

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับดินขาว และประโยชน์

ดิน (clay) เป็นวัตถุดิบอุตสาหกรรมในชนิดแรกๆ ที่มนุษย์รู้จัก และนำมาใช้ตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์ ดินขาว (kaolin) เป็นแร่ชนิดหนึ่งในกลุ่มแร่ดิน (clay) โดยทั่วไป หมายถึง ดินที่มีสีขาว ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยแร่ดินชนิดต่างๆ เช่น เคโอลิไนต์ (kaolinite) แสลลอยไซต์ (halloysite) ฯลฯ ในอัตราส่วนมากน้อยต่างๆ กันไป นอกจากนี้ยังมีแร่อื่นๆ เช่น ควอร์ตซ์ และเฟลด์สปาร์ปะปนอยู่มีสารอินทรีย์และออกไซด์ของโลหะต่างๆ ซึ่งทำให้เกิดสีในจำนวนที่ต่ำมาก

เนื่องจากองค์ประกอบทางแร่และทางเคมีของดินขาวแต่ละแหล่งไม่เหมือนกัน จึงทำให้สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินแต่ละแหล่งแตกต่างกันออกไปบ้าง เช่น ความเป็นกรด-ด่าง การแลกเปลี่ยนไอออน การดูดซึมน้ำมัน ความขาว ความคม ความเหนียว การขยายหรือหดตัวเมื่อได้รับความร้อน เป็นต้น

ประเทศไทยนับเป็นประเทศหนึ่งที่มีแร่ดินขาวอยู่มาก ปริมาณดินขาวสำรองทั่วประเทศมีมากกว่า 73 ล้านตัน ปัจจุบันจัดเป็นแร่ชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

^(*) นักวิทยาศาสตร์ 6 ว. กองการวิจัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ

และอุตสาหกรรมโดยมีการผลิตออกจำหน่ายเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมเซรามิกเป็นส่วนใหญ่ ทั้งที่ความจริงแล้วดินขาวมีประโยชน์ในอุตสาหกรรมอื่นๆ อีกมาก เช่น อุตสาหกรรมกระดาษ ปูนซีเมนต์ วัสดุทนไฟ ยาฆ่าแมลง ยาง พลาสติก เป็นต้น อุตสาหกรรมแต่ละชนิดมีความต้องการดินขาวที่มีสมบัติไม่เหมือนกัน การจะนำดินขาวไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมชนิดใดได้นอกจากจะขึ้นอยู่กับสมบัติของดินขาวแต่ละแหล่งเป็นสำคัญแล้วยังขึ้นอยู่กับลักษณะการกำเนิดลักษณะทางธรณีวิทยา ตลอดจนกรรมวิธีการผลิตดินเหล่านั้นด้วย การกำเนิดดินขาวและลักษณะทางธรณีวิทยาของแหล่งในประเทศ

ดินขาวเกิดจากการสลายตัวหรือการผุพังของแร่ตระกูลอะลูมิเนียมซิลิเกตอันเนื่องมาจากน้ำ ลม และก๊าซในธรรมชาติ แต่ตระกูลอะลูมิเนียมซิลิเกตที่สำคัญคือ แร่เฟลด์สปาร์ แร่นี้พบอยู่ในหินแกรนิต หินไรโอไลต์ การสลาย

ตัวของ แร่เฟลด์สปาร์ทำให้เกิดเป็นดินขาว สำหรับประเทศไทยพบแหล่งดินขาวอยู่ทั่วไป ทั้งภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ แหล่งที่สำคัญที่มีการผลิตอยู่ในปัจจุบันอยู่ในเขตจังหวัดลำปาง เชียงราย แพร่ ลำพูน อุทัยธานี อุตรดิตถ์ สุโขทัย กาญจนบุรี ลพบุรี นครนายก ปราจีนบุรี ราชบุรี กระบี่ ระนอง นครศรีธรรมราช นราธิวาส สุราษฎร์ธานี และระยอง เป็นต้น

แหล่งกำเนิดดินขาวแบ่งประเภทตามลักษณะทางธรณีวิทยาออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. แหล่งที่เกิดจากการสะสมตัวของตะกอน (**sedimentary origin**) ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งดินขาวดินเหนียว หรือดินสี ขึ้นกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ เช่น ส่วนประกอบของหินเดิม กระบวนการผุพัง กระบวนการพัดพาและทับถมตัวอย่างของดินเหล่านี้ ได้แก่ ดินขาวที่ตำบลบ้านโป่ง อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ตำบลเนินฆ้อ อำเภอแกลง

จังหวัดระยอง ตำบลจวบ อำเภอระแงะ และอำเภอยิ่งอ จังหวัดนราธิวาส ดินที่มีกำเนิดโดยการสะสมตัวของตะกอนนี้มักมีเคลอิไลต์เป็นแร่เด่น มีซิลไลต์หรือมอนต์มอริลโลไนต์ปะปนบ้าง นอกจากนี้ยังมีแร่ควอร์ตซ์ เฟลด์สปาร์ และสารอินทรีย์ปนอยู่บ้างในปริมาณที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละแหล่ง

2. แหล่งที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของหินโดยการกระทำของน้ำร้อนและก๊าซ (**hydrothermal and Pneumatolytic origin**) โดยหินซึ่งอาจเป็นหินภูเขาไฟ หินแกรนิต หรือหินดินดานได้ถูกเปลี่ยนแปลง ชนิดแร่ที่ประกอบกันอยู่เดิมโดยอิทธิพลของกระบวนการของน้ำร้อน และก๊าซที่เกิดภายหลังไปเป็นแร่ชนิดใหม่ ดินชนิดนี้ที่เป็นที่รู้จักกันดีคือ ดินขาวแบบฉบับปางค่า อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง ดินขาวแบบฉบับกิวมะมื่น ตำบลผาจุ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ดินขาวทั้งสองแหล่งนี้มีหินเดิมเป็นหิน

ไรโอไลต์และหรือไรโอลิติกทัฟฟ์ มีอีไลต์เป็นแร่ที่เด่นในเนื้อ แห้งแร่ที่มีกำเนิดแบบนี้แต่มีชนิด แร่แตกต่างออกไปคือ ดินขาวแบบ ฉบับหาดส้มแป้น อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ซึ่งมีหินเดิมเป็น แกรนิตและเมื่อได้เปลี่ยนสภาพ เป็นดินขาวแล้ว มีแร่เคโอลิไนต์ เป็นแร่เด่นอาจจะมีหรือไม่มี อีไลต์อยู่ก็ได้

3. แหล่งที่เกิดแบบผุพังอยู่กับที่ (**residual weathering origin**) เป็นผลสืบเนื่องโดยตรงจาก กระบวนการผุพังทำลายของหิน ตามธรรมชาติและยังไม่ถูกพัดพา ไปไกลจากแหล่งเดิม ตัวอย่างของ ดินขาวแบบนี้ได้แก่ ดินขาวที่ ตำบลโคกไม้ลาย อำเภอเมือง จังหวัดปราจีน ซึ่งผุพังมาจากหิน เดิมที่เป็นชีสต์ และดินขาวที่ตำบล โตะเต็ง อำเภอสุโขทัย จังหวัด นราธิวาส ซึ่งมีหินเดิมเป็นแกรนิต ดินขาวจากทั้งสองแหล่งนี้ประกอบด้วยแร่เคโอลิไนต์และควอร์ตซ์ อาจมีอีไลต์ปนบ้าง

กรรมวิธีการผลิตดินขาว

กรรมวิธีการผลิตดินขาวในประเทศไทยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

1. การทำเหมืองแบบแห้ง (**dry mining**) เป็นการทำเหมือง โดยวิธีเหมืองทาบ หรือเหมืองเปิด โดยใช้รถขุด ดักแร่จากหน้าเหมือง แล้วขนส่งต่อไปยังโรงล้างแร่หรือ แต่งแร่ เพื่อทำการแต่งแร่ให้ได้ คุณภาพตามความต้องการของ ตลาด กรรมวิธีไม่ยุ่งยากมากนัก โดยนำแร่ที่ขุดมาจากหน้าเหมืองตี กวนกับน้ำเพื่อให้ดินขาวหลุดออกจากหิน แล้วปล่อยให้ดินและหิน ไหลตามรางที่คดไปมา หินหยาบ จะตกอยู่ในรางส่วนดินละเอียดจะ ไหลต่อไปสู่ถังหรือบ่อดกตะกอน เพื่อปล่อยให้ดินตกตะกอนและ ระบายน้ำใสบางส่วนออกไป หลังจากนั้นจึงสูบน้ำดินจากถังตก ตะกอนเข้าเครื่องอัดไล่น้ำ (**filter press**) เพื่อขจัดน้ำออกไปก็จะได้ ดินแผ่นเพื่อการจำหน่ายต่อไป

