

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทบทวนเอกสาร	3
บทที่ 3 วิธีการศึกษา	21
บทที่ 4 ผลการศึกษา	29
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา	69
เอกสารอ้างอิง	70
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์คุณภาพน้ำกายภาพ เคมี และชีวภาพ	76
ภาคผนวก ข มาตรฐานและวิธีการตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน	101
ภาคผนวก ค ตารางคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ	111

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1	ค่า Classification ของคุณภาพน้ำในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งในลำ ห้วยแม่ดาว 37
ตารางที่ 4.2	ค่า Classification ของคุณภาพน้ำในเดือนสิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคมในบ่อเลี้ยงปลา 57
ตารางที่ 7.1	ตารางบันทึกข้อมูลวันเดือนปี : 28 สิงหาคม 2558 84
ตารางที่ 7.2	ตารางบันทึกข้อมูลวันเดือนปี : 30 ตุลาคม 2558 85
ตารางที่ 7.3	ตารางบันทึกข้อมูลวันเดือนปี : 23 ธันวาคม 2558 86
ตารางที่ 7.4	คุณภาพน้ำในลำห้วยแม่ดาวจุดที่ 1 (28 สิงหาคม 2558) 87
ตารางที่ 7.5	คุณภาพน้ำในลำห้วยแม่ดาวจุดที่ 2 (28 สิงหาคม 2558) 87
ตารางที่ 7.6	คุณภาพน้ำในลำห้วยแม่ดาวจุดที่ 3 (28 สิงหาคม 2558) 88
ตารางที่ 7.7	คุณภาพน้ำในลำห้วยแม่ดาวจุดที่ 4 (28 สิงหาคม 2558) 88
ตารางที่ 7.8	คุณภาพน้ำในลำห้วยแม่ดาวจุดที่เป็นบ่อปลา (28 สิงหาคม 2558) 89
ตารางที่ 7.9	คุณภาพน้ำในลำห้วยแม่ดาวจุดที่ 1 (30 ตุลาคม 2558) 90
ตารางที่ 7.10	คุณภาพน้ำในลำห้วยแม่ดาวจุดที่ 2 (30 ตุลาคม 2558) 90
ตารางที่ 7.11	คุณภาพน้ำในลำห้วยแม่ดาวจุดที่ 3 (30 ตุลาคม 2558) 91
ตารางที่ 7.12	คุณภาพน้ำในลำห้วยแม่ดาวจุดที่ 4 (30 ตุลาคม 2558) 91

ตารางที่ 7.13	คุณภาพน้ำในลำห้วยแม่ดาวจุดที่เป็นบ่อปลา (30 ตุลาคม 2558)	92
ตารางที่ 7.14	คุณภาพน้ำในลำห้วยแม่ดาวจุดที่ 1 (23 ธันวาคม 2558)	93
ตารางที่ 7.15	คุณภาพน้ำในลำห้วยแม่ดาวจุดที่ 2 (23 ธันวาคม 2558)	93
ตารางที่ 7.16	คุณภาพน้ำในลำห้วยแม่ดาวจุดที่ 3 (23 ธันวาคม 2558)	94
ตารางที่ 7.17	คุณภาพน้ำในลำห้วยแม่ดาวจุดที่ 4 (23 ธันวาคม 2558)	94
ตารางที่ 7.18	คุณภาพน้ำในลำห้วยแม่ดาวจุดที่เป็นบ่อปลา (23 ธันวาคม 2558)	95
ตารางที่ 7.19	ตารางของค่าการวัด sub-index (q)	96
ตารางที่ 7.20	เกณฑ์คุณภาพน้ำ	100
ตารางที่ 7.21	น้ำหนักแห้งของพีชที่เก็บตามลำห้วยแม่ดาวในเดือนสิงหาคม	103
ตารางที่ 7.22	น้ำหนักแห้งของพีชที่เก็บตามลำห้วยแม่ดาวในเดือนธันวาคม	103
ตารางที่ 7.23	น้ำหนักแห้งของพีชที่เก็บในบ่อ	104
ตารางที่ 7.24	ค่าความเข้มข้นของแคดเมียมในผักหนามตามลำห้วยแม่ดาว	104
ตารางที่ 7.25	ค่าความเข้มข้นของแคดเมียมในผักกูดตามลำห้วยแม่ดาว	104
ตารางที่ 7.26	ค่าความเข้มข้นของแคดเมียมในบอนตามลำห้วยแม่ดาว	104
ตารางที่ 7.27	ค่าความเข้มข้นของแคดเมียมในพีชแต่ละชนิดในบ่อ	105
ตารางที่ 7.28	ค่าแคดเมียมที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่าง ครั้งที่ 1 (28 สิงหาคม 2558)	106
ตารางที่ 7.29	ค่าแคดเมียมที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่าง ครั้งที่ 2 (30 ตุลาคม 2558)	107
ตารางที่ 7.30	ค่าแคดเมียมที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่าง ครั้งที่ 3 (23 ธันวาคม 2558)	108
ตารางที่ 7.31	ค่า Bioaccumulation factor (BF) และ Transfer factor (TF)	109

