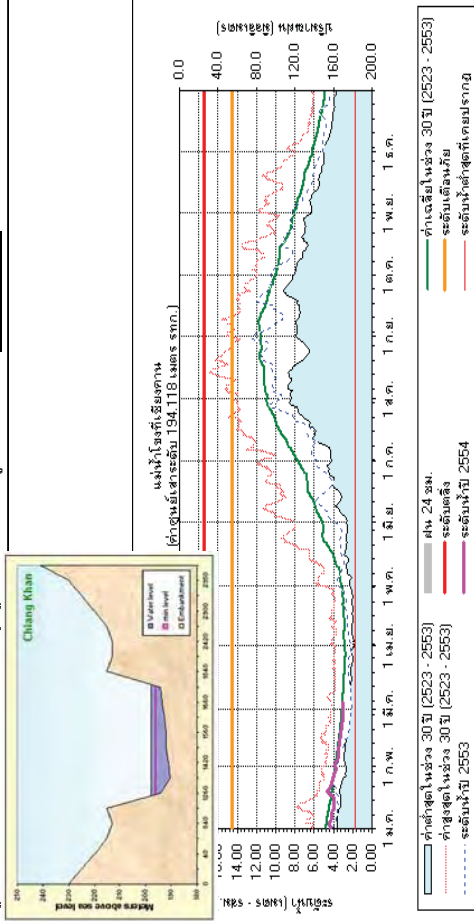




ระดับน้ำในแม่น้ำโขงที่เชียงตาน อ.เชียงตาน จ.เลย



วันที่ 7 มีนาคม 2554 เวลา 07.00 น. ไม่มีฝนตก วัดระดับน้ำได้ 3.08 เมตร เปรียบเทียบกับเมื่อวานนี้เพิ่มขึ้น 2 ซม. เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยที่ผ่านมามีขึ้น 8 ซม. เปรียบเทียบกับวันนี้อยู่ที่แล้วสูงกว่า 94 ซม. เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยสูงกว่า 4 ซม. เปรียบเทียบกับค่าต่ำสุดสูงกว่า 94 ซม. อยู่ในเกณฑ์ปกติ แนวโน้มทรงตัว



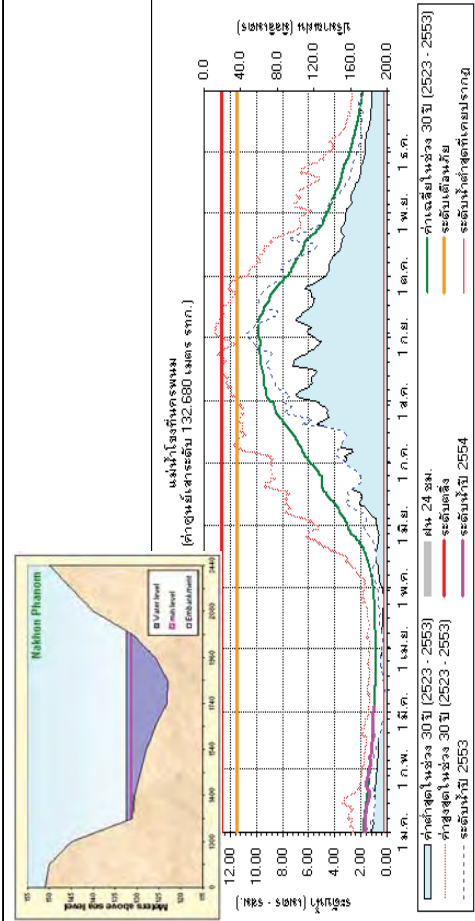
การบริหารจัดการน้ำ ปี 2554



ระดับน้ำในแม่น้ำโขงที่นครพนม อ.เมืองนครพนม จ.นครพนม



วันที่ 7 มีนาคม 2554 เวลา 07.00 น. ไม่มีฝนตก วัดระดับน้ำได้ 0.98 เมตร เปรียบเทียบกับเมื่อวานนี้ลดลง 2 ซม. เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยที่ผ่านมามีขึ้น 12 ซม. เปรียบเทียบกับวันนี้อยู่ที่แล้วสูงกว่า 77 ซม. เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยสูงกว่า 2 ซม. เปรียบเทียบกับค่าต่ำสุดสูงกว่า 77 ซม. อยู่ในเกณฑ์ปกติ แนวโน้มทรงตัว



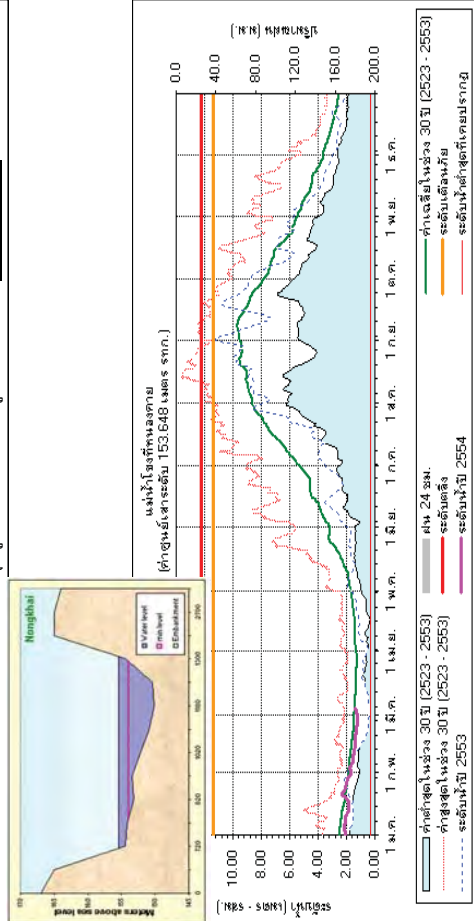
การบริหารจัดการน้ำ ปี 2554



ระดับน้ำในแม่น้ำโขงที่หนองคาย อ.เมืองหนองคาย จ.หนองคาย



วันที่ 7 มีนาคม 2554 เวลา 07.00 น. ไม่มีฝนตก วัดระดับน้ำได้ 1.35 เมตร เปรียบเทียบกับเมื่อวานนี้เพิ่มขึ้น 2 ซม. เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยที่ผ่านมามีขึ้น 13 ซม. เปรียบเทียบกับวันนี้อยู่ที่แล้วสูงกว่า 103 ซม. เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 6 ซม. เปรียบเทียบกับค่าต่ำสุดสูงกว่า 103 ซม. อยู่ในเกณฑ์ปกติ แนวโน้มทรงตัว



