

การประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการประเมินความเหมาะสม
ของพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลในเขตพื้นที่น้ำจืด:
กรณีศึกษา จังหวัดชลบุรี

ประสาร อินทเจริญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีภูมิศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

พฤษภาคม 2549

ISBN 974-502-713-8

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของประสาร อินทเจริญ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัย
บูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรภรณ์ เขื่อนแก้ว)
..... กรรมการ
(ดร.สุพรรณ กาญจนสุธรรม)
..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิภูษิต มั่นทะจิตร)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรภรณ์ เขื่อนแก้ว)
..... กรรมการ
(ดร.สุพรรณ กาญจนสุธรรม)
..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิภูษิต มั่นทะจิตร)
..... กรรมการ
(ดร.พุดชพล สวรรณชัย)
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิพันธ์ ศิริรัตนชัย)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

วันที่ 21 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2549

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนเพื่อพัฒนาข้าราชการ
จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ประจำปีงบประมาณ 2545

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรภรณ์ เชื้อนแก้ว ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.สุพรรณ กาญจนสุธรรม และ รองศาสตราจารย์ ดร.วิภูษิต มั่นทะจิตร กรรมการที่ปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจน แก้วข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกทราบดี เป็นอย่างยิ่ง ขอขอบพระคุณ ดร.พุทธพล สุวรรณชัย และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิพันธ์ ศิริรัตนชัย ที่กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ จึงขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวาริชศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ หน่วยงาน ต้นสังกัดที่ให้การสนับสนุนทุนการศึกษาบางส่วนสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.คเชนทร์ เฉลิมวัฒน์ และ Dr. Brian Walter Szuster ผู้บริหารโครงการ Thailand Aquaculture Management Project ภายใต้ Canadian International Development Agency ประเทศแคนาดา ที่ให้การสนับสนุนทุนฝึกอบรมทางด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ เพื่อ ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ได้อย่างดียิ่ง และขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ได้ประสาทวิชาความรู้ให้จนการศึกษาค้นคว้าสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ที่ให้การสนับสนุนภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5 TM และ IRS 1D Panchromatic สำหรับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้โดยไม่คิดมูลค่า

ขอขอบคุณนายสุรัตน์ เจียรนัยวัฒน์ และนายวิรัช วะระวงรอง ที่ให้คำปรึกษาที่ดีเยี่ยม สำหรับการเรียนรู้และใช้งานการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมทางด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ และขอบคุณนายสุชาติ ชายหาดี ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลภาคสนาม

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา-มารดาและครอบครัวของข้าพเจ้าที่คอยสนับสนุนและให้ กำลังใจในทุก ๆ ด้านด้วยดีเสมอมา จนทำให้การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ประสาร อินทเจริญ

45922482: สาขาวิชา: ภูมิศาสตร์; วท.ม. (เทคโนโลยีภูมิศาสตร์)

คำสำคัญ : เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ/ พื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเล

ประสาร อินทเจริญ: การประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการประเมินความเหมาะสมของพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลในเขตพื้นที่น้ำจืด: กรณีศึกษา จังหวัดชลบุรี (APPLICATION OF GEO-INFORMATICS ON SUITABLE SITE ASSESSMENT OF MARINE SHRIMP CULTURE: CASE STUDY OF CHON BURI PROVINCE) อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์: วัชรภรณ์ เชื้อนแก้ว, Ph.D., สุพรรณ กาญจนสุธรรม, Ph.D., วิภูษิต มั่นทะจิตร, Ph.D. 139 หน้า. ปี พ.ศ. 2549. ISBN 974-502-713-8

การศึกษาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลในพื้นที่น้ำจืดของจังหวัดชลบุรีโดยนำเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมาใช้ประมาณพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเล ประมาณผลผลิต และประเมินความเหมาะสมของพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเล โดยใช้ข้อมูลภาพที่ได้จากการหลอมภาพของดาวเทียม Landsat 5 TM (453) กับข้อมูลดาวเทียม IRS-1D (Panchromatic) จำแนกพื้นที่โดยการแปลด้วยสายตา แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ ปอเลี้ยงกุ้ง ป่อร้าง ป่อพักน้ำ และ ป่อปลาและป่ออื่น ๆ ได้ผลการจำแนกพื้นที่หลังการตรวจสอบความถูกต้อง 3,482.04 ไร่ 1,788.17 ไร่ 511.93 ไร่ และ 3,979.48 ไร่ ตามลำดับ โดยมีค่าความถูกต้องทั้งหมดร้อยละ 84.16 และความถูกต้องแต่ละประเภทร้อยละ 49.26 31.18 36.17 และ 48.00 ตามลำดับ ผลการประมาณผลผลิตเท่ากับ 1,929,050.16 กิโลกรัมต่อรอบแรกของการผลิตของปี (มกราคมถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2547) ได้ผลผลิตต่อไร่ 554 กิโลกรัม อำเภอพานทองมีเนื้อที่และผลผลิตการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลมากที่สุด และทำการศึกษาวิเคราะห์เพิ่มเติมเฉพาะเขตอำเภอพานทองและอำเภอนนทบุรี โดยใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมรายละเอียดสูง SPOT 5 (143) ได้ผลการจำแนกพื้นที่หลังการตรวจสอบความถูกต้อง 560.21 ไร่ 2,531.66 ไร่ 1,551.94 ไร่ และ 29,173.66 ไร่ ตามลำดับ โดยมีค่าความถูกต้องทั้งหมดร้อยละ 98.57 และความถูกต้องแต่ละประเภทร้อยละ 82.33 77.92 74.14 และ 95.81 ตามลำดับ ผลการประมาณผลผลิตเท่ากับ 385,424.48 กิโลกรัม (1 ธันวาคม พ.ศ. 2548 ถึง 9 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549) มีผลผลิตต่อไร่ 688 กิโลกรัม อำเภอพานทองมีเนื้อที่และผลผลิตการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลมากที่สุด

ผลการประเมินความเหมาะสมเชิงพื้นที่โดยใช้ปัจจัยการวิเคราะห์ 6 ปัจจัย ดังนี้ 1) ดิน 2) ความลาดชัน 3) ระยะห่างจากแหล่งน้ำจืด 4) ระยะห่างจากแหล่งน้ำเค็ม 5) ระยะห่างจากถนน และ 6) ต้องไม่เป็นพื้นที่อนุรักษ์ตามกฎหมาย แต่ละปัจจัยถูกนำมาวิเคราะห์หาค่าถ่วงน้ำหนักด้วยวิธี Pairwise Comparison Method และนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยวิธีการรวมค่าถ่วงน้ำหนักเชิงเส้นตรงด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลการวิเคราะห์สามารถจำแนกความเหมาะสมเชิงพื้นที่ของพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลทั้งหมด 1,915,515.85 ไร่ ออกเป็น 4 ระดับ คือ 1) ระดับเหมาะสมมาก มีพื้นที่ 143,727.25 ไร่ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ในอำเภอนนทบุรีและอำเภอพานทอง 2) ระดับเหมาะสมปานกลาง มีพื้นที่ 943,730.08 ไร่ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ในอำเภอปทุมธานีและอำเภอนนทบุรี 3) ระดับเหมาะสมน้อย มีพื้นที่ 793,389.16 ไร่ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ในอำเภอปทุมธานีและกิ่งอำเภอกาญจนบุรี และ 4) ระดับไม่เหมาะสม มีพื้นที่ 34,669.37 ไร่ ส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอปทุมธานีและกิ่งอำเภอกาญจนบุรี ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับการผลิตกุ้งทะเลในพื้นที่ศึกษา

45922482: MAJOR: GEOGRAPHY; M.Sc. (GEOGRAPHICAL TECHNOLOGY)

KEYWORDS: GEO-INFORMATICS/ MARINE SHRIMP CULTURE AREA

PRASARN INTACHAROEN: APPLICATION OF GEO-INFORMATICS ON SUITABLE SITE
ASSESSMENT OF MARINE SHRIMP CULTURE: CASE STUDY OF CHON BURI PROVINCE.

