

**สมบัติบางประการทางอุทกวิทยาของดินและสัตว์หน้าดิน
ในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน
บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยขมื่น จังหวัดนครราชสีมา**

**Some Soil Hydrological Properties and Soil Macrofauna
in Various Land Use Types at Huai Khamin Subwatershed,
Nakhon Ratchasima Province**

ณัฐนรี สาระพิมพ์ (Natnaree Sarapim)^{1*} ดร.สุภัทรา ถึกสถิตย์ (Dr.Supattra Thueksathit)**
ดร.สมนนิมิตร พุกงาม (Dr.Somnimirt Pukngam)** ยุธทพงษ์ ศรีมังคละ (Yutthaphong Kheereemangkla)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสมบัติทางอุทกวิทยาดินบางประการและสัตว์หน้าดินในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางอุทกวิทยาดินบางประการกับจำนวนสัตว์หน้าดิน โดยพื้นที่ศึกษาประกอบด้วย พื้นที่ป่าเบญจพรรณ พื้นที่ป่าดิบแล้ง พื้นที่ป่าฟื้นฟู อายุ 20 ปี พื้นที่ป่าฟื้นฟู อายุ 3 ปี และพื้นที่เกษตรผสมผสาน จากการศึกษาพบว่า เนื้อดินบนทั้งหมดของพื้นที่ศึกษาเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย และส่วนใหญ่มีเนื้อดินชั้นล่างที่แตกต่างจากความหนาแน่นรวมของดิน พบว่า มีค่าสูงสุดในพื้นที่เกษตรผสมผสาน เท่ากับ 1.44 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และมีค่าต่ำสุดในพื้นที่ป่าดิบแล้ง ซึ่งตรงกันข้ามกับค่าความพรุนของดิน ส่วนค่าความชื้นในดินเฉลี่ยสูงสุดพบในพื้นที่ป่าฟื้นฟู อายุ 3 ปี มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 18.69 - 26.88 และค่าความชื้นในดินต่ำสุดพบในพื้นที่เกษตรผสมผสาน ในขณะที่อัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินคงที่มีค่าสูงสุดในพื้นที่ป่าดิบแล้ง เท่ากับ 213 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง และอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินคงที่มีต่ำสุดในพื้นที่ป่าฟื้นฟู อายุ 3 ปี นอกจากนี้ พบว่า ค่าความหนาแน่นรวมของดิน และความพรุนรวมของดินในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งดินชั้นบนและชั้นล่าง ส่วนความชื้นในดินพบความแตกต่างกันเฉพาะในดินชั้นล่างเท่านั้น ในส่วนของสัตว์หน้าดินพบทั้งหมด 58 ชนิด 30 วงศ์ 17 อันดับ และมีความหนาแน่น เท่ากับ 1,106 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนดัชนีความหลากหลายและดัชนีความมากมายของสัตว์หน้าดินมีค่าสูงสุดในพื้นที่ป่าดิบแล้ง มีค่าเท่ากับ 2.58 และ 5.78 ตามลำดับ และดัชนีความคล้ายคลึงของสัตว์หน้าดินมีค่าสูงสุดในพื้นที่ป่าฟื้นฟู อายุ 20 ปี กับป่าฟื้นฟู อายุ 3 ปี สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์หน้าดินและสมบัติดินทางอุทกวิทยาบางประการพบว่า จำนวนของสัตว์หน้าดินมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับความพรุนรวมของดินและความชื้นในดิน แต่มีความสัมพันธ์ตรงกันข้ามกับความหนาแน่นรวมของดิน การศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสมในพื้นที่ลุ่มน้ำ และสนับสนุนการจัดการลุ่มน้ำให้ยั่งยืน

¹ Correspondent author: natnaree.sp@hotmail.com

* นิสิต หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการลุ่มน้ำและสิ่งแวดล้อมป่าไม้) สาขาการจัดการลุ่มน้ำและสิ่งแวดล้อมป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

** อาจารย์ ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ABSTRACT

The objectives of this research were to study and compare some soil hydrological properties and soil macrofauna in various land use types and to study the relationship between some soil hydrological properties and the number of soil macrofauna. The study sites consist of mixed deciduous forest, dry evergreen forest, 20-years-old rehabilitated forest, 3-years-old rehabilitated forest and agroforestry area. From the results of soil hydrological properties, topsoil texture of all study areas was sandy clay loam (SCL) and differed mainly in the subsoil texture. In case of bulk density, agroforestry area showed the highest value of 1.44 g/cm^3 and the lowest value was found in dry evergreen forest area. In contrast, the overall values of total porosity were in the opposite direction. The highest average monthly soil moisture content was found in 3-years-old rehabilitated forest area ranging from 18.69-26.88% and lowest value was agroforestry area. While the infiltration rate in dry evergreen forest area was the highest value 213 mm/hr, the lowest value was found in 3-years-old rehabilitated forest area. On the statistical significance of the bulk density and total porosity in various land use types were found both topsoil and subsoil. For soil moisture content, only subsoil was significant. From the results of soil macrofauna, these were found 58 species, 30 families, 17 orders and density with 1,106 individuals/ m^3 in average. Diversity index and richness index were highest in dry evergreen forest area with the value of 2.58 and 5.78 respectively whereas mixed deciduous forest area showed the lowest values. As for similarity index, it was found that 20-years-old and 3-years-old rehabilitated forest areas had the highest similarity. The relationship between some soil hydrological properties and the number of soil macrofauna, it was found that the number of soil macrofauna was positively correlated with total porosity and soil moisture content but negatively with bulk density. The research results can be applied for appropriate land use planning at watershed area and for supporting sustainable watershed management.

คำสำคัญ: สมบัติทางอุทกวิทยาของดิน สัตว์หน้าดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน

Keywords: Soil hydrological properties, Soil macrofauna, Land use

บทนำ

ดินเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ ซึ่งในการจัดการลุ่มน้ำให้มีความสำคัญกับสมบัติทางกายภาพของดินอย่างมาก Tangtham [1] กล่าวว่า ลักษณะทางกายภาพของดินที่มีบทบาทอย่างมากในการอธิบายลักษณะทางอุทกวิทยา ไม่ว่าจะเป็นการซึมผ่านผิวดิน การแพร่กระจายของน้ำในดิน รวมไปถึงความสามารถในการใช้น้ำหรือคายระเหย

น้ำ ซึ่งในการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างดินนั้นมนุษย์ถือเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากกิจกรรมต่างๆ ในการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น การทำการเกษตร การแผ้วถางเพื่อเตรียมพื้นที่เพาะปลูก การใช้เครื่องจักรกลในการจัดการพื้นที่ เป็นต้น [2] โดยกิจกรรมดังกล่าวส่งผลต่อสมบัติทางอุทกวิทยาของดิน เช่น การอัดแน่นของดินทำให้ดินยากต่อการซึมผ่านผิวดินส่งผลให้ความสามารถในการเก็บน้ำของดิน

