สำนักหอสมุด
30 ก.ค. 2545

การประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจำแนกและจัดทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้

พนาวัลย์ จันทร์สระคู

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชุมชนและชนบท
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ.2545

ISBN 974-04-2076-1

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

Copyright by Mahidol University

อพ
พ1ฯฯก
2545
ฉ.2

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจำแนกและจัดทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้

พนาวัลย์ จันทร์สระดู

นางสาวพนาวัลย์ จันทร์สระดู
ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศันสนีย์ ชูแวว Ph.D.
ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

นายพิชัย วิชัยดิษฐ์ M.Sc.
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

นายวันชัย จันทร์ฉาย M.Sc.
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

นายสุวิทย์ อ่องสมหวัง Dr.rer.nat.
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ศาสตราจารย์เลียงชัย ลิ้มล้อมวงศ์ Ph.D.
คณบดี
บัณฑิตวิทยาลัย

อาจารย์สัญชัย สูติพันธ์วิหาร วท.ม.
ประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวางแผนสิ่งแวดล้อม
เพื่อพัฒนาชุมชนและชนบท
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

Copyright by Mahidol University

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจำแนกและจัดทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชุมชนและชนบท

วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ.2545

พนาวัลย์ จันทร์สระคู

นางสาวพนาวัลย์ จันทร์สระคู

ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศันสนีย์ ชูแวว Ph.D.

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

นายพิชัย วิชัยดิษฐ์ M.Sc.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

นายวันชัย จันทร์ฉาย M.Sc.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

นายมนู โอมะคุปต์ M.S.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

นายสุวิทย์ อ่องสมหวัง Dr.rer.nat.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ศาสตราจารย์เลียงชัย ลิ้มล้อมวงศ์ Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์อนุชาติ พวงสำลี Ph.D.

คณบดี

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

Copyright by Mahidol University

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ศันสนีย์ ชูแวว ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์พิชัย วิชัยดิษฐ์ อาจารย์วันชัย จันทร์ฉาย และ ดร.สุวิทย์ อ๋องสมหวัง กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆรวมทั้งแก้ไขวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์มนู โอมะคุปต์ ที่ช่วยให้คำปรึกษาพร้อมทั้งให้เกียรติร่วมเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านและหนังสือทุกเล่ม ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้มาให้จนได้มีวันนี้

ขอขอบพระคุณหน่วยงานราชการทุกหน่วยงานและสำนักงานเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในการทำงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณพี่ เพื่อนและน้องกลุ่มวิเคราะห์และประมวลผล ส่วนวิเคราะห์ทรัพยากรป่าไม้ กรมป่าไม้ ที่ช่วยให้ทั้งกำลังใจ กำลังกาย กำลังทรัพย์ และกำลังสมอง จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ออกมาเป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์

ขอขอบคุณ เพื่อน RD.4 และเพื่อนวนศาสตร์รุ่นที่ 60 ที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด ขอบคุณตัวเองที่ได้เพียรพยายามต่อสู้กับความขี้เกียจ จนวิทยานิพนธ์เล่มนี้ได้ออกมาเป็นรูปเล่มด้วยดี

ท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณพ่อ แม่ ตา ย่า พี่โอ๋ น้าไล พี่ป่านและทุกคนในครอบครัวที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้แก่ข้าพเจ้าจนสามารถก้าวมาถึงวันนี้ได้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบแด่พ่อ แม่ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ให้ความรู้แก่ข้าพเจ้า จนสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จการศึกษา หากมีข้อบกพร่องประการใด ข้าพเจ้าขอน้อมรับไว้แต่ผู้เดียว

พนาวัลย์ จันทร์สระคู

Copyright by Mahidol University

4136774 ENRD/M : สาขาวิชา : การวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชุมชนและชนบท ;
วท.ม.(การวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชุมชนและชนบท)
คำสำคัญ : การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ/ การสำรวจจากระยะไกล/ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์/ ทุ่งกุลาร้องไห้

พนาวัลย์ จันทร์สระคู : การประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจำแนกและจัดทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ (APPLICATION OF REMOTE SENSING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR WETLAND CLASSIFICATION AND MAPPING IN TUNG KULA RONGHAI) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ศันสนีย์ ชูแวว, Ph.D., พิชัย วิชัยดิษฐ์, M.Sc., วันชัย จันทร์ฉาย, M.Sc., สุวิทย์ อ่องสมหวัง, Dr.rer.nat. 106 หน้า. ISBN 974-04-2076-1

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้ โดยการประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ใช้เงื่อนไขที่ดัดแปลงจากระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทยซึ่งแบ่งระดับการจำแนกออกเป็น 5 ระดับคือ ชนิด (Type) ระบบ (System) ระบบย่อย (Subsystem) ชั้น (Class) และชั้นย่อย (Subclass) ใช้ข้อมูล 9 ชั้นข้อมูลในการจำแนก ได้แก่ ขอบเขตพื้นที่ศึกษา ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ สถานภาพแหล่งน้ำ สถานภาพลำน้ำ คลองชลประทาน พื้นที่รับน้ำชลประทาน ลักษณะดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน และลักษณะภูมิสัณฐาน ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้มาจากการแปลตีความภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยสายตาเลือกใช้แบนด์ 4,5,3 (แดง, เขียว, น้ำเงิน) ร่วมกับการใช้โปรแกรมประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม เลือกใช้วิธีการจำแนกข้อมูลแบบ Unsupervised classification ของภาพถ่ายจากดาวเทียม Band 5 จำนวน 2 ช่วงเวลา คือ วันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2543 และ วันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ.2543 นำข้อมูลทั้ง 9 ชั้นข้อมูลมากำหนดเงื่อนไขในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำและวิเคราะห์โดยการสร้าง Model maker ของโปรแกรม Imagine

จากการศึกษาพบว่า ทุ่งกุลาร้องไห้มีพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งหมด 22 ประเภท มีเนื้อที่ 3,168.43 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 88.90 ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ในชนิดน้ำจืด (Fresh water type :F) 21 ประเภท และชนิดน้ำเค็ม (Salt water type : S) 1 ประเภท ประกอบด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำ 3 ระบบ คือระบบน้ำไหล (Riverine :FR) มีเนื้อที่ 3,028.59 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 84.95) ระบบลาคูสตรีน (Lacustrine : FL) มีเนื้อที่ 114.43 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 3.21) ระบบทะเลสาบน้ำเค็มในแผ่นดิน (SI) มีเนื้อที่ 26.42 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.74) และพื้นที่ที่ไม่ใช่พื้นที่ชุ่มน้ำ มีเนื้อที่ 395.82 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 11.10) ส่วนพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบพาลูสตรีน (Palustrine:PL) ไม่พบในการศึกษา

การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำโดยวิธีนี้สามารถจำแนกได้ถึงระดับที่ 5 คือระดับชั้นย่อย (Subclass) พื้นที่ที่เล็กที่สุดที่สามารถจำแนกได้คือพื้นที่ขนาด 25x25 ตารางเมตร การประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย อีกทั้งฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้นนับเป็นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถนำไปใช้เพื่อการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำและใช้ในระดับการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ศึกษาได้เป็นอย่างดี

Copyright by Mahidol University

4136774 ENRD/M : MAJOR : ENVIRONMENTAL PLANNING FOR RURAL AND COMMUNITY DEVELOPMENT ; M.Sc.(ENVIRONMENTAL PLANNING FOR RURAL AND COMMUNITY DEVELOPMENT)

KEY WORDS : WETLAND CLASSIFICATION/ REMOTE SENSING/ GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM/ TUNG KULA RONGHAI

PANAWAN CHANSAKU : APPLICATION OF REMOTE SENSING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR WETLAND CLASSIFICATION AND MAPPING IN TUNG KULA RONGHAI. THESIS ADVISORS : SANSANEE CHOOWAEW, Ph.D., PICHAI WICHAIDIT, M.Sc., WANCHAI CHANDRACHAI, M.Sc., SUWIT ONGSOMWANG, Dr.rer.nat. 106 p. .ISBN 974-04-2076-1

The objective of the study is to classify wetland types in Tung Kula Ronghai. Methodologies included application of remote sensing (RS), and the geographic information system (GIS), interpretation, and integration. Wetlands were classified using the Thailand wetland classification system, which classifies wetlands into 5 levels: type, system, subsystem, class, and subclass.

Nine layers of data were examined in this study : study area boundary, water body size, water body status, river status, water supply canals, water supply area, soil characteristics, present land uses, and landform. Data were derived from visual interpretation of satellite imageries of bands 4, 5, 3 (Red, Green, Blue). Image unsupervised classification was carried out via computer processing using band 5 satellite images taken on the14 February and 27 October, 2000.The analysing model was created from all data layers by the Erdas Imagine programme via the Model Maker module, to divide and classify wetlands within the study area.

The results showed that wetlands of Tung Kula Ronghai could be classified into 22 types, comprising an area of 3,168.43 sq.km., which was 88.9 % of the total area. There were 21 Fresh Water Wetland Types (F) and 1 Salt Water Wetland Type (S). The results also revealed that wetlands of Tung Kula Ronghai could be classified into 3 systems: Riverine (FR) covering an area of 3,028.59 sq.km. (84.95 %); Lacustrine (FL) covering an area of 114.43 sq.km. (3.21 %) and Inland Salt Lake (SI) covering an area of 26.42 sq.km. (0.74 %). Non-wetland area covered 395.82 sq.km. (11.10 %). Palustrine wetland type (PL) was not found.

The applications of RS and GIS could facilitate the classification of wetlands of all existing classes. The minimum area which could be classified from the satellite image was 25x25 sq.m. This technique could reduce the working period and budget. The spatial database developed by this study could be used for natural resources, planning and management of the study area.

Copyright by Mahidol University

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	4
1.3 คำถามหลักของการวิจัย	4
1.4 ขอบเขตการศึกษา	4
1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย	5
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	7
1.7 นิยามศัพท์	7
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	
2.1 ความหมายของพื้นที่ชุ่มน้ำ	8
2.2 ความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำ	10
2.3 ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ	10
2.4 ระดับความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำ	16
2.5 การสำรวจข้อมูลจากระยะไกล	17
2.6 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	22
2.7 การประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาพื้นที่ชุ่มน้ำ	26
2.8 พื้นที่ศึกษา	27

Copyright by Mahidol University

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีการศึกษา

3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา 36

3.2 วิธีการศึกษา 40

บทที่ 4 ผลการศึกษา

4.1 ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ 50

4.2 ประเภท และการกระจายของพื้นที่ชุ่มน้ำ 63

บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผล

5.1 ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์และวิธีการในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ 78

5.2 ประเภทและการกระจายของพื้นที่ชุ่มน้ำ 79

5.3 ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ 81

รายการอ้างอิง 85

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย 90

ภาคผนวก ข ลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำในแต่ละระบบ 95

ประวัติผู้วิจัย 101

EXECUTIVE SUMMARY 102

Copyright by Mahidol University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2-1 แสดงค่าความเค็มของน้ำที่ใช้ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ 13

ตารางที่ 2-2 พื้นที่ชุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของ Dugan (1990) 16

ตารางที่ 3-1 แสดงชั้นข้อมูลและข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไขเพื่อจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ 42

ตารางที่ 3-2 แสดงเงื่อนไขที่ใช้ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ 45

ตารางที่ 4-1 แสดงพื้นที่ของชั้นข้อมูลขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ 52

ตารางที่ 4-2 แสดงพื้นที่ของชั้นข้อมูลสถานภาพแหล่งน้ำ 55

ตารางที่ 4-3 แสดงพื้นที่ของชั้นข้อมูลสถานภาพลำน้ำ 55

ตารางที่ 4-4 แสดงพื้นที่ของชั้นข้อมูลคลองชลประทาน 55

ตารางที่ 4-5 แสดงพื้นที่ของชั้นข้อมูลชุดดิน 58

ตารางที่ 4-6 แสดงพื้นที่ของชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน 60

ตารางที่ 4-7 แสดงพื้นที่ของชั้นข้อมูลลักษณะภูมิสัณฐาน 60

ตารางที่ 4-8 แสดงประเภทของพื้นที่ชุ่มน้ำที่พบในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ 64

ตารางที่ 4-9 แสดงพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบลาคูสตรีนและระบบทะเลสาบน้ำเค็มในแผ่นดิน 72

ตารางที่ 4-10 เปรียบเทียบเนื้อที่ของพื้นที่ชุ่มน้ำระหว่างขอบเขตเดิมของทุ่งกุลาร้องไห้และขอบเขตที่กำหนดในการศึกษาครั้งนี้ 76

ตารางที่ 5-1 ประเภทและเนื้อที่พื้นที่ชุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเปรียบเทียบกับพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้ 80

ตารางที่ ก-1 ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย 91

Copyright by Mahidol University

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1-1 แผนภูมิแสดงกรอบแนวคิดการวิจัย 6

ภาพที่ 2-1 ประเภทของพื้นที่ชุ่มน้ำตามคำจำกัดความของอนุสัญญาแรมซาร์ 9

ภาพที่ 2-2 การวิเคราะห์ซ้อนทับด้วยการคำนวณทางคณิตศาสตร์ 24

ภาพที่ 2-3 การวิเคราะห์ซ้อนทับด้วยเงื่อนไขทางพืชคณิตแบบบูล 24

ภาพที่ 2-4 แสดงที่ตั้งและอาณาเขตพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ 28

ภาพที่ 2-5 แสดงลักษณะทางอุทกวิทยาในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ 31

ภาพที่ 2-6 แสดงชุดดินในทุ่งกุลาร้องไห้ 35

ภาพที่ 3-1 ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat5-TM บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2543 แบนด์ 4, 5, 3 (แดง, เขียว, น้ำเงิน) 37

ภาพที่ 3-2 ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat5-TM บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 27 ตุลาคม 2543 แบนด์ 4, 5, 3 (แดง, เขียว, น้ำเงิน) 37

ภาพที่ 3-3 แสดงขั้นตอนการประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม 38

ภาพที่ 3-4 แสดงชั้นข้อมูลที่ใช้ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทแม่น้ำลำคลอง ลำห้วย ลำธารและฝั่งแม่น้ำ/หาด/สันทราย 44

ภาพที่ 3-5 แสดงชั้นข้อมูลและเงื่อนไขที่ใช้ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบย่อย ที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง 49

ภาพที่ 3-6 แสดงชั้นข้อมูลและเงื่อนไขที่ใช้ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบ Lacustrine และระบบ Inland salt lake 49

ภาพที่ 4-1 แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา 51

ภาพที่ 4-2 แสดงขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ 53

ภาพที่ 4-3 แสดงสถานภาพแหล่งน้ำ 54

ภาพที่ 4-4 แสดงสถานภาพลำน้ำ 56

ภาพที่ 4-5 แสดงคลองชลประทาน 57

ภาพที่ 4-6 แสดงกลุ่มชุดดิน 59

ภาพที่ 4-7 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน 61

ภาพที่ 4-8 แสดงลักษณะทางภูมิสัณฐาน 62

Copyright by Mahidol University

สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4-9 แสดงแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำประเภท FRR1b, FRR1bm, FRR2b, FRR2bm, FRR2c และ FRB 68
ภาพที่ 4-10 แสดงตัวอย่างพื้นที่ชุ่มน้ำประเภท FRR1b, FRR1bm, FRR2b, FRR2bm, FRR2c และ FRB 69
ภาพที่ 4-11 แสดงแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำประเภท FRF1am, FRF2a, FRF3, FRF4, FRF6, FRF7 และ FRF5am 70
ภาพที่ 4-12 แสดงตัวอย่างพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบย่อยที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (River floodplain : FRF) 71
ภาพที่ 4-13 แสดงแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำในระบบ Lacustrine และ Inland salt lake 73
ภาพที่ 4-14 แสดงตัวอย่างพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบ Lacustrine 74
ภาพที่4-15 แสดงพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้ 75
ภาพที่ 5-1 กราฟเปรียบเทียบพื้นที่ชุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้ 80
ภาพที่ ข-1 แสดงลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำแบบ Marine system 96
ภาพที่ ข-2 แสดงลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำแบบ Estuarine system 97
ภาพที่ ข-3 แสดงลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำแบบ Riverine system 98
ภาพที่ ข-4 แสดงลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำแบบ Palustrine system 99
ภาพที่ ข-5 แสดงลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำแบบ Lacustrine system 100

Copyright by Mahidol University

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

พื้นที่ชุ่มน้ำเป็นที่ราบลุ่มทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น ทั้งที่มีน้ำขังหรือท่วมถึงอยู่อย่างถาวรหรือชั่วครั้งชั่วคราว อาจเป็นแหล่งน้ำนิ่ง น้ำไหล ทั้งที่เป็นน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม รวมไปถึงที่ชายฝั่งทะเลและที่ในทะเล บริเวณซึ่งเมื่อน้ำลดลงต่ำสุดมีความลึกของระดับน้ำไม่เกิน 6 เมตร (1,2) พื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละแห่งมีลักษณะแตกต่างกันไป ตามภูมิทัศน์ของพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละประเภท เช่น บริเวณปากแม่น้ำ (Estuaries) ชายฝั่งทะเล (Open coasts) บริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง (Floodplains) บริเวณที่ลุ่มน้ำจืดชื้นแฉะ (Freshwater marshes) ทะเลสาบ (Lake) พื้นที่พรุ (Peatlands) และบริเวณป่าที่ลุ่มน้ำขัง (Swamp forest) เป็นต้น (2,3) พื้นที่ชุ่มน้ำเหล่านี้ล้วนเป็นระบบนิเวศที่มีความสำคัญในฐานะเป็นแหล่งผลิตอาหาร เป็นที่ตั้งถิ่นฐาน เป็นแหล่งกำเนิดปัจจัยสี่ นอกจากนี้พื้นที่ชุ่มน้ำในหลายๆบริเวณยังมีความสำคัญในเชิงอุทกวิทยา โดยช่วยควบคุมและรักษาระดับน้ำในธรรมชาติ ชะลอการไหลบ่าของน้ำ ช่วยป้องกันการชะล้างและพังทลายของหน้าดินรวมทั้งชายฝั่งทะเล (4,5,6) ชาวไทยและสังคมไทยไม่ว่าจะในชนบท หรือในเมืองมีวิถีชีวิตความเป็นอยู่พึ่งพาอาศัยและผูกพันกับพื้นที่ชุ่มน้ำมานานหลายชั่วคน ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับจากพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละแห่งนั้นมีความแตกต่างกันไป เช่น คนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเปรียบพื้นที่ชุ่มน้ำเสมือน “มดลูก” ของลุ่มน้ำ เพราะเป็นถิ่นที่อาศัยขยายพันธุ์ สร้างรังวางไข่เลี้ยงลูกอ่อนของนกและเป็นถิ่นที่อาศัยวางไข่และเลี้ยงลูกอ่อนของปลา เป็นแหล่งกำเนิดชีวิตและผลผลิตมหาศาลจนถูกเปรียบเป็นเสมือน “ซูเปอร์มาร์เก็ต” ของลุ่มน้ำ ขณะที่คนในภาคกลางเปรียบพื้นที่ชุ่มน้ำเสมือน “ไต” ของลุ่มน้ำ ที่ช่วยฟอกน้ำเสีย ดูดซับสารพิษและกรองตะกอน พื้นที่บางแห่งเปรียบเสมือน “ปอด” ช่วยฟอกอากาศ (7) ฉะนั้นเมื่อใดก็ตามที่พื้นที่ชุ่มน้ำถูกทำลายลงจะด้วยความตั้งใจหรือไม่ก็ตามย่อมส่งผลกระทบไปถึงการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ในปัจจุบันสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางด้านเศรษฐกิจและสังคมนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำในลักษณะนี้ได้แก่ การสัมปทานดูดทรายตามพื้นที่บุ่งทามของลุ่มน้ำมูล การปลูกยูคาลิปตัสในพื้นที่ทาม ทำให้ป่าบุ่งป่าทามถูกทำลาย บริเวณที่ลุ่มริมแม่น้ำมูลที่เรียกว่า “บุ่ง” ซึ่งเป็นที่สาธารณประโยชน์แต่กลับมีเอกสารรับรองการใช้ประโยชน์ร้อยละ 100 ของพื้นที่ ทำให้มี

Copyright by Mahidol University

การประกอบกิจกรรมการผลิตอื่นๆแทนพื้นที่ทาม เป็นต้น (3) นอกจากนี้การพัฒนาแหล่งน้ำในปัจจุบันจะเลือกบริเวณบุ่งทามซึ่งมีพื้นที่กว้างใหญ่เพื่อใช้ในการกักเก็บน้ำ จึงทำให้พื้นที่ป่าบุ่งป่าทามที่มีอยู่น้อยอยู่แล้วยิ่งถูกคุกคามทำลายลงไปอีกและในการพัฒนาแหล่งน้ำเช่น การสร้างเขื่อนควบคุมปริมาณน้ำทำให้ความถี่ของการเกิดน้ำท่วมเปลี่ยนไป เมื่อความถี่ของการเกิดน้ำท่วมลดลง ทำให้พื้นที่ทามถูกบุกเบิกนำไปใช้ประโยชน์จนไม่มีสภาพป่าธรรมชาติดั้งเดิมเหลืออยู่ (8) และสาเหตุที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งในการสูญเสียพื้นที่ชุ่มน้ำคือ การขาดการสำรวจข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ชุ่มน้ำ ทำให้ไม่สามารถประเมินคุณค่าของพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อเปรียบเทียบกับคุณค่าที่จะได้รับจากโครงการพัฒนาต่างๆได้ ซึ่งในการวางแผนการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลมากมายหลายด้าน ทั้งทางกายภาพ ชีวภาพ สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจสังคม ประชากร และการจัดการอนุรักษ์ (9) ดังนั้น จึงจำเป็นต้องหาวิธีการหรือเครื่องมือเพื่อรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อทราบตำแหน่ง ปริมาณ ของปัญหาที่ชัดเจนจะเป็นประโยชน์สำหรับการศึกษาระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำต่อไป ซึ่งในปัจจุบันข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียมจะให้ข้อมูลที่ทันสมัยต่อเหตุการณ์ เทคนิคการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล (Remote sensing) ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการทำแผนที่และศึกษาทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งนี้เพราะสามารถศึกษาพื้นที่ได้เป็นบริเวณกว้าง ให้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบันในระยะเวลาอันสั้น ข้อมูลมีความต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพสูง (10) นอกจากนั้นข้อมูลที่ได้จากภาพถ่ายจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติยังสามารถนำมาผสมผสานกับข้อมูลอื่น เช่น ภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่ภูมิประเทศ ข้อมูลจากการสำรวจภาคพื้นดิน ภายใต้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System หรือ GIS) ซึ่งในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่าเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการวิเคราะห์และจัดการระบบข้อมูลเชิงพื้นที่ (11) นอกจากนั้นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือช่วยในการบริหารการจัดการข้อมูลจำนวนมาก ช่วยในการประมวลสถานภาพของพื้นที่ชุ่มน้ำได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพและในระยะยาวฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ยังจะเอื้ออำนวยประโยชน์ต่อการวางแผนการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ การติดตามสถานการณ์ความเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำและการประเมินผลการจัดการได้เป็นอย่างดี (12)

ทุ่งกุลาร้องไห้ อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีเนื้อที่ประมาณ 3,400 ตารางกิโลเมตร หรือ 2.1 ล้านไร่ ครอบคลุมพื้นที่ 5 จังหวัดคือ จังหวัดร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ สุรินทร์ ยโสธร และมหาสารคาม สภาพภูมิประเทศเป็นแอ่งกระทะขนาดใหญ่ รอบๆชายทุ่งจะเป็นที่สูงและค่อยๆลาดลงมาจรดพื้นที่ตอนกลาง พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบ มีแม่น้ำที่สำคัญ 6 สาย คือ แม่น้ำมูล ลำพังชู ลำพลับพลา ลำเสียวใหญ่ ลำเสียวน้อย และลำเตา (13) โดยแม่น้ำมูลถือว่าเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติในทะเบียนพื้นที่ชุ่มน้ำของเอเชีย (14) นอกจากนี้แม่น้ำมูลและบุ่งทามยังเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีลำดับความสำคัญสูง 1 ใน 12 แห่งที่ได้รับการคัดเลือกให้อยู่ในทะเบียนพื้นที่ชุ่มน้ำ

Copyright by Mahidol University

ที่มีความสำคัญระดับชาติ เนื่องจากเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของนกและปลาหลากหลายชนิด ส่วนลำพังชู ลำพลับพลา ลำเสียวใหญ่ ลำเสียวน้อย และลำตา เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้รับการคัดเลือกให้มีความสำคัญระดับท้องถิ่น (3) เนื่องจากเป็นแหล่งที่ชุมชนท้องถิ่นได้อาศัยจับสัตว์น้ำและเก็บผลผลิตเป็นอาหาร เป็นแหล่งวัตถุดิบสำหรับไม้ใช้สอยในครัวเรือน และยังเป็นแหล่งทำเลเลี้ยงสัตว์อีกด้วย จากการศึกษาของมหาวิทยาลัยขอนแก่น (2540) ในบริเวณพื้นที่ทามลุ่มน้ำมูลตอนกลางเฉพาะบริเวณพื้นที่ทามราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ ทามรัตนบุรี จนกระทั่งถึงพื้นที่ทามอำเภอท่าตูม ของจังหวัดสุรินทร์ (8) พบว่าปัญหาที่เกิดกับพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณนี้มีทั้งปัญหาที่เกิดจากลักษณะทางกายภาพและจากการจัดการใช้ประโยชน์ โดยลักษณะทางกายภาพเป็นปัจจัยพื้นฐานหรือเป็นองค์ประกอบหลักที่มีอิทธิพลต่อลักษณะทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ ซึ่งปัญหาที่เกิดจากการจัดการใช้ประโยชน์ได้แก่

(1) การปรับแปลงพื้นที่บุ่งทามเป็นพื้นที่นา ทำคันนากั้นและขุดดินริมฝั่งลงมาเพิ่มความสูงทำให้เกิดการตื้นเขินและแนวร่องน้ำแคบ มีผลต่อการระบายน้ำและการไหลของน้ำในฤดูน้ำหลาก

(2) การพัฒนาพื้นที่ทั้งการพัฒนาของรัฐ ชุมชน และเอกชน ด้วยการสร้างคันดู ฝายดิน ฝายน้ำล้น เพื่อยกระดับน้ำในฤดูแล้ง ทำให้ระบบการระบายน้ำธรรมชาติไม่เชื่อมต่อหรือไหลระบายในฤดูน้ำหลากช้า

จากสภาพปัญหาดังกล่าวจะเห็นได้ว่าลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ชุ่มน้ำมีส่วนสำคัญในการกำหนดแนวทางการจัดการทรัพยากรทั้งการใช้ประโยชน์ การอนุรักษ์และการพัฒนา ดังนั้นการสำรวจและจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้โดยการประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อทราบประเภท ปริมาณ การกระจายตัว พร้อมทั้งระบุที่ตั้งและขนาดของพื้นที่ชุ่มน้ำนั้นๆบนแผนที่ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการกำหนดนโยบายวางแผนการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ราบลุ่มริมฝั่งน้ำท่วมถึงหรือพื้นที่ทามในทุ่งกุลาร้องไห้ในอนาคตต่อไป

Copyright by Mahidol University

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ โดยการประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1.2.2 เพื่อจัดทำฐานข้อมูลและแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้

1.3 คำถามหลักของการวิจัย

1.3.1 การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำโดยการประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถจำแนกรายละเอียดได้ถึงระดับใด เมื่อใช้ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย

1.3.2 ขนาดพื้นที่ที่เล็กที่สุดที่สามารถจำแนกได้มีขนาดเท่าใด

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1.4.1 ขอบเขตของพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (มีเนื้อที่ที่ได้จากการคำนวณภายใต้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 3,153.23 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,970,767.58ไร่) และบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงของแม่น้ำมูลทางตอนใต้ของพื้นที่ซึ่งมีเนื้อที่ 412.02 ตารางกิโลเมตร (257,511.72 ไร่) รวมพื้นที่ศึกษามีเนื้อที่ทั้งหมด 3,565.25 ตารางกิโลเมตร (2,228,279.30ไร่) โดยมีอาณาเขตอยู่ในพื้นที่ 5 จังหวัด คือจังหวัดร้อยเอ็ด, สุรินทร์, มหาสารคาม, ศรีสะเกษ และ จังหวัดยโสธร (13, 15, 16)

1.4.2 ขอบเขตของวิธีการศึกษา

1.4.2.1 ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5-TM จำนวน 2 ช่วงเวลา บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2543 และ 27 ตุลาคม พ.ศ.2543 นำมาแปลตีความด้วยสายตา (Visual interpretation) ร่วมกับใช้โปรแกรมประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม (Satellite image processing) ซึ่งเลือกใช้โปรแกรม Erdas Imagine Version 8.4 ในการประมวลผลร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ Arc/Info Version 7.2 โดยใช้แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหารเป็นแผนที่อ้างอิงทางตำแหน่ง

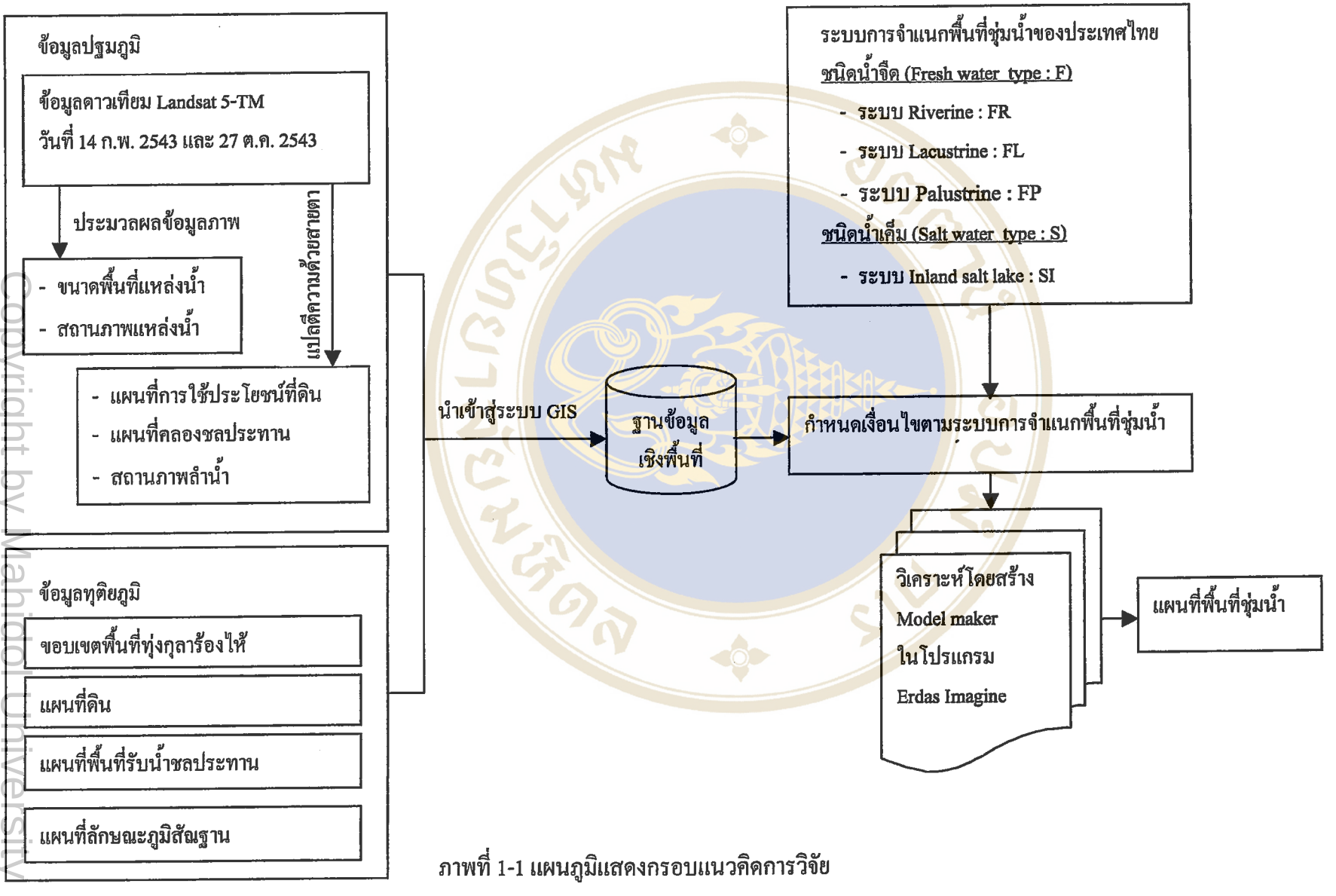
Copyright by Mahidol University

1.4.2.2 ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย ที่พัฒนาและปรับปรุงจาก IUCN, ระบบที่ใช้ในภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนล่าง และ อนุสัญญาแรมซาร์ จากผลจากการประชุมสัมมนาเรื่อง การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ ที่จัดขึ้นโดยกรมพัฒนาที่ดิน (1, 17) โดยมีรายละเอียดในแต่ละระดับการจำแนก ในภาคผนวก ก ชั้นข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 9 ชั้นข้อมูล คือ ขอบเขตพื้นที่ศึกษา (Study area boundary) ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ (Water body size) สถานภาพแหล่งน้ำ (Water body status) สถานภาพลำน้ำ (River status) คลองชลประทาน (Water supply canals) พื้นที่รับน้ำชลประทาน (Water supply area) ลักษณะดิน (Soil characteristics) การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Present land use) และลักษณะภูมิสัณฐาน (Landform)

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

การจำแนกและจัดทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ โดยการประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีกระบวนการในการศึกษาเพื่อตอบสนองต่อวัตถุประสงค์และวิธีการในการศึกษาแสดงดังภาพที่ 1-1

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 1-1 แผนภูมิแสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

Copyright by Mahidol University

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 แผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้จากการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5 –TM

1.6.2 รูปแบบและวิธีการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำโดยการสำรวจข้อมูลจากระยะไกลร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในพื้นที่ศึกษาอื่นๆ

1.6.3 ทราบถึงสถานภาพของพื้นที่ชุ่มน้ำ ระบบฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนการจัดการตลอดจนได้ข้อมูลพื้นฐานที่จะช่วยให้หน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องสามารถตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมต่างๆภายในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องได้ได้อย่างรอบคอบ

1.7 นิยามศัพท์

1.7.1 สถานภาพแหล่งน้ำ หมายถึง แหล่งน้ำที่สามารถระบุได้ว่าเป็นแหล่งน้ำที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ หรือแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น

1.7.2 สถานภาพลำน้ำ หมายถึง ลักษณะลำน้ำที่สามารถระบุได้ว่ามีน้ำไหลตลอดปีหรือมีน้ำไหลบางฤดู

1.7.3 ทาม หมายถึง พื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงในฤดูน้ำหลากเป็นประจำ

1.7.4 บุ่ง หมายถึง พื้นที่ลุ่มต่ำสุดของทามที่มักจะมีน้ำแช่ขังหรือน้ำแห้งช้าที่สุดในรอบปีของพื้นที่ทาม

Copyright by Mahidol University

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

บทนี้จะกล่าวถึง ทฤษฎี แนวความคิด วิธีการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยฉบับนี้ แบ่งเป็น 8 ส่วน คือ

ความหมายของพื้นที่ชุ่มน้ำ
ความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำ
ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ
ระดับความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำ
การสำรวจข้อมูลจากระยะไกล
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
การประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาพื้นที่ชุ่มน้ำ
พื้นที่ศึกษา

2.1 ความหมายของพื้นที่ชุ่มน้ำ

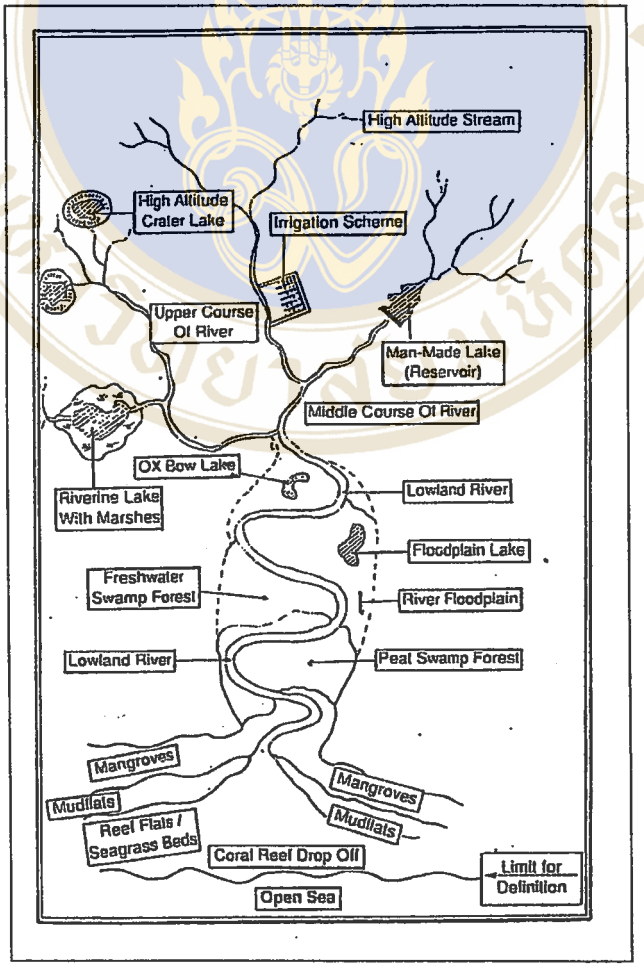
พื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นคำรวมที่ใช้เรียกระบบนิเวศซึ่งมีพื้นฐานการเกิด มีขบวนการหรือสภาพความเป็นไปเกี่ยวข้องกับน้ำ ตลอดจนมีคุณลักษณะที่ถูกควบคุมโดยน้ำเป็นส่วนใหญ่ มีลักษณะกึ่งกลางระหว่างความเป็นระบบนิเวศบกและระบบนิเวศน้ำ เพราะเป็นพื้นที่บริเวณรอยต่อระหว่างระบบนิเวศทั้งสอง มักเป็นที่ลุ่มต่ำ มีดินซึ่งมีคุณลักษณะแตกต่างจากดินที่ดอนที่สูงและดินในบริเวณน้ำลึก พื้นที่ชุ่มน้ำอาจปกคลุมด้วยน้ำตื้นหรือมีน้ำขังอยู่ชั่วครั้งชั่วคราวหรือเป็นพักๆ แต่เป็นพื้นที่ที่เปียกชุ่มชื้นแฉะพอ ในระยะเวลายาวนานพอ จนพืชและสัตว์สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่ชุ่มน้ำ อยู่อาศัย พำนักพักพิง หากิน แพร่กระจายพันธุ์และดำรงชีวิตอยู่ในพื้นที่ได้ (17)