THESIS ADVISORS: WATCHARAPORN KEANKEO, Ph.D., SUPAN KARNCHANASUTUM, Ph.D.,

VIPOOSIT MANTHAJITRA, Ph.D. 139 P. 2006. ISBN 974-502-713-8

The objectives of study were to estimate marine shrimp culture area, to evaluate production and to assess suitability of marine shrimp culture in freshwater zone in Chonburi province by using geo-informatics technologies. The remotely sensed data of Landsat 5 TM (453) and IRS-1D (Panchromatic) were fused for classification. Four layers visual interpretation were grouped, namely, 1) shrimp pond 2) abandon shrimp pond 3) stock water pond and 4) fish and miscellaneous pond, which were estimated for about 3,482.04 rai., 1,788.17 rai., 511.93 rai and 3,979.48 rai, respectively. The overall mapping accuracy of fuse data was estimated for about 84.16 % and 49.26 %, 31.18 %, 36.17 % and 48.00 %, respectively of four grouped accuracy. An average harvested production was 554 kg/rai. That could be estimated one crop per year (January-May, 2004) of production which were about 1,944,373.80 kg. Pan Thong district was the most areas for shrimp growth and to highest production. The SPOT 5 (143) was used to classify the areas after the inspection for accuracy. These were estimated for about 560.21 rai., 2,531.66 rai., 1,551.94 rai and 29,173.66 rai, respectively. The overall mapping accuracy of SPOT 5 data was estimated for about 98.57 % and 82.33 %, 77.92 %, 74.14 % and 95.81 %, respectively of four grouped accuracy. An average harvested production was 688 kg/rai. That could be estimated one crop per year (1 December, 2005–9 February, 2006) of production for about 385,242.48 kg. Pan Thong district was the most areas for shrimp growth and to highest production.

There were 6 principal factors for spatial assessment, namely 1) soil 2) slope 3) distance from freshwater source 4) distance from saline water source 5) distance from transportation routes and 6) non-conservative areas. The weight value of each factor was obtained by Pairwise Comparison Method, which was subsequently brought for spatial analysis by the Weight Linear Combination model and using geographic information system as a tool. The result of this study could classify the suitability of the total study area (1,915,515.85 rai) into 4 levels: 1) the highly suitable areas (143,727.25 rai) which were mainly located in Panus Nikom and Pan Thong districts 2) the suitable areas (943,730.08 rai) which were mainly located in Panus Nikom and Bo Thong districts, 3) marginally suitable areas (793,389.16 rai) and 4) unsuitable areas (34,669.37 rai), and both of these were mainly located in Bo Thong district and Ko Chan minor district.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
สารบัญ.....	๗
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ลักษณะโดยทั่วไปของจังหวัดชลบุรี.....	8
ดัชนีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงกุ้ง.....	9
หลักการทางด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ.....	12
การวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์.....	16
เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	22
การประเมินค่าถ่วงน้ำหนัก.....	27
ความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของข้อมูลเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ.....	28
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.....	29
การตรวจสอบความถูกต้อง (Mapping Accuracy).....	33
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	35
อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา.....	35
ขั้นตอนการดำเนินการ.....	37

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
จัดเตรียมรวบรวมและนำเข้าข้อมูล.....	37
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
การประมาณพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลในเขตพื้นที่น้ำจืดด้วยข้อมูลการหลอมภาพ.....	37
การประมาณพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลในเขตพื้นที่น้ำจืดด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT 5.....	39
การประมาณผลผลิตการเลี้ยงกุ้งทะเลในเขตพื้นที่น้ำจืด.....	39
การประเมินความเหมาะสมของพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลในเขตพื้นที่น้ำจืด...	40
การนำเสนอและแสดงผลข้อมูล.....	43
4 ผลการวิจัย.....	51
การประมาณพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเล.....	51
การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่ได้จากการหลอมภาพ.....	51
ผลของการแปลงผลข้อมูลที่ได้จากการหลอมภาพ.....	56
ผลการจำแนกพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลที่ได้จากการหลอมภาพ.....	58
ผลการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากการหลอมภาพ.....	59
การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT 5.....	63
การแปลงผลข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT 5.....	64
ผลการจำแนกพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลด้วยภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT 5.....	66
ผลการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT 5...	67
การประมาณผลผลิตการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล.....	70
การประมาณผลผลิตโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่ได้จากการหลอมภาพ.....	70
การประมาณผลผลิตโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT 5.....	70
ผลการประเมินความเหมาะสมของพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลในจังหวัดชลบุรี.....	71

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ผลการวิเคราะห์ปัจจัยของการศึกษา.....	73
พื้นที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล.....	76
การประเมินเปรียบเทียบผลผลิตของแต่ละระดับของความเหมาะสม.....	77
5 สรุปและอภิปรายผล.....	88
สรุปผล.....	88
อภิปรายผล.....	90
ข้อเสนอแนะ.....	93
บรรณานุกรม.....	95
ภาคผนวก.....	100
ภาคผนวก ก.....	101
ภาคผนวก ข.....	104
ภาคผนวก ค.....	121
ภาคผนวก ง.....	133
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	139

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 เขตอนุญาตให้เลี้ยงกุ้งกุลาดำในระบบความเค็มต่ำของจังหวัดชลบุรี.....	3
2 คุณลักษณะของดาวเทียม IRS – 1D.....	13
3 ระบบบันทึกข้อมูลดาวเทียม IRS – 1D.....	13
4 แสดงคุณลักษณะของดาวเทียม Landsat-5 TM.....	14
5 ระบบบันทึกข้อมูลของดาวเทียม Landsat-5 TM.....	14
6 คุณลักษณะของดาวเทียม SPOT 5 ของชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพ HRG.....	15
7 คุณลักษณะของดาวเทียม SPOT 5 ของชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพ HRS.....	16
8 ตัวอย่างการทำ Band Combination.....	17
9 คุณสมบัติของการประเมินวิเคราะห์ของค่าถ่วงน้ำหนัก 4 วิธี.....	28
10 ปัจจัยที่ใช้กำหนดระดับความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงกุ้งทะเลในเขตพื้นที่น้ำจืด.....	48
11 การจัดการฐานข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ตามสมการแต่ละปัจจัย.....	49
12 แสดงผลการจำแนกประเภทของพื้นที่ศึกษา พ.ศ. 2547.....	58
13 ผลการตรวจสอบความถูกต้องของพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลเขตพื้นที่น้ำจืด ในจังหวัดชลบุรี ของข้อมูลที่ได้จากการหลอมภาพ.....	60
14 ผลการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกข้อมูลแต่ละประเภท ที่ได้จากการหลอมภาพ.....	61
15 ผลการจำแนกการประมาณพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลก่อนและ หลังประเมินความถูกต้อง.....	62
16 ผลการประมาณพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลเป็นรายอำเภอหลังการประเมิน ความถูกต้อง.....	63
17 ผลการจำแนกประเภทของพื้นที่ศึกษาด้วยภาพถ่ายจากดาวเทียมข้อมูล SPOT 5.....	66
18 ผลการตรวจสอบความถูกต้องของพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลเขตพื้นที่น้ำจืด ในจังหวัดชลบุรีด้วยภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT 5.....	67
19 ผลการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกข้อมูลแต่ละประเภท ด้วยภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT 5.....	68

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
20 ผลการจำแนกการประมาณพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลก่อนและ หลังประเมินความถูกต้องจากข้อมูล SPOT 5.....	69
21 ผลการจำแนกการประมาณพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเลหลังการประเมิน ความถูกต้องโดยการจำแนกรายอำเภอ ของข้อมูล SPOT 5.....	69
22 ผลการให้ค่าถ่วงน้ำหนักแบบ Pairwise Comparison Matrix.....	71
23 สรุปค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	72
24 ผลการจัดระดับความเหมาะสมของพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเล.....	77
25 ผลการประเมินความเหมาะสมของพื้นที่จำแนกตามรายอำเภอ.....	77
26 เปรียบเทียบผลผลิตกุ้งทะเลในแต่ละระดับของความเหมาะสม.....	78
27 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการหลอมภาพจากการแปล กับข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม.....	105
28 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากข้อมูล SPOT 5 จากการแปล กับข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม.....	113
29 ข้อมูลแบบสอบถามจากการสำรวจภาคสนาม พ.ศ. 2547.....	124
30 ผลการประมาณผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ที่ได้จากแบบสอบถาม พ.ศ. 2547.....	130
31ฐานข้อมูลการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลในจังหวัดชลบุรีจำแนกตามระดับความเหมาะสม.....	131
32 แสดงข้อมูลการเลี้ยงกุ้งทะเลในเขตพื้นที่น้ำจืดของจังหวัดชลบุรี พ.ศ.2548.....	132
33 ผลการให้ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญ.....	134
34 การคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักและค่า Consistency Ratio (C.R.).....	135
35 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเล เขตพื้นที่น้ำจืดแต่ละปัจจัย.....	137
36 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของกลุ่มดินสำหรับปัจจัยคุณลักษณะดิน.....	138

