บทที่ 2
แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ภัยแล้ง (Drought)

การให้ความหมายของภัยแล้ง จากราชบัณฑิตยสถาน (2526) ได้อธิบายไว้ว่า หมายถึงสภาวะที่ปราศจากความชุ่มชื้น ปราศจากความสดชื่น เป็นสภาพแร้นแค้น ภัยแล้งเป็นภัยพิบัติตามธรรมชาติที่เกิดจากการมีน้ำไม่เพียงพอ ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตและต่อระบบเศรษฐกิจ รวมทั้งพืชและสัตว์ (จิราพร พันธ์ประสิทธิ์, 2549) นอกจากนั้นศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2543) ได้กล่าวถึงภัยแล้งว่า เป็นภัยธรรมชาติหรือปรากฏการณ์ที่เกิดในช่วงเวลาซึ่งอากาศแห้งผิดปกติหรือขาดฝน ทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำใช้ และถ้ามีความรุนแรงอาจทำให้พืชผลเสียหาย ตลอดจนสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ได้รับผลกระทบ ความรุนแรงของความแห้งแล้งมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับสภาวะฝนแล้งหรือความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศ ซึ่งเกิดจากการมีฝนตกน้อยกว่าปกติ หรือฝนไม่ตกตามฤดูกาล

สำหรับภัยแล้งในประเทศไทย ส่วนใหญ่เกิดจาก ฝนแล้งและฝนทิ้งช่วง (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2550) ซึ่งฝนแล้งเป็นภาวะที่ฝนตกน้อยกว่าปกติหรือฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล ส่วนฝนทิ้งช่วง หมายถึง ช่วงที่มีปริมาณฝนตกไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตร ติดต่อกันเกิน 15 วัน ในช่วงฤดูฝน ซึ่งเดือนที่มีโอกาสเกิดฝนทิ้งช่วงคือ เดือนมิถุนายน และกรกฎาคม

ซึ่งหากพิจารณาภัยแล้งจากภาวะปริมาณฝนตกน้อยกว่าปกติหรือฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาลกับการเคลื่อนผ่านของพายุหมุนเขตร้อนที่น้อยกว่าปกติมักจะเกิดขึ้น 2 ช่วง (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2550) คือ 1) ในฤดูหนาวระหว่างเดือนตุลาคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ และต่อเนื่องมาถึงฤดูร้อน ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม คือช่วงสิ้นสุดของฤดูฝน ซึ่งเริ่มจากครึ่งหลังของเดือนตุลาคมเป็นต้นไป บริเวณประเทศไทยตอนบนจะไม่มีฝนตกมาก หรือถ้ามีก็จะมีเพียงจำนวนเล็กน้อย ส่วนมากจะเป็นฝนจากพายุฝนฟ้าคะนอง จึงทำให้เกิดความแห้งแล้งเป็นประจำทุกปีในช่วงนี้ และมักจะมีไฟป่าเกิดขึ้นตามมาด้วย 2) ในฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม ในช่วงของกลางฤดูฝน ตั้งแต่ปลายเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกรกฎาคม ในบริเวณประเทศไทยตอนบนจะเกิดความแห้งแล้ง เนื่องจากมีฝนทิ้งช่วงเกิดขึ้น ประมาณ 1 - 2 สัปดาห์ หรืออาจถึง 1 เดือน ปริมาณฝนในช่วงนี้จะลดลงมีผลกระทบต่อการเกษตรมาก ทำให้พืชขาดน้ำ เหี่ยวเฉา และแห้งตายไปในที่สุด

สำหรับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการขาดแคลนน้ำหรือความแห้งแล้ง โครงการการพัฒนาระบบสารสนเทศพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาลุ่มน้ำ สามารถสรุปเป็นหัวข้อได้แก่ 1) ข้อมูลเชิงอุตุนิยมวิทยา เช่น ปริมาณน้ำฝน 2) ข้อมูลด้านอุทกวิทยา ได้แก่ เขตชลประทาน และ

แหล่งน้ำผิวดิน 3) ข้อมูลด้านกายภาพ เช่น ข้อมูลภูมิประเทศ ข้อมูลดิน ข้อมูลพืชคลุมดิน หรือการใช้ที่ดิน (ศูนย์ข้อมูลข้อสนเทศ สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2543)

นอกจากนั้นข้อมูลจากกลุ่มป้องกันภัยธรรมชาติและความเสี่ยงทางการเกษตร กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2557) ได้กล่าวถึงการคาดการณ์ความแห้งแล้งในพื้นที่ทำการเกษตร โดยมีปัจจัยแวดล้อมที่สำคัญได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ปริมาณน้ำฝนที่ต่างจากค่าปกติ พื้นที่ชลประทาน ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินหรือการระบายน้ำของดิน ระยะห่างจากแหล่งน้ำหรือลำน้ำสายหลัก การใช้ประโยชน์ที่ดิน ค่าดัชนีความแห้งแล้งทางการเกษตร (GMIpct) ปริมาณน้ำต้นทุน และพื้นที่แล้งซ้ำซาก

2.1.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems)

ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems : GIS) ประกอบด้วย 2 คำ คือ “ระบบสารสนเทศ” (Information Systems) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการรวบรวมจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอน สามารถค้นคืนข้อมูลที่ต้องการให้ภายในเวลาอันรวดเร็ว และสามารถนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในกระบวนการตัดสินใจของผู้บริหาร ส่วนคำว่า “ภูมิศาสตร์” (Geography) มาจากรากศัพท์ “geo” หมายถึง โลกและ “graphy” หมายถึงการเขียน ภูมิศาสตร์จึงหมายถึงการเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับโลก หรือมุ่งเน้นไป ที่ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับพื้นที่ (Spatial Relationship) (สรรค์ใจ กลิ่นดาว, 2542)

สำหรับองค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่เน้นการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีองค์ประกอบหลายอย่างเพื่อให้ระบบสามารถทำงานร่วมกันได้ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จำเป็นต้องมีองค์ประกอบหลายอย่างเพื่อให้สามารถจัดการข้อมูลได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบหลักของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบ่งออกเป็น 5 ส่วนใหญ่ ๆ คือ (วิเชียร, 2550)

1) อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Hardware) ได้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์รวมไปถึงอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ เช่น Digitizer, Plotter, Printer เป็นต้น หน้าที่หลักของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์คือ หน่วยรับข้อมูล หน่วยประมวลผลกลาง และหน่วยแสดงผล

2) โปรแกรม (Software) คือชุดของคำสั่งที่สามารถสั่งให้ระบบทำงานได้ เช่น โปรแกรมสำเร็จรูป ARCVIEW, ARCGIS, ARC/Info, MAP/Info เป็นต้น ซึ่งจะมีฟังก์ชั่นการทำงานต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการนำเข้า การจัดเก็บหรือการวิเคราะห์ข้อมูล

3) ข้อมูล (Data) ข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะถูกจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล ประเภทข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบ่งได้ 2 ประเภทคือ

3.1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) หรือข้อมูลภาพกราฟฟิก (Graphic based or location Data) มีการแสดงลักษณะ 3 ประการคือ แสดงตำแหน่งที่อยู่ ชนิด และความเกี่ยวข้องของสิ่งที่อยู่ในแผนที่

3.2) ข้อมูลคุณลักษณะ (Attribute Characteristic) เป็นข้อมูลเชิงบรรยายคุณลักษณะของข้อมูลภาพ อธิบายลักษณะประจำตัว หรือลักษณะที่มีการแปรผันในการชี้บ่งปรากฏการณ์ต่างๆ ของตำแหน่งนั้นๆ โดยแสดงในรูปตัวเลข ตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ต่างๆ ข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลคุณลักษณะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันรวมอยู่ในลักษณะของข้อมูลพื้นที่

4) บุคลากร (People Ware) เป็นผู้ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยบุคลากรหลายฝ่ายเช่น ฝ่ายบันทึกข้อมูล ฝ่ายเทคนิค ฝ่ายวิเคราะห์ข้อมูล ฝ่ายบริหาร ซึ่งบุคลากรเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

5) กระบวนการทำงาน (Process) คือการกำหนดขั้นตอนของการทำงานให้สอดคล้องกัน แต่ละขั้นตอนมีกระบวนการที่แตกต่างกันผู้ปฏิบัติงานจึงต้องเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้เกิดมาตรฐานขององค์กรและรองรับการทำงานได้อย่างเป็นปกติ

ขั้นตอนของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในส่วนของการใช้งานประกอบไปด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน ดังนี้ (Aronoff, Stan. 1989)

1) การนำเข้าข้อมูล (Data Input) เป็นการนำเข้าข้อมูลให้เข้าสู่ระบบข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลซึ่งอาจอยู่ในรูปแผนที่ ตาราง รูปถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม เป็นต้น ซึ่งโครงสร้างของข้อมูลประกอบด้วย 2 ประเภทคือ 1.1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) หมายถึง ข้อมูลที่แสดงตำแหน่งจุดที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ขององค์ประกอบต่างๆ ของพื้นที่จริง การเก็บข้อมูลชนิดนี้แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ ข้อมูลเชิงเส้น (Vector Data) หมายถึงข้อมูลในรูปของจุด (Point) เส้น (Line) และรูปหลายเหลี่ยม (Polygon) ข้อมูลจะเป็นค่าพิกัดต่างๆ ที่สามารถอ้างอิงพิกัดภูมิศาสตร์ได้ และข้อมูลเชิงภาพประกอบ (Raster Data) เป็นการเก็บข้อมูลในรูปของกริดเซล (Grid Cell) หรือเป็นแถบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ข้อมูลที่ได้จะเป็นค่าเฉลี่ยของพื้นที่กริดเซลนั้นๆ ซึ่งแต่ละกริดจะมีค่าพิกัดที่สามารถอ้างอิงพิกัดภูมิศาสตร์เช่นกัน 1.2) ข้อมูลที่ไม่ใช้เชิงพื้นที่ (Non-spatial Data) หมายถึงข้อมูลแสดงคุณลักษณะของพื้นที่เช่น ชื่อของถนน ความยาว ประเภทของถนน จำนวนผลผลิต ฯลฯ ซึ่งสามารถเรียกได้ว่าเป็นข้อมูลประกอบ หรือข้อมูลอรรถาธิบาย (Attribute Data)

