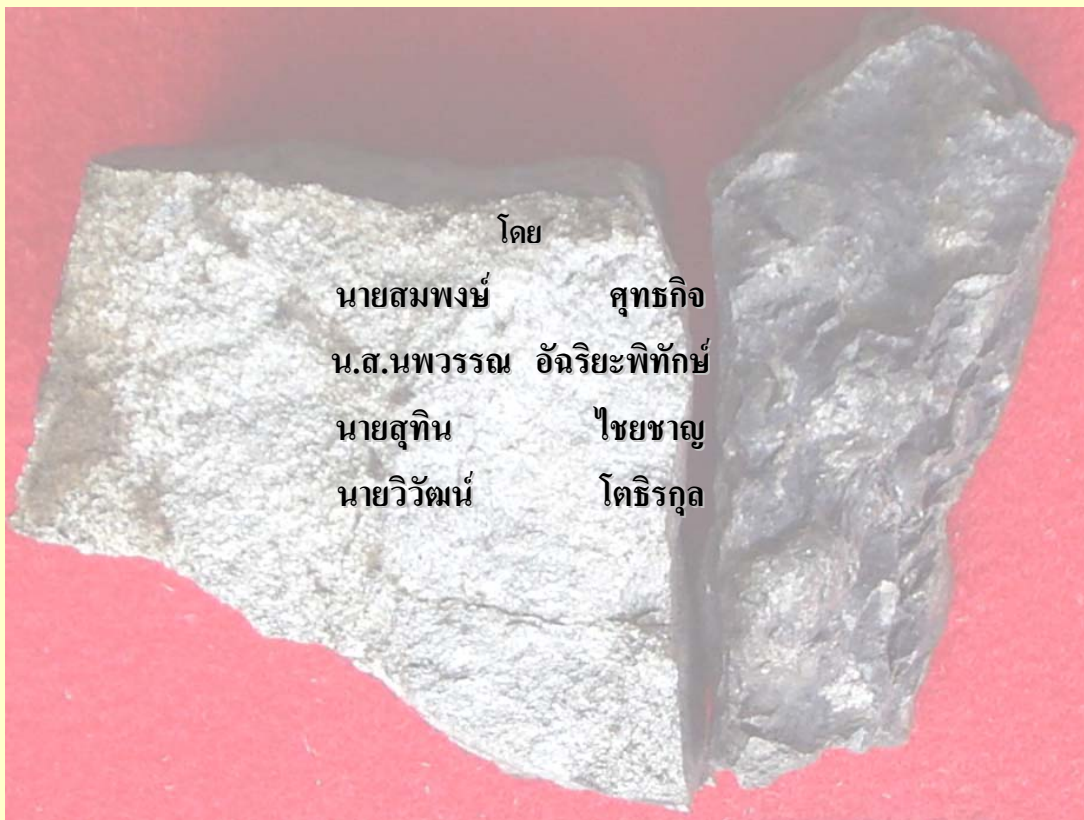


รายงานการทดลองแต่งแร่แมงกานีส

อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่



โดย

นายสมพงษ์	ศุทธกิจ
น.ส.นพวรรณ	อรรริยะพิทักษ์
นายสุทิน	ไชยชาญ
นายวิวัฒน์	โคธิรกุล

กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยี

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 จังหวัดเชียงใหม่

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

กันยายน 2550

รายงานการทดลองแต่งแร่แมงกานีส

อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

โดย

นายสมพงษ์ สุขทกิจ

น.ส.นพวรรณ อธิระพีทักษ์

นายสุทิน ไชยชาญ

นายวิวัฒน์ โตธิรกุล

กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยี

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 จังหวัดเชียงใหม่

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

กันยายน 2550

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญรูปและตาราง	ข
คำขอบคุณ	ค
1. บทนำ	1
2. แร่แมงกานีส	1
3. วัตถุประสงค์	2
4. การปฏิบัติงาน	2
4.1 คุณสมบัติเบื้องต้นของตัวอย่าง	2
4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	4
4.3 การทดลองแต่งแร่	5
5. ผลการปฏิบัติงาน	7
6. สรุปและเสนอแนะ	13
เอกสารอ้างอิง	14
ภาคผนวก (เรื่องเดิม)	15

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1 โลหะเมงกานีส	1
2 ตัวอย่างที่ 1 (แร่ก้อนสะสมจา 1)	3
3 ตัวอย่างที่ 2 (แร่สะสมจา 2)	3
4 ตัวอย่างที่ 3 (64 กม. จาก อ.แม่แจ่ม)	3
5 ตัวอย่างที่ 4 (แร่จากโรงแต่งแร่)	3
6 จิ๊กแยกแร่ (Jig) ขณะทำการทดลอง	4
7 ผลการบดและคัดขนาดแร่ (ตัวอย่างที่ 1)	7

