



วิทยาการการเกษตร

เรียบเรียง : อัมพา คำวงษา



ดร. อาภารัตน์ มหาขันธ์

ปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว อีกทางเลือกในการลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตให้กับนาข้าว



ฟิสเชอเรลลา (Fischerella) หนึ่งในสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวที่นำมาใช้ผลิตปุ๋ยชีวภาพ

ตามคำแนะนำมาตรฐานทางวิชาการของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยแร่ธาตุธรรมชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (พ.ศ. 2544) **ปุ๋ยชีวภาพ** หมายความว่า “ปุ๋ยที่ได้จากการนำจุลินทรีย์ที่มีชีวิตมาใช้ในการปรับปรุงดินทางชีวภาพ ทางกายภาพ และทางเคมี และให้ความหมายรวมถึงหัวเชื้อจุลินทรีย์” ซึ่งมีรายละเอียดประกอบเพื่อให้เกิดความชัดเจนดังนี้ คือ

- ชนิดของจุลินทรีย์ หมายความว่า กลุ่มหรือสกุลของจุลินทรีย์เป็นภาษาทางวิทยาศาสตร์ของจุลินทรีย์
- หัวเชื้อจุลินทรีย์ หมายความว่า จุลินทรีย์ที่มีจำนวนเซลล์

ต่อหน่วยสูงซึ่งถูกเพาะเลี้ยงโดยกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์สำหรับผลิตปุ๋ยชีวภาพ

- ผลิต หมายความว่า ทำ เพาะเลี้ยงเชื้อ รวบรวม ผลผสมปรุงแต่ง เปลี่ยนภาชนะบรรจุ หรือหีบห่อบรรจุ

จากเหตุการณ์ **“ปุ๋ยราคาแพง”** ที่เกษตรกรไทยกำลังเผชิญอยู่ ณ ปัจจุบันนี้ก็ดี หรือผลจากการที่เราทำการเกษตรแบบใช้ปุ๋ยเคมีกันเป็นปริมาณมากและเพิ่มขึ้นเรื่อยๆอย่างต่อเนื่องมานานหลายสิบปี ขณะที่มาถึงในตอนนี้กับคำถามที่เกิดขึ้นก็คือว่าระหว่าง “เคมี” กับ “การทำเกษตรแบบอินทรีย์” ตกลงทางเลือกทางรอดสำหรับเกษตรกรไทยควรจะเป็นอย่างไร? ซึ่งในเรื่องนี้ถือเป็นเรื่องพอดิบพอดีกับมีผลงานการวิจัยของ **สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)** โดย **ศูนย์จุลินทรีย์ (ศจล.)** ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่ช่วยตรึงไนโตรเจนให้กับพืชเอาไว้ โดยหลังจากที่นักวิทยาศาสตร์ได้สังเกตพบว่าในประเทศแถบเอเชียอาคเนย์ ซึ่งมีการทำนาติดต่อกันมาเป็นเวลาหลายศตวรรษโดยไม่มีการใส่ปุ๋ย ยังคงได้ผลผลิตที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ หรือแม้แต่ในประเทศไทยเอง ก็พบว่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งพื้นที่นาส่วนใหญ่เป็นดินทรายที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยบำรุง ยังคงให้ผลผลิตสม่ำเสมอเช่นกัน ดังนั้นจึงนำไปสู่การมุ่งหาปัจจัยสำคัญที่อยู่ในดินกระทั่งพบว่า **“สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว”** คือหนึ่งในตัวแปรที่สำคัญ

วิทยาการเกษตร

ปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว

เหตุที่หยิบยกเอางานวิจัยชิ้นนี้มาเป็นประเด็นสำหรับการนำเสนอ ซึ่งจากการเปิดเผยของ **ดร. อาภารัตน์ มหาจันทร์** นักวิชาการศูนย์จุลินทรีย์ (ศจล.) วว. ทำให้ได้ทราบว่าในบรรดาธาตุอาหารหลักที่มีความสำคัญต่อพืช 3 ชนิด คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ไนโตรเจนจัดเป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญยิ่งต่อการเจริญเติบโตของพืช และพืชต้องการธาตุนี้ในปริมาณมาก เนื่องจากไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโปรตีนในพืช โดยพืชจะดูดไปใช้ในรูปแบบของไอออน เช่น ไนเตรต หรือแอมโมเนีย อย่างไรก็ตาม ไนโตรเจนที่มีอยู่ในดินส่วนใหญ่จะเป็นอินทรีย์ไนโตรเจนซึ่งพืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

ขณะที่การค้นพบ **“สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว”** และนำมาสู่การผลิตเป็น**ปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว** นั้น สืบเนื่องมาจากนักวิทยาศาสตร์พบว่าแหล่งที่มาของไนโตรเจนสำหรับพืชแหล่งใหญ่ที่สุดนั้นได้มาจากการตรึงไนโตรเจนจากอากาศซึ่งมีปริมาณมากถึง 2 ใน 3 ของปริมาณที่พืชทั่วทั้งโลก