2) การจัดการข้อมูล (Data Management) เป็นขั้นตอนการจัดการระบบข้อมูลที่มีการสร้างฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีการกำหนดรหัสที่เป็นเครือข่ายสัมพันธ์กันของพื้นที่ (Encoding a network of areas) การจัดหมวดหมู่และสร้างแฟ้มข้อมูล (File organization and file creation) การบันทึกแก้ไขและการเรียกใช้ข้อมูล (Editing and retrieving) และการเรียงลำดับข้อมูล (Sorting) ทำให้สามารถเรียกใช้ได้สะดวกรวดเร็วขึ้น

3) การประมวลและวิเคราะห์ข้อมูล (Data Manipulation and Analysis) เป็นส่วนที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยรวมถึงการจัดลำดับ การแบ่งหมวดหมู่ การทำงานในเชิงเรขาคณิต การจัดการด้านพื้นที่และการวัด การวิเคราะห์ทางสถิติ และการสร้างรูปจำลอง

4) การแสดงผล (Data Output) ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายในภาคแสดงผล ที่มีทั้งแผนที่ สัญลักษณ์ คำอธิบาย พิกัด มาตราส่วน ทิศ รวมทั้งข้อมูลประกอบต่างๆ ที่ผู้วิเคราะห์ต้องการแสดง

การวิเคราะห์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (George B. Korte, 1997 อ้างใน เศวตฉัตร ศรีสุรัตน์, 2553) ได้แบ่งรูปแบบของการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไว้ 6 ข้อคือ

1) การสอบถามข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute Data Queries) เป็นสืบค้นและแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่จากฐานข้อมูลเชิงคุณลักษณะตามเงื่อนไขที่กำหนด

2) การสอบถามข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Queries) เป็นการสืบค้นและแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่จากฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ตามเงื่อนไขที่กำหนด

3) การสร้างแนวพื้นที่กันชน (Buffers) เป็นการสร้างแนวพื้นที่รอบสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นระยะทางตามที่กำหนดเรียกว่า การสร้างพื้นที่กันชน สำหรับข้อมูลแบบ Vector สามารถสร้างพื้นที่กันชนรอบจุด เส้น และอาณาบริเวณได้ ส่วนข้อมูล raster ก็สามารถสร้างพื้นที่กันชนได้เช่นกัน แต่ด้วยลักษณะโครงสร้างข้อมูลซึ่งเป็น Grid cell โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้า Grid cell มีขนาดใหญ่ การสร้างพื้นที่กันชนก็จะยิ่งมีความคลาดเคลื่อนเชิงระยะทาง

4) การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) เป็นการวิเคราะห์ที่มีประโยชน์ในการจัดการขององค์กร ในเรื่องโครงข่ายระบบสาธารณูปโภค ระบบการขนส่ง เช่น การวิเคราะห์เส้นทางรถประจำทาง เส้นทางการขนถ่ายขยะ หรือการนำเส้นทางมาช่วยวางแผนในการส่งสินค้า โดยนิยมนำมาใช้ในการค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุด การวิเคราะห์โครงข่ายสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แบบคือ Network Tracing, Network Routing, Network Allocation

5) การวิเคราะห์พื้นผิว (Surface Analysis) เป็นการวิเคราะห์การกระจายของค่าตัวแปรหนึ่งซึ่งเปรียบเสมือนเป็นมิติที่ 3 ของข้อมูลเชิงพื้นที่โดยข้อมูลเชิงพื้นที่มีค่าพิกัดตามแนวแกน x และ y ส่วนตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์เป็นค่า z ที่มีการกระจายตัวครอบคลุมทั้งพื้นที่ ผลจากการวิเคราะห์พื้นผิวสามารถแสดงเป็นภาพประกอบ 3 มิติ ให้เห็นถึงความแปรผันของข้อมูลด้วยลักษณะสูงต่ำของพื้นผิวนั้น การแสดงข้อมูลพื้นผิวสามารถใช้โครงสร้างข้อมูลแบบ Vector ในรูป Tin-based Digital Terrain Model และใช้โครงสร้างข้อมูลแบบ Raster ในรูปของ Grid-based Digital Terrain Model

6) การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis or Grid Cell Modeling) เป็นการใช้ข้อมูลจาก Grid cell ซึ่งมาจากหลายแหล่งข้อมูล รวมทั้งภาพจากดาวเทียม แผนที่ รูปถ่าย ที่สามารถนำเข้าในรูปของ Grid Cell โดยการ Scan ส่วนใหญ่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ การวางผังเมือง เป็นต้น

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง)

ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่เกิดจากปัญหาภัยแล้งด้วยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จากการสร้างฐานข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งเสริมความเสี่ยงในด้านต่างๆ มีปัจจัยและวิธีการวิเคราะห์ที่แตกต่าง โดย เศวตฉัตร ศรีสุรัตน์ (2553) ได้วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดนครนายก ด้วยการศึกษาหาแนวทางและขั้นตอนในการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ เพื่อจัดทำแผนที่พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการจัดการลดและป้องกันความเสียหายที่จะเกิดต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 คือปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ปัจจัยที่ 2 คือความลาดชันของพื้นที่ ปัจจัยที่ 3 คือดิน และปัจจัยที่ 4 คือน้ำใต้ดินในด้านอัตราการให้น้ำของแหล่งน้ำใต้ดิน และคุณภาพของน้ำบาดาล หลังจากการแปลงข้อมูลให้เป็นชั้นข้อมูลทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แล้วได้ทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) และใช้วิธีการถ่วงน้ำหนัก (Rating Weighting) จากแต่ละปัจจัยโดยใช้สมการดัชนีความเสี่ยง (Risk Index) ที่กำหนดให้ค่าคะแนนแต่ละปัจจัยความเสี่ยงเป็น 4 คือพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง

มาก 3 คือพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง 2 คือพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อย และ 1 คือพื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง ตามลำดับปัจจัยที่ 1, 2, 3 และ 4 จากนั้นได้จัดระดับศักยภาพจากผลรวมของค่าคะแนนและค่าน้ำหนักองปัจจัยต่างๆ ที่ได้จากรูปแบบทางคณิตศาสตร์ แล้วนำมาจัดค่าพิสัย (Range) ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ในรูปของแผนที่แสดงให้เห็นว่าพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลางมีพื้นที่ร้อยละ 61.9 พื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง มีพื้นที่ร้อยละ 16.24 พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากมีพื้นที่ร้อยละ 2.46

ส่วน สุระ พัฒนเกียรติ และอุษาวดี ผากุหลาบแดง (2550) ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (Potential Surface Analysis: PSA) ร่วมกับการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยจากการเกิดภัยแล้งของจังหวัดน่าน โดยอาศัยหลักการจากการศึกษาวิจัยเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยและภัยธรรมชาติในเขตลุ่มน้ำภาคเหนือของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2541 ซึ่งได้กำหนดปัจจัยหลักในการศึกษาคือ ปริมาณน้ำฝนรายปี จำนวนวันที่ฝนตก เขตชลประทานและแหล่งน้ำ แหล่งน้ำใต้ดิน พืชปกคลุมดิน เนื้อดิน ความลาดชัน ความหนาแน่นของลำน้ำในลุ่มน้ำย่อย และขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก (Weighting) ของแต่ละตัวแปร และค่าระดับคะแนน (Rating) ประเภทข้อมูลของแต่ละตัวแปร ด้วยวิธีการจัดลำดับความสำคัญ (Prioritized Weighting and Rating Scale) การวิเคราะห์จำแนกระดับความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินถล่ม ภัยแล้ง และน้ำท่วมออกเป็น 4 ระดับคือ ไม่เสี่ยงภัย เสี่ยงภัยระดับต่ำ เสี่ยงภัยระดับปานกลาง และเสี่ยงภัยระดับสูง ผลการศึกษาพบว่า จังหวัดน่านส่วนใหญ่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งระดับรุนแรง พบในเขตอำเภอนาน้อย อำเภอนาหมื่น และอำเภอเวียงสา สำหรับการศึกษาพื้นที่ที่เสี่ยงภัยแล้งของประเทศไทย โดยศิริวัฒน์ จิตตนูนท์ (2557) ซึ่งพิจารณาเลือกแนวทางการคาดการณ์ภัยแล้งจาก 6 ปัจจัยหลัก โดยใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ในการถ่วงน้ำหนัก คือ 1) การพิจารณาปริมาณฝนสะสม ปี 2556 เทียบกับค่าฝนเฉลี่ย 30 ปี (10%) 2) การพิจารณาฝนขาดช่วง ตั้งแต่เดือน ต.ค. 2556 ถึง ปัจจุบัน (20%) 3) การพิจารณาระดับน้ำในลำน้ำสายหลัก (20%) 4) การพิจารณาปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ (15%) 5) การพิจารณาพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำอุปโภค-บริโภค-จุดจ่ายน้ำบาดาล (20%) 6) การพิจารณาพื้นที่ที่ประสบปัญหาภัยแล้งซ้ำซากในปี 2548 ถึง 2556 (15%) สำหรับผลการศึกษาได้นำเสนอเป็นแผนที่สารสนเทศภูมิสาสตร์ (GIS) เพื่อเพิ่มศักยภาพในการวางมาตรการในการแก้ไขปัญหา ระยะสั้น กลาง และยาว