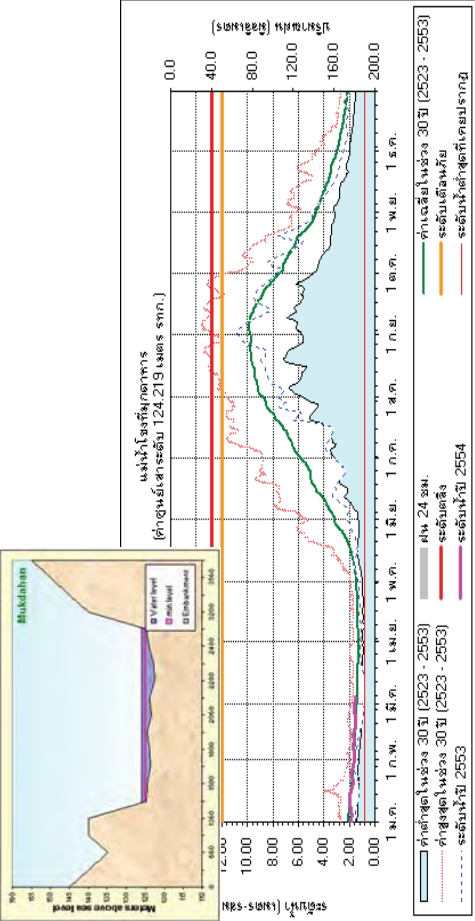
การบริหารจัดการน้ำ ปี 2554



ระดับน้ำในแม่น้ำโขงที่มุกดาหาร อ.เมืองมุกดาหาร จ.มุกดาหาร

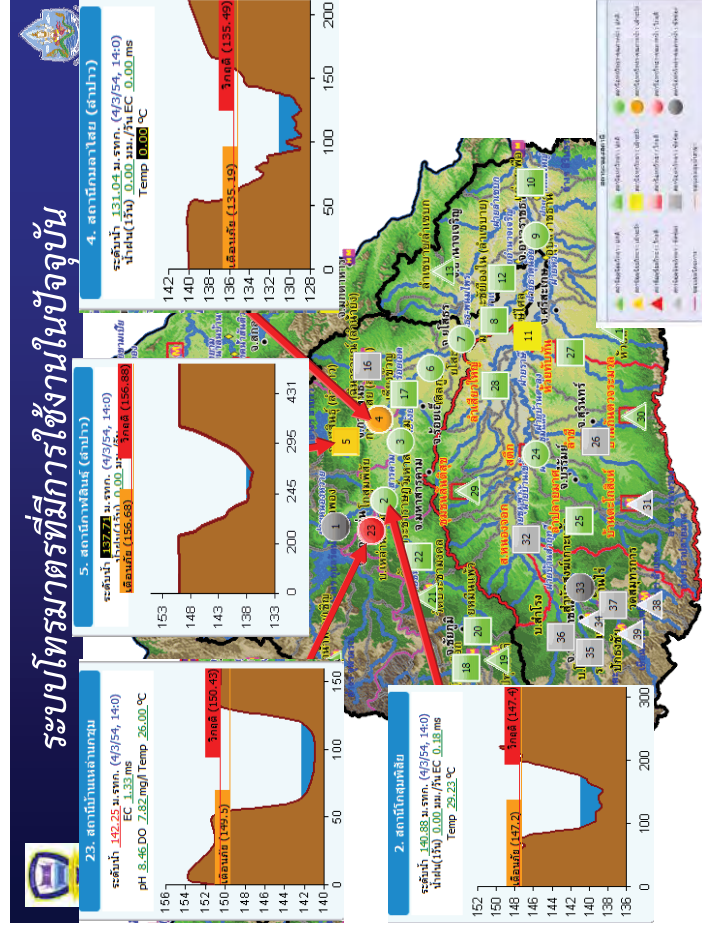
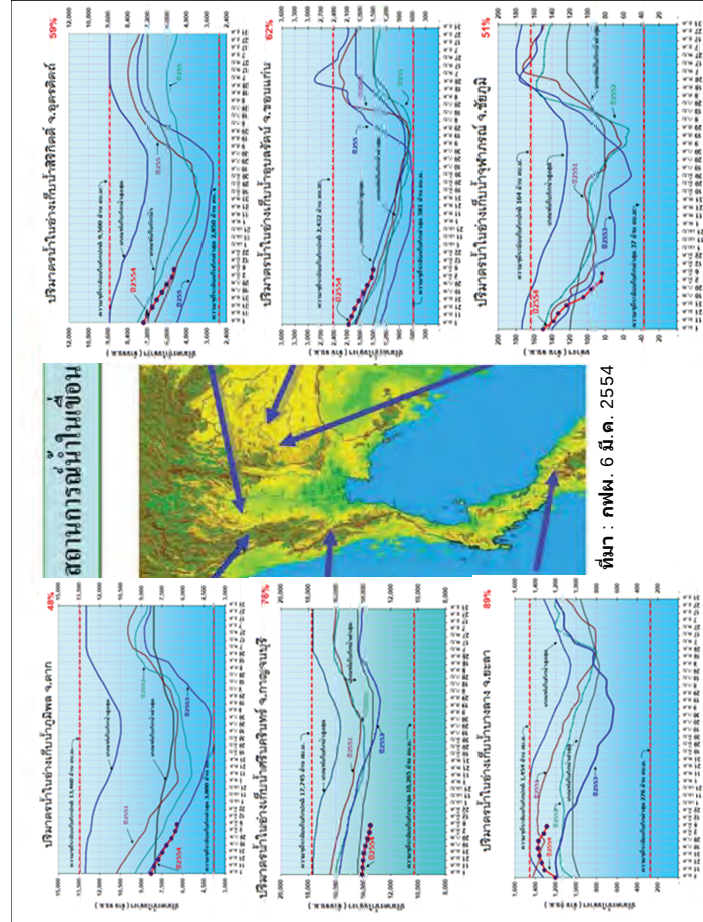
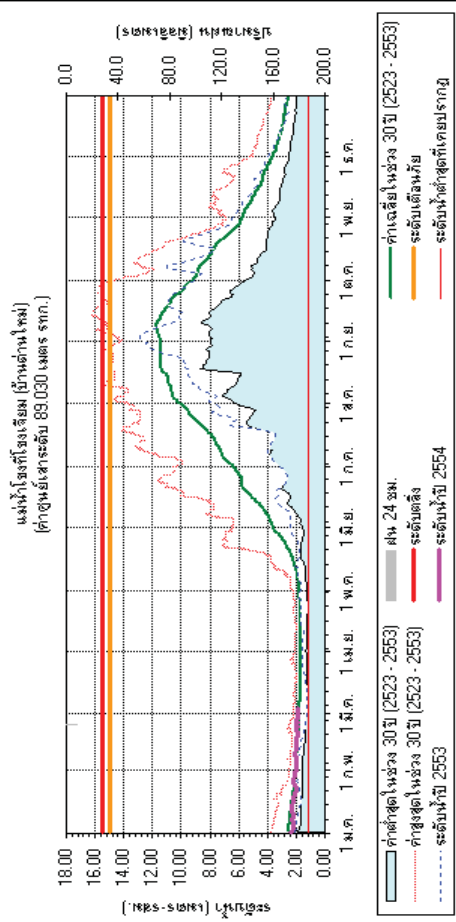


