

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาพืชไร่เพื่อเสริมรายได้และพัฒนาสู่อาชีพอย่างยั่งยืน

2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงา

กิจกรรม : วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่างา

กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์เสริมกาบาจากงาออก

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study and Development of GABA Product from Germinated Sesame

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : ศิริรัตน์ กริชจรรย์รัช ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

ผู้ร่วมงาน : ศิริลักษณ์ สมณี ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

มุลลี สิทธิธา ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

สมหมาย วังทอง ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

5. บทคัดย่อ : งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์เสริมกาบาจากงาออก

เป็นการเพิ่มมูลค่าของงาในอีกรูปแบบหนึ่ง โดยการผลิตซ็อกโกแลตเสริมกาบาจากงาออกคั่วหรืองาออกอบ โดยผลิตงาออกจากงาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2564 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ กรรมวิธี คือ สูตรหรืออัตราส่วนระหว่างงาออกคั่ว : ซ็อกโกแลต มี 7 กรรมวิธี ได้แก่ 1) งาออกคั่ว : ซ็อกโกแลต จำนวน 30 กรัม : 270 กรัม 2) งาออกคั่ว : ซ็อกโกแลต จำนวน 60 กรัม : 240 กรัม 3) งาออกคั่ว : ซ็อกโกแลต จำนวน 90 กรัม : 210 กรัม 4) งาออกคั่วบด : ซ็อกโกแลต จำนวน 60 กรัม : 240 กรัม 5) งาออกคั่วบด : ซ็อกโกแลต จำนวน 90 กรัม : 210 กรัม 6) งาออกคั่วบด : ซ็อกโกแลต จำนวน 30 กรัม : 270 กรัม และ 7) ซ็อกโกแลต จำนวน 300 กรัม (control) ผลการทดลอง พบว่า สูตรหรืออัตราส่วนที่มีงาออกคั่ว 30 กรัม ผสมกับซ็อกโกแลต 270 กรัม ได้รับความชอบจากผู้ทดลองชิมมากที่สุด ดังนั้น จึงเป็นสูตรที่เหมาะสมหรือสูตรที่แนะนำในการผลิตซ็อกโกแลตเสริมกาบาจากงาออกคั่ว

คำสำคัญ : งา งาออก กาบ การเพิ่มมูลค่า

ABSTRACT

: The study aims to research and develop products from germinated sesame. This is one way to add values of sesame products. Germinated sesames were made by black sesame “Ubon Ratchathani 3”. The experiment was conducted at Ubon Ratchathani Field Crop Research Center. Treatments were combinations between germinated sesame and chocolate as follow : 1) germinated sesame and chocolate were 30 and 270 grams, 2) germinated sesame and chocolate were 60 and 240 grams, 3) germinated sesame and chocolate were 90 and 210 gram, 4) crush germinated sesame and chocolate were 30 and 270 gram, 5) crush germinated sesame and chocolate were 60 and 240 grams, 6) germinated sesame and chocolate were 90 and 270 grams and 7) chocolate was 270 grams (control). Then, the products were tested by 262 people. The results showed that the combination of germinated sesame and chocolate were 30 and 270 grams was the most favorite from the sample. To conclude, the treatment was of germinated sesame 30 grams and chocolate 270 grams is a recommendation for GABA product from germinated Sesame