2. การทำเหมืองแบบเปียก (**wet mining**) กรรมวิธีผลิตแบบนี้

คล้ายกับการทำเหมืองแร่ดิบๆโดย วิธีเหมืองสูบลูกแล้วคือ กรรมวิธีในการผลิตนี้ใช้น้ำฉีดหน้าเหมืองให้ ดินและหินไหลลงสู่ราง หินกรวด และทราย จะตกอยู่บนพื้นราง ส่วนดินขาวที่มีขนาดเม็ดละเอียด จะถูกน้ำพัดพาไหลลงไปสู่บ่อดก ตะกอน จากนั้นจึงสูบน้ำดินในบ่อดกตะกอนป้อนเข้าเครื่องไฮโดร ไซโคลน เพื่อคัดขนาดให้ได้ คุณภาพตามความต้องการดินขาว ที่ได้จากการคัดขนาดจะถูกส่งไป เข้าเครื่องอัดไล่น้ำจะได้ดินขาว แผ่นเพื่อนำไปทำให้แห้ง หรือ จำหน่ายต่อไป

ประโยชน์ของดินขาว ดิน ขาวมีประโยชน์ในอุตสาหกรรม ต่างๆ ดังนี้

ประโยชน์ในอุตสาหกรรม เซรามิก จะมี 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มแรกประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ ประเภทโซนาแวร์ สโตนแวร์ เครื่องสุขภัณฑ์ กระเบื้องคุณภาพสูง พอร์ซเลน ส่วนกลุ่มสองคือ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง ได้แก่ อิฐก่อสร้าง อิฐปูพื้น ท่อระบายน้ำ

กระเบื้องมุงหลังคา ท่อระบาย
สิ่งโสโครกและอื่นๆ

ประโยชน์ในอุตสาหกรรม
กระดาษ ในการผลิตกระดาษชนิด
ต่างๆ เช่น กระดาษบันทึก สมุด
หนังสือ จะมีการเติมดินขาวเข้าไป
ด้วยเพื่อให้เข้าไปแทรกอยู่ใน
ช่องว่างระหว่างเยื่อกระดาษ การ
เติมดินขาวเข้าไปทำให้กระดาษมี
สมบัติทางกายภาพดีขึ้น มีความ
ขาวเรียบ และมีความทึบแสง
ทำให้ไม่เห็นตัวหนังสือหรือ
ลายพิมพ์อื่นๆ ให้นำหน้าตรงข้าม
เนื่องจากดินขาวจะช่วยดูดซึม
หมึกไว้ นอกจากนั้นยังช่วยเพิ่ม
น้ำหนักของกระดาษอีกด้วย
ดินขาวที่ใช้เป็นตัวเติม (filler)
ในกระดาษ จัดเป็นดินขาวที่มี
คุณภาพสูงกล่าวคือ มีการขัดสี
หรือความคมต่ำ มีความละเอียด
ของอนุภาคและความขาวสว่างมาก
โดยสมบัติต่างๆ ตามที่กล่าวมานี้
จะต้องเป็นไปตามที่มาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดินขาวใช้
ผสมกระดาษกำหนดไว้ ซึ่งการนำ
ดินขาวมาใช้เป็นตัวเติมใน

กระดาษช่วยเพิ่มราคาให้แก่ดิน
ขาวมากกว่าการนำไปใช้ใน
อุตสาหกรรมเซรามิกถึง 2-3
เท่าตัว นอกจากนี้ยังมีกระดาษที่
เรียกว่ากระดาษปอนด์หรือ
กระดาษอาร์ต ซึ่งมีความขาวเรียบ
และเป็นมันมากๆ กระดาษชนิดนี้
จะต้องใช้ดินขาวเคลือบบน
กระดาษอีกชั้นหนึ่ง ดินขาวชนิดที่
ใช้เคลือบบนกระดาษ (coating
grade) เป็นดินขาวที่มีความ
ละเอียดและความขาวสว่างสูงกว่า
ชนิดที่เติมเข้าไปในเนื้อกระดาษ
(filler grade) ในปัจจุบันประเทศ
ไทยเรายังต้องนำดินขาวชนิด
เคลือบกระดาษนี้เข้ามาจากต่าง
ประเทศ

ประโยชน์ในอุตสาหกรรมสี
ในเนื้อสีทาบ้าน จะมีการเติมดิน
ขาวเข้าไป ทดแทนเนื้อสีไทเท
เนียมไดออกไซด์ ซึ่งมีราคาแพง
การเติมดินขาวเข้าไปจะช่วยเพิ่ม
น้ำหนักของสี ทำให้สีมีราคาถูกลง
นอกจากนี้ยังช่วยให้เนื้อสีและน้ำสี
ผสมเข้ากันเป็นอย่างดี เมื่อทิ้งไว้สี
จะตกตะกอนช้า ในการนำดินขาว

