

การใช้ดินมาร์ลปรับปรุงพื้นที่ปลูกข้าวในภาคกลางตอนใต้

มยุรี ปาลวงศ์

สำนักบริหารยุทธศาสตร์

ประเทศไทยปลูกข้าวเพื่อเป็นอาหารของโลกและเป็นผู้ส่งออกข้าวอันดับหนึ่งของโลก มีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 60 กว่าล้านไร่ ซึ่งใช้พื้นที่ประมาณ 1 ใน 5 ของพื้นที่ทั้งหมด มีการปลูกข้าวหลายอย่าง ส่วนใหญ่เป็นข้าวคุณภาพดี ปัจจุบันนี้มีระบบการปลูกข้าว 2 แบบ คือ การปลูกข้าวนาหว่าน และการปลูกข้าวนาดำ แต่ก็ยังเป็นข้าวพันธุ์เดียวกัน และไม่ไวต่อแสง ซึ่งเกิดจากการพัฒนาสายพันธุ์ ทำให้การปลูกไม่ต้องคำนึงถึงฤดูกาล ปลูกเมื่อไหร่วันเก็บเกี่ยวได้เลย การปลูกข้าวซ้ำๆ ในที่ดินเดิมเป็นระยะเวลานาน ทำให้คุณภาพของดินลดลง เกิดปัญหาดินเสื่อมโทรม เกษตรกรจึงหันมาใช้ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืชเพิ่มขึ้นเป็นเหตุให้ต้นทุนในการผลิตข้าวสูงขึ้น จากรายงานกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พบว่า ประเทศไทยมีดินกรดจัดหรือดินเปรี้ยวจัดอยู่ประมาณ 9 ล้านไร่ โดยกว่าครึ่งหนึ่งของดินกรดทั้งหมดหรือประมาณ 5.5 ล้านไร่ อยู่บริเวณที่ราบลุ่มภาคกลาง โดยมีพื้นที่ประมาณร้อยละ 35 ของพื้นที่ที่ราบลุ่มนี้ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปลูกข้าวที่เหลืองบกระจัดกระจายอยู่ตามชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณลุ่มน้ำจันทบุรี ชายฝั่งทะเลด้านตะวันตก และตะวันออกของภาคใต้ เช่น สงขลา นราธิวาส และ ปัตตานี

ดินกรดจัดหรือดินเปรี้ยวจัด (Acid sulfate soil) คือ ดินที่มีความเป็นกรด-ด่าง (pH) ต่ำกว่า 4.0 ผลผลิตข้าวอยู่ในเกณฑ์ต่ำประมาณ 100-300 กิโลกรัมต่อไร่ พบได้ที่จังหวัดปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา นครนายก ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี เป็นต้น พื้นที่ดินกรดที่ใช้ปลูกข้าวในบริเวณภาคกลางตอนใต้ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. ดินกรดจัดน้อย เหมาะสมในการทำนา ความเป็นกรดของดินเป็นอุปสรรคบ้างเล็กน้อย เป็นดินเหนียว หน้าดินลึก การระบายน้ำเลว ดินชั้นบนมีค่า pH ต่ำกว่า 5.5 ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ข้าวมีการตอบสนองต่อปุ๋ยน้อย ได้ผลผลิตประมาณ 250-350 กิโลกรัมต่อไร่ ดินชั้นนี้มีพื้นที่ประมาณ 3,500,000 ไร่ มีประมาณ 3 แสนไร่ หรือ ร้อยละ 60 อยู่ในภาคกลาง ได้แก่ ดินชุดอยุธยา มหาโพธิ์ อยุธยา/มหาโพธิ์ เสนา บางน้ำเปรี้ยว ฉะเชิงเทรา และ ท่าขวาง โดยดินชุดเสนา เป็นดินชุดที่มีพื้นที่มากที่สุด ประมาณ ร้อยละ 50 ของชั้น และ ร้อยละ 20 อยู่ในภาคกลาง