ตารางที่	
1 รายละเอียดและองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างแร่	3
2 ผลการคัดขนาดแร่ตัวอย่างที่ 1 (แร่ก้อนสะสมจา 1)	7
3 ผลการคัดขนาดแร่ตัวอย่างที่ 2 (แร่สะสมจา 2)	8
4 ผลการคัดขนาดแร่ตัวอย่างที่ 3 (64 กม. จาก อ.แม่แจ่ม)	8
5 ผลการคัดขนาดแร่ตัวอย่างที่ 4 (แร่จากโรงแต่งแร่)	8
6 ผลการแต่งแร่ ตัวอย่างที่ 1 (แร่ก้อนสะสมจา 1)	9
7 ผลการแต่งแร่ ตัวอย่างที่ 2 (แร่สะสมจา 2)	10
8 ผลการแต่งแร่ ตัวอย่างที่ 3 (64 กม. จาก อ.แม่แจ่ม)	11
9 ผลการแต่งแร่ ตัวอย่างที่ 4 (แร่จากโรงแต่งแร่)	12
10 เปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมี ก่อน-หลังการแต่งแร่	13

คำขอบคุณ

ผลงานนี้อาจไม่สำเร็จหากขาดการสนับสนุนจาก **คุณสมชาย เอกธรรมสุทธิ** ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 (สรข.3) ที่เห็นความสำคัญของงานวิจัย และหาหาความช่วยเหลือในการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมี ที่เป็นส่วนสำคัญที่จะอธิบายประสิทธิผลของการแต่งแร่จาก **กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม** สรข.3 คณะผู้ดำเนินการขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ ที่นี้

คณะผู้ดำเนินการขอขอบคุณ **คุณมณฑล สุริยาศสิน** ผู้ประกอบการเหมืองแร่ที่อนุญาตให้นำกรณีการทดลองแต่งแร่นี้มาสรุปเป็นรายงานทางวิชาการเพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาต่อไป และหวังว่าผู้อ่านจะได้ใช้องค์ความรู้ในการแต่งแร่นี้ไปปรับปรุงใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

1. บทนำ

สถานการณ์แร่ในปัจจุบันมีความตื่นตัวในการสำรวจและผลิตแร่อย่างกว้างขวางทั้งแร่โลหะ อโลหะ และแร่เชื้อเพลิง ด้วยประเทศจีนได้มีการส่งเสริมการซื้อวัตถุดิบด้านแร่ใช้จากนอกประเทศ ทำให้ประเทศไทยมีการดำเนินการในเรื่องแร่อย่างมาก อีกทั้งราคาแร่ได้ขยับขึ้นสูง สำหรับแหล่งแร่ต่างๆ ที่เคยเคยดำเนินการในอดีตอาจมีส่วนที่ด้อยคุณภาพ เพื่อให้แร่ดังกล่าวมีคุณสมบัติที่ยอมรับในการซื้อขาย เนื่องจากในท้องที่ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่มีแหล่งแร่แมงกานีส ที่เคยมีการผลิตแร่โดยได้คัดเลือกเอาเฉพาะส่วนที่มีคุณภาพดีและได้คุณภาพตามที่ตลาดกำหนด และได้ทิ้งแร่ที่ด้อยคุณภาพและหางแร่ที่คัดทิ้งไว้อีกมากมาย ดังนั้นจึงเป็นโอกาสอันดีเมื่อมีผู้ประกอบการนำแร่แมงกานีสจากแหล่งดังกล่าวมาขอให้ทำการทดลองแต่งเพื่อให้เป็นแร่ที่คุณภาพสูงขึ้น

ในช่วง 25 ปีที่ผ่านมา สำนักงานทรัพยากรธรณีเขต 3 (เชียงใหม่) หรือปัจจุบันคือ สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 ได้ทำการทดลองแต่งแร่แมงกานีสคุณภาพต่ำด้วยเทคนิคต่างๆ เทคนิคที่ได้ดำเนินการได้แก่การแต่งแร่ด้วยจิก โตะ สั่น แยกแร่และด้วยเครื่องแยกแร่แบบแม่เหล็ก^(2, 4, 5, 8) มุ่งเน้นที่จะทำให้คุณภาพแร่สูงขึ้นและมีมลทินลดลง เพื่อให้มีคุณสมบัติผ่านตามที่ตลาดต้องการและได้ราคาสูง

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 จังหวัดเชียงใหม่ได้มอบหมายให้กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยี ดำเนินการทดลองแต่งแร่คุณภาพต่ำดังกล่าว (ภาคผนวก) และเมื่อได้ดำเนินการดังกล่าวแล้วเห็นว่า ข้อมูลและกระบวนการทดลองนี้อาจเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการเหมืองแร่ที่มีลักษณะแร่คล้ายคลึงกัน หรือนำวิธีการนี้ไปเป็นองค์ความรู้ปรับใช้กับแร่อื่นๆ ได้ จึงได้รวบรวมข้อมูลแต่ละส่วนที่มี บันทึกไว้เป็นหลักฐานเผยแพร่และใช้อ้างอิงต่อไป

2. แร่แมงกานีส

แมงกานีส (Manganese) เป็นธาตุที่ 25 ตามตารางธาตุ ใช้สัญลักษณ์ Mn เป็นโลหะที่มีสถานะภาพเป็นของแข็ง มีจุดหลอมเหลวที่ $1,245^{\circ}\text{C}$ และจุดเดือดที่ $2,150^{\circ}\text{C}$ มีความหนาแน่น 7.43 g/ml ⁽¹⁾

