



การเจริญเติบโต การพัฒนา และแนวทางการใช้ประโยชน์จากมวลชีวภาพของ

กระเจด (*Neptunia s...*) วัชพืชในพื้นที่การเกษตรและแหล่งน้ำ**Growth, Development and Biomass Approach to Utilization of *Neptunia s...* Weed in Agricultural Area and Water**

นิตานาด ละอองพันธ์ ศิริพร บุญดาว อุไร เฟงพิศ อัมพร คล้ายแก้ว และ จิระวัลย์ เพ็ชฌัญไพศิษฏ์

กลุ่มงานวัชพืช สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน จ.นนทบุรี

Nisanart La-ongpant Siriporn Boondao Urai Pengpis Amporn Klaykaew

and Jiraval Pechayapisit

Weed Control Group, Research and Development Office, Royal Irrigation Department, Nonthaburi

nisanartl@yahoo.com

บทคัดย่อ

ศึกษาการพัฒนาของฝักและเมล็ดกระเจดโคก (*Neptunia javanica* Miq.) เพื่อให้ทราบระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เก็บฝักอายุตั้งแต่ 1 ถึง 25 วันหลังดอกบาน ผลการศึกษาพบว่าฝักอายุ 21 วันหลังดอกบาน มีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดคือ 0.0147 กรัมต่อเมล็ด ดังนั้นระยะฝัก 21 วันหลังดอกบานจึงเป็นระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา หลังระยะนี้ฝักแก่จะแตก พบเมล็ดแข็ง (hard seed) ซึ่งเป็นสาเหตุเมล็ดพักตัว (seed dormancy) การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกระเจด 2 ชนิด คือ กระเจดโคก (*N. javanica* Miq.) เก็บตัวอย่างจากพื้นที่ จ.นนทบุรี และกระเจด (*N. oleracea* Lour.) เก็บตัวอย่างจากบริเวณลุ่มน้ำปากพนัง จ.นครศรีธรรมราช ใช้ส่วนยอดและกลางต้น ความยาว 50 ซม. ปลูกในสภาพเรือนทดลอง กลุ่มงานวัชพืช สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน จ.นนทบุรี ในตู้ปลา ขนาด 45 x 90 x 47 ลบ.ซม. จำนวน 6 กระถาง/ตู้ จำนวน 5 ต้น/กระถาง วัดการเจริญเติบโตที่ระยะ 2, 4, 6, 8, 12 และ 24 สัปดาห์หลังปลูก พบว่าส่วนยอดของกระเจดโคก (*N. javanica* Miq.) เจริญเติบโตดีที่สุด ที่ระยะ 8 และ 24 สัปดาห์หลังปลูก มีอัตราการเพิ่มมวลชีวภาพสูงถึง 8.67 กรัม/น้ำหนักแห้ง/ต้น/2 สัปดาห์ และ 68.56 กรัม/น้ำหนักแห้ง/ต้น/12 สัปดาห์หลังปลูก ตามลำดับ โดยมีน้ำหนักแห้งสูงสุด 88.34 กรัม/ต้นที่ระยะ 24 สัปดาห์หลังปลูก ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารและองค์ประกอบจากใบ ก้านและลำต้นส่วนที่เป็นเนื้อไม้อ่อน ของกระเจดโคก (*N. javanica* Miq.) กระเจด (*N. oleracea* Lour.) และฝักกระเจด (*N. oleracea* Lour.) ที่นำมาบริโภค พบว่ากระเจดโคก (*N. javanica* Miq.) มีปริมาณ เถ้า (Ash) เส้นใย (Crude Fiber) คาร์โบไฮเดรต (Total Carbohydrate) และพลังงาน (Total Calories) สูงสุดคือ 2.05%, 4.55%, 24.14% และ 117.08 Kcal/100g ตามลำดับ กระเจด (*N. oleracea* Lour.) มีเปอร์เซ็นต์ไขมัน (Fat) สูงสุดคือ 0.75 จากการตรวจสอบเอกลักษณ์พันธุกรรมโดยใช้ DNA marker ชนิด AFLP marker จำนวน 10 primer และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมพบว่า กระเจด (*N. oleracea* Lour.) มีลักษณะทางพันธุกรรมใกล้เคียงฝักกระเจด (*N. oleracea* Lour.) มากกว่าใกล้เคียงกับกระเจดโคก (*N. javanica* Miq.) โดยมีค่า similarity ดังนี้ ฝักกระเจด-กระเจด เท่ากับ 0.5395 ฝักกระเจด-กระเจดโคก เท่ากับ 0.4154 กระเจด-กระเจดโคก เท่ากับ 0.5323 กระเจดเป็นวัชพืชที่เจริญเติบโตเร็ว ส่วนยอดแข็งและเหนียวกว่าฝักกระเจด ลำต้นเป็นไม้เนื้อแข็ง มวลชีวภาพประกอบด้วย เถ้า เส้นใย และคาร์โบไฮเดรต ปริมาณค่อนข้างสูงเช่นเดียวกับกระเจดโคก ดังนั้นแนวทางการนำมวลชีวภาพมาใช้ประโยชน์เพื่อเป็นแหล่งผลิตพลังงานชีวภาพ ได้แก่ เชื้อเพลิงอัดแท่งและแอลกอฮอล์ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการควบคุมการแพร่ระบาด

คำสำคัญ กระเจด การเจริญเติบโต การพัฒนา มวลชีวภาพ AFLP ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม

ABSTRACT

Studies were carried out on the Physiological Maturity (PM) of pod and seed of *Neptunia javanica* Miq. to determine the time period to control invasion of this weed. Pod and seed were collected everyday from 1 to 25 DAF (Days After Flowering) at the Weed Control Group, Research and Development Office, Royal Irrigation Department, Nonthaburi province. It was found that the seed physiological maturity stage was 21 DAF with the maximum dry weight of 0.0147 gram/seed. The period of time to control and reduce invasion should be before the PM stage because some seeds changed to hard, dormant seeds that are difficult to get rid of the area. The comparative of growth of *N. javanica* Miq. was carried out for samples collected from Nonthaburi and water mimosa (*N. oleracea* Lour.) from Pak Panang River Basin in Nakornsrithamarat province, using parts from the shoot and stem of the plants; each 50 cm in length. The plants were placed in pots, with 5 plants per pot. Six pots were placed in each fish tank (45 cm x 90 cm x 47 cm) at the Weed Control Group, Research and Development Office, Royal Irrigation Department, Nonthaburi province. Samples were collected at 2, 4, 6, 8 and 24 WAP (Weeks After Planting). The results showed maximum biomass growth rate was 8.67 g.dw./stem and growth from the shoot of *N. javanica* Miq. at 8 WAP. The maximum dry weight was 88.34 g.dw./stem at the 24 WAP. Analysis of the nutrient ingredients from leaf and stem of *N. javanica* Miq., *N. oleracea* Lour. (weed) and *N. oleracea* Lour. (vegetable: Phak Krached). *N. javanica* Miq. showed a higher ash, crude fiber, total carbohydrate and total calories than the others, 2.05%, 4.55%, 24.14% and 117.08 Kcal/100g respectively. A study of phylogenetic relationships among *N. javanica* Miq., *N. oleracea* Lour. (weed) and *N. oleracea* Lour. (vegetable) using amplified fragment length polymorphism (AFLP) marker, 10 primer provided results that demonstrated the genetic similarity index of *N. oleracea* Lour. (vegetable)–*N. oleracea* Lour. (weed) is 0.5395, *N. oleracea* Lour. (vegetable)–*N. javanica* Miq. is 0.4154 and *N. oleracea* Lour. (weed)–*N. javanica* Miq. is 0.5323. The approach to control *N. javanica* and *N. oleracea* is by removal from the irrigation system and agricultural area. A possible use of the biomass is to produce bioenergy such as solid fuel and alcohol. Because the plants have high ash crude fiber and total carbohydrate, rapid growth and the stem parts are almost all woody.

Keywords *Neptunia* spp. growth development biomass AFLP phylogenetic relationship

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

กระเจดที่พบแพร่ระบาดและจัดเป็นวัชพืชในประเทศไทยพบ 2 ชนิดคือกระเจดโคก (*Neptunia javanica* Miq.) และกระเจด (*Neptunia oleracea* Lour.) สำหรับ *N. oleracea* Lour. เป็นชนิดเดียวกับผักกระเจดที่นำมาบริโภค แต่มีลำต้นแข็งและเหนียวกว่า มนุษย์จึงไม่นิยมนำมาบริโภค แม้แต่สัตว์เลี้ยงเช่น วัว ควาย เป็ดและไก่ ก็ไม่ค่อยกินเป็นอาหาร กระเจดจัดเป็นวัชพืชล้มลุกข้ามปี เจริญเติบโตได้ทั้งบนบกและในน้ำ รากมีปมเล็ก ๆ เหมือนพืชตระกูลถั่วทั่วไป ภายในปมเป็นที่อยู่ของเชื้อไรโซเบียมซึ่งช่วยตรึงไนโตรเจนจากอากาศ (สุชาติ, 2530 ; Jame และคณะ, 1992) ปี พ.ศ. 2549 เริ่มมีรายงานพบกระเจดแพร่ระบาดและสร้างความเดือดร้อนแก่เกษตรกรและประชาชนผู้ใช้น้ำ ปัจจุบันพบแพร่ระบาดทั่วทุกภาคของประเทศ ได้แก่ เชียงใหม่ นครสวรรค์ อุตรดิตถ์ ขอนแก่น ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สมุทรปราการ นนทบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม เพชรบุรี