มีผู้ให้คำจำกัดความของคำว่า "พื้นที่ชุ่มน้ำ" มากมายกว่า 50 ความหมาย คำจำกัดความที่กว้างที่สุดเป็นคำนิยามที่ปรากฏอยู่ในอนุสัญญาพื้นที่ชุ่มน้ำหรืออนุสัญญาแรมซาร์ (Ramsar Convention) มาตรา 1.1 และมาตรา 1.2 (18) และเป็นคำนิยามที่คณะอนุกรรมการการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำของไทยภายใต้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติใช้ในการดำเนินการ หมายถึง

Copyright by Mahidol University

"ที่ลุ่ม ที่ราบลุ่ม ที่ลุ่มชื้นแฉะ พรุ แหล่งน้ำ ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่สร้างขึ้น ทั้งที่มีน้ำขังหรือท่วมอยู่ถาวรและชั่วครั้งชั่วคราว ทั้งที่เป็นแหล่งน้ำนิ่งและน้ำไหล ทั้งที่เป็นน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม รวมไปถึงที่ชายฝั่งทะเล และที่ในทะเลบริเวณซึ่งเมื่อน้ำลดลงต่ำสุด มีความลึกของระดับน้ำไม่เกิน 6 เมตร" และ "อาจรวมถึงที่ริมฝั่งแม่น้ำและชายฝั่งทะเล ซึ่งอยู่ติดต่อกับพื้นที่ชุ่มน้ำ และเกาะหรือน้ำทะเลที่ลึกกว่า 6 เมตร เมื่อน้ำลดต่ำสุด ซึ่งอยู่ในพื้นที่ชุ่มน้ำด้วย"

พื้นที่ซึ่งมีลักษณะจัดได้ว่าเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำจึงรวมถึง ห้วย หนอง คลอง บึง บ่อ กระพัง (ตระพัง) บาราย แม่น้ำ ลำธาร แคว ละหาน ชานคลอง ฝั่งน้ำ สบธาร สระ แอ่ง ลุ่ม กุด ทุ่ง กว๊าน มาบ บุ่ง ทาม พรุ สนุ่น แก่ง น้ำตก หาดหิน หาดกรวด หาดทราย หาดโคลน หาดเลน ชายทะเล ชายฝั่งทะเล พืดหินปะการัง แหล่งหญ้าทะเล แหล่งสาหร่ายทะเล คุ้ง อ่าว ดินดอนสามเหลี่ยม ช่องแคบ ชะวากทะเล ตะกาด หนองน้ำกร่อย ป่าพรุ ป่าชายเลน ป่าจาก ป่าแสม รวมทั้งนาข้าว นากุ้ง นาเกลือ บ่อปลา อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น (19) ชนิดพื้นที่ชุ่มน้ำตามคำจำกัดความของอนุสัญญาแรมซาร์ แสดงดังภาพที่ 2-1



Copyright by Mahidol University

ภาพที่ 2-1 ชนิดพื้นที่ชุ่มน้ำตามคำจำกัดความของอนุสัญญาแรมซาร์
ที่มา : คู่มือการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย (1)

จะเห็นได้ว่า เมื่อพิจารณาตามความหมายดังกล่าวข้างต้น พื้นที่ที่เข้าข่ายนับว่าเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำตามอนุสัญญาแรมซาร์นั้นมีอยู่มากมาย หากแบ่งพื้นที่ชุ่มน้ำออกเป็นประเภทใหญ่ๆ จะได้ 2 ประเภท คือพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติและพื้นที่ชุ่มน้ำที่คนสร้าง (4) ซึ่งพื้นที่ชุ่มน้ำในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ประกอบด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งสองประเภท โดยมีพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทนาข้าวมากที่สุด ประมาณ 1.4 ล้านไร่ (15) นอกจากนั้นยังมีแม่น้ำและที่ราบน้ำท่วมถึงของแม่น้ำต่างๆ อันได้แก่ แม่น้ำมูลและที่ราบน้ำท่วมถึง ลำพังชู ลำพลับพลา ลำเสียวใหญ่ ลำเสียวน้อย และลำเตา (3)

2.2 ความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำ

พื้นที่ชุ่มน้ำเป็นระบบนิเวศที่มีคุณค่าและความสำคัญ ทั้งทางนิเวศวิทยา เศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ประโยชน์ที่ได้รับจากพื้นที่ชุ่มน้ำมีทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่นเป็นปัจจัย 4 ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งอุปโภค บริโภค การนำไม้มาใช้ เป็นยาสมุนไพร เป็นเส้นทางการคมนาคม แหล่งปศุสัตว์ ใช้ในการทำการเกษตรซึ่งนับว่าเป็นแหล่งทำมาหากิน แหล่งที่อยู่อาศัย รวมถึงรายได้เสริมต่างๆ พื้นที่ชุ่มน้ำยังเป็นตัวอุ้มน้ำทำให้ชุ่มชื้น อำนวยให้เกิดน้ำใต้ดินและบนดิน รักษาสมดุลของอุณหภูมิ รวมถึงป้องกันภัยน้ำท่วมและพายุ โดยการกักเก็บน้ำ ช่วยชลอความเร็วของน้ำที่จะไหลท่วมอย่างเฉียบพลัน ทั้งยังกักเก็บตะกอนและสารพิษก่อนไหลลงแม่น้ำ รวมถึงธาตุอาหารต่างๆ ทำให้มีความหลากหลายทางชีวภาพทั้งพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ บางพื้นที่มีคุณค่าทางจิตใจ เป็นพื้นที่เก่าแก่มีประวัติความเป็นมาเนิ่นนาน บ้างเป็นแหล่งโบราณคดี แหล่งสันทนาการและการท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ รวมถึงใช้ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยด้วย (4, 17)

2.3 ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ

การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำมีวัตถุประสงค์ที่จะอธิบายความหมายทางนิเวศ การเรียงลำดับของระบบนิเวศอย่างเป็นลำดับเพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดการ จัดทำเป็นหน่วยเพื่ออธิบายในแผนที่และมีความหมายกำกับในแนวความคิดและคำที่ใช้ มีการจัดกลุ่มภายในระบบการจำแนกโดยใช้แหล่งกำเนิด โครงสร้าง ความถี่ของการท่วมขังของน้ำ สิ่งมีชีวิตที่มีอิทธิพลในพื้นที่ชุ่มน้ำหรืออื่นๆที่ประกอบด้วยลักษณะทางกายภาพและชีวภาพเป็นพื้นฐาน (1)

ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำมีผู้จัดระบบการจำแนกไว้หลายระบบ โดยแต่ละระบบได้พยายามอธิบายลักษณะที่ชัดเจนของพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อให้เข้าใจหน้าที่และคุณค่าของพื้นที่ชุ่มน้ำ การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำตามระบบของ Ramsar Convention (18) ได้จำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำเป็น 4 ระดับ คือ ชนิด (Type) ระบบ (Systems) ระบบย่อย (Subsysems) และชั้น (Class) ตามลำดับ โดยแบ่งชนิดเป็น

Copyright by Mahidol University

3 ชนิดคือ ชนิดน้ำเค็ม (Salt water type) ชนิดน้ำจืด (Fresh water type) และพื้นที่ชุ่มน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น (Man made wetland) แบ่งระบบเป็น 12 ระบบ คือ ระบบ Marine, Estuarine, Lagoonar, Salt lake, Riverine, Lacustrine, Palustrine, Aquaculture/Mariculture, Agriculture, Salt exploitation , Urban/Industrial และระบบ Water-storage areas แบ่งระบบเป็นระบบย่อยและชั้นได้ 10 ระบบย่อย และ 39 ชั้นตามลำดับ

ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำและแหล่งน้ำลึก (Wetland and Deepwater Habitats) ของสหรัฐอเมริกา (20) จำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำโดยอาศัยพืชน้ำ (Hydrophytes) ดินน้ำขัง (Hydric soils) และความถี่ของการท่วมขังของน้ำ (Frequency of flooding) แบ่งพื้นที่ชุ่มน้ำเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระบบ (Systems) ระบบย่อย (Subsystem) ชั้น (Class) และชั้นย่อย (Subclass) ตามลำดับ แบ่งระบบเป็น 5 ระบบใหญ่ๆคือ ระบบ Marine, Estuarine, Riverine, Lacustrine และ Palustrine ระบบ Marine และ Estuarine มี 2 ระบบย่อย ได้แก่ Subtidal และ Intertidal ระบบ Riverine มี 4 ระบบย่อย ได้แก่ Tidal, Lower perennial, Upper perennial และ Intermittent ระบบ Lacustrine มี 2 ระบบย่อยได้แก่ Littoral และ Limnetic ส่วนระบบ Palustrine ไม่มีการแบ่งระบบย่อย ภายในระบบย่อยแบ่งเป็นชั้นโดยอาศัยวัตถุต้นกำเนิด (Substrate material) ระบอบการท่วมขังของน้ำ (Flooding regime) และรูปลักษณะพืชพรรณ (Vegetative form) แบ่งชั้นเป็นชั้นย่อยโดยอาศัยระบอบของน้ำ (Water regimes) ลักษณะทางเคมีของดินและน้ำ (Water/soil chemistry) ลักษณะเด่นของพื้นที่ชุ่มน้ำ (Substrate/ Dominance/Characteristic types) และพื้นที่เฉพาะ (Special modifiers) เช่น อุโมงค์ แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น เป็นต้น

ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศแคนาดา (21)ได้จำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ชั้น (Class) รูปลักษณะ (Form) และชนิด (Type) ตามลำดับ แบ่งชั้นโดยอาศัยคุณสมบัติของพื้นที่ชุ่มน้ำที่บ่งบอกถึงลักษณะการกำเนิดของระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำและธรรมชาติของสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ชุ่มน้ำได้เป็น 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นพื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นลุ่มสนุ่น (The bog wetland class) ชั้นพื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นที่ลุ่มชื้นแฉะ (The marsh wetland class) ชั้นพื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นที่ลุ่มน้ำขัง (The swamp wetland class) และชั้นพื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นแหล่งน้ำตื้น (The shallow wetland class) ภายในชั้นแบ่งเป็นรูปลักษณะโดยอาศัยรูปสัณฐาน (Morphology) รูปแบบ (pattern) ชนิดของน้ำ (Water type) และลักษณะดินแร่ธาตุ (Mineral soil) แล้วแบ่งรูปลักษณะเป็นชนิดโดยอาศัยลักษณะพืชพรรณ

ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำและแหล่งน้ำลึกในมลรัฐเคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา (22) ระบบนี้เป็นระบบที่ดัดแปลงและปรับปรุงจากระบบที่ Cowardin และคณะได้จัดจำแนกไว้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำได้ครอบคลุมตามภูมิทัศน์ การปรับตัว และสภาพภูมิอากาศของมลรัฐ

Copyright by Mahidol University

แคลิฟอร์เนียที่มีความซับซ้อน แบ่งพื้นที่ชุ่มน้ำเป็น 4 ระดับได้แก่ ระบบ (System) ระบบย่อย (Subsystem) ชั้น (Class) และชั้นย่อย (Subclass) ตามลำดับ แบ่งระบบเป็น 5 ระบบใหญ่ๆ คือ ระบบ Marine, Estuarine, Riverine, Lacustrine และระบบ Palustrine ระบบนี้เป็นระบบที่ใช้จำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำและแหล่งน้ำลึกที่ปรากฏในบริเวณชายฝั่งภาคกลางและภาคใต้ของมลรัฐแคลิฟอร์เนีย หลายชั้นที่มีในระบบของการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำและแหล่งน้ำลึกของ Cowardin และคณะแต่ไม่ปรากฏในระบบการจำแนกนี้

ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในแอฟริกาใต้ (23) เป็นระบบที่ดัดแปลงมาจากระบบที่ Cowardin และคณะได้จัดจำแนกไว้ โดยแบ่งพื้นที่ชุ่มน้ำออกเป็น 3 ระดับได้แก่ ระบบ (System) ระบบย่อย (Subsystem) และชั้น (Class) แบ่งระบบเป็น 6 ระบบคือ ระบบ Marine, Estuarine, Riverine, Lacustrine, Palustrine และระบบ Endorheic

ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณพื้นที่ราบลุ่มของแม่น้ำโขงตอนล่าง (24) เป็นระบบที่ดัดแปลงและปรับปรุงมาจากระบบของ Dugan (1990) โดยแบ่งพื้นที่ชุ่มน้ำออกเป็น 3 ระดับได้แก่ ระบบ (System) ระบบย่อย (Subsystem) และชั้น (Class) แบ่งระบบเป็น 7 ระบบ คือ ระบบ Marine/Coastal, Estuarine, Coastal lagoon, Inland salt lake, Riverine, Lacustrine และระบบ Palustrine

ประเทศไทยใช้ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำที่พัฒนาและปรับปรุงจาก IUCN ระบบที่ใช้ในภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนล่าง และ อนุสัญญาแรมซาร์ (1, 17) โดยแบ่งระดับการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำออกเป็น 5 ระดับคือ ชนิด (Type) ระบบ (System) ระบบย่อย (Subsystem) ชั้น (Class) และชั้นย่อย (Subclass) โดยมีรายละเอียดในแต่ละระดับการจำแนกในภาคผนวก ก.

จากระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย แบ่งพื้นที่ชุ่มน้ำเป็น 2 ชนิด (Type) โดยอาศัยความเค็มของน้ำเป็นเกณฑ์ ได้แก่ ชนิดน้ำเค็ม (Salt water type : S) และชนิดน้ำจืด (Fresh water type : F) (1, 7, 17) การจำแนกชนิดของน้ำเค็มและน้ำจืดได้แสดงไว้ในตารางที่ 2-1 คือ น้ำจืดจะมีค่าการนำไฟฟ้าน้อยกว่า 800 ไมโครโมห์ ที่ 25 องศาเซลเซียส หรือความเค็มน้อยกว่า 0.5 ส่วนในพันส่วน (Parts per thousand : ppt) ความเค็มของน้ำทั้งในระบบชายทะเลและภาคพื้นดินที่มีค่าความเค็มมากกว่า 0.5 ppt หรือค่าการนำไฟฟ้ามากกว่า 800 ไมโครโมห์ จะมีชื่อเรียกต่างกัน ยกเว้นความเค็มของน้ำระหว่าง 0.5-30 ppt หรือ 800-45,000 ไมโครโมห์ ในระบบชายทะเลจะเรียกว่าน้ำกร่อย (Brackish) แต่ในระบบภาคพื้นดินจะไม่เรียกน้ำกร่อย

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 2-1 แสดงค่าความเค็มของน้ำที่ใช้ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ

Coastal modifiers[a]	Inland modifiers[b]	Salinity (parts per thousand)	Approximate Specific Conductance (μMhos at 25°C)
Hyperhaline	Hypersaline	> 40	>60,000
Euhaline	Eusaline	30.0-40	45,000-60,000
Mixohaline (brackish)	Mixosaline[c]	0.5-30	800-45,000
Polyhaline	Polysaline	18.0-30	30,000-45,000
Mesohaline	Mesosaline	5.0-18	8,000-30,000
Oligohaline	Oligosaline	0.5-5	800-8,000
Fresh	Fresh	< 0.5	< 800

[A]Coastal modifiers are used in the Marine and Estuarine system.

[B]Inland modifiers are used in the Riverine, Lacustrine,and Palustrine systems.

[C]The term Brackish should not be used for inland wetlands or deepwater habitats

ที่มา : คู่มือการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย (1)

ชนิดน้ำเค็ม (Salt Water Type : S) แบ่งเป็น 4 ระบบ คือ

(1) ระบบบริเวณชายฝั่งทะเล (Marine/Coastal system) ประกอบด้วยทะเลเปิดมีไหล่ทวีปรองรับและชายฝั่งทะเลที่เป็นหินผาริมทะเล แนวปะการัง แหล่งหญ้าทะเล แหล่งสาหร่ายทะเล แหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ชายหาด ทั้งหาดทรายและหาดหิน หาดเลน และหมู่เกาะในทะเล จะประกอบด้วยคลื่นและการไหลเวียนของน้ำ การขึ้นลงของน้ำ ในระบบการจำแนกของพื้นที่ชุ่มน้ำนับถึงบริเวณที่น้ำทะเลลงต่ำสุดไม่เกิน 6 เมตรเท่านั้น Marine/Coastal system จำแนกย่อยออกได้ 3 ระบบย่อย (Subsystem) โดยการจำแนกเป็นชั้นย่อยจะพิจารณาจากการท่วมขังของน้ำเป็นข้อพิจารณา คือ

(1.1) Subtidal บริเวณที่พื้นล่างถูกน้ำท่วมขังตลอดเวลา

(1.2) Intertidal บริเวณพื้นล่างจะโผล่มาเหนือน้ำและถูกน้ำท่วมตามกระแสน้ำขึ้นลง

(1.3) Nontidal บริเวณที่ไม่ถูกน้ำท่วมขัง

(2) ระบบบริเวณปากแม่น้ำ (Estuarine system) หมายถึงบริเวณที่อยู่ในทะเลและบางบริเวณที่ถูกบดบังจากแผ่นดิน เช่น ปากแม่น้ำ และมีบางเวลาที่น้ำเค็มถูกเจือจางลงจากน้ำจืดที่ไหล

Copyright by Mahidol University

ลงมาจากแผ่นดิน จำแนกได้ 3 ระบบย่อยคล้าย Marine system คือ Subtidal, Intertidal และ Nontidal

(3) ระบบทะเลสาบบริเวณชายฝั่งทะเล (Coastal lagoon system) ได้แก่ ทะเลสาบน้ำเค็ม หรือน้ำกร่อย และมีเส้นทางเชื่อมโยงกับทะเล

(4) ระบบทะเลสาบน้ำเค็มภายในแผ่นดิน (Inland salt lake system) ได้แก่ ทะเลสาบที่ลุ่มน้ำขัง ที่ลุ่มชื้นแฉะน้ำเค็มหรือน้ำกร่อยที่อยู่ภายในแผ่นดิน

ใน Marine และ Estuarine system จำแนกต่อไปเป็นระบบย่อยโดยใช้พืชกับปะการังเป็นตัวกำหนด ส่วน Coastal lagoon และ Inland salt lake ยังไม่มีการจำแนกออกเป็นชั้นย่อย ลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบ Marine และ Estuarine system แสดงดังภาพที่ ข-1 และ ภาพที่ ข-2 ตามลำดับ

ชนิดน้ำจืด (Fresh water type : F) แบ่งเป็น 3 ระบบ ดังนี้

(1) ระบบบริเวณแม่น้ำ (Riverine system) เป็นบริเวณที่เกิดขึ้นบนแผ่นดินสองข้างของฝั่งแม่น้ำ (รวมทั้งสันดินริมน้ำที่เป็นธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น) หรือบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำที่ประกอบด้วยต้นไม้ ไม้พุ่ม ไม้ลอยน้ำ พวกมอสและไลเคน ระบบน้ำจืดจะสิ้นสุดตามกระแสน้ำบริเวณที่ความเค็มของน้ำน้อยกว่า 0.5 ppt. ระหว่างระดับน้ำต่ำสุดประจำปีปานกลาง ระบบแม่น้ำ จำแนกออกได้เป็น 3 ระบบย่อย โดยใช้ลักษณะภูมิสัณฐานของระบบแม่น้ำดังภาพที่ ข-3 มาทำการจำแนก ได้แก่

(1.1) แม่น้ำ (River : FRR) ลำคลอง ลำห้วย ลำธาร ลำรางที่มีน้ำไหลตลอดปีและมีน้ำไหลบางฤดูกาล รวมถึง น้ำตก เกาะ แก่ง แอ่งน้ำ วังน้ำ ร่องน้ำในแม่น้ำ พุน้ำร้อน ธารน้ำร้อน ธารน้ำใต้ดิน ธารลอด น้ำมุด และคูน้ำ คลองขุด คลองส่งน้ำ คลองชลประทาน

(1.2) ชายฝั่งแม่น้ำ ตลิ่ง หาด สันทราย (River Bank/Beach/Bars :FRB)

(1.3) ที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (River floodplain : FRF) ป่าบุ่งป่าทาม หนองบึง พรุหญ้านาข้าว ที่ลุ่มต่ำหลังลำน้ำที่น้ำจากแม่น้ำเอ่อล้นตลิ่งท่วมขึ้นไปถึงในหน้าน้ำ

(2) ระบบบริเวณทะเลสาบ หนอง บึง สระ อ่างเก็บน้ำ (Lacustrine system) ได้แก่บริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีต้นไม้ ไม้พุ่ม ไม้น้ำ ครอบคลุมพื้นที่น้อยกว่าร้อยละ 30 มีความลึกเฉลี่ยมากกว่า 2 เมตร เป็นบริเวณน้ำที่ถูกเก็บกักจากการกั้นแม่น้ำหรือบ่อหรือทะเลสาบ จำแนกออกได้เป็น 2 ระบบย่อย โดยอาศัยขนาดของแหล่งน้ำเป็นข้อกำหนด ได้แก่

(2.1) Lake : FLL ได้แก่บริเวณที่มีพื้นที่มากกว่าหรือเท่ากับ 50 ไร่ หรือ 8 เฮคแตร์ หรือ 20 เอเคอร์ หรือ 80,000 ตารางเมตร

Copyright by Mahidol University

(2.2) Pond : FLP ได้แก่บริเวณที่มีพื้นที่น้อยกว่า 50 ไร่ หรือ 8 เฮคแตร์ หรือ 20 เอเคอร์ หรือ 80,000 ตารางเมตร

(3) ระบบบริเวณที่ลุ่มน้ำขัง ที่ลุ่มชื้นแฉะ ป่าพรุน้ำจืด ทุ่งหญ้าน้ำท่วมถึงตามฤดูกาล (Palustrine system : FP) เป็นบริเวณที่มีกลุ่มของพืชในพื้นที่ชุ่มน้ำที่ขึ้นครอบคลุมพื้นที่มากกว่าร้อยละ 30 มีความลึกเฉลี่ยน้อยกว่า 2 เมตร บริเวณที่พบอาจมีชื่อเรียกแตกต่างกันไป เช่น Marsh, Swamp, Bog, Fen และ Pairie Palustrine system จะพบบริเวณตั้งแต่ชายฝั่งทะเลขึ้นมา ที่พบคือ ทะเลสาบ ระบบแม่น้ำ ที่ราบน้ำท่วมถึง ในระบบลุ่มน้ำหรือบนที่ลาดเอียง จำแนกเป็นระบบย่อยได้อีก 2 ระบบย่อยได้แก่

(3.1) Permanent palustrine (FPP) บริเวณที่มีพืชอยู่มากกว่าร้อยละ 30 ของผิวน้ำ และมีน้ำขังเกือบตลอดปี

(3.2) Seasonal palustrine (FPS) บริเวณที่มีพืชอยู่มากกว่าร้อยละ 30 ของผิวน้ำ และมีน้ำขังเป็นชั่วครั้งชั่วคราว

ลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบ Lacustrine และ Palustrine system แสดงดังภาพที่ ข-3 และ ภาพที่ ข-4 ตามลำดับ

พื้นที่ชุ่มน้ำโดยภาพรวมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จัดอยู่ในประเภทน้ำจืด อย่างน้อย 14,750 แห่ง ครอบคลุมพื้นที่ 1,999.13 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 1.18 ของพื้นที่ภาค และคิดเป็นร้อยละ 0.39 ของพื้นที่ประเทศ (5) โดยพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทแม่น้ำ ลำธาร ลำห้วย ที่ราบน้ำท่วมถึง (ไม่รวมพื้นที่นาข้าว) มีเนื้อที่มากที่สุดถึง 1,091.54 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 54.60 ของพื้นที่ชุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองลงมาได้แก่ พื้นที่ชุ่มน้ำประเภททะเลสาบหรือบึง มีเนื้อที่ 836 ตารางกิโลเมตร(ร้อยละ 41.82) และพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทหนองน้ำ ที่ลุ่มชื้นแฉะ มีเนื้อที่ 49.79 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 2.49) (3) ดังแสดงในตารางที่ 2-2

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 2-2 พื้นที่ชุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำแนกตามระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ ของ Dugan (1990)

ระบบ	จำนวน (แห่ง)	เนื้อที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ
แม่น้ำ ลำธาร ลำห้วย คลอง ที่ราบน้ำท่วมถึง	8,053	1,091.54	54.60
ทะเลสาบ บึง	6,168	836.00	41.82
หนองน้ำ ที่ลุ่มชื้นแฉะ	368	49.79	2.49
อื่นๆ	161	21.80	1.09
รวม	14,750	1999.13	100

หมายเหตุ : ประเภทอื่นๆ เช่น น้ำตก แก่ง เขื่อน หาด เป็นต้น

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2542) (3)

2.4 ระดับความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำ

ในการจัดระดับความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำ ได้จำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำตามระดับความสำคัญเป็นออก 3 กลุ่ม ได้แก่พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติ พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับชาติและพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับท้องถิ่น (5, 17) ตามเกณฑ์ดังนี้

2.4.1 พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติ มีคุณสมบัติตามเกณฑ์สากล 4 ข้อ ของอนุสัญญาแรมซาร์ ได้แก่

2.4.1.1 มีลักษณะภูมิศาสตร์ที่โดดเด่นเป็นเอกลักษณ์ หาได้ยาก เป็นตัวแทนที่ดีของพื้นที่ชุ่มน้ำในภูมิภาคเอเซีย หรือมีอาณาเขตติดต่อระหว่างประเทศ

2.4.1.2 เป็นถิ่นที่อยู่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง สำคัญต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ โดยเฉพาะที่ใกล้จะสูญพันธุ์หรือหาได้ยาก หรือเป็นถิ่นที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตในช่วงที่สำคัญของวงจรชีวิต

2.4.1.3 พบนกเป็นจำนวนมาก หรือมีนกนานาชนิดมารวมกันอยู่

2.4.1.4 เป็นถิ่นที่อยู่ที่หากินและเพร่ขยายพันธุ์ของปลาพื้นเมือง หรือมีความสำคัญต่อช่วงชีวิตของปลา ซึ่งเป็นผลผลิตสำคัญ

2.4.2 พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับชาติ มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ 4 ข้อ ดังนี้

2.4.2.1 มีคุณลักษณะโดดเด่นเป็นเอกลักษณ์หาได้ยากในประเทศ เป็นตัวแทนที่ดีของพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทต่างๆที่พบในประเทศไทย

Copyright by Mahidol University

2.4.2.2 เป็นถิ่นที่อยู่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง สำคัญต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ โดยเฉพาะที่เป็นพันธุ์พื้นเมืองประจำถิ่นที่ใกล้จะสูญพันธุ์หรือหาได้ยากในประเทศหรือเป็นถิ่นที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตในช่วงที่สำคัญของวงจรชีวิต

2.4.2.3 มีความสำคัญต่อสังคมไทย การอนุรักษ์วิถีชีวิต ประเพณี วัฒนธรรม ศาสนา หรือประวัติศาสตร์ไทย

2.4.2.4 อยู่ในเขตพื้นที่อนุรักษ์ หรือในเขตพื้นที่คุ้มครองตามกฎหมายต่างๆ

2.4.3 พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับท้องถิ่น มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ ดังนี้

2.4.3.1 มีความสำคัญต่อวิถีชีวิตชุมชนท้องถิ่น เป็นแหล่งน้ำแหล่งอาหาร และวัตถุดิบในการดำรงชีพและประกอบอาชีพ มีคุณค่าทางสังคม ประเพณี วัฒนธรรม และนันทนาการท้องถิ่นและชุมชน

2.4.3.2 เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำซึ่งเป็นแหล่งธรรมชาติ อันควรแก่การอนุรักษ์ของท้องถิ่น ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ.2532

จากการสำรวจพื้นที่ชุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าพื้นที่ชุ่มน้ำในเขตทุ่งกุลาร้องไห้มีความสำคัญทั้งในระดับชาติและระดับท้องถิ่น (3) โดยแม่น้ำมูลถือว่าเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติในทะเบียนพื้นที่ชุ่มน้ำของเอเชีย (14) นอกจากนี้แม่น้ำมูลและบุ่งทามยังเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีลำดับความสำคัญสูง 1 ใน 12 แห่งที่ได้รับการคัดเลือกให้อยู่ในทะเบียนพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับชาติ เนื่องจากเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของนกและปลาหลากหลายชนิด ส่วนลำพังชู ลำพลับพลา ลำเสียวใหญ่ ลำเสียวน้อย และลำเตา เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้รับการคัดเลือกให้มีความสำคัญระดับท้องถิ่น (3) เนื่องจากเป็นแหล่งที่ชุมชนท้องถิ่นได้อาศัยจับสัตว์น้ำและเก็บผลผลิตเป็นอาหาร เป็นแหล่งวัตถุดิบสำหรับไม้ใช้สอยในครัวเรือน และยังเป็นแหล่งทำเลเลี้ยงสัตว์อีกด้วย

2.5 การสำรวจจากระยะไกล (Remote Sensing)

ในการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องรู้ถึงข้อเท็จจริงของทรัพยากรธรรมชาติในสภาวะการณ์ปัจจุบัน การสำรวจจากระยะไกลเป็นวิวัฒนาการด้านหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการสำรวจข้อมูลที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับสภาพการณ์ปัจจุบันและการเปลี่ยนแปลง อย่างประหยัดและรวดเร็ว อันเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์และวางแผนแก้ปัญหาในการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

Copyright by Mahidol University

2.5.1 ความหมายของการสำรวจจากระยะไกล

การสำรวจจากระยะไกล เป็นวิทยาศาสตร์และศิลปะของการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ พื้นที่หรือปรากฏการณ์จากเครื่องมือบันทึกข้อมูลโดยปราศจากการเข้าไปสัมผัสวัตถุเป้าหมาย ทั้งนี้อาศัยคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อในการได้มาของข้อมูลใน 3 ลักษณะ คือ ช่วงคลื่น (Spectral) รูปทรงสัณฐานของวัตถุบนพื้นผิวโลก (Spatial) และการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (Temporal) (25)

การสำรวจจากระยะไกลแบ่งตามยานพาหนะได้ 2 ระบบ คือ ภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photographs) และภาพถ่ายจากดาวเทียม (Satellite imageries) ซึ่งข้อมูลจากดาวเทียมแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในลักษณะรูปภาพ และ ข้อมูลเชิงตัวเลข (26)

2.5.2 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียม

การแปลตีความข้อมูลจากระยะไกล สามารถแปลได้ 2 วิธีหลัก (27, 28) คือ

2.5.2.1 การแปลตีความข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยสายตา (Visual interpretation) จะเป็นการแปลตีความหมายของภาพถ่ายดาวเทียมโดยใช้สายตามนุษย์ จำเป็นต้องศึกษาอย่างมีระบบ เพื่อจะนำข้อมูล (Data) และข้อสนเทศ (Information) จากหลายด้านมาประกอบกันเพื่อช่วยระบุว่าสิ่งที่เห็นในภาพนั้นน่าจะเป็นอะไร

2.5.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ (Image processing) ขั้นตอนการวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูลแบบตัวเลขมีดังนี้

(1) การประมวลผลเบื้องต้น (Preprocessing) เป็นขั้นตอนของการเตรียมค่าการสะท้อนแสงให้มีความพร้อมสำหรับการนำไปใช้ในการวิเคราะห์และประมวลผลต่อไป แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนย่อยดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการรู้จักข้อมูลภาพในเบื้องต้น ได้แก่ การรู้จักการกระจายของข้อมูลภาพ (Scatterogram) ความถี่ของข้อมูล (Histogram) ค่าทางสถิติของข้อมูลภาพ ซึ่งผลที่ได้รับจะนำไปใช้ประเมินคุณภาพของภาพและวิธีการที่ต้องดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 จากขั้นตอนแรก นำข้อมูลดังกล่าวมาทำการปรับแก้ความผิดพลาดเชิงแสง (Radiometric correction) ซึ่งเป็นความผิดพลาดที่เกิดมาจากความบกพร่องของเครื่องบันทึกสัญญาณ การสูญเสียพลังงานจากการดูดซับและการกระจัดกระจายในชั้นบรรยากาศ การผันแปรของขบวนการกวาดบันทึกสัญญาณ การผันแปรของการสะท้อนพลังงานและสัญญาณรบกวนของระบบ

Copyright by Mahidol University

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการปรับแก้ความผิดพลาดเชิงเรขาคณิต (Geometric correction) เป็นการปรับแก้ความผิดพลาดเกี่ยวกับตำแหน่งของวัตถุบนภาพถ่าย กับตำแหน่งจริงบนพื้นผิวโลก การปรับแก้ความผิดพลาดในเรื่องนี้จะปรับเลื่อนตำแหน่งของจุดภาพ (Pixel) ให้ถูกต้องตรงกับตำแหน่งจริงทางภาคพื้นดิน ระบบพิกัดที่นิยมใช้ได้แก่ พิกัดภูมิศาสตร์ และ UTM เป็นต้น

(2) การคัดเลือกข้อมูล (Feature extraction) ภายหลังจากทำการประมวลผลเบื้องต้นแล้ว นักวิเคราะห์สามารถที่จะทำการคัดเลือกข้อมูลเพื่อเป็นการลดขนาดมิติของข้อมูลให้เล็กลง การคัดเลือกข้อมูลเป็นกระบวนการที่จะแยกองค์ประกอบของข้อมูลส่วนที่สำคัญเพื่อนำไปใช้ในการศึกษาในรายละเอียด และคัดองค์ประกอบของข้อมูลส่วนที่ไม่มีความสำคัญออกไป เช่นข้อมูลที่มีความผิดพลาด ข้อมูลที่มีสิ่งรบกวน เป็นต้น การคัดเลือกข้อมูลเป็นการลดจำนวนตัวแปรที่ต้องนำไปทดสอบ ซึ่งทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

(3) การเน้นภาพ (Image enhancement) ในขั้นตอนนี้ นักวิเคราะห์สามารถเลือกใช้เทคนิคเพื่อปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลให้ง่ายต่อการแปลตีความภาพด้วยสายตา แต่การเน้นภาพทำให้ข้อมูลตัวเลขเดิมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก จึงไม่นิยมนำเอาข้อมูลตัวเลขใหม่ไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขต่อไปอีก

(4) การจำแนกข้อมูล (Image classification) การจำแนกข้อมูลภาพจะแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การจำแนกแบบ Supervised และ Unsupervised

- การจำแนกแบบ Supervised จะใช้ค่าการสะท้อนแสงทางสถิติที่คำนวณจากพื้นที่ตัวอย่าง (Training area) ที่กำหนดขึ้นมาเพื่อทำการจำแนกค่าการสะท้อนแสงส่วนที่เหลือให้หมดทั้งภาพ ในการกำหนดพื้นที่ตัวอย่าง นักวิเคราะห์ข้อมูลต้องกำหนดพื้นที่ตัวอย่างที่เป็นบริเวณเดียวกันทั้งภาคพื้นดินและในภาพ เพื่อเป็นตัวแทนของประเภทที่จำแนกด้วยความระมัดระวัง เพราะพื้นที่ตัวอย่างที่กำหนดขึ้นมานี้จะมีผลต่อการจำแนกในขั้นสุดท้าย ในกระบวนการจำแนกค่าการสะท้อนแสง จะใช้ค่าการสะท้อนแสงจากพื้นที่ตัวอย่างในการกำหนดให้แต่ละจุดภาพเป็นประเภทใดประเภทหนึ่งตามระบบการจำแนกที่กำหนดขึ้นโดยผู้วิเคราะห์ข้อมูล

- การจำแนกแบบ Unsupervised คือการค้นหารูปแบบการเกาะกลุ่มของ ค่าการสะท้อนแสงจุดภาพตามธรรมชาติจากค่าการสะท้อนแสงของข้อมูลหลากหลายช่วงคลื่น จากนั้นนักวิเคราะห์ข้อมูลจะทำการกำหนดประเภทการจำแนกที่ได้รับให้สอดคล้องกับสภาพทางภาคพื้นดิน เช่น พื้นที่ป่าหรือแหล่งน้ำ เพื่อนำผลการจำแนกที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ต่อไป

(5) การประเมินความแม่นยำ (Accuracy Access) การประเมินความแม่นยำของการจำแนก จะกระทำหลังจากทำการจำแนกข้อมูลภาพเสร็จสมบูรณ์ โดยการเปรียบเทียบผลการ

Copyright by Mahidol University

จำแนกค่าการสะท้อนแสงแต่ละประเภทกับข้อมูลทางภาคพื้นดิน ในการเปรียบเทียบจะทำการสุ่มตัวอย่างข้อมูลการจำแนกทุกประเภทแล้วคำนวณหาค่าความแม่นยำ และรายงานผลการประเมินความแม่นยำในแต่ละประเภท

(6) ผลผลิตขั้นสุดท้าย (Final product) ผลที่ได้รับขั้นสุดท้ายประกอบด้วยแผนที่หรือภาพ ข้อมูลและรายงาน แผนที่และภาพจะให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่และรูปแบบเชิงภูมิทัศน์ของแต่ละประเภทการจำแนก ส่วนข้อมูลจะแสดงในรูปของตารางและเนื้อที่ของแต่ละประเภทการจำแนก สำหรับรายงานจะเป็นรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลภาพ วิธีการวิเคราะห์และประมวลผล และผลการประเมินความแม่นยำ องค์ประกอบทั้ง 3 อย่างของผลที่ได้รับจะให้รายละเอียดที่สมบูรณ์แก่ผู้ใช้รายงานเกี่ยวกับแหล่งข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ผลที่ได้รับและความน่าเชื่อถือ

2.5.3 ดาวเทียม LANDSAT 5

ดาวเทียม LANDSAT 5 เป็นดาวเทียมที่มีการโคจรในลักษณ์ที่มีความสัมพันธ์กับดวงอาทิตย์ที่เรียกว่า Sun synchronous orbit ซึ่งโคจรห่างจากพื้นโลกประมาณ 705 กิโลเมตร ใช้เวลาโคจรรอบโลกวันละ 14 ½ รอบ และบันทึกข้อมูลครอบคลุมทั่วโลกภายใน 16 วัน โดยภาพดาวเทียมแต่ละภาพจะครอบคลุมพื้นที่ 185x185 ตารางกิโลเมตร แต่ละภาพมีหมายเลขแนว (Path) และแถว (Row) ตามระบบอ้างอิงโลก (World reference system – WRS) ตัวอย่างเช่น ภาพประเทศไทยทั้งประเทศครอบคลุมโดยภาพรวมประมาณ 46 ภาพ ของแนวที่ 126-132 และแถวที่ 46-56 ดาวเทียม LANDSAT 5 มีระบบเก็บข้อมูล 1 ระบบ คือ ระบบ TM (Thematic mapper)(25, 29)