2. ดินกรดจัดปานกลาง เหมาะสมในการทำนาปานกลาง ความเป็นกรดของดินเป็นอุปสรรคในการปลูกข้าว ต้องการการจัดการ เช่น การใส่ปูน หน้าดินเป็นดินเหนียวลึก การระบายน้ำเลว มีความเป็นกรดสูง ดินชั้นบนมีค่า pH ต่ำกว่า 4.5 ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การปลูกข้าวได้ผลผลิตต่ำ ประมาณ 150-250 กิโลกรัมต่อไร่ ดินชั้นนี้มีพื้นที่ประมาณ 1,500,000 ไร่ ได้แก่ ดินชุดรังสิต รังสิต (ที่สูง) รังสิต/เสนา และ ชัยบุรี โดยดินชุดรังสิต เป็นดินชุดที่มีพื้นที่มากที่สุด ประมาณ ร้อยละ 80 ของชั้น และ ร้อยละ 20 อยู่ในภาคกลาง

3. ดินกรดจัด ไม่เหมาะสมในการทำนา เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องความเป็นกรดของดินที่มีความรุนแรงมาก ต้องการการจัดการเป็นพิเศษ ดินชั้นบนมีค่า pH ต่ำกว่า 4.0 ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การปลูกข้าวได้

ผลผลิตต่ำมาก ดินชั้นนี้มีพื้นที่ประมาณ 500,000 ไร่ ได้แก่ ดินซุครังติครดจัด ดินซุคองครักษ์ และ ดินซุคชะอำ โดยดินซุครังติครดจัด เป็นดินซุคที่มีพื้นที่มากที่สุดประมาณ ร้อยละ 70 ของชั้น และ ร้อยละ 10 อยู่ในภาคกลาง

ดินกรดจัดหรือดินเปรี้ยวจัด นับว่าเป็นดินที่ก่อให้เกิดปัญหาอย่างมากต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เนื่องจากพื้นที่ดินเปรี้ยวส่วนใหญ่แพร่กระจายอยู่ทั่วไปในทุกภาคของประเทศ โดยเฉพาะที่ราบลุ่มภาคกลางตอนใต้ บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้และชายฝั่งทะเลตะวันออกของภาคใต้ ดินเปรี้ยวจัดส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม มีน้ำขังอยู่ตลอดช่วงฤดูฝนและลักษณะของดินเป็นดินเหนียวจึงใช้เป็นพื้นที่ปลูกข้าว ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้บริเวณพื้นที่ดังกล่าวให้ผลผลิตข้าวต่ำ ถึงแม้สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปเหมาะสมต่อการทำนาก็ตาม แต่เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ซึ่งไม่ใช่ดินเปรี้ยวจัดซึ่งจะให้ผลผลิตเฉลี่ยมากกว่าหลายเท่า ดังนั้นการแก้ไขปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดจึงเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วนและต่อเนื่อง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้ศึกษา ค้นคว้า วิจัย นำวัสดุปรับปรุงดินชนิดต่างๆ ไปใช้แก้ปัญหาดินดังกล่าว ปรากฏว่าแร่ที่มีความเหมาะสมในการปรับปรุงดินกรดจัดหรือดินเปรี้ยวจัด เพื่อปลูกข้าวมีหลายชนิด เช่น หินปูนฝุ่น โคลโลไมต์ ดินมาร์ล ยิปซัม ฯลฯ แต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติในการปรับปรุงความเป็นกรดได้เหมือนกัน แต่ประสิทธิภาพอาจแตกต่างกัน เนื่องจากความสามารถในการทำให้เป็นกลาง (ค่าสมมูลย์แคลเซียมคาร์บอเนต calcium carbonate equivalent : CCE) และขนาดอนุภาคของแร่ต่างๆ แตกต่างกัน จากการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแร่หรือวัสดุปูนชนิดต่างๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตข้าวที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัด เพื่อหาชนิดแร่ที่เหมาะสมในการปรับปรุงดินปรากฏว่า ดินมาร์ลน่าจะเป็นแร่ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีราคาไม่แพง หาซื้อได้ง่ายขนส่งสะดวก มีแหล่งผลิตอยู่ในจังหวัดสระบุรี และ ลพบุรี ซึ่งอยู่ใกล้กับจังหวัดที่มีพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด

ดินมาร์ล (Marl) หรือดินสอพอง หมายถึง หินที่มีเนื้ออ่อนข้างร่วน ดินมาร์ลเกิดจากการสะสมของหินปูน ซึ่งในสภาพธรณีวิทยาทั่วไปมักพบอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับหินปูน ประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) และดิน (Clay) ในอัตราส่วนร้อยละ 35-65 หมายความว่า ถ้ามี แคลเซียมคาร์บอเนต ร้อยละ 35 จะมีดินปนอยู่ด้วยร้อยละ 65 หรือ ถ้ามีแคลเซียมคาร์บอเนตร้อยละ 65 จะมีดินปนอยู่ร้อยละ 35 รวมถึงตะกอนผสมระหว่างดินกับแคลเซียมคาร์บอเนตที่มีสัดส่วนไม่แน่นอน ทำให้ปฏิกิริยากับกรดพบมากบริเวณเชิงเขาและที่ราบรอบๆ เขาหินปูน โดยบริเวณนี้มีการผุกร่อนสูง น้ำกัดเซาะและละลายหินปูนอยู่ตลอดเวลา

ประโยชน์ด้านการเกษตร

ดินมาร์ลเป็นแร่ที่ช่วยแก้ปัญหาดินเปรี้ยวหรือดินกรด โดยการใช้สมบัติที่เป็นด่างของดินมาร์ลในการปรับสภาพดิน จากสภาพที่เป็นกรดเปลี่ยนให้เป็นกลางเพื่อให้ดินเหมาะสมในการเพาะปลูก การใส่ดินมาร์ล ลงไปในดินกรดจัด มีผลต่อปฏิกิริยา 3 ด้าน ดังนี้

1. การปรับปรุงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินให้ดีขึ้น ดินที่เป็นกรดที่มีเนื้อหยาบเกินไปหรือเหนียวเกินไป เมื่อได้รับการปรับค่า pH ให้สูงขึ้นจะทำให้โครงสร้างดินแบบก้อนกลมพูน (Crumb structure) ดีขึ้น เช่น ดินที่เป็นกรดเนื้อหยาบ ซึ่งอนุภาคของเม็ดดินอยู่รวมกันอย่างหลวมๆ มีความพรุนมากเกินไป

และอุ้มน้ำได้น้อย การใส่ดินมาร์ลจะช่วยให้เกิดโครงสร้างดินแบบก้อนกลมพรุน ซึ่งทำให้คุณสมบัติในการอุ้มน้ำของดินดีขึ้น

2. การปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีให้ดีขึ้น ดินที่มีระดับ pH ต่ำตั้งแต่ 5.0 ลงไป ถือว่ามีระดับความเป็นกรดอย่างมาก และเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูก การใส่ดินมาร์ลลงไปเพื่อขจัดระดับ pH ให้สูงขึ้นถึงจุดที่เหมาะสม เมื่อระดับ pH ของดินสูงขึ้น คุณสมบัติทางเคมีหลายอย่างก็เปลี่ยนไปด้วยเช่นกัน

