

ความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม : ผลกระทบและความท้าทายในการวางแผนป้องกันและ แก้ไขปัญหาของประเทศเกษตรกรรม

อาจารย์ ดร. เสาวนีย์ วิจิตรโกสุม*
เปรมสุดา จีวนอก**

ในอดีตอาจกล่าวได้ว่า ความแห้งแล้ง เป็นภัยธรรมชาติอย่างหนึ่งซึ่งมักเกิดขึ้นในบางพื้นที่และในบางช่วงเวลา คือ ช่วงหน้าแล้งและช่วงฤดูร้อน ซึ่งมีสาเหตุมาจากฝนทิ้งช่วงตามสภาพทางภูมิอากาศ ประกอบกับลักษณะทางอุทกวิทยาของพื้นที่ ส่งผลให้บางพื้นที่ประสบปัญหาความแห้งแล้งซ้ำซาก แต่อย่างไรก็ตาม จากภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกจากการกระทำของมนุษย์ ทำให้มีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิบริเวณผิวโลกส่งผลต่อปริมาณน้ำฝนและการระเหยของน้ำให้มีการเปลี่ยนแปลงไปโดยมีปริมาณน้ำฝนลดน้อยลง ความถี่ของการขาดแคลนน้ำมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศกับน้ำทะเลและมหาสมุทรซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้มีการเก็บข้อมูลและแสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำในโลกลดลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 21-31 ต่อปี ความผิดปกติของร่องมรสุม ปริมาณน้ำในลำธารและน้ำใต้ดินลดลงเนื่องจากน้ำระเหยแห้งไปกับความร้อนที่สูงขึ้น ส่งผลให้สภาวะความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นมีความถี่และความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ยังเกิดขึ้นในพื้นที่ที่ไม่เคยเกิดภาวะความแห้งแล้งมาก่อน หรือเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ไม่ใช่ช่วงฤดูร้อน

*สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
**ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในปัจจุบัน พื้นที่แห้งแล้งและทะเลทรายเป็นที่อยู่อาศัยของประชากร 1 ใน 3 ของโลก (ประมาณ 2,100 ล้านคน) ซึ่งร้อยละ 90 ของประชากรดังกล่าวอยู่ในประเทศกำลังพัฒนาที่ต้องดิ้นรนเพื่อแสวงหาอาหารให้เพียงพอต่อการอยู่อาศัยในพื้นที่ที่ไม่เอื้ออำนวย ทั้งนี้ ข้อมูลจากองค์การสหประชาชาติได้ชี้ให้เห็นว่า พื้นที่ดังกล่าวครอบคลุมพื้นที่ประมาณร้อยละ 40 ของพื้นผิวโลก และเป็นพื้นที่ 1 ใน 3 ของการทำกิจกรรม (วิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553) ผลกระทบของการเกิดภาวะความแห้งแล้งนั้น ส่งผลทั้งต่อสภาพแวดล้อม ระบบนิเวศน์ ระบบเศรษฐกิจ สังคม ความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตของประชากร ซึ่งพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบของปัญหาความแห้งแล้งอย่างมาก คือ พื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งปัจจัยด้านทรัพยากรน้ำเป็นปัจจัยหลักในการทำเกษตรกรรม โดยประเทศเกษตรกรรมส่วนใหญ่มีการทำเกษตรกรรมแบบพึ่งพาน้ำฝนเป็นหลัก ดังนั้น เมื่อปริมาณน้ำฝนลดน้อยลง หรือเกิดภาวะฝนทิ้งช่วง ประกอบกับอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น จึงส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเพาะปลูกพืชต่าง ๆ ซึ่งหากปัญหาความแห้งแล้งมีความถี่และความรุนแรง รวมทั้งหากมีการขยายพื้นที่ของการเกิดความแห้งแล้งมากขึ้นในอนาคต ย่อมส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาหาร (food security) ของโลกอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ นอกจากนี้ ประเทศเกษตรกรรมส่วนใหญ่มักเป็นประเทศที่ยากจน หรือระบบเศรษฐกิจมีการพึ่งพาภาคเกษตรกรรมเป็นหลัก ผลกระทบจากปัญหาความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นจะส่งผลกระทบต่อเนื่องเป็นลูกโซ่ และมีความรุนแรงของปัญหาเป็นอย่างมาก และมีความซับซ้อนของปัญหา ทำให้การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจะเป็นไปได้ยาก เนื่องจากสภาพความรุนแรงของปัญหา ความซับซ้อนของปัญหาและข้อจำกัดของงบประมาณ ดังนั้น ความแห้งแล้งจึงเป็นประเด็นปัญหาที่มีความท้าทายต่อการวางแผนป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นของประเทศต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศเกษตรกรรม

คำนิยามของความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม

องค์การอุทกนิยามวิทยาโลก ได้กำหนดลักษณะของความแห้งแล้งไว้ว่าเป็นสภาวะที่ปริมาณฝนเฉลี่ยหรือปริมาณน้ำใต้ดินเฉลี่ยมีค่าต่ำกว่าปกติในช่วงระยะเวลาหนึ่ง โดยได้กำหนดพื้นที่ประสบภัยแล้งก็คือพื้นที่ที่มีฝนรวมรายปีต่ำกว่าร้อยละ 60 ของค่าปกติและความแห้งแล้งติดต่อกันตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไปรวมทั้งพื้นที่ที่เกิดความแห้งแล้งต้องมีขนาดพื้นที่มากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยความแห้งแล้ง (Aridity) และภัยแล้ง (Drought) มีความแตกต่างกัน คือโดยปกติแล้ว ความแห้งแล้งจะพิจารณาถึงผลของปริมาณน้ำฝนที่ตกน้อยกว่าค่าเฉลี่ย และเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นอย่างถาวรของภูมิอากาศในระดับภูมิภาค เช่น เขตทะเลทรายของโลกเป็นตัวอย่างของความแห้งแล้ง แบบถาวรที่มีปริมาณฝนตกน้อยกว่า 100 มิลลิเมตร/ปี ส่วนภัยแล้ง เป็นลักษณะที่เกิดขึ้นชั่วคราว ที่ปรากฏหยาดน้ำฟ้า หรือปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาน้อยกว่าปกติ โดยเกิดขึ้นเนื่องจากความผันแปรของสภาพภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิสูงขึ้น ความชื้นต่ำ ลมพัดรุนแรง เป็นต้น (Kemp, 1994)

ความแห้งแล้ง เป็นเหตุการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศซึ่งสามารถเกิดได้ทุกสภาพภูมิอากาศ และทุกพื้นที่แต่มีลักษณะที่แตกต่างกันไปแต่ละพื้นที่ ความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นและมีสาเหตุจากความวิปริตชั่วคราวของปริมาณน้ำฝนที่เบาบางจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดความแห้งแล้งอย่างถาวร ความแห้งแล้งมีสาเหตุจากปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอจากการที่ฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานานทำให้เกิดความไม่สมดุลทางอุทกวิทยา ความแห้งแล้งมี 3 ลักษณะ คือตามความรุนแรง ตามระยะเวลาและตามสภาพพื้นที่ ความแห้งแล้งจำแนกเป็นความแห้งแล้งทางอุทกนิยามวิทยา ความแห้งแล้งทางด้านเกษตรกรรม และความแห้งแล้งทางอุทกวิทยา และความแห้งแล้งเชิงเศรษฐศาสตร์และสังคม (World Bank, 2006; Wilhite และ Glantz, 1985)

ความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม (Agricultural drought) ตามการให้ความหมายของ FAO (2013) สรุปได้ว่าเป็นความแห้งแล้งที่มีผลกระทบมาจากความแห้งแล้งเชิงอุทกนิยามวิทยา แต่จะเกิดก่อนความแห้งแล้งเชิงอุทกวิทยา โดยจะเกิดขึ้นเมื่อความชื้นในดินไม่เพียงพอต่อความต้องการของพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละช่วงระยะเวลาที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมจะให้ความสนใจที่ปัจจัยด้านปริมาณฝนในระยะสั้น การเกิดฝนทิ้งช่วง ความแตกต่างระหว่างการคายระเหย (evapotranspiration) ที่เกิดขึ้นจริงกับค่าที่คาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้น ส่งผลให้ดินขาดความชุ่มชื้น ปริมาณความชื้น

ในดินที่ไม่เพียงพอ ปริมาณน้ำใต้ดินที่ลดลงหรือระดับน้ำผิวดินที่ลดลง และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยความต้องการน้ำของพืชขึ้นอยู่กับสถานะที่เกิดขึ้นในแต่ละฤดูกาล สมบัติทางชีวภาพของพืชที่เฉพาะเจาะจง ช่วงระยะเวลาเจริญเติบโตของพืช และสมบัติทางกายภาพและชีวภาพของดิน (Wilhite, D.A. and M.H. Glantz (1985) อ้างถึงใน University of Nebraska-Lincoln Water Center, 2014; จุมพล วิเชียรศิลป์, 2556) ซึ่งล้วนมีผลต่อผลผลิตทางการเกษตรทั้งสิ้น

สาเหตุสำคัญของความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมมาจากการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ กล่าวคือ การที่ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิผิดปกติไปจากค่าเฉลี่ย เมื่อโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นทั้งพื้นดินและพื้นน้ำ เนื่องมาจากปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้องค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบโลกเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาพอากาศโลกโดยรวม (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2557)



ภาพที่ 1 พื้นที่ที่ประสบปัญหาความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม

ที่มา: <http://theconservativetreehouse.com/2011/10/30/expect-economic-ripples-from-the-drought-in-texas/>

กลไกและกระบวนการการเกิดความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม

ความแห้งแล้งมีสาเหตุการเกิดได้ 2 สาเหตุหลักคือ การเกิดความแห้งแล้งโดยธรรมชาติ ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเล และภัยธรรมชาติ เช่น วัตภัย แผ่นดินไหว เป็นต้น และการเกิดความแห้งแล้งโดยการกระทำของมนุษย์ ซึ่งเป็นผลที่เกิดขึ้นจากรูปแบบและการประกอบกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงสภาพทางธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจก ระบบอุทกวิทยา การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมผิวดิน เช่น การทำลายชั้นโอโซน ผลกระทบของภาวะเรือนกระจก การพัฒนาด้านอุตสาหกรรม และการตัดไม้ทำลายป่า เป็นต้น (เสาวนีย์ วิจิตรโกสุม และลือชัย ทรัพย์น้อย, 2558)

