

## การตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของงาขาวเมล็ดโต

### The Response of Large-Seeded Sesame to Chemical Fertilizer Rates

จำลอง กกรัมย์<sup>1</sup> สายสุนีย์ รังสิปิยกุล<sup>1</sup> บุญเหลือ ศรีมงคล<sup>1</sup> วงเดือน ประสมทอง<sup>1</sup>

Chamlong Kogram<sup>1</sup> Saisunee Rungsipiyakul<sup>1</sup> Boonluer Srimoongkoon<sup>1</sup>

Wongduen Prasomthong<sup>1</sup>

#### ABSTRACT

Field experiments were conducted to study the responses of 3 sesame varieties to chemical fertilizer rates. They were carried out in farmers fields in late rainy seasons of 1998 and 1999 in loamy sand soils (fine-loamy, siliceous, Oxic Paleustults) in Ubon Ratchathani province, and clay soils (clayey, kaolinitic, Haplustoxs) in Sri Saket province. The experiments were designed in split plot with 3 replications. Main plots were 3 sesame varieties, i.e. MK 60 (medium-seeded variety) LH 214 and LH 220 (large-seeded varieties). Subplots were chemical fertilizer rates, i.e. 0-0-0, 4-4-2, 8-8-4 and 16-16-8 kg of  $N-P_2O_5-K_2O$ /rai (loamy sand soils) and 0-0-0, 4-4-0, 8-8-0 and 16-16-0 kg of  $N-P_2O_5-K_2O$ /rai (clay soils). The results suggested that the responses to chemical fertilizer rates of 3 sesame varieties were not significantly different. Applications of chemical fertilizer at the rates of 8-8-4 and 8-8-0 kg of  $N-P_2O_5-K_2O$ /rai in loamy sand and clay soils, respectively, produced the highest seed yield, number of capsules per plant and marginal rate of return (MRR). However, chemical fertilizer application had no effect on number of seeds per capsule, seed size and oil and protein contents.

**Key words:** sesame, chemical fertilizer

<sup>1</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ตู้ ปณ. 69 อ.เมือง จ. อุบลราชธานี 34000

<sup>1</sup> Ubon Ratchathani Field Crops Research Centre, P.O.Box 69, Amphoe Muang, Ubon Ratchathani 34000

## บทคัดย่อ

การศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของงาขาว เมล็ดโต เพื่อหาอัตราปุ๋ยเคมีที่ให้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงสุด ดำเนินการในปี 2541-2542 ในไร่เกษตรกรจังหวัดอุบลราชธานี (ดินทรายร่วน) และจังหวัดศรีสะเกษ (ดินเหนียว) วางแผนการทดลองแบบ split plot design 3 ซ้ำ มีงาขาว 3 พันธุ์เป็น main plot คือพันธุ์มหาสารคาม 60 สายพันธุ์ LH 214 และสายพันธุ์ LH220 subplot คือ ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-0-0 4-4-2 8-8-4 และ 16-16-8 กก. ของ  $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ (ในดินเหนียวใช้ปุ๋ยเคมีอัตราเดียวกันแต่ไม่ใส่ไพแทสเซียม) ผลการทดลองในปีที่ 1 ซึ่งเป็นปีที่ไม่มีฝนตกค่อนข้างชุกตลอดฤดูปลูก (570 มม.) พบว่าทั้งในดินทรายร่วนและดินเหนียว งาทุกพันธุ์ไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยเคมี แต่ในปีที่ 2 ซึ่งมีฝนตกค่อนข้างน้อยตลอดฤดูปลูก (162 มม.) พบว่างาทุกพันธุ์ตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีในทิศทางเดียวกันคือ ในดินทรายร่วนงาตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีที่อัตรา 8-8-4 กก. ของ  $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ ในดินเหนียวงาตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีที่อัตรา 8-8-0 กก. ของ  $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ ซึ่งเป็นอัตราปุ๋ยเคมีที่ให้จำนวนฝักต่อต้น และผลผลิตสูงสุด และให้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) ค่ำค่าต่อการลงทุนมากที่สุดด้วย อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยเคมีไม่ทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝัก ขนาดเมล็ด ปริมาณน้ำมันและโปรตีนในเมล็ด เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

