

การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริกที่ใช้กากมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ โดยใช้ไส้เดือนดิน

Waste management of citric acid industry using cassava as a raw material by using earthworm

นันทวุฒิ จำปานาม^{1*}, ชูลีมาศ บุญไทย อิวาย,¹ และ มงคล ต๊ะอุ้น¹

Nuntawut Champar-ngam^{1*}, Chuleemas Boonthai Iwai¹, and Mongkon Ta-oun¹

บทคัดย่อ: การศึกษาการจัดการกากของเสียจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริกที่ใช้กากมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ โดยใช้ไส้เดือนดิน พันธุ์ *Eudrillus eugeniae* มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณกากของเสียและลดสารพิษไซยาไนด์ในกากของเสีย พร้อมทั้งได้ผลผลิตเป็นปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน ที่เป็นประโยชน์ต่อการเกษตร โดยทำการศึกษาการทำปุ๋ยหมักไส้เดือนดิน (Vermicompost) โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 3 ซ้ำ โดยปัจจัยที่ศึกษาประกอบด้วย 2 ชุดดิน (1) ชุดดินน้ำพอง (Ng) ตัวแทนดินทราย (Sand) (2) ชุดดินพินาย (Pm) ตัวแทนดินเหนียว (Clay) โดยเปรียบเทียบอัตราส่วนของกากซิตริกและมูลวัวต่อดินที่แตกต่างกันดังนี้ 90:10, 180:20, 360:40 และ 540:60 g /400 g ของดิน โดยมีระยะเวลาในการหมักหรือบ่ม 4 ช่วง (0, 15, 30, 60 วัน) รวมทั้งหมด 120 หน่วยทดลอง วางหน่วยทดลองภายในเรือนทดลอง และใส่ไส้เดือนดินจำนวน 10 ตัวทุกหน่วยการทดลอง โดยศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินบางประการก่อนและหลังการทำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน (Vermicompost) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมของไส้เดือนดินมีผลต่อการเพิ่มธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ (N, P, K, Mg และ Ca) ของดิน ทั้งสองชนิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอีก ทั้งสามารถลดปริมาณสารพิษไซยาไนด์ในกากซิตริกได้ นอกจากนี้จำนวนไข่, จำนวนลูกของไส้เดือนดินเพิ่มสูงขึ้นเมื่อมีอัตราส่วนของปริมาณกากซิตริกเพิ่มสูงขึ้น เห็นได้ว่า กระบวนการทำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินเป็นทางเลือกและวิธีการที่ดีต่อการจัดการกากของเสียจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริก และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย

คำสำคัญ: กากซิตริก *Eudrillus eugeniae* ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ ไซยาไนด์

Abstract: Waste management of citric acid industry using cassava as a raw material by using earthworm was studied. The objective of this study was to use vermicompost to manage citric acid waste by earthworm (*Eudrillus eugeniae*). The vermicompost using citric acid waste were conducted in some typical Thai soil (Nampong (Sandy) and Phimai (Clay) soil series) and the ratio of citric acid waste and cow manure were 90:10, 180:20, 360:40, 540:60 g/400 g soil and add 10

¹ สาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ขอนแก่น 40002

¹ Land Resource and Environment Section, Department of Plant Science and Agricultural Resources, Faculty of Agriculture,
Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002

*Corresponding author: nantawut1987@gmail.com, chulee_b@kku.ac.th

earthworms in each treatment and collected samples for analysis. The physical and chemical properties of soil were analyzed before and after vermicompost. The results indicated that the earthworm activity significantly increased the availability of soil pH, P, K, Mg, Ca, and decreased organic waste and CN⁻ contamination in soil and waste. The production number of egg (cocoon) and juvenile earthworm was increased followed by the increasing of agro industrial waste. Therefore, vermicompost is an answer and suitable method for citric acid (cassava) waste management and less impact of environment.

Key words: Citric acid waste, *Eudrillus eugeniae*, nutrient, cyanide

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ซึ่งอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับภาคการเกษตร ซึ่งในแต่ละปีปริมาณกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นของเสียรวมทั้งประเทศมีประมาณ 10,243,396 ตันต่อปี ประกอบไปด้วย กากของเสียที่เป็นอันตราย 1,558,743 ตันต่อปี และกากของเสียที่ไม่เป็นอันตราย 8,684,653 ตันต่อปี (ศูนย์บริการข้อมูล PIC สิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม, 2550) ถ้าไม่มีการจัดการที่ดีของเสียที่เกิดขึ้นจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งสารโลหะหนัก และน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับมันสำปะหลัง เช่น การผลิตกรดซิตริก การผลิตแป้งมันสำปะหลัง ซึ่งมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตซึ่งเมื่อสิ้นสุดการผลิตจะมีปริมาณกากของเสียปริมาณสูงมากซึ่งยากต่อการจัดการ ซึ่งในมันสำปะหลังมีสาร cyanoglucosides ซึ่งถูกสังเคราะห์ขึ้นในใบและในเนื้อเยื่อของพืชรวมทั้งรากมันสำปะหลังด้วย โดยจะสะสมในใบ และหัว ซึ่งเมื่อผ่านกระบวนการผลิตเป็นแป้งมันจะยังคงมีการปนเปื้อนสารไซยาไนด์ ซึ่งสารไซยาไนด์เป็นที่รู้จักกันทั่วไปว่าเป็นตัวยับยั้งปฏิกิริยาชีวเคมีในร่างกายของสิ่งมีชีวิต โดยสารไซยาไนด์จะปนเปื้อนออกมากับน้ำทิ้งและกากของเสียซึ่งค่ามาตรฐานน้ำทิ้งของประเทศสวีเดนและประเทศเยอรมันได้กำหนดค่าความเข้มข้นของสารไซยาไนด์ที่ยอมรับให้มีในแหล่งน้ำได้เท่ากับ 0.01 ppm (mg/l) CN⁻ และมาตรฐานน้ำทิ้งที่โรงงานสามารถปล่อยลงสู่น้ำทิ้งเท่ากับ 0.5 ppm

(mg/l) CN⁻ ส่วนระดับความเข้มข้นของไซยาไนด์ในน้ำที่ปลาสามารถมีชีวิตอยู่ได้เท่ากับ 0.1 ppm (mg/l) CN⁻ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ขนาดเล็กจะถูกครอบคลุมกิจกรรมในการดำรงชีวิตที่ระดับความเข้มข้นของไซยาไนด์เท่ากับ 0.3 ppm (mg/l)CN⁻ (Basheer et al., 1992) โดย cyanoglucosides และความเข้มข้นของไซยาไนด์สามารถลดต่ำลงได้ง่ายหากอยู่ภายใต้อุณหภูมิสูงหรือจากกิจกรรมของเอนไซม์ ซึ่งสารไซยาไนด์ในกากซิตริกถ้ามีในปริมาณที่สูงจะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและเมื่อมีการเปลี่ยนรูปเป็นรูปที่เป็นพิษจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต หากไม่มีการจัดการที่ดีพอ อาจก่อให้เกิดพิษต่อสิ่งมีชีวิตได้และมีการปนเปื้อนสู่ดินและสิ่งแวดล้อม

ในปัจจุบันมีการหาแนวทางในการจัดการกากของเสียและการนำมาใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นการลดปริมาณกากของเสียสู่สิ่งแวดล้อม เช่น การนำของเสียเป็นวัตถุดิบในการผลิตก๊าซชีวภาพ และพลังงานชีวมวลเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งเป็นการลงทุนที่สูง ยากต่อการจัดการ และต้องใช้เทคโนโลยีระดับสูงในการจัดการ ดังนั้นการศึกษาหาแนวทางการจัดการกากตะกอนโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม และใช้ค่าใช้จ่ายที่ต่ำ และเน้นการจัดการโดยการใช้สิ่งที่มีอยู่แล้วในท้องถิ่นจัดการกากของเสียอินทรีย์ โดยให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นการเพิ่มธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช วิธีการดังกล่าว คือ การใช้เทคโนโลยีไส้เดือนดินในการจัดการกากตะกอนของเสีย อินทรีย์จากอุตสาหกรรมการเกษตรการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน (vermicomposting) ผลที่ได้จากกระบวนการนี้ส่งผลต่อการพัฒนาเป็นปุ๋ยที่มีคุณภาพสูง สามารถเปลี่ยนแปลง

องค์ประกอบทางด้านเคมี ภายภาพ และชีวภาพของกากของเสียและเศษเหลือทิ้งอุตสาหกรรมกระดาษเป็นแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อพืช วัตถุประสงค์ของงานวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาความเป็นไปในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมผลิตกระดาษชดริกโดยใช้ไส้เดือนดินเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความเป็นประโยชน์ต่อการเกษตร

วิธีการศึกษา

การศึกษาคือความเป็นไปในการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมผลิตกระดาษชดริกโดยใช้ไส้เดือนดินเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความเป็นประโยชน์ต่อการเกษตร โดยในการทดลอง ในครั้งนี้ กากของเสียอุตสาหกรรมที่ใช้คือ กากชดริก (กากมันสำปะหลัง) จากโรงงานผลิตกากชดริกและมูลวัว (cow dung) ไส้เดือนดินที่ใช้ในการทดลองคือ ไส้เดือนดินพันธุ์ African Night Crawler (*E. eugeniae*) ประกอบด้วยการทำปุ๋ยหมักไส้เดือนดิน (vermicompost) โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 3 ซ้ำ โดยปัจจัยที่ศึกษาประกอบด้วย 2 ชุดดิน (1) ชุดดินน้ำพอง (Ng) ตัวแทนดินทราย (Sand) (2) ชุดดินพินมาย (Pm) ตัวแทนดินเหนียว (Clay) ที่ความเข้มข้นของแคลเซียม 50 mg/kg ทุกหน่วยการทดลอง โดยเปรียบเทียบอัตราส่วนของกากชดริก และมูลวัวต่อดินที่ต่างกันดังนี้ control, 90:10, 180:20, 360:40 และ 540:60 g/400 g ของดิน โดยมีระยะเวลาในการหมักหรือบ่ม 4 ช่วง (0, 15, 30, 60 วัน) รวมทั้งหมด 120 หน่วยทดลอง วางหน่วยทดลองภายในเรือนทดลองและใส่ไส้เดือนดินจำนวน 10 ตัวทุกหน่วยการทดลอง โดยศึกษาคุณสมบัติทางเคมี และกายภาพบางประการของ ชุดดินน้ำพอง (ดินทราย) และ ชุดดินพินมาย (ดินเหนียว) และศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน โดยวิเคราะห์ก่อนและหลังการทำปุ๋ยหมักโดยใช้ไส้เดือนดิน โดยวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินและสารไซยาไนด์

การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

ค่า pH (น้ำกลั่น: ดิน ในอัตราส่วน 1:5) ,Organic matter and Organic Carbon โดยวิธี Walkley and Black (1934), ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ใช้วิธี Kjeldahl, Available P สกัดตัวอย่างดินโดยใช้น้ำยาสกัด Bray II ในอัตราส่วน (5:50, w/v) โดยวิธี molybdenum-blue method (Schroth et.al., 2003) , Exchangeable K, Ca, Mg สกัดตัวอย่างดินโดยใช้น้ำยาสกัด Ammonium acetate methods ในอัตราส่วน (5:50, w/v) (Schollenberger and Simon., 1945) และทำการวัดโดย Exchangeable K ใช้ Flame photometer. Exchangeable Ca, Mg ทำการวัดใช้เครื่อง Atomic absorption spectrometer (AAS) การวิเคราะห์ไซยาไนด์ในแป้งโดยวิเคราะห์ในปุ๋ยและในกากชดริก โดยวิธี Cyanide-Selective Electrode (O' Brien et al., 1991)

วิธีวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ของลักษณะที่ศึกษาตามแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) และเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least - significant difference (LSD), ค่า Standard Error of Difference (SED) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระดับปัจจัยโดยวิธี F-test ($P < 0.05$) ระหว่างปัจจัย โดยใช้โปรแกรม Statistic version 8

ผลการศึกษา

จากผลการศึกษาการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมผลิตกระดาษชดริกโดยใช้ไส้เดือนดินเพื่อลดสารโลหะหนักแคลเซียมในดินและสารไซยาไนด์ในกากชดริก เมื่อมีการใช้ประโยชน์ของไส้เดือนดินร่วมกับการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมกระดาษและดินปนเปื้อนแคลเซียมสามารถช่วยเพิ่มธาตุอาหารในดินโดยเก็บในรูปของขุยไส้เดือนดิน เป็นปุ๋ยหมักไส้เดือนดินที่เป็นประโยชน์ และสามารถนำมาใช้ใน

การลดโลหะหนักในปุ๋ยหมักต่างๆ โดยนำไส้เดือนดินมาเป็นตัวช่วยในการทำปุ๋ยหมักไส้เดือนดิน โดยนำมาใช้เป็นปุ๋ยหมักชีวภาพทางการเกษตรเพื่อเพิ่มธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์และอินทรีย์วัตถุในดิน ดังแสดงใน **Table 1**

การใช้ไส้เดือนดินช่วยในการลดปริมาณสารไซยาไนด์ในกากชัตริกด้วยวิธีปุ๋ยหมักไส้เดือนดิน (Vermicompost) โดยกิจกรรมของไส้เดือนดิน (*E. eugeniae*) ในระยะเวลา 60 วัน สามารถลดปริมาณไซยาไนด์ในกากชัตริกประมาณ 86 เปอร์เซ็นต์ในทั้งสองชุดดินดังแสดงใน **Table 2**

การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมการผลิตชัตริกโดยใช้ไส้เดือนดินและช่วยลดสารไซยาไนด์ในกากชัตริก ผลของการใช้อัตราส่วนของกากของเสียอุตสาหกรรมที่ต่างกันต่อการเจริญเติบโตและแพร่ขยายพันธุ์ของไส้เดือนดิน *E. eugeniae* ที่ผ่านกระบวนการทำปุ๋ยหมักไส้เดือนดิน (vermicompost: VCP) ในชุดดินน้ำฟอง (Ng) และชุดดินพินาย (Pm) ที่ 60 วัน พบว่า การเปรียบเทียบจำนวนไข่ (Cocoon) ของไส้เดือนดิน *E. eugeniae* ระหว่างชุดดินน้ำฟอง (Ng) และชุดดินพินาย (Pm) ที่ผ่านกระบวนการทำปุ๋ยหมักไส้เดือนดิน พบว่า การแพร่ขยายพันธุ์ของจำนวนไข่ของไส้เดือนดิน *E. eugeniae* มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยในดินน้ำฟองมีการแพร่ขยายพันธุ์ในอัตราที่ต่ำกว่าในดินพินาย ทุกคำรับการทดลอง ยกเว้นที่อัตราของปริมาณกากของเสียต่อดิน (200g/400g) ที่มีการแพร่ขยายพันธุ์ต่ำในดินพินายแต่โดยทั่วไปจำนวนไข่ของไส้เดือนดินหลังการทำปุ๋ยหมักไส้เดือนดินในดินพินายนั้น การแพร่ขยายพันธุ์จะสูงกว่าในดินน้ำฟอง โดยอัตราการอยู่รอดของไส้เดือนดินในชุดดินพินายจะสูงกว่าในชุดดินน้ำฟองดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น (**Figure 1 and 2**)