วันที่ 7 มีนาคม 2554 เวลา 07.00 น. ไม่มีฝนตก วัดระดับน้ำได้ 1.50 เมตร เปรียบเทียบกับเมื่อวานนี้ลดลง 1 ซม. เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยที่ผ่านมามีขึ้น 7 ซม. เปรียบเทียบกับวันนี้อยู่ที่แล้วสูงกว่า 70 ซม. เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยสูงกว่า 13 ซม. เปรียบเทียบกับค่าต่ำสุดสูงกว่า 70 ซม. อยู่ในเกณฑ์ปกติ แนวโน้มลดลง

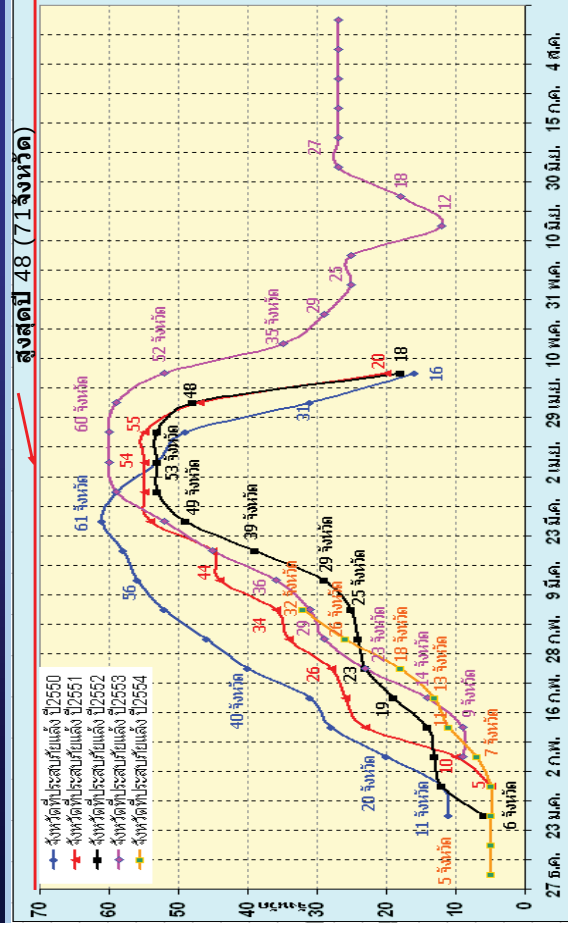


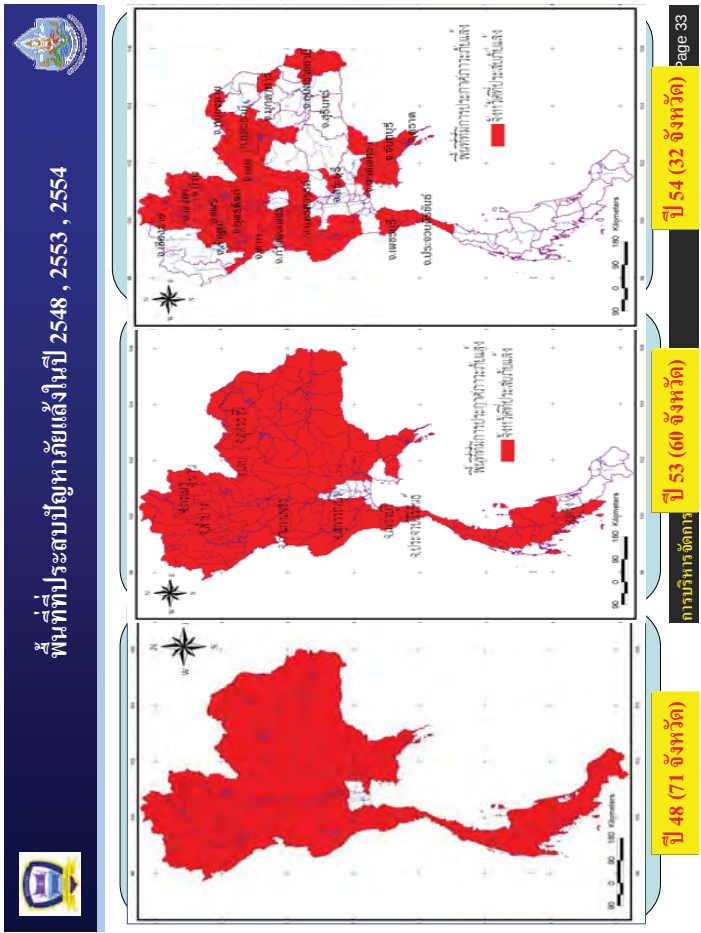
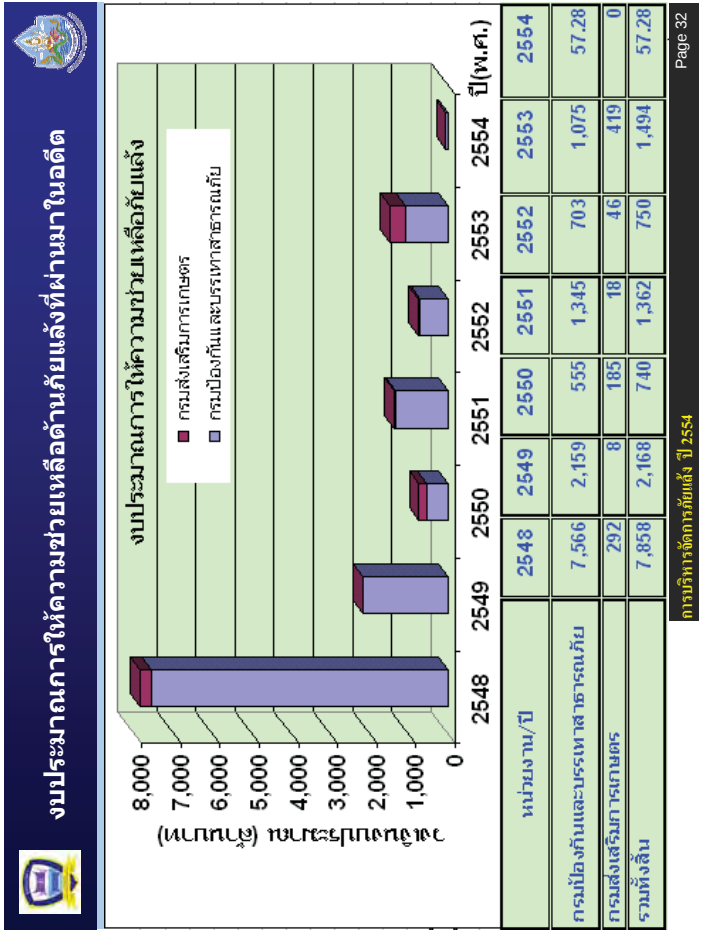
การบริหารจัดการน้ำ ปี 2554