คำหลัก : งา ปุ๋ยเคมี

## คำนำ

กรมวิชาการเกษตรได้ทำการปรับปรุงพันธุ์งามา ตั้งแต่ปี 2491 และได้รับรองพันธุ์เพื่อแนะนำให้เกษตรกร ปลูกแล้วจำนวน 3 พันธุ์คือ งาขาว พันธุ์ร้อยเอ็ด 1 งาขาวพันธุ์ มหาสารคาม 60 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 (สายสุรินทร์, 2539) ปัจจุบันศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานีได้ดำเนินการ ปรับปรุงพันธุ์อย่างต่อเนื่อง จนได้งาขาวสายพันธุ์ดีเด่น 2 สายพันธุ์คือ สายพันธุ์ LH 214 และ LH 220 ซึ่งมีขนาด เมล็ดโต และให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มหาสารคาม 60 และเป็น สายพันธุ์ที่จะขอรับรองพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตรเพื่อแนะ

นำไปให้เกษตรกรปลูกต่อไป (สายสุรินทร์และคณะ, 2541) แต่ยังคงขาดข้อมูลด้านการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมี

บุญมี (2529) รายงานว่าเกษตรกรในจังหวัดบุรีรัมย์ ใส่ปุ๋ยเคมีให้งาในอัตราต่ำ คือ 5-20 กก./ไร่ ทั้งนี้เพราะว่า เกษตรกรในพื้นที่ดังกล่าวปลูกงาก่อนข้าวในช่วงที่มีฝนตก ในปริมาณน้อย ทำให้งาตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีในอัตราต่ำ (จำลองและบุญเกิด, 2540) ในขณะที่ไพโรจน์ (2535) พบว่าอัตราปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมสำหรับการปลูกงาขาวพันธุ์ มหาสารคาม 60 ในดินร่วนปนทรายในฤดูฝนคือ 4-4-2 ถึง 8-8-4 กก. ของ  $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ แต่งาสายพันธุ์ดีเด่นทั้ง 2 สายพันธุ์เป็นพันธุ์เมล็ดโต (น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ย > 3.00 กรัม) ซึ่งอาจจะตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีแตกต่างจากพันธุ์มหา สารคาม 60 ที่มีเมล็ดขนาดปานกลาง (น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย < 3.00 กรัม) งานทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา การตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของงาขาวเมล็ดโตสายพันธุ์ดีเด่นดังกล่าว

## อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการในช่วงปลายฤดูฝน (สิงหาคม-ตุลาคม) ปี 2541 และ 2542 ที่ไร่เกษตรกรจังหวัดอุบลราชธานี (ดินทรายร่วน) และศรีสะเกษ (ดินเหนียว) แบ่งละ 1 แปลง ต่อปี รวมทั้งหมด 4 แปลง วางแผนการทดลองแบบ split plot มี 3 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 3x5 ม. พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x4.2 ม. Main plot คืองาขาว 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์มหาสารคาม 60 สายพันธุ์ LH 214 และสายพันธุ์ LH 220 subplot คือปุ๋ยเคมี 4 อัตรา ได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4-4-2 8-8-4 และ 16-16-8 กก. ของ  $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ (สำหรับดินทรายร่วน) และไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4-4-0 8-8-0 และ 16-16-0 กก. ของ  $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ (สำหรับดินเหนียว)

ก่อนเริ่มการทดลอง วิเคราะห์คุณสมบัติของดิน ได้แก่ ลักษณะเนื้อดิน ความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์ วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และไพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และบันทึกปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูก ซึ่งสามารถ วัดได้เฉพาะที่จังหวัดอุบลราชธานีเท่านั้น (Table 1) และจาก ผลการวิเคราะห์ดินพบว่าเป็นกรดจัด ก่อนปลูกจึงใส่ปูนโด โลไมท์ ( $CaCO_3$  31-35%,  $MgCO_3$  20-25%) อัตรา 200 กก./

