

การบริหารจัดการพื้นที่เกษตร เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง



โดย

นางสาวพิมพ์พลย์ นวลละออง
นางสาวอังฉรี สิงห์โต



กลุ่มวางแผนการจัดการที่ดินในพื้นที่เสี่ยงภัยทางการเกษตร
กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พ.ศ.2561

การบริหารจัดการพื้นที่เกษตรเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง

โดย

นางสาวพิมพ์ลิข นวลละออง

นางสาวอัจฉรี สิงห์โต

กลุ่มวางแผนการจัดการที่ดินในพื้นที่เสี่ยงภัยทางการเกษตร

กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

กรมพัฒนาที่ดิน

กันยายน 2561

สารบัญ

	หน้า
สารบัญเรื่อง	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	1
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไป	3
2.1 ที่ตั้งและอาณาเขต	3
2.2 สภาพภูมิอากาศ	4
2.3 ลักษณะภูมิประเทศ	8
2.4 ทรัพยากรดิน	10
2.5 สภาพการใช้ที่ดิน	15
2.6 ทรัพยากรน้ำ	17
2.7 ทรัพยากรป่าไม้	32
บทที่ 3 การตรวจเอกสาร	33
3.1 ความแห้งแล้ง	33
3.2 ปรากฏการณ์เอลนีโญและลานีญา	38
3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	43
บทที่ 4 สถานการณ์การเกิดภัยแล้งในประเทศไทย	48
4.1 สถานการณ์ภัยแล้ง	48
4.2 ความเสียหายจากภัยแล้ง	48
บทที่ 5 การป้องกันและลดผลกระทบ	53
5.1 การประเมินพื้นที่เกษตรเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง	53
5.2 การเตรียมความพร้อม	56
บทที่ 6 การบริหารจัดการภัยแล้ง	61
6.1 การบริหารจัดการภัยพิบัติของประเทศไทยในปัจจุบัน	61
6.2 แนวทางการพัฒนาพื้นที่แล้งซ้ำซาก	61
บทที่ 7 สรุปและข้อเสนอแนะ	64
7.1 สรุป	64
7.2 ข้อเสนอแนะ	64
7.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	65
เอกสารอ้างอิง	อ-1

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	สถิติอุณหภูมิจนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี ตั้งแต่ปี 2531- 2560 (องศาเซลเซียส) ของประเทศไทยในฤดูกาลต่างๆ	6
ตารางที่ 2.2	ปริมาณฝนในคาบ 30 ปี ตั้งแต่ปี 2531- 2560 (มิลลิเมตร) ของประเทศไทย	7
ตารางที่ 2.3	สถิติความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในคาบ 30 ปี ตั้งแต่ปี 2531- 2560 (เปอร์เซ็นต์) ของประเทศไทย	8
ตารางที่ 2.4	ลักษณะเด่นประจำกลุ่มชุดดิน	11
ตารางที่ 2.5	สภาพการใช้ที่ดิน ประเทศไทย ปี พ.ศ. 2558 - 2559	17
ตารางที่ 2.6	หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยาในกลุ่มหินอุ้มน้ำประเภทหินร่วน ของประเทศไทย	22
ตารางที่ 2.7	หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยาในกลุ่มหินอุ้มน้ำประเภทหินแข็ง ของประเทศไทย	25
ตารางที่ 2.8	การพัฒนาแหล่งน้ำของโครงการชลประทาน	30
ตารางที่ 2.9	เนื้อที่ป่าไม้ของประเทศไทย พ.ศ. 2516-2559	32
ตารางที่ 3.1	พื้นที่และช่วงเดือนที่เกิดฝนแล้งและฝนทิ้งช่วง	38
ตารางที่ 4.1	ความเสียหายจากภัยแล้ง	51
ตารางที่ 5.1	พื้นที่แล้งซ้ำซากของประเทศไทย	54
ตารางที่ 5.2	พื้นที่ทำการเกษตรนอกเขตชลประทานที่มีโอกาสเกิดแล้งช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2561	56
ตารางที่ 5.3	พื้นที่ทำการเกษตรนอกเขตชลประทานที่มีโอกาสเกิดฝนทิ้งช่วง ช่วงเดือนมิถุนายน ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2561	58

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ขอบเขตประเทศและอาณาเขตติดต่อ	3
ภาพที่ 2.2 ตำแหน่งร่องความกดอากาศต่ำ ทิศทางลมมรสุมและทางเดินพายุ หมุนเขตร้อน	5
ภาพที่ 2.3 กลุ่มชุดดินแบ่งตามลักษณะและสมบัติดินที่มีศักยภาพคล้ายคลึงกันในด้าน ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืชที่ปลูก	14
ภาพที่ 2.4 สภาพการใช้ที่ดิน ประเทศไทย ปี พ.ศ. 2558 – 2559	16
ภาพที่ 2.5 พื้นที่ชลประทานและลุ่มน้ำประธานของประเทศไทย	31
ภาพที่ 3.1 การเกิดความแห้งแล้ง	36
ภาพที่ 3.2 สภาวะปกติ และสภาวะเอลนีโญ	39
ภาพที่ 3.3 รูปแบบของฝนและอุณหภูมิที่ผิดปกติในปีเอลนีโญ	40
ภาพที่ 3.4 สภาวะปกติ และ สภาวะลานีญา	42
ภาพที่ 3.5 รูปแบบของฝนและอุณหภูมิที่ผิดปกติในปีลานีญา	43
ภาพที่ 5.1 พื้นที่แล้งซ้ำซากประเทศไทย	55
ภาพที่ 5.2 แผนที่คาดการณ์พื้นที่ทำการเกษตรนอกเขตชลประทานที่มีโอกาสเกิดแล้ง ในช่วงเดือนตุลาคมปี 2560 ถึง เดือนพฤษภาคม ปี 2561	57
ภาพที่ 5.3 แผนที่คาดการณ์พื้นที่ทำการเกษตรนอกเขตชลประทานที่มีโอกาสเกิดฝนทั้งช่วง ช่วงเดือนมิถุนายน ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2561	59
ภาพที่ 5.4 การเตือนภัย และการแจ้งข่าวสาร ตามช่วงเวลา	60

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ภัยพิบัติทางธรรมชาติ เป็นปรากฏการณ์ปกติของธรรมชาติไม่ว่าจะเป็นเหตุการณ์ แผ่นดินไหว ดินถล่ม น้ำท่วม ไซโคลนหรือไต้ฝุ่น เหตุการณ์เหล่านี้เมื่อเกิดขึ้นจะสร้างความเสียหาย และความสูญเสียทั้งแก่ทรัพย์สินและชีวิตมนุษย์เป็นจำนวนมาก มนุษย์ไม่อาจหยุดยั้งภัยพิบัติทางธรรมชาติได้ แต่มนุษย์สามารถที่จะทำความเข้าใจและอยู่ร่วมกับภัยต่างๆ นี้ได้ด้วยการ ป้องกัน บรรเทาและเตรียมการรองรับสถานการณ์ต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา

ปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาภัยพิบัติด้านการเกษตรอันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติในหลายรูปแบบ โดยที่สำคัญได้แก่ อุทกภัย วาตภัย ดินโคลนถล่ม โดยเฉพาะภัยจากพายุหมุนเขตร้อนซึ่งทำให้เกิดความเสียหายที่รุนแรงและเป็นบริเวณกว้าง รวมถึงปัญหาภัยแล้ง ฝนทิ้งช่วง และการระบาดของโรค แมลงศัตรูพืช โรคระบาดสัตว์และสัตว์น้ำ

ภัยแล้งเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่มีความซับซ้อน มีการก่อตัวอย่างซ้ำๆ ไม่อาจรู้ล่วงหน้า หรือว่าจะรู้ก็เมื่อสถานการณ์ลุกลามแล้ว และเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำทุก ๆ ปี นับวันจะทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น สร้างความเสียหายและเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาประเทศ พื้นที่ที่ประสบภัยแล้งจะมีปัญหาการขาดแคลนน้ำสำหรับอุปโภคบริโภคและทำการเกษตร ก่อปรกับการทำการเกษตรในประเทศไทยส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนจากธรรมชาติเป็นหลัก ดังนั้นเมื่อปริมาณน้ำไม่เพียงพอทำให้ผลผลิตจากการเพาะปลูกลดลง เกิดความขาดแคลนสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์แปรรูปส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ และก่อให้เกิดการละทิ้งถิ่นฐานไปทำงานในเมือง

ภัยแล้งในแต่ละปีได้สร้างความเสียหายจำนวนมาก จากสถิติความเสียหายที่สำรวจพบจากสถานการณ์ภัยแล้งของประเทศไทยในช่วง พ.ศ. 2532 – 2560 ของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยพบว่า มูลค่าความเสียหายที่เกิดจากภัยแล้ง มีมูลค่าความเสียหายรวมทั้งสิ้น 19,041.94 ล้านบาท พ.ศ. 2548 เป็นปีที่มีมูลค่าความเสียหายมากที่สุด คือ 7,565.86 ล้านบาท

ภาคการเกษตรในช่วง พ.ศ. 2532 – 2560 พบว่าพื้นที่การเกษตรและผลผลิตทางการเกษตร ได้รับความเสียหายจากภัยแล้งเฉลี่ย 2,571,567 ไร่ โดย พ.ศ.2537 พื้นที่การเกษตรได้รับความเสียหายจากภัยแล้งมากที่สุด โดยได้รับความเสียหายถึง 17,923,817 ไร่ (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2560)

จากสถานการณ์ดังกล่าวแล้วจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งทั้งด้านการป้องกันและลดผลกระทบ การเตรียมความพร้อม และการพัฒนาพื้นที่

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการพื้นที่ทำการเกษตรเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง ทั้งด้านการป้องกันและลดผลกระทบ การเตรียมความพร้อม และการพัฒนาพื้นที่

1.3 ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

3.1 ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มต้นเดือนตุลาคม

พ.ศ. 2560

สิ้นสุดเดือนกันยายน

พ.ศ. 2561

3.2 พื้นที่ดำเนินการ

77 จังหวัด

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1.4.1 การศึกษา รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับภัยแล้ง ทั้งข้อมูลเอกสาร ข้อมูลเชิงพื้นที่ และผลการดำเนินงานของหน่วยงาน ได้แก่

- 1) แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1: 50,000 กรมแผนที่ทหาร
- 2) สภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ข้อมูลปริมาณฝนเฉลี่ย 30 ปี ตั้งแต่ปี 2531 – 2560 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวัน และ จำนวนวันฝนตก ปี 2560 กรมอุตุนิยมวิทยา
- 3) อุทกวิทยา ได้แก่ ข้อมูลแหล่งน้ำผิวดิน กรมพัฒนาที่ดิน และ แหล่งน้ำใต้ดิน กรมทรัพยากรน้ำบาดาล
- 4) ข้อมูลดิน ปี 2556 มาตราส่วน 1: 25,000 กรมพัฒนาที่ดิน
- 5) สภาพการใช้ที่ดิน ปี 2558 – 2559 มาตราส่วน 1 : 25,000 กรมพัฒนาที่ดิน
- 6) ความลาดชันของพื้นที่ คำนวณจากข้อมูลความสูงเชิงเลข ของประเทศไทย ที่มีความละเอียด 5 เมตร กรมพัฒนาที่ดิน
- 7) แผนที่พื้นที่ชลประทาน ปี 2557 มาตราส่วน 1 : 50,000 กรมชลประทาน
- 8) ข้อมูลขอบเขตการปกครอง ปี 2556 มาตราส่วน 1: 50,000 กรมการปกครอง
- 9) แผนที่ขอบเขตลุ่มน้ำ มาตราส่วน 1 : 50,000 กรมทรัพยากรน้ำ
- 10) ภาพถ่ายดาวเทียม TERRA ระบบ MODIS (Land Surface Temperature :resolution 1 km.) ที่อยู่ในรูปเชิงเลข ถ่ายครอบคลุมพื้นที่ประเทศไทยทุก 8 วัน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2550 – กันยายน 2559 จาก United state for geology survey (USGS)
- 11) ภาพถ่ายดาวเทียม TERRA ระบบ MODIS (resolution 250 m.) band 1 (Red) และ band 2 (NIR) ที่อยู่ในรูปเชิงเลข ถ่ายครอบคลุมพื้นที่ประเทศไทยทุก 16 วัน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2550 – กันยายน 2559 จาก United state for geology survey (USGS)

1.4.2 นำเข้าข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ArcView , ArcGIS ENVI ให้อยู่ในรูป Digital data

1.4.3 การจัดทำข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อแสดงข้อมูลด้านพื้นที่แล้งซ้ำซาก และพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดภัยแล้ง

1.4.4 ตรวจสอบผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่ประสบความแห้งแล้งในพื้นที่ทำการเกษตร ในภาคสนาม

1.4.5 ปรับแก้ไขพื้นที่ที่ประสบความแห้งแล้งในพื้นที่ทำการเกษตรให้ถูกต้อง

1.4.6 จัดทำรายงาน และเสนอแนะแนวทางการบริหารจัดการพื้นที่ทำการเกษตรเสี่ยงภัยแล้ง เพื่อป้องกันบรรเทาผลกระทบ การเตรียมความพร้อม และการฟื้นฟูพื้นที่เกษตรกรรม ตลอดจนให้เกิดการใช้ที่ดินที่เหมาะสมทั้งในด้านการอนุรักษ์และการพัฒนา

บทที่ 2

ข้อมูลทั่วไป

2.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

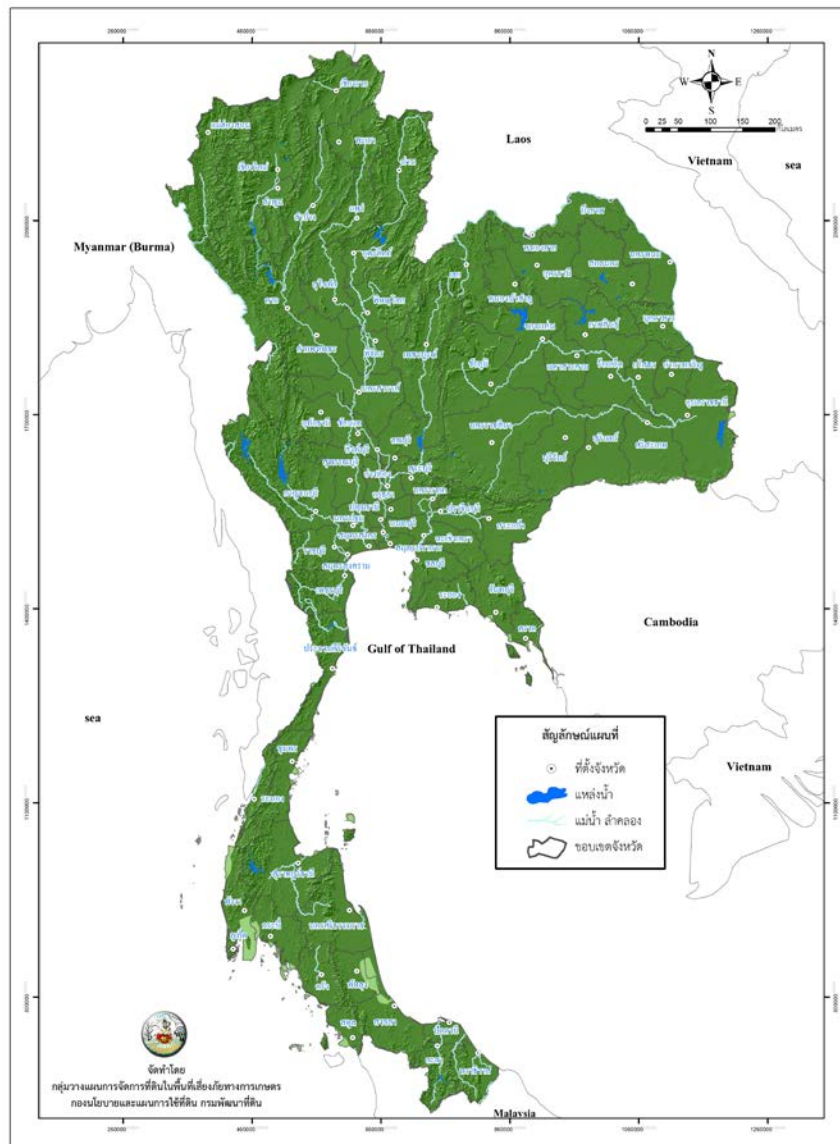
ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของทวีปเอเชีย ระหว่างละติจูด $5^{\circ}37'$ เหนือ กับ $20^{\circ}27'$ เหนือ และระหว่างลองจิจูด $97^{\circ}22'$ ตะวันออก กับ $105^{\circ}37'$ ตะวันออก มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 513,115 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 321 ล้านไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับประเทศใกล้เคียงดังนี้ (ภาพที่ 2.1)

ทิศเหนือ ติดประเทศพม่า และ ลาว

ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ติดประเทศลาว กัมพูชา และอ่าวไทย

ทิศใต้ ติดประเทศมาเลเซีย

ทิศตะวันตก ติดประเทศพม่าและทะเลอันดามัน



ภาพที่ 2.1 ขอบเขตประเทศและอาณาเขตติดต่อ

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2560)

2.2 สภาพภูมิอากาศ

2.2.1 ลมมรสุมกับภูมิอากาศของประเทศไทย

ประเทศไทยอยู่ภายใต้อิทธิพลของมรสุมสองชนิด คือ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

1) มรสุมตะวันตกเฉียงใต้

มรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทยระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม โดยมีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกใต้บริเวณมหาสมุทรอินเดีย ซึ่งพัดออกจากศูนย์กลางเป็นลมตะวันออกเฉียงใต้ และเปลี่ยนเป็นลมตะวันตกเฉียงใต้เมื่อพัดข้ามเส้นศูนย์สูตร มรสุมนี้จะนำมวลอากาศชื้นจากมหาสมุทรอินเดียมาสู่ประเทศไทย ทำให้มีเมฆมากและฝนชุกทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามบริเวณชายฝั่งทะเลและเทือกเขาตามรับลมจะมีฝนมากกว่าบริเวณอื่น

2) มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

หลังจากหมดอิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้แล้วประมาณกลางเดือนตุลาคมจะมีมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทยจนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ มรสุมนี้มีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกเหนือแถบประเทศมองโกเลียและจีน จึงพัดพาเอามวลอากาศเย็นและแห้งจากแหล่งกำเนิดเข้ามาปกคลุมประเทศไทย ทำให้ท้องฟ้าโปร่ง อากาศหนาวเย็นและแห้งแล้งทั่วไป โดยเฉพาะภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนภาคใต้จะมีฝนชุกโดยเฉพาะภาคใต้ฝั่งตะวันออก เนื่องจากมรสุมนี้นำความชื้นขึ้นจากอ่าวไทยเข้ามาปกคลุมการเริ่มต้นและสิ้นสุดมรสุมทั้งสองชนิดอาจผันแปรไปจากปกติได้ในแต่ละปี

2.2.2 ฤดูกาล

ประเทศไทยโดยทั่ว ๆ ไปสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ฤดู ดังนี้ (ภาพที่ 2.2)

1) ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ไปจนถึงกลางเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงเปลี่ยนจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และเป็นระยะที่ซีกโลกเหนือหันเข้าหาดวงอาทิตย์ โดยเฉพาะเดือนเมษายนบริเวณประเทศไทยมีดวงอาทิตย์อยู่เกือบตรงศีรษะในเวลาเที่ยงวัน ทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์เต็มที่ สภาวะอากาศจึงร้อนอบอ้าวทั่วไป ในฤดูนี้แม้ว่าโดยทั่วไปจะมีอากาศร้อนและแห้งแล้ง แต่บางครั้งอาจมีมวลอากาศเย็นจากประเทศจีนแผ่ลงมาปกคลุมถึงประเทศไทยตอนบน ทำให้เกิดการปะทะกันของมวลอากาศเย็นกับมวลอากาศร้อนที่ปกคลุมอยู่เหนือประเทศไทยซึ่งก่อให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนองและลมกระโชกแรงหรืออาจมีลูกเห็บตกก่อให้เกิดความเสียหายได้ พายุฝนฟ้าคะนองที่เกิดขึ้นในฤดูนี้มักเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าพายุฤดูร้อนลักษณะอากาศในฤดูร้อนพิจารณาจากอุณหภูมิสูงสุดของแต่ละวัน โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

อากาศร้อน อุณหภูมิระหว่าง 35.0 องศาเซลเซียส - 39.9 องศาเซลเซียส

อากาศร้อนจัด อุณหภูมิตั้งแต่ 40.0 องศาเซลเซียสขึ้นไป

2) ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมเมื่อมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย และร่องความกดอากาศต่ำพาดผ่านประเทศไทยทำให้มีฝนชุกทั่วไป ร่องความกดอากาศต่ำนี้ปกติจะพาดผ่านภาคใต้ในเดือนพฤษภาคม แล้วจึงเลื่อนขึ้นไปทางเหนือตามลำดับจนถึงช่วงประมาณปลายเดือนมิถุนายนจะพาดผ่านอยู่บริเวณประเทศจีนตอนใต้ ทำให้ฝนในประเทศไทยลดลงระยะหนึ่งและเรียกว่าฝนทิ้งช่วง ซึ่งอาจนานประมาณ 1 - 2 สัปดาห์ หรือบางปีอาจเกิดขึ้นรุนแรง และมีฝนน้อยนานนับเดือน ในเดือนกรกฎาคมปกติร่องความกดอากาศต่ำจะเลื่อนกลับลงมาจากใต้พาดผ่านบริเวณประเทศไทยอีกครั้งทำให้มีฝนชุกต่อเนื่องจนกระทั่งมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดเข้ามาปกคลุมประเทศไทยแทนที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ประมาณ

กลางเดือนตุลาคมประเทศไทยตอนบนจะเริ่มมีอากาศเย็นและฝนลดลง โดยเฉพาะภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เว้นแต่ภาคใต้ยังคงมีฝนชุกต่อไปจนถึงเดือนธันวาคมและมักมีฝนหนักถึงหนักมากจนก่อให้เกิดอุทกภัย โดยเฉพาะภาคใต้ฝั่งตะวันออกซึ่งจะมีปริมาณฝนมากกว่าภาคใต้ฝั่งตะวันตก อย่างไรก็ตาม การเริ่มต้นฤดูฝนอาจจะช้าหรือเร็วกว่ากำหนดได้ประมาณ 1 - 2 สัปดาห์เกณฑ์การพิจารณาปริมาณฝนในระยะเวลา 24 ชั่วโมงของแต่ละวันตั้งแต่เวลา 07.00 น. ของวันหนึ่งถึงเวลา 07.00 น. ของวันรุ่งขึ้น ตามลักษณะของฝนที่ตกในประเทศที่อยู่ในเขตร้อนย่านมรสุมมีดังนี้

ฝนวัดจำนวนไม่ได้ ปริมาณฝนน้อยกว่า 0.1 มิลลิเมตร

ฝนเล็กน้อย ปริมาณฝนระหว่าง 0.1 - 10.0 มิลลิเมตร

ฝนปานกลาง ปริมาณฝนระหว่าง 10.1 - 35.0 มิลลิเมตร

ฝนหนัก ปริมาณฝนระหว่าง 35.1 - 90.0 มิลลิเมตร

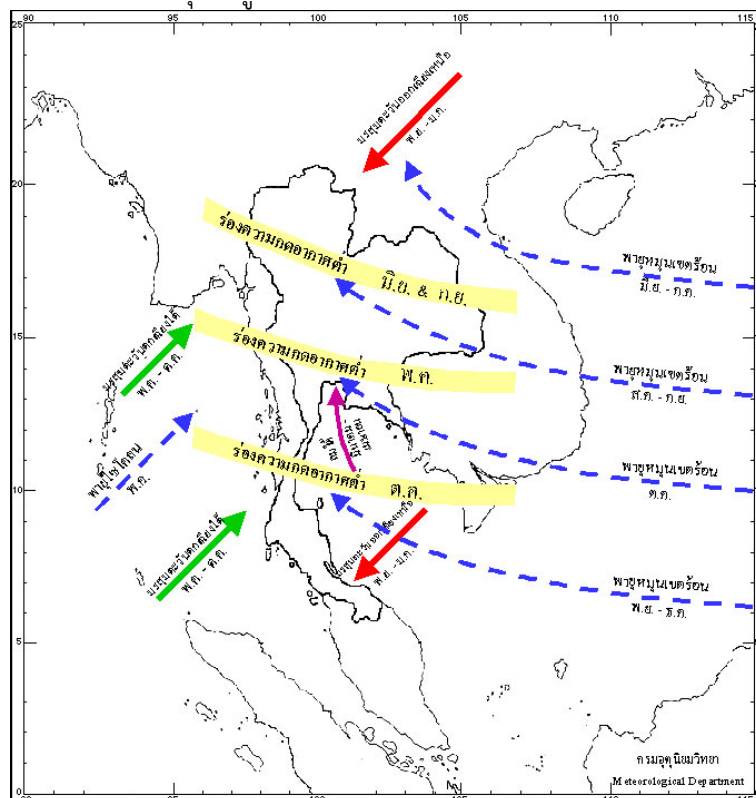
ฝนหนักมาก ปริมาณฝนตั้งแต่ 90.1 มิลลิเมตรขึ้นไป

3) ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ เมื่อมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทยตั้งแต่กลางเดือนตุลาคม ในช่วงกลางเดือนตุลาคมนานราว 1-2 สัปดาห์ เป็นช่วงเปลี่ยนฤดูจากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว อากาศแปรปรวน ไม่แน่นอน อาจเริ่มมีอากาศเย็นหรืออาจยังมีฝนฟ้าคะนอง โดยเฉพาะบริเวณภาคกลางตอนล่างและภาคตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งจะหมดฝนและเริ่มมีอากาศเย็นช้ากว่าภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือลักษณะอากาศในฤดูหนาวพิจารณาจากอุณหภูมิต่ำสุดของแต่ละวันโดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

อากาศหนาวจัด อุณหภูมิต่ำกว่า 8.0 องศาเซลเซียส

อากาศหนาว อุณหภูมิระหว่าง 8.0 องศาเซลเซียส - 15.9 องศาเซลเซียส

อากาศเย็น อุณหภูมิระหว่าง 16.0 องศาเซลเซียส - 22.9 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 2.2 ตำแหน่งร่องความกดอากาศต่ำ ทิศทางลมมรสุมและทางเดินพายุหมุนเขตร้อน
ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2553ก)

2.2.3 อุณหภูมิ

สภาวะอากาศโดยทั่วไปของประเทศไทยจะร้อนอบอ้าวเกือบตลอดปีเนื่องจากตั้งอยู่ในเขตร้อน โดยอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีมีค่าประมาณ 27.3 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 2.1) โดยในช่วงเดือนเมษายนจะเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนมากที่สุดในรอบปี อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยมีค่าประมาณ 35.7 องศาเซลเซียส ส่วนในช่วงเดือนมกราคมจะเป็นเดือนที่มีอุณหภูมิต่ำสุดเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวมากที่สุดในรอบปีจะมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยมีค่าประมาณ 19.5 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 2.1 สถิติอุณหภูมิเฉลี่ยในคาบ 30 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2531- 2560 (องศาเซลเซียส) ของประเทศไทย

เดือน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
	เฉลี่ย	สูงสุดเฉลี่ย	ต่ำสุดเฉลี่ย
มกราคม	25.0	31.3	19.5
กุมภาพันธ์	26.5	33.1	20.7
มีนาคม	28.3	34.7	22.9
เมษายน	29.6	35.7	24.7
พฤษภาคม	29.0	34.4	25.0
มิถุนายน	28.5	33.3	25.0
กรกฎาคม	28.0	32.5	24.7
สิงหาคม	27.8	32.3	24.5
กันยายน	27.5	32.2	24.2
ตุลาคม	27.1	31.9	23.5
พฤศจิกายน	26.1	31.4	21.7
ธันวาคม	24.7	30.5	19.7
ตลอดปี	27.3	32.8	23.0

ที่มา : ที่มา: ดัดแปลงจากข้อมูลดิจิทัล กรมอุตุนิยมวิทยา (2560)

2.2.4 ปริมาณฝน

โดยทั่วไปประเทศไทยมีฝนอยู่ในเกณฑ์ดี ปริมาณฝนรวมตลอดปีเฉลี่ยทั่วประเทศมีค่าประมาณ 1,595.0 มิลลิเมตร ปริมาณฝนในแต่ละพื้นที่ผันแปรไปตามลักษณะภูมิประเทศ นอกเหนือจากการผันแปรตามฤดูกาล บริเวณประเทศไทยตอนบนปกติจะแห้งแล้งและมีฝนน้อยในฤดูหนาว เมื่อเข้าสู่ฤดูร้อนปริมาณฝนจะเพิ่มขึ้นบ้างพร้อมทั้งมีพายุฟ้าคะนอง และเมื่อเข้าสู่ฤดูฝนปริมาณฝนจะเพิ่มขึ้นมาก (ตารางที่ 2.2) โดยจะมีปริมาณฝนมากที่สุดในเดือนสิงหาคมหรือกันยายน

ตารางที่ 2.2 ปริมาณฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2531- 2560 (มิลลิเมตร) ของประเทศไทย

เดือน	ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)
มกราคม	28.8
กุมภาพันธ์	22.2
มีนาคม	57.0
เมษายน	87.0
พฤษภาคม	189.4
มิถุนายน	183.6
กรกฎาคม	208.7
สิงหาคม	233.2
กันยายน	252.6
ตุลาคม	182.8
พฤศจิกายน	96.4
ธันวาคม	53.2
ตลอดปี	1595.0

ที่มา: ดัดแปลงจากข้อมูลดิจิทัล กรมอุตุนิยมวิทยา (2560)

2.2.5 ความชื้นสัมพัทธ์

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตร จึงมีอากาศร้อนชื้นปกคลุมเกือบตลอดปี โดยเฉพาะเดือนมีนาคมจะเป็นช่วงที่ความชื้นสัมพัทธ์ลดลงต่ำสุดในรอบปี คือ มีความชื้นสัมพัทธ์ตลอดปีประมาณ 68.1 เปอร์เซ็นต์ และในเดือนกันยายนจะมีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด โดยมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี ประมาณ 82.5เปอร์เซ็นต์(ตารางที่ 2.3)

ตารางที่ 2.3 สถิติความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในคาบ 30 ปี ตั้งแต่ พ.ศ.2531- 2560 (เปอร์เซ็นต์) ของประเทศไทย

ภาค	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)			
	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ตลอดปี
เหนือ	74	63	81	73
ตะวันออกเฉียงเหนือ	69	66	80	72
กลาง	70	68	78	73
ตะวันออก	71	75	81	76
ใต้				
ฝั่งตะวันออก	81	78	79	79
ฝั่งตะวันตก	78	77	84	80

ที่มา: ดัดแปลงจากข้อมูลดิจิทัล กรมอุตุนิยมวิทยา (2560)

2.3 ลักษณะภูมิประเทศ

ประเทศไทยเป็นประเทศเล็ก ลักษณะภูมิประเทศและลมฟ้าอากาศส่วนใหญ่คล้ายคลึงกัน มีแตกต่างกันบ้างเพียงเล็กน้อย การแบ่งภาคของประเทศไทยแบ่งออกได้เป็น 5 ภาค ดังนี้

2.3.1 ภาคเหนือ ประกอบด้วย 17 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร เชียงราย เชียงใหม่ ตาก นครสวรรค์ น่าน พะเยา พิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ แพร่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน สุโขทัย อุตรดิตถ์ และอุทัยธานี มีพื้นที่รวมประมาณ 106,027,680 ไร่

