

## ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเจ้าพันธุ์นางมดเอส-4  
Effect of Cow manure and Bio-extract on Growth and Yield of Non-glutinous Rice var.  
Nahng Mon S-4

โดย

นางสาวจงกล สีสัน  
นายธีรภัทร์ ธรรมไชยวงกูร

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ธีรวัฒน์ ศรุตโยภาส



T 1 0 2 7 4 1

รฟ.

จ 114 ๗

2550

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 102741

วัน,เดือน,ปี...18...ค.ค...2552

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2550

b.190.407.57...

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

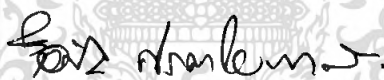
ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเจ้าพันธุ์นางมกลเอส-4  
Effect of Cow manure and Bio-extract on Growth and Yield of Non-glutinous Rice var.

Nahng Mon S-4

โดย

นางสาวจกกล สีทน  
นายธีรภัทร์ ธรรมไชยงกูร

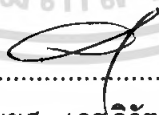
ได้พิจารณาเห็นชอบจาก



(ผศ. ธีรวัฒน์ ศรีตโยภาส)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง



(ผศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตน์มงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 25 เดือน เมษายน พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเจ้า  
พันธุ์นางมลเอส-4  
โดย : นางสาวจงกล สีทน  
: นายธีรภัทร์ ธรรมไชยยางกูร  
ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช  
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร  
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ธีรวัฒน์ ศรุตโยภาส

### บทคัดย่อ

ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ที่แปลงทดลองของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ระหว่างเดือน กรกฎาคม – พฤศจิกายน 2550 วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อก (Randomize Complete Block Design) จำนวน 4 ซ้ำ ใช้ต้นกล้าอายุ 33 วัน ย้ายลงปลูกในกระถางขนาด 12 นิ้ว จำนวน 5 ต้น / กระถาง ปลูกจำนวน 5 กระถาง / หน่วยทดลอง สิ่งทดลองประกอบด้วยปุ๋ยอินทรีย์ 8 ตำรับ ได้แก่ มูลโค (1,000 และ 2,000 กก./ไร่) น้ำหมักจากเศษปลา หัวกุ้ง สับปะรด และผักนึ่ง-ผักตบชวา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ มูลโค 1,000 กก./ไร่+น้ำหมักปลา+น้ำหมักหัวกุ้ง 500+500 ลิตร/ไร่ และ มูลโค 1,000 กก./ไร่+น้ำหมักสับปะรด+น้ำหมักผักนึ่ง-ผักตบชวา 500+500 ลิตร/ไร่ เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามอัตราที่ทางราชการแนะนำ (16-20-0 + 46-0-0 = 50+10 กก./ไร่) และการปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ย ผลการทดลองพบว่าการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆ ทำให้ข้าวเจ้าพันธุ์นางมลเอส-4 มีการเจริญเติบโต และ ให้ผลผลิตแตกต่างกัน ( $P \leq 0.01$ ) การใช้ปุ๋ยเคมีทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 1,067.01 กก./ไร่ ตำรับปุ๋ยที่ให้ผลผลิตสูงรองลงมา และ ไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ยเคมี ได้แก่ การใช้น้ำหมักจากเศษปลา (1,000 ลิตร/ไร่) ให้ผลผลิตเท่ากับ 957.84 กก./ไร่ หรือ คิดเป็น 89.77% เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี ส่วนการปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ยพบว่าข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ให้ผลผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 643.8 กก./ไร่

คำสำคัญ : มูลโค น้ำหมักชีวภาพ และ ข้าวเจ้าพันธุ์นางมลเอส-4

Title : Effect of Cow manure and Bio-extract on Growth and Yield of Non-glutinous Rice var. Nahng Mon S-4

Author : Miss Jongkol Sithon  
: Mr. Teerapat Tummachaiyangkoon

Department : Plant Production Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Asist. Prof. Teerawat Sarutyopat

### ABSTRACT

Effect of organic fertilizers on growth and yield of non-glutinous rice var. Nahng Mon S-4 were investigated. The experiment was conducted at the experimentation field of Plant Production Technology Department, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok during July – November, 2007. RCBD with four replications was used. Five of 33 days sprouts were transplanted in 12 inch pot, five pots per experimental unit. Total of 10 fertilizer applications comprised of cow manure (1,000 and 2,000 kg/rai), fishes, shrimp shells, pineapple, water hyacinth and spinach bio-extracted (1,000 liters/rai), a mixture of cow manure (1,000 kg/rai) and fishes + shrimp shells bio-extracted (500+500 liter/rai), a mixture of cow manure (1,000 kg/rai) and pineapple + water hyacinth and spinach bio-extracted (500+500 liter/rai), recommended chemical fertilizer (16-20-0 + 46-0-0 = 50+10 kg/rai) and non-fertilizer application were treatments. Result showed that fertilizer application were highly significant effect on growth and grain yield of Nahng Mon S-4. Two top grain yield obtained from recommended chemical fertilizer and fishes bio-extracted which produced non-significant different of 1,067.01 and 957.84 kg/rai, respectively. Non-fertilizer application produced less grain yield of 643.8 kg/rai.

**Keyword :** Cow manure Bio-extract Non-glutinous Rice var. Nahng Mon S-4

## คำนิชม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในระดับปริญญาตรี ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ธีรวัฒน์ ศรุตโยภาส อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่เคารพเป็นอย่างสูง ที่คอยให้คำแนะนำและตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกๆ คนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการศึกษาตลอดมาจนสำเร็จด้วยดี

จกกล สีทน

ธีรภัทร์ ธรรมไชยางกูร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาคผนวก	(3)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	11
ผลการทดลอง	14
วิจารณ์	19
สรุป	20
เอกสารอ้างอิง	21
ภาคผนวก	23
ประวัติผู้เขียน	35



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปอร์เซ็นต์ธาตุอาหารพืชจากมูลสัตว์บางชนิด	5
2	แสดงปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพชนิดต่างๆ	7
3	แสดงปริมาณฮอริโมนในน้ำหมักชีวภาพชนิดต่างๆ	8
4	แสดงการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก และน้ำหมักชีวภาพ	17
5	แสดงองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก และน้ำหมักชีวภาพ	18



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 แสดงผลผลิต (กก./ไร่) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	24
2 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิต (กก./ไร่) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	24
3 แสดงความสูงต้น(ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	25
4 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงต้น(ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ย แตกต่างกัน	25
5 แสดงน้ำหนักแห้งเหนือดิน(กอก) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	26
6 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งเหนือดิน(กอก) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	26
7 แสดงจำนวนรวงต่อกอของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	27
8 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนรวมต่อกอของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	27
9 แสดงความยาวรวง (ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	28
10 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวรวง (ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	28
11 แสดงจำนวนระแง้ต่อรวง ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	29
12 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนระแง้ต่อรวง ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	29
13 แสดงจำนวนเมล็ดต่อรวง ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	30
14 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดต่อรวง ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	30
15 แสดงความยาวเมล็ด (ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	31
16 ผลวิเคราะห์ความยาวเมล็ด (ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	31
17 แสดงความกว้าง (ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	32
18 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้าง (ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาคผนวก(ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
19	แสดงความหนา (ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	33
20	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความหนา (ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	33
21	แสดงน้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับ ปุ๋ยแตกต่างกัน	34
22	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน	34



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ข้าว เป็นพืชล้มลุกตระกูลหญ้าที่มนุษย์ปลูกเพื่อใช้เมล็ดเป็นอาหารสำหรับการบริโภค ถือเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเช่นเดียวกับหญ้า ต้นข้าวมีลักษณะภายนอกบางอย่าง เช่น ใบ กาบใบ ลำต้น และรากคล้ายต้นหญ้า ข้าวที่นิยมบริโภคมีอยู่ 2 สปีชีส์ใหญ่ๆ คือ 1) *Oryza glaberrima* ปลูกเฉพาะในเขตร้อนของทวีปแอฟริกาเท่านั้นและ 2) *Oryza sativa* ปลูกทั่วไปในแหล่งปลูกข้าวที่สำคัญ ๆ ของโลก ข้าวชนิด *Oryza sativa* ยังแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยได้ 3 กลุ่ม ประกอบด้วย ข้าว Indica มีปลูกมากในเขตร้อน ข้าว Japonica มีปลูกมากในเขตอบอุ่นเช่นที่ ประเทศญี่ปุ่น และ เกาหลี เป็นต้น และ ข้าวJavanica มีปลูกเฉพาะในประเทศพม่า และ บางส่วนในประเทศอินโดนีเซีย ข้าวที่ปลูกในประเทศไทยเป็นข้าว Indica ข้าวเป็นพืชที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรม (Genetic diversity) สูง นอกจากข้าวที่มนุษย์ปลูก(Cultivated rice) แล้วยังมีข้าวป่า (Wild species) อีกไม่น้อยกว่า 20 สปีชีส์ พันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกกันทั่วโลกจึงมีความหลากหลายทั้งด้านรสชาติและประโยชน์ใช้สอย ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกข้าวมากที่สุดในโลก ด้วยสัดส่วนการส่งออกร้อยละ 36 รองลงมาคือ เวียดนาม ร้อยละ 20 อินเดีย ร้อยละ 18 สหรัฐอเมริกา ร้อยละ 14 ปากีสถาน ร้อยละ 12 ตามลำดับ การส่งออกข้าวไทยในปัจจุบัน เป็นการค้าแบบเสรีในลักษณะที่ผู้ส่งออกตกลงกับผู้ซื้อในต่างประเทศ นอกจากนี้ยังมีลักษณะการส่งออกข้าวแบบรัฐบาลต่อรัฐบาล แต่ก็ไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับเอกชน โดยในปี พ.ศ. 2544 เอกชนส่งออกถึง 7,237,708 ตัน คิดเป็น 96.24 เปอร์เซ็นต์ของการส่งออกข้าวทั้งหมด ขณะที่รัฐบาลส่งออกเพียง 282,970 ตัน คิดเป็น 3.76 เปอร์เซ็นต์ของการส่งออก และในปี พ.ศ. 2549 ประเทศไทยส่งข้าวออกไปขายในต่างประเทศ ทำรายได้ให้กับประเทศ เป็นเงิน 97,539.3 ล้านบาท([www.oae.go.th](http://www.oae.go.th)) ตลาดหลักของข้าวไทยอยู่ในทวีปเอเชีย แอฟริกา ตะวันออกกลาง อเมริกา ยุโรป และโอเชียเนีย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549) อย่างไรก็ตามเกษตรกรใช้สารเคมีในการปลูกข้าวกันเป็นจำนวนมากทั้งปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ เมื่อใช้ติดต่อกันเป็นเวลานานจะสะสม อยู่ในดิน ในสภาพแวดล้อม มีผลกระทบต่อการผลิตข้าว เป็นอันตรายทั้งต่อเกษตรกรผู้ปลูก ผู้บริโภค รวมถึงสภาพแวดล้อมในระบบนิเวศน์ การปลูกข้าว เมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลง การตอบสนองต่อปุ๋ยเคมี อาจลดลง หรือ โรค และ แมลงศัตรู ข้าว อาจต้านทาน ต่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เกิดโรคแมลงศัตรูชนิดใหม่ ๆ ทำให้เกษตรกรจำเป็นต้องใช้ ปุ๋ย หรือ สารเคมี ในการผลิตเพิ่มขึ้น ทำให้ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้น การพิจารณาเลือกใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ในการปลูกข้าวอาจเป็น ทางเลือกที่ดีกว่าของชาวนา ทั้งในด้านต้นทุนการผลิต และผลกระทบต่อผู้ปลูก ผู้บริโภค รวมถึงสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก และน้ำหมักชีวภาพที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์นางมกลเอส-4
2. เพื่อศึกษาชนิดของน้ำหมักชีวภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์นางมกลเอส-4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

### ข้าวเจ้าพันธุ์นางมลเอส-4

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Oryza sativa* L.

ชื่อพันธุ์ : นางมลเอส-4 (Nahng Mon S-4)

ชื่อสามัญ : Rice, ข้าวเจ้า

กรมวิชาการเกษตรเสนอขอเป็นพันธุ์พืชขึ้นทะเบียน เลขที่ 159/2543 เมื่อวันที่ 7 มิถุนายน 2543 และได้ผ่านการรับรองเป็นพันธุ์พืชรับรองเลขที่ 109/2543 เมื่อวันที่ 29 กันยายน 2543

### แหล่งที่มาและประวัติ

ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ได้มาจากการรวบรวมพันธุ์พื้นเมือง แล้วนำมาคัดเลือกแบบคัดพันธุ์บริสุทธิ์ (Pure-line selection) จนได้สายพันธุ์นางมลเอส-4 แนะนำให้ออกขยายพันธุ์เมื่อ พ.ศ. 2499-2504 และ 2508

### ลักษณะพฤกษศาสตร์ และ ประเภทของต้นข้าวพันธุ์นางมลเอส-4

ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เป็น ข้าวนาสวน ใต้ออรวงแสง ต้นสูงประมาณ 140 เซนติเมตร ทรงกอตั้งตรง ปล้องสีเหลืองอ่อน ต้นแข็งแรงปานกลาง ใบและกาบใบสีเขียว มีขนบนใบ ใบธงตั้งตรง การแก่ของใบแก่ปานกลาง ดอก/ช่อดอก กลีบรองดอกมีขนาดสั้น (<1.5 มิลลิเมตร) สีฟาง รวงมีขนาดปานกลาง คอรวงยาว จำนวนรวงต่อตารางเมตร เฉลี่ย 172 รวง เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อรวง 86 เมล็ด ยอดเมล็ดสีขาว เปลือกเมล็ดสีฟาง ขนบนเปลือกเมล็ดสั้น เมล็ดข้าวเปลือกมีขนาดเฉลี่ยยาว 10.07 มิลลิเมตร กว้าง 2.8 มิลลิเมตร และหนา 2.15 มิลลิเมตร น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 35.2 กรัม คิดเป็นน้ำหนัก ข้าวเปลือก 11.20 กิโลกรัมต่อถัง ข้าวกล้อง สีขาว ขนาดเมล็ดเฉลี่ยยาว 7.7 มิลลิเมตร กว้าง 2.4 มิลลิเมตร และหนา 1.8 มิลลิเมตร

### ผลผลิต และ ลักษณะอื่นๆ

ผลผลิตของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เฉลี่ย 436 กิโลกรัมต่อไร่ วันออกดอกประมาณ 26 ตุลาคม ระยะพักตัวของเมล็ด 5 สัปดาห์คุณภาพการขัดสีดี ได้เมล็ดข้าวสารสวย ใส แข็งแกร่งคุณภาพ การหุงต้มได้ข้าวที่อ่อนนุ่มมีกลิ่นหอม

### ข้อควรระวัง

- : เป็นข้าวใต้ออรวงแสงปลูกได้เฉพาะฤดูนาปีเท่านั้น
- : แดกกอค่อนข้างน้อย เมล็ดร่วงง่าย
- : ไม่ต้านทานโรคไหม้ โรคใบสีส้ม และโรคขอบใบแห้ง
- : ไม่ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พื้นที่แนะนำ

บริเวณน่าน้ำฝนภาคกลาง ปลูกได้ดีในที่ลุ่มทั่วไป ซึ่งมีระดับน้ำไม่เกิน 80 เซนติเมตร

### ลักษณะประจำพันธุ์ดีเด่น

1. เป็นข้าวต้นสูงเก็บเกี่ยวง่าย
2. รวงใหญ่ยาวข้าวเต็มเมล็ดดี มีจำนวนเมล็ดลึบน้อย
3. คุณภาพการขัดสีดี ได้เมล็ดข้าวสารสวย ใส แข็งแรง
4. คุณภาพการหุงต้มได้ข้าวที่อ่อนนุ่ม มีกลิ่นหอม
5. ทนแล้งได้ดี (ปลูกเป็นข้าวไร่ได้)
6. ทนน้ำลึกได้ดี (แต่ไม่เกิน 1 เมตร)
7. อายุค่อนข้างเบา เก็บเกี่ยวได้เร็ว

## ปุ๋ย

ปุ๋ย หมายถึง สารหรือสิ่งที่ใส่ลงไปในดิน เพื่อวัตถุประสงค์ให้ปลดปล่อยธาตุอาหารพืช โดยเฉพาะไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ที่พืชยังขาดอยู่ให้ได้รับอย่างเพียงพอ สามารถเจริญเติบโตงอกงามและให้ผลผลิตสูงขึ้น โดยทั่วไปปุ๋ยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ปุ๋ยเคมี หรือ ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ และ ปุ๋ยอินทรีย์

### 1. ปุ๋ยเคมี

ปุ๋ยเคมี หรือ ปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากสิ่งไม่มีชีวิต เช่น จากหิน หรือแร่ธาตุต่าง ๆ หรือจากการสังเคราะห์ขึ้นด้วยกระบวนการทางเคมี เช่น ปุ๋ยยูเรีย แอมโมเนียมซัลเฟต หินฟอสเฟตบด หรือปุ๋ยเคมีสูตรต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป แม้ว่าปุ๋ยเคมีจะมีธาตุอาหารพืชอยู่มากกว่า ปุ๋ยอินทรีย์ก็ตามแต่ ปุ๋ยเคมีไม่สามารถทดแทนปุ๋ยอินทรีย์ได้ทั้งหมดเพราะปุ๋ยเคมีไม่มีคุณสมบัติในการปรับปรุงโครงสร้างของดินให้โปร่งและร่วนซุยได้ นอกจากนั้นปุ๋ยเคมีส่วนใหญ่ มักจะไม่มีธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมครบทุกธาตุเหมือนปุ๋ยอินทรีย์ นอกจากนี้ปุ๋ยเคมีส่วนมากมีผลตกค้างทำให้ดินเป็นกรดปุ๋ยเคมีทั่ว ๆ ไป จะเกี่ยวข้องกับธาตุอาหารอยู่ 3 ธาตุ คือ ธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโพแทสเซียม ซึ่งทั้ง 3 ธาตุนี้ อาจเรียกว่า ธาตุปุ๋ย หรือธาตุอาหารปุ๋ย

### 2. ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึง ปุ๋ยที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ มีคุณสมบัติช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้โปร่ง ดินร่วนซุย ทำให้ระบายน้ำได้ดี มีช่องอากาศภายในดินมาก ซึ่งเป็นแหล่งสะสมออกซิเจนให้แก่รากพืช นอกจากนี้ปุ๋ยอินทรีย์ยังมีธาตุอาหารพืช

หลายชนิด แต่มีปริมาณน้อยมาก (อาทิตยวัตติ, 2544) ปุ๋ยพวกนี้ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และ วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิด ซึ่งเป็นพวกอินทรีย์สาร

2.1 ปุ๋ยคอก เป็นปุ๋ยที่ได้จากสิ่งขับถ่ายของสัตว์ เช่น วัว ควาย เป็ด ไก่ สุนัข ฯลฯ นอกจากนี้ยังรวมถึงวัสดุเหลือใช้รองพื้นคอกสัตว์ เช่น ฟางข้าว แกลบ และ เศษหญ้า การใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์อื่นๆ จะช่วยให้การดำเนินงานขึ้น ข้าวตั้งตัวได้ดีและเจริญเติบโตงอกงามอย่างรวดเร็ว การใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์ลงไปจะทำให้ดินชุ่มน้ำและปุ๋ยได้ดีขึ้น การปักดำง่ายขึ้น (สุดา, 2533) ปุ๋ยคอกใหม่ๆ จะมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่า ปุ๋ยคอกที่เก่า และ เก็บไว้นานทั้งนี้เนื่องจากส่วนของปุ๋ยคอกที่ละลายได้ง่ายจะถูกชะล้างออกไปหมด บางส่วนกลายเป็นก๊าซสูญหายไป ดังนั้นการเก็บรักษาปุ๋ยคอกอย่างระมัดระวังก่อนนำไปใช้จะช่วยรักษาคคุณค่าของปุ๋ยคอกไม่ให้เสื่อมคุณค่าอย่างรวดเร็ว

ปุ๋ยคอกมีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืช คือ ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส, โพแทสเซียม มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของปุ๋ย ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรอ์เซ็นต์ธาตุอาหารพืชจากมูลสัตว์บางชนิด

ชนิดของมูลสัตว์	เปอร์เซ็นต์ธาตุอาหารพืชคำนวณจากน้ำหนักแห้ง (%)		
	ไนโตรเจนในรูปของ N	ฟอสฟอรัสในรูปของ P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	โพแทสเซียมในรูปของ K <sub>2</sub> O
ไก่	1.8 - 2.9	2.9 - 4.8	0.8 - 1.4
เป็ด	0.5 - 1.2	1.0 - 2.2	0.2 - 0.8
ม้า	0.5 - 1.0	0.3 - 0.7	0.2 - 0.7
โค	0.3 - 0.8	0.3 - 0.5	0.2 - 0.5
กระบือ	0.8 - 0.2	0.5 - 1.0	0.5 - 1.0
สุนัข	0.6 - 1.0	0.5 - 0.8	0.2 - 0.8
ค่างควา	1.0 - 6.0	5.0 - 10.0	0.5 - 1.2

ที่มา : สุดา (2543).

การใช้ปุ๋ยมูลโคในนาข้าวจะต้องใช้อัตราค่อนข้างสูง 1,500 - 3,000 กก./ไร่ จึงสามารถให้ผลผลิตได้ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมี (อาทิตยวัตติ, 2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยที่ได้จากการหมักเศษพืช เช่น หญ้าแห้ง ใบไม้ ฟางข้าว ฯลฯ ให้เน่าเปื่อยก่อนนำไปใช้เป็นปุ๋ย (อาทิตยวัตติ, 2544) ปุ๋ยหมักจะช่วยปรับปรุงดินให้มีคุณสมบัติทางกายภาพดีขึ้น การใส่ปุ๋ยหมักจะช่วยเพิ่มการตรึงไนโตรเจนให้แก่ดินอย่างมาก การใช้ปุ๋ยหมักในปีแรกมักจะยังไม่เพิ่มผลผลิตข้าวมากนัก แต่เมื่อใส่เป็นเวลานานจะทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น และมีผลตกค้างในดินทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นได้นานหลายปี

น้ำหมักชีวภาพ (Bio – extract) หรือน้ำสกัดชีวภาพ คือ ปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของเหลวที่ได้มาจากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์ลักษณะสด โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสภาพที่มีหรือ ไม่มีออกซิเจน ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเป็นของเหลวน้ำตาล ซึ่งประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต กรดอินทรีย์ (Organic acids) กรดอะมิโน (Amino acids) กรดฮิวมิก (Humic acids) น้ำย่อย (Enzymes) วิตามิน (Vitamins) ฮอริโมน (Growth hormones) และแร่ธาตุ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

### องค์ประกอบและหน้าที่ของน้ำหมักชีวภาพ

1. ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพ จากการศึกษาองค์ประกอบของน้ำหมักชีวภาพชนิดต่างๆ พบว่า มีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชหลายชนิด แต่จะมีปริมาณน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และ ปุ๋ยพืชสด อย่างไรก็ตาม น้ำหมักจากปลา และหอยเชอร์รี่ ยังเป็นแหล่งของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และ แคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชดังแสดงในตารางที่ 2 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

2. ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) ของสารละลายน้ำหมักชีวภาพทุกชนิดมีสภาพเป็นกรด โดยส่วนใหญ่ เนื่องมาจากการเกิดผลิตภัณฑ์กรดอินทรีย์ในระหว่างการดำเนินกิจกรรมกระบวนการหมัก ได้แก่ กรดแลคติก และ กรดอะซิติก และพบว่ากลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในสภาพสารละลายที่มีค่า pH ระหว่าง 3 – 4 ในขณะที่กลุ่มจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ในน้ำหมักชีวภาพจะไม่สามารถดำรงอยู่ได้

3. ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity : EC) เป็นค่าแสดงให้ทราบถึงปริมาณความเข้มข้นของแร่ธาตุ สารประกอบอินทรีย์ ต่างๆที่ละลายอยู่ในของเหลวนั้น ในสารละลายน้ำหมักชีวภาพจากสัตว์เป็นวัสดุหลักมีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าน้ำหมักชีวภาพจากพืช แสดงว่าน้ำหมักชีวภาพที่ใช้สัตว์เป็นวัสดุหลักมีปริมาณธาตุอาหารพืชโดยสมบูรณ์สูงกว่าน้ำหมักชีวภาพจากพืช เมื่อนำไปใช้ต้องเจือจางก่อน โดยเฉพาะน้ำหมักที่ได้จากปลาทะเล อาจมีปริมาณโซเดียมสูง จนเป็นอันตรายกับพืชบางชนิดได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2546)

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพชนิดต่างๆ

น้ำหมัก ชีวภาพ	ธาตุอาหาร(%)						ค่าpH	Ec(dS/m)
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	S		
ปลา	0.98	1.12	1.03	1.66	0.24	0.20	4.35	21.60
ผัก	0.14	0.30	0.40	0.68	0.26	0.27	4.30	15.93
ผลไม้รวม	0.27	0.05	0.67	0.58	0.01	0.17	3.60	3.78
หอยเชอรี่	0.35	0.25	0.85	1.65	0.29	0.15	4.65	29.18
นม	0.08	0.14	0.17	0.07	0.08	0.17	4.30	6.45
นม	0.49	0.31	0.59	0.21	0.09	0.18	4.50	5.45
พืชพื้นเมือง	0.23	0.01	0.39	0.06	0.03	0.66	3.80	2.19
ผงชูรส	0.99	0.009	0.004	0.00	0.00	0.00	5.90	59
เลือดปลา	0.84	0.006	0.004	0.00	0.00	0.00	5.20	63

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2550).