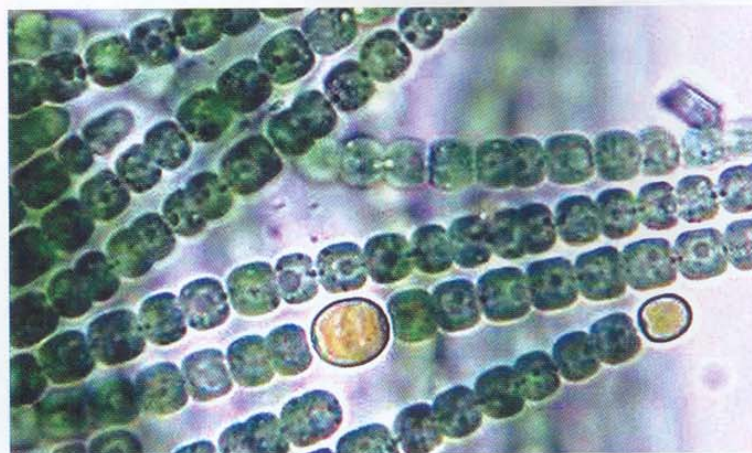


ตัวอย่างสายพันธุ์สาหร่ายในคลังสาหร่ายของศูนย์จุลินทรีย์

ต้องการ การตรึงไนโตรเจนจากอากาศเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ สามารถแยกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ การตรึงไนโตรเจนแบบอิสระ (non-symbiotic nitrogen fixation) กับการตรึงไนโตรเจนแบบภาวะอยู่ร่วมกัน (symbiotic nitrogen fixation) ซึ่ง**สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวหรือไซยาโนแบคทีเรีย** (blue-green algae, cyanobacteria) ก็เป็นหนึ่งในนั้น

โดยเป็นการตรึงไนโตรเจนแบบอิสระ (non-symbiotic nitrogen fixation) เป็นการตรึงก๊าซไนโตรเจน (N_2) จากอากาศแล้วเปลี่ยนเป็นสารประกอบไนโตรเจน หรือเรียกง่าย ๆ ว่าจะเปลี่ยนรูปเป็นอาหารพืชหรือ **“ปุ๋ยไนโตรเจน”** ซึ่งจะช่วยให้พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์และเจริญงอกงามได้อย่างดี

หลังจากมีการเก็บตัวอย่างดินมาจากทั่วประเทศนำมาใส่ในขวดตัวอย่าง แล้วเติมอาหารเลี้ยงเชื้อสูตรคัดเลือกเฉพาะสาหร่ายที่ตรึงไนโตรเจนได้เท่านั้น กระทั่งได้ **“สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว”** สายพันธุ์ที่เหมาะสมในการนำไปผลิตเป็นปุ๋ยชีวภาพ ซึ่งเบื้องต้นได้ประมาณ 9-10 สายพันธุ์ ต่อจากนั้นนักวิจัยเล่าให้



อะนาบีนา (Anabeena) สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวอีกชนิดที่นำมาใช้ผลิตปุ๋ยชีวภาพ

ฟังว่าในการผลิตปุ๋ยชีวภาพเพื่อนำไปใช้ในนาข้าว นั้น สาหร่ายที่ได้จะถูกนำไปคลุกเคล้ากับวัสดุรองรับที่เหมาะสม (อัตราความเข้มข้น เซลล์สาหร่ายอย่างน้อย 100,000 เซลล์ต่อกรัมวัสดุรองรับ) โดยช่วงแรกนั้นทำออกมาเป็นรูปของ **“ปุ๋ยผง”** ก่อน แต่ทว่าก็ไม่ได้รับความนิยมจากเกษตรกรนัก จนเมื่อตอนหลังป็นเป็น **“ปุ๋ยเม็ด”** มีขนาดประมาณ 2-6 มิลลิเมตร ตรวจสอบคุณภาพปุ๋ยชีวภาพ โดยการตรวจสอบความสามารถในการมีชีวิตรอดและการเจริญเติบโตของสาหร่าย ทั้งชนิด และปริมาณของสาหร่ายที่ใช้ในการผลิตปุ๋ย จากการตรวจสอบอายุการเก็บ (shelf life) พบว่าแม้จะมีการเก็บปุ๋ยไว้เป็นเวลานานนับปี สาหร่ายก็ยังสามารถเจริญเติบโตได้ และจากการนำไปให้เกษตรกรได้ทดลองใช้ (โดยสามารถใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีได้) ตลอดจนมีการทำ **“แปลงสาธิต”** เพื่อให้เห็นถึงประสิทธิภาพด้วย ก็ปรากฏว่าได้รับการยอมรับและตอบรับเป็นอย่างดี

สำหรับปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวนั้นเพื่อให้เป็นไปตามคำแนะนำมาตรฐานทางวิชาการฯ จะต้องมียุณสมบัติดังนี้