ลักษณะภูมิประเทศทางภาคเหนือของประเทศไทย มีลักษณะเป็นเทือกเขาสูงสลับกับที่ราบระหว่างเทือกเขาหรือที่ราบบริเวณแม่น้ำ มีเทือกเขาสูงทอดยาวในแนวเหนือใต้ ทางตอนเหนือมีเทือกเขาแดนลาวเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำปิง กั้นพรมแดนระหว่างประเทศไทยกับสหภาพพม่า มียอดเขาสูงเป็นอันดับสองของประเทศ คือ ยอดดอยผ้าห่มปก อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ มีความสูง 2,298 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และยอดดอยหลวงเชียงดาว สูง 2,222 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง สูงเป็นอันดับสามของประเทศ อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่เช่นเดียวกัน ทางด้านตะวันตกมีเทือกเขาถนนธงชัยซึ่งเป็นทิวเขาที่ใหญ่และยาวที่สุดของภาคเหนือ มียอดเขาสูงเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ คือ ยอดดอยอินทนนท์ อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 2,565 เมตร และมีเทือกเขาตะนาวศรีบางส่วน ตอนกลางของภาคมีเทือกเขาฝิปันน้ำซึ่งเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำวังและแม่น้ำยม ด้านตะวันออกของภาคมีเทือกเขาหลวงพระบางซึ่งเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำน่าน และมีเทือกเขาเพชรบูรณ์บางส่วน เทือกเขาทางภาคเหนือมีความสูงเฉลี่ยประมาณ 1,600 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ส่วนใหญ่มีความสูงมากกว่า 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และบางแห่งมีความสูงเกิน 1,750 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

2.3.2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หรือภาคอีสาน ประกอบด้วย 19 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ นครพนม นครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคาม มุกดาหาร ยโสธร ร้อยเอ็ด เลย ศรีสะเกษ สกลนคร สุรินทร์ หนองคาย หนองบัวลำภู อานาจเจริญ อุตรธานี และอุบลราชธานี มีพื้นที่ประมาณ 105,533,963 ไร่ หรือ 1 ใน 3 ของพื้นที่ทั้งประเทศ

ภูมิประเทศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งภาคยกตัวสูงเป็นขอบแยกตัวออกจากภาคอื่นอย่างชัดเจน มีทิวเขาใหญ่ก้อนอยู่โดยรอบทางด้านทิศตะวันตกและทางทิศใต้ มีภูเขาขนาดเล็กอยู่ประปรายภายในของภาค ทางทิศตะวันตกของภาคมีทิวเขาใหญ่ 2 ทิว ทอดยาวติดต่อกันจากเหนือลงมาทางใต้ คือ ทิวเขาเพชรบูรณ์ทางตอนเหนือและทิวเขาตองผญาเย็นทางตอนใต้ ทิวเขาทั้งสองนี้กั้นพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจากภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก มีความสูงเฉลี่ย 500 - 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง มียอดเขาที่สูงที่สุดในภาคอีสาน คือ ยอดภูหลวงมีความสูง 1,571 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ทางทิศใต้ของภาคมีทิวเขาใหญ่อีก 2 ทิว ทอดยาวจากทางทิศตะวันตกต่อไปตลอดเขตแดนประเทศราชอาณาจักรกัมพูชาและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว คือ ทิวเขาสันกำแพงและทิวเขาพนมดงรัก พื้นที่โดยทั่วไปมีลักษณะเป็นที่ราบมีชื่อเรียกว่า ที่ราบสูงโคราช โดยมีขอบสูงในบริเวณทิวเขาทางทิศตะวันตกและทิศใต้ และค่อยลาดเอียงไปทางทิศตะวันออกสู่แม่น้ำโขง บริเวณตอนในค่อนข้างไปทางตะวันออกเฉียงเหนือยังมีทิวเขาเตี้ยๆ เรียกว่า ทิวเขาภูพาน และมีภูเขากระจัดกระจายไม่เป็นทิวเขา ทำให้ลักษณะพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีลักษณะเป็นแอ่งที่ราบใหญ่ 2 ตอน คือ แอ่งสกลนครและแอ่งโคราช

2.3.3 ภาคกลางประกอบด้วย 18 จังหวัด และ 1 เขตการปกครองพิเศษ ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี ชัยนาท นครนายก นครปฐม นนทบุรี ปทุมธานี ประจวบคีรีขันธ์ พระนครศรีอยุธยา เพชรบุรี ราชบุรี ลพบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร สระบุรี สิงห์บุรี สุพรรณบุรี และอ่างทอง ส่วนกรุงเทพมหานครไม่นับว่าเป็นจังหวัดเนื่องจากเป็นเขตการปกครองพิเศษ มีพื้นที่ ประมาณ 43,450,440 ไร่

ภูมิประเทศมีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มที่เกิดจากการที่แม่น้ำพัดพาเอาเศษหิน เศษดิน กรวดทราย และตะกอนมาทับถมพอกพูนมาเป็นเวลานาน ระดับพื้นที่มีลักษณะลาดลงมาทางใต้ พื้นที่ราบส่วนใหญ่มีความสูงโดยประมาณน้อยกว่า 80 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีภูเขาเตี้ยๆ เกิดขึ้น แต่ไม่มากนัก โดยทางทิศตะวันตกมีเทือกเขาตะนาวศรีทอดเป็นแนวกั้นพรมแดนระหว่างประเทศไทยกับสหภาพพม่า มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเกินกว่า 1,650 เมตร ทางด้านตะวันออกมีเทือกเขาตองผญาเย็นและเทือกเขาสันกำแพงเป็นเส้นแบ่งเขตระหว่างภาคกลางกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.3.4 ภาคตะวันออก ประกอบด้วย 7 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ตราด ปราจีนบุรี ระยอง และสระแก้ว มีพื้นที่ประมาณ 21,487,812 ไร่

ภูมิประเทศมีลักษณะเป็นภูเขา แนวเทือกเขา ที่ราบแคบๆ และชายฝั่งทะเล ทางตอนเหนือของภาคมีเทือกเขาสันกำแพงและเขาพนมดงรัก ทอดในแนวตะวันตก-ตะวันออก เป็นเส้นกั้นเขตระหว่างภาคตะวันออกกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทางด้านตะวันออกของภาคมีเทือกเขาบรรทัดเป็นเส้นกั้นพรมแดนระหว่างประเทศไทยกับราชอาณาจักรกัมพูชาที่จังหวัดตราด ถัดมามีเทือกเขาจันทบุรีอยู่ในแนวจังหวัดชลบุรีและจันทบุรี ท้องทะเลตะวันออกเต็มไปด้วยกลุ่มเกาะน้อยใหญ่หลายแห่งที่สำคัญ ได้แก่ เกาะช้าง เกาะหมาก เกาะกูด ในจังหวัดตราด เกาะเสม็ด เกาะมันใน ในจังหวัดระยอง เกาะล้าน เกาะสีชัง ในจังหวัดชลบุรี

2.3.5 ภาคใต้ ประกอบด้วย 14 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกระบี่ ชุมพร ตรัง นครศรีธรรมราช นราธิวาส ปัตตานี พังงา พัทลุง ภูเก็ต ยะลา ระนอง สงขลา สตูล และสุราษฎร์ธานี มีเนื้อที่รวมประมาณ 44,196,992 ไร่ จังหวัดที่ใหญ่ที่สุด คือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดที่เล็กที่สุด คือ จังหวัดภูเก็ต ทุกจังหวัดของภาคมีอาณาเขตติดต่อกับทะเล ยกเว้นจังหวัดยะลา

ภูมิประเทศมีลักษณะเป็นเทือกเขาสลับกับที่ราบระหว่างเขาหรือที่ราบชายฝั่งทะเล มีทะเลขนานทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านฝั่งทะเลตะวันออกติดอ่าวไทยและฝั่งทะเลตะวันตกติดทะเลอันดามัน สภาพพื้นที่เป็นที่ราบ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางน้อยกว่า 13 เมตร พื้นที่ทางฝั่งตะวันตกของภาคสูงกว่าทางฝั่งตะวันออก มีเทือกเขาที่สำคัญ ได้แก่ เทือกเขาตะนาวศรีอยู่ทางด้านฝั่งทะเลตะวันตกทอดในแนวเหนือ-ใต้ขนานกับฝั่งทะเลกั้นพรมแดนระหว่างไทยกับสหภาพพม่า เทือกเขาภูเก็ตทอดยาวต่อจากเทือกเขาตะนาวศรีเรื่อยไปจนถึงเกาะภูเก็ต ทางตอนกลางของภาคมีเทือกเขานครศรีธรรมราชทอดในแนวเหนือ-ใต้ ทางด้านใต้ของภาคมีเทือกเขาสันกาลาศรีเป็นแนวกั้นพรมแดนระหว่างประเทศไทยกับประเทศสหพันธรัฐมาเลเซีย ฝั่งทะเลทั้งสองด้านนี้มีเกาะจำนวนมาก โดยฝั่งทะเลด้านตะวันออกมีเกาะที่สำคัญๆ คือ เกาะสมุย เกาะพะงัน และเกาะเต่า เป็นต้น ส่วนทางฝั่งทะเลด้านตะวันตก มีเกาะภูเก็ตซึ่งนับว่าสำคัญและใหญ่ที่สุดของประเทศ เกาะตะรุเตา เกาะลันตา และเกาะลิบง เป็นต้น

2.4 ทรัพยากรดิน

ทรัพยากรดินและที่ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญประเภทหนึ่งซึ่งเป็นปัจจัยที่จำเป็นในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด แต่ทรัพยากรดินเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เสื่อมโทรมได้ง่าย และมีความแปรผันไปตามลักษณะพื้นที่ สภาพภูมิอากาศ วัตถุดิบกำเนิดดิน สิ่งมีชีวิต และระยะเวลาในการพัฒนาการเกิดของดิน ทำให้ที่ดินในแต่ละแห่งมีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อความเข้าใจต่อทรัพยากรดิน และที่ดินได้ง่ายขึ้น กรมพัฒนาที่ดินจึงได้จัดทำแผนที่กลุ่มชุดดินระดับจังหวัด ขนาดมาตราส่วน 1 : 50,000 ขึ้นมาทั่วประเทศ ซึ่งเป็นการรวมลักษณะและสมบัติต่างๆ ของดินที่มีศักยภาพในการใช้ประโยชน์ที่ดินคล้ายคลึงกันมารวมอยู่ด้วยกัน สามารถจำแนกออกได้ 62 กลุ่มชุดดิน นอกจากนี้ยังได้แบ่งกลุ่มชุดดินออกเป็นกลุ่มชุดดินย่อย โดยใช้ลักษณะและสมบัติต่างๆ ของดินหรือสภาพแวดล้อมที่เป็นข้อจำกัดหรือมีผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน การเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช

ลักษณะและสมบัติต่างๆ ของดินที่นำมาใช้แบ่งกลุ่มชุดดิน ได้แก่ ความชื้นในดิน เนื้อดิน ปฏิกริยาดิน การระบายน้ำของดิน ความลึกของดินถึงชั้นที่มีก้อนกรวด เศษหินมาก ชั้นปูนหรือมาร์ล และชั้นหินพื้น วัตถุกำเนิดดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน และความลาดชันของพื้นที่ เป็นต้น ส่วนลักษณะและสมบัติต่างๆ ของดินหรือสภาพแวดล้อมที่นำมาใช้แบ่งกลุ่มชุดดินออกเป็นกลุ่มชุดดินย่อย ได้แก่ ชั้นความลาดชันของพื้นที่ สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน อันตรายจากการถูกน้ำท่วม ความเป็นกรดจัดรุนแรงของดิน การมีคราบเกลือปรากฏอยู่บนผิวดิน และลักษณะอื่นๆ ที่คาดว่าจะมีผลต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การจัดหมวดหมู่ลักษณะและสมบัติดินที่มีศักยภาพคล้ายคลึงกันในด้านที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืชที่ปลูก จัดหมวดหมู่ได้ 62 กลุ่มชุดดิน โดยแบ่งตามสภาพพื้นที่ที่พบได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ ดังนี้ (ภาพที่ 2.3, ตารางที่ 2.4)

2.4.1 กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง

เป็นกลุ่มชุดดินที่มีน้ำแช่ขังหรือมีระดับน้ำใต้ดินตื้น ทำให้ดินมีการระบายน้ำเลวมากถึงค่อนข้างเลว พบทุกภาคมีอยู่ 28 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 1 – 25 และกลุ่มชุดดินที่ 57 – 59

2.4.2 กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้ง

เป็นกลุ่มชุดดินที่ไม่มีน้ำแช่ขังและมีระดับน้ำใต้ดินลึก ทำให้มีการระบายน้ำค่อนข้างดีถึงค่อนข้างดีมาก พบใน ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง มีอยู่ 22 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 28 29 30 31 33 35 36 37 38 40 41 44 46 47 48 49 52 54 55 56 60 และ 61

2.4.3 กลุ่มชุดดินในพื้นที่ตอนที่อยู่เขตดินชั้น

ลักษณะโดยทั่วไปเหมือนกลุ่มชุดดินในพื้นที่ตอนที่อยู่เขตดินแห้ง แต่พบในภาคใต้และพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกเฉียงใต้ มีอยู่ 11 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 26 27 32 34 39 42 43 45 50 51 และ 53

2.4.4 กลุ่มชุดดินที่มีความลาดชันสูง

พื้นที่ภูเขาและเทือกเขา ที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 62

ตารางที่ 2.4 ลักษณะเด่นประจำกลุ่มชุดดิน

กลุ่มชุดดิน	ลักษณะเด่นประจำกลุ่มชุดดิน
	1. กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง
	กลุ่มดินเหนียว
1	- ดินเหนียวสีดำนี้อายุมาก มีรอยแตกกระแหว่งกว้างและลึก
3	- ดินเหนียวสีน้ำตาลที่เกิดจากตะกอนน้ำกร่อย อาจพบชั้นดินเลนของตะกอนน้ำทะเล
4	- ดินเหนียวสีน้ำตาลที่เกิดจากตะกอนน้ำที่มีอายุน้อย ปฏิกริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง
5	- ดินเหนียวสีน้ำตาลที่เกิดจากตะกอนน้ำ การระบายน้ำเร็ว ปฏิกริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง
6	- ดินเหนียวสีน้ำตาลที่เกิดจากตะกอนน้ำ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด
7	- ดินเหนียวสีน้ำตาลที่เกิดจากตะกอนน้ำ การระบายน้ำค่อนข้างเร็ว ปฏิกริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง
	กลุ่มดินที่มีการยกทรง
8	- ดินที่มีการยกทรง เพื่อเปลี่ยนสภาพการใช้ที่ดินจากนาข้าวเป็นพืชผักหรือไม้ผล
	กลุ่มดินเปรี้ยวจัด
2	- ดินเหนียวสีน้ำตาล ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากหรือดินเปรี้ยวจัด
9	- ดินเหนียวสีน้ำตาลที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเลที่เป็นดินเค็มและเปรี้ยวจัด
10	- ดินเปรี้ยวจัดตื้นที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเล
11	- ดินเปรี้ยวจัดลึกปานกลางที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเล
14	- ดินเปรี้ยวจัดลึกปานกลางและมีชั้นดินเลนที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินเปรี้ยวจัด
	กลุ่มดินเลนชายทะเล
12	- ดินเลนเค็มชายทะเลและไม่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินกรดกำมะถัน
13	- ดินเลนเค็มชายทะเลที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินกรดกำมะถัน
	กลุ่มดินทรายแป้ง
15	- ดินทรายแป้งสีน้ำตาลที่เกิดจากตะกอนน้ำ ปฏิกริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง
16	- ดินทรายแป้งสีน้ำตาลที่เกิดจากตะกอนน้ำ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมาก
	กลุ่มดินร่วนละเอียด
17	- ดินร่วนละเอียดสีน้ำตาลที่เกิดจากตะกอนน้ำ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมาก
18	- ดินร่วนละเอียดสีน้ำตาลที่เกิดจากตะกอนน้ำ ปฏิกริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง
	กลุ่มดินร่วนหยาบ
19	- ดินร่วนหยาบที่เกิดจากตะกอนน้ำ มีชั้นแน่นที่บภายในความลึก 100 ซม. จากผิวดิน
21	- ดินร่วนหยาบสีน้ำตาลที่เกิดจากตะกอนน้ำในส่วนที่ต่ำของพื้นที่ริมแม่น้ำ
22	- ดินร่วนหยาบสีน้ำตาลที่เกิดจากตะกอนน้ำเนื้อหยาบ
59	- ดินร่วนที่เกิดจากดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน ชั้นดินมีลักษณะเป็นชั้นสลับ
	กลุ่มดินเค็ม
20	- ดินเค็มเกิดจากตะกอนน้ำ มีคราบเกลือลอยหน้าหรือมีชั้นดานแข็งที่สะสมเกลือ

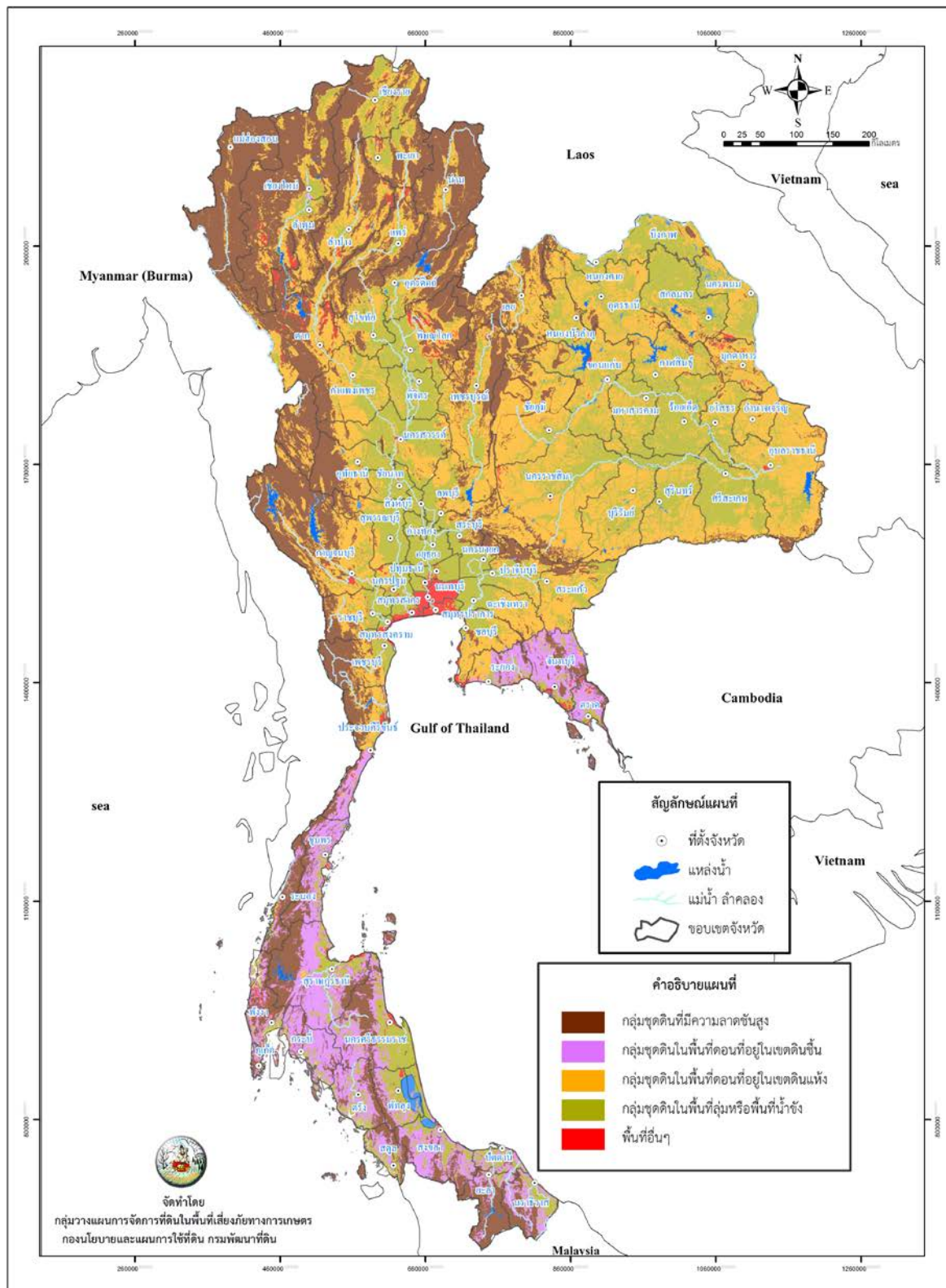
ตารางที่ 2.4 ต่อ

กลุ่มชุดดิน	ลักษณะเด่นประจำกลุ่มชุดดิน
	กลุ่มดินทราย
23	- ดินทรายลึกมากที่เกิดจากตะกอนทรายชายทะเล
24	- ดินทรายลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายหนา
	กลุ่มดินตื้น
25	- ดินตื้น
	กลุ่มดินอินทรีย์
57	- ดินที่มีวัสดุอินทรีย์หนา 40 – 100 ซม. จากผิวดิน
58	ดินที่มีวัสดุอินทรีย์หนามากกว่า 100 ซม. จากผิวดิน
	2. กลุ่มชุดดินในพื้นที่ตอนที่อยู่ในเขตดินแห้ง
	กลุ่มดินเหนียว
28	- ดินเหนียวลึกมากสีดำที่มีรอยแตกกระแหงกว้างและลึก
29	- ดินเหนียวลึกถึงลึกมาก ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด
30	- ดินเหนียวลึกถึงลึกมากที่พบในพื้นที่ภูเขา ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด
31	- ดินเหนียวลึกถึงลึกมาก ปฏิกริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง
	กลุ่มดินริมแม่น้ำ หรือตะกอนน้ำพารูปพัด
33	- ดินทรายแป้งละเอียดลึกมากที่เกิดจากตะกอนแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด
38	- ดินร่วนหยาบลึกมากที่เกิดจากตะกอนริมแม่น้ำ
	กลุ่มดินร่วนละเอียด
35	- ดินร่วนละเอียดลึกถึงลึกมาก ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมาก
36	- ดินร่วนละเอียดลึกถึงลึกมาก ปฏิกริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง
	กลุ่มดินร่วนหยาบ
40	- ดินร่วนหยาบลึกมาก
60	- ดินร่วนที่เกิดจากดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน
	กลุ่มดินทราย
41	- ดินทรายหนาปานกลาง
44	- ดินทรายหนา
	กลุ่มดินตื้น
46	- ดินตื้นถึงก้นกรวดหรือเศษหินปนลูกรังหนามาก
47	- ดินตื้นถึงชั้นหินพื้น
48	- ดินตื้นถึงก้นหินหรือเศษหิน
49	- ดินตื้นถึงลูกรังหรือชั้นเชื่อมแข็งของเหล็กทับอยู่บนชั้นดินเหนียว
	กลุ่มดินที่พบชั้นมาร์ล
52	- ดินตื้นถึงชั้นมาร์ลหรือก้นปูน
54	- ดินลึกปานกลางถึงชั้นมาร์ลหรือก้นปูน
	กลุ่มดินลึกปานกลาง
37	- ดินร่วนหยาบลึกปานกลางทับถมบนชั้นหินผุ
55	- ดินลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น เศษหินหรือลูกรัง ปฏิกริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง
56	- ดินลึกปานกลางถึงหินพื้น เศษหินหรือลูกรัง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด
	กลุ่มดินลาดเชิงเขา
61	- ดินเศษหินเชิงเขาที่เกิดจากการสลายตัวแตกผุพังของภูเขา
	3. กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดินที่อยู่ในเขตดินชื้น

ตารางที่ 2.4 ต่อ

กลุ่มชุดดิน	ลักษณะเด่นประจำกลุ่มชุดดิน
26	กลุ่มดินเหนียว - ดินเหนียวลึกถึงลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อละเอียด
27	- ดินเหนียวจัดสีแดงลึกมากที่เกิดจากหินภูเขาไฟ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด
32	กลุ่มดินร่วนริมแม่น้ำ - ดินร่วนหรือดินทรายแป้งละเอียดลึกมากที่เกิดจากตะกอนริมแม่น้ำ
34	กลุ่มดินร่วนละเอียด ดินร่วนละเอียดลึกถึงลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อหยาบ
39	กลุ่มดินร่วนหยาบ - ดินร่วนหยาบลึกถึงลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อหยาบ
42	กลุ่มดินทราย - ดินทรายที่มีชั้นดานอินทรีย์ภายในความลึก 100 ซม. จากผิวดิน
43	- ดินทรายลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือชั้นทรายชายทะเล
45	กลุ่มดินตื้น - ดินตื้นถึงลูกรัง เศษหินหรือก้อนหิน
51	- ดินตื้นถึงชั้นหินพื้น
50	กลุ่มดินลึกปานกลาง - ดินร่วนลึกปานกลางถึงเศษหิน ก้อนหินหรือชั้นหินพื้น
53	- ดินเหนียวลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น ลูกรังหรือเศษหิน
62	4. กลุ่มชุดดินที่มีความลาดชันสูง - พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์

ที่มา : สำนักสำรวจดิน และวางแผนการใช้ที่ดิน (2548)



ภาพที่ 2.3 กลุ่มชุดดินแบ่งตามลักษณะและสมบัติดินที่มีศักยภาพคล้ายคลึงกันในด้านที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตของพืชที่ปลูก
ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2556)

2.5 สภาพการใช้ที่ดิน

จากการวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินในปี 2558 – 2559 โดยกลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน วิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินของประเทศไทย ประกอบด้วยประเภทการใช้ที่ดินต่างๆ ดังนี้ (ภาพที่ 2.4, ตารางที่ 2.5)

2.5.1. พื้นที่ชุมชน และสิ่งปลูกสร้าง มีเนื้อที่ 16.52 ล้านไร่ หรือร้อยละ 5.15 ของพื้นที่ทั้งหมด

2.5.2. พื้นที่เกษตรกรรม มีเนื้อที่ 174.31 ล้านไร่ หรือร้อยละ 54.36 ของพื้นที่ทั้งหมด การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรมต่างๆ ประกอบด้วย

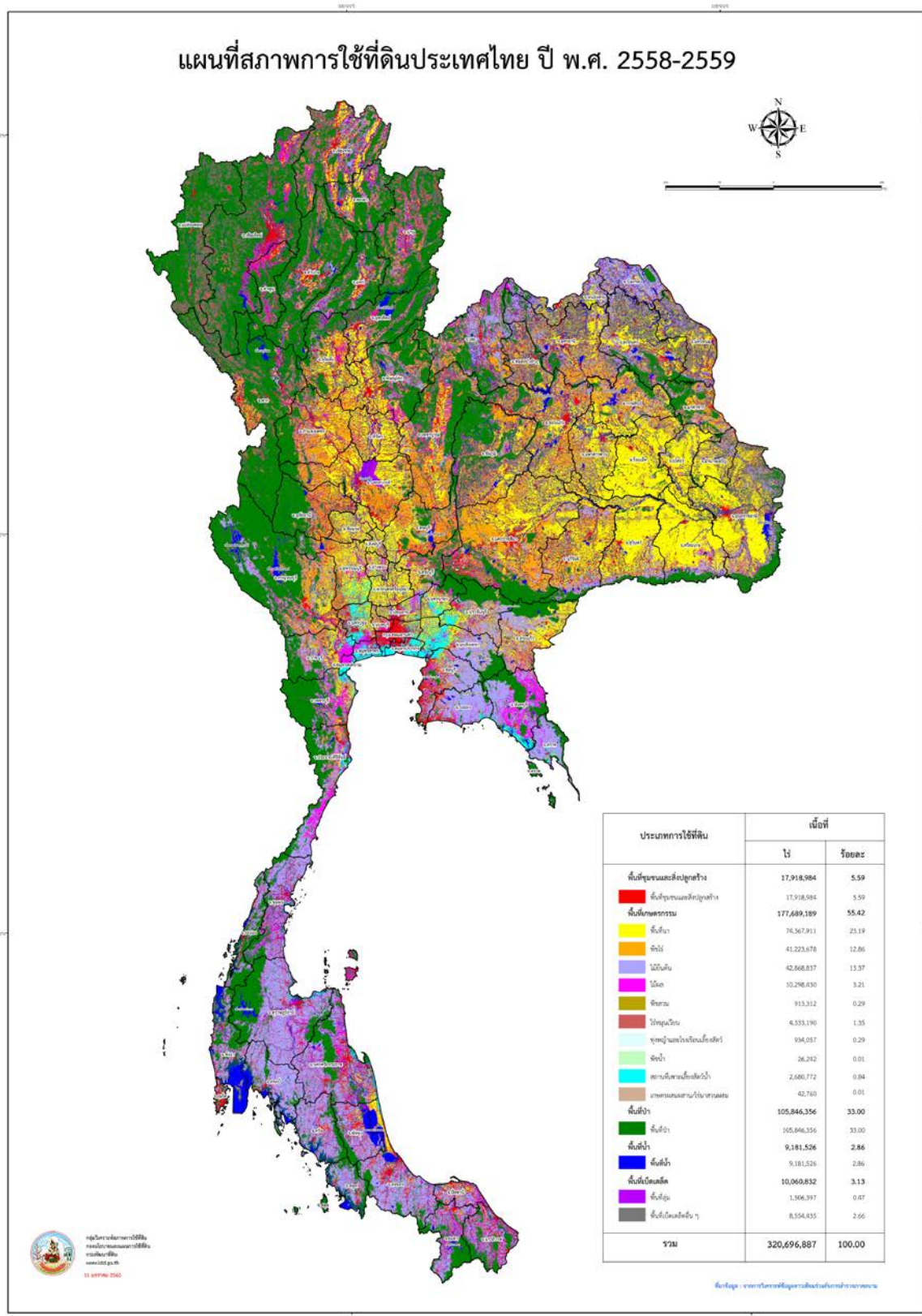
- 1) พื้นที่นา มีเนื้อที่ 77.11 ล้านไร่ หรือร้อยละ 24.04 ของพื้นที่ทั้งหมด
- 2) พืชไร่ มีเนื้อที่ 40.71 ล้านไร่ หรือร้อยละ 12.70 ของพื้นที่ทั้งหมด
- 3) ไม้ยืนต้น มีเนื้อที่ 36.43 ล้านไร่ หรือร้อยละ 11.36 ของพื้นที่ทั้งหมด
- 4) ไม้ผล มีเนื้อที่ 11.23 ล้านไร่ หรือร้อยละ 3.50 ของพื้นที่ทั้งหมด
- 5) ไร่มวนเวียน มีเนื้อที่ 4.04 ล้านไร่ หรือร้อยละ 1.26 ของพื้นที่ทั้งหมด
- 6) สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีเนื้อที่ 2.90 ล้านไร่ หรือร้อยละ 0.91 ของพื้นที่ทั้งหมด
- 7) พื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ มีเนื้อที่ 1.88 ล้านไร่ หรือร้อยละ 0.59 ของพื้นที่ทั้งหมด

ประกอบด้วย พืชสวน พืชไร่ เลี้ยงสัตว์ และพืชไร่

2.5.3. พื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่ 109.26 ล้านไร่ หรือร้อยละ 34.06 ของพื้นที่ทั้งหมด ประกอบด้วย ป่าธรรมชาติ ป่าปลูก และป่าสมบูรณ์

2.5.4. พื้นที่แหล่งน้ำ มีเนื้อที่ 8.98 ล้านไร่ หรือร้อยละ 2.80 ของพื้นที่ทั้งหมด

2.5.5. พื้นที่อื่นๆ มีเนื้อที่ 11.63 ล้านไร่ หรือร้อยละ 3.63 ของพื้นที่ทั้งหมด



ภาพที่ 2.4 สภาพการใช้ที่ดิน ประเทศไทย ปี พ.ศ. 2558 - 2559
ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2559)

