

บทที่ 1

บทนำ

1.1 แนวเหตุผลและทฤษฎี

การปนเปื้อนของแคดเมียมในพื้นที่การเกษตร และผลผลิตทางการเกษตร ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของอาหาร การประกอบอาชีพ สิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์ที่ดิน และคุณภาพชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากแคดเมียมเข้าไปอยู่ในห่วงโซ่อาหารของมนุษย์และสัตว์ ในอดีตประเทศญี่ปุ่นเคยประสบปัญหาการปนเปื้อนแคดเมียมในนาข้าวจากแม่น้ำจินตสึ (Jintsu river) ซึ่งรับน้ำเสียจากโรงงานถลุงแร่ทองแดง ตะกั่ว และสังกะสีที่มีแคดเมียมเป็นของเสียจากกระบวนการผลิต ส่งผลให้คนที่กินข้าวที่มีการปนเปื้อนแคดเมียมมีอาการป่วยด้วยโรค “อิตะ-อิตะ” (Itai-Itai) โดยพบมากในหญิงวัยกลางคนที่มีบุตรแล้ว

จากผลการศึกษาของสถาบันการจัดการน้ำนานาชาติ (International Water Management Institute; IWMI) ร่วมกับกรมวิชาการเกษตร ได้วิเคราะห์ดิน และข้าวที่ปลูกในบริเวณลุ่มน้ำห้วยแม่ดาว อำเภอแม่สออด จังหวัดตาก ระหว่างปี พ.ศ. 2541-2545 ผลการศึกษาในระยะที่หนึ่งพบว่าปริมาณแคดเมียมในดินนาข้าวจำนวน 154 แปลง มีค่าอยู่ระหว่าง 3.4-284 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐานของสหภาพยุโรป (European Economic Community; EEC) ที่ยอมรับให้มีแคดเมียมในดินได้ไม่เกิน 3.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ขณะที่เมล็ดข้าวกะเทาะเปลือกพบปริมาณแคดเมียมมีค่าอยู่ระหว่าง 0.1-44 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และจากการวิเคราะห์ข้าวจากนาข้าวจำนวน 90 แปลง ที่บ้านพะเค๊ะ อำเภอแม่สออด จังหวัดตาก พบว่าปริมาณแคดเมียมเฉลี่ยในข้าวมีค่าเท่ากับ 0.43 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (Codex Committee on Food Additive and Contaminants; CCFAC) ยอมรับให้มีได้ (0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ผลการศึกษาในระยะที่สองบริเวณตำบลพระธาตุผาแดง และตำบลแม่ดาว พบว่าปริมาณของแคดเมียมในดินมีค่าอยู่ระหว่าง 0.5-218.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เกินค่ามาตรฐานถึง 72 เท่าส่วนเมล็ดข้าวกะเทาะเปลือกจากนาข้าวจำนวน 432 แปลง มีปริมาณแคดเมียมสะสมอยู่ระหว่าง 0.05-77 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือประมาณร้อยละ 85 ของปริมาณแคดเมียมที่ CCFAC กำหนดไว้ (จูตินันท์ และอวยพร, 2547) นอกจากนี้พืชอื่นๆ ยังมีปริมาณแคดเมียมเกินกว่าที่ CCFAC กำหนดไว้เช่นกัน เช่น ถั่วเหลือง พบแคดเมียมมีค่าอยู่ระหว่าง 0.34-3.37 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และกระเทียม พบแคดเมียมมีค่าอยู่ระหว่าง 1.3-6.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อรทัย, ครุณี และ ปิ่นเพชร, 2547)

1.2 พื้นที่ศึกษา

บ้านพะเค๊ะ อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก เป็นหมู่บ้านชาวเขาเผ่าปะกาเกอญอ มีครัวเรือนทั้งหมด 139 ครัวเรือน มีประชากร 628 คน ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของอำเภอแม่สวด อยู่ในเขตตำบลพระธาตุผาแดง ชาวบ้านส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำนา ทำไร่ และเป็นแรงงานในโรงงานอุตสาหกรรมในอำเภอแม่สวด (กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2547)

1.2.1 ที่ตั้งและขอบเขตการติดต่อของอำเภอแม่สวด

อำเภอแม่สวดเป็นอำเภอชายแดนภาคตะวันตกของจังหวัดตาก ที่ชนาบด้วยอำเภอแม่ระมาดและอำเภอท่าสองยางด้านทิศเหนือ อำเภอพบพระและอำเภออุ้มผางด้านทิศใต้ และมีความเชื่อมโยงกับสาธารณรัฐสังคมนิยมแห่งสหภาพเมียนมาร์ตลอดความยาวประมาณ 45 กิโลเมตรของแม่น้ำเมย มีอาณาเขตติดต่อดังนี้ (ภาพที่ 1.1)



ภาพที่ 1.1 แผนที่แสดงอาณาเขตติดต่อของอำเภอแม่สวด จังหวัดตาก

ที่มา: <http://www.tak.go.th/general.htm>

ทิศเหนือ	:	ติดต่อกับอำเภอแม่ระมาด
ทิศตะวันออก	:	ติดต่อกับอำเภอเมืองตาก
ทิศใต้	:	ติดต่อกับอำเภอพบพระ
ทิศตะวันตก	:	ติดต่อกับสาธารณรัฐสังคมนิยมแห่งสหภาพเมียนมาร์

1.2.2 ภูมิฐานและสภาพทางธรณีวิทยาของอำเภอแม่สอด

อำเภอแม่สอดมีภูมิฐานเป็นเขตเทือกเขาและหุบเขาภาคตะวันตก ที่มีทิวเขาและหุบเขาสลับซับซ้อนของโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่เป็นหินชั้นและหินแปร และหินอัคนีที่พื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอแม่สอดด้านตะวันตกและพื้นที่คาบเกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติตากสินมหาราช โครงสร้างทางธรณีวิทยาเป็นหินดินดานและหินน้ำมัน หินกรวด หินทราย หินปูน ถ่านหินและดินสอพอง พื้นที่ตอนกลางของอำเภอในแนวเหนือใต้มีโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่เป็นหินปูนวางตัวเป็นชั้นๆ สลับกับหินดินดาน หินทรายและกรวดมน และมีหินปูนแบบชั้นมีก้อนเชิร์ต หินดินดานสีเทา หินทรายและหินดินดานเนื้อถาววางตัวอยู่ด้านตะวันออก โดยมีหินปูนและหินทรายสีเทา สีเทาเข้มและสีขาวสอดแทรกอยู่บริเวณตอนกลางของอำเภอ พื้นที่ด้านตะวันออกของอำเภอแม่สอดที่คาบเกี่ยวกับเมืองตาก โครงสร้างทางธรณีวิทยาของหินวางตัวในแนวเหนือใต้ของหินดินดาน หินควอร์ตไซต์และหินปูนผสมหินดินดาน

1.2.3 สภาพภูมิประเทศของอำเภอแม่สอด

อำเภอแม่สอดมีลักษณะทางธรณีฐานและภูมิประเทศจำแนกออกได้ 3 ลักษณะคือ

1.2.3.1 สภาพภูมิประเทศที่เป็นพื้นที่ราบ (low land) วางตัวอยู่ด้านตะวันตกริมฝั่งแม่น้ำเมยและพื้นที่ราบแคบๆ ระหว่างหุบเขาด้านตะวันออก มีเส้นชั้นระดับความสูงอยู่ในช่วง 100-450 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง และมีความลาดชันน้อยกว่าร้อยละ 4

1.2.3.2 สภาพภูมิประเทศที่เป็นพื้นที่เชิงเขาและที่ราบหุบเขา (upland) สภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบสูงถึงลูกคลื่นลอนลาดและลอนชัน และที่ราบระหว่างหุบเขาวางตัวในแนวเหนือใต้ มีเส้นชั้นระดับความสูงอยู่ในช่วง 200-500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง และมีความลาดชันร้อยละ 4-35

1.2.3.3 สภาพภูมิประเทศที่เป็นที่สูงชัน (high land) สภาพภูมิประเทศที่เป็นทิวเขาและเขาบริเวณตอนกลางและด้านตะวันออกของอำเภอ มีเส้นชั้นระดับความสูงอยู่ในช่วง 500-1,000 เมตร 1,000-1,500 เมตร และ 1,500-2,500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง และมีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 35

1.2.4 ทรัพยากรแหล่งแร่และแหล่งพลังงานธรรมชาติของอำเภอแม่สอด

อำเภอแม่สอดเป็นอำเภอที่มีศักยภาพของทรัพยากรแหล่งแร่และแหล่งพลังงานธรรมชาติที่ประกอบไปด้วย ตะกั่ว พลวง แบริล ฟูออไรด์ โดโลไมต์ สังกะสี หินปูนและถ่านหิน