ไร่ ปลูกลงโดยการโรยเมล็ดเป็นแถวระยะระหว่างแถว 50 ซม. หลังงอก 2 สัปดาห์ ถอนแยกให้ได้ระยะต้น 10 ซม. กำจัดวัชพืชเมื่ออายุ 2 และ 5 สัปดาห์หลังงอก ใส่ปุ๋ยเคมีตามกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่ออายุ 2 สัปดาห์หลังงอก พ่นสารคาร์โบซัลเฟนอัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืชเมื่อมีการระบาด

เก็บเกี่ยวเมื่อฝักงาเปลี่ยนเป็นสีเหลือง 3 ใน 4 ส่วนของลำต้น และมากกว่า 80% ของจำนวนประชากรทั้งหมดบันทึกจำนวนฝักต่อต้น (สุ่มจาก 10 ต้น) จำนวนเมล็ดต่อฝัก (สุ่มจาก 15 ฝัก เฉลี่ยจากฝักส่วนล่าง ส่วนกลาง และส่วนบนของลำต้น ตำแหน่งละ 5 ฝัก) หลังเก็บเกี่ยวแล้วตากแดดไว้ประมาณ 7 แดด จึงเคาะและทำความสะอาดเมล็ดซึ่งน้ำหนักผลผลิตเมล็ด และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ตรวจวัดปริมาณน้ำมันและโปรตีนในเมล็ดด้วยเครื่องวิเคราะห์ส่วนประกอบของเมล็ดพืช (near-infrared transmission constituent analyzer, Zeltex Zx 9500)

วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติโดยใช้โปรแกรม IRRISTAT version 3/93 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยใช้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (marginal rate of return, MRR) ตามวิธีการของอาร์นัต และธนาวัช (2534) ซึ่งมีสูตรการคำนวณคือ  $MRR (\%) = \frac{\text{รายได้ที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมี} - \text{ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมี}}{\text{ต้นทุนที่ใช้ปุ๋ยเคมี}} \times 100$  โดยมีหลักเกณฑ์ว่าการลงทุนใช้ปุ๋ยเคมีจะมีความคุ้มค่าเมื่อ MRR เท่ากับหรือมากกว่า 100%

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### ดินทรายร่วน

ผลการทดลองในปี 2541พบว่าไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอัตราปุ๋ยเคมี งามทั้ง 3 พันธุ์ให้ผลผลิต จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก ปริมาณน้ำมันและโปรตีนในเมล็ด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 2) แต่สายพันธุ์ LH 214 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ยสูงสุด คือ 3.66 กรัม ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีพบว่าไม่ทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ปริมาณน้ำมัน ปริมาณโปรตีน และผลผลิต

แตกต่างกันทางสถิติ ถึงแม้ว่าการใส่ปุ๋ยเคมีให้จำนวนฝักต่อต้นมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการทดลองนี้มีความแปรปรวนค่อนข้างสูง (CV= 38.7%) ประกอบกับในปี 2541 เป็นปีที่มีฝนตกชุกมากในช่วงฤดูการปลูกลง คือ 570 มม. อาจทำให้ปุ๋ยถูกชะล้างสูง และดินอยู่ในสภาพที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (saturated soil) บ่อยครั้ง ทำให้พืชเจริญเติบโตช้า (อำนาจ, 2525) ซึ่งแตกต่างจากการทดลองของสมยศ (2535) ที่พบว่าการเพิ่มปริมาณและความถี่ในการให้น้ำ ทำให้ผลผลิตสูงขึ้น อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4-4-2 กก. ของ  $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 100 กก./ไร่ และเป็นอัตราปุ๋ยเคมีที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนโดยให้ค่า MRR เท่ากับ 136%

ผลการทดลองในปี 2542 สอดคล้องกับการทดลองในปี 2541 คือไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอัตราปุ๋ยเคมี งามทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิต จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก ปริมาณน้ำมันและโปรตีนในเมล็ด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ที่พบว่าสายพันธุ์ LH 214 ให้น้ำหนักเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์อื่นคือ 3.84 กรัม (Table 3) แต่พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-4 กก. ของ  $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ ให้จำนวนฝัก 29.8 ฝัก/ต้น และให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 161 กก./ไร่ สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญ และปุ๋ยเคมีอัตราดังกล่าวให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนที่สุดด้วย คือให้ค่า  $MRR = 222\%$  ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของไพโรจน์ (2535) ที่พบว่าในดินร่วนปนทราย งามตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีที่อัตรา 8-8-4 กก. ของ  $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่ ในปี 2542 งามตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีเพราะว่าเป็นปีที่มีปริมาณฝนตกน้อยในช่วงฤดูการปลูกลง คือ 162 มม. ซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของงาม เพราะงามเป็นพืชที่ต้องการน้ำน้อย และไม่ทนน้ำท่วมขัง (Weiss, 1971) ส่วนลักษณะอื่น ๆ พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