4. ฮอริโมนในน้ำหมักชีวภาพ ฮอริโมนหรือสารควบคุมการเจริญเติบโต (Growth regulator substance) มีความสำคัญต่อการพัฒนาสิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และ จุลินทรีย์ ฮอริโมนที่สำคัญมี 3 ชนิด คือ ออกซิน(Auxin) เอ็มไซม์จิบเบอเรลลิน (Gibberellin) และไซโตไคนิน (Cytokinin) จากการวิเคราะห์น้ำหมักชีวภาพที่เกิดจากการหมักโดยใช้วัสดุอินทรีย์ต่างชนิดกัน พบชนิดและปริมาณฮอริโมนแตกต่างกัน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณฮอร์โมนในน้ำหมักชีวภาพชนิดต่างๆ

ตัวอย่างน้ำหมักชีวภาพ	ฮอร์โมน (มิลลิกรัมต่อลิตร)		
	ออกซิน (auxin)	จิบเบอเรลลิน (gibberellin)	ไซโตไคนิน (cytokinin)
ปลา	4.01	33.07	3.05
ปลา	0.04	-	3.66
ผลไม้รวม	48.04	360.60	25.60
ผลไม้รวม (มะละกอ ก้อย พักทอง)	0.27	28.93	11.28
สับปะรด	0.26	20.75	20.40
ผักรวม	1.41	1.20	12.01
ผัก (กะหล่ำปลี กระเทียม)	0.49	2.96	-
ผัก	0.81	-	15.14
สมุนไพร	0.62	0.54	5.65

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2545)

2.3 ปุ๋ยพืชสด เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการปลูกพืชบำรุงดิน ซึ่งได้แก่พืชตระกูลถั่วต่างๆ แล้วทำการไถกลบเมื่อพืชเจริญเติบโตมากที่สุด พืชตระกูลถั่วที่เลือกใช้เป็นปุ๋ยพืชสดควรมีอายุสั้น มีระบบรากลึก ทนแล้ง ต้านทานต่อโรคและแมลงเป็นอย่างดี เป็นพืชปลูกง่ายและมีเมล็ดมาก (สุดา, 2533) ตัวอย่างพืชเหล่านี้ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลาย ปอเทือง และโสน เป็นต้น พืชตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศ โดยใช้ไรโซเบียมมาใช้ที่ปมรากถั่วและปลดปล่อยออกมาให้กับดินและพืชได้ ประโยชน์ของปุ๋ยพืชสด คือ ช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้กับดิน รักษาความชุ่มชื้นให้กับดิน ทำให้ดินอุ้มน้ำได้ดี ดินร่วนซุยสะดวกต่อการเตรียมดิน กรดที่ได้จากการผุพังของปุ๋ยพืชสดช่วยละลายธาตุอาหารในดินให้กับพืชได้มากขึ้น (สุดา, 2533)

### ผลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว

ปุ๋ยอินทรีย์จากพืชและสัตว์ ตลอดจนสิ่งเหลือใช้ เมื่อย่อยสลายจะปลดปล่อยธาตุอาหารหลักคือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชค่อนข้างต่ำ จึงต้องใช้ในปริมาณมาก การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในดินทรายจะเห็นผลได้เร็ว ทำให้ดินร่วนซุย คุมน้ำได้ดี และช่วยส่งเสริมจุลินทรีย์ในดินทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้ดีขึ้น ถ้าเป็นดินเหนียว ปุ๋ยอินทรีย์จะช่วยให้ดินร่วนซุยขึ้น มีช่องว่างมากขึ้น (วรวิชญ์, 2549)

อนนท์ และ คณะ (2537) ได้ทดลองใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีกับข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีทุกชนิดและทุกอัตราสามารถเพิ่มผลผลิตข้าว การใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงดินโดยการไถกลบ พบว่า ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูงขึ้นกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

วรวิชญ์ (2549) ทำการทดลองใส่ปุ๋ยพืชสด และ ปุ๋ยคอกในการผลิตข้าวอินทรีย์ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักฟางข้าวและการแตกหน่อของข้าวสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ส่วนการใช้ปุ๋ยคอกต้องใช้ในปริมาณมากตั้งแต่ 500 กก./ไร่ ขึ้นไป จึงจะสามารถเพิ่มผลผลิต น้ำหนักเมล็ดข้าว 1,000 เมล็ด น้ำหนักฟางข้าว และการแตกหน่อของข้าวได้ โดยการใช้ปุ๋ยพืชสดจะต้องใช้ในปริมาณ 2 ตัน/ไร่ และใส่ปุ๋ยคอกเพิ่มเติมอีกอย่างน้อย 500 กก./ไร่ จึงจะเห็นผลชัดเจน และเมื่อใส่ปุ๋ยคอกติดต่อกันจะเห็นผลชัดเจนมากขึ้น การทดลองของอรรจนาและคณะ (2549) พบว่า ข้าวที่ได้จากนาอินทรีย์ มีจำนวนรวงเฉลี่ยต่อกอ จำนวนเมล็ดเฉลี่ยต่อรวง น้ำหนักสดและน้ำหนักของข้าวเปลือก 1,000 เมล็ด มากกว่าต้นข้าวจากนาปุ๋ยเคมี และยังได้ศึกษาอิทธิพลของการฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพพบว่า น้ำหนักข้าวเปลือกของต้นข้าวที่มีการพ่นน้ำหมักชีวภาพสูตรปุ๋ยปลา หรือสูตรผักนึ่งกับต้นกล้วย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับต้นข้าวที่ไม่ได้ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ แต่การใช้ปุ๋ยสูตรปลา มีแนวโน้มจะให้ปริมาณข้าวเปลือกมากขึ้น

### ผลของปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว

ปุ๋ยเคมีที่ใส่ลงไปที่ดินจะเป็นประโยชน์ต่อพืชอย่างรวดเร็ว เนื่องจากปุ๋ยเคมี มีปริมาณธาตุอาหารต่อหน่วยน้ำหนักของปุ๋ยสูง ถึงแม้ว่าจะใช้ในปริมาณเล็กน้อยก็มีผลทำให้ข้าวเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และให้ผลผลิตสูง แต่ผลผลิตที่ได้จะสูงในระยะแรกเพราะมีปริมาณธาตุอาหารหลักมาก ส่วนในระยะยาวผลผลิตจะลดต่ำลงเนื่องจากดินเสื่อมสภาพลง ดินเป็นกรด มีการอัดตัวแน่น เมื่อดินเปียกไม่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของข้าว (อรรควุฒิ, 2526) และทำให้อินทรีย์วัตถุในดินสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว เพราะปุ๋ยเคมีช่วยเร่งการสลายตัว โอกาสสูญเสียธาตุอาหารพืชจึงมีมากขึ้นด้วย

อย่างไรก็ตามหากมีการเลือกใช้นโยบายที่เหมาะสมกับพื้นที่ แบ่งใส่ในปริมาณที่เหมาะสม และใส่ตรงกับช่วงเวลาที่ต้องการ ก็ยังมีผลให้ชาวมีการเจริญเติบโต และสามารถให้ผลผลิตสูงได้ นอกจากนี้การใช้นโยบายเคมีร่วมกับนโยบายอินทรีย์ ยังเพิ่มผลผลิตของข้าวได้มากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. เมล็ดข้าวพันธุ์นางมลเอส-4
2. ปุ๋ยเคมี แอมโมเนียมฟอสเฟต (16-20-0) และปุ๋ยยูเรีย (46-0-0)
3. ปุ๋ยคอก (มูลโค)
4. น้ำหมักชีวภาพจากปลา, หัวกุ้ง, สับปะรด และผักบึง-ผักตบชวา
5. การถางขนาด 12 นิ้ว
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. ปีกเกอร์
8. อุปกรณ์ อื่นๆ เช่น จอบ, เสียมมือ, เครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก และบัวรดน้ำ

### การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ปลูก 5 กระถางต่อหน่วยทดลอง สิ่งทดลองคือ กรรมวิธีการใส่ปุ๋ย จำนวน 10 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีแอมโมเนียมฟอสเฟต (16-20-0) อัตรา 50 กก./ไร่ และ ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตรา 10 กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 2 ไม่ใส่ปุ๋ย

กรรมวิธีที่ 3 ใส่มูลโค 1,000 กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 4 ใส่มูลโค 2,000 กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 5 ใส่น้ำหมักปลา 1,000 ลิตร/ไร่

กรรมวิธีที่ 6 ใส่น้ำหมักหัวกุ้ง 1,000 ลิตร/ไร่

กรรมวิธีที่ 7 ใส่น้ำหมักสับปะรด 1,000 ลิตร/ไร่

กรรมวิธีที่ 8 ใส่น้ำหมักผักบึง-ผักตบชวา 1,000 ลิตร/ไร่

กรรมวิธีที่ 9 ใส่มูลโค 1,000 กก. / ไร่+น้ำหมักปลา+น้ำหมักหัวกุ้ง 500+500 ลิตร/ไร่

กรรมวิธีที่ 10 ใส่มูลโค 1,000 กก./ไร่+น้ำหมักสับปะรด+น้ำหมักผักบึง-ผักตบชวา 500+500 ลิตร/ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงทดลองของภาคเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม – พฤศจิกายน พ.ศ. 2550

## วิธีดำเนินการทดลอง

### 1. การเตรียมต้นกล้า

นำเมล็ดข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 จำนวนหนึ่งบรรจุใส่ถุงผ้า ไปแช่น้ำสะอาด 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปหุ้มในที่ร่ม ประมาณ 12 ชั่วโมง แล้วนำไปหว่านเพาะกล้าในแปลงเพาะ

### 2. การเตรียมดิน

เตรียมดินใส่กระถาง 7 กิโลกรัม ปรับดินให้เป็นโคลนสม่ำเสมอทุกกระถาง ทิ้งไว้ 5 วัน หมั่นตรวจดูน้ำในกระถางอย่าให้แห้งเพื่อให้ดินอยู่ในสภาพเป็นโคลนตลอดเวลา

### 3. การปลูก

ใช้ต้นกล้าอายุ 1 เดือน ลงปลูกในกระถาง ปลูกแบบ บักดำ โดยใช้ต้นกล้าจำนวน 5 ต้น/กระถาง (กอ) ซึ่งคัดเลือกต้นกล้าที่มีขนาดสม่ำเสมอ หรือ ใกล้เคียงกันมาปลูก

### 4. การใส่ปุ๋ย

กรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยแบ่งเป็น 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ใส่พร้อมบักดำ ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต (16-20-0) อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ (9.76 กรัม / 5 กระถาง) ใส่วันที่ 23 ส.ค. 50 ครั้งที่ 2 ใส่หลังย้ายกล้า 4 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตรา 10 กก./ไร่ (1.95 กรัม / 5 กระถาง) ใส่วันที่ 13 ก.ย. 50

### กรรมวิธีที่ 2 ไม่ใส่ปุ๋ย

กรรมวิธีที่ 3 ใส่มูลโค 1,000 กก./ไร่ (195.3 กรัม/5 กระถาง) ใส่พร้อมปลูก (17 ส.ค. 50)

กรรมวิธีที่ 4 ใส่มูลโค 2,000 กก./ไร่ (390.6 กรัม/5 กระถาง) ใส่พร้อมปลูก (17 ส.ค. 50)

กรรมวิธีที่ 5 – 10 แบ่งใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง ครั้งละเท่าๆกัน คือ

ครั้งที่ 1 ใส่เมื่อข้าวมีอายุ 1 สัปดาห์ หลังย้ายปลูก (23 ส.ค. 50)

ครั้งที่ 2 ใส่เมื่อข้าวมีอายุ 3 สัปดาห์ หลังย้ายปลูก (6 ก.ย. 50)

ครั้งที่ 3 ใส่เมื่อข้าวมีอายุ 5 สัปดาห์ หลังย้ายปลูกโดยใส่ตามแผนการทดลอง (20 ก.ย. 50)

### 5. การดูแลรักษา

#### 5.1 การควบคุมระดับน้ำ

ในระยะเวลาเจริญเติบโตของข้าว หล่อน้ำไว้ในกระถางเพียงเล็กน้อย (1-2 นิ้วจากปากกระถาง) และงดให้น้ำแก่ข้าวก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 การควบคุมวัชพืช

ทำการกำจัดวัชพืช เมื่อข้าวมีอายุ 20 - 25 วัน โดยการถอนด้วยมือ และ ใช้จอบ ถาก บริเวณรอบๆ ที่วางกระถาง

### การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลด้าน ความสูงของต้นข้าว น้ำหนักแห้งเหนือดิน เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของ ลำต้น และ ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนรวงต่อกอ ความยาวรวง จำนวนระแง่ต่อรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง ความยาวเมล็ด ความกว้างเมล็ด ความหนาเมล็ด น้ำหนัก 100 เมล็ด และ ผลผลิต

### การเก็บเกี่ยว

เมื่อข้าวมีอายุเหมาะสม เก็บเกี่ยวโดยตัดต้นข้าวชิดดิน นับจำนวนต้น วัดความสูงและ ตรวจนับจำนวนรวงต่อกระถาง นำฟางข้าวไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 78 ชั่วโมง เพื่อนำไปหาน้ำหนักแห้ง สุ่มนับจำนวนเมล็ดต่อรวง ความยาวรวง และจำนวนระแง่ต่อรวง จำนวน 3 รวงต่อกอ และสุ่มวัดขนาดเมล็ด จำนวน 10 เมล็ดต่อหน่วยทดลองขนาดที่วัด ได้แก่ ความยาวเมล็ด ความกว้างเมล็ด ความหนาเมล็ด และ น้ำหนัก 100 เมล็ด

### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยโปรแกรม SAS และ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสิ่งทดลองด้วยวิธี LSD (Least Significant Difference)

## ผลการทดลอง

### การเจริญเติบโต

#### 1 ความสูงของต้นข้าว

จากการทดลองให้ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ (ตารางที่ 4) ปรากฏว่า การใช้ปุ๋ยเคมี สูตร 16-20-0 + 46-0-0 มีผลทำให้ต้นข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 มีความสูงมากที่สุด เท่ากับ 129.5 ซม. แต่ไม่แตกต่างกันกับการใช้น้ำหมักหัวกุ้ง และ น้ำหมักปลา ที่ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 สูงเท่ากับ 128.25 และ 128 ซม. ตามลำดับ โดยที่การใส่ปุ๋ย 3 ตำรับนี้ ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 มีความสูงแตกต่างจากการให้ปุ๋ยตำรับอื่นๆ

#### 2 น้ำหนักแห้งเหนือดิน

ผลการทดลอง พบว่า การใช้ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 มีการสะสมน้ำหนักแห้ง ที่ลำต้นและใบ แตกต่างกัน ( $P \leq 0.01$ ) โดยพบว่า การใช้ปุ๋ยเคมี ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 สะสมน้ำหนักแห้งในส่วนของลำต้นที่อยู่เหนือดิน สูงที่สุดเท่ากับ 166.16 กรัมต่อกอ สูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ การใช้น้ำหมักสับประรด (1000 ลิตร/ไร่) ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 มีการสะสมน้ำหนักแห้งในส่วนของลำต้นเหนือดินน้อยที่สุด เพียง 73.71 กรัม (ตารางที่ 4)

### ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

#### 1 จำนวนรวงต่อกอ

ผลการทดลอง พบว่า การใช้ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 มีจำนวนรวงต่อกอ แตกต่างกัน ( $P \leq 0.01$ ) โดยพบว่า การใช้ปุ๋ยเคมี ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ให้จำนวนรวงต่อกอมากที่สุดเท่ากับ 16.50 รวง มากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ การไม่ใส่ปุ๋ย ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 มีจำนวนรวงต่อกอ น้อยที่สุด เพียง 10.00 รวง (ตารางที่ 5)

#### 2 ความยาวรวง

ผลการทดลอง พบว่า การใช้ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 มีความยาวรวง แตกต่างกัน ( $P \leq 0.01$ ) โดยพบว่า การใช้มูลโค+น้ำหมักปลา+น้ำหมักหัวกุ้ง, น้ำหมักปลา และมูลโค 1,000 กก./ไร่ ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ให้ความยาวรวงแตกต่างจากการให้ปุ๋ยกรรมวิธีอื่นๆ คือให้ความยาวรวงเท่ากับ 26.425, 25.975 และ 25.850 ซม. ตามลำดับ แต่การให้ปุ๋ยทั้ง 3 ตำรับ ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 5) การไม่ใส่ปุ๋ยให้ความยาวรวงน้อยที่สุด เพียง 24.000 ซม.

