

ผลการศึกษา

4.1 ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำหนองขาว บ้านหนองขาวกลาง ชาวบ้านมีการแบ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินไว้อย่างชัดเจนทั้งพื้นที่ป่าใช้สอย ป่าอนุรักษ์ ป่าต้นน้ำ พื้นที่ทำไร่มุมนเวียน พื้นที่นาและพื้นที่ป่าช้า เพื่อแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์และเพื่อสามารถควบคุมดูแลการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ในส่วนต่าง ๆ ได้ โดยชาวบ้านได้กำหนดกฎระเบียบหรือข้อตกลงในการใช้ประโยชน์ไว้อย่างชัดเจนและชาวบ้านต่างยึดถือนำไปปฏิบัติสืบต่อกันมาอย่างยาวนาน

4.1.1 การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้

บริเวณเขตพื้นที่ชุมชนบ้านหนองขาวกลางอยู่ในเขตชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1A, 1B, 2 และ 3 และอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติแม่ปายฝั่งซ้ายติดกับพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกแม่สุรินทร์ตามกฎหมายแล้วพื้นที่ดังกล่าวเป็นเขตพื้นที่อนุรักษ์ห้ามมิให้มีคนเข้ามาอยู่อาศัยและทำกิจกรรมใด ๆ แต่จากการสัมภาษณ์ชาวบ้านพบว่าชาวบ้านได้เข้ามาอยู่อาศัยในพื้นที่ก่อนจะมีการประกาศเป็นเขตพื้นที่อนุรักษ์ของทางราชการ ทำให้การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ป่าของชาวบ้านถูกมองว่าเป็นการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้และเกิดปัญหากับทางราชการเรื่อยมา อย่างไรก็ตามชุมชนบ้านหนองขาวกลางได้ใช้ประโยชน์จากพื้นที่อย่างเหมาะสมตามความเชื่อของชาวบ้านที่ว่า “ป่าเป็นตลาดขนาดใหญ่” ที่มีทุกสิ่งให้สามารถเลือกนำมาใช้ประโยชน์ได้และเมื่อใช้ต้องรู้จักดูแลรักษาให้ใช้ประโยชน์ได้ตลอดไป

จากการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขวานั้นไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการทำการเกษตรเพราะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่สงวนรักษาไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารตามความหมายของการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ พ.ศ.2525 โดยพื้นที่การใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่อยู่ในเขตชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1A มีเนื้อที่ 39,905.53 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 83.87 และน้อยที่สุดตกอยู่ในเขตชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 3 มีเนื้อที่ 1,851.37 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.89 (ตารางที่ 1) จากลักษณะดังกล่าวการใช้ประโยชน์ภายในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขวานอาจก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมต่อทรัพยากรและพื้นที่ลุ่มน้ำได้ ซึ่งหากชาวบ้านยังคงใช้พื้นที่ในบริเวณดังกล่าวต่อไปชาวบ้านต้องมีมาตรการอนุรักษ์และฟื้นฟูพื้นที่ลุ่มน้ำเพื่อให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืนและไม่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ลุ่มน้ำและพื้นที่ใกล้เคียง

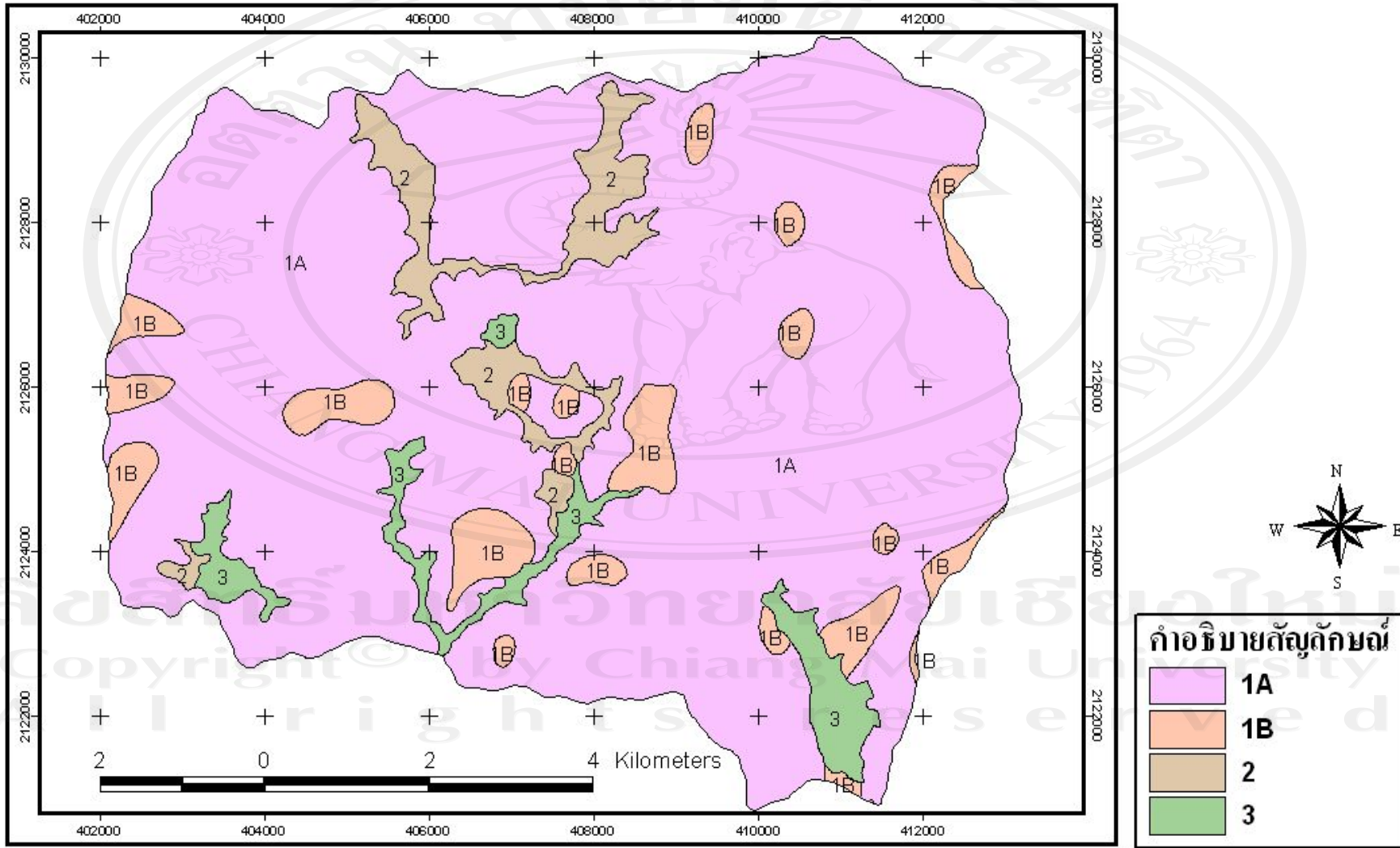
ตารางที่ 1 การซ้อนทับของพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำต่าง ๆ ของลุ่มน้ำย่อยหนองขวาน

ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	เนื้อที่	
	ไร่	ร้อยละ
1A	39,905.53	83.87
1B	3,456.93	7.27
2	2,365.42	4.97
3	1,851.37	3.89
รวม	47,579.25	100.00

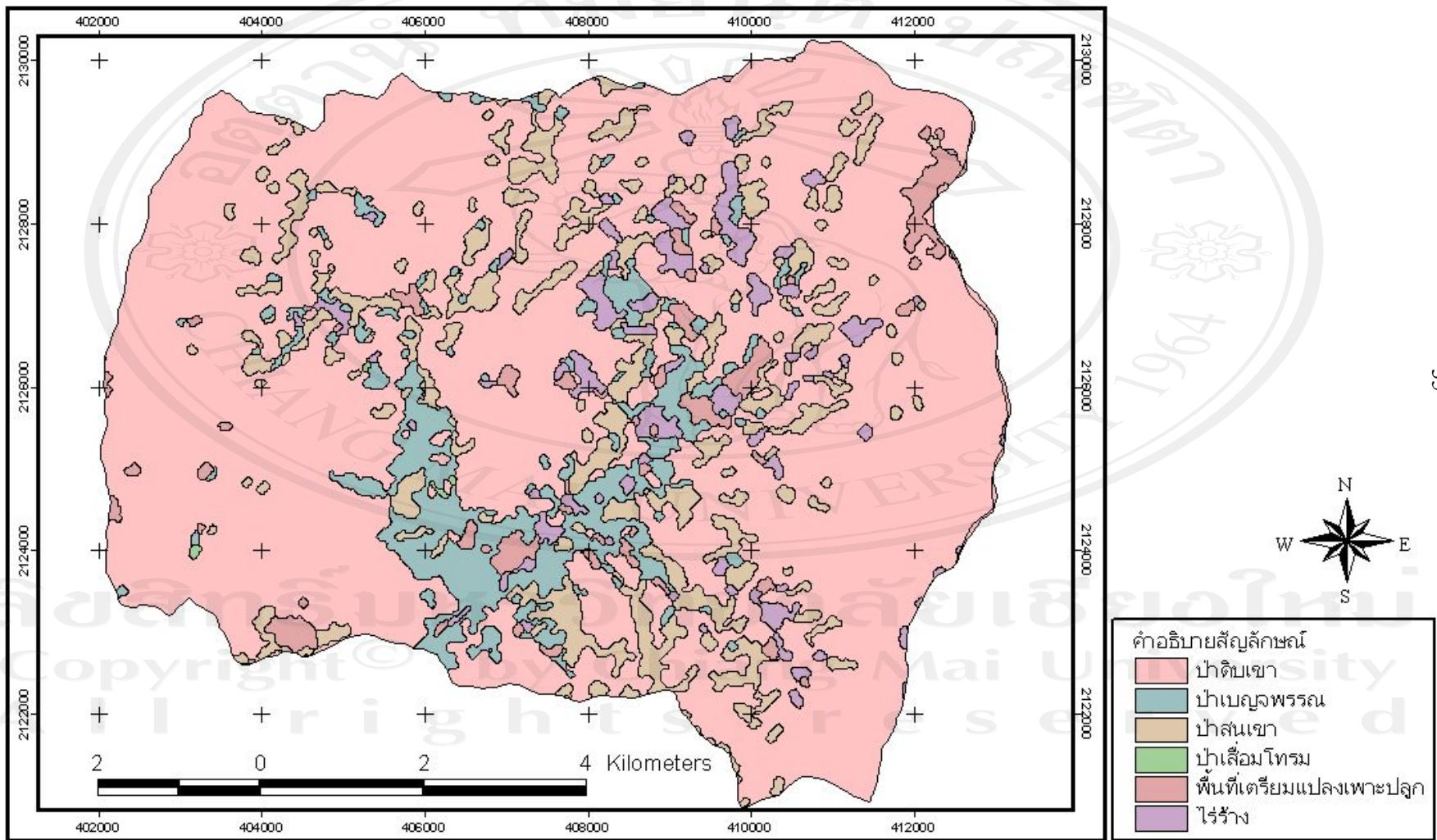
พื้นที่ป่าไม้ในกลุ่มน้ำย่อยหนองขาว ส่วนใหญ่เป็นป่าดิบเขาคิดเป็นเนื้อที่ 35,546.35 ไร่หรือร้อยละ 74.71 และน้อยที่สุดคือป่าเสื่อมโทรม จำนวน 32.90 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.07 (ตารางที่ 2) เมื่อพิจารณาจากสัดส่วนพื้นที่แล้ว พื้นที่ป่าไม้ยังคงเป็นพื้นที่มากที่สุด ร้อยละ 93.53 ส่วนพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตร (พื้นที่เตรียมแปลงเพาะปลูกและไร่ร้าง) คิดเป็นร้อยละ 6.47 คิดเป็นสัดส่วนโดยประมาณ เท่ากับ 15 : 1 ซึ่งพบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อทำการเกษตรถือเป็นสัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับพื้นที่ป่าไม้ที่มีอยู่ในลุ่มน้ำและหากชาวบ้านหนองขาวกลางยังคงควบคุมการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ให้อยู่สัดส่วนเช่นนี้ต่อไป ชาวบ้านจะสามารถใช้ประโยชน์ในพื้นที่ได้อย่างยาวนาน โดยไม่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ลุ่มน้ำหนองขาว