สรุปและวิจารณ์

การจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมการผลิตชัตริกโดยใช้ไส้เดือนดิน สามารถลดปริมาณกากชัตริกเปลี่ยนเป็นสารอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชและช่วยลดการปนเปื้อนสารไซยาไนด์ในกากชัตริก และประโยชน์ของกากชัตริกยังมีประโยชน์เป็นอาหารให้กับไส้เดือนดินในการเจริญเติบโตและเพิ่มการขยายพันธุ์ให้กับไส้เดือนดิน ทั้งการแพร่ขยายพันธุ์ของจำนวนลูกของไส้เดือนดินและจำนวนไข่ของไส้เดือนดินเพิ่มสูงขึ้นเมื่อปริมาณของกากของเสียเพิ่มสูงขึ้น โดยเมื่อเปรียบเทียบระหว่างสองชุดดิน ทำให้ทราบความเป็นไปได้ในการขยายพันธุ์ การอยู่รอดของไส้เดือนดินในดินที่ต่างกันเนื่องจากคุณสมบัติของดินทั้งสองชนิดแตกต่างกัน ดังนั้นการแพร่ขยายพันธุ์ของไส้เดือนดินจึงแตกต่างกันด้วย สามารถนำไปเป็นแนวทางในการใช้กากของเสียโดยอัตราการอยู่รอดของไส้เดือนดินในชุดดินพินายสูงกว่าในดินน้ำฟอง และมีการแพร่ขยายพันธุ์ของจำนวนไส้เดือนดินเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนของกากของเสียอุตสาหกรรมเพิ่มสูงขึ้น และปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มจำนวนไส้เดือนดินขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของชุดดินและปริมาณกากของเสียที่แตกต่างกันสามารถเป็นแนวทางในการนำไปผลิตปุ๋ยหมักไส้เดือนดิน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณทุนวิจัยสำหรับคณาจารย์บัณฑิตศึกษา เพื่อให้สามารถรับนักศึกษาที่มีความสามารถ และศักยภาพสูงเข้าศึกษาในหลักสูตรและทำวิจัยในสาขาที่อาจารย์มีความเชี่ยวชาญ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ทุนวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีงบประมาณ 2553 โครงการวิจัยการจัดการและการลดมลพิษของสิ่งเหลือทิ้งจากโรงงานผลิตชัตริก และทุนโครงการวิจัยและพัฒนาภาครัฐร่วมเอกชนในเชิงพาณิชย์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 สำนักงานคณะกรรมการ

อุดมศึกษา (สกอ.) เรื่อง “Agro-Industrial Waste Management and Utilization”.

เอกสารอ้างอิง

ศูนย์บริการข้อมูล PIC สิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม. 2550.
สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 สิงหาคม 2552
http://www2.diw.go.th/PIC/plan_01.html

Basheer, S., O.M. Kut, J.E. Prenosil, and J.R. Bourne. 1992. Kinetic of enzymatic degradation of cyanide. *Biotechnology and Bioengineering. Venomous Animals and Toxins* 39 : 629-634.

Edwards, C.A. and I. Burrow. 1998. Breakdown of Animal, Vegetable and Industrial Wastes by Earthworms, In C.A. Edwards and E.F. Neuhauser (eds.). *Earthworms in Waste and Environmental Management*. SPB Academic Publishing, The Hague, The Netherlands.

O’ Brien, G.M., A.J. Taytor, and H.N. Poulter. 1991. Improved enzymatic assay for cyanogens in fresh and processed cassava. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 56 : 277-289.

Schroth, G., J. Lehmann, and E. Barrios. 2003. *Soil Nutrient Availability and Acidity*. CABI Pub., Wallingford.