### 3 ระแ่งต่อรวง

ผลการทดลอง พบว่า การใช้ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 มีจำนวนระแ่งต่อรวง แตกต่างกัน ( $P \leq 0.01$ ) โดยพบว่าการใช้น้ำหมักปลา และ มูลโค+น้ำหมักปลา+น้ำหมักหัวกุ้ง ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ให้จำนวนระแ่งต่อรวงมากที่สุดเท่ากับ 10.50 และ 10.25 ระแ่ง ตามลำดับ โดยการใส่ปุ๋ยทั้ง 2 ตำรับนี้ ทำให้ข้าวนางมลเอส-4 มีจำนวนระแ่งต่อรวง แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยตำรับอื่นๆ

### 4 เมล็ดต่อรวง

ผลการทดลอง พบว่า การใช้ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 มีจำนวนเมล็ดต่อรวง แตกต่างกัน ( $P \leq 0.01$ ) โดยพบว่าการใช้มูลโค+น้ำหมักปลา+น้ำหมักหัวกุ้ง ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ให้จำนวนเมล็ดต่อรวงมากที่สุดเท่ากับ 115.25 เมล็ด มากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ การใช้ปุ๋ยมูลโค+น้ำหมักสับปะรด+น้ำหมักผักนึ่ง-ผักตบชวา ทำให้ข้าวนางมลเอส-4 มีจำนวนเมล็ดต่อรวง น้อยที่สุด เพียง 95.50 เมล็ด (ตารางที่ 5)

### 5 ความยาวเมล็ด ความกว้างเมล็ด ความหนาเมล็ด

ความยาวเมล็ด (ตารางที่ 5) ผลการทดลองพบว่า การใช้ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 มีความยาวเมล็ดไม่แตกต่างกัน ( $P \geq 0.05$ ) โดยพบว่าการใช้มูลโค 2,000 กก./ไร่ และ น้ำหมักหัวกุ้งให้ความยาวเมล็ดมากที่สุดเท่ากับ 1.1050 และ 1.1025 ซม. ตามลำดับ

ความกว้างเมล็ด (ตารางที่ 5) ผลการทดลองพบว่า การใช้ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 มีความกว้างเมล็ดไม่แตกต่างกัน ( $P \geq 0.05$ ) โดยพบว่าการใช้น้ำหมักหัวกุ้ง 1,000 ลิตร/ไร่ และ น้ำหมักสับปะรด 1,000 ลิตร/ไร่ เมล็ดข้าวมีความกว้างมากที่สุด เท่ากับ 0.29 และ 0.287 ซม. ตามลำดับ

ความหนาเมล็ด (ตารางที่ 5) ผลการทดลองพบว่า การใช้ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 มีความหนาเมล็ดไม่แตกต่างกัน ( $P \geq 0.05$ ) โดยพบว่าการใช้มูลโค+น้ำหมักปลา+น้ำหมักหัวกุ้ง, ไม่ใส่ปุ๋ย, มูลโค 2,000 กก./ไร่, น้ำหมักหัวกุ้ง และ มูลโค+น้ำหมักสับปะรด+น้ำหมักผักนึ่ง-ผักตบชวา เมล็ดมีความหนาเท่ากัน และ มากที่สุดเท่ากับ 0.22 ซม.

### 6 น้ำหนัก 100 เมล็ด

ผลการทดลอง พบว่า การใช้ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่แตกต่างกัน ( $P \geq 0.05$ ) โดยพบว่าการใช้ น้ำหมักหัวกุ้ง 1,000 ลิตร/ไร่ ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด มากที่สุดเท่ากับ 3.65 กรัม การให้ปุ๋ยเคมี ทำให้ข้าวนางมลเอส-4 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด น้อยที่สุด เท่ากับ 3.37 กรัม (ตารางที่ 5)

## 7 ผลผลิต

ผลการทดลอง พบว่าการใช้ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ให้ผลผลิต แตกต่างกัน ( $P \leq 0.01$ ) โดยพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมี (16-20-0 + 46-0-0) และการใช้น้ำหมักปลา (1,000 ลิตร/ไร่) ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ให้ผลผลิตสูงแตกต่างจากการใส่ปุ๋ยกรรมวิธีอื่นๆ คือให้ผลผลิตเท่ากับ 1,067.01 และ 957.84 กก./ไร่ แต่ผลผลิตที่ได้จากการใช้ปุ๋ยเคมี กับ การใช้น้ำหมักปลา ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4) นอกจากนี้ยัง พบว่าการปลูกโดยไม่ใช้ปุ๋ยชนิดใดๆ ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ให้ผลผลิตต่ำที่สุด เพียง 643.80 กก./ไร่ หรือคิดเป็นสัดส่วน เพียง 60.34 % เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก และน้ำหมักชีวภาพ

ชนิดและอัตราปุ๋ย	ผลผลิต(กก./ไร่)	ผลผลิต เปรียบเทียบ(%)	การเจริญเติบโตทางลำต้น	
			ความสูงต้น (ซม.)	น้ำหนักแห้งเหนือดินตอกอ
ปุ๋ยเคมี 16-20-0 และ 46-0-0 (50+10 กก./ไร่)	1067.01 a	100.00	129.50 a	166.160 a
ไม่ใส่ปุ๋ย	643.80 f	60.34	114.25 e	78.591 d
มูลโค 1,000 กก./ไร่	812.40 cd	76.14	121.50 bc	100.665 c
มูลโค 2,000 กก./ไร่	766.43 de	71.83	118.75 cd	86.044 d
น้ำหมักปลา 1,000ลิตร/ไร่	957.84 ab	89.77	128.00 a	128.872 b
น้ำหมักหัวกุ้ง 1,000ลิตร/ไร่	882.47 bc	82.71	128.25 a	118.856 b
น้ำหมักสับประรด 1,000ลิตร/ไร่	700.86 def	65.68	115.25 ed	73.707 d
น้ำหมักผักบุ้ง-ผักตบชวา 1,000ลิตร/ไร่	686.78 ef	64.37	114.50 e	75.138 d
มูลโค 1,000 กก./ไร่+น้ำหมักปลา+น้ำหมักหัวกุ้ง 500+500 ลิตร/ไร่	935.92 b	87.81	123.75 b	130.139 b
มูลโค 1,000 กก./ไร่+น้ำหมักสับประรด+น้ำหมักผักบุ้ง-ผักตบชวา 500+500 ลิตร/ไร่	721.39 edf	67.61	118.75 cd	86.255 d
F-test	**		**	**
CV(%)	9.78		2.39	9.45

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

102741

ตารางที่ 5 แสดงองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก และน้ำหมักชีวภาพ

ชนิดและอัตราปุ๋ย	องค์ประกอบผลผลิต							
	รวงต่อกอ	ความยาวรวง (ซม.)	ระแงงต่อรวง	เมล็ดต่อรวง	ความยาว เมล็ด(ซม.)	ความกว้าง เมล็ด(ซม.)	ความหนา เมล็ด(ซม.)	น้ำหนัก100 เมล็ด(ก.)
ปุ๋ยเคมี 16-20-0 และ 46-0-0 (50+10 กก./ไร่)	16.50 a	25.300 dc	10.0 ab	108.75 abcd	1.0625 dc	0.2700 c	0.2125 b	3.37 c
ไม่ใส่ปุ๋ย	10.00 f	24.000 e	9.0 c	101.25 ef	1.0475 d	0.2825 ab	0.2200 a	3.55 ab
มูลโค 1,000 กก./ไร่	12.50 bcd	25.850 abc	10.0 ab	104.25 cde	1.0650 bcd	0.2825 ab	0.2750 ab	3.51 abc
มูลโค 2,000 กก./ไร่	11.50 cdef	25.525 bcd	9.5 bc	109.75 abc	1.1050 a	0.2800abc	0.2200 a	3.48 bc
น้ำหมักปลา 1,000ลิตร/ไร่	13.25 b	25.975 ab	10.5 a	112.25 ab	1.0600 cd	0.2750 bc	0.2150 ab	3.63 ab
น้ำหมักหัวกุ้ง 1,000ลิตร/ไร่	13.50 b	25.275 dc	10.0 ab	105.00 cde	1.1025 ab	0.2900 a	0.2200 a	3.65 a
น้ำหมักสับปะรด 1,000ลิตร/ไร่	10.50 ef	25.200 d	10.0 ab	106.00 bcde	1.070abcd	0.2875 a	0.2175 ab	3.52 abc
น้ำหมักผักบึง-ผักตบชวา 1,000ลิตร/ไร่	11.00 def	25.050 d	9.25 c	101.75 def	1.0650 bcd	0.2800abc	0.2750 ab	3.52 abc
มูลโค 1,000 กก./ไร่+น้ำหมักปลา+น้ำหมักหัว กุ้ง 500+500 ลิตร/ไร่	12.75 bc	26.425 a	10.25a	115.25 a	1.0900 abc	0.2850 ab	0.2200 a	3.55 ab
มูลโค 1,000 กก./ไร่+น้ำหมักสับปะรด+น้ำ หมักผักบึง-ผักตบชวา 500+500 ลิตร/ไร่	bcde	24.400 e	9.5 bc	95.50 f	1.080abcd	0.2825 ab	0.2200 a	3.58 ab
F-test	**	**	**	**	ns	ns	ns	ns
CV (%)	9.30	1.72	3.88	4.59	2.52	3	2.13	3.03

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns = non significant

## วิจารณ์

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า การใส่ปุ๋ยในดินทำให้ข้าวเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปุ๋ยที่ใส่ช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

การใช้ปุ๋ยคอกให้ผลผลิตต่ำกว่าการใช้น้ำหมักชีวภาพ แสดงให้เห็นว่าแม้ว่าปุ๋ยคอกจะมีธาตุอาหารหลักไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม แต่มีปริมาณในค่อนข้างต่ำ(วรวิชญ์, 2549) จึงต้องใช้ในปริมาณมากซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ ลัดดาวัลย์ (2543) ซึ่งกล่าวว่าการใช้ปุ๋ยคอกต้องใช้ในปริมาณที่สูง และต้องใช้ติดต่อกันจึงจะเห็นผลชัดเจนขึ้น ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองการใช้ปุ๋ยคอกให้ผลผลิตต่ำกว่าปุ๋ยชีวภาพ ถึงแม้จะใช้ปุ๋ยคอกที่มีอัตราสูงขึ้น แต่ผลผลิตที่ได้มีอัตราต่ำลง ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 อาจจะไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยคอกที่มีอัตราสูงขึ้น หรือ มีธาตุอาหารเพิ่มมากขึ้นมากเกินไป

การใช้น้ำหมักชีวภาพจากสัตว์ (ปลาและกุ้ง) ให้ผลผลิตสูงกว่า การใช้น้ำหมักชีวภาพจากพืช (สับปะรดและผักนึ่ง+ผักตบชวา) แสดงให้เห็นว่า การใช้น้ำหมักชีวภาพจากสัตว์ (ปลาและกุ้ง) มีธาตุอาหารหลักไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ที่เป็นประโยชน์ต่อข้าว สูงกว่าการใช้น้ำหมักชีวภาพจากพืช (สับปะรดและผักนึ่ง+ผักตบชวา) ส่วนการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับน้ำหมักชีวภาพสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้มากกว่าการใช้ปุ๋ยคอกหรือ น้ำหมักชีวภาพเพียงอย่างเดียว ส่วนการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับน้ำหมักปลาและน้ำหมักกุ้ง ทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโตและผลผลิต สูงมากขึ้น แสดงให้เห็นว่า ธาตุอาหารที่ได้จากปุ๋ยคอกและน้ำหมักชีวภาพ เมื่อใช้ร่วมกันแล้วจะเป็นประโยชน์ต่อข้าวได้ดี ทั้งนี้ ยังให้ผลผลิตใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งเป็นตัวเปรียบเทียบ

อย่างไรก็ตามควรได้มีการศึกษาเพิ่มเติมถึงอัตราที่เหมาะสม รวมถึง กรรมวิธีการใช้ และการตอบสนองของข้าวแต่ละพันธุ์ต่อปุ๋ยอินทรีย์แต่ละชนิดด้วย เพื่อให้เกษตรกรสามารถเลือกใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีได้อย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2545. คู่มือการผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ. กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ. 57 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2546. ฮอริโมนพืชและธาตุอาหารพืชในน้ำหมักชีวภาพ. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 133 หน้า.
- กมลทิพย์ มหาปัญญาวงศ์ และ ณัฐพนธ์ อุปะปะ. 2550. ผลของน้ำสกัดชีวภาพ และปุ๋ยซิลิกอนต่อผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ SG 18. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. หน้า 10-14. อ้างถึง กรมพัฒนาที่ดิน. 2543. คู่มือปฏิบัติงานหมอดินอาสา. ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ สำนักงานเลขาธิการกรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ. 65 หน้า.
- กิ่งแก้ว คุณเขต. 2547. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าว. หน้า 50-57. ใน : ข้าว ความรู้คู่ชาวนา เอกสารวิชาการครบรอบ 80 ปี ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- ลัดดาวัลย์ กรรณนุช. 2543. บทสรุปคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์สำหรับการปลูกข้าว. ในเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยในนาข้าว. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. กองทุนรวมเพื่อช่วยเหลือเกษตรกร(คชก.). กรุงเทพฯ. หน้า 13-24.
- วรวิษญ์ รุ่งรัตนกสิน. 2546. การเพิ่มผลผลิตข้าวอย่างยั่งยืนโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีร่วมกัน. ว. วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 25(3):37-48.
- วรวิษญ์ รุ่งรัตนกสิน. 2549 การตอบสนองของข้าวต่อปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยคอกเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี. ว. วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 25(3):37-48.
- วัชร ภูชิวโรจน์กุล. 2539. พันธุ์ข้าวดี. ใน : ข้าว ความรู้คู่ชาวนา ชาวนา เอกสารวิชาการครบรอบ 80 ปี ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 1-26.
- สุดา ยิ้มประเสริฐ. 2533. นสพ.กสิกร : ปุ๋ยอินทรีย์. กรมวิชาการเกษตร. ปีที่ 63 ฉบับที่ 4. หน้า 374-380.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2549. [<http://www.oae.go.th>] วันที่ 20 เมษายน 2551.
- อรจนา ด้วงแพง และ คณะ. 2549. การศึกษาศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์ในพื้นที่บ้านหันเทา จังหวัดอุดรธานี. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อรรควุฒิ ทัศนสองชั้น. 2526. เรื่องข้าว. ภาควิชาพืชไร่ ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

อนนท์ สุขสวัสดิ์ และ คณะ. 2537. อิทธิพลของปริมาณและระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆในการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว. วารสารวิชาการเกษตร. หน้า 94-101.

อาทิตย์วดี ชิตโสภณติก. 2544. การศึกษาอัตราปุ๋ยคอกที่เหมาะสมต่อการให้ผลผลิตของข้าวญี่ปุ่นพันธุ์ ก.ว.ก.1 ในระบบเกษตรอินทรีย์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สาขาพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. หน้า 2-4.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลผลิต (กก./ไร่) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

กรรมวิธี	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	เฉลี่ย
1	1109.78	1048.58	1016.75	1092.93	1067.01
2	840.29	573.38	517.79	643.72	643.80
3	864.34	867.76	831.85	685.65	812.40
4	816.86	638.13	713.79	896.94	766.43
5	1003.70	919.15	920.84	987.66	957.84
6	977.84	893.93	792.65	865.45	882.47
7	723.54	681.82	706.96	691.13	700.86
8	600.71	741.47	609.61	795.33	686.78
9	1038.51	814.48	972.93	917.76	935.92
10	659.43	736.08	662.39	827.66	721.39

**ตารางผนวกที่ 2 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิต (กก./ไร่) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

SV	DF	SS	MS	F
REP	3	51627.95086750	17209.31695583	0.0660
TRT	9	691722.65655250	76858.07295028	0.0001
ERROR	27	172588.55325749	6392.16863917	
TOTAL	39	915939.16067749		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 3 แสดงความสูงต้น(ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

กรรมวิธี	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	เฉลี่ย
1	121	130	135	132	129.50
2	118	117	112	110	114.25
3	119	124	123	120	121.50
4	119	122	118	116	118.75
5	122	131	131	128	128.00
6	127	130	131	125	128.25
7	113	114	121	113	115.25
8	113	116	115	114	114.50
9	122	127	124	122	123.75
10	115	118	121	121	118.75

**ตารางผนวกที่ 4 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงต้น(ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

SV	DF	SS	MS	F
REP	3	129.90000000	43.30000000	0.0061
TRT	9	1248.00000000	138.66666667	0.0001
ERROR	27	227.60000000	8.42962963	
TOTAL	39	1605.50000000		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 5 แสดงน้ำหนักแห้งเหนือดิน(กอ) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ย  
แตกต่างกัน**

กรรมวิธี	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	เฉลี่ย
1	154.623	158.054	173.352	178.611	166.160
2	89.941	80.200	72.646	71.576	78.591
3	109.415	110.085	103.116	80.043	100.665
4	99.917	84.462	73.987	85.811	86.044
5	128.194	134.394	128.086	124.815	128.872
6	126.118	121.198	108.856	119.252	118.856
7	70.912	67.081	81.209	75.624	73.706
8	77.789	82.255	61.998	78.509	75.137
9	129.813	139.128	133.903	117.712	130.139
10	76.739	90.468	75.870	101.941	86.255

**ตารางผนวกที่ 6 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งเหนือดิน(กอ) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4  
เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

SV	DF	SS	MS	F
REP	3	198.37668588	66.12556196	0.5729
TRT	9	33717.09989803	3746.34443311	0.0001
ERROR	27	2631.60141787	97.46671918	
TOTAL	39	36547.07800177		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 7 แสดงจำนวนรวมต่อกอของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