ทรัพยากรแหล่งแร่ที่สำคัญที่ดำเนินการผลิตได้แก่ ตะกั่ว-สังกะสี มีพื้นที่ประมาณ 21 ตารางกิโลเมตร บริเวณทิศตะวันออกเฉียงใต้ของชุมชนแม่สอดในระยะทางประมาณ 8-15

กิโลเมตรที่เป็นพื้นที่ประทานบัตร จำนวน 13 แปลง และอยู่ระหว่างขอประทานบัตรจำนวน 13 แปลง โดยบริษัทที่เปิดดำเนินการในการสำรวจและผลิตแร่สังกะสีสองบริษัท คือ บริษัทตากไมนิ่ง จำกัด ซึ่งในปัจจุบันได้ปิดดำเนินการไปแล้ว และบริษัทผาแดง อินคัสทรี จำกัด ซึ่งยังคงเปิดดำเนินการอยู่จนกระทั่งปัจจุบัน มีเนื้อที่ประมาณ 250 ไร่ ทั้งสองบริษัทตั้งอยู่ด้านทิศเหนือและทิศใต้ของลำห้วยแม่ดาวซึ่งมีจุดกำเนิดอยู่บริเวณบ้านถ้ำเสือ โดยลำห้วยแม่ดาวจะไหลผ่านบ้านพะเคะ บ้านแม่ดาวใหม่ บ้านแม่ดาวกลาง และไหลลงสู่แม่น้ำเมยที่บ้านริมเมย อำเภอแม่สอด เป็นระยะทางประมาณ 25 กิโลเมตร และมีห้วยแม่กุไหลไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้

นอกจากนี้อำเภอแม่สอดยังเป็นพื้นที่ลุ่มแอ่งเทอร์เชียรี ที่มีถ่านหินลิกไนต์และแหล่งน้ำมันครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 714 ตารางกิโลเมตร ในพื้นที่คาบเกี่ยวอำเภอแม่ระมาดบริเวณบ้านห้วยกะโหลก และครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 75 ตารางกิโลเมตรด้านทิศตะวันออกของชุมชนแม่สอดในระยะทางประมาณ 25-30 กิโลเมตร

1.2.5 ทรัพยากรดินของอำเภอแม่สอด

พื้นที่ประมาณร้อยละ 80 ของอำเภอแม่สอด เป็นชุดดินที่เกิดบนพื้นที่ที่ลาดชันเชิงชัน (slope complex ; SC) ครอบคลุมภูมิประเทศที่เป็นพื้นที่เชิงเขาและที่ราบหุบเขา (upland) และภูมิประเทศที่เป็นที่สูงชัน (high land) ส่วนพื้นที่ที่มีสภาพภูมิประเทศที่เป็นที่ราบ (low land) ด้านตะวันตกของอำเภอแม่สอดไปจนบรรจบกับแม่น้ำเมยเป็นชุดดินในกลุ่มดินนา ได้แก่ ชุดดินห้างฉัตร ชุดดินเชียงราช ชุดดินท่าม่วง ชุดดินนครพนม และชุดดินแม่แดงประเภทลอนลาดเป็นต้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2533)