ตารางที่ 2 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในกลุ่มน้ำย่อยหนองขาว บ้านหนองขาวกลาง

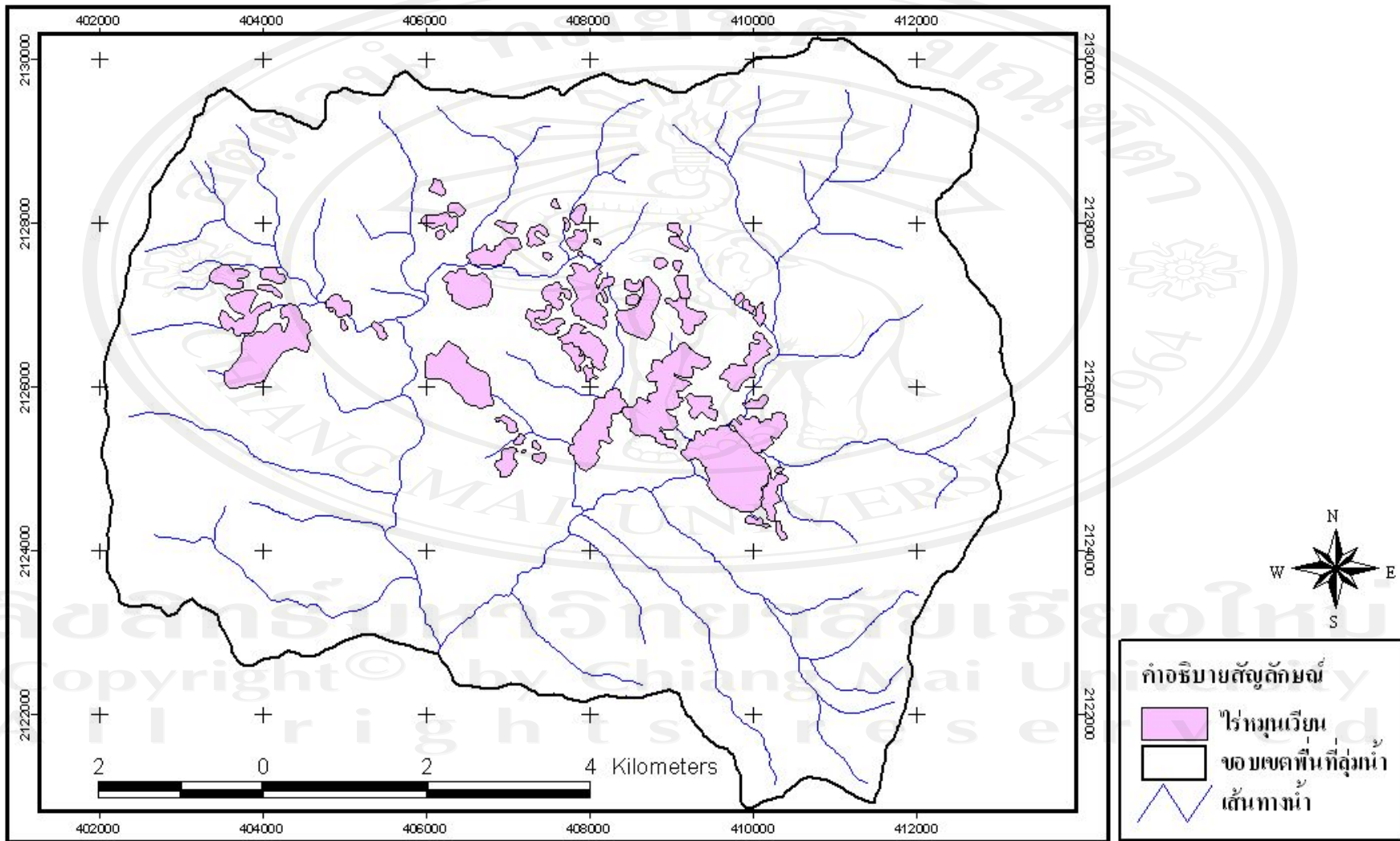
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	เนื้อที่	
	ไร่	ร้อยละ
ป่าดิบเขา	35,546.35	74.71
ป่าสนเขา	5,239.60	11.01
ป่าเบญจพรรณ	3,679.99	7.73
ป่าเสื่อมโทรม	32.90	0.07
พื้นที่เตรียมแปลงเพาะปลูก	1,388.41	2.92
ไร่ร้าง	1,692.02	3.56
รวม	47,579.25	100.00



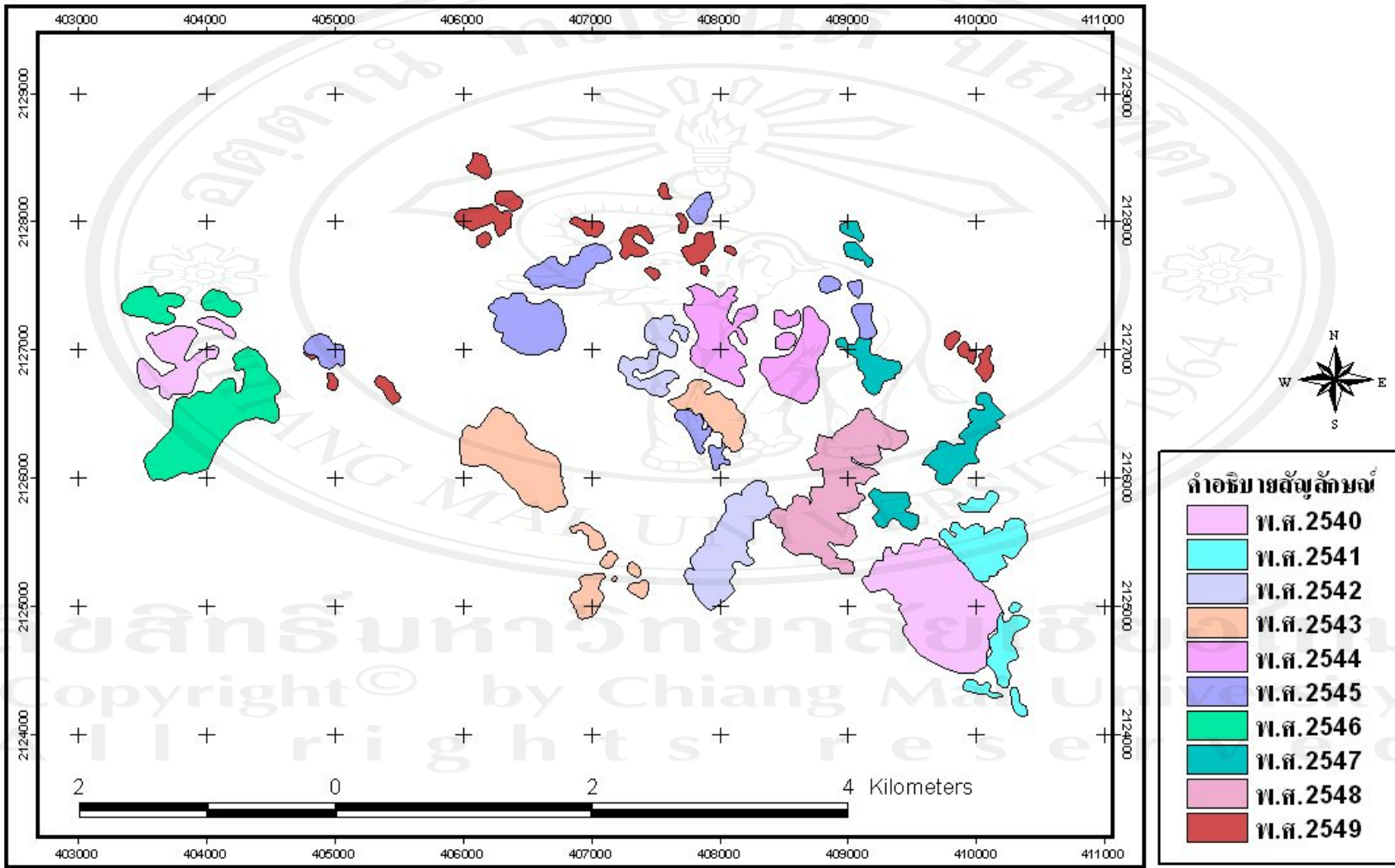
ภาพที่ 3 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำบริเวณลุ่มน้ำย่อยหนองขาว บ้านหนองขาวกลาง



ภาพที่ 4 การใช้ประโยชน์ที่ดินที่บริเวณบ้านหนองขาวกลาง



ภาพที่ 5 พื้นที่ไร่หมุนเวียนรวม 10 ปี ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาว บ้านหนองขาวกลาง



ภาพที่ 6 พื้นที่การทำไร่หมุนเวียน 10 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 – 2549 บ้านหนองขาวกลาง