Schollenberger, C.J. and R.H. Simon. 1945. Determination of exchange capacity and exchangeable bases in soil ammonium acetate method. *Soil Science*, 59 : 13–24.

Tessier, A., P.G.C Campbell, and M. Bisson. 1979. Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace metals. *Analytical Chemistry* 51 : 7.

Walkley, A. and I.A Black. 1934. An examination of the degtareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science* 34 : 29–38.

Table 1 The ratio of critic acid waste and cow manure on the change of nutrient after vermicompost at 60 day

Nutrient	The ratio of critic acid waste and cow manure on the change of nutrient after vermicompost at 60 day			
	% changing nutrient			% changing of nutrient
	Nampong (Ng)	fertilizer	Phimai(Pm)	
Total N	180:20	62.54	180:20	36.26
Avail. P	540:60	79.33	540:60	61.42
Exch. Ca	540:60	64.61	540:60	75.70
Exch. Mg	540:60	79.33	540:60	61.42
Exch. K	540:60	84.37	540:60	56.8
Organic carbon (OC)	180:20	83.80	180:20	49.95
C:N ratio (ลดลง)	180:20	84.43	180:20	44.29

* The ratio of critic acid waste and cow manure (control, 90:10, 180:20, 360:40, 540:60 g/400 g soil).

Table 2 Total cyanides concentration in waste after 60 days vermicompost processing.

Treatment	Total cyanides at 0 day(mgHCN/kg)	Total cyanides at 60 days (mgHCN/kg)	% decreasing of cyanides in waste
Nampong (Ng)	3.55	0.50	85.92
Phimai (Pm)	3.74	0.50	86.63

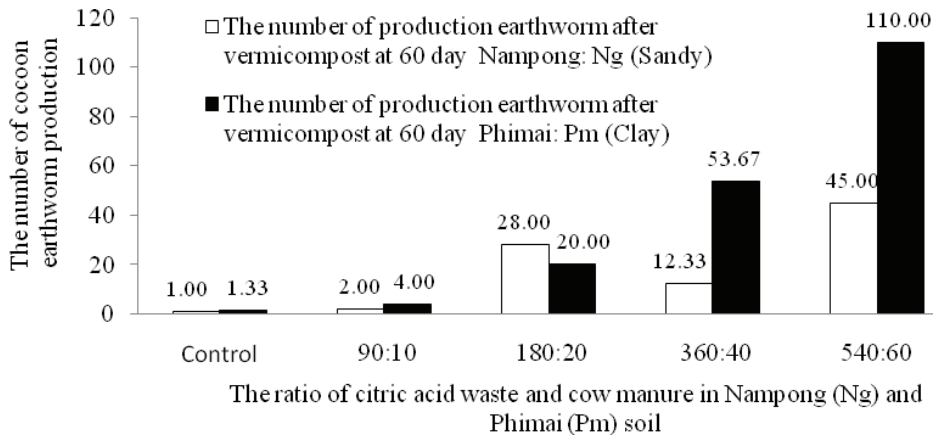


Figure 1 The number of cocoons earthworm production after vermicompost at 60 day in Nampong (Ng) and Phimai (Pm) soil.