2.5.3.1 ระบบ TM (Thematic mapper) มี 7 ช่วงคลื่น (Band) ข้อมูล TM 1 ภาพ ครอบคลุมพื้นที่ 185x185 ตารางกิโลเมตร มีรายละเอียดของข้อมูล 30x30 ตารางกิโลเมตร คุณสมบัติในแต่ละช่วงคลื่นมีดังนี้ คือ

(1) ช่วงคลื่นที่ 1 (Band 1) ความยาวคลื่นระหว่าง 0.45-0.52 ไมครอน เป็นช่วงคลื่นของแสงสีน้ำเงิน เหมาะสมสำหรับการศึกษาสำรวจ และทำแผนที่ชายฝั่งทะเล การจำแนกความแตกต่างระหว่างดินและพืชพรรณ เป็นต้น

(2) ช่วงคลื่นที่ 2 (Band 2) ความยาวคลื่นระหว่าง 0.52-0.60 ไมครอน เป็นช่วงคลื่นของแสงสีเขียว ใช้ในการประเมินหาปริมาณตะกอน และปริมาณของน้ำฝนลำน้ำต่างๆ รวมทั้งการประเมินความสมบูรณ์แข็งแรงของพืชพรรณ

Copyright by Mahidol University

(3) ช่วงคลื่นที่ 3 (Band 3) ความยาวคลื่นระหว่าง 0.63-0.69 ไมครอน เป็นช่วงคลื่นของแสงสีแดง ใช้สำหรับการจำแนกชนิดของพืชพรรณที่ขึ้นปกคลุมอยู่ในพื้นที่ ทั้งนี้เนื่องจากช่วงคลื่นดังกล่าวมีความไวต่อการตรวจจับคลอโรฟิลล์ในพืช

(4) ช่วงคลื่นที่ 4 (Band 4) ความยาวคลื่นระหว่าง 0.76-0.90 ไมครอน เป็นช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด ใช้ในการสำรวจหาแหล่งน้ำ ความชื้นดิน และประเมินมวลชีวภาพของพืช

(5) ช่วงคลื่นที่ 5 (Band 5) ความยาวคลื่นระหว่าง 1.55-1.75 ไมครอน เป็นช่วงคลื่นอินฟราเรด เหมาะสำหรับการหาปริมาณความชื้นของพืชพรรณและดินและจำแนกลักษณะของเมฆออกจากหิมะ

(6) ช่วงคลื่นที่ 6 (Band 6) ความยาวคลื่นระหว่าง 10.40-12.50 ไมครอน เป็นช่วงคลื่นความร้อนอินฟราเรด ใช้ในการสำรวจแหล่งความร้อนและวิเคราะห์ความเครียดในพืช

(7) ช่วงคลื่นที่ 7 (Band 7) ความยาวคลื่นระหว่าง 2.08-2.35 ไมครอน ใช้ในการสำรวจทางธรณีวิทยา เช่น แหล่งหิน แหล่งแร่ เป็นต้น

2.5.4 การประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลในการทำแผนที่

แผนที่เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนและปฏิบัติงานในภูมิประเทศ ชนิดของแผนที่แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

2.5.4.1 แผนที่ภูมิประเทศ ประกอบด้วยมาตราส่วนเล็ก 1:250,000 และมาตราส่วนใหญ่ 1:50,000 ผลิตโดยกรมแผนที่ทหาร

2.5.4.2 แผนที่เฉพาะเรื่อง เช่น แผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:250,000 โดยกรมทรัพยากรธรณี แผนที่การใช้ที่ดิน มาตราส่วน 1:100,000 โดยกรมพัฒนาที่ดิน แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ชลประทาน โดยกรมชลประทาน แผนที่เหล่านี้อาศัยต้นแบบจากแผนที่ภูมิประเทศ

การใช้ข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลในการจัดทำแผนที่ ผู้ใช้มีโอกาสในการเลือกภาพที่ปราศจากเมฆและได้ข้อมูลบริเวณเดิมอย่างสม่ำเสมอ ปัจจุบันข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลมีความละเอียดสูงขึ้นกว่าเดิม สามารถเลือกใช้ได้ตามวัตถุประสงค์และมาตราส่วนที่ต้องการ มาตราส่วนของแผนที่เป็นปัจจัยจำกัดในการเลือกใช้ข้อมูลการสำรวจจากระยะไกล และรายละเอียดข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลเป็นปัจจัยกำหนดขนาด มาตราส่วนของแผนที่เช่นกัน การสร้างแผนที่จึงควรเลือกรายละเอียดของข้อมูลให้เหมาะสม เกณฑ์การเลือกข้อมูลการสำรวจจากระยะไกล ได้แก่ รายละเอียดของข้อมูล มาตราส่วนของแผนที่ วันบันทึกข้อมูล ช่วงคลื่นแสงที่เหมาะสม ราคาของข้อมูลและค่าปรับปรุงข้อมูล (30)

Copyright by Mahidol University

2.6 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือระบบการสำหรับการนำเข้า การเก็บ การเปลี่ยนแปลง การวิเคราะห์และการแสดงผลทางภูมิศาสตร์ หรือข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) โดยที่ข้อมูลเหล่านี้แสดงในลักษณะของจุด เส้นและพื้นที่รูปปิด ที่ควบคู่ไปกับข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data) ซึ่งแสดงในลักษณะเฉพาะตัวของข้อมูลแต่ละรูปแบบ (31)

2.6.1 องค์ประกอบและรูปแบบในการจัดเก็บข้อมูล

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน คือ ข้อมูลและสารสนเทศ (Data/Information) เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ (Hardware) โปรแกรม (Software) และบุคลากร (User/People) (32)

ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถเก็บบันทึกและแสดงใน 2 รูปแบบ รูปแบบแรกคือข้อมูลแบบตารางกริด (Raster or grid format) ข้อมูลแบบตารางกริดจะมีการเก็บบันทึกในรูปแบบของตารางพิกัดหรือจุดภาพ (Pixel) ซึ่งอ้างอิงกับระบบพิกัดมาตรฐาน ลักษณะเด่นของรูปแบบข้อมูลเชิงภาพคือสามารถนำมาใช้ในการประมวลหาผลลัพธ์ใหม่โดยการคำนวณได้ง่าย แต่มีข้อจำกัดเรื่องขนาดของข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ อีกรูปแบบหนึ่ง คือรูปแบบข้อมูลเชิงเส้น (Vector format) ข้อมูลรูปแบบนี้อาศัยค่าพิกัดที่ต่อเนื่องของจุดในการกำหนดขอบเขตของวัตถุที่สนใจ การเก็บข้อมูลในรูปแบบเชิงเส้นจะมีข้อดีคือ ขนาดของข้อมูลมีขนาดเล็กและรูปลักษณะของข้อมูลจะใกล้เคียงกับความเป็นจริง แต่ก็มีข้อเสียในเรื่องของความยุ่งยากในการคำนวณและการปฏิบัติงานที่ใช้เวลามาก (33)

2.6.2 ลักษณะของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data หรือ Graphic data) และข้อมูลเชิงบรรยาย (Non-spatial data หรือ Attribute data) ซึ่งทั้ง 2 ส่วนนี้จะมีความสัมพันธ์กันโดยความสัมพันธ์นั้น เป็นไปได้ทั้งแบบต่อเนื่อง (Continuous) และไม่ต่อเนื่อง (Discrete) (34)

2.6.2.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data หรือ Graphic data) คือข้อมูลที่มีลักษณะเชิงภาพหรือข้อมูลที่ใช้เป็นองค์ประกอบทำให้เกิดภาพ มี 3 ลักษณะคือ

(1) รูปแบบจุด (Point features) เป็นลักษณะของจุดในตำแหน่งใดๆ ซึ่งจะสังเกตได้จากขนาดของจุดนั้นๆ โดยจะอธิบายถึงตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูล เช่น ที่ตั้งของจังหวัด, โรงเรียน และโรงพยาบาล เป็นต้น

Copyright by Mahidol University

(2) รูปแบบของเส้น (Linear features) ประกอบไปด้วยลักษณะของเส้นตรง เส้นหักมุม และเส้นโค้ง ซึ่งรูปร่างของเส้นเหล่านี้จะอธิบายถึงลักษณะต่างๆโดยอาศัยทั้งขนาด ความกว้าง และความยาว เช่น ถนนหรือแม่น้ำ เป็นต้น

(3) รูปแบบของพื้นที่ (Areal features) เป็นลักษณะของขอบเขตที่เรียกว่า Polygon ซึ่งประกอบด้วยลักษณะต่างๆ คือ Convex, Concave และ Area with a hold ลักษณะเหล่านี้จะใช้อธิบายขอบเขตของข้อมูลต่างๆ เช่น ขอบเขตพื้นที่ป่าไม้, ขอบเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละชนิด เป็นต้น

2.6.2.2 ข้อมูลเชิงบรรยาย (Non-spatial data หรือ Attribute data)

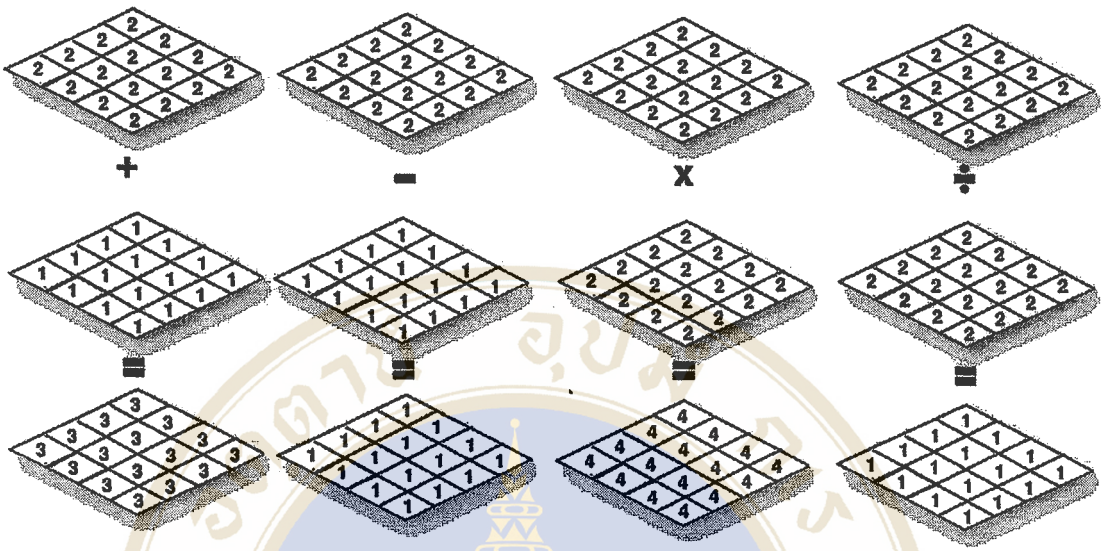
ข้อมูลเชิงบรรยาย หมายถึง ลักษณะประจำตัวหรือลักษณะที่มีความแปรผันในการชี้วัดปรากฏการณ์ต่างๆตามธรรมชาติ โดยระบุสถานที่ทำการศึกษา ในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ ซึ่งอาจจะมีลักษณะต่อเนื่องกัน เช่น เส้นชั้นความสูง หรือลักษณะที่ไม่ต่อเนื่อง เช่น จำนวนพลเมือง ชนิดของสิ่งปกคลุมดิน เป็นต้น โดยค่าความผันแปรของลักษณะข้อมูลเชิงบรรยายนี้ จะทำการชี้วัดออกมาในรูปของตัวเลข (Numeric) โดยกำหนดเกณฑ์การวัดออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับที่มีการวัดข้อมูลอย่างหยาบ (Nominal level) , ระดับเปรียบเทียบของแต่ละปัจจัย (Ordinal level) และระดับการพิจารณาถึงความสัมพันธ์ปัจจัยของ Ordinal level (Interval-ratio level)

2.6.4 เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial analysis techniques)

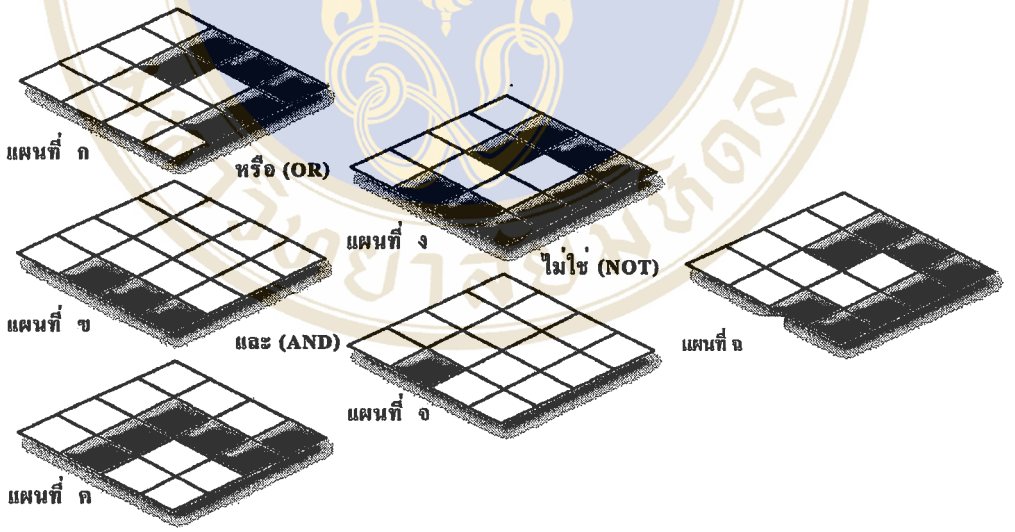
ภายหลังจากที่ได้รวบรวมข้อมูลที่จำเป็นเสร็จสิ้นแล้ว ข้อมูลทั้งหมดต้องถ่ายทอดเข้าสู่แผนที่ต้นร่างเดียวกันก่อนนำไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลเสมอ สุวิทย์ (2542) (35) ได้สรุปตัวอย่างเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ดังนี้

2.6.4.1 การวิเคราะห์การซ้อนทับ (Overlay analysis) เป็นเทคนิคการซ้อนทับของชั้นข้อมูลที่มีจำนวน 2 ชั้นหรือมากกว่า เพื่อให้ได้ชั้นข้อมูลใหม่ภายใต้เงื่อนไขที่ต้องการได้แก่การคำนวณทางคณิตศาสตร์ (Calculation) เช่นการบวก (+) ลบ (-) คูณ (x) หาร(÷) ลอกกาลิทึม (log) ดังตัวอย่างในภาพที่ 2-2 หรือการใช้เงื่อนไขทางพีชคณิตแบบบูล (Boonlean algebra) ได้แก่ "และ" (AND) "หรือ" (OR) "และ/หรือ" (XOR) และ "ไม่ใช่" (NOT) โดยทำการทดสอบดูผลที่เกิดจากเงื่อนไขที่กำหนดเป็นจริงหรือเท็จ ชั้นข้อมูลต่างๆ จะถูกผสมผสานกลายเป็นชั้นข้อมูลใหม่ ดังตัวอย่างในภาพที่ 2-3

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 2-2 การวิเคราะห์การซ้อนทับด้วยการคำนวณทางคณิตศาสตร์



ภาพที่ 2-3 การวิเคราะห์การซ้อนทับด้วยเงื่อนไขทางพีชคณิตแบบบูล

Copyright by Mahidol University

2.6.4.2 แบบจำลอง (Modeling) แบบจำลองสำคัญ ๆ ที่นำมาใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้แก่ แบบจำลองแผนที่ (Cartographic modeling) เป็นการนำข้อมูลเชิงพื้นที่มาวิเคราะห์โดยใช้การปฏิบัติการแบบบูลหรือคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการจำแนกพื้นที่จากคุณสมบัติที่กำหนด แบบจำลองทางสถิติศาสตร์ (Statistical modeling) เป็นการสร้างรูปแบบจำลองโดยนำเอาชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อคำนวณหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวของสำหรับนำผลไปใช้ในการคาดการณ์ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น แบบจำลองการค้นหารูปแบบ (Simulation modeling) เป็นการค้นหาแบบจำลองเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่ซับซ้อนบางอย่าง โดยการผสมผสานข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลองค์ประกอบเข้าด้วยกัน แบบจำลองเพื่อการคาดการณ์ (Predictive modeling) เป็นการนำเอาแบบจำลองทางสถิติมาใช้การสร้างแบบจำลอง ทำโดยรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ที่จะศึกษา

2.6.4.3 การกำหนดแนวกันชน (Buffering) เป็นเทคนิคการสร้างขอบเขตพื้นที่ตามระยะที่กำหนดปิดล้อมข้อมูลจุด เส้นตรง หรือพื้นที่รูปปิด

2.6.4.4 การวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis) เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางเดินหรือเส้นที่ใช้แทนการเคลื่อนที่ของวัตถุบางชนิดผ่านพื้นที่ที่กำหนด

นอกจากเทคนิคการวิเคราะห์ในรูปแบบต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นยังมีเทคนิคอื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมากเช่นการวิเคราะห์ทางด้านภูมิประเทศ ได้แก่ แบบจำลองความสูงเชิงตัวเลข (Digital elevation model, DEM) หรือ แบบจำลองลักษณะภูมิประเทศเชิงตัวเลข (Digital terrain model, DTM) เป็นแฟ้มข้อมูลตัวเลขที่ประกอบด้วยรูปแบบข้อมูลเชิงภาพของจุดความสูงซึ่งสามารถใช้สร้างลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ได้ ข้อมูลชนิดนี้ใช้ประโยชน์ในการสร้างข้อมูลสามมิติเกี่ยวกับสภาพของพื้นที่ เช่น ความลาดชัน ทิศด้านลาด ปริมาตร และความสูงต่ำของพื้นที่ผิว (35) อย่างไรก็ตามคำว่าภูมิประเทศมิได้หมายถึงเพียงแต่เฉพาะระดับความสูงเท่านั้น อาจหมายถึงลักษณะเฉพาะอื่นๆ ของภูมิทัศน์ได้ด้วย แบบจำลองความสูงเชิงตัวเลขนี้ยังสามารถจำลองความแปรเปลี่ยนอย่างต่อเนื่องของตัวแปร Z อื่นๆ บนพื้นที่สองมิติได้ด้วย (33) เช่น ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิ

Copyright by Mahidol University

2.7 การประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาพื้นที่ชุ่มน้ำ

ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์ และเนาวรัตน์ สมบัติภูธร (36) ได้ศึกษาจัดทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือระดับมาตราส่วน 1:250,000 โดยใช้แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:250,000 และ 1:50,000 และภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5-TM เพื่อจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำตามระบบการจำแนกของประเทศไทย พบว่า พื้นที่ชุ่มน้ำทั้ง 19 จังหวัด ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือจัดอยู่ในชนิดน้ำจืดทั้งหมด ประกอบด้วย 3 ระบบ ได้แก่ Riverine, Lacustrine และ Palustrine โดยพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบ Riverine มีเนื้อที่มากที่สุดถึง 1,091.54 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 54.60 ของพื้นที่ชุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองลงมาได้แก่ พื้นที่ชุ่มน้ำในระบบ Lacustrine มีเนื้อที่ 836 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 41.82) และพื้นที่ชุ่มน้ำระบบ Palustrine มีเนื้อที่ 49.79 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 2.49)

เนาวรัตน์ สมบัติภูธร (37) ได้ประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5-TM แบนด์ 2 3 4 และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อทำแผนที่ระบบนิเวศของพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำสงคราม ในมาตราส่วน 1:50,000 โดยระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำที่ใช้ได้ดัดแปลงจากระบบของ DUGAN 1990 แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ ชนิด (Type) ระบบ (System) ระบบย่อย (Subsystem) และชั้น (Class) วิธีการทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำประกอบด้วยการรวบรวมข้อมูล การสร้างฐานข้อมูล การวิเคราะห์ซ้อนทับข้อมูลและแสดงผล ผลจากการวิเคราะห์ซ้อนทับข้อมูลได้พื้นที่ชุ่มน้ำ 23 ประเภท จัดอยู่ในชนิดน้ำจืด 21 ประเภท และชนิดน้ำเค็ม 2 ประเภทโดยส่วนใหญ่เป็นแบบ Artificial seasonal flooded plantation (FPSam) เป็นพื้นที่สำหรับปลูกข้าว รองลงมาคือพื้นที่ชุ่มน้ำแบบ Artificial seasonal wet rice (FRF5am) เป็นพื้นที่ปลูกข้าวในบริเวณพื้นที่รับน้ำชลประทาน และพื้นที่ชุ่มน้ำแบบ Seasonal backswamp/Marsh (FRF5a) พบในบริเวณที่ลุ่มน้ำขัง คิดเป็นร้อยละ 39.84, 4.25 และ 2.64 ของพื้นที่ทั้งหมดตามลำดับ

Spruce and Berry (38) ได้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ Arc/Info และข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลเพื่อทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ โดยใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมหลายช่วงคลื่นตั้งแต่ช่วงคลื่นที่สายตามองเห็นถึงช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ พบว่าข้อมูลเชิงตัวเลขที่ได้จากข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลช่วยเพิ่มความถูกต้องและลดค่าใช้จ่ายในการจำแนกและจัดทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ ช่วยปรับปรุงแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำที่จัดทำขึ้นโดย National Wetland Inventory (NWI) ประเทศสหรัฐอเมริกา และพบว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการจัดทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำโดยวิธีการจำแนกแบบ Unsupervised classification ในปัจจุบันซอฟแวร์ทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น Arc/Info, ERDAS ได้มีการพัฒนาสมรรถนะในการวิเคราะห์ข้อมูลได้หลายอย่าง จึงเป็นประโยชน์สำหรับการศึกษาพื้นที่ชุ่มน้ำและสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

Copyright by Mahidol University

โครงการศึกษาเพื่อจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณพื้นที่ตลอดแนวฝั่งแม่น้ำโขงในประเทศไทย (39) ได้จำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำโดยวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียมและข้อมูลด้านกายภาพอื่นๆประกอบรวมทั้งการออกสำรวจในพื้นที่ที่ทำการศึกษา พบว่าพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบ Riverine มีเนื้อที่ 5,780,512.01 ไร่ หรือร้อยละ 20.73 ของพื้นที่ทั้งหมด ระบบ Lacustrine มีเนื้อที่ 196,243 ไร่ หรือร้อยละ 1.35 และบริเวณที่ไม่ใช่พื้นที่ชุ่มน้ำ (Non wetland) มีเนื้อที่ประมาณ 3,475,583.04 ไร่ หรือร้อยละ 77.92 ของพื้นที่ทั้งหมด

จากงานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการศึกษาพื้นที่ชุ่มน้ำโดยการประยุกต์ใช้การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นวิธีที่สามารถประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถบอกสถานภาพของพื้นที่ชุ่มน้ำได้เป็นอย่างดี ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงได้เลือกใช้การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งผลจากการศึกษาจะช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้และบริเวณอื่นๆต่อไป

2.8 พื้นที่ศึกษา

2.8.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

ทุ่งกุลาร้องไห้เป็นส่วนหนึ่งของที่ราบสูงโคราชอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีเนื้อที่ 3,400 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,111,690 ไร่ (มีเนื้อที่ที่ได้จากการคำนวณภายใต้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 3,153.23 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,970,767.58ไร่) มีอาณาเขตครอบคลุมพื้นที่ 5 จังหวัด 12 อำเภอ 1 กิ่งอำเภอ (13, 15, 16, 40) ดังภาพที่ 2-4 มีรายละเอียดดังนี้

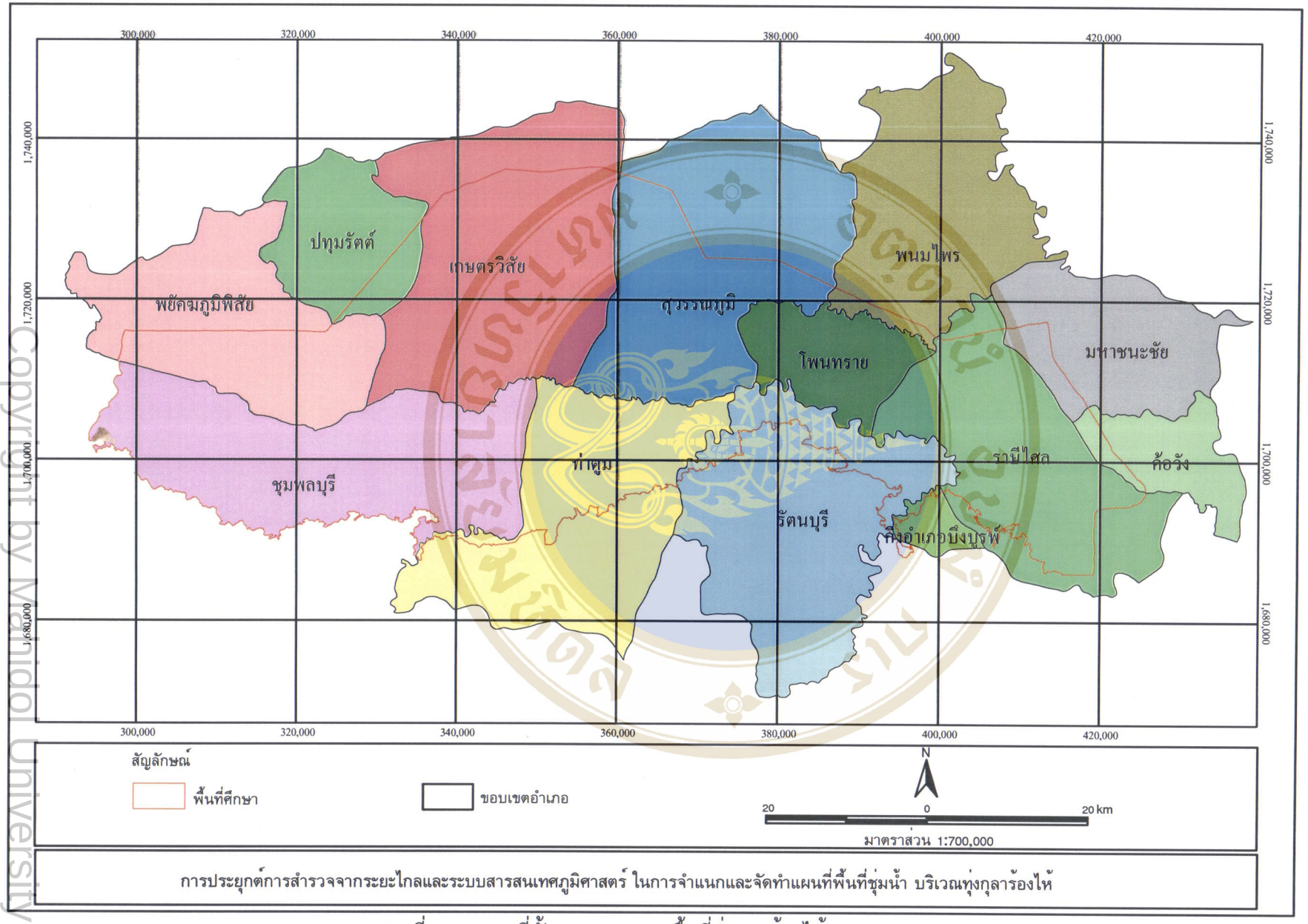
1.8.1.1 จังหวัดร้อยเอ็ด มีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 986,807 ไร่ หรือประมาณ 46.8% ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ใน 5 อำเภอ คือ อำเภอเกษตรวิสัย อำเภอสุวรรณภูมิ อำเภอปทุมรัตน์ อำเภอพนมไพร และอำเภอโพนทราย

1.8.1.2 จังหวัดสุรินทร์ มีเนื้อที่ทั้งหมด 575,993 ไร่ หรือประมาณ 27.3% ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ใน 3 อำเภอ คือ อำเภอท่าตูม อำเภอรัตนบุรี และอำเภอชุมพลบุรี

1.8.1.3 จังหวัดมหาสารคาม มีเนื้อที่ทั้งหมด 193,890 ไร่ หรือประมาณ 9.2% ของพื้นที่ทั้งหมด เป็นบางส่วนของอำเภอพยัคฆภูมิพิสัย

1.8.1.4 จังหวัดศรีสะเกษ มีเนื้อที่ทั้งหมด 287,000 ไร่ หรือประมาณ 13.6% ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ในท้องที่ 1 อำเภอ และ 1 กิ่งอำเภอ คืออำเภอราษีไศล และกิ่งอำเภอบึงบูรณ์

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 2-4 แสดงที่ตั้งและอาณาเขตพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.8.1.5 จังหวัดยโสธร มีเนื้อที่ทั้งหมด 64,000 ไร่ หรือประมาณ 3.1% ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ในท้องที่ 2 อำเภอคือ อำเภอมหาชนะชัยและอำเภอค้อวัง

แต่พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้และบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงของแม่น้ำมูลทางตอนใต้ของพื้นที่ มีเนื้อที่ที่ได้จากการคำนวณภายใต้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 3,565.25 ตารางกิโลเมตร (2,228,279.30ไร่)

2.8.2 สภาพภูมิประเทศ

ลักษณะพื้นที่ทั่วไปของทุ่งกุลาร้องไห้เป็นแบบกะทะหงาย คือรอบๆชายทุ่งจะเป็นส่วนที่สูงและลาดเทลงมาหาส่วนกลาง (Broad depression) ลักษณะพื้นที่ราบเรียบ (Flat) ถึงค่อนข้างราบเรียบ (Nearly flat) มีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 115-144 เมตร ส่วนที่ต่ำที่สุดของพื้นที่อยู่ในบริเวณแม่น้ำมูลและลำเสียว เขตอำเภอราษีไศลและริมห้วยพลับพลา กับริมแม่น้ำมูลเขตอำเภอท่าตูม และอำเภอชุมพลบุรี ส่วนที่สูงที่สุดของพื้นที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 140-144 เมตร ในเขตอำเภอปทุมรัตน์ซึ่งอยู่ทางด้านเหนือของพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

2.8.3 ธรณีวิทยาและวัตถุต้นกำเนิดดิน

ลักษณะธรณีวิทยาของทุ่งกุลาร้องไห้เป็นแอ่งแบบกะทะหงาย (Broad depression) อันเป็นส่วนหนึ่งของ Korat basin ซึ่งอยู่ในที่ราบสูงโคราช (Korat plateau) ธรณีวิทยาส่วนใหญ่ของหินที่เป็นพื้นฐานโครงสร้างของดินในบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้เป็นพวกหินทรายและหินดินดาน

วัตถุต้นกำเนิดดินในบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้เป็นดินที่เกิดจากพวกตะกอนที่ถูกน้ำพัดพามาทับถมกัน ซึ่งจะทำให้เกิดพื้นที่มีความสูงต่ำแตกต่างกัน แบ่งลักษณะการเกิดของดินได้ดังนี้คือ

2.8.3.1 ที่ราบลุ่มปัจจุบัน (Recent alluvial plain) พบในบริเวณใกล้แม่น้ำลำห้วยต่างๆ ลักษณะสำคัญของพื้นที่จะประกอบด้วยคันดินธรรมชาติ แล้วลาดลงไปสู่ที่ลุ่ม ส่วนใหญ่บริเวณนี้จะถูกน้ำท่วมอยู่เสมอและใช้ทำนา ลักษณะการเกิดของดินลักษณะเช่นนี้พบอยู่ประมาณ 20 กว่าเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ศึกษา

2.8.3.2 ที่ราบขั้นบันไดระดับต่ำ (Low terrace) เป็นส่วนที่ราบลุ่มต่ำ พบต่อลงไปจากที่ราบลุ่ม ส่วนใหญ่ใช้ทำนา ลักษณะการเกิดของดินลักษณะเช่นนี้พบอยู่ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ศึกษา

2.8.3.3 ที่ราบขั้นบันไดระดับกลาง (Middle terrace) ลักษณะพื้นที่ของที่ราบชั้นนี้จะมีระดับสูงกว่าที่ราบขั้นบันไดระดับต่ำ มักจะใช้ทำไร่หรือบางแห่งยังคงสภาพเป็นป่าอยู่ ลักษณะพื้นที่เช่นนี้พบอยู่เล็กน้อยประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ศึกษา และส่วนใหญ่จะอยู่ตามริมของชายทุ่งกุลาร้องไห้

Copyright by Mahidol University

2.8.4 ภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศของบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ จัดอยู่ในภูมิอากาศแบบที่เรียกว่า Tropical Savanah Climate (Koppen "AW") ซึ่งในรอบปีหนึ่งจะมีช่วงฝนตกระยะหนึ่งสลับกับช่วงระยะเวลาที่แห้งแล้ง

2.8.5 อุทกวิทยา

ในบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้มีลำน้ำที่สำคัญ 2 สาย คือ ลำพลับพลาและลำเสียวใหญ่

2.8.5.1 ลำพลับพลา ไหลจากท้องที่อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ผ่านพื้นที่ตอนใต้ของทุ่งกุลาร้องไห้ ไปไหลลงลำน้ำมูลในเขตอำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์

2.8.5.2 ลำเสียวใหญ่ ตั้งต้นจากอ่างเก็บน้ำหนองบ่อ อำเภอบรบือ ไหลผ่านอำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม อำเภอเกษตรวิสัย และอำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ไปลงลำน้ำมูลที่อำเภอราษีไศล ซึ่งเป็นเขตสุดทุ่งนอกจากนี้ลำเสียวใหญ่ยังมีลำน้ำสาขาอีก 2 สาย คือ

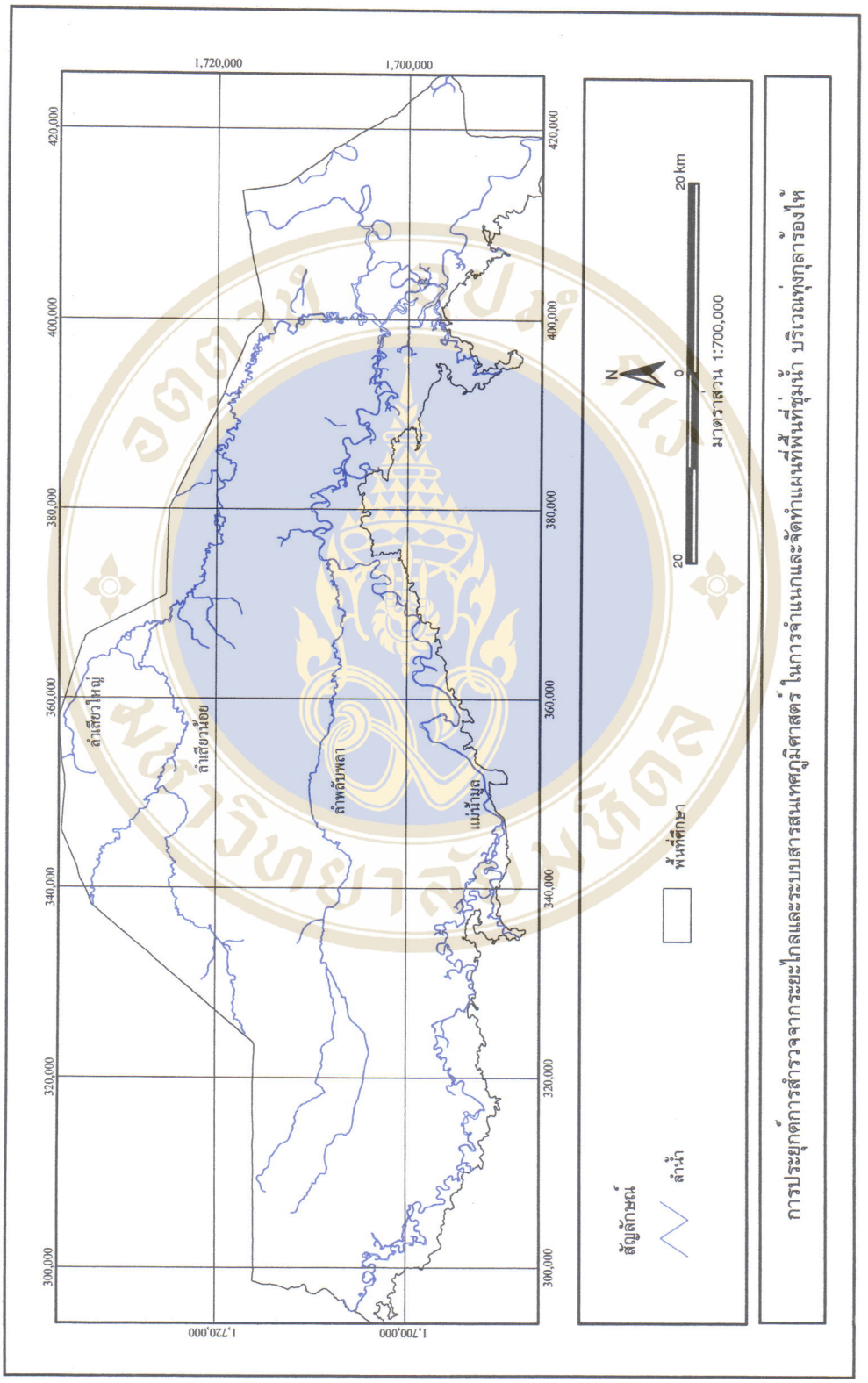
(1) ลำเสียวน้อย ไหลลงมาจากอำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด แล้วลงร่วมทางฝั่งซ้ายของลำเสียวใหญ่ในเขตอำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด

(2) ลำเตา ไหลมาจากอำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ไปร่วมกับลำเสียวใหญ่ทางฝั่งขวาในเขตอำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด

นอกจากลำน้ำในบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ดังที่กล่าวมาข้างต้นยังมีลำน้ำที่สำคัญอีก 2 ลำน้ำ ซึ่งเป็นเส้นขอบเขตของทุ่งกุลาร้องไห้ ได้แก่ แม่น้ำมูล เป็นลำน้ำกั้นขอบเขตของทุ่งกุลาร้องไห้ตลอดความยาวทางด้านทิศใต้ และลำพังชู เป็นเส้นขอบเขตทางด้านทิศตะวันตกของทุ่ง แสดงดังภาพที่ 2-5

ระดับน้ำใต้ดิน บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้มีระดับไม่แน่นอน บางแห่งลึก บางแห่งตื้น ทั้งนี้ตามระดับของพื้นที่ ชนิดของดินและฤดูกาล แต่ส่วนใหญ่จะอยู่ลึกในระดับประมาณ 1.5-4 เมตร ในฤดูแล้ง ในบางแห่งอาจจะลึกเกิน 4 เมตร

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 2-5 แสดงลักษณะทางอุทกวิทยาในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

Copyright by Mahidol University

2.8.6 ลักษณะดิน

ลักษณะดินเป็นอีกลักษณะหนึ่งที่สามารถแสดงลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำได้ ดินที่พบบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำจะมีลักษณะเด่นกว่าดินที่พบในที่ดอน ดินบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำ (Hydric soils) จะมีลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือหลายลักษณะรวมกัน เช่น อิ่มตัวด้วยน้ำ มีน้ำท่วมขังหน้าดิน หรือมีน้ำท่วมขังช่วงระยะเวลาหนึ่งจนปรากฏการพัฒนาชั้น anaerobic condition ชั้นดินบริเวณนี้จะขาดออกซิเจนเนื่องจากมีการอิ่มตัวด้วยน้ำ (1)

ในระบบจำแนกดินของประเทศสหรัฐอเมริกา (USDA Soil taxonomy) ได้จำแนกดิน Hydric ออกเป็น 2 กลุ่มหลัก คือกลุ่มดินอินทรีย์ (Organic soils) และกลุ่มดินแร่ธาตุ (Mineral soils)

กลุ่มดินอินทรีย์ ได้แก่ดินที่มีชั้นของอินทรียวัตถุ (Organic matter) หนากว่า 40 เซนติเมตร ในดินชั้นบนหรือที่เรียกว่า Histosals ซึ่ง Histosals ยังแบ่งออกเป็น 3 ชั้นย่อยตามระดับของเนื้อเยื่อและวัตถุของพืชสลายตัว ได้แก่ Fibrists (peat), Hemists (mucky-peats and peaty-mucks) และ saprists (muck) กลุ่มดินแร่ธาตุ จะพบวัสดุอินทรีย์น้อยกว่ากลุ่มดินอินทรีย์ในส่วนบนของโปรไฟล์ของดินและมีลักษณะสังเกตที่แตกต่างกว่า Hydric soils ของกลุ่มดินแร่ธาตุในระบบจำแนก จัดอยู่ใน

Aquic suborders

Aquic subgroup

Albolls suborders

Salothids and pell great group of vertisols

ดินที่พบในทุ่งกุลาร้องไห้มีทั้งหมด 39 ชุดดิน ดังภาพที่ 2-6 แบ่งชุดดินออกเป็น 2 กลุ่มคือ ชุดดินที่เป็น Hydric soils และชุดดินที่เป็น Non hydric soils ดังนี้

2.8.6.1 Hydric soils มี 30 ชุดดิน แบ่งเป็นชุดดินที่เป็นดินเค็ม (Saline soils) 3 ชุดดิน และชุดดินที่ไม่ใช่ดินเค็ม (Non-saline soils) 27 ชุดดิน

2.8.6.2 Non-hydric soils มี 9 ชุดดิน ดังตารางที่ 2-3

Copyright by Mahidol University

สำนักหอสมุด

ตารางที่ 2-3 แสดงชุดดินที่พบในทุ่งกุลาร้องไห้

Soil series	Family
1. Hydric Soils	
1.1 ชุดดินที่เป็นดินเค็ม	
- ชุดดินอุดร (Udon : Ud)	Typic Tropaquents, col, siliceous, nonacid.
- ชุดดินท่าตูม/กุลาร้องไห้ (Tha Tum&Kula Ronghai : Tt&Ki)	
- ชุดดินกุลาร้องไห้ (Kula Ronghai : Ki)	Typic Natraqualfs, fl, mixed.
1.2 ชุดดินที่ไม่ใช่ดินเค็ม	
- ชุดดินหน่วยผสมของตะกอนหลายชนิด Alluvial Complex (AC)	
- ชุดดินเชียงใหม่ (Chiang Mai : Cm)	Typic Ustifluvents, l, mixed, nonacid
- ชุดดินชุมพลบุรี(Chumphon Buri : Cph)	Typic Ustifluvents, l, mixed, acid
- ชุดดินเชียงราย (Chiang Rai : Cr)	Plinthic Paleaquults, c, kao.
- ชุดดินชุมแสง (Chumsaeng : Cs)	Aeric Plinthic Tropaquepts, f, kao, acid.
- ชุดดินเดิมบาง (Doembang : Db)	Aeric Plinthic Tropaqualfs, f, kao
- ชุดดินหล่มเก่า (Lom Kao : Lk)	Aeric Paleaquults, fl, mixed, phase of Re?
- ชุดดินลำปาง (Lampang : Lp)	Typic Tropaqualfs, fsi, mixed.
- ชุดดินมะขาม (Makham : Mk)	Aeric Tropaquepts, col/c, siliceous, nonacid.
- ชุดดินนครพนม (Nakhon Phanom : Nn)	Aeric Plinthic Paleaquults, c, mixed.
- ชุดดินนครพนม/ท่าตูม (Nakhon Phanom/ Tha Tum : Nn&Tt)	
- ชุดดินนครปฐม (Nakhon Pathom : Np)	Aeric Tropaqualfs, f, mixed.
- ชุดดินอ้น (On : On)	Oxic Plinthaquults, c-sk, kao.
- ชุดดินพาน (Phan : Ph)	Plinthic Tropaqualfs, f, kao.
- ชุดดินพิมาย (Phimai : Pm)	Vertic Tropaquepts, vf, mixed, nonacid.
- ชุดดินเพ็ญ (Phen : Pn)	Typic Plinthaquults, l-sk/c, kao.
- ชุดดินราชบุรี (Ratchaburi : Rb)	Aeric Tropaquepts, f, mixed, nonacid.

