การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในลุ่มน้ำห้วยสามหมอด้วยดัชนีความแห้งแล้งตามฤดูกาลมรสุม

Analysis of Drought Risk Areas in The Huai Sam Mor Basin using The Generalized Monsoon Index

ชิณรภัธ ศรีเนตร[1] อนงค์ฤทธิ์ แข็งแรง[2] หริส ประสารฉ่ำ[3] กิตติเวช ขันติยวิชัย[4] และ รัตนา หอมวิเชียร[5,*]

[1,2,5] สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จ.มหาสารคาม
[3] คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น จ.ขอนแก่น
[4]ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น
**Corresponding author; E-mail address: rattana.h@msu.ac.th*

บทคัดย่อ

ห้วยสามหมอเป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำชีตอนบนในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย ปัญหาวิกฤตของลุ่มน้ำนี้คือการขาดแคลนน้ำจนเกิดความแห้งแล้งเนื่องจากหลายสาเหตุ อาทิ ปริมาณฝนมีปริมาณน้อย แหล่งกักเก็บน้ำไม่เพียงพอหรือค่อนข้างตื้นเขิน และดินอุ้มน้ำได้น้อย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยดัชนีความแห้งแล้งตามฤดูกาลในลุ่มน้ำห้วยสามหมอ ซึ่งเป็นการสำรวจความแห้งแล้งทางด้านเกษตรกรรมที่สามารถวิเคราะห์การขาดแคลนน้ำอันมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชใช้น้ำฝนที่ปลูกในฤดูมรสุม โดยรวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลอุทกวิทยา และข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งจากข้อมูลปริมาณน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยาจำนวน 4 สถานี ในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสามหมอ ผลการศึกษาพบว่า ในช่วงของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ สถานีอำเภอโคกโพธิ์ไชยประสบกับระดับแล้งมาก คิดเป็น 42% ของความถี่การเกิดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ทั้งหมด รองลงมาคือ สถานีอำเภอภูเขียว คิดเป็น 42% ของความถี่การเกิดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ทั้งหมด ในส่วนของช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือนั้น สถานีอำเภอคอนสวรรค์ ประสบกับระดับแล้งมากถึง 44% ของความถี่การเกิดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ทั้งหมด รองลงมาคือสถานีอำเภอภูเขียว คิดเป็น 22% ของความถี่การเกิดระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ทั้งหมด

คำสำคัญ: ภัยแล้ง, ลุ่มน้ำ, พื้นที่เสี่ยงภัย, ดัชนีความแห้งแล้ง

Abstract

Huai Sam Mor is a subbasin of upper Chi River basin, located in northeast of Thailand. The water crisis in this area is a water shortage caused by drought. Drought in this area is affected by several factors, such as insufficient rainfall, an inadequate or rather shallow reservoir, and a low capacity for water absorption in the soil. a poor water-holding capacity of soil. The objective of this research was to analyze the drought risk area in the Huai Sam Mor basin using the Generalized Monsoon Index (GMI), which is the agriculture drought investigation to analyze the water scarcity that affects plants growing during the monsoon season, incorporating comprehensive information of meteorology, hydrology, and geographic information system. There were 4 stations in this river basin where the Department of Meteorology collects rainfall data. The results reveal that the frequency of extreme drought events in the Southwest Monsoon of Khokphochai district was 42 percent of all events, while the Phu-Khiao district accounted for 42 percent of all events. In addition, the frequency of the extreme drought event in the Northeast Monsoon of Khon-Sawan district was 44 percent of all events, and Phu-Khiao district was 22 percent of all events.

