**การดูดซับสีย้อมด้วยวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร**

**Absorption of dyes with agricultural waste**

กฤติยา ชุมพล1 , ชัยวัฒน์ สูงชัยภูมิ1 , อุมาภรณ์ สมศรี1 , วิไลวรรณ สิมเชื้อ2 และปิยะนุช เหลืองาม2

Kittiya Chumpon1 Chaiwat Sungchaiyaphum1 Umaporn Somsri1 Wilaiwan Simchuer2

Piyanuch Lue-ngarm2

E-mail : [sb6340148201@lru.ac.th](mailto:sb6340148207@lru.ac.th) sb6340148208@lru.ac.th sb6340148230@lru.ac.th

โทร 0930567291, 0986010373, 0968961487

|  |
| --- |
|  |

**บทคัดย่อ**

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาความสามารถในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูในสารละลาย โดยใช้ซังข้างโพด เปลือกถั่วลิสง และเหง้ามันสำปะหลัง โดยศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับ ได้แก่ ความเป็นกรด-เบสของสารละลาย  
(พีเอช 6) ระยะเวลาในการดูดซับ(30 นาที) อัตราเร็วของการเขย่า (300 รอบต่อนาที) ปริมาณตัวดูดซับ (1.0 กรัม)   
และความเข้มข้นเริ่มต้นของเมทิลีนบลู (60 มิลลิกรัมต่อลิตร) แล้วตรวจวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายเมทิลีนบลู  
ด้วยเทคนิคอัลตร้าไวโอเลตวิสิเบิลสเปกโทรโฟโทเมตรี จากผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการดูดซับสีย้อมชนิดนี้ด้วยซังข้าวโพดมีค่า 31.71% เปลือกถั่วลิสงมีค่า 14.63% เหง้ามันสำปะหลังมีค่า 7.72% ที่พีเอช 6 เมื่อใช้ตัวดูดซับ 1.0 กรัม  
การดูดซับเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ ภายในเวลา 30 นาที เมื่อเขย่าสารผสมด้วยอัตราเร็ว 300 รอบต่อนาที พบว่าประสิทธิภาพการดูดซับสีย้อมเมทิลินบลูจากเหง้ามันสำปะหลัง มีประสิทธิภาพดูดซับมากที่สุด และซังข้าวโพด มีประสิทธิภาพดูด-ซับน้อยที่สุด

**คำสำคัญ:** ความสามารถในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูในสารละลาย โดยใช้ซังข้างโพด เปลือกถั่วลิสง และเหง้ามันสำปะหลัง โดยศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับ

**Abstract**

In this study, the absorption capacity of methylene blue dye was compared. from cassava rhizomes, corn cobs, peanut shells

|  |
| --- |
|  |

1นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

2อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

1 Bachelor of Education program students General Science, Faculty of Education, Loei Rajabhat University

2 Lecturer of General Science, Faculty of Education, Loei Rajabhat University

The objective of this research was to study the absorption capacity of methylene blue dye in solution using corn kernels, peanut shells. and cassava rhizomes. The optimum adsorption conditions were studied, i.e. acid-base of solution (PH 3-9), adsorption time (30 min), speed of shaking (300 rpm), amount of adsorbent (1.0). g) and the initial concentration of methylene blue (60 milligrams per liter) and measure the absorbance of methylene blue the solution by ultraviolet visible spectrophotometric technique. The result show that. corncob was 31.71%, cassava rhizome was14.63%, peanut shell was 7.72% at pH 6 when using 1.0 g of sorbent. The adsorption was complete within 30 min. When the mixture was shaken at 300 rpm, it was found that the adsorption efficiency of methylene blue dye from the rhizome was the most effective, and corn cobs have the least absorbent efficiency.