ตารางที่ 2.5 สภาพการใช้ที่ดิน ประเทศไทย ปี พ.ศ. 2558 - 2559

ประเภทการใช้ที่ดิน	เนื้อที่	
	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	17,918,984	5.59
พื้นที่เกษตรกรรม	177,689,189	55.42
นาร้าง	1,033,086	0.32
นา	73,334,825	22.87
พืชไร่	41,223,678	12.86
ไม้ยืนต้น	42,868,837	13.37
ไม้ผล	10,298,430	3.21
พืชไร่หมุนเวียน	4,333,190	1.35
สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	2,680,772	0.84
อื่นๆ (พืชสวน,ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์,พืชน้ำ)	1,916,371	0.60
พื้นที่ป่าไม้	105,846,356	33.00
ป่าสมบูรณ์	98,651,749	30.76
ป่ารอสภาพฟื้นฟู	7,194,607	2.24
พื้นที่แหล่งน้ำ	9,181,526	2.86
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	10,060,832	3.13
พื้นที่ทิ้งร้าง	7,288,641	2.27
พื้นที่ลุ่ม	1,506,397	0.47
อื่นๆ (เหมืองแร่,บ่อลูกรัง,บ่อทราย)	1,265,794	0.39
รวม	320,696,887	100.00

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2559)

2.6 ทรัพยากรน้ำ

2.6.1 แหล่งน้ำตามธรรมชาติ

1) แหล่งน้ำในภาคเหนือ

แหล่งน้ำในภาคเหนือ เนื่องจากสภาพภูมิประเทศในภาคเหนือมีลักษณะเป็นภูเขาซึ่งมีที่ราบแคบๆ คั่นอยู่ระหว่างภูเขา ดังนั้นแหล่งน้ำภาคเหนือจึงเกิดจากภูเขาต่างๆ เหล่านี้และไหลอยู่ระหว่างหุบเขาโดยมีทิศทางลงสู่ที่ราบภาคกลางและแม่น้ำโขง ซึ่งจะประกอบด้วยแม่น้ำสายสำคัญ คือ

น้ำแม่กก ต้นน้ำเกิดในอำเภอดอยหลวง จังหวัดเชียงใหม่ และไหลผ่านจังหวัดเชียงรายไปลงแม่น้ำโขงที่อำเภอเชียงแสน

น้ำแม่ลาว ต้นน้ำเกิดในอำเภอดอยหลวง จังหวัดเชียงราย และไหลไปรวมกับน้ำแม่กกทางด้านตะวันออกของจังหวัดเชียงราย

น้ำแม่อิง ต้นน้ำเกิดในอำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา และเกิดบริเวณบึงใหญ่หรือเรียกว่า กว๊านพะเยา จากบึงนี้ น้ำแม่อิงไหลผ่านไปทางตะวันออกเฉียงเหนือผ่านอำเภอเทิงไปลงแม่น้ำโขงที่อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย

แม่น้ำปิง ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาตอนเหนือของจังหวัดเชียงใหม่ไหลลงมาทางใต้ผ่านอำเภอเชียงดาวบรรจบกับน้ำแม่จิดทางตอนเหนือของอำเภอสันทราย และไหลรวมกันลงมาบรรจบกับแม่น้ำแม่แตง ซึ่งมีต้นกำเนิดมาจากเทือกเขาเดียวกันทางทิศตะวันตกของอำเภอแม่แตง แล้วไหลลงมาทางใต้มาบรรจบกับน้ำแม่กวง ต่อจากนั้นแม่น้ำปิงเริ่มเบนไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้บรรจบกับน้ำแม่ขานทางฝั่งขวาและไปบรรจบกับน้ำแม่ลี้ทางฝั่งซ้ายที่อำเภอจอมทอง ต่อจากนั้นแม่น้ำปิงเริ่มเบนตัวลงมาทางใต้อีกครั้งหนึ่งไปบรรจบกับน้ำแม่แจ่มในเขตอำเภอฮอด และแม่น้ำปิงก็เริ่มไหลเข้าสู่หุบเขาสูงผ่านมาในจังหวัดตากบรรจบกับน้ำแม่ตื่น ซึ่งต้นน้ำมีกำเนิดจากเทือกเขาทางทิศตะวันตกของอำเภอมก๋อยและทางใต้ที่ตำบลบ้านนา อำเภอสามเงา จังหวัดตาก โดยมีเขื่อนภูมิพลกั้นขวางลำน้ำ แล้วแม่น้ำปิงก็ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำน่านที่จังหวัดนครสวรรค์ และกำเนิดเป็นแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำปิงมีความยาวประมาณ 600 กิโลเมตร

แม่น้ำวัง มีแหล่งกำเนิดบนเทือกเขาผีปันน้ำและเทือกเขาขุนตาลในเขตจังหวัดลำปาง ไหลผ่านอำเภอแจ้ห่ม อำเภอเมืองลำปาง อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง ไปสู่ที่ราบจังหวัดตากและเข้าร่วมกับแม่น้ำปิงที่อำเภอบ้านตาก แม่น้ำวังมีความยาวประมาณ 300 กิโลเมตร และไม่มีลำน้ำสาขาขนาดใหญ่เช่นแม่น้ำปิง แต่มีห้วยที่นับว่าใหญ่สำหรับแม่น้ำวังก็คือ น้ำแม่ต๋อยและน้ำแม่จางซึ่งไหลมารวมกับแม่น้ำวังที่บริเวณอำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง

แม่น้ำยม มีแหล่งกำเนิดจากเทือกเขาในเขตอำเภอปง จังหวัดพะเยา ไหลมาบรรจบกับน้ำแม่จาวในเขตอำเภอสอง บริเวณที่ทางหลวงสายอำเภอร้องกวาง-อำเภอจาว ตัดผ่านแล้วไหลลงมาทางใต้ผ่านที่ราบจังหวัดแพร่ ผ่านหุบเขาในเขตอำเภอลอง มาออกที่ราบของจังหวัดสุโขทัย ที่อำเภอศรีสัชชนาลัย อำเภอสวรรคโลก อำเภอเมืองสุโขทัย อำเภองงไกรลาศ และไหลผ่านเข้ามาในเขตจังหวัดพิษณุโลกที่อำเภอบางระกำ ไปบรรจบกับแม่น้ำน่านที่อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ รวมความยาวทั้งสิ้นประมาณ 530 กิโลเมตร

แม่น้ำน่าน มีแหล่งกำเนิดจากเทือกเขาตอนเหนือของจังหวัดน่านและไหลลงใต้ผ่านที่ราบผืนแคบๆ ของจังหวัดน่าน แล้วไหลผ่านหุบเขาสูงลงมาทางใต้จนถึงอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ จากนั้นแม่น้ำน่านเริ่มเบนตัวไปทางทิศตะวันตก ออกสู่ที่ราบจังหวัดอุตรดิตถ์ พิษณุโลก พิจิตร มาบรรจบกับแม่น้ำยมที่อำเภอชุมแสง แล้วไหลเข้าร่วมกับแม่น้ำปิงไหลลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดนครสวรรค์ แม่น้ำน่านมีความยาวประมาณ 615 กิโลเมตร

2) แหล่งน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

แหล่งน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีแม่น้ำที่สำคัญ คือ

แม่น้ำโขง เป็นแม่น้ำที่มีต้นกำเนิดจากทิเบต บางส่วนจึงมาเป็นพรมแดนของประเทศ ไทยกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวทางตะวันออกของประเทศ เป็นแม่น้ำที่มีสาขาที่เกิดจากแม่น้ำในประเทศหลายสายทั้งในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ แม่น้ำมูล แม่น้ำชี และแม่น้ำสงคราม

แม่น้ำมูล ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาสันกำแพงในเขตอำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมาออกสู่แม่น้ำโขงที่บ้านด่าน ตำบลบ้านด่าน อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี ฤดูฝนน้ำจะเอ่อท่วมที่ราบริมฝั่งแม่น้ำ ซึ่งเป็นประโยชน์แก่การทำนา มีความยาวประมาณ 641 กิโลเมตร เป็นแม่น้ำสายสำคัญของอีสานตอนล่าง

แม่น้ำชี ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาภูพานไหลผ่านจังหวัดสกลนคร จังหวัดอุดรธานี ของจังหวัดชัยภูมิ มีแม่น้ำสาขาที่สำคัญ คือ ลำน้ำพอง ลำปาว และลำคันฉู แม่น้ำชี มีความยาวประมาณ 765 กิโลเมตร เป็นแม่น้ำสายที่ยาวที่สุดในประเทศไทย

แม่น้ำสงคราม ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาภูพานไหลผ่านจังหวัดสกลนคร จังหวัดอุดรธานี และไหลลงแม่น้ำโขงที่อำเภอท่าอุเทน จังหวัดนครพนม ในฤดูน้ำมีน้ำมาก แต่ฤดูแล้งน้ำแห้งเป็นตอนๆ

3) แหล่งน้ำในภาคกลาง

แหล่งน้ำในภาคกลาง จากการที่ลักษณะภูมิประเทศของภาคนี้เป็นที่ราบลุ่มกว้างใหญ่ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นอู่ข้าวอู่น้ำของประเทศไทย มีแม่น้ำที่สำคัญ คือ

แม่น้ำเจ้าพระยา เริ่มบริเวณแม่น้ำปิง และแม่น้ำน่านไหลมารวมบรรจบกันที่อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ไหลไปทางทิศใต้ มีแม่น้ำสะแกกรังไหลมาบรรจบที่อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท มีแม่น้ำสุพรรณบุรีแยกทางฝั่งตะวันตกที่อำเภอเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาท มีแม่น้ำน้อยแยกไปทางฝั่งตะวันตก และแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านลงมาถึงจังหวัดสิงห์บุรี มีคลองบางพุทราแยกไปทางด้านตะวันออก ซึ่งคลองนี้ไหลไปลงแม่น้ำลพบุรี ต่อจากนั้นแม่น้ำเจ้าพระยาจะไหลผ่านจังหวัดอ่างทอง เข้าเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยาที่อำเภอบางบาล และมีแม่น้ำป่าสักไหลมาลงแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ต่อจากนั้นแม่น้ำเจ้าพระยาไหลลงใต้ผ่านจังหวัดปทุมธานี นนทบุรี และกรุงเทพมหานคร ลงสู่อ่าวไทยที่จังหวัดสมุทรปราการ รวมความยาวประมาณ 360 กิโลเมตร

แม่น้ำท่าจีน แยกจากแม่น้ำเจ้าพระยาฝั่งตะวันตกที่อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาทแม่น้ำนี้ใช้เป็นคลองส่งน้ำสายใหญ่ของโครงการเขื่อนเจ้าพระยา เมื่อผ่านจังหวัดสุพรรณบุรีเรียกว่าแม่น้ำสุพรรณบุรี เมื่อผ่านมาถึงจังหวัดนครปฐมเรียกว่าแม่น้ำนครชัยศรี และเมื่อไหลออกอ่าวไทยที่จังหวัดสมุทรสาครเรียกว่าแม่น้ำท่าจีน แม่น้ำนี้มีความยาวประมาณ 300 กิโลเมตร

แม่น้ำน้อย แยกจากแม่น้ำเจ้าพระยาฝั่งตะวันตกที่อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาทแม่น้ำนี้ใช้เป็นคลองส่งน้ำสายใหญ่ของโครงการเขื่อนเจ้าพระยาใหญ่อีกสายหนึ่ง แล้วแม่น้ำน้อยนี้ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำเจ้าพระยาอีกครั้งที่อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยมีความยาวประมาณ 145 กิโลเมตร

แม่น้ำลพบุรี ต้นน้ำกำเนิดจากบริเวณภูเขาในเขตอำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ไหลมารวมกับแม่น้ำบางขามอันเกิดจากที่ลุ่มระหว่างจังหวัดลพบุรีและจังหวัดสิงห์บุรี ไหลมารวมกันกับคลองบางพุทรา และไหลลงมาทางใต้บรรจบกับแม่น้ำป่าสักที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

แม่น้ำป่าสัก ต้นน้ำเกิดจากทิวเขาเพชรบูรณ์ในเขตอำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลยไหลผ่านจังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดลพบุรี และจังหวัดสระบุรีไปบรรจบกับแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

แม่น้ำแม่กลอง ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาถนนธงชัย และเทือกเขาตะนาวศรี ซึ่งกั้นเขตแดนระหว่างประเทศไทยกับสหภาพพม่าในเขตอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก และไหลลงมาสู่ทิศใต้เข้าเขตจังหวัดกาญจนบุรี ที่อำเภอเมืองกาญจนบุรี มีแม่น้ำแควน้อยร่วมตั้งแต่ต้นน้ำมาจนถึงบริเวณที่บรรจบกันแม่น้ำแควนี้มีชื่อเรียกว่าแควใหญ่ เมื่อรวมกับแควน้อยแล้วก็ไหลลงมาผ่านจังหวัดราชบุรี และไปออกอ่าวไทยที่จังหวัดสมุทรสงคราม

แม่น้ำเพชรบุรี ต้นน้ำเกิดจากทิวเขาตะนาวศรีในเขตอำเภอยายาง จังหวัดเพชรบุรีและไหลลงสู่อ่าวไทยที่อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

แม่น้ำปราณบุรี ต้นน้ำเกิดจากเขาพนมท่งในเขตอำเภอยายาง จังหวัดเพชรบุรีไหลไปทางทิศใต้ขนานกับทิวเขาตะนาวศรี เข้าเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และไหลไปลงอ่าวไทยที่อำเภอบ้านแหลม จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

แม่น้ำนครนายก ต้นน้ำเกิดจากเขาอินทนิลในอำเภอมองนครนายก ไหลผ่านจังหวัดนครนายกลงสู่มหาสมุทรอินเดียที่เขตสามจังหวัดติดต่อกัน คือ จังหวัดนครนายก ปราจีนบุรีและฉะเชิงเทรา

4) แหล่งน้ำในภาคตะวันออก

แหล่งน้ำในภาคตะวันออก มีแม่น้ำที่สำคัญ คือ

แม่น้ำบางปะกง ต้นกำเนิดจากแม่น้ำหูนามและแม่น้ำพระปรง ไหลมารวมกันที่อำเภอ กบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี ในตอนนี้เรียกว่าแม่น้ำปราจีนบุรี และเมื่อผ่านจังหวัดฉะเชิงเทราจึงเรียกว่าแม่น้ำ บางปะกง ไหลไปสู่อ่าวไทยที่อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

แม่น้ำประแสร์ ต้นน้ำ เกิดจากเขาสอยดาว อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรีไหลไปทางทิศ ตะวันตกเฉียงใต้ลงสู่อ่าวไทยที่จังหวัดระยอง

แม่น้ำระยอง ต้นน้ำเกิดจากเขาเรือแตก อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ไหลผ่านเข้าไปใน เขตจังหวัดระยอง ผ่านอำเภอบ้านค่าย ลงสู่อ่าวไทยที่อำเภอเมืองระยอง

5) แหล่งน้ำในภาคใต้

แหล่งน้ำในภาคใต้ จากลักษณะภูมิประเทศที่มีทิวเขาอยู่ในแนวเหนือ-ใต้ และมีที่ราบใกล้ ทะเลเป็นแห่งๆ ทั้งทางด้านตะวันออกและทางด้านตะวันตกของทิวเขาตะนาวศรี โดยมีที่ราบลุ่มใหญ่อยู่ในเขต จังหวัดสุราษฎร์ธานีและจังหวัดนครศรีธรรมราชบางส่วน ทางด้านตะวันออก มีความลาดชันน้อยกว่าทางด้าน ตะวันตกอันเป็นที่ตั้งของจังหวัดระนอง กระบี่ พังงา ภูเก็ต ตรัง และสตูล โดยทิวเขาเหล่านี้จะเป็นแหล่งกำเนิด ของแม่น้ำลำธารทั้งสายใหญ่และสายสั้นๆ คือ

แม่น้ำท่าตะเภา ต้นน้ำเกิดจากคลองท่าแฉะและคลองรับร่อไหลมารวมกันในเขตอำเภอท่า แฉะ จังหวัดชุมพร คลองท่าแฉะนั้นต้นน้ำอยู่ในเขตอำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ส่วนคลองรับร่อ นั้นเกิดจากทิวเขาตะนาวศรี แม่น้ำท่าตะเภาไหลผ่านจังหวัดชุมพรไปสู่อ่าวไทย

แม่น้ำกระบี่ หรือบางแห่งเรียกว่า แม่น้ำปากจั่น ต้นน้ำเกิดจากคลองหั้นกะเตียงและ คลองกระเนย ไหลมารวมกันในเขตอำเภอกระบี่ จังหวัดระนอง และไหลไปลงทะเลอันดามันในเขตอำเภอ เมืองระนอง แม่น้ำสายนี้เป็นเส้นแบ่งเขตพรมแดนระหว่างประเทศไทยกับสหภาพพม่าด้วย

แม่น้ำหลังสวน ต้นน้ำเกิดจากภูเขาในอำเภอกะเปอร์ จังหวัดระนอง ไหลไปสู่อ่าวไทยที่ อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร มีความยาวประมาณ 100 กิโลเมตร

แม่น้ำศรีรัฐ ต้นกำเนิดจากเขานมสาวกับเขาสก เขตอำเภอคีรีรัฐนิคม จังหวัดสุราษฎร์ธานี และไหลไปลงแม่น้ำตาปีทางฝั่งซ้ายทางทิศตะวันตกของอำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี แม่น้ำศรีรัฐนี้มีชื่อ อีกชื่อหนึ่งเรียกว่า แม่น้ำพุมดวง

แม่น้ำตาปี ต้นน้ำเกิดจากเขาใหญ่หรือเขาหลวงซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาบรรทัดใน อำเภอทุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช ผ่านอำเภอดวงชะตาเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีแม่น้ำศรีรัฐไหลมา บรรจบและไหลลงสู่อ่าวไทยที่อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี แม่น้ำนี้เดิมเรียกว่าแม่น้ำหลวงได้เปลี่ยนมาเรียกชื่อเป็น แม่น้ำตาปี เมื่อตั้งจังหวัดสุราษฎร์ธานี ใน ปี พ.ศ.2485 และตอนที่แม่น้ำนี้จะไหลออกสู่ทะเลเรียกกันว่า แม่น้ำ บ้านดอน

แม่น้ำตรัง ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาบรรทัดในเขตอำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราชและ เทือกเขาบางส่วนในเขตจังหวัดกระบี่ ไหลผ่านเข้าสู่จังหวัดตรังลงสู่ทะเลในเขตอำเภอกันตังอันเป็นเมืองท่าเรือ ที่สำคัญแห่งหนึ่งในภาคใต้ มีความยาวตลอดลำน้ำประมาณ 123 กิโลเมตร

แม่น้ำปัตตานี ต้นน้ำอยู่ในเทือกเขาสันกาลาศรีกันพรมแดนไทยกับสหพันธรัฐมาเลเซียใน เขตอำเภอเบตง จังหวัดยะลา เป็นแม่น้ำที่ไหลผ่านอำเภอธารโต อำเภอบันนังสตา และอำเภอเมืองยะลา จังหวัดยะลา และไหลผ่านจังหวัดปัตตานีที่อำเภอยะรัง จนกระทั่งออกสู่อ่าวไทย ที่อำเภอเมืองปัตตานี จังหวัด ปัตตานี มีความยาวตลอดลำน้ำประมาณ 120 กิโลเมตร

แม่น้ำสายบุรี ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาสันกาลาศีรีระหว่างเขาคุลาภาโอบกับเขาตาโบใน อำเภอสุนทรจิริง จังหวัดนราธิวาส ไหลขึ้นไปทางเหนือผ่านอำเภอสรีสาคร อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส และ ไหลผ่านเข้าไปในเขตอำเภอรามัน จังหวัดยะลา และไหลลงสู่อ่าวไทยที่อำเภอสายบุรีจังหวัดปัตตานี มีความ ยาวตลอดลำน้ำประมาณ 186 กิโลเมตร

2.6.2 แหล่งหรือแอ่งน้ำบาดาล

แหล่งน้ำบาดาลของประเทศไทย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) แหล่งน้ำบาดาลในกลุ่มหินอุ้มน้ำประเภทร่วน ซึ่งเรียกว่า แอ่งน้ำบาดาล (groundwater basin) น้ำบาดาลในตะกอนหินร่วนนับเป็นแหล่งน้ำบาดาลที่สำคัญหรือประมาณร้อยละ 90 ของแหล่งน้ำ บาดาลที่พัฒนาขึ้นมาใช้ได้ เช่น บริเวณที่ราบลุ่มเจ้าพระยา และแอ่งเชียงใหม่-ลำพูน เป็นต้น ตะกอนหินร่วน ของประเทศไทยมีหลายอายุตั้งแต่ยุคปัจจุบัน ยุค Pleistocene และ ยุค Tertiary มีการกำเนิดหลายรูปแบบ ทำให้คุณสมบัติการกักเก็บและการให้น้ำบาดาลแตกต่างกันออกไป

2) แหล่งน้ำบาดาลในกลุ่มหินอุ้มน้ำประเภทหินแข็ง (groundwater in rock source area) คุณสมบัติการกักเก็บน้ำ บาดาลในชั้นหินแข็งขึ้นกับอยู่อิทธิพลความพรุนหุติภูมิในเนื้อหิน เช่น โพรงของหินปูนใต้ ดิน รอยแตกในชั้นหินอันเกิดจากแนวรอยเลื่อนของหิน (fault zones) ระบบรอยแตกอันเกิดจากการปริในชั้นหิน (jointing systems) รอยแตกที่เกิดจากการโค้งงอของชั้นหิน (folding) หรือรอยแตกที่เกิดจากการหดตัว (shrinkage cracks) ดังนั้นในหินแต่ละชนิดย่อมมีแนวรอยแตกในรูปแบบที่แตกต่างกัน หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยาที่กักเก็บน้ำ บาดาลในหินแข็งที่พบในประเทศไทยมีหลายยุคตั้งแต่ปลายยุค Tertiary ไปจนถึงยุค Pre-Cambrian บ่อน้ำบาดาลใน พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ที่เจาะและพัฒนา น้ำบาดาลจากชั้นหินแข็ง

สำหรับหน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยาต่างๆ ทั้งในกลุ่มหินอุ้มน้ำประเภทหินร่วนและกลุ่มหิน อุ้มน้ำประเภทหินแข็งของประเทศไทย ได้สรุปไว้ในตารางที่ 2.6 และ ตารางที่ 2.7 ตามลำดับ

แหล่งหรือแอ่งน้ำบาดาลที่สำคัญของประเทศไทยตามการแบ่งแอ่งน้ำบาดาลของกรม ทรัพยากรน้ำบาดาล มีจำนวน 27 แอ่ง แต่ละแอ่งจะมีสภาพทางอุทกธรณีวิทยาที่แตกต่างกัน คาดการณ์ว่า ปริมาณน้ำบาดาลในประเทศไทยมีจำนวน 32,761.78 ล้านลูกบาศก์เมตร แต่หากจะพัฒนากลับขึ้นมาใช้ได้ ไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงกำหนดให้สามารถพัฒนานำกลับมาใช้ได้ 3,175 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยแอ่งน้ำบาดาลสำคัญ 3 อันดับแรก คือ 1) แอ่งเจ้าพระยา (เหนือ และใต้) จำนวน 2,576 ล้านลูกบาศก์ เมตรต่อปี 2) แอ่งเชียงใหม่/ลำพูน จำนวน 97 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี 3) แอ่งนครศรีธรรมราช จำนวน 84 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี

ตารางที่ 2.6 หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยาในกลุ่มหินอุ้มน้ำประเภทหินร่วนของประเทศไทย

อายุ	หน่วยหินทางธรณีวิทยา	หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยา	ลักษณะของชั้นน้ำในพื้นที่ต่างๆ
Recent	Recent Alluviums Flood-Plain Deposits	ชั้นน้ำ เจ้าพระยา Chao Phraya Aquifers (Qcp)	1. <u>พื้นที่ภาคเหนือ</u> แหล่งน้ำระดับต้นตามลุ่มน้ำหลักของลำน้ำสายต่างๆ ในพื้นที่ภาคเหนือ โดยส่วนใหญ่ชั้นน้ำบาดาลมักวางตัวยาวตามแนวลำน้ำและมีความกว้างไม่เกิน 5 กิโลเมตร 2. <u>พื้นที่ภาคกลางตอนบน</u> แหล่งน้ำระดับต้นตามลุ่มหลักของลำน้ำปิง วัง ยม และน่าน และตะกอนทรายรูปพัดด้านตะวันตกของจ. กำแพงเพชร มักเป็นชั้นน้ำบาดาลแคบๆ วางตัวยาวตามลำน้ำ 3. <u>พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</u> แหล่งน้ำระดับต้นตามลุ่มน้ำหลักของลำน้ำโขงเป็นพื้นที่แคบๆ วางตัวยาวตามลำน้ำโขง นับตั้งแต่จังหวัดเลย ผ่านจ. หนองคาย นครพนม มุกดาหาร จนถึงจ. อุบลราชธานี และกรวดทรายตามแนวคดโค้งของลำน้ำสายใหญ่ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4. <u>พื้นที่ภาคกลางตอนล่าง</u> แหล่งน้ำระดับต้นแผ่เป็นพื้นที่บริเวณกว้างด้านตะวันตก ของลำน้ำเจ้าพระยา เขตพื้นที่ จ. ชัยนาท อ่างทอง สิงห์บุรี และพระนครศรีอยุธยา แผ่เป็นพื้นที่บริเวณกว้างตามลำน้ำแม่กลองในเขตพื้นที่ อ. บ้านโป่ง บางส่วนของ อ. เมือง จ. ราชบุรี นอกนั้นมักเป็นพื้นที่แคบๆ ตามลำน้ำสายต่างๆ 5. <u>พื้นที่ภาคใต้</u> แหล่งน้ำระดับต้นตามลุ่มน้ำหลักของลำน้ำสายต่างๆ

ตารางที่ 2.6 หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยาในกลุ่มหินอุ้มน้ำประเภทหินร่วนของประเทศไทย (ต่อ)

อายุ	หน่วยหินทางธรณีวิทยา	หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยา	ลักษณะของชั้นน้ำในพื้นที่ต่างๆ
Quaternary	Recent and Old Beach Sand	Rayong Aquifers (Qry)	1. <u>พื้นที่ภาคใต้</u> โดยส่วนใหญ่เป็นชั้นน้ำในทรายชายหาดบางๆ ความหนาไม่เกิน 10 เมตร น้ำบาดาลจึงมักลอยตัวอยู่เหนือชั้นน้ำเค็ม แต่บางพื้นที่อาจพบแนว old beach sand เป็นชั้นทรายหนา บางแห่งเกินกว่า 50 เมตร ทำให้น้ำบาดาลจัดปริมาณสูง เช่น ต.บางเปิด อ.บางสะพาน (ให้น้ำ < 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง) old beach sand ตรงบริเวณสนามบิน จ.ภูเก็ต และหลายพื้นที่ใน จ.นราธิวาส 2. <u>พื้นที่ภาคตะวันออก</u> เป็นแหล่งน้ำบาดาลระดับตื้นที่ตีแผ่กว้างในพื้นที่ชายฝั่งหลายแห่ง เช่น บริเวณตั้งแต่อ่างศิลา จนถึงบริเวณหาดผาแดง บริเวณหาดพิทยานุจอมเทียน บริเวณชายหาดของสัตหีบ บริเวณอ่างบ้านค่าย และหาดบ้านเพแม่พิมพ์ ของ จ. ระยอง อ่าวคุ้งกระเบน อ. ท่าใหม่ บริเวณชายฝั่งทะเลตั้งแต่ จ. ตราด ถึง อ. หาดเล็ก เป็นต้น
Quaternary	Colluvail deposits	ชั้นน้ำพนสนิคม Phanut Nikhom Aquifers (Qpn)	เป็นชั้นบาดาลในแหล่งหินร่วนที่หนา เกิดตามพื้นที่ที่ลาดเอียงเชิงเขาในทุกพื้นที่ของประเทศ โดยส่วนใหญ่มักจะตื้นจะเจาะบ่อน้ำบาดาลระดับลึก แต่ได้น้ำบาดาลปริมาณจำกัดเนื่องจากส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวจากการผุพังของหินแข็ง
Quaternary	Eolian deposits	Sand Dune Aquifers	เป็นชั้นบาดาลระดับตื้นตามเนินทรายลมพัดพา พบเฉพาะในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในบริเวณพื้นที่ใจกลางแอ่งของแอ่งโคราช โดยส่วนใหญ่บ่อน้ำบาดาลที่ได้น้ำจากหินชุดนี้จะเจาะลึกไม่เกิน 40 เมตร หากเจาะลึกมากๆ มักจะได้น้ำเค็ม

ตารางที่ 2.6 หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยาในกลุ่มหินอุ้มน้ำประเภทหินร่วนของประเทศไทย (ต่อ)

อายุ	หน่วยหินทางธรณีวิทยา	หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยา	ลักษณะของชั้นน้ำในพื้นที่ต่างๆ
Miocene to Pleistocene	Younger Terrace Deposits	ชั้นน้ำเชียงราย Chiangrai Aquifers (Qcr)	1. <u>พื้นที่ภาคเหนือ</u> แหล่งน้ำระดับต้นแผ่เป็นพื้นที่บริเวณกว้างตามแอ่งต่างๆ ในพื้นที่ภาคเหนือ เช่น แอ่งแม่จัน แอ่งเชียงราย แอ่งแม่สรวย แอ่งพะเยา แอ่งเชียงใหม่ แอ่งลำปาง แอ่งแพร่ เป็นต้น 2. <u>พื้นที่ภาคกลางตอนบน</u> แหล่งน้ำระดับต้น แผ่เป็นพื้นที่บริเวณกว้างเฉพาะพื้นที่ขอบแอ่ง ด้านเหนือ ของพื้นที่ราบภาคกลางตอนบนโดยเฉพาะในบริเวณเขต จ. สุโขทัย บางส่วน ของ จ. พิษณุโลก และพื้นที่ด้านทิศตะวันตกของ จ. กำแพงเพชร 3. <u>พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</u> หมดหินน้ำมูล เป็นแหล่งน้ำพุตามขอบแอ่งด้านทิศใต้ของขอบแอ่งโคราช ตั้งแต่อำเภอชุมพวงของนครราชสีมา จนถึง จ. อุบลราชธานี บางส่วนที่รองรับด้วยหมดหินมหาสารคาม น้ำบาดาลในชั้นกรวดทรายมักจะเค็ม
Pleistocene	Old terrace deposits	ชั้นน้ำเชียงใหม่ Chiangmai Aquifers (Qcm)	เป็นชั้นน้ำบาดาลในชั้นกรวดทราย ทำให้เกิดเป็นชั้นน้ำบาดาลหนา (multi-aquifers) เจาะพบในพื้นที่ต่างๆทั่วประเทศ เช่น 1. <u>พื้นที่ภาคเหนือ</u> ตามแอ่งต่างๆ พื้นที่ใจกลางแอ่งมักปิดทับด้วยหินตะกอนที่มีอายุน้อยกว่า 2. <u>พื้นที่ภาคกลางตอนบนและตอนล่าง</u> มักเจาะพบชั้นน้ำนี้แผ่กระจายเป็นพื้นที่บริเวณกว้างในบริเวณพื้นที่ราบของแอ่ง 3. <u>พื้นที่ภาคใต้</u> เจาะพบในบริเวณพื้นที่ราบชายฝั่งทะเล 4. <u>พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</u> ได้แก่ หมดหินคูเมือง และหมดหินภูเขาทอง
Tertiary	Mae Sot Formation	ชั้นน้ำแม่สอด Mae Sot Aquifers (Tms)	เป็นชั้นน้ำบาดาลในแหล่งร่วนกึ่งแข็งตัว (semi-consolidated rocks) เจาะพบตามแอ่งต่างๆ ในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลางตอนบน และภาคใต้ ในแอ่งภาคกลางตอนล่าง หินชุดนี้อยู่ลึกมากกว่า 500 เมตร ด้านบนปิดทับด้วยตะกอนหินร่วนที่มีอายุน้อยกว่า