Keywords: Drought, Basin, Risk Area, Drought Index

1. คำนำ

ประเทศไทยประสบปัญหาภัยแล้งอยู่เป็นประจำจนถือได้ว่าเป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศ ปัญหาภัยแล้งนั้นเกิดจากหลายปัจจัย เช่น ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินต่ำ ฝนไม่ตกตามฤดูกาล การกระจายของฝนไม่ทั่วถึง และพื้นที่กักเก็บน้ำไม่เพียงพอ ในปัจจุบันประชากรมีการดำรงชีวิตที่แตกต่างกันไปจากอดีต มีการรุกล้ำพื้นที่ป่าไม้มากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ธรรมชาติที่เคยอุดมสมบูรณ์ได้ถูกทำลายลงไปจึงทำให้พื้นที่ป่าไม้ในทางธรรมชาติลดลง ด้วยเหตุผลนี้จึงทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนทำให้สภาพอากาศได้เปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรง จากผลกระทบเนื่องจากสภาวะโลกร้อนทำให้เกิดฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงทำให้ในบางปีเกิดฝนตกหนักบางปีเกิดฝนตกน้อยจึงส่งผลกระทบให้ขาดแคลนน้ำสำหรับการอุปโภคบริโภค ภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และระบบนิเวศวิทยา [1] นอกจากนี้การประเมินสถานการณ์หรือคาดการณ์เพื่อวางแผนการจัดการทรัพยากรเป็นไปได้ยาก ซึ่งภัยแล้ง (Drought) เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดการที่ขาดฝนในช่วงเวลาหนึ่ง

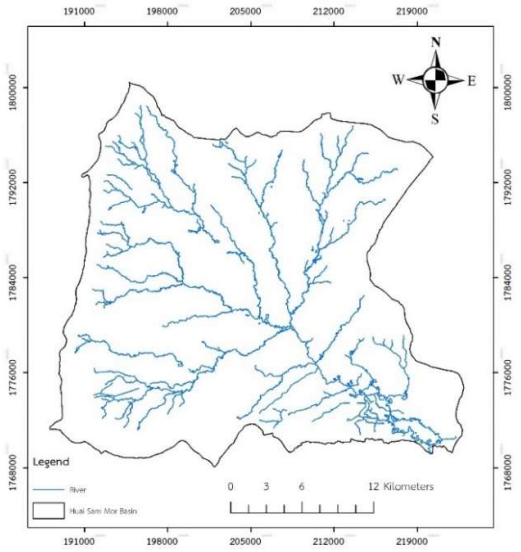
หรืออากาศมีความชื้นน้อยผิดปกติ ทำให้เกิดความขาดแคลนน้ำเพื่อใช้งานในกิจกรรมต่าง ๆ หากภัยแล้งมีความรุนแรงมากอาจทำให้สิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืชพรรณหรือสัตว์ตายลงได้ก่อให้เกิดความเสียหาย โดยเฉพาะด้านการอุปโภคบริโภคและด้านเกษตรกรรมที่มีความต้องการใช้น้ำเพื่อการดำรงชีวิต ภัยแล้งส่วนใหญ่ในประเทศไทยเกิดจากการที่ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลายาวนานและฝนไม่ตกตามฤดูกาล ทำให้น้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำเกิดการขาดแคลนน้ำใช้การ พืชขาดน้ำหล่อเลี้ยงทำให้พืชเจริญเติบโตไม่เต็มที่ จากสถานการณ์ภัยแล้งของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีพื้นที่ประสบภัยแล้ง 71 จังหวัด พื้นที่เกษตรกรรมเสียหาย 13.7 ล้านไร่ [2] โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ประสบปัญหาภัยแล้งรุนแรงและยาวนานกว่าภาคอื่น ซึ่งมักจะเกิดฝนทิ้งช่วงในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกรกฎาคมเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีอิทธิพลน้อยกว่าภาคอื่น และหากไม่มีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนผ่านพื้นที่จะทำให้เกิดภัยแล้งรุนแรงมากกว่าปกติ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าอิทธิพลของลมมรสุมมีผลกระทบต่อการเกิดภัยแล้งจึงมีแนวคิดที่จะนำการวิเคราะห์ความแห้งแล้งทางด้านเกษตรกรรมตามฤดูกาลมรสุม (Generalized Monsoon Index: GMI) มาใช้ในการประเมินความแห้งแล้งในพื้นที่ศึกษา ซึ่งจะมีค่าขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนในระหว่างช่วงฤดูมรสุมอันจะเกิดประโยชน์ต่อประชาชนในพื้นที่เพื่อใช้ในการประเมินสถานการณ์และแก้ไขปัญหาภัยแล้งอย่างมีประสิทธิภาพ