**Keywords:** Ability to absorb methylene blue dye in solution by using the corn cob peanut shell and cassava rhizomes by studying the optimum conditions for adsorption

**1 ที่มาและความสำคัญ**

ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ส่วนใหญ่จะใช้ในกระบวนการผลิตในส่วนของการฟอกย้อม แล้วจะมีสารเคมีปนเปื้อน โดยเฉพาะสีย้อมจากการใช้น้ำในกระบวนกการผลิตพบว่า น้ำเสียที่เกิด-ขึ้นมาจาก 2 แหล่งใหญ่ ได้แก่ น้ำเสียที่ได้ใช้ในการฟอกย้อม น้ำเสียส่วนนี้จะมีปริมาณน้อยแต่มีความเข้มข้นมาก และน้ำเสียที่มาจากการซักล้าง หลังการฟอกย้อม น้ำเสียในส่วนนี้ จะมีปริมาณมาก แต่ความเข้มข้นน้อยกว่าส่วนแรกค่อนข้างมาก (กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวง-อุตสาหกรรม2552) สีย้อมที่ตกค้างในน้ำทิ้งนั้น ถึงแม้ว่าจะมีความเป็นพิษต่ำ แต่สีก็สลายตัวทางชีวภาพได้ยาก และเป็นสารที่มีสีเข้มข้น ส่งผลให้เป็นที่น่ารังเกียจ และสูญเสียภูมิทัศน์ต่อผู้พบเห็น และถ้าทิ้งน้ำเสียลงแหล่งธรรมชาติ โดยไม่การบำบัดจะส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่แหล่งน้ำนั้น และอาจไปทำลายระบบนิเวศในบริเวรแหล่งน้ำนั้นที่เคยมีอยู่

ด้วยเหตุนี้ จึงมีมาตรการควบคุมมาตรฐานน้ำทิ้งก่อนลงสู่แหล่งน้ำ เช่น ค่าความเป็นกรดเบสค่าของแข็งละลายทั้งหมด ค่าความเค็ม ปริมาณโลหะหนัก สีและกลิ่น เป็นต้น (ประกาศ-กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม2539) เมทิลีนบลู (Methylene Blue) เป็นสีเบสิค ที่ละลายน้ำได้มีโครงสร้างที่ทำให้เกิดสี เมื่อมีการปนเปื้อนในน้ำ จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อแหล่งน้ำ จึงต้องมีการบำบัดสีก่อนลงสู่แหล่งน้ำ การบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการใช้สีในการย้อมผ้า สามารถดำเนินการได้หลากหลายวิธี การดูดซับเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย จากอุตสาหกรรมสิ่งทอ ที่ใช้ในกระบวนการกำจัดสีมีข้อดี คือไม่ต้องมีการเติมสารเคมีลงไปในน้ำเสีย ใช้เงินลงทุนน้อย ใช้เวลาในการบำบัดไม่นาน ใช้สถานที่ไม่มากนัก เมื่อเกษตรกรนำมันสำปะหลัง ข้าวโพด ถั่วลิสงไปขาย ทำให้มีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร คือส่วนหนึ่งของมันสำปะหลัง ข้าวโพด ถั่วลิสง คือ เหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด เปลือกถั่วลิสง ที่เหลือจากการทำการเกษตร ที่ไม่ได้ขาย เมื่อก่อนเกษตรกรจะไม่ได้ใช้ประโยชน์จากการขาย บางรายทิ้งให้ย่อยสลายไปเอง หรือในบางรายก็นำมาเผาทิ้ง เพื่อเตรียมพื้นที่ปลูกในฤดูกาลถัดไป ทำให้เหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด เปลือกถั่วลิสง ที่เกษตรกรมีในท้องถิ่นไม่ได้ถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากนัก

เหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด เปลือกถั่วลิสง เป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรยังไม่มีการนำมาใช้เป็นวัสดุดูดซับ ดังนั้นงานวิจัยนี้จะเลือกใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร

ที่หาง่ายในเมืองเลย เช่น เหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด เปลือกถั่วลิสง มาปรับใช้เป็นตัวดูดซับสีย้อม จึงนับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งอีกด้านหนึ่ง เพราะนอกจากเป็นการช่วยกำจัดของเหลือทิ้งจากการเกษตร ยังช่วยลดมลพิษทางน้ำไม่ให้ทำลายธรรมชาติมากจนเกินไป ดังนั้นจึงเลือก

เหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด เปลือกถั่วลิสง มาปรับใช้ในการดูดซับสีย้อม

**2. วัตถุประสงค์การวิจัย**

เพื่อศึกษาความสารถในการดูดซับสีของสารเมทิลีนบลู (Methylene Blue) ของเหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด เปลือกถั่วลิสง