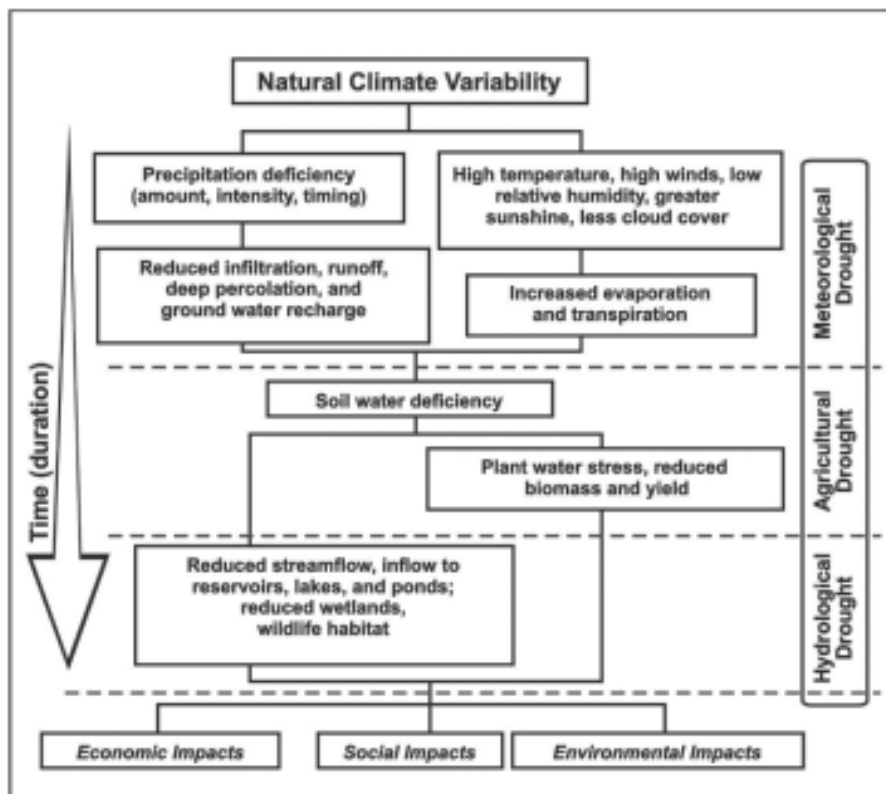
ความแห้งแล้งมีลักษณะการเกิด 3 แบบ คือ (ชรตน์ มงคลสวัสดิ์ และคณะ, 2551)

1) ความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา เกิดเนื่องจากการมีฝนตกน้อยกว่าปรกติหรือมีจำนวนวันที่ฝนตกน้อยผิดปกติ เป็นบริเวณกว้างและเป็นระยะเวลานานต่อเนื่องกัน

2) ความแห้งแล้งเชิงอุทกวิทยา เกิดเนื่องจากปริมาณน้ำท่า (น้ำในแม่น้ำลำคลอง หนองบึงและอ่างเก็บน้ำต่างๆ) มีปริมาณน้อยกว่าระดับปกติ หรือระดับน้ำใต้ดินลดลง

3) ความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยาและความแห้งแล้งเชิงอุทกวิทยากว่าคือ เป็นสภาวะที่พืชขาดน้ำซึ่งเกิดเนื่องจากปริมาณฝนรวมและการกระจายตัวของฝนน้อยผิดปกติ การระเหยของน้ำ (Actual evapotranspiration) มีมากกว่าศักยภาพการระเหย (Potential evapotranspiration) และความชื้นในดินมีน้อย ทำให้ระดับน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำผิวดินลดลงจึงทำให้ผลผลิตการเกษตร (พืชพันธุ์และสัตว์เลี้ยง) ลดน้อยลง

กระบวนการการเกิดความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมนั้น (ภาพที่ 2) จะเกิดขึ้นเมื่อปริมาณฝนลดลง ความรุนแรงของฝนลดลง และช่วงระยะเวลาที่ฝนตกมีน้อยลง เมื่อปริมาณฝนที่ตกสู่พื้นดินลดลงจึงส่งผลทำให้การซึมลงดินของน้ำบนผิวดินลงสู่ระดับน้ำใต้ดินลดลง การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินลดลง การซึมของน้ำลงสู่ดินในระดับตื้นน้อยลงและเมื่อน้ำบนผิวดิน และน้ำในดินมีปริมาณลดลง จึงทำให้น้ำใต้ดินไหลไปเติมในแหล่งน้ำธรรมชาติที่ปริมาณน้ำลดลงเพื่อรักษาสมดุลของน้ำใต้ดิน น้ำในดิน และน้ำบนผิวดิน ขณะเดียวกันเมื่ออุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ความเร็วลมเพิ่มขึ้น ความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศลดลง ปริมาณแสงแดดจากดวงอาทิตย์บริเวณผิวโลกสูงขึ้น ปริมาณเมฆที่ปกคลุมลดลง ก็จะส่งผลทำให้แหล่งน้ำธรรมชาติบนผิวดินมีการระเหยเป็นไอ โดยตรงเพิ่มสูงขึ้น ขณะที่การคายน้ำในพืชก็จะเพิ่มขึ้น จากสภาวะดังกล่าวข้างต้นที่เกิดขึ้นเป็นความผิดปกติของวัฏจักรน้ำในส่วนที่อยู่ในบรรยากาศร่วมกับอุณหภูมิที่แปรปรวน ซึ่งเป็นสภาวะความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Drought) สภาวะความแห้งแล้งนี้จะส่งผลโดยตรงต่อพื้นผิวโลก กล่าวคือเมื่อเกิดสภาวะความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยาขึ้นในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งในช่วงระยะเวลาหนึ่ง จะทำให้ปริมาณน้ำในดินมีน้อยลง ดังนั้นพืชที่ปลูกในดินที่มีปริมาณน้ำในดินน้อย น้ำที่พืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตก็จะลดลง ทำให้พืชเกิดสภาวะเครียด (Plant water stress) เนื่องจากพืชไม่มีน้ำไปใช้ในการเจริญเติบโตและการมีชีวิตอยู่ และเมื่อพืชขาดน้ำจนถึงจุดเหี่ยวเฉาตาย พืชก็จะแห้งตายในที่สุด ซึ่งสภาวะความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นกับน้ำในดิน ทรัพยากรดิน และมีผลต่อพืชที่ปลูกในดินนั้น จัดเป็นสภาวะความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม (Agricultural drought)



ภาพที่ 2 ประเภทของความแห้งแล้งและผลกระทบ

ที่มา: http://drought.unl.edu/portals/0/user_image/basics/climvarBW.JPG

ผลกระทบของปัญหาความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม

ปัญหาความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมสามารถเกิดขึ้นได้กับทุกพื้นที่และจะเกิดผลกระทบอย่างชัดเจนในพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งทรัพยากรน้ำและสภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อ การเพาะปลูก การเจริญเติบโตของพืช และปริมาณรวมทั้งคุณภาพของผลผลิต ซึ่งผลผลิตทางการเกษตรเป็นอาหารที่สำคัญต่อการดำรงชีพของมนุษย์และสัตว์ ความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นนั้นอาจจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม โดยผลกระทบจากความแห้งแล้งจะเกิดขึ้นมากหรือน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับช่วงระยะเวลาของความแห้งแล้งมากกว่าระดับความรุนแรง เพราะการฟื้นตัวหรือการฟื้นฟู ความเสียหายที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่มีการสะสมของความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นติดต่อกันเป็นระยะเวลาหลาย ๆ ปี เป็นเรื่องที่ทำได้ยาก (Cook, E. R. et al., 2007) ความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมนั้น จะให้ความสำคัญและสนใจหลักที่มีความเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ในดิน และพฤติกรรมของพืช (Maliva, R. and Missimer, T., 2012) ที่จะตอบสนองและปรับตัวต่อสภาวะความแห้งแล้งที่เกิดขึ้น ผลกระทบของปัญหาความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเด็นหลัก คือ

1. **ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ** เมื่อเกิดสภาวะความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมขึ้นในพื้นที่ ย่อมส่งผลโดยตรงต่อเกษตรกร นั่นคือ ทำให้สิ้นเปลืองและสูญเสียผลผลิตด้านเกษตรกรรม ทั้งเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ ป่าไม้ การประมง เมื่อไม่ได้ผลผลิตทางการเกษตรก็จะส่งผลกระทบวงกว้างจากเศรษฐกิจระดับจุลภาคเป็นระดับมหภาค คือ สภาพเศรษฐกิจทั่วไปก็จะย่ำแย่ลง เช่น ปริมาณสินค้าเกษตรที่เป็นอาหารและใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสินค้าอื่น ลดลงจนอาจเกิดภาวะการขาดแคลน มูลค่าราคาที่ดินลดลง โรงงานผลิตเสียหายเนื่องจากขาดแคลนวัตถุดิบในการผลิต อัตราการว่างงานสูงขึ้น ความเสียหายของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมีเพิ่มสูงขึ้น เป็นต้น

2. **ผลกระทบต่อสังคมและชีวิตความเป็นอยู่** เนื่องจากผลผลิตที่เป็นอาหารของมนุษย์มีปริมาณลดลงและคุณภาพที่ได้ก็ต่ำลง ดังนั้นคุณภาพของอาหารที่เป็นผลผลิตจากการเกษตรคุณภาพก็จะลดลงเช่นกัน เมื่อมนุษย์บริโภคอาหารที่ไม่มีคุณภาพหรือไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ย่อมที่จะเกิดผลกระทบในด้านสุขภาพอนามัยต่อมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชาชนที่อยู่ในพื้นที่ที่ประสบความแห้งแล้งซ้ำซากและเกิดขึ้นแต่ละครั้งเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน มนุษย์จึงต้องมีการปรับตัวหรืออาจจะมีการอพยพย้ายถิ่นฐาน เพื่อให้สามารถมีชีวิตอยู่รอด ดำเนินชีวิตได้และคุณภาพชีวิตดีขึ้นต่อไป



ภาพที่ 3 ผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ในพื้นที่ประสบความแห้งแล้ง
ที่มา: www.unesco.org/mab/doc/ekocd/chapter12.html

3. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมให้ความสำคัญกับความชื้นในดินเป็นหลัก เมื่อความชื้นในดินลดลงแล้วย่อมส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบหลักในดิน ความเสถียรของเม็ดดินลดลง นำไปสู่การเพิ่มศักยภาพในการสูญเสียหน้าดินจากการชะล้างพังทลายของดิน ประกอบกับอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้อัตราการสลายของอินทรีย์วัตถุในดินสูงขึ้น จึงยิ่งทำให้อินทรีย์วัตถุในดินลดลง และนำไปสู่ความเสี่ยงของดิน (Sivakumer, 2007 อ้างถึงใน เสาวนีย์ วิจิตรโกศล, 2555) นอกจากนั้นยังส่งผลกระทบต่อสัตว์ คือ ขาดแคลนน้ำ เกิดโรคกับสัตว์ สูญเสียความหลากหลายของสายพันธุ์ รวมถึงยังเป็นเหตุให้เกิดผลกระทบด้านอุทกวิทยา คือ ทำให้ระดับและปริมาณน้ำในดินและใต้ดินลดลง พื้นที่ชุ่มน้ำลดลง ความเค็มของน้ำเปลี่ยนแปลง ระดับน้ำในดินเปลี่ยนแปลง คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลง เกิดการกัดเซาะของดินเพิ่มขึ้น เป็นต้น



ภาพที่ 4 สภาพความแห้งแล้งในพื้นที่ชลประทานที่ปลูกข้าว

ที่มา:<http://www.wsj.com/articles/drought-will-cost-california-2-2-billion-in-losses-costs-this-year-1405452120>

จากที่ได้กล่าวมาแล้วว่าปัญหาความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบในวงกว้างและในหลายมิติ ทั้งด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม และส่งผลกระทบเป็นลำดับขั้นขึ้นไป ดังนี้ (ภาพที่ 5) ระดับพื้นที่เกษตรกร (Agricultural producers) ที่ความแห้งแล้งทำให้ได้ผลผลิตทางการเกษตรไม่เป็นไปตามที่กำหนดและมีคุณภาพต่ำ ส่งผลกระทบโดยตรงต่อรายได้ของเกษตรกร นำมาซึ่งปัญหาคุณภาพชีวิตของครัวเรือน ระดับภาคที่ได้รับผลกระทบจากความแห้งแล้งสืบเนื่องจากผลกระทบที่เกิดขึ้นในภาคเกษตรกรรม ส่งผลให้เกิดการละทิ้งฐานการอพยพจากพื้นที่ชนบทเข้าสู่เมืองเพื่อหารายได้เลี้ยงครอบครัว ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม ความหนาแน่นของประชากร การให้บริการสาธารณสุขและสาธารณสุขการแก่ภาคเมือง ระดับประเทศ ซึ่งจะเห็นได้ว่า เมื่อเกิดผลกระทบของความแห้งแล้งทั้งในระดับพื้นที่เกษตรกรและระดับภาคแล้ว ย่อมส่งผลกระทบโดยรวมต่อประเทศอย่างหลีกเลี่ยงมิได้ ได้แก่ ความขัดแย้งระหว่างภาคเกษตรกรรมและภาคเมืองในการใช้ทรัพยากร การสูญเสียงบประมาณในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของประเทศ ตลอดจนปัญหาการขาดแคลนอาหารเพื่อเลี้ยงประชากรอันต้องนำเข้าอาหารและสินค้าเกษตรกรรมจากต่างประเทศ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจได้ในอนาคต และ ระดับโลก ซึ่งผลกระทบที่เกิดจากความแห้งแล้งในพื้นที่ต่าง ๆ อาจนำมาซึ่งปัญหาความขัดแย้งในการใช้ทรัพยากรระหว่างประเทศ ได้แก่ ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรดิน และที่ดิน ทรัพยากรป่าไม้ เป็นต้น และยังส่งผลให้เกิดปัญหาในระบบสังคมขึ้นในพื้นที่ต่าง ๆ รวมทั้งปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ปัญหาด้านความเสี่ยงของสุขภาพ เป็นต้น