4.1.2 การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ไร้หมุนเวียน

การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยการตัด โค่นเผาพื้นที่ป่าไม้เพื่อทำการเกษตรแบบยังชีพของ ชาวเขาที่อาศัยอยู่บนพื้นที่ดินน้ำลำธาร มักได้รับการถ่ายทอดประสบการณ์และวิธีการจาก บรรพบุรุษสืบทอดกันมาซึ่งเรียกว่า “ภูมิปัญญาพื้นบ้าน” ซึ่งมีรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน ตามขนบธรรมเนียมของแต่ละเผ่า การใช้ที่ดินแบบไร้หมุนเวียนเป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ป่า ไม้ของชาวเขาเผ่ากะเหรี่ยง โดยอาศัยระบบการเกษตรแบบยังชีพ แรงงานส่วนใหญ่เป็นสมาชิกใน ครอบครัว นิยมใช้พื้นที่บริเวณที่ราบเชิงเขาและที่ลาดไหล่เขา ระบบการเกษตรดังกล่าวจะมีการ ปลูกพืชหลาย ๆ ชนิดในแปลงเดียวกัน โดยปลูกพืชในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ และปล่อยให้พื้นที่ทิ้งร้าง ยาวนาน โดยทั่วไปจะใช้ที่ดินทำการเกษตร 1 ปี และปล่อยให้พื้นที่ทิ้งร้าง 8-10 ปี เพื่อให้พื้นที่มีการ ฟื้นตัว ความอุดมสมบูรณ์ในดินเพิ่มขึ้น หลังจากนั้น 8-10 ปี จึงกลับมาใช้พื้นที่เดิมอีกในรอบการ หมุนเวียนต่อไป ทำให้เกิดเป็นระบบพึ่งพาระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติได้อย่างเป็นระบบและเกิด กระบวนการสืบทอดความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ผ่านตัวบุคคลเป็นภูมิปัญญาด้านการจัดการ ทรัพยากรป่าไม้ในเชิงอนุรักษ์ดินและน้ำผ่านรูปแบบการทำไร้หมุนเวียนที่เอื้อประโยชน์ต่อ ชาวบ้านให้สามารถใช้ทรัพยากรป่าไม้ได้อย่างต่อเนื่อง

การทำไร้หมุนเวียนของบ้านหนองขาวกลางเริ่มต้นในเดือนมกราคมของทุกปี เริ่มจากการ ตำรวจพื้นที่ โดยชาวบ้านมีการประชุมกันเพื่อตกลงในการใช้พื้นที่ทำไร้หมุนเวียนและจัดสรรพื้นที่ ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ทั่วครัวเรือน แต่หากพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ไม่เพียงพอต้องทำการ เลือกลงพื้นที่ใหม่โดยมีข้อกำหนดว่าห้ามทำซ้ำในพื้นที่เดิมจนกว่าจะครบรอบการหมุนเวียน นอกจากนี้ยังห้ามทำการเปิดพื้นที่ใหม่นอกจากพื้นที่ไร้หมุนเวียนที่กำหนดไว้และเมื่อถึงเวลาถางไร่ และเผาไร่ต้องทำพร้อมกัน โดยก่อนการเผาไร่ทุกครั้งต้องทำแนวกันไฟให้ชัดเจนเพื่อป้องกันการ ลุกไหมของไฟสู่พื้นที่ใกล้เคียง โดยเฉพาะพื้นที่ป่าไม้ การทำไร้หมุนเวียนสิ้นสุดลงด้วยการเก็บเกี่ยว ผลผลิตในเดือนธันวาคมของทุกปี และจะดำเนินกิจกรรมในลักษณะเช่นนี้ทุก ๆ ปี

พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาว บ้านหนองขาวกลาง มีพื้นที่ทั้งหมด 47,579.25 ไร่ ประกอบด้วย ประเภทการใช้ที่ดิน 3 ประเภทหลัก คือ พื้นที่ป่าไม้ ไร้หมุนเวียน และที่อยู่อาศัย ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2540 – 2549 มีเนื้อที่ประเภทการใช้ที่ดินมากที่สุดคือ พื้นที่ป่าไม้ รองลงมาคือ พื้นที่ไร้ หมุนเวียน และที่อยู่อาศัยตามลำดับ ตารางที่ 3 แสดงจำนวนเนื้อที่และเส้นรอบรูปของพื้นที่ไร้ หมุนเวียนทั้งหมด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 -2549 โดยในแต่ละปีมีจำนวนแปลงและเนื้อที่ที่ใช้ในการทำ ไร้หมุนเวียนต่างกัน ซึ่งปีที่มีจำนวนแปลงของไร้หมุนเวียนมากที่สุดคือปี พ.ศ. 2549 จำนวน 18 แปลงและน้อยที่สุดในปี พ.ศ. 2548 จำนวน 1 แปลง ส่วนปีที่ใช้เนื้อที่ทำไร้หมุนเวียนมากที่สุดคือปี

พ.ศ. 2540 จำนวน 547.71 ไร่และเนื้อที่น้อยที่สุดในปี พ.ศ. 2549 จำนวน 220.10 ไร่ โดยค่าเฉลี่ยในการใช้เนื้อที่ไร่มุมนเวียนรวม 10 ปีมีค่าเท่ากับ 329.09 ไร่ ซึ่งเมื่อพิจารณาจากจำนวนแปลงและเนื้อที่ในการทำไร่มุมนเวียนพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันเพราะเนื้อที่ที่ใช้ในการทำไร่ในแต่ละปีไม่ได้มีจำนวนเพิ่มขึ้นตามจำนวนแปลงของไร่มุมนเวียนที่มีมากขึ้นหรือลดลง ตัวอย่างเช่น จำนวนแปลงและเนื้อที่ไร่มุมนเวียนในปี พ.ศ. 2548 มีการใช้พื้นที่เพียง 1 แปลงโดยมีเนื้อที่ 342.69 ไร่ ในขณะที่ปีพ.ศ.2549 มีการใช้พื้นที่ไร่มุมนเวียนถึง 18 แปลง รวมเป็นเนื้อที่เพียง 220.1 ไร่ ส่วนเนื้อที่ที่อยู่อาศัยนั้นเฉลี่ยในแต่ละปีประมาณ 128.36 ไร่

ด้านสภาพการใช้ที่ดินในแต่ละปีโดยทั่วไปจะไม่แตกต่างกันมากนัก (ภาพที่ 6) ในแต่ละปีมีการทำไร่มุมนเวียนหลายแปลง แต่ละแปลงมีขนาดแตกต่างกันตามลักษณะภูมิประเทศ แต่ในบางปีอาจมีการทำไร่มุมนเวียนเป็นแปลงใหญ่เพียงแปลงเดียว เช่นในปี พ.ศ. 2548 ซึ่งการกำหนดขนาดและจำนวนแปลงในการทำไร่มุมนเวียนนั้นขึ้นอยู่กับพื้นที่ ลักษณะภูมิประเทศ ความอุดมสมบูรณ์ของดินและข้อตกลงในการใช้พื้นที่ของชาวบ้าน ส่วนการกระจายตัวของการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นพื้นที่ป่าไม่มีการกระจายตัวอยู่ทั่วทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาว ส่วนพื้นที่การทำไร่มุมนเวียนพบว่ามีกระจายอยู่ในพื้นที่รอบ ๆ หมู่บ้าน

ตารางที่ 3 พื้นที่ไร่หมุนเวียนและเส้นรอบรูปของพื้นที่ไร่หมุนเวียนทั้ง 10 ปี

ลำดับ แปลง	ปี พ.ศ.	เนื้อที่ (ไร่)	เส้นรอบรูป (เมตร)	ลำดับ แปลง	ปี พ.ศ.	เนื้อที่ (ไร่)	เส้นรอบรูป (เมตร)
1	2540	418.53	3612.39	25	2545	78.18	1809.49
2	2540	116.05	2850.05	26	2545	13.41	842.86
3	2540	13.13	721.35	27	2545	29.83	1097.18
4	2541	121.17	2352.67	28	2545	34.50	984.42
5	2541	13.16	806.78	29	2545	23.33	814.01
6	2541	10.35	632.77	30	2545	7.26	411.11
7	2541	3.53	285.31	31	2545	10.43	481.19
8	2541	57.76	1725.87	32	2545	19.38	685.36
9	2541	18.03	812.70	33	2546	298.94	3815.83
10	2542	196.77	3042.24	34	2546	56.52	1411.79
11	2542	92.15	3228.26	35	2546	27.11	842.73
12	2543	220.66	2684.39	36	2547	99.40	2502.70
13	2543	91.15	2014.89	37	2547	48.61	1398.78
14	2543	39.00	1083.51	38	2547	59.52	1658.53
15	2543	10.34	488.88	39	2547	14.19	673.73
16	2543	0.80	132.22	40	2547	12.02	545.46
17	2543	5.46	351.86	41	2548	342.69	5689.19
18	2543	7.58	428.95	42	2549	6.16	362.79
19	2543	16.75	806.11	43	2549	15.02	596.70
20	2544	127.92	2114.90	44	2549	16.15	641.66
21	2544	160.64	3397.88	45	2549	14.88	673.65
22	2544	10.89	486.90	46	2549	26.42	1149.52
23	2544	14.02	652.42	47	2549	4.96	338.92
24	2545	129.61	1868.42	48	2549	2.19	227.85

ตารางที่ 3 พื้นที่ไร่หมุนเวียนและเส้นรอบรูปของพื้นที่ไร่หมุนเวียนทั้ง 10 ปี (ต่อ)

ลำดับ แปลง	ปี พ.ศ.	เนื้อที่ (ไร่)	เส้นรอบรูป (เมตร)	ลำดับ แปลง	ปี พ.ศ.	เนื้อที่ (ไร่)	เส้นรอบรูป (เมตร)
49	2549	25.76	855.77	55	2549	6.80	398.24
50	2549	3.11	269.44	56	2549	5.48	390.11
51	2549	5.71	418.55	57	2549	5.27	366.11
52	2549	5.35	376.79	58	2549	12.95	624.69
53	2549	14.77	701.18	59	2549	40.72	1246.67
54	2549	8.40	505.67				