ลดลง อีกทั้งยังเพิ่มโอกาสในการเกิดน้ำไหลบ่าหน้าดินมากขึ้นด้วย ทั้งนี้ มีผลต่อปริมาณของน้ำในลำธาร ช่วงระยะเวลาการไหล และคุณภาพน้ำ รวมถึงจำนวนและความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน ซึ่งมีความสำคัญในการปรับปรุงโครงสร้างดินทำให้ดินมีการพัฒนา รวมถึงเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน [3-4]

ปัจจุบันลุ่มน้ำย่อยห้วยขมิ้น อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากพื้นที่ป่าไปเป็นพื้นที่การใช้ประโยชน์หลากหลายรูปแบบ เช่น พื้นที่เกษตร พื้นที่ชุมชน พื้นที่สวนป่า และพื้นที่ป่าฟื้นฟู เป็นต้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินดังกล่าวมีผลโดยตรงต่อสมบัติทางอุทกวิทยาของดินและสัตว์หน้าดิน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความสามารถในการกักเก็บและปลดปล่อยน้ำของพื้นที่ลุ่มน้ำ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาสมบัติบางประการทางอุทกวิทยาของดินและสัตว์หน้าดิน ในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน บริเวณลุ่มน้ำย่อยห้วยขมิ้น ทั้งนี้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในกาวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อให้เกิดความเหมาะสมในพื้นที่ลุ่มน้ำ รวมทั้งเพื่อสนับสนุนการจัดการลุ่มน้ำอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ และวิธีการวิจัย

วัตถุประสงค์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ มาตรฐาน 1:50,000 ราว 5337I ของกรมแผนที่ทหาร พ.ศ. 2554 แผนที่ลักษณะทางภูมิวิทยา มาตรฐาน 1:25,000 ของกรมแผนที่ดิน พ.ศ. 2552 และแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตรฐาน 1:50,000 ของกรมแผนที่ดิน พ.ศ. 2552 สำหรับอุปกรณ์ศึกษาสมบัติบางประการทางอุทกวิทยาของดิน ได้แก่ อุปกรณ์ทดสอบอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินแบบวงแหวนเดี่ยว (single ring) กระจกเก็บดิน (soil core) ทุบตัวอย่าง และเครื่องชั่งน้ำหนัก ส่วนอุปกรณ์ศึกษาสัตว์หน้าดิน ได้แก่ ถุงพลาสติก แก้วพลาสติก ขวดเก็บตัวอย่าง

และ แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

วิธีการวิจัย

1. การกำหนดและการวางแผนตัวอย่าง โดยกำหนดจากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และแผนที่ชุดดินรวมทั้งสำรวจพื้นที่จริงเพื่อทำการวางแผนตัวอย่างในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน ดังนี้ คือ พื้นที่ป่าธรรมชาติ จำนวน 2 แปลง (ป่าเบญจพรรณและป่าดิบแล้ง) พื้นที่ป่าฟื้นฟู จำนวน 2 แปลง (ป่าฟื้นฟูที่มีการปลูกเสริมและปล่อยตามธรรมชาติเป็นระยะเวลา 3 ปี และ 20 ปี) และพื้นที่เกษตรผสมผสาน จำนวน 1 แปลง (ดังภาพที่ 1) การวางแผนตัวอย่างได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การวางแผนตัวอย่างเก็บดิน โดยวางแผนขนาด 20x30 เมตร แบ่งพื้นที่ออกเป็น ตอนบน ตอนกลาง และตอนล่าง ทั้งหมด 3 จุด และการวางแผนเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน โดยเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินในแปลงเดียวกันกับแปลงเก็บตัวอย่างดิน ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน 2 วิธี คือ วิธีใช้กับดักหลุม (pitfall trap) และวิธีเก็บตัวอย่างดิน (soil sampling)

2. วิธีการเก็บตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

2.1 การเก็บตัวอย่างดิน แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ เก็บตัวอย่างดินแบบไม่รบกวนโครงสร้าง (undisturbed soil sample) โดยการเก็บดินใส่ กระจกบอกเก็บดิน (soil core) เพื่อนำไปศึกษาความหนาแน่นรวมของดิน ความพรุนรวมของดิน และความชื้นในดิน โดยเก็บตัวอย่างดินที่ 2 ระดับความลึก คือ ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร (ระดับดินบน) และที่ระดับความลึกมากกว่า 30 เซนติเมตร (ระดับดินล่าง) และเก็บตัวอย่างดินแบบรบกวนโครงสร้าง (disturbed soil sample) เพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติดินเบื้องต้น ได้แก่ เนื้อดิน และปริมาณอินทรียวัตถุในดิน รวมถึงการศึกษาอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดิน โดยใช้อุปกรณ์ทดสอบอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดิน

ป่าพื้นที่ฟู อายุ 3 ปี ดินบนมีค่าเท่ากับ 1.31 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และดินล่างมีค่าเท่ากับ 1.45 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และในส่วนของพื้นที่เกษตรผสมผสาน พบว่า ดินบนมีค่าเท่ากับ 1.44 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และดินล่างมีค่าเท่ากับ 1.54 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

จากการศึกษา พบว่า ในแต่ละพื้นที่ค่าความหนาแน่นรวมของดินทั้งดินบนและดินล่างมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 0.05 (ตารางที่ 2) โดยดินบนมีค่าสูงสุดในพื้นที่เกษตรผสมผสาน รองลงมาคือ ป่าพื้นที่ฟู อายุ 3 ปี ป่าเบญจพรรณ ป่าพื้นที่ฟู อายุ 20 ปี และป่าดิบแล้ง ตามลำดับ ในขณะที่ดินล่างมีค่าความหนาแน่นรวมของดินสูงสุดในพื้นที่เกษตรผสมผสาน รองลงมา คือ ป่าพื้นที่ฟู อายุ 20 ปี ป่าพื้นที่ฟู อายุ 3 ปี ป่า-เบญจพรรณ และป่าดิบแล้ง ตามลำดับ ทั้งนี้ ในพื้นที่เกษตรผสมผสานมีการทำกิจกรรมด้านการเกษตรที่ก่อให้เกิดการอัดแน่นของดิน และยังเป็นพื้นที่เปิดโล่งทำให้ง่ายต่อการที่อนุภาคดินจะถูกชะลงไปในดินชั้นต่อไป [7]

