

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาพืชไร่เพื่อเสริมรายได้และพัฒนาสู่อาชีพอย่างยั่งยืน

2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงา

กิจกรรม : วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่างา

กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การเพิ่มปริมาณสารกาบา (GABA) ในงาอก

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Increasing GABA Content In Sesame Seeds

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : มลลธิ ลิทธิษา ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

ผู้ร่วมงาน : ศิริรัตน์ กริชจรรย์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

อรอนงค์ วรรณวงษ์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

สาคร รจน์ย ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

สมหมาย วังทอง ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

ภัทรวรรณ บุญเรือง ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

พเยาว์ พรหมพันธุ์ใจ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

5. บทคัดย่อ : การเพิ่มปริมาณสารกาบา (GABA) ในงาอก วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design (RCB) มี 4 ซ้ำ กรรมวิธี คือ การเร่งอายุเมล็ด (Ageing) โดยการอบเมล็ดงาที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิต่างๆ ก่อนเพาะงา มี 5 ระดับ ได้แก่ 1) ไม่มีการเร่งอายุ (check) 2) เร่งอายุ โดยการอบเมล็ดที่ 40 องศาเซลเซียส 3) เร่งอายุ โดยการอบเมล็ดที่ 50 องศาเซลเซียส 4) เร่งอายุ โดยการอบเมล็ดที่ 60 องศาเซลเซียส และ 5) เร่งอายุ โดยการอบเมล็ดที่ 70 องศาเซลเซียส - ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ผลการทดลอง ทั้ง 2 ปี พบว่า การอบเมล็ดงาที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 100 นาน 24 ชั่วโมง ถึงแม้จะมีปริมาณสารกาบาสูงที่สุด คือ 100.59-130.78 มก./100 กรัม แต่มีผลทำให้ความงอกที่ต่ำมาก หรือทำให้เมล็ดสูญเสียความงอก จึงไม่เหมาะที่จะใช้ในการผลิตต้นอ่อนงา ดังนั้นกรรมวิธีในการผลิตงาอกเพื่อเป็นต้นอ่อนงาที่สามารถเพิ่มปริมาณสารกาบาในงาอกที่เหมาะสม จึงแนะนำเป็นการอบเมล็ดงาที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 100 นาน 24 ชั่วโมง โดยมีปริมาณสารกาบา 90.36-110.87 มก./100 กรัม ก่อนนำไปผลิตเป็นต้นกล้างาอกเพื่อเป็นต้นอ่อนงา เพื่อบริโภคในรูปของผักสด

คำสำคัญ : งา สารกาบา

ABSTRACT

: Increasing the GABA content (GABA) in sesame sprouts, the experiment plan was Randomize Complete Block Design (RCB) with 4 replications, 5 treatment included sesame seed (check) compared with sesame seed baked at 40°C, 50°C, 60°C and 70°C at 100% relative humidity for 24 h, Ubon Ratchathani Field Crops Research Center, 2019-2021. The result showed that baked at 60°C at 100% relative humidity for 24 h, and seed drying at 70°C at 100% relative humidity for 24 h. Ubon Ratchathani Field Crops Research Center, results of the 2-year experiment. It was found that sesame seeds were dried at 60°C at 100% relative humidity for 24 hours, although the GABA content was the highest, 100.59-130.78 mg/100 g, but had very low germination. Or losing seed germination it is not suitable for the production of sesame seedlings. Therefore, The best treatment for GABA increasing have recommended that baked sesame seed at 50°C, 100% relative humidity for 24 hour which have GABA about content 90.36-110.87 mg/100 g. before to the sesame sprout production