2. วิธีการศึกษา

2.1 พื้นที่ศึกษาและข้อมูล

พื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำห้วยสามหมอเป็นลุ่มน้ำสาขาย่อยของลุ่มน้ำชีลักษณะลุ่มน้ำเป็นรูปสี่เหลี่ยมดังรูปที่ 1 พื้นที่ทิศตะวันตก ทิศใต้ และทิศตะวันออกโอบล้อมด้วยสันเขาสูงของเทือกเขาแลนคา เทือกเขาภูโค้ง และเทือกเขาภูเม็ง ระดับความสูงประมาณ 400-800 เมตร เหนือระดับ รทก. บริเวณตอนกลางของลุ่มน้ำเป็นที่ราบลุ่มต่ำมีระดับความสูงประมาณ 100-200 เมตร เหนือระดับ รทก. มีลำน้ำห้วยสามหมอพาดผ่านน้ำไหลจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ลงสู่ลำน้ำชี พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 15° 58’ ถึง 16° 16’ เหนือ และเส้นระแวงที่ 102° 05’ ถึง 102° 25’ ตะวันออก มีพื้นที่ทั้งหมด 746.88 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 466,800 ไร่ ขอบเขตลุ่มน้ำห้วยสามหมอ ครอบคลุมพื้นที่ 2 จังหวัด ใน 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอภูเขียว อำเภอแก้งคร้อ อำเภอคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ อำเภอโคกโพธิ์ไชย จังหวัดขอนแก่น มีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีประมาณ 1,100 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติเฉลี่ยปีละประมาณ 149 ล้าน ลบ.ม. พื้นที่เกษตรส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปลูกข้าวโดยใช้น้ำฝนเป็นหลัก

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของพื้นที่ได้ศึกษา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันฝนตกจากกรมอุตุนิยมวิทยา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518-2563



รูปที่ 1 ขอบเขตลุ่มน้ำห้วยสามหมอ

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนจากกรมอุตุนิยมวิทยาและกรมชลประทานที่ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำห้วยสามหมอและใกล้เคียง พิจารณาคัดเลือกสถานีวัดน้ำฝนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สภาวะฝนแล้งในลุ่มน้ำห้วยสามหมอโดยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกว่าจะต้องเป็นสถานีที่มีความยาวของข้อมูลมากพอ และตำแหน่ง สถานีต้องกระจายทั่วทั้งพื้นที่ในเขตลุ่มน้ำ ซึ่งมีขั้นตอนการในการคัดเลือกคือ 1) ตรวจสอบความต่อเนื่องและความยาวของข้อมูลในแต่ละสถานีว่ามีความต่อเนื่องของข้อมูล 2) เมื่อตรวจสอบความต่อเนื่องและความยาวของข้อมูลแล้วจึงทำการคัดเลือกสถานีที่มีข้อมูลยาวมาทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยพิจารณาจากข้อมูลฝนของทุก ๆ ปี ในแต่ละสถานีว่ามีความผิดปกติหรือไม่ เช่น ไม่มีฝนตกเลยในช่วงฤดูฝนทำให้ฝนรายปีมีค่าต่ำมาก ๆ 3) เลือกคัดเลือกสถานีที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ โดยพิจารณาให้สถานีวัดน้ำฝนครอบคลุมพื้นที่ศึกษาที่สุดโดยสถานีที่คัดเลือก 4 สถานี ดังตารางที่ 1 นอกจากนี้มีการคำนวณหาค่าน้ำฝนที่ขาดหายไปด้วยวิธี Normal Ratio

2.2 ดัชนีภัยแล้ง

2.2.1 ภัยแล้ง

เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอจนก่อให้เกิดความเสียหาย เช่น มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ ด้านเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งมีปัจจัยมาจากสภาวะฝนทิ้งช่วงหรือปริมาณน้ำฝนน้อยในฤดูฝนและอากาศร้อนจัดในฤดูร้อน อากาศ ความชื้นในดิน ระยะเวลาที่เกิดความแห้งแล้ง และความกว้างใหญ่ของพื้นที่ที่เกิดความแห้งแล้ง เป็นต้น ทั้งนี้ ฝนเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญและมีผลต่อสภาวะความแห้งแล้งในพื้นที่เป็นอย่างมากมากกว่าข้อมูลอุตุนิยมวิทยาอื่น ๆ โดยสามารถแบ่งลักษณะการเกิดความแห้งแล้งหลัก ๆ ได้ดังนี้ [5]

ความแห้งแล้งมีลักษณะการเกิด 3 แบบ คือ

1) ความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา (Meteorological drought) เกิดเนื่องจากการมีฝนตกน้อยกว่าปกติ หรือมีจำนวนวันที่ฝนตกน้อยผิดปกติเป็นบริเวณกว้างและเป็นระยะเวลานานต่อเนื่องกัน

2) ความแห้งแล้งเชิงอุทกวิทยา (Hydrological drought) เกิดเนื่องจากปริมาณน้ำท่าในแม่น้ำลำคลอง หนอง บึงและอ่างเก็บน้ำต่าง ๆ มีน้อยกว่าระดับปกติ หรือระดับน้ำใต้ดินลดลง

3) ความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม (Agricultural drought) มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยาและความแห้งแล้งเชิงอุทกวิทยา เป็นสภาวะที่พืชขาดน้ำซึ่งเกิดเนื่องจากปริมาณฝนรวมและการกระจายตัวของฝนน้อยผิดปกติ การคายระเหยของน้ำจริง (Actual evapotranspiration) ก็ยังมีค่ามากกว่าศักย์การคายระเหย (Potential evapotranspiration) และความชื้นในดินมีน้อย ทำให้ระดับน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำผิวดินลดลง จึงทำให้ผลผลิตการเกษตร (พืชพันธุ์และสัตว์เลี้ยง) ลดน้อยลงผลกระทบจากความแห้งแล้งผลผลิตน้อยลง ในขณะราคาสินค้าสูงขึ้น ทำให้รัฐต้องสูญเสียงบประมาณเพื่อช่วยผู้ประสบภัยแล้ง นอกจากนี้ยังส่งผลให้เกษตรกรไม่มีงานทำ ต้องอพยพเข้ามาหางานทำในเมืองใหญ่ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาด้านเศรษฐกิจและสังคม

2.2.2 ดัชนีภัยแล้ง

โดยทั่วไป ภัยแล้งเป็นปรากฏการณ์ที่ซับซ้อนทั้งเกิดจากปัจจัยทางภูมิอากาศและปัจจัยทางภูมิประเทศ มีการใช้หลายวิธีเป็นเครื่องมือในการประเมินภัยแล้ง เช่น การวัดปริมาณน้ำฝนที่ขาดหายไป ปริมาณน้ำท่าและน้ำใต้ดินที่ลดลง และดัชนีความแห้งแล้ง ดัชนีความแห้งแล้งมักถูกใช้เพื่อประเมินสภาวะภัยแล้งและความรุนแรงของภัยแล้ง การตรวจสอบลักษณะของภัยแล้ง เช่น ความรุนแรง ระยะเวลา และความถี่ มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการวางแผนและจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำ [5] ซึ่งตัวบ่งชี้ภัยแล้งเป็นตัวแปรหรือพารามิเตอร์ที่ใช้อธิบายสภาวะภัยแล้งได้ เช่น น้ำฝน น้ำท่า น้ำใต้ดิน อุณหภูมิ ความชื้นในดิน ระดับน้ำที่เก็บกักในอ่างเก็บน้ำ การใช้ที่ดิน ขนาดพื้นที่ ความลาดชันของลำน้ำ ชนิดของดิน เป็นต้น โดยอาศัยวิธีการทางสถิตและคณิตศาสตร์ในการคำนวณเป็นดัชนีความแห้งแล้ง ดัชนีเป็นตัวเลขที่แสดงความรุนแรงของภัยแล้งจากการประเมินโดยใช้ข้อมูลด้านภูมิอากาศหรืออุทกวิทยา รวมถึงตัวบ่งชี้ที่ระบุไว้ข้างต้น ดัชนีเป็นเทคนิควิธีการที่สามารถทำให้ความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนกลายเป็นภาพฉายที่เข้าใจได้ง่ายสามารถประเมินสภาวะความแห้งแล้งเชิงปริมาณ อาทิ ระดับความรุนแรง ขนาดพื้นที่ และระยะเวลาของการเกิดเหตุการณ์ภัยแล้ง และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนจัดการรับมือกับภัยแล้งได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงจุด

2.3 ดัชนีความแห้งแล้งตามฤดูกาลมรสุม

ดัชนีความแห้งแล้งตามฤดูกาลมรสุม (Generalized Monsoon Index, GMI) มาจากการศึกษาพัฒนา Yield Monsoon Index (YMI) โดย Achutuni, Steyaert และ Sakimoto ในปี ค.ศ. 1982 เป็นการวิเคราะห์ดัชนีความแห้งแล้งทางด้านการเกษตรกรรมที่แสดงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับพืชที่กำลังเจริญเติบโต อันเนื่องมาจากการขาดแคลนความชื้น โดยแบ่งระยะการเจริญเติบโตของพืชได้ 4 ระยะ คือ ระยะเริ่มต้นปลูก (Planting) ระยะเติบโตทางลำต้น (Vegetative) ระยะออกดอกและระยะเจริญเติบโตของพืช (Flowering/Reproductive) และระยะเติบโตเต็มที่ของผลผลิต (Maturity) ซึ่งในแต่ละระยะมีความต้องการน้ำไม่เท่ากันหากเปรียบเทียบกันแล้วความต้องการน้ำมากที่สุดคือ ช่วงระยะออกดอกและระยะเจริญเติบโตของผลและเมล็ด รองลงมาคือช่วงระยะเติบโต เต็มที่ของผลผลิต ส่วนระยะเริ่มต้นปลูกและระยะเจริญเติบโตทางลำต้นนั้นมีความต้องการน้ำน้อยที่สุด การวิเคราะห์ค่า GMI จะมีค่าขึ้นอยู่กับปริมาณฝนในระหว่างช่วงฤดูมรสุมนั้น ๆ ซึ่งประเทศไทยอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม 2 ชนิด คือ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (Southwest Monsoon: SW) พัดปกคลุมประเทศไทยประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ส่วนมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (Northeast Monsoon : NE) พัดปกคลุมประเทศไทย ช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ [6]

2.3.1 มรสุมตะวันตกเฉียงใต้

การวิเคราะห์ค่า GMI ในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งลมมรสุมนี้พัดปกคลุมประเทศไทยช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม โดยค่า GMI ในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้คำนวณได้จาก

$$GMIsw = 0.125P_6+0.125P_7+0.5P_8+0.25P_9 \quad (2)$$

เมื่อ $GMIsw$ คือ ค่า GMI ในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

P_6, P_7, P_8, P_9 คือ ฝนของเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน ตามลำดับ

2.3.2 มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

การวิเคราะห์ค่า GMI ในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งลมมรสุมนี้พัดปกคลุมประเทศไทยช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ โดยค่า GMI ในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือคำนวณได้จาก

$$GMIne = 0.125P_{10}+0.125P_{11}+0.5P_{12}+0.25P_1 \quad (1)$$

เมื่อ $GMIne$ คือ ค่า GMI ในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

$P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_1$ คือ ฝนของเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม ตามลำดับ

ค่า GMI ที่คำนวณได้จะมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร เพื่อความสะดวกในการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการพิจารณาสภาวะพืช GMI จะถูกนำมาวิเคราะห์ให้อยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์ไทล์ (percentile rank) [6]

$$pct = (r \times 100) / (n + 1) \quad (3)$$

เมื่อ pct คือ เปอร์เซ็นต์ไทล์

r คือ ลำดับที่ของข้อมูล

n คือ จำนวนปีของข้อมูลของแต่ละสถานี

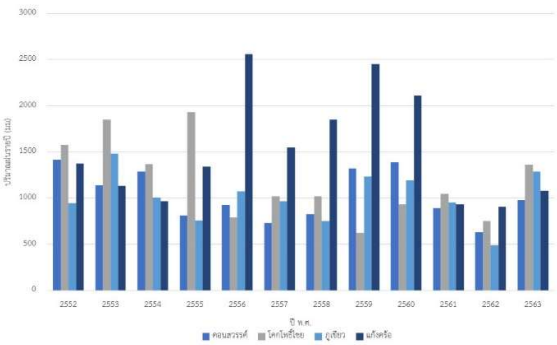
โดยที่ $r \leq n$ และ $pct < 100$

ตารางที่ 1 เกณฑ์ดัชนีความแห้งแล้ง

ค่าดัชนีความแห้งแล้ง	ระดับความแห้งแล้ง
0 – 20	แห้งแล้งมาก
21 – 30	แห้งแล้งปานกลาง
31 – 40	แห้งแล้งน้อย
41 – 60	ปกติ
61 – 90	ความชื้นสูงกว่าค่าปกติ
91 - 100	ความชื้นเกินความต้องการ

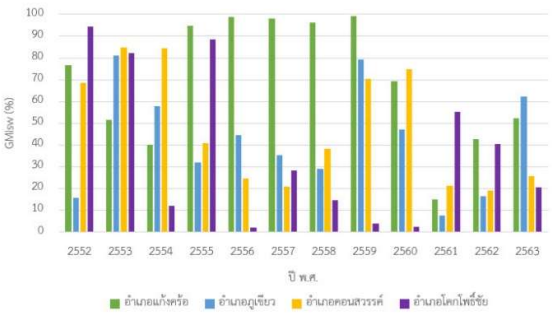
3. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

จากการตรวจสอบข้อมูลน้ำฝนของแต่ละสถานีมีระยะเวลาเก็บข้อมูลภาคสนามไม่เท่ากันได้จึงนำเสนอกราฟผลการทดลองที่ทั้ง 4 สถานีมีข้อมูลตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2552-2563 ดังรูปที่ 2 โดยข้อมูลน้ำฝนของแต่ละสถานีพบว่า สถานีอำเภอแก้งคร้อมีปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ยสูงกว่าสถานีอื่น โดยอำเภอแก้งคร้อมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,627 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ สถานีอำเภอโคกโพธิ์ไชยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,215 มิลลิเมตร สถานีอำเภอคอนสวรรค์มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,074 มิลลิเมตร สถานีอำเภอภูเขียวมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,036 มิลลิเมตร

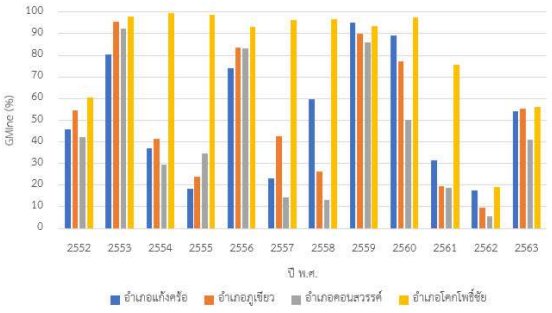


รูปที่ 2 ปริมาณน้ำฝนรายปี

เมื่อนำข้อมูลฝนที่ได้ไปคำนวณหาค่า GMI ตามฤดูกาลมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือของทั้ง 4 สถานีแล้วนำมาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ไทล์ได้ผลการทดลองดังรูปที่ 3-4 และตารางที่ 2-4 ซึ่งแสดงจำนวนความถี่ในการเกิดภัยแล้งในช่วงปี พ.ศ.2552-2563 โดยจะพบว่าสถานีอำเภอโคกโพธิ์ไชยมีค่า GMIsw ต่ำที่สุด ซึ่งแสดงถึงว่าเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยแล้งมากที่สุดในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ รองลงมาคือ อำเภอภูเขียว อำเภอแก้งคร้อ และอำเภอคอนสวรรค์ ตามลำดับ อีกทั้งจำนวนความถี่ในการเกิดภัยแล้งของอำเภอโคกโพธิ์ไชยก็มีความถี่มากกว่าสถานีอื่นๆ ส่วนดัชนีความแห้งแล้งที่เป็นผลอันเนื่องมาจากอิทธิพลของมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือค่า GMIne พบว่า อำเภอคอนสวรรค์มีค่าต่ำสุดแสดงว่าเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมากที่สุดในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือรองมาคือ อำเภอภูเขียว อำเภอโคกโพธิ์ไชย และอำเภอแก้งคร้อ ตามลำดับ อีกทั้งอำเภอคอนสวรรค์ยังมีความถี่การเกิดภัยแล้งมากที่สุดในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเมื่อเทียบกับสถานีอื่น อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าอำเภอโคกโพธิ์ไชยจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มากที่สุดโดยมีความรุนแรงและความถี่การเกิดภัยแล้งมากที่สุด ส่วนอำเภอคอนสวรรค์จะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมากที่สุด โดยมีความรุนแรงและความถี่การเกิดภัยแล้งมากที่สุด



รูปที่ 3 ดัชนี GMI จากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้



รูปที่ 4 ดัชนี GMI จากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์ไทล์ของ GMI น้อยที่สุด

สถานี	ค่า GMIsw (%)	ค่า GMIne (%)
อำเภอแก้งคร้อ	15.09	17.61
อำเภอภูเขียว	7.55	9.43
อำเภอคอนสวรรค์	18.87	5.66
อำเภอโคกโพธิ์ไชย	1.89	13.02

ตารางที่ 3 จำนวนความถี่การเกิดเหตุการณ์ภัยแล้ง GMIsw

สถานี	จำนวนความถี่การเกิดภัยแล้ง (ครั้ง)		
	แห้งแล้งมาก	แห้งแล้งปานกลาง	แห้งแล้งน้อย
อำเภอแก้งคร้อ	1	0	1
อำเภอภูเขียว	5	1	0
อำเภอคอนสวรรค์	1	0	1
อำเภอโคกโพธิ์ไชย	5	2	1

ตารางที่ 4 จำนวนความถี่การเกิดเหตุการณ์ภัยแล้ง GMIne

สถานี	จำนวนความถี่การเกิดภัยแล้ง (ครั้ง)		
	แห้งแล้งมาก	แห้งแล้งปานกลาง	แห้งแล้งน้อย
อำเภอแก้งคร้อ	2	1	2
อำเภอภูเขียว	2	2	0
อำเภอคอนสวรรค์	4	1	1
อำเภอโคกโพธิ์ไชย	1	0	0

4. บทสรุป

การวิเคราะห์ความแห้งแล้งทางเกษตรกรรมด้วยดัชนี GMI ซึ่งใช้ปริมาณน้ำฝนเป็นตัวแปรหลักในการวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่า จากการวิเคราะห์ความถี่การเกิดระดับความรุนแรงในการเกิดความแห้งแล้ง โดยจะแบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือ แล้งมาก แล้ง ค่อนข้างแล้ง ปกติ ความชื้นสูงกว่าปกติ ความชื้นสูงเกินความต้องการ ในช่วงปี พ.ศ.2552-2563 พื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำห้วยสามหมอ ในช่วงของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้สถานีอำเภอโคกโพธิ์ไชยประสบกับระดับแห้งแล้งมากถึง 42% ของความถี่การเกิดระดับความรุนแรง รองลงมาคือสถานีอำเภอภูเขียว ในส่วนของช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือนั้น สถานีอำเภอคอนสวรรค์ประสบกับระดับแล้งมาก คิดเป็น 44% ของความถี่การเกิดระดับความรุนแรง รองลงมาคือ สถานีอำเภอคอนสวรรค์ คิดเป็น 22% ของความถี่การเกิดระดับความรุนแรงทั้งหมด ซึ่งจะเห็นได้ว่าอำเภอโคกโพธิ์ไชยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะต้องระวังการเกิดภัยแล้งฝนทิ้งช่วงในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมและอำเภอคอนสวรรค์เป็นพื้นที่ที่ควรเฝ้าระวังการเกิดภัยแล้งมากที่สุดในช่วงเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนืออย่างเป็นอย่างมาก ควรมีการเลือกเพาะปลูกพืชให้เหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากภัยแล้ง อย่างไรก็ตามเนื่องจากลักษณะภูมิประเทศที่มีภูเขาบริเวณทางทิศตะวันตก ทิศใต้ และทิศตะวันออก โดยมีลำน้ำหลักผ่าช่องกลางหุบเขามายังอีกฝั่งของหุบเขาซึ่งจะมีพื้นที่บางส่วนอยู่อีกด้านของหุบเขาทำให้มีความแตกต่างของพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม ทั้งนี้หากเป็นพื้นที่ราบทั่วไปอาจจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมที่ไม่แตกต่างกัน

ดังนั้นดัชนี GMI จึงมีความสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ระดับความแห้งแล้งในพื้นที่ระดับลุ่มน้ำสาขาได้ ทั้งนี้ขึ้นกับลักษณะทางภูมิศาสตร์และลักษณะทางภูมิอากาศของลุ่มน้ำ นอกจากนี้ถ้ามีการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนล่วงหน้าที่แม่นยำก็จะสามารถใช้ดัชนี GMI วิเคราะห์ระดับความรุนแรงในการเกิดความแห้งแล้งทางเกษตรกรรมในอนาคตได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการเตรียมความพร้อมเพื่อการรับมือกับปรากฏการณ์เกิดภัยแล้งอันจะช่วยลดผลกระทบความเสียหายทางด้านเกษตรกรรมที่อาจจะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ การจัดสรรน้ำ การจัดการแหล่งน้ำเก็บกักในพื้นที่เพิ่มขึ้นสำหรับการเตรียมกักเก็บน้ำสะอาดเพื่อการบริโภคให้เพียงพอ โดยเริ่มดำเนินการก่อนช่วงเกิดภัยแล้ง และวางแผนการเพาะปลูกได้อย่างเหมาะสมร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ

นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบกับวิธี Standardized Precipitation Index (SPI) ซึ่งใช้เทคนิควิธีการที่อาศัยปริมาณฝนในการวิเคราะห์ระดับความแห้งแล้งและสามารถตรวจวัดเชิงเวลาที่ปรับเข้ากับสถานการณ์ [4] โดยวิธีดังกล่าวเป็นการใช้ค่าสถิติและความน่าจะเป็นในการประกอบการวิเคราะห์ทำให้จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่มีปริมาณมากเพียงพอจะได้ฟังก์ชันการแจกแจงของปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำ ศูนย์อำนวยการบรรเทาสาธารณภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และหน่วยวิจัยแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

เอกสารอ้างอิง

[1] กรรณิการ์ บุตรคำ และ รัตนา หอมวิเชียร (2560). การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกที่มีต่อปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำห้วยหลวง. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,* ปีที่ 36, ฉบับที่ 3, หน้า 313-323.

[2] ศูนย์อำนวยการบรรเทาสาธารณภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2557). รายงานสถานการณ์สาธาณภัย 2557. กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย, หน้า 1-11.

[3] ทนงศักดิ์ อะโน, รัตนา หอมวิเชียร, ณัฐวิทย์ จิตราพิเนตร, สุดารัตน์ คำปลิว และ อนงค์ฤทธิ์ แข็งแรง (2556). การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่. *วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ.*, ปีที่ 6, ฉบับที่ 2, หน้า 13-21.

[4] เกียรติศักดิ์ ไชยกาล, อนุวัฒน์ ลาแอ้น และ รัตนา หอมวิเชียร (2562). การประเมินระดับภัยแล้งด้วยวิธีดัชนีน้ำฝนมาตรฐานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, *การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 24*, อุดรธานี, 10-12 กรกฎาคม 2562, หน้า 2291-2294.

[5] ปราณี ว่องวิทวัส (2532). *ฝนในประเทศไทย*, กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา, กรุงเทพ.

[6] ส่วนอุตุนิยมวิทยาเกษตร สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา (2555). *ดรรชนีความแห้งแล้งสำหรับประเทศไทย 2555*. กรมอุตุนิยมวิทยา, หน้า 1-92.

[7] World Meteorological Organization (WMO) and Global Water Partnership (GWP). (2016). *Handbook of Drought Indicators and Indices (M. Svoboda and B.A. Fuchs).* Integrated Drought Management Programme (IDMP), Integrated Drought Management Tools and Guidelines Series 2, Geneva., pp.11-38.

[8] Mishra, A.K., and Singh, V.P. (2011). Drought modeling. A review. *Journal of Hydrology*, 403, pp.157–175.
Keyantash, J. and Dracup, J.A. (2002). The quantification of drought: an evaluation of drought indices. *Bulletin of the American Meteorological Society,* 83, pp.1167–1180.