สำหรับการศึกษาปริมาณความต้องการใช้น้ำของเกษตรกร มีการศึกษาโดยพิมพ์วลัญช์ ประสพโชคชัย (2556) ในหัวข้อการศึกษาปริมาณความต้องการใช้น้ำและการปรับตัวของเกษตรกรในตำบลสันกำแพง อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาความต้องการน้ำของเกษตรกรที่ปลูกข้าวนาปรัง 2) เพื่อศึกษาการปรับตัวของเกษตรกรต่อปัญหาภัยแล้งทางการเกษตร และ 3) เพื่อเสนอแนะแนวทางในการจัดการปัญหาภัยแล้ง โดยมีวิธีการศึกษาความต้องการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกข้าว โดยการคำนวณจากปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงในพื้นที่ศึกษา รวมอัตราการซึมลึกของดินจากพื้นที่อ้างอิงและการเตรียมแปลงสำหรับการเพาะปลูกในพื้นที่ ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้สามารถประมาณการความต้องการน้ำใช้เพื่อการเพาะปลูกข้าวได้เป็นรายสัปดาห์ สำหรับความต้องการใช้น้ำสำหรับการปลูกข้าวนาปรังในพื้นที่ศึกษา คือ 1,490.21 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ในขณะที่โครงการชลประทานแม่กวงได้จัดสรรน้ำชลประทาน สำหรับการนาปรัง 1,406.16 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ดังนั้นในช่วงฤดูกาลทำนาปรัง มีปริมาณน้ำต้องการการจัดสรรเพิ่ม 95.08 ลูกบาศกเมตรต่อไร่โดยสัปดาห์ที่มีความต้องการปริมาณน้ำมากที่สุด คือ สัปดาห์แรกซึ่งเป็นระยะของการเตรียมแปลงโดยถือเป็นช่วงสำคัญที่ทำให้การปลูกข้าวประสบความสำเร็จ โดยพื้นที่ที่มีปริมาณความต้องการน้ำจัดสรรเพิ่มมาก

ที่สุด คือ หมู่ 9 เนื่องจากมีพื้นที่ปลูกข้าวมากอีกทั้งในพื้นที่ไม่มีเส้นทางน้ำไหลผ่าน ผลการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งอันเนื่องจากน้ำไม่เพียงพอต่อการเกษตรที่เกิดขึ้นมานานและมีความรุนแรงมากเมื่อ 4 – 5 ปีก่อน ส่งผลให้เกษตรกรในขณะนั้นปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตจนคิดว่าเหมาะสมกับพื้นที่แล้ว ในขณะที่ปัญหาภัยแล้งที่เกิดขึ้นในปัจจุบันยังไม่มีความรุนแรง เกษตรกรจึงไม่ได้ปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตข้าว วิธีที่เกษตรกรส่วนใหญ่ปฏิบัติได้แก่ การปรับที่นาให้เรียบสม่ำเสมอ การใช้น้ำจากแหล่งใหม่ การเลื่อนการเพาะปลูก วิธีการจัดการที่เกษตรกรรวมกลุ่มกันปฏิบัติมากที่สุด ได้แก่ การจัดการน้ำ การจัดการดิน และการเลี้ยงสัตว์

การจัดการภัยแล้งด้านการเกษตร มีตัวอย่างการศึกษาโดย ธนวัฒน์ อภิพัฒนวุฒกลูน (2555) ศึกษาการจัดการภัยแล้งสำหรับพื้นที่ปลูกข้าวในอำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภัยแล้งสำหรับพื้นที่ปลูกข้าวนาปรัง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งกับพื้นที่ปลูกข้าวนาปรัง และการกำหนดแนวทางในการจัดการภัยแล้งสำหรับพื้นที่ปลูกข้าวนาปรัง สำหรับข้อมูลได้เก็บรวบรวมลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ปลูกข้าว ข้อมูลระบบชลประทานและข้อมูลปริมาณน้ำฝนในช่วงปลูกข้าวนาปรังเพื่อนำมาวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภัยแล้งในพื้นที่ โดยทำการเก็บข้อมูลจากประชากรกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศึกษาและสำรวจสภาพพื้นที่ศึกษา สามารถนำผลการวิเคราะห์สภาพพื้นที่มาวิเคราะห์ร่วมกับแผนที่เสี่ยงภัยแล้งในอำเภอดอยสะเก็ด โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวนาปรังร่วมกับแนวคิดทฤษฎี และข้อมูลจากเกษตรกรผู้ประสบภัย เพื่อนำมากำหนดแนวทางในการจัดการภัยแล้ง ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภัยแล้งสำหรับพื้นที่ปลูกข้าวนาปรังประกอบด้วย ปริมาณฝน และแหล่งน้ำสำรอง จากการเปรียบเทียบพบว่า พื้นที่ปลูกข้าวนาปรังที่ประสบภัยแล้งส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง ได้รับผลกระทบจากสถานการณภัยแล้งมากกว่าพื้นที่อื่น สำหรับแนวทางในการจัดการพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสำหรับปลูกข้าวนาปรังมีลำดับขั้นตอนดังนี้ 1. การป้องกัน ประกอบด้วยมาตรการต่างๆ ที่ดำเนินการทำให้ไม่เกิดภัยแล้งหรือเกิดผลเสียน้อยที่สุด 2. การบรรเทา เป็นมาตรการที่ลดผลกระทบ 3. การเตรียมพร้อมเป็นการปฏิบัติงานที่ดำเนินการก่อนที่ภัยแล้งจะเกิดเพื่อให้มั่นใจว่าหากเกิดภัยแล้งแต่ละภาคส่วนมีหน้าที่อย่างไร 4. การจัดการในภาวะฉุกเฉิน เป็นกิจกรรมที่ดำเนินการขณะภัยกำลังเกิดขึ้น ซึ่งต้องมีการปฏิบัติงานให้รวดเร็วและผลการปฏิบัติงานต้องได้รับความพึงพอใจทั้งสองฝ่ายประกอบด้วย เกษตรกรผู้ประสบภัยและฝ่ายช วยเหลือ 5. การฟื้นฟูเป็นกระบวนการที่ภาครัฐและเกษตรกรมีส่วนร่วมในการคิด และศึกษาว่าควรดำเนินการอย่างไรในพื้นที่ประสบภัย และ 6. การตรวจสอบหลังการเกิดภัย เป็นการศึกษาเพื่อทบทวนมาตรการการจัดการภัยแล้งสำหรับพื้นที่ปลูกข้าวนาปรังในอำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ที่ผ่านมาว่ามีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากน้อยเพียงใด

นอกจากนี้ ผลกระทบของปัญหาภัยแล้ง มีผู้ศึกษาวิจัยโดยเลือกกรณีตัวอย่างของการปลูกลำไย โดยกฤษนันท์ ทองทิพย์ (2555) ศึกษาผลกระทบของภัยแล้งและการปรับตัวของเกษตรกรผู้ปลูกลำไย ในตำบลแม่สอย อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่าด้านพื้นที่ปลูกลำไยส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นพื้นที่ดอนและพื้นที่ราบลุ่ม สวนที่ดินของเกษตรกรส่วนใหญ่อยู่ในเขตชลประทาน 1 ถึง 2 ไร่ และอยู่นอกเขตชลประทาน 3 ถึง 4 ไร่ มีลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวปนทราย รองลงมาเป็นดินร่วน และดินร่วนปนทราย คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 59.3 26.2 และ 14.5 ตามลำดับ ด้านการปรับตัวจากภัยแล้งของเก ษตรกรในระดับครัวเรือนพบว่าเกษตรกรพยายามหาวิธีเพื่อให้ผลผลิตลำไยไม่เกิดความเสียหายจากภัยแล้ง คือการเตรียมความพร้อม

ของต้นลำไย และมีการกักตุนน้ำไว้ใช้ ส่วนการปรับตัวระดับชุมชน พบว่ากลุ่มเกษตรกรพยายามหาวิธีเพื่อไม่ให้ผลผลิตของลำไยเกิดความเสียหาย โดยชุมชนส่วนใหญ่มีการพึ่งตนเองก่อนโดยมีการประชุมจัดเวรจ่ายน้ำในเขตชลประทาน และเชิญวิทยากรจากสำนักงานเกษตรอำเภอจอมทองมาให้ความรู้เรื่องการวางแผนการใช้น้ำในการเกษตรอย่างประหยัด ซึ่งสามารถบรรเทาปัญหาได้บ้าง แต่ต่อมาภัยแล้งได้เพิ่มความรุนแรงขึ้นจนชุมชนไม่สามารถรับมือไหว จึงได้ประชุมในระดับชุมชนและมีมติให้ผู้ใหญ่บ้าน ติดต่อขอความช่วยเหลือจากองค์การบริหารสวนตำบลแม่สอย ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในครั้งนี้เกษตรกรควรวางแผนการผลิตลำไยโดยการลดหรือการเพิ่มพื้นที่การผลิต เตรียมหาแหล่งน้ำสำรองไว้ใช้ในสวนเมื่อเกิดภัยแล้ง และควรเปลี่ยนวิธีการจัดการน้ำจากการปล่อยท่วมขังเป็นการให้น้ำระบบอื่น เช่น ระบบสปริงเกลอร์ ระบบน้ำหยด เป็นต้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้น้ำ