ที่มา : กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (มปป)

ตารางที่ 2.7 หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยาในกลุ่มหินอุ้มน้ำประเภทหินแข็งของประเทศไทย

อายุ	หน่วยหินทางธรณีวิทยา	ชื่อชั้นน้ำบาดาล	รหัส	ลักษณะเด่นของชั้นน้ำบาดาล
Tertiary to Cretaceous	หมวดหินมหาสารคาม	ชั้นน้ำภูทอกตอนบนตอนกลาง และตอนล่าง	KTpt	ชั้นน้ำภูทอกตอนบนและตอนกลาง : เป็นหินทรายลมพัดพาที่มีการประสานตัวน้อย สีแดงอิฐ มีแนวรอยแตกมาก รูปแบบการไหลของน้ำบาดาลในแนวรอยแตกเป็นแบบ "jet flow" ส่วนตามรอยระหว่างชั้นหิน เป็นแบบ "blanket flow" ชั้นน้ำภูทอกตอนล่าง : ส่วนใหญ่เป็น mudstone หรือ claystone ให้น้ำเค็มยกเว้นกรณีที่ชั้นหินโผล่เหนือหรือใกล้ผิวดินที่แปรสภาพเป็น "Hard Shale" อาจได้น้ำบาดาลจืดในเกณฑ์ต่ำถึงปานกลาง
Cretaceous	หมวดหินมหาสารคาม	ชั้นน้ำมหาสารคาม	Kms	ชั้นหิน Clastic Units ตอนกลางและตอนล่าง : ส่วนใหญ่เป็น mudstone หรือ claystone ให้น้ำเค็มยกเว้นกรณีที่ชั้นหินโผล่เหนือหรือใกล้ผิวดินที่แปรสภาพเป็น "Hard Shale" อาจได้น้ำบาดาลจืดในเกณฑ์ต่ำถึงปานกลางอาจเจาะได้น้ำบาดาลจืดตามเนิน "Inter-dome mounds"
Cretaceous	หน่วยหินโคกกรวด	ชั้นน้ำโคราชตอนบน (Upper Korat Aquifer)	Kuk	โดยส่วนใหญ่ให้น้ำบาดาลคุณภาพดีจากแนวรอยแตกของชั้นหินในเกณฑ์ระหว่าง 5-10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงต่อบ่อ หากเจาะไม่พบแนวรอยแตกก็อาจไม่ได้น้ำเลย แต่ในพื้นที่ที่มีหินภูเขาไฟแทรกดันชั้นหินจะมีรอยแนวแตกมาก และให้น้ำบาดาลปริมาณสูง

ตารางที่ 2.7 หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยาในกลุ่มหินอุ้มน้ำประเภทหินแข็งของประเทศไทย (ต่อ)

อายุ	หน่วยหินทางธรณีวิทยา	ชื่อชั้นน้ำบาดาล	รหัส	ลักษณะเด่นของชั้นน้ำบาดาล
Jurassic	หมวดหินภูพาน หมวดหินเสาขัว และหมวดหิน พระวิหาร	ชั้นน้ำโคราช ตอนกลาง	Jmk	ชั้นน้ำภูพาน-พระวิหาร : เป็นหินทรายละเอียด หิน ทราย และหินกรวดเนื้อแน่นแข็ง คงทนต่อการสึกกร่อน คงรูปเป็น หน้าผาหรือภูเขาโดดราบและ เป็นชั้นหินหนา (massive) มีแนว รอยแตกล้น้อย บ่อน้ำบาดาลที่ เจาะในหมวดหินเหล่านี้ มักได้น้ำ ในเกณฑ์ต่ำ หรือไม่ได้น้ำเลยหาก เจาะไม่พบแนวรอยแตก แต่หาก เจาะพบแนวรอยแตกระดับลึก อาจได้บ่อน้ำพุ
Triassic	หมวดหิน ภูกระดึง หมวดหิน น้ำพองและ หมวดหินห้วยหิน ลาด	ชั้นน้ำโคราช ตอนล่าง	Klk	ชั้นน้ำภูกระดึง : บ่อน้ำบาดาลระดับตื้น มักจะ ได้น้ำบาดาลคุณภาพดีจากรอย แตกจำพวก Shrinkage cracks ในเกณฑ์ระหว่าง 5-25 ลูกบาศก์ เมตรต่อชั่วโมง ส่วนบ่อน้ำบาดาล ระดับลึก อาจได้น้ำจากแนว รอยต่อระหว่างชั้นหิน ชั้นน้ำน้ำพอง-ห้วยหินลาด : ไม่มีข้อมูลการเจาะบ่อน้ำ บาดาลในหินเหล่านี้ แต่จาก ส่วนบนของหมวดหินห้วยหินลาด ซึ่งเป็นหินดินดานที่มีแนวรอย แตกมาก คล้ายคลึงกับหินชุดภู กระดึง หากเจาะบ่อน้ำในชั้นหิน ดังกล่าว จะได้น้ำบาดาล เช่นเดียวกับหินชุดภูกระดึง

ตารางที่ 2.7 หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยาในกลุ่มหินอุ้มน้ำประเภทหินแข็งของประเทศไทย (ต่อ)

อายุ	หน่วยหินทางธรณีวิทยา	ชื่อชั้นน้ำบาดาล	รหัส	ลักษณะเด่นของชั้นน้ำบาดาล
Triassic	clastic units ของกลุ่มหิน ลำปาง : หมวดหินผาแดง หมวดหินฮ่องหอย หมวดหินพระ ธาตุ	ชั้นน้ำลำปาง	Trl	เป็นหินทรายและหินดินดาน ที่มีรอยแตกวงรี หรือรอยแตก รูปก้นหอย (ellipsoidal and concoidal fractures) และมัก แตกตรงบริเวณผิวหินที่โผล่พ้น ผิวดิน หรือมีแนวรอยแตกลึก จากผิวดินไม่มาก บ่อน้ำบาดาล ที่เจาะในหมวดหินนี้มักจะได้น้ำ บาดาลระดับตื้นๆ เท่านั้นและ ได้น้ำบาดาลในปริมาณไม่มาก นัก ได้น้ำคุณภาพดี ปริมาณน้ำ ไม่เกิน 10 ลูกบาศก์เมตรต่อ ชั่วโมง โดยส่วนใหญ่
Triassic Pemo-Carb.	หินปูน (carbonate facies) ของกลุ่ม หินราชบุรี หมวดหินดอย ช้าง หมวดหินผาก้าน และกลุ่มหิน มาร์ล	ชั้นน้ำคาร์บอนเนต	PCc	เป็นแหล่งน้ำบาดาลที่สำคัญ ที่สุด รองลงมาจากแหล่งน้ำ บาดาลในชั้นกรวดทรายเท่านั้น ประกอบด้วยชั้นน้ำในหินปูน ของกลุ่มหินราชบุรี (Pemo- Carboiferous Limestone) และหินปูนของกลุ่มหินลำปาง (Triassic Limestone) อัน ได้แก่หมวดหินดอยช้าง และ หมวดหินผาก้าน รวมไปถึงแห่ง หินมาร์ล น้ำบาดาลในชั้นน้ำนี้โดยส่วน ใหญ่มักจะเป็นน้ำบาดาล คุณภาพดี แต่มีความกระด้างสูง บ่อน้ำบาดาลส่วนใหญ่ได้น้ำจาก โพรงหินใต้ดิน ในเกณฑ์ไม่ต่ำ กว่า 25 ลูกบาศก์เมตรต่อ ชั่วโมง หากเจาะพบโพรงขนาด ใหญ่มักได้น้ำเกินกว่า 100 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

ตารางที่ 2.7 หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยาในกลุ่มหินอุ้มน้ำประเภทหินแข็งของประเทศไทย (ต่อ)

อายุ	หน่วยหินทางธรณีวิทยา	ชื่อชั้นน้ำบาดาล	รหัส	ลักษณะเด่นของชั้นน้ำบาดาล
Permo-Carboniferous	Clastic units ของกลุ่มหินราชบุรี	ชั้นน้ำหินชั้นกึ่งหินแปร	PCms	เป็นชั้นน้ำในยุคต่างๆ ของกลุ่มหิน metamorphic rocks มีรอยแตกในชั้นหินน้อย ได้น้ำบาดาล เมื่อเจาะตามแนวรอยเลื่อนหรือในชั้นหินผุที่หนาหลายๆ เทานั้น
Carboniferous	Upper Tanaosri Group		Cms	
Silurian-Devonian	low-grade metamorphic rocks ของกลุ่มหิน Lower Tanaosri Group		SDms	
Cambrian	low-grade metamorphic rocks ของกลุ่มหินตารุเตา		€ ms	
Silurian-Devonian	High-grade metamorphic rocks ของกลุ่มหิน Lower Tanaosri Group	ชั้นน้ำหินแปร (Metamorphic Aquifer)	SDmm	เป็นชั้นน้ำในยุคต่างๆ ของกลุ่มหิน High-grade metamorphic rocks มีรอยแตกในชั้นหินน้อย ได้น้ำบาดาล เมื่อเจาะตามแนวรอยเลื่อนหรือในชั้นหินผุที่หนาหลายๆ เทานั้น
Ordovician	High-grade metamorphic rocks ของกลุ่มหินทุ่งสง		Omm	
Cambrian	High-grade metamorphic rocks ของกลุ่มหินตารุเตา		€mm	
Pre-Cambrian	High-grade metamorphic rocks ยุค Pre-Cambrian		P€ mm	

ตารางที่ 2.7 หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยาในกลุ่มหินอุ้มน้ำประเภทหินแข็งของประเทศไทย (ต่อ)

อายุ	หน่วยหินทางธรณีวิทยา	ชื่อชั้นน้ำบาดาล	รหัส	ลักษณะเด่นของชั้นน้ำบาดาล
	หินแกรนิตยุคต่างๆ	ชั้นน้ำแกรนิต	Gr	น้ำบาดาลระดับตื้นในชั้นหินแกรนิตผุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งทรายจำพวก granite wash น้ำบาดาลจากแนวรอยแตกในแหล่งหินแกรนิต
	หินภูเขาไฟยุคต่างๆ	ชั้นน้ำหินภูเขาไฟ (Basalt Aquifer)	Bs	น้ำบาดาลระดับตื้นในชั้นหินแตก Columnar Joints น้ำบาดาลตามแนวรอยแตกระดับลึก
	หินภูเขาไฟทุกประเภทในยุคต่างๆ ชั้นน้ำหินภูเขาไฟ (Vocanic Aquifers)	ชั้นน้ำหินภูเขาไฟ (Volcanic Aquifer)	Vc	ไม่พบแหล่งน้ำบาดาลระดับตื้นในหินจำพวกนี้ มักพบน้ำบาดาลตามแนวรอยแตกระดับลึกหรืออาจพบตามโพรงหินระดับลึกที่เกิดจากการหดตัวของหินหนืด

ที่มา : กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2553)

2.6.3 พื้นที่ชลประทาน

จากรายงานข้อมูลสารสนเทศกรมชลประทาน (2559) พบว่าประเทศไทยมีจำนวนโครงการชลประทานรวมทั้งสิ้น 19,792 แห่ง ศักยภาพในการกักเก็บรวม 80,998.152 ล้านลูกบาศก์เมตร(ภาพที่ 2.5, ตารางที่ 2.8)

โครงการชลประทานขนาดใหญ่ จำนวน 94 แห่ง ปริมาตรกักเก็บรวม 73,216.733 ล้านลูกบาศก์เมตร

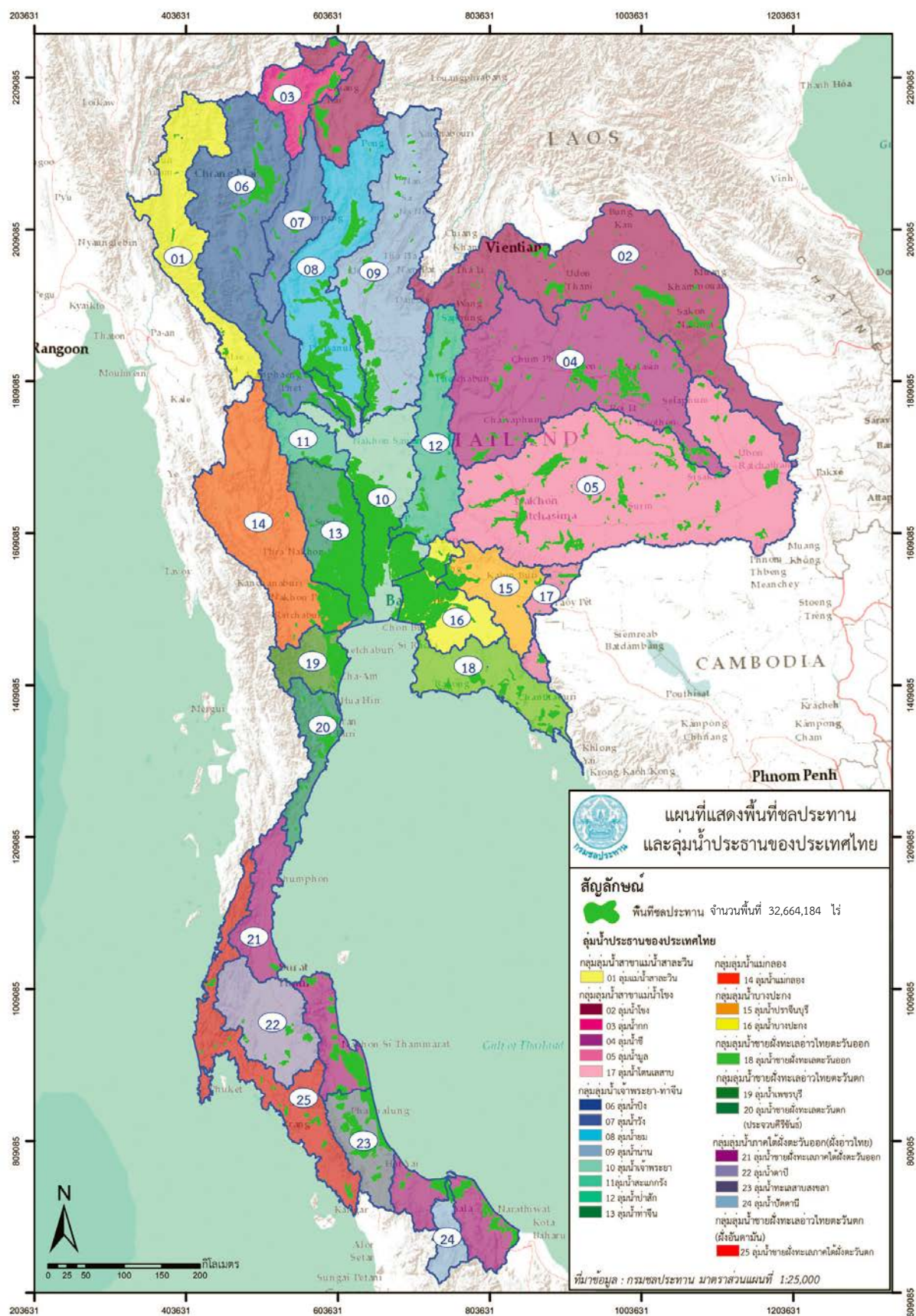
โครงการชลประทานขนาดกลาง จำนวน 734 แห่ง ปริมาตรกักเก็บรวม 5,328.293 ล้านลูกบาศก์เมตร

โครงการชลประทานขนาดเล็ก จำนวน 18,964 แห่ง ปริมาตรกักเก็บรวม 2,453.126 ล้านลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 2.8 การพัฒนาแหล่งน้ำของโครงการชลประทาน

ลำดับ ที่	รายการ	จำนวนโครงการ (แห่ง)	ปริมาตรน้ำกักเก็บ (ล้าน ม. ³)	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)	พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)
1	โครงการชลประทานขนาดใหญ่	94	73,216.733	17,966,566	175,000
	- โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา	94	12,013.253	17,966,566	175,000
	- อ่างเก็บน้ำ	(34)	9,377.597	3,146,042	-
	- อ่างเก็บน้ำของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยที่กรมมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการน้ำ (10 โครงการ)	-	61,203.480	-	-
	- ฝาย	(24)	215.270	1,626,897	-
	- ปตร.	(58)	265.396	10,958,919	-
	- สถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า	(18)	2,084.99	1,254,640	-
	- อื่นๆ	(6)	70.00	980,069	175,000
2	โครงการชลประทานขนาดกลาง	734	5,328.293	6,758,206	348,597
	- อ่างเก็บน้ำ	424	4,240.090	2,261,132	89,704
	- ฝาย	13ต	75.252	2,605,628	19,332
	- ปตร.	71	11.466	1,095,915	-
	- สถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า	14	2.750	157,922	-
	- อื่นๆ	86	998.735	637,609	239,561
3	โครงการชลประทานขนาดเล็ก	18,964	2,453.126	7,939,412	19,098,586
	- อ่างเก็บน้ำ	4,192	763.992	705,540	2,257,475
	- ฝาย	6,097	396.229	963,841	5,100,233
	- ปตร.	286	3.330	124,200	683,790
	- สถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า	2,508	36.233	4,278,258	2,540,854
	- อื่นๆ	2,751	262.909	760,975	5,300,529
	- แก้มลิง	470	661.384	121,069	1,293,859
	- กปร.	2,660	329.079	985,529	1,921,847
	รวมทั้งสิ้น	19,792	80,998.152	32,664,184	19,622,183

ที่มา : กรมชลประทาน (2559)



ภาพที่ 2.5 พื้นที่ชลประทานและลุ่มน้ำประธานของประเทศไทย
ที่มา : กรมชลประทาน (2559)

2.7 ทรัพยากรป่าไม้

2.7.1 ทรัพยากรป่าไม้

ทรัพยากรป่าไม้ของประเทศไทย แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ป่าผลัดใบ และป่าไม่ผลัดใบ โดยมีลักษณะสำคัญดังนี้

1) ป่าประเภทที่ผลัดใบ

ป่าประเภทนี้เป็นป่าที่มีความชุ่มชื้นน้อยกว่าป่าประเภทไม่ผลัดใบ ในฤดูร้อนสภาพของพื้นที่จะแห้งแล้ง บรรดาพืชพรรณต่างๆ จะพากันทิ้งใบจนหมดต้นแทบจะทุกชนิด และจะเริ่มผลิใบออกมาใหม่ในต้นฤดูฝนวนเวียนกันดังนี้ตลอดไป

2) ป่าประเภทที่ไม่ผลัดใบ

ป่าประเภทนี้เป็นป่าที่มีความชุ่มชื้นสูง (ทั้งในดินและในอากาศ) พืชพรรณต่างๆ ไม่มีฤดูกาลสำหรับการผลัดใบจนหมดทั้งต้น เพียงแต่ใบใดหมดอายุก็จะร่วงหล่นจากต้นไปตามธรรมชาติเท่านั้นเอง และเมื่อใบหนึ่งร่วงไปก็จะมีใบอื่นผลิออกมาแทนเรื่อยๆ ไป จึงยังคงเห็นต้นไม้และพืชพรรณมีใบติดต้นเขียวชอุ่มตลอดทั้งปี

ทรัพยากรป่าไม้เป็นฐานการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมและความมั่นคงของประเทศไทย มูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการสูญเสียทรัพยากรป่าไม้ จัดอยู่ในลำดับต้นๆ ของมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรธรรมชาติของประเทศไทย พ.ศ. 2516 ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าไม้ 138,566,875 ไร่ หรือร้อยละ 43.21 ของพื้นที่ประเทศ พ.ศ. 2559 มีพื้นที่ป่าไม้เหลืออยู่เพียง 102,174,805 ไร่ หรือร้อยละ 31.58 ของพื้นที่ประเทศไทย (ตารางที่ 2.9)

ตารางที่ 2.9 เนื้อที่ป่าไม้ของประเทศไทย พ.ศ. 2516-2559

พ.ศ.	เนื้อที่ป่าไม้	
	ไร่	ร้อยละ
2516	138,566,875	43.21
2519	124,010,625	38.67
2521	109,515,000	34.15
2525	97,875,000	30.52
2528	94,291,250	29.40
2531	89,876,875	28.03
2532	89,635,625	27.95
2534	85,436,250	26.64
2536	83,471,250	26.03

ตารางที่ 2.9 เนื้อที่ป่าไม้ของประเทศไทย พ.ศ. 2516-2559 (ต่อ)

พ.ศ.	เนื้อที่ป่าไม้	
	ไร่	ร้อยละ
2538	82,178,125	25.62
2541	81,076,250	25.28
2543	106,319,239	33.15
2547	104,744,360	32.66
2548	100,625,813	31.38
2549	99,157,869	30.92
2551	107,241,031	33.44
2556	102,119,538	31.57
2557	102,285,400	31.62
2558	102,240,982	31.60
2559	102,174,805	31.58

ที่มา: สำนักจัดการที่ดินป่าไม้ กรมป่าไม้ (2561)

บทที่ 3

การตรวจเอกสาร

3.1. ความแห้งแล้ง

3.1.1 ความหมายของความแห้งแล้ง

ความแห้งแล้งเป็นเหตุการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ สาเหตุของความแห้งแล้งมาจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิโลก ซึ่งอาจจะเป็นผลจากการลดลงของพื้นที่ป่าไม้ การพัฒนาด้านอุตสาหกรรมทำให้ก๊าซเรือนกระจกการเพิ่มขึ้น ส่งผลกระทบต่อปริมาณฝน (คณะกรรมการการเกษตรและสหกรณ์วุฒิสภา, 2549: 19) ความแห้งแล้งตามฤดูกาลเป็นเหตุการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นทุกปี สามารถเกิดได้ทุกสภาพภูมิอากาศและทุกพื้นที่ แต่มีลักษณะที่แตกต่างกันไปแต่ละพื้นที่ ความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากความผิดปกติของปริมาณฝนที่มีปริมาณน้อย ไม่เพียงพอ และจากการที่ฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานาน ทำให้เกิดความไม่สมดุลทางอุทกวิทยา ความรุนแรงของความแห้งแล้งขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนช่วงเวลาของฝนแล้ง และ ฝนทิ้งช่วง โดยปกติปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีไม่มีความแตกต่างกันมาก แต่เนื่องจากความต้องการมีความแตกต่างกัน เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากร ทำให้เกิดการขยายตัวของที่ดินทำกิน ที่อยู่อาศัย รวมถึงการพัฒนาด้านต่างๆ ทั้งการเกษตร อุตสาหกรรม ทำให้เกิดกิจกรรมต่างๆ เพิ่มขึ้น ดังนั้นความต้องการน้ำจึงมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามไปด้วย และการเก็บน้ำที่มีปริมาณเท่าเดิม หากในปีใดมีปริมาณฝนตกน้อยกว่าความต้องการก็จะเกิดการขาดแคลนน้ำ และ หากฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานานก็จะยิ่งทำให้เกิดความแห้งแล้งมากขึ้น ความแห้งแล้งจำแนกประเภทได้ 4 ประเภท คือ ความแห้งแล้งด้านอุตุนิยมวิทยา (Meteorological) ความแห้งแล้งด้านอุทกวิทยา (Hydrological) ความแห้งแล้งทางการเกษตร (Agricultural) และความแห้งแล้งทางเศรษฐศาสตร์และสังคม (Socioeconomic) (World Bank, 2006: 79)

ความแห้งแล้ง (Drought) หมายถึง ปรากฏการณ์ที่ขาดน้ำเนื่องจากช่วงขาดฝนเป็นระยะเวลานานจนทำให้ไม่มีน้ำใช้อย่างพอเพียง (เกษม, 2551: 259)

ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2543: 36) ภัยแล้ง (Drought) เป็นภัยธรรมชาติหรือปรากฏการณ์ที่เกิดในช่วงเวลาซึ่งอากาศแห้งผิดปกติหรือขาดฝน ทำให้เกิดจากการขาดแคลนน้ำใช้ และถ้ามีความรุนแรงอาจทำให้พืชผลตลอดจนสิ่งมีชีวิตต่างๆ เสียหาย ความรุนแรงของความแห้งแล้งมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับสภาวะฝนแล้งหรือความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศ ซึ่งเกิดจากการมีฝนตกน้อยกว่าปกติ หรือฝนไม่ตกตามฤดูกาล

ภัยแล้ง (Drought) เป็นภัยพิบัติตามธรรมชาติที่เกิดจากการมีน้ำไม่เพียงพอ ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตและต่อระบบเศรษฐกิจ รวมทั้งพืชและสัตว์ การเกิดภัยแล้งไม่มีการบอกหรือแจ้งล่วงหน้าหรือการพยากรณ์ได้ว่าจะเกิดขึ้นเมื่อใด (จิราพร, 2549 : 7)

กรมอุตุนิยมวิทยา (2553ข) ภัยแล้ง คือ ภัยที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำในพื้นที่หนึ่งเป็นเวลานาน จนก่อให้เกิดความแห้งแล้ง และส่งผลกระทบต่อชุมชน

การตรวจเอกสารสามารถสรุปได้ว่าความแห้งแล้งขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆที่ผู้คนสนใจ โดยรวมแล้วความแห้งแล้ง หมายถึง สภาพพื้นที่ที่มีการขาดน้ำจากการที่ฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานานหรือ ฝนไม่ตกตามฤดูกาล เป็นพื้นที่ที่อยู่ห่างจากแหล่งน้ำ หรือ ไม่มีแหล่งน้ำเพียงพอ ทำให้พื้นดิน ใต้พื้นดิน ขาดความชุ่มชื้น ประกอบกับดินมีความสามารถระบายน้ำได้ดี ความแห้งแล้งสามารถเกิดขึ้นได้ทุกฤดูกาล ทุกสภาพพื้นที่ และอาจคงอยู่ได้อย่างไม่จำกัดเวลา ความแห้งแล้งอาจส่งผลกระทบต่อชนกลุ่มน้อย หรือ อาจถึงขั้นสร้างความ

เสียหายแก่ประชาชนทั้งประเทศ รวมทั้งกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ และ สิ่งแวดล้อม และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด

3.1.2 ประเภทของความแห้งแล้ง

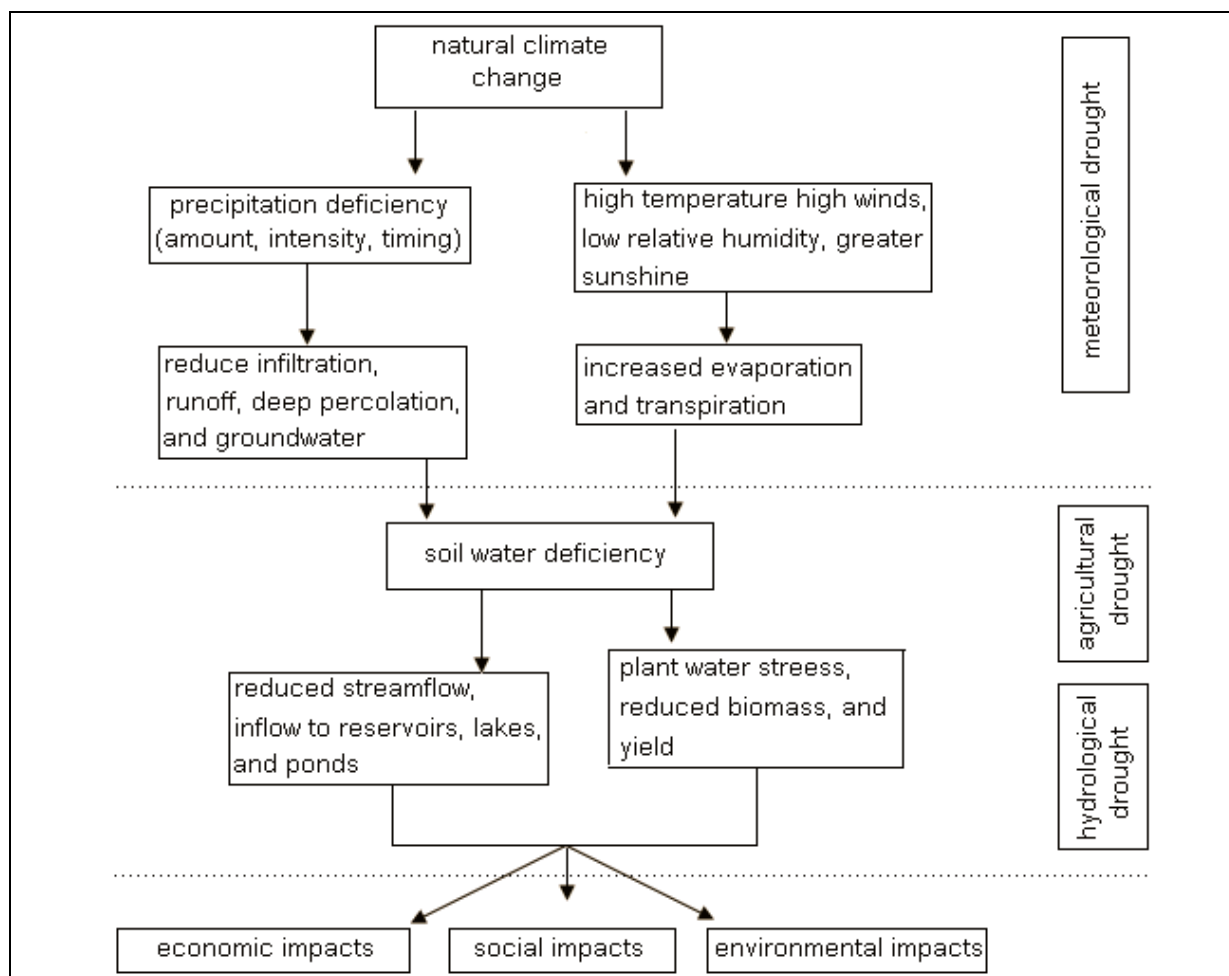
Wilhite and Glantz, (1985) ได้จำแนกความแห้งแล้งตามลักษณะการเกิดออกเป็น 4 ประเภทดังต่อไปนี้ (ภาพที่ 3.1)

1) ความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Drought) เป็นความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นจากสภาพฝนทิ้งช่วง หรือมีฝนตกน้อยกว่าระดับที่กำหนด (Threshold) โดยช่วงที่เกิดความแห้งแล้ง (Period of Drought) นิยามจากจำนวนวันที่มีฝนตกน้อยกว่าระดับที่กำหนด ความแห้งแล้งในทางอุตุนิยมวิทยาเป็นจุดเริ่มต้นของปัญหาความแห้งแล้งประเภทอื่น ๆ ซึ่งเกิดขึ้นตามกันเป็นลำดับ

2) ความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม (Agricultural of Drought) เป็นความแห้งแล้งซึ่งเป็นผลกระทบต่อเนื่องมาจากความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา ความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมจะมุ่งสนใจในเรื่องของการเกิดฝนทิ้งช่วง ซึ่งทำให้ดินขาดความชุ่มชื้น และนอกจากนี้ความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมยังขึ้นอยู่กับชนิดของพืชซึ่งมีความทนทานต่อสภาพภูมิอากาศได้ต่างกัน ความต้องการน้ำแตกต่างกัน รวมทั้งลำดับขั้นตอนการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งล้วนมีผลต่อผลผลิตทางการเกษตรทั้งสิ้น