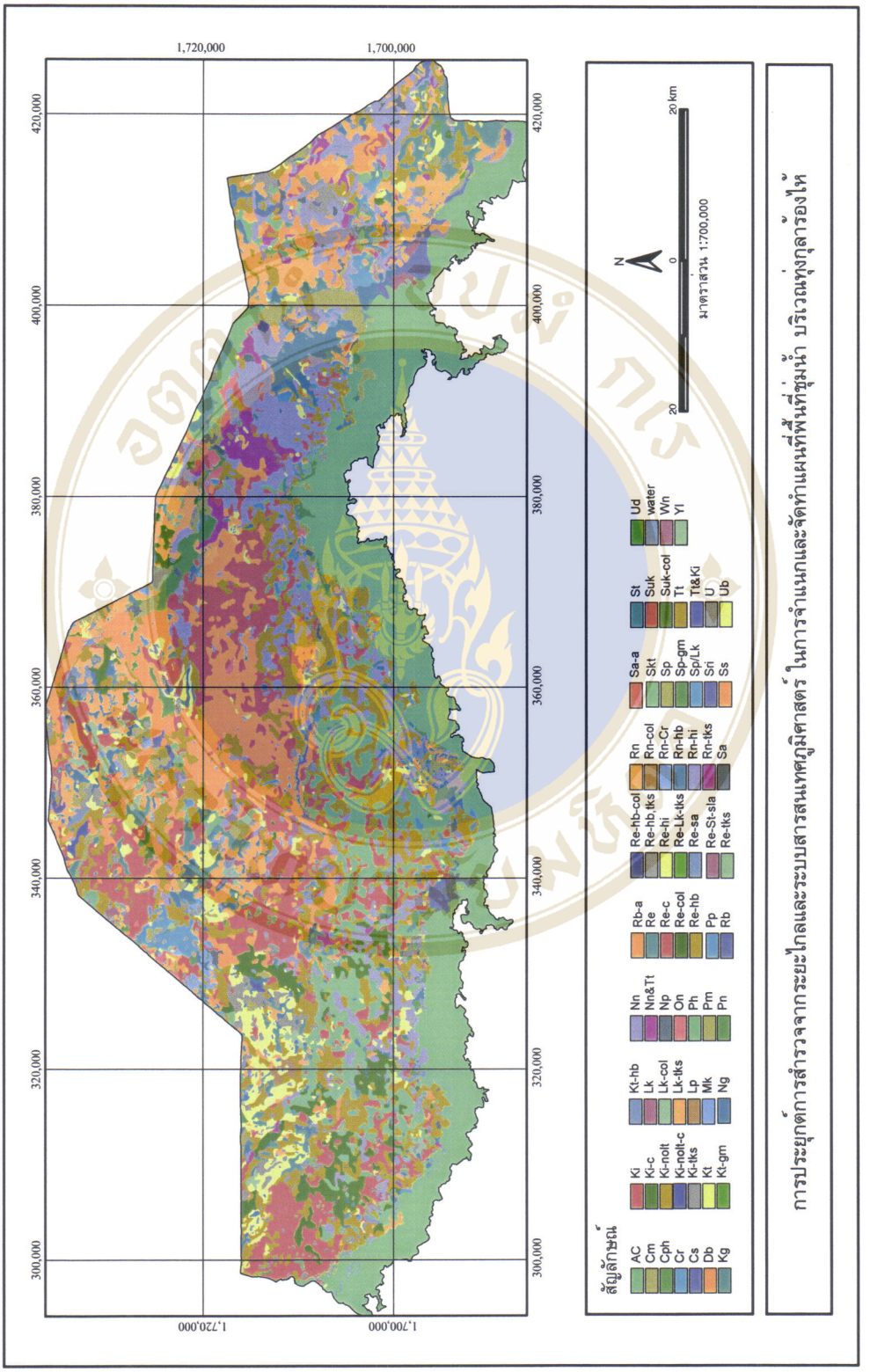
Copyright by Mahidol University

113241050

ตารางที่ 2-3 แสดงชุดดินที่พบในทุ่งกุลาร้องไห้ (ต่อ)

Soil series	Family
- ชุดดินร้อยเอ็ด (Roi Et : Re)	Aeric Paleaquults, fl, mixed.
- ชุดดินเรณู (Renu : Rn)	Aeric Plinthic Paleaquults, fl,mixed.
- ชุดดินสรรพยา (Sapphaya : Sa)	Aquic Ustifluvents, l, mixed, nonacid.
- ชุดดินสุโขทัย (Sukhothai : Skt)	Aeric Plinthic Tropaqualfs,f , mixed.
- ชุดดินศรีเทพ (Sri Thep : Sri)	Plinthic Paleaquults, fsi, mixed.
- ชุดดินศรีสงคราม (Si Songkram : Ss)	Vertic Tropaquepts, f, mixed, acid.
- ชุดดินศรีทน (Si Thon :St)	Aeric Tropaquepts, col, mixed, nonacid.
- ชุดดินท่าตูม (Tha Tum : Tt)	Aeric Tropaqualfs, f, kao.
- ชุดดินอุบล (Ubon : Ub)	Aquic Quartzipsamments.
2. Non-hydric Soils	
- ชุดดินคำบง (Khambong : Kg)	Udic Paleustalfs, s, siliceous
- ชุดดินโคราช (Korat : Kt)	Oxic Paleustults, fl, siliceous.
- ชุดดินน้ำพอง (Nam Phong : Ng)	Ustoxic Quartzipsamments
- ชุดดินโพนพิสัย (Phon Phisai : Pp)	Typic Plinthustults, c-sk, mixed.
- ชุดดินสันป่าตอง (San Pa Tong : Sp)	Oxic Paleustults, col, siliceous.
- ชุดดินสันป่าตอง/หล่มเก่า (San Pa Tong/Lom Kao : Sp/Lk)	
- ชุดดินสตึก (Satuk : Suk)	Oxic Paleustults, fl, siliceous.
- ชุดดินวาริน (Warin : Wn)	Oxic Paleustults, fl, siliceous.
- ชุดดินยางตลาด (Yang Talat : Yl)	Ustoxic Dystropepts, fl, siliceous.

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 2-6 แสดงชุดดินในทุ่งกุลาร้องไห้

การประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการจำแนกและจัดทำแผนที่ทรัพยากรที่ดิน บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้

Copyright by Mahidol University

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจำแนกและจัดทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ มีรายละเอียดของอุปกรณ์และวิธีการศึกษา ดังต่อไปนี้คือ

3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

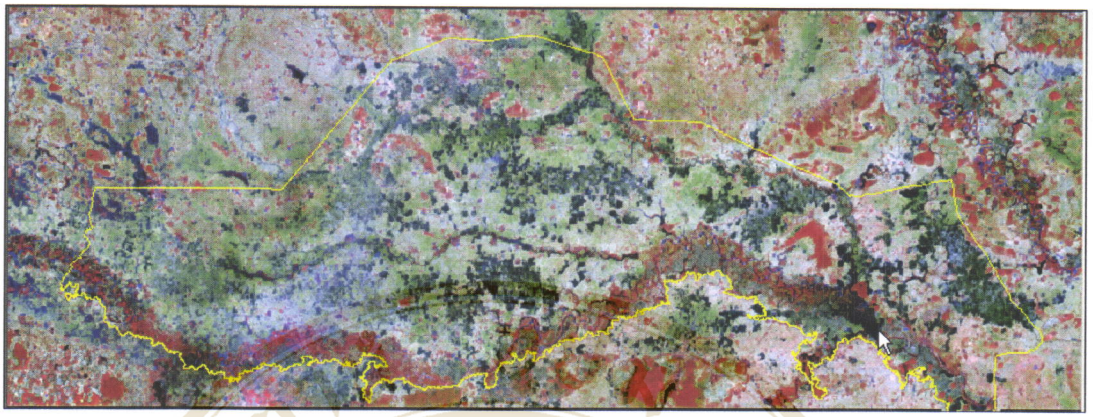
3.1.1 ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5-TM พ.ศ.2543 นำข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมมาปรับแก้ความผิดพลาดเชิงเรขาคณิต (Geometric correction) โดยวิธีกำหนดตำแหน่งจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Point :GCP) ให้ภาพถ่ายดาวเทียม สามารถทำได้ 2 รูปแบบ คือ วิธีแผนที่สู่ภาพ (Map to image registration) เป็นการปรับแก้ความผิดพลาดเชิงเรขาคณิตโดยใช้แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 เป็นตัวอ้างอิงตามเส้นโครงแผนที่ระบบ Universal Transverse Mercator (UTM) โดยวิธีการนี้จะใช้กับภาพถ่ายจากดาวเทียมที่บันทึกข้อมูลวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2543 (ภาพที่ 3-1) ซึ่งเป็นภาพหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และอีกรูปแบบคือ วิธีภาพสู่ภาพ (Image to image registration) เป็นการปรับแก้ความผิดพลาดเชิงเรขาคณิตโดยใช้ภาพบริเวณเดียวกันที่ได้รับการปรับแก้แล้วเป็นตัวอ้างอิง ในที่นี้คือภาพถ่ายจากดาวเทียมที่บันทึกข้อมูลวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2543 ซึ่งเป็นภาพที่ผ่านการปรับแก้ความผิดพลาดแบบแผนที่สู่ภาพ มาก่อน โดยวิธีการนี้จะใช้กับภาพถ่ายจากดาวเทียมที่บันทึกข้อมูลวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ.2543 (ภาพที่ 3-2) มีขั้นตอนการประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมดังภาพที่ 3-3

3.1.2 แผนที่

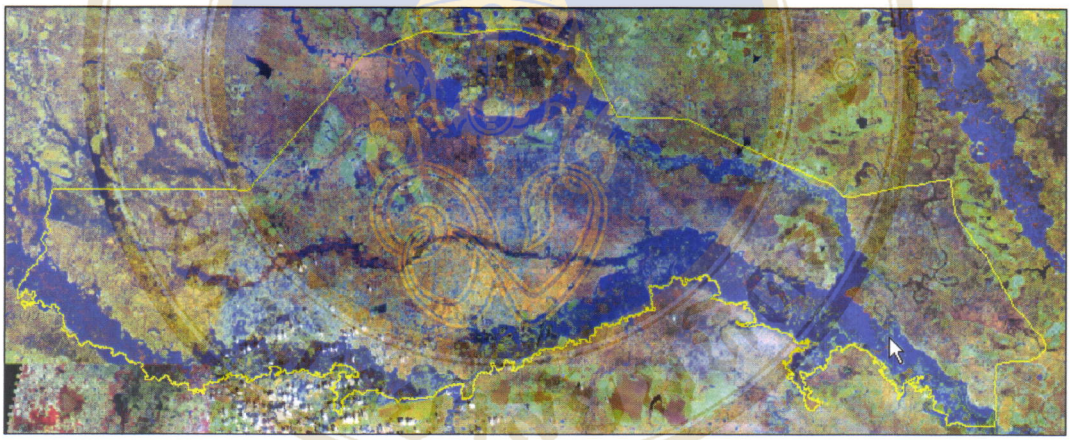
3.1.2.1 แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1: 50,000 จำนวน 11 ระวาง ได้แก่ ระวางที่ 5639 I, 5639 IV, 5640 II, 5640 III, 5739 I, 5739 IV, 5740 II, 5740 III, 5839 I, 5839 IV และ 5840 III ผลิตโดย กรมแผนที่ทหาร พ.ศ. 2536 ศึกษาลักษณะภูมิประเทศและขอบเขตการปกครอง

3.1.2.2 แผนที่ขอบเขตพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ที่ปรับปรุงจากขอบเขตชุดดินของกรมพัฒนาที่ดิน (40)

Copyright by Mahidol University



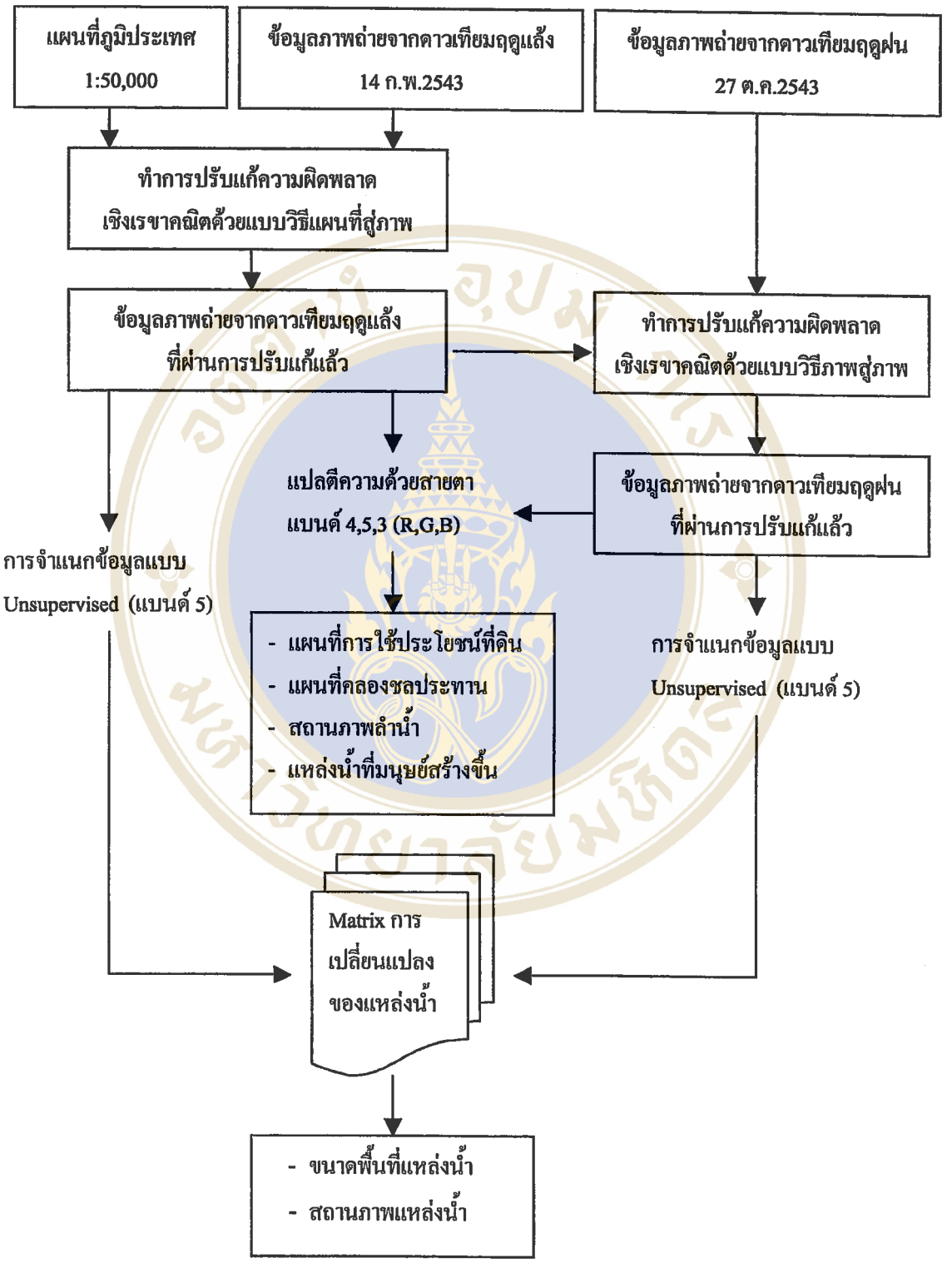
ภาพที่ 3-1 ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5-TM บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2543 แบนด์ 4, 5, 3 (แดง, เขียว, น้ำเงิน)



ภาพที่ 3-2 ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5-TM บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 27 ตุลาคม 2543 แบนด์ 4, 5, 3 (แดง, เขียว, น้ำเงิน)

3.1.2.3 แผนที่ชุดดินมาตราส่วน 1:100,000 จากกรมพัฒนาที่ดิน ศึกษาลักษณะดินของพื้นที่ชุ่มน้ำ โดยแบ่งชุดดินออกเป็น 3 กลุ่มคือ Hydric soils ที่ไม่ใช่ดินเค็ม, Hydric soils ที่เป็นดินเค็ม และ Non-hydric soils

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 3-3 แสดงขั้นตอนการประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม

Copyright by Mahidol University

3.1.2.4 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ.2543 มาตราส่วน 1:50,000 ได้จากการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5-TM สีผสมเท็จ (False color composite) แบนด์ 4,5,3 (R,G,B) ด้วยสายตา (Visual interpretation) บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2543 และ วันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ.2543 ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาที่มีค่าพิกัดมุมบนซ้ายเท่ากับ 287000E, 1741000N และค่าพิกัดมุมล่างขวาเท่ากับ 445000E , 1687000N

3.1.2.5 แผนที่พื้นที่รับน้ำชลประทาน จากกรมชลประทาน

3.1.2.6 แผนที่คลองชลประทาน ได้จากการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยสายตาพิจารณาร่วมกับแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร โดยคลองชลประทานจะมีลักษณะรูปร่างตรงหรือค่อนข้างตรงขนานกับถนน

3.1.2.7 แผนที่แสดงสถานภาพลำน้ำ ได้จากการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยสายตาพิจารณาร่วมกับแผนที่ภูมิประเทศ โดยสามารถแยกลำน้ำที่มีน้ำตลอดปีหรือมีน้ำบางฤดูกาล ได้จากการใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม 2 ช่วงเวลาในการแปล

3.1.2.8 แผนที่แสดงขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ ได้จากการจากการประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5-TM แบนด์ 5 ด้วยโปรแกรม Erdas Imagine Version 8.4 เลือกใช้วิธีการจำแนกข้อมูลแบบ Unsupervised classification มีขั้นตอนการประมวลผลดังภาพที่ 3-4

3.1.2.9 แผนที่แสดงสถานภาพแหล่งน้ำ โดยแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้จากการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยสายตา พิจารณาร่วมกับแผนที่ภูมิประเทศโดยแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นจะสังเกตเห็นขอบทำนบกั้นน้ำหรือขอบสันเขื่อนชัดเจนและมีรูปทรงคล้ายเรขาคณิต ส่วนแหล่งน้ำที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจะเป็นส่วนหนึ่งของแม่น้ำ ลำห้วย มีลักษณะรูปร่างไม่แน่นอน

3.1.2.10 แผนที่แสดงลักษณะภูมิสัณฐาน ได้จากฐานข้อมูลที่รวบรวมโดยกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

3.1.3 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย

3.1.3.1 Computer hardware ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบเวิร์กสเตชั่น (Work station) คอมพิวเตอร์แบบส่วนบุคคล (Personal computer :PC) Scanner และเครื่องพิมพ์แสดงผลข้อมูล (Printer)

3.1.3.2 Computer software ได้แก่ โปรแกรม Arc/Info Version 7.2, โปรแกรม Arc View Version 3.1 ของบริษัท ESRI และโปรแกรม Erdas Imagine Version 8.4 ของบริษัท ERDAS

Copyright by Mahidol University

3.1.3.3 เครื่องบอกพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วยดาวเทียม (Global Position System : GPS)

3.2 วิธีการศึกษา

3.2.1 การสร้างฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จะจัดสร้างไว้ใน 2 รูปแบบคือ ในรูปชั้นข้อมูลเชิงเส้น (Vector) และข้อมูลเชิงภาพ (Raster) ของ Arc/Info โดยทำการสร้างชั้นข้อมูลจากแผนที่เฉพาะทางของแต่ละประเภทที่เรียกว่า Coverage แต่ละ Coverage จะมีจุดควบคุมหรือจุดบนแผนที่ที่ทราบตำแหน่งที่แน่นอนบนพื้นโลก ที่เรียกว่า TIC โดยตำแหน่งของ TIC จะกระจายอยู่ทั่วไปใน Coverage เพื่อที่จะตรึง Coverage กับพื้นโลก สำหรับจุดควบคุม จะใช้ระบบพิกัด UTM ที่ทำการเก็บจุดเหล่านั้นด้วยค่าพิกัดทางแนวราบและแนวดิ่ง โดยมีขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูลดังนี้

3.2.1.1 การจัดเตรียมข้อมูลแผนที่พื้นฐาน

เป็นการรวบรวมและเตรียมข้อมูลแผนที่แต่ละประเภทที่จะนำเข้า ได้แก่ ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ.2543, ชุดดิน, พื้นที่รับน้ำชลประทาน, แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น, ข้อมูลลักษณะภูมิสัณฐาน และขอบเขตพื้นที่ศึกษา เพื่อพร้อมที่จะนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.2.1.2 การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data)

เป็นการนำเข้าข้อมูลชั้นแผนที่ต่างๆเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยแปลงข้อมูลแผนที่ซึ่งอยู่ในรูปข้อมูลภาพที่แสดงในลักษณะของจุด, เส้น และพื้นที่ ให้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข ซึ่งค่าพิกัดของข้อมูลจะได้จากการอ้างอิงพิกัดที่มีอยู่ในแผนที่ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำเข้าเป็นข้อมูลเชิงเส้นโดยวิธี Vectorization ด้วยโปรแกรม Arc/Info จากนั้นทำการแปลงเป็นข้อมูลเชิงภาพเพื่อที่จะนำไปวิเคราะห์ร่วมกับชั้นข้อมูลขนาดพื้นที่แหล่งน้ำและชั้นข้อมูลสถานภาพแหล่งน้ำ ภายใต้โปรแกรม Erdas Imagine ต่อไป

3.2.1.3 การให้ค่าข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data)

เป็นการกำหนดค่าองค์ประกอบให้กับข้อมูล เพื่อให้ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเภทต่างๆมีรายละเอียดแสดงเป็นลักษณะเฉพาะทาง สามารถใช้งานภายใต้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้อย่างสมบูรณ์ โดยวิธีการสร้างตารางความสัมพันธ์

3.2.1.4 การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยาย

เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่ ของแผนที่กับข้อมูลเชิงบรรยาย ซึ่งแสดงคุณลักษณะของข้อมูล ดังนั้นข้อมูลเชิงพื้นที่หนึ่งๆจะมีรายละเอียดกำกับอยู่ด้วยเสมอ เช่น ชื่อ ประเภทของพื้นที่ ที่ตั้ง เป็นต้น

Copyright by Mahidol University

3.2.1.5 การตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องของข้อมูล

เป็นการตรวจสอบการนำเข้าข้อมูลที่เกิดขึ้นขณะใส่รหัสและนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่โดยการเขียนแผนที่แต่ละประเภทลงบนกระดาษใสหรือกระดาษเนื้อบางให้มีมาตราส่วนเดียวกับแผนที่ต้นฉบับของแต่ละประเภทข้อมูล แล้วทำการตรวจสอบเปรียบเทียบกับแผนที่ต้นแบบเพื่อหาข้อมูลที่ผิดพลาดที่เกิดขึ้นในลักษณะต่างๆ เช่น ข้อมูลไม่ครบ ที่เกิดจากการตกหล่นในขณะนำเข้า ค่าของข้อมูลไม่สมบูรณ์หรือผิด เกิดจากการพิมพ์หรือการให้รหัสผิด เป็นต้น เมื่อพบข้อผิดพลาดก็ทำเครื่องหมายไว้ให้ชัดเจนบนแผ่นแผนที่ที่พิมพ์ แล้วนำไปแก้ไขให้ถูกต้องโดยขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อผิดพลาดที่พบ

ฐานข้อมูลที่นำเสนอในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีรายละเอียด ดังตารางที่ 3-1

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 3-1 แสดงชั้นข้อมูลและข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไขเพื่อจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ

ชั้นข้อมูล (Layer)	ลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data)			ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data)	
	เส้น	จุด	พื้นที่	ชื่อข้อมูล	คำอธิบาย
1.ขอบเขตพื้นที่ศึกษา			*	STUDY_AREA	พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้
2. ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ		*	*	WATER_SIZE	1 = พื้นที่ที่ไม่ใช่แหล่งน้ำ (H1) 2 = แหล่งน้ำที่มีน้ำตลอดปี และมีขนาดพื้นที่ >= 80,000 ตร.ม. (50ไร่) (H2) 3 = แหล่งน้ำที่มีน้ำตลอดปี และมีขนาดพื้นที่ < 80,000 ตร.ม. (50 ไร่) (H3) 4 = แหล่งน้ำที่มีน้ำบางฤดูกาล และมีขนาดพื้นที่ >= 80,000 ตร.ม. (50 ไร่) (H4) 5 = แหล่งน้ำที่มีน้ำบางฤดูกาล และมีขนาดพื้นที่ < 80,000 ตร.ม. (50 ไร่) (H5)
3. สถานภาพแหล่งน้ำ			*	WATER_STATUS	1 = พื้นที่ที่ไม่ใช่แหล่งน้ำ (W1) 2 = แหล่งน้ำธรรมชาติ (W2) 3 = แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น (W3)
4. สถานภาพลำน้ำ	*		*	RIVER_STATUS	1 = ลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี (R1) 2 = ลำน้ำที่มีน้ำไหลบางฤดู (R2)
5. คลองชลประทาน	*		*	IRR_CANAL	1 = คลองชลประทานที่มีน้ำไหลตลอดปี (Ir1) 2 = คลองชลประทานที่มีน้ำไหลบางฤดู (Ir2)

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 3-1 แสดงชั้นข้อมูลและข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไขเพื่อจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ (ต่อ)

ชั้นข้อมูล (Layer)	ลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data)			ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data)	
	เส้น	จุด	พื้นที่	ชื่อข้อมูล	คำอธิบาย
6.พื้นที่รับน้ำชลประทาน			*	IRR_AREA	1 = พื้นที่ในเขตชลประทาน (Ir4) 2 = พื้นที่นอกเขตชลประทาน (Ir5)
7. ชุดดิน			*	SOIL	1 = Hydric soils ที่ไม่ใช่ดินเค็ม (S1) 2 = Non-hydric soils (S2) 3 = Hydric soils ที่เป็นดินเค็ม(S3)
8. การใช้ประโยชน์ที่ดิน			*	LANDUSE	1 = หมู่บ้าน/เขตชุมชน (Lu1) 2 = นาข้าว (Lu2) 3 = ป่าไม้/ไม้ยืนต้น (Lu3) 4 = ป่าบุ่งป่าทาม (Lu4) 5 = ทุ่งหญ้า/ทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่มเตี้ย (Lu5) 6 = หาดทราย (Lu6) 7 = เกาะกลางน้ำเห็นบางฤดู (Lu7)
9. ภูมิสัณฐาน			*	LANDFORM	1 = พื้นที่สันดินริมน้ำ (Levee) และพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง (Floodplain) (L1) 2 = พื้นที่ราบขั้นบันไดระดับต่ำ (Low terrace) (L2) 3 = พื้นที่ราบขั้นบันไดระดับกลาง (Middle terrace) (L3)

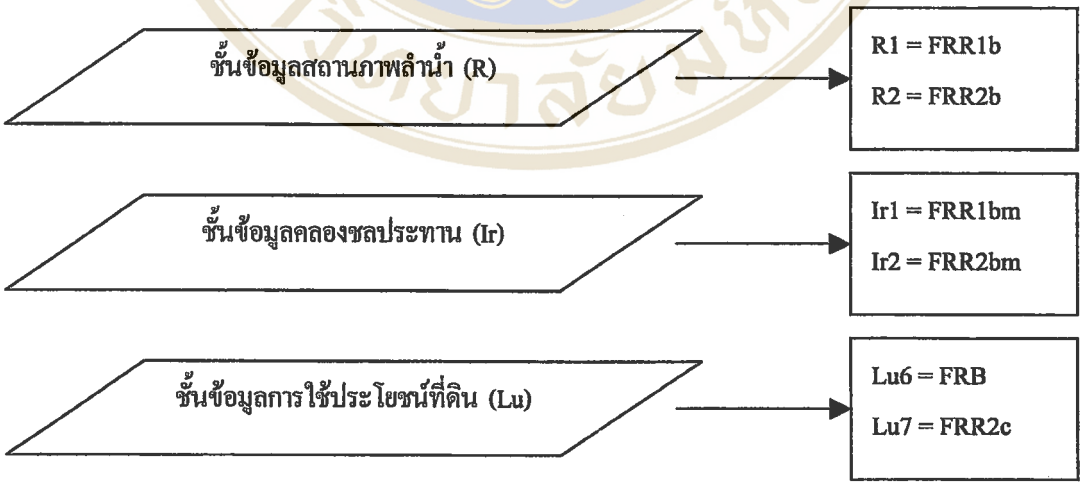
Copyright by Mahidol University

ปัญญาติวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำอาศัยพื้นฐานจากระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย (1,17) โดยนำฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์มาทำการวิเคราะห์ภายใต้เงื่อนไข (Criteria) ที่กำหนดขึ้นดังสรุปไว้ในตารางที่ 3-2 ด้วยการเขียนแบบจำลองเชิงภาพด้วย Model maker ภายใต้โปรแกรม Erdas Imagine โดยทำการแปลงข้อมูลแบบเชิงเส้น (Vector format) ที่จัดเก็บไว้ภายใต้โปรแกรม Arc/Info เป็นข้อมูลเชิงภาพ (Raster format) โดยใช้โปรแกรม Erdas Imagine ที่กำหนดขนาดของจุดภาพเท่ากับ 25 x 25 เมตร เพื่อใช้ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละระดับ มีขั้นตอนการจำแนกดังนี้

3.2.2.1 การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทแม่น้ำ ลำคลอง ลำห้วย ลำธาร (River : FRR) และประเภทฝั่งแม่น้ำ/หาด/สันทราย (River bank/beach/bars : FRB) สามารถนำชั้นข้อมูล 3 ชั้นข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลสถานภาพลำน้ำ ข้อมูลคลองชลประทานและข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน มาจำแนกได้เลย โดย พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทร่องน้ำในแม่น้ำที่มีน้ำตลอดปี (FRR1b) คือ R1 พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทร่องน้ำในแม่น้ำที่มีน้ำไหลบางฤดู (FRR1b) คือ R2 คลองชลประทานที่มีน้ำไหลตลอดปี คือ Ir1 คลองชลประทานที่มีน้ำไหลบางฤดู คือ Ir2 , เกาะแก่งในลำน้ำเห็นบางฤดู (FRR2c) คือ Lu7 และ พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทฝั่งแม่น้ำ/หาด/สันทราย (FRB) คือ Lu6 ดังภาพที่ 3-4



ภาพที่ 3-4 แสดงชั้นข้อมูลที่ใช้ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทแม่น้ำ ลำคลอง ลำห้วย ลำธาร และประเภทฝั่งแม่น้ำ/หาด/สันทราย

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 3-2 แสดงเงื่อนไขที่ใช้ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ

ระดับ 1 ชนิด (Type)	ระดับ 2 ระบบ(System)	ระดับ 3 ระบบย่อย (Subsystem)	ระดับ 4 ชั้น(Class)	ระดับ 5 ชั้นย่อย(Subclass)	code	เงื่อนไข
น้ำจืด (Fresh water type : F)	น้ำไหล (Riverine: FR)	แม่น้ำ ลำคลอง ลำห้วย ลำธาร (River : FRR)	น้ำไหลตลอดปี (Perennial river :FRR1)	ตามธรรมชาติ ร่องน้ำในแม่น้ำ	FRR1b	R1
				- มนุษย์สร้างขึ้น คลองขุด ชลประทาน ส่งน้ำ	FRR1bm	Ir1
			น้ำไหลบางฤดู (Seasonal river : FRR2)	- ตามธรรมชาติ ร่องน้ำในแม่น้ำ	FRR2b	R2
				เกาะแก่งในลำน้ำเห็นบางฤดู	FRR2c	Lu7 <> [R1/R2/Ir1/Ir2]
				- มนุษย์สร้างขึ้น คลองขุด ชลประทาน ส่งน้ำ	FRR2bm	Ir2
		ฝั่งแม่น้ำ/หาด/สันทราย (River bank/beach/bars : FRB)				Lu6 <> [R1/R2/Ir1/Ir2

Copyright by Mahidol University

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยมหิดล

ตารางที่ 3-2 แสดงเงื่อนไขที่ใช้ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ (ต่อ)