นิยามภัยแล้ง

ในการศึกษาเกี่ยวกับภัยแล้ง นักวิจัยได้กำหนดหรือให้คำนิยามไว้หลายรูปแบบ อาทิ ยุทธชัย อนุรักติพันธ์ และสรรสฤษฎ์ เธียรโพธิ์ภิรักษ์ (2546) นิยาม ภัยแล้ง (Drought) หมายถึง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นเมื่อปริมาณน้ำฝนต่ำกว่าเกณฑ์ปกติที่เคยมีอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้ความสมดุลทางอุทกวิทยาสูญเสียซึ่งส่งผลเสียต่อระบบการผลิตของทรัพยากรดิน กัลยาณี สุวรรณประเสริฐ (2548) กล่าวว่า ภัยแล้ง เป็นภัยธรรมชาติหรือปรากฏการณ์ที่เกิดในช่วงเวลา ซึ่งอากาศแห้งผิดปกติหรือขาดฝน ทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำใช้ และถ้ามีความรุนแรงอาจทำให้พืชผลตลอดจนสิ่งมีชีวิตต่างๆ เสียหาย ความรุนแรงของความแห้งแล้งมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับสภาวะฝนแล้งหรือความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศ ซึ่งเกิดจากการมีฝนตกน้อยกว่าปกติหรือฝนไม่ตกตามฤดูกาล สีใส ยี่สุ่นแสง (2547) กล่าวว่า ภัยแล้ง หมายถึง ภัยที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเป็นเวลานาน จนก่อให้เกิดความแห้งแล้งและส่งผลกระทบต่อชุมชน สมพิศ นิธิยานันท์ (2546) กล่าวว่า ภัยแล้ง หมายถึง ภาวะขัดราวทางพื้นที่ที่มีฝนตกน้อยกว่าปกติหรือไม่ตกต้องตามฤดูกาล ทำให้แหล่งน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน และความชื้นในดิน มีปริมาณน้อยกว่าปกติจนถึงแห้งขาดแคลนน้ำใช้ในการอุปโภคบริโภค และน้ำสำหรับการเกษตร ส่งผลให้พืชพรรณต่างๆ ขาดน้ำหล่อเลี้ยง ขาดความชุ่มชื้น พืชผลไม่เจริญเติบโตให้ผลตามปกติ เกิดความเสียหายและอดอยากขาดแคลนในพื้นที่ที่เกิดนั้น

ประเภทของภัยแล้ง

สาเหตุที่ก่อให้เกิดภัยแล้งมีอยู่หลายประการด้วยกัน อาทิ การมีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าปกติหรือเรียกว่าฝนแล้ง การกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนไม่ทั่วถึง เกิดฝนทิ้งช่วงยาวนานกว่าปกติความสามารถในการอุ้มน้ำของดินต่ำ พื้นที่กักเก็บน้ำไม่เพียงพอ ตลอดจนแหล่งน้ำที่มีอยู่เกิดตื้นเขิน ทำให้น้ำไหลบ่าลงสู่แม่น้ำสายหลักต่างๆ และไหลลงสู่ทะเล จากสาเหตุดังกล่าวทำให้ปัญหาของความแห้งแล้งส่งผลกระทบในหลายด้านแตกต่างกันออกไป ขึ้นกับลักษณะพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบว่ามีสาเหตุของการเกิดภัยแล้งมาจากสาเหตุใด โดยลักษณะภัยแล้งอาจจำแนกได้หลายแบบ ดังนี้

1. ภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา (Meteorological drought) หรือภัยแล้งของสภาพอากาศในพื้นที่ศึกษา

2. ภัยแล้งภาคเกษตรกรรม (Agricultural or vegetative drought) หรือภัยแล้งของดินชั้นบนในไร่นา เป็นสภาวะที่พืชขาดน้ำ เนื่องจากมีความชื้นในดินต่ำ

3. ภัยแล้งเชิงอุทกวิทยา (Hydrological drought) หรือภัยแล้งของปริมาณน้ำสำรอง (ทั้งใต้ดินและบนดิน) ที่มีอยู่ในพื้นที่

4. ภัยแล้งเชิงสังคมเศรษฐกิจ (Socioeconomic drought) โดยภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา มักพิจารณาจากการที่มีปริมาณฝนตกน้อยกว่าปกติในพื้นที่ ส่วนภัยแล้งภาคเกษตรกรรม จะพิจารณามาจากสภาวะการขาดแคลนน้ำใช้อย่างเพียงพอในภาคเกษตร ซึ่งมักเกิดจากการที่มีฝนตกน้อยหรือเกิดฝนทิ้งช่วงในช่วงเวลาที่พืชต้องการน้ำมาก หรือการมีอัตราการคายระเหยของน้ำออกไปสู่อากาศมาก (High evapotranspiration) ส่งผลให้ดินในการเพาะปลูกมีความชื้นต่ำกว่าระดับที่ต้องการ (Soil moisture deficit)

สำหรับภัยแล้งเชิงอุทกวิทยา หมายถึง การมีปริมาณน้ำสะสมอยู่บนผิวดินหรือใต้ดินต่ำกว่าระดับที่ต้องการใช้ (Shortfall on surface or subsurface water supply) ซึ่งมักเกิดมาจากการมีปริมาณฝนน้อย ทำให้เกิดมีน้ำสะสมน้อยตามไปด้วย ซึ่งจะเห็นผลได้ชัดหลังช่วงฝนตกผ่านไปแล้วระยะหนึ่ง (Lag time) และโดยทั่วไปจะไม่มีผลกระทบต่อภาคเกษตรมาก ยกเว้นแต่เป็นพื้นที่เกษตรที่อยู่ในเขตชลประทาน (Irrigated area)ส่วนภัยแล้งเชิงสังคมเศรษฐกิจ มักเกี่ยวข้องกับเรื่องการลดลงของผลผลิตหรือสินค้าเชิงเศรษฐกิจอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น พืชไร่ ราคาผลผลิต รวมไปถึงผลกระทบทางสังคม เช่น การอพยพย้ายถิ่นฐานของประชากรในเขตพื้นที่แห้งแล้ง และการเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติด้วย โดยความสัมพันธ์ของปัญหาความแห้งแล้งทั้ง 4 แบบดังกล่าว

ความแห้งแล้ง (Aridity) และภัยแล้ง (Drought) มีความหมายแตกต่างกัน ความแห้งแล้งนั้นปติ จะพิจารณาถึงผลของฝนที่ตกน้อยกว่าค่าเฉลี่ย และเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นอย่างถาวร (Permanent Feature) ของภูมิอากาศในระดับภูมิภาค เช่น เขตทะเลทรายของโลกเป็นตัวอย่างของความแห้งแล้งแบบถาวรที่มีปริมาณฝนตกน้อยกว่า 100 มิลลิเมตรต่อปี ส่วนภัยแล้งเป็นลักษณะชั่วคราว (Temporary Feature) ที่ปรากฏหยาดน้ำฟ้า หรือปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาน้อยกว่าปกติ โดยเกิดความผันแปรของกาลอากาศ เช่น อุณหภูมิสูงขึ้น ความชื้นต่ำ และลมพัดรุนแรง

ภัยแล้งไม่มีคำจำกัดความที่แน่นอน ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ทุกภูมิภาคของโลก โดยความหมายง่าย ๆ นั่นคือ ไม่มีฝนในช่วงหนึ่งในพื้นที่หนึ่ง ถ้ากล่าวถึงผลกระทบที่ได้รับ ภัยแล้ง หมายถึง ช่วงเวลาที่ฝนไม่ตกยาวนานมากขึ้น ส่งผลให้ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชและสิ่งมีชีวิตในพื้นที่นั้น ๆ

อีกความหมายหนึ่งในแง่ของสภาพภูมิอากาศ สภาวะฝนแล้ง หรือภัยแล้งจากลมฟ้าอากาศ คือ ภัยธรรมชาติอันเกิดจากฝนน้อยกว่าปกติ หรือฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาลทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำใช้ และพืชพรรณต่าง ๆ ขาดน้ำหล่อเลี้ยง ขาดความชุ่มชื้น ทำให้พืชผลไม่สมบูรณ์ และไม่สามารถเจริญเติบโตให้ผลตามปกติ เกิดความเสียหายและเกิดความอดอยากขาดแคลนทั่วไป ความรุนแรงขึ้นอยู่กับความชื้นในอากาศ

ความชื้นในดิน ระยะเวลาที่เกิดความแห้งแล้ง และความกว้างใหญ่ของพื้นที่ที่มีความแห้งแล้ง (ปราณี ว่องวิทวัส และนงค์นาถ อู่ประสิทธ์วงศ์, 2535)

สภาพความแห้งแล้งมีอยู่ทุกทวีปของโลก ซึ่งสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ก็สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมนั้นได้ หรือมีสมดุลทางธรรมชาติของตัวเอง เช่น ทะเลทรายในทวีปแอฟริกา ส่วนภัยแล้งสามารถเกิดขึ้นได้ทุกพื้นที่เช่นกัน โดยมีความรุนแรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ ปัจจัยทางกายภาพ ปัจจัยทางนิเวศวิทยา และปัจจัยด้านกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งสามารถจำแนกภัยแล้งตามความต้องการทางเกษตรกรรม แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. ภัยแล้งแบบถาวร (Permanent Drought) มีความชื้นไม่เพียงพอต่อพืชทุกชนิด ยกเว้นพืชทนแล้งที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแห้งแล้งได้

2. ภัยแล้งตามฤดูกาล (Seasonal Drought) มักเกิดขึ้นช่วงหนึ่งของปีก็คือ ฤดูแล้งที่แตกต่างจากช่วงฤดูฝนได้ชัดเจน

3. ภัยแล้งที่อาจเกิดขึ้นได้ (Contingent Drought) มักพบในพื้นที่ที่ปกติมีความชื้นเพียงพอต่อความต้องการของพืชอยู่แล้ว แต่มีช่วงหนึ่งที่มีปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอต่อพืช ทำให้พืชไม่เจริญเติบโต หรือตายได้