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าดัชนีการทำลายพื้นที่ป่าไม้

ปี พ.ศ.	พื้นที่ป่าไม้ (ไร่)	พื้นที่ไร่หมุนเวียนรวม ที่อยู่อาศัย (ไร่)	ดัชนีการทำลาย พื้นที่ป่าไม้
พ.ศ.2540	46,903.18	676.07	0.0144
พ.ศ.2541	47,226.88	352.37	0.0075
พ.ศ.2542	47,161.99	417.26	0.0088
พ.ศ.2543	47,059.15	520.10	0.0111
พ.ศ.2544	47,137.42	441.83	0.0094
พ.ศ.2545	47,104.95	474.30	0.0101
พ.ศ.2546	47,068.31	510.94	0.0109
พ.ศ.2547	47,217.15	362.10	0.0077
พ.ศ.2548	47,108.20	471.05	0.0100
พ.ศ.2549	47,230.79	348.46	0.0074

ลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและดัชนีการทำลายพื้นที่ป่าไม้

จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของกลุ่มน้ำย่อยหนองขาวตั้งแต่ปี พ.ศ.2540 – 2549 พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของกลุ่มน้ำย่อยหนองขาวยังคงเป็นพื้นที่ป่าไม้ กระจายอยู่ทั่วพื้นที่ลุ่มน้ำ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละปีโดยทั่วไปคือ การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้เป็นพื้นที่ทำไร่หมุนเวียน และจากพื้นที่ทำไร่หมุนเวียนกลับคืนเป็นพื้นที่ป่าไม้ สำหรับพื้นที่ที่อยู่อาศัยไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจำนวนเนื้อที่ที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละปี ส่วนใหญ่มีความใกล้เคียงกัน จะแตกต่างออกไปบ้างในบางปี เช่น ปี พ.ศ. 2540 และ 2541 ที่พื้นที่ทำไร่หมุนเวียนในปีพ.ศ. 2541 ได้ลดลงกว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่ทำไร่เดิมในปีพ.ศ. 2540 หากพิจารณาจากความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและจากการสัมภาษณ์ชาวบ้านแล้ว การลดหรือเพิ่มจำนวนพื้นที่ทำไร่หมุนเวียนนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ได้แก่ ผลผลิตที่เหลือจากปีที่ผ่านมา แรงงานในการทำไร่หมุนเวียน ลักษณะภูมิประเทศและที่สำคัญคือลักษณะภูมิอากาศโดยเฉพาะปริมาณน้ำฝน

อย่างไรก็ตามหากมองในด้านผลกระทบเชิงพื้นที่ของพื้นที่ทำไร่หมุนเวียนและพื้นที่ที่อยู่อาศัยที่มีต่อพื้นที่ป่าไม้ โดยเปรียบเทียบจากค่าดัชนีการทำลายพื้นที่ป่าไม้หรือความคงอยู่ของพื้นที่ป่าไม้ในพื้นที่ศึกษา โดยคิดจากอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ทำไร่หมุนเวียนรวมพื้นที่ที่อยู่อาศัยต่อพื้นที่ป่าไม้ ซึ่งหากค่าดัชนีมีค่าเข้าใกล้ศูนย์แสดงถึงผลกระทบที่น้อยมาก แต่หากค่าดัชนีมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าพื้นที่นั้นควรได้รับการดูแลอย่างเร่งด่วนเนื่องจากพื้นที่ป่าไม้ได้ถูกทำลายเกือบทั้งพื้นที่จากการศึกษาพบว่าดัชนีการทำลายพื้นที่ป่าไม้ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวมากที่สุดในปี พ.ศ.2540 เท่ากับ 0.0144 และน้อยที่สุดในปี พ.ศ. 2549 เท่ากับ 0.0074 ซึ่งลดลงเกือบครึ่งหนึ่ง ซึ่งชี้ให้เห็นว่าแม้ดัชนีในปี พ.ศ.2540 ค่าดัชนีจะมากกว่าในปีอื่น ๆ แต่ก็ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ป่าไม้แต่อย่างใด และเมื่อพิจารณาในแง่ของเจ้าหน้าที่ป่าไม้แล้ว การทำไร่หมุนเวียนทั้ง 10 ปี ถือว่าเป็นพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมดไม่ว่าจะมีการหมุนรอบหมุนเวียนไปเช่นใด ค่าดัชนีที่ได้เมื่อคิดทั้ง 10 ปีแล้ว พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.1064 ซึ่งยังถือว่าเป็นตัวเลขที่ยังน้อยเมื่อเทียบกับการทำไร่ของชนเผ่าอื่นๆ ที่ไม่มีการอนุรักษ์ดินและพักดินเพื่อให้ดินคืนความอุดมสมบูรณ์ดั้งเดิม

4.2 โครงสร้างทางภูมิทัศน์และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางภูมิทัศน์ของการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร

โครงสร้างทางภูมิทัศน์ คือลักษณะทางกายภาพที่ปรากฏอยู่ในพื้นที่และประกอบขึ้นเป็นองค์ประกอบของระบบนิเวศในพื้นที่ (คนัย, 2544) โครงสร้างทางภูมิทัศน์ในแต่ละพื้นที่ย่อมมีความแตกต่างกันหรือแม้แต่ในพื้นที่เดียวกันแต่ต่างช่วงเวลากัน ลักษณะของโครงสร้างทางภูมิทัศน์อาจมีความแตกต่างกันด้วยเช่นกัน การวิเคราะห์โครงสร้างทางภูมิทัศน์เป็นสิ่งจำเป็นต่อการศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างในพื้นที่ในช่วงเวลาที่ต่างกัน การวิเคราะห์โครงสร้างการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ จะมีประโยชน์มากในยามที่ต้องการทราบการเปลี่ยนแปลง โครงสร้างของพื้นที่เมื่อเวลาผ่านไป ทำให้ทราบว่าพื้นที่ใดบ้างที่ยังคงสภาพเดิม หรือพื้นที่ใดบ้างที่มีการเปลี่ยนแปลงและเปลี่ยนไปในลักษณะไหนปริมาณเท่าใด เช่น การวิเคราะห์โครงสร้างของพื้นที่ไร่มุมนเวียน ทำให้ทราบว่าโครงสร้างของพื้นที่ไร่มุมนเวียนในพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงของขนาด รูปร่างที่ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลงเมื่อเวลาผ่านไป

วิธีการวิเคราะห์โครงสร้างทางภูมิทัศน์สามารถอธิบายได้ด้วยตัวชี้วัดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

4.2.1 ดัชนีรูปร่างของพื้นที่ไร่มุมนเวียน (shape index: SI)

การเกิดรูปร่างของพื้นที่ไร่มุมนเวียนนั้นเป็นรูปที่ไม่ใช่แบบเรขาคณิต แต่เกิดขึ้นอย่างอิสระ ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน เป็นไปตามอิทธิพลของลักษณะภูมิประเทศ เช่น บริเวณไหล่เขา บริเวณเชิงเขา เป็นต้น จากการวิเคราะห์ (ตารางที่ 5) ค่าเฉลี่ยดัชนีรูปร่างของพื้นที่ไร่มุมนเวียนในแต่ละปีพบว่า ค่าดัชนีรูปร่างสูงสุดคือปี พ.ศ.2548 เท่ากับ 2.23 และน้อยสุดในปี พ.ศ. 2549 เท่ากับ 1.24 โดยค่าดัชนีรูปร่างของพื้นที่ไร่มุมนเวียนที่ได้ในกลุ่มน้ำย่อยหนองขาวมากกว่า 1 ทั้งหมด แสดงว่าการใช้พื้นที่ทำไร่มุมนเวียนอาจก่อให้เกิดการขยายขนาดของพื้นที่ได้หากขาดการควบคุม แต่เมื่อพิจารณาทุก ๆ ปีแล้ว พบว่าค่าดัชนีรูปร่างที่ได้ใกล้เคียงกัน แสดงถึงไม่มีแนวโน้มในการขยายพื้นที่ อาจเนื่องมาจากชาวปกากะญอเน้นการทำไร่เพื่อเลี้ยงชีพ ไม่ได้ทำเพื่อการค้า จึงทำให้ค่าดัชนีรูปร่างแต่ละปีมีค่าใกล้เคียงกันจะแตกต่างเฉพาะปี พ.ศ. 2548 เนื่องจากเป็นปีเดียวที่ชาวบ้านทำรวมกันเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่เพียงพื้นที่เดียว ส่งผลให้การวิเคราะห์ค่าดัชนีรูปร่างของพื้นที่ไร่มุมนเวียนมีค่ามากเมื่อเทียบกับปีอื่นที่ทำหลายแปลง

สำหรับค่าอัตราส่วนการเป็นวงกลม (circularity ration) และอัตราส่วนการกระชับของพื้นที่ (compactness) จากตารางที่ 5 พบว่าค่าอัตราส่วนการเป็นวงกลมมีค่ามากที่สุดในปี พ.ศ. 2542 และ 2543 เท่ากับ 0.45 รองลงมาคือปี พ.ศ.2545 เท่ากับ 0.43 ส่วนอัตราส่วนการกระชับของพื้นที่มี

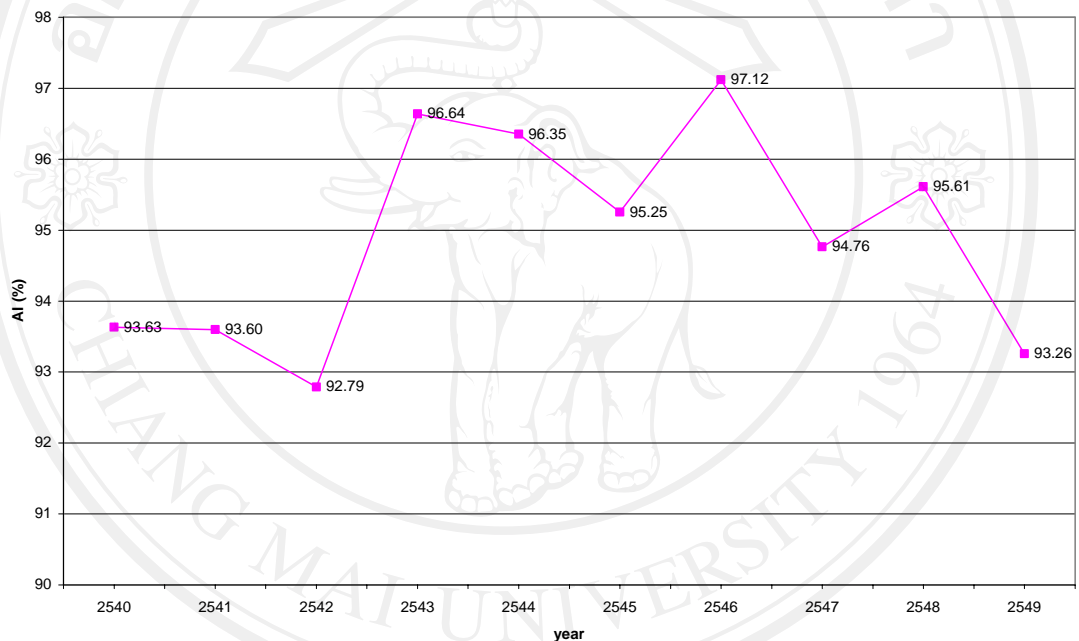
ค่ามากที่สุดปี พ.ศ. 2542 และ 2543 เท่ากับ 0.57 รองลงมาคือ พ.ศ. 2545 และ 2549 มีค่าเท่ากับ 0.54 เท่ากัน จากการวิเคราะห์อัตราส่วนการเป็นวงกลมและอัตราส่วนการกระชับของพื้นที่ที่ได้ทำให้ทราบได้ว่าการใช้พื้นที่หมุนเวียนในรูปร่างแบบในปี พ.ศ. 2542 และ 2543 จะส่งผลต่อพื้นที่น้อยที่สุดและยังสามารถใช้ประโยชน์ในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ตารางที่ 5 ค่าดัชนีรูปร่างของพื้นที่ไร่หมุนเวียนลุ่มน้ำย่อยหนองขาวในระยะเวลา 10 ปี (พ.ศ 2540-2549)

ปี	SI	circularity ratio	compactness ratio
2540	1.66	0.37	0.47
2541	1.46	0.32	0.41
2542	2.13	0.45	0.57
2543	1.26	0.45	0.57
2544	1.46	0.41	0.53
2545	1.31	0.43	0.54
2546	1.41	0.36	0.45
2547	1.50	0.34	0.43
2548	2.23	0.34	0.43
2549	1.24	0.42	0.54

4.2.2 ดัชนีการรวมกลุ่ม (aggregation index: AI)

จากการวิเคราะห์ ดัชนีการรวมกลุ่มกันของพื้นที่ไร้หมุนเวียน (ภาพที่ 7) พบว่าค่าดัชนีการรวมกลุ่มที่ได้มากที่สุดในปี พ.ศ. 2546 เท่ากับ 97.12% และน้อยที่สุดในปี พ.ศ. 2542 เท่ากับ 92.97% เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของดัชนีการรวมกลุ่มที่เกิดขึ้นในแต่ละปี พบว่าค่าเฉลี่ยที่ได้ของไร้หมุนเวียนมีการเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันไป ซึ่งให้เห็นว่ารูปร่างการรวมกลุ่มของพื้นที่ไร้หมุนเวียนในแต่ละปีมีความแตกต่างกันออกไป โดยการทำให้ไร้หมุนเวียนของชาวบ้านจะไม่มีรูปแบบการทำไร้ที่ตายตัว ดังนั้นรูปร่างการรวมกลุ่มที่เหมาะสมมากที่สุดของแปลงไร้หมุนเวียนก็คือ พ.ศ. 2546 และรูปร่างไม่ค่อยเหมาะสมคือ พ.ศ.2542



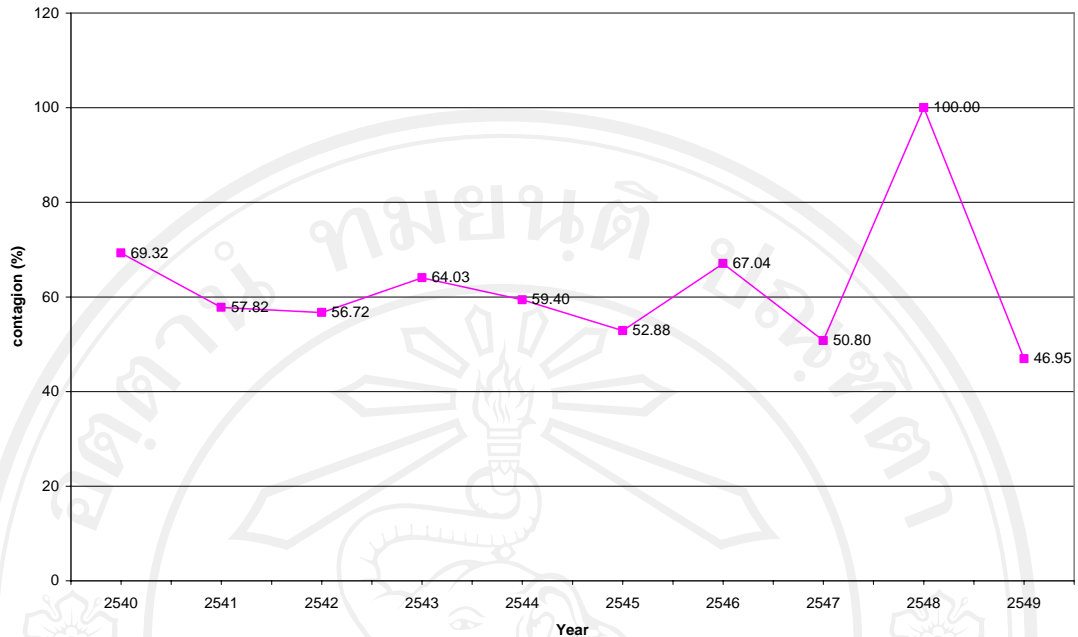
ภาพที่ 7 ค่าเฉลี่ยดัชนีการรวมกลุ่มกันของพื้นที่ไร้หมุนเวียนลุ่มน้ำย่อยหนองขาวในระยะเวลา 10 ปี (พ.ศ. 2540-2549)

เมื่อนำค่าเฉลี่ยดัชนีการรวมกลุ่มที่ได้พิจารณาร่วมกับจำนวนของพื้นที่ไร้หมุนเวียนในแต่ละปี ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยดัชนีการรวมกลุ่มไม่มีความสอดคล้องกับขนาดของพื้นที่ไร้หมุนเวียน แต่ค่าดัชนีการรวมกลุ่มจะขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่หรือโครงสร้างของพื้นที่ที่สำคัญ นอกจากนี้ Hong (2000) กล่าวว่าดัชนีการรวมกลุ่มยังสามารถลดลงได้หากจำนวนแปลงหรือพื้นที่ที่เกิดขึ้นไม่ได้รวมกลุ่มกับพื้นที่ที่มีอยู่เดิมหรือการรวมกลุ่มทำให้รูปร่างของพื้นที่เดิมเกิดการบิดเบี้ยว ก็จะทำให้ค่าดัชนีการรวมกลุ่มลดลงตรงกันข้ามกับจำนวนพื้นที่ที่เพิ่มมากขึ้น เช่น ปี พ.ศ. 2540 มีจำนวนพื้นที่ไร้หมุนเวียนมากที่สุด จำนวน 547.71 ไร่ และค่าดัชนีการรวมกลุ่มที่ได้เท่ากับ 93.63%

ต่างจากปี พ.ศ. 2546 ที่มีจำนวนพื้นที่น้อยกว่าคือจำนวน 382.58 ไร่แต่ค่าดัชนีการรวมกลุ่มกับมีค่ามากกว่าคือเท่ากับ 92.97% จึงกล่าวได้ว่าจำนวนของพื้นที่ไร้หมุนเวียนไม่ได้บอกถึงค่าดัชนีการรวมกลุ่มที่ดี แต่ค่าดัชนีการรวมกลุ่มที่ดีของพื้นที่ไร้หมุนเวียนในกลุ่มน้ำย่อยหนองขาว (ค่าเฉลี่ยของแต่ละปีมีค่ามากกว่า 90%) บอกถึงลักษณะโดยรวมของพื้นที่ไร้หมุนเวียนว่ามีรูปร่างการรวมกลุ่มที่มีลักษณะเกือบเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือรูปวงกลม ซึ่งการรวมกลุ่มกันของพื้นที่ไร้หมุนเวียนของชาวบ้านหนองขาวในลักษณะนี้ถือเป็นลักษณะที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ต่อไปเพราะชาวบ้านสามารถควบคุมดูแลการใช้พื้นที่ในกลุ่มน้ำได้อย่างทั่วถึง

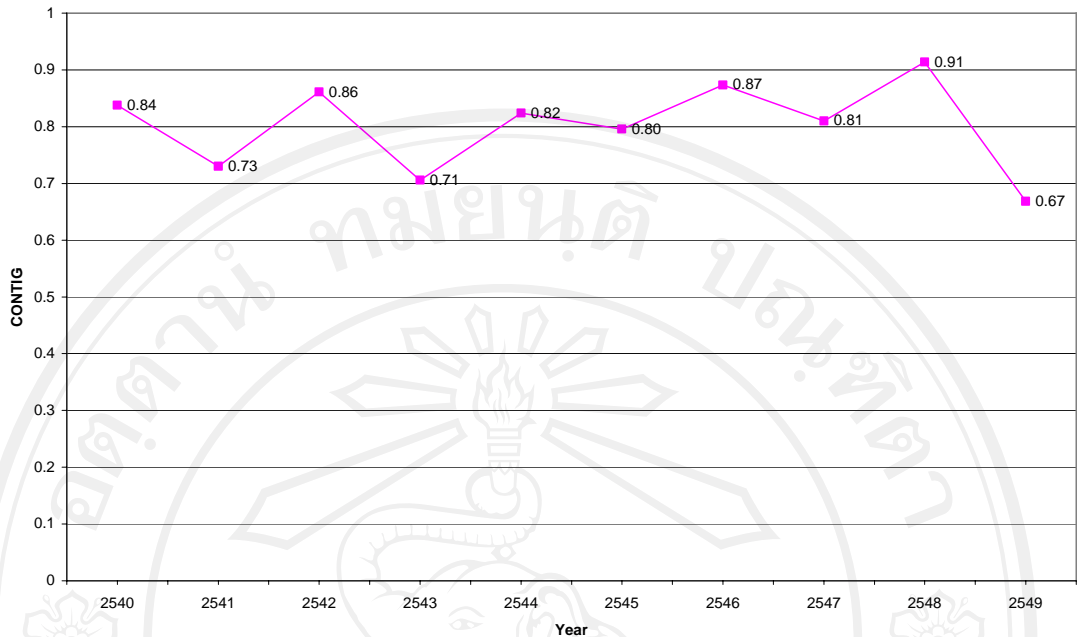
4.2.3 การเชื่อมต่อของพื้นที่ (contagion) ดัชนีการติดกันของพื้นที่ (contiguity index)

จากการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ยการเชื่อมต่อกันของพื้นที่ (ภาพที่ 8) โดยพิจารณาเฉพาะการเชื่อมต่อกันของการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบของการทำไร้หมุนเวียนเท่านั้น พบว่าค่าเฉลี่ยการเชื่อมต่อกันของพื้นที่ไร้หมุนเวียนในปี พ.ศ. 2548 มากที่สุด เท่ากับ 100% และน้อยที่สุดในปี พ.ศ. 2549 เท่ากับ 46.95% ค่าเฉลี่ยการเชื่อมต่อกันของพื้นที่ที่ได้มีค่าใกล้เคียงกันในระยะเวลา 10 ปี แต่ในปี พ.ศ. 2548 เป็นเพียงปีเดียวที่ค่าเฉลี่ยการเชื่อมต่อกันของพื้นที่ที่มีค่าสูงที่สุดและแตกต่างจากปีอื่น ๆ มาก แต่ถือเป็นลักษณะที่ดีเพราะค่าเฉลี่ยการเชื่อมต่อกันของพื้นที่ที่ได้ บอกถึงการใช้ประโยชน์ในพื้นที่มีน้อยกว่าปีอื่น ๆ ตรงกับการใช้พื้นที่ในการทำไร้หมุนเวียนของชาวบ้านที่ทำไร้หมุนเวียนในลักษณะแปลงรวมขนาดใหญ่เพียงผืนเดียว ซึ่งถือเป็นข้อดีในการทำไร้หมุนเวียนเพราะสามารถดูแล จัดการการใช้พื้นที่ได้อย่างทั่วถึง และยังไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้พื้นที่กลุ่มน้ำย่อยหนองขาวมากนักเมื่อเทียบกับการเปิดพื้นที่อื่นที่มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่อย่างหลากหลาย โดยสอดคล้องกับงาน Parresol *et al.*, ที่ทำการวิเคราะห์การเชื่อมต่อกันของพื้นที่ในพื้นที่บางส่วนของ 3 จังหวัด ภายในรัฐอัลบามา ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าค่าการเชื่อมต่อกันของพื้นที่ในทั้ง 3 จังหวัดมีค่าการเชื่อมต่อกันของพื้นที่น้อย ส่งผลกระทบให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายในพื้นที่และสัดส่วนของพืชที่ขึ้นปกคลุมตรงกับคำกล่าวของ O'Neill *et al.*, (1988) ว่าค่าการเชื่อมต่อกันของพื้นที่ที่มีค่ามากจะส่งผลกระทบต่อพื้นที่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น



ภาพที่ 8 ค่าเฉลี่ยการเชื่อมต่อของพื้นที่ไร่หมุนเวียนในระยะเวลา 10 ปี (พ.ศ. 2540-2549)

ส่วนค่าเฉลี่ยดัชนีการติดกันของพื้นที่ (ภาพที่ 9) พบว่าค่าเฉลี่ยดัชนีการติดกันของพื้นที่มากที่สุดในปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 0.91 และน้อยสุดในปี พ.ศ. 2549 เท่ากับ 0.67 ในช่วงระยะเวลา 10 ปี พบว่าค่าเฉลี่ยดัชนีการติดกันของพื้นที่มีค่าเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันไป โดยการเพิ่มขึ้นและลดลงในแต่ละปีจะมีช่วงของค่าเฉลี่ยห่างกันไม่เกิน 0.15 แต่ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2548 – 2549 มีค่าเฉลี่ยลดลงถึง 0.24 ซึ่งให้เห็นถึงความผิดปกติที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวในช่วงระหว่างสองปีนี้ และเมื่อพิจารณาจากการทำไร่หมุนเวียนของชาวบ้านในปีดังกล่าวพบว่าลักษณะการทำไร่หมุนเวียนในปี พ.ศ. 2549 ได้เปลี่ยนไปจากระบบการทำไร่รวมขนาดใหญ่เป็นการทำไร่แบบแปลงขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วไป จึงทำให้ค่าเฉลี่ยดัชนีการติดกันของพื้นที่มีความแตกต่างจากปีอื่นๆ มาก ซึ่งลักษณะการทำไร่หมุนเวียนแบบแปลงขนาดเล็กหลายแปลงนี้ถือเป็นลักษณะที่ไม่เหมาะสมต่อพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวและส่งผลกระทบต่อพื้นที่มากกว่าการทำไร่หมุนเวียนแบบแปลงรวมขนาดใหญ่ เพราะลักษณะดังกล่าวเป็นการเปิดพื้นที่ที่เป็นหย่อม ๆ หลาย ๆ จุด ทำให้เกิดช่องว่างขึ้นภายในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาว เมื่อช่องว่างที่เกิดขึ้นยังมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้โครงสร้างของพื้นที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม มีความประปรายของพื้นที่มากกว่าและยังมีความเสี่ยงของการเกิดการพังทลายของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวมากกว่าเมื่อเทียบกับการเปิดพื้นที่แบบแปลงรวมขนาดใหญ่ที่พื้นที่ลุ่มน้ำ โดยรอบยังคงมีโครงสร้างคงเดิมจึงทำให้ความประปรายภายในพื้นที่และความเสี่ยงในการพังทลายของหน้าดินมีน้อยกว่า

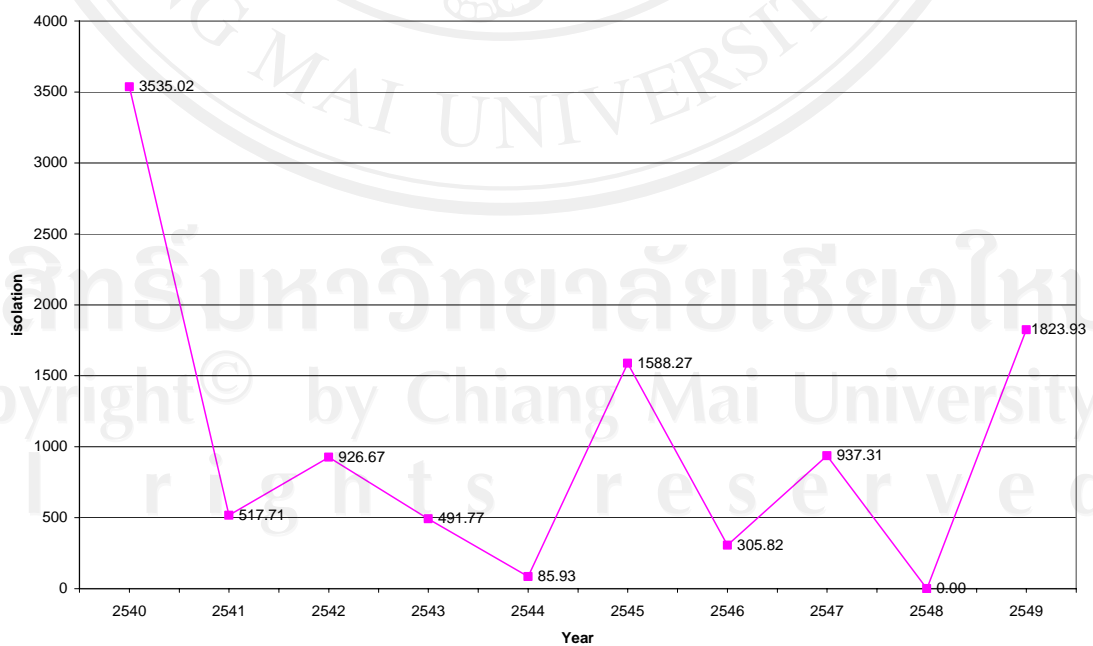


ภาพที่ 9 ค่าเฉลี่ยดัชนีการติดกันของพื้นที่ไร่หมุนเวียนในระยะเวลา 10 ปี (พ.ศ. 2540-2549)

ดังนั้นเมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยการเชื่อมต่อกันของพื้นที่และค่าเฉลี่ยดัชนีการติดกันของพื้นที่แล้วพบว่าลักษณะการทำไร่หมุนเวียนในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวนั้นจะมีลักษณะที่คล้ายกันในแต่ละปี เนื่องจากชาวบ้านมีการรวมกลุ่มกันเพื่อพิจารณาการใช้พื้นที่ทำไร่หมุนเวียนซึ่งถือเป็นสิ่งดีเพราะการทำไร่หมุนเวียนแบบแปลงรวมขนาดใหญ่จะส่งผลกระทบต่อโครงสร้างและองค์ประกอบภายในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวน้อยกว่า และยังสามารถควบคุมดูแลการใช้พื้นที่ได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับการทำไร่หมุนเวียนแบบแปลงเล็กหลาย ๆ แปลง

4.2.4 การแยกออกของพื้นที่ไร้หมุนเวียน (isolation)

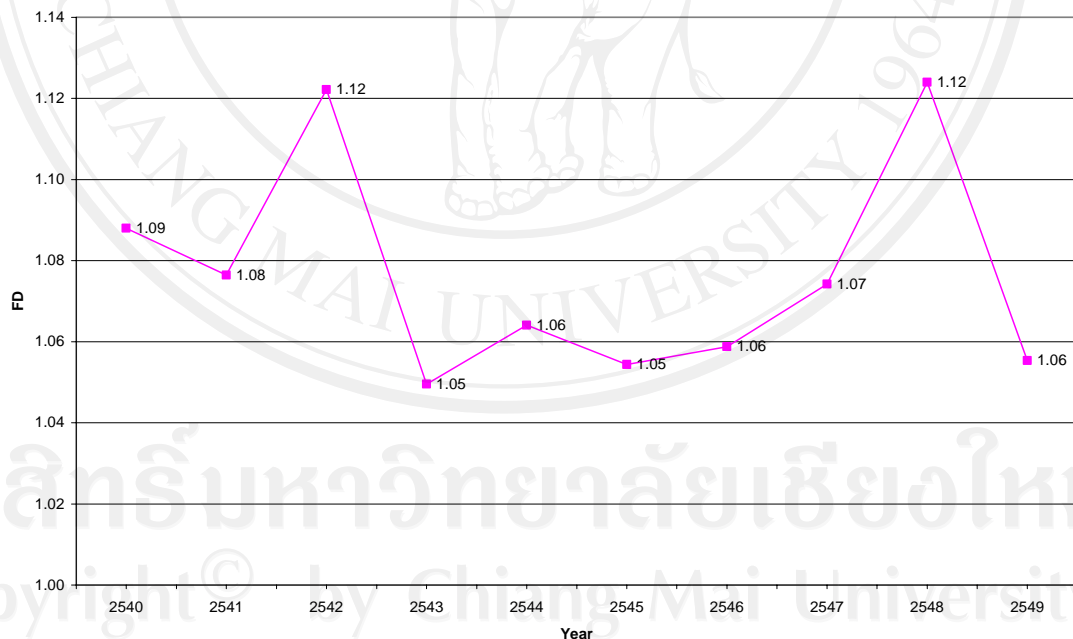
เมื่อพิจารณาจากกราฟค่าเฉลี่ยการแยกออกของพื้นที่ไร้หมุนเวียนในระยะ 10 ปี (ภาพที่ 10) พบว่ากราฟมีลักษณะขึ้นลงสลับกันไป ซึ่งค่าเฉลี่ยดังกล่าวทำให้ทราบถึงระยะห่างระหว่างไร้หมุนเวียนในแต่ละปีที่เกิดขึ้นในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวโดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดในปี พ.ศ. 2540 คือ 3,535.02 เมตรและน้อยที่สุดในปี พ.ศ. 2548 คือ 0 เมตร แสดงว่าการทำไร้หมุนเวียนในปี พ.ศ. 2540 มีการทำไร้ในลักษณะที่แยกออกจากกันและมีระยะระหว่างแปลงไร้หมุนเวียนที่ไกลกันมากกว่าปีอื่น ๆ จึงทำให้ค่าเฉลี่ยที่ได้มีค่ามากที่สุด ส่วนในปี พ.ศ. 2548 เป็นค่าที่น้อยที่สุดและมีค่าเท่ากับ 0 เมตร แสดงว่าพื้นที่ไร้หมุนเวียนในปี พ.ศ. 2548 ไม่มีการแยกออกจากกันหรือเป็นพื้นที่เดียวกันนั่นเอง และค่าเฉลี่ยการแยกออกของพื้นที่ไร้หมุนเวียนในแต่ละปียังบอกถึงลักษณะการทำไร้หมุนเวียนของชาวบ้านว่ามีลักษณะการกระจายพื้นที่การทำไร้หมุนเวียนในแต่ละปีไม่เหมือนกัน บางปีจะมีระยะระหว่างแปลงไร้หมุนเวียนที่ใกล้กันและในบางปีจะมีระยะระหว่างแปลงไร้หมุนเวียนที่ไกลกัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการทำไร้หมุนเวียนของชาวบ้านไม่ได้มีรูปแบบของการทำไร้ที่แน่นอนหรือเป็นรูปแบบตายตัวแต่จะผันแปรไปตามสภาพของพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการทำไร้หมุนเวียน และในบางครั้งระยะทางระหว่างแปลงไร้หมุนเวียนที่เกิดขึ้นอาจเป็นตัวยุช่วยไม่ให้เกิดความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงหรือสัตว์ต่าง ๆ ที่เข้าทำลายแปลงไร้หมุนเวียนอื่น ๆ อีกด้วย



ภาพที่ 10 ค่าเฉลี่ยการแยกออกของพื้นที่ไร้หมุนเวียนในระยะเวลา 10 ปี (พ.ศ. 2540-2549)

4.2.5 ดัชนีมิติทางเศษส่วนของพื้นที่ไร้หมุนเวียน (fractal dimension index)

ค่าเฉลี่ยดัชนีมิติทางเศษส่วนของพื้นที่ไร้หมุนเวียนที่ได้ในระยะเวลา 10 ปี (ภาพที่ 11) พบว่ามีค่าที่ใกล้เคียงกันคืออยู่ในช่วงระหว่าง 1.05-1.09 แต่จะมีเพียงสองปีเท่านั้นที่มีค่าดัชนีมิติทางเศษส่วนที่แตกต่างจากปีอื่น ๆ คือปี พ.ศ. 2542 และ 2548 มีค่าเท่ากับ 1.12 แต่ค่าที่ได้ยังถือเป็นค่าดัชนีที่ยังน้อยและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ แสดงว่ารูปแบบการทำไร้หมุนเวียนของชาวบ้านในระยะเวลา 10 ปีไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงมากนักเมื่อพิจารณาจากกราฟค่าเฉลี่ยดัชนีที่ได้ และชาวบ้านยังสามารถคงสภาพรูปแบบการทำไร้หมุนเวียนแบบเดิมไว้ได้แม้เวลาจะผ่านมาถึง 10 ปี จึงกล่าวได้ว่าการทำไร้หมุนเวียนของชาวในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาว บ้านหนองขาวกลางไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวหรือส่งผลกระทบต่อปริมาณที่น้อยเมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยดัชนีมิติทางเศษส่วนของพื้นที่ไร้หมุนเวียนที่ได้ และหากชาวบ้านยังคงรักษารูปแบบของการทำไร้หมุนเวียนในลักษณะเช่นนี้ต่อไปได้ ก็จะทำให้ชาวบ้านสามารถใช้พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวในการทำไร้หมุนเวียนเพื่อผลิตข้าวและอาหารสำหรับดำรงชีพได้อีกยาวนาน โดยไม่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่และพื้นที่ใกล้เคียง



ภาพที่ 11 ค่าเฉลี่ยดัชนีมิติทางเศษส่วนของพื้นที่ไร้หมุนเวียนในระยะเวลา 10 ปี (พ.ศ. 2540-2549)

4.2.6 การวิเคราะห์โครงสร้างทางภูมิทัศน์ของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวโดยรวมในระยะเวลา 10 ปี (พ.ศ. 2540 - 2549)

จากการวิเคราะห์โครงสร้างทางภูมิทัศน์ของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวโดยรวมในระยะเวลา 10 ปี (ตารางที่ 6) โดยวิเคราะห์จากพื้นที่ไร้หมุนเวียนทั้งหมด (พื้นที่ไร้หมุนเวียน 10 ปี) ที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวบ้านหนองขาวกลาง พบว่าในการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวเพื่อทำไร้หมุนเวียนนั้น รูปร่างของพื้นที่ไร้หมุนเวียนมีความเหมาะสมปานกลางสามารถนำรูปแบบ (pattern) ของไร้หมุนเวียนในพื้นที่มาใช้ได้แต่ต้องมีการจัดการที่ดีควบคู่กันไปด้วย เพื่อควบคุมการใช้พื้นที่และไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่ในเขตลุ่มน้ำย่อยหนองขาว (พิจารณาจากค่าดัชนีรูปร่างของพื้นที่ ค่าอัตราส่วนการเป็นวงกลมและอัตราส่วนการกระชับของพื้นที่) ดัชนีการรวมกลุ่มกันของพื้นที่ไร้หมุนเวียนนั้น (95.95%) มีค่าอยู่ในช่วงที่มีการรวมกลุ่มกันของพื้นที่ค่อนข้างมาก แต่การเชื่อมติดกันของพื้นที่ (55.88%) ควรมีค่าเพิ่มขึ้น โดยการลดประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือการลดจำนวนแปลงของการทำไร้หมุนเวียนเพื่อลดปริมาณการใช้พื้นที่ที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาว ส่วนดัชนีการติดกันของพื้นที่ไร้หมุนเวียน (0.75) และดัชนีมิติทางเศษส่วนของพื้นที่ไร้หมุนเวียน (0.16) อยู่ในระดับที่ดีแสดงให้เห็นว่าลักษณะโครงสร้างภายในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวมีลักษณะรูปร่างของแปลงไร้หมุนเวียนที่มีความเหมาะสมต่อพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวและการกระจายตัวของแปลงไร้หมุนเวียนในพื้นที่ลุ่มน้ำไม่มากนัก ซึ่งชาวบ้านสามารถที่จะดูแลและควบคุมการใช้พื้นที่ในการทำไร้หมุนเวียนได้อย่างทั่วถึงและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวอีกด้วย

ตารางที่ 6 โครงสร้างทางภูมิทัศน์ของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวโดยรวมในระยะเวลา 10 ปี

ดัชนี	ค่าการวิเคราะห์
ดัชนีรูปร่างของพื้นที่ไร้หมุนเวียน (shape index)	1.39
ค่าอัตราส่วนการเป็นวงกลม (circularity ration)	0.40
อัตราส่วนการกระชับของพื้นที่ (compactness)	0.51
ดัชนีการรวมกลุ่ม (aggregation index)	95.95%
การเชื่อมต่อของพื้นที่ (contagion)	55.88%
ดัชนีการติดกันของพื้นที่ (contiguity index)	0.75
การแยกออกของพื้นที่ไร้หมุนเวียน (isolation)	2,308.66
ดัชนีมิติทางเศษส่วนของพื้นที่ไร้หมุนเวียน (fractal dimension index)	1.06

4.3 การประเมินผลกระทบการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางภูมิทัศน์ของการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร

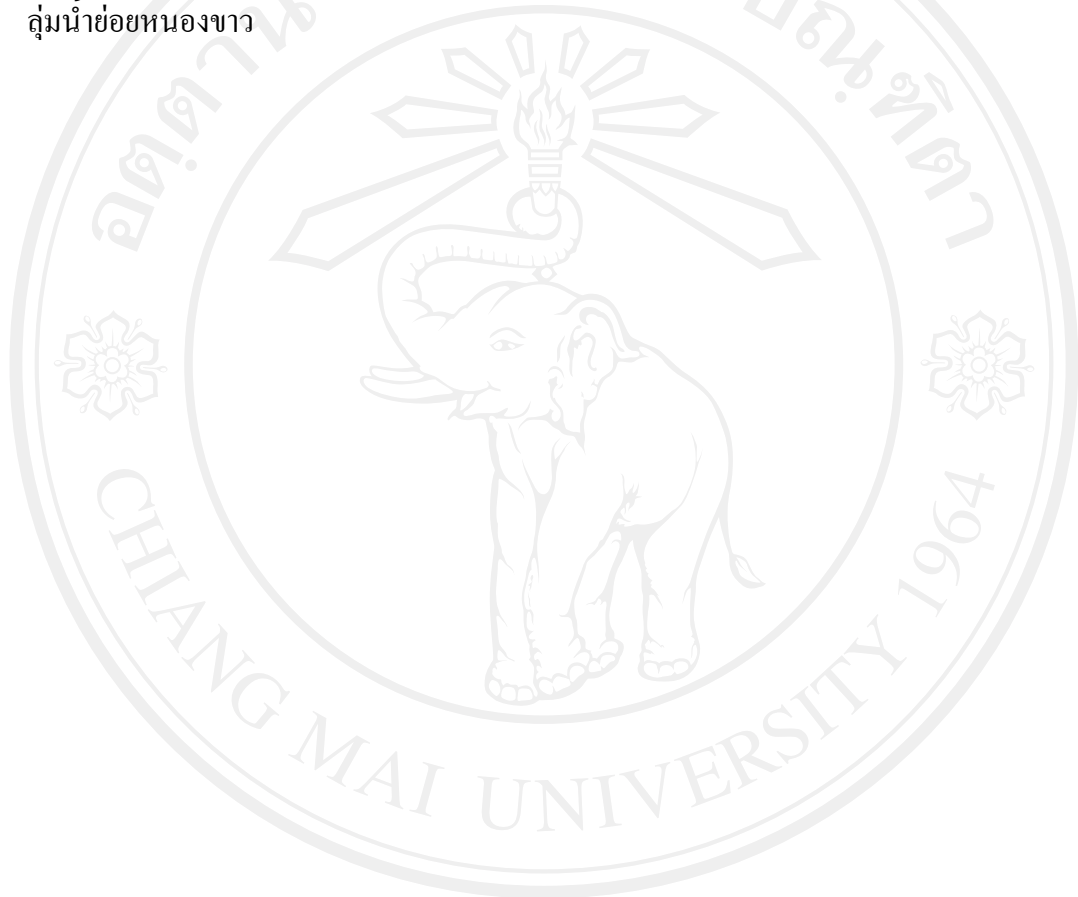
การใช้ประโยชน์ที่ดินของชาวบ้านหนองขาวกลาง มีการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ป่าไม้เป็นพื้นที่ทำการเกษตร โดยพบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในระยะเวลา 10 ปี ไม่มากนัก โดยสามารถพิจารณาได้จากค่าดัชนีการทำลายพื้นที่ป่าไม้ทั้ง 10 ปี (พื้นที่ไร้หมุนเวียนรวม 10 ปี) พบว่ามีค่าดัชนีเท่ากับ 0.1064 และเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ป่าไม้ที่เหลืออยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำเท่ากับ 0.8936 อาจกล่าวได้ว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวนั้นยังไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่ ขณะเดียวกันทรัพยากรภายในพื้นที่ยังสามารถฟื้นคืนสภาพหลังจากที่ชาวบ้านได้ปล่อยให้พื้นที่ไร้หมุนเวียนมีการพักตัว ทำให้พื้นที่ป่าไม้ในเขตลุ่มน้ำย่อยหนองขาวนั้นไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงมากนักโดยสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ยังคงเป็นพื้นที่ป่าไม้อยู่ (ตารางที่ 4) สำหรับพื้นที่ในการทำไร้หมุนเวียนจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงต้องแล้วแต่ปริมาณข้าวที่ต้องการของชาวบ้านในแต่ละปี ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พื้นที่ในการทำไร้หมุนเวียนมีจำนวนไม่แน่นอน อย่างไรก็ตามชุมชนสามารถควบคุมกันได้ด้วยการกำหนดขอบเขตและพื้นที่ในการทำไร้หมุนเวียนร่วมกันในแต่ละปี ซึ่งชาวบ้านได้ยึดถือและปฏิบัติสืบต่อกันมาอย่างยาวนาน

สำหรับการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางภูมิทัศน์ด้วยระบบภูมิสารสนเทศนั้น ดัชนีแต่ละตัวได้แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาวที่แตกต่างกันออกไป และเมื่อนำค่าดัชนีทั้งหมดมาพิจารณาร่วมกัน พบว่า สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 แบบ คือ ปี พ.ศ. 2543 เป็นปีที่มีรูปแบบการทำไร้หมุนเวียนที่เกิดลักษณะโครงสร้างทางภูมิทัศน์ที่เหมาะสมที่สุดที่สำหับการทำไร้หมุนเวียน (ดัชนีรูปร่างของพื้นที่ไร้หมุนเวียน เท่ากับ 1.26 ค่าอัตราส่วนการเป็นวงกลม เท่ากับ 0.45 อัตราส่วนการกระชับของพื้นที่ เท่ากับ 0.57 ดัชนีการรวมกลุ่ม เท่ากับ 96.64 และดัชนีมิติทางเศษส่วนของพื้นที่ไร้หมุนเวียน เท่ากับ 1.05) และปี พ.ศ. 2548 เป็นปีที่มีลักษณะการกระจายตัวและการติดกันของแปลงไร้หมุนเวียนที่เหมาะสมที่สุด (การเชื่อมต่อของพื้นที่ เท่ากับ 100% ดัชนีการติดกันของพื้นที่ เท่ากับ 0.91 การแยกออกของพื้นที่ไร้หมุนเวียน เท่ากับ 0 เมตร) เพราะง่ายต่อการจัดการพื้นที่และการเข้าถึงพื้นที่ และเมื่อพิจารณาดัชนีโดยรวมทั้งหมดแล้ว พบว่า ปี พ.ศ. 2543 เป็นปีที่มีการทำไร้หมุนเวียนดีที่สุดในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาว เพราะค่าดัชนีที่ได้แสดงให้เห็นถึงรูปแบบของการทำไร้หมุนเวียนที่ดีที่สุดและโครงสร้างของพื้นที่ไร้หมุนเวียนยังก่อให้เกิดผลกระทบน้อยกว่าการทำไร้หมุนเวียนในปีอื่น ๆ อีกด้วย

ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางภูมิทัศน์ด้วยระบบภูมิสารสนเทศนั้น ดัชนีแต่ละตัวแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาว บ้านหนองขาวกลาง ที่ชี้ให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงภายในพื้นที่ที่น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับในระยะเวลา 10 ปี นอกจากนี้ดัชนีที่น่าสนใจคือ ดัชนีการแยกออกของพื้นที่ไร่มนเวียน (isolation) (การแยกออกของพื้นที่ไร่มนเวียนค่ามากที่สุดคือ 3,535.02 เมตร ในปี พ.ศ. 2540 และค่าน้อยที่สุดคือ 0 เมตร ในปี พ.ศ. 2548 และการวิเคราะห์รวมทั้ง 10 ปี คือ 2,308.66 เมตร) ที่เป็นตัวบ่งบอกถึงการจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในพื้นที่ลุ่มน้ำ เช่น ในการทำไร่มนเวียนของชาวบ้าน บ้านหนองขาวกลางนั้น จะเป็นการทำไร่มนเวียนที่มีการกำหนดพื้นที่ในการทำไร่มนเวียนไว้ล่วงหน้าหรือได้มีการคัดเลือกพื้นที่ไว้เรียบร้อยแล้ว ดังนั้นในการเข้าไปจัดการดูแลหรือควบคุมการใช้พื้นที่ในการทำไร่มนเวียนย่อมกระทำได้ง่ายและทุกคนภายในหมู่บ้านสามารถช่วยกันดูแลและจัดการได้ แต่ตรงกันข้ามหากชาวบ้านไม่มีการกำหนดพื้นที่ที่แน่นอนในการทำหรือสามารถทำไร่มนเวียนบริเวณใดก็ได้โดยไม่มีการควบคุมแล้วการแยกออกของพื้นที่ไร่มนเวียนที่เกิดขึ้นอาจเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว และส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ได้ เช่น สัตว์ป่า ที่ถูกแบ่งแยกหรือขวางกั้นเส้นทางเดินหาอาหาร ทำให้เกิดการบุกรุกของสัตว์ป่าในพื้นที่ทำกินของชาวบ้านได้ และหากพื้นที่ส่วนใหญ่ได้ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่ทำกินของชาวบ้านทั้งหมด จะส่งผลให้เกิดการสูญพันธุ์ของสัตว์ป่าในพื้นที่และก่อให้เกิดปัญหาของการพังทลายของหน้าดิน การขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และการขาดแหล่งอาหารที่มีอยู่ตามธรรมชาติที่ชาวบ้านพึ่งพาอาศัยมาหลายชั่วอายุคนได้ ตรงกับหลักการการแยกส่วน (fragmentation) ที่กล่าวว่าเป็นกระบวนการที่นำไปสู่การลดจำนวนของพื้นที่ที่เป็นถิ่นที่อยู่ของพืชหรือสัตว์ โดยเริ่มจากการสร้างพื้นที่ขนาดเล็กที่ขวางกั้นการเข้าถึงของสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ในพื้นที่ เปรียบเสมือนหลุมขนาดเล็กที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ซึ่งพื้นที่ที่เกิดขึ้นใหม่นี้จะมีลักษณะที่แตกต่างจากพื้นที่เดิมอย่างชัดเจน ทำให้เกิดเป็นรอยค่างขึ้นในพื้นที่เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เช่นนี้มากขึ้นเรื่อย ๆ และมีการรวมตัวกันระหว่างพื้นที่ที่เกิดขึ้นใหม่นี้แล้วจะส่งผลให้สภาพดั้งเดิมที่เคยมีในพื้นที่มีจำนวนลดลงและพืชหรือสัตว์ในพื้นที่ก็จะมีจำนวนลดลงตามการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ใหม่ด้วย สิ่งเหล่านี้ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสภาพดั้งเดิมของถิ่นที่อยู่ของพืชหรือสัตว์ที่มีอยู่เดิม (Ayad, No date) ซึ่งหากขาดการควบคุมดูแลพื้นที่ที่เกิดขึ้นใหม่แล้วก็จะทำให้พื้นที่ดั้งเดิมหายไปกลายเป็นพื้นที่ใหม่ที่เข้ามาแทน

เมื่อเปรียบเทียบหลักการข้างต้นกับหมู่บ้านหนองขาวกลาง พื้นที่ที่เกิดขึ้นใหม่คือพื้นที่ไร่มนเวียนของชาวบ้านนั่นเอง หากชาวบ้านบ้านหนองขาวกลางขาดการควบคุมดูแล การจัดการที่ดีในการทำไร่มนเวียนแล้ว อาจนำไปสู่การแยกส่วนของพื้นที่ได้ดังที่กล่าวมาแล้วได้ แต่เมื่อพิจารณาจากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางภูมิทัศน์ภายในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาว

บ้านหนองขาวกลางแล้ว ทำให้มั่นใจได้ในระดับหนึ่งว่าการแยกส่วนของพื้นที่จะไม่เกิดขึ้นในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของชาวบ้านบ้านหนองขาวกลาง เพราะค่าการวิเคราะห์ที่ได้อยู่ในระดับที่น้อย หากเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่น ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่จากพื้นที่ป่าไม้เป็นพื้นที่การเกษตรอย่างถาวร และหากชาวบ้านบ้านหนองขาวกลางยังคงรักษารูปแบบการทำไร่หมุนเวียนได้เช่นนี้ต่อไป ก็จะทำให้ชาวบ้านสามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ได้ตลอดไป โดยไม่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยหนองขาว



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved