

การวิจัยเบื้องต้นในการใช้ปุ๋ยชีวภาพในนาข้าว

Preliminary Research on Biofertilizer (Alginure) Application in Paddy Field

สุรพล จัตุพร⁽¹⁾ นิกุล รังสิขล⁽²⁾ เดชา ตูนา⁽¹⁾ ธงไชย แข่งวา⁽¹⁾

ธนัด สุขปรการ⁽¹⁾ กิ่งแก้ว คุณเขต⁽²⁾ จันทนา สรสิริ⁽³⁾

Surapon Jatuporn⁽¹⁾ Nikool Rungsichol⁽²⁾ Dacha Tuna⁽¹⁾ Thongchai Kaengwa⁽¹⁾

Tanard Sukprakarn⁽¹⁾ Kingkaw Kunket⁽²⁾ Chantana Sornseeree⁽³⁾

ABSTRACT

The effects of biofertilizer (Alginure) on yield and other components of rice were investigated at Suphan Buri Rice Experiment Station during 1990-1992. Alginure, the trade name of a mixture of blue green algae, was applied solely (62.5 kg/ha) or in combination with chemical fertilizer (37.5-37.5-0 or 75-37.5-0 kg N-P₂O₅-K₂O/ha) for SPR90 rice variety grown on Saraburi soil series (fine clayey, mixed, nonacid, isohyperthermic, Aeric Tropaquepts). The results showed that Alginure had no effect in increasing rice yield. Rice yield obtained from chemical fertilizer or from a combination of chemical fertilizer and Alginure were more than from Alginure or control.

Keywords : SPR90 rice, biofertilizer

บทคัดย่อ

ดำเนินการวิจัยเบื้องต้นเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตข้าวและผลที่อาจเกิดจากการใช้สารช่วยสีน้ำเงินแกมเขียว (Alginure) ในดินนาชุดสระบุรี (fine clayey, mixed, nonacid, isohyperthermic, Aeric Tropaquepts) ซึ่งเป็นดินนาส่วนใหญ่ของภาคกลาง ที่สถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี อ. เมือง จ. สุพรรณบุรี ระหว่าง พ.ศ. 2533-2535 โดยทำการทดลองปีละ 2 ครั้ง ในฤดูนาปีและนาปรังเพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพ อัตรา 10 กก./ไร่ เพียงอย่างเดียว หรือร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี อัตรา 6-6-0 และ 12-6-0 กก. N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ต่อผลผลิตของพันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 90 จากการทดลองรวม 4 ฤดู พบว่าการทดลอง

เป็นไปในทำนองเดียวกันทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน กล่าวคือ การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ ส่วนการใช้ปุ๋ยชีวภาพอย่างเดียว ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ย

คำหลัก : ข้าวสุพรรณบุรี 90 ปุ๋ยชีวภาพ

คำนำ

ในการปลูกข้าวเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงนั้น นอกจากการใช้ข้าวพันธุ์ดีและมีการปฏิบัติดูแลรักษาที่ถูกต้องแล้ว สิ่งสำคัญที่ช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวก็คือปุ๋ยเคมี โดยเฉพาะปุ๋ยเคมีที่ให้ธาตุอาหารหลัก (N-P-K) ซึ่งมีราคาแพง ในปีเพาะปลูก 2528/2529

(1) สถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี 72000
Suphan Buri Rice Experiment Station, Suphan Buri 72000, Thailand

(2) ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี
Pathum Thani Rice Research Center, Pathum Thani, Thailand

(3) กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Planning Division, Department of Agriculture, Chatuchak 10900, Thailand

มีการสั่งซื้อปุ๋ยไนโตรเจนจากต่างประเทศ 0.45 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 1296.7 ล้านบาท (สมถวิล 2531) ดังนั้นการลดอัตราการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในนาข้าวก็จะเป็นการลดต้นทุนการผลิตและการนำเข้าปุ๋ยเคมี

ในปัจจุบันทั่วโลกกำลังหันมาให้ความสนใจเรื่องของการใช้เทคโนโลยีทางชีวภาพเพิ่มผลผลิตข้าว เช่น การตรึงไนโตรเจนจากอากาศ เพื่อนำมาช่วยเสริมหรือทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีในโตรเจน ซึ่งอาจทำได้โดยใช้จุลินทรีย์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ เช่น สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว (blue green algae) มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในนาข้าว และได้รับการพัฒนาแล้วในรูปของผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวสายพันธุ์บริสุทธิ์ ผสมกับดินและหินฟอสเฟต พร้อมทั้งจะนำไปใช้ได้ทันทีเรียกกันทั่วไปว่า ปุ๋ย Alginure ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวได้ 20-30% และลดอัตราการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนลงได้ประมาณ 30% เป็นอย่างต่ำ (พงษ์เทพ 2529) เนื่องจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศ และเปลี่ยนมาอยู่ในรูปสารประกอบไนโตรเจนและ cell protein แล้วปลดปล่อยไนโตรเจน 3-5 กก. (N)/ไร่/ฤดู (แสวง 2521) ซึ่งข้าวสามารถนำเอาไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง และส่วนที่เป็น cell protein ก็จะเป็นประโยชน์ต่อพืชหลังจากการสลายตัวโดยจุลินทรีย์ดินในฤดูกาลถัดไป

ดังนั้นถ้าหนึ่งในสามของความต้อการปุ๋ยเคมีไนโตรเจนในนาข้าวจะถูกทดแทนด้วยการใช้ปุ๋ยชีวภาพ (Alginure) ภาระหนักในการเพิ่มผลผลิตข้าวโดยปุ๋ยเคมีก็จะได้รับการผ่อนคลายลง การใช้ปุ๋ยชีวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวหรือปุ๋ย Alginure ในนาข้าวจะเป็นความหวังของชาวนาไทยในการนำเทคโนโลยีทางชีวภาพมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตข้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. พันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง พันธุ์สุพรรณบุรี 90 (พ.ศ. 2534-2535) ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน

2. ปุ๋ยชีวภาพ (Alginure) เป็นผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวชนิด *Anabeana siamensis* (Antarikanonda), *Nostoc*, *Calothrix* และอื่นๆ ผสมกับดินร่วน และหินฟอสเฟต

3. ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (0-46-0)

4. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลงและวัชพืช

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 4x6 ม. พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x4 ม. ประกอบด้วย 6 กรรมวิธีทดลองดังนี้

1. ไม่ใส่ปุ๋ย
 2. ใส่ปุ๋ยชีวภาพ (Alginure) 10 กก./ไร่
 3. ใส่ปุ๋ยชีวภาพ (Alginure) 10 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 6-6-0 กก. (N-P₂O₅-K₂O)/ไร่
 4. ใส่ปุ๋ยชีวภาพ (Alginure) 10 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 12-6-0 กก. (N-P₂O₅-K₂O)/ไร่
 5. ปุ๋ยเคมี 6-6-0 กก. (N-P₂O₅-K₂O)/ไร่
 6. ปุ๋ยเคมี 12-6-0 กก. (N-P₂O₅-K₂O)/ไร่
- การใส่ปุ๋ยเคมีในกรรมวิธีที่ 3, 4, 5 และ 6 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราครึ่งหนึ่งของที่กำหนดร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตทั้งหมดก่อนการปักดำข้าวไม่เกิน 1 วัน โดยหว่านให้กระจายทั่วแปลงแล้วคราดกลบให้ปุ๋ยคลุกเคล้าลงลึกไปในดิน สำหรับปุ๋ยไนโตรเจนส่วนที่เหลือใส่เป็นปุ๋ยแต่งหน้าในระยะข้าวกำเนิดช่อดอก (30 วันก่อนข้าวออกดอก)

การใส่ปุ๋ยชีวภาพ ในกรรมวิธีที่ 2, 3 และ 4 ใส่ปุ๋ยชีวภาพอัตรา 10 กก./ไร่ หลังจากปักดำข้าวไม่เกิน 7 วัน โดยหว่านให้ทั่วทั้งแปลงและใส่ปุ๋ยชีวภาพทุกครั้งที่ทำกรทดลอง (ตามคำแนะนำวิธีการใช้ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย)

การปลูกข้าว ตกกล้าข้าวโดยวิธี wet seedbed อัตราเมล็ดพันธุ์ 50 กรัม/ตร.ม. และถอนไปปักดำเมื่อกล้ามีอายุ 20-25 วัน ปักดำ 3 ต้น/กอ ระยะปักดำ 20x20 ซม. (แปลงย่อยขนาด 4x8 ม. ปักดำได้ 20x30 กอ)

การดูแลรักษา ใช้สารเคมีชนิดคุมวัชพืชก่อน

งอก (emergence) หลังจากปักดำข้าวแล้ว 5-7 วัน และถอนด้วยมืออีกครั้งหนึ่งก่อนการใส่ปุ๋ยแต่หน้า การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูข้าว ใช้ตามความจำเป็น ตามชนิดและปริมาณการระบาด ตลอด ฤดูกาลควบคุมระดับน้ำลึกไม่เกิน 10 ซม.

การเก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ 2x4 ม. ต่อแปลง ย่อย นำไปนวด ทำความสะอาด คัด แยก เมล็ดดีและ ชั่งน้ำหนักข้าวเปลือกปรับเป็นน้ำหนักที่ความชื้น มาตรฐาน 14% พร้อมกับเก็บเกี่ยวรวงข้าวนอกเขต พื้นที่เก็บเกี่ยวจำนวน 15 รวง/แปลงย่อย เพื่อบันทึก องค์ประกอบ ผลผลิตข้าว (ทำเฉพาะปี พ.ศ. 2534) ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน

ดำเนินการทดลองครั้งนี้ในสถานีทดลองข้าว สุพรรณบุรี อ. เมือง จ. สุพรรณบุรี ในดินนาชุดสระบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2533-2535 ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน ต่อเนื่องกัน ในดินนาชุดสระบุรี (fine clayey, mixed, nonacid, isohyperthermic, Aeric Tropaquepts) ซึ่งเป็นดินนาส่วนใหญ่ในภาคกลาง มีความอุดมสมบูรณ์ ในระดับปานกลาง มีค่า pH 5.4 อินทรีย์วัตถุ 2.01% ฟอสฟอรัส (extractable phosphorus) 19 ppm โพแทสเซียม (exchangeable potassium) 87 ppm และมีค่า CEC 16.4 meq/100 g soil

ผลการทดลองและวิจารณ์

อิทธิพลของปุ๋ยชีวภาพ (Alginure) ต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตข้าว

จากผลการทดลองต่อเนื่องกัน 2 ปี แสดงผล

ให้เห็นชัดเจน และมีผลการทดลองสอดคล้องไปใน แนวทางเดียวกันว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพอัตรา 10 กก./ไร่ ไม่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตทั้งในด้านความสูง การแตกกอและการให้ผลผลิตข้าว

ผลความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีในด้าน ความสูง การแตกกอ และผลผลิตที่เกิดขึ้นมีอิทธิพล มาจากปุ๋ยเคมีที่ใช้ ซึ่งมีความแตกต่างกับการไม่ใส่ ปุ๋ยหรือใส่ปุ๋ยชีวภาพเพียงอย่างเดียว

สำหรับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี ไม่ว่าจะ มีการใส่ปุ๋ยชีวภาพร่วมด้วยหรือไม่ก็ตาม ให้ค่าเฉลี่ยความสูง การแตกกอ และผลผลิต อยู่ในระดับ เดียวกัน และไม่มี ความแตกต่างมากนักที่ระดับปุ๋ยเคมีอัตราเดียวกัน ไม่ว่าจะใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราสูง หรืออัตราต่ำ (Tables 1-4)

กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพเพียงอย่างเดียวให้ ค่าเฉลี่ย ความสูง การแตกกอ และผลผลิตข้าว ไม่ แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยและให้ค่าเฉลี่ยความสูง การแตกกอ (จำนวนรวง/ตร.ม.) ผลผลิตข้าวต่ำสุด ทั้ง 4 ฤดูกาลทดลอง และพบว่าในฤดูแล้งจะมีอัตรา การเจริญเติบโตและการให้ ผลผลิตค่อนข้างดีกว่าใน ฤดูฝน

ผลของปุ๋ยชีวภาพ (Alginure) ต่อองค์ประกอบของผลผลิต

จากการศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยชีวภาพที่มีต่อ องค์ประกอบของผลผลิตข้าวสุพรรณบุรี 90 รวม 4 ลักษณะ คือ จำนวนรวง/กอ, เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ, จำนวนเมล็ดดี/รวง และน้ำหนักเมล็ดดี 1000 เมล็ด

Table 1. Effect of biofertilizer (Alginure) on growth and yield of SPR90 rice in 1991 dry season at Suphan Buri Rice Experiment Station.

Treatment	Yield (kg/rai)	Height (cm)	Tillers/m ²
1. 0-0-0	820 c	111 c	255 b
2. Alginure 10	800 c	110 c	254 b
3. Alginure 10+6-6-0	908 b	116 a	329 ab
4. Alginure 10+12-6-0	941 ab	115 ab	352 ab
5. 6-6-0	999 a	115 ab	337 ab
6. 12-6-0	971 ab	117 a	425 a
C.V. (%)	5.5	2.2	22.2

Means in a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 2. Effect of biofertilizer (Alginure) on growth and yield of SPR90 rice in 1991 wet season at Suphan Buri Rice Experiment Station.

Treatment	Yield (kg/rai)	Height (cm)	Tillers/m ²
1. 0-0-0	629 c	102 c	190 b
2. Alginure 10	663 c	103 bc	186 b
3. Alginure 10+6-6-0	760 b	109 a	202 b
4. Alginure 10+12-6-0	851 a	111 a	226 a
5. 6-6-0	781 b	112 a	197 b
6. 12-6-0	851 a	109 ab	205 b
C.V. (%)	5.3	3.7	7.0

Means in a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 3. Effect of biofertilizer (Alginure) on growth and yield of SPR90 rice in 1992 dry season at Suphan Buri Rice Experiment Station.

Treatment	Yield (kg/rai)	Height (cm)	Tillers/m ²
1. 0-0-0	775 c	108 c	242 a
2. Alginure 10	739 c	107 c	239 a
3. Alginure 10+6-6-0	803 ab	111 ab	249 a
4. Alginure 10+12-6-0	850 a	117 a	272 a
5. 6-6-0	814 ab	112 ab	258 a
6. 12-6-0	851 a	115 a	265 a
C.V. (%)	4.9	2.7	9.5

Means in a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 4. Effect of biofertilizer (Alginure) on growth and yield of SPR90 rice in 1992 wet season at Suphan Buri Rice Experiment Station.

Treatment	Yield (kg/rai)	Height (cm)	Tillers/m ²
1. 0-0-0	466 c	92 b	173 bc
2. Alginure 10	441 c	92 b	163 c
3. Alginure 10+6-6-0	576 a	96 ab	190 ab
4. Alginure 10+12-6-0	624 a	100 a	190 ab
5. 6-6-0	548 ab	98 ab	193 a
6. 12-6-0	634 a	100 a	193 a
C.V. (%)	7.78	3.43	7.14

Means in a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

ได้ทำการสุ่มเก็บเกี่ยวรวงข้างนอกเขตพื้นที่เก็บเกี่ยว จำนวน 15 รวง ในแต่ละกรรมวิธี บันทึกองค์ประกอบของผลผลิตข้าว ดำเนินการในปี พ.ศ. 2534 ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน ผลการทดลองพบว่า นอกจากจำนวนรวง/กอแล้ว ปุ๋ยชีวภาพ (alginure) และปุ๋ยเคมีที่ใช้ทุกอัตราไม่มีอิทธิพลหรือความสัมพันธ์ใดๆ ต่อองค์ประกอบของผลผลิตข้าวโดย เปอร์เซ็นต์เมล็ดตลับ จำนวนเมล็ดตลับ/รวง และน้ำหนัก 1000 เมล็ด ไม่มีผลแตกต่างกันในทางสถิติ ระหว่างกรรมวิธีที่ศึกษา สำหรับจำนวนรวง/กอ มีความสัมพันธ์กันในทางบวกกับจำนวนรวงต่อพื้นที่ และแสดงผลความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี ทุกอัตรามีผลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนรวง/กอ/พื้นที่ ไม่ว่าจะใส่ปุ๋ยชีวภาพร่วมด้วยหรือไม่ก็ตาม ฤดูแล้งการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 12-6-0 (N-P₂O₅-K₂O)/ไร่ ให้ค่าเฉลี่ย

จำนวนรวง/กอสูงสุด และไม่แตกต่างกันมากนักกับการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราอื่น ไม่ว่าจะใส่ปุ๋ยชีวภาพร่วมด้วยหรือไม่ก็ตาม สำหรับในฤดูฝนการใส่ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี 12-6-0 กก. (N-P₂O₅-K₂O)/ไร่ ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนรวง/กอสูงสุด สำหรับกรรมวิธีอื่นๆ มีค่าเฉลี่ยจำนวนรวง/กอไม่แตกต่างกัน (Tables 5-6)

จากการศึกษาผลผลิตข้าวสุพรรณบุรี 90 ที่ปลูกทดลองระหว่างปี พ.ศ. 2534-2535 ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน รวม 4 ฤดูกาลทดลอง ซึ่งให้ผลการทดลองที่สอดคล้องไปในทำนองเดียวกันว่าการใส่ปุ๋ยชีวภาพในอัตรา 10 กก./ไร่ ไม่มีอิทธิพลใดๆ ที่ทำให้ผลผลิตข้าวและองค์ประกอบของผลผลิตข้าวเปลี่ยนแปลง ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีที่ศึกษาเป็นผลจากปุ๋ยเคมีมากกว่าปุ๋ยชีวภาพ ซึ่งจะเห็นได้

Table 5. Effect of biofertilizer (Alginure) on yield components of SPR90 rice in 1991 dry season at Suphan Buri Rice Experiment Station.

Treatment	Panicle/hill (no.)	Filled grain (%)	Filled grain per panicle (no.)	Weight of 1,000 grain
1. 0-0-0	10.18 b	17.36 a	73.71 a	27.6 a
2. Alginure 10	10.17 b	18.82 a	78.41 a	27.6 a
3. Alginure 10+6-6-0	13.14 ab	19.88 a	76.82 a	27.8 a
4. Alginure 10+12-6-0	14.10 ab	17.81 a	76.79 a	28.1 a
5. 6-6-0	13.49 ab	19.19 a	73.23 a	28.3 a
6. 12-6-0	17.00 a	19.19 a	73.13 a	28.6 a
C.V. (%)	22.2	10.1	20.3	2.5

Means in a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 6. Effect of biofertilizer (Alginure) on yield components of SPR90 rice in 1991 wet season at Suphan Buri Rice Experiment Station.

Treatment	Panicle/hill (no.)	Filled grain (%)	Filled grain per panicle (no.)	Weight of 1,000 grain
1. 0-0-0	7.58 b	28.04 a	78.92 a	28.1 a
2. Alginure 10	7.43 b	24.21 a	85.20 a	28.2 a
3. Alginure 10+6-6-0	8.08 b	25.52 a	90.52 a	27.8 a
4. Alginure 10+12-6-0	9.03 a	25.63 a	91.98 a	26.8 a
5. 6-6-0	7.89 b	28.30 a	86.56 a	27.9 a
6. 12-6-0	8.18 b	28.64 a	82.16 a	28.0 a
C.V. (%)	7.0	11.4	11.4	3.4

Means in a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

ชัดเจน เมื่อพิจารณาจากกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราเดียวกัน และมีการใส่ปุ๋ยชีวภาพร่วมด้วย จะให้ผลผลิตข้าวอยู่ในระดับเดียวกันทั้ง 2 อัตราปุ๋ย และจะยิ่งชัดเจนมากขึ้นถ้าพิจารณาจากกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ใส่เฉพาะปุ๋ยชีวภาพซึ่งให้ผลผลิตและลักษณะอื่นๆ ที่ศึกษาไม่แตกต่างกันในทางสถิติ และมีแนวโน้มให้ผลผลิตข้าวลดลงเล็กน้อย ถ้าใส่ปุ๋ยชีวภาพร่วมด้วย ซึ่งจากข้อสังเกตเหล่านี้ สามารถทำให้สรุปได้ว่าในนาดินเหนียวชุดสระบุรี ที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง และมีค่า pH 5.4-5.6 ปุ๋ยชีวภาพที่ใช้ยังไม่เกิดประสิทธิผลดี ซึ่งผลการทดลองครั้งนี้ ให้ผลตรงกันข้ามกับงานทดลองที่มีผู้ศึกษาไว้ว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพในนาข้าวสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ 20-30% (พงษ์เทพ 2529) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าในนาดินเหนียวชุดสระบุรี ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ในระดับปานกลางและมีศักยภาพในการให้ผลผลิตข้าวดีพอสมควรอยู่แล้ว กับทั้งมีการใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ติดต่อกันมาเป็นเวลายาวนาน ทำให้เกิดผลตกค้างของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าวเป็นผลลดทอนประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวในปุ๋ยชีวภาพ ซึ่งคล้ายกับกรณีการอยู่อาศัยของเชื้อแบคทีเรียไรโซเบียมในรากพืชตระกูลถั่วที่ไม่เกิดการสร้าง effective nodules เพื่อตรึงไนโตรเจนจากอากาศ เนื่องมาจากปริมาณ N-

residual มีเหลือตกค้างในดินมาก หรือมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงแก่พืชตระกูลถั่วมากเกินไป (อภิพรรณ 2533) และมีปริมาณมากพอเพียงกับการเจริญเติบโตของสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว ทำให้สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวมีการตรึงไนโตรเจนน้อยลง หรือไม่ตรึงไนโตรเจนเลย

ในการเปรียบเทียบผลผลิตข้าวแต่ละกรรมวิธีระหว่างปี พ.ศ. 2534-35 ทั้งฤดูแล้ง และฤดูฝน Fig.1-4 จะเห็นได้ว่า ผลผลิตข้าวในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพ ร่วมด้วยไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้ปุ๋ยเคมีในระดับเดียวกัน แบบใส่เดี่ยวหรือใส่ปุ๋ยชีวภาพร่วมด้วย นอกจากระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินและการจัดการแล้ว ปัจจัยอื่นๆ เช่น คุณสมบัติของดินของแต่ละพื้นที่ก็มีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพของปุ๋ยชีวภาพ โดยผลผลิตข้าวจะเพิ่มขึ้นอีก 21% ถ้ามีการใส่ปุ๋ยชีวภาพร่วมด้วยในดินนากรดจัด และ 16% ในดินนากรดอ่อน (อาภารัตน์ 2529) ทั้งนี้เนื่องจากในดินนาที่มีปฏิกริยาดินเป็นกรดจะมีชนิดและปริมาณสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวในดินนาธรรมชาติ น้อยมาก จากการตรวจสอบชนิดและปริมาณสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวในดินนาภาคกลาง 226 ตัวอย่างตรวจพบสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว 134 ตัวอย่าง โดยพบสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวชนิดที่มี heterocyst 12 สกุล สกุลที่พบมากที่สุดคือ *Anabeana* รองลงมาคือ *Nostoc* และ *Calothrix* แต่ที่ จ.สุพรรณบุรี

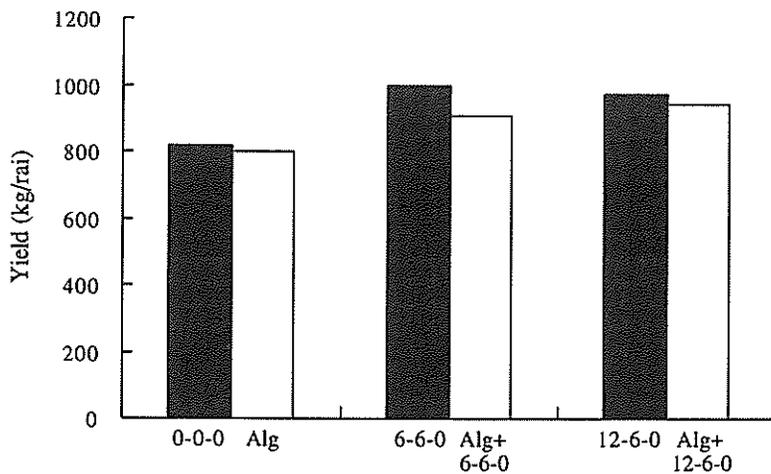


Fig.1 Effect of biofertilizer on yield of SPR90 in dry season 1991.

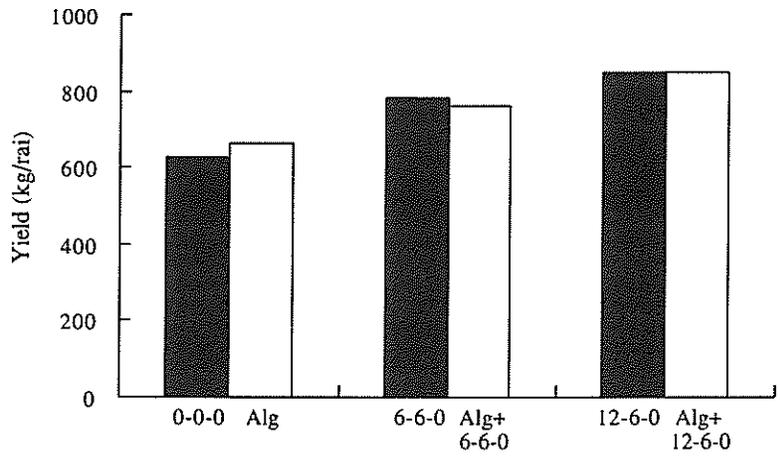


Fig.2 Effect of biofertilizer on yield of SPR90 in wet season 1991.

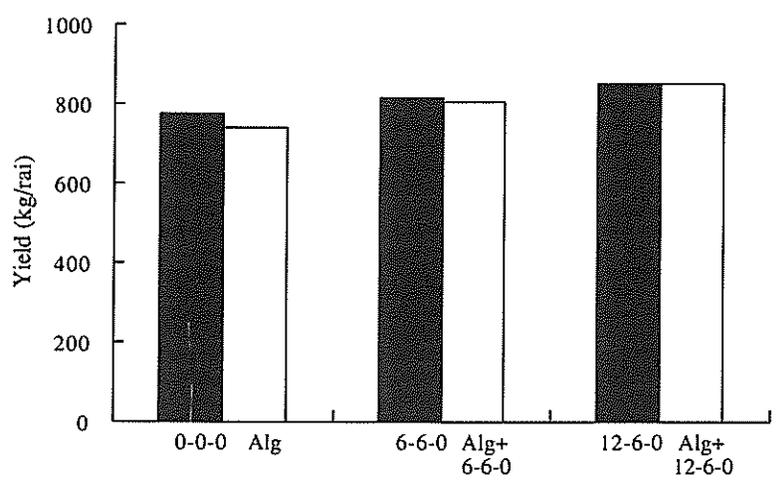


Fig.3 Effect of biofertilizer on yield of SPR90 in dry season 1992.

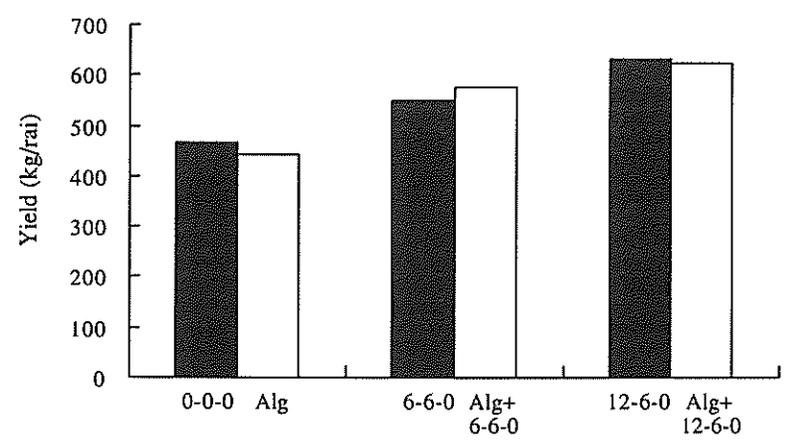


Fig.4 Effect of biofertilizer on yield of SPR90 in wet season 1992.

พบสกุล *Calothrix* และ *Nostoc* มากที่สุด รองลงมาคือ *Anabaena* ซึ่ง 3 สกุลนี้พบว่า มีกระจายอยู่ในดินนาธรรมชาติภาคกลางทั่วไปในปริมาณมาก และพบว่าในดินที่มี pH 5.0-6.9 จะมีการแพร่กระจายชนิดและปริมาณสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวมากที่สุด และมีลดน้อยลงอย่างมากจนถึงไม่พบเลยในดินนาที่เป็นกรดถึงกรดจัด (pH 4.0-4.9) รวมทั้งดินที่เป็นด่างจัด เค็มจัด ตลอดจนพื้นที่นาที่มีการใช้สารเคมีในนาข้าวมาก (สมถวิล 2531) ซึ่งสาเหตุต่างๆ ตามที่กล่าวมาแล้วนี้อาจจะเป็นข้อจำกัดในการใช้ปุ๋ยชีวภาพในนาข้าวภาคกลางที่ยังสรุปไม่ได้แน่ชัดว่าเกิดจากกรณีใด

นอกจากนี้ก็ยังมียังมีข้อสังเกตบางประการที่ไม่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติสมบูรณ์ของดิน แต่ก็อาจส่งผลกระทบต่อได้ดังนี้

ประการแรก ในดินนาภาคกลางจะพบชนิดและปริมาณการแพร่กระจายของสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวในธรรมชาติเป็นจำนวนมาก มีความแข็งแรงและอยู่ในสภาพพร้อมที่จะแพร่กระจายพันธุ์อย่างรวดเร็วในที่มีสภาวะแวดล้อมเหมาะสม การใส่ปุ๋ยชีวภาพซึ่งมีสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวเฉพาะชนิดลงไปดินนาในปริมาณน้อย อาจเกิดการแก่งแย่งแข่งขันกันระหว่าง native varieties ที่แข็งแรงและพร้อมมากกว่าในการแพร่กระจายพันธุ์ การอยู่ตกค้างข้ามฤดู ตลอดจนปัจจัยต่างๆ ในด้านการเจริญเติบโตจึงมีผลไปถึงประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน ทำให้มีลดน้อยลงเนื่องจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวก็คือพืชชนิดหนึ่งซึ่งต้องการปัจจัยต่างๆ ที่จำเป็นในขบวนการสังเคราะห์แสงเช่นเดียวกับข้าวและพืชชนิดอื่นๆ นอกจากนี้ก๊าซออกซิเจนที่ได้จากขบวนการสังเคราะห์แสง ก็อาจเป็นสาเหตุให้เกิดการสูญเสีย

ไนโตรเจนไปจากผิวนาโดยขบวนการ denitrification โดยเฉพาะในช่วงต้นฤดูที่พื้นที่นามีสภาพเปียกสลับแห้งไปบ้างไม่มากก็น้อย

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่ง ที่ทำให้การใช้ปุ๋ยชีวภาพยังไม่ได้ผลดี เนื่องมาจากดินนาในเขตภาคกลางที่มีการปลูกข้าวอย่างต่อเนื่อง มีปัญหาการระบาดของโรคแมลงและวัชพืชอย่างมาก และมีการใช้สารพิษอย่างหนักตลอดฤดูกาล โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืชบางชนิด อาจมีผลซึ่งเป็นอันตรายต่อสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวทั้งที่ใส่ลงไปและที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ เพราะสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวเป็นสิ่งมีชีวิตและอ่อนไหวต่อการใช้สารพิษสูงมาก (อาภารัตน์ 2529)

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชีวภาพ (Alginure) ในนาข้าวที่สถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี ในดินนาชุดสระบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2534-2535 ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน โดยใช้พันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 90 ปลูกทดสอบผลการทดลองต่อเนื่องกัน 4 ฤดู สรุปได้ว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพในอัตรา 10 กก./ไร่ ในระยะหลังปักดำไม่มีอิทธิพลต่อผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตข้าวไม่ว่าจะใส่ปุ๋ยชีวภาพแบบใส่เดี่ยวหรือใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมีทั้งในอัตราสูง หรืออัตราต่ำ (12-6-0 และ 6-6-0 กก. (N-P₂O₅-K₂O)/ไร่) เปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยและการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวและไม่แสดงผลแตกต่างทางสถิติไม่ว่าจะมีการใส่ปุ๋ยชีวภาพร่วมด้วยหรือไม่ก็ตาม ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี เช่น ผลผลิต ความสูงหรือการแตกกอ (จำนวนรวง/กอ จำนวนรวง/พื้นที่) เป็นอิทธิพลจากปุ๋ยเคมีมากกว่าปุ๋ยชีวภาพ

เอกสารอ้างอิง

- พงษ์เทพ อันตะริกานนท์. 2529. ปู่ชิวภาพจากสาหร่าย
สีน้ำเงินแกมเขียว. สาขาวิจัยอุตสาหกรรมเทคโนโลยี
ชีวภาพ, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่ง
ประเทศไทย. กรุงเทพฯ. (เอกสารแผ่นพับ)
- สมถวิล วัลลิสุต. 2531. การศึกษาการแพร่กระจายและ
คัดเลือกสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวที่ตรึงไนโตรเจนได้
เพื่อนำมาใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
เอก. ภาควิชาปฐพีวิทยา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
กรุงเทพฯ.
- แสวง รวยสูงเนิน. 2521. สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว ปู่
จูลินทรีย์สำหรับนาข้าว. ว. ส่งเสริมการเกษตร 5 (11)
: 59-62.
- อภิพรรณ พุกภักดี. 2533. วิทยาศาสตร์การผลิตพืชตระกูล
ถั่ว ภาควิชาพืชไร่, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
กรุงเทพฯ. 538 น.
- อาภารัตน์ เชนธุสมน. 2529. ปู่ชิวภาพจากสาหร่ายสีน้ำเงิน
แกมเขียว. สาขาวิจัยอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ.
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. (เอกสารโรเนียว)
-