3) ความแห้งแล้งเชิงอุทกวิทยา (Hydrological Drought) เป็นความแห้งแล้งที่เกิดจากช่วงฤดูกาลที่มีปริมาณฝนตกน้อยหรือไม่มีฝนตก ทำให้ระดับน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินคือ น้ำในแม่น้ำ อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ และน้ำบาดาลลดระดับลง ซึ่งความแห้งแล้งเชิงอุทกวิทยานี้มักจะพิจารณาในระดับของลุ่มน้ำ ความแห้งแล้งเชิงอุทกวิทยาเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ ต่างจากความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยาและความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม

4) ความแห้งแล้งเชิงเศรษฐศาสตร์และสังคม (Socioeconomic Drought) เป็นความแห้งแล้งที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรที่มีอยู่ (Supply) และความต้องการทรัพยากรนั้น (Demand) แต่เนื่องจากความจำกัดของทรัพยากรและประชากรมีความต้องการทรัพยากรมาก จึงทำให้เกิดความขาดแคลนขึ้น ซึ่งความแห้งแล้งทางเศรษฐศาสตร์และสังคมจะแตกต่างออกไปจากความแห้งแล้งอื่น ๆ เนื่องจากมีเรื่องของความต้องการใช้และความจำกัดของทรัพยากรเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งโดยปกติแล้วความต้องการทรัพยากรจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากร และความต้องการบริโภคเพิ่มขึ้น ซึ่งความแห้งแล้งเชิงเศรษฐศาสตร์และสังคมจะเกิดขึ้นจนกว่าการเพิ่มขึ้นของประชากรและความต้องการบริโภคจะปรับตัวเข้าหากันจนเกิดความสมดุล



ภาพที่ 3.1 การเกิดความแห้งแล้ง

ที่มา: World Bank (2006)

3.1.3 ระดับความรุนแรงของความแห้งแล้ง

ความรุนแรงของความแห้งแล้งมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับสภาวะฝนแล้ง หรือความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศ ซึ่งเกิดจากการมีฝนตกน้อยกว่าปกติ หรือ ฝนไม่ตกตามฤดูกาลทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำใช้พืชพันธุ์ต่างๆ ขาดน้ำหล่อเลี้ยง ขาดความชุ่มชื้น ทำให้พืชผลไม่สมบูรณ์ หรือ เจริญเติบโตให้ผลตามปกติแต่เกิดความเสียหาย ระดับความรุนแรงแบ่งได้เป็น 3 ระดับ (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2553) คือ

1) ความแห้งแล้งอย่างเบา หรือ ช่วงฝนทิ้ง (Dry Spell) เป็นสภาวะความแห้งแล้งที่มีฝนตกเฉลี่ยไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตร เป็นเวลาต่อเนื่องกันถึง 15 วัน ในช่วงฤดูฝนความแห้งแล้งแบบนี้เกิดขึ้นตามภาคต่างๆ ในประเทศไทยเสมอ ในตอนต้นฤดูฝน ระหว่างเดือนมิถุนายน และ เดือนกรกฎาคม

2) ความแห้งแล้งปานกลาง หรือ ความแห้งแล้งชั่วคราว (Partial Drought) เป็นช่วงฝนแล้ง ที่มีฝนตกในฤดูฝนเฉลี่ยไม่เกินวันละ 0.25 มิลลิเมตร. เป็นเวลานานต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 29 วัน ความแห้งแล้งแบบนี้เกิดขึ้นถึงขั้นขาดแคลนน้ำ มีผลกระทบต่อกรกิจกรรมความเป็นอยู่ของประชาชน และเศรษฐกิจของประเทศ แต่ไม่ค่อยได้เกิดขึ้นในประเทศไทยบ่อยนัก

3) ความแห้งแล้งอย่างรุนแรง หรือ ความแห้งแล้งสมบูรณ์ (Absolute Drought) เป็นความแห้งแล้งที่ฝนไม่ตกในฤดูฝน ต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 15 วัน หรืออาจมีตกบ้างแต่ไม่มีวันใดที่มีฝนตกถึง 0.25

มิลลิเมตร. นับเป็นภัยธรรมชาติที่รุนแรงที่สุด มีพืชพรรณต่างๆ ล้มตายเรื่อย ๆ ทำให้ไม่มีผลผลิต สภาวะแห้งแล้งแบบนี้ยังไม่เคยปรากฏในประเทศไทย

3.1.4 ฤดูที่เกิดความแห้งแล้ง

ความแห้งแล้งในประเทศไทยจะเกิดใน 2 ช่วง คือ ช่วงแรกเป็นช่วงฤดูหนาวถึงฤดูร้อน เริ่มจากเดือนตุลาคมจนถึงเดือนพฤษภาคม ซึ่งจะเกิดความแห้งแล้งเป็นประจำทุกปี และ ช่วงที่สองเกิดช่วงกลางฤดูฝน เดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม จะมีฝนทั้งช่วงเกิดขึ้น และจะเกิดเฉพาะท้องถิ่นหรือบางบริเวณ บางครั้งอาจครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้างทั่วประเทศ ความแห้งแล้งในประเทศไทยส่วนใหญ่มีผลกระทบต่อการเกษตร โดยเฉพาะเดือนกรกฎาคม พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งมาก ได้แก่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพราะเป็นบริเวณที่อิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เข้าไปไม่ถึง และถ้าปีใดไม่มีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนผ่านในแนวดังกล่าวแล้ว จะก่อให้เกิดความแห้งแล้งรุนแรงมากขึ้น นอกจากนี้แล้วยังมีพื้นที่อื่นที่มักประสบกับปัญหาความแห้งแล้งเป็นประจำ

ฝนทั้งช่วง หมายถึง ช่วงที่มีปริมาณฝนตกไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตรติดต่อกันเกิน 15 วันในช่วงฤดูฝน สำหรับเดือนที่มีโอกาสเกิดฝนทั้งช่วงสูงสุดคือ เดือนมิถุนายนและเดือนกรกฎาคม

ฝนแล้งด้านอุตุนิยมวิทยา หมายถึง สภาวะที่มีฝนน้อยหรือไม่มีฝนเลยในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งตามปกติควรจะต้องมีฝน โดยขึ้นอยู่กับสถานที่และฤดูกาล ณ ที่นั้นด้วย

ความแห้งแล้งจะเกิดขึ้นเป็นลำดับ โดยเริ่มจากความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา ความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม ความแห้งแล้งเชิงอุทกวิทยา และความแห้งแล้งเชิงเศรษฐศาสตร์และสังคมตามลำดับ โดยหลังจากเกิดเหตุการณ์ฝนทั้งช่วงขึ้น การเกษตรได้รับผลกระทบเป็นอันดับแรกเนื่องจากความชุ่มชื้นของดินจะลดลงอย่างรวดเร็วและหากยังคงไม่มีฝนตก แหล่งน้ำอื่น ๆ จะเริ่มลดระดับลง และเมื่อมีฝนตกลงมาอีกครั้ง ความแห้งแล้งทางอุตุนิยมวิทยาจะเริ่มหมดไป ความชุ่มชื้นในดินจะเพิ่มขึ้นก่อนเป็นอันดับแรก จากนั้นระดับน้ำเก็บกักผิวดินและใต้ดินจะเริ่มสูงขึ้น ความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมจะหมดไปอย่างรวดเร็ว เพราะขึ้นอยู่กับสภาพความชุ่มชื้นในดินเป็นหลัก

3.1.5 สาเหตุการเกิดความแห้งแล้ง

สาเหตุการเกิดความแห้งแล้ง มีสาเหตุหลัก 2 สาเหตุ คือ

1) ความแห้งแล้งเกิดจากธรรมชาติ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้ฝนตกน้อยผิดปกติหรือไม่ตกตามฤดูกาล มีการกระจายของฝนไม่สม่ำเสมอเมื่อฝนตกจะตกมากแล้วทั้งช่วง เช่น การผิดปกติของร่องมรสุม การขาดความสมดุลทางธรรมชาติการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเล ภัยธรรมชาติ เช่น วาตภัย แผ่นดินไหว ไฟป่า

2) ความแห้งแล้งเกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การทำลายชั้นโอโซน ภาวะเรือนกระจก การพัฒนาด้านอุตสาหกรรม การตัดไม้ทำลายป่า การสร้างเขื่อน อ่างเก็บน้ำ หรือการตัดถนนเนื่องมาจากการพัฒนารวมทั้งการเพิ่มขึ้นของประชากร

3.1.6 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากภาวะภัยแล้ง (ภาพที่ 3.2)

ภัยแล้งในประเทศไทยมีผลกระทบโดยตรงกับการเกษตรและแหล่งน้ำ เนื่องจากเป็นประเทศเกษตรกรรม และภัยแล้งที่มีผลต่อ ผลผลิตทางการเกษตรมักเกิด ขึ้นในฤดูฝนที่เกิดฝนทั้งช่วงเป็นระยะเวลานาน ทำให้เกิดผลกระทบดังนี้

1) ด้านเศรษฐกิจ ผลผลิตการเกษตร ปศุสัตว์ ป่าไม้ ประมง เสียหายและขาดแคลน เกิดภาวะว่างงานของคนในภาคเกษตรกรรม ความเสียหายของอุตสาหกรรมท่องเที่ยวพลังงาน และด้านขนส่ง

2) ด้านสังคม เกิดผลกระทบด้านสุขภาพ เกิดความขัดแย้งในการใช้น้ำและคุณภาพชีวิตลดลง

3) ด้านสิ่งแวดล้อม ส่งผลกระทบต่อสัตว์ต่างๆ ทำให้ขาดแคลนน้ำ เกิดโรคกับสัตว์ สูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพในธรรมชาติ รวมถึงผลกระทบด้านอุทกวิทยา ทำให้ระดับน้ำในดินมีการเปลี่ยนแปลง พื้นที่ชุ่มน้ำลดลง ความเค็มของน้ำเปลี่ยนแปลง คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลง เกิดการกัดเซาะดิน ไฟป่าเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อคุณภาพอากาศและสูญเสียทัศนียภาพเป็นต้น

3.1.7 บริเวณที่เกิดภัยแล้งเป็นประจำ

ภัยแล้งในประเทศไทยส่งผลกระทบต่ออาชีพ การเกษตรที่อยู่นอกเขตชลประทาน โดยตรงเป็นภัยแล้งที่เกิดจากการขาดฝน หรือฝนแล้งในช่วงฤดูฝนและเกิดฝนทิ้งช่วง โดยเฉพาะช่วงเดือนมิถุนายนต่อเนื่องถึงเดือนกรกฎาคม และช่วงเดือนที่เกิดภาวะฝนแล้งและฝนทิ้งช่วงแต่ละภาคของประเทศไทยจะเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคมในภาคใต้ฝั่งตะวันตก เรื่อยมาจนถึงเดือนกรกฎาคมในแต่ละภูมิภาค

ตารางที่ 3.1 พื้นที่และช่วงเดือนที่เกิดฝนแล้งและฝนทิ้งช่วง

เดือน/ภาค	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กลาง	ตะวันออก	ใต้	
					ฝั่งตะวันออก	ฝั่งตะวันตก
มกราคม						ฝนแล้ง
กุมภาพันธ์		ฝนแล้ง	ฝนแล้ง			ฝนแล้ง
มีนาคม	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง
เมษายน	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง		ฝนแล้ง
พฤษภาคม						ฝนแล้ง
มิถุนายน	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง		
กรกฎาคม	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง		

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2546)

3.2 ปรากฏการณ์เอลนีโญและลานีญา

3.2.1 ปรากฏการณ์เอลนีโญ

1) ความหมายของปรากฏการณ์เอลนีโญ

ปรากฏการณ์เอลนีโญ หมายถึง การอุ่นขึ้นอย่างผิดปกติของน้ำทะเลบริเวณตอนกลางและตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกเขตร้อน ซึ่งเกิดจากการอ่อนกำลังลงของลมค้า (trade wind) ซึ่งลักษณะปกติของปรากฏการณ์เอลนีโญที่จะปรากฏให้เห็น คือ

- (1) การอุ่นขึ้นผิดปกติของผิวน้ำทะเล
- (2) กระแสน้ำอุ่นที่ไหลลงทางใต้ตามชายฝั่งประเทศเปรู
- (3) เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่สูงขึ้นทางด้านตะวันออก และตอนกลางของแปซิฟิก

เขตศูนย์สูตร

- (4) ปรากฏตามชายฝั่งประเทศเอกวาดอร์ และเปรูเหนือ (บางครั้งประเทศชิลี)
- (5) เชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงของความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเล

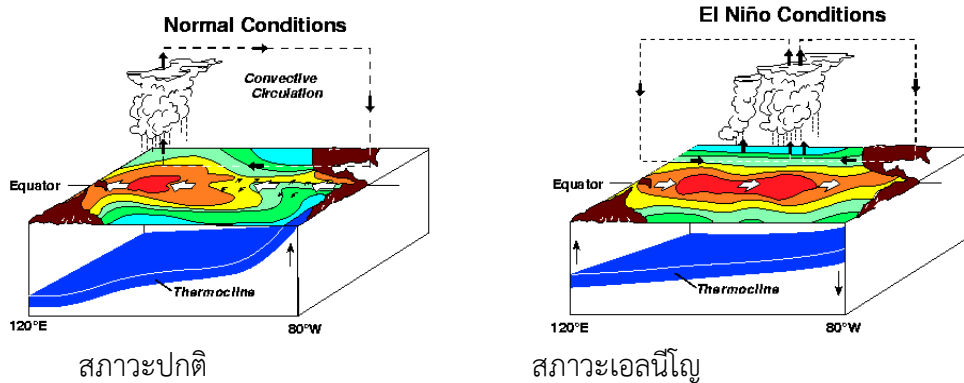
(6) เกิดร่วมกับการอ่อนกำลังลงของลมค้าที่พัดไปทางทิศตะวันตกบริเวณแปซิฟิกเขตศูนย์สูตร

(7) เวียนเกิดซ้ำแต่ช่วงเวลาไม่สม่ำเสมอ

(8) เกิดแต่ละครั้งนาน 12 – 18 เดือน

2) การเกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ

กรมอุตุนิยมวิทยา (2546) ตามปกติเหือน้ำมหาสมุทรแปซิฟิกเขตร้อนหรือมหาสมุทรแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรจะมีลมค้าตะวันออกพัดปกคลุมเป็นประจำ ลมนี้จะพัดพาผิวน้ำน้ำทะเลที่อุ่นจากทางตะวันออก (บริเวณชายฝั่งประเทศเอกวาดอร์ เปรู และชิลีตอนเหนือ) ไปสะสมอยู่ทางตะวันตก (ชายฝั่งอินโดนีเซีย และออสเตรเลีย) ทำให้บรรยากาศเหนือบริเวณแปซิฟิกตะวันตกมีความชื้นเนื่องจากขบวนการระเหย และมีการก่อตัวของเมฆและฝนบริเวณตะวันออกและตะวันออกเฉียงใต้ของเอเชีย รวมทั้งประเทศต่างๆ ที่เป็นเกาะอยู่ในแปซิฟิกตะวันตก ขณะที่ทางตะวันออกของแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรมีการไหลขึ้นของน้ำเย็นระดับล่างขึ้นไปยังผิวน้ำและทำให้เกิดความแห้งแล้งบริเวณชายฝั่งอเมริกาใต้ แต่เมื่อลมค้าตะวันออกมีกำลังอ่อนกว่าปกติ ลมที่พัดปกคลุมบริเวณด้านตะวันออกของปาปัวนิวกินี (ปาปัวนิวกินี คือ เกาะที่ตั้งอยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตรทางแปซิฟิกตะวันตกเหนือทวีปออสเตรเลีย) จะเปลี่ยนทิศทางจากตะวันออกเป็นตะวันตก ทำให้เกิดคลื่นใต้ผิวน้ำพัดพาเอามวลน้ำอุ่นที่สะสมอยู่บริเวณแปซิฟิกตะวันตกไปแทนที่น้ำเย็นทางแปซิฟิกตะวันออก เมื่อมวลน้ำอุ่นได้ถูกพัดพาไปถึงแปซิฟิกตะวันออก (บริเวณชายฝั่งประเทศเอกวาดอร์) ก็จะรวมเข้ากับผิวน้ำทำให้ผิวน้ำน้ำทะเลบริเวณนี้อุ่นขึ้นกว่าปกติ และน้ำอุ่นนี้จะค่อย ๆ แผ่ขยายพื้นที่ไปทางตะวันตกถึงตอนกลางของมหาสมุทร ส่งผลให้บริเวณที่มีการก่อตัวของเมฆและฝนซึ่งปกติจะอยู่ทางตะวันตกของมหาสมุทรเปลี่ยนแปลงไปอยู่ที่บริเวณตอนกลางและตะวันออก (ภาพที่ 3.2) บริเวณดังกล่าวจึงมีฝนตกมากกว่าปกติ ในขณะที่แปซิฟิกตะวันตกซึ่งเคยมีฝนมากจะมีฝนน้อยและเกิดความแห้งแล้ง



ภาพที่ 3.2 สภาวะปกติ และสภาวะเอลนีโญ

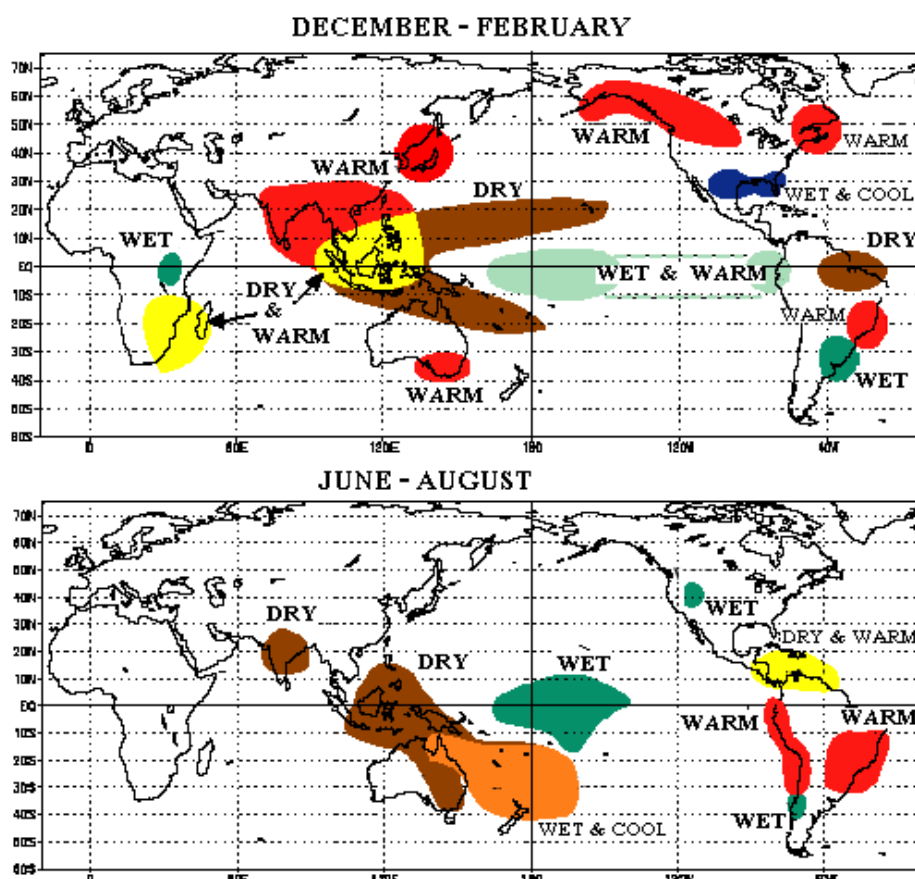
ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2546)

3) ผลกระทบจากปรากฏการณ์เอลนีโญ

ในช่วงที่เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ การก่อตัวของเมฆและฝนเหนือมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันออกจะลดลง และจะขยับไปทางตะวันออก ทำให้บริเวณตอนกลางและตะวันออกของแปซิฟิกเขตศูนย์สูตร รวมทั้งประเทศเปรูและเอกวาดอร์มีปริมาณฝนมากกว่าค่าเฉลี่ย ขณะที่มีความแห้งแล้งเกิดขึ้นที่นิวกินี และอินโดนีเซีย อีกทั้งบริเวณเขตร้อนของออสเตรเลีย (พื้นที่ทางตอนเหนือ) มักจะเริ่มฤดูฝนล่าช้า นอกจากนี้พื้นที่บริเวณเขตร้อนแล้วปรากฏการณ์เอลนีโญยังมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับความผิดปกติของภูมิอากาศในพื้นที่ซึ่งอยู่ห่างไกลด้วย เช่น ความแห้งแล้งทางตอนใต้ของแอฟริกา จากการศึกษาปรากฏการณ์

เอลนีโญที่เคยเกิดขึ้นในอดีตนักวิทยาศาสตร์พบว่าในฤดูหนาวและฤดูร้อนของซีกโลกเหนือ (ระหว่างเดือนธันวาคม – กุมภาพันธ์ และ เดือนมิถุนายน – สิงหาคม) รูปแบบของฝนและอุณหภูมิหลายพื้นที่ผิดไปจากปกติ เช่น ในฤดูหนาวบริเวณตะวันออกเฉียงใต้ของแอฟริกาและตอนเหนือของประเทศบราซิลแห้งแล้งผิดปกติ ขณะที่ทางตะวันตกของแคนาดา อลาสกา และตอนบนสุดของอเมริกามีอุณหภูมิสูงผิดปกติ ส่วนบางพื้นที่บริเวณกึ่งเขตร้อนของอเมริกาเหนือ และอเมริกาใต้ (บราซิลตอนใต้ถึงตอนกลางของอาร์เจนตินา) มีฝนมากผิดปกติ (ภาพที่ 3.3)

นอกจากปรากฏการณ์เอลนีโญจะมีผลกระทบต่อรูปแบบของฝนและอุณหภูมิแล้วยังมีอิทธิพลต่อการเกิดและการเคลื่อนตัวของพายุหมุนเขตร้อนอีกด้วย โดยปรากฏการณ์เอลนีโญไม่เอื้ออำนวยต่อการก่อตัวและการพัฒนาของพายุหมุนเขตร้อนในมหาสมุทรแอตแลนติก ทำให้พายุหมุนเขตร้อนในบริเวณดังกล่าวนี้ลดลง ในขณะที่บริเวณด้านตะวันตกของประเทศเม็กซิโกและสหรัฐอเมริกาพายุพัดผ่านมากขึ้น ส่วนพายุหมุนเขตร้อนในมหาสมุทรแปซิฟิกเหนือด้านตะวันตกที่มีการก่อตัวทางด้านตะวันออกของประเทศฟิลิปปินส์มักมีเส้นทางเดินของพายุขึ้นไปทางเหนือมากกว่าที่จะเคลื่อนตัวมาทางตะวันตกผ่านประเทศฟิลิปปินส์ลงสู่ทะเลจีนใต้



ภาพที่ 3.3 รูปแบบของฝนและอุณหภูมิที่ผิดปกติในปีเอลนีโญ

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2546)

4) ผลกระทบของปรากฏการณ์เอลนีโญต่อปริมาณฝนและอุณหภูมิในประเทศไทย

กรมอุตุนิยมวิทยา (2546) จากการศึกษาสภาวะฝนและอุณหภูมิของประเทศไทยในปีเอลนีโญ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ค่า composite percentile ของปริมาณฝน และ composite standardized ของอุณหภูมิในปีเอลนีโญ จากข้อมูลปริมาณฝนและอุณหภูมิตายเดือน ในช่วงเวลา 50 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2494 ถึง 2543 พบว่า ในปีเอลนีโญปริมาณฝนของประเทศไทยส่วนใหญ่ต่ำกว่าปกติ (rainfall Index น้อยกว่า 50)

โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อนและต้นฤดูฝน และพบว่าปรากฏการณ์เอลนีโญขนาดปานกลางถึงรุนแรงมีผลกระทบทำให้ปริมาณฝนต่ำกว่าปกติมากขึ้น สำหรับอุณหภูมิจากปรากฏการณ์เอลนีโญสูงกว่าปกติทุกฤดูในปีเอลนีโญ โดยเฉพาะช่วงฤดูร้อนและต้นฤดูฝน และสูงกว่าปกติมากขึ้นในกรณีที่ปรากฏการณ์เอลนีโญมีขนาดปานกลางถึงรุนแรง อย่างไรก็ตามจากการศึกษาพบว่าในช่วงกลางและปลายฤดูฝน ไม่สามารถหาข้อสรุปเกี่ยวกับสภาวะฝนในปีเอลนีโญได้ชัดเจน นั่นคือ ปริมาณฝนของประเทศไทยมีโอกาสเป็นไปได้ทั้งสูงกว่าปกติและต่ำกว่าปกติหรืออาจกล่าวได้ว่าช่วงกลางและปลายฤดูฝนเป็นระยะที่ปรากฏการณ์เอลนีโญมีผลกระทบต่อปริมาณฝนของประเทศไทยไม่ชัดเจน

จากผลการศึกษาพอสรุปได้กว้าง ๆ ว่าหากเกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ ปริมาณฝนของประเทศไทยมีแนวโน้มว่าจะต่ำกว่าปกติ โดยเฉพาะฤดูร้อนและต้นฤดูฝน ในขณะที่อุณหภูมิของอากาศจะสูงกว่าปกติ เฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ปรากฏการณ์เอลนีโญมีขนาดรุนแรง ผลกระทบดังกล่าวจะชัดเจนมากขึ้น

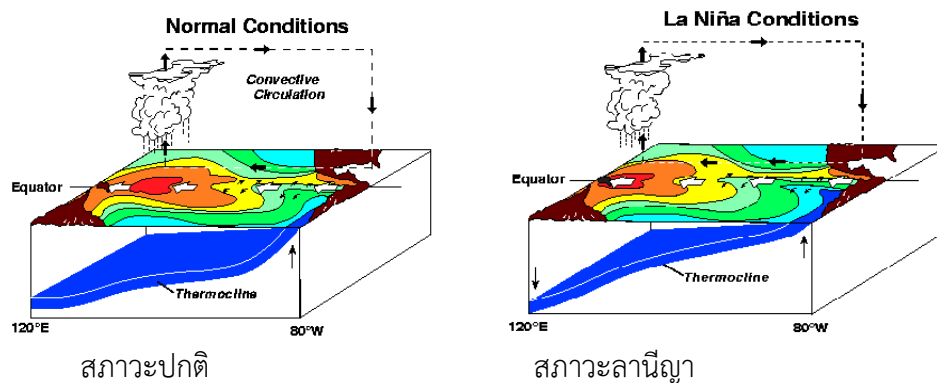
3.2.2 ปรากฏการณ์ลานีญา

1) ความหมายของปรากฏการณ์ลานีญา

ปรากฏการณ์ลานีญา หมายถึง ปรากฏการณ์ที่กลับกันกับปรากฏการณ์เอลนีโญ กล่าวคือ อุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณตอนกลางและตะวันออกของแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรมีค่าต่ำกว่าปกติ เนื่องจากลมค้าตะวันออกเฉียงใต้มีกำลังแรงมากกว่าปกติ จึงพัดพาผิวน้ำทะเลที่อุ่นจากตะวันออกไปสะสมอยู่ทางตะวันตกมากยิ่งขึ้น ทำให้บริเวณดังกล่าวซึ่งเดิมมีอุณหภูมิผิวน้ำทะเลและระดับน้ำทะเลสูงกว่าทางตะวันออกอยู่แล้วยิ่งมีอุณหภูมิและระดับน้ำทะเลสูงขึ้นไปอีก ปรากฏการณ์ลานีญาเกิดขึ้นได้ทุก 2 - 3 ปี และปกติจะเกิดขึ้นนานประมาณ 9 - 12 เดือน แต่บางครั้งอาจปรากฏอยู่ได้นานถึง 2 ปี

2) การเกิดปรากฏการณ์ลานีญา

กรมอุตุนิยมวิทยา (2546) ปกติลมค้าตะวันออกเฉียงใต้ในมหาสมุทรแปซิฟิกเขตร้อนหรือแปซิฟิกเขตศูนย์สูตรจะพัดพาน้ำอุ่นจากทางตะวันออกของมหาสมุทรไปสะสมอยู่ทางตะวันตก ซึ่งทำให้มีการก่อตัวของเมฆและ ฝนบริเวณด้านตะวันตกของแปซิฟิกเขตร้อน ส่วนแปซิฟิกตะวันออกหรือบริเวณชายฝั่งประเทศเอกวาดอร์และเปรูมีการไหลขึ้นของน้ำเย็นระดับล่างขึ้นไปยังผิวน้ำซึ่งทำให้บริเวณดังกล่าวแห้งแล้ง สถานการณ์เช่นนี้เป็นลักษณะปกติเราจึงเรียกว่าสภาวะปกติหรือ สภาวะที่ไม่ใช่ปรากฏการณ์เอลนีโญ แต่มีบ่อยครั้งที่สถานการณ์เช่นนี้ถูกมองว่าเป็นได้ทั้งสภาวะปกติและ เป็นปรากฏการณ์ลานีญา อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณารูปแบบของสภาวะปรากฏการณ์ลานีญา (ภาพที่3.4) จะเห็นได้ว่าปรากฏการณ์ลานีญามีความแตกต่างจากสภาวะปกติ นั่นคือ ลมค้าตะวันออกเฉียงใต้ที่พัดปกคลุมเหนือมหาสมุทรแปซิฟิกเขตร้อนมีกำลังแรงมากกว่าปกติและพัดพาผิวน้ำทะเลที่อุ่นจากตะวันออกไปสะสมอยู่ทางตะวันตกมากยิ่งขึ้น ทำให้บริเวณแปซิฟิกตะวันตก รวมทั้งบริเวณตะวันออกและตะวันออกเฉียงใต้ของเอเชีย ซึ่งเดิมมีอุณหภูมิผิวน้ำทะเลสูงกว่าทางตะวันออกอยู่แล้วยิ่งมีอุณหภูมิผิวน้ำทะเลสูงขึ้นไปอีก อุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่สูงขึ้นส่งผลให้อากาศเหนือบริเวณดังกล่าวมีการลอยตัวขึ้นและกลั่นตัวเป็นเมฆและฝน ส่วนแปซิฟิกตะวันออกนอกฝั่งประเทศเปรูและเอกวาดอร์นั้นขบวนการไหลขึ้นของน้ำเย็นระดับล่างไปสู่ผิวน้ำ (upwelling) จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องและรุนแรง อุณหภูมิที่ผิวน้ำทะเลจึงลดลงต่ำกว่าปกติ