Key words : sesame, GABA

6. คำนำ

: ได้รับความนิยมนิยมในการบริโภคและอุดมไปด้วยคุณค่าทางอาหาร ในงา มีน้ำมันที่มีคุณค่าสูง มีกรดไขมันไม่อิ่มตัว เป็นประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์ ช่วยชะลอความชรา ต้านมะเร็งและกระตุ้นการหมุนเวียนโลหิต (พรพรรณ, 2548) เมล็ดงามีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีกรดไขมันไม่อิ่มตัว 85% มีโปรตีน 17-18% มีสารต้านทานอนุมูลอิสระในปริมาณที่สูง ไม่หืนง่าย งามเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่างๆ ทั้งอาหาร ยา ไร้รักษาโรค และเครื่องสำอาง Fukuda และคณะ (1986) รายงานว่า มีสารต้านอนุมูลอิสระสำคัญที่พบเฉพาะในงา 2 ชนิด คือ เซซามินอล และเซซาโมลินอล โดยเซซามินอลในงาเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด และมีสารที่น่าสนใจคือ กาบามา (gamma-aminobutyric acid : GABA) เป็นกรดอะมิโนที่ถูกผลิตจากกระบวนการ decarboxylation ของ glutamic acid สารกาบามา เป็นสารสื่อประสาทในระบบประสาทส่วนกลางและเป็นสารยับยั้ง ช่วยให้สมองเกิดการผ่อนคลายและนอนหลับสบาย ช่วยกระตุ้นต่อมไร้ท่อให้ผลิตฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้น (Li and Xu, 2008) ศิริรัตน์ และคณะ (2558) พบว่า เมล็ดงามีสารกาบามาและสามารถกระตุ้นให้เพิ่มขึ้นได้ โดยการบ่มเมล็ดงาให้เป็นงางอก จะทำให้มีสารกาบามา (GABA) สูงกว่าเมล็ดที่ไม่มีการบ่มเป็นงางอก ถึง 10 เท่า นิภาพร และคณะ (2558) รายงานว่า กาบามาจะมีการสะสมในพืชมากขึ้น เมื่อได้รับการกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม หรือพืชอยู่ในสภาวะเครียดทางกายภาพ (abiotic stress) จึงได้ศึกษาวิธีการเพิ่มปริมาณสารกาบามา (GABA) ในงางอกเพื่อเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของงาให้สูงขึ้นโดยการผลิตเป็นงางอก

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. เมล็ดงาดำ พันธุ์อุบลราชธานี 3
2. ผ้าขาวบาง

3. น้ำกลั่น
4. ตู้อบลมร้อน
5. เครื่องชั่งน้ำหนัก
6. วัสดุอุปกรณ์ในการวิเคราะห์สารกาบา

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่

1. งามอก (check)
2. อบเมล็ดที่ 40 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง
3. อบเมล็ดที่ 50 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง
4. อบเมล็ดที่ 60 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง
5. อบเมล็ดที่ 70 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

จากการทดลองเบื้องต้น เพื่อหาช่วงอุณหภูมิที่ใช้ในการอบเร่งอายุเมล็ด (ageing) เพื่อนำมากำหนดกรรมวิธีในทดลอง พบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสม คือ ช่วง 40-80 องศาเซลเซียส จึงได้กำหนดกรรมวิธีเป็นอุณหภูมิในการเร่งอายุ เป็น 40 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส เปรียบเทียบกับงามอก (check) ที่เพาะโดยไม่ได้ผ่านการเร่งอายุเมล็ด เริ่มการทดลองโดยนำเมล็ดงาคำ พันธุ์อุบลราชธานี 3 จำนวน 100 กรัมต่อสิ่งทดลอง มาเร่งอายุที่อุณหภูมิต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ โดยทุกกรรมวิธีอบที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง ทดสอบความงอกเมล็ดหลังจากการเร่งอายุ แล้วนำมาผลิตงามอก โดยแช่น้ำกลั่น นาน 2 ชั่วโมง แล้วห่อด้วยผ้าบางที่ชุ่มน้ำ นาน 22 ชั่วโมง (ศิริรัตน์, 2558) จากนั้นนำไปตากแดดเพื่อลดความชื้นให้เหลือ ประมาณ 4-5% แล้วจึงส่งวิเคราะห์หาปริมาณสารกาบา (GABA) เปรียบเทียบกับงามอกแห้ง (check)

การบันทึกข้อมูล

- น้ำหนักงามอก หรือต้นกล้างามอก
- ปริมาณสารกาบา
- เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองในเดือนตุลาคม 2562 ถึงเดือนกันยายน 2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ :

ปี 2563 ใช้เมล็ดงาคำพันธุ์อุบลราชธานี 3 จำนวน 100 กรัมต่อหน่วยการทดลอง

น้ำหนักเมล็ดงาหลังอบ พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการอบเมล็ดที่ 50 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง มีน้ำหนักเมล็ดงาหลังอบมากที่สุดคือ 105.78 กรัม ซึ่งไม่แตกต่างจากกรรมวิธีการอบเมล็ดที่ 40 60 และ 70 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง ที่มีน้ำหนักเมล็ดงาหลังอบอยู่ระหว่าง 104.91-105.25 กรัม แต่แตกต่างจากกรรมวิธีงามอก (check) ซึ่งมีน้ำหนักเมล็ดงาหลังอบน้อยที่สุด คือ 100 กรัม (ตารางที่ 1)

น้ำหนักเมล็ดงอก (สด) พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการอบเมล็ดที่ 40 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง มีน้ำหนักเมล็ดงอกหลังอบมากที่สุดคือ 162.59 กรัม ซึ่งไม่แตกต่างจากกรรมวิธีการอบเมล็ดที่ 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง ที่มีน้ำหนักเมล็ดงอกอยู่ระหว่าง 152.11-162.36 กรัม ซึ่งแตกต่างจากกรรมวิธีงอก (check) ที่มีน้ำหนักเมล็ดงอกหลังอบน้อยที่สุด คือ 150.93 กรัม (ตารางที่ 1)

น้ำหนักเมล็ดงอก (ความชื้น 4%) พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการอบเมล็ดที่ 40 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง มีน้ำหนักเมล็ดงอกหลังอบมากที่สุด คือ 96.08 กรัม ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีอบเมล็ดที่ 50 และ 60 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง และงา (check) ซึ่งมีน้ำหนักเมล็ดงอก (ความชื้น 4%) อยู่ระหว่าง 95.72-96.07 กรัม (ตารางที่ 1)

ความงอกหลังอบ พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีงอก (check) มีความงอกคิดเป็นร้อยละ 100 ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีอบเมล็ดที่ 40 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง ที่มีความงอกคิดเป็นร้อยละ 99 (ตารางที่ 1)

ค่าเฉลี่ยปริมาณสารกาบา พบว่า การอบเมล็ดที่ 60 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง มีปริมาณสารกาบามากที่สุด คือ 130.78 มิลลิกรัม/100 กรัม รองลงมา คือ การอบเมล็ดที่ 50 และ 60 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง มีปริมาณสารกาบามากที่สุด คือ 110.87 และ 110.61 มิลลิกรัม/100 กรัม (ตารางที่ 2)

ปี 2564 ใช้เมล็ดงาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 จำนวน 120 กรัมต่อหน่วยการทดลอง

น้ำหนักเมล็ดงอกหลังอบ พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการอบเมล็ดที่ 60 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง มีน้ำหนักเมล็ดงอกหลังอบมากที่สุดคือ 126.55 กรัม ซึ่งใกล้เคียงกับกรรมวิธีการอบเมล็ดที่ 70 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง ที่มีน้ำหนักเมล็ดงอกหลังอบอยู่ระหว่าง 126.31 กรัม และแตกต่างจาก 3 กรรมวิธี ที่มีน้ำหนักเมล็ดงอกหลังอบระหว่าง 120-125.92 กรัม (ตารางที่ 3)

น้ำหนักเมล็ดงอก (สด) พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีงอก (check) มีน้ำหนักเมล็ดงอกหลังอบมากที่สุด คือ 216.16 กรัม แตกต่างจากกรรมวิธีการอบเมล็ดที่ 40 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง ที่มีน้ำหนักเมล็ดงอกอยู่ระหว่าง 195.64-201.17 กรัม

น้ำหนักเมล็ดงอก (ความชื้น 4%) พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการอบเมล็ดที่ 40 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง มีน้ำหนักเมล็ดงอก (ความชื้น 4%) มากที่สุดคือ 117.44 กรัม ซึ่งใกล้เคียงกับกรรมวิธีงอก (check) น้ำหนักเมล็ดงอก (ความชื้น 4%) ที่มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 117.44 กรัม แตกต่างจากกรรมวิธีอบเมล็ดที่ 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง และงา (check) ซึ่งมีน้ำหนักเมล็ดงอก (ความชื้น 4%) อยู่ระหว่าง 166.54-117.05 กรัม (ตารางที่ 3)

ความงอกหลังอบ พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธี งอก (check) มีความงอกคิดเป็นร้อยละ 97 ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีอบเมล็ดที่ 40 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง ที่มีความงอกคิดเป็นร้อยละ 95.67 (ตารางที่ 3)

ปริมาณสารกาบา พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการอบเมล็ดที่ 60 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง มีปริมาณสารกาบามากที่สุด คือ 100.59 มิลลิกรัม/100 กรัม รองลงมา คือ การอบเมล็ดที่ 50 และ 70 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 24 ชั่วโมง มีปริมาณสารกาบามากที่สุดคือ 90.36 และ 73.70 มิลลิกรัม/100 กรัม (ตารางที่ 3)

จากการทดลองทั้ง 2 ปี พบว่า การอบเมล็ดงาที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ถึงแม้จะมีปริมาณสารกาบาสูงที่ คือ 100.59-130.78 มก./100 กรัม แต่ก็มีควมงอกเพียงร้อยละ 52 และร้อยละ 0 กรรมวิธีนี้จึงไม่เหมาะที่จะใช้เป็นกรรมวิธีในการผลิตงาอก

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

กรรมวิธีนี้จึงไม่เหมาะที่จะใช้เป็นกรรมวิธีในการผลิตงาอก กรรมวิธีในการผลิตงาอกที่สามารถเพิ่มปริมาณสารกาบาในงาอกที่เหมาะสมจึงแนะนำเป็นการอบเมล็ดงาที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส โดยมีปริมาณสารกาบา 90.36-110.87 มก./100 กรัม

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

ได้วิธีการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ (กาบา) ในเมล็ดงา ซึ่งเป็นวิธีการเพิ่มมูลค่าผลผลิตงาอีกทางหนึ่ง และสามารถพัฒนาต่อยอดเพื่อพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพได้ต่อไป

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) :

ขอขอบคุณศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการวิเคราะห์หาปริมาณสารกาบา

12. เอกสารอ้างอิง :

นิภาพร ดวงแก้ว วิลาวรรณ เชื้อบุญ และดุสิต อธิวุฒัน. 2558. แบคทีเรียที่มีประโยชน์ชักนำการสะสมกาบาในเมล็ดข้าวกล้องงอกอินทรีย์. ใน Thai Journal of Science and Technology. ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 : 123-132.
ศิริรัตน์ กริชจรรย์ กัลยารัตน์ หมั่นวณิชกุล สาคร รจนาย ประภาพร แพงดา สมหมาย วังทอง และจำลอง กรรัมย์ 2558. ผลของการบ่มเมล็ดต่อปริมาณสารกาบาในงาอก. น. 200-204. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2558 ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. 407 หน้า.

13. ภาคผนวก :

Table 1 Sesame seed weight before baking, after baking and seed germination When baking at 40, 50, 60 and 70 degrees Celsius at 100% relative humidity for 24 hours and fresh sesame weight dry sesame weight (Humidity remaining 4%) of GABA enrichment experiment in sesame sprouts, Ubon Ratchathani Field Crops Research Center, 2020.

Treatment	Seed weight (grams)				Germination (%)
	Before baking	After baking	Sesame sprouts (fresh)	Sprouts (moisture 4%)	
1. Sesame seeds (check)	100.00	(do not bake seeds) 100.00 b	150.93 b	95.72 ab	100.0 a
2. Dry seeds at 40°C at 100% relative humidity for 24 hours.	100.00	105.25 a	162.59 a	96.08 a	99.0 a
3. Dry seeds at 50°C at 100% relative humidity for 24 hours.	100.00	105.78 a	152.11 ab	95.79 ab	93.25 b
4. Dry seeds at 60°C at 100% relative humidity for 24 hours.	100.00	104.91 a	155.56 ab	96.07 a	52.75 c
5. Dry seeds at 70°C at 100% relative humidity for 24 hours.	100.00	105.68 a	162.36 a	95.41 b	0 d
CV (%)		0.5	4.2	0.3	2.8

Means in the same column followed by common letter are not significantly different at 95% level by DMRT

Table 2 Mean GABA content (GABA) when annealed at 40, 50, 60 and 70°C, 100% relative humidity for 24 hours.

Treatment	GABA Content (GABA)(mg/100g)
1. Sesame seeds (check)	90.50
2. Dry seeds at 40°C at 100% relative humidity for 24 hours.	70.71
3. Dry seeds at 50°C at 100% relative humidity for 24 hours.	110.87
4. Dry seeds at 60°C at 100% relative humidity for 24 hours.	130.78
5. Dry seeds at 70°C at 100% relative humidity for 24 hours.	110.61

Table 3 Sesame seed weight before baking, after drying, seed germination and GABA content (GABA) when drying at 40, 50, 60 and 70 °C at 100% relative humidity for 24 h and fresh germinated sesame weight. dry sesame weight (Humidity remaining 4%) of GABA enrichment experiment in sesame sprouts, Ubon Ratchathani Field Crops Research Center, 2021

Treatment	Seed weight (grams)				Germination (%)	GABA Content (GABA) (mg/100g)
	Before baking	After baking	Sesame sprouts (fresh)	Sprouts (moisture 4%)		
1. Sesame seeds (check)	120.00	120.00 d	216.16 a	117.40 a	97.00 a	70.84 a
2. Dry seeds at 40°C at 100% relative humidity for 24 hours.	120.00	124.60 c	200.22 b	117.44 a	95.67 a	46.93 b
3. Dry seeds at 50°C at 100% relative humidity for 24 hours.	120.00	125.92 b	201.17 b	166.54 c	79.33 b	90.36 a
4. Dry seeds at 60°C at 100% relative humidity for 24 hours.	120.00	126.55 a	195.64 b	115.92 d	0 c	100.59 a
5. Dry seeds at 70°C at 100% relative humidity for 24 hours.	120.00	126.31 ab	199.26 b	117.05 b	0 c	73.70 a
CV (%)		0.2	2.6	0.1	3.2	17.9

Means in the same column followed by common letter are not significantly different at 95% level by DMRT