กรรมวิธี	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	เฉลี่ย
1	17	16	16	17	16.50
2	13	9	8	10	10.00
3	13	13	13	11	12.50
4	12	11	10	13	11.50
5	14	13	12	14	13.25
6	14	14	13	13	13.50
7	10	10	11	11	10.50
8	10	11	10	13	11.00
9	13	12	14	12	12.75
10	12	12	10	14	12.00

**ตารางผนวกที่ 8 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนรวมต่อกอของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

SV	DF	SS	MS	F
REP	3	8.90000000	2.96666667	0.1053
TRT	9	124.60000000	13.84444444	0.0001
ERROR	27	35.60000000	1.31851852	
TOTAL	39	169.10000000		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 9 แสดงความยาวรวง (ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

กรรมวิธี	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	เฉลี่ย
1	25.3	25.7	25.5	24.7	25.300
2	23.9	24.7	23.2	24.2	24.000
3	26.1	25.7	25.9	25.7	25.850
4	26.2	25.3	25.8	24.8	25.525
5	25.4	26.5	26.1	25.9	25.975
6	25.5	25.3	25.2	25.1	25.275
7	24.8	25.0	25.5	25.5	25.200
8	24.3	25.4	25.3	25.2	25.050
9	26.8	26.3	25.9	26.7	26.425
10	24.5	24.4	24.4	24.3	24.400

**ตารางผนวกที่ 10 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวรวง (ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

SV	DF	SS	MS	F
REP	3	0.25800000	0.08600000	0.7152
TRT	9	18.59000000	2.06555556	0.0001
ERROR	27	5.09200000	0.18859259	
TOTAL	39	23.94000000		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 11 แสดงจำนวนระแ่งต่อรวง ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

กรรมวิธี	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	เฉลี่ย
1	10	10	10	10	10.0
2	9	9	9	9	9.0
3	10	10	10	10	10.0
4	10	9	10	9	9.5
5	10	11	11	10	10.5
6	10	10	10	10	10.0
7	10	10	10	10	10.0
8	9	10	9	9	9.25
9	10	10	11	10	10.25
10	10	10	9	9	9.5

**ตารางผนวกที่ 12 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนระแ่งต่อรวง ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

SV	DF	SS	MS	F
REP	3	0.60000000	0.20000000	0.2688
TRT	9	7.90000000	0.87777778	0.0001
ERROR	27	3.90000000	0.14444444	
TOTAL	39	12.40000000		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่13 แสดงจำนวนเมล็ดต่อรวง ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

กรรมวิธี	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	เฉลี่ย
1	106	112	110	107	108.75
2	104	103	99	99	101.25
3	105	107	107	98	104.25
4	111	107	115	106	109.75
5	115	109	116	109	112.25
6	109	104	101	106	105.00
7	112	105	104	103	106.00
8	97	110	99	101	101.75
9	125	110	108	118	115.25
10	88	93	102	99	95.50

**ตารางผนวกที่14 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดต่อรวง ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

SV	DF	SS	MS	F
REP	3	34.07500000	11.35833333	0.6995
TRT	9	1204.72500000	133.85833333	0.0002
ERROR	27	640.17500000	23.71018519	
TOTAL	39	1878.97500000		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 15 แสดงความยาวเมล็ด (ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

กรรมวิธี	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	เฉลี่ย
1	1.060	1.060	1.090	1.040	1.0625
2	1.030	1.050	1.080	1.030	1.0475
3	1.030	1.080	1.080	1.070	1.0650
4	1.090	1.080	1.070	1.180	1.1050
5	1.050	1.080	1.060	1.050	1.0600
6	1.100	1.120	1.120	1.070	1.1025
7	1.070	1.060	1.090	1.060	1.0700
8	1.080	1.090	1.040	1.050	1.0650
9	1.070	1.100	1.120	1.070	1.0900
10	1.100	1.100	1.040	1.080	1.0800

**ตารางผนวกที่ 16 ผลวิเคราะห์ความยาวเมล็ด (ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

SV	DF	SS	MS	F
REP	3	0.00138750	0.00046250	0.6003
TRT	9	0.01307250	0.00145250	0.0812
ERROR	27	0.01973750	0.00073102	
TOTAL	39	0.03419750		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 17 แสดงความกว้าง (ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

กรรมวิธี	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	เฉลี่ย
1	0.270	0.270	0.280	0.260	0.2700
2	0.270	0.290	0.290	0.280	0.2825
3	0.290	0.270	0.290	0.280	0.2825
4	0.270	0.290	0.280	0.280	0.2800
5	0.270	0.280	0.280	0.270	0.2750
6	0.300	0.290	0.280	0.290	0.2900
7	0.280	0.290	0.300	0.280	0.2875
8	0.270	0.280	0.280	0.290	0.2800
9	0.280	0.300	0.280	0.280	0.2850
10	0.290	0.290	0.280	0.270	0.2825

**ตารางผนวกที่ 18 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้าง (ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

SV	DF	SS	MS	F
REP	3	0.00037000	0.00012333	0.1854
TRT	9	0.00121000	0.00013444	0.0988
ERROR	27	0.00193000	0.00007148	
TOTAL	39	0.00351000		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 19 แสดงความหนา (ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

กรรมวิธี	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	เฉลี่ย
1	0.210	0.220	0.210	0.210	0.2125
2	0.220	0.220	0.220	0.220	0.2200
3	0.210	0.220	0.220	0.220	0.2175
4	0.220	0.220	0.220	0.220	0.2200
5	0.220	0.220	0.220	0.200	0.2150
6	0.220	0.220	0.220	0.220	0.2200
7	0.220	0.210	0.220	0.220	0.2175
8	0.220	0.210	0.220	0.220	0.2175
9	0.220	0.220	0.220	0.220	0.2200
10	0.220	0.220	0.220	0.220	0.2200

**ตารางผนวกที่ 20 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความหนา (ซม.) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

SV	DF	SS	MS	F
REP	3	0.00002000	0.00000667	0.8177
TRT	9	0.00024000	0.00002667	0.3123
ERROR	27	0.00058000	0.00002148	
TOTAL	39	0.00084000		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 21 แสดงน้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ย  
แตกต่างกัน**

กรรมวิธี	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	เฉลี่ย
1	3.372	3.378	3.329	3.418	3.37
2	3.544	3.547	3.591	3.517	3.55
3	3.562	3.553	3.423	3.514	3.51
4	3.523	3.159	3.435	3.792	3.48
5	3.782	3.563	3.570	3.593	3.63
6	3.610	3.587	3.675	3.741	3.65
7	3.556	3.569	3.513	3.421	3.51
8	3.567	3.588	3.412	3.504	3.52
9	3.497	3.517	3.555	3.648	3.55
10	3.575	3.588	3.665	3.472	3.58

**ตารางผนวกที่ 22 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ของข้าวพันธุ์  
นางมลเอส-4 เมื่อให้ตำรับปุ๋ยแตกต่างกัน**

SV	DF	SS	MS	F
REP	3	0.02531127	0.00843709	0.5394
TRT	9	0.21999412	0.02444379	0.0619
ERROR	27	0.30927598	0.01145467	
TOTAL	39	0.55458137		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล : นางสาวจงกล สีทน

วันเดือนปีเกิด : 15 ตุลาคม 2528

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 30 หมู่ 8 บ.ถ้ำแซ่ ต.สงเปือย อ.ภูเวียง จ.ขอนแก่น 40150

โทรศัพท์ : 0-857437571

ที่อยู่ปัจจุบัน : 30 หมู่ 8 บ.ถ้ำแซ่ ต.สงเปือย อ.ภูเวียง จ.ขอนแก่น 40150

โทรศัพท์ : 0-857437571

การศึกษา : พ.ศ. 2535 – 2540 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านถ้ำแซ่ จังหวัดขอนแก่น

พ.ศ. 2541 – 2543 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม จังหวัด  
ขอนแก่น

พ.ศ. 2544 – 2546 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม  
จังหวัดขอนแก่น

พ.ศ. 2547 – 2550 ระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง

ชื่อ – นามสกุล : นายธีรภัทร์ ธรรมไชยางกูร

วันเดือนปีเกิด : 22 เมษายน 2529

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 26/1 หมู่ 1 ต.หนองม่วงไข่ อ.หนองม่วงไข่ จ.แพร่ 54170

โทรศัพท์ : 0-840458979

ที่อยู่ปัจจุบัน : 26/1 หมู่ 1 ต.หนองม่วงไข่ อ.หนองม่วงไข่ จ.แพร่ 54170

โทรศัพท์ : 0-840458979

การศึกษา : พ.ศ. 2535 – 2540 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลแพร่ จังหวัดแพร่

พ.ศ. 2541 – 2543 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่  
จังหวัดแพร่

พ.ศ. 2544 – 2546 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่  
จังหวัดแพร่

พ.ศ. 2547 – 2550 ระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้