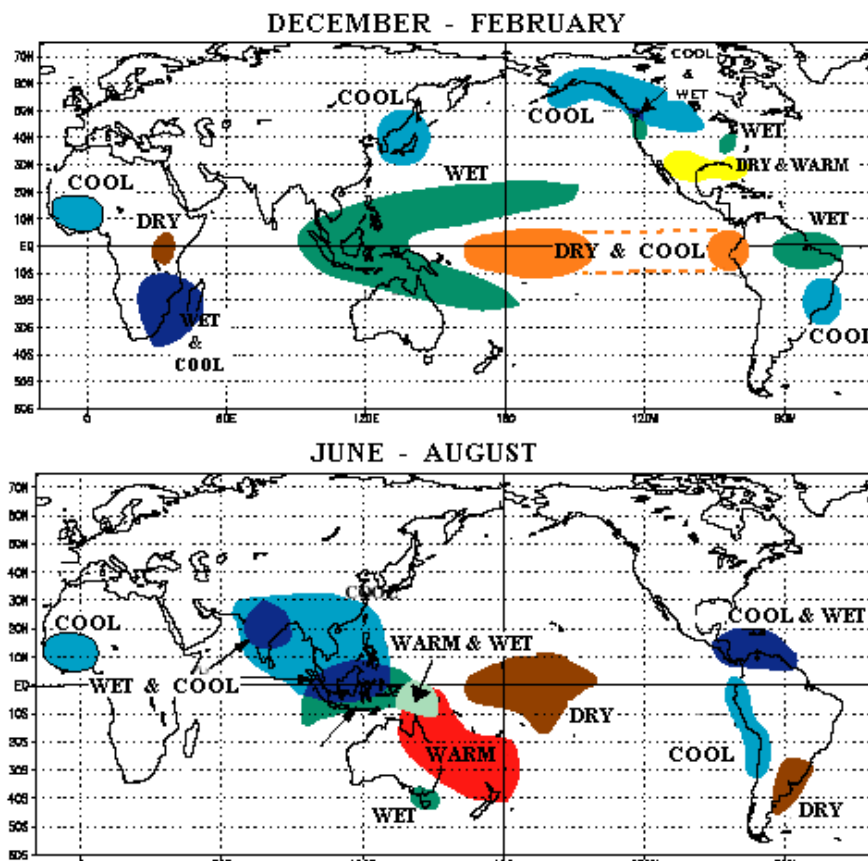
ภาพที่ 3.4 สภาวะปกติ และ สภาวะลานีญา
ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2546)

3) ผลกระทบจากปรากฏการณ์ลานีญา

จากการที่ปรากฏการณ์ลานีญาเป็นสภาวะตรงข้ามของปรากฏการณ์เอลนีโญ ดังนั้นผลกระทบของปรากฏการณ์ลานีญาจึงตรงข้ามกับปรากฏการณ์เอลนีโญ กล่าวคือ ผลจากการที่อากาศลอยขึ้นและกลั่นตัวเป็นเมฆและฝนบริเวณแปซิฟิกตะวันตกเขตร้อนในช่วงปรากฏการณ์ลานีญา ทำให้ออสเตรเลีย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์มีแนวโน้มที่จะมีฝนมากและมีน้ำท่วม ขณะที่บริเวณแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกมีฝนน้อยและแห้งแล้ง นอกจากนี้พื้นที่ในบริเวณเขตร้อนจะได้รับผลกระทบแล้ว ปรากฏว่าปรากฏการณ์ลานีญายังมีอิทธิพลไปยังพื้นที่ซึ่งอยู่ห่างไกลออกไปด้วย โดยพบว่าแอฟริกาใต้มีแนวโน้มที่จะมีฝนมากกว่าปกติและมีความเสี่ยงต่ออุทกภัยมากขึ้น ขณะที่บริเวณตะวันออกของแอฟริกาและตอนใต้ของอเมริกาใต้มีฝนน้อยและเสี่ยงต่อการเกิดความแห้งแล้ง และในสหรัฐอเมริกาช่วงที่เกิดปรากฏการณ์ลานีญาจะแห้งแล้งกว่าปกติทางตะวันตกเฉียงใต้ ในช่วงปลายฤดูร้อนต่อเนื่องถึงฤดูหนาว บริเวณที่ราบตอนกลางของประเทศในช่วงฤดูใบไม้ร่วง และทางตะวันออกเฉียงใต้ในช่วงฤดูหนาว แต่บางพื้นที่ทางตอนเหนือและตะวันออกมีฝนมากกว่าปกติในช่วงฤดูหนาว ส่วนผลกระทบของปรากฏการณ์ลานีญาที่มีต่อรูปแบบของอุณหภูมิปรากฏว่าในช่วงปรากฏการณ์ลานีญา อุณหภูมิผิวพื้นบริเวณเขตร้อนโดยเฉลี่ยจะลดลง และมีแนวโน้มต่ำกว่าปกติ ในช่วงฤดูหนาวของซีกโลกเหนือ ทางตะวันตกเฉียงเหนือของมหาสมุทรแปซิฟิกบริเวณประเทศญี่ปุ่นและเกาหลีมีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ ขณะที่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของมหาสมุทรรวมถึงพื้นที่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของออสเตรเลียมีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ ส่วนทางตอนเหนือของสหรัฐอเมริกาต่อเนื่องถึงตอนใต้ของแคนาดามีอากาศหนาวเย็นกว่าปกติ จากภาพที่ 3.5 แสดงให้เห็นผลกระทบจากปรากฏการณ์ลานีญาในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อนของซีกโลกเหนือ

4) ผลกระทบของปรากฏการณ์ลานีญาต่อปริมาณฝนและอุณหภูมิในประเทศไทย

กรมอุตุนิยมวิทยา (2546) จากการศึกษาสภาวะฝนและอุณหภูมิของประเทศไทยในปีปรากฏการณ์เอลนีโญ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ค่า composite percentile ของปริมาณฝน และ composite standardized ของอุณหภูมิในปีปรากฏการณ์เอลนีโญ จากข้อมูลปริมาณฝนและอุณหภูมิรายเดือน ในช่วงเวลา 50 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2494 ถึง 2543 พบว่า ในปีที่เกิดปรากฏการณ์ลานีญาปริมาณฝนของประเทศไทยส่วนใหญ่สูงกว่าปกติ โดยเฉพาะช่วงฤดูร้อนและต้นฤดูฝนเป็นระยะที่ปรากฏการณ์ลานีญา มีผลกระทบต่อสภาวะฝนของประเทศไทยชัดเจนกว่าช่วงอื่น และพบว่าในช่วงกลางและปลายฤดูฝนปรากฏการณ์ลานีญา มีผลกระทบต่อสภาวะฝนของประเทศไทยไม่ชัดเจน สำหรับอุณหภูมิปรากฏว่าปรากฏการณ์ลานีญา มีผลกระทบต่ออุณหภูมิในประเทศไทยชัดเจนกว่าฝน โดยทุกภาคของประเทศไทยมีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติทุกฤดู และพบว่าปรากฏการณ์ลานีญาที่มีขนาดปานกลางถึงรุนแรงส่งผลให้ปริมาณฝนของประเทศไทยสูงกว่าปกติมากขึ้น ขณะที่อุณหภูมิต่ำกว่าปกติมากขึ้น



ภาพที่ 3.5 รูปแบบของฝนและอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในปาลาเนีย
ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2546)

3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3.1 งานวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความแห้งแล้ง

ฐิตวดี (2546) ได้ศึกษาปัจจัยคุณลักษณะของพื้นที่ที่มีอิทธิพลต่อการเกิดพื้นที่แห้งแล้ง ในเขตจังหวัดเพชรบุรี โดยใช้ การวิเคราะห์สมการถดถอยพหุแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ($P < 0.05$) และทำการศึกษาประเมินศักยภาพของพื้นที่ในการเกิดพื้นที่แห้งแล้ง และพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดพื้นที่แห้งแล้งโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยคุณลักษณะของพื้นที่ กับการเกิดพื้นที่แห้งแล้ง พบว่าปัจจัยที่มี อิทธิพลต่อการเกิดพื้นที่แห้งแล้ง มี 2 ปัจจัย คือความลาดชันของพื้นที่และลักษณะการระบายน้ำของดิน โดยมี สมการพยากรณ์การเกิดพื้นที่แห้งแล้งดังนี้ $Y = 0.946 + 0.0147 (X_2) + 0.327 (X_6)$ และ $Y = 1.196 + 0.01562 (X_2) + 0.204(X_6)$ สำหรับปัจจัย ปริมาณความชื้นในดิน, องศาของทิศด้านลาด ของพื้นที่, ปริมาณการใช้น้ำของพืช และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดพื้นที่แห้งแล้งของพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 และจากการศึกษาพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดพื้นที่แห้งแล้ง และพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดพื้นที่แห้งแล้ง พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดพื้นที่แห้งแล้งขึ้นปานกลาง และมีความเสี่ยงต่อการเกิดพื้นที่แห้งแล้งต่ำ และ พบว่าในบริเวณ ตำบลแก่งกระจาน อำเภอแก่งกระจาน มีศักยภาพในการเกิดพื้นที่แห้งแล้งมากและมีความเสี่ยงต่อการเกิดพื้นที่แห้งแล้งสูงเพียงเล็กน้อย

สีโส (2547) ได้วิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดพิษณุโลก โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ใช้ตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อม 15 ตัวแปร รวม 4 ด้าน คือด้านน้ำฝน ด้านศักยภาพน้ำใต้ดิน และลุ่มน้ำ ด้านระยะห่างจากแหล่งน้ำ และด้านสภาพภูมิประเทศและดิน จำแนกระดับการศึกษาออกเป็น 4 ระดับ คือ ไม่เสี่ยง เสี่ยงต่ำ เสี่ยงปานกลาง และเสี่ยงสูง จากการศึกษาพบว่า ตัวแปรทั้ง 15 ตัวแปร สามารถใช้ร่วมกันเพื่ออธิบายความเสี่ยงต่อภัยแล้งของพื้นที่ได้ร้อยละ 95.4 โดยระดับความเสี่ยงภัยแล้งมีความสัมพันธ์กับปัจจัยด้านศักยภาพน้ำใต้ดินและลุ่มน้ำ($R=0.95$) มากกว่าปัจจัยด้านสภาพภูมิประเทศและดิน ปัจจัยด้านระยะห่างจากแหล่งน้ำปัจจัยด้านน้ำฝน ($R=0.92, 0.91, 0.88$) ตามลำดับ และพบว่ามี 4 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์สูงกับระดับความเสี่ยงภัยแล้งคือ ระยะห่างจากพื้นที่ชลประทาน ศักยภาพชั้นหินให้น้ำความสามารถให้น้ำของบ่อบาดาล และระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าจังหวัดพิษณุโลกมีพื้นที่ทั้งหมด 6,809,375 ไร่ เป็นพื้นที่ที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง 1,564,234 ไร่ (23.14%) เสี่ยงภัยแล้งระดับต่ำ 1,971,628 ไร่ (29.17%) เสี่ยงภัยแล้งระดับปานกลาง 2,024,055 ไร่ (29.94%) และเสี่ยงภัยแล้งระดับสูง 1,199,458 ไร่ (17.75%)

จิราพร (2549) ได้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินหาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งโดยวิเคราะห์การถดถอยในพื้นที่จังหวัดลพบุรี โดยใช้ปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา อุทกธรณีวิทยา ภูมิประเทศ ด้านปฐพีวิทยา และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ผลการศึกษา พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับเชื่อมั่นร้อยละ 95 มี 6 ตัวแปรคือ จำนวนวันฝนตกรายปีเฉลี่ย ความลาดชันของพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับความสูงของพื้นที่ ระยะห่างจากพื้นที่ชลประทาน และปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย สำหรับปริมาณน้ำใต้ดิน และคุณสมบัติในการระบายน้ำ ไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภัยแล้งที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

นิทัศน์ (2549) ได้ศึกษาคำจำกัดความและเกณฑ์การกำหนดภัยแล้งในประเทศไทยบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำยม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาตัวบ่งชี้ภัยแล้ง และมีการตั้งสมมุติฐานว่าส่วนใหญ่ภัยแล้งเกิดจากการที่มีฝนตกน้อยกว่าเกณฑ์ปกติ และทำให้เกิดปริมาณการไหลน้อยกว่าปกติ ซึ่งตัวบ่งชี้ภัยแล้งในเชิงอุทกวิทยาและอุตุนิยมวิทยานี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเตือนภัยแล้ง เพื่อเตรียมตัวป้องกันและบรรเทาภัยแล้งได้ จากการศึกษาพบว่าปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำท่าสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ว่าเกิดภัยแล้งได้โดยมีความถูกต้องร้อยละ 69 และร้อยละ 68 ตามลำดับ

วิภพ (2549) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้งทางกายภาพของดินในอำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย โดยการประยุกต์ใช้ดาวเทียมเพื่อสร้างข้อมูลตัวแปรเชิงพื้นที่และใช้ประกอบในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้ง ได้แก่ข้อมูลการใช้ประโยชน์จากที่ดิน ข้อมูลการคายระเหยน้ำ ข้อมูลระยะห่างจากแหล่งน้ำ และการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการจำลองข้อมูลตัวแปรเชิงพื้นที่ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิอากาศ การคายระเหยน้ำ ศักยภาพของชั้นหินในน้ำของดิน ระยะห่างแหล่งน้ำผิวดิน ความลาดชัน ความสูงต่ำของพื้นที่ และความสามารถการระบายน้ำของดิน จากการศึกษาพบว่าตัวแปรด้านกายภาพที่สำคัญและเป็นสาเหตุการเกิดความแห้งแล้งคือ การระบายน้ำของดินระดับดี ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย และการคายระเหยน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการระบายน้ำของดินระดับดีเป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุดในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้ง และเมื่อศึกษาเปรียบเทียบการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้งของทั้งสองวิธี พบว่าการกำหนดค่าคะแนนความแห้งแล้งมาตรฐานของทั้งสองวิธีการไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และตรวจสอบความถูกต้องของแผนที่การกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้ง

แล้งโดยวิธีระบบผู้เชี่ยวชาญและวิธีสถิติวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณและการสำรวจภาคสนาม พบว่ามีความถูกต้องโดยรวมเท่ากับร้อยละ 60 และ 66 ตามลำดับ

รัศมี (2550) ได้ศึกษาแนวทางการวิเคราะห์ความแห้งแล้งด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณีพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำเชิง โดยมียัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยและเกณฑ์ของปัจจัยที่ก่อให้เกิดความแห้งแล้งและสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งรวมทั้งเปรียบเทียบวิธีการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแบบเมทริกซ์ ดัชนีและมัลติเลเยอร์ โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยกำหนดปัจจัยที่ใช้เป็น 3 กลุ่มคือ ปัจจัยวินิจฉัยภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยาได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ปัจจัยวินิจฉัยภัยแล้งเชิงอุทก ได้แก่ พื้นที่ชลประทานและแหล่งน้ำผิวดิน ความหนาแน่นของการระบายน้ำและน้ำใต้ดิน ปัจจัยวินิจฉัยภัยแล้งเชิงกายภาพ ได้แก่ ความลาดชัน การระบายน้ำของดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยจำแนกระดับความเสี่ยงภัยแล้งเป็น 4 ระดับ คือ ระดับความเสี่ยงมาก ปานกลาง น้อย และน้อยมาก ผลการศึกษาพบว่าวิธีการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยวิธีเมทริกซ์ ผู้วิเคราะห์สามารถใช้ความรู้ความชำนาญประสบการณ์เข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจ จะให้ความถูกต้องมากกว่าใช้วิธีการวิเคราะห์โดยสมการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะสามารถจำลองพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งได้อย่างมีประสิทธิภาพหากมีการปรับปรุงข้อมูลให้ทันเหตุการณ์และมีองค์ความรู้ใหม่อยู่เสมอ

วรณูช (2551) ได้ศึกษาเรื่องการประเมินความแห้งแล้งของกลุ่มน้ำป่าสัก ด้วยดัชนีความแห้งแล้งจากข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และเทคนิคการสำรวจระยะไกล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความแห้งแล้งในกลุ่มน้ำป่าสักด้วยดัชนีปริมาณน้ำฝน (Standardized Precipitation Index : SPI) ดัชนีน้ำใต้ดิน (Standardized Water Level : SWI) และเทคนิคการสำรวจระยะไกล ด้วยดัชนีความสมบูรณ์ของพืชพรรณ (Vegetative Health Index : VHI) ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีสภาพพืชพรรณ (Vegetative Condition Index : VCI) กับดัชนีสภาพอุณหภูมิ (Temperature Condition Index : TCI) จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา NOAA ระบบ AVHRR และ การจัดทำแผนที่ความรุนแรงของความแห้งแล้งด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ตลอดจนการศึกษาวเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ประสบความแห้งแล้งกับประเภทการใช้ที่ดินด้วยการแปลและตีความจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5TM และประเมินความถูกต้องของวิธีการดังกล่าวด้วยการเปรียบเทียบผลการประเมินกับรายงานพื้นที่ประสบภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พบว่าการประเมินความแห้งแล้งด้วยดัชนี SPI โดยอาศัยข้อมูลอุตุนิยมวิทยาช่วงปี พ.ศ. 2547 ถึง พ.ศ. 2549 ช่วงเวลาของการเกิดภัยแล้งเริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเมษายน โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 99.43 ในปี พ.ศ. 2548 และร้อยละ 87.16 ในปี พ.ศ. 2549 ในขณะที่การประเมินด้วยดัชนี SWI พบว่าไม่มีความเหมาะสมต่อกรณีของพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสัก เนื่องจากสถานีตรวจวัดระดับน้ำใต้ดินมีจำนวนน้อย และไม่กระจายครอบคลุมพื้นที่ศึกษา สำหรับการประเมินความแห้งแล้งด้วยดัชนี VHI ได้ผลว่ามีช่วงระยะเวลาของการเกิดภัยแล้งสองช่วง คือ ช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม และเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 90.96 ในปีพ.ศ.2548 และร้อยละ 52.39 ในปีพ.ศ. 2549 โดยเมื่อนำพื้นที่ประสบภัยแล้งที่ได้จากการวิเคราะห์ดัชนี VHI ของเดือนพฤศจิกายน อันเป็นเดือนที่มีระดับความแห้งแล้งมากที่สุดซ้อนทับกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่า พื้นที่ที่มีโอกาสประสบภัยแล้งครอบคลุมพื้นที่เกษตรกรรม ไร่ร้าง พื้นที่ป่าไม้ สวนป่า และพื้นที่ชุมชน จากมากไปน้อยตามลำดับ จากการศึกษาสามารถกล่าวได้ว่าการประเมินความแห้งแล้งด้วยเทคนิคการสำรวจระยะไกล เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถระบุระดับความรุนแรงของความแห้งแล้งได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง ในระดับเทียบเคียงได้กับการประเมินด้วยดัชนี SPI แลเหมาะสมต่อการนำไปใช้ประกอบการพิจารณาวางแผนป้องกัน และบรรเทาแก้ไขปัญหายภัยแล้งได้ทันต่อเหตุการณ์ ส่วนวิธี SWI นั้นไม่เหมาะสมต่อกรณีนี้

ประวิทย์ (2553) ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่อำเภอ กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม รวมทั้งหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการศึกษากับความแห้งแล้ง โดยมียปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความแห้งแล้งได้แก่ ปัจจัยเกี่ยวกับ ลักษณะทางธรรมชาติ คือ ปริมาณน้ำฝนต่อปี, ปริมาณน้ำบาดาล, ลักษณะเนื้อดิน และการระบายน้ำของดิน ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะ ทางกายภาพที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ คลองชลประทาน และการใช้ประโยชน์จากที่ดิน โดยกำหนดให้ ผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องจำนวน 17 คน ให้คะแนนความสำคัญ (Weighting) และค่า น้ำหนักระดับปัจจัย (Rating) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยง ต่อความแห้งแล้งกับปัจจัยที่มี อิทธิพลต่อ ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression Analysis) ที่ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อ ความแห้งแล้งในพื้นที่โดยการประยุกต์ใช้ระบบ สารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) ผลการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงต่อ ความแห้งแล้งในพื้นที่ศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มากที่สุดคือ การระบายน้ำของดิน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.911 รองลงมาคือลักษณะเนื้อดิน ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.852 สำหรับปัจจัยอื่นๆ ที่ใช้ในการ การศึกษามีค่าความสัมพันธ์ไม่แตกต่างกัน และผลการศึกษา ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้ง

3.3.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินความแห้งแล้ง

อภิรัฐ และ บัญชา (2544) ได้ประเมินความแห้งแล้งด้วยดัชนีความแห้งแล้งโดยระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ในกลุ่มน้ำแม่กลอง ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์คือ ปริมาณน้ำฝนรายวัน จำนวนวันที่ฝนตก จำนวนวันที่ ฝนทิ้งช่วงสูงสุดรายปี และการใช้ที่ดิน ดัชนีความแห้งแล้งรายปี ที่เลือกใช้ คือ decile range ดัชนีความแห้ง แล้งรายเดือน generalized monsoon index (GMI) และ aridity index จากการศึกษาสามารถระบุได้ว่า เขตที่มีสภาวะฝนแล้งที่สุด คือ ลุ่มน้ำย่อยลำตะเพิน

ชาญชัย และคณะ (2545) ได้กำหนดบริเวณพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดความแห้งแล้งในกลุ่มน้ำทะเลสาบ สงขลา โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล ปัจจัยที่กำหนดคือ ปริมาณ น้ำฝนรายปี จำนวนวันที่ฝนตกต่อปี ระยะห่างจากแหล่งน้ำ แหล่งน้ำใต้ดิน พืชพรรณที่ขึ้นปกคลุมดิน เนื้อดิน ความลาดชันของพื้นที่ ความหนาแน่นของแม่น้ำ โดยการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย และค่าคะแนนของ ประเภทข้อมูลของแต่ละปัจจัยมากำหนดพิสัย 3 ช่วง และจัดทำแผนที่โอกาสเกิดความแห้งแล้ง 3 ระดับ พบว่าพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดความแห้งแล้งสูง มักพบบริเวณที่ราบขั้นบันไดทางด้านตะวันตกของทะเลสาบ

อมเรศ (2546) ได้ศึกษาสภาพความแห้งแล้งลุ่มน้ำยม โดยเริ่มจากการตรวจสอบสภาพความแห้ง แล้งที่ผ่านมา ค้นหาสาเหตุ และความรุนแรงของสภาพความแห้งแล้งในแต่ละพื้นที่ โดยยึดหลักปริมาณน้ำที่มี ในพื้นที่โดยสภาพธรรมชาติคือน้ำฝนและน้ำท่า เทียบกับการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละพื้นที่แล้วกำหนด ดัชนีวัดความแห้งแล้งในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำยม จากการศึกษาพบว่า พื้นที่ลุ่มน้ำยมตอนล่างในแม่น้ำยมสายหลัก จะประสบปัญหาขาดแคลนน้ำโดยเฉลี่ยเกือบทุกปี และในรอบ 5-6 ปี จะรุนแรงมากครั้งหนึ่ง ส่วนพื้นที่ที่อยู่ ไกลจากแม่น้ำก็ประสบปัญหาภัยแล้งในช่วงต้นฤดูฝนและในฤดูแล้ง เนื่องจากปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้งมีค่า น้อยมากส่วนในพื้นที่ลุ่มน้ำยมตอนบนประสบปัญหาความแห้งแล้งน้อยกว่าตอนล่าง เนื่องจากปริมาณฝน โดยรวมสูงกว่าพื้นที่อื่นๆ และการใช้น้ำยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ส่วนน้ำอุปโภคบริโภคขาดแคลนมากในช่วงฤดูแล้ง เกือบทุกพื้นที่ของลุ่มน้ำยม แต่จะขาดแคลนน้ำในพื้นที่จังหวัดสุโขทัยและจังหวัดแพร่ นอกจากนี้ยังพบว่าใน รอบ 40 ปีที่ผ่านมา ลุ่มน้ำยมมีแนวโน้มของฝนรายปีลดลง 1-14 มิลลิเมตรต่อปี และปริมาณน้ำท่าในฤดูแล้ง ลดลงตามลำดับ เนื่องจากมีการใช้น้ำเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

Chenglin *et al.* (2004) ติดตามสถานะการเกิดภัยแล้ง โดยใช้ข้อมูล normalized difference vegetative index (NDVI) หาค่าความสัมพันธ์ค่าความชื้นของพืชพรรณ และ normalized difference water index (NDWI) วัดปริมาณน้ำในดิน บริเวณพื้นที่เกษตร ทางภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งสามารถติดตามสถานะความแห้งแล้งดังกล่าว ได้อย่างถูกต้องแม่นยำและทันต่อสถานการณ์ภัยแล้ง

วีระศักดิ์ และ พูลศิริ (2548) ได้ศึกษาการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยศึกษาปัจจัยที่ก่อให้เกิดสภาวะแห้งแล้ง ใช้การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยต่างๆ ร่วมกับการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐาน วิเคราะห์ และจัดทำแผนที่ ซึ่งการวิเคราะห์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งได้กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัยตามลำดับของอิทธิพลที่มีต่อความแห้งแล้ง คือ ดัชนีฝนแล้ง การอุ้มน้ำของดิน พื้นที่ชลประทาน ปริมาณน้ำใต้ดิน จำนวนวันที่ฝนตกภายในปีเฉลี่ย และการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีค่าถ่วงเป็น 3 : 2.5 : 2 : 1.5 : 1 : 1 ตามลำดับ พบว่าสามารถจัดกลุ่มระดับความเสี่ยงภัยแล้งบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็น 4 ระดับ คือ ระดับไม่เสี่ยงภัยแล้งมีพื้นที่ 8,370.24 ตารางกิโลเมตร เสี่ยงภัยแล้งระดับต่ำมีพื้นที่ 10,236.22 ตารางกิโลเมตร เสี่ยงภัยแล้งระดับปานกลางมีพื้นที่ 10,343.06 ตารางกิโลเมตร และเสี่ยงภัยแล้งระดับสูงมีพื้นที่ 5,661.74 ตารางกิโลเมตร

ตรีรัตน์ และคณะ (2549) ได้ศึกษาการประเมินโอกาสเกิดความแห้งแล้งเชิงพื้นที่ในกลุ่มน้ำกว๊านพะเยา ในพื้นที่อำเภอเมือง อำเภอแม่ใจและบางส่วนของ กิ่งอำเภอภูกามยาว ใช้ปัจจัยด้านอุทกวิทยา อุทยานวิทยาและ การเกษตร พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ที่โอกาสเกิดพื้นที่แห้งแล้งปานกลาง คิดเป็นพื้นที่ 655.45 ตารางกิโลเมตร (69.57%) พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดพื้นที่แห้งแล้งต่ำหรือ ไม่เกิด คิดเป็นพื้นที่ 149.92 ตารางกิโลเมตร (15.91%) และพื้นที่ที่มีโอกาสพื้นที่แห้งแล้งสูงคิดเป็นพื้นที่ 136.82 ตารางกิโลเมตร (14.52%)

จิตราพร (2554) ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งบริเวณลุ่มน้ำแม่กลาง เพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง และเสนอแนะแนวทางเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืนบริเวณลุ่มน้ำแม่กลาง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้การตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ทำการศึกษาวเคราะห์ 7 เกณฑ์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ค่าการใช้น้ำของพืช ความหนาแน่นของลำธาร ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย และความลาดชัน ร่วมกับการประยุกต์ใช้วิธีการตัดสินใจด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นเพื่อลำดับหน่วยพื้นที่ศึกษาและจัดกลุ่มตามระดับความเสี่ยงภัยแล้งเป็น 5 ระดับ คือ พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และไม่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งจากการศึกษา พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กลางซึ่งมีเนื้อที่ทั้งหมด 606.07 ตารางกิโลเมตร ถูกจัดเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากที่สุด 3,528 ไร่ หรือ 5.65 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมาก 16,541 ไร่ หรือ 26.47 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งปานกลาง 103,055 ไร่ หรือ 164.85 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งน้อย 192,959 ไร่ หรือ 308.73 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ที่ไม่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง 62,711 ไร่ หรือ 100.34 ตารางกิโลเมตร โดยแนวทางบรรเทาภาวะภัยแล้งในพื้นที่ที่สามารถกระทำได้ตามแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน คือ การป้องกันรักษาและฟื้นฟูพื้นที่ป่าไม้ การสร้างแหล่งเก็บกักน้ำ การจัดระบบปลูกพืชโดยการเลือกชนิดพันธุ์พืชและช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมและการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยการปลูกหญ้าแฝก และการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน

บทที่ 4

สถานการณ์การเกิดภัยแล้งในประเทศไทย

4.1 สถานการณ์ภัยแล้ง

ภัยแล้งในประเทศไทยส่วนใหญ่มีผลกระทบต่อการเกษตรกรรม โดยเป็นภัยแล้ง ที่เกิดจากขาดฝน หรือฝนแล้งในช่วงฤดูฝน และเกิดฝนทิ้งช่วงในเดือนมิถุนายนต่อเนื่องเดือนกรกฎาคม พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งมาก ได้แก่ บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพราะเป็นบริเวณที่อิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เข้าไปไม่ถึง และถ้าปีใดไม่มีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนผ่านในแนวดังกล่าวแล้วจะก่อให้เกิดภัยแล้งรุนแรงมากขึ้น นอกจากนี้พื้นที่ดังกล่าวแล้ว ยังมีพื้นที่อื่นๆ ที่มักจะประสบปัญหาภัยแล้งเป็นประจำ

ภัยแล้งในประเทศไทยจะเกิดใน 2 ช่วง ได้แก่

1) ช่วงฤดูหนาวต่อเนื่องถึงฤดูร้อน ซึ่งเริ่มจากครึ่งหลังของเดือนตุลาคมเป็นต้นไป บริเวณประเทศไทยตอนบน (ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก) จะมีปริมาณฝนลดลงเป็นลำดับ จนกระทั่งเข้าสู่ฤดูฝนในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมของปีถัดไป ซึ่งภัยแล้งลักษณะนี้จะเกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี

2) ช่วงกลางฤดูฝน ประมาณปลายเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม จะมีฝนทิ้งช่วงเกิดขึ้น ภัยแล้งลักษณะนี้จะเกิดขึ้นเฉพาะท้องถิ่นหรือบางบริเวณ บางครั้งอาจครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้างเกือบทั่วประเทศ

ในระยะเวลาที่ผ่านมา พื้นที่หลายแห่งของประเทศประสบกับความแห้งแล้งมากผิดปกติ แม้ว่าเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากความผันแปรของธรรมชาติ แต่ได้ก่อปัญหาและสร้างผลกระทบกับขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร การอุปโภคบริโภค และอื่น ๆ ซึ่งคาดว่าจะทวีความรุนแรงมากขึ้น

4.2 ความเสียหายจากภัยแล้ง

จากรายงานสถิติการเกิดภัยแล้งของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ตั้งแต่ พ.ศ. 2532 ถึง ปี พ.ศ. 2560 พบว่าใน พ.ศ. 2537 มีพื้นที่การเกษตรได้รับความเสียหายจากภัยแล้งมากที่สุด คิดเป็นเนื้อที่ 17,923,817 ไร่ ถ้ากล่าวในด้านของมูลค่าความเสียหาย พบว่า ใน พ.ศ. 2548 มีมูลค่าความเสียหายมากที่สุด คือ 7,565.86 ล้านบาท ดังรายละเอียด(ตารางที่ 4.1)

- พ.ศ. 2532 จังหวัดที่ได้รับความเสียหายจากภัยแล้ง ทั้งสิ้น 29 จังหวัด มีราษฎรประสบภัยจำนวน 1,760,192 คน พื้นที่การเกษตรเสียหาย 1,294,240 ไร่ ปศุสัตว์ จำนวน 197 ตัว โดยคิดมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 121.97 ล้านบาท

- พ.ศ. 2533 จังหวัดที่ได้รับความเสียหายจากภัยแล้ง ทั้งสิ้น 48 จังหวัด มีราษฎรประสบภัยจำนวน 536,550 คน พื้นที่การเกษตรเสียหาย 1,970,703 ไร่ ปศุสัตว์ จำนวน 872 ตัว โดยคิดมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 92.17 ล้านบาท

- พ.ศ. 2534 จังหวัดที่ได้รับความเสียหายจากภัยแล้ง ทั้งสิ้น 59 จังหวัด มีราษฎรประสบภัยจำนวน 4,926,177 คน พื้นที่การเกษตรเสียหาย 1,037,271 ไร่ ปศุสัตว์ จำนวน 290 ตัว โดยคิดมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 262.17 ล้านบาท