4. ภัยแล้งที่ไม่สามารถมองเห็นได้ (Invisible Drought) ซึ่งสามารถตรวจพบได้โดยใช้เครื่องมือวัดและเทคนิคทางสถิติ พบว่าพืชก็สามารถเจริญเติบโตได้ดี ถึงแม้ว่าก่อนหน้านี้จะขาดแคลนน้ำก็ตาม

นอกจากภัยแล้งที่สืบเนื่องมาจากปริมาณน้ำฝนแล้ว ยังมีภัยแล้งจากการขาดน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินอีกด้วย ซึ่งสามารถจำแนกลักษณะการเกิดภัยแล้งได้ 3 แบบคือ ภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา ภัยแล้งเชิงอุทกวิทยา และภัยแล้งเชิงเกษตรกรรม (สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม, 2543) มีรายละเอียดดังนี้

1. ภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Drought) เกิดเนื่องจากการมีฝนตกน้อยกว่าปกติ หรือมีจำนวนวันที่ฝนตกน้อยผิดปกติ เป็นบริเวณกว้างและเป็นระยะเวลานานต่อเนื่องกัน

2. ภัยแล้งเชิงอุทกวิทยา (Hydrological Drought) เกิดจากการใช้ประโยชน์ที่ดินผิดประเภทหรือมีการจัดการดินที่ไม่เหมาะสม เป็นสภาวะที่พืชขาดน้ำ ซึ่งเกิดจากปริมาณฝนรวมและการกระจายตัวของฝนน้อยผิดปกติ การระเหยของน้ำจริง (Actual Evapotranspiration) มีมากกว่าศักย์การระเหย (Potential Evapotranspiration) และความชื้นในดินมีน้อย ทำให้ระดับน้ำใต้ดิน และแหล่งน้ำผิวดินลดลงจึงทำให้ผลผลิตการเกษตร (พืชพันธ์และสัตว์เลี้ยง) ลดน้อยลง

สิ่งที่ควรพิจารณาถึงภัยแล้งของพื้นที่เกษตรกรรม (ประเสริฐ วิทยารัฐ 2533) ดังนี้

1.ปริมาณน้ำฝนรวม ฝนรวมเป็นปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี ถ้ามีปริมาณฝนรวมรายทั้งปี โดยเฉลี่ยไม่เกิน 1,200 มิลลิเมตร ถือว่าพื้นที่นั้นฝนน้อย พบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีฝนน้อยที่จังหวัดขอนแก่น 1,196.7 มิลลิเมตร และจังหวัดนครราชสีมา 1,137.4 มิลลิเมตร ฝนน้อยจริง ๆ นั้นอยู่ที่ภาคตะวันตกและภาคเหนือ

ถึงแม้จะมีฝนน้อยแต่ก็มีน้ำท่าพอสมควร ซึ่งต่างจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ฝนน้อย และขาดน้ำท่าด้วย จึงเกิดปัญหาภัยแล้งรุนแรงมากกว่าภาคอื่น

2.จำนวนวันที่ฝนตก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกระจายของฝนในรอบปีที่เป็นตัวแปรบอกความชื้น และความแห้งแล้ง ถึงแม้ว่าปริมาณน้ำฝนรวมจะมีมากก็ตาม แต่ฝนตกลงมาไม่กี่วันจนอาจเกิดน้ำท่วมได้ จากนั้นก็เกิดความแห้งแล้ง ซึ่งทำให้พื้นที่นั้น ๆ ต้องประสบปัญหาน้ำท่วมกับความแห้งแล้งสลับกันได้

3.ฝนทิ้งช่วง ถ้าหากมีฝนตกไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตร ติดต่อกันไม่เกิน 15 วัน ถือว่าเป็นปรากฏการณ์ฝนทิ้งช่วง จะมีผลเสียหายต่อการปลูกพืช โดยเฉพาะข้าว ต้นกล้าจะเหี่ยวเฉาและแห้งตาย ซึ่งจะมีปัญหามากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพราะแหล่งน้ำท่ามีไม่เพียงพอและชลประทานมีน้อย เดือนที่มีฝนทิ้งช่วงสูง คือ เดือนมิถุนายนและเดือนกรกฎาคม

4.ปริมาณน้ำท่า ถึงแม้ว่าฤดูแล้งจะไม่มีฝนตก แต่มีปริมาณน้ำท่าที่ไหลในลำธารจากภูเขา ก็สามารถช่วยบรรเทาความแห้งแล้งในฤดูแล้งได้ แต่ปัจจุบันได้มีการตัดต้นไม้ ทำลายป่าแหล่งความชุ่มชื้นไป จึงทำให้เกิดความแห้งแล้งได้ง่ายขึ้น

5. ความลาดชัน (Slopes) เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดใช้ในการพิจารณาการจำแนกชั้นสมรรถนะที่ดิน ความสามารถในการไถพรวนใช้ประโยชน์ที่ดินขึ้นอยู่กับร้อยละของความลาดชัน ถ้าพื้นที่มีความลาดชันน้อย การไถพรวนและการใช้ประโยชน์ที่ดินสามารถทำได้ง่ายไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อพื้นที่มากนัก ถ้าพื้นที่มีความลาดชันมากระยะทางยาวๆ การพังทลายของดินย่อมเกิดขึ้นได้มากขึ้น อย่างไรก็ดีในการจำแนกชั้นสมรรถนะที่ดินต้องให้ความสำคัญของความลาดชันมีถึงจุดหนึ่งซึ่งสามารถใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ต่ำกว่าความลาดชันนั้นลงมาเพื่อทำการเกษตรกรรมได้

6. ความลึกของดิน (Soil Depth) ความลึกของดินเป็นคุณสมบัติมีความสำคัญที่สุดในการจำแนกชั้นสมรรถนะดิน ดินที่เปียกแฉะอยู่เสมอสามารถระบายน้ำออกได้หรือสามารถใช้ปลูกข้าว ปลูกเผือกได้ เนื้อดินแม้ว่าไม่อาจเปลี่ยนแปลงได้มากนักแต่พืชหลายชนิดก็สามารถขึ้นได้ทั้งในดินร่วนจัดหรือดินเหนียวจัด

7. คุณสมบัติอื่น ๆ ของดิน (Other Important Soil Properties) การจำแนกชั้นสมรรถนะที่ดินพิจารณาจากคุณสมบัติอื่นๆ ของดิน เช่น สภาพที่มีหินโผล่ ความแฉะชื้นของดินการระบายน้ำ ความลึกของระดับน้ำใต้ดิน อย่างไรก็ดีปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้สามารถปรับปรุงได้ง่ายจึงไม่สามารถนำมาพิจารณาเป็นปัจจัยสำคัญ ความชื้นของดิน ความเค็มของดิน ไม่มีความสำคัญสำหรับพื้นที่สูง เพราะความชื้นของดินย่อมมีอยู่ในระดับสูงเกือบตลอดปี ความเค็มเนื่องจากความเป็นเกลือก็ไม่มีความสำคัญเพราะดินส่วนใหญ่มีสภาพความเป็นกรดอยู่แล้ว (ดิเรก ทองอร่ามและคณะ, 2545)

เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำผิวดิน ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งประเทศ จำนวน 511,361 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วย 9 กลุ่ม แม่น้ำหลัก 254 ลุ่มน้ำย่อย มีปริมาณฝนตกเฉลี่ยทั้งประเทศโดยประมาณ 1,400 มิลลิเมตรต่อปี คิดเป็นปริมาณน้ำประมาณ 720,000 ล้านลูกบาศก์เมตร โดยปริมาณดังกล่าว ส่วนหนึ่งจะเหยหลับสู่อากาศ ไหลซึมลงใต้ดินและขังอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติ จะมีเพียง 213,400 ล้านลูกบาศก์เมตร ที่ไหลลงสู่แม่น้ำลำคลองเรียกว่า “น้ำท่า” ซึ่งหากคำนวณจากจำนวนประชากร 65 ล้านคน ประชากรของประเทศไทย

จะมีน้ำใช้เฉลี่ยประมาณ 3,070 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อคนต่อปีเท่านั้น ซึ่งนับว่าต่ำสุดเมื่อเทียบกับประเทศต่าง ๆ ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ปริมาณน้ำใต้ดิน (น้ำบาดาล) ปริมาณน้ำฝนที่ไหลซึมลงสู่แหล่งน้ำบาดาลทั่วประเทศ ปริมาณ 38,000 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี คิดเป็นร้อยละ 4.75 ของปริมาณฝนที่ตกทั้งประเทศในอดี ต ที่ผ่านมาประเทศไทยเคยมีแหล่งน้ำบาดาลที่อุดมสมบูรณ์ ปัจจุบันซึ่งนำน้ำบาดาลซึ่งเป็นน้ำสะอาดที่ควรแก่อุปโภคบริโภคมาใช้ทำเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมากเป็นการใช้ผิดวิธี ทำให้ปริมาณน้ำบาดาลลดลงไม่สามารถทดแทนได้ทัน ทำให้เกิดปัญหาแผ่นดินทรุดน้ำเค็มแทรก

การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตร พื้นที่การเกษตรทั้งหมด 269,497 ตารางกิโลเมตร ส่วนใหญ่ใช้เพาะปลูกข้าว และพืชไร่ที่เหลือใช้ปลูกผัก ผลไม้ ไม้ยืนต้นและอื่นๆ ประเทศไทยมีจำนวนประชากรทั้งหมด 65 ล้านคน อาศัยอยู่ในเขตเมืองประมาณ 20 ล้านคน ในชนบทประมาณ 45 ล้านคน มีประชากรที่ประกอบอาชีพการเกษตร ประมาณ 40 ล้านคน

ปริมาณความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละภาคการผลิตและกิจกรรมต่าง ๆ มีความต้องการใช้น้ำทั้งหมดประมาณ 64,743 ล้านลูกบาศก์เมตร9ต่อปี โดยการใช้น้ำส่วนใหญ่ใช้เพื่อการเพาะปลุกในเขตชลประทาน รองลงมาใช้เพื่อการรักษาระบบนิเวศตามธรรมชาติ (ผลักดันน้ำเค็มการรักษาลำน้ำเค็มและการเดินเรือ) ที่เหลือใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรม

ยุทธชัย และสรรสฤษฏ์ (2548) สรุปสาเหตุความแห้งแล้งไว้คือ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของรังสีดวงอาทิตย์ การเกิดภาวะเรือนกระจก การใช้พลังงานต่าง ๆ จากการเผาผลาญเชื้อเพลิง การคายระเหยน้ำของพืชลดลงเนื่องจากพื้นที่ปลูกถูกปกคลุมด้วยถนนและอาคารต่าง ๆ

- การใช้ประโยชน์พื้นที่ในทางที่ผิด เช่น ขาดการวางแผนการใช้ที่ดิน การตัดไม้ทำลายป่า พื้นที่เกษตรขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำ

- ความต้องการใช้น้ำเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมที่เพิ่มขึ้น และขาดประสิทธิภาพในการใช้น้ำ

- ความผิดปกติของฝน เนื่องจากปริมาณและทิศทางของลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ผิดปกติ และเกิดพายุดีเปรสชั่นที่นำเอาฝนและความชุ่มชื้นผ่านประเทศไทยเกิดขึ้นน้อยกว่าปกติ

ปราณีและนงนาถ (2536) ได้แบ่งสภาพความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศออกเป็นขั้น ๆ ตามระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้นออกเป็น 3 ระดับดังนี้

1) ความแห้งแล้งอย่างเบาหรือฝนทิ้งช่วง (dry spell) เป็นความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศในช่วงฤดูฝนที่มีฝนตก แต่ยังไม่ถึงขั้นขาดแคลนน้ำ ระยะนี้มีความรุนแรงน้อยกว่าฝนแล้ง (drought) หรือเป็นสภาวะความแห้งแล้งที่มีฝนตกเฉลี่ยไม่ถึง 1 มิลลิเมตรต่อวัน เป็นระยะเวลานานต่อเนื่องกันถึง 15 วันในช่วงฤดูฝน ในประเทศไทยมักจะเกิดขึ้นในตอนต้นฤดูฝน ระหว่างเดือนมิถุนายนและเดือนกรกฎาคม

2) ความแห้งแล้งปานกลางหรือความแห้งแล้งชั่วระยะ (partial drought) เป็นช่วงฝนแล้งที่มีฝนตกในฤดูเฉลี่ยไม่เกิน 0.01 มิลลิเมตร เป็นเวลาต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 29 วัน ความแห้งแล้งแบบนี้ถึงขั้นขาดแคลนน้ำ ทำความกระทบกระเทือนต่อกสิกรรม อุตสาหกรรม ความเป็นอยู่ของประชากรและเศรษฐกิจของประเทศพอสมควร

3) ความแห้งอย่างรุนแรงหรือความแห้งแล้งสมบูรณ์ (absolute drought) เป็นความแห้งแล้งที่ฝนไม่ตกในฤดูฝนต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 15 วันหรืออาจมีฝนตกบ้างแต่ไม่มีฝนแม้แต่วันเดียวที่มีฝนตกถึง 0.25 มิลลิเมตร หรือไม่มีฝนตกเลยนานเป็นเดือน ๆ ในฤดูฝนนับเป็นภัยธรรมชาติที่รุนแรงที่สุด เพราะพืชพันธุ์ต่าง ๆ จะล้มตายลงเรื่อย ๆ ไม่มีผลผลิต ไม่มีอาหารจะกินความเดือดร้อนจะครอบคลุมอยู่เป็นเวลานาน

อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อการเกษตร

สิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยที่มีผลอย่างยิ่งต่อผลผลิตทางการเกษตร เช่น การปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ หรือการประมง ปัจจัยของสิ่งแวดล้อมที่มีความเกี่ยวข้องกับการเกษตรนั้นไม่ได้มีเพียงปัจจัยเดียวหรือสองปัจจัย แต่ที่เป็นจริงสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรนั้นมีหลายปัจจัยด้วยกัน Transley (1923) ได้จัดแบ่งปัจจัยของสภาพแวดล้อม ออกเป็น 4 หมู่ ประกอบด้วยอุณหภูมิ ความชื้น แสงและอากาศ สภาพภูมิประเทศทั่วไป สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับดินทั้งหมดสิ่งมีชีวิต โดย Transley ได้เน้นไว้ว่าปัจจัยทั้งหมดนี้ล้วนมีความสำคัญต่อการเกษตรอีกปัจจัยหนึ่งด้วย ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเกษตรมากและเป็นส่วนที่เรียกว่า Microclimate คือ ปัจจัยสภาพฟ้าอากาศเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเกษตรมากที่สุด โดยเป็นตัวกำหนดความสำเร็จของอาชีพทำการเกษตร กำหนดชนิดพืชและสัตว์ กำหนดเวลาฤดูกาลเพาะปลูกพืชเป็นต้น ปัจจัยสภาพฟ้าอากาศที่ได้รับการศึกษามากประกอบด้วย แสงแดด อุณหภูมิ ความชื้น ลม ฝน และการระเหยของน้ำ (สิทธิพร สุขเกษม, 2536)

การจัดการทรัพยากรน้ำ

จรูญ สุขเกษม (2527) ได้นิยามว่า การจัดการทรัพยากรน้ำ หมายถึง การจัดการแก้ไขปัญหาทุกอย่างที่เกิดกับแหล่งน้ำ อาทิเช่น น้ำเน่า น้ำเสีย น้ำท่วม น้ำเกิดมลภาวะเป็นพิษ น้ำขาดแคลนหรือขาดแคลนแหล่งเก็บน้ำ การเกษตรกรรม หมายถึง การเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์ ซึ่งเป็นอาชีพแรกที่มนุษย์ค้นพบและมีการจัดระบบสังคมเกษตรขึ้น ประเทศในแถบเอเชียเป็นประเทศที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากสภาพทางภูมิศาสตร์กายภาพมีทรัพยากรดินและน้ำอย่างเอื้ออำนวย แหล่งน้ำในประเทศไทยมีมากมาย ต่อมาถูกแปรเปลี่ยนสภาพหรือขาดแคลนหรือมีปริมาณมากเกินความต้องการจนกลายเป็นปัญหาต่อเกษตรกร ประกอบกับขณะที่ระบบอุตสาหกรรมเข้ามามีบทบาทมากขึ้น ประชาชนจึงอพยพเข้าสู่เมืองหลวงเพื่อแสวงหาอาชีพใหม่ในโรงงานอุตสาหกรรมทำให้การทำนาข้าวเริ่มลดน้อยลง ไม่เพียงแต่นาข้าวเท่านั้นการเพาะปลูกพืชไร่อื่น ๆ ยังได้รับผลกระทบ กล่าวคือผลผลิตไม่เพียงพอกับต้นทุน เพราะปัญหาทรัพยากรน้ำที่เกิดขึ้น อันเป็นสาเหตุของความยากจนของชาวไร่ ชาวสวน ชาวนา ถือเป็นปัญหาใหญ่สำหรับการพัฒนาประเทศ ด้วยเหตุนี้พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวจึงทรงเร่งแก้ไขปัญหาความแห้งแล้งกันดารด้วยการพัฒนาทรัพยากรน้ำเพื่อให้มีน้ำกินน้ำใช้ โดยใช้หลักในการให้เกษตรกรช่วยเหลือตนเองอย่างถาวร ดังพระราชดำรัสเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2520 ตรัสว่า “ในการช่วยเหลือนั้น ควรยึดหลักสำคัญว่า เราจะช่วยเขาเพื่อให้เขา

สามารถช่วยเหลือตนเองได้ต่อไป” (ประมวลพระราชดำรัสและพระบรมราโชวาทที่พระราชทานในโอกาสต่างๆ , 2520)

แสงจันทร์ ลิ้มจิรกาล (2552) ให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภัยแล้งว่ามีสาเหตุมาจากธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์อาทิ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลก การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ ทะเล ภาวะเรือนกระจก การพัฒนาด้านอุตสาหกรรม และการตัดไม้ทำลายป่าเป็นต้นภัยแล้งในประเทศไทยส่วนใหญ่เกิดจากฝนแล้งและฝนทิ้งช่วง มักพบในช่วงฤดูหนาวต่อเนื่องถึงฤดูร้อนตั้งแต่ครึ่งหลังของเดือนตุลาคมเป็นต้นไป พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งมากที่สุดคือบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลางเพราะเป็นบริเวณที่อิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เข้าไปไม่ถึง หากปีใดไม่มีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนผ่านภัยแล้งก็ยิ่งรุนแรงมากขึ้น ด้านผลกระทบของภาวะโลกร้อนในประเทศไทย จากการศึกษาพบว่าปริมาณน้ำฝนรวมรายปีลดลง อุณหภูมิโดยเฉลี่ยและจำนวนวันที่ฝนทิ้งช่วงเพิ่มมากขึ้น สะท้อนให้เห็นว่าแนวโน้มการเกิดภัยแล้งในประเทศไทยจะมีมากขึ้น (เสวนา "ภัยแล้ง โลกร้อน มหันตภัยใกล้ตัว", 2552)