ภาพที่ 5 ระดับผลกระทบจากความแห้งแล้งที่เกิดขึ้น

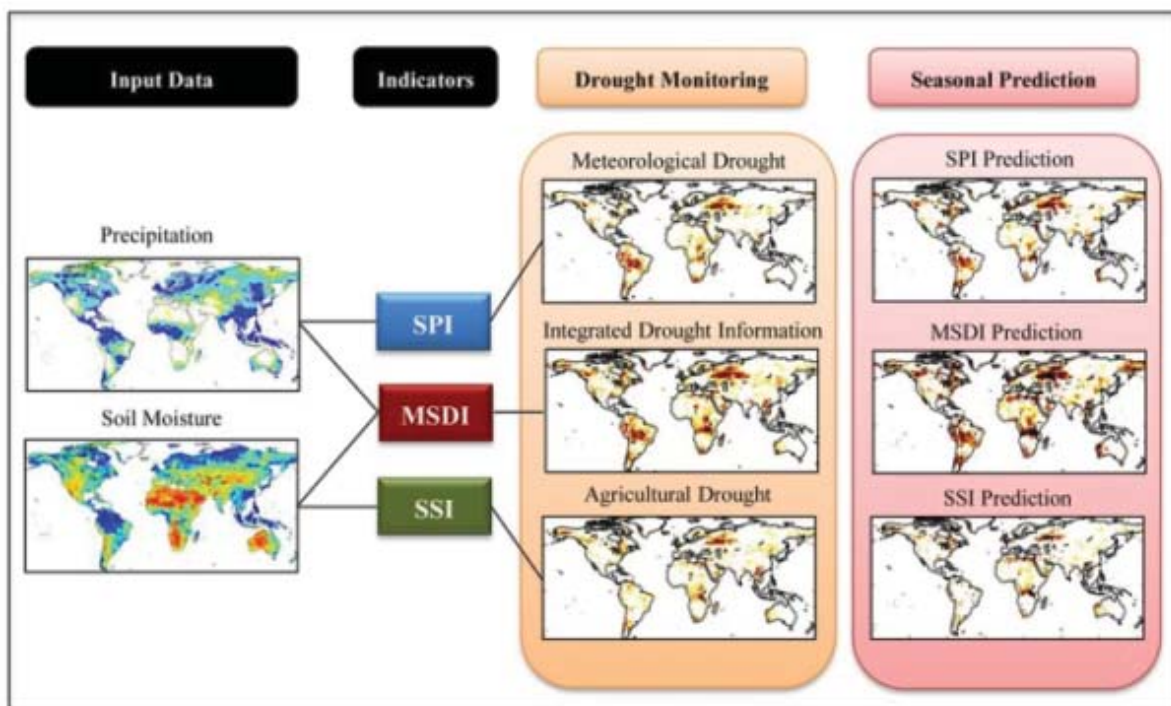
ที่มา: <http://www.revisionworld.com/a2-level-level-revision/geography/synoptic-assessment-0/drought-and-its-teleconnection-enso>

แนวทางการแก้ไขปัญหาความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม

ปัญหาความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมเป็นผลจากสภาวะความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดความแห้งแล้ง อันส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมเป็นวงกว้าง ทั่วโลกได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหานี้เป็นอย่างมาก ส่งผลให้หน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ทั้งในแต่ละประเทศและระหว่างประเทศร่วมกันศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้ เพื่อนำไปใช้เป็นมาตรการและแนวทางในการติดตาม ประเมิน และคาดการณ์การเกิดสภาวะความแห้งแล้งในแต่ละพื้นที่ รวมทั้งแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและเป็นไปได้ในแต่ละพื้นที่

การดำเนินการแก้ไขปัญหาที่ผ่านมา มีแนวทางในการป้องกันและแก้ปัญหา แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ การแก้ปัญหาระยะสั้นหรือเฉพาะหน้าโดยมีความมุ่งเน้นเพื่อลดและบรรเทาความรุนแรงของปัญหาเป็นหลัก เช่น การแจกจ่ายน้ำให้กับประชาชน การขุดเจาะบ่อน้ำ/แหล่งน้ำธรรมชาติเพิ่มขึ้น การแนะนำให้เกษตรกรปลูกพืชใช้น้ำน้อยหรือประกอบอาชีพอื่นในช่วงที่เกิดภาวะแห้งแล้ง เป็นต้น และการแก้ปัญหาระยะยาว นับเป็นการแก้ปัญหาควบคู่กับการป้องกันไม่ให้เกิดความแห้งแล้งขึ้นอีกในพื้นที่ในอนาคตซึ่งต้องมีการศึกษาและติดตามผลอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุและที่มาของปัญหาให้ชัดเจนว่า ปัจจัยใดที่ทำให้เกิดความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมขึ้นในแต่ละพื้นที่ เพื่อนำไปกำหนดเป็นแนวทางและมาตรการในการจัดการป้องกัน หรือบรรเทาความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้นให้น้อยลงในอนาคต เช่น การสร้างแหล่งกักเก็บน้ำในรูปแบบที่เหมาะสมและในพื้นที่ที่เหมาะสม การกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินในการทำเกษตรกรรมที่เหมาะสมตามศักยภาพของพื้นที่ การกำหนดรูปแบบการเพาะปลูกพืช และการคัดเลือกประเภทพืชที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ตามแต่ละฤดูกาล การจัดการระบบชลประทาน การจัดการแหล่งน้ำผิวดิน การกำหนดแนวทางการใช้น้ำของประชาชน รวมทั้งการฟื้นฟู ปรับปรุง และบำรุงทรัพยากรดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ มีความสามารถกักเก็บน้ำหรือความชื้นไว้ให้ได้มากที่สุด เป็นต้น

ในปัจจุบันการศึกษา ค้นคว้า และวิจัยจึงเข้ามามีบทบาทที่สำคัญมาก เพราะปัญหาความแห้งแล้งเป็นปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับทั้งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ สภาพทางสังคม การประกอบอาชีพ การใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละพื้นที่ กฎหมาย ข้อบังคับ และระเบียบในการบริหารจัดการแหล่งน้ำและพื้นที่เกษตรกรรม และอื่น ๆ ดังนั้นลักษณะของปัญหาความแห้งแล้งจึงมีความซับซ้อนทั้งในบริบทของกลไกการเกิดปัญหา ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และผลกระทบ



ภาพที่ 6 การใช้เทคโนโลยีและองค์ความรู้มาใช้ในการศึกษาและคาดการณ์สภาวะความแห้งแล้ง (แผนผังอัลกอริทึม GIDMaPS)
ที่มา: Hao, Z. et al. 2014.

