“ยิปซัม” ตัวช่วยปรับปรุงคุณภาพดิน เพื่อความยั่งยืนทางการเกษตร

ในขณะที่จำนวนประชากรของประเทศเพิ่มขึ้นทุกปี แต่พื้นที่ดินที่ใช้ในการเกษตรเพื่อการผลิตอาหารทุกวันนี้ มีจำนวนจำกัดและไม่อาจขยายพื้นที่ได้อีกแล้ว ประกอบกับการเกิดปัญหาดินเสื่อมโทรมทั้งด้านกายภาพ เคมีและชีวภาพ ผลจากการใช้ทรัพยากรดินที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ทำให้ผลผลิตพืชต่ำทั้งปริมาณและคุณภาพ จึงมีความจำเป็นอย่างมากในการฟื้นฟูทรัพยากรดินที่เสื่อมโทรมเหล่านั้น ให้กลับมาใช้ประโยชน์ในทางการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งปัจจุบันมีข้อมูลผลงานวิจัยทั้งในต่างประเทศและภายในประเทศเกี่ยวกับการใช้อินทรียวัตถุ ปุ๋ยอินทรีย์ปูนชนิดต่างๆ สารสังเคราะห์โพลิเมอร์ ตลอดจนวัสดุที่เป็นผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมและเขตชุมชน ที่นำมาเป็นวัสดุปรับปรุงและฟื้นฟูดินที่เสื่อมโทรม

วัสดุปรับปรุงคุณภาพดินเหล่านี้ มีชนิดหนึ่งที่น่าสนใจคือ “ยิปซัม” เนื่องจากมีคุณสมบัติหลายประการในการแก้ไขปัญหาดินเสื่อมโทรม ที่ไม่เพียงแก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของดินให้เหมาะสมกับการเพาะปลูก ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและเป็นการอนุรักษ์ดิน แต่ยังมีส่วนเสริมสร้างการพัฒนาการเกษตรให้เกิดความยั่งยืนของประเทศในระยะยาว

ยิปซัมอาจแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ 1) ยิปซัมชนิดที่เกิดตามธรรมชาติจากการตกตะกอนของทะเลเก่าที่เป็นแอ่งใหญ่ในใจกลางของพื้นที่ สำหรับไทยพบแหล่งยิปซัมในพื้นที่จังหวัดพิจิตร จังหวัดนครสวรรค์และในภาคใต้ และ 2) ยิปซัมชนิดที่เป็นผลพลอยได้ของอุตสาหกรรมการผลิตปุ๋ยและที่เกิดจากการใช้ถ่านหินลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งได้แก่ยิปซัมที่เป็นผลพลอยได้จากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ยิปซัม เป็นสารประกอบแคลเซี่ยมซัลเฟตมีโครงสร้างหลักประกอบด้วย แคลเซียมไอออน (Ca^{2+}) ซัลเฟตไอออน (SO_4^{2-}) และโมเลกุลของน้ำ (H_2O) มีปฏิกริยาเป็นกลาง ละลายในน้ำได้ดีหรือค่อนข้างดี ขึ้นอยู่กับความละเอียดของเนื้อยิปซัม จากโครงสร้างดังกล่าวจึงมีการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร กล่าวคือ ใช้เป็นสารปรับสภาพดินกรดและดินเค็ม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดระดับความเป็นกรดและความเค็มในดิน ทำให้ดินมีความเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรมากขึ้น นอกจากนี้ทั้งแคลเซียมและกำมะถันจากยิปซัมยังเป็นธาตุอาหารที่สำคัญของพืชอีกด้วย

เนื่องจากยิปซัมมีองค์ประกอบที่เป็นธาตุอาหารพืชสำคัญ คือ ธาตุแคลเซียม (Ca) และธาตุกำมะถัน (S) ในปริมาณที่สูง จึงสามารถช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินให้ดีขึ้น ทำให้เหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการของพืช เนื่องจากธาตุแคลเซียมมีบทบาทสำคัญต่อการสร้างเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ ส่วนธาตุกำมะถันเป็นธาตุอาหารพืชที่มีส่วนช่วยในการสร้างโปรตีนที่เป็นองค์ประกอบของพืช นอกจากนี้ยังพบว่ามี

ปริมาณของจุลธาตุอื่น ๆ ที่ส่งเสริมและสนับสนุนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชอีกด้วย (ปิยะ, 2553; American Coal Ash Association, 2015; Norton and Rhoton, 2007) เช่น ธาตุซิลิกอน (Si) ธาตุเหล็ก (Fe) และ ธาตุแมกนีเซียม (Mg) และการที่พืชได้รับธาตุอาหารพืชทั้งแคลเซียม แมกนีเซียม และจุลธาตุอื่น ๆ ยังมีส่วนช่วยเสริมความสมบูรณ์แข็งแรงและต้านทานโรคได้อีกด้วย

อรวรรณ ศิริรัตน์พิริยะ และคณะ ได้รายงานไว้ในปี 2549 ว่า การใช้เถ้าลอยลิกไนต์จากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง จำนวน 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีใส่ในนาข้าว เพื่อคุณภาพการผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ปรากฏว่าทำให้ปริมาณซิลิกอนในดินนาข้าว ในฟางข้าวและเปลือกข้าว (แกลบ) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังส่งผลให้คุณภาพการสีของข้าวอยู่ในเกณฑ์คุณภาพการสีดีมาก กล่าวคือทำให้ได้ข้าวเต็มเมล็ดมากกว่า 50%

นอกจากนี้ งานวิจัยของ จักรชัยวัฒน์ กาวีวงศ์ (2561) ได้รายงานวิจัยไว้ว่า การนำยิปซัมที่เป็นผลพลอยได้จากการใช้ถ่านหินเป็นพลังงานในการผลิตไฟฟ้า จากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เพื่อการใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร พบว่ายิปซัมจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ สามารถปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินได้เป็นอย่างดี สามารถเพิ่มอัตราการแทรกซึมน้ำลงสู่ผิวดิน ลดภาวะแน่นทึบของดิน ลดการสูญเสียธาตุอาหารพืชจากการชะละลายจากผิวหน้าดินลงสู่แหล่งน้ำ และยังสามารถลดการพังทลายของดินอีกด้วย นอกจากนี้ยังพบว่ายิปซัมยังช่วยปรับสมดุลของธาตุโซเดียมในดินเค็ม ลดความเป็นพิษของอะลูมินัมในดินกรด ดังนั้นการใช้ยิปซัมที่เป็นผลพลอยได้จากการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า เพื่อการปรับปรุงคุณภาพของดิน จึงเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรอย่างมากมาย จัดเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้เกษตรกรสามารถแก้ไขปัญหาความเสื่อมโทรมของดิน ช่วยฟื้นฟูสภาพดินให้เหมาะสมต่อ การเพาะปลูก และช่วยเพิ่มผลผลิตในการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

จักรชัยวัฒน์ กาวีวงศ์. 2561. การใช้ยิปซัมที่ได้จากการกำจัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ของโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในการเกษตร Using Flue Gas Desulfurization (FGD) Gypsum, By-Product of Coal-Fired Power Plants in Agriculture. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 2561: 36 (1): 161-172

นุจรินทร์ ศิริวาลย์.2554. การปรับปรุงคุณภาพดินโดยใช้ยิปซัมเพื่อความยั่งยืนทางการเกษตร. ว.วิชาการและวิจัย มทร.

พระนคร. 5: 118-126.

ปิยะ ดวงพัตรา.2553. สารปรับปรุงดิน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 256 น American Coal Ash Association. 2015. Coal combustion products production and use statistics. Available Source: https://www.acaa-usa.org/Publications/Production-Use-Reports, April 12, 2017.

Norton, L. D. and F. Rhoton. 2007. FGD gypsum influences on soil surface sealing, crusting, infiltration and runoff. Presented at the workshop on Agricultural and Industrial Uses of FGD Gypsum. October 2007, Atlanta, Ga. Available Source: http://library. acaa-usa.org/5-FGD_Gypsum_Influences_on_Soil_Surface_Sealing _ Crusting_Infiltration_and_ Runoff. pdf, April 15, 2016.

Norton, L.D. 2008. Gypsum soil amendment as a management practice in conservation tillage to improve water quality and tillage. J. Soil Water Conserv. 63: 46A–48A.

รศ.ดร.อำไพวรรณ ภราดร์นุวัฒน์
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์