1.3 ความพรุนรวมของดิน (total porosity; ρ) จากการศึกษา พบว่า พื้นที่ป่าเบญจพรรณดินบนและดินล่างมีความพรุนรวมของดินคิดเป็นร้อยละ 49.89 และ 46.49 ตามลำดับ พื้นที่ป่าดิบแล้ง พบว่า ดินบนและดินล่างมีค่าความพรุนรวมของดินคิดเป็นร้อยละ 51.52 และ 47.69 ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ป่าพื้นที่ฟู อายุ 20 ปี ดินบนและดินล่างมีค่าความพรุนรวมของดินคิดเป็นร้อยละ 48.17 และ 44.45 ตามลำดับ ในพื้นที่ป่าพื้นที่ฟู อายุ 3 ปี ดินบนและดินล่างมีค่าความพรุนรวมของดินคิดเป็นร้อยละ 49.25 และ 45.26 ตามลำดับ และในพื้นที่เกษตรผสมผสานดินบนและดินล่างมีค่าความพรุนรวมของดินคิดเป็นร้อยละ 45.78 และ 41.91 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

จากการศึกษา พบว่า ในแต่ละพื้นที่ค่าความพรุนรวมของดินทั้งดินบนและดินล่างมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 0.05 (ตารางที่ 2) โดยความพรุนรวมของดิน

ที่ดินบนและดินล่างมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในพื้นที่ป่าดิบแล้ง รองลงมาคือ ป่าเบญจพรรณ ป่าพื้นที่ฟู อายุ 3 ปี ป่าพื้นที่ฟู อายุ 20 ปี และพื้นที่เกษตร-ผสมผสาน ตามลำดับ ทั้งนี้ ความพรุนรวมของดินมีค่าตรงกันข้ามกับความหนาแน่นรวมของดิน กล่าวคือ ความพรุนรวมของดินมีค่าสูง เมื่อความหนาแน่นรวมของดินมีค่าต่ำ [8]

1.4 ความชื้นในดิน (soil moisture content; SMC) จากการศึกษา พบว่า ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ ดินบนมีค่าความชื้นในดินอยู่ในช่วงร้อยละ 8.18-28.28 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 17.83 ดินล่างมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 10.81-24.51 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 6.44 ซึ่งทั้งสองระดับมีค่าความชื้นในดินสูงสุดในเดือนกันยายน พื้นที่ป่าดิบแล้งดินบนมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 8.89-29.01 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 18.49 และดินล่างมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 10.88-26.54 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 16.44 โดยทั้งสองระดับมีค่าความชื้นในดินสูงสุดในเดือนกันยายน พื้นที่ป่าพื้นที่ฟู อายุ 20 ปี ดินบนมีค่าความชื้นในดินอยู่ในช่วงร้อยละ 7.44-27.61 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 16.64 และดินล่างมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 11.90-23.21 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 16.46 ซึ่งทั้งสองระดับมีค่าความชื้นในดินสูงสุดในเดือนกันยายน พื้นที่ป่าพื้นที่ฟู อายุ 3 ปี ดินบนมีค่าความชื้นในดินอยู่ในช่วงร้อยละ 14.84-31.78 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 24.38 และดินล่างมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 18.69-26.88 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 23.42 โดยดินบนมีค่าความชื้นในดินสูงสุดในเดือนกันยายน ส่วนดินล่างมีค่าความชื้นในดินสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน และพื้นที่เกษตรผสมผสานดินบนมีค่าความชื้นในดินอยู่ในช่วงร้อยละ 6.36-24.41 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 12.13 และดินล่างมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 11.03-22.95 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 14.92 โดยที่ทั้งสองระดับมีค่าความชื้นในดินสูงสุดในเดือนกันยายน (ตารางที่ 1)

จากการศึกษา พบว่า ค่าความชื้นในดินที่ระดับดินบนมีค่าสูงสุดในพื้นที่ป่าพื้นที่ฟู อายุ 3 ปี

รองลงมา คือ ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าพื้นที่ฟู อายุ 20 ปี และพื้นที่เกษตรผสมผสาน ตามลำดับ ทั้งนี้ เนื่องจากดินในพื้นที่ป่าพื้นที่ฟู อายุ 3 ปี มีอนุภาคดินเหนียวเป็นส่วนประกอบของโครงสร้างดินอยู่ในปริมาณมากทำให้ดินกักเก็บความชื้นในดินไว้ได้มาก รวมทั้งสภาพพื้นล่างของพื้นที่ดังกล่าวปกคลุมด้วยหญ้าอย่างหนาแน่น ทำให้ดินบนมีความชื้นในดินสูงเกือบตลอดทั้งปี ส่วนในพื้นที่เกษตรนั้นถึงแม้เนื้อดินมีอนุภาคดินเหนียวเป็นองค์ประกอบก็ตามแต่มีกิจกรรมทางการเกษตร เช่น การกำจัดวัชพืช การไถพรวนดิน เป็นต้น ทำให้ดินเกิดการสูญเสียน้ำจากการระเหยสูบรรยากาศได้ง่าย เป็นผลให้ในพื้นที่ดังกล่าวมีค่าความชื้นในดินบนต่ำกว่าพื้นที่อื่น ทั้งนี้ นอกจากปัจจัยด้านการปกคลุมของพื้นที่และเนื้อดินแล้ว ฝนยังคงเป็นปัจจัยที่สำคัญมากอีกปัจจัยหนึ่งที่มีต่อความชื้นในดิน [9] โดยส่งผลให้พื้นที่ส่วนใหญ่มีค่าความชื้นในดินสูงสุดในเดือนกันยายน และต่ำสุดในเดือนมกราคม อย่างไรก็ตาม ในทุกพื้นที่ความชื้นในดินที่ดินล่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 แต่ดินบนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 (ตารางที่ 2)

5) อัตราการซึมน้ำผ่านผิวดิน (infiltration rate) จากการศึกษา พบว่า อัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินเริ่มต้นในช่วงน้ำแล้งและช่วงน้ำหลากในป่าเบญจพรรณ เท่ากับ 307 และ 208 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ มีอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินครั้งที่ เท่ากับ 93 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ป่าดิบแล้งมีอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินเริ่มต้นในช่วงน้ำแล้งและช่วงน้ำหลาก เท่ากับ 939 และ 728 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ มีอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินครั้งที่ เท่ากับ 213 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ป่าพื้นที่ฟู อายุ 20 ปี มีอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินเริ่มต้นในช่วงน้ำแล้งและช่วงน้ำหลาก เท่ากับ 399 และ 103 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ มีอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินครั้งที่ เท่ากับ 86 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ป่าพื้นที่ฟู อายุ 3 ปี มีอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินเริ่มต้นในช่วงน้ำแล้งและช่วงน้ำหลาก เท่ากับ 36 และ

24 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ มีอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินครั้งที่ เท่ากับ 12 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง และพื้นที่เกษตรผสมผสานมีอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินเริ่มต้นในช่วงน้ำแล้งและช่วงน้ำหลาก เท่ากับ 53 และ 28 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ มีอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินครั้งที่ เท่ากับ 18 และ 15 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ (ภาพที่ 2)

จากการศึกษา พบว่า พื้นที่ป่าดิบแล้งมีอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินครั้งที่สูงสุด รองลงมา คือ ป่าเบญจ-พรรณ ป่าพื้นที่ฟู อายุ 20 ปี พื้นที่เกษตรผสมผสาน และป่าพื้นที่ฟู อายุ 3 ปี ตามลำดับ ทั้งนี้ เนื่องจากป่าดิบแล้งมีค่าความพรุนรวมของดินและปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง ตรงข้ามกับป่าพื้นที่ฟู อายุ 3 ปี ซึ่งมีส่วนประกอบของอนุภาคดินเหนียวอยู่มากกว่าทำให้ยากต่อการซึมน้ำของดิน อีกทั้งดินในพื้นที่ที่มีความชื้นในดินที่ค่อนข้างสูงทำให้มีอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินต่ำที่สุด นอกจากนี้ พบว่าสมรรถนะการซึมน้ำของพื้นที่เกษตรผสมผสานลดลงเนื่องจากมีกิจกรรมการเกษตรต่าง ๆ เกิดขึ้นในพื้นที่ ซึ่งส่งผลต่อสมรรถนะการซึมน้ำผ่านผิวดิน [10]

จากการเปรียบเทียบสมบัติอุทกวิทยาของดินที่ศึกษาในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน พบว่า ความหนาแน่นรวมของดิน ความพรุนรวมของดิน ทั้งระดับดินบนและระดับดินล่าง และความชื้นในดินที่ดินล่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในขณะที่ความชื้นในดินที่ระดับดินบนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางที่ 2) จะเห็นได้ว่า ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบที่แตกต่างกันมีผลทำให้สมบัติทางอุทกวิทยาของดินแตกต่างกันออกไป

2. สัตว์หน้าดิน

จากการศึกษา พบว่า มีสัตว์หน้าดินในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยขมิ้น พบทั้งหมด 58 ชนิด (species) 30 วงศ์ (family) 17 อันดับ (order) (Archeongatha Blattodea Chilopoda Coleoptera Collembola Dermaptera Diplopoda Diplura

Glomerida Hemiptera Hymenoptera Isoptera Isopoda Neuroptera Opisthoptera Pseudoscorpionida และ Symphyla) มีความหนาแน่นเฉลี่ย เท่ากับ 1,106 ตัวต่อตารางเมตร โดยอันดับที่พบจำนวนวงศ์มากที่สุด ได้แก่ อันดับ Coleoptera พบ 9 วงศ์ อันดับ Hemiptera พบ 4 วงศ์ อันดับ Diplopoda พบ 2 วงศ์ และอันดับ Hymenoptera พบ 2 วงศ์ ส่วนวงศ์สัตว์หน้าดินที่พบจำนวนชนิดมากที่สุด คือ วงศ์ Formicidae พบ 23 ชนิด วงศ์ Scarabaeidae พบ 3 ชนิด วงศ์ Carabidae พบ 3 ชนิด วงศ์ Scolytidae พบ 2 ชนิด และวงศ์ Battellidae พบ 2 ชนิด โดยในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 36 ชนิด 17 วงศ์ 11 อันดับ มีความหนาแน่น เท่ากับ 1,317 ตัวต่อตารางเมตร โดยพบจำนวนของพวกมดมากที่สุด รองลงมาเป็นพวกปลวกและแมลงหางดีด คิดเป็นร้อยละของจำนวนตัว เท่ากับ 65.57, 19.44 และ 4.07 ตามลำดับ พื้นที่ป่าดิบแล้งพบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 40 ชนิด 23 วงศ์ 15 อันดับ มีความหนาแน่น เท่ากับ 1,422 ตัวต่อตารางเมตร โดยพบจำนวนของพวกแมลงหางดีดมากที่สุด รองลงมาเป็นพวกมด และไส้เดือน คิดเป็นร้อยละของจำนวนตัว เท่ากับ 28.37 20.63 และ 16.18 ตามลำดับ พื้นที่ป่าฟื้นฟู อายุ 20 ปี พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 30 ชนิด 18 วงศ์ 12 อันดับ มีความหนาแน่น เท่ากับ 1,077 ตัวต่อตารางเมตร โดยพบจำนวนของพวกมดมากที่สุด รองลงมาเป็นพวกปลวก และแมลงหางดีด คิดเป็นร้อยละของจำนวนตัว เท่ากับ 29.88 26.16 และ 20.28 ตามลำดับ พื้นที่ป่าฟื้นฟู อายุ 3 ปี พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 30 ชนิด 18 วงศ์ 15 อันดับ มีความหนาแน่น เท่ากับ 1,038 ตัวต่อตารางเมตร โดยพบจำนวนของพวกมดมากที่สุด รองลงมาเป็นพวกแมลงหางดีด และปลวก คิดเป็นร้อยละของจำนวนตัว เท่ากับ 37.88 16.37 และ 12.68 ตามลำดับ สำหรับพื้นที่เกษตรผสมผสานพบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 27 ชนิด 16 วงศ์ 10 อันดับ มีความหนาแน่น เท่ากับ 678 ตัวต่อตารางเมตร โดยพบจำนวนของพวกมดมากที่สุด รองลงมาเป็นพวกแมลงหางดีด และไส้เดือน คิดเป็น

ร้อยละของจำนวนตัว เท่ากับ 50.24 10.49 และ 7.81 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จากการศึกษา ดัชนีความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน (diversity index; H') พบว่า พื้นที่ป่าดิบแล้งมีดัชนีความหลากหลายของสัตว์หน้าดินมากที่สุด รองลงมา คือ ป่าฟื้นฟู อายุ 3 ปี ป่าเบญจพรรณ ป่าฟื้นฟู อายุ 20 ปี และพื้นที่เกษตรผสมผสาน มีค่าดัชนีความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน เท่ากับ 2.58 2.41 2.31 2.29 และ 1.94 ตามลำดับ ส่วนดัชนีความมากมายของสัตว์หน้าดิน (richness index; R) พบว่า พื้นที่ป่าดิบแล้งมีดัชนีความมากมายของสัตว์หน้าดินมากที่สุด รองลงมา คือ ป่าเบญจพรรณ ป่าฟื้นฟู อายุ 3 ปี ป่าฟื้นฟู อายุ 20 ปี และพื้นที่เกษตรผสมผสาน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 5.78 5.25 4.51 4.48 และ 4.33 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) สำหรับดัชนีความคล้ายคลึงของสัตว์หน้าดิน (similarity index; IS_{ij}) พบว่า ป่าฟื้นฟู อายุ 20 ปี และป่าฟื้นฟู อายุ 3 ปี มีความคล้ายคลึงของสัตว์หน้าดินสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 76.67 อีกร้อยละ 23.33 เป็นสัตว์หน้าดินที่ต่างชนิดกัน และพื้นที่ที่มีดัชนีความคล้ายคลึง รองลงมา คือ ป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณ คิดเป็นร้อยละ 69.33 สำหรับพื้นที่ที่มีดัชนีความคล้ายคลึงน้อยที่สุด คือ ป่าดิบแล้งและพื้นที่เกษตรผสมผสาน คิดเป็นร้อยละ 59.70 เห็นได้ว่า พื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกันสามารถพบชนิดสัตว์หน้าดินที่คล้ายคลึงกัน (ตารางที่ 4)

จากการศึกษาพบพวกมดมากที่สุด รองลงมาเป็นพวกแมลงหางดีด ปลวก และไส้เดือนดิน คิดเป็นร้อยละของจำนวนตัวทั้งหมด เท่ากับ 39.98 16.57 14.31 และ 8.50 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่ามดเป็น สัตว์ สังคม และมีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ดี [4] นอกจากนี้ พบว่า ในพื้นที่ป่าดิบแล้งมีค่าความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน ค่าดัชนีความหลากหลาย และค่าดัชนีความมากมายของสัตว์หน้าดินมากที่สุด และมีค่าน้อยที่สุดในพื้นที่เกษตรผสมผสาน ทั้งนี้ เนื่องมาจากการปกคลุมของเรือนยอดที่มีผลต่ออุณหภูมิอากาศใต้

เรือนยอดไม้และความชื้นในดิน [11] รวมทั้งพืชชั้นล่างที่ปกคลุมดินในพื้นที่ป่าฟื้นฟู อายุ 3 ปี

3. ความสัมพันธ์ของสมบัติบางประการทางอุทกวิทยาของดินกับจำนวนสัตว์หน้าดิน

จากการศึกษา พบว่า จำนวนตัวของสัตว์หน้าดินมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความพรุนรวมของดิน และความชื้นในดิน กล่าวได้ว่า เมื่อความชื้นในดินเพิ่มขึ้นส่งผลให้จำนวนตัวของสัตว์หน้าดินเพิ่มขึ้นตามไปด้วย และเมื่อจำนวนสัตว์หน้าดินเพิ่มขึ้นก็มีผลโดยตรงต่อความพรุนรวมของดินทำให้ดินมีความพรุนเพิ่มขึ้น ซึ่งตรงข้ามกับความหนาแน่นรวมของดินที่มีความสัมพันธ์แปรผกผันกับจำนวนตัวของสัตว์หน้าดิน กล่าวคือ เมื่อความหนาแน่นรวมของดินเพิ่มมากขึ้นจำนวนสัตว์หน้าดินก็จะลดลง (ตารางที่ 5) จากความสัมพันธ์นี้ แสดงให้เห็นว่า สมบัติทางอุทกวิทยาของดินมีความสำคัญต่อสัตว์หน้าดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความชื้นในดิน และความหนาแน่นรวมของดิน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Yvan [12] และ Hassall [13] ที่พบว่า พื้นที่ที่มีความหนาแน่นรวมของดินมากจะพบการลดลงของความมากมายของสัตว์หน้าดิน โดยเฉพาะไส้เดือนดิน นอกจากนี้ Jouquet [14] พบว่า กิจกรรมในการดำรงชีวิตของสัตว์หน้าดินสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น ช่วยทำให้ดินร่วนซุยมีความพรุนมากขึ้น เอื้อต่อการซึมน้ำผ่านผิวดิน รวมไปถึงการกักเก็บน้ำของดิน ดังนั้น กิจกรรมของสัตว์หน้าดินเหล่านั้นจึงถือเป็นการพัฒนาโครงสร้างของดินอย่างค่อยเป็นค่อยไป

สรุป และอภิปรายผล

จากการศึกษา พบว่า เนื้อดินที่ระดับดินบนทั้งหมดของพื้นที่ศึกษาเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย และส่วนใหญ่มีเนื้อดินที่แตกต่างกันที่ระดับดินล่าง และดินบนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนดินล่างมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ

ถึงต่ำมาก สำหรับความหนาแน่นรวมของดินที่ระดับดินบนมีค่าสูงสุดในพื้นที่เกษตรผสมผสาน เท่ากับ 1.44 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และมีค่าต่ำสุดในพื้นที่ป่าป่าดิบแล้ง เท่ากับ 1.28 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนดินล่างมีค่าสูงสุดในพื้นที่เกษตรผสมผสาน เท่ากับ 1.54 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และมีค่าต่ำสุดในพื้นที่ป่าดิบแล้ง เท่ากับ 1.39 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ในขณะที่ค่าความพรุนรวมของดินที่ระดับดินบนมีค่าสูงสุดในพื้นที่ป่าดิบแล้งและมีค่าต่ำสุดในพื้นที่เกษตรผสมผสาน คิดเป็นร้อยละ 51.52 และ 47.78 ตามลำดับ ดินล่างมีค่าสูงสุดในพื้นที่ป่าดิบแล้งและมีค่าต่ำสุดในพื้นที่เกษตรผสมผสาน คิดเป็นร้อยละ 47.69 และ 41.99 ตามลำดับ สำหรับค่าความชื้นในดินที่ดินบนมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในพื้นที่ป่าฟื้นฟู อายุ 3 ปี และมีค่าต่ำสุดในพื้นที่เกษตรผสมผสาน คิดเป็นร้อยละ 24.38 และ 12.13 ตามลำดับ โดยมีความชื้นในดินสูงสุดในเดือนกันยายน และต่ำสุดในเดือนมกราคม ส่วนความชื้นในดินที่ดินล่างมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในพื้นที่ป่าฟื้นฟู อายุ 3 ปี และมีค่าต่ำสุดในพื้นที่เกษตรผสมผสาน คิดเป็นร้อยละ 23.42 และ 14.92 ตามลำดับ อีกทั้ง อัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินคงที่มีค่าสูงสุดในพื้นที่ป่าดิบแล้งและมีค่าต่ำสุดในพื้นที่ป่าฟื้นฟู อายุ 3 ปี ซึ่งมีค่า เท่ากับ 213 และ 12 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบสมบัติบางประการทางอุทกวิทยาของดินในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน พบว่า ความหนาแน่นรวมของดิน และความพรุนรวมของดินที่ระดับดินบนและดินล่างมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ในขณะที่ ความชื้นในดินที่ระดับดินล่างเท่านั้นที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

จากการศึกษาสัตว์หน้าดิน พบว่า มีสัตว์หน้าดินทั้งหมด 58 ชนิด (species) 30 วงศ์ (family) 17 อันดับ (order) มีความหนาแน่นเฉลี่ย เท่ากับ 1,106 ตัวต่อตารางเมตร โดยพบจำนวนชนิดและจำนวนตัวมากที่สุดในพื้นที่ป่าดิบแล้ง 40 ชนิด มีความ