Key words : seed sesame, germinated sesame , GABA, value added

6. คำนำ

: งา (*Sesamun indicum* L.) เป็นพืชน้ำมันที่ปลูกและบริโภคกันมานาน เป็นอาหารและใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ น้ำมันงามีความคงตัวสูงและเก็บไว้ได้นานโดยไม่เหม็นหืน (วาสนา, 2550) มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ประกอบด้วย วิตามินและแร่ธาตุมากมาย และมีสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) หลายชนิด Fukuda และคณะ (1986) รายงานว่า มีสารต้านอนุมูลอิสระสำคัญที่พบเฉพาะในงา 2 ชนิด คือ เซซามินอล และเซซาโมลินอล โดยเซซามินอลในงาเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด และมีงานวิจัยที่ก้าวหน้ามากในเรื่องสารต้านอนุมูลอิสระ คือ การเพาะเลี้ยงเซลล์คลัสของงา เพื่อผลิตสารต้านอนุมูลอิสระไปใช้ในการทำครีมบำรุงผิว ในส่วนของอุตสาหกรรมการผลิตยา มีงานวิจัยที่ระบุว่าสารเซซามินมีผลกระตุ้นการทำงานของตับ (Akimoto และคณะ, 1993) และลดปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือดอย่างรวดเร็วเมื่อร่างกายได้รับสารเซซามิน ซึ่งสารเซซามินในงามีความคงตัวสูง ในเมล็ดงาที่ผ่านการอบแล้วยังพบว่ามีสารเซซามินเหลืออยู่ถึง 90% (Abe และคณะ, 2001) การบริโภคงา นอกจากบริโภคเมล็ดโดยตรงหรือหีบเป็นน้ำมันแล้ว การเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของงาให้สูงขึ้นโดยการผลิตเป็นงาออก และการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร เป็นอีกแนวทางในหนึ่งการเพิ่มผลตอบแทนในการจำหน่ายให้สูงขึ้นได้ นอกจากนี้ ยังมีสารอีกอย่างที่น่าสนใจ คือ กาบา (gamma-aminobutyric acid : GABA) เป็นกรดอะมิโนที่ถูกผลิตจากกระบวนการ decarboxylation ของ glutamic acid วรินธร และสุนัน (2552) กล่าวว่า การงอกชักนำให้เกิดการสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่เรียกว่า กาบา สารกาบานี้ เป็นสารสื่อสารในระบบประสาทส่วนกลางและเป็นสารยับยั้ง ช่วยให้สมองเกิดการผ่อนคลายและนอนหลับสบาย ช่วยกระตุ้นต่อมไร้ท่อให้ผลิตฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้น (Li and Xu, 2008) นิภาพร และคณะ (2558) รายงานว่า กาบา จะมีการสะสมในพืชมากขึ้น เมื่อได้รับการกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม หรือพืชอยู่ในสภาวะเครียดทาง

กายภาพ (abiotic stress) ศิริรัตน์ และคณะ (2558) พบว่า เมล็ดงาที่มีสารกาบาและสามารถกระตุ้นให้เพิ่มขึ้นได้ โดยการบ่มเมล็ดงาให้เป็นงาอก จะทำให้มีสารกาบา (GABA) สูงกว่าเมล็ดที่ไม่มีการบ่มเป็นงาอก ถึง 10 เท่า การคั่วงาเนื่องจากงาคั่วมีกลิ่นหอม ชวนให้น่ารับประทานมากขึ้น เหมาะที่จะนำมาบริโภคเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ หรือใช้เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้สูงขึ้น (สุนัน และจตุรงค์, 2563) ดังนั้นจึงสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารจากงาที่มีสารกาบาสูงได้ โดยการผลิตเป็นงาอก แล้วนำมาคั่วหรืออบแห้ง การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารได้หลากหลายรูปแบบ เป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของงาให้สูงขึ้น สามารถยกระดับการจำหน่ายผลผลิตงาให้ได้ราคาที่สูงขึ้น เป็นอีกแนวทางในการเพิ่มผลตอบแทนในการจำหน่ายงาให้สูงขึ้น

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

- เมล็ดงาดำ พันธุ์อุบลราชธานี 3
- ผ้าขาวบาง
- น้ำกลั่น
- เตาอบลมร้อน
- เครื่องชั่งน้ำหนัก
- วัสดุอุปกรณ์ในการทำซ็อกโกแลต

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธี 1 (T1) งาอกคั่ว : ซ็อกโกแลต จำนวน 30 กรัม : 270 กรัม

กรรมวิธี 2 (T2) งาอกคั่ว : ซ็อกโกแลต จำนวน 60 กรัม : 240 กรัม

กรรมวิธี 3 (T3) งาอกคั่ว : ซ็อกโกแลต จำนวน 90 กรัม : 210 กรัม

กรรมวิธี 4 (T4) งาอกคั่วบด : ซ็อกโกแลต จำนวน 60 กรัม : 240 กรัม

กรรมวิธี 5 (T5) งาอกคั่วบด : ซ็อกโกแลต จำนวน 60 กรัม : 240 กรัม

กรรมวิธี 6 (T6) งาอกคั่วบด : ซ็อกโกแลต จำนวน 90 กรัม : 210 กรัม

กรรมวิธี 7 (T7) ซ็อกโกแลต จำนวน 300 กรัม (control)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ผลิตงาอก โดยการเพาะเมล็ดงาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 จำนวน 500 กรัมต่อสิ่งทดลอง โดยแช่เมล็ดในน้ำเปล่า นาน 2 ชั่วโมง แล้วห่อด้วยผ้าบางที่ชุ่มน้ำ นาน 22 ชั่วโมง (ศิริรัตน์ และคณะ, 2558) จากนั้นนำไปคั่วด้วยไฟปานกลาง นานประมาณ 15 นาที หรืออบด้วยตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 50-70 องศาเซลเซียส นำมาใช้ส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์ซ็อกโกแลตเสริมกาบาจากงาอก โดยการผสมตามอัตราส่วนๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ ทดสอบรสชาติหรือความชอบ โดยใช้คนชิมเปรียบเทียบกับซ็อกโกแลตที่ไม่ผสมงาอก

การบันทึกข้อมูล

- น้ำหนักผลิตภัณฑ์ (ช็อกโกแลต)
- รสชาติ (ความชอบ)
- ต้นทุนการผลิต
- เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2563 ถึงเดือนกันยายน 2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ :

ความชอบของผู้ที่ชิมช็อกโกแลตที่ผสมงาออกตามแต่ละกรรมวิธี ซึ่งได้ให้คะแนนตามความชอบน้อยที่สุดไปถึงชอบมากที่สุด จำนวนผู้ที่ชิม คือ 262 ราย แบ่งเป็นชายจำนวน 90 ราย และหญิง 172 ราย มีอายุ 7 ถึง 70 ปี จากตารางที่ 1A เป็นผลของภาพรวมของการศึกษานี้ พบว่า กรรมวิธีที่ 7 กรรมวิธี 7 (T7) ช็อกโกแลต จำนวน 300 กรัม (control) มีร้อยละความชอบมากที่สุด คือ 75 ส่วนกรรมวิธี 1 (T1) งาออกคั่ว : ช็อกโกแลต จำนวน 30 กรัม : 270 กรัม ร้อยละความชอบรองลงมา คือ 69 ส่วน กรรมวิธี 6 (T6) งาออกคั่วบด : ช็อกโกแลต จำนวน 90 กรัม : 210 กรัม ร้อยละความชอบน้อยที่สุดคือ 50 เมื่อวิเคราะห์ความชอบตามเพศ (ตารางที่ 1B) พบว่า ทั้งเพศชายและหญิงชอบ กรรมวิธีที่ 7 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 75 และ 76 และชอบกรรมวิธีที่ 1 รองลงมา คือ ร้อยละ 72 และ 69 และชอบกรรมวิธีที่ 6 น้อยที่สุด คือ 53 และ 50 การวิเคราะห์ความชอบตามช่วงอายุ (ตารางที่ 1C) พบว่า ให้ผลเช่นเดียวกัน คือ กรรมวิธีที่ 7 มีร้อยละความชอบมากที่สุดและกรรมวิธีที่ 1 มีร้อยละความชอบรองลงมา ตั้งแต่ช่วงอายุน้อยกว่า 20 ถึง 60 ปี แต่พบว่า อายุมากกว่า 61 ปี มีร้อยละของความชอบในกรรมวิธี 3 (T3) งาออกคั่ว : ช็อกโกแลต จำนวน 90 กรัม : 210 กรัม รองลงมา คือ ร้อยละ 68 ส่วนกรรมวิธีที่ 6 นั้นพบว่า ทุกช่วงอายุมีร้อยละความชอบน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ความชอบตามช่วงอายุและเพศ (ตารางที่ 2) พบว่า ช่วงอายุน้อยกว่า 20 ปี ช่วง 31-40 และช่วง 41-50 ในเพศชายให้ผลเช่นเดียวกับข้างต้น คือ กรรมวิธีที่ 7 มีร้อยละความชอบมากที่สุดและกรรมวิธีที่ 1 มีร้อยละความชอบรองลงมา ยกเว้นช่วงอายุ 21-30 ร้อยละความชอบของกรรมวิธีที่ 1 และ 7 เท่ากัน คือ ร้อยละ 75 ส่วนอายุมากกว่า 61 ปี มีร้อยละของความชอบในกรรมวิธี 3 เท่ากับกรรมวิธี 7 คือ ร้อยละ 70 ส่วนช่วงอายุน้อยกว่า 20 ถึง 60 ปี เพศหญิง มีร้อยละของความชอบในกรรมวิธี 7 และ กรรมวิธีที่ 1 มากที่สุดและรองลงมา ส่วนอายุมากกว่า 61 มี ร้อยละของความชอบในกรรมวิธี 3 มากที่สุดคือ 75 ส่วน กรรมวิธีที่ 6 มีร้อยละของความชอบน้อยที่สุดทุกช่วงอายุและเพศ