รูปที่ 1 โลหะแมงกานีส



สินแร่แมงกานีสที่สำคัญและพบได้บ่อยได้แก่ ไพโรลูไซต์ (Pyrolusite, MnO_2), ไชโลมิเลน (Psilomelane, $\text{BaMnMn}_8\text{O}_{16}(\text{OH})_4$), แมงกาไนต์ (Manganite, $\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), โรโดโครไซต์ (Rhodochrosite, MnCO_3), โรโดไนต์ (Rhodonite, MnSiO_3)⁽⁶⁾

แร่แมงกานีสส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมเหล็กและโลหะผสมต่างๆ เพื่อให้คุณภาพของเหล็กและโลหะผสมที่ได้สูงขึ้น และเป็นไปตามความต้องการของลักษณะการใช้งาน แร่แมงกานีสยังมีการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมเคมี ปูน และการเกษตร สี เซรามิก และแก้ว ถ่านไฟฉาย และอุตสาหกรรมอื่นๆ^(3, 7)

3. วัตถุประสงค์

การทดลองแต่งแร่แมงกานีสนี้ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ทราบความเป็นไปได้ในการที่จะแต่งแร่แมงกานีส ที่ผู้ประกอบการได้นำมาขอความอนุเคราะห์ในการดำเนินการ โดยทดลองใช้เทคนิคการแต่งแร่ด้วยจี้ก เพื่อดูประสิทธิภาพในการแต่งแร่ว่าแร่ดังกล่าวจะสามารถพัฒนาคุณภาพแร่ให้ดีขึ้นมากน้อยเพียงใด

4. การปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานครั้งนี้ได้ดำเนินการตามบัญชาของ ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 และกลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีได้พิจารณาว่าเป็นงานปกติที่กลุ่มฯ ได้เคยดำเนินการอยู่แล้ว จึงมอบหมายให้บุคลากรที่มีความชำนาญของกลุ่มฯ ดำเนินการ ได้แก่

1. นายสมพงษ์ สุทธกิจ นายช่างเหมืองแร่ 6
2. นายสุทิน ไชยชาญ พนักงานประจำห้องทดลอง

4.1 คุณสมบัติเบื้องต้นของตัวอย่าง

นายสมพล สุริยาศศิน ผู้ประกอบการเหมืองแร่ได้นำตัวอย่างแร่แมงกานีสจากพื้นที่ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 4 ตัวอย่าง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ตัวอย่างที่ 1 แร่ก้อนสะสมจาก 1
2. ตัวอย่างที่ 2 แร่สะสมจาก 2
3. ตัวอย่างที่ 3 64 กิโลเมตรจาก อำเภอแม่แจ่ม
4. ตัวอย่างที่ 4 แร่จากโรงแต่งแร่



รูปที่ 2 ตัวอย่างที่ 1 (แร่ก้อนสะมอจา 1)



รูปที่ 3 ตัวอย่างที่ 2 (แร่สะมอจา 2)



รูปที่ 4 ตัวอย่างที่ 3 (64 กม.จาก อ.แม่แจ่ม)



รูปที่ 5 ตัวอย่างที่ 4 (แร่จากโรงเต่งแร่)

กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยี ได้รับความอนุเคราะห์จากกลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมในการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างดิบ มีผลปรากฏในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดและองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างแร่

ตัวอย่างที่	เครื่องหมาย	ลักษณะ	ร้อยละของแมงกานีส (Mn)	ร้อยละของเหล็ก (Fe)
1	แร่ก้อนสะมอจา 1	ก้อน	49.64	8.55
2	แร่สะมอจา 2	ก้อนเล็ก	41.51	3.12
3	64 กิโลเมตรจาก อ.แม่แจ่ม	ก้อนปนผง	25.80	16.03
4	แร่จากโรงเต่งแร่	ก้อนปนผง	15.71	4.99

4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองตั้งแต่ขั้นการเตรียมตัวอย่าง บด คัด แยกตัวอย่างแร่

- 4.2.1 เครื่องบดแบบจาว์ครัชเชอร์ (Jaw crusher) ขนาด 8" x 10 "
- 4.2.2 เครื่องบดแร่แบบจาว์ครัชเชอร์ (Jaw crusher) ขนาด 2.5" x 3.5"
- 4.2.3 เครื่องบดแร่แบบลูกกลิ้ง (Roll crusher) ขนาด 8" x 10"
- 4.2.4 เครื่องบดแบบจานบด (Lap size pulverizer)
- 4.2.5 เครื่องคัดขนาดแร่ (Test sieve shaker)
- 4.2.6 ตะแกรงมาตรฐานเส้นผ่าศูนย์กลาง 8" (Tyler sieve) ขนาด 4, 10, 20, 35, และ 48 เมช
- 4.2.7 เครื่องชักตัวอย่างแร่แบบ Jones riffle
- 4.2.8 เครื่องชั่ง (Plate type) ชั่งได้ 10 กก.
- 4.2.9 เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดละเอียด
- 4.2.10 จิกแยกแร่ (Jig) ขนาด Lap size
- 4.2.11 เครื่องแยกแร่แบบโต๊ะสั่น (Shaking table) ขนาด Lap size
- 4.2.12 ตู้อบแร่ ยี่ห้อ SANYO
- 4.2.13 ถังจุ่มทดสอบชนิดสเตอริโอ
- 4.2.14 เครื่องปั๊มลม (Air compressor)
- 4.2.15 ถาดคลุมนิยมน
- 4.2.16 ถังพลาสติกใส่ตัวอย่างแร่