มาใช้ในอุตสาหกรรมสี ต้องมีการ
พิจารณาสมบัติของดินขาวหลาย
ประการ เช่น ความละเอียดหยาบ
ของอนุภาคความขาวสว่าง และ
การดูดซึมน้ำมัน เป็นต้น

ประโยชน์ในอุตสาหกรรม
ยาง การเติมดินขาวลงไปในยาง
จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของ
ผลิตภัณฑ์ยาง ช่วยเสริมความ
แข็งแรงให้กับยาง ลดความเปราะ
ของยาง ทำให้ยางมีความทนทาน
ต่อการขัดสี ดินขาวที่ใช้ต้องมีเนื้อ
ละเอียดมากมีขนาดอนุภาคเล็กกว่า
2 ไมโครเมตรไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 90
และต้องมีธาตุแมงกานีสต่ำ

ประโยชน์ในอุตสาหกรรม
พลาสติก สามารถนำดินขาวไปใช้
เป็นตัวเติมในเนื้อพลาสติกหุ้ม
สายเคเบิล เนื่องจากมีราคาถูก
ช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีผิวราบ
เรียบ ลดรอยร้าวและการหดตัว
ระหว่างการอบ ช่วยบดบังริ้วรอย
เส้นในเนื้อพลาสติกด้วย นอกจากนี้
ยังสามารถใช้ดินขาวทำหน้าที่
พิเศษในเนื้อ (polythene film)
เพื่อช่วยเพิ่มคุณสมบัติในการ

ตุ๊กตารังสี Infra-red ช่วยเก็บรักษาความร้อนไว้ภายในเรือนกระจกให้กับพืชผลในการเกษตรกรรมได้อีกด้วย

ประโยชน์ในทางเภสัชกรรมและเครื่องสำอาง ในทางเภสัชกรรมมีการนำดินขาวมาใช้ผสมเป็นยารักษาโรคกระเพาะและลำไส้เนื่องจากดินขาวสามารถดูดซับเชื้อโรคและสิ่งมีพิษเหล่านั้นออกมาในยาที่ใช้ภายนอกสำหรับระงับอาการระคายเคืองจากไฟไหม้ น้ำร้อนลวกจะมีดินขาวผสมอยู่ด้วย ส่วนในเครื่องสำอางนั้นมีการผสมดินขาวเข้าไปด้วยเพื่อทำให้เกิดความละเอียดนุ่มเนียน และสามารถผสมกลมกลืนกับสารเคมีอื่นในเครื่องสำอางได้เป็นอย่างดี

ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอื่นๆ ได้แก่ ในอุตสาหกรรมปุ๋ยและยาฆ่าแมลงโดยอาศัยความสามารถในการดูดซึมของเนื้อดินช่วยยึดจับและใช้เป็นที่อยู่ของสารที่เป็นองค์ประกอบของปุ๋ยและยาฆ่าแมลงชนิดนั้นๆ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มน้ำหนักให้แก่ปุ๋ยและยาฆ่า

แมลงให้ยึดเกาะกับพื้นที่ที่มีการใช้ปุ๋ยและยาฆ่าแมลง นอกจากนี้ดินขาวยังใช้ผสมในยาทารองเท้าสีขาว ผสมในช็อกโกแลตแท่งเพื่อป้องกันไม่ให้ทองเสีย ทำขอลค์อย่างดีสำหรับใช้ในการเล่นสนุกเกอร์หรือบิลเลียด ฯลฯ

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าดินขาวเป็นดินที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงอุตสาหกรรมได้มากมาย แต่ปัจจุบันดินขาวในประเทศยังไม่ได้รับการพัฒนาให้มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ประโยชน์เต็มตามศักยภาพของดินแต่ละแหล่ง กองการวิจัยกรมวิทยาศาสตร์บริการจึงได้ดำเนินการศึกษาวิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงคุณภาพดินขาวในประเทศสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ โดยดำเนินการทั้งในส่วนของกระบวนการทางกายภาพ ได้แก่ การบด การร่อน การล้าง การแยกขนาดและกระบวนการทางเคมี ได้แก่ การฟอกสีดินขาวให้มีความขาวสว่างดีขึ้น ขณะนี้ กองการ

วิจัยสามารถปรับปรุงดินขาวแหล่งจังหวัดนราธิวาสให้มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษและอำเภอรุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมสีได้แล้ว ท่านที่ต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมโปรดติดต่อได้ที่ กองการวิจัยกรมวิทยาศาสตร์บริการ ในวันและเวลาราชการ