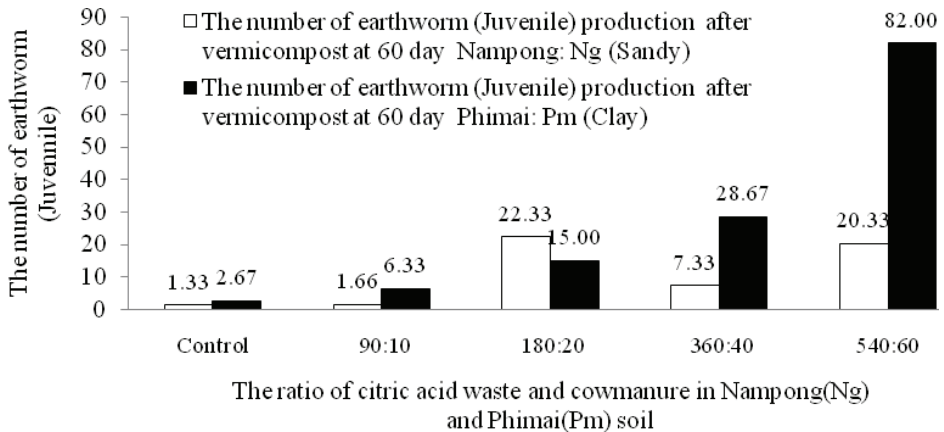


Figure 2 The number of earthworm (Juveniles) production after vermicompost at 60 day in Nampong (Ng) and Phimai (Pm) soil

การคัดเลือกพันธุ์สบู่ดำเพื่อเพิ่มผลผลิตโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ ด้วยสาร Ethyl Methane Sulfonate

The selection of physic nut for increasing yield by induced mutation using ethyl methane sulfonate (EMS)

อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์^{1*} และ ชีระพงษ์ บุญปรุก¹

Ariyaporn Pongrat^{1*} and Teerapong Boonprok¹

บทคัดย่อ: การกลายพันธุ์มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรม ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งในการสร้างความแปรปรวนให้กับประชากรพืชที่ต้องการปรับปรุงพันธุ์ สำหรับการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้เทคนิคการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในการพัฒนาพันธุ์สบู่ดำเพื่อเพิ่มผลผลิต โดยนำเมล็ดสบู่ดำแช่สาร ethyl methane sulfonate (EMS) เพื่อกระตุ้นให้เกิดความแปรปรวนของลักษณะต่างๆ ในประชากร และศึกษาสภาพของลักษณะที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต เช่น องค์ประกอบของผลผลิต (yield components) และปริมาณไขมัน เส้นใย และโปรตีน จากการศึกษาพบว่า สบู่ดำต้นกลายที่ได้จากการแช่สาร EMS มีลักษณะน้ำหนักผลต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การกะเทาะเมล็ด ผลผลิตต่อต้น ปริมาณโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เถ้า และเยื่อใยที่หลากหลาย และสามารถคัดเลือกต้นกลายได้จำนวน 9 ต้น โดยสายพันธุ์กลายที่คัดไว้มีปริมาณไขมันอยู่ในช่วง 33.77 – 37.54 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักเมล็ดต่อต้นอยู่ในช่วง 162 – 368 กรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ดต่อต้นอยู่ในช่วง 58.62 – 107.14 กรัม ซึ่งมีค่าสูงกว่าสายพันธุ์ควบคุม (พันธุ์ศรีสะเกษและพันธุ์พื้นเมือง) สายพันธุ์กลายที่คัดไว้จำนวน 9 ต้นนี้จะได้นำไปศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตต่อไป

คำสำคัญ: พืชพลังงานทดแทน สบู่ดำ น้ำมัน และไบโอดีเซล ethyl methane sulfonate (EMS)

Abstract: The mutation which affects on changing the genetic fragments, is one of the application to induce genetic variability for plant improvement. Therefore, the objectives of this study were to develop the new high yield varieties of physic nut using chemical mutagen, ethyl methane sulfonate (EMS). The results of this study indicated variability of fruit weight, seed weight, 100 seeds weight, shelling percentage, yield, protein, fat, carbohydrate, ash and fiber. Based on above criteria, nine mutants were selected. These mutants had 33.77 – 37.54% of fat, seed yield of 162 – 368 g per plant and 100- seed weight of 58.62 – 107.14 g which were higher than control (Srisaket and local variety). These mutants were selected for further study on yield and yield components.

Key words: energy crop, physic nut, oil, bio-diesel ethyl methane sulfonate

^{1/} คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี วารินชำราบ อุบลราชธานี 34190

^{1/} Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University, Ubon Ratchathani 34190

* Corresponding author: apongmat@agri.ubu.ac.th.