การพัฒนาดินขาว จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อใช้ในอุตสาหกรรม

อรุณ คงแก้ว

ดินขาวจัดเป็นแร่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมเพราะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้มากมาย เช่น อุตสาหกรรมเซรามิก อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมสี อุตสาหกรรมยาง และอุตสาหกรรมยาปราบศัตรูพืช เป็นต้น ปัจจุบันอุตสาหกรรมเซรามิกเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้ดินขาวมากที่สุดและได้พัฒนาแหล่งภายในประเทศขึ้นมาใช้กันอย่างแพร่หลายมานานแล้วซึ่งส่งผลให้อุตสาหกรรมภายในประเทศขึ้นมาใช้กันอย่างแพร่หลายมานานแล้วซึ่งส่งผลให้อุตสาหกรรมเซรามิกเกิดการพัฒนาอย่างมากสามารถผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส่งออกทำรายได้ให้แก่ประเทศปีละหลายพันล้านบาท ส่วนดินขาวที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ สี ยางและยาปราบศัตรูพืช ซึ่งมีแนวโน้มการใช้เพิ่มขึ้นตามการขยายตัวของอุตสาหกรรมดังกล่าวภายในประเทศ ยังไม่ค่อยมีการพัฒนา ดังนั้นเพื่อให้การใช้ดินขาวเป็นไปอย่างคุ้มค่าได้ประโยชน์สูงสุดและสมดุลกับความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้นเพื่อเป็นการลดหรือทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ กลุ่มวิจัยและพัฒนา 1 กองการวิจัย กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ดำเนินการศึกษาวิจัยและพัฒนาดินขาวเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ สี ยาง และยาปราบศัตรูพืช ดินขาวแหล่งที่มีคุณภาพดีนั้นได้วิจัยและพัฒนาสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษได้แล้ว ส่วนแหล่งที่มีคุณภาพรองลงมาซึ่งไม่สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษได้ ก็ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยและพัฒนาสำหรับอุตสาหกรรมอื่นๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมสี ยาง และยาปราบศัตรูพืช เป็นต้น

ในส่วนของการศึกษาวิจัยและพัฒนานี้ได้นำดินขาวอำเภอทุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช มาพัฒนาการใช้ประโยชน์ เพราะดินขาวแหล่งนี้มีปริมาณมาก แต่เนื่องจากมีค่าการหดตัวหลังเผาที่ 1200 องศาเซลเซียสสูงมากถึงร้อยละ 16.4 และเมื่อเผาที่ 1100 องศาเซลเซียสให้สีเป็นสีเหลืองครีมทำให้ไม่เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมเซรามิก นอกจากนั้นความขาวสว่างของดินขาวดิบยังมีค่าต่ำ คือ ประมาณร้อยละ 62-65 (Elrepho) ทำให้ไม่เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษ ดังนั้นกลุ่มวิจัยและพัฒนา 1 จึงนำดินแหล่งนี้มาทำการศึกษาวิจัยและพัฒนาว่าจะสามารถปรับปรุงให้ใช้ในอุตสาหกรรมสี ยาง และยาปราบศัตรูพืชได้หรือไม่ เพราะอุตสาหกรรมดังกล่าวมีความต้องการใช้ดินขาวเพิ่มขึ้นและเพิ่มเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่วัตถุดิบและใช้วัตถุดิบในประเทศให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

วัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงคุณภาพดินขาวอำเภอทุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช ให้สามารถใช้ในอุตสาหกรรมได้ โดยเปรียบเทียบสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมสี (มอก. 1058-2534) อุตสาหกรรมยาง (มอก. 1059-2534) และอุตสาหกรรมยาปราบศัตรูพืช (มอก. 1060-2534)

1. การศึกษาทดลองสมบัติของดินขาวเบื้องต้น

- ดินขาวดิบมีลักษณะเป็นก้อนขนาดเล็กและใหญ่คละกันสีเทา มีส่วนผสมของแร่เคโอลิไนต์และควอรตซ์ เป็นองค์ประกอบหลัก (จากผลการวิเคราะห์ด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกโตมิเตอร์)
- การวิเคราะห์ทดสอบสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินขาวดิบ

การสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการเผา (L.O.I.), % 13.4
ซิลิกา (SiO_2), % 47.4
อะลูมินา (Al_2O_3),% 35.0
เหล็กออกไซด์ (Fe_2O_3), % 1.06
ไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2), % 2.00
กากที่ค้างตะแกรง 45 ไมครอน, % 7.56
ความหยาบละเอียดของดินขาว
- ขนาดใหญ่กว่า 5 ไมครอน, % 25.5
- ขนาดเล็กกว่า 2 ไมครอน, % 66.0
การหดตัวเชิงเส้นหลังเผาที่อุณหภูมิ 1200° ซ.% 16.4
ความขาวสว่าง, % 65-65
- สีหลังเผาที่อุณหภูมิ 1100° ซ. มีสีเหลืองครีม

จากการศึกษาทดลองเบื้องต้นพบว่าปริมาณกากที่ค้างบนตะแกรง 45 ไมครอนมีค่าร้อยละ 7.56 ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงกว่าเกณฑ์กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมทั้ง 3 ประเภท (ดังปรากฏในตารางที่ 2,3 และ 4) จากสมบัติดังกล่าวดินขาวแหล่งนี้ก็ยังไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรม สี ยางและยาปราบศัตรูพืชจำเป็นต้องได้รับการ

อรุณ คงแก้ว. "การพัฒนาดินขาวจังหวัดนครศรีธรรมราชเพื่อใช้ในอุตสาหกรรม" *วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ* 45, 145 (ก.ย. 2540) 13-16

ปรับปรุงคุณภาพก่อนโดย

- การล้างและแต่งแร่ดินขาว เพื่อให้ค่าความหยาบละเอียดและกากที่ค้างบนตะแกรง 45 ไมครอนเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมทั้ง 3 ประเภท
- การฟอกสี เพื่อให้ความขาวสว่างของดินขาวเพิ่มขึ้นและเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมสี

2. การล้างและแต่งแร่ดินขาว

ขั้นตอนการศึกษาวิจัยและพัฒนาโดยการล้างและแต่แร่ดินขาวมีขั้นตอนดังนี้

2.1 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

- เครื่อง overflow tank
- เครื่องไฮโดรไซโคลน
- เครื่องวัดขนาดอนุภาคโดยวิธีการ laser beam
- เครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกโตมิเตอร์
- กากที่ค้างตะแกรง 45 ไมครอน และความหยาบละเอียดของดินขาวโดยวิธีแอนเดรียเซนปิเปตใช้เครื่องมือและวิธีวิเคราะห์ตาม มอก. 74-2529
- การสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการเผา ซิลิกา อะลูมินา เหล็ก ไทเทเนียมไดออกไซด์ใช้เครื่องมือและวิธีวิเคราะห์ตาม ASTM C323.

2.2 การทดลองล้างและแต่แร่ดินขาวด้วย overflow tank

การล้างและแต่งแร่ดินขาวด้วย overflow tank ใช้หลักการความโน้มถ่วง (gravitation) โดยการนำดินขาวดิบมาละลายน้ำเพื่อให้ควอรตซ์และทราย ซึ่งมีน้ำหนักมากกว่าเนื้อดินขาวตกลงสู่ส่วนล่างของถังและด้วยแรงดันของน้ำที่ไหล ทำให้ดินขาวที่มีอนุภาคเล็กและเบาที่ลอยอยู่ส่วนบน ไหลออกสู่ถังต่อไป การทดลองนี้ประกอบด้วยถัง overflow tank 3 ถังขนาดประมาณ 50 แกลลอน โดยวางลดหลั่นกันตามลำดับ และที่ถังใบที่ 1 จะมีใบพัดซึ่งติดกับมอเตอร์สำหรับกวนน้ำดินเพื่อให้ควอรตซ์ ทรายและดินขาวแยกออกจากกัน

วิธีดำเนินการโดยนำดินขาวดิบประมาณ 25 กิโลกรัม ใส่ในถังที่ 1 เติมน้ำจนกระทั่งน้ำดินมีความเข้มข้น 25 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นกวนน้ำดินจนกระทั่งดินแยกออกจากกันเป็นอนุภาคเล็กๆ (ประมาณ 60-90 นาที) จึงหยุดกวน แล้วค่อยๆ ปล่อยน้ำเข้าในถังใบแรกที่ช่องน้ำเข้าโดยอัตราการไหลของน้ำ 1 ลิตรต่อนาที ทำให้น้ำดินขาวล้นจากถังใบแรกไหลสู่ถังที่ 2 และ 3 ตามลำดับ จากนั้นนำน้ำดินขาวที่ผ่านการล้างมาเกรอะและอบให้แห้งแล้วนำมาวิเคราะห์ทดสอบสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ดังแสดงผลในตารางที่ 1

2.3 การทดลองล้างและแต่งแร่ดินขาวด้วยไฮโดรไซโคลน

ในการทดลองนี้ใช้ไฮโดรโซโคลนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว และมีท่อออกของ overflow ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 มิลลิเมตร โดยดำเนินการทดลองดังนี้

2.3.1 นำตัวอย่างดินขาวที่ได้จากการผ่าน overflow tank และมีความเข้มของน้ำดิน 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (ตัวอย่างดินขาว 10 กิโลกรัม) ใส่ลงในถังของเครื่องไฮโดรไซโคลน

2.3.2 จากนั้นเปิดเครื่องไฮโดรไซโคลน โดยใช้ความดันในการป้อนน้ำดิบที่ขนาดต่างๆ กัน คือ 30,40,50,60,70 และ 80 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และทำการเก็บตัวอย่าง จดบันทึกปริมาตรและเวลาของน้ำดินที่ออกทาง overflow และ underflow ทุกๆ ความดัน

2.3.3 ทำการเปลี่ยนท่อออกทาง underflow (หัว spigot) จากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18.38, 14.70, 12.25, 10.50, 9.20,8.17 และ 7.35 มิลลิเมตร ตามลำดับและทำเช่นเดียวกันกับข้อ 2

2.3.4 นำตัวอย่างน้ำดินที่ได้ทาง overflow ไปวิเคราะห์ค่าความหยาบละเอียดเพื่อนำค่าที่ดีที่สุดไปใช้ในการเลือกหัว spigot และความดันในการป้อนน้ำดิน

ผลการทดลองล้างและแต่งแร่ดินขาวด้วยไฮโดรไซโคลนครั้งนี้ได้สภาวะที่เหมาะสม คือใช้น้ำดินความเข้มข้น 10 เปอร์เซนต์ หัว spigot ขนาด 10.5 มิลลิเมตร ความดันที่ใช้ป้อนน้ำดิน 70 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ซึ่งให้อัตราการไหลออกทาง overflow 0.67 ลิตรต่อวินาที และทาง underflow 0.42 ลิตรต่อวินาที เพราะได้ดินขาวที่มีขนาดอนุภาคเล็กกว่า 2 ไมครอนปริมาณสูงสุด จากนั้นนำดินขาวที่ได้นี้วิเคราะห์ทดสอบสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ดังแสดงผลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ทดสอบสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินขาวดิบ ดินขาวผ่านการล้างด้วย overflow tank และไฮโดรไซโคลน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว

ลำดับที่	คุณสมบัติ	ดินขาวดิบ	ดินขาวล้างผ่าน overflow tank	ดินขาวล้างผ่านไฮโดรไซโคลน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว
1	การสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการเผา ($L.O.I$), ร้อยละ	13.4	14.0	14.0
2	ซิลิกา (SiO_2), ร้อยละ	47.4	45.0	45.3
3	อะลูมินา (Al_2O_3), ร้อยละ	35.0	37.0	37.6
4	เหล็กออกไซด์(Fe_2O_3), ร้อยละ	1.06	0.93	1.06
5	ไทเทเนียมไดออกไซด์(TiO_2), ร้อยละ	2.00	1.96	2.00
6	กากที่ค้างตะแกรง 45 ไมครอน	3.56	0.47	0.03
7	ความหยาบละเอียดของดินขาว			
	- ขนาดใหญ่กว่า 5 ไมครอน ร้อยละ	25.5	3.70	4.6
	- ขนาดเล็กกว่า 2 ไมครอน ร้อยละ	46.0	83.5	88.9
8	ความขาวสว่าง, ร้อยละ	62-65	67	67

จากตารางที่ 1 พบว่าดินขาวที่ล้างผ่าน overflow tank มีปริมาณกากที่ค้างตะแกรง 45 ไมครอนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดชั้นคุณภาพที่ 1 และ 2 ของมอก. ดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมสีที่กำหนดไว้ไม่เกินร้อยละ 0.05 และ 0.1 ตามลำดับ และมอก.ดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมยางกำหนดไว้ไม่เกินร้อยละ 0.1 ดังนั้นจึงต้องทำการล้างดินขาวด้วย over-flow tank ร่วมกับไฮโดรไซโคลนเพื่อให้ได้ดินขาวที่มีอนุภาคเล็ก เพิ่มมากยิ่งขึ้น มีผลทำให้กากที่ค้างตะแกรง 45 ไมครอน มีสมบัติเป็นไปตามมอก. ดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมดังกล่าว

3. การฟอกสีดินขาว

เนื่องด้วยเกณฑ์ที่กำหนดของมอก. ดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมสี กำหนดให้ดินขาวมีความขาวสว่างไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 สำหรับชั้นคุณภาพที่ 1 และไม่น้อยกว่า ร้อยละ 75 สำหรับชั้นคุณภาพที่ 3 ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการศึกษาทดลองฟอกสีดินขาวด้วย

ดินขาวที่นำมาศึกษานี้ เป็นดินขาวที่ผ่านการล้างและแต่งแร่แล้ว ซึ่งมีความขาวสว่างต่ำคือร้อยละ 67 เนื่องจากปริมาณเหล็กออกไซด์ร้อยละ 1.06 และไทเทเนียมไดออกไซด์ร้อยละ 2.03 เป็นปริมาณที่ค่อนข้างสูง และดินขาวแหล่งนี้เกิดจากการทับถมของตะกอน ทำให้มีสารอินทรีย์พวกคาร์บอน (carbon aceous matter) เกิดรวมในเนื้อดิน ด้วยเหตุนี้จึงต้องกำจัดสารอนินทรีย์และสารอินทรีย์ที่อยู่ในเนื้อดินออกเพิ่มเพิ่มค่าความขาวสว่าง

3.1 การทดลองฟอกสีด้วยการกำจัดสารอนินทรีย์

จากการศึกษาของ Mehra และ Jackson (1960) พบว่า การกำจัดเหล็กออกจากดินขาวได้ผลดีโดยใช้โซเดียมไดไทโอไนต์ ($Na_2S_2O_4$) ในสภาวะกรด จึงทำการทดลองฟอกสีตามวิธีดังกล่าวโดยแปรเปลี่ยนปริมาตรของกรด (กรดไฮโดรคลอริก กรดซัลฟิวริก กรดออกซาลิก) และโซเดียมไดไทโอไนต์ที่ใช้ พบว่าสามารถฟอกสีดินขาวจากความขาวสว่างร้อยละ 67 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 72 แต่ยังคงต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด มอก.ดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมสี

3.2 การทดลองฟอกสีด้วยการกำจัดสารอินทรีย์

จากการศึกษาของ Teresa, S และคณะ (1979) พบว่าการกำจัดเอาสารอินทรีย์ออกจากดินขาวนั้นกระทำได้โดยใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H2O2) และโคบอลต์คลอไรด์ ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จึงทำการทดลองฟอกสีตามวิธีดังกล่าวโดยแปรเปลี่ยนปริมาตรของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H2O2) ที่ใช้พบว่าสามารถฟอกสีดินขาวจากความขาวสว่างร้อยละ 67 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 71 แต่ยังคงต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด มอก.ดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมสี

3.3 การทดลองฟอกดินขาวด้วยการกำจัดสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์

จากการศึกษาของ Sennett, P.S. (1972) และ Lipin, V.V (1993) พบว่าการกำจัดเอาสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ออกจากดินขาวนั้น กระทำโดยขั้นแรกใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในสภาวะด่างตามด้วยโซเดียมไดไทโอไนต์ในภาวะกรด ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จึงทำการทดลองฟอกสีตามวิธีดังกล่าวพบว่าสามารถฟอกสีดินขาวจากความขาวสว่างร้อยละ 67 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 75-77

4. การวิเคราะห์ทดสอบสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินขาวตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมสี ยางและยาปราบศัตรูพืช

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ทดสอบสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินขาวเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดของ มอก.ดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมสี (มอก.1058-2534)

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด			ดินขาวหลังการปรับปรุงคุณภาพ
		ชั้นคุณภาพที่ 1	ชั้นคุณภาพที่ 2	ชั้นคุณภาพที่ 3	
1	ความหยาบละเอียดร้อยละ ไม่น้อยกว่า -ขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน -ขนาดเล็กกว่า 45 ไมครอน -ขนาดเล็กกว่า 2 ไมครอน	95 85 55	95 80 35	90 70 15	99.1 97.6 89.9
2	กากที่ค้างตะแกรง 45 ไมครอน(325 เมช) ร้อยละ ไม่เกิน	0.05	0.1	0.5	0.03
3	ความชื้นร้อยละไม่เกิน	2			1.79
4	% LOI ที่อุณหภูมิ 1,000 °ซ	10-14			14.0
5	ดูดซับน้ำมันในตะละลาย 10% โดยน้ำหนัก	4.5-9.5			4.9
6	% ความขาวสว่างไม่น้อยกว่า	80	75		75-77
7	ความสามารถในการดูดซับน้ำมันลินสีด ไม่น้อย	45-55	40-50	30-45	36.5
8	สารที่ละลายในน้ำร้อยละไม่เกิน	0.3			0.14

จากตารางที่ 2 พบว่าคุณลักษณะของดินขาวหลังการปรับปรุงคุณภาพแล้วมีสมบัติส่วนใหญ่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดชั้นคุณภาพที่ 2 ยกเว้นค่าการดูดซับน้ำมัน ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จากการศึกษาเอกสาร Kaolin Clay and Their Industrial Uses พบว่าค่าการดูดซับน้ำมันขึ้นอยู่กับการกระจายขนาดอนุภาคดินขาว (particle size distribution) ซึ่งดินขาวแหล่งนี้มีขนาดอนุภาคเล็กมากทำให้อนุภาคที่ละเอียดเกาะรวมตัวเป็นก้อนเล็กๆ เป็นผลทำให้การดูดซับน้ำมันเพิ่มขึ้นดินขาวแหล่งจังหวัดนครศรีธรรมราช จึงไม่เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมสี

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ทดสอบสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินขาวเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดของ มอก.ดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมยาง (มอก.1059-2534)

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด				ดินขาวหลังการปรับปรุงคุณภาพ
		ชั้นคุณภาพ ก1	ชั้นคุณภาพ ก2	ชั้นคุณภาพ ข1	ชั้นคุณภาพ ข2	
1	ความหยาบละเอียดร้อยละ ไม่น้อยกว่า -ขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน -ขนาดเล็กกว่า 2 ไมครอน	95 75		75 20		97.6 89.9
2	ซิลิกาที่ละลายได้	ไม่เกิน 1.50/1.00	ไม่เกิน 1.50/1.00	ไม่เกิน 1.50/1.00	ไม่เกิน 1.50/1.00	1.36/1.00
3	กากที่ค้างตะแกรง ร้อยละ ไม่เกิน -ตะแกรง 125 ไมครอน -ตะแกรง 45 ไมครอน	0.01 0.1				ไม่พบ 0.03
4	ความชื้นร้อยละไม่เกิน	2				1.53
5	% LOI ที่อุณหภูมิ 1,000 °ซ.	10-14	6-14	10-14	6-14	14
6	ดูดซึมน้ำมันเป็นสารละลาย 10% โดยน้ำหนัก	4.5-9.5				7.7
7	ความหนาแน่นสัมพันธ์ที่ 27/27 °ซ.	2.4-2.8				2.61
8	เหล็ก(คำนวณเป็น Fe_2O_3) ร้อยละไม่เกิน	2				1.06
9	ทองแดง มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่เกิน	50				50
10	แมงกานีส มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่เกิน	100				30