ระบบโทรมาตรที่มีการใช้งานในปัจจุบัน



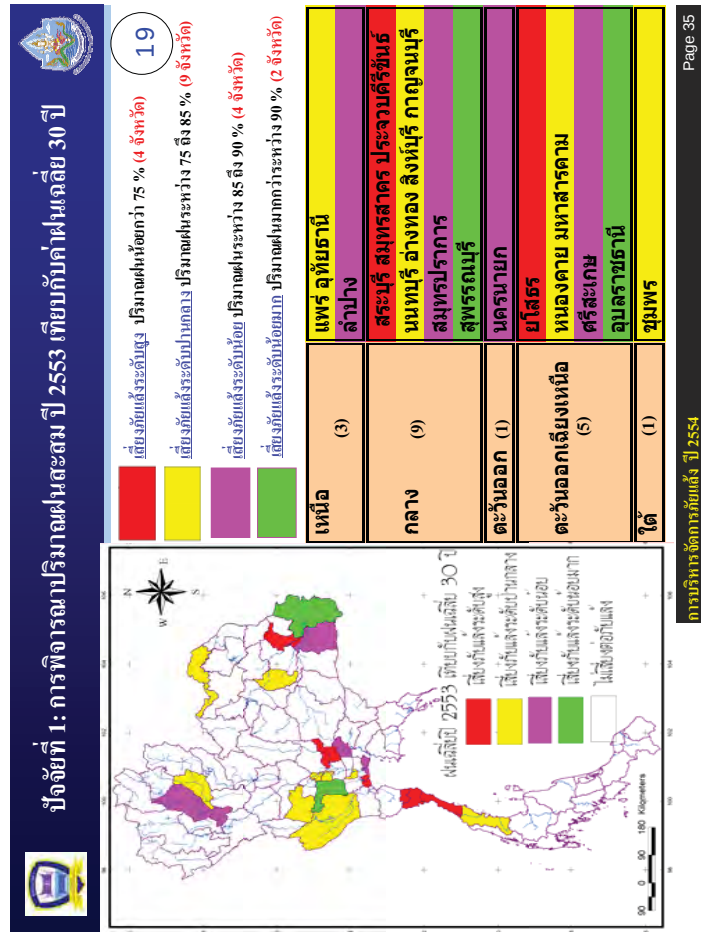
จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 2550-2553





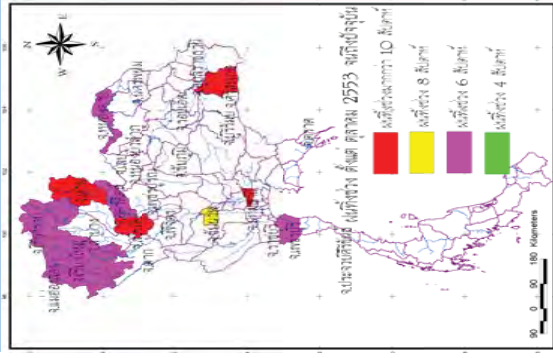
-
- การคาดการณ์สถานการณ์ภัยแล้ง ปี 2554
- การคาดการณ์ภัยแล้งในปี 2554 ได้พิจารณาถึง สภาพความขาดแคลนน้ำ และ ต้นทุนน้ำที่มีอยู่ รวมถึงการนำไปใช้ (Demand-Supply-Logistics) โดยกรมทรัพยากรน้ำ ได้พิจารณาจาก 6 ปัจจัยหลัก (ค่าเปอร์เซ็นต์ถ่วงน้ำหนัก) ดังนี้
1. การพิจารณาปริมาณฝนสะสม ปี 2553 เทียบกับค่าเฉลี่ย 30 ปี (10%)
 2. การพิจารณาพื้นที่ช่วง ตั้งแต่เดือน ต.ค. 2553 ถึง ปัจจุบัน (20%)
 3. การพิจารณาระดับน้ำในลำน้ำสายหลัก (20%)
 4. การพิจารณาปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ (15%)
 5. การพิจารณาพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำอุปโภค-บริโภค-อุตสาหกรรม (20%)
 6. การพิจารณาพื้นที่ที่ประสบภัยภัยแล้งซ้ำซากในปี 2548 ถึง 2553 (15%)
- การบริการจัดการภัยแล้ง ปี 2554