ตารางที่ 7.32	ค่าการปนเปื้อนแคดเมียมในแต่ละตัวอย่างในฤดูฝนและฤดูแล้งตามลำห้วยแม่ตาว	110
ตารางที่ 7.33	ปริมาณโลหะหนักในดินธรรมชาติ	111
ตารางที่ 7.34	มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน โดยกรมควบคุมมลพิษ	112
ตารางที่ 7.35	มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภค โดยองค์การอนามัยโลก	114



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1	ปัญหาการปนเปื้อนแคดเมียมบริเวณลุ่มน้ำห้วยแม่ดาว	5
ภาพที่ 2.2	ผู้ป่วยโรคไต-อีไต ที่เกิดขึ้นในประเทศญี่ปุ่น	7
ภาพที่ 2.3	ผักหนาม	11
ภาพที่ 2.4	ผักกูด	12
ภาพที่ 2.5	บอน	14
ภาพที่ 2.6	ส่วนประกอบของเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer	16
ภาพที่ 3.1	ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 1-4 และบ่อเลี้ยงปลา	21
ภาพที่ 3.2	แพลงตอนน้ำ	27
ภาพที่ 4.1	ค่าอุณหภูมิอากาศของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดการศึกษา ในเดือนสิงหาคม และธันวาคม 2558	30
ภาพที่ 4.2	ค่าอุณหภูมิน้ำของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดการศึกษา ในเดือนสิงหาคมและ ธันวาคม 2558	30
ภาพที่ 4.3	ค่าความเร็วกระแสน้ำของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดการศึกษา ในเดือนสิงหาคมและธันวาคม 2558	31
ภาพที่ 4.4	ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดการศึกษา ในเดือนสิงหาคมและธันวาคม 2558	32

ภาพที่ 4.5	ค่าการนำไฟฟ้าของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดการศึกษา ในเดือนสิงหาคม และธันวาคม 2558	32
ภาพที่ 4.6	ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดการศึกษา ในเดือนสิงหาคมและธันวาคม 2558	33
ภาพที่ 4.7	ค่าปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดการศึกษาในเดือนสิงหาคมและธันวาคม 2558	34
ภาพที่ 4.8	ค่าไนเตรท-ไนโตรเจนของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดการศึกษา ในเดือนสิงหาคมและธันวาคม 2558	34
ภาพที่ 4.9	ค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจนของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดการศึกษา ในเดือนสิงหาคมและธันวาคม 2558	35
ภาพที่ 4.10	ค่าออร์โธ-ฟอสเฟตของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดการศึกษา ในเดือนสิงหาคมและธันวาคม 2558	36
ภาพที่ 4.11	ค่าความเข้มข้นของแคดเมียมที่ปนเปื้อนในน้ำของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดการศึกษา ในเดือนสิงหาคมและธันวาคม 2558	40
ภาพที่ 4.12	ค่าแคดเมียมที่ปนเปื้อนในดินตะกอนของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดศึกษา ในเดือนสิงหาคมและธันวาคม 2558	41
ภาพที่ 4.13	ค่าแคดเมียมที่ปนเปื้อนในทั้งต้นของผักหนาม (<i>L.spinosa</i>) ของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดศึกษา ระหว่างเดือนสิงหาคมและธันวาคม 2558	42
ภาพที่ 4.14	ค่าแคดเมียมที่ปนเปื้อนในส่วนต้นและรากของผักหนาม (<i>L.spinosa</i>) ของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดศึกษา (A) เปรียบเทียบระหว่างจุดศึกษาในส่วนต้นและรากในเดือนสิงหาคม (B) เปรียบเทียบระหว่างจุดศึกษาในส่วนต้นและรากในเดือนธันวาคม	43
ภาพที่ 4.15	ค่าแคดเมียมที่ปนเปื้อนในทั้งต้นของผักกูด (<i>D.esculentum</i>) ของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดศึกษา ระหว่างเดือนสิงหาคมและธันวาคม 2558	44