จากตารางที่ 3 พบว่าคุณลักษณะของดินขาวหลังการปรับปรุงคุณภาพแล้วมีสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคุณภาพดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมยาง จึงสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมยางได้

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ทดสอบสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินขาวเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดของ มอก. ดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมยาปราบศัตรูพืช (มอก.1060-2534)

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด	ดินขาวหลังการปรับปรุงคุณภาพ
1	สารที่ค้างตะแกรง 45 ไมครอน(325 เมช) ร้อยละไม่เกิน	0.5	0.03
2	ความชื้น ร้อยละไม่เกิน	3.0	1.53
3	pH เมื่อทำเป็นสารละลาย 20 % ไดอน้ำหนัก	5.5-7.5	7.5
4	ความหนาแน่นเชิงปริมาตร(bulk density) กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร	0.6-0.4	0.67
5	สารหนู(คำนวณเป็น As_2O_3) มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่เกิน	10	53

จากตารางที่ 4 พบว่าคุณลักษณะของดินขาวหลังการปรับปรุงคุรภาพแล้วมีสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์เฉพาะกากที่ค้างบนตะแกรง 45 ไมครอน ความชื้น และ pH 3 เท่านั้น ส่วนค่าความหนาแน่นเชิง

เตรมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เพราะอนุภาคของดินขาวมีขนาดเล็กมาก ทำให้ดินขาวเกาะรวมกันเป็นก้อนเล็กๆ จึงมีผลต่อน้ำหนักดินขาว และสารหนูมีปริมาณสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะตามธรรมชาติเพราะที่จังหวัดนครศรีธรรมราชมีการทำเหมืองแร่ดีบุกมาก่อนจึงมีแร่สารหนู (Arsenic) เกิดปะปนอยู่ ดินขาวแหล่งจังหวัดนครศรีธรรมราชจึงไม่เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมยาปราบศัตรูพืช

สรุปผลการทดลอง

ดินขาวจังหวัดนครศรีธรรมราชหลังจากการปรับปรุงคุณภาพคือผ่านการล้างและแต่งแร่ด้วย overflow tank และไฮโดรไซโคลน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว มีสมบัติเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นสารตัวเติมในอุตสาหกรรมยาง ส่วนอุตสาหกรรมสีและอุตสาหกรรมยาปราบศัตรูพืชนั้นยังคงไม่เหมาะสม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะตามชาติของดินแหล่งนี้

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมยาง. มอก. 1059. 2534.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมยาง. มอก. 1059 2534.

....., มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมยาปราบศัตรูพืช. มอก. 1600. 2534.

Lapin, V.V., and Denilovz, D.A. Whitening of kalolin. USSR 358, 269. In Chemical abstracts, April, 1973. vol.78, no.13, abstr. no. 88067w.

Mehra, O,P., and jackson, M.L. Iron oxide removal from soils and clays by a dithionite citrate system buffered with sodium bicarbonate. Clays, clay minerals. proceed ings national conference clays clay minerals. 7th Conference national academic science national research council publication. Washington, 1958 p.317-327, (1960) In Chemical Abstracts, November, 1960, vol.54, no.21, abstr. no. 25435 g.

Sennett, P.S., Morris, H.H. Oxidation of clay to increase its brightness. British Patent. 1,264,190. In Chemical abstracts, May, 1972, vo,.76, no.21, abstr. no. 131001t.

Szilard, Jules A. Bleaching agents and techniques. New Jer sey : Noyes Data, 1973 P.295-297. (Chemical technology review no.12)

Teresa, S., Halina, B., and Wiealawa, S. Oxidation of or ganic compound in kaolinite clays. Poland patent 88,017. In Chemical abstracts, June, 1979, vol.90 no.23, abstr. no. 191411a.