- ประกอบด้วยสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวที่ตรึงไนโตรเจนได้
- ระบุชนิดของสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวที่เป็นองค์ประกอบของปุ๋ยชีวภาพ
- ระบุจำนวนสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว ซึ่งต้องไม่ต่ำกว่า 10 ยกกำลัง 5 (100,000) เซลล์ต่อกรัมของผลิตภัณฑ์
- ชนิดของวัสดุรองรับ
- ความชื้นต้องไม่เกินร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก(ถ้าเป็นชนิดผง)
- มีลักษณะเป็นเม็ดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-6 มิลลิเมตร
- ต้องปลอดภัยจากธาตุโลหะหนักและสารพิษที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
- ต้องปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคต่อมนุษย์ สัตว์ และพืช

วิทยาการการเกษตร

การใช้ปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวในนาข้าว

ปกติการใส่ปุ๋ยนาข้าวทั่วไปจะใส่ 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 (นาดำใส่หลังปักดำ นาหว่านใส่หลังข้าวออก) ประมาณ 7-30 วัน ครั้งที่ 2 หลังข้าวตั้งท้อง (ออกดอก) ประมาณ 75 วัน ซึ่งในการใส่ปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวโดยควบคู่ไปกับปุ๋ยเคมีนั้น (เป็นแบบ “ชีววิถี”) จะแนะนำดังนี้



สาหร่ายที่เก็บอยู่ในคลังสาหร่ายของศูนย์จุลินทรีย์



นาข้าวที่มีน้ำขังจะทำให้ปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวมีประสิทธิภาพในการใช้ยิ่งขึ้น

เคยใช้ปุ๋ยเคมี กก./ไร่	ใส่ปุ๋ยนาข้าวแบบ “ชีววิถี”		ลดการใช้ปุ๋ยเคมีลง	
	ใส่ครั้งที่ 1	ใส่ครั้งที่ 2	รวมใช้ปุ๋ย กก./ไร่	ลดการใช้ปุ๋ยเคมี กก./ไร่
	ปุ๋ยเคมี + ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยสูตร	ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยสูตร		
35	10 + 25	-	35	25
50	20 + 25	5	50	25
75	25 + 25	10	60	40
100	35 + 25	10	70	55

ปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวได้อย่างไร

การทดลองใช้ปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวในนาข้าว พบว่าให้ผลดีดังนี้

1. เพิ่มผลผลิต 5-10 % หรือได้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 70 กก./ไร่
2. คุณภาพข้าวดีขึ้น เมล็ดสวย ไม่หักงาย ได้น้ำหนัก เพราะได้ธาตุอาหารตามธรรมชาติ
3. ลดต้นทุนการผลิต ประมาณ 40% เพราะลดการใช้ปุ๋ยเคมีซึ่งมีราคาแพง
4. สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวจากปุ๋ยชีวภาพจะโตในนา และเมื่อตายไปก็จะกลายเป็นปุ๋ยอินทรีย์เติมให้กับดินนา โดยไม่ต้องลงทุนเพิ่ม
5. ดินผสมสาหร่าย จะร่วนซุย ช่วยอุ้มน้ำยามฝนทิ้งช่วง
6. ใส่ต่อเนื่องทุกฤดูปลูกจะฟื้นฟูสภาพดินให้อุดมสมบูรณ์ขึ้น ส่งผลให้ดินมีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืช ซึ่งตรงข้ามกับปุ๋ยเคมีที่เมื่อใช้ติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้ดินมีสภาพเป็นกรดและแน่นทำให้ไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชต่อไป

จะเห็นว่าการวิจัยค่อนข้างชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างของดินระหว่างการใส่ปุ๋ยเคมีกับปุ๋ยชีวภาพในระยะยาวอย่างชัดเจน แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อให้พืชได้รับธาตุอาหารหลักในปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการซึ่งนักวิจัยก็ได้ยืนยันว่าถึงอย่างไรปุ๋ย

เคมีก็ยังคงมีความจำเป็นที่ต้องใช้อยู่ โดยทิศทางที่ควรจะเป็นยกตัวอย่างเช่น การแนะนำให้ใช้ปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวควบคู่กับปุ๋ยเคมีดังที่กล่าวไว้แล้ว อันนำไปสู่การลดต้นทุน (ค่าปุ๋ย) ในที่สุด เป็นต้น เมื่อสภาพดินดีมีอินทรีย์วัตถุและปริมาณของธาตุอาหารหลักอย่างอุดมสมบูรณ์ ทำให้ผลผลิตที่ตามมาคือคุณภาพและปริมาณที่เพิ่มขึ้นนั้นก็ช่วยสร้างความคุ้มค่าในแง่ของรายได้ให้กับเกษตรกรด้วย

ปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวนี้ได้ขยายผลสู่การผลิตเชิงการค้าภายใต้ความร่วมมือระหว่าง วว. กับ บริษัท อัลโกเทค จำกัด ซึ่งถ้าใครสนใจรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ก็สามารถติดต่อไปได้ที่ 0-2319-6676-7 , 0-2319-9480 หรือที่ 081-9365780 (วิทยาการผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี)