ประวิทย์ แจ่มปัญญา (2552) กล่าวว่า ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดภัยแล้งในประเทศไทย ได้แก่ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และพายุหมุนเขตร้อนซึ่งนำฝนมาตกในประเทศไทย จากการศึกษาพบว่าในประเทศไทยมีการเกิดพายุหมุนเขตร้อนเฉลี่ยปีละ 30 ลูกซึ่งเมื่อเทียบกับพื้นที่ใกล้เคียงถือว่ามีปริมาณค่อนข้างน้อย จากข้อมูลของศูนย์ภูมิอากาศแห่งชาติอุณหภูมิสูงสุดโดยเฉลี่ยของประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้น ขณะที่อุณหภูมิต่ำสุดโดยเฉลี่ยก็มีแนวโน้มสูงขึ้น ประมาณ 0.5-1 องศาเซลเซียส สำหรับภัยธรรมชาติทั่วโลกมีสถิติการเกิดภัยธรรมชาติต่าง ๆ เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน โดยทวีปเอเชียมีสถิติการเพิ่มมากที่สุดและประชาชนได้รับผลกระทบมากที่สุด ประชาชนฝั่งอเมริกาและยุโรปได้รับผลกระทบน้อยกว่า แต่มีความเสียหายด้านเศรษฐกิจมากกว่า (เสวนา "ภัยแล้ง โลกร้อน มหันตภัยใกล้ตัว", 2552)

สำหรับปัจจัยที่ก่อให้เกิดภัยแล้งสำหรับประเทศไทยแล้ว นอกจากฝนยังมีปัจจัยอื่นที่เป็นองค์ประกอบอีกหลายประการ เช่น ระบบการหมุนเวียนของบรรยากาศ การเปลี่ยนแปลงส่วนผสมของบรรยากาศ การเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศกับน้ำทะเล หรือมหาสมุทร ดังนั้นการเกิดภัยแล้งจึงมิใช่เกิดจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งเพียงอย่างเดียว ซึ่งสามารถประมวลสาเหตุของการเกิดภัยแล้งได้ ดังนี้ เนื่องจากสภาวะอากาศในฤดูร้อนที่ร้อนมากกว่าปกติ เนื่องจากการพัดพาของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ความผิดปกติของตำแหน่งร่องมรสุม ทำให้ฝนตกในพื้นที่ไม่ต่อเนื่อง ความผิดปกติเนื่องจากพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนที่ผ่านประเทศไทยน้อยกว่าปกติ การเปลี่ยนแปลงความสมดุลของพลังงานที่ได้รับจากดวงอาทิตย์ เช่น การเผาพลาสติกน้ำมัน และถ่านหิน ทำให้เกิดรูโหว่ในชั้นโอโซน ผลกระทบจากปรากฏการณ์ภาวะเรือนกระจกเนื่องจากส่วนผสมของบรรยากาศ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ ไอน้ำ ลอยขึ้นไปเคลือบชั้นล่างของชั้นโอโซน ทำให้ความร้อนสะสมอยู่ในอากาศใกล้ผิวโลกมากขึ้น ทำให้อากาศร้อนกว่าปกติ การพัฒนาด้านอุตสาหกรรมต่าง ๆ การตัดไม้ทำลายป่า ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมอันเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของภูมิอากาศ เช่น ฝน อุณหภูมิ และความชื้น (สิ่งแวดล้อมท้องถิ่น, http://local.environnet.in.th/formal_data2.php?id=72)

ภัยแล้งของประเทศไทยสามารถแบ่งออกเป็นภัยแล้งที่เกิดขึ้นในสภาพพื้นที่เกษตรน้ำฝนและที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกษตรชลประทาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ ภัยแล้งที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกษตรกรรมอาศัยน้ำฝนเป็นสภาวะที่

เกิดจากการขาดแคลนน้ำสำหรับการเพาะปลูกพืชในช่วงฤดูฝนหรือช่วงฤดูแล้ง มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ เป็นผลให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตลดลง ซึ่งมีผลกระทบต่อเกษตรกรและเศรษฐกิจของชาติโดยรวมภัยแล้งที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกษตรชลประทาน ถึงแม้เป็นพื้นที่ส่งน้ำสำหรับการเพาะปลูก แต่สภาวะที่เกิดการขาดแคลนน้ำสำหรับการเพาะปลูกในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งของช่วงการเพาะปลูกพืชสามารถเกิดขึ้นได้เช่นกัน เช่น ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำมีน้อย หรือสัดส่วนการใช้น้ำด้านอื่นเพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีผลกระทบให้การเจริญเติบโตของพืชชะงัก ทำให้ผลผลิตของพืชลดลงหรือตายไปในที่สุด กระทบต่อเกษตรกรโดยตรง และเศรษฐกิจของชาติโดยรวม

โดยภาพรวมแล้วสาเหตุของภัยแล้งทางด้านการเกษตรที่กล่าวมาข้างต้นมีสาเหตุหลักได้แก่ สาเหตุจากธรรมชาติ ปริมาณน้ำฝนหรือการกระจายของฝน สาเหตุของการเกิดภัยแล้ง สามารถอธิบายได้ว่าเกิดจากการขาดฝน หรือปริมาณน้ำฝนมีค่าต่ำกว่าปกติมาก ซึ่งในประเทศไทย ปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ที่สำคัญ ได้แก่ พายุหมุนเขตร้อน พายุหมุนเขตร้อนเป็นปรากฏการณ์ที่ทำให้ฝนตกหนักเป็นบริเวณกว้าง จากสถิติที่ผ่านมามีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยปีละ 3-4 ลูก ถ้าปีใดมีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนเข้ามาน้อยหรือไม่เคลื่อนผ่านเข้ามาเลย อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าปกติอย่างไรก็ตามปริมาณน้ำฝนที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากพายุมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับทิศทาง ขนาด และความรุนแรงของพายุด้วยร่องมรสุมหรือร่องความกดอากาศต่ำ ปกติในแต่ละปีร่องมรสุมได้เคลื่อนที่ตามแนวดวงอาทิตย์ (Declination) โดยพาดผ่านประเทศไทย 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงแรกประมาณเดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคมเคลื่อนที่จากทางทิศใต้ไปทางทิศเหนือ และช่วงหลังประมาณเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายนเคลื่อนที่จากทิศเหนือลงทิศใต้ ซึ่งในการเคลื่อนที่ทั้ง 2 ช่วงทำให้เกิดฝนตกในบริเวณที่เคลื่อนที่ผ่านอย่างต่อเนื่อง หากปีใดร่องมรสุมมีกำลังอ่อนหรือเคลื่อนที่ออกไปพาดผ่านนอกเขตประเทศไทยเร็วกว่าปกติ ก็อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปริมาณน้ำฝนมีค่าน้อยกว่าปกติและเกิดความแห้งแล้งขึ้นได้ ฝนทิ้งช่วงระหว่างปลายเดือนมิถุนายนถึงปลายเดือนกรกฎาคม ปกติมีฝนทิ้งช่วงเกิดขึ้นเป็นประจำนานประมาณ 2 สัปดาห์ถึงเกือบทั้งเดือน ทั้งนี้เนื่องจากช่วงดังกล่าว ร่องมรสุมได้เลื่อนขึ้นไปพาดผ่านประเทศจีนตอนใต้ ปริมาณฝนลดลงโดยทั่วไป ด้วยเหตุนี้หากปีใดฝนทิ้งช่วงเกิดขึ้นนานกว่า 2 สัปดาห์ขึ้นไปก่อให้เกิดความเดือดร้อนต่อเกษตรกรเพราะได้ทำการเพาะปลูกหรือปักดำข้าวกล้าแล้ว หรือถ้าหากมีฝนทิ้งช่วงนานเป็นเดือน เช่นในปี พ.ศ. 2522 และปี พ.ศ. 2530 ทำให้เกิดภัยแล้งรุนแรงทั่วประเทศ การพัดพาของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ โดยปกติในช่วงฤดูฝนมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ได้พัดนำเอาความชื้นจากทะเลเข้าสู่ประเทศไทย ทำให้เกิดฝนตกเป็นประจำ หากว่าปีใดมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีกำลังอ่อนหรือเกิดในช่วงเวลาสั้น ๆ และขาดความชุ่มชื้นที่สนับสนุนให้เกิดฝนแล้ว ปีนั้นปริมาณน้ำฝนอาจมีน้อยกว่าปกติและสภาวะแห้งแล้งอาจเกิดขึ้นได้ระบบการหมุนเวียนของบรรยากาศนอกจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการก่อให้เกิดฝนโดยตรงดังกล่าวข้างต้นแล้ว ในทางอุตุนิยมวิทยายังคำนึงถึงระบบการหมุนเวียนของบรรยากาศและการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศกับมหาสมุทร ซึ่งเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยากในการทำความเข้าใจ

รัศมี สุวรรณวีระกำธร (2550) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง “แนวทางการวิเคราะห์ความแห้งแล้งด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณีพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำเชิญ” การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยและเกณฑ์ของปัจจัยที่ก่อให้เกิดความแห้งแล้งและสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งรวมทั้งเปรียบเทียบวิธีการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งแบบเมทริกซ์ ดัชนีและมัลติเลเยอร์ โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ซึ่ง