Page 34





ปัจจัยที่ 2 : การพิจารณาพื้นที่ช่วง ตั้งแต่ตอน ต.ค. 2553 ถึง ปัจจุบัน



◆ เพิ่มขึ้น 10 สัปดาห์ จำนวน 4 จังหวัด

◆ เพิ่มขึ้น 8 สัปดาห์ จำนวน 1 จังหวัด

◆ เพิ่มขึ้น 6 สัปดาห์ จำนวน 8 จังหวัด

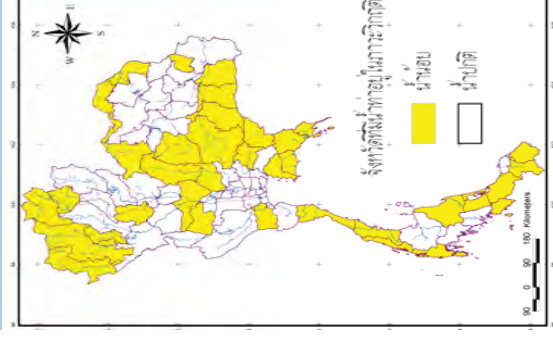
◆ เพิ่มขึ้น 4 สัปดาห์ จำนวน - จังหวัด

13

เพื่อน	ลี้ภัย นาน เขียใหม่ เขียวราย ลำพูน อุดรดิต พะเยา แม่ฮ่องสอน
กลาง	ปทุมธานี ชัยนาท เพชรบุรี
ตะวันออกถึงเหนือ	ศรีสะเกษ หนองคาย



ปัจจัยที่ 3 : การพิจารณาอันดับนำในคำแนะนำหลัก

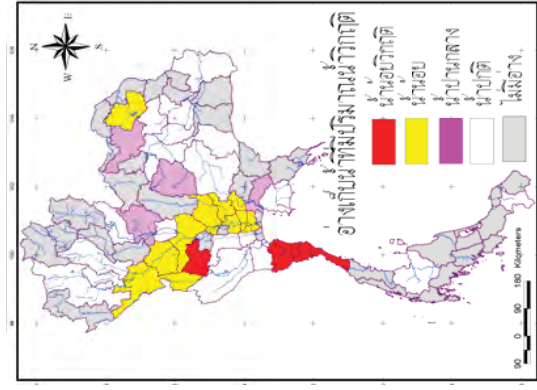


ระดับนำปด

เหนือ	เขียนใหม่ ลำพูน พระยา เชียงราย แม่ฮ่องสอน นครสวรรค์ อุทัยธานี สุโขทัย เพชรบูรณ์
กลาง	ลพบุรี ราชบุรี ประจวบคีรีขันธ์
ตะวันออก	ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด ปราจีนบุรี สระแก้ว นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ ชัยภูมิ
ตะวันออกเฉียงเหนือ	อำนาจเจริญ เลยหนองคาย นครพนม
ใต้	นครศรีธรรมราช พังงา ภูเก็ต สุราษฎร์ธานี ระนอง ชุมพร สงขลา สตูล พัทลุงยะลา นราธิวาส



ปัจจัยที่ 4 : การพิจารณาปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ

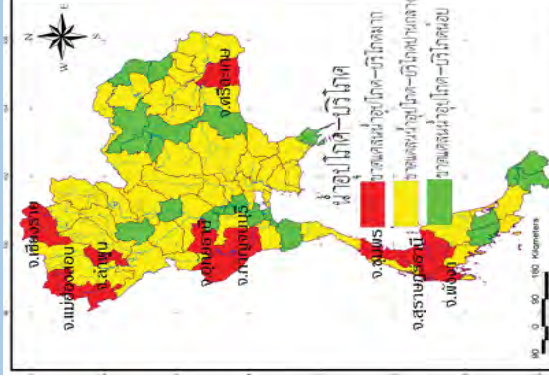


-  จังหวัดที่มีอ่างเก็บน้ำและมีปริมาณน้ำน้อยวิกฤติ คือ มีปริมาณน้ำน้อยกว่า 40 % ของความจุอ่าง (3 จังหวัด)
-  จังหวัดที่มีอ่างเก็บน้ำและมีปริมาณน้ำน้อย คือ มีปริมาณน้ำระหว่าง 40-50 % ของความจุอ่าง (11 จังหวัด)
-  จังหวัดที่มีอ่างเก็บน้ำและมีปริมาณน้ำปานกลาง คือ มีปริมาณน้ำระหว่าง 50-60 % ของความจุอ่าง (4 จังหวัด)
-  จังหวัดที่มีอ่างเก็บน้ำและมีปริมาณน้ำปกติ คือ มีปริมาณน้ำมากกว่า 60 % ของความจุอ่าง (20 จังหวัด)
-  จังหวัดที่ไม่มีอ่างเก็บน้ำ (3 จังหวัด)

97



ปัจจัยที่ 5 : การพิจารณาที่ขาดแคลนน้ำบริโภค



75

ยุคเงิน ถมย.

จังหวัดที่ขาดแคลนน้ำอุปโภค-บริโภคมากที่สุด
 โดยคิดจากจำนวนหมู่บ้านที่มีน้ำอุปโภค-
 บริโภคน้อยกว่า 50% ของจำนวนหมู่บ้าน
 ทั้งหมดในจังหวัด (9 จังหวัด)

จังหวัดที่ขาดแคลนน้ำอุปโภค-บริโภคอยู่ใน
กลาง โดยคิดจากจำนวนหมู่บ้านที่มีน้ำ
 อุปโภค-บริโภคระหว่าง 50-80% ของ
 จำนวนหมู่บ้านทั้งหมดในจังหวัด (43 จังหวัด)

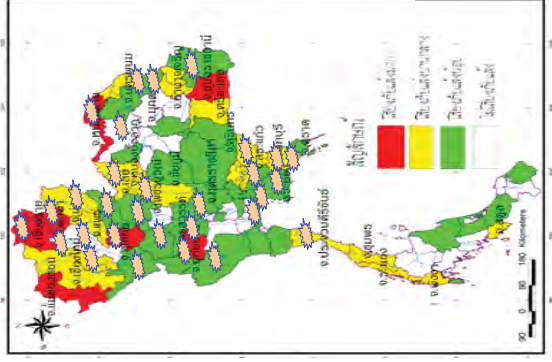
จังหวัดที่ขาดแคลนน้ำอุปโภค-บริโภคน้อย
 โดยคิดจากจำนวนหมู่บ้านที่มีน้ำอุปโภค-
 บริโภคมากกว่า 80% ของจำนวนหมู่บ้าน
 ทั้งหมด (23 จังหวัด)