3. การปรับปรุงคุณสมบัติทางชีววิทยาของดินให้ดีขึ้น ดินที่เป็นกรดจัด การทำงานของจุลินทรีย์ในดินเป็นไปได้ค่อนข้างจำกัด จุลินทรีย์ส่วนใหญ่จะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพเมื่อระดับ pH ของดินเป็นกรดอ่อนหรือเป็นกลาง ดังนั้นเมื่อใส่ดินมาร์ลลงไปดินกรดจัด ทำให้การทำงานของจุลินทรีย์ในดินดีขึ้น เช่น การเนาเปื้อยผุพังของอินทรีย์วัตถุในดิน กระบวนการตรึงแอมโมเนีย (ammonification) และกระบวนการตรึงไนโตรเจน (nitrification) ทำให้ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชถูกปล่อยออกมาและการทำงานของจุลินทรีย์ดีขึ้นเมื่อดินได้รับดินมาร์ลอย่างเพียงพอ

คุณลักษณะทั่วไปของดินมาร์ลเพื่อการเกษตร

1) มีค่าความสามารถในการทำให้เป็นกลาง (CCE) ไม่ต่ำกว่า 80 มีค่า CaO (Calcium Oxide) ไม่ต่ำกว่า 40 เปอร์เซ็นต์

2) ขนาดอนุภาค มีค่าความละเอียดคละกันสามารถร่อนผ่านกระแกรงขนาด 2.38 มิลลิเมตร ไม่ต่ำกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก และในจำนวนนั้นต้องผ่านกระแกรงร่อนขนาด 0.177 มิลลิเมตร ในช่วง 30-50 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก

3) มีความชื้นไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก

4) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ไม่ต่ำกว่า 8.0 (1 : 1 ในน้ำ)

ตารางที่ 1 ปริมาณความต้องการดินมาร์ลเพื่อขจัดระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดินชั้นบนในการปลูกข้าวในดินกรดชุดต่างๆ ให้เป็นกลาง (5.5)

ชุดดิน	ปริมาณดินมาร์ล (ตัน/ไร่)
อยุธยา	1.0
มหาโพธิ์	1.3
ชัยบุรี	1.5
เสนา	2.5
รังสิต	3.7
รังสิต (กรดจัด)	4.6
องครักษ์	5.0

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ปัจจุบันดินที่เป็นดินเปรี้ยวมีพื้นที่ประมาณ 5.5 ล้านไร่ การปรับปรุงดินเปรี้ยวให้มีสภาพที่เหมาะสมมากขึ้น เป็นการเพิ่มศักยภาพในการผลิตของเกษตรกรได้เป็นอย่างดี จากงานวิจัยของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า การยกระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดินบนให้เป็น 5.5 โดยใช้ดินมาร์ล ในดินชุดชัยบุรี ต้องการดินมาร์ล 1.5 ตันต่อไร่ ดินชุดรังสิต ต้องการดินมาร์ล 3.7 ตันต่อไร่ แต่ถ้าเป็นดินชุดรังสิตกรดจัด ต้องใส่ดินมาร์ล 4.6 ตันต่อไร่ หรือ ดินชุดองครักษ์ ต้องการดินมาร์ล 5.2 ตันต่อไร่ เป็นต้น

ปริมาณความต้องการใช้ดินมาร์ลแก้ไขปัญหาดินกรดจัดในพื้นที่ภาคกลางตอนใต้

พื้นที่ดินกรดจัดน้อย จำนวน 3,500,000 ไร่ ใช้ดินมาร์ลในอัตราส่วนเฉลี่ย 1 ตันต่อไร่

$$\text{ปริมาณความต้องการใช้ดินมาร์ล} = 3,500,000 \times 1 = 3,500,000 \text{ ตัน}$$

พื้นที่ดินกรดจัดปานกลาง จำนวน 1,500,000 ไร่ ใช้ดินมาร์ลในอัตราส่วนเฉลี่ย 3 ตันต่อไร่

$$\text{ปริมาณความต้องการใช้ดินมาร์ล} = 1,500,000 \times 3 = 4,500,000 \text{ ตัน}$$

พื้นที่ดินกรดจัด จำนวน 500,000 ไร่ ใช้ดินมาร์ลในอัตราส่วนเฉลี่ย 4 ตันต่อไร่

$$\text{ปริมาณความต้องการใช้ดินมาร์ล} = 500,000 \times 4 = 2,000,000 \text{ ตัน}$$