หนาแน่น เท่ากับ 1,422 ตัวต่อตารางเมตร และน้อยสุดในพื้นที่เกษตรผสมผสาน 27 ชนิด มีความหนาแน่น เท่ากับ 678 ตัวต่อตารางเมตร โดยทั้งพื้นที่ศึกษาพบจำนวนตัวของสัตว์หน้าดินพวกมดมากที่สุด รองลงมาเป็นพวกแมลงหางดีด ปลวก และไส้เดือน คิดเป็นร้อยละของจำนวนตัวที่พบ เท่ากับ 39.98 16.57 14.31 และ 8.50 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 ชนิดนี้มีความสำคัญต่อการพัฒนาของดิน เนื่องจากช่วยย่อยสลายเศษซากพืช ช่วยให้ดินร่วนซุยเพิ่มความพรุนของดิน ในขณะที่ขนาดของรูดินที่เกิดจากการขุดคุ้ยหาอาหาร และสร้างที่อยู่อาศัยนั้นมีผลต่อการซึมน้ำของดิน อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความชื้นในดิน และลดความหนาแน่นรวมของดินได้อีกด้วย [14-17] สำหรับดัชนีความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน พบว่า มีค่าสูงสุดในพื้นที่ป่าดิบแล้ง เท่ากับ 2.79 และมีค่าต่ำสุดในพื้นที่เกษตรผสมผสาน เท่ากับ 1.70 ส่วนดัชนีความมากมายของสัตว์หน้าดิน พบว่า มีค่าสูงสุดในพื้นที่ป่าดิบแล้ง เท่ากับ 5.78 และมีค่าต่ำสุดในพื้นที่เกษตรผสมผสาน เท่ากับ 4.33 นอกจากนี้ ดัชนีความคล้ายคลึง พบว่า ป่าพื้นที่ฟู อายุ 20 ปี และป่าพื้นที่ฟู อายุ 3 ปี มีความคล้ายคลึงกันมากที่สุดในขณะที่ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติบางประการทางอุทกวิทยาของดินและสัตว์หน้าดิน พบว่า สัตว์หน้าดินมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความพรุนรวมของดินและความชื้นในดิน แต่มีความสัมพันธ์แปรผกผันกับความหนาแน่นรวมของดิน ซึ่งจะเห็นได้ว่า ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินมีผลต่อสมบัติทางอุทกวิทยาของดินและสัตว์หน้าดิน ในขณะเดียวกัน สัตว์หน้าดินก็มีความสัมพันธ์กับสมบัติทางอุทกวิทยาของดิน ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนการใช้ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำเพื่อให้เกิดความเหมาะสม รวมทั้ง เพื่อสนับสนุนจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำให้เกิดความยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

1. Tangtham N. Watershed Soil Hydrology. 1st ed. Department of Conservation, Faculty of Forestry, Kasetsart University. BKK; 1999. Thai.
2. The Thailand Development Research Institute. Soil Resource and Land Use. [Internet]. 2005 [cited 2015 Apr [26]. Available from: <http://www.thaienvimonitor.net/Concept/priority3.htm>.
3. Bottinelli N, Jouquet P, Capowiez Y, Podwojewski P, Grimaldi M, Peng X. Why is the influence of soil macrofauna on soil structure only considered by soil ecologists? Soil & Tillage Research. 2015;146: 118-124.
4. Taseen W. Biodiversity of Soil Fauna and Insect Pollinators in Biodiversity Hotspots at Phetchabun and Phitsanulok Province. Proceedings of The International Day of Biological Diversity Conference on Biodiversity and Climate Change; 2007 May 22-23, Thai. BKK.
5. Ittichan L, Chamchanya T, Hanboonsong Y, Trelo-ges V. Diversity of Soil Invertebrates in Pararubber Plantation. Proceedings of The 7th National Horticultural Congress; 2008 May 26-30; Amarin Lagoon Hotel, Thai. Phitsanulok.
6. Clarke KR, Warwick RM. Change in Marine Communities; An Approach to Statistical Analysis and Interpretation. Natural environment research council, UK. 1994.

7. Reichert JM, Suzuki LEAS, Reinert DJ, Horn R, Hakansson I. Reference bulk density and critical degree of compactness for no-till crop production in subtropical highly weathered soils. *Soil&Tillage Research*. 2009; 102: 242-254.
8. Office of Technology Transfer and Supervise Land Development. Tillage to soil and water conservation [Internet]. 2007 [updated 2007; cited 2016 Jan 3]. Available from: [http://www.ldd.go.th/menu_Dataonline /G3/G3_07.pdf](http://www.ldd.go.th/menu_Dataonline/G3/G3_07.pdf). Thai.
9. Huihui F, Yuanbo L. Trajectory based detection of forest-change impacts on surface soil moisture at a basin scale [Poyang Lake Basin, China]. *Journal of Hydrology*. 2014; 514: 337-346.
10. The Faculty Members in Soil Science Department. Introduction to soil science. 8th ed. Faculty of Agriculture, BKK. 1998. Thai.
11. Suwanwaree P, Somniam P, Boonream W, Aroon S. The Study of Soil Physical and Chemical Properties and Diversity of Millipedes and earthworms in Plant Genetic Protection RSPG Area, Manpung Dam, Sakon Nakhon (Research report). Suranaree University of Technology; 2013. Thai.
12. Yvan C, Stéphane C, Pierre B, Stéphane R, Jean RE, Guy R. *et al.* The effect of tillage type and cropping system on earthworm communities, macroporosity and water infiltration. *Soil & Tillage Research*. 2009; 105: 209-216.
13. Hassall M, Mdl S, Berg M, Griffiths B, Scheu S. Soil fauna-microbe interaction: toward a conceptual framework for research. *European Journal of Soil Biology*. 2006; 42: 54-60.
14. Jouquet P, Traore S, Choosai C, Hartmann C, Bignell D. Influence of termites on ecosystem functioning. Ecosystem services provided by termites. *European Journal of Soil Biology*. 2011; 47, 215-222.
15. Zehe E, Blume T, Bloschl G. The principle of 'maximum energy dissipation': a novel thermodynamic perspective on rapid water flow in connected soil structures. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B: Biol. Sci.* 2010; 365, 1377-1386.
16. Capowiez Y, Bastardie F, Costagliola G. Sublethal effects of imidacloprid on the burrowing behaviour of two earthworm species: modifications of the 3D burrow systems in artificial cores and consequences on gas diffusion in soil. *Soil Biol. Biochem.* 2006; 38: 285-293.
17. Traore S, Tigabu M, Ouedraogo SJ, Boussim JI, Guinko S, Lepage MG. Macrotermes mounds as sites for tree regeneration in a Sudanian Woodland (Burkina Faso). *Plant Ecol.* 2008; 198: 285-295.