รูปที่ 6 จิกแยกแร่ (Jig)
ขณะทำการทดลอง

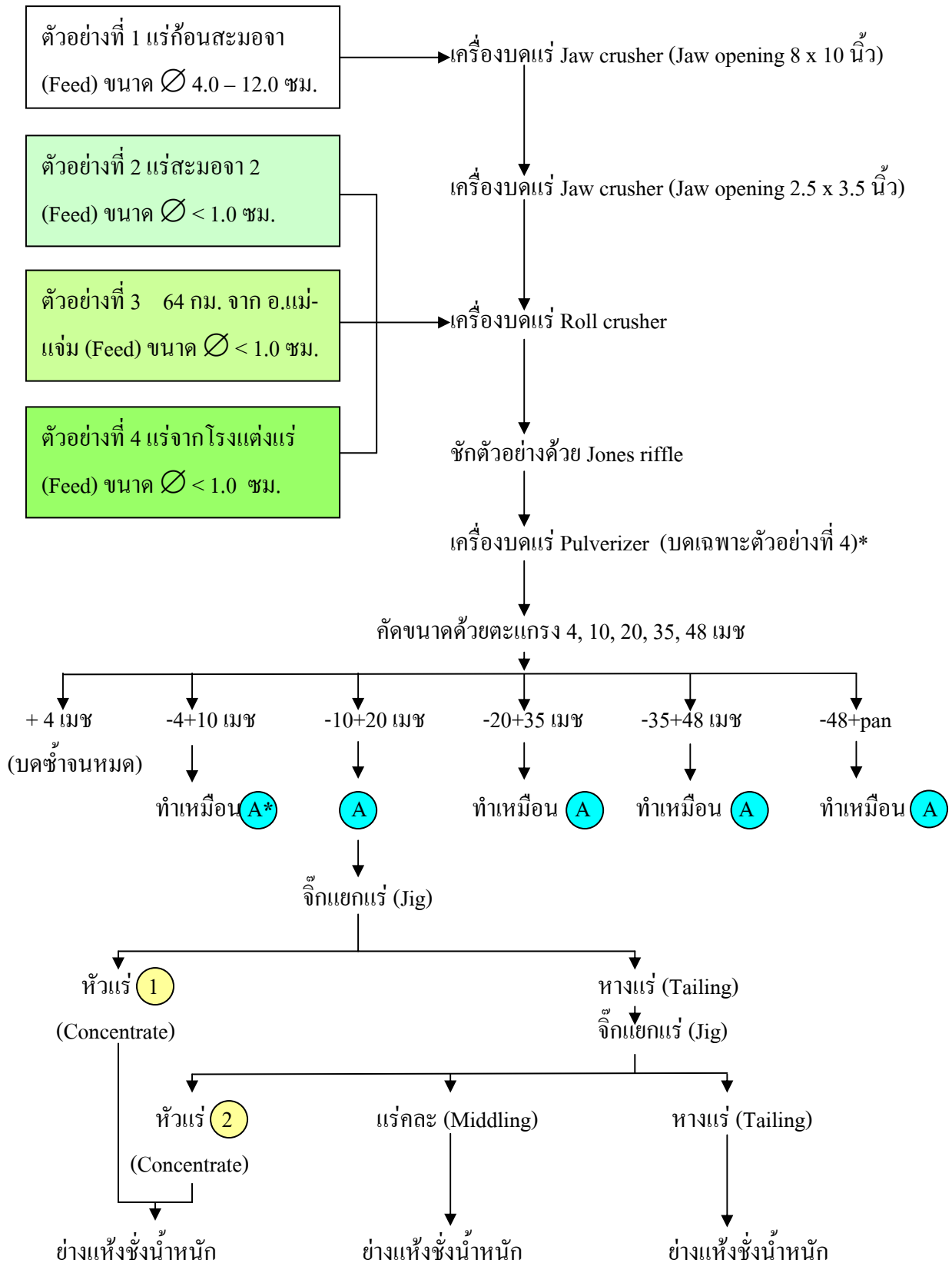


4.3 การทดลองแต่งแร่

ลำดับขั้นตอนการทดลองแต่งแร่^{นี้} เป็นการเลือกและปรับปรุงการดำเนินการที่อาจนอกเหนือจากตำราการแต่งแร่ที่มี ด้วยประสบการณ์ของผู้ดำเนินการที่คลุกคลีกับการแต่งแร่มานานประกอบกับการร้องขอของผู้ประกอบการ ต่อไปนี้เป็นขั้นตอนที่ได้ดำเนินการคือ

- 4.3.1 นำแร่ตัวอย่างที่ 1 แร่ก้อนสะมอจา ไปบดด้วยเครื่องบดแร่ Jaw crusher ที่มี Jaw opening 8 x 10 นิ้วและบดซ้ำด้วย Jaw crusher ที่มี Jaw opening 2.5 x 3.5 นิ้ว
- 4.3.2 ตัวอย่างที่ผ่านการบดด้วย Jaw crusher แล้ว นำไปบดต่อด้วยเครื่องบดแร่ Roll crusher
- 4.3.3 แร่ที่ได้จากการบดนำไปชักตัวอย่างด้วย Jones riffle
- 4.3.4 นำแร่ที่ชักตัวอย่างแล้วไปบดด้วยเครื่องบดแร่ Pulverizer (บดเฉพาะแร่ตัวอย่างที่ 4 ที่เป็นแร่จากโรงแต่งแร่)
- 4.3.5 ตัวอย่างที่ได้จากการบด ไปคัดขนาดด้วยตะแกรงขนาด 4, 10, 20, 35 และ 48 เมช*
หมายเหตุ ตัวอย่างแร่ที่ 1 ถึงตัวอย่างแร่ที่ 3 คัดขนาดด้วยตะแกรง 4, 10, 20, และ 35 เมช (ตามคำร้องขอ) ส่วนตัวอย่างแร่ที่ 4 คัดขนาดด้วยตะแกรง 20, 35 และ 48 (เม็ดโตแร่ยังคงคาบอยู่)
- 4.3.6 นำตัวอย่างที่ได้จากการคัดขนาดทุกขนาด ไปแต่งแร่ด้วยจิกแยกแร่ (Jig) จะได้แร่ออกมา 2 ส่วนคือ
 - หัวแร่ (1) (Concentrate)
 - หางแร่ (Tailing)
 (ในขั้นตอนนี้แร่คละ (Middling) ยังอยู่ในห้องจิก)
- 4.3.7 นำหางแร่จากข้อ 4.3.6 ไปแต่งซ้ำด้วยจิกแยกแร่ (Jig) จะได้แร่ออกมา 3 ส่วนคือ
 - หัวแร่ (2) (Concentrate)
 - แร่คละ (Middling)
 - หางแร่ (Tailing)
- 4.3.8 นำหัวแร่ (1) จากข้อ 4.3.6 และหัวแร่ (2) จากข้อ 4.3.7 มารวมกันแล้วนำไปล้างและชั่งน้ำหนัก
- 4.3.9 นำแร่คละ (Middling) และหางแร่ (Tailing) ไปล้างและชั่งน้ำหนัก

แผนผังแสดงกรรมวิธีการแต่งแร่แมงกานีส



- * **หมายเหตุ** - ตัวอย่างแร่ที่ 1 ถึงตัวอย่างแร่ที่ 3 คัดขนาดด้วยตะแกรง 4, 10, 20, และ 35 เมช (ตามคำร้องขอ)
 - ตัวอย่างแร่ที่ 4 คัดขนาดด้วยตะแกรง 20, 35 และ 48 (เม็ดโตแร่ยังคงคาบอยู่)

5. ผลการปฏิบัติงาน

การทดลองแต่งแร่ทั้ง 4 ตัวอย่างนี้ มีขั้นตอนที่สำคัญคือการบดและคัดขนาด ก่อนที่จะทำการแยกแร่ด้วยจิก ต่อไป ผลจากการบดและคัดขนาดปรากฏตามรูปที่ 7 และตารางที่ 2 ถึง 5



รูปที่ 7 ผลของการบดและคัดขนาดแร่ (ตัวอย่างที่ 1)

ตารางที่ 2 ผลการคัดขนาดแร่ตัวอย่างที่ 1 (แร่ก้อนสะมอจา 1) (ใช้ทำลูกจิก)

ขนาด (เมช)	น้ำหนักแร่แต่ละขนาด (กรัม)	% น้ำหนักแร่แต่ละขนาด
-4+10	4,970	40.54
-10+20	3,820	31.16
-20+35	1,590	12.97
-35+pan	1,880	15.33
รวม	12,260	100.00

ตัวอย่างที่ 3 ผลการคัดขนาดแร่ตัวอย่างที่ 2 (แร่สมอจา 2)

ขนาด (เมช)	น้ำหนักแร่แต่ละขนาด (กรัม)	% น้ำหนักแร่แต่ละขนาด
-4+10	4,420	58.16
-10+20	1,460	19.21
-20+35	720	9.47
-35+pan	1,000	13.16
รวม	7,600	100.00

ตัวอย่างที่ 4 ผลการคัดขนาดแร่ตัวอย่างที่ 3 (64 กม.จาก อ.แม่แจ่ม)

ขนาด (เมช)	น้ำหนักแร่แต่ละขนาด (กรัม)	% น้ำหนักแร่แต่ละขนาด
-4+10	3,720	42.08
-10+20	2,300	26.02
-20+35	1,060	11.99
-35+pan	1,760	19.91
รวม	8,840	100.00

ตัวอย่างที่ 5 ผลการคัดขนาดแร่ตัวอย่างที่ 3 (แร่จากโรงแต่งแร่)

ขนาด (เมช)	น้ำหนักแร่แต่ละขนาด (กรัม)	% น้ำหนักแร่แต่ละขนาด
+20	70	0.93
-20+35	3,600	48.00
-35+48	1,870	24.93
-48+pan	1,960	26.14
รวม	7,500	100.00

เมื่อผ่านกระบวนการบดและคัดขนาดแล้ว นำแร่ที่ได้ไปแยกด้วยจิก ซึ่งผลการใช้จิกแยกแร่ ปรากฏตามตารางที่ 6 ถึงตารางที่ 9

ตารางที่ 6 ผลการแต่งแร่ ตัวอย่างที่ 1 (แร่ก้อนสะมอจา 1)

ขนาด (เมช)	แร่ป้อน (Feed) กรัม	ผลการแต่งแร่แมงกานีสด้วยจิก (Jig)							
		หัวแร่ (Concentrate)		แร่คละ (Middling)		หางแร่ (Tailing)		สูญหาย (Loss)	
		กรัม	% น้ำหนัก	กรัม	% น้ำหนัก	กรัม	% น้ำหนัก	กรัม	% น้ำหนัก
-4+10	4,970	4,230.00	85.11	195.12	3.93	445.25	8.96	99.63	2.00
-10+20	3,820	3,440.00	90.05	42.29	1.11	231.94	6.07	105.77	2.77
-20+35	1,590	1,340.00	84.28	14.63	0.92	188.39	11.85	46.98	2.95
-35+pan	1,880	793.53	42.21	21.35	1.14	716.31	38.10	348.81	18.55*

*แร่ขนาด -35+pan เปอร์เซ็นต์การสูญหาย (Loss) สูงถึง 18.55 % เนื่องจากเป็นแร่ฝุ่นเมื่อทำการแต่งแร่ด้วยจิก (Jig) น้ำจะพัดพาแร่ฝุ่นออกไปทางช่องรับตัวอย่างหางแร่

ตารางที่ 7 ผลการแต่งแร่ ตัวอย่างที่ 2 (สะมอจา 2)

ขนาด (เมช)	แร่ป้อน (Feed) กรัม	ผลการแต่งแร่แมงกานีสด้วยจิก (Jig)							
		หัวแร่ (Concentrate)		แร่คละ (Middling)		หางแร่ (Tailing)		สูญหาย (Loss)	
		กรัม	% น้ำหนัก	กรัม	% น้ำหนัก	กรัม	% น้ำหนัก	กรัม	% น้ำหนัก
-4+10	4,420	3,080.00	69.68	852.74	19.29	290.92	6.58	196.34	4.44
-10+20	1,460	1,320	90.41	21.14	1.45	9.64	0.66	109.22	7.48
-20+35	720	640.00	88.89	10.19	1.42	33.37	4.63	36.44	5.06
-35+pan	1,000	352.27	35.23	77.73	7.77	342.84	34.28	227.16	22.72*

*แร่ขนาด -35+pan เปอร์เซ็นต์การสูญหาย (Loss) สูงถึง 22.72 % เนื่องจากเป็นแร่ฝุ่นเมื่อทำการแต่งแร่ด้วยจิก (Jig) น้ำจะพัดพาแร่ฝุ่นออกไปทางช่องรับตัวอย่างหางแร่

ตารางที่ 8 ผลการแต่งแร่ตัวอย่างที่ 3 (64 กม.จาก อ.แม่แจ่ม)

ขนาด (เมช)	แร่ป้อน (Feed) กรัม	ผลการแต่งแร่แมงกานีสด้วยจิก (Jig)							
		หัวแร่ (Concentrate)		แร่คละ (Middling)		หางแร่ (Tailing)		สูญหาย (Loss)	
		กรัม	% น้ำหนัก	กรัม	% น้ำหนัก	กรัม	% น้ำหนัก	กรัม	% น้ำหนัก
-4+10	3,720	1,930.00	51.88	1,140.00	30.65	642.40	17.27	7.60	0.20
-10+20	2,300	886.09	38.52	624.89	27.17	745.62	32.42	43.40	1.89
-20+35	1,060	504.03	47.55	400.41	37.77	119.36	11.26	36.20	3.42
-35+pan	1,760	458.26	26.04	143.41	8.15	744.03	42.27	414.30	23.54*

*แร่ขนาด -35+pan เปอร์เซ็นต์การสูญหาย (Loss) สูงถึง 23.54 % เนื่องจากเป็นแร่ฝุ่นเมื่อทำการแต่งแร่ด้วยจิก (Jig) น้ำจะพัดพาแร่ฝุ่นออกไปทางช่องรับตัวอย่างหางแร่

ตารางที่ 9 ผลการแต่งแร่ตัวอย่างที่ 2 (แร่จากโรงแต่งแร่)

ขนาด (เมช)	แร่ป้อน (Feed) กรัม	ผลการแต่งแร่แมงกานีสด้วยจิก (Jig)							
		หัวแร่ (Concentrate)		แร่คละ (Middling)		หางแร่ (Tailing)		สูญหาย (Loss)	
		กรัม	% น้ำหนัก	กรัม	% น้ำหนัก	กรัม	% น้ำหนัก	กรัม	% น้ำหนัก
-20+35	3,600	1,220.00	33.89	30.12	0.84	2,100.00	58.33	249.88	6.94
-35+48	1,870	391.59	20.94	499.55	26.71	830.76	44.43	148.10	7.92
-48+pan	1,960	290.10	14.80	208.22	10.62	567.97	28.98	893.71	45.60*

*แร่ขนาด -48+pan เปอร์เซ็นต์การสูญหาย (Loss) สูงถึง 45.60 % เนื่องจากเป็นแร่ฝุ่นเมื่อทำการแต่งแร่ด้วยจิก (Jig) น้ำจะพัดพาแร่ฝุ่นออกไปทางช่องรับตัวอย่างหางแร่

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมี ก่อน-หลัง การแต่งแร่

ตัวอย่าง	เครื่องหมาย	ลักษณะ	ผลวิเคราะห์ก่อนแต่ง(%)		เครื่องหมาย	ผลวิเคราะห์หลังแต่ง(%)	
			Mn	Fe		Mn	Fe
1	แร่ก้อนสะมอจา 1	ก้อน	49.64	8.55	-4+10 เมช C/Jig	50.54	-
2	แร่สะมอจา 2	ก้อนเล็ก	41.51	3.12	-4+10 เมช C/Jig	43.47	-
3	64 กิโลเมตรจาก อ.แม่แจ่ม	ก้อนปนผง	25.80	16.03	-4+10 เมช C/Jig	29.20	-
4	แร่จากโรงแต่งแร่	ก้อนปนผง	15.71	4.99	-20+35 เมช C/Jig	32.57	-

6. สรุปและเสนอแนะ

จากผลการทดลองแต่งแร่ ที่มาจากอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ด้วยจิ๊ก (Jig) มีผลปรากฏตามตารางที่ 10 ซึ่งเมื่อพิจารณาอย่างผิวเผิน ดูเสมือนว่าการพัฒนาคุณภาพของแมงกานีสในตัวอย่างที่ 1 (แร่ก้อนสะมอจา 1) และ 2 (แร่สะมอจา 2) นั้นไม่ประสบผลสำเร็จเนื่องจากองค์ประกอบของธาตุแมงกานีส (Mn) เพิ่มขึ้นจากเดิมเพียงเล็กน้อย แต่ในความเป็นจริงแร่ตัวอย่างที่ 1 และ 2 สามารถใช้กับงานโลหกรรม (เกรดสูง) ได้อยู่แล้ว การที่นำมาแต่งก็เพื่อศึกษาโอกาสว่าเป็นไปได้หรือไม่ที่จะพัฒนาคุณภาพขึ้นไปอีก ส่วนแร่ตัวอย่างที่ 3 (64 กิโลเมตรจาก อ.แม่แจ่ม) และ 4 (แร่จากโรงแต่งแร่) นั้นเป็นแร่เกรดต่ำ ที่จำเป็นต้องพัฒนาคุณภาพให้ดีขึ้น ซึ่งผลการทดลองก็สามารถพัฒนาขึ้นมาได้ระดับหนึ่ง

หากพิจารณาถึงองค์ประกอบของแร่ทั้ง 4 ตัวอย่างนั้น พบว่าการทดลองแต่งแร่แมงกานีสด้วยจิ๊กนี้ เป็นการแยกแร่ออกจากมลทิน ซึ่งในกรณีตัวอย่างจากแม่แจ่ม มีมลทินส่วนใหญ่เป็นแร่ควอตซ์ (Quartz) เมื่อตรวจตัวอย่างแร่ทางฟิสิกส์พบว่า ตัวอย่างที่ 4 (แร่จากโรงแต่งแร่) มีมลทินที่เป็นควอตซ์มาก มีองค์ประกอบทางเคมีของแมงกานีสที่ 15.71 % เมื่อแต่งแร่ด้วยจิ๊กแล้วมีแมงกานีสสูงขึ้นเป็น 32.57 %

สรุปผลการดำเนินการได้ว่าการทดลองแต่งแร่แมงกานีสจาก อ.แม่แจ่ม ด้วยจิ๊กได้ผลตามวัตถุประสงค์ โดยผู้ประกอบการสามารถวางแผนจัดการกับแร่นี้ได้โดย นำแร่ตัวอย่างที่ 1 และ 2 ที่ไม่ต้องทำการแต่ง มาใช้เป็นหัวแร่ที่จะนำมาปนกับแร่ตัวอย่างที่ 3 และ 4 ที่แต่งแล้วในสัดส่วนที่เหมาะสม ก็จะสามารถนำแร่เกรดต่ำที่เดิมขายไม่ได้ ให้กลับมาเป็นแร่ที่ตลาดต้องการ

อนึ่ง ในการทดลองครั้งนี้ได้มีการหารือระหว่างผู้ประกอบการและ ผู้ชำนาญการแต่งแร่ ในเรื่องเทคนิคและรายละเอียดโดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้และความคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจ มิได้มุ่งเน้นความสำเร็จสูงสุด

ในเชิงทฤษฎีการแต่งแร่ จึงทำให้มีการทดลองเฉพาะบางเทคนิค และไม่เน้นที่การบดให้เม็ดแร่เล็กจนแร่และมลทินแยกเป็นอิสระจากกันอย่างสิ้นเชิง (Liberation) และนี่เป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ผลการทดลองอาจไม่สูงอย่างที่นักวิชาการคิด

เอกสารอ้างอิง

1. จีราภา ชาติสวรรณ, 2539, *พจนานุกรมธาตุเคมี*, อักษราพัฒนา, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ, หน้า 25
2. ฝ่ายแต่งแร่และใช้แร่, 2528, *การทดลองแต่งแร่แมงกานีสจากเหมืองแม่จ้อง ของบริษัท เทพนิธิ จำกัด*, สำนักงานทรัพยากรธรณีเขต 3 (เชียงใหม่) กรมทรัพยากรธรณี, 15 หน้า
3. พินิจ คุณาวัดน์, (ร่าง) *แมงกานีส*, กองเศรษฐธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี, 27 หน้า
4. ศักดา สุรณัฐกุล จิระ นาควัฒน์ และ สะอาด เกษมสุข, 2524, *การทดลองแต่งแร่แมงกานีส ของนาย สนิท ชูพันธ์ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่*, รายงานผลการค้นคว้าทดลองแต่งแร่และใช้แร่ เล่มที่ 2, ฝ่ายแต่งแร่และใช้แร่ สำนักงานทรัพยากรธรณีเขต 3 (เชียงใหม่) กรมทรัพยากรธรณี, 3 หน้า
5. สำนักงานทรัพยากรธรณีเขต 3 (เชียงใหม่), 2530, *การทดลองแต่งแร่แมงกานีสด้วยเครื่องไฮเทคชั่น จากแหล่งแร่ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่*, การประชุมทางวิชาการกรมทรัพยากรธรณี ครั้งที่ 4, 13-14 สิงหาคม 2530, จัดทำโดย สำนักงานเลขานุการกรม กรมทรัพยากรธรณี, หน้า 501-512.
6. อรุณ โกศาการวิจารณ์, 2543, *แร่*, กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี, พิมพ์ที่บริษัท ประชาชน จำกัด, พิมพ์ครั้งที่ 4, 272 หน้า
7. อุบลศรี ชัยสาม และ เขียวลักษณ์ นิสสาภา, 2537, *คุณลักษณะของแร่ตามมาตรฐานการใช้งานและมาตรฐานการซื้อขายในตลาดแร่*, ฝ่ายข้อมูลและสถิติ กองวิชาการและวางแผน กรมทรัพยากรธรณี, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, พิมพ์ครั้งที่ 2, 289 หน้า
8. อุทัย ศิริรัตน์ และ สุทิน ไชยชาญ, 2524, *รายงานการทดลองแต่งแร่แมงกานีส ของนายวิจิตร ดันบุญฤทธิ์ อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง*, รายงานผลการค้นคว้าทดลองแต่งแร่และใช้แร่ เล่มที่ 2, ฝ่ายแต่งแร่และใช้แร่ สำนักงานทรัพยากรธรณีเขต 3 (เชียงใหม่) กรมทรัพยากรธรณี, 2 หน้า

ภาคผนวก

(เรื่องเดิม)

กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยี
เลขที่รับ 50/50
วันที่ 19.11.50
เวลา 16.00 น.



489
19 ก.พ. 50
13.00 น.

ใบขออนุญาตทดลองแต่งแร่
สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3

วันที่ 19 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550

เรื่อง ขออนุญาตแต่งแร่, บดแร่, คัดขนาดแร่

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3

ด้วยข้าพเจ้า นาย 21/6 ทล. นามสกุล สิริภักดิ์
ตั้งอยู่บ้านเลขที่ 124 21.8 ซอย ถนน แพร่ - ลพ ตำบล จันทนา
อำเภอ 20 จังหวัด แพร่ ผู้รับมอบอำนาจ, ผู้จัดการ, ตัวแทนบริษัท
เหมืองแร่ (ทล. สด. ม. ไร่นา ป. น. 21/6 ทล.)

มีความประสงค์จะขอความช่วยเหลือในการทดลองแต่งแร่ บดแร่ คัดขนาดแร่ เพื่อหาปริมาณ
แร่ (เมกนีไซต์) ต่าง ๆ จำนวน 4 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างแร่ที่ได้มาจากประธานบัตร/
อาชญาบัตรที่ ตำบล กงค. แพร่ อำเภอ แม่สะเรียง จังหวัด เชียงใหม่
น้ำหนัก 40 กก.

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ)

21/6 ทล. สิริภักดิ์

เรียน กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยี

โปรดพิจารณาและดำเนินการต่อไปตามระเบียบ แจ้งผลการทดลองให้ทราบด้วย

(ลงนาม)

(นายพลยุทธ สุทธิมิตร)

(นักวิทยาศาสตร์ 8 ว. รักษาการแทน...)

ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3

เรียน คุณสมพงษ์ และ คุณสุกัญ
เพื่อโปรดพิจารณาและดำเนินการต่อไป
19 ก.พ. 50

ท.ล.
19.11.50

319/50

ท.ล.
19.11.50