ระดับ 1 ชนิด (Type)	ระดับ 2 ระบบ(System)	ระดับ 3 ระบบย่อย (Subsystem)	ระดับ 4 ชั้น(Class)	ระดับ 5 ชั้นย่อย(Subclass)	code	เงื่อนไข
น้ำจืด (Fresh water type : F)	น้ำไหล (Riverine: FR)	ที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (FRF)	ทุ่งหญ้า/พรุหญ้า (FRF1)	- มนุษย์สร้างขึ้น นาข้าวในที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง	FRF1am	Lu2 + [S1/S3] + L1 <> [R1/R2/Ir1/Ir2/FRF3/FRF4/FRF6/FRF7/FRR2c/FRB]
			มีไม้ยืนต้น/ไม้พุ่ม (FRF2)	- ตามธรรมชาติ ป่าที่ถูกน้ำท่วมบางฤดู	FRF2a	Lu4/[Lu3+(H4/H5)+(S1/S3)]<>[R1/R2/Ir1/Ir2/FRF3/FRF4/FRF6/FRF7/FRR2c/FRB]
			หนองน้ำ > 80,000 ตร.ม. มีน้ำบางฤดู (FRF3)		(FRF3)	H4+L1<>[R1/R2/Ir1/Ir2/FRR2c/FRB]
			หนองน้ำ < 80,000 ตร.ม. มีน้ำบางฤดู (FRF4)		(FRF4)	H5+L1<>[R1/R2/Ir1/Ir2/FRR2c/FRB]
			หนองน้ำ > 80,000 ตร.ม. มีน้ำตลอดปี (FRF6)		(FRF6)	H2+L1<>[R1/R2/Ir1/Ir2/FRR2c/FRB]
			หนองน้ำ < 80,000 ตร.ม. มีน้ำตลอดปี (FRF7)		(FRF7)	H3+L1<>[R1/R2/Ir1/Ir2/FRR2c/FRB]
			ที่ลุ่มน้ำขัง/ที่ลุ่มชื้นแฉะหลังคันดินริมฝั่งน้ำ น้ำท่วมถึงบางฤดู (FRF5)	- มนุษย์สร้าง นาข้าวในเขตชลประทาน	FRF5am	LU2+[S1/S3]+[L2/L3]<>[R1/R2/Ir1/Ir2/FLL/FLP/SI]

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 3-2 แสดงเงื่อนไขที่ใช้ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ (ต่อ)

ระดับ 1 ชนิด (Type)	ระดับ 2 ระบบ(System)	ระดับ 3 ระบบย่อย (Subsystem)	ระดับ 4 ชั้น(Class)	ระดับ 5 ชั้นย่อย(Subclass)	code	เงื่อนไข
น้ำจืด (Fresh water type : F)	ลาคูสตรีน (Lacustrine : FL)	แหล่งน้ำขนาด > = 80,000 ตร.ม. (FLL)	มีน้ำตลอดปี (FLL1)	แหล่งน้ำธรรมชาติ	FLL1a	H2+W2 <>[R1/R2/Ir1/Ir2/FRF2a/S3/L1]
				แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น	FLL1am	H2+W3 <>[R1/R2/Ir1/Ir2/FRF2a/S3/L1]
			มีน้ำบางฤดู (FLL2)	แหล่งน้ำธรรมชาติ	FLL2a	H4+W2 <>[R1/R2/Ir1/Ir2/FRF2a/S3/L1]
				แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น	FLL2am	H4+W3 <>[R1/R2/Ir1/Ir2/FRF2a/S3/L1]
		แหล่งน้ำขนาด < 80,000 ตร.ม ความลึกเฉลี่ย > 2 ม. มีพืชน้ำ < 30% ของผิวน้ำ (FLP)	มีน้ำตลอดปี (FLP1)	แหล่งน้ำธรรมชาติ	FLP1a	H3+W2 <>[R1/R2/Ir1/Ir2/FRF2a/S3/L1]
				บ่อน้ำในไร่นา	FLP1cm	H3+W3 <>[R1/R2/Ir1/Ir2/FRF2a/S3/L1]
			มีน้ำบางฤดู (FLP2)	แหล่งน้ำธรรมชาติ	FLP2a	H5+W2 <>[R1/R2/Ir1/Ir2/FRF2a/S3/L1]
				แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น	FLP2am	H5+W3 <>[R1/R2/Ir1/Ir2/FRF2a/S3/L1]
น้ำเค็ม (Salt water type :S)	ทะเลสาบน้ำเค็มในแผ่นดิน (SI)				SI	[H2/H3/H4/H5]+[L2/L3]+S3 <>[R1/R2/Ir1/Ir2/FRF2a]

หมายเหตุ : "+" = และ

"/" = หรือ

"<>" = ไม่เท่ากับ

Copyright by Mahidol University

3.2.2.2 การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบย่อยที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (River floodplain : FRF) ได้แก่ นาข้าวในที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (FRF1am) ป่าที่ถูกน้ำท่วมบางฤดู (FRF2a) หนองน้ำที่มีพื้นที่มากกว่า 80,000 ตารางเมตร มีน้ำบางฤดู (FRF3) หนองน้ำที่มีพื้นที่น้อยกว่า 80,000 ตารางเมตร. มีน้ำบางฤดู (FRF4) หนองน้ำที่มีพื้นที่มากกว่า 80,000 ตารางเมตร มีน้ำตลอดปี (FRF6) หนองน้ำที่มีพื้นที่น้อยกว่า 80,000 ตารางเมตร มีน้ำตลอดปี (FRF7) และนาข้าวหลังคันดินริมฝั่งน้ำที่น้ำท่วมถึงบางฤดู (FRF5am) โดยแต่ละประเภทมีเงื่อนไขที่ใช้ในการจำแนกดังนี้ (ภาพที่ 3-5)

(1) นาข้าวในที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (FRF1am) คือนาข้าว (Lu2) ที่อยู่ในบริเวณที่มีลักษณะภูมิสัณฐานเป็นพื้นที่สันดินริมน้ำและที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (L1) และอยู่ในดินที่เป็น Hydric soils (S1/S3)

(2) ป่าที่ถูกน้ำท่วมบางฤดู (FRF2a) คือ พื้นที่ป่าบุ่งป่าทาม (Lu4) และป่าไม้/ไม้ยืนต้น (Lu3) ที่มีน้ำท่วมถึงบางฤดู อยู่ในดินที่เป็น Hydric soils (S1/S3)

(3) หนองน้ำในที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (FRF3, FRF4, FRF6, FRF7) คือหนองน้ำที่อยู่ในบริเวณที่มีลักษณะภูมิสัณฐานเป็นพื้นที่สันดินริมน้ำและที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (L1)

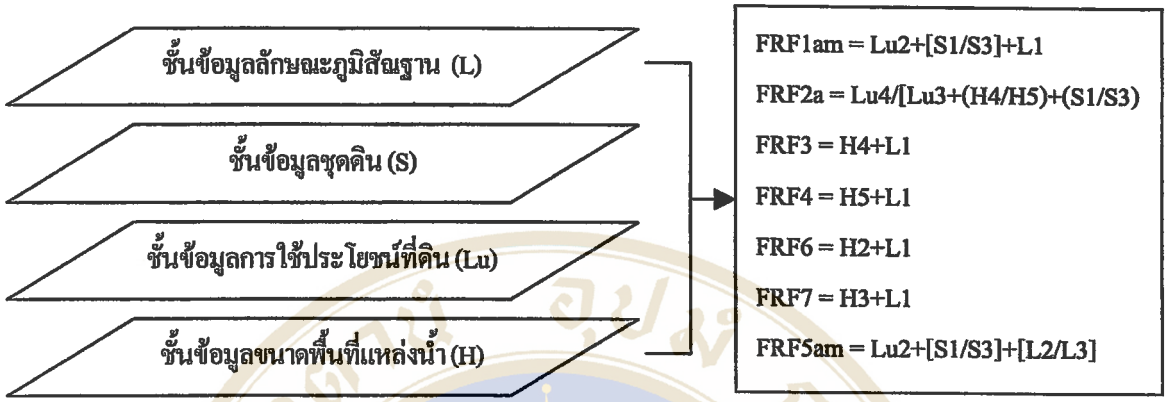
(4) นาข้าวหลังคันดินริมฝั่งน้ำที่น้ำท่วมถึงบางฤดู (FRF5am) คือนาข้าว (Lu2) ที่อยู่ในบริเวณที่มีลักษณะภูมิสัณฐานเป็นที่ราบขั้นบันไดระดับต่ำและที่ราบขั้นบันไดระดับกลาง (L2/L3) และอยู่ในดินที่เป็น Hydric soils (S1/S3)

3.2.2.3 การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบลาคูสตรีน (FL) ได้แก่ FLL1a, FLL1am, FLL2a, FLL2am, FLP1a, FLP1cm, FLP2a และ FLP2am สามารถนำเอาชั้นข้อมูล สถานภาพแหล่งน้ำและขนาดพื้นที่แหล่งน้ำมาวิเคราะห์ได้เลย โดยพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบนี้จะต้องอยู่ในบริเวณที่มีลักษณะภูมิสัณฐานเป็นที่ราบขั้นบันไดระดับต่ำและที่ราบขั้นบันไดระดับกลาง (L2/L3) และอยู่ใน Hydric soils ที่ไม่ใช่ดินเค็ม (S1) ดังภาพที่ 3-6

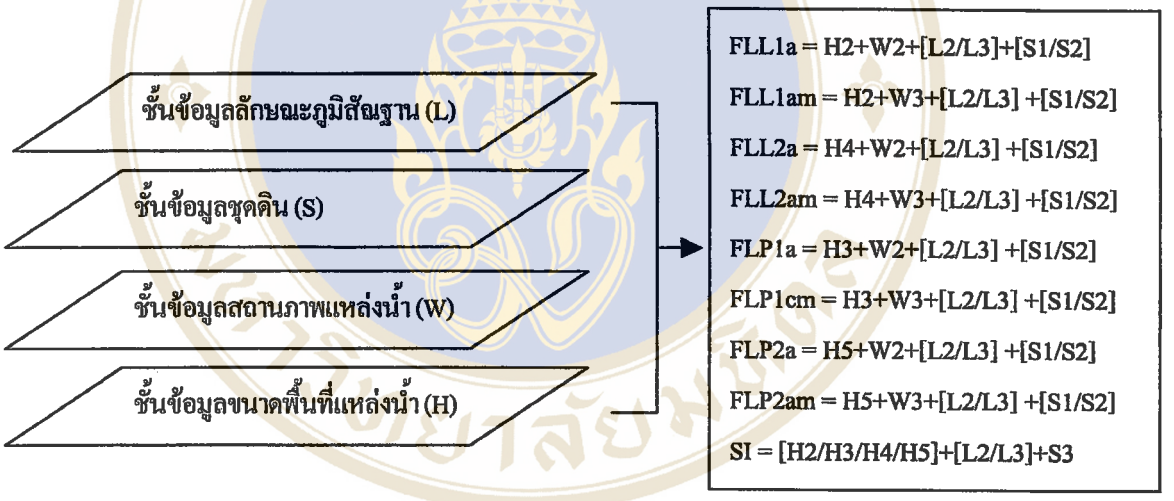
2.2.2.4 การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบทะเลสาบน้ำเค็มในแผ่นดิน (SI) การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบนี้จำแนกภายใต้สมมุติฐานที่ว่า พื้นที่ที่มีดินเป็นดินเค็ม น้ำในบริเวณนั้นก็น่าจะมีคุณสมบัติเป็นน้ำเค็มด้วย ดังนั้นเงื่อนไขที่ใช้ในการจำแนกจะต่างกับการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบลาคูสตรีนตรงที่พื้นที่ชุ่มน้ำในระบบนี้จะอยู่ใน Hydric soils ที่เป็นดินเค็ม (S3) ดังภาพที่ 3-6

ในการคำนวณหาจำนวนแหล่งน้ำในระบบลาคูสตรีน (Lacustrine system : FL) เนื่องจากโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ Erdas Imagine ไม่สามารถคำนวณหาจำนวนแหล่งน้ำได้ จึงแปลงข้อมูลที่อยู่ในรูปข้อมูลเชิงภาพของโปรแกรม Imagine ไปเป็นข้อมูลเชิงเส้น ของโปรแกรม Arc/Info เพื่อทำการคำนวณหาจำนวนแหล่งน้ำในระบบนี้ต่อไป

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 3-5 แสดงชั้นข้อมูลและเงื่อนไขที่ใช้ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบย่อยที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง



ภาพที่ 3-6 แสดงชั้นข้อมูลและเงื่อนไขที่ใช้ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบ Lacustrine และระบบ Inland salt lake

3.2.3 การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนที่และตาราง

การนำเสนอข้อมูลเป็นขั้นตอนการแสดงผลหลังจากการวิเคราะห์ให้สามารถเข้าใจได้ง่ายในการศึกษาครั้งนี้ ได้นำเสนอข้อมูลหลังจากสิ้นสุดการวิเคราะห์ให้อยู่ในรูปของแผนที่พร้อมทั้งอธิบายความหมายภายในแผนที่ นอกจากนี้ได้นำเสนอในรูปแบบตารางและรูปภาพประกอบการศึกษา

Copyright by Mahidol University

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษาเรื่องการประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจำแนกและจัดทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ มีผลการศึกษาที่ประกอบด้วย ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประเภทและการกระจายของพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

จากการนำชั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยแปลงข้อมูลแผนที่ซึ่งอยู่ในรูปข้อมูลภาพให้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข จะได้ชั้นข้อมูลที่สร้างไว้ในฐานข้อมูลแบบเชิงเส้นของ Arc/Info ได้แก่ ชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่ศึกษา, ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ, สถานภาพแหล่งน้ำ, สถานภาพลำน้ำ, คลองชลประทาน, พื้นที่รับน้ำชลประทาน, ชุดดิน, การใช้ประโยชน์ที่ดิน และลักษณะภูมิสัณฐาน โดยแต่ละชั้นข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (มีเนื้อที่ที่ได้จากการคำนวณภายใต้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 3,153.23 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,970,767.58ไร่) และบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงของแม่น้ำมูลทางตอนใต้ของพื้นที่ซึ่งมีเนื้อที่ 412.02 ตารางกิโลเมตร (257,511.72 ไร่) รวมพื้นที่ศึกษามีเนื้อที่ทั้งหมด 3,565.25 ตารางกิโลเมตร (2,228,279.30ไร่) ดังแสดงในภาพที่ 4-1

4.1.2 ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ ได้จำแนกขนาดพื้นที่แหล่งน้ำเป็น 5 กลุ่มคือ

4.1.2.1 พื้นที่ที่ไม่ใช่แหล่งน้ำ

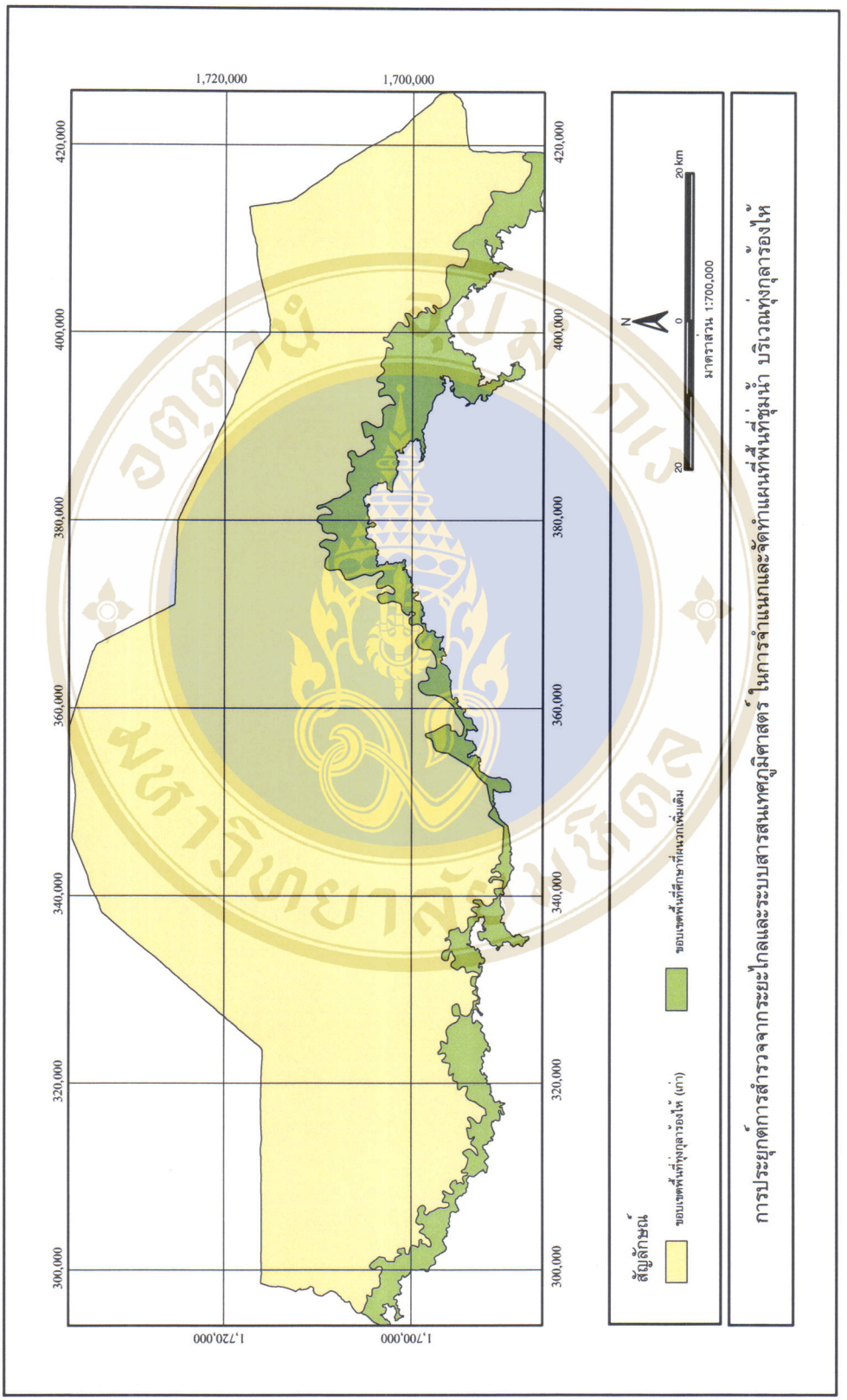
4.1.2.2 แหล่งน้ำที่มีน้ำตลอดปีและมีขนาดพื้นที่มากกว่าหรือเท่ากับ 80,000 ตารางเมตร (50ไร่)

4.1.2.3 แหล่งน้ำที่มีน้ำตลอดปีและมีขนาดพื้นที่น้อยกว่า 80,000 ตารางเมตร (50 ไร่)

4.1.2.4 แหล่งน้ำที่มีน้ำบางฤดูกาลและมีขนาดพื้นที่มากกว่าหรือเท่ากับ 80,000 ตารางเมตร.(50 ไร่)

4.1.2.5 แหล่งน้ำที่มีน้ำบางฤดูกาลและมีขนาดพื้นที่น้อยกว่า 80,000 ตารางเมตร (50 ไร่)

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 4-1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

Copyright by Mahidol University

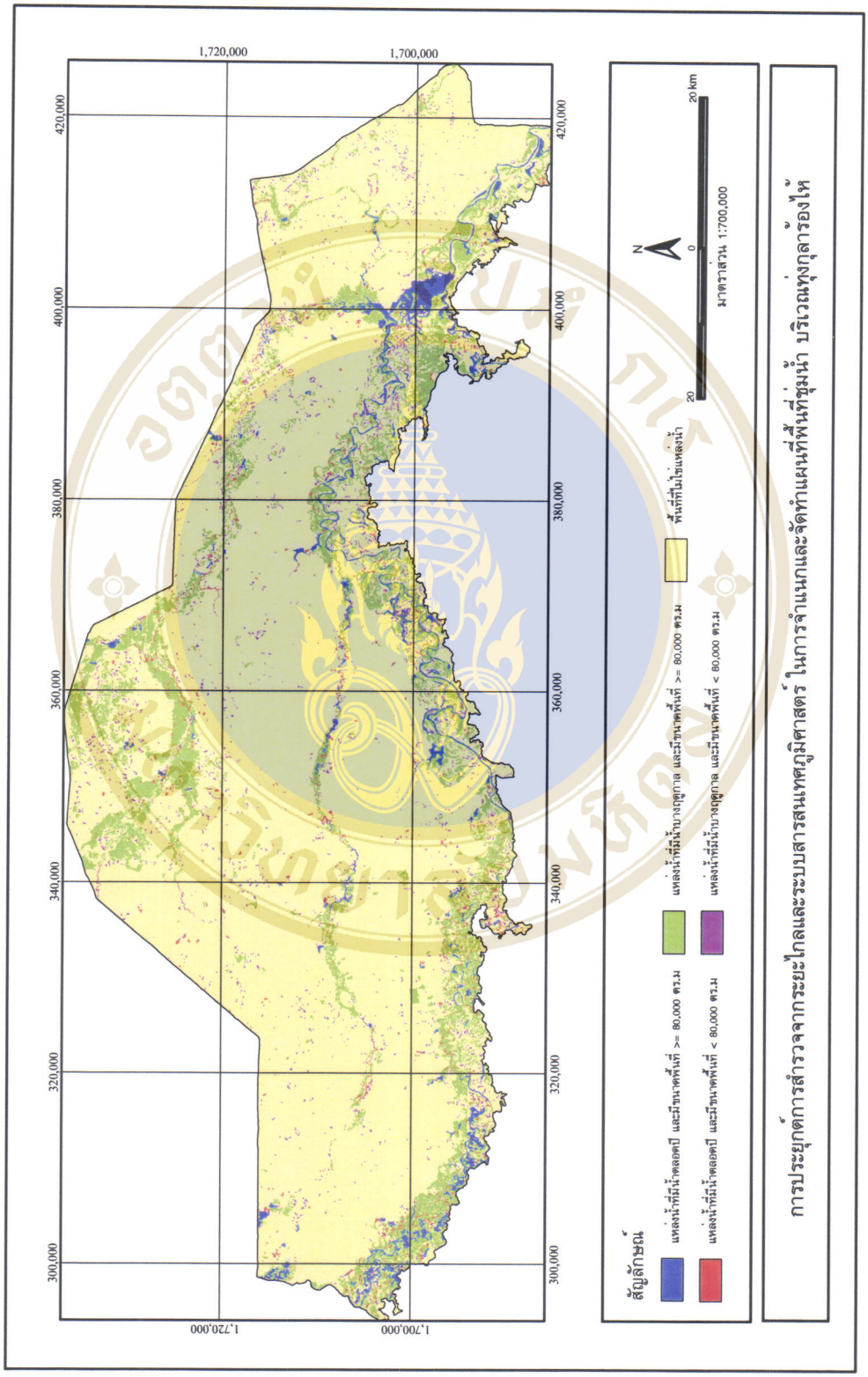
ปรากฏว่า พื้นที่ที่ไม่ใช่แหล่งน้ำ มีเนื้อที่ 2,933.72 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 82.29 ของพื้นที่ทั้งหมด แหล่งน้ำที่มีน้ำตลอดปีและมีขนาดพื้นที่มากกว่าหรือเท่ากับ 80,000 ตารางเมตร มีเนื้อที่ 78.56 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.20 แหล่งน้ำที่มีน้ำตลอดปีและมีขนาดพื้นที่น้อยกว่า 80,000 ตารางเมตร มีเนื้อที่ 34.08 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.96 แหล่งน้ำที่มีน้ำบางฤดูกาลและมีขนาดพื้นที่มากกว่าหรือเท่ากับ 80,000 ตารางเมตร มีเนื้อที่ 443.73 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 12.45 แหล่งน้ำที่มีน้ำบางฤดูกาลและมีขนาดพื้นที่น้อยกว่า 80,000 ตารางเมตร มีเนื้อที่ 75.16 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.11 ดังตารางที่ 4-1 และภาพที่ 4-2

ตารางที่ 4-1 แสดงพื้นที่ของชั้นข้อมูลขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ

ประเภทแหล่งน้ำ	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่ที่ไม่ใช่แหล่งน้ำ	2,933.72	1,833,572.66	82.29
แหล่งน้ำที่มีน้ำตลอดปีและมีขนาดพื้นที่ >= 80,000 ตร.ม. (50 ไร่)	78.56	49,097.66	2.20
แหล่งน้ำที่มีน้ำตลอดปีและมีขนาดพื้นที่ < 80,000 ตร.ม. (50 ไร่)	34.08	21,299.22	0.96
แหล่งน้ำที่มีน้ำบางฤดูกาลและมีขนาดพื้นที่ >= 80,000 ตร.ม. (50 ไร่)	443.73	277,332.42	12.45
แหล่งน้ำที่มีน้ำบางฤดูกาลและมีขนาดพื้นที่ < 80,000 ตร.ม. (50 ไร่)	75.16	46,977.34	2.11
รวม	3,565.25	2,228,279.30	100.00

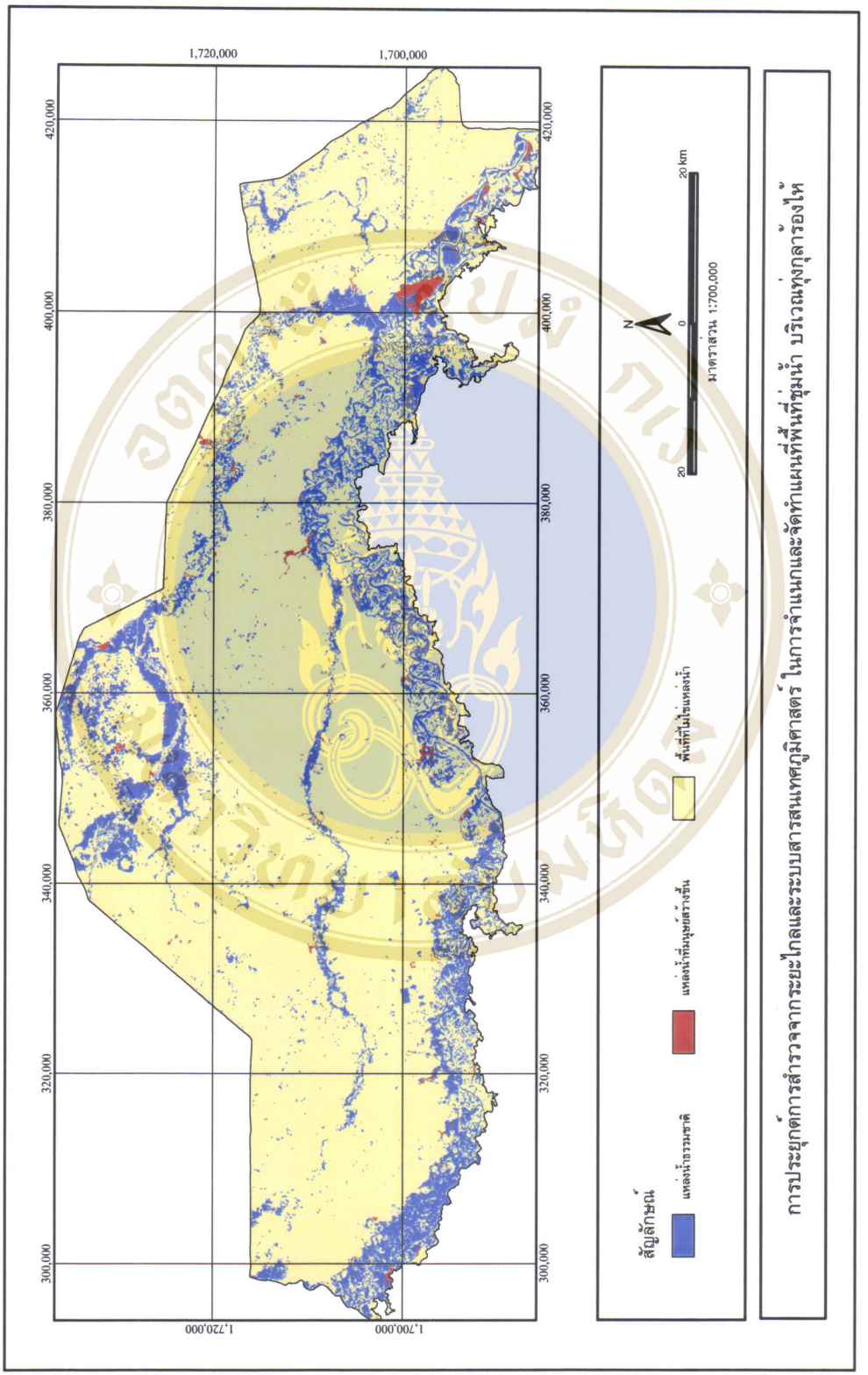
4.1.3 สถานภาพแหล่งน้ำ ได้จำแนกเป็น 3 ประเภทคือ แหล่งน้ำธรรมชาติ แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นและพื้นที่ที่ไม่ใช่แหล่งน้ำ ผลการคำนวณพื้นที่ปรากฏว่า พื้นที่ที่ไม่ใช่แหล่งน้ำ มีเนื้อที่ 2,933.72 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 82.29 ของพื้นที่ทั้งหมด แหล่งน้ำธรรมชาติ มีเนื้อที่ 601.79 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 16.88 และแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น มีเนื้อที่ 29.74 คิดเป็นร้อยละ 0.83 ดังตารางที่ 4-2 และภาพที่ 4-3

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 4-2 แสดงขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 4-3 แสดงสถานภาพแหล่งน้ำ

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 4-2 แสดงพื้นที่ของชั้นข้อมูลสถานภาพแหล่งน้ำ

สถานภาพแหล่งน้ำ	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่ที่ไม่ใช่แหล่งน้ำ	2,933.72	1,833,573.84	82.29
แหล่งน้ำธรรมชาติ	601.79	376,119.42	16.88
แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น	29.74	18,586.03	0.83
รวม	3,565.25	2,228,279.30	100.00

4.1.4 สถานภาพลำน้ำ ได้จำแนกออกเป็น 2 ประเภทคือ ลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี และลำน้ำที่มีน้ำไหลบางฤดู ผลการคำนวณพื้นที่ปรากฏว่า ลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปีมีเนื้อที่ 74.13 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 95.41 ของลำน้ำทั้งหมด และลำน้ำที่มีน้ำไหลบางฤดูมีเนื้อที่ 3.54 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 4.59 ของลำน้ำทั้งหมด ดังตารางที่ 4-3 และภาพที่ 4-4

ตารางที่ 4-3 แสดงพื้นที่ของชั้นข้อมูลสถานภาพลำน้ำ

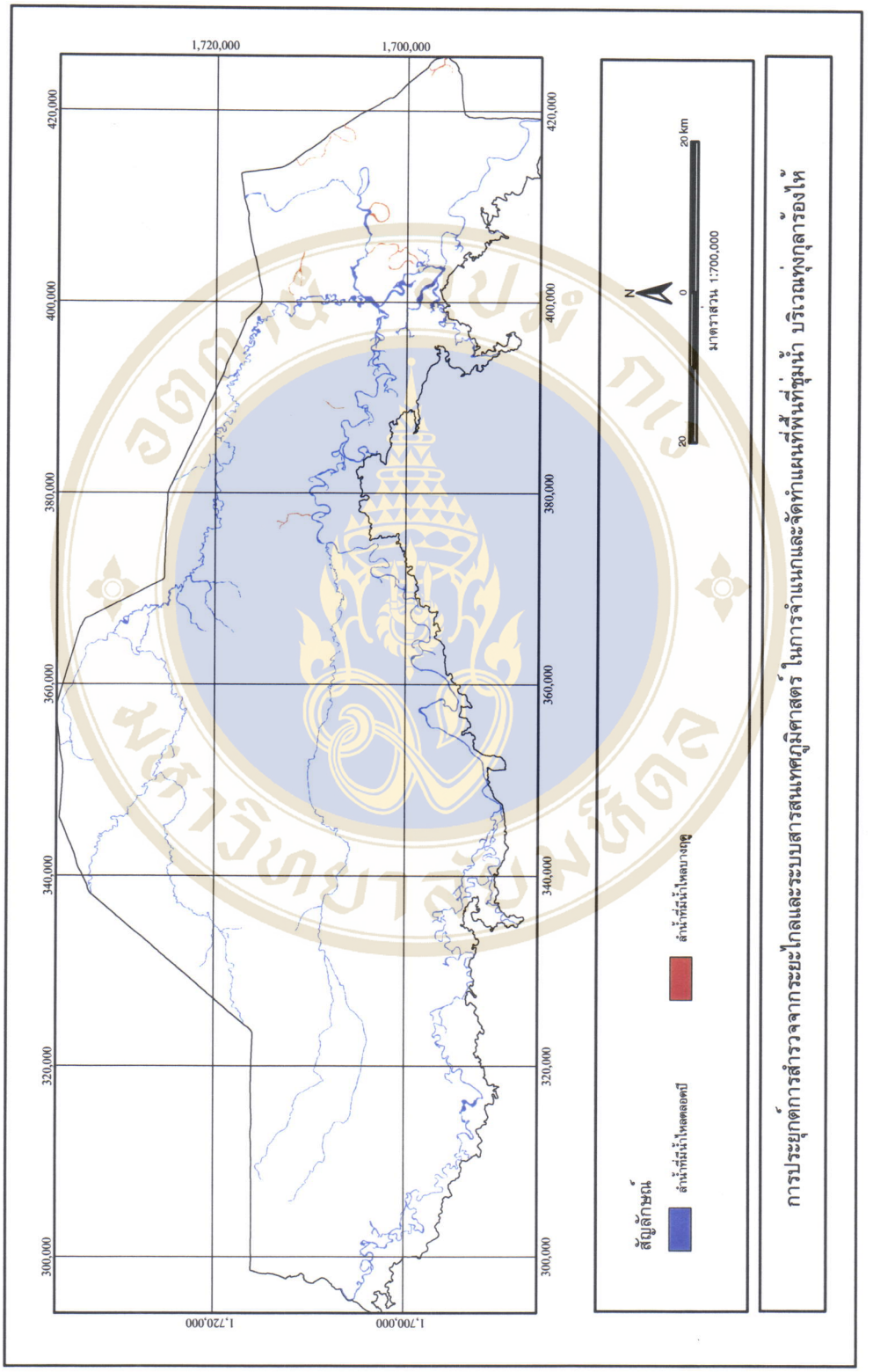
สถานภาพลำน้ำ	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
ลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี	74.13	46,333.98	95.41
ลำน้ำที่มีน้ำไหลบางฤดู	3.54	2,212.11	4.59
รวม	77.67	48,546.09	100.00

4.1.5 คลองชลประทาน ได้จำแนกออกเป็น 2 ประเภทคือ คลองชลประทานที่มีน้ำไหลตลอดปี และคลองชลประทานที่มีน้ำไหลบางฤดู ผลการคำนวณพื้นที่ปรากฏว่า คลองชลประทานที่มีน้ำไหลตลอดปี มีเนื้อที่ 0.25 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.91 ของคลองชลประทานทั้งหมด และคลองชลประทานที่มีน้ำไหลบางฤดูมีเนื้อที่ 38.99 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 99.09 ดังตารางที่ 4-4 และภาพที่ 4-5

ตารางที่ 4-4 แสดงพื้นที่ของชั้นข้อมูลคลองชลประทาน

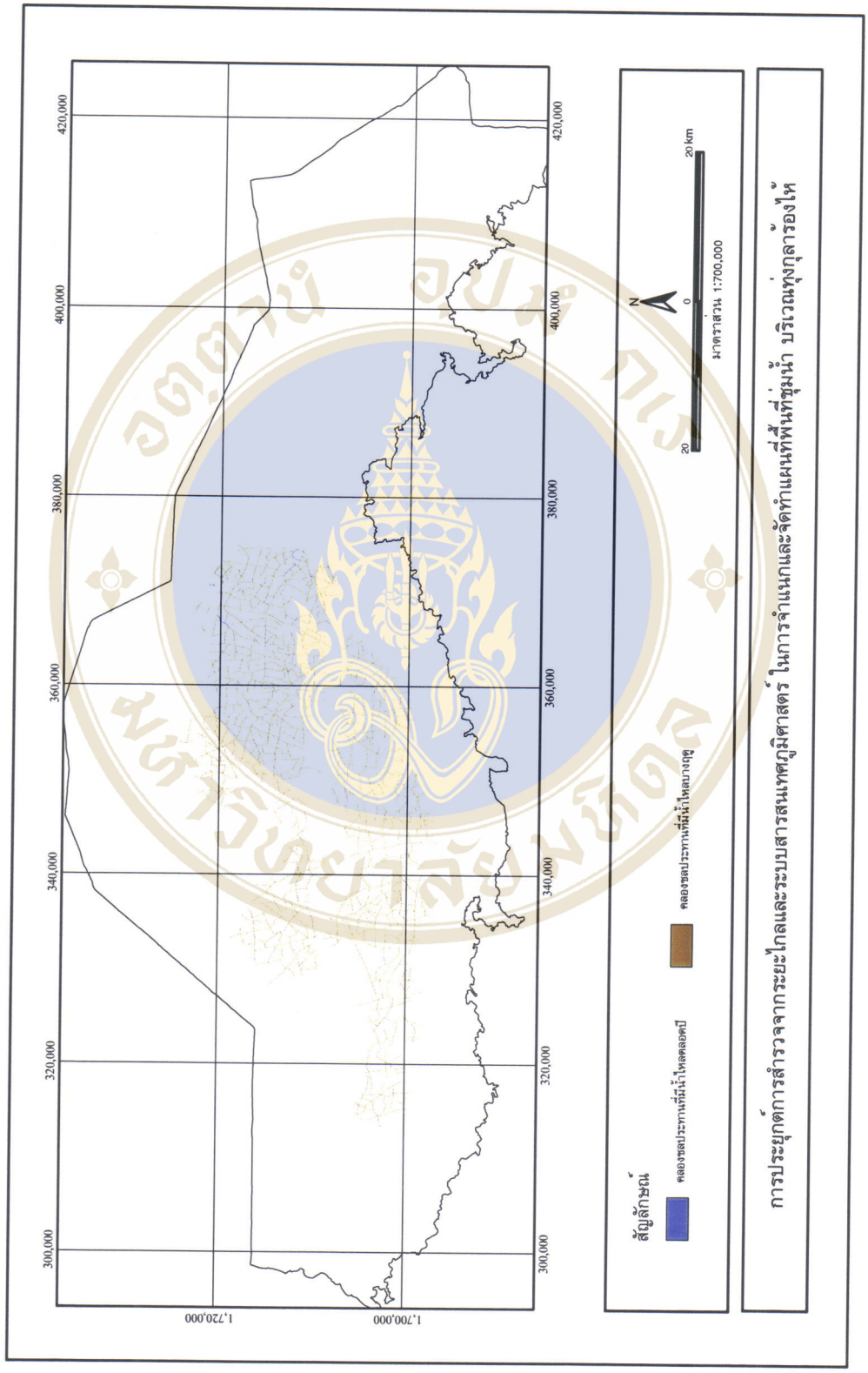
ประเภทคลองชลประทาน	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
คลองชลประทานที่มีน้ำไหลตลอดปี	0.25	153.52	0.91
คลองชลประทานที่มีน้ำไหลบางฤดู	38.99	24,369.14	99.09
รวม	39.24	24,522.66	100.00

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 4-4 แสดงสถานภาพลำน้ำ

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 4-5 แสดงคลองชลประทาน

Copyright by Mahidol University

4.1.6 พื้นที่รับน้ำชลประทาน จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ทั้งหมดอยู่นอกเขตชลประทาน มีเนื้อที่ 3,565.25 ตารางกิโลเมตร (2,228,279.30 ไร่) เท่ากับพื้นที่ศึกษา

