

# การตอบสนองของงาที่ปลูกปลายฤดูฝนต่อระดับการใส่ไนโตรเจน

## Response of sesame (*Sesamum indicum* L.) grown in late rainy season to nitrogen application levels.

ตุลย์ แก่นหอม<sup>1\*</sup>, ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา<sup>1</sup> และ สาวิตร มีजूย<sup>2</sup>

Tul Kaenhom<sup>1\*</sup>, Sakda Jongkaewwattana<sup>1</sup> and Sawit Meejui<sup>2</sup>

**บทคัดย่อ:** งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาาระดับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของพันธุ์งาที่ปรับปรุงแล้วในแปลงเพาะปลูกบนพื้นที่ดอนอาศัยน้ำฝน ตำบลผาสิงห์ อำเภอเมืองจังหวัดน่าน โดยวางแผนการทดลองแบบ Split Plot Design มีจำนวน 3 ซ้ำ โดยกำหนดให้ Main Plot เป็นระดับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ระดับ คือ 0, 10 และ 15 กิโลกรัมต่อไร่ โดยให้ปุ๋ยในช่วงเริ่มออกดอกครั้งแรก ส่วน Subplot คือ พันธุ์งา 3 พันธุ์ คือ พันธุ์อุบลราชธานี 1, 2 และ 3 ปลูกในช่วงปลายฤดูฝน คือ เดือนกันยายน 2553 เก็บเกี่ยวเดือนพฤศจิกายน 2553 ผลการทดลองพบว่า พันธุ์งาที่ทดลองมีความสูง จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด และจำนวนข้อต่อต้นที่แตกต่างกันระดับปุ๋ยไนโตรเจนมีผลให้จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด จำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนัก 1,000 เมล็ดที่แตกต่างกัน พันธุ์งาทุกพันธุ์มีพลวัตการสะสมน้ำหนักแห้งและความสูงที่เพิ่มขึ้นไปตามระยะการเจริญเติบโตและระดับปุ๋ยไนโตรเจน อย่างไรก็ตามผลผลิตของงาทั้งสามพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 15 กิโลกรัม/ไร่ มีผลต่องาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 ซึ่งให้ผลผลิตต่อพื้นที่ของงาค่อนข้างสูงกว่าพันธุ์อื่นและระดับปุ๋ยไนโตรเจนอื่นๆ ลักษณะผลผลิตต่อพื้นที่มีค่าสหสัมพันธ์เชิงบวก (positive correlation) กับลักษณะปริมาณน้ำหนักแห้งรวมสูงสุด และจำนวนข้อต่อต้น

**คำสำคัญ:** งา, ปริมาณไนโตรเจน, พันธุ์งา, ปลายฤดูฝน

**ABSTRACT:** This study aims to investigate the effect of nitrogen fertilizer application on growth, yield and yield components of improved sesame varieties planted on rainfed upland area located at Phasing sub district, Muang district, Nan province. Design of the experiment was split plot with 3 replications. Main plot was nitrogen (urea) application rate i.e. 0, 10 and 15 kg/rai applied at first flowering date. Sub plot was sesame varieties namely Ubonratchathani 1, 2 and 3 planted in late rainy season in September 2010 and harvested in November 2010. Analysis result found that there was significant difference in plant height, day to maximum dry weight and number of node per plant among varieties. Nitrogen fertilizer had effect on day to maximum dry weight, number of seed per pod and 1000-seed weight. It was also found that the dynamic of biomass accumulation and plant height increased along with growth stage and nitrogen application. However, there was no significant difference among yield of all sesame varieties in this study. Ubonratchathani 3 applied with urea 15 kg/rai produce higher grain yield than the other varieties. There was positive correlation among yield and maximum dry weight as well as number of node per plant.

**Keywords:** sesame, nitrogen content, sesame variety, late rainy season

<sup>1</sup> ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Department of Plant science and Natural resource, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University

<sup>2</sup> สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

Lampang Agricultural Research and Training Center, Rajamangala University of Technology Lanna

\* Corresponding Author: sirtul121@gmail.com

## บทนำ

งานเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทยเป็นพืชน้ำมันที่เกษตรกรไทยปลูกและรู้จักใช้ประโยชน์มานานแล้ว โดยเกษตรกรนิยมปลูกมาก่อนหรือหลังทำนาหรือพืชฤดูเดียวกัน การปลูกทั้งในสภาพไร่และนานั้นขึ้นอยู่กับสภาพแต่ละท้องถิ่น สำหรับในประเทศไทยได้มีการศึกษาอัตราปุ๋ย N P K ที่ใช้สำหรับการปลูกงาเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุดที่เหมาะสม แนะนำให้ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 4-16 กก./ไร่ ปุ๋ยฟอสฟอรัส 4-8 กก./ไร่ และปุ๋ยโพแทสเซียม 4-8 กก./ไร่ (ไฟโรจน์และคณะ, 2544) โดยการให้ไนโตรเจนสามารถเพิ่มผลผลิตของงาได้สำหรับการปลูกงาในช่วงเวลาแต่ละฤดูการปลูกนั้น เรืองเดช (2533) รายงานว่า โดยทั่วไปเกษตรกรจะปลูกงาใน 2 ช่วงปลูกคือ ช่วงต้นฤดูฝน และช่วงปลายฤดูฝน พรพรรณและคณะ (2537) รายงานว่าในการปลูกปลายฤดูฝนไม่ควรปลูกเกินกลางเดือนกันยายนเพราะต้นงาจะได้รับน้ำฝนน้อย ผลผลิตต่ำ แต่จะได้เมล็ดที่มีคุณภาพดี และฝักของงาที่อยู่ด้านล่างสุดยังไม่แตกซึ่งเกิดจากสองปัจจัยคือ ช่วงแสงที่สั้นเกินไปและอากาศที่หนาวเย็น (Saha and Bhargava, 1984) นอกจากนี้ สายสุนีย์และคณะ (2533) รายงานว่าการปลูกงาในแต่ละฤดูการปลูก (ต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน) พบว่างาแต่ละพันธุ์ให้ผลผลิตไม่เท่ากันในสภาพแวดล้อมเหมือนกัน แสดงว่าอิทธิพลของสภาพแวดล้อมมีผลต่อผลผลิตงา โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ เพื่อหาปริมาณของไนโตรเจนที่เหมาะสมในการปลูกในสภาพไร่ปลายฤดูฝนที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต ผลของสายพันธุ์งาที่ได้รับการปรับปรุงในประเทศไทย โดยศึกษาปฏิสัมพันธ์ของพันธุ์งา และการจัดการปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่ต่างกัน ในเขตพื้นที่ดอนและอาศัยน้ำฝนในการปลูก

## วิธีการศึกษา

### อุปกรณ์และวิธีการ

ในการศึกษางานครั้งนี้ได้ดำเนินการทดลองในพื้นที่ตำบลผาสิงห์ อำเภอเมือง จังหวัดน่าน ทำการศึกษาในช่วงเดือน กันยายน 2553-พฤษภาคม 2554 วางแผนการทดลองแบบ Split Plot Design in RCBD โดยกำหนด Main Plot คือ การให้ไนโตรเจน จำนวน 3 ระดับ ได้แก่ อัตรา 10, 15 กิโลกรัมไนโตรเจน/ไร่ และไม่ให้ปุ๋ยไนโตรเจน (control) Sub Plot คือ จำนวนพันธุ์งา 3 สายพันธุ์ ได้แก่ งาพันธุ์อุบลราชธานี 1, 2 และ 3 โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำ ใช้แปลงย่อยในการทดลอง 27 แปลง ขนาดแปลง 4x5 เมตรระยะปลูก 50x10 เซนติเมตร ดำเนินการปลูกช่วงปลายฤดูฝนในช่วงเดือน กันยายน - พฤศจิกายน 2553 การถอนแยกหลังจากปลูกได้ 15 วัน ให้เหลือเพียง 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (ปุ๋ยยูเรีย 46-0-0) ตามผังการทดลองในอัตรา 10, 15 กิโลกรัมต่อไร่ โดยงดการใส่ปุ๋ยในแปลงที่ใช้เป็นแปลงควบคุม ให้ปุ๋ยในช่วงงามีอายุได้ 30 วัน ในช่วงออกดอกครั้งแรก การให้น้ำอาศัยน้ำฝน

### การบันทึกข้อมูล

1. **ข้อมูลระยะพัฒนาการและการเจริญเติบโต** โดยบันทึกความสูง และจำนวนข้อต่อต้นของต้นงา โดยทำการเก็บข้อมูลทุกๆ 7 วันภายหลังจากตั้งงาออกได้ 21 วันจำนวน 7 ครั้ง และเก็บตัวอย่างต้นงาในแต่ละระยะแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมงแล้วจึงนำไปชั่งน้ำหนักแห้ง

1.1 การวิเคราะห์ค่าวันน้ำหนักแห้งสะสมของต้นสูงสุดทำการวิเคราะห์ข้อมูลการเจริญเติบโต โดยนำข้อมูลน้ำหนักแห้งในแต่ละระยะมาสร้างสมการ 3<sup>rd</sup> order polynomial

$$\text{จากสมการ } y = a+bx+cx^2+dx^3$$

เมื่อ  $y$  = ค่าน้ำหนักแห้ง

$a, b, c, d$  = ค่าสัมประสิทธิ์

$x$  = จำนวนวันหลังปลูก

จากสมการดังกล่าวสามารถแทนค่า  $x$  คือ จำนวนวันหลังปลูกตั้งแต่วันที่ทำการปลูกจนถึงวันที่มีการสุกแก่ทางสรีรวิทยาในสมการ เพื่อใช้ค่า  $y$  ที่มีค่ามากที่สุดซึ่งจะเป็นค่าน้ำหนักแห้งสูงสุดและสังเกตค่า  $x$  ที่ประเมินได้จะได้ค่าวันที่สะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดแล้วนำค่าน้ำหนักแห้งสูงสุดและวันที่น้ำหนักแห้งสะสมสูงสุดที่ได้มาหาอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อไป

1.2 การวิเคราะห์หัตถการเจริญเติบโตเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก (average growth rate) โดยชั่งน้ำหนักแห้ง ของต้นงาที่ระยะกล้าและระยะเก็บเกี่ยว นำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกโดยใช้สูตร

$$\text{Average growth rate} = \frac{\text{ค่าของน้ำหนักแห้งสูงสุด}}{\text{วันน้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด}}$$

## 2. ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

โดยทำการเก็บเกี่ยวงาในพื้นที่ 3 ตารางเมตรนำมามัดรวม แล้วตากแดดเป็นเวลา 7-10 วัน เพื่อลดความชื้นให้เมล็ดอยู่ในสภาพที่เหมาะสม จากนั้นทำการนวดเมล็ดโดยใช้แรงงานคน ทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์ที่ได้เพื่อนำมาหาผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลโดยวิธี Analysis of variance (ANOVA) และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธีหาค่า LSD (Least Significant Difference) และนำข้อมูลที่ได้มาทดลองวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยวิธีการ Correlation Analysis

## ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของงาทังสามพันธุ์ที่ทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่เกิดจากข้อมูลที่บ้านที่มีความแปรปรวนค่อนข้างสูง เนื่องจากความแปรปรวนของค่า %CV ของลักษณะจำนวนฝักต่อต้น (Table 1) ที่อาจเกิดจากการสุกแก่ของฝักของพันธุ์งาที่ไม่พร้อมกัน อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มแสดงให้เห็นว่า

งาที่ได้รับอัตราปุ๋ยไนโตรเจน 15 กิโลกรัม/ไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงถึง 79.32 กิโลกรัมต่อไร่ ที่เกิดจากมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต่อต้นของงาที่สูงถึง 0.142 กรัมต่อต้นต่อวัน ส่งผลให้มีความสูงของต้นงาสูงถึง 83.2 เซนติเมตร (Figure 1) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Abdel Raman et al. (1980) ซึ่งได้รายงานว่า การปลูกงาโดยให้ปุ๋ยไนโตรเจนสามารถเพิ่มความสูงของลำต้นและเพิ่มปริมาณเมล็ดต่อฝักได้ ซึ่งจะทำให้ผลผลิตต่อพื้นที่เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน น้ำหนักของเมล็ด 1,000 เมล็ด (Figure 2) และจำนวนเมล็ดต่อฝัก (Figure 3) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญตามปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้แก่พืช โดยในการทดลองพบว่างาที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่มีปริมาณน้ำหนัก 1,000 เมล็ดมากที่สุดเช่นกันคือ 3.16 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด และมีจำนวนเมล็ดต่อฝัก 731 เมล็ดต่อฝัก โดยการให้ปุ๋ยไนโตรเจนสามารถเพิ่มผลผลิตของงาได้ โดยอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมในการปลูกงาในการวิจัยครั้งนี้คือ อัตรา 15 กิโลกรัมปุ๋ยไนโตรเจน/ไร่ งาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ (73.4 กิโลกรัมต่อไร่) ในขณะที่งาขาวพันธุ์อุบลราชธานี 2 มีแนวโน้มให้ผลผลิตน้อย (เฉลี่ย 60.3 กิโลกรัมต่อไร่) (Figure 4) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสถาบันวิจัยพืชไร่ (2548) ที่รายงานว่างาขาวพันธุ์อุบลราชธานี 2 ให้ผลผลิตต่อไร่ที่ค่อนข้างต่ำกว่าพันธุ์อื่นเพราะเป็นพันธุ์ที่มีการแตกกิ่งน้อย แต่มีจำนวนข้อต่อต้นที่ค่อนข้างดี มีการสร้างตาออกทดแทนการไม่แตกกิ่ง อย่างไรก็ตามงาทังสามพันธุ์ให้ผลผลิตค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับผลผลิตเฉลี่ยของประเทศ ซึ่งอาจเกิดจากการปลูกในช่วงปลายฤดูฝนของภาคเหนือที่มีปริมาณฝนน้อย (70 มิลลิเมตร) ระหว่างการทดลอง ช่วงแสงในเวลากลางวันสั้นและกลางคืนมีอากาศเย็น สอดคล้องกับรายงานของพรพรรณและคณะ (2537) รายงานว่าในการปลูกปลายฤดูฝนไม่ควรปลูกเกินกลางเดือนกันยายนเพราะต้นงาจะได้รับน้ำฝนน้อย ผลผลิตต่ำ แต่จะได้เมล็ดที่มีคุณภาพดี ผลเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ (Correlation analysis) (Table 2)

ระหว่างลักษณะผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ กับลักษณะการเจริญเติบโต (ได้แก่ น้ำหนักแห้งสูงสุด ความสูงของงา และจำนวนข้อต่อต้น) รวมทั้งลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต (ได้แก่ จำนวนต้นต่อตารางเมตร จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนัก 1,000 เมล็ด) สรุปได้ว่า ลักษณะการสร้างผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ นั้น มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับลักษณะปริมาณการสะสมน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น ความสูงและจำนวนข้อสูงสุดต่อต้น ทั้งนี้ลักษณะปริมาณน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น ความสูงและจำนวนข้อต่อต้นยังมีความสัมพันธ์เชิงบวกกันอีกด้วย และยังส่งผลให้เกิดความสัมพันธ์เชิงบวกกับองค์ประกอบของผลผลิตโดยเฉพาะจำนวนเมล็ดต่อฝัก ทั้งนี้พรพรรณและคณะ (2537) พบว่าการปลูกงาปลายฤดูฝนส่งผลต่อการออกดอกของต้นงาทุกพันธุ์ที่จะออกดอกก่อนช้ากว่าเร็วคือ 20 วันหลังงอกทำให้ได้ผลผลิตน้อย ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ De la Cruz

et al. (1984) ซึ่งพบว่าต้นงาที่ออกดอกก่อนจะมีลำต้นที่เตี้ยกว่าปกติ สุกแก่เร็วและให้ผลผลิตที่ต่ำเนื่องจากมีระยะการเจริญเติบโตทางสีเขียวที่สั้น เป็นผลให้ต้นงามีลักษณะเตี้ย ฝักไม่สมบูรณ์และให้ผลผลิตต่ำโดยปกติแล้วงาจะออกดอกโดยใช้เวลาประมาณ 28-35 วันหลังจากงอก ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ วาสนา (2550) ทำการทดลองปลูกงาในช่วงปลายฤดูฝน พบว่า งาที่ปลูกหลังวันที่ 20 สิงหาคม สายพันธุ์งามีปล้องและความสูงสั้นกว่างาที่ปลูกในช่วงเดือน เมษายน/กันยายน/มกราคม นอกจากนั้นเมื่อปลูกงาในช่วงกลางเดือนกันยายน จนถึงเดือนตุลาคม พบว่าความสูงของงาในแปลงทดลองลดลงเป็นอย่างมาก ซึ่งอาจเกิดจากความเข้มแสง อุณหภูมิ และ และอุณหภูมิสะสม (Growing degree day, GDD) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของงา

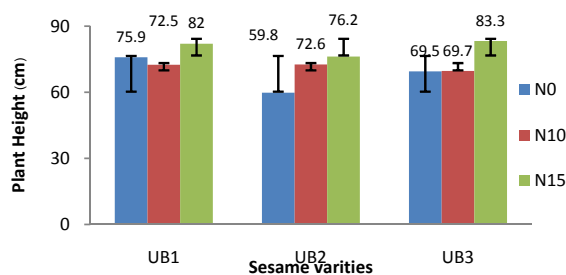


Figure 1 Height (cm) of 3 sesame varieties with various rate of nitrogen application growing in upland and rainfed area growing conditions.

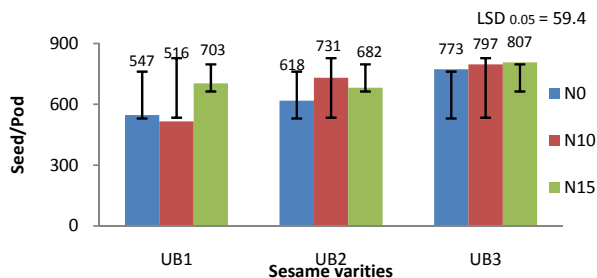


Figure 2 Seed/pod of 3 sesame varieties with various rate of nitrogen application growing in upland and rainfed area growing conditions.

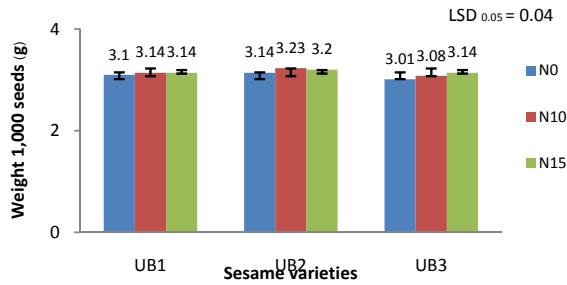


Figure 3 Weight 1,000 seeds (g) of 3 sesame varieties with various rate of nitrogen application growing in upland and rainfed area growing conditions.

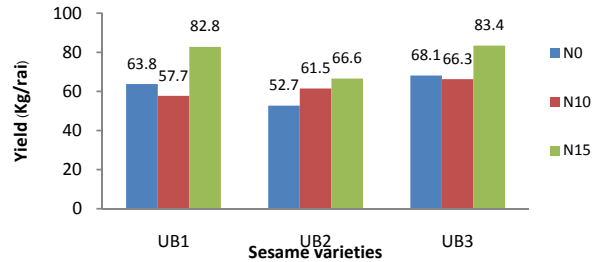


Figure 4 Yield of 3 sesame varieties (Kg/rai) with various rate of nitrogen application growing in upland and rainfed area growing conditions.

Table 1 Analysis of variance of sesame seed with various rate of nitrogen application growing in upland and rainfed area growing conditions.

Traits <sup>1/</sup>	Dry Weight (g)	Height (cm)	AGR (g/day)	Pod/Plant	Seed/Pod	WT_1000 (g)	Yield (kg/rai)
N	ns	ns	ns	ns	*	*	ns
V	ns	*	ns	ns	**	ns	ns
NxV	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
LSD(0.05) N	-	-	-	-	-	0.04	-
V	-	2.17	-	-	59.42	-	-
NxV	-	-	-	-	93.46	-	-
CV (%) N	20.70	11.28	20.63	21.49	6.59	5.86	32.60
V	10.94	7.27	16.92	22.37	13.21	7.50	20.65

<sup>1/</sup> AGR (g/day) = Average Growth rate, WT\_1000 (g) = Weight of 1,000 Seeds, N = nitrogen content,

V = sesame variety

## Ubon Rajatani 1

Traits <sup>2/</sup>	MX_DW	MX_HEIGHT	MX_NODE	POD_P_PL	SEED_P_PD	WT_1000
MX_HEIGHT	0.77*					
MX_NODE	0.79**	0.93**				
POD_P_PL						
SEED_P_PL	0.66*	0.81**	0.79*			
WT_1000						
YIELD	0.84**	0.82**	0.86**		0.81**	

## Ubon Rajatani 2

Traits <sup>2/</sup>	MX_DW	MX_HEIGHT	MX_NODE	POD_P_PL	SEED_P_PD	WT_1000
MX_HEIGHT						
MX_NODE						
POD_P_PL						
SEED_P_PL						
WT_1000					0.80**	
YIELD	0.83**					

## Ubon Rajatani 3

Traits <sup>2/</sup>	MX_DW	MX_HEIGHT	MX_NODE	POD_P_PL	SEED_P_PD	WT_1000
MX_HEIGHT	0.68*					
MX_NODE		0.91**				
POD_P_PL						
SEED_P_PL						
WT_1000		0.81*	0.84**			
YIELD		0.70**	0.86**			0.76*

<sup>2/</sup> MX\_DW = Maximum dry weight (g/plant), MX\_HEIGHT = Maximum Height (cm), MX\_NODE = Maximum node/plant, POD\_P\_PL = Pod per Plant, SEED\_P\_PD = Seed per Pod, WT\_1000 (g) = Weight of 1,000 Seeds

\* =  $P \leq 0.05$ , \*\* =  $P \leq 0.01$ , ns = non-significant

## สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองพบว่า พันธุ์งาที่ทดลองมีความสูง จำนวนวันสะสมน้ำหนักรากแห้งสูงสุด และจำนวนข้อต่อต้นที่แตกต่างกันในการปลูกปลายฤดูฝน ระดับปุ๋ยไนโตรเจนมีผลให้จำนวนวันสะสมน้ำหนักรากแห้งสูงสุด จำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนักราก 1,000 เมล็ดที่แตกต่างกัน พันธุ์งาทุกพันธุ์มีพลวัตการสะสมน้ำหนักรากแห้งและความสูงที่เพิ่มขึ้นไปตามระยะการเจริญเติบโตและระดับปุ๋ยไนโตรเจน อย่างไรก็ตามผลผลิตของงาทั้งสามพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 15 กิโลกรัม/ไร่ มีผลต่องาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 ซึ่งให้ผลผลิตต่อพื้นที่ค่อนข้างสูงกว่า พันธุ์งาและระดับปุ๋ยไนโตรเจนอื่นๆ ลักษณะผลผลิตต่อพื้นที่มีค่าสหสัมพันธ์เชิงบวก (positive correlation) กับลักษณะปริมาณน้ำหนักรากแห้งรวมสูงสุด และจำนวนข้อต่อต้น ในการทดลองพบว่า ได้ผลผลิตในปริมาณน้อย ดังนั้นการปลูกในเดือนกันยายนจึงถือว่าล่าช้าเกินไปสำหรับการปลูกงา ซึ่งอาจเกิดจากความชื้นแฉะ อุณหภูมิและ GDD ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของงา

## เอกสารอ้างอิง

พรพรวรรณ สุทธิแย้ม, ไพศาล สุภาภคเสน, ศิริพงษ์ คุ้มภัย และธีระพล พลอามาตย์. 2537. การศึกษาระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของงาเพื่อหลีกเลี่ยงการเข้าทำลายของโรคเน่าดำ (*Macrophomina phaseolina*). หน้า 1-9. ใน: รายงานผลงานวิจัยปี 2537 งา ละหุ่ง ถั่วพุ่ม พืชไร่อื่นๆ. ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ไพโรจน์ พันธุ์พฤษ, สุทิน คล้ายมนต์ และลักษณะวดี พันธุ์พฤษ. 2544. การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ย N, P และ K ของงา 4 สายพันธุ์. น. 61-66. ใน: รวมผลงานการประชุมวิชาการ งา ทานตะวัน ละหุ่ง และคำฝอยแห่งชาติ ครั้งที่ 2.

เรืองเดช สุขสมบูรณ์. 2533. สถานการณ์การผลิตและการตลาดงาปี 2531/32. รายงานการสัมมนาเรื่อง งานวิจัยงา ครั้งที่ 4. น. 268-280. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วาสนา วงษ์ใหญ่. 2550. งา พฤษศาสตร์ การปลูก ปรับปรุงพันธุ์ และการใช้ประโยชน์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. เปเปอร์เมท, กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2548. เอกสารวิชาการพันธุ์พืชไร่ 2548. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

สายสุนีย์ รังสีปิยกุล, วีระเด่น วิจิตรจันทร์, เมธี คำหุ้ง, โกศล ชัยมณี, สมสิทธิ์ จันทร์รักษ์, พุทธชาติ ชื่นจิตร, ประหยัด พลโลก และครรชิต พุทธิโกษา. 2533. การเปรียบเทียบพันธุ์งาในไร่กสิกร I. สายพันธุ์อายุสั้น. รายงานผลการวิจัยศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี. ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

Abdel Rahman, K.A., Hassabella, E.A., El-Morshidy, M.A., and Khalifa M.A. 1980. Physiological response of sesame to sowing date, nitrogen fertilizer and hill spacing. Field crop abstract. 33(12): 1104.

De la Cruz, Q.D., Tepora, N.M., and Alvaran, P.J. 1984. Maintenance of sesame varieties. Crop Improvement project. Unpublished Technical Report. ATR, R & DC, CLSU.

Saha, S.N., and Bhargava, S.C. 1984. An evaluation of the oil concentration in sesame seed in relation to developmental stage, node position and capsule age. Expt. Agric. Printed in Great Britain. 20: 129-134.