นครศรีธรรมราช และพัทลุง เป็นต้น ในแหล่งน้ำพบได้ทั้งในแม่น้ำเจ้าพระยา คลองรังสิต คลองแสนแสบ และลุ่มน้ำปากพนัง เป็นต้น จากรายงานของกลุ่มงานวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน พบกระเจดแพร่ระบาดในพื้นที่ชลประทาน บริเวณลุ่มน้ำปากพนัง ความหนาแน่น 120-200 ต้น/ตารางเมตร (นับจำนวนยอด) น้ำหนัก 80 ต้น/ไร่ และมีการแพร่กระจายไปตามลำน้ำหลายสาย ทางกรมชลประทานได้ดำเนินการแก้ปัญหาเร่งด่วนไปแล้ว โดยการใช้เครื่องจักรขุดลอกและใช้สารเคมีกำจัด แต่เนื่องจากเป็นวัชพืชตัวใหม่ในพื้นที่ชลประทานและยังไม่มีข้อมูลการวิจัยมากนัก จากการศึกษาการเจริญเติบโตพบว่าไม่สร้างฝักและเมล็ด ถึงแม้ว่าจะนำมาปลูกในต่างพื้นที่ แต่สามารถเจริญเติบโตได้ทั้งบนบกและในน้ำ จากผลการส่งตัวอย่างกระเจดที่แพร่ระบาดบริเวณลุ่มน้ำปากพนังไปจำแนกชนิดที่สวนคิว (Royal Botanic Gardens, Kew) Dr. Gwilym Lewis รายงานว่าเป็นชนิดเดียวกับฝักกระเจด (*N. oleracea* Lour.) ที่นำมาบริโภคนั้น ถึงแม้จะมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่แตกต่างกันแต่ไม่เด่นชัดถึงขั้นจัดเป็นสายพันธุ์ใหม่ (new variety) ได้ จากผลการตรวจสอบเอกลักษณ์พันธุกรรมโดยใช้ DNA marker ชนิด AFLP marker จำนวน 10 primer และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมพบว่ากระเจดชนิดนี้มีลักษณะทางพันธุกรรมใกล้เคียงฝักกระเจดมากกว่าใกล้เคียงกับกระเจดโคก สำหรับการวิจัยในครั้งนี้เพื่อหาแนวทางการควบคุมและลดการแพร่ระบาดโดยนำมาใช้ประโยชน์ ดังนั้นจึงได้ศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกระเจดที่จัดเป็นวัชพืชทั้ง 2 ชนิดคือ *N. javanica* Miq. และ *N. oleracea* Lour. พร้อมทั้งวิเคราะห์องค์ประกอบได้แก่ ถั่ว เส้นใย คาร์โบไฮเดรต และพลังงาน เป็นต้น เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำมวลชีวภาพมาใช้เป็นแหล่งผลิตพลังงานชีวภาพในอนาคต



วัตถุประสงค์

1. ศึกษาระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาของฝักและเมล็ดของกระเจดโคก (*N. javanica* Miq.)
2. ศึกษาเปรียบเทียบมวลชีวภาพของกระเจดโคก (*N. javanica* Miq.) และกระเจด (*N. oleracea* Lour.)
3. ศึกษาเปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารและองค์ประกอบของกระเจดโคก (*N. javanica* Miq.) กระเจด (*N. oleracea* Lour.) และฝักกระเจด (*N. oleracea* Lour.) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำมวลชีวภาพของกระเจดมาใช้ประโยชน์
4. ศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างกระเจดโคก (*N. javanica* Miq.) กระเจด (*N. oleracea* Lour.) และฝักกระเจด (*N. oleracea* Lour.)

วิธีการวิจัย

1. ศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาของดอกและเมล็ด

- 1.1 เก็บกระเจตโคก (*N. javanica* Miq.) จากพื้นที่ จ. นนทบุรี มาปลูกในกระถางใส่ดินและเลี้ยงในตู้ปลาขนาด 45 x 90 x 47 ลบ.ซม ใช้ส่วนยอดความยาว 50 ซม. กระถางละ 3 ยอด ตู้อละ 6 กระถาง จำนวน 5 ตู้อ
- 1.2 ผูกช่อดอกตูมขนาด 0.5 x 1.0 ซม. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาของฝักและเมล็ด สุ่มเก็บทุกวันหลังดอกบาน ศึกษาการเปลี่ยนแปลงขนาด สี น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ปริมาณความชื้น และความสามารถในการงอก

2. เปรียบเทียบมวลชีวภาพของกระเจต 2 ชนิด คือ *N. javanica* Miq. และ *N. oleracea* Lour.

- 2.1 เก็บกระเจตโคก (*N. javanica* Miq.) จากพื้นที่ จ. นนทบุรี และกระเจต (*N. oleracea* Lour.) บริเวณลุ่มน้ำปากพอง จ. นครศรีธรรมราช มาปลูกในกระถางใส่ดินและเลี้ยงในตู้ปลาขนาด 45 x 90 x 47 ลบ.ซม. ใช้ส่วนยอดและลำต้นความยาว 50 ซม. ปลูกแยกเพื่อเปรียบเทียบ ใช้กระถางละ 5 ต้น ตู้อละ 6 กระถาง จำนวน 20 ตู้อ
- 2.2 สุ่มเก็บแต่ละตู้อ ตู้อละ 1 กระถาง ที่ระยะ 