- พ.ศ. 2535 จังหวัดที่ได้รับความเสียหายจากภัยแล้ง ทั้งสิ้น 70 จังหวัด มีราษฎรประสบภัยจำนวน 8,100,916 คน พื้นที่การเกษตรเสียหาย 5,334,471 ไร่ ปศุสัตว์ จำนวน 417 ตัว โดยคิดมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 176.18 ล้านบาท

- พ.ศ. 2536 จังหวัดที่ได้รับความเสียหายจากภัยแล้ง ทั้งสิ้น 68 จังหวัด มีราษฎรประสบภัยจำนวน 9,107,675 คน พื้นที่การเกษตรเสียหาย 2,040,443 ไร่ ปศุสัตว์ จำนวน 726 ตัว โดยคิดมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 198.76 ล้านบาท

- พ.ศ. 2551 จังหวัดที่ได้รับความเสียหายจากภัยแล้ง ทั้งสิ้น 61 จังหวัด มีราษฎรประสบภัย จำนวน 135,298,895 คน พื้นที่การเกษตรเสียหาย 524,999 ไร่ โดยคิดมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 103.90 ล้านบาท
- พ.ศ. 2552 จังหวัดที่ได้รับความเสียหายจากภัยแล้ง ทั้งสิ้น 62 จังหวัด มีราษฎรประสบภัย จำนวน 17,353,358 คน พื้นที่การเกษตรเสียหาย 594,434 ไร่ โดยคิดมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 108.35 ล้านบาท
- พ.ศ. 2553 จังหวัดที่ได้รับความเสียหายจากภัยแล้ง ทั้งสิ้น 64 จังหวัด มีราษฎรประสบภัย จำนวน 15,740,824 คน พื้นที่การเกษตรเสียหาย 1,716,853 ไร่ โดยคิดมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 1,415.22 ล้านบาท
- พ.ศ. 2554 จังหวัดที่ได้รับความเสียหายจากภัยแล้ง ทั้งสิ้น 55 จังหวัด มีราษฎรประสบภัย จำนวน 16,560,561 คน พื้นที่การเกษตรเสียหาย 811,680 ไร่ โดยคิดมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 131.86 ล้านบาท
- พ.ศ. 2555 จังหวัดที่ได้รับความเสียหายจากภัยแล้ง ทั้งสิ้น 53 จังหวัด มีราษฎรประสบภัย จำนวน 15,235,830 คน พื้นที่การเกษตรเสียหาย 1,486,512 ไร่ โดยคิดมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 399.18 ล้านบาท
- พ.ศ. 2557 จังหวัดที่ได้รับความเสียหายจากภัยแล้ง ทั้งสิ้น 58 จังหวัด มีราษฎรประสบภัย จำนวน 9,070,144 คน พื้นที่การเกษตรเสียหาย 2,406,665 ไร่ โดยคิดมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 2,914.99 ล้านบาท
- พ.ศ. 2557 จังหวัดที่ได้รับความเสียหายจากภัยแล้ง ทั้งสิ้น 50 จังหวัด มีราษฎรประสบภัย จำนวน 5,771,955 คน พื้นที่การเกษตรเสียหาย 1,675,015 ไร่ โดยคิดมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 68.98 ล้านบาท
- พ.ศ. 2558 จังหวัดที่ได้รับความเสียหายจากภัยแล้ง ทั้งสิ้น 40 จังหวัด มีราษฎรประสบภัย จำนวน 3,988,125 คน พื้นที่การเกษตรเสียหาย 2,393,460 ไร่ โดยคิดมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 637.982 ล้านบาท
- พ.ศ. 2559 จังหวัดที่ได้รับความเสียหายจากภัยแล้ง ทั้งสิ้น 41 จังหวัด มีราษฎรประสบภัย จำนวน 2,892,710 คน พื้นที่การเกษตรเสียหาย 2,047,864 ไร่ โดยคิดมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 145.39 ล้านบาท
- พ.ศ. 2560 จังหวัดที่ได้รับความเสียหายจากภัยแล้ง ทั้งสิ้น 1 จังหวัด มีราษฎรประสบภัย จำนวน 46,796 คน พื้นที่การเกษตรเสียหาย 64,373 ไร่ โดยคิดมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 73.48 ล้านบาท

ตารางที่ 4.1 ความเสียหายจากภัยแล้ง

ปี พ.ศ.	จำนวน (จังหวัด)	ความเสียหาย				
		ราษฎร ประสบภัย (คน)	ราษฎร ประสบภัย (ครัวเรือน)	พื้นที่ การเกษตร (ไร่)	ปศุสัตว์ (ตัว)	มูลค่า (ล้านบาท)
2532	29	1,760,192	496,062	1,294,240	197	121.97
2533	48	2,107,100	536,550	1,970,703	872	92.17
2534	59	4,926,177	1,221,416	1,037,271	290	262.17
2535	70	8,100,916	2,430,663	5,334,471	417	176.18
2536	68	9,107,675	2,533,194	2,040,443	726	198.76
2537	66	8,763,014	2,736,643	17,923,817	510	98.76
2538	72	12,482,502	2,661,678	3,001,437	462	177.62
2539	61	10,967,930	2,277,787	101,900	573	289.16
2540	64	14,678,373	3,094,280	1,431,296	197	249.16
2541	72	6,510,111	1,531,295	1,789,285	1,107	69.17
2542	58	6,127,165	1,546,107	3,144,932	980	1,520.50
2543	59	10,561,526	2,830,297	472,700	2,071	641.71
2544	51	18,933,905	7,334,816	1,712,691	192	71.96
2545	68	12,841,110	2,939,139	2,071,560	-	508.78
2546	63	5,939,282	1,399,936	484,189	-	174.33
2547	64	8,388,728	1,970,516	1,480,209	-	190.67
2548	71	11,147,627	2,768,919	13,736,660	-	7,565.86
2549	61	11,862,358	2,960,824	578,753	-	495.28
2550	66	16,754,980	4,378,225	1,350,118	-	198.30
2551	61	135,298,895	3,531,570	524,999	-	103.90

ตารางที่ 3.1 ความเสียหายจากภัยแล้ง (ต่อ)

ปี พ.ศ.	จำนวน (จังหวัด)	ความเสียหาย				
		ราษฎร ประสบภัย (คน)	ราษฎร ประสบภัย (ครัวเรือน)	พื้นที่ การเกษตร (ไร่)	ปศุสัตว์ (ตัว)	มูลค่า (ล้านบาท)
2552	62	17,353,358	4,500,861	594,434	-	108.35
2553	64	15,740,824	4,077,411	1,716,853	-	1,415.22
2554	55	16,560,561	4,835,321	811,680	-	131.86
2555	53	15,235,830	4,188,516	1,486,512	-	399.18
2556	58	9,070,144	2,678,487	2,406,665	-	2,914.99
2557	50	5,771,955	1,747,870	1,675,015	-	68.98
2558	40	3,988,125	1,443,543	2,393,460	-	637.982
2559	41	2,892,710	989,202	2,047,864		145.39
2560	1	46,796	25,821	64,373		73.48
รวม						19,041.94

ที่มา : ศูนย์อำนวยการบรรเทาสาธารณภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2560)

บทที่ 5

การป้องกันและลดผลกระทบ

ปัจจุบันกรอบแนวคิดการดำเนินงานเกี่ยวกับภัยธรรมชาติ ด้านการบริหารจัดการสาธารณภัยของโลกได้เปลี่ยนแปลงจากแนวคิดในอดีตมุ่งเน้น การจัดการภัยเมื่อภัยเกิดขึ้นแล้ว มาเป็นการให้ความสำคัญกับการดำเนินการเชิงรุก โดยใช้แนวทางการจัดการความเสี่ยงจากภัย ซึ่งเป็นการจัดการกับปัจจัยที่ทำให้เกิดความเสียหายผ่านมาตรการต่างๆ ที่จะช่วยให้ผลกระทบที่อาจเกิดจากภัยให้ลดน้อยลงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยให้ความสำคัญกับมาตรการป้องกันและลดผลกระทบมาตรการเตรียมความพร้อม และมาตรการเสริมสร้างศักยภาพและความสามารถของชุมชนในพื้นที่เสี่ยงมากขึ้น เพื่อให้สามารถปรับตัวต่อสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประเทศไทยได้นำกรอบแนวคิดการจัดการความเสี่ยงจากภัย มาใช้ในการวางแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติฉบับใหม่ ซึ่งเป็นแผนหลักในการบริหารจัดการสาธารณภัยของประเทศ และนำแนวคิดดังกล่าวมาเป็นกรอบแนวทางในการบริหารจัดการพื้นที่ทำการเกษตรเสี่ยงต่อการเกิดภัย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1 การประเมินพื้นที่เกษตรเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง

การป้องกันและลดผลกระทบ โดยการประเมินความเสี่ยง เป็นวิธีการระบุลักษณะความรุนแรงและโอกาสในการเกิดผลกระทบทางลบจากภัย โดยวิเคราะห์ภัยที่อาจเกิดขึ้น ความถี่และความเสียหายที่มีในพื้นที่ศึกษา และประเมินสภาพความเปราะบาง ณ ขณะนั้น ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อคน ทรัพย์สิน บริการ การดำรงชีวิต และสิ่งแวดล้อม (UNISR 2009) เป็นกระบวนการที่มีลำดับขั้นตอนชัดเจน เป็นระบบ และโปร่งใส เป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญสำหรับการวางแผนพัฒนาและตัดสินใจที่มีการคำนึงถึงความเสี่ยง สามารถนำไปปฏิบัติได้ในหลายระดับ เช่น ระดับภูมิภาค ระดับชาติ ระดับท้องถิ่น และระดับชุมชน

การเกิดภัยแล้งนั้นอาจมีความรุนแรงมากน้อยแตกต่างกันออกไปในด้านพื้นที่ และความเสียหายที่เกิดขึ้น ดังนั้นปัจจัยที่เป็นตัวบ่งชี้ในเชิงพื้นที่ ก็คือ พื้นที่ที่เกิดขึ้นเป็นประจำ และพื้นที่หรือชุมชนที่ได้รับความเสียหายนั่นเอง

พื้นที่แล้งซ้ำซาก เป็นพื้นที่ที่บ่งบอกถึงความถี่และความรุนแรง ความเปราะบาง ที่บริเวณนั้นอาจเกิดสภาพขาดแคลนน้ำ สูงกว่าปกติ และมีระยะเวลานานกว่าปกติ จนสร้างความเสียหายให้แก่พื้นที่เกษตรกรรมได้

การวิเคราะห์พื้นที่แล้งซ้ำซาก จากข้อมูลเชิงพื้นที่ ข้อมูลสถิติ และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อกำหนดขอบเขตและการจำแนกระดับความบ่อยครั้งของการเกิดความแห้งแล้ง สามารถออกเป็น 3 ระดับ คือ เกิดซ้ำ 6 ครั้งขึ้นไปในรอบ 10 ปี เกิดซ้ำ 4-5 ครั้งในรอบ 10 ปี และเกิดซ้ำไม่เกิน 3 ครั้งในรอบ 10 ปี ประเทศไทยมีพื้นที่ที่เกิดภัยแล้งอยู่เป็นประจำ หรือที่เรียกว่า พื้นที่แล้งซ้ำซาก ครอบคลุมพื้นที่ 70 จังหวัด คิดเป็นเนื้อที่ 56.91 ล้านไร่ (ตารางที่ 5.1 ภาพที่ 5.1) ดังรายละเอียด

1) พื้นที่แล้งซ้ำซาก เกิดซ้ำ 6 ครั้งในรอบ 10 ปี มีเนื้อที่ประมาณ 2,620,064 ไร่ พบมากที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีเนื้อที่ 1,583,762 ไร่ รองลงมาได้แก่ ภาคเหนือ มีเนื้อที่ 986,744 ไร่ ภาคกลาง มีเนื้อที่ 47,193 ไร่ และภาคตะวันออก มีเนื้อที่ 2,365 ไร่

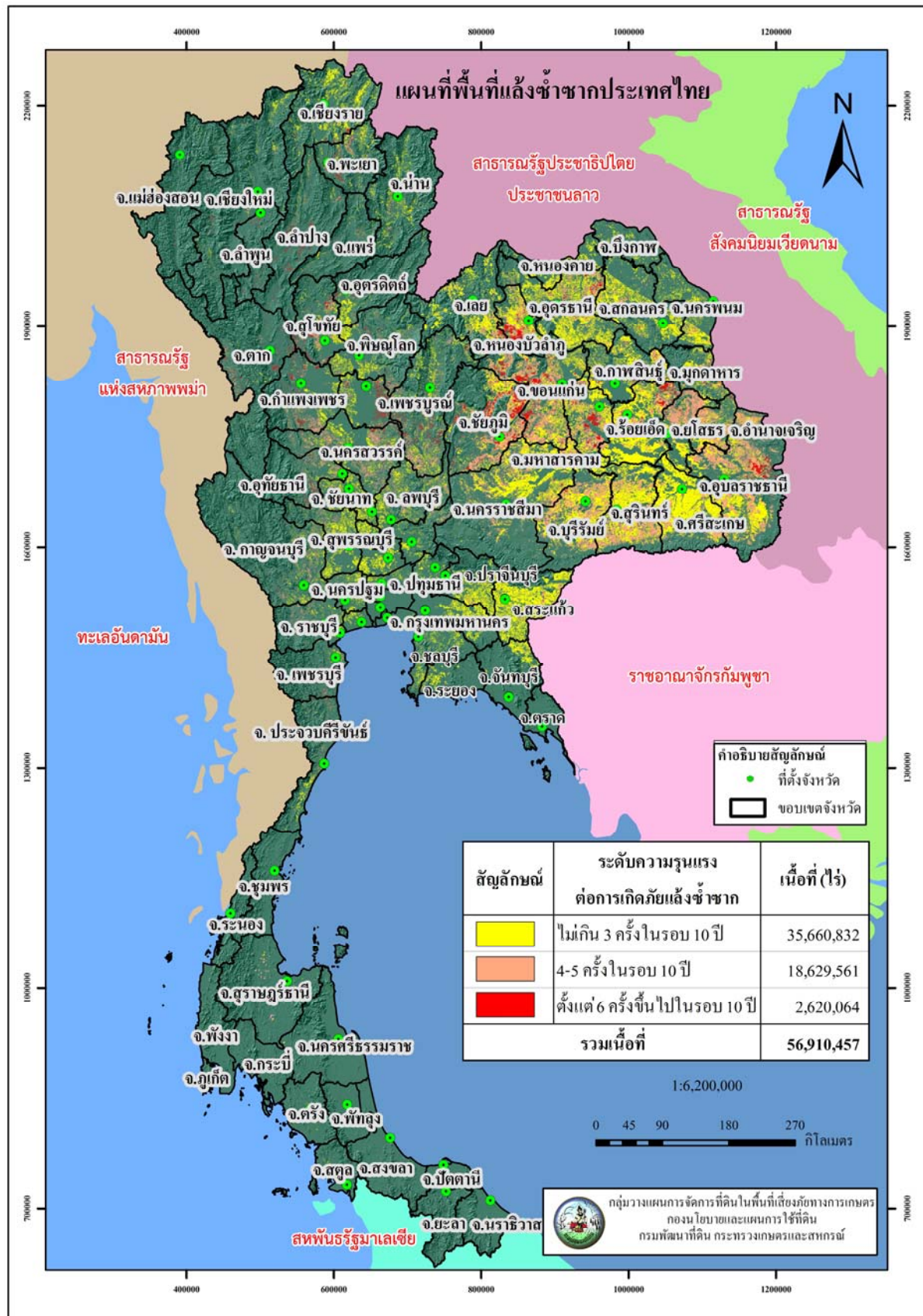
2) พื้นที่แล้งซ้ำซาก เกิดซ้ำ 4-5 ครั้งในรอบ 10 ปี มีเนื้อที่ประมาณ 18,629,561 ไร่ พบมากที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีเนื้อที่ 14,827,644 ไร่ รองลงมาได้แก่ ภาคเหนือ มีเนื้อที่ 2,722,681 ไร่ ภาคกลาง มีเนื้อที่ 852,764 ไร่ ภาคตะวันออก มีเนื้อที่ 161,503 ไร่และภาคใต้ มีเนื้อที่ 64,949 ไร่

3) พื้นที่แล้งซ้ำซาก เกิดซ้ำไม่เกิน 3 ครั้งในรอบ 10 ปี มีเนื้อที่ประมาณ 35,660,832 ไร่ พบมากที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีเนื้อที่ 23,255,675 ไร่ รองลงมาได้แก่ ภาคเหนือ มีเนื้อที่ 4,451,767 ไร่ ภาคตะวันออก มีเนื้อที่ 4,070,064 ไร่ ภาคกลาง มีเนื้อที่ 3,840,460 ไร่ และภาคใต้ มีเนื้อที่ 42,866 ไร่

พื้นที่แล้งซ้ำซากเกิดซ้ำ 6 ครั้งในรอบ 10 ปี .ในพื้นที่ภาคเหนือ พบมากในจังหวัดพิจิตร มีเนื้อที่ 149,836 ไร่ รองลงมาได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร และเพชรบูรณ์ มีเนื้อที่ 133,819 ไร่ และ 131,539 ไร่ ตามลำดับ ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบมากในจังหวัดชัยภูมิ มีเนื้อที่ 410,338 ไร่ รองลงมาได้แก่ จังหวัดหนองบัวลำภู และขอนแก่น มีเนื้อที่ 301,706 และ 285,247 ไร่ ตามลำดับ ในพื้นที่ภาคกลาง พบมากในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีเนื้อที่ 14,098ไร่ รองลงมา ได้แก่ จังหวัดเพชรบุรี และราชบุรี มีเนื้อที่ 12,453 ไร่ และ 11,174 ไร่ ตามลำดับ ในพื้นที่ภาคตะวันออก พบมากในจังหวัดสระแก้ว มีเนื้อที่ 1,609 ไร่ รองลงมา ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี และฉะเชิงเทรา มีเนื้อที่ 165 ไร่ และ 142 ไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 5.1 พื้นที่แล้งซ้ำซากของประเทศไทย

ระดับความรุนแรงต่อ การเกิดภัยแล้ง ซ้ำซาก	เนื้อที่ (ไร่)					
	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กลาง	ตะวันออก	ใต้	รวม
≥ 6 ครั้งในรอบ10ปี	986,744	1,583,762	47,193	2,365	-	2,620,064
4 - 5 ครั้งในรอบ10ปี	2,722,681	14,827,644	852,764	161,503	64,969	18,629,561
≤ 3 ครั้งในรอบ10ปี	4,451,767	23,255,675	3,840,460	4,070,064	42,866	35,660,832
รวม	8,161,192	39,667,081	4,740,417	4,233,932	107,835	56,910,457



ภาพที่ 5.1 พื้นที่แล้งซ้ำซากประเทศไทย

5.2 การเตรียมความพร้อม

เหตุการณ์และช่วงของการเตรียมความพร้อม แบ่งออกเป็น 2 ช่วง ได้แก่

5.2.1 ช่วงก่อนเกิดภัย เป็นช่วงที่มีการเริ่มเข้าสู่สถานการณ์เสี่ยงต่อภัย ต้องดำเนินการการเตรียมพร้อมรับภัย ในช่วงนี้ จะต้องมีการเตรียมตัวของราษฎร ชักซ้อม และทำความเข้าใจ เตรียมกักเก็บน้ำเพื่อการอุปโภค/บริโภคให้เพียงพอ ขุดลอกคู คลอง และบ่อน้ำบาดาล เพื่อเพิ่มปริมาณกักเก็บน้ำ วางแผนใช้น้ำอย่างประหยัด เพื่อให้มีน้ำใช้ตลอดห้วงภัยแล้ง การใช้น้ำเพื่อการเกษตร ควรใช้ในช่วงเช้า และเย็นเพื่อลดอัตราการระเหยน้ำ เป็นต้น

คาดการณ์พื้นที่ทำการเกษตรที่มีโอกาสเกิดภัยแล้ง เป็นการวิเคราะห์ภัยที่อาจเกิดขึ้น เพื่อใช้ในการจัดทำแผนเตรียมรับสถานการณ์ภัยแล้งในพื้นที่ทำการเกษตร ซึ่งเกษตรกรควรหลีกเลี่ยงการเพาะปลูกในพื้นที่นั้น ๆ สำหรับการเกิดความแห้งแล้งของประเทศไทยจะเกิดขึ้น 2 ช่วง คือ ช่วงเดือนตุลาคม ถึงเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง ความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นประจำทุกปี และ ช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกรกฎาคม จะเกิดจากฝนทิ้งช่วง และเกิดขึ้นเฉพาะบางพื้นที่

การคาดการณ์ว่าพื้นที่ทำการเกษตรที่มีโอกาสเกิดภัยแล้ง วิเคราะห์จากข้อมูลพื้นที่เสี่ยง 3 ด้าน ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงด้านอุตุนิยมวิทยา พื้นที่เสี่ยงด้านสภาพพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดสภาวะแห้งแล้ง และ พื้นที่เสี่ยงด้านสถิติพื้นที่ประสบความแห้งแล้ง มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ เพื่อกำหนดขอบเขตและจำแนกความรุนแรงของความแห้งแล้ง โดยจำแนกออกเป็น 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 พื้นที่ที่จะประสบความแห้งแล้งสูง คือ พื้นที่เสี่ยงที่มีความเสี่ยงครบ 3 ด้าน

ระดับที่ 2 พื้นที่ที่จะประสบความแห้งแล้งปานกลาง คือ พื้นที่เสี่ยงที่มีความเสี่ยง 2 ด้าน

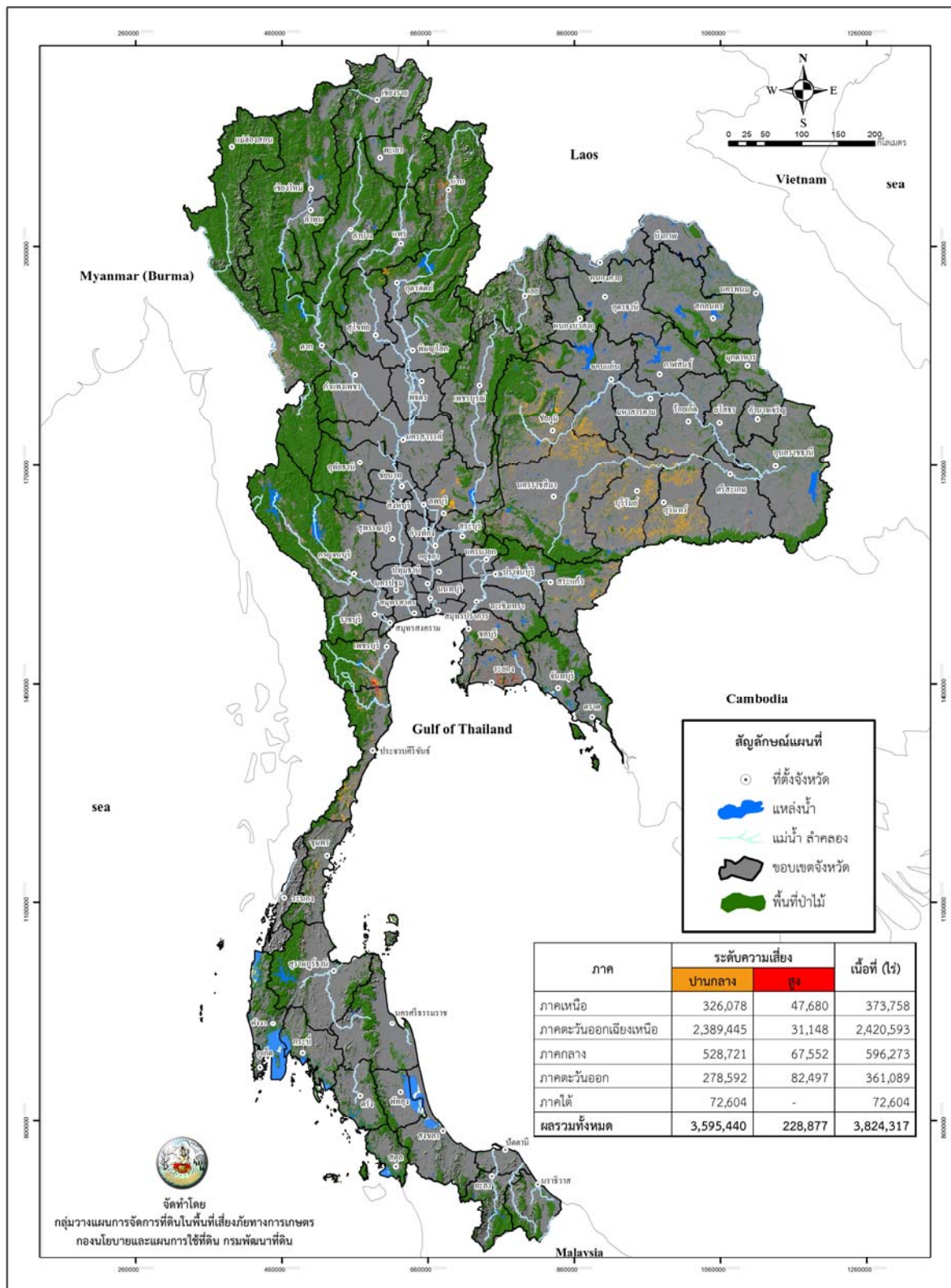
ระดับที่ 3 พื้นที่ที่จะประสบความแห้งแล้งต่ำ คือ พื้นที่เสี่ยงที่มีความเสี่ยง 1 ด้าน

พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดความแห้งแล้งสูง และ พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดความแห้งแล้งปานกลาง เป็นพื้นที่ที่ต้องเฝ้าระวังเป็นพิเศษ ต้องเตรียมรับมือกับปัญหาภัยแล้งที่จะเกิดขึ้น ต้องมีการกำหนดมาตรการเพื่อช่วยบรรเทาและลดผลกระทบจากสถานการณ์ภัยแล้งที่คาดว่าจะเกิดขึ้นต่อพื้นที่ทำการเกษตร

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ พบว่า ช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ.2560 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 พื้นที่ทำการเกษตรที่มีโอกาสเกิดภัยแล้งของประเทศไทย พื้นที่ที่ต้องเฝ้าระวังเป็นพิเศษ และเป็นพื้นที่ที่ต้องเตรียมรับมือกับปัญหาภัยแล้งที่จะเกิดขึ้นครอบคลุมพื้นที่ 54 จังหวัด คิดเป็นเนื้อที่ 7.05 ล้านไร่ (ตารางที่ 5.2 ภาพที่ 5.2)

ตารางที่ 5.2 พื้นที่ทำการเกษตรนอกเขตชลประทานที่มีโอกาสเกิดแล้งช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2561

ระดับความรุนแรง ของโอกาสที่จะเกิด ความแห้งแล้ง	เนื้อที่ (ไร่)					
	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กลาง	ตะวันออก	ใต้	รวม
สูง	1,070,881	2,793,387	1,595,231	337,560	729,822	6,526,881
ปานกลาง	165,166	46,241	125,714	109,034	83,854	530,009
รวม	1,236,047	2,839,628	1,720,945	446,594	813,676	7,056,890

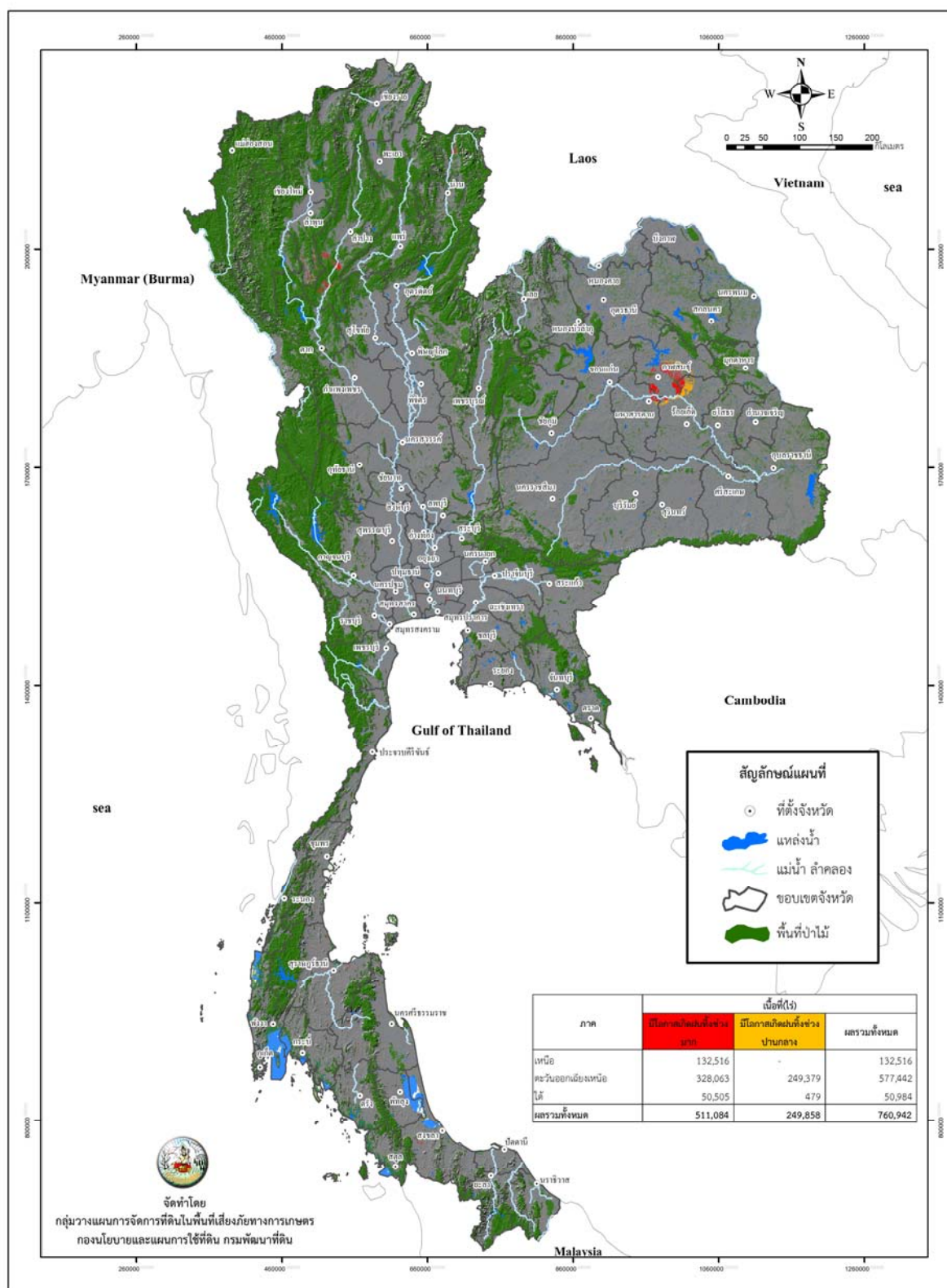


ภาพที่ 5.2 แผนที่คาดการณ์พื้นที่ทำการเกษตรนอกเขตชลประทานที่มีโอกาสเกิดแล้งในช่วงเดือนตุลาคม
ปี 2560 ถึง เดือนพฤษภาคม ปี 2561

ช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2561 พื้นที่ทำการเกษตรที่มีโอกาสเกิดฝนทิ้งช่วง ต้องเฝ้าระวังเป็นพิเศษ และเตรียมรับมือกับปัญหาฝนทิ้งช่วงที่จะเกิดขึ้นครอบคลุมพื้นที่ 54 จังหวัด คิดเป็นเนื้อที่ 7.05 ล้านไร่ (ตารางที่ 5.3 ภาพที่ 5.3)