ของปัญหาความแห้งแล้ง ซึ่งแนวทางในการจัดการและแก้ไขปัญหาความแห้งแล้ง จึงจำเป็นต้องอาศัยความรู้ทางวิชาการ เทคโนโลยี ความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาจากภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง สถิติและข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นในการวางแผน เพื่อสร้างแนวทางและมาตรการในการบริหารจัดการตั้งแต่ระดับพื้นที่ขนาดเล็กภายในประเทศ ภูมิภาค จนถึงระหว่างประเทศ เพื่อให้การแก้ไขปัญหาเป็นไปอย่างยั่งยืน

แนวทางในการวางแผนเพื่อป้องกันปัญหาความแห้งแล้งที่สำคัญ คือ การคาดการณ์พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดภาวะความแห้งแล้ง และระดับความแห้งแล้งที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะความแห้งแล้ง เพื่อวางแผนป้องกันและลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต โดยเครื่องมือที่สำคัญ ได้แก่ การใช้ฐานข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา ประกอบด้วย ดัชนีมาตรฐานน้ำฝน (Standard Precipitation Index, SPI) ดัชนีมาตรฐานระดับน้ำ (Standard Water-Level Index, SWI) ดัชนีความแห้งแล้งของพืชพันธุ์ (Vegetation Condition Index, VCI) ดัชนีสภาพอุณหภูมิ (Temperature Condition Index, TCI) และดัชนีคุณภาพพันธุ์พืช (Vegetation Health Index, VHI) (McKee et al., 1993; Bhuiyan, C. et al., 2006; Moreira, E.E. et al., 2006; Dunkel, Z. 2009; Moradi, H.R. et al., 2011) การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) เช่น กระบวนการลำดับชั้นวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process; AHP) (Joerin et al., 2001; Saaty, 1985) การวิเคราะห์แบบตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy logic) (Zadeh, 1965; Guanrong and Trung, 2000; Bai and Wang, 2006; Ponce-Cruz and Ramirez-Figueroa, 2010) กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเครือ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process; FAHP) (Change, 1996) เป็นต้น ร่วมกับ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System; GIS) และเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (Remote sensing; RS) (ThenkabailP.S. et al., 2004; Chopra, P. 2006; Shahbazbegian, M.R. and Bagheri, A. 2010; Rulinda, C.M. et al., 2010; Alam, M.M. et al., 2012) ซึ่งผลการวิจัยในหลาย ๆ พื้นที่ทั่วโลก ได้ข้อมูลที่ชัดเจนและสามารถแสดงผลในเชิงพื้นที่ได้ อันเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนและกำหนดนโยบายการพัฒนาพื้นที่เป็นอย่างมาก

กล่าวโดยสรุปแล้ว ความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม เป็นสภาวะการขาดแคลนน้ำหรือความไม่สมดุลของปริมาณน้ำในดินที่มีผลต่อการนำไปใช้ของพืช ซึ่งมีสาเหตุมาจากความหลากหลายของสภาพภูมิอากาศทางธรรมชาติ ทั้งนี้ความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมเป็นผลต่อเนื่องจากความแห้งแล้งทางอุตุนิยมนิวทียาที่ทำให้ปริมาณน้ำในดินมีไม่เพียงพอ จึงส่งผลให้เกิดความเครียดในพืชจากการขาดน้ำ มวลชีวภาพและผลผลิตลดลง เมื่อเป็นเช่นนี้จึงเกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ ความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตของประชาชน ทั้งนี้ ประเทศเกษตรกรรมจึงเป็นประเทศที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากปัญหาความแห้งแล้งที่เกิดขึ้น ประกอบกับความไม่พร้อมของทรัพยากรต่าง ๆ อาทิ งบประมาณและการเงิน บุคลากร องค์ความรู้ เทคโนโลยี เป็นต้น จึงเป็นความท้าทายเป็นอย่างมากต่อการแก้ไขปัญหาความแห้งแล้งที่เกิดขึ้น แนวทางในการวางแผนเพื่อแก้ไข และป้องกันปัญหา ประกอบกับปัญหาความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้นภายใต้ความกดดันด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2557. *ศัพท์ที่ควรรทราบ*. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.environnet.in.th/?page_id=3691 [20 มิถุนายน 2558].
- จุมพล วิเชียรศิลป์. 2556. *ปัญหาภูมิศาสตร์ประเทศไทย*. [ออนไลน์]. สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. แหล่งที่มา: <http://gi.bru.ac.th/gis/dr/files/18/11.pdf>[10 ธันวาคม 2557].
- ชนิษฐา สุทธิบริบาล สมณิmitt พุกงาม และปิยพงษ์ ทองคีนอก. 2554. การประเมินค่าความชื้นในดินโดยใช้ดัชนีพืชพรรณบริเวณไร่มันสำปะหลัง อำเภอบึงสามพัน จังหวัดนครราชสีมา. *วนศาสตร์*30(3) : 24–32.
- ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์, ณกร วัฒนกิจ, ทศพร ธนจาตุรงค์, ธาปณี คำชัย. 2551. *นัยของสภาวะโลกร้อนด้านอุทกภัยและภัยแล้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: วิเคราะห์ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม*. Implications of Global Warming for Flood and Drought over Northeast Thailand: Analysis of Satellite Data. วารสารสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย ปีที่ 9 ฉบับที่ 1 มกราคม–เมษายน 2551.38–47.
- วรนุช จันทร์สุรีย์. 2551. *การประเมินความแห้งแล้งของกลุ่มน้ำป่าสัก ด้วยดัชนีความแห้งแล้ง จากข้อมูลอุตุนิยมนิวทียาและเทคนิคการสำรวจระยะไกล*. วิทยาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2553. *ยูเอ็นเผยโลกแห้งแล้งเข้าขั้นวิกฤต*. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.cps.chula.ac.th/cps/pop_info/tha/Newsletter-2553/news/news_th_73-126.pdf[11 ธันวาคม 2556]
- เสาวนีย์ วิจิตรโกสุม. 2555. ประเทศไทย กับ ความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะการกลายเป็นทะเลทราย. *สิ่งแวดล้อม*.16(2) เมษายน–พฤษภาคม.
- เสาวนีย์ วิจิตรโกสุม และลือชัย คุรุชน้อย. 2558. *โครงการการประเมินความเสี่ยงความแห้งแล้งเชิงกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน จังหวัดเพชรบุรี*. โครงการทุนวิจัยต่อเนื่อง 7 คลัสเตอร์ กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Muhammad M. Alam, M.M., Strandgard, M.N., Brown, M.W. and Fox, J.C. 2012. Improving the productivity of mechanised harvesting systems using remote sensing. *Australian Forestry*. 75:4, 238–245.