จากผลการทดลอง พบว่า จำนวนกลุ่มตัวอย่างมีความชอบในกรรมวิธีที่ 7 ซึ่งเป็นกรรมวิธีควบคุม เนื่องจากเป็นช็อกโกแลต จำนวน 300 กรัม ไม่มีการผสมงาเลย จึงมีรสชาติดหวาน ส่วนกรรมวิธี 1 นั้นมีส่วนผสม คือ งาออกคั่ว จำนวน 30 กรัม และช็อกโกแลต จำนวน 270 กรัม จึงทำให้มีความหวานรองลงมาจากกรรมวิธีควบคุม ส่วนกรรมวิธีที่ 6 มีส่วนงาออกคั่วและบด จำนวน 90 กรัม และช็อกโกแลตจำนวน 210 กรัม จึงทำให้มีรสหวานน้อย และมีรสขมเนื่องจากการบดงาออก แต่กรรมวิธี 3 ถึงแม้จะมีส่วนงาออกคั่ว จำนวน 90 กรัม และช็อกโกแลตจำนวน 210 กรัม

มีรสชาติน้อยกว่า แต่ไม่มีความขมเพราะงาอกที่ใส่ไม่ได้สด ดังนั้น การบดงาอกเป็นการเพิ่มความขมให้แก่อ็อกโกแลต อย่างไรก็ตาม กรรมวิธีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมากกว่า 60 ปี มีความชอบเท่ากับหรือมากกว่ากรรมวิธีควบคุม

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

สูตรหรืออัตราส่วนในการผลิตช็อกโกแลตที่มีส่วนผสมของงาอกคั่วต่อช็อกโกแลตสำเร็จรูป คือ จำนวนงาอกคั่ว 30 กรัม และจำนวนช็อกโกแลต 270 กรัม ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เสริมกาบา

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

แนะนำวิธีการผลิตช็อกโกแลตเสริมกาบาจากงาอกอบแห้ง เพื่อเพิ่มมูลค่าและคุณค่าของงาในรูปแบบของเป็นผลิตภัณฑ์จากงาได้อีกรูปแบบหนึ่ง

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) :

12. เอกสารอ้างอิง :

วาสนา วงษ์ใหญ่. 2550. งา พืชศาสตร์ การปลูก ปรับปรุงพันธุ์ และการใช้ประโยชน์. ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 260 หน้า.

วรินทร์ ยัมย่อง และสุนัน ปานสาคร. 2552. ศึกษาผลของอุณหภูมิในการลดความชื้นที่มีต่อปริมาณกรดไขมันในเมล็ดงาในผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องงอกเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์เสริมกาบา. www.research.rmutt.ac.th/archives/4611.

นิภาพร ดวงแก้ว วิลาวรรณ เชื้อบุญ และดุสิต อธิวัฒน์. 2558. แบคทีเรียที่มีประโยชน์ชักนำการสะสมกาบาใน เมล็ดข้าวกล้องงอกอินทรีย์. ใน Thai Journal of Science and Technology. ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 : 123-132.

สุนัน ปานสาคร และจาตุรงค์ ลังกาพินธุ์. 2556. พัฒนาระบบการผลิตผลิตภัณฑ์งาอกร่วมกับการคั่วเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร. <http://www.research.rmutt.ac.th/archives/8905>.

ศิริรัตน์ กริชจรรย์ กัลยรัตน์ หมื่นวณิชกุล สาคร รจน์ัย ประภาพร แพงดา สมหมาย วังทอง และจำลอง กกรัมย์. 2558. ผลของการบ่มเมล็ดต่อปริมาณสารกาบาในงาอก. หน้า 200-204. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2558 ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร.

Abe, S., Y. Hirakawa and S. Takagi. 2001. Roasting effects on fatty acid distributions of triacylglycerols and phospholipids in sesame (*Sesamum indicum* L.) seeds. *J. Sci. Food Agr.* 81 : 620-626.

Akimoto, K., Y. Akamatsu, N. Hirose, M. Sugano, S. Shimizu and H. Yamada. 1993. Protective effect of sesamin against liver damage caused by alcohol or carbon tetrachloride in rodents. *Ann. Nurr. Metab.* 37 : 218-224.

- Fukuda, Y., M. Nagata, T. Osawa and M. Namiki. 1986. Contribution of lignan analogues to antioxidative activity of refined unroasted sesame seed oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 63:1027-1031.
- Li, K. and Xu, E.. 2008. The role and the mechanism of gamma-aminobutyric acid during central nervous system development, *Neurosci. Bull.* 24: 195-200.

13. ภาคผนวก :

Table 1 Percentage of satisfaction on sesame sprout (GABA) within chocolate

A) Percentage of preference on sesame sprout (GABA) within chocolate of the study in general							
Treatment	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
N=262	<u>69</u>	66	59	63	58	50	<u>75</u>
B) Percentage of preference on sesame sprout (GABA) within chocolate by gender							
Gender/Treatment	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Male, N= 90	<u>72</u>	68	60	66	63	53	<u>75</u>
female, N= 172	<u>69</u>	66	59	63	56	50	<u>76</u>
C) Percentage of preference on sesame sprout (GABA) within chocolate by age							
Age/Treatment	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
<20, N= 25	<u>60</u>	58	47	55	58	49	<u>73</u>
21-30, N= 67	<u>72</u>	65	61	63	54	48	<u>73</u>
31-40, N= 65	<u>70</u>	67	58	66	62	52	<u>78</u>
41-50, N= 45	<u>65</u>	64	55	59	58	49	<u>68</u>
51-60, N= 50	<u>71</u>	70	63	67	57	52	<u>79</u>
61>, N=10	64	66	<u>68</u>	54	56	42	<u>72</u>

Table 2 Percentage of preference on sesame sprout (GABA) with in chocolate by gender and age

Sex		Male							Female						
Trt/ age		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
<20		<u>60</u>	58	49	55	56	47	<u>78</u>	<u>66</u>	62	49	60	63	54	<u>74</u>
21-30		<u>75</u>	66	65	67	59	50	<u>75</u>	<u>70</u>	64	59	60	51	47	<u>71</u>
31-40		<u>76</u>	68	58	65	62	51	<u>78</u>	<u>67</u>	67	59	67	63	53	<u>77</u>
41-50		<u>69</u>	51	49	59	56	43	<u>75</u>	<u>64</u>	61	55	57	54	48	<u>67</u>
51-60		<u>76</u>	73	60	64	62	58	<u>73</u>	<u>75</u>	70	62	73	73	54	<u>84</u>
61>		50	60	<u>70</u>	40	50	40	<u>70</u>	68	68	<u>75</u>	50	58	43	<u>73</u>