### ดินเหนียว

ในสภาพดินเหนียวดำเนินการที่อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งไม่สามารถวัดปริมาณน้ำฝนได้ แต่อยู่ในเขตเส้นฝนเท่าใกล้เคียงกันกับแปลงทดลองในดินทรายร่วนที่จังหวัดอุบลราชธานี (ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตร

กรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 2536) ดังนั้นจึงคาดคะเนว่า น่าจะมีฝนตกในปริมาณใกล้เคียงกัน ผลการทดลองสอดคล้องกับการทดลองในดินทรายร่วน โดยในปี 2541 พบว่าไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอัตราปุ๋ยเคมี งามทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิต จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก ปริมาณน้ำมัน และโปรตีนในเมล็ด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นน้ำหนัก 1,000 เมล็ดที่พบว่าสายพันธุ์ LH 214 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์อื่นคือ 3.35 กรัม (Table 4) ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีพบว่าไม่ทำให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอื่น ๆ แตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นการใส่ปุ๋ยเคมีจึงให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

ผลการทดลองในปี 2542 พบว่าไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอัตราปุ๋ยเคมี ซึ่งนอกจากน้ำหนัก 1,000 เมล็ดแล้ว ลักษณะอื่น ๆ ของงามทั้ง 3 พันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 5) ในขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-0 กก. ของ  $N-P_2O_5-K_2O/ไร่$  ให้ผลผลิต และจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 4-4-0 กก. ของ  $N-P_2O_5-K_2O/ไร่$  แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 16-16-0 กก. ของ  $N-P_2O_5-K_2O/ไร่$  การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-0 กก. ของ  $N-P_2O_5-K_2O/ไร่$  ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด โดยให้ค่า MRR เท่ากับ 323%

### สรุปผลการทดลอง

งาขาวเมล็ดโตสายพันธุ์ LH 214 และ LH 220 ตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีไม่แตกต่างจากพันธุ์มหาสารคาม 60 งาทุกพันธุ์ตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีที่อัตรา 8-8-4 และ 8-8-0 กก. ของ  $N-P_2O_5-K_2O/ไร่$  ในดินทรายร่วนและ ดินเหนียว ตามลำดับ ซึ่งเป็นอัตราปุ๋ยเคมีที่ให้ผลผลิตสูงและให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่าต่อการลงทุน อย่างไรก็ตาม ถ้าปลูกงาในแหล่งปลูกหรือฤดูปลูกที่มีฝนตกชุก งาอาจจะไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมี ดังนั้นในสภาพดังกล่าว ควรจะใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราต่ำ เพื่อลดความเสี่ยงต่อการขาดทุน

### เอกสารอ้างอิง

จำลอง กกรมย์ และบุญเกื้อ ภูศรี. 2540. การศึกษาอัตราปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมสำหรับการปลูกงาก่อนข้าว ว.แก่นเกษตร 25(1) : 9-15.

บุญมี ศิริ. 2529. การเขตกรรมงา. ว. แก่นเกษตร 14(6) : 281-286.

ไพโรจน์ พันธุ์พุกษ์. 2535. ดินและการใช้ปุ๋ยงา. หน้า 175-187. ใน : เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการใช้ปุ๋ยกับพืชต่าง ๆ รุ่นที่ 1 เล่มที่ 2. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 2536. สถานภาพทางเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 78 หน้า.

สมยศ เดชภีร์ตมมงคล. 2535. อิทธิพลของปริมาณน้ำและระยะเวลาการให้น้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตงา. ว. เกษตรพระจอมเกล้า 10(1) : 31-41.

