Agricultural Sci. J. 42 : 3 (Suppl.) : 416-419 (2011) ว. วิทย. กษ. 42 : 3 (พิเศษ) : 416-419 (2554)

อิทธิพลของธาตุไนโตรเจน ต่อปริมาณไขมัน กรดไขมันอิสระ และกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดงาขี้ม้อน (*Perilla frutescens* L. Britton.)

Effect of nitrogen fertilizer on total lipid and free fatty acid content and antioxidant activity of *Perilla frutescens* L. Britton. seed

ปวีณา ฦาชา[1] กรกิตติ์ เฉลยถ้อย[2] พนิดา อริมัตสี [1] ประสบอร รินทอง[3] สุชาดา เวียรศิลป์[4] และปิติพงษ์ โตบันลือภพ[1]
Paweena Luecha[1], Korrakitt Chaloeithoi[2], Panida Arimussu [1], Prasoborn Rintong[3], Suchada Vearasilp[4] and Pitipong Thobunluepop[1]

Abstract

The aim of the study was to evaluate the effect of nitrogen (NH_4^+) and organic fertilizer on total lipid, free fatty acid content and antioxidant activity of *Perilla frutescens* L. seed after harvested at 157 days after planting (DAP). The experimental was designed in RCBD with 5 replications. Nitrogen (NH_4^+) treatment comprised 5 different rate of ; 0 (control; T1), 5 (T2), 30 (T3), 50 (T4), 100 (T5) kg N /rai whereas organic fertilizer were contributed to ; 500 (T6) and 1,000 (T7) kg/rai. The experiment found that nitrogen fertilizer had no significantly effect ($P<0.05$) on the changes in total lipid content and total antioxidant activity as well as free fatty acid content of α -linolenic acid, linoleic acid, palmitic acid and stearic acid content. However, the application of organic fertilizer at the rate of 500 kg/rai significantly ($P<0.05$) increased omega-9 (oleic acid) content in the seed.

Keywords : *Perilla frutescens* L. Britton., fertilizer, antioxidant activity, total lipid content, fatty acids.

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาอิทธิพลของการให้ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของ NH_4^+ และอินทรีย์วัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณไขมัน และกรดไขมันอิสระ และกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดงาขี้ม้อน ที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 157 วันหลังปลูก โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 5 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีการทดลอง คือ อัตราการใช้ไนโตรเจน (NH_4^+) มีจำนวน 5 อัตรา คือ 0 (control; T1), 5 (T2), 30 (T3), 50 (T4) และ 100 (T5) กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ และปุ๋ยอินทรีย์ 2 อัตรา คือ 500 (T6) และ 1,000 (T7) กิโลกรัมต่อไร่ โดยทำการทดสอบภายใต้สภาพแปลงปลูก พบว่า การให้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่างๆ ทำให้ปริมาณไขมัน และกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระในเมล็ดของงาขี้ม้อนไม่แตกต่างกัน ($P<0.05$) เช่นเดียวกับปริมาณของกรดไขมันอิสระ ได้แก่ α -linolanic acid, linoleic acid, palmitic acid และ stearic acid แต่การใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ปริมาณของ oleic acid เช่น ในเมล็ด สูงสุด คือ 7.65 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$)

คำสำคัญ: งาขี้ม้อน, การเจริญเติบโต, สารต้านอนุมูลอิสระ, ปริมาณไขมัน, กรดไขมันอิสระ

คำนำ

งาขี้ม้อน (*Perilla frutescens* L. Britton) เป็นพืชในตระกูลมิ้น (Lamiaceae) โดยจัดเป็นพืชวันสั้น (short day plant) (Lee and Yang, 2006) งาขี้ม้อนมีสารที่เป็นประโยชน์อยู่หลายชนิด ได้แก่ ใบของงาขี้ม้อนมีสารสกัด Rosmarinic acid (RosA) สามารถใช้เป็นยาต้านจุลชีพ ต้านอนุมูลอิสระ และโรคภูมิแพ้ (Simonieneg *et al*., 2005) ในขณะที่เมล็ดประกอบด้วยน้ำมันถึงร้อยละ 31 – 51 ของน้ำหนักแห้ง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัว ได้แก่ กรดไลโนเลนิก (โอเมก้า - 3) ประมาณร้อยละ 55 – 60 กรดไลโนเลอิก (โอเมก้า - 6) ร้อยละ 18- 22 และกรดโอเลอิก (โอเมก้า - 9) ร้อยละ 0.080 – 0.17 ซึ่งจัดว่าเป็นน้ำมันที่มีสมดุลของโอเมก้า – 3 โอเมก้า – 6 และโอเมก้า – 9 ที่มีคุณค่าต่อสุขภาพเทียบเท่ากับน้ำมันลินิน และน้ำมันปลา (ศิริวรรณ, 2551) แต่ทั้งนี้พบว่า การสังเคราะห์สาระสำคัญต่างๆ ของพืชตามธรรมชาตินั้น นอกจากการควบคุม