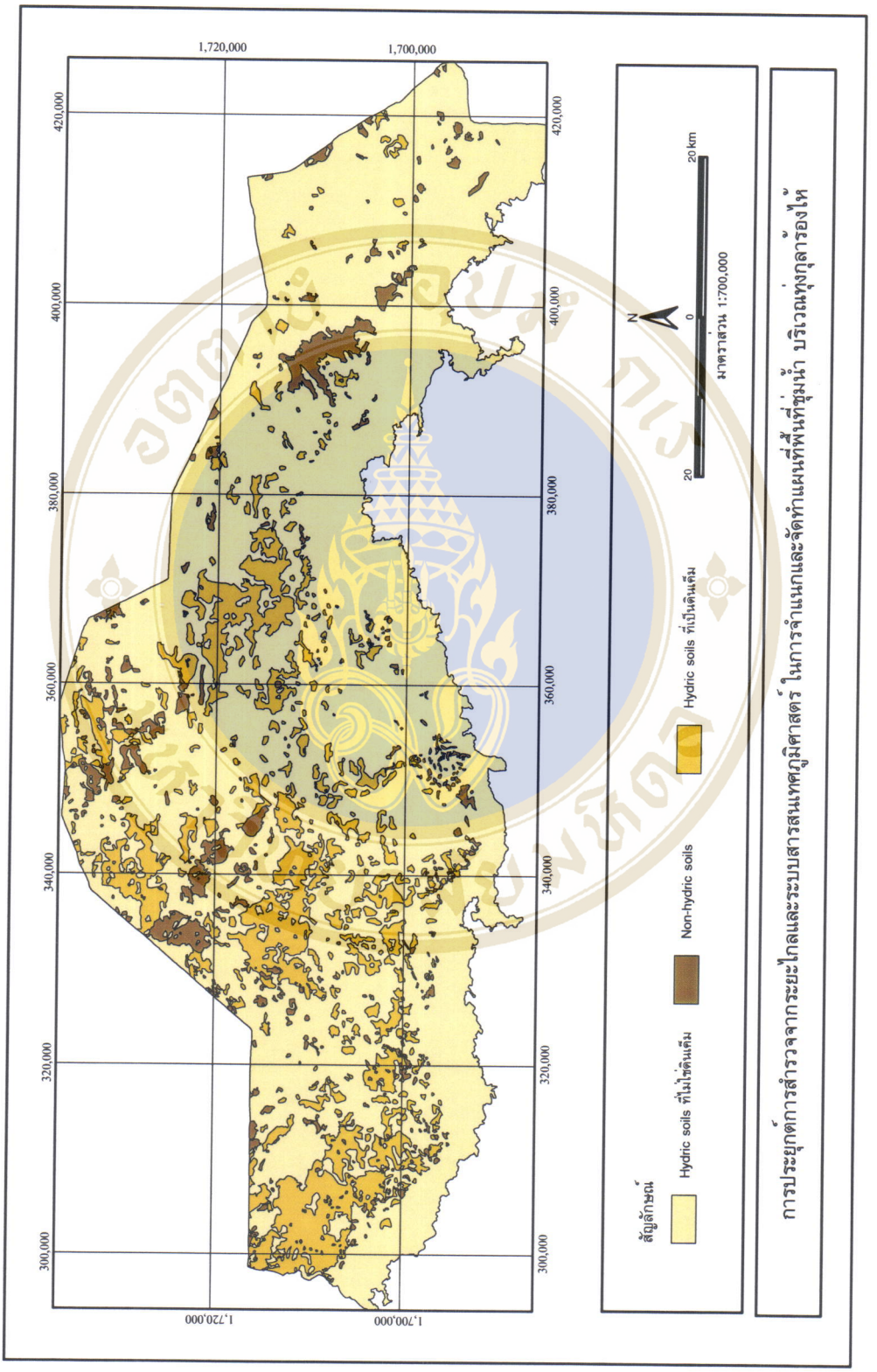
4.1.7 ชุดดิน ในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้พบดินทั้งหมด 39 ชุดดิน แบ่งเป็น Hydric soils ที่ไม่ใช่ดินเค็ม 27 ชุดดินมีเนื้อที่ 2,852.71 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 80.01 ของพื้นที่ทั้งหมด Hydric soils ที่เป็นดินเค็ม 3 ชุดดิน มีเนื้อที่ 533.34 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 14.96 และ Non-hydric soils 9 ชุดดิน มีเนื้อที่ 179.20 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 5.03 ดังตารางที่ 4-5 และภาพที่ 4-6

ตารางที่ 4-5 แสดงพื้นที่ของชั้นข้อมูลชุดดิน

ชุดดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
Hydric soils ที่ไม่ใช่ดินเค็ม	2,852.71	1,782,944.07	80.01
Hydric soils ที่เป็นดินเค็ม	533.34	333,338.02	14.96
Non-hydric soils	179.20	111,997.21	5.03
รวม	3,565.25	2,228,279.30	100.00

4.1.8 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ในการศึกษานี้ได้จำแนกสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 7 ประเภท คือ หมู่บ้าน/เขตชุมชน, นาข้าว, ป่าไม้/ไม้ยืนต้น, ป่าบุ่งป่าทาม, ทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่มเตี้ย, หาดทราย และเกาะกลางน้ำเห็นบางฤดู ผลการคำนวณพื้นที่ปรากฏว่า นาข้าวมีเนื้อที่มากที่สุดคือ 2,958.71 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 82.99 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ ป่าบุ่งป่าทาม ป่าไม้/ไม้ยืนต้น และหมู่บ้าน/เขตชุมชน มีเนื้อที่ 256.66 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 7.20), 147.27 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 4.13) และ 122.69 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 3.44) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4-6 และภาพที่ 4-7

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 4-6 แสดงกลุ่มชุดดิน

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 4-6 แสดงพื้นที่ของชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

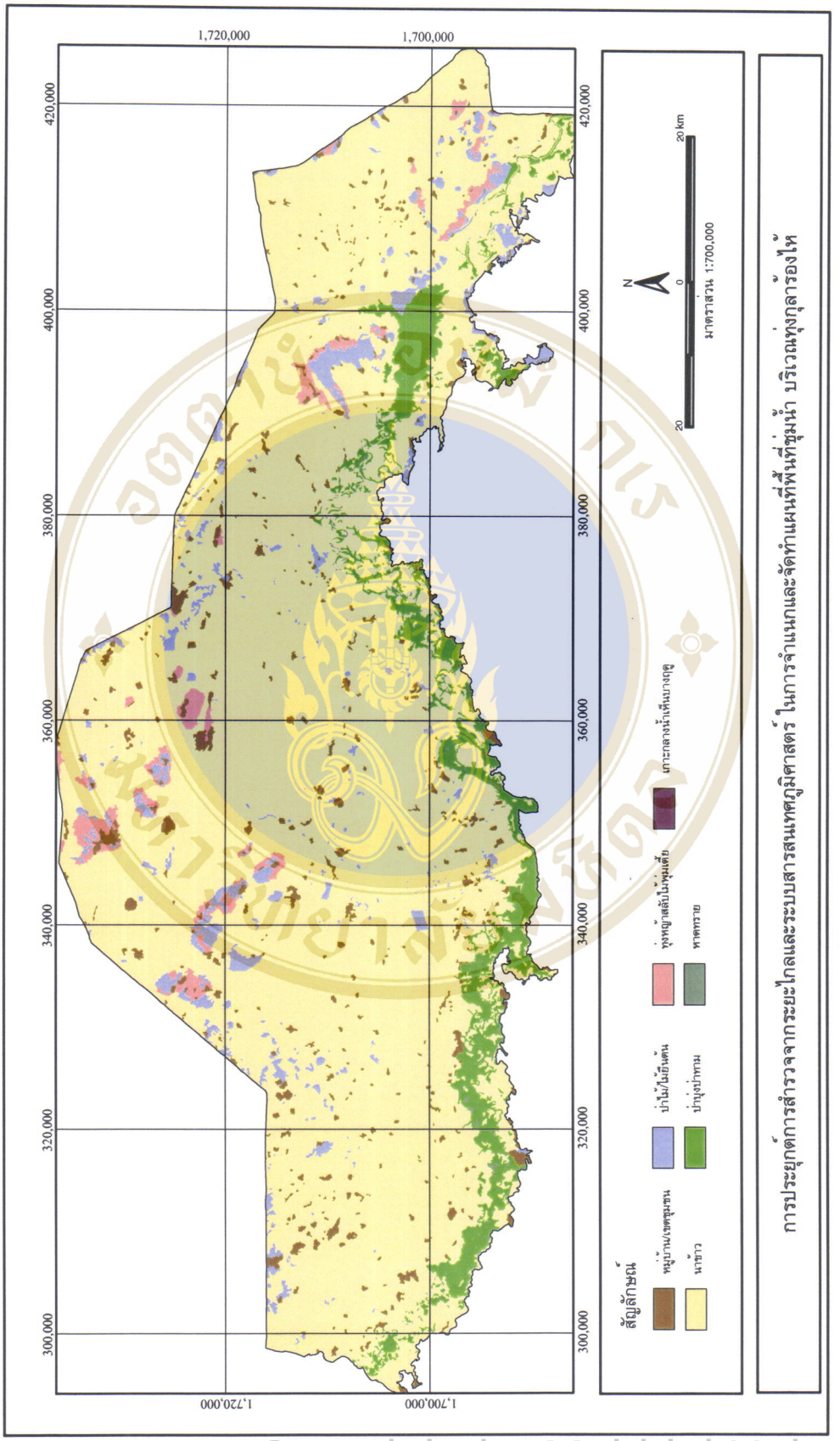
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
หมู่บ้าน/เขตชุมชน	122.69	76,680.05	3.44
นาข้าว	2,958.71	1,849,193.13	82.99
ป่าไม้/ไม้ยืนต้น	147.27	92,044.19	4.13
ป่าบุ่งป่าทาม	256.66	160,414.43	7.20
ทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่มเตี้ย	73.36	45,848.26	2.06
หาดทราย	6.47	4,041.43	0.18
เกาะกลางน้ำเห็นบางฤดู	0.11	57.81	0.00
รวม	3,565.25	2,228,279.30	100.00

4.1.9 ลักษณะภูมิสัณฐาน พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ มีลักษณะทางธรณีสัณฐาน 3 ลักษณะคือ พื้นที่สันดินริมน้ำและพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง, พื้นที่ราบขั้นบันไดระดับต่ำ และพื้นที่ราบขั้นบันไดระดับกลาง ผลการคำนวณพื้นที่ปรากฏว่า พื้นที่สันดินริมน้ำและพื้นที่ราบน้ำท่วมถึงมีเนื้อที่ 991.17 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 27.80 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ราบขั้นบันไดระดับต่ำมีเนื้อที่ 2,415.68 (ร้อยละ 67.76) และพื้นที่ราบขั้นบันไดระดับกลาง มีเนื้อที่ 158.39 (ร้อยละ 4.44) ดังตารางที่ 4-7 และภาพที่ 4-8

ตารางที่ 4-7 แสดงพื้นที่ของชั้นข้อมูลลักษณะภูมิสัณฐาน

ลักษณะทางธรณีสัณฐาน	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่สันดินริมน้ำและพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง	991.17	619,481.79	27.80
พื้นที่ราบขั้นบันไดระดับต่ำ	2,415.68	1,509,802.30	67.76
พื้นที่ราบขั้นบันไดระดับกลาง	158.39	98,995.21	4.44
รวม	3,565.25	2,228,279.30	100.00

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 4-7 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

Copyright by Mahidol University

ภาพที่ 4-8 แสดงลักษณะทางภูมิสัณฐานบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้

Copyright by Mahidol University

4.2 ประเภทและการกระจายของพื้นที่ชุ่มน้ำ

จากการศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ชุ่มน้ำในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ ตามเงื่อนไขที่ดัดแปลงจากระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย โดยอาศัยข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลลัพธ์ที่ได้คือ มีพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งหมด 22 ประเภท จัดอยู่ในชนิดน้ำจืด (Fresh water type :F) 21 ประเภท อยู่ในระบบน้ำไหล (Riverine :FR) และระบบลาคูสตรีน (Lacustrine : FL) และ ชนิดน้ำเค็ม (Salt waer type : S) 1 ประเภท อยู่ในระบบทะเลสาบน้ำเค็มภายในแผ่นดิน (Inland salt lake system :SI) แสดงดังตารางที่ 4-8 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ประเภทของพื้นที่ชุ่มน้ำที่พบในทุ่งกุลาร้องไห้

4.2.1.1 ระบบ Riverine (FR) สภาพพื้นที่โดยทั่วไปประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

(1) แม่น้ำลำคลอง ลำห้วย ลำธาร (River : FRR) ซึ่งมีแม่น้ำทั้งที่มีน้ำไหลตลอดปี, แม่น้ำที่มีน้ำไหลบางฤดู และเกาะแก่งในลำน้ำเห็นบางฤดู

(2) ชายฝั่งแม่น้ำ หาดทราย (River Bank/Beach/Bars :FRB) พบบริเวณริมฝั่งแม่น้ำมูลจะเห็นได้ชัดเจนในหน้าแล้ง

(3) ที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (River floodplain : FRF) ป่าบุ่งป่าทาม หนอง บึง นาข้าว ที่ลุ่มต่ำหลังลำน้ำที่น้ำจากแม่น้ำเอ่อล้นตลิ่งท่วมขึ้นไปถึงในหน้าน้ำ

4.2.1.2 ระบบลาคูสตรีน (Lacustrine : FL) ได้แก่ทะเลสาบ หนอง บึง สระ อ่างเก็บน้ำ พบอยู่ทั่วไปในพื้นที่ศึกษา บริเวณที่เป็นพื้นที่ราบขั้นบันไดระดับต่ำและพื้นที่ราบขั้นบันไดระดับกลาง

4.2.1.3 ระบบทะเลสาบน้ำเค็มภายในแผ่นดิน (Inland salt lake system :SI) พบกระจายอยู่ทั่วไปในบริเวณที่เป็นดินเค็ม

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 4-8 แสดงประเภทของพื้นที่ชุ่มน้ำที่พบในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

ประเภทของพื้นที่ชุ่มน้ำ	สภาพพื้นที่	บริเวณที่พบ	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่ศึกษา
ระบบ Riverine (FR)					
- River (FRR)	แม่น้ำ ลำคลอง ลำห้วย ลำธาร				
Natural Channel in Perennial River (FRR1b)	ร่องน้ำในแม่น้ำที่มีน้ำตลอดปี	แม่น้ำมูล ลำพลับพลา ลำเสียวน้อย, ลำเตา	74.13	46,333.98	2.08
Artificial Perennial Channel (FRR1bm)	คลองชลประทานที่มีน้ำตลอดปี	พบบริเวณคลองชลประทานที่ต่อจากลำเสียวน้อย	0.25	153.52	0.01
Natural Channel in Seasonal River (FRR2b)	ร่องน้ำในแม่น้ำที่มีน้ำบางฤดู	ร่องน้ำสาขาของแม่น้ำมูลและลำพลับพลา, ลำเสียวน้อยและลำเตา	3.54	2,212.11	0.10
Artificial Seasonal Channel (FRR2bm)	คลองชลประทานที่มีน้ำบางฤดู	พบกระจายอยู่ทั่วไป	38.99	24,369.14	1.09
Natural Seasonal Rapid (FRR2c)	เกาะแก่งในลำน้ำเห็นบางฤดู	พบบริเวณแม่น้ำมูล	0.02	15.23	0.00
- River bank/Beach/Bars (FRB)	ฝั่งแม่น้ำ/หาด/สันทราย	พบริมฝั่งแม่น้ำมูล	5.17	3,233.98	0.15
- River floodplain :(FRF)	ที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง				
Rice (Floodplain Wet Rice) (FRF1am)	นาข้าวในที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง	พบในบริเวณพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง	349.41	218,381.64	9.80
Natural Tree/Shrubs (Seasonally Flooded-Tree/Shrubs) (FRF2a)	ป่าที่ถูกน้ำท่วมบางฤดู/ป่าบุ่งป่าทาม	พบในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงริมแม่น้ำมูล	112.39	70,242.97	3.15
Seasonal Floodplain Lake (FRF3)	หนองน้ำ >= 80,000 ตร.ม. มีน้ำบางฤดู	พบในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงริมแม่น้ำ	337.02	210,636.33	9.45

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 4-8 แสดงประเภทของพื้นที่ชุ่มน้ำที่พบในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (ต่อ)

ประเภทของพื้นที่ชุ่มน้ำ	สภาพพื้นที่	บริเวณที่พบ	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่ศึกษา
Seasonal Floodplain Pond (FRF4)	หนองน้ำ < 80,000 ตร.ม. มีน้ำบางฤดู	พบในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงริมแม่น้ำ	31.37	19,607.81	0.88
Perennial Floodplain Lake (FRF6)	หนองน้ำ >= 80,000 ตร.ม. มีน้ำตลอดทั้งปี	พบในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงริมแม่น้ำ	42.37	26,479.30	1.19
Perennial Floodplain Pond (FRF7)	หนองน้ำ < 80,000 ตร.ม. มีน้ำตลอดทั้งปี	พบในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงริมแม่น้ำ	17.21	10,754.69	0.48
Rice (Wet in Seasonal) (FRF5am)	นาข้าวหลังคันดินริมฝั่งน้ำ น้ำท่วมถึงบางฤดู	พบในบริเวณบริเวณที่เป็นพื้นที่ราบขั้นบันไดระดับต่ำและพื้นที่ราบขั้นบันไดระดับกลาง	2,016.71	1,260,445.31	56.57
รวมระบบ FR			**3,028.59**	**1,892,866.02**	**84.95**
ระบบ Lacustrine (FL)	ระบบบริเวณทะเลสาบ หนอง บึง สระ อ่างเก็บน้ำ	พบในบริเวณบริเวณที่เป็นพื้นที่ราบขั้นบันไดระดับต่ำและพื้นที่ราบขั้นบันไดระดับกลาง			
Natural Permanent Fresh Water Lake (FLL1a)	แหล่งน้ำธรรมชาติขนาด >= 80,000 ตร.ม มีน้ำตลอดปี		1.21	754.30	0.03
Artificial Permanent Fresh Water Lake (FLL1am)	แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นขนาด >= 80,000 ตร.ม. มีน้ำตลอดปี		2.26	1,410.16	0.06

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 4-8 แสดงประเภทของพื้นที่ชุ่มน้ำที่พบในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (ต่อ)

ประเภทของพื้นที่ชุ่มน้ำ	สภาพพื้นที่	บริเวณที่พบ	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่ศึกษา
Natural Seasonal Fresh Water Lake (FLL2a)	แหล่งน้ำธรรมชาติขนาด >= 80,000 ตร.ม. มีน้ำบางฤดู		80.65	50,408.20	2.26
Artificial Seasonal Fresh Water Lake (FLL2am)	แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ขนาด >= 80,000 ตร.ม. มีน้ำบางฤดู		0.18	113.28	0.01
Natural Permanent Fresh Water Pond (FLP1a)	แหล่งน้ำธรรมชาติขนาด < 80,000 ตร.ม. มีน้ำตลอดปี		2.10	1,312.50	0.06
Artificial Farm Pond (FLP1cm)	แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ขนาด < 80,000 ตร.ม. มีน้ำตลอดปี (บ่อน้ำในไร่นา)		2.62	1,639.45	0.07
Natural Seasonal Fresh Water Pond (FLP2a)	แหล่งน้ำธรรมชาติขนาด < 80,000 ตร.ม. มีน้ำบางฤดู		25.20	15,747.27	0.71
Artificial Seasonal Fresh Water Pond (FLP2am)	แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ขนาด < 80,000 ตร.ม. มีน้ำบางฤดู		0.21	133.20	0.01
รวมระบบ FL			**114.43**	**71,518.36**	**3.21**
ระบบ Inland salt lake (SI)	ทะเลสาบน้ำเค็มภายในแผ่นดิน	พบกระจายอยู่ทั่วไปในบริเวณที่เป็นดินเค็ม	**26.42**	**16,510.16**	**0.74**
Non-wetland	ไม่ใช่พื้นที่ชุ่มน้ำ	พบบริเวณพื้นที่ดอน	**395.82**	**247,384.77**	**11.10**
รวมทั้งหมด			**3,565.25**	**2,228,279.30**	**100.00**

Copyright by Mahidol University

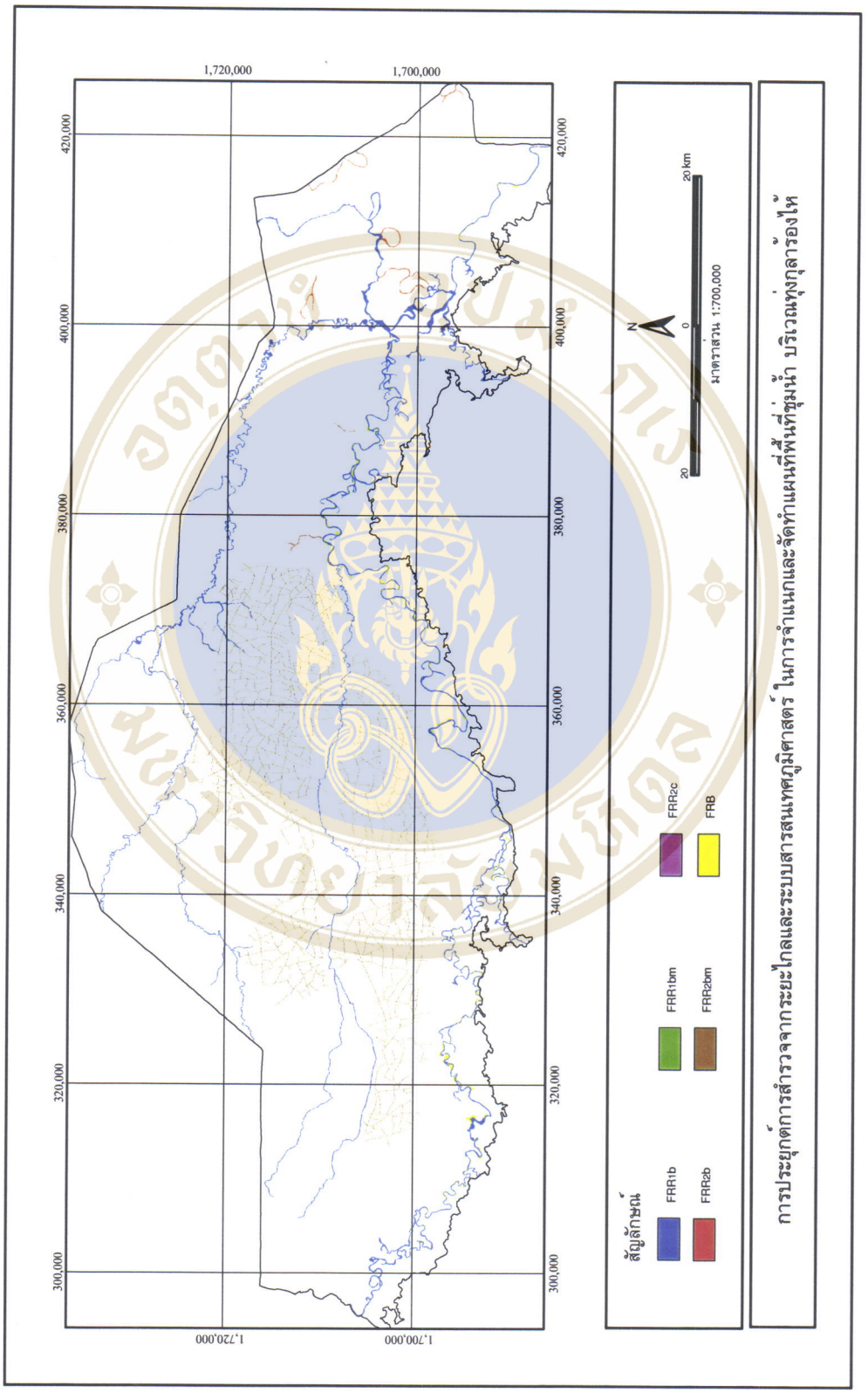
4.2.2 การกระจายของพื้นที่ชุ่มน้ำ

จากการศึกษาได้จัดทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ แยกตามขั้นตอนการจำแนกดังนี้

4.2.2.1 การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทแม่น้ำ ลำคลอง ลำห้วย ลำธาร (River : FRR) และประเภทฝั่งแม่น้ำ/หาด/สันทราย (River bank/beach/bars : FRB) สามารถนำชั้นข้อมูล 3 ชั้นข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลสถานภาพลำน้ำ ข้อมูลคลองชลประทานและข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน มาจำแนกได้เลย โดย พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทร่องน้ำในแม่น้ำที่มีน้ำตลอดปี (FRR1b) มีเนื้อที่ 74.13 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 2.08) พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทร่องน้ำในแม่น้ำที่มีน้ำไหลบางฤดู (FRR2b) มีเนื้อที่ 3.54 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.10) คลองชลประทานที่มีน้ำไหลตลอดปี (FRR1bm) มีเนื้อที่ 0.25 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.01) คลองชลประทานที่มีน้ำไหลบางฤดู (FRR2bm) มีเนื้อที่ 38.99 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 1.09) เกาะแก่งในลำน้ำเห็นบางฤดู (FRR2c) มีเนื้อที่ 0.02 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.00) และ พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทฝั่งแม่น้ำ/หาด/สันทราย (FRB) มีเนื้อที่ 5.17 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.15) ดังตารางที่ 4-8 ภาพที่ 4-9 แสดงแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำในประเภทนี้ และภาพที่ 4-10 แสดงตัวอย่างพื้นที่ชุ่มน้ำ

4.2.2.2 การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบย่อยที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (River floodplain : FRF) ได้แก่ นาข้าวในที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (FRF1am) ป่าที่ถูกน้ำท่วมบางฤดู (FRF2a) หนองน้ำที่มีพื้นที่มากกว่า 80,000 ตารางเมตร มีน้ำบางฤดู (FRF3) หนองน้ำที่มีพื้นที่น้อยกว่า 80,000 ตารางเมตร มีน้ำบางฤดู (FRF4) หนองน้ำที่มีพื้นที่มากกว่า 80,000 ตารางเมตร.มีน้ำตลอดปี (FRF6) หนองน้ำที่มีพื้นที่น้อยกว่า 80,000 ตารางเมตร มีน้ำตลอดปี (FRF7) และนาข้าวหลังคันดินริมฝั่งน้ำที่น้ำท่วมถึงบางฤดู (FRF5am) โดย FRF1am มีเนื้อที่ 349.41 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 9.80) FRF2a มีเนื้อที่ 112.39 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 3.15) FRF3 มีเนื้อที่ 337.02 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 9.45) FRF4 มีเนื้อที่ 351.37 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.88) FRF6 มีเนื้อที่ 42.37 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 1.19) FRF7 มีเนื้อที่ 17.21 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.48) และ FRF5am มีเนื้อที่ 2,016.71 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 56.57) ดังตารางที่ 4-8 ภาพที่ 4-11 และ ภาพที่ 4-12

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 4-9 แสดงแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำประเภท FRR1b, FRR1bm, FRR2b, FRR2bm, FRR2c และ FRB

Copyright by Mahidol University

ภาพที่ 4-10 แสดงตัวอย่างพื้นที่ชุ่มน้ำประเภท FRR1b, FRR2b, FRR1bm, FRR2bm, FRR2c และ FRB

(ก) FRR1b - แม่น้ำมูลบริเวณสะพาน อ.ราษีไศล จ.ศรีษะเกษ ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 7 เม.ย. 2545

(ข) FRR2b – ลำน้ำสาขาของลำพลับพลา มีน้ำบางฤดู ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 21 ต.ค.2544

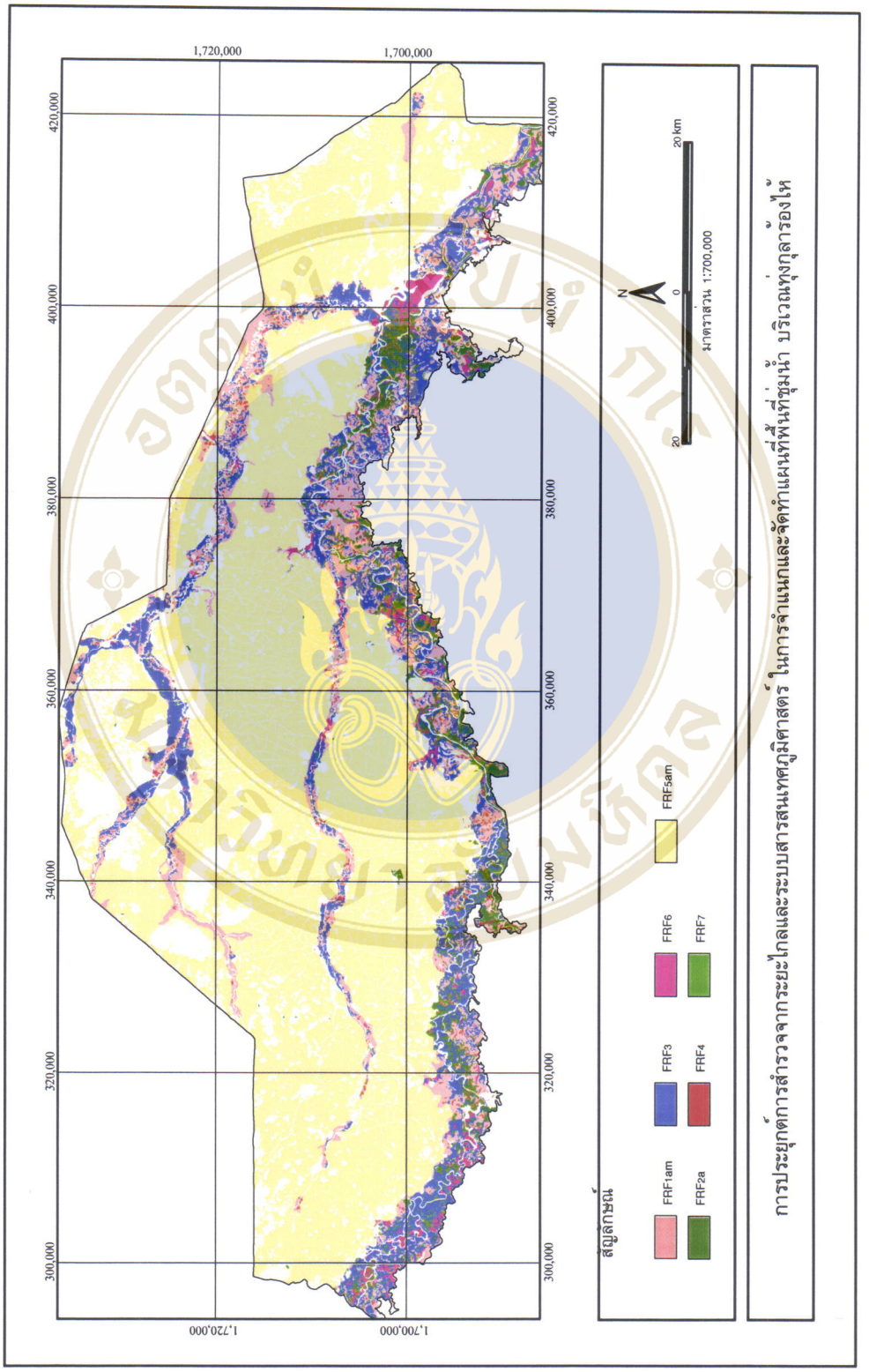
(ค) FRR2bm – คลองชลประทานที่มีน้ำบางฤดู ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 7 เม.ย. 2545

(ง) FRR1bm – คลองชลประทานที่มีน้ำทั้งปีบริเวณที่ต่อจากลำเสียวน้อย อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 21 ต.ค.2544

(จ) FRR2c – เกาะกลางน้ำเห็นบางฤดูบริเวณสะพานบ้านกู่พระโกณา อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 6 เม.ย. 2545

(ฉ) FRB – ฝั่งแม่น้ำ/หาด/สันทราย บริเวณท่าหาดยาว แม่น้ำมูล บ้านจานเตย อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 6 เม.ย. 2545

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 4-11 แสดงแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำประเภท FRF1am, FRF2a, FRF3, FRF4, FRF6, FRF7 และ FRF5am

Copyright by Mahidol University

ภาพที่ 4-12 แสดงตัวอย่างพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบย่อยที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (River floodplain : FRF)

(ก) FRF1am – นาข้าว ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 22 ต.ค. 2544

(ข) FRF2a – ป่าที่ถูกน้ำท่วมถึงบางฤดู/ป่าบุ่งป่าทาม บริเวณฝายราษีไศล จ.ศรีษะเกษ ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 21 ต.ค. 2544

(ค) FRF6 - หนองน้ำที่มีพื้นที่มากกว่า 80,000 ตารางเมตร.มีน้ำตลอดปี ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 22 ต.ค. 2544

(ง) FRF7 - หนองน้ำที่มีพื้นที่น้อยกว่า 80,000 ตารางเมตร มีน้ำตลอดปี ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 7 เม.ย.2545

4.2.2.3 การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบลาคูสตรีน (FL) ได้แก่

(1) แหล่งน้ำที่มีพื้นที่มากกว่าหรือเท่ากับ 80,000 ตารางเมตร ที่มีน้ำตลอดปี แยกเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติ (FLL1a) และแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น (FLL1am)

(2) แหล่งน้ำที่มีพื้นที่มากกว่าหรือเท่ากับ 80,000 ตารางเมตร ที่มีน้ำบางฤดู แยกเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติ (FLL2a) และแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น (FLL2am)

(3) แหล่งน้ำที่มีพื้นที่น้อยกว่า 80,000 ตารางเมตร ที่มีน้ำตลอดปี แยกเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติ (FLP1a) และแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น (บ่อน้ำในไร่นา) (FLP1cm)

Copyright by Mahidol University

(4) แหล่งน้ำที่มีพื้นที่น้อยกว่า 80,000 ตารางเมตร ที่มีน้ำบางฤดู แยกเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติ (FLP2a) และแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น (FLP2am

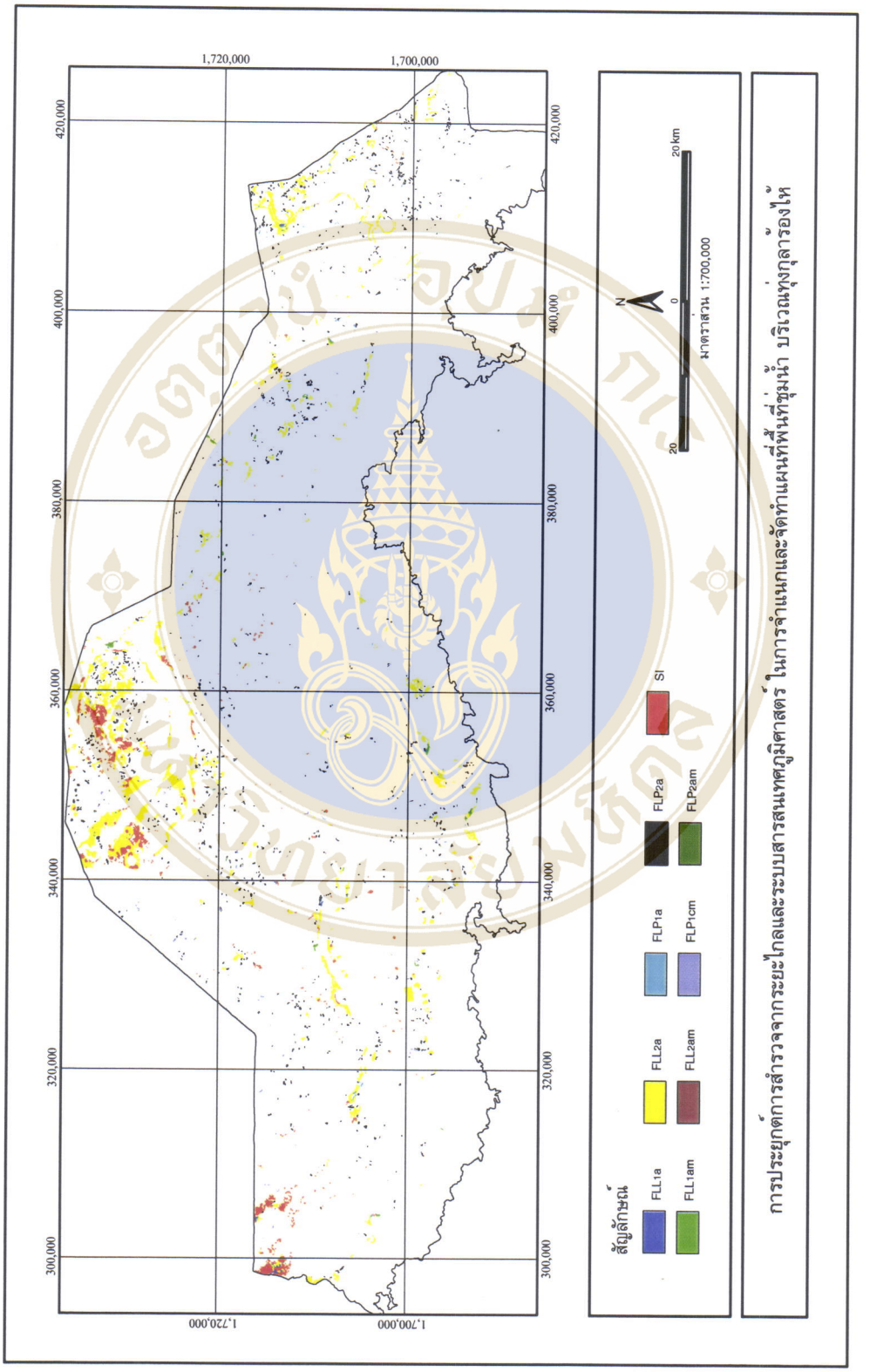
จากการศึกษาพบว่า พื้นที่ชุ่มน้ำประเภท FLL1a มีเนื้อที่ 1.21 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.03) FLL1am มีเนื้อที่ 2.26 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.06) FLL2a มีเนื้อที่ 80.65 ตาราง-กิโลเมตร (ร้อยละ 2.26) FLL2am มีเนื้อที่ 0.18 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.01) FLP1a มีเนื้อที่ 2.10 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.06) FLP1cm มีเนื้อที่ 2.62 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.07) FLP2a มีเนื้อที่ 25.20 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.71) และ FLP2am มีเนื้อที่ 0.21 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.01) ดังตารางที่ 4-9 ภาพที่ 4-13 และภาพที่ 4-14 จากตารางที่ 4-9 จะสังเกตได้ว่า พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีน้ำบางฤดูพบเป็นจำนวนมาก คือ แหล่งน้ำธรรมชาติที่มีพื้นที่มากกว่าหรือเท่ากับ 80,000 ตารางเมตร มีน้ำบางฤดู (FLL2a) พบจำนวน 1,088 แห่ง และ แหล่งน้ำแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีพื้นที่น้อยกว่า 80,000 ตารางเมตร มีน้ำบางฤดู (FLP2a) พบจำนวน 1,619 แห่ง