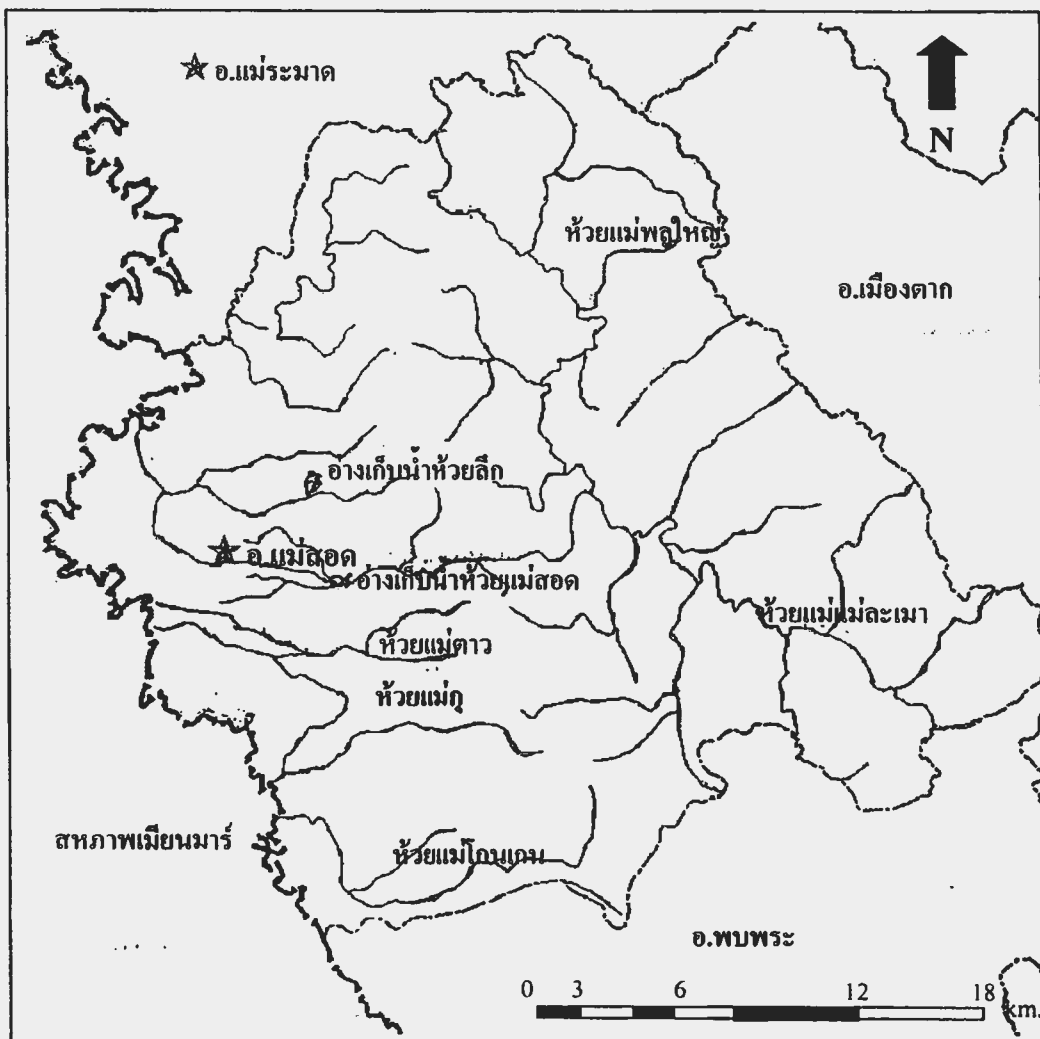
1.2.6 ทรัพยากรแหล่งน้ำของอำเภอแม่สอด

พื้นที่อำเภอแม่สอดมีแหล่งน้ำธรรมชาติกระจายตัวอยู่ทั่วพื้นที่ แหล่งน้ำหลักของพื้นที่ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้ (กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2547) (ภาพที่ 1.2)

1.2.6.1 แหล่งน้ำผิวดิน อำเภอแม่สอดตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาละวิน ที่เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยแม่เมยตอนบน ประกอบด้วย

- แม่น้ำเมย
- ห้วยแม่ละเมา
- ห้วยแม่ดาว
- ห้วยผาขวาง
- ห้วยไม้แป้น

- ห้วยแม่กุหลวง
- ห้วยผาลาด
- ห้วยพลูใหญ่
- ห้วยปะเล้ง
- ห้วยแม่กีดหลวง
- ห้วยพะวอ
- ห้วยแม่โกนเกน
- ห้วยแม่กุ
- ห้วยผักทะเล



ภาพที่ 1.2 แผนที่แสดงแหล่งน้ำผิวดินอำเภอแม่สอด ★ ที่ตั้งอำเภอ, — — ขอบเขตประเทศ, - - - - ขอบเขตอำเภอ, ~ คลอง ห้วย และ ○ อ่างเก็บน้ำ
ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมโหราธิการและผังเมือง (2547)

1.2.6.2 แหล่งน้ำผิวดินจากการพัฒนาแหล่งน้ำ แหล่งน้ำผิวดินจากการพัฒนาแหล่งน้ำของอำเภอแม่สอด ประกอบด้วย

- อ่างเก็บน้ำแม่สอด มีขนาดความจุเก็บกัก 5.46 ล้านลูกบาศก์เมตร และให้บริการน้ำเพื่อการเกษตรครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 10,000 ไร่
- อ่างเก็บน้ำห้วยลึก มีขนาดความจุเก็บกัก 4.20 ล้านลูกบาศก์เมตร และให้บริการพื้นที่การเกษตรครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 5,000 ไร่