รวมทั้งสิ้น = 10,000,000 ตัน

ดังนั้น พื้นที่ดินกรดจัดในภาคกลางตอนใต้ มีปริมาณความต้องการใช้ดินมาร์ลประมาณ 10 ล้านตัน ราคาซื้อขายดินมาร์ลไม่รวมค่าขนส่งประมาณ 1,000 บาท ต่อตัน คิดเป็นเงินประมาณ 10,000 ล้านบาท ซึ่งการใส่ดินมาร์ลจะมีผลตกค้างอยู่ประมาณ 4-5 ปี ในปีต่อๆ ไปอาจไม่ต้องใส่อีกเลยก็ได้ ใช้เพียงปุ๋ยเคมีอย่างเดียวก็น่าจะเพียงพอต่อค่าความเป็นกลางของดินในการปลูกข้าว ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับค่า pH ในแต่ละพื้นที่

วิธีการปรับปรุงดินกรดจัดเพื่อใช้ปลูกข้าว

1. ในเขตชลประทาน ดินที่มีค่า pH น้อยกว่า 4.0 ใช้ดินมาร์ลในอัตราส่วน 1.5 ตันต่อไร่ ดินที่มีค่า pH ระหว่าง 4.0 – 4.5 ใช้ดินมาร์ลในอัตราส่วน 1 ตันต่อไร่
2. ในเขตเกษตรน้ำฝน ดินที่มีค่า pH น้อยกว่า 4.0 ใช้ดินมาร์ลในอัตราส่วน 2.5 ตันต่อไร่ ส่วนดินที่มีค่า pH ระหว่าง 4.0 – 4.5 ใช้ดินมาร์ลในอัตราส่วน 1.5 ตันต่อไร่

ขั้นตอนในการบำรุงดินกรด

1. หลังจากหว่านดินมาร์ลแล้ว ให้ทำการไถแปร
2. ปล่อยน้ำให้แช่จางในนาประมาณ 10 วัน
3. ระบายน้ำออกเพื่อชะล้างสารพิษ
4. ชั่งน้ำใหม่เพื่อรอการปักดำ

การผลิตและการใช้

ในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา(ปี 2548-ปี 2552) ดินมาร์ลมีปริมาณการผลิต 410,670 ตัน โดยในปี 2548 มีปริมาณการผลิต 196,500 ตัน ปี 2549 ปริมาณการผลิต 68,700 ตัน ปี 2550 ปริมาณการผลิต 31,750 ตัน ปี 2551 ปริมาณการผลิต 41,720 ตัน และปี 2552 ปริมาณการผลิต 72,000 ตัน ที่ผ่านมามีดินมาร์ลที่ผลิตได้ส่วนใหญ่ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมการผลิตปูนซีเมนต์ และอุตสาหกรรมเกษตรโดยใช้ในการปรับปรุงดินเปรี้ยว แต่ยังคงใช้กันอยู่ในวงแคบเท่านั้น

ปริมาณสำรอง

ดินมาร์ลมีปริมาณสำรอง 99,936,373 ตัน อยู่ในพื้นที่ประทานบัตร 29,320,000 ตัน

แหล่งผลิต

ดินมาร์ลมีแหล่งที่สำคัญอยู่ที่ ตำบลท่าศาลา อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี อำเภอบ้านหมอ อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี อำเภอเมือง อำเภอน้ำขุ่น จังหวัดกาญจนบุรี นอกจากนี้ยังพบอีกหลายจังหวัด เช่น นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ ลำปาง และชลบุรี เป็นต้น โดยมีแหล่งผลิตสำคัญอยู่ที่อำเภอบ้านหมอ อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี

สรุป

ในปี 2553 ปริมาณการผลิตข้าวในตลาดโลกลดลงจากผลกระทบสภาพอากาศแปรปรวน ในขณะที่ความต้องการนำเข้าข้าวเพิ่มขึ้น หลังจากที่มีผลผลิตข้าวของฟิลิปปินส์ได้รับความเสียหายจากมรสุม ส่วนอินเดียประสบปัญหาความแห้งแล้ง ทำให้อินเดียพลิกสถานะจากผู้ส่งออกข้าวมาเป็นประเทศผู้นำเข้าข้าวแทน ขณะที่ปริมาณการผลิตข้าวของไทยในปี 2553 ยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จึงเป็นโอกาสดีของไทยที่จะสามารถส่งออกข้าวได้มากขึ้น ปัจจุบันประเทศไทยมีผลผลิตข้าวต่อไร่อยู่ที่ 430 กิโลกรัม ในขณะที่ประเทศผู้ผลิตข้าวที่เป็นคู่แข่งทางการค้าของไทยมีผลผลิตข้าวมากกว่าไทย อาทิเช่น จีนมีผลผลิตข้าวต่อไร่มากกว่า 1,000 กิโลกรัม เวียดนามมีผลผลิตข้าวต่อไร่ 808 กิโลกรัม อินโดนีเซีย 781 กิโลกรัม และ อินเดีย 512 กิโลกรัม เป็นต้น เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่าผลผลิตข้าวของประเทศไทยอยู่ในอัตราต่ำกว่าประเทศคู่แข่งอยู่มาก ผลการวิจัยของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พบว่า การแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยว ในนาข้าวด้วยการใช้ ดินมาร์ลผสมคลุกเคล้ากับหน้าดิน หว่านให้ทั่ว 1- 4 ตัน/ไร่ แล้วไถแปรหรือพลิกกลับดิน การใส่แร่และการปรับปรุงดินชนิดอื่นร่วมกัน ทำให้ข้าวมีผลผลิตสูงถึง 40-50 ถัง/ไร่ หรือ 400-500 ก.ก./ไร่ หรือเพิ่มขึ้นเดิมกว่าเท่าตัว นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยอีกมากที่ได้วิจัยเกี่ยวกับการนำดินมาร์ลไปใช้ประโยชน์ในการเกษตรที่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เช่น พืชผัก ผลไม้ และพืชไร่ต่างๆ เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า การแก้ปัญหาดินเปรี้ยวในพื้นที่ปลูกข้าวในภาคกลางตอนใต้ ซึ่งเป็นแหล่งปลูกข้าวที่สำคัญของไทย จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องหาแนวทางที่เหมาะสม การใช้ ดินมาร์ลร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวที่ปลูกในพื้นที่ดังกล่าว จะช่วยลดต้นทุนต่อไร่ให้แก่เกษตรกร ตลอดจนเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรและผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเหมืองแร่อย่างชัดเจนและคุ้มค่า การเลือกใช้ดินมาร์ลและปุ๋ยเคมีในอัตราที่

เหมาะสมกับปริมาณความต้องการยังเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดมูลค่าเพิ่ม ทำให้ชาวไทยมีขีดความสามารถในการแข่งขันกับประเทศคู่แข่งในตลาดโลกได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและความมั่นคงทางสังคมได้เป็นอย่างดี

อ้างอิง

การสำรวจธรณีวิทยาดินมาร์ล บริเวณจังหวัดลพบุรี. เมธา ยังสนอง กรุงเทพฯ : กองอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี, 2548

แร่ หิน ดิน ททราย. มยุรี ปาลวงศ์ : สำนักพัฒนาและส่งเสริม กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2550

อิทธิพลของปูนมาร์ลและปุ๋ยเคมีต่อการปลูกข้าวและ ถั่วเขียวเป็นพืชหมุนเวียนในดินชุดรังสิต. นงคราญ มณีวรรณ : วารสารดินและปุ๋ย , 2542

<http://www.brrd.in.th/>

<http://www.doae.go.th/>

<http://www.kasetcity.com/>