ตารางที่ 5.3 พื้นที่ทำการเกษตรนอกเขตชลประทานที่มีโอกาสเกิดฝนทิ้งช่วง ช่วงเดือนมิถุนายน ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2561

ระดับความรุนแรง ของโอกาสที่จะเกิด ความแห้งแล้ง	เนื้อที่ (ไร่)			
	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	ใต้	รวม
สูง	132,516	328,063	50,505	6,526,881
ปานกลาง	-	249,379	479	530,009
รวม	132,516	577,442	50,984	760,942

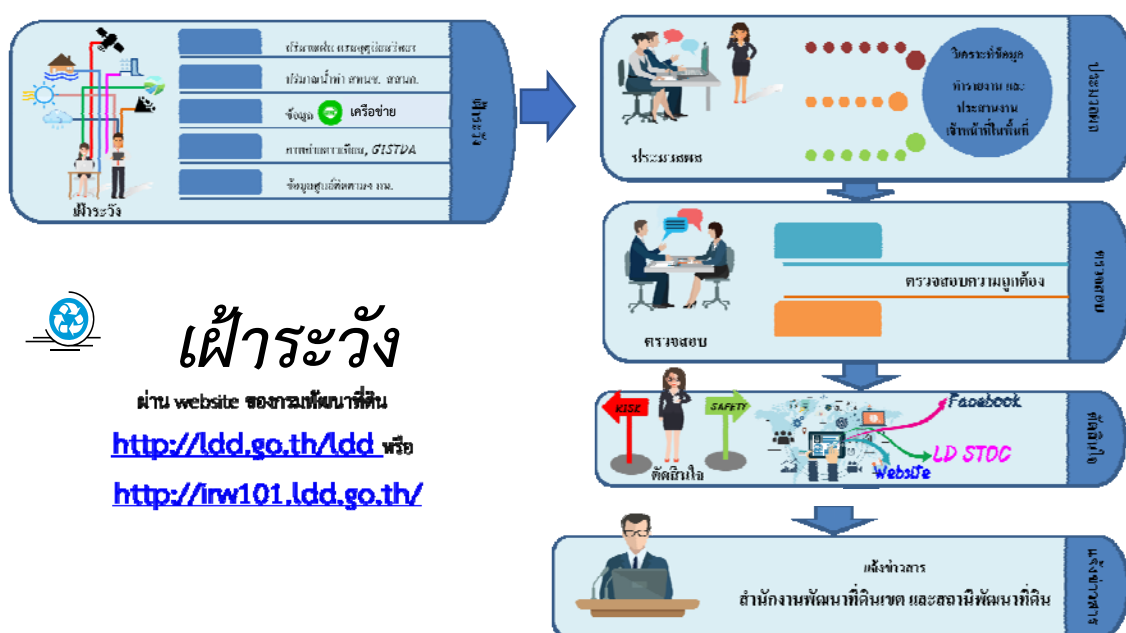


ภาพที่ 5.3 แผนที่คาดการณ์พื้นที่ทำการเกษตรนอกเขตชลประทานที่มีโอกาสเกิดฝนทิ้งช่วง ช่วงเดือนมิถุนายน ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2561

5.2.2 ช่วงเกิดภัย หรือขณะเกิดเหตุการณ์ ต้องมีการเฝ้าระวัง มีการแจ้งข่าวสถานการณ์ และการเตือนภัยเป็นระยะ ตามระดับความรุนแรงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น การทำฝนหลวง การจัดหาน้ำให้แก่พื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำโดยตรง และการบริหารการจัดสรรน้ำจากแหล่งกักเก็บน้ำต่าง ๆ

การเตือนภัยในช่วงเกิดภัยเฉพาะหน้า หรือ Early warning เป็นการเตือนเมื่อมีสัญญาณของการจะเกิดภัยทั้งก่อน และเริ่มเกิดขึ้นแล้ว ซึ่งจะต้องอาศัยฐานข้อมูลเบื้องต้นคือพื้นที่ที่มีโอกาสหรือศักยภาพในการเกิดภัย ประกอบกับข้อมูลจากการตรวจวัดที่เที่ยงตรง ที่ตรวจวัดได้จริงในที่เกิดเหตุ ซึ่งจะแตกต่างกันออกไปในแต่ละประเภทของภัยและจะต้องมีระบบรับ-ส่งข้อมูล เพื่อการประมวลผลที่รวดเร็ว เชื่อมโยงไปยังศูนย์เตือนภัยและแจ้งเตือนไปยังพื้นที่เป้าหมาย เพื่อเตรียมการและบรรเทาความสูญเสียที่จะเกิดขึ้น การเตือนภัยในระดับนี้เป็นเรื่องระดับชาติ จะต้องมีการดำเนินงานที่เป็นระบบ และมีศูนย์กลางทั้งด้านข้อมูล การวางแผน การประมวลผล และการแจ้งข่าวสาร การเตือนภัยพร้อมอยู่ในองค์กร ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่สามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์ดังกล่าวได้

การเตือนภัย และ การแจ้งข่าวสารตามช่วงเวลา ระยะเวลาการเตือนในช่วงที่มีโอกาสสูงที่จะเกิดภัย เช่น ช่วง 3 วัน หรือ 1 สัปดาห์ เป็นต้น ดำเนินการโดยการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภัยแล้ว แผนในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเกิดภัยแล้ว วิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเป็นข้อมูล real time เช่น ปริมาณน้ำฝนรายชั่วโมง จากข้อมูลดาวเทียม ซึ่งจะได้ข้อมูลพื้นที่ที่อาจจะเกิดภัยแล้ว และทำการเผยแพร่ข้อมูล พร้อมแจ้งข่าวสารผ่านช่องทางที่เข้าถึงได้ง่าย เช่น website ของกรมพัฒนาที่ดิน ผ่านสื่อโทรทัศน์ วิทยุ สื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของรัฐทั้งในส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค และประชาชนได้ทราบล่วงหน้า สามารถวางแผนเตรียมการรับสถานการณ์ได้ทัน่วงที ซึ่งจะช่วยลดและบรรเทาผลเสียหายจากการเกิดภัยได้ส่วนหนึ่ง (ภาพที่ 5.4)



ภาพที่ 5.4 การเตือนภัย และการแจ้งข่าวสาร ตามช่วงเวลา

บทที่ 6

การบริหารจัดการภัยแล้ง

ผลจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสิ้นเปลืองจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจเพิ่มรายได้ของประชาชน ประกอบกับการเพิ่มขึ้นของประชากร การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโลก ได้ส่งผลให้เกิดปัญหาด้านภัยธรรมชาติ และทวีความรุนแรงและความถี่ในการเกิดมากขึ้นเรื่อยๆ แต่ครั้งมักจะก่อให้เกิดความเสียหายเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีแนวทางในการบริหารจัดการกับภัยพิบัติ ด้วยการมีกรอบการดำเนินงาน และแผนงานที่ชัดเจน เพื่อเป็นหลักให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมทั้งประชาชนได้นำไปปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม บรรเทาความสูญเสียและลดผลกระทบได้ โดยควรเน้นไปที่การป้องกัน การลดผลกระทบและการเตรียมพร้อมก่อนเกิดภัย การจัดการระหว่างมีภัยและการฟื้นฟูภายหลังการเกิดภัยหรือภัยสงบแล้ว

6.1 การบริหารจัดการภัยพิบัติของประเทศไทยในปัจจุบัน

การบริหารจัดการ ต้องมีองค์ประกอบในด้านต่างๆ ได้แก่ การเตรียมการป้องกันและลดผลกระทบ การเตรียมพร้อมเพื่อรับการเกิดภัย การจัดการระหว่างมีการมีภัย และการจัดการฟื้นฟูหลังการเกิดภัยขึ้นมาแล้ว ปัจจุบันได้มีการดำเนินการในเรื่องดังกล่าวทั้งจากภาครัฐ เอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน ตลอดจนประชาชนเอง ก็มีการตื่นตัวในด้านนี้เป็นอย่างดี ซึ่งในปัจจุบันได้มีการดำเนินการด้านต่างๆ เพื่อการบริหารจัดการปัญหาภัยพิบัติทางธรรมชาติ ได้แก่

- 1) การจัดทำข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยต่างๆ
- 2) การติดตั้งระบบเตือนภัย (Early warning) ในบางจุดที่มีความเสี่ยง แม้จะยังไม่ครอบคลุมทุกพื้นที่ก็ตาม
- 3) การฝึกอบรมเพื่อเตรียมความพร้อมในการเผชิญกับภัย ทั้งในระดับเจ้าหน้าที่และประชาชน
- 4) การประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ ด้านการเกิดภัย การปฏิบัติเมื่อเกิดภัย และการฟื้นฟูหลังการเกิดภัย
- 5) การให้บริการข้อมูลและข่าวสาร
- 6) การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ประสบภัยและการประเมินความเสียหายเบื้องต้น เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถดำเนินการช่วยเหลือได้ทันเวลา และถูกต้องเหมาะสม
- 7) การให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ เมื่อเกิดภัย ทั้งด้านการฟื้นฟูที่ทำกิน ที่อยู่อาศัย สุขอนามัย ชีวิตความเป็นอยู่ การประกอบอาชีพ และการฟื้นฟูด้านจิตใจ

6.2 แนวทางการพัฒนาพื้นที่แล้งซ้ำซาก

พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง เป็นพื้นที่มีแนวโน้มในการขาดแคลนน้ำ ดังนั้นการจัดการเรื่องน้ำจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้มีการเก็บกักน้ำ การชะลอการไหลของน้ำ และการเพิ่มระยะเวลาการไหลของน้ำให้ยาวนานขึ้น เนื่องจากแหล่งที่มาของน้ำในประเทศไทย ได้รับน้ำจากน้ำฝนในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ พายุไต้ฝุ่น และดีเปรสชันที่พัดผ่าน ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ซึ่งปริมาณฝนรวมตลอดปีเฉลี่ยทั่วประเทศ มีค่าประมาณ 1,572.5 มิลลิเมตร แนวทางในการบริหารจัดการพื้นที่เพื่อเก็บกักน้ำฝนไว้ใช้ประโยชน์ให้มากที่สุดโดย

6.2.1 การรักษาและฟื้นฟูพื้นที่ป่าไม้

ความสำคัญของป่าไม้ในการเก็บกักน้ำฝน น้ำจะอยู่ตามเรือนยอดไม้ ใบไม้ กิ่ง ลำต้น และไหลลงสู่ผิวดิน ซึมลึกตามรากไม้ ช่วยให้เกิดการสะสมน้ำในดินและน้ำใต้ดิน ป่าที่มีสภาพความหนาแน่น ทับบมาก จะช่วยให้มีการเก็บกักน้ำไว้ใช้ได้มากขึ้นด้วย และช่วยชะลอการไหลของน้ำไม่ให้ไหลลงสู่ที่ต่ำอย่างรวดเร็วและรุนแรง (พงศศักดิ์, 2531) ได้เปรียบเทียบอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดิน และความเร็วของน้ำที่แพร่กระจายในดิน พบว่าพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังมีอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดิน 0.69 เซนติเมตรต่อนาที่ พื้นที่ปลูกยางพารามีอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดิน 1.46 เซนติเมตรต่อนาที่ และพื้นที่ป่าไม้มีอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดิน 1.50 เซนติเมตรต่อนาที่ สำหรับความเร็วของน้ำที่แพร่กระจายในดินที่ระดับชั้นดินบน พบว่าพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังมีความเร็ว 26.61 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อนาที่ พื้นที่ปลูกยางพารามีความเร็ว 10.08 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อนาที่ และพื้นที่ป่าไม้มีความเร็ว 129.86 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อนาที่ ป่านอกจากช่วยเก็บกักน้ำฝนไว้ในต้นในชั้นดิน และอากาศเหนือผิวดินที่อยู่ในรูปของไอน้ำแล้ว ป่าไม้ที่สมบูรณ์ยังช่วยให้มีน้ำไหลในลำธารตลอดทั้งปี

ด้วยเหตุนี้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการรักษาสภาพป่าและการฟื้นฟูป่าไม้ให้สมบูรณ์ โดยมีแนวทางและมาตรการ ดังต่อไปนี้

- 1) การกำหนดเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์ เพื่อรักษาไว้เป็นป่าต้นน้ำลำธาร ห้ามมีการใช้ประโยชน์ด้านอื่น พื้นที่ใดที่ถูกบุกรุกต้องหยุดการใช้ประโยชน์ และทำการฟื้นฟูสภาพป่าไม้ให้กลับคืนความสมบูรณ์ของป่า
- 2) ให้ประชาชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการป้องกันและรักษาป่า
- 3) ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนได้ตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็น ของการมีพื้นที่ป่าไม้ เป็นภาพรวมของทั้งประเทศ ให้เห็นประโยชน์ส่วนรวมของลูกหลานในอนาคต มากกว่าประโยชน์ส่วนตนและประโยชน์เฉพาะหน้า
- 4) ปรับปรุงกฎหมาย ระเบียบต่างๆ ให้สอดคล้องเหมาะสมกับสภาวะปัจจุบัน และให้มีการบังคับใช้อย่างเข้มงวด

6.2.2 การสร้างแหล่งเก็บกักน้ำบนผิวดิน

การสร้างแหล่งเก็บกักน้ำ เพื่อรักษาน้ำไว้ใช้ประโยชน์ เป็นแหล่งทุนน้ำสำรองในฤดูแล้งหรือในระยะฝนทิ้งช่วง แหล่งเก็บกักน้ำจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ สภาพทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น

- 1) การสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ อ่างเก็บน้ำขนาดกลาง และอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก โดยการสร้างเขื่อนปิดกั้นลำน้ำ ปริมาณน้ำที่เขื่อนสามารถเก็บกักได้ ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำท่าที่มีตามสภาพธรรมชาติ และความสูงของเขื่อนแต่ละแห่ง
- 2) การสร้างฝายทดน้ำ เป็นการสร้างฝายปิดกั้นลำน้ำ เพื่อทดน้ำให้มีระดับสูงขึ้น สามารถผันน้ำเข้าตามคลองหรือคูส่งน้ำไปยังพื้นที่เพาะปลูก
- 3) ขุดลอก คู คลอง หนองบึง ที่ตื้นเขิน ให้สามารถเก็บกักน้ำได้มากขึ้น
- 4) สร้างสระเก็บน้ำในไร่นา

5) สร้างถังเก็บน้ำฝน เป็นการรองรับน้ำฝนจากหลังคาบ้าน หลังคาโรงเรือนต่างๆ เก็บน้ำฝนไว้ใช้ประโยชน์ในฤดูแล้ง และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำที่ดินมากขึ้น หรือการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค

6.2.3 การจัดระบบการปลูกพืชที่เหมาะสม

การเพาะปลูกพืชจำเป็นต้องอาศัยน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่ได้รับจากน้ำฝน นอกจากปริมาณน้ำฝนที่ได้รับในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมแล้ว ยังต้องพิจารณาถึงการกระจายของฝนในแต่ละพื้นที่ ซึ่งจะมีฝนทั้งช่วงแตกต่างกัน การเพาะปลูกจึงต้องหลีกเลี่ยงระยะฝนทิ้งช่วง เพื่อให้ได้รับผลผลิตที่ดีมีคุณภาพ บางพื้นที่ก็มีปัญหาน้ำท่วมจากปริมาณน้ำท่าที่ไหลเอ่อล้นฝั่งลำน้ำ อาจทำให้พืชผลเสียหาย การจัดระบบการปลูกพืชจึงต้องคำนึงหรือหลีกเลี่ยง ทั้งช่วงแล้งและช่วงน้ำท่วม หรือการหาพันธุ์พืช ชนิดพืชที่เหมาะสมในแต่ละท้องถิ่น

โดยทั่วไปฤดูกาลเพาะปลูกของประเทศไทย จะอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม แต่มีบางพื้นที่ เช่น จังหวัดนครสวรรค์ จะเริ่มในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จะอยู่ในช่วงเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายนเป็นต้น ดังนั้น การจัดระบบการปลูกพืชจึงต้องคำนึงถึง สภาพพื้นที่ ปริมาณน้ำฝน การกระจายของฝน

6.2.4 การปลูกหญ้าแฝก

หญ้าแฝกเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตเร็ว แตกเป็นกอแน่น ตั้งตรง มีระบบรากฝอยที่ยาว แข็งแรง และยึดสานกันแน่น รากหญ้าแฝกจะหยั่งลึกลงไปใต้ดิน แนวตั้งได้ประมาณ 3 เมตร และในแนวนอนกว้างประมาณ 0.5 เมตร รากหญ้าแฝกจึงเปรียบเสมือนกำแพงใต้ดิน ทำหน้าที่เกาะยึดดิน เก็บรักษาน้ำในดิน การปลูกหญ้าแฝกสามารถทำได้ง่าย และมีประโยชน์มาก เช่น การปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ การปลูกหญ้าแฝกเพื่อควบคุมร่องน้ำและกระจายน้ำ การปลูกหญ้าแฝกเพื่อรักษาความชุ่มชื้นในดิน การปลูกหญ้าแฝกเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน เป็นต้น

6.2.5 การเก็บน้ำไว้ใต้ดิน

การเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด เพื่อช่วยให้ดินเก็บกักน้ำได้มากขึ้น การรณรงค์โลกบดต่อซึ่งแทนการเผาในพื้นที่เกษตร เพื่อลดการสูญเสียและสามารถใช้เศษวัสดุทางการเกษตรสำหรับคลุมดินลดการระเหยของน้ำ รณรงค์และส่งเสริมการปลูกหญ้าแฝกเพื่อรักษาความชุ่มชื้นให้กับดินโดยการปลูกหญ้าแฝกรอบ ๆ ต้นไม้ผล หรือ รอบแปลงปลูกผัก ในช่วงหน้าแล้งให้ตัดใบหญ้าแฝก เพื่อลดการคายน้ำ ลดการใช้น้ำของหญ้าแฝก ใช้ใบคลุมโคนต้นไม้และแปลงผัก การฟื้นฟูและป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน ช่วยในการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ต้นน้ำ ชะลอความเร็วของน้ำทำให้น้ำซึมลงดินเป็นน้ำใต้ดินเพื่อเติมให้กับแหล่งน้ำในพื้นที่ตอนล่าง ลดปริมาณตะกอนดินที่จะไปสะสมในแหล่งน้ำและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการกักเก็บน้ำ

บทที่ 7

สรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุป

ภัยแล้งที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งในประเทศไทย พื้นที่หรือภาคการผลิตที่ได้รับผลกระทบโดยตรงและมีปริมาณมาก คือ ด้านการเกษตร ซึ่งเป็นแหล่งรองรับการดำรงชีพของประชากรส่วนใหญ่ในประเทศ บ่อยครั้งที่เกิดภัยแล้งได้สร้างความเสียหายแก่เศรษฐกิจของประเทศ ในแต่ละครั้งรัฐต้องสูญเสียเงินไปกับสิ่งเหล่านี้ทั้งในชุมชนเมือง การเกษตร และสาธารณูปโภคเป็นจำนวนมหาศาล เช่น ใน พ.ศ. 2548 รัฐต้องใช้จ่ายเงินไปทั้งสิ้นประมาณ 7,565.86 ล้านบาท

จากข้อจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติเพื่อการผลิตและการดำรงชีพประกอบกับการเพิ่มขึ้นของประชากรไทย และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก ส่งผลให้ความสมดุลของธรรมชาติแปรเปลี่ยนไป ภัยแล้งได้ทวีความรุนแรงของการเกิด ทั้งด้านปริมาณ และคุณภาพ ตลอดจนระยะเวลาที่อาจจะเกิดขึ้น การคาดการณ์ไม่สามารถทำได้อย่างแม่นยำนัก ดังนั้นหากมนุษย์ยังจำเป็นจะต้องอยู่กับธรรมชาติอย่างพึ่งพาและใช้ประโยชน์ต่อไปแล้ว มนุษย์จำเป็นต้องปรับตัวให้อยู่ร่วมกับภัยพิบัติเหล่านี้ให้ได้ หนทางหนึ่งที่น่าจะเป็น คือจะต้องมีการบริหารจัดการที่ดี เหมาะสม ยืดหยุ่น ตามสถานการณ์ที่แปรเปลี่ยนตลอดเวลา และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

ในที่นี้ได้ทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของการเกิดภัยพิบัติ ผลกระทบจากภัย ข้อมูลเชิงพื้นที่ของพื้นที่เสี่ยงภัย ตลอดจนความเสียหายที่อาจได้รับจากภัย เพื่อนำไปสู่แนวทาง มาตรการในด้านการบริหารจัดการพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยธรรมชาติ เพื่อประโยชน์ในด้านการป้องกัน บรรเทาผลกระทบ เตรียมการเพื่อรับภัย การจัดการเมื่อเกิดภัย และการจัดการหลังการเกิดภัย ซึ่งจะช่วยลดความสูญเสียทั้งชีวิต และทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่เสี่ยงภัยนั้นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

7.2 ข้อเสนอแนะ

การประเมินความเสี่ยงจากภัยพิบัติจะมีความก้าวหน้าและแพร่หลายมากขึ้น ควรมีการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาในด้านต่างๆ ดังนี้

7.2.1 ด้านการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ หน่วยงานในจังหวัด ภาคเอกชน และภาคประชาชน โดยเฉพาะในส่วนที่ดูแลยุทธศาสตร์ และข้อมูล เนื่องจากการประเมินความเสี่ยงจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากหลายหน่วยงาน หน่วยงานหลักที่เป็นหน่วยงานประสาน หรือขับเคลื่อนการดำเนินงานควรมีอำนาจในการเข้าถึงข้อมูลพื้นฐาน และข้อมูลที่สำคัญในการประเมินความเสี่ยงด้านต่างๆ และมีการประสานงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาจใช้กระบวนการจัดตั้งคณะทำงาน เพื่อเป็นกลไกในการสร้างความมีส่วนร่วมของหน่วยงานหรือกลุ่มคนที่เป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และควรเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการประเมินความเสี่ยงตั้งแต่เริ่มต้น

7.2.2 ด้านข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการประเมินความเสี่ยงในประเทศไทย โดยเฉพาะข้อมูลความเสียหายจากภัยที่เกิดขึ้นจริงควรมีการจัดเก็บที่เป็นระบบ และเป็นมาตรฐานเดียวกัน ควรมีการบันทึกตำแหน่งที่เกิดความเสียหาย ลักษณะ และความรุนแรงของความเสียหาย ดังนั้นเมื่อมีการบันทึกข้อมูลให้ครบถ้วนสมบูรณ์ และอยู่ในรูปแบบที่ถูกต้อง จะทำให้มีประโยชน์อย่างมากในการประเมินความเสี่ยงจากภัยพิบัติให้มีความแม่นยำและสมบูรณ์มากขึ้นต่อไปในอนาคต

7.2.3 ด้านเทคโนโลยี หน่วยงานที่ทำการประเมินความเสี่ยงจากภัยพิบัติควรมีคอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมในการดำเนินงาน เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยงอยู่ในรูปแบบของ GIS จึงจำเป็นต้องใช้โปรแกรมทางด้าน GIS ในการประมวลผล และควรมีเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการเผยแพร่ข้อมูลสำคัญให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องประกอบการตัดสินใจเชิงนโยบาย และปฏิบัติการได้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

7.2.4 ด้านบุคลากร เนื่องจากการประเมินความเสี่ยงจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญหลากหลายสาขา ดังนั้น หน่วยงานภาครัฐควรมีความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาในการดำเนินงานร่วมกัน นอกจากนี้ควรมีการส่งเสริมให้บุคลากรในหน่วยงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการประเมินความเสี่ยง มีการประยุกต์ใช้ผลของการประเมิน รวมทั้งมีการสื่อสารข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการวางแผนพัฒนาพื้นที่เสี่ยงภัยให้มีความปลอดภัยจากภัยพิบัติได้

7.2.5 ด้านการกระจายองค์ความรู้เกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยงสู่พื้นที่ เพื่อลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ และการนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนพัฒนาพื้นที่เสี่ยงภัย จึงควรส่งเสริมให้มีการเผยแพร่ความรู้และความสำคัญของการประเมินความเสี่ยง

7.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การประเมินพื้นที่เกษตรเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง ทำให้มีข้อมูลเชิงพื้นที่ของพื้นที่ที่มีความวิกฤต ที่อาจเกิดความสูญเสียทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม สามารถลดความสูญเสีย ความรุนแรงจากภัยแล้งเพื่อนำไปสู่การดำรงชีวิตในภาวะความเสี่ยงได้ด้วยการป้องกันและการเตรียมพร้อมต่อเหตุการณ์ และมีข้อมูลเพื่อประเมินความเสียหาย ความสูญเสียได้อย่างเป็นรูปธรรมในการบริหารจัดการ และเป็นแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมการปกครอง.2556. **แผนที่กรมการปกครอง (ซีดีรอม)**. กรมการปกครอง. กระทรวงมหาดไทย, กรุงเทพฯ. กรมชลประทาน. 2557. **แผนที่พื้นที่ชลประทาน (ซีดีรอม)**. กรมชลประทาน.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมชลประทาน. 2560. **ข้อมูลสารสนเทศ โครงการชลประทาน ประจำปี 2560**. กรมชลประทาน.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมทรัพยากรน้ำ. มปป. **แผนที่ขอบเขตลุ่มน้ำประเทศไทย (ซีดีรอม)**. กรมทรัพยากรน้ำ. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. มปป. **แผนที่น้ำบาดาลประเทศไทย**. กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. แหล่งที่มา www.dgr.go.th, 21 ตุลาคม 2557.
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. 2553. **โครงการสำรวจสถานภาพบ่อน้ำบาดาล ศึกษากำหนดเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์และประเมินการใช้น้ำบาดาลเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย รายงานฉบับสมบูรณ์ เล่มที่ 2/10**. กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.
- กรมป่าไม้. 2561. **เนื้อที่ป่าไม้ประเทศไทย ปี 2516-2559**. แหล่งที่มา: <http://forestinfo.forest.go.th/55/Content.aspx?id=72>, สืบค้นวันที่ 10 พฤษภาคม 2561.
- กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. 2560. **สถิติสถานการณ์ภัยแล้งของประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2532 – 2560**. กรุงเทพมหานคร. แหล่งที่มา <http://www.flood.rmutt.ac.th/>, 27 มกราคม 2561.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. **มหัตถจรยพันธุ์ดิน**. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2556. **แผนที่กลุ่มชุดดิน ปี พ.ศ. 2556 (ซีดีรอม)**. สำนักสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2557. **แผนที่สภาพการใช้ที่ดินประเทศไทย ปี พ.ศ. 2558-59 (ซีดีรอม)**. สำนักนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2546. **ภัยธรรมชาติภัยแล้ง**. แหล่งที่มา <http://www.tmd.go.th/info/info>, 30 กันยายน 2557.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2553ก. **ความรู้อุตุนิยมวิทยา**. แหล่งที่มา <http://tmd.go.th/info>, 30 กันยายน 2557.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2553ข. **หนังสืออุตุนิยมวิทยา**. แหล่งที่มา <http://tmd.go.th/info>, 30 กันยายน 2557.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2557. **การประเมินผลกระทบของสภาวะฝนที่มีต่อประเทศไทย**. แหล่งที่มา <http://tmd.go.th>, 30 กันยายน 2557.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2558. **ภูมิอากาศของประเทศไทย**. แหล่งที่มา <http://tmd.go.th>, 28 เมษายน 2558.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2560. **สถิติภูมิอากาศ พ.ศ. 2560**. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
- เกษม จันทร์แก้ว. 2551. **หลักการจัดการลุ่มน้ำ**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

เกษร จำปา และ อารีรัตน์ ดอกเข็ม. 2549.การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และข้อมูลสำรวจ

ระยะไกลเพื่อการติดตามตรวจสอบพื้นที่ประสบภาวะแห้งแล้ง. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์, กรุงเทพฯ

คณะกรรมการการเกษตรและสหกรณ์วุฒิสภา. 2549. รายงานการติดตามเรื่องการแก้ไขปัญหาภัยแล้ง.
กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา.

จิตรพร สวัสดิ์ 2554.การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งบริเวณลุ่มน้ำแม่กลาง เพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่าง
ยั่งยืน.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ
อย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จิราพร พันธุ์ประสิทธิ์. 2549 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินหาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งโดย
วิเคราะห์การถดถอย จังหวัดลพบุรี . วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.

ชาญชัย ธนาวุฒิ, เซวณ ยงเฉลิมชัย และอับดุลเลาะห์ เบ็ญนุ้ย. 2545 การกำหนดบริเวณพื้นที่ที่มีโอกาสเกิด
ความแห้งแล้งในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และเทคโนโลยีการ
สำรวจระยะไกล. วรสารสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์, กรุงเทพฯ

จิตวดี สุวจานนท์. 2546. คุณลักษณะของที่ดินต่อการเกิดความแห้งแล้งในจังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์
ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.

ตรีรัตน์ วัฒนสุกุล และคณะ. 2549. การประเมินโอกาสเกิดความแห้งแล้งเชิงพื้นที่ในลุ่มน้ำกว๊านพะเยา.
สารนิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร.

นิทัศน์ พรหมพันธุ์. 2549. คำจำกัดความและเกณฑ์การกำหนดภัยแล้งในประเทศไทย .วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ประวิทย์ จันทรแฉ่ง. 2553. การวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัด
นครปฐม โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขา
การจัดการสิ่งแวดล้อม คณะพัฒนาศักดิ์และสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

วิภา พ่างวังทอง. 2549. การศึกษาการประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการ
วิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้งทางกายภาพของดินในอำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัด
สุโขทัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยนเรศวร.

วีระศักดิ์ อุดมโชค และ พูลศิริ ชูชีพ. 2548. การกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งบริเวณภาคตะวันออกของประเทศ
ไทย. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันคั่นคว้าและพัฒนา
ระบบนิเวศเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วรรณุช จันทรสุริย์. 2551. การประเมินความแห้งแล้งของลุ่มน้ำป่าสัก ด้วยดัชนีความแห้งแล้งจากข้อมูลอุตุ
อุทกวิทยา และเทคนิคการสำรวจระยะไกล.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะวนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รัศมี สุวรรณวีระกาจร. 2550. แนวทางการวิเคราะห์ความแห้งแล้งด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณี
พื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำเชิญ . วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ศุภณัฏฐ์คอมพิเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2543. โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง.
ขอนแก่น : สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม.

สัสโส ยี่สุนแสง. 2547. การกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งบริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์
ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. **มัทศจรรยพันธุ์ดินกลุ่มชุดดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ ประเทศไทย**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- อภิรัฐ ปิ่นทอง และบัญชา ขวัญยืน. 2544. **การประเมินความแห้งแล้งด้วยดัชนีความแห้งแล้งลุ่มน้ำแม่กลองร่วมกับการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์**. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมชลประทาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อมเรศ บกสุวรรณ. 2546. **สภาพความแห้งแล้งในลุ่มน้ำยม**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Chenglin, L., W. Bingfang, T. Yichen., X. Wenbo. and H. Jianxi. 2004. **Crop Drought Monitoring Using Serial NDVI&NDWI in Northern China**. Institute of Remote Sensing Applications Chinese Academy of Sciences, Beijing, P. R .China.)
- Wilhite, D.A. and Glantz, M.H. 1985. **Understanding the Drought Phenomenon : The Role of Definitions** : 110 -120
- World Bank. 2006 **Overcoming Drought** Adaptation Strategies for Andhra Pradesh, India. Wasington, DC.



กรมพัฒนาที่ดิน
LAND DEVELOPMENT DEPARTMENT
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2003/61 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว
เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
CALL CENTER 1760