**3. วิธีการดำเนินงานวิจัย**

3.1 การเตรียมความเข้มข้นของเมทิลีนบลู

1) ชั่งสีเมทิลีนบลู 1 กรัม มาใส่ในขวดปรับปริมาตรขนาด 1000 ml หลังจากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น จะได้ความเข้มข้น 1000ppm

2) ปิเปตความเข้มข้นจาก 1000 ppm มา 25 ml นำมาใส่ในขวดปรับปริมาตรขนาด 250ml แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น จะได้ความเข้มข้น 100ppm

3) แล้วปิเปตความเข้มข้นจาก 100 ppm มา 150 ml นำมาใส่ขวดปรับปริมาตรขนาด 250 ml แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น จะได้ความเข้มข้น 60 ppm

3.2 การดูดซับสีเมทิลีนบลู

1) ชั่งเหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด เปลือกถั่วลิสงมาอย่างละ 1 g ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 cm3

2) ปิเปตสีย้อมเมทิลีนบลูที่ความเข้มข้น 60 mg/L ปริมาตร 150 cm3 ใส่ไปในขวดรูปชมพู่ จากนั้นนำไปเขย่าที่ความเร็ว 300 รอบต่อนาที ค่าpH=6 กรองสารตัวอย่างด้วยกระดาษกรองจนใส

3) นำไปวิเคราะห์หาสีย้อมสีน้ำเงินที่เหลือในสารละลายด้วยเครื่อง UV-Visible spectrophotometer ที่ความคลื่น 663 nm นำผลการทดลองมาคำนวณหาร้อยละการดูดกลืนแสงซองสีย้อม

4) นำผลการทดลองที่ได้มาคำนวณหาร้อยละการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูตามสมการ

จาก ร้อยละประสิทธิภาพการดูดซับ

(ค่าการดูดกลืนแสงของสีย้อมเริ่ม-ค่าการดูดกลืนแสงของสีย้อมที่เหลือ) ค่าการดูดกลืนแสงของสีย้อมเริ่ม

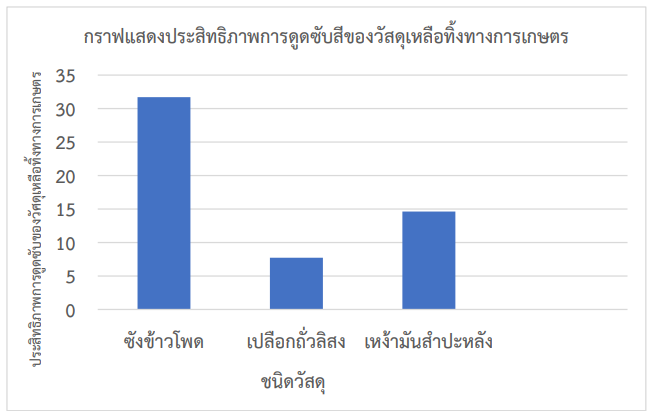
×100

**4. ผลการวิจัย**

จากการทดลองศึกษาประสิทธิภาพในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลู โดยใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร คือ เหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด เปลือกถั่วลิสง ผลด้านปริมาณตัวดูดซับ ทำการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลู ที่ความเข้มข้น 60 มิลลิกรัมต่อลิตร และเหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด เปลือกถั่วลิสงที่ปริมาตร 1 กรัม ประสิทธิภาพการดูดซับสีเมทิลีนบลูปริมาณเฉลี่ย 14.63%, 31.71 %และ7.72% ดังนั้น เมื่อเรียงลำดับความสามารถในการดูดซับจากน้อยไปมากข้าวโพด เปลือกถั่วลิสง เหง้ามันสำปะหลัง ดังแสดงในตาราง



ผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณของเหง้ามันสำปะหลัง ชังข้าวโพด และเปลือกถัวลิสง มาตรฐานด้วยวิธี UV-VIS Spectrophotometry ผลของการวิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสงที่มีความยาวคลื่นที่ 663 nm ซึ่งมีค่าการดูดกลืนแสงที่ค่อนข้างแตกต่างกันมาก พบว่าซังข้าวโพดมีความสามารถในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูมากที่สุด และเปลือกถั่วลิสงมีความสามารถในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูน้อยที่สุด



**5. อภิปรายผล**

**สรุปผลการวิจัย**

การทดลองศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดชับสีย้อมเมทิลีนบลู ที่ได้จากเปลือกถั่วลิสง เหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด ซึ่งทำการทดลองเปรียบเทียบกัน 3 ครั้ง แล้วนำไปวัดปริมาตรที่หายไปโดยใช้เครื่อง UV-Visible Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 663 nmเมื่อนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลู เรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ 31.71%, 14.63%, 7.72% ตามลำดับ สามารถสรุปได้ว่าเหง้ามันสำปะหลังมีประสิทธิภาพในการดูดชับสีย้อมเมทิลีนบลูได้มากที่สุด ซังข้าวโพดมีประสิทธิภาพในการดูดซับได้น้อยที่สุด

**อภิปรายผล**

เปรียบเทียบการใช้กระบวนการดูดซับทางชีวภาพกับกระบวนการทางเคมีดั้งเดิมพบว่ากระบวนการดูดชับทางชีวภาพมีข้อได้เปรียบหลายประการ โดนเฉพาะการประยุกใช้ในระดับอุตสาหกรรม ทำให้ในการใช้กระบวนการดูดชับทางชีวภาพในการบำบัดน้ำเสีย และการแยกคืนสีย้อมผ้าที่ปนน้ำทิ้งและแหล่งน้ำตามธรรมชาติมากยิ่งขึ้น

การพิจารณานำเปลือกถั่วลิสง เหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรจากกระบวนการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร หรืออุตสาหกรรมมาใช้เป็นวัสดุดูดซับสี เมทิลีนบลู น่าจะเป็นทางออกหนึ่งในการบำในน้ำเสีย ทั้งนี้เพราะวัสดุดูดชับเป็นสารที่หาได้ง่าย มีปริมาณมาก ดังนั้นจึงเป็นการศึกษาประสิทธิภาพในการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูโดยใช้เปลือกถั่วลิสง เหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร โดยศึกษาประสิทธิภาพการดูดชับสีย้อมเมทิลีนบลูจากเปลือกถั่วลิสง เหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด ซึ่งได้มีวิธีการทำคือ นำเปลือกถั่วลิสง เหง้าทันสำปะหลัง ซังข้าวโพด ตากแดดให้แห้งปั่นเป็นผงด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้าและนำไปร่อนคัดขนาดด้วยตะแกรงร่อน เก็บตัวดูดชับที่ได้ในภาชนะที่ป้องกันความชื้น ปริมาณของเปลือกถั่วลิงสง เหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด ที่ใช้หาประสิทธิภาพการดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูจาก คือ 1 กรัม โดยใช้ความเข้มข้นของสีย้อม 60 มิลลิกรัมต่อลิตร จากนั้นทำการศึกษาผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดชับสีเมทิลีนบลูด้วยเปลือกถั่วถั่วลิสง เหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด โดยมีประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ 31.71%, 14.63%, และ 7.72% ตามลำดับ ที่สภาวะความเข้มข้นของสีย้อม 60 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเร็วในการเขย่า 300 รอบต่อนาที ค่า pH 6 เวลา 30 นาที สอดคล้องกับงานวิจัยของจุฑาสินี กันน้อม และบัณฑิตา พิศวงษ์. (2560)

อย่างไรก็ตาม เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการดูดชับสีย้อมเมทิลีนบลู โดยใช้เปลือกถั่วลิสง เหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด สำหรับงานในระดับอุตสาหกรรมเพื่อเป็นแบบจำลองสำหรับการศึกษาการดูดชับสีย้อมตัวอื่นที่เป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมต่อไปจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อเป็นแบบจำลองในการระยุกต์ใช้กับระบบการบำบัดในอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป และใช้ทรัพยากรที่เหลือทิ้งจากการทำเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

**ข้อเสนอแนะ**

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดสอบกำจัดสีเพียงชนิดเดียว คือ สีเมทิลีนบลู (Methylene blue) ในงานวิจัยต่อยอดควรจะนำสีย้อมชนิดอื่น ๆ มาทดสอบความสามารถในการดูดชับสีย้อมจากเปลือกถั่วลิสง เหง้ามันสำปะหลัง ซังข้าวโพด และรวมถึงการนำสีย้อมผ้าที่ใช้ในชุมชนมาทดสอบการกำจัดสีก่อนการปล่อยสู่ธรรมชาติต่อไป ในการศึกษาครั้งต่อไป สามารถนำวิธีกการนี้ไปประยุกต์ใช้กับ การศึกษาความสามารถในการดูดชับสีย้อม ของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรอื่น ๆ เช่น เปลือกถั่วดาวอินคา เปลือกหน่อไม้ ชานอ้อย เป็นต้น และใช้สภาวะในการดูดซับ ที่แตกต่างกัน อาจจะทำให้เกิดผลที่ดีกว่านี้ขึ้นไปอีก

**เอกสารอ้างอิง**

กิตติพงษ์ ชูจิตร. (2555) การดูดซับแคดเมียม โครเมียม  
 และแมงกานีสโดยใช้วัสดุเซลลูโลสจากธรรมชาติ.   
 เลย:มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย หน้า 1-2 สืบค้นเมื่อ   
 22 พฤษภาคม 2565

จักรกฤษณ์ อัมพุช และคณะ (2560) การดูดซับสีย้อม  
 รีแอ็คทีพแบล็ค 5 บนถ่านกัมมันต์ที่เตรียมจาก  
 ผักตบชวา.(ออนไลน์)[https://li01.tcithaijo.org/in  
 dex.php/sciubu/article/](https://li01.tcithaijo.org/in%20%20%20%20%20%20%20dex.php/sciubu/article/)view/86460/0 สืบค้น   
 เมื่อ 22 มิถุนายน 2565

จุฑาสินี กันน้อม,บัณฑิตา พิศวงษ์. (2560) การดูดซับ  
 สีย้อมโดยใช้เปลือกถั่วดาวอินคา. เลย: มหาวิทยาลัย  
 ราชภัฏเลย หน้า 34-36 สืบค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม   
 2565

จุฬาลักษณ์ เจริญกุล และดลพร ถนอมผล (2564) ศึกษา  
 การทำอิฐประสานจากส่วนผสมของซังข้าวโพด.   
 เลย:มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย หน้า 10-14 สืบค้น  
 เมื่อ 1 กันยายน 2565

เฉลิม เรืองวิริยะชัย, พชรวรรณ อึ้งศิริสวัสดิ์. (2558)  
 การดูดซับสีย้อมเมทิลีนบลูโดยใช้เปลือกหน่อไม้  
 แห้ง. (ออนไลน์)<https://gsbooks.gs.kku.ac.th/59>   
 /ingrc2016/pdf/PM P21.pdf สืบค้นเมื่อ 23   
 พฤษภาคม 2565

รวินิภา ศรีมูล (2559, น. 419 - 434) การดูดซับสีย้อม  
 เอโซโดยผงลิ้นทะเล. (ออนไลน์) https://li01.tc   
 ithaijo.org/ สืบค้นเมื่อ 22 มิถุนายน 2565

วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ .(2558) ถั่วลิสง. (ออนไลน์)   
 [attachment.php (doa.go.th)](https://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=2248) สืบค้นเมื่อ 25   
 มิถุนายน 2565

วิรังรอง แสงอรุณ (2558, น. 97-110) การดูดซับสีย้อมผ้า  
 ด้วยถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากเปลือกไข่และเปลือก  
 หอยแครงโดยวิธีกระตุ้นทางเคมี (ออนไลน์)   
 <https://ph02.tci-thaijo.org/> สืบค้น เมื่อ 10   
 กันยายน 2565

ศุภกิจ แซ่เจียม. (2560) การดูดซับสี. (ออนไลน์)   
 58311306.pdf สืบค้นเมื่อ 24 พฤษภาคม 2565

สํานักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์  
 และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ  
 กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561)  
 มันสำปะหลัง. (ออนไลน์) [IR44.pdf](file:///C:\Users\ADMIN\Downloads\Documents\IR44.pdf) สืบค้นเมื่อ 11   
 มิถุนายน 2565

อาทิตย์ อัศวสุขี (2558) การวิเคราะห์คุณลักษณะของ  
 ลีโอนาร์ไดต์และดินแดงจากเหมืองลิกไนต์แม่เมาะ  
 จังหวัดลำปางและการใช้งานเป็นตัวดูดซับ  
 ในการกำจัดสีน้ำทิ้งจากการย้อมผ้า. (ออนไลน์)   
 <https://dric.nrct.go.th/> สืบค้นเมื่อ 11 มิถุนายน   
 2565