4.2.2.4 การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบทะเลสาบน้ำเค็มในแผ่นดิน (SI) การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบนี้จำแนกภายใต้ข้อสังเกตที่ว่า บริเวณที่เป็นดินเค็มน้ำในบริเวณนั้นก็น่าจะมีคุณสมบัติเป็นน้ำเค็มด้วย จากการศึกษาพบพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทนี้ 572 แห่ง มีเนื้อที่ 26.42 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.74) ดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 แสดงพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบลาคูสตรีนและระบบทะเลสาบน้ำเค็มในแผ่นดิน

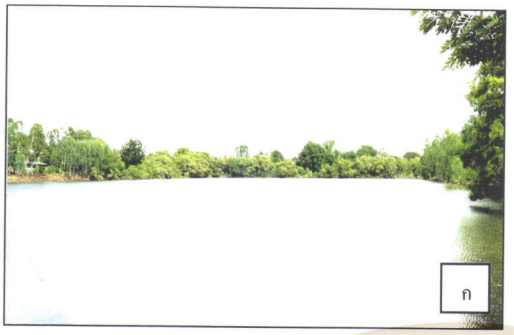
ประเภทพื้นที่ชุ่มน้ำ	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)	จำนวน (แห่ง)
FLL1a	1.21	754.30	42
FLL1am	2.26	1,410.16	21
FLL2a	80.65	50,408.20	1,088
FLL2am	0.18	113.28	16
FLP1a	2.10	1,312.50	135
FLP1cm	2.62	1,639.45	118
FLP2a	25.20	15,747.27	1,619
FLP2am	0.21	133.20	20
รวม	**114.43**	**71,518.36**	**3,059**
SI	**26.42**	**16,510.16**	**572**

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 4-13 แสดงพื้นที่ชุมน้ำในระบบ Lacustrine และ Inland salt lake

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 4-14 แสดงพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบลาคูสตรีน (FL)

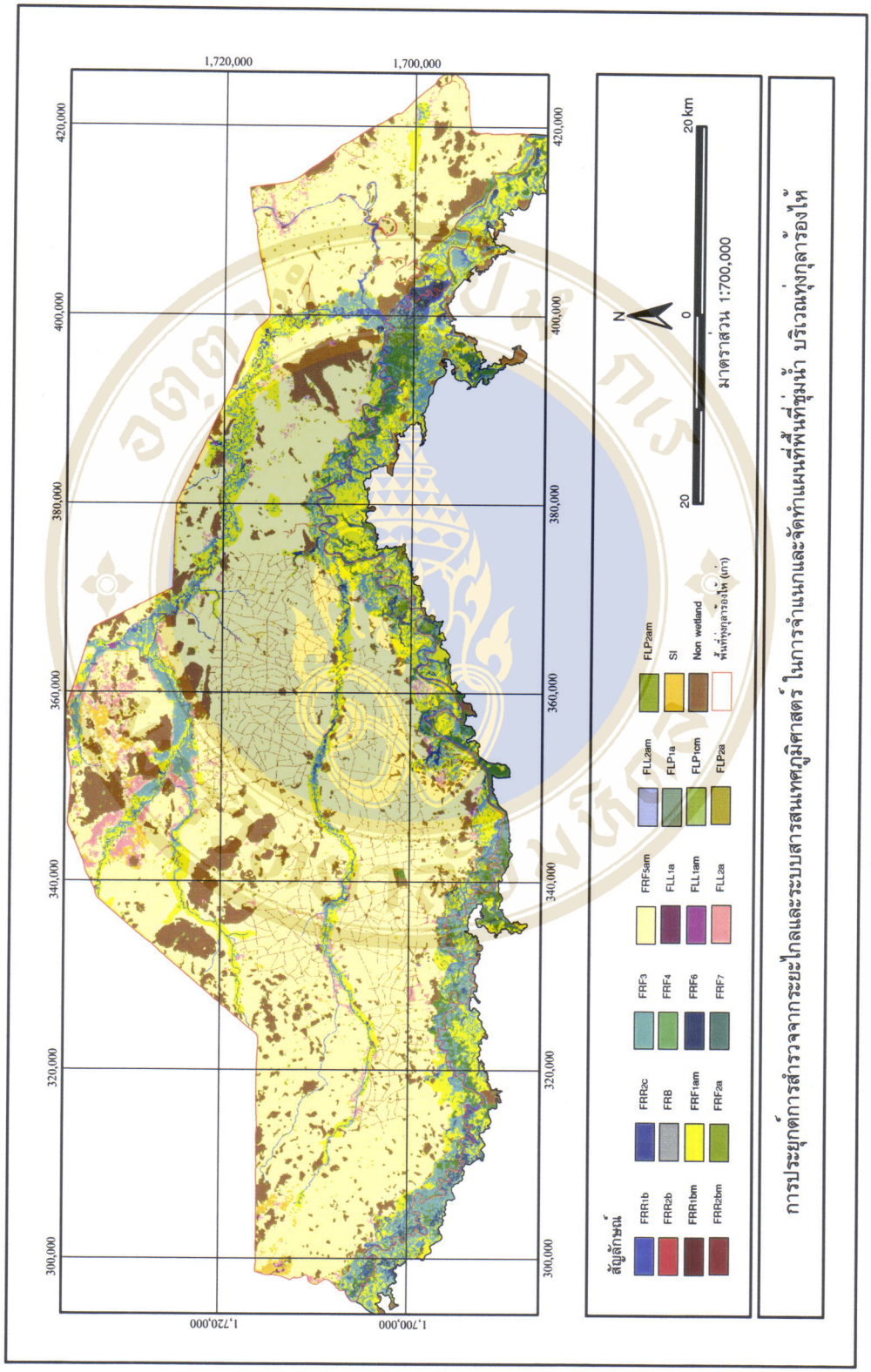
ก) FLL1am – แหล่งน้ำที่มีน้ำตลอดทั้งปี บริเวณหนองโพธิ์ บ้านตาหยวก อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 7 เม.ย. 2545

ข) FLP1cm บ่อน้ำในนาข้าวที่มีน้ำทั้งปี ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 22 ต.ค. 2544

กล่าวโดยสรุปจะได้ว่าทุ่งกุลาร้องไห้มีพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งหมด 3,168.43 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 88.90 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงโดยนาข้าวหลังคันดินริมฝั่งน้ำที่น้ำท่วมถึงบางฤดู (FRF5am) มีเนื้อที่มากที่สุดคือ 2,016.71 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 56.57 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือนาข้าวบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง (FRF1am) หนองน้ำที่มีพื้นที่มากกว่าหรือเท่ากับ 80,000 ตารางเมตร มีน้ำบางฤดู (FRF3), ป่าที่ถูกน้ำท่วมถึงบางฤดู (FRF2a) และ แหล่งน้ำธรรมชาติขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 80,000 ตารางเมตรมีน้ำบางฤดู (FLL2a) มีเนื้อที่ 349.41 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 9.80), 337.02 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 9.45) 112.39 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 3.15) และ 80.65 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 2.26) ตามลำดับ

แยกตามระบบจะได้ว่าในระบบ Riverine พบพื้นที่ชุ่มน้ำ 3,028.59 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 84.95 ของพื้นที่ทั้งหมด และคิดเป็นร้อยละ 95.56 ของพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้ ส่วนพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบ Lacustrine มีพื้นที่ชุ่มน้ำ 114.43 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 3.21 ของพื้นที่ทั้งหมด และคิดเป็นร้อยละ 3.61 ของพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้ พื้นที่ชุ่มน้ำในระบบทะเลสาบน้ำเค็มในแผ่นดิน (SI) มีเนื้อที่ 26.42 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.74) คิดเป็นร้อยละ 0.83 ของพื้นที่ชุ่มน้ำ ส่วนพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบ Palustrine ไม่พบในการศึกษาในครั้งนี้ ภาพที่ 4-15 แสดงภาพรวมของพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 4-15 แสดงพื้นที่ชุมน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้

Copyright by Mahidol University

เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้พื้นที่ศึกษาคือพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้และบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงของแม่น้ำมูลทางตอนใต้ของพื้นที่ ดังนั้นพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้จึงรวมพื้นที่ชุ่มน้ำในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงของแม่น้ำมูลด้วย แต่เมื่อนำขอบเขตจริงของพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้มาคำนวณหาพื้นที่ชุ่มน้ำปรากฏว่าพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบ Lacustrine ยังคงมีพื้นที่เท่าเดิม ส่วนพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบ Riverine และ Inland salt lake มีพื้นที่ลดลงจากเดิม จะเห็นได้ชัดเจนในพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง ดังตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-10 เปรียบเทียบเนื้อที่ของพื้นที่ชุ่มน้ำระหว่างขอบเขตเดิมของทุ่งกุลาร้องไห้และขอบเขตที่กำหนดในการศึกษาครั้งนี้

พื้นที่ชุ่มน้ำ	พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้(เก่า)			พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้(ใหม่)		
	เนื้อที่ (ตร.กม.)	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่	เนื้อที่ (ตร.กม.)	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่
FRR1b	49.74	31,085.94	1.58	74.13	46,333.98	2.08
FRR2b	3.54	2,211.33	0.11	3.54	2,212.11	0.10
FRR1bm	0.25	153.52	0.01	0.25	153.52	0.01
FRR2bm	38.99	24,369.14	1.24	38.99	24,369.14	1.09
FRR2c	0.02	15.23	0.00	0.02	15.23	0.00
FRB	2.46	1,540.23	0.08	5.17	3,233.98	0.15
FRF1am	236.57	147,854.69	7.50	349.41	218,381.64	9.80
FRF2a	37.08	23,176.95	1.18	112.39	70,242.97	3.15
FRF3	210.02	131,262.50	6.66	337.02	210,636.33	9.45
FRF4	16.46	10,285.16	0.52	31.37	19,607.81	0.88
FRF6	21.25	13,278.91	0.67	42.37	26,479.30	1.19
FRF7	9.51	5,942.19	0.30	17.21	10,754.69	0.48
FRF5am	2,016.65	1,260,403.13	63.95	2,016.71	1,260,445.31	56.57
FR	**2,642.65**	**1,651,578.91**	**83.81**	**3,028.59**	**1,892,866.02**	**84.95**
FLL1a	1.21	754.30	0.04	1.21	754.30	0.03
FLL1am	2.26	1,410.16	0.07	2.26	1,410.16	0.06
FLL2a	80.65	50,406.25	2.56	80.65	50,408.20	2.26

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 4-10 เปรียบเทียบเนื้อที่ของพื้นที่ชุ่มน้ำระหว่างขอบเขตเดิมของทุ่งกุลาร้องไห้และขอบเขตที่กำหนดในการศึกษาครั้งนี้ (ต่อ)

พื้นที่ชุ่มน้ำ	พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้(เก่า)			พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้(ใหม่)		
	เนื้อที่ (ตร.กม.)	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่	เนื้อที่ (ตร.กม.)	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่
FLL2am	0.18	113.28	0.01	0.18	113.28	0.01
FLP1a	2.10	1,312.50	0.07	2.10	1,312.50	0.06
FLP1cm	2.62	1,639.45	0.08	2.62	1,639.45	0.07
FLP2a	25.20	15,747.27	0.80	25.20	15,747.27	0.71
FLP2am	0.21	133.20	0.01	0.21	133.20	0.01
FL	**114.43**	**71,518.36**	**3.63**	**114.43**	**71,518.36**	**3.21**
SI	**26.42**	**16,510.16**	**0.84**	**26.42**	**16,510.16**	**0.74**
Non Wetland	**369.86**	**231,162.11**	**11.73**	**395.82**	**247,384.77**	**11.10**
Total	**3,153.23**	**1,970,767.58**	**100.00**	**3,565.25**	**2,228,279.30**	**100.00**

Copyright by Mahidol University

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผล

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำโดยการประยุกต์การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และจัดทำฐานข้อมูลพร้อมทั้งแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำในบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ โดยต้องการตอบคำถามว่าการใช้วิธีการนี้สามารถจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำได้ถึงระดับใดและพื้นที่ขนาดเล็กที่สุดที่สามารถจำแนกได้มีขนาดเท่าใด ดังนั้นในบทนี้จะสรุปใน 3 ประเด็นคือ (1) ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์และวิธีการในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ (2) ประเภทและการกระจายของพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้ และ (3) ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์และวิธีการในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ

การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในครั้งนี้ใช้ข้อมูลทั้งหมด 9 ชั้นข้อมูล ได้แก่ ขอบเขตพื้นที่ศึกษา, ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ, สถานภาพแหล่งน้ำ, สถานภาพลำน้ำ, คลองชลประทาน, พื้นที่รับน้ำชลประทาน, ลักษณะดิน, การใช้ประโยชน์ที่ดิน และลักษณะภูมิสัณฐาน โดยข้อมูลขอบเขตพื้นที่ศึกษา สถานภาพลำน้ำ คลองชลประทาน พื้นที่รับน้ำชลประทาน ลักษณะดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน และลักษณะภูมิสัณฐาน จะถูกนำเข้าโดยใช้โปรแกรม Arc/Info ข้อมูลจึงอยู่ในรูปของข้อมูลเชิงเส้น แต่ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ชุ่มน้ำจะวิเคราะห์ร่วมกับชั้นข้อมูลอื่นอีก 2 ชั้นข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Erdas Imagine ซึ่งข้อมูลจะอยู่ในรูปข้อมูลเชิงภาพ จึงจำเป็นจะต้องแปลงข้อมูลทั้ง 7 ชั้นข้อมูลข้างต้นให้อยู่ในรูปข้อมูลเชิงภาพเพื่อวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป และข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จะถูกจัดเก็บในรูปข้อมูลเชิงภาพ โดยสามารถแปลงให้อยู่ในรูปข้อมูลเชิงเส้นสำหรับใช้กับโปรแกรมอื่นได้เช่นกัน

แต่อย่างไรก็ตามในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณอื่นอาจจะมีการใช้ข้อมูลและสารสนเทศอื่นๆเพิ่มเติมเพื่อช่วยในการจำแนกได้ละเอียดยิ่งขึ้น เช่น ในการแปลการใช้ประโยชน์ที่ดินจะต้องมีรายละเอียดการแปลที่ละเอียดกว่าเดิม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ศึกษาว่ามีความหลากหลายของการใช้ประโยชน์ที่ดินมากน้อยเพียงใด มีการนำข้อมูลของน้ำใต้ดินหรือชั้นความเค็มของน้ำใต้ดินมาเป็นอีกเงื่อนไขหนึ่งในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำเป็นต้น

Copyright by Mahidol University

5.2 ประเภทและการกระจายของพื้นที่ชุ่มน้ำ

จากการศึกษาพบว่า ทุ่งกุลาร้องไห้มีพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งหมด 3,168.43 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 88.90 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงโดยนาข้าวหลังคันดินริมฝั่งน้ำที่น้ำท่วมถึงบางฤดู (FRF5am) มีเนื้อที่มากที่สุดคือ 2,016.71 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 56.57 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือนาข้าวบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง (FRF1am) หนองน้ำที่มีพื้นที่มากกว่าหรือเท่ากับ 80,000 ตารางเมตร มีน้ำบางฤดู (FRF3), ป่าที่ถูกน้ำท่วมถึงบางฤดู (FRF2a) และ แหล่งน้ำธรรมชาติขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 80,000 ตารางเมตร มีน้ำบางฤดู (FLL2a) มีเนื้อที่ 349.41 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 9.80), 337.02 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 9.45) 112.39 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 3.15) และ 80.65 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 2.26) ตามลำดับ

แยกตามระบบจะได้ว่าในระบบแม่น้ำ (Riverine:FR) มีพื้นที่ชุ่มน้ำ 3,028.59 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 84.95 ของพื้นที่ทั้งหมด และคิดเป็นร้อยละ 95.56 ของพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้ ส่วนพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบลาคูสตรีน (Lacustrine:FL) มีพื้นที่ชุ่มน้ำ 114.43 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 3.21 ของพื้นที่ทั้งหมด และคิดเป็นร้อยละ 3.61 ของพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้ พื้นที่ชุ่มน้ำในระบบทะเลสาบน้ำเค็มในแผ่นดิน (SI) มีเนื้อที่ 26.42 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.74) คิดเป็นร้อยละ 0.83 ของพื้นที่ชุ่มน้ำ ส่วนพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบพาลูสตรีน (Palustrine:PL) ไม่พบในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งสาเหตุที่ไม่พบพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบนี้ อาจเป็นเพราะในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินบางประเภทที่ต้องการรายละเอียดสูง เช่น ทุ่งหญ้า/พรุหญ้า กก แขม อ้อ การแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมไม่สามารถจำแนกหรือวาดขอบเขตของข้อมูลเหล่านี้ลงบนแผนที่ได้ และอีกประการหนึ่งก็คือสภาพพื้นที่ได้ถูกปรับปรุง เปลี่ยนแปลงและพัฒนาไปมาก ทำให้พื้นที่ชุ่มน้ำในระบบพาลูสตรีนถูกเปลี่ยนสภาพจนหายไปจากพื้นที่

จากผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ชุ่มน้ำของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังตารางที่ 5-1 จะเห็นว่าทุ่งกุลาร้องไห้พบพื้นที่ชุ่มน้ำในเปอร์เซ็นต์ที่มากกว่า สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เป็นเพราะในการศึกษาครั้งนี้ได้รวมพื้นที่ที่เป็นนาข้าวให้เป็นอีกประเภทหนึ่งของพื้นที่ชุ่มน้ำด้วยในขณะที่จากโครงการสำรวจจัดทำบัญชีรายชื่อสถานภาพ และฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (9) ไม่มีการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในประเภทของนาข้าวรวมอยู่ด้วย ทำให้ดูว่าในพื้นที่ศึกษามีพื้นที่ชุ่มน้ำเป็นจำนวนมาก ซึ่งพื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นนาข้าวมีเนื้อที่ถึง 2,366.12 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 66.37) แต่ถ้าไม่รวมพื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นนาข้าว จะพบว่าในทุ่งกุลาร้องไห้มีพื้นที่ชุ่มน้ำเพียง 803.31 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 22.53 ของพื้นที่ทั้งหมด ดังภาพที่ 5-1 ซึ่งตัวเลขพื้นที่ชุ่มน้ำเหล่านี้ช่วยในการกำหนดทิศทางการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้ได้เป็นอย่างมาก

Copyright© by Mahidol University

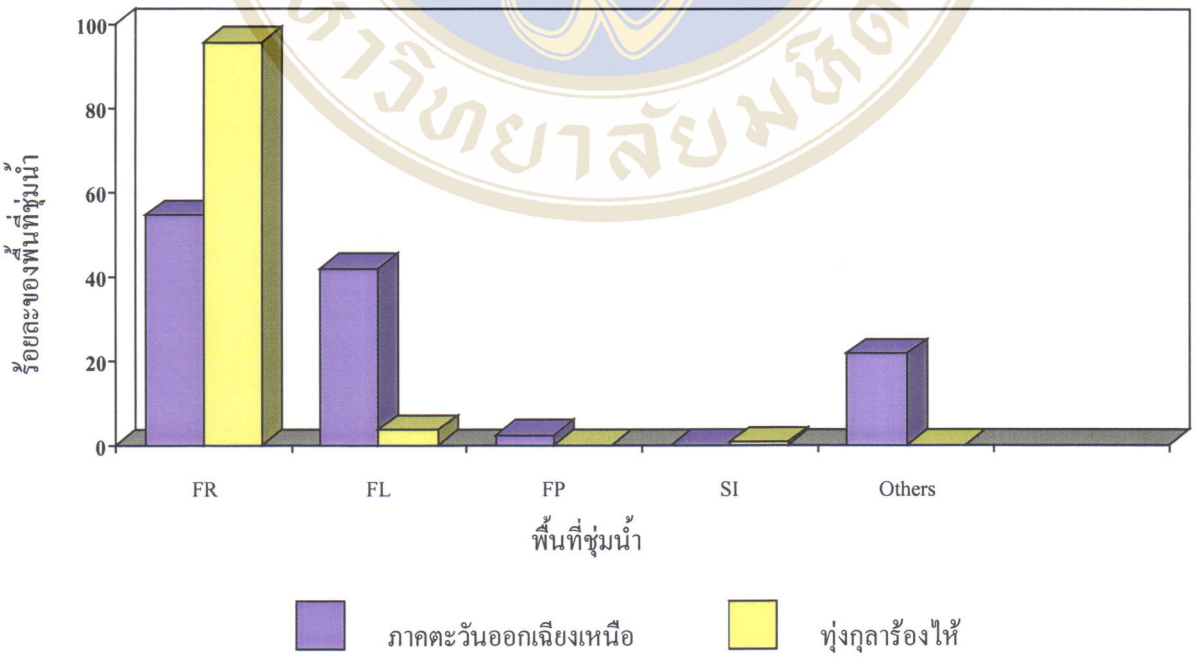
ตารางที่ 5-1 ประเภทและเนื้อที่พื้นที่ชุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเปรียบเทียบกับพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้

ระบบ	เนื้อที่พื้นที่ชุ่มน้ำ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ[1]		เนื้อที่พื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้[2]	
	เนื้อที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่ชุ่มน้ำ	เนื้อที่ (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่ชุ่มน้ำ
แม่น้ำ ลำธาร ลำห้วย คลอง ที่ราบน้ำท่วมถึง	1,091.54	54.60	3,028.59	95.56
ทะเลสาบ บึง	836	41.82	114.43	3.61
หนองน้ำ ที่ลุ่มชื้นแฉะ	49.79	2.49	-	-
อื่นๆ	21.80	1.09	-	-
ทะเลสาบน้ำเค็มในแผ่นดิน	-	-	26.42	0.83
รวม	1999.13	100	3,168.43	100

หมายเหตุ : ประเภทอื่นๆ เช่น น้ำตก แก่ง เขื่อน หาด เป็นต้น

ที่มา : [1] สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (3)

[2] จากการศึกษา



ภาพที่ 5-1 กราฟเปรียบเทียบพื้นที่ชุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้

Copyright by Mahidol University

และเมื่อเปรียบเทียบพื้นที่ชุ่มน้ำที่จำแนกได้กับ Hydric soils ในทุ่งกุลาร้องไห้จะพบว่า ชุดดินที่เป็น Hydric soils มีพื้นที่มากกว่าพื้นที่ชุ่มน้ำที่จำแนกได้ คือ มีเนื้อที่ 3,386.05 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 94.97 ของพื้นที่ทั้งหมด ในขณะที่พื้นที่ชุ่มน้ำที่จำแนกได้มีเนื้อที่ 3,168.43 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 88.90) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะชุดดินที่เป็น Hydric soils อาจชี้บ่งว่าบริเวณใดเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำได้ แต่อาจไม่สามารถจำแนกเป็นประเภทพื้นที่ชุ่มน้ำได้ ในกรณีนี้จะเห็นได้จากหมู่บ้านหรือเขตชุมชนที่อยู่ในบริเวณที่เป็น Hydric soils เราก็ไม่ได้จำแนกว่าพื้นที่บริเวณนั้นเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นต้น

การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำโดยใช้วิธีการนี้สามารถจำแนกได้ถึงระดับที่ 5 คือระดับชั้นย่อย (Subclass) โดยขนาดพื้นที่ที่เล็กที่สุดที่สามารถจำแนกได้คือ พื้นที่ขนาด 25 x 25 เมตร เนื่องจากข้อมูลจากดาวเทียม Landsat 5-TM มีความละเอียดของข้อมูล 25 x 25 เมตร ภายหลังจากการปรับแก้ความผิดพลาดเชิงเรขาคณิตแล้ว

5.3 ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ

5.3.1 ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย

จากการนำระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย (1,17) มาจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้ครั้งนี้ แบ่งระบบการจำแนกออกเป็น 5 ระดับ คือ ชนิด (Type) ระบบ (System) ระบบย่อย (Subsystem) ชั้น (Class) และชั้นย่อย (Subclass) โดยใช้เงื่อนไขในการจำแนกแต่ละระดับแตกต่างกัน ในระดับ ชนิด และระบบ ได้กำหนดเงื่อนไขในการแยกพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งภายในระดับและระหว่างระดับได้อย่างชัดเจน แต่ในระดับ ระบบย่อย และ ชั้น การกำหนดเงื่อนไขใช้ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ในการจำแนกคือ บางครั้งอาศัยขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ บางครั้งอาศัยพืชพรรณ เช่น ระบบ Lacustrine แยกเป็นระบบย่อยโดยอาศัยขนาดพื้นที่แหล่งน้ำได้เป็น Lake และ Pond แยกเป็นชั้นโดยอาศัยสถานภาพแหล่งน้ำมีน้ำตลอดปีหรือบางฤดูกาล และแยกเป็นชั้นย่อยโดยอาศัยสถานภาพของแหล่งน้ำที่เป็นธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้น ส่วนระบบ Palustrine แยกเป็นระบบย่อยโดยอาศัยความลึกของแหล่งน้ำ การปกคลุมของพืชพรรณที่มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ และสถานภาพแหล่งน้ำมีน้ำตลอดปีหรือบางฤดูกาลเป็นเกณฑ์ เมื่อเปรียบเทียบระบบ Lacustrine และระบบ Palustrine จะเห็นได้ว่า ระบบ Lacustrine จะใช้ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำในการแยกออกเป็นระบบย่อย ในขณะที่ระบบ Palustrine ไม่ได้ใช้ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำในการจำแนก และเงื่อนไขที่ใช้ในการจำแนกในแต่ละระดับจะไม่เป็นขั้นตอนเหมือนในระบบ Lacustrine แต่จะใช้ลักษณะของพืชพรรณที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่เป็นเกณฑ์หลักในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในแต่ละประเภทมากกว่า

Copyright by Mahidol University

ส่วนระบบ Riverine แยกเป็นระบบย่อยโดยอาศัยลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ได้เป็น River, River bank/beach/bars และ River floodplain โดยในส่วนของ River แยกเป็นชั้น โดยอาศัยสถานภาพลำน้ำมีน้ำตลอดปีหรือบางฤดูกาลได้เป็น Perennial river และ Seasonal river ส่วนลักษณะพื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นส่วนของ River floodplain แยกเป็นชั้น โดยอาศัยพืชพรรณ ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ และสถานภาพแหล่งน้ำมีน้ำตลอดปีหรือบางฤดูกาล แต่ยังไม่สามารถจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงได้ครอบคลุม จึงน่าจะมีการเพิ่มประเภทพื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็น Perennial floodplain lake และ Perennial floodplain pond ขึ้นอีก ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทนี้ออกมาด้วย ในส่วนของพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบทะเลสาบน้ำเค็มในแผ่นดิน ควรจะมีการนำชั้นข้อมูลของน้ำใต้ดินหรือชั้นความเค็มของน้ำใต้ดินมาใช้ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำด้วย

5.3.2 การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำกับการใช้ข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำโดยอาศัยข้อมูลการสำรวจจากระยะไกล ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ของภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5-TM จำนวน 2 ช่วงเวลา บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2543 และ 27 ตุลาคม พ.ศ.2543 ที่มีความละเอียดของข้อมูล 25 x 25 เมตร ทำให้สามารถจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย แต่อย่างไรก็ตาม การใช้ข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ ยังมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ ได้แก่

(1) ข้อมูลบางประเภทที่ต้องการรายละเอียดสูง เช่น ทุ่งหญ้า (Grassland) หญ้าทรงกระเทียม (Sedges) บ่อยืมดิน (Borrow pit) บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด (Freshwater aquaculture pond) บ่อบำบัดน้ำเสีย (Sewage treatment pond) แหล่งน้ำตก (Waterfall) และแก่ง (Rapid) เป็นต้น การแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมไม่สามารถจำแนกหรือวาดขอบเขตของข้อมูลเหล่านี้ลงบนแผนที่ได้ อีกทั้งข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมไม่สามารถบอกความลึกของแหล่งน้ำได้ ประกอบกับการนำเสนอในระดับต่ำสุดนั้นต้องใช้เวลาในการสำรวจภาคสนามเป็นเวลานานและใช้งบประมาณสูง จึงมีพื้นที่ชุ่มน้ำหลายประเภทที่ยังไม่สามารถจำแนกได้ครอบคลุมทั้งหมด แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งต่อไปน่าจะใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมที่มีรายละเอียดสูงกว่านี้ เช่น ภาพถ่ายจากดาวเทียม IRS ซึ่งมีความละเอียดของข้อมูล 5x5 เมตร ในระบบ PAN (ภาพขาวดำ) และ 20x20 เมตร ในระบบ LISS II (ภาพสี) และในการเลือกพื้นที่ศึกษาควรเลือกพื้นที่ให้มีอาณาบริเวณแคบลงแต่ให้เป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของพื้นที่ชุ่มน้ำมากขึ้น

Copyright by Mahidol University

(2) ในการวิเคราะห์ซ้อนทับข้อมูล ข้อมูลทุกชั้นที่นำมาวิเคราะห์ต้องมีขนาดของจุดภาพเท่ากัน แต่เนื่องจากพื้นที่ศึกษามีขนาดใหญ่จึงจำเป็นต้องกำจัดขนาดของจุดภาพที่มีขนาดเล็กมากๆออกไปเพื่อลดเนื้อที่ในการจัดเก็บและสามารถประมวลผลได้เร็วขึ้น ทำให้ข้อมูลบางชนิดที่ต้องการ เช่น แหล่งน้ำขนาดเล็ก ไม่ได้นำมาประมวลผลและวิเคราะห์ด้วย อย่างไรก็ตามในอนาคตโปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจึงเชื่อว่าความคลาดเคลื่อนและข้อจำกัดต่างๆจะลดลง ตลอดจนมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านทรัพยากรธรรมชาติซึ่งจะมีความถูกต้องยิ่งขึ้น

5.3.3 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

จากการศึกษาจะเห็นได้ว่า ทุ่งกุลาร้องไห้มีพื้นที่ชุ่มน้ำถึง 88.90 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำในประเภทที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงโดยพื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นนาข้าวมีเนื้อที่ถึง 1,478,826.95 ไร่ (ร้อยละ 66.37) ตัวเลขนี้ช่วยในการกำหนดทิศทางการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้ได้ว่าควรจะมีทิศทางไปในทางใด ซึ่งจากโครงการพัฒนาทุ่งกุลาร้องไห้ในระยะที่ 4 (พ.ศ.2543-2549) มีนโยบายจะพัฒนาพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ให้เป็นแหล่งผลิตข้าวหอมมะลิขนาดใหญ่และมีคุณภาพดีที่สุดของประเทศ (15) และจากการศึกษาของมหาวิทยาลัยขอนแก่น (41) พบว่าพื้นที่เพาะปลูกข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้มีประมาณ 1.3 ล้านไร่ นับว่าเป็นเนื้อที่เกือบทั้งหมดของพื้นที่ปลูกข้าวในทุ่งกุลาร้องไห้ และนโยบายในการส่งเสริมการเพิ่มผลผลิตข้าวหอมมะลิ ก็คือการจัดหาแหล่งน้ำให้มากขึ้นหรือเพียงพอในช่วงฤดูกาลเพาะปลูก ซึ่งอาจกระทำได้โดยการจัดระบบชลประทานเพิ่มเติมหรือจัดให้มีแหล่งน้ำขนาดเล็ก สำหรับใช้ในฤดูกาลเพาะปลูกหากฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน

ถึงแม้ว่าพื้นที่ชุ่มน้ำในทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่จะเป็นนาข้าว แต่พื้นที่ชุ่มน้ำในประเภทป่าที่ถูกน้ำท่วมถึงบางฤดูหรือป่าบุ่งป่าทาม ก็ไม่ควรจะถูกละเลยเช่นกันเพราะป่าบุ่งป่าทามถือว่าเป็นระบบนิเวศที่มีคุณค่าในการรักษาความหลากหลายทางชีวภาพทั้งพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์และพันธุ์ข้าวพื้นบ้าน รวมทั้งมีความสำคัญต่อวิถีชีวิตของชุมชนที่อยู่โดยรอบพื้นที่ ดังนั้นเพื่อให้การจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำในพื้นที่เป็นไปอย่างเหมาะสม จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

(1) ควรมีการกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละแห่งให้มีเขตอนุรักษ์ เขตการใช้ประโยชน์ประเภทต่างๆ เขตพัฒนาและเขตการท่องเที่ยวให้ชัดเจนและปักหมุดหรือสัญลักษณ์แสดงขอบเขต

(2) เนื่องจากป่าบุ่งป่าทามเป็นที่ลุ่มริมฝั่งแม่น้ำ จึงถูกจัดรวมไว้ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 5 ทั้งหมด ทำให้ถูกละเลยในการกำหนดนโยบายและการปฏิบัติ ไม่เหมือนพื้นที่ต้นน้ำลำธารและ

Copyright by Mahidol University

ป่าไม้ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 จึงไม่ได้มีมาตรการควบคุมการใช้ที่ดินที่เอื้อต่อการอนุรักษ์ ทั้งๆที่มีความสำคัญต่อพื้นที่ลุ่มน้ำไม่น้อยไปกว่าพื้นที่ที่อยู่ตอนบน และการจัดการในปัจจุบันยังเป็นการกระทำเฉพาะส่วนพื้นที่ ในแง่มุมของการอนุรักษ์ต้องทำความเข้าใจว่าป่าบุ่งป่าทามเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่ลุ่มน้ำและมีบทบาทหน้าที่นอกเหนือขอบเขตและตำแหน่งที่ตั้ง แต่มีคุณค่าต่อส่วนรวมทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำ ดังนั้น ในการจัดการต้องเน้นการจัดการลุ่มน้ำควบคู่กับการจัดการเฉพาะแห่ง

(3) รัฐควรมีนโยบายในการให้ความคุ้มครองพื้นที่ป่าบุ่งป่าทาม โดยในการจัดการจะต้องเน้นการรักษาระบบนิเวศของลุ่มน้ำควบคู่กับการใช้สอย ใช้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจของชุมชน โดยมีพื้นฐานการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่น มีการจัดการองค์กรชุมชน เพื่อบริหารการจัดการพื้นที่บุ่งทาม ทั้งในระดับชุมชน ระดับเครือข่ายลุ่มน้ำ ตั้งแต่การก่อตั้ง การเสริมสร้างพัฒนาความเข้มแข็งและพัฒนาศักยภาพขององค์กร

5.3.4 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

(1) ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำควรนำชั้นข้อมูลของน้ำใต้ดินหรือชั้นความเค็มของน้ำใต้ดินมาเป็นอีกเงื่อนไขหนึ่งในการจำแนกด้วยและควรมีการตรวจวัดค่าความเค็มของน้ำในภาคสนามด้วย

(2) ควรมีการศึกษาวิเคราะห์ทำความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ ลักษณะทางกายภาพและชีวภาพของป่าบุ่งป่าทาม เพื่อชี้ให้เห็นชัดเจนว่า หากขาดป่าบุ่งป่าทามหรือหากพื้นที่ป่าบุ่งป่าทามลดลง จะมีผลกระทบทั้งต่อชุมชนและสภาพแวดล้อมอย่างไร

(3) ควรมีการศึกษาพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างละเอียดเฉพาะแห่งพร้อมทั้งออกแบบแผน ทั้งแผนการอนุรักษ์ การฟื้นฟูบูรณะ การใช้ประโยชน์และการพัฒนา

(4) ควรมีการศึกษาในเรื่องการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ

ฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้นในครั้งนี้นับเป็นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถนำไปใช้เพื่อการจัดการระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำได้เป็นอย่างดี และสามารถนำไปใช้ในระดับการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระดับลุ่มน้ำได้ รัฐควรมีการจัดการระบบฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำให้มีคุณภาพ โดยให้มีการเชื่อมข้อมูลเชิงพื้นที่เข้ากับข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่จัดทำขึ้นในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แทนการจัดทำบัญชีรายชื่อพื้นที่ชุ่มน้ำลงในคอมพิวเตอร์ที่ไม่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลแผนที่โดยตรง นอกจากนี้ควรมีการนำเอาระบบฐานข้อมูลมาใช้อย่างจริงจังและมีการปรับปรุงฐานข้อมูลให้ทันต่อเหตุการณ์ ถึงแม้ว่าการพัฒนาระบบฐานข้อมูลจะใช้งบประมาณที่ค่อนข้างสูงในครั้งแรก แต่เมื่อมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจะเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการศึกษาข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติโดยเฉพาะทรัพยากรพื้นที่ชุ่มน้ำในอนาคต

Copyright by Mahidol University

รายการอ้างอิง

1. วันชัย จันทร์ฉาย. คู่มือการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย. กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; 2542.

2. ศันสนีย์ ชูแวว. ผู้แปล. การอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ : สถานการณ์ปัจจุบันและมาตรการที่จำเป็น. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม; 2537.

3. สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. พื้นที่ชุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรุงเทพฯ: กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม; 2542.

4. ศันสนีย์ ชูแวว. การอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำกับการพัฒนาที่ยั่งยืน (Wetland Conservation and Sustainable Development). วารสารนิเวศวิทยา 2536 ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

5. สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. รายงานการประชุมหารือสถานภาพพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. 88 หน้า. 2542.

6. สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. การประชุมหารือ เรื่อง สถานภาพพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย ปี 2542. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. 110 หน้า.; 2543.

7. ศันสนีย์ ชูแวว. การจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2543 คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล หัวข้อ "พรมแดนความรู้ด้านการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรไทย" . วันที่ 25-26 กันยายน 2543 ณ โรงแรมรอยัลริเวอร์ กรุงเทพฯ.

8. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. รายงานฉบับสุดท้าย เล่มที่ 1 รายงานหลักโครงการจัดทำแผนการจัดการในพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความจำเป็นเร่งด่วน ป่าทามราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ เสนอต่อ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม; 2540.

Copyright by Mahidol University

9. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการสำรวจจัดทำบัญชีรายชื่อสถานภาพ และฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำในประเทศไทย (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) เสนอต่อ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม; 2542.