1.2.6.3 แหล่งน้ำใต้ดิน อำเภอแม่สอดมีแหล่งน้ำใต้ดินในหินแข็ง (consolidated rock) และแหล่งน้ำใต้ดินในระดับพื้นผิว (local ground water) ทั้งสองแหล่งน้ำใต้ดินมีศักยภาพให้น้ำในระดับน้อย อัตราการให้น้ำ 3-30 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง น้ำมีคุณภาพดี บางพื้นที่มีหินปูนเจือปน ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอแม่สอดที่มีสภาพภูมิประเทศที่เป็นพื้นที่เชิงเขาและที่ราบหุบเขา และพื้นที่ที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นที่สูงชัน พื้นที่ที่มีสภาพภูมิประเทศที่เป็นที่ราบ มีศักยภาพน้ำให้น้ำในระดับน้อย อัตราการให้น้ำ 3-30 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง น้ำคุณภาพต่ำ

1.2.7 ภูมิอากาศและสภาพอากาศของอำเภอแม่สอด

โดยรวมอำเภอแม่สอดมีภูมิอากาศประเภท “ทุ่งหญ้าสะวันนา” (savanna climate) ที่มีฤดูฝนและฤดูแล้งที่ชัดเจน โดยฤดูฝนเริ่มต้นตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งเริ่มต้นตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนพฤษภาคม สภาพอากาศในรอบ 55 ปี (พ.ศ. 2494-2548) ของอำเภอแม่สอด ได้ดังนี้ (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2548)

1.2.7.1 อุณหภูมิ อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 25.4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม มีค่าอยู่ในช่วง 39.4-41.6 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ มีค่าอยู่ในช่วง 4.5-9.4 องศาเซลเซียส

1.2.7.2 ความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีเท่ากับร้อยละ 76 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุดอยู่ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 95-96 และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำสุดในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 34-40

1.2.7.3 ปริมาณฝน ปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 1,395.3 มิลลิเมตร ปริมาณฝนเฉลี่ยสูงสุดอยู่ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม มีค่าอยู่ในช่วง 235.3-333.3 มิลลิเมตร และปริมาณฝนเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม มีค่าอยู่ในช่วง 2.3-4.2 มิลลิเมตร

1.2.7.4 ลมและทิศทางลม ความเร็วลมเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 2.2 นอต ความเร็วลมเฉลี่ยสูงสุดอยู่ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน มีค่าอยู่ในช่วง 42-58 นอต โดยทิศทางลมส่วนใหญ่พัดจากทิศตะวันตกในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน และเปลี่ยนทิศทางพัดเป็นพัดจากทิศตะวันออกในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม

1.3 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการกระจายตัวของปริมาณแคดเมียมและสังกะสีในดิน
2. ศึกษาสมบัติของดินที่มีผลต่อการกระจายตัวของแคดเมียมและสังกะสีในดิน
3. ศึกษาส่วนประกอบทางเคมีของแคดเมียมและสังกะสีในดิน
5. ศึกษาช่วงพีเอชที่มีผลต่อการปลดปล่อยแคดเมียมและสังกะสีของดินสู่สิ่งแวดล้อม

1.4 ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาดินในพื้นที่ทำการเกษตรทั้งในพื้นที่ลุ่มและที่ดอน และพื้นที่ป่าที่ไม่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมของมนุษย์บริเวณบ้านพะเด๊ะ ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ซึ่งเป็นพื้นที่ที่กำลังประสบปัญหาการปนเปื้อนแคดเมียมในดิน และในผลผลิตทางการเกษตรอยู่ในขณะนี้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบระดับความรุนแรงของปริมาณการปนเปื้อนแคดเมียมในพื้นที่บ้านพะเด๊ะ
2. ทราบระดับความยากง่าย ในการปลดปล่อยแคดเมียมของดินออกสู่สิ่งแวดล้อมที่จะส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตร
3. เป็นแนวทางในการวางแผน และมาตรการป้องกันการปนเปื้อนแคดเมียม และการกระจายตัวของแคดเมียมในดิน ในอนาคต
4. เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินให้แก่เกษตรกรในพื้นที่บ้านพะเด๊ะ และพื้นที่ที่ประสบปัญหาการปนเปื้อนแคดเมียมในดิน ในพื้นที่อำเภอแม่สอด