52

WM



สรุปลังหวัดที่เสี่ยงภัยแล้ง พ.ศ. 2554 จากการพยากรณ์โดยกรมทรัพยากรน้ำ



	๒๕	๖๔
๑๐	๓๗	๘๙
๒๑	๔๘	๙๐
๓๒	๕๙	๐๑
๔๓	๖๐	๑๒
๕๔	๗๑	๒๓
๖๕	๘๒	๓๔
๗๖	๙๓	๔๕
๘๗	๐๔	๕๖
๙๘	๑๕	๖๗
๐๙	๒๖	๗๘
๑๐	๓๗	๘๙
๒๑	๔๘	๙๐
๓๒	๕๙	๐๑
๔๓	๖๐	๑๒
๕๔	๗๑	๒๓
๖๕	๘๒	๓๔
๗๖	๙๓	๔๕
๘๗	๐๔	๕๖
๙๘	๑๕	๖๗
๐๙	๒๖	๗๘

ตัวนอก	3	จับพบรี ปราจีนบุรี สระแก้ว
กลาง	1	ประจวบคีรีขันธ์
ตัวนอกถึงเหนือ	2	ศรีสะเกษ นนทบุรี
	5	สุรินทร์ ยโสธร อำนาจเจริญ เลย นครพนม
ใต้	4	ชุมพร ระนอง พังงา สตูล

Page 41
การบริหารจัดการภัยแล้ง ปี 2554

- ## มาตรการบรรเทาภัยแล้ง ปี 2554
- การกำหนดพื้นที่ปลูกข้าวนาปรังให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำในอ่าง โดย กษ.
 - การเตรียมการจัดทำฝนหลวงในพื้นที่ประสบภัยแล้ง โดยสำนักฝนหลวงฯ
 - การบริหารจัดการน้ำให้มีประสิทธิภาพ สํารองแหล่งน้ำและวางแผนการใช้น้ำในช่วงฤดูแล้ง
 - การก่อสร้างฝายต้นน้ำ โดย ทน. ปม. และอส.
 - การเจาะบ่อนบาดาลในพื้นที่ประสบภัยแล้ง โดย ทบ. และสสท.
 - การฟื้นฟูอนุรักษ์แหล่งน้ำธรรมชาติ ช่อมแซม และก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน โดย ทน. และ สท.
 - เตรียมน้ำสะอาดสำหรับแจกจ่ายในพื้นที่ประสบภัยแล้ง โดย กปภ. ทน. ทบ. และ บก.สส.
- การสนับสนุนรถยนต์แจกจ่ายน้ำและเครื่องสูบน้ำในพื้นที่ประสบภัยแล้ง โดย

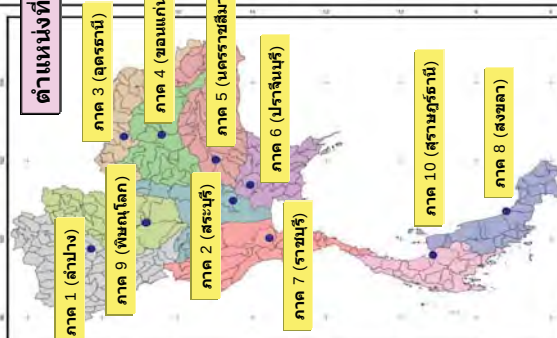
ปัญหาน้ำแล้ง

ปัญหาวิกฤติน้ำ	มาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง	มาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง
น้ำแล้ง	(1) การอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำธรรมชาติ (2) การปรับปรุงอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก (3) การปรับปรุงฝายน้ำล้น (4) การก่อสร้างระบบประปาชุมชน (5) การจัดหาและพัฒนาแหล่งน้ำ (6) การขุดลอกปรับปรุงลำน้ำ	(1) การอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร การปลูกป่า (2) การควบคุมการใช้ที่ดิน (3) การควบคุมสมดุลน้ำ (4) การใช้ภูมิปัญญา วัฒนธรรมท้องถิ่น (5) การมีส่วนร่วมของประชาชน (6) การให้ความรู้และสร้างจิตสำนึก

การสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชน

- รณรงค์ให้ประชาชนตระหนักในปัญหาภัยแล้งและการประหยัดน้ำ
- ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนรับทราบข้อมูลสถานการณ์น้ำในพื้นที่
- ประสานงานด้านข้อมูลปัญหาภัยแล้งจากพื้นที่
- ประชาสัมพันธ์การดำเนินงานที่สะดวกต่อการปฏิบัติของประชาชน
- ประชาสัมพันธ์ให้ปลูกพืชเศรษฐกิจที่ใช้น้ำน้อย
- ร่วมกันกำจัดวัชพืชเพื่อลดการระเหยของน้ำ
- ร่วมกันลดการก่อให้เกิดมลพิษในน้ำ
- อบรมและเตรียมความพร้อมให้กับผู้ประกอบการเชิงเลี้ยงปลา
- ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในแม่น้ำสายหลัก และลำน้ำสาขา
- แจ้งเตือนภัยคุณภาพน้ำ

ตำแหน่งที่ตั้ง สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค และพื้นที่รับผิดชอบ



ลำดับ	ทรัพยากรน้ำภาค	ที่ตั้งสาขา	โทรศัพท์	โทรสาร	E-mail
1	ลำปาง	0-522-8802	0-522-2988		nmr1@nwr.mae.go.th
2	สระบุรี	0-3622-3241	0-3622-3241 ต่อ 107		nmr2_sr@nwr.mae.go.th
3	อุดรธานี	0-4229-0510 ต่อ 1422	0-4229-1939		nmr3@nwr.mae.go.th
4	ขอนแก่น	0-4322-1714	0-4322-2811		nmr4@nwr.mae.go.th
5	นครราชสีมา	0-4402-4255-7	0-4402-4254		nmr5@nwr.mae.go.th
6	ปราจีนบุรี	0-3721-3638-9	0-3721-3638-10 ต่อ 103		nmr6@nwr.mae.go.th
7	กาญจนบุรี	0-3237-1405-6	0-3237-1408		nmr7@nwr.mae.go.th
8	สงขลา	0-7425-1556-8	0-7425-1557		nmr8@nwr.mae.go.th
9	พิษณุโลก	0-5526-6251-4	0-5526-6251		nmr9@nwr.mae.go.th
10	สุราษฎร์ธานี	0-7728-7491	0-7727-2446		nmr10@nwr.mae.go.th



สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 1 ซึ่งมีจังหวัดปกครองกับแล้งคือ เชียงราย ลำพูน ลำปาง พะเยา ตาก กำแพงเพชร

สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 ซึ่งมีจังหวัดปกครองกับแล้งคือ นครสวรรค์ สระบุรี สมุทรปราการ เพชรบูรณ์

สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 3 ซึ่งมีจังหวัดปกครองกับแล้งคือ อุดรธานี เลยหนองคาย

สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 ซึ่งมีจังหวัดปกครองกับแล้งคือ หนองบัวลำภู มุกดาหาร ขอนแก่น

สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 5 ซึ่งมีจังหวัดปกครองกับแล้งคือ อุบลราชธานี

สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 6 ซึ่งมีจังหวัดปกครองกับแล้งคือ ฉะเชิงเทรา ระยอง จันทบุรี สระแก้ว ระยอง ชลบุรี

สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 7 ซึ่งมีจังหวัดปกครองกับแล้งคือ ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี กาญจนบุรี

สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 9 ซึ่งมีจังหวัดปกครองกับแล้งคือ อุดรดิตถ์ น่านแพร่ สุโขทัย พิษณุโลก

ศูนย์อำนวยการติดตามและแก้ไขปัญหาภัยแล้ง



ศูนย์อำนวยการติดตามและแก้ไขปัญหาภัยแล้ง



ศูนย์อำนวยการติดตามและแก้ไขปัญหาภัยแล้ง



ภาพการช่วยเหลือภัยแล้ง ต.ภ. 1



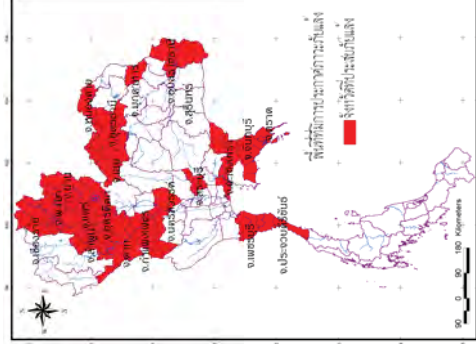
ภาพการช่วยเหลือภัยแล้ง สทท. 2



นำอุปโภค จำนวนทั้งสิ้น 78,000 ลิตร



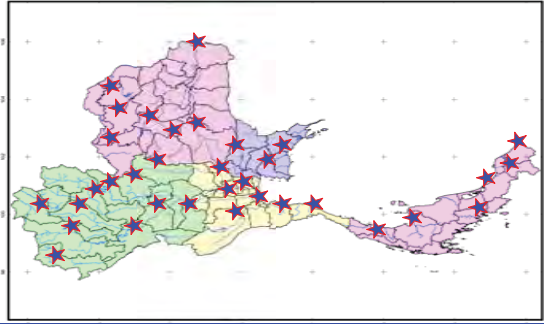
ภาพการช่วยเหลือภัยแล้ง สทก.2



กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ได้
ประกาศพื้นที่ประสบภัยแล้ว 32 จังหวัด
251อำเภอ 1,698 ตำบล 16,052 หมู่บ้าน
ราษฎรประสบภัย 1,548,381 คนเรือน
5,816,391 คน ประกอบด้วยจังหวัด
เชียงใหม่ ลำพูน กำแพงเพชร อุดรธานี
พะเยา น่าน นครสวรรค์ แพร่ สุโขทัย พิษณุโลก
อุทัยธานี เพชรบูรณ์ ตาก มุกดาหาร ขอนแก่น
หนองบัวลำภูอุดรธานี เลยหนองคาย
ฉะเชิงเทรา นครราชสีมา กาญจนบุรี ชลบุรี
ระยอง เพชรบูรณ์ ประจวบคีรีขันธ์



อุปกรณ์เพื่อใช้ในการให้ความช่วยเหลือภัยแล้ง ปี พ.ศ. 2554



กิจกรรม	พณ.	กพพ.	พพ.	อส.	ปด.	ขป.	รวม
1 รถบรรทุกน้ำ	19	25	90	40	253	295	722
2 ชุดล้างขบมบาดาล	-	-	82	-	-	-	82
3 เครื่องสูบน้ำ	141	-	-	-	107	1,458	1,706
4 เครื่องผลิตน้ำดื่ม	6	-	7	-	12	-	25
5 ชุดประสานงาน	12	-	7	-	-	-	19
6 รถเจาะขบมบาดาลสาม	-	-	120	-	12	-	132



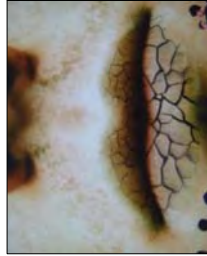
 อุปกรณ์เพื่อใช้ในการให้ความช่วยเหลือกับแล้ง

การบริหารจัดการภัยแล้ง ปี 2554

Page 56



จบการนำเสนอ



การบริหารจัดการภัยแล้ง ปี 2554



Slide 57

ผลการสอบจากวิกิภัยแล้ง

มาตรการป้องกัน และแก้ไข ปี 2553



นายเลิศชัย ศรีอนันต์

ผู้อำนวยการส่วนบริหารจัดการน้ำ

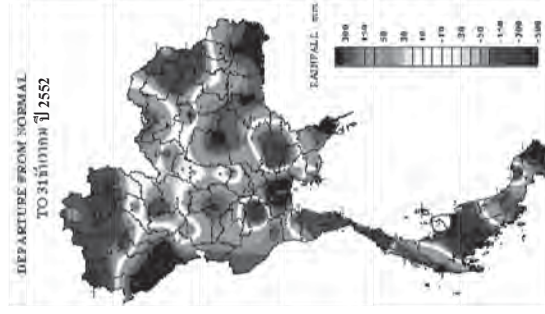
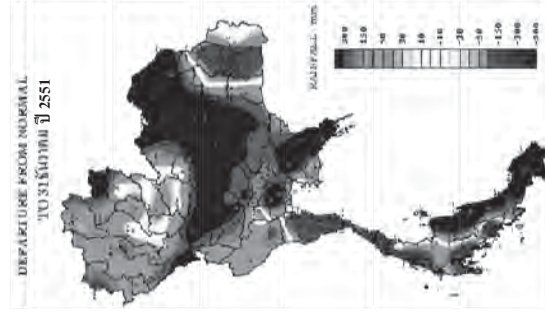
กรมชลประทาน

วันอังคารที่ 8 มีนาคม 2554

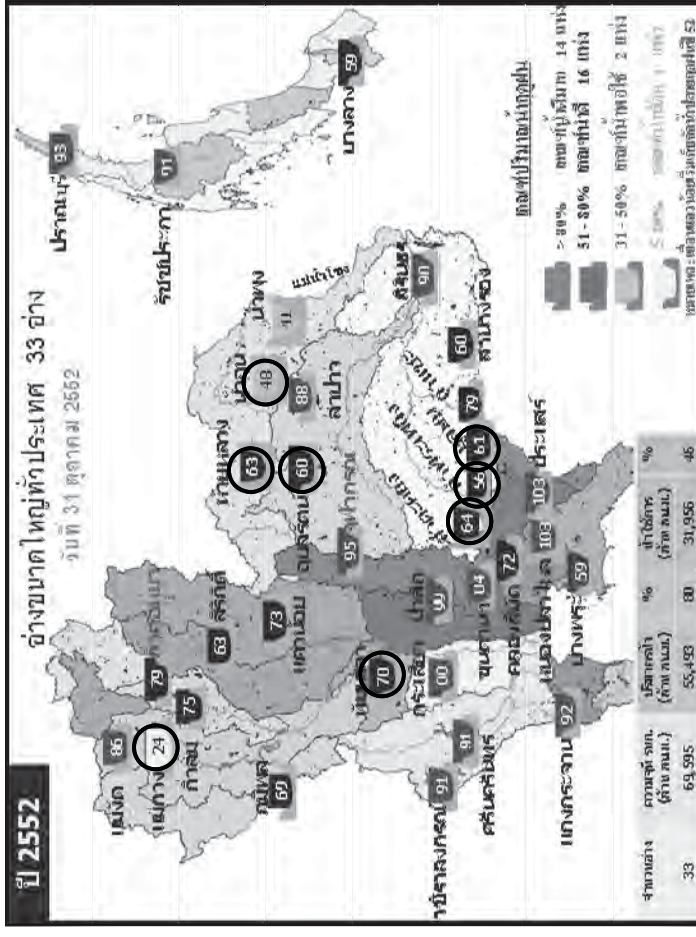
วิกิภัยแล้ง ปี 2553



ปริมาณฝนสะสมที่ต่างจากปกติ ตั้งแต่ 1 มกราคม ของปี 2551-2552



ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา



การบริหารจัดการนำในช่วงฤดูแล้ง :

- ประเมินการปริมาณน้ำต้นทุนและตรวจสอบความ
ต้องการใช้น้ำ
- วางแผนการบริหารจัดการน้ำให้สอดคล้องกับปริมาณ
น้ำต้นทุน(ในเขตโครงการชลประทานขนาดใหญ่ ขนาด
กลาง และสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า)
- เก็บน้ำสำรองไว้ส่วนหนึ่งสำหรับการเพาะปลูกพืชในฤดู
ฝนและฤดูแล้งปีต่อไป

- จัดเตรียมมาตรการให้ความช่วยเหลือ (เครื่องอุปโภคและบริโภคบรรเทาทุกข์)
- ร่วมกับส่วนราชการต่างๆ ประชาสัมพันธ์เกษตรกรผู้ใช้น้ำภาคส่วนต่างๆ ขอความร่วมมือในการใช้น้ำให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้

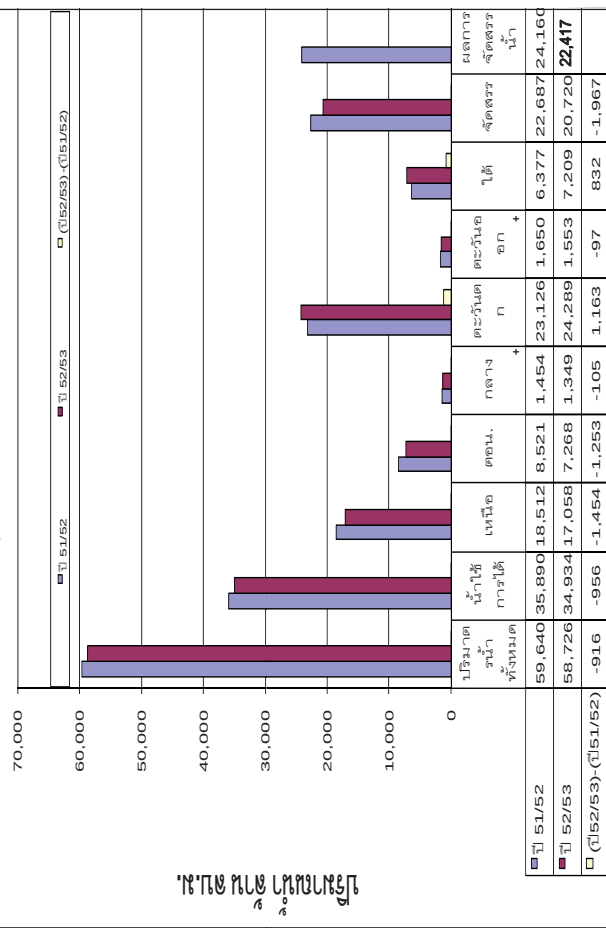
- จัดลำดับความสำคัญในการจัดสรรน้ำให้กิจกรรมต่าง ๆ

1. เพื่อการอุปโภค-บริโภค และการประปา
2. เพื่อการรักษาระบบนิเวศน์ เช่น การผลักดันน้ำเค็ม การขับไล่ น้เสีย เป็นต้น
3. เพื่อการเกษตรกรรม
4. เพื่อการอุตสาหกรรม

- จัดลำดับความสำคัญการจัดสรรนาเพื่อการเกษตร

1. พันทกษัตริกรรมซึ่งได้รับความเสียหายจากดูนาปี และสวนผลไม้
2. พันทกษัตริกรรมที่อยู่ในรอบบวรการสงฆ์
3. พันทกษัตริกรรมที่ให้น้อย เช่น การปลูกพืชไร่—พืชผัก
4. การทำนาไร่ังเพื่อเพิ่มพูนรายได้

ปริมาณน้ำต้นท่งประเทศไทย ปี 51/52 VS ปี 52/53



	51/52	59.640	35.890	18.512	8.521	1.454	23.126	1.650	6.377	22.687	24.160
	52/53	58.726	34.934	17.058	7.268	1.349	24.289	1.553	7.209	20.720	22.417
	$\langle \eta \rangle(52/53); \langle \eta \rangle(51/52)$	-916	-956	-1.454	-1.253	-105	1.163	-97	832	-1.967	