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แผนที่แสดงเขตอนุญาตให้เลี้ยงกุ้งกุลาดำในจังหวัดชลบุรี.....	7
2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มและความยาวของช่วงคลื่นจากการสะท้อน ของ พืช ดิน และน้ำ.....	20
3 กระบวนการ Pattern Recognition.....	21
4 แสดงกระบวนการดำเนินการศึกษาวิจัย.....	44
5 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียมโดยการหลอมภาพ.....	45
6 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT 5.....	46
7 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่.....	47
8 แผนที่แสดงภาพ Image Composite ของภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat-5 (แบนด์ 453).....	52
9 แผนที่แสดงภาพถ่ายจากดาวเทียม IRS -1D ระบบ Panchromatic.....	53
10 แผนที่แสดงภาพที่ได้จากการหลอมภาพ (Image Fusion).....	54
11 ภาพขยายมาตราส่วน 1:15000 ของภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat-5.....	55
12 ภาพขยายมาตราส่วน 1:15000 ของภาพถ่ายจากดาวเทียมของ IRS -1D ระบบ Panchromatic.....	55
13 ภาพขยายมาตราส่วน 1: 15000 ของภาพที่ได้จากการหลอมภาพ.....	56
14 บ่อเลี้ยงกุ้งทะเลจากข้อมูลการหลอมภาพ.....	57
15 บ่อร้างจากข้อมูลการหลอมภาพ.....	57
16 บ่อพักน้ำจากข้อมูลการหลอมภาพ.....	58
17 บ่อปลาและบ่ออื่นๆ จากข้อมูลการหลอมภาพ.....	58
18 แผนภูมิแสดงผลการจำแนกข้อมูลของพื้นที่ศึกษา จากข้อมูลการหลอมภาพ พ.ศ. 2547.....	59
19 แผนที่แสดงผลการจำแนกประเภทของพื้นที่ศึกษา จากข้อมูลการหลอมภาพพ.ศ. 2547.....	59
20 แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษาของภาพถ่ายจากดาวเทียม SPOT 5 (แบนด์ 143).....	64
21 บ่อเลี้ยงกุ้งทะเล จากข้อมูล SPOT 5.....	65

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
22 ป่อร้างจากข้อมูล SPOT 5.....	65
23 ป่อพักน้ำจากข้อมูล SPOT 5.....	65
24 ลักษณะของป่อปลาและป่ออื่น ๆ จากข้อมูล SPOT 5.....	65
25 แผนที่แสดงผลการจำแนกประเภทของพื้นที่ศึกษาจากข้อมูล SPOT 5.....	66
26 แผนที่แสดงความเหมาะสมของปัจจัยเนื้อดิน.....	79
27 แผนที่แสดงความเหมาะสมของปัจจัยการระบายน้ำของดิน.....	80
28 แผนที่แสดงความเหมาะสมของปัจจัยปฏิกิริยาดิน.....	81
29 แผนที่แสดงความเหมาะสมของปัจจัยความลาดชัน.....	82
30 แผนที่แสดงความเหมาะสมของปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำจืด.....	83
31 แผนที่แสดงความเหมาะสมของปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำเค็ม.....	84
32 แผนที่แสดงความเหมาะสมของปัจจัยระยะห่างจากถนน.....	85
33 แผนที่แสดงเขตอนุรักษ์ตามกฎหมาย.....	86
34 แผนที่แสดงพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลในเขตพื้นที่น้ำจืด ในจังหวัดชลบุรี.....	87
35 แสดงข้อมูลการเลี้ยงกุ้งทะเลในเขตพื้นที่น้ำจืดของจังหวัดชลบุรี พ.ศ.2548.....	132