ตารางที่ 1 สมบัติทางอุทกวิทยาของดินในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน บริเวณลุ่มน้ำย่อยห้วยขมิ้น จังหวัดนครราชสีมา

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ระดับความลึก (ซม.)	สมบัติดินเบื้องต้น		สมบัติทางอุทกวิทยาของดิน								
		เนื้อดิน	OM (%)	BD (g/cm ³)	ρ (%)	SMC (%)						เฉลี่ย
						ช่วงน้ำแล้ง			ช่วงน้ำหลาก			
พ.ย.	ม.ค.	มี.ค.	พ.ค.	ก.ค.	ก.ย.							
ป่าเบญจพรรณ	0-30	SCL	2.42	1.33	49.83	18.10	8.18	17.35	15.03	20.33	28.28	17.88
	>30	SCL	1.14	1.42	46.49	14.11	12.10	18.58	10.81	18.54	24.51	16.44
ป่าดิบแล้ง	0-30	SCL	2.02	1.28	51.52	19.20	8.89	13.56	18.28	21.89	29.01	18.47
	>30	CL	1.11	1.39	47.69	14.62	13.52	14.99	10.88	18.11	26.54	16.44
ป่าพื้นที่อายุ 20 ปี	0-30	SL	1.55	1.37	48.17	16.19	7.44	14.64	15.75	17.13	27.61	16.46
	>30	SCL	0.64	1.47	44.45	11.93	11.90	13.88	10.77	18.18	23.21	14.98
ป่าพื้นที่อายุ 3 ปี	0-30	CL	1.61	1.31	49.25	29.35	14.84	26.03	16.53	27.75	31.78	24.38
	>30	C	0.98	1.45	45.26	26.88	18.69	24.94	21.58	23.18	25.25	23.42
เกษตรผสมผสาน	0-30	SCL	1.85	1.44	45.78	13.77	6.36	7.31	6.86	14.06	24.41	12.13
	>30	SC	0.89	1.54	41.99	13.10	11.03	14.60	11.63	16.19	22.95	14.92

หมายเหตุ: SCL = sandy clay loam (ดินร่วนเหนียวปนทราย), SL = sandy loam (ดินร่วนปนทราย), CL = clay loam (ดินร่วนปนเหนียว), C = clay (ดินเหนียว), SC = sandy clay (ดินเหนียวปนทราย), OM = organic matter (อินทรีย์วัตถุ), BD = bulk density (ความหนาแน่นรวมของดิน), ρ = total porosity (ความพรุนรวมของดิน), SMC = soil moisture content (ความชื้นในดิน)

ตารางที่ 2 ความแตกต่างของสมบัติบางประการทางอุทกวิทยาของดินในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ต่างกัันบริเวณลุ่มน้ำย่อยห้วยขมิ้น จังหวัดนครราชสีมา

สมบัติบางประการทางอุทกวิทยาของดิน	F-value	
	0-30 เซนติเมตร	> 30 เซนติเมตร
ความหนาแน่นรวมของดิน	6.035**	8.982**
ความพรุนรวมของดิน	6.035**	8.982**
ความชื้นในดิน	2.526 ^{ns}	3.507**

หมายเหตุ: ระดับความเชื่อมั่น 95%, ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3 สัตว์หน้าดินในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน บริเวณลุ่มน้ำย่อยห้วยขมิ้น จังหวัดนครราชสีมา

สัตว์หน้าดิน	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน					รวม
	ป่าเบญจพรรณ	ป่าดิบแล้ง	ป่าพื้นที่อายุ 20 ปี	ป่าพื้นที่อายุ 3 ปี	เกษตรผสมผสาน	
จำนวนอันดับ	11	15	12	15	10	17
จำนวนวงศ์	17	23	18	18	16	30
จำนวนชนิด	36	40	30	30	27	58
ร้อยละของจำนวนตัว	23.80	25.70	19.46	18.77	12.26	100
ความหนาแน่น (ตัว/ ตร.ม.)	1,317	1,422	1,077	1,038	678	1,106
ดัชนีความหลากหลาย (H')	2.31	2.58	2.29	2.41	1.94	2.66
ดัชนีความมากมาย (R)	5.25	5.78	4.48	4.51	4.33	7.03

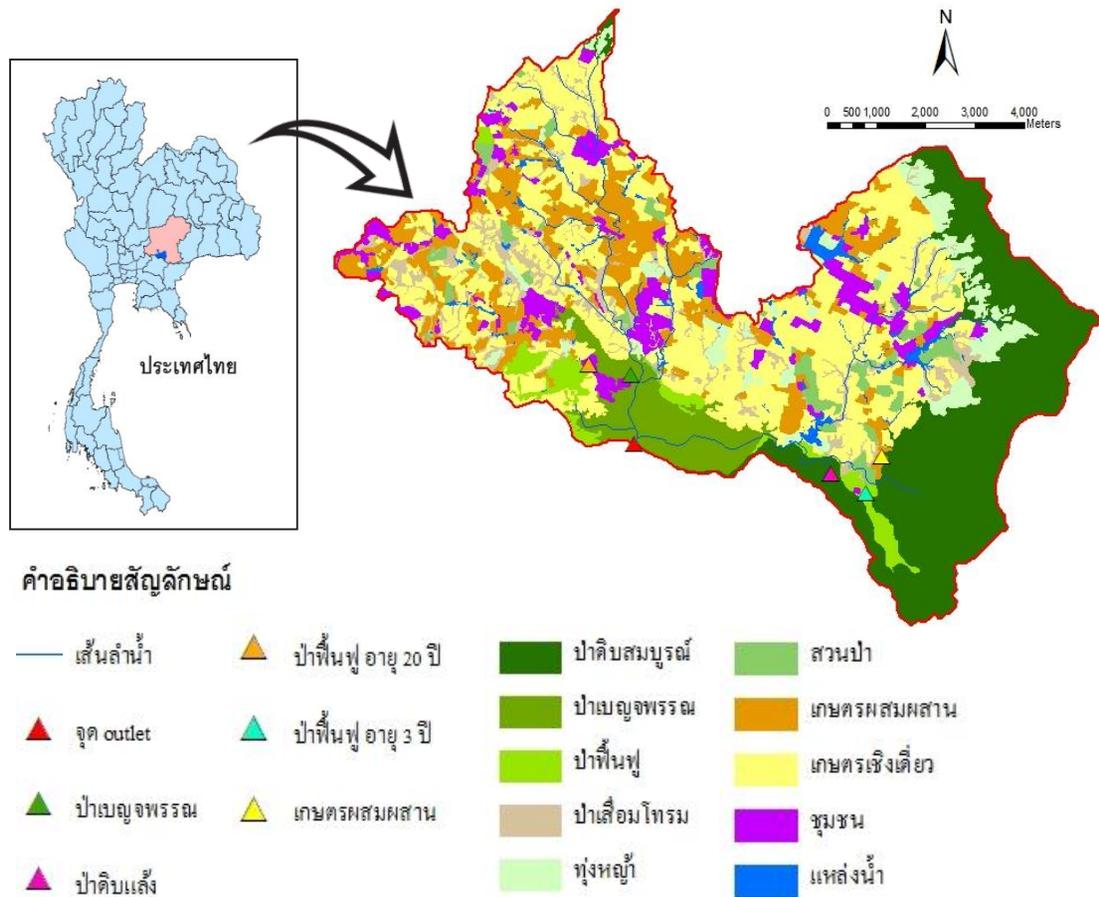
ตารางที่ 4 ดัชนีความคล้ายคลึงของสัตว์หน้าดิน ในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน บริเวณลุ่มน้ำย่อย ห้วยขมิ้น จังหวัดนครราชสีมา

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ความคล้ายคลึงของสัตว์หน้าดิน				
	ป่าเบญจพรรณ	ป่าดิบแล้ง	ป่าฟื้นฟู อายุ 20 ปี	ป่าฟื้นฟู อายุ 3 ปี	เกษตรผสมผสาน
ป่าเบญจพรรณ	-	71.23	63.49	69.84	61.29
ป่าดิบแล้ง	-	-	65.71	65.71	57.97
ป่าฟื้นฟู อายุ 20 ปี	-	-	-	76.67	71.19
ป่าฟื้นฟู อายุ 3 ปี	-	-	-	-	71.19

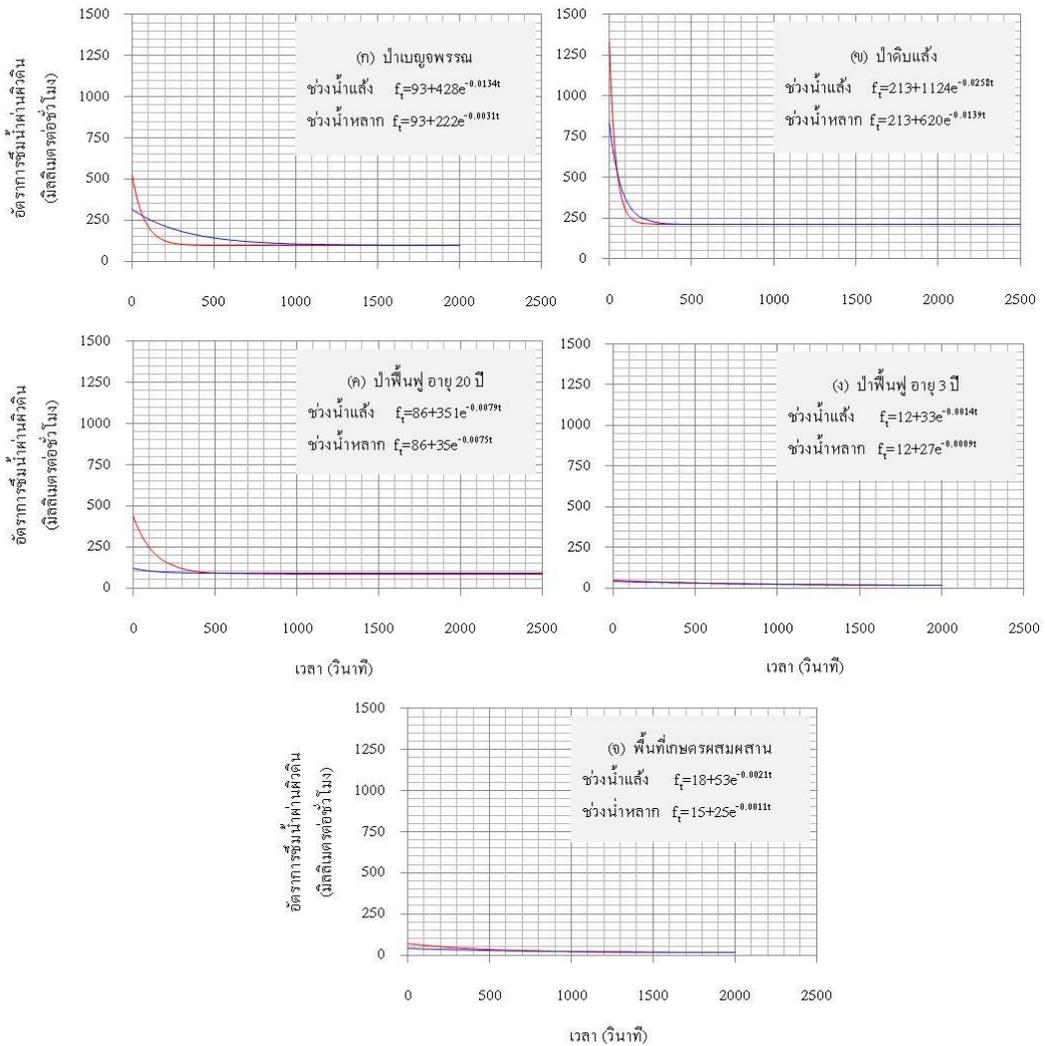
ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติบางประการทางอุทกวิทยากับจำนวนสัตว์หน้าดิน ในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน บริเวณลุ่มน้ำย่อยห้วยขมิ้น จังหวัดนครราชสีมา

จำนวนสัตว์หน้าดิน	สหสัมพันธ์ (r)		
	สมบัติบางประการทางอุทกวิทยาของดิน		
	ความหนาแน่นรวมของดิน	ความพรุนรวมของดิน	ความชื้นในดิน
ป่าเบญจพรรณ	-0.66	0.66	0.58
ป่าดิบแล้ง	-0.21	0.21	0.79
ป่าปลูกฟื้นฟู อายุ 20 ปี	-0.87*	0.87*	0.10
ป่าฟื้นฟู อายุ 3 ปี	-0.41	0.41	0.76
เกษตรแบบผสมผสาน	-0.11	0.11	0.82*

หมายเหตุ: ระดับความเชื่อมั่น 95%, * = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 1 ลุ่มน้ำย่อยห้วยขม้น อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ 2 อัตราการซึมน้ำผ่านผิวดินช่วงน้ำแล้ง และช่วงน้ำหลาก ในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน บริเวณลุ่มน้ำย่อยห้วยขมิ้น จังหวัดนครราชสีมา



(ก) มด
 อันดับ Hymenoptera



(ข) แมลงหางคืด
 อันดับ Collembola



(ค) ปลวก
 อันดับ Isoptera



(ง) ไส้เดือนดิน
 อันดับ Opisthoptora

ภาพที่ 3 กลุ่มของสัตว์หน้าดินที่พบมากที่สุด บริเวณลุ่มน้ำย่อยห้วยขมิ้น จังหวัดนครราชสีมา