- Bhuiyan, C., Singh, R.P., and Kogan, F.N. 2006. Monitoring Drought Dynamics in the Aravalli Region (India) Using Different Indices Based On Ground and Remote Sensing Data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 8: 289–302.
- Chopra, P. 2006. *Drought Risk Assessment using Remote Sensing and GIS: A case study of Gujarat*. Master of Science in Geo-information Science and Earth Observation in Hazard & Risk Analysis. India Institute of Remote Sensing, National Remote Sensing Agency, Department of Space, Dehradun, India & International Institute for Geo-information Science and Earth Observation Enschede, The Netherlands.
- Cook, E. R., Seager, R., Cane, M. A. and Stahle, D. W. 2007. North American drought: Reconstructions, causes and consequences. *Earth Science Reviews*, 81: 93–134.
- Dunkel, Z. 2009. Brief surveying and discussing of drought indices used in agricultural meteorology. *Journal of the Hungarian Meteorological Service*. 113(1–2): 23–37.
- FAO. 2013. *Drought*. [online]. Available from: www.fao.org/nr/aboutnr/nrl [January 12, 2014].
- Hao, Z., AghaKouchak, A., Nakhjiri, N. and Farahmand, A. 2014. Global integrated drought monitoring and prediction system. *Scientific Data* 1. Article number: 140001.
- Kemp, D.D. 1994. *Global environmental issues: a climatological approach*. London: Routledge.
- Maliva, R. and Missimer, T., 2012. *Arid Lands Water Evaluation and Management*. Environmental Science and Engineering. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- McKee, T. B., N. J. Doesken, and J. Kleist. 1993. The relationship of drought frequency and duration to time scales. *Preprints of the 8th Conference on Applied Climatology, Anaheim, California*. 17–22 January 1993: 179–184.
- Moradi, H.R., Rajabi, M., and Faragzadeg, M. 2011. Investigation of meteorological drought characteristics in Fars province, Iran. *Catena*. 84 (1–2): 35–46.
- Moreira, E.E., Paulo, A.A., Pereira, L.S., and Mexia, J.T. 2006. Analysis of SPI Drought Class Transitions Using Loglinear Models. *Journal of Hydrology*. 331: 349–359.
- Rulinda, C.M., Bijker, W., and Stein, A. 2010. Image Mining for Drought Monitoring in Eastern Africa Using Meteosat SEVIRI Data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 12: 63–68.
- Shahbazbegian, M.R. and Bagheri, A. 2010. Representing systemic strategies to cope with drought impacts using system dynamics modeling. Case study: Hamadan province, Iran. *Options Mediterranean*. 95: 233–237.
- Thenkabail, P. S., Gamage, M. S. D. N. and Smakhtin, V. U. 2004. The Use of Remote Sensing Data for Drought Assessment and Monitoring in Southwest Asia. *Research report 85*. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute.

University of Nebraska–Lincoln Water Center (UNL Water Center). 2014. *Type of drought*. [online]. Available from: <https://water.unl.edu/drought/typesofdrought>[March 1, 2014].

Wilhite, D.A., and Glantz, M.H. 1985. Understanding the Drought Phenomenon: The Role of Definitions. *Water International*. 10 (3): 111–120.

World Bank. 2006. *Overcoming Drought Adaptation Strategies for Andhra Pradesh, India*. Washington, DC.