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
[1]Department of Agricultural Technology Faculty Technology, Mahasarakham University
[2] Tawandej co. ltd., Nonthaburi, 22150
[3] คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
[3] Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University
[4] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่/ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
[4] Postharvest Technology Research Institute, Chiang Mai University / Postharvest Technology Innovation Center, Commission on Higher Education

โดยฐานพันธุกรรมแล้วยังขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิตหลายชนิด โดยเฉพาะการตอบสนองต่อความต้องการของธาตุอาหารที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ศักยภาพการให้ผลผลิต และการสร้าง และสะสมสารสำคัญต่างๆ ในส่วนต่างๆ ของพืช ซึ่งยังไม่พบการรายงานการตอบสนองของงาขี้ม้อนต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ดังนั้น การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นทำการศึกษาอิทธิพล และปริมาณของธาตุอาหารไนโตรเจน ต่อการตอบสนองการเพิ่มปริมาณของสารต้านอนุมูลอิสระ สารสำคัญบางชนิด ได้แก่ ปริมาณไขมัน และกรดไขมันอิสระในงาขี้ม้อน

อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงวิจัยเพื่อการเกษตร สถานีวิจัยการเกษตรแม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี และศูนย์เครื่องมือกลาง มหาวิทยาลัยมาหาสารคาม วางแผนการทดลองแบบ RCBD โดยมีกรรมวิธีการทดลอง คือ อัตราการให้ปุ๋ยไนโตรเจน (NH_4^+) โดยมีจำนวน 5 อัตรา คือ 0 (control; T1), 5 (T2), 30 (T3), 50 (T4), 100 (T5) กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยอินทรีย์ 2 อัตรา 500 (T6) และ 1000 กิโลกรัมต่อไร่ (T7) ทำการทดสอบจำนวน 5 ซ้ำ เก็บเกี่ยวที่ 157 วันหลังปลูก โดยทำการวิเคราะห์ และบันทึกผลการทดลอง ดังนี้ กิจกรรมสารต้านอนุมูลอิสระในเมล็ด (DPPH antioxidant activity method (IC_{50}) (Kim *et al*., 2002)), ปริมาณไขมันในเมล็ด (Lam and Proctor, 2000) และปริมาณกรดไขมันอิสระในเมล็ด (Kanchanamayoon and Kanenil, 2007)

ผล และวิจารณ์การทดลอง

จากการศึกษา พบว่า การให้ปุ๋ยไนโตรเจนในแต่ละอัตรา ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมสารต้านอนุมูลอิสระ และปริมาณไขมันในเมล็ดของงาขี้ม้อน (Table 1) เช่นเดียวกับปริมาณของกรดไขมันอิสระ ได้แก่ α -linolanic acid, linoleic acid, palmatic acid และ stearic acid ในขณะที่การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณของกรดไขมันอิสระในเมล็ด คือ oleic acid โดยพบว่ามีปริมาณของ oleic acid สูงสุดคือ 7.65 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$) (Table 2) การใช้ปุ๋ยในแต่ละอัตรามีแนวโน้มต่อการเพิ่มขึ้น และลดลงของสารสำคัญในการผลิตงาขี้ม้อน การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และการสังเคราะห์ปริมาณไขมันในพืชสมุนไพร ทั้งนี้องค์ประกอบในปุ๋ยมีอิทธิพลต่อระดับของเอ็นไซม์ที่มีความสำคัญในการสังเคราะห์ เทอร์พีนอยด์ และ สารประกอบฟีนอลิก (Sell, 2003) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Alizadeh *et al.* (2010) ได้ศึกษาการอิทธิพลของการใช้ปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตองค์ประกอบน้ำมันหอมระเหย ปริมาณฟีนอลิก และสารต้านอนุมูลอิสระใน *Satureja hortensis* L. (Lamiaceae) โดยการใช้ปุ๋ยเคมีใน *S. hortensis* ส่งผลต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธีการทดลองแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และนอกจากนี้ยังพบว่า สารต้านอนุมูลอิสระซึ่งเป็นสารประกอบในกลุ่มของ phenolic compound มีปริมาณ 55% ที่เหลือเป็นสารประกอบในกลุ่มของ phenolic compound อยู่ 45% ได้แก่ น้ำมันหอมระเหย แคโรทีนอยด์ และวิตามิน เป็นต้น

Table 1. The effect of nitrogen and organic fertilizers on total antioxidant activity and total lipid of *Perilla frutescens* L. Britton seed.

Treatment	Antioxidant activity (IC_{50})	Total lipid (g $100g^{-1}$ DM)
T1	2.83a	24.88abc
T2	2.64ab	19.32c
T3	2.70ab	26.53ab
T4	2.53ab	20.48bc
T5	2.47b	27.36a
T6	2.71ab	18.81c
T7	2.77a	23.04abc
$LSD_{0.05}$	ns	ns
CV	8.63	21.28

Means within the same column and factor, followed by the same letter are not significantly difference ($p < 0.05$).

Table 2. The effect of nitrogen fertilizer on fatty acid content of *Perilla frutescens* L. Britton seed.

	Free fatty acid content (%)				
Treatment	α-Linolenic acid	Linoleic acid	Oleic acid	Palmitic acid	Stearic acid
T1	1.20a	3.50ab	2.65b	1.90b	2.25a
T2	2.10a	3.05ab	2.55b	3.10ab	3.35a
T3	3.85a	6.90a	3.30b	5.85a	2.45a
T4	0.95a	2.35b	2.45b	1.75b	1.65a
T5	3.10a	4.95ab	3.40b	2.15ab	5.55a
T6	1.95a	4.55ab	7.65a	3.75ab	4.75a
T7	0.90a	4.40ab	3.50b	4.75ab	2.65a
$LSD_{0.05}$	ns	ns	*	ns	ns
CV%	107.73	37.49	40.94	47	63.2

Means within the same column and factor, followed by the same letter are not significantly difference ($p < 0.05$).

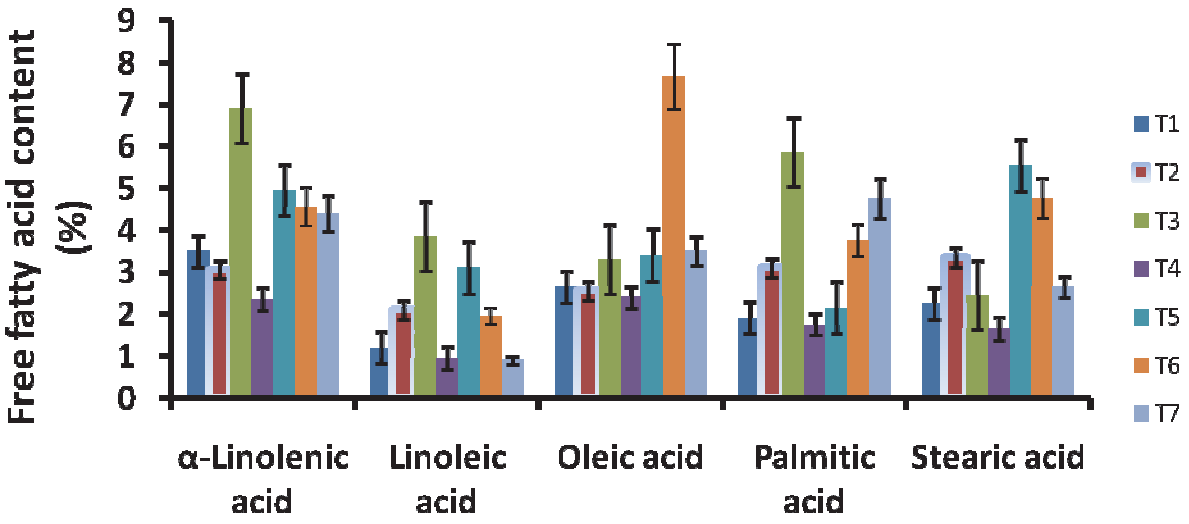

Figure 1. Different of free fatty acid content of *Perilla frutescens* L. Britton. seed

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัย สถาบันวิจัย และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่สนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ในการทำงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

ศิริวรรณ อำพันฉาย สุรัตน์ นักหล่อ ประวิตร พุทธานนท์ เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์ และ วราภรณ์ จำปา. 2551. ผลผลิตของสภาพการเก็บรักษาต่อคุณภาพและปริมาณน้ำมันของเมล็ดพันธุ์งาขี้ม้อนที่ปลูกในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย. ว. วิทย.กษ.39 (3พิเศษ): 421 – 424.

Kanchanamayoon, W. and W. Kanenil. 2007. Determination of some fatty acid in local plant seeds. Chiang Mai J. Sci. 34(2):249-252.

Kim, J.-K., J.H. Noh, S. Lee, J.S. Choi, H. Suh, H.Y. Chung, Y.-O. Song and W.C. Choi. 2002 . The first total synthesis of 2,3,6-tribromo-4,5-dihydroxybenzyl methyl ether (TDB) and its antioxidant activity, Bull. Korean Chem. 23(5):661-662.

Lee , Y.J. and C.M. Yang. 2006. Growth Behavior and Perillaldehyde Concentration of Primary Leaves of *Perilla frutescens* (L.) Britton Grown in Different Seasons. Agronomy Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung Hsien 41301, Taiwan ROC. 135-146.

Lim, H.S. and A. Proctor. 2000. Rapid methods for milled rice total lipid and free fatty acid determination. AAES Research series .291-295.

Simoniene, G., V. Jurkstiene, K. Jankauskiene, V. Gailys, E. Kevelaitis and P.R. Venskutonis. 2005. The influence of common perilla (*Perilla frutescens* (L.) Britton) on non-specific cell-mediated immunity--phagocytosis activity. Medicina (Kaunas) 41(12):1042-1047.

Ueda H., C. Yamazaki and M. Yamazaki. 2002. Luteolin as an anti-inflammatory and anti-allergic constituent of *Perilla frutescens*. Biol. Pharm. Bull. 25 (9):1197-1202.