สายสุนีย์ รังสิปิยกุล. 2539. งานปรับปรุงพันธุ์งาของกรมวิชาการเกษตรปี 2528-2537. หน้า 1-10 ใน : เอกสารวิชาการงา. ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สายสุนีย์ รังสิปิยกุล บุญเกื้อ ภูศรี ประหยัด พลโลก อติศักดิ์ คำนวนศิลป์ สมสิทธิ์ จันทรักษ์ สมชาย บุญประดับและศักดิ์ เฟื่องผล. 2541. การทดสอบในไร่เกษตร : พันธุ์งาขาวเมล็ดโตและผลผลิตสูงสุดปี 2530. หน้า 300-315. ใน : รายงานผลงานวิจัยปี 2541. งา ละหุ่ง ถั่วพุ่ม และพืชไร่อื่น ๆ. ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

อารันต์ พัฒโนมัย และธนรักษ์ เมฆขยาย. 2534. คู่มือการฝึกอบรมทางเศรษฐศาสตร์ : จากข้อมูลผลการทดลองสู่คำแนะนำเกษตรกร. CI<<YT Regional Office for Asia, กรุงเทพมหานคร. 88 หน้า.

อำนาจ สุวรรณฤทธิ. 2525. ความสัมพันธ์ระหว่างดินกับพืช (เล่มที่ 1). คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. 247 หน้า.

Weiss, E.A. 1971. Castor, Sesame and Safflower. An Intertext Publisher, London. 805 pp.

**Table 1.** Properties of the soils and the amounts or rainfall at the experimental sites in 1998 and 1999

Soil properties and rainfall	Ubon Ratchathani	Ubon Ratchathani	Sri Saket	Sri Saket
	1998	1999	1998	1999
Texture	loamy sand	loamy sand	clay	clay
pH (soil : water, 1:1)	4.76	5.05	5.18	5.21
Organic matter (%)	0.68	0.65	2.75	2.78
Available phosphorus (ppm)	28	22	36	48
Exchangeable potassium (ppm)	26	37	168	215
Rainfall (mm)	570	162	-	-

**Table 2.** Seed yield, number of capsules per plant, number of seeds per capsule, 1000 seed weight, oil and protein contents and marginal rate of return (MRR) of 3 sesame varieties applies with different chemical fertilizer rates (Ubon Ratchathani 1998).

Treatments	Seed yield (kg/rai)	Capsules per plant	Seeds per capsule	1000 seed weight (g)	Oil (%)	Protein (%)	MRR (%)
Sesame varieties							
MK 60	90 a	21.6 a	71.1 a	3.05 b	48.6 a	24.1 a	-
LH 214	78 a	18.2 a	66.0 a	3.66 a	48.5 a	24.0 a	-
LH 220	89 a	22.2 a	70.2 a	3.30 ab	48.6 a	24.0 a	-
Fertilizer rates							
(kg of $\text{N}_2\text{P}_2\text{O}_5\text{K}_2\text{O}$ / rai)							
0-0-0	69 a	17.9 b	67.1 a	3.37 a	48.7 a	24.1 a	-
4-4-2	100 a	20.4 a	68.8 a	3.44 a	48.6 a	24.1 a	136
8-8-4	91 a	22.6 a	71.3 a	3.40 a	48.4 a	24.1 a	3
16-16-8	82 a	21.9 a	69.0 a	3.27 a	48.4 a	23.9 a	D
CV(a)%	32.8	12.7	8.1	5.0	0.3	0.7	
CV(b)%	38.7	12.4	12.6	4.4	0.6	1.1	

In a column, means of sesame varieties or fertilizer rates followed by a common letter are not significantly different at the 5 % level by DMRT.

D = dominated treatment (treatment which gave lower net profit than control treatment)

**Table 3.** Seed yield, number of capsules per plant, number of seeds per capsule, 1000 seed weight, oil and protein contents and marginal rate of return (MRR) of 3 sesame varieties applies with different chemical fertilizer rates (Ubon Ratchathani 1998).

Treatments	Seed yield (kg/rai)	Capsules per plant	Seeds per capsule	1000 seed weight (g)	Oil (%)	Protein (%)	MRR (%)
Sesame varieties							
MK 60	132 a	27.4 a	72.8 a	2.88 c	48.1 a	23.8 a	-
LH 214	123 a	26.6 a	77.5 a	3.84 a	47.9 a	23.7 a	-
LH 220	126 a	27.5 a	76.3 a	3.25 b	48.3 a	23.8 a	-
Fertilizer rates							
(kg of $N P_2 O_5 K_2 O$ / rai)							
0-0-0	92 c	24.6 b	72.1 a	3.31 a	48.2 a	23.8 a	-
4-4-2	122 b	25.7 b	77.1 a	3.27 a	48.2 a	23.7 a	129
8-8-4	161 a	29.8 a	76.5 a	3.39 a	48.2 a	23.8 a	222
16-16-8	133 ab	28.4 a	76.5 a	3.33 a	48.0 a	23.7 a	8
CV(a)%	37.6	13.1	8.2	2.9	0.5	1.1	
CV(b)%	16.2	8.3	5.6	3.9	0.5	0.5	

In a column, means of sesame varieties or fertilizer rates followed by a common letter are not significantly different at the 5 % level by DMRT.

**Table 4.** Seed yield, number of capsules per plant, number of seeds per capsule, 1000 seed weight, oil and protein contents and marginal rate of return (MRR) of 3 sesame varieties applies with different chemical fertilizer rates (Sri Saket, 1998).

Treatments	Seed yield (kg/rai)	Capsules per plant	Seeds per capsule	1000 seed weight (g)	Oil (%)	Protein (%)	MRR (%)
Sesame varieties							
MK 60	123 a	28.0 a	62.7 a	2.79 b	48.6 a	24.2 a	-
LH 214	122 a	21.9 a	62.8 a	3.35 a	48.6 a	24.3 a	-
LH 220	170 a	30.8 a	69.0 a	3.12 a	48.7 a	24.2 a	-
Fertilizer rates							
(kg of $\text{N}_2\text{P}_2\text{O}_5\text{K}_2\text{O}$ / rai)							
0-0-0	134 a	26.2 a	65.3 a	3.04 a	48.9 a	24.3 a	-
4-4-2	151 a	28.4 a	66.6 a	3.16 a	48.7 a	24.2 a	42
8-8-4	130 a	25.9 a	62.9 a	3.10 a	48.5 a	24.2 a	D
16-16-0	138 a	27.0 a	64.6 a	3.04 a	48.5 a	24.3 a	D
CV(a)%	22.2	22.4	10.2	4.5	0.6	0.5	
CV(b)%	23.7	13.8	7.1	3.4	0.9	0.5	

In a column, means of sesame varieties or fertilizer rates followed by a common letter are not significantly different at the 5 % level by DMRT.

D = dominated treatment (treatment which gave lower net profit than control treatment)

**Table 5.** Seed yield, number of capsules per plant, number of seeds per capsule, 1000 seed weight, oil and protein contents and marginal rate of return (MRR) of 3 sesame varieties applies with different chemical fertilizer rates (Sri Saket, 1999).

Treatments	Seed yield (kg/rai)	Capsules per plant	Seeds per capsule	1000 seed weight (g)	Oil (%)	Protein (%)	MRR (%)
Sesame varieties							
MK 60	180 a	29.0 a	77.5 a	3.00 b	48.7 a	24.0 a	-
LH 214	149 a	20.8 a	79.4 a	3.57 a	48.8 a	24.1 a	-
LH 220	173 a	31.7 a	79.3 a	3.09 b	48.8 a	24.1 a	-
Fertilizer rates							
(kg of $\text{N}_2\text{P}_2\text{O}_5\text{K}_2\text{O}$ / rai)							
0-0-0	125 b	23.7 b	77.8 a	3.13 a	48.8 a	24.1 a	-
4-4-2	142 b	24.4 b	78.4 a	3.14 a	48.9 a	24.1 a	42
8-8-4	206 a	29.3 a	78.8 a	3.29 a	48.8 a	24.0 a	323
16-16-8	197 a	31.3 a	79.9 a	3.24 a	48.6 a	24.0 a	114
CV(a)%	27.3	23.9	5.5	5.0	0.7	0.7	
CV(b)%	13.6	13.0	5.2	2.8	0.4	0.8	

In a column, means of sesame varieties or fertilizer rates followed by a common letter are not significantly different at the 5 % level by DMRT.