10.Marble Duane F. 1984. Geographic Information System : Overview in Geographic Information System for Resource Management : A Compendium. Pp. 2-8 William J.Ripple, edt.

11.Burrough. P.A. 1986. Principles of Geographic Information System for Land Resources Assessment. New York, Oxford University Press.

12.ศันสนีย์ ชูแวว. บรรณาธิการ. โครงการศึกษาและวางแผนการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณเขตอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด รายงานฉบับสุดท้าย: คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เสนอต่อ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม; 2539.

13.กรมพัฒนาที่ดิน. สรุปโครงการพัฒนาทุ่งกุลาร้องไห้. กองแผนงาน กรมพัฒนาที่ดิน.กรุงเทพฯ; 2541.

14.จิระ จินตนุกูล. พื้นที่ชุ่มน้ำในประเทศไทย. ส่วนทรัพยากรที่ดินและป่าไม้ สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; 2536.

15.สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2543. เศรษฐกิจการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ ปีเพาะปลูก 2541/42. สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. เอกสารเศรษฐกิจการเกษตรเลขที่ 7/2543 มิถุนายน 2543.

16.กรมพัฒนาที่ดิน. สรุปสาระสำคัญ ร่างแผนแม่บทโครงการพัฒนาทุ่งกุลาร้องไห้ระยะที่ 4 (2545-2549). กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ; 2543.

17.ศันสนีย์ ชูแวว (บรรณาธิการ). โครงการสำรวจจัดทำบัญชีรายชื่อ สถานภาพและฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย (พื้นที่ชุ่มน้ำในภาคกลางและภาคตะวันออก) รายงานฉบับสุดท้ายเล่มที่ 4 : สถานภาพพื้นที่ชุ่มน้ำสำคัญในภาคกลางและภาคตะวันออก จัดทำโดยคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เสนอต่อ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม; 2542

Copyright by Mahidol University

18.Davis, T.J. (ed.). Wetland Conservation Manual : A Guide to the Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterflow Habitat.. Ramsar Covention Bureau, Gland, Switzerland; 1994.

19.ศันสนีย์ ชูแวว. ผู้เรียบเรียง. พื้นที่ชุ่มน้ำ (แผ่นพับ). ฝ่ายทรัพยากรชีวภาพ กองประสานการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม; ม.ป.ป

20.Ralph W. Tiner. Wetland Definitions and Classifications in the United States [online], U.S. Fish and Wildlife Service. Available from : http://water.usgs.gov/nwsum/WSP2425/definitions.html

21. National Wetlands Working Group.The Canadian Wetland Classification System 1987 [online]. Land Conservation Branch, Canadian Wildlife Service, Environment Canada. Ecological Land Classification Series No. 21, 18 pp. Available from : http://sis.agr.gc.ca/cansis/references/1987nw_a.html.

22.Wayne R. Ferren Jr., Peggy L. Fiedler, Robert A. Leidy. Wetlands of the Central and Southern California Coast and Coastal Watershades : A Methodology for Their Classification and Description [online]. Final report prepared for United Stated Environmental Protection Agency . 6 February 1995. Available from : http://ucjeps.berkeley.edu/wetlands/titlepag.html

23.J. Dini, G. Cowan, P. Goodman. Proposed wetland classification system for South Africa [online]. South African National Wetland Inventory. August 1998. Available from : http://www.ccwr.ac.za/wetlands/inventory_classif.htm#structure

24.Mark Dubois. Study on the MRC Wetland Classification System including recommendations for its further development. Inventory and Management of Wetlands in the Mekong Basin Project, Phase II. Mekong River Commission. 2000.

Copyright by Mahidol University

25.สุรชัย รัตนเสริมพงศ์. หลักการเบื้องต้นของเทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกล ใน การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม. กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. 327 น.

26.ดาราศรี ดาวเรือง. รีโมทเซนซิ่งพื้นฐาน. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. กระทรวงวิทยาศาสตร์และการพลังงาน. กรุงเทพฯ. 164 หน้า; 2533.

27.ประสพชัย นามลาพุทธา. การแปลตีความข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยสายตา ใน การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม. กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม , กรุงเทพฯ. 327 น.; 2536.

28.Campbell, J. B. 1987. อ้างโดย สุวิทย์ อ๋องสมหวัง. การเน้นภาพดาวเทียม. สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ. 40 หน้า.

29.สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. คำบรรยายเรื่องการสำรวจจากระยะไกล. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. กรุงเทพฯ; 2540.

30.อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ. การใช้และปัญหาการใช้ข้อมูลดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ ใน เอกสารประกอบการประชุมสัมนาการประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติแบบยั่งยืน. กองสำรวจทรัพยากธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม; 2538

31.สุวิทย์ อ๋องสมหวัง. ความรู้พื้นฐานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. กรมป่าไม้; 2538.

32.โครงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2541. คู่มือฝึกอบรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(ArcView Version 3.0) สำหรับการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย กระทรวงมหาดไทย, กรุงเทพฯ

33.ศรีสะอาด ตั้งประเสริฐ. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการประเมินค่าทรัพยากรที่ดิน. กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 396 น.; 2537.

Copyright by Mahidol University

34.สุระ พัฒนเกียรติ.หลักเบื้องต้นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. ใน: ศูนย์วิจัยป่าไม้ (ผู้รวบรวม). การวางแผนการจัดการพื้นที่อนุรักษ์ (3). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ; 2539.

35.สุวิทย์ อ๋องสมหวัง. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทางด้านป่าไม้ ส่วนวิเคราะห์ทรัพยากรป่าไม้ กรมป่าไม้ 65 น.; 2542.

36.ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์ และเนาวรัตน์ สมบัติภูธร. แผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาเรื่อง การสำรวจทำบัญชีรายชื่อสถานภาพและฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วันที่ 24 พฤษภาคม 2540 ณ โรงแรมเจริญธานีปริ้นเซส จังหวัดขอนแก่น; 2540

37.เนาวรัตน์ สมบัติภูธร.การประยุกต์ใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อทำแผนที่ระบบนิเวศของพื้นที่ชุ่มน้ำ.(วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาปฐพีศาสตร์). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2541.

38.Spruce,J.,R.Wu and R.Berry. Gis Techniques for Evaluating Wetland Maps Derived from Remotely Sensed Data[online] http://www.esri.com/library/userconf/proc96/TO300/PAP298/P298.HTM

39.ศิริพงษ์ อินทรมงคล. การศึกษาเพื่อจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณพื้นที่ตลอดแนวฝั่งแม่น้ำโขงในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน

40.กองสำรวจที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. รายงานการสำรวจดินทุ่งกุลาร้องไห้ ฉบับที่ 155.

41.มหาวิทยาลัยขอนแก่นและกรมส่งเสริมการเกษตร. รายงานผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อเป็นแนวทางที่จะส่งเสริมการผลิตข้าวหอมมะลิในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ : โครงการ การพัฒนาคุณภาพและลดต้นทุนการผลิตข้าวหอมมะลิ เสนอต่อ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.); 2539.

Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ก

ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย

Copyright by Mahidol University

ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย

ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 5	code
น้ำเค็ม (S)	ทะเล/ชายฝั่งทะเล (SM)	ใต้ทะเล (SMS)	ไม่มีพืชพรรณ (SMS1)	พื้นหินกรวดทราย	SMS1a
				พื้นเลน	SMS1b
			มีพืชพรรณ/ปะการัง (SMS2)	แหล่งปะการังธรรมชาติ	SMS2a
				แหล่งปะการังเทียม	SMS2am
				แหล่งหญ้าทะเลธรรมชาติ	SMS2b
				แหล่งสาหร่ายทะเลธรรมชาติ	SMS2c
				แหล่งเพาะเลี้ยงสาหร่ายทะเล	SMS2cm
				แหล่งเพาะเลี้ยงอื่นๆ	SMS2dm
		น้ำทะเลขึ้น-ลง (SMI)	ไม่มีพืชพรรณ (SMI1)	หาดทราย ชายหาด	SMI1a
				นาเกลือ	SMI1am
				หาดเลน	SMI1b
				แหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	SMI1bm
				หน้าผา โขดหิน	SMI1c
				ที่ลุ่มราบน้ำเค็ม	SMI1d
				แอ่งน้ำมีน้ำทะเลท่วมขัง	SMI1e
			มีพืชพรรณ/ปะการัง(SMI2)	แหล่งปะการังธรรมชาติ	SMI2a
				แหล่งปะการังเทียม	SMI2am
				แหล่งหญ้าทะเลธรรมชาติ	SMI2b
				แหล่งสาหร่ายทะเลธรรมชาติ	SMI2c
				แหล่งเพาะเลี้ยงสาหร่ายทะเล	SMI2cm
				ป่าชายเลนชายฝั่งทะเล	SMI2d
				พื้นที่ปลูกป่าชายเลน	SMI2dm
		ไม่เกี่ยวข้องกับการขึ้นลงของน้ำทะเล (SMN)	แหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเล	นาเกลือ	SMN1am
					SMN1bm
	ปากแม่น้ำ (SE)	น้ำท่วมตลอดเวลา (SES)	ไม่มีพืชพรรณ (SES1)	พื้นหินกรวด ทราย	SES1a
				พื้นเลน	SES1b

Copyright by Mahidol University

ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย (ต่อ)

ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 5	code
น้ำเค็ม (S)	ปากแม่น้ำ (SE))	น้ำท่วมตลอดเวลา (SES)	มีพืชพรรณ/ปะการัง(SES2)	แหล่งปะการังธรรมชาติ	SES2a
				แหล่งปะการังเทียม	SES2am
				แหล่งหญ้าทะเลธรรมชาติ	SES2b
				แหล่งสาหร่ายทะเลธรรมชาติ	SES2c
				แหล่งเพาะเลี้ยงสาหร่ายทะเล	SES2cm
				แหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	SES2dm
		น้ำขึ้น น้ำลง (SEI)	ไม่มีพืชพรรณ(SEI1)	หาดทราย	SEI1a
				หาดโคลน หาดเลน	SEI1b
				หน้าผา โขดหิน	SEI1c
				ที่ลุ่มราบ มีคราบเกลือ	SEI1d
			มีพืชพรรณ (SEI2)	แหล่งปะการังธรรมชาติ	SEI2a
				แหล่งปะการังเทียม	SEI2am
				แหล่งหญ้าทะเล	SEI2b
				แหล่งสาหร่ายทะเล	SEI2c
				ป่าชายเลนปากแม่น้ำ	SEI2d
				พื้นที่ปลูกป่าชายเลน	SEI2dm
				ที่ลุ่มน้ำกร่อย/พรุน้ำเค็ม	SEI2e
	ทะเลสาบน้ำเค็ม/น้ำกร่อย/น้ำจืดชายฝั่งทะเล (SC) ทะเลสาบน้ำเค็มในแผ่นดิน (SI)				
น้ำจืด (F)	น้ำไหล (FR)	แม่น้ำ ลำคลอง ลำห้วย ลำธาร (FRR)	น้ำไหลตลอดปี (FRR1)	แอ่งน้ำ วังน้ำ ในแม่น้ำ	FRR1a
				ร่องน้ำในแม่น้ำ	FRR1b
				คลองขุด ชลประทาน ส่งน้ำ	FRR1bm
				เกาะแก่งในลำน้ำเห็นตลอดปี	FRR1c

Copyright by Mahidol University

ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย (ต่อ)

ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 5	code
น้ำจืด (F)	น้ำไหล (FR)	แม่น้ำ ลำคลอง ลำห้วย ลำธาร (FRR)	น้ำไหลตลอดปี (FRR1)	น้ำตก พุน้ำร้อน/ธารน้ำร้อน ธารน้ำใต้ดิน/ธารลอด/น้ำมุด	FRR1d FRR1e FRR1f
			น้ำไหลบางฤดู (FRR2)	แอ่งน้ำ วังน้ำ ในแม่น้ำ ร่องน้ำในแม่น้ำ คลองขุด ชลประทาน ส่งน้ำ เกาะแก่งในลำน้ำเห็นบางฤดู น้ำตก พุน้ำร้อน/ธารน้ำร้อน ธารน้ำใต้ดิน/ธารลอด/น้ำมุด	FRR2a FRR2b FRR2bm FRR2c FRR2d FRR2e FRR2f
		ฝั่งแม่น้ำ/หาด/สันทราย (FRB)			
		ที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (FRF)	ทุ่งหญ้า/พรุหญ้า (FRF1)	ทุ่งหญ้า/พรุหญ้าธรรมชาติ นาข้าวในที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง พื้นที่เพาะปลูกอื่นๆ	FRF1a FRF1am FRF1bm
			มีไม้ยืนต้น/ไม้พุ่ม (FRF2)	ป่าที่ถูกน้ำท่วมบางฤดู พื้นที่เพาะปลูกมีน้ำท่วมบางฤดู/เกษตรชลประทาน	FRF2a FRF2am
			หนองน้ำ >= 80,000 ตร.ม. มีน้ำบางฤดู (FRF3)		
			หนองน้ำ < 80,000 ตร.ม. มีน้ำบางฤดู (FRF4)		
			ที่ลุ่มน้ำขัง/ที่ลุ่มชื้นแฉะหลังคันดินริมฝั่งน้ำ น้ำท่วมถึงบางฤดู (FRF5)	ท้องทุ่งธรรมชาติ นาข้าวในเขตชลประทาน พื้นที่เกษตรชลประทาน นอกเหนือจากนาข้าว	FRF5a FRF5am FRF5bm

Copyright by Mahidol University

ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย (ต่อ)

ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 5	code
น้ำจืด (F)	ลาคูสตรีน (FL)	แหล่งน้ำขนาด >= 80,000 ตร.ม. (FLL)	มีน้ำตลอดปี (FLL1)	แหล่งน้ำธรรมชาติ	FLL1a
				แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น	FLL1am
			มีน้ำบางฤดู (FLL2)	แหล่งน้ำธรรมชาติ	FLL2a
				แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น	FLL2am
		แหล่งน้ำขนาด < 80,000 ตร.ม ความลึกเฉลี่ย > 2 ม. มีพืชน้ำ < 30% ของผิวน้ำ (FLP)	มีน้ำตลอดปี (FLP1)	แหล่งน้ำธรรมชาติ	FLP1a
				บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด	FLP1am
				บ่อบำบัดน้ำเสีย	FLP1bm
				บ่อน้ำในไร่นา	FLP1cm
				บ่อน้ำใช้ระบบหล่อเย็น	FLP1dm
				ขุมเหมืองแร่ร้าง/บ่อขุด	FLP1em
				แหล่งน้ำอื่นๆ	FLP1fm
			มีน้ำบางฤดู (FLP2)	แหล่งน้ำธรรมชาติ	FLP2a
				แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น	FLP2am
	พาลูสตรีน (FP)	พาลูสตรีน (FP)	หนองน้ำ ความลึกเฉลี่ย < 2 ม. มีพืชน้ำ > 30% ของผิวน้ำ มีน้ำตลอดปี (FPP)	ทุ่งหญ้า/พรุหญ้า	FPPa
				ทุ่งน้ำจืด มีพืชยืนน้ำพวก กก แขม อ้อ	FPPb
				ที่ลุ่มน้ำท่วม มีไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม	FPPc
			หนองน้ำ ความลึกเฉลี่ย < 2 ม. มีพืชน้ำ > 30% ของผิวน้ำ มีน้ำบางฤดู (FPS)	ทุ่งหญ้า/พรุหญ้า	FPSa
				พื้นที่เกษตร	FPSam
				ทุ่งน้ำจืด มีพืชยืนน้ำพวก กก แขม อ้อ	FPSb
				ที่ลุ่มน้ำท่วม มีไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม	FPSc
				พื้นที่เกษตร มีไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม	FPScm

ที่มา : ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย (1, 17)

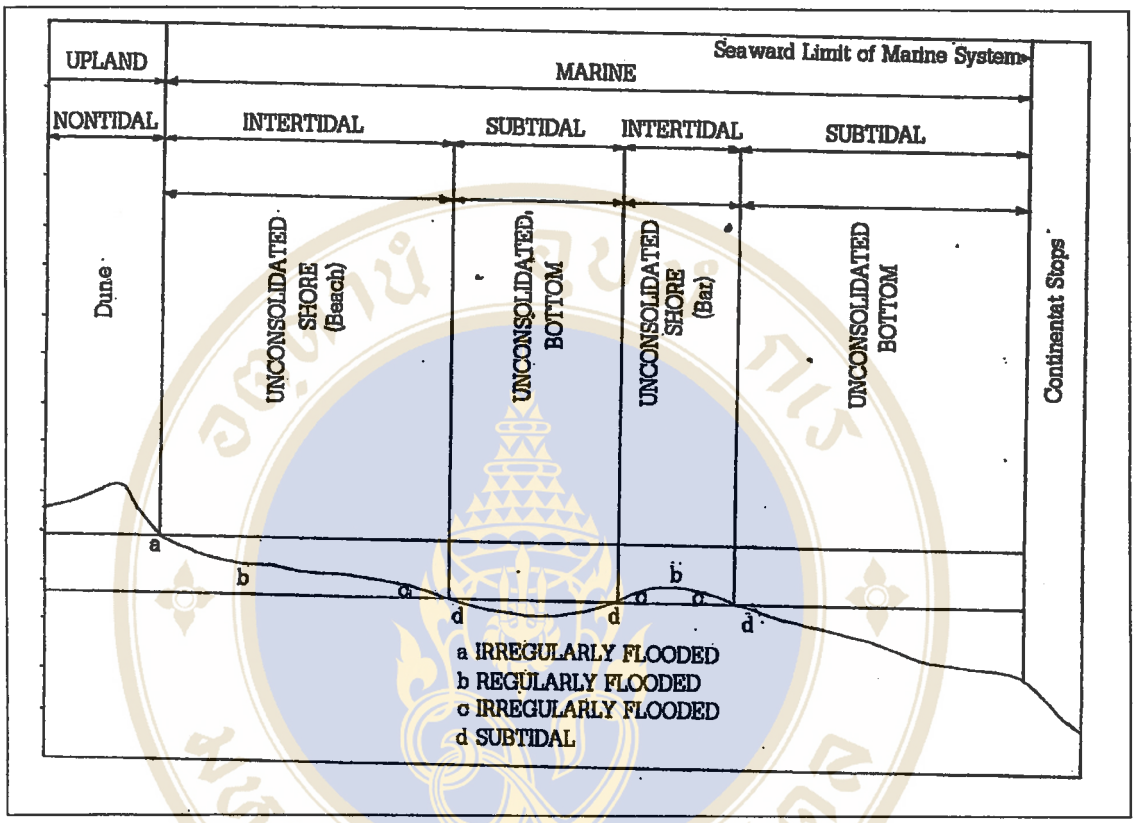
Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ข

ลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำในแต่ละระบบ

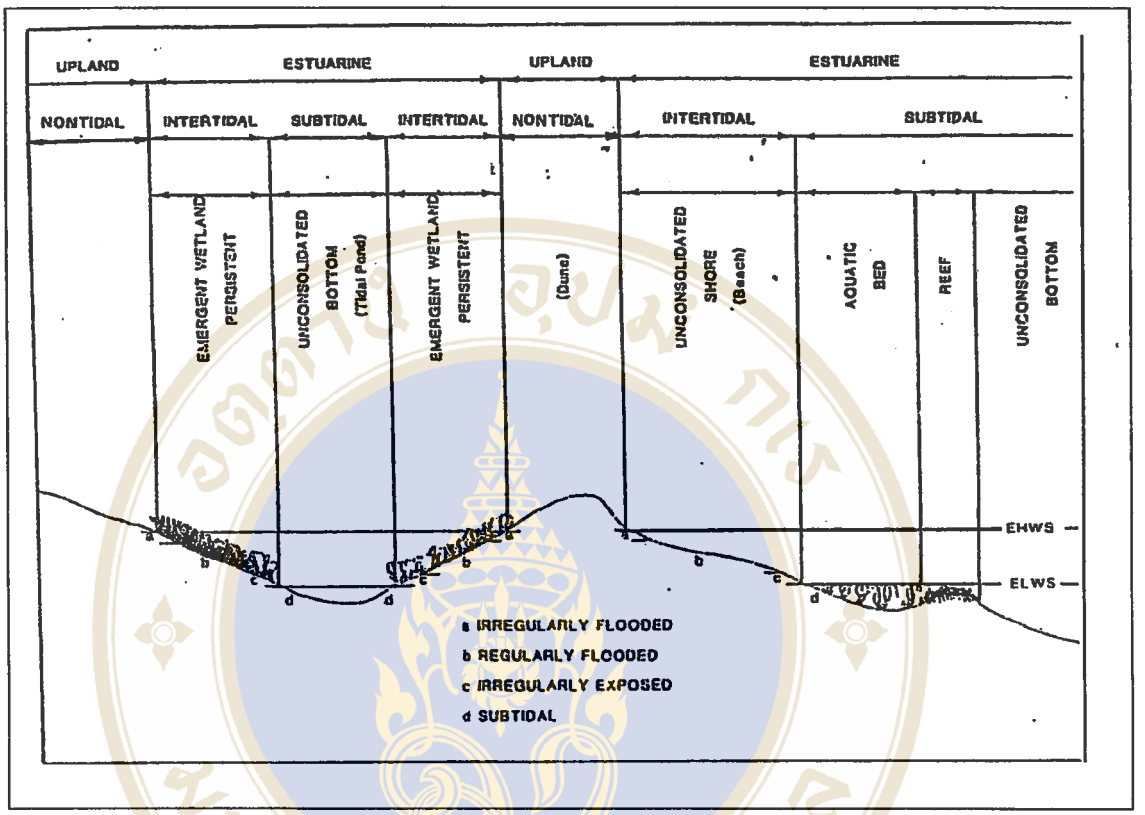
Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ข



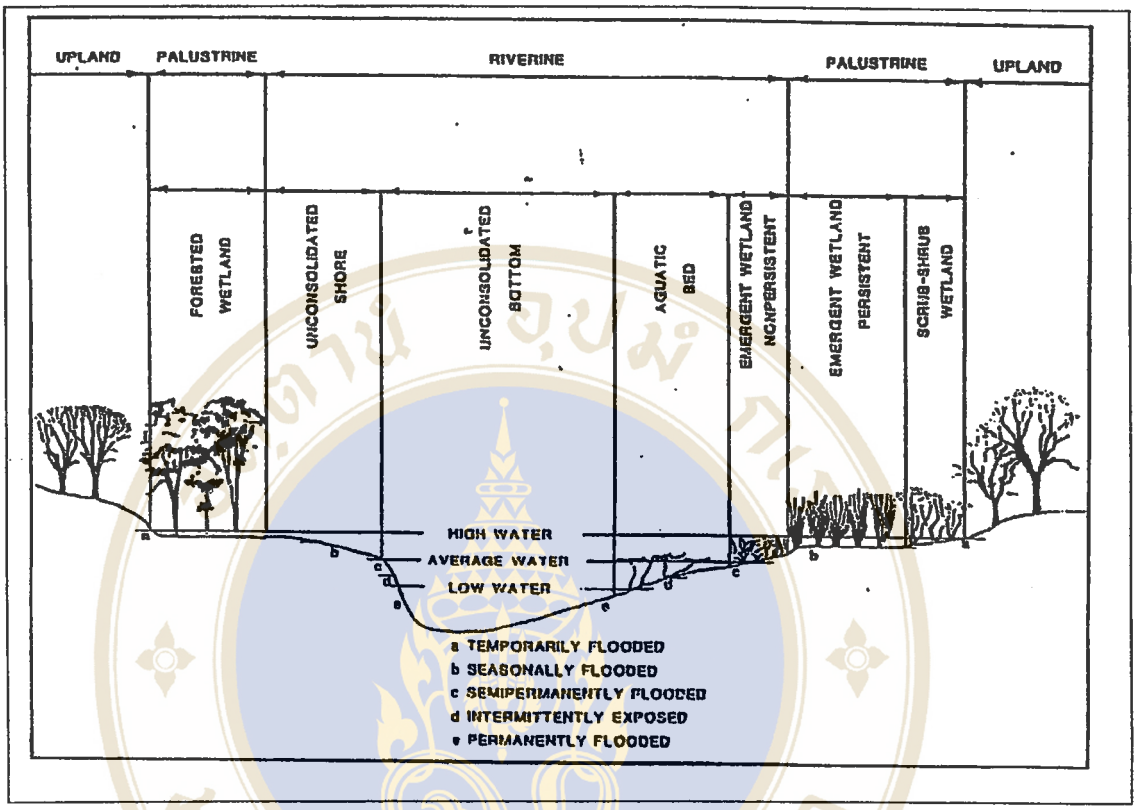
ภาพที่ ข-1 แสดงลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำแบบ Marine system

Copyright by Mahidol University



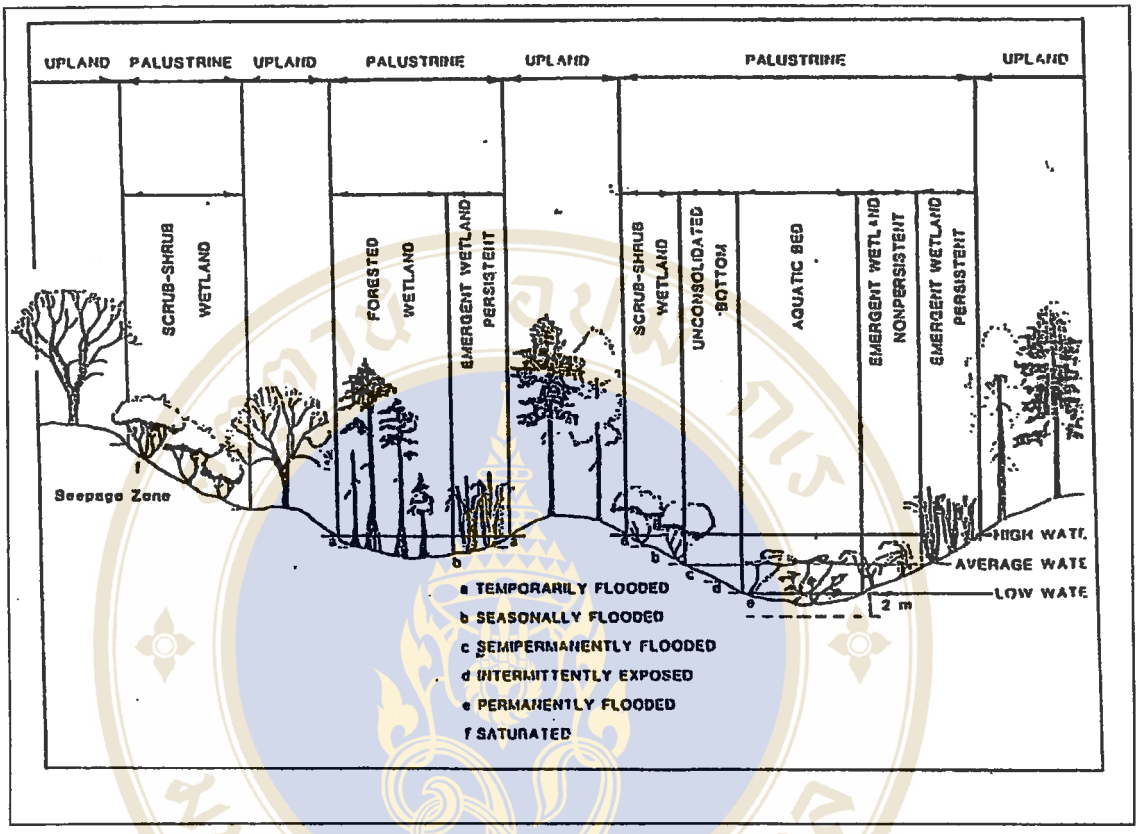
ภาพที่ ข-2 แสดงลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำแบบ Estuarine system

Copyright by Mahidol University



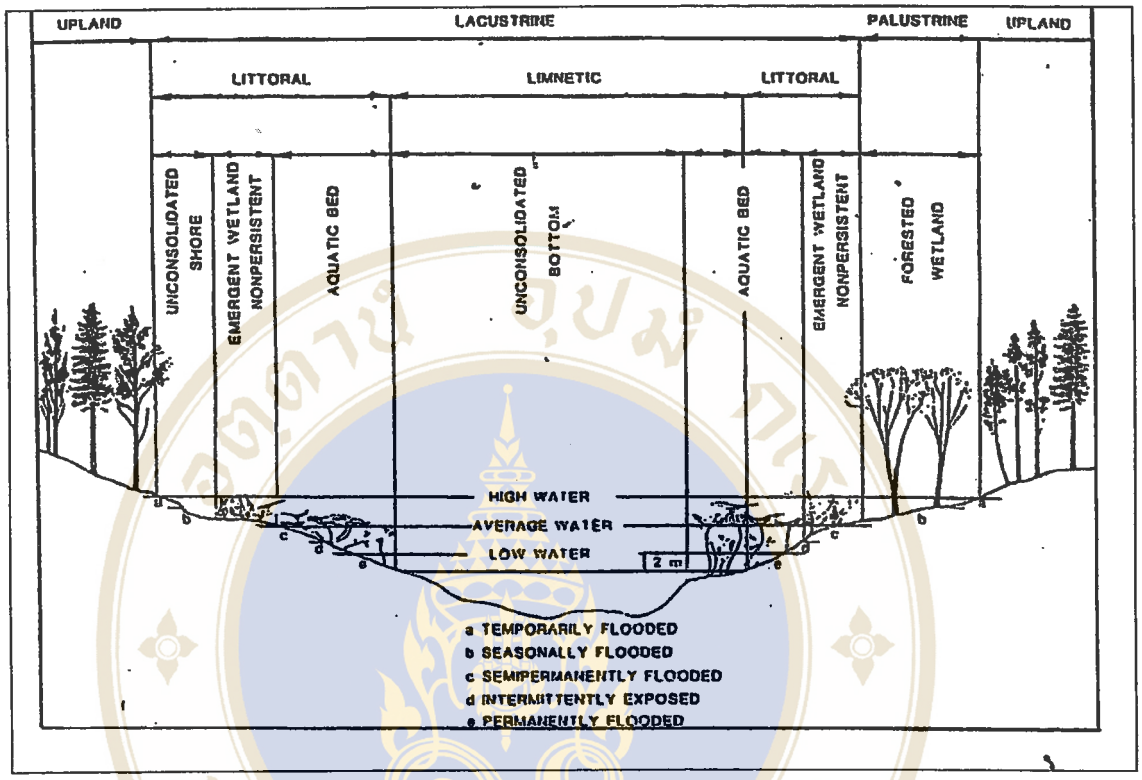
ภาพที่ ข-3 แสดงลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำแบบ Riverine system

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ ข-4 แสดงลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำแบบ Palustrine system

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ ข-5 แสดงลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำแบบ Lacustrine system

Copyright by Mahidol University

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวพนาวัลย์ จันทร์สระคู
วัน เดือน ปีเกิด	21 มกราคม 2519
สถานที่เกิด	จังหวัดร้อยเอ็ด ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ.2537-2541 วิทยาศาสตรบัณฑิต(วนศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ.2541-2545 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาการวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชุมชนและชนบท)
ที่อยู่	208 หมู่ 1 ต.ทุ่งหลวง อ.สวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด 45130 โทร. 043-546122, 546127 ต่อ 142

Copyright by Mahidol University

EXECUTIVE SUMMARY

INTRODUCTION

Wetlands are transitional lands between terrestrial and aquatic systems, where the water table is usually at or close to the surface, and the land is always covered by shallow water. Wetlands also include lands with poorly drained or very poorly drained soils, brackish, fresh, and saline environments, including submerged lands. Wetland was defined by the Convention on Wetlands of International Importance (the Ramsar Convention) as:

areas of marsh, fen, peatland or water, whether natural or artificial, permanent or temporary, with water that is static or flowing, fresh, brackish or salt, including areas of marine water the depth of which at low tide does not exceed six metres.

The value of wetlands extends beyond their water storage and water quality functions to support food chain, erosion control, groundwater recharge/discharge, and habitat functions. An understanding of these functions is necessary when contemplating the use of natural wetlands to store and treat urban storm water discharges in order to predict and measure potential impacts on wetland functions.

Recently rapid changes on economic and social lead to wetland conversion quantitatively and qualitatively. Samples of losing of wetlands by these conditions are sand digging in inundated areas of Moon riverbanks and establishment of Eucalyptus in bank areas leads to disappearing of inundated forests. Another major factor of wetland conversion is lacking of update database. This results in impossibility to evaluate value of wetland to compare to other values obtained from other development projects. Planning of wetland management needs to rely on various database, including physical, biological, environment, socio-economic, population and conservation. As a consequence, it is a need to find out effective methodology and tools to compile data. In addition, if location, quantity and clear uncertainty are available, it will be useful for further wetland studies.

Therefore inventory and classification of wetland in Tung Kula Ronghai by application of RS and GIS to have data on type, number, distribution then mapping of location and size of wetlands will be important to determine wetland management, especially in flooding river banks or inundated forest in Tung Kula Ronghai in the future.

Copyright by Mahidol University

OBJECTIVES

1. To classify wetland types in Tung Kula Ronghai by application of remote sensing and geographic information system.

2. To create database and wetland map in Tung Kula Ronghai.

MAIN QUESTIONS FOR RESEARCH

1. What is the level of wetlands, which are classified by application of remote sensing and geographic information system under the Thailand wetland classification system?

2. How is the minimum area that can be classified from this technique?

STUDY AREA

Tung Kula Ronghai and Moon's river floodplain (in the southern of study area) were selected for this research. Comprising an area of 3,565.25 sq. km. (2,228,279.30 rai) in 5 provinces: Roi-et, Surin, Mahasarakham, Srisaket, and Yasothorn province.

THE EXPECTED RESULTS

1. Wetland maps in Tung Kula Ronghai.

2. Methodology and technique for classifying wetland in other area.

3. Spatial database developed by this study could be used for natural resources planning and management of the study area.

METHODOLOGY

Wetlands were classified by using the Thailand wetland classification system. Nine layers of data were examined in this study: study area boundary, water body size, water body status, river status, water supply canals, water supply area, soil characteristics, present land uses, and landform. Data were derived from visual interpretation of satellite imageries of bands 4, 5, 3 (Red, Green, Blue). Image unsupervised classification was carried out via computer processing using band 5 satellite images taken on the14 February and 27 October, 2000. The analyzed model

Copyright by Mahidol University

was created from all data layers by the Arc/Info and Erdas Imagine programme via the Model Maker module, to divide and classify wetlands within the study area.

RESULTS AND DISCUSSION

The results from this study showed that wetlands of Tung Kula Ronghai could be classified into 22 types, comprising an area of 3,168.43 sq.km, which was 88.9 % of the total area. Most of these wetlands are seasonal wet rice (FRF5am) which covers an area of 2,016.71 sq.km or 56.57%. This was followed by floodplain wet rice (FRF1am, 349.41 sq.km.), seasonal floodplain lake (FRF3, 337.02 sq.km), seasonal flooded tree/shrubs (FRF2a, 112.39 sq.km.) and natural seasonal fresh water lake (FLL2a, 80.65 sq.km.) , respectively.

There were 21 fresh water wetland types (F) and 1 salt water wetland type (S). The results also revealed that wetlands of Tung Kula Ronghai could be classified into 3 systems: Riverine (FR) covering an area of 3,028.59 sq.km. or 84.95%, Lacustrine (FL) covering an area of 114.43 sq.km. or 3.21% and Inland salt lake (SI) covering an area of 26.42 sq.km. or 0.74%. Non-wetland area covered 395.82 sq.km. or 11.10%. Palustrine wetland type (PL) was not found from this study.

Applications of RS and GIS could facilitate the classification of wetlands of all existing classes. The minimum area, which could be classified from the satellite image, was 25x25 sq.m. This technique could reduce the working period and budget. The spatial database developed by this study could be used for natural resources, planning and management of the study area.

DIFFICULTIES AND PROBLEMS

Wetland classification by application of RS and GIS can be conducted rapidly and could reduce budget and period. However, there are several limitations namely;

(1) Some data needed more details e.g. grassland, sedges, borrow pit, freshwater aquaculture pond, sewage treatment pond, waterfall and rapid etc. cannot be derived by interpretation of satellite imagery. Moreover data from satellite imagery cannot inform the depth of water sources, so some classes of Thailand wetland classification system cannot be classified.

Copyright by Mahidol University

Besides several types of wetland cannot also be classified completely because it needs high budget and period. Next research should be conducted by using high resolution satellite imagery such as IRS (resolution 5x5 sq.m. (PAN), 20x20 sq.m. (LISS II)).

(2) For overlay analysis, all layers must be in the same pixel size. Because the largeness of study area, the small pixel must be eliminated for compressing data. So data is analyzed without small water sources. However, GIS program should be developed continuously that causes various limitations will be decreased and natural resources analysis is effective in the future.

SUGGESTIONS

The study revealed that 88.90% of Tung Kula Ronghai could be classified as wetlands. Most of them are seasonally flooded areas, which paddy fields are the majority of those or 66.37%. The figure could determine direction of wetland management in Tung Kula Ronghai. In addition, inundated forests should not be neglected since they are valuable ecosystems to maintain biodiversity and play an important role on daily life of local people in the areas. As a consequence, for suitable wetland management plan, it should be suggested that,

1) There should be clear boundary of conservative, and other land uses, including development and scenic area.

2) Due to inundated forests are lowland occurred along the rivers, they are then classified as 5th watershed area, resulting policy and practical ignoring and none of soil conservative regulation exist, unlike 1st class watershed area. However it should be recognized that inundated forests are a part of watershed areas which provide value to the watershed system. Therefore overall wetland management should include local specific areas.

3) Government should provide protection on inundated forests, especially for the management, which cooperated between watershed system and land uses, based on participation of local people and aimed to strengthening and develop capacity of local community.

Copyright by Mahidol University

RECOMMENDATIONS FOR THE NEXT RESEARCH

1) Classification of wetland should be cooperated with data on water table and salinity as an additional condition.

2) There should be a study to analyze function, physical and biological characteristics of inundated forests to point out the importance of those forests on local community in case of forest destruction.

3) There should be intensive study plan on specific areas, covering all conservation, rehabilitation, utilization and development.

4) There should be case studies of local community participation on wetland management.

Data base accomplished by this study should be well applied for wetland ecosystem management. In addition, it should be used as factor to help planning of natural resource and watershed environment. Government should have well planned watershed database, which could be done by linkage topography data to GIS system in stead of only make a list of wetlands into computer and do not concern with map system. More over exist database should be used effectively and frequently updated. Although database development will initially be costly, continuous database development will help to reduce cost of natural resource especially wetland resource in the future.

Copyright by Mahidol University