วิธีการและแบบจำลองที่เหมาะสมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในภูมิภาคนี้ กรณีศึกษาคือ ลุ่มน้ำเชิญ ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 5,120 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 4 จังหวัด ไดแก่ จังหวัดชัยภูมิ จังหวัดขอนแก่นจังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดเลย ในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดปัจจัยที่มีผลต่อภัยแล้ง 3 กลุ่มปัจจัยประกอบด้วย ปัจจัยเชิงอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนรายปีในรูปของดัชนีความแห้งแล้ง ปัจจัยเชิงอุทกวิทยา ได้แก่ พื้นที่ชลประทาน และแหล่งน้ำผิวดิน ความหนาแน่นของการระบายน้ำ และน้ำใต้ดิน และปัจจัยเชิงกายภาพ ได้แก่ ความลาดชัน การระบายน้ำของดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งปัจจัยย่อยของกลุ่มปัจจัยที่มีผลต่อภัยแล้งได้จัดการจำแนกระดับความเสี่ยงภัยแล้งเป็น 4 ระดับได้แก่ ระดับความเสี่ยงมาก ระดับความเสี่ยงปานกลาง ระดับความเสี่ยงน้อย และระดับความเสี่ยงน้อยมาก ปัจจัยย่อยได้ถูกนำไปวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง ผลลัพธ์ได้แผนที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยเมทริกซ์ดัชนีและมัลติเลเยอร์ โดยทำการตรวจสอบความถูกต้องของแผนที่เสี่ยงภัยแล้งทั้ง 3 วิธีโดยใช้ข้อมูลหมู่บ้านที่มีปัญหาเกี่ยวกับน้ำเพื่อการเกษตรเป็นข้อมูลอ้างอิง และใช้วิธีของ Kappa ทำการเปรียบเทียบข้อมูลและวิเคราะห์ความถูกต้อง ผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยวิธีเมทริกซ์มีค่าความถูกต้องในภาพรวมมากที่สุดและจากแบบจำลองที่เหมาะสมพบว่าพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในลุ่มน้ำเชิญมีระดับความเสี่ยงภัยแล้งมากร้อยละ 33.83 ระดับปานกลางร้อยละ 23.26 ระดับน้อยร้อยละ 42.46 และระดับน้อยมากร้อยละ 0.09 ในการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า การจำลองพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยวิธีเมทริกซ์ ผู้วิเคราะห์สามารถใช้ความรู้ ความชำนาญและประสบการณ์เข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจกำหนดข้อมูลผลลัพธ์ซึ่งให้ค่าความถูกต้องมากกว่าวิธีการวิเคราะห์ที่ใช้สมการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศสามารถจำลองพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ยังสามารถปรับปรุงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์

กัลยาณี สุวรรณประเสริฐ (2548) ศึกษาเกี่ยวกับประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศในศึกษาการพื้นที่เสี่ยงจากภาวะภัยแล้งของประเทศไทย พิจารณาจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะภัยแล้ง 3 ปัจจัยได้แก่ ปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยา ปัจจัยด้านอุทกวิทยา และปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพ รวมถึงค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม MODIS มาซ้อนทับแบบการถ่วงน้ำหนัก จากผลการศึกษาพบว่า ประเทศไทยส่วนใหญ่มีความเสี่ยงจากภัยแล้งในระดับปานกลาง ส่วนพื้นที่ที่มีความเสี่ยงในระดับสูงมีเนื้อที่คิดเป็นร้อยละ 14.05 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยส่วนใหญ่จะกระจายตัวอยู่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และนอกจากนี้ยังพบว่า ดัชนีพืชพรรณจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมMODIS สามารถนำมาใช้ในการเฝ้าระวังและติดตามภัยแล้งในระดับภาพรวมของประเทศไทยได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีความสอดคล้องกับฐานข้อมูลหมู่บ้านที่ประสบภัยแล้ง

ศูนย์วิจัยป่าไม้ (ม.ป.ป.) ศึกษาพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง บริเวณลุ่มน้ำมูล-ชี โดยนำปัจจัย 5 ปัจจัย คือ ดัชนีฝนแล้ง จำนวนวันและโอกาสที่ฝนตก การอุ้มน้ำของดิน เขตชลประทานและปริมาณน้ำใต้ดินมาคำนวณหาระดับความเสี่ยงต่อการเกิดความแห้งแล้งโดยใช้เทคนิค OverlayMatrix ตามความสำคัญและน้ำหนักของปัจจัย และนอกจากนี้ได้นำเอาปัจจัยที่เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน และขอบเขตการปกครองมาพิจารณา โดยคำนึงถึงการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิด จากผลการศึกษาพบว่า เขตพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในระดับแล้งจัด แล้ง ค่อนข้างแล้ง และไม่เสี่ยงต่อภัยแล้ง มีพื้นที่ประมาณ 48,893.51 49,210.93 18,586.19 และ 2,487.37 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ41.03 41.29 15.59 และ 2.09 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ ส่วนกรณีที่นำปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินเข้ามาพิจารณา พบว่า พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งในระดับแล้งจัด

แล้ง ค่อนข้างแล้ง และไม่เสี่ยงต่อภัยแล้ง มีพื้นที่ประมาณ 80,451.43 20,370.93 10,899.20 และ 7,456.40 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 67.51 17.09 9.15 และ 6.26 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ ซึ่งสังเกตได้ว่าเมื่อนำเอาปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งพิจารณาจากปริมาณการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิดเข้ามาประกอบการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อความแห้งแล้ง เขตพื้นที่แล้งจัดจะเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 41 เป็นร้อยละ 67 จึงสรุปได้ว่าแผนที่ที่นำเอาปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินมาพิจารณา จะช่วยให้เข้าใจว่าการนำพืชใช้น้ำมากหรือพืชที่ทำให้ต้องมีการสูญเสียน้ำเพิ่มขึ้น เนื่องจากพื้นเปิดโล่งมากขึ้นและต้องใช้น้ำนอกฤดูฝน เช่น ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง จะมีส่วนทำให้ระดับความแห้งแล้งในพื้นที่นั้นรุนแรงขึ้นโดยภาพรวมแล้วพบว่า พื้นที่ศึกษาในสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีศักยภาพเสี่ยงต่อภัยแล้งและแล้งจัดถึงร้อยละ 80 ของพื้นที่ทั้งหมด

Unganai and Kogan (1998) ได้นำข้อมูลภาพถ่ายจากเครื่อง AVHRR ช่วงปี ค.ศ.1985-1994 มาทำแผนที่ภัยแล้งในเขตประเทศแอฟริกาใต้ โดยใช้ดัชนี 2 ตัวในการวิเคราะห์คือ (1) ค่า VCI ซึ่งคิดมาจากระดับการผันแปรของค่า NDVI แต่ละช่วงเวลาของพื้นที่ และ (2) ค่า TCI (Temperature Condition Index) ซึ่งคำนวณจากอัตราการแผ่รังสีของพื้นผิวโลกที่เครื่องตรวจวัดได้ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าดัชนีทั้ง 2 สามารถนำมาใช้ในการตรวจสอบและสร้างแผนที่ภัยแล้งออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ Dracup et al. (1980) กล่าวว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยาคือ ปริมาณฝนหรือการตกของฝน ตัวแปรของภัยแล้งเชิงอุทกวิทยาคือ สิ่งใดสิ่งหนึ่งระหว่าง อัตราการไหลหรือระดับกักเก็บ และ/หรือ ระดับน้ำใต้ สำหรับตัวแปรของภัยแล้งเชิงเกษตรกรรมคือ ความชื้นของดิน และ/หรือ ปริมาณน้ำที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2543) จัดทำระบบสารสนเทศพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และดาวเทียมสำรวจทรัพยากร เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งใน 19 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยแสดงการกระจายเชิงพื้นที่ในระดับต่าง ๆ ทั่วภูมิภาค การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งใช้การซ้อนทับเชิงเมทรกซ์ (matrix overlay) ของแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา แผนที่สี่ยงภัยแล้งเชิงอุทกวิทยา และแผนที่เสี่ยงภัยแล้งเชิงกายภาพ มีรายละเอียดคือ 1) แผนที่เสี่ยงภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 264 สถานี และประมาณค่าด้วยวิธี Kriging Interpolation และแบ่งระดับพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยวิธี Declie range 2) แผนที่เสี่ยงภัยเชิงอุทกวิทยา ได้จากข้อมูลน้ำผิวดิน ข้อมูลขอบเขตชลประทาน โดยพิจารณาความเสี่ยงเป็นระยะทาง (buffer) ที่ห่างจากแหล่งน้ำ และนำไปซ้อนทับแผนที่ ซึ่งได้จากการใช้ข้อมูลความหนาแน่นของลำน้ำ กับแหล่งน้ำใต้ดิน แผนที่ที่ได้ เรียกว่า แผนที่เสี่ยงภัยเชิงอุทกวิทยา 3) แผนที่เสี่ยงภัยแล้งเชิงกายภาพ ได้จากการวิเคราะห์ซ้อนทับระหว่างภูมิสัณฐาน กับสภาพการระบายน้ำของดินร่วมกับสภาพการใช้ที่ดินในกรณีภูมิสัณฐาน กำหนดให้พื้นที่ต่ำมีความชุ่มชื้นมากกว่าพื้นที่สูง ส่วนการระบายน้ำเร็วจะแห้งแล้งกว่าการระบายน้ำช้า การใช้ที่ดินจะเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงความชุ่มชื้นหรือแห้งแล้งของดิน เช่น ป่าไม่ผลัดใบจะชื้นกว่าป่าผลัดใบ หรือนาข้าวจะชื้นกว่าพืชไร่ เป็นต้น การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้จะได้แผนทีเสี่ยงภัยแล้งเชิงกายภาพ และ4) การที่จะกำหนดว่าพื้นที่ใดเสี่ยงภัยแล้งมากหรือน้อย ใช้การวิเคราะห์ร่วมโดยใช้แผนที่เสี่ยงภัยเชิงอุตุนิยมวิทยา เชิงอุทกวิทยา และเชิงอุทกวิทยา