ภาพที่ 4.16	ค่าแคดเมียมที่ปนเปื้อนในส่วนต้นและรากของผักกูด (<i>D.esculentum</i>) ของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดศึกษา (A) เปรียบเทียบระหว่างจุดศึกษาในส่วนต้นและรากในเดือนสิงหาคม (B) เปรียบเทียบระหว่างจุดศึกษาในส่วนต้นและรากในเดือนธันวาคม	45
ภาพที่ 4.17	ค่าแคดเมียมที่ปนเปื้อนในทั้งต้นของบอน (<i>C.esculenta</i>) ของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดศึกษาระหว่างเดือนสิงหาคมและธันวาคม 2558	46
ภาพที่ 4.18	ค่าแคดเมียมที่ปนเปื้อนในส่วนต้นและรากของบอน (<i>C.esculenta</i>) ของลำห้วยแม่ดาวทั้ง 4 จุดศึกษา (A) เปรียบเทียบระหว่างจุดศึกษาในส่วนต้นและรากในเดือนสิงหาคม (B) เปรียบเทียบระหว่างจุดศึกษาในส่วนต้นและรากในเดือนธันวาคม	47
ภาพที่ 4.19	ค่าอุณหภูมิอากาศของบ่อเลี้ยงปลาในเดือนสิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2558	51
ภาพที่ 4.20	ค่าอุณหภูมิน้ำของบ่อเลี้ยงปลาในเดือนสิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2558	52
ภาพที่ 4.21	ค่าความเป็นกรด-ด่างของบ่อเลี้ยงปลาในเดือนสิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2558	52
ภาพที่ 4.22	ค่าการนำไฟฟ้าของบ่อเลี้ยงปลาในเดือนสิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2558	53
ภาพที่ 4.23	ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำของบ่อเลี้ยงปลาในเดือนสิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2558	54
ภาพที่ 4.24	ค่าปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ของบ่อเลี้ยงปลาในเดือนสิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2558	54
ภาพที่ 4.25	ค่าไนเตรท-ไนโตรเจนของบ่อเลี้ยงปลาในเดือนสิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2558	55

ภาพที่ 4.26	ค่าแอม โมเนีย-ไนโตรเจนของบ่อเลี้ยงปลาในเดือนสิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม 2558	56
ภาพที่ 4.27	ค่าออร์โท-ฟอสเฟตของบ่อเลี้ยงปลาในเดือนสิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม 2558	56
ภาพที่ 4.28	ค่าแคดเมียมที่ปนเปื้อนในน้ำของบ่อเลี้ยงปลา ในเดือนสิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม 2558	60
ภาพที่ 4.29	ค่าแคดเมียมที่ปนเปื้อนในดินตะกอนของบ่อเลี้ยงปลา ในเดือนสิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม 2558	61
ภาพที่ 4.30	ค่าน้ำหนักแห้งของผักหนาม ผักกูด และบอนของบ่อเลี้ยงปลาในเดือน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม 2558	62
ภาพที่ 4.31	ค่าแคดเมียมที่ปนเปื้อนในผักหนาม (<i>L.spinosa</i>) ของบ่อเลี้ยงปลาในเดือน สิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม 2558	63
ภาพที่ 4.32	ค่าแคดเมียมที่ปนเปื้อนในผักกูด (<i>D.esculentum</i>) ของบ่อเลี้ยงปลาใน เดือนสิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม 2558	64
ภาพที่ 4.33	ค่าแคดเมียมที่ปนเปื้อนในบอน (<i>C.esculenta</i>) ของบ่อเลี้ยงปลาในเดือน สิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม 2558	65
ภาพที่ 7.1	แผนที่ตามลำห้วยแม่ดาวจากจุดการศึกษาที่ 1 ถึงจุดการศึกษาที่ 4	76
ภาพที่ 7.2	Site 1 เป็นส่วนที่อยู่เหนือเหมืองอยู่ในพื้นที่ของหมู่บ้านถ้ำเสือ เป็น บริเวณพื้นที่ต้นน้ำ	76
ภาพที่ 7.3	Site 2 เป็นส่วนที่ใกล้กับเหมืองสังกะสีที่อยู่ในพื้นที่ของหมู่บ้านพะเต๊ะ เป็นส่วนที่มีน้ำไหลผ่านจากเหมืองลงสู่หมู่บ้าน	77
ภาพที่ 7.4	Site 3 เป็นส่วนที่อยู่ท้ายเหมืองอยู่ในพื้นที่ของหมู่บ้านแม่ดาว เป็นบริเวณ ลำน้ำที่อยู่ใกล้กับบ่อเลี้ยงปลา	77

ภาพที่ 7.5 Site 4 เป็นส่วนที่อยู่ท้ายเหมืองอยู่ในหมู่บ้านแม่ตาว เป็นบริเวณลำน้ำที่อยู่ถัดมาจากจุดที่ 3 และเป็นลำน้ำที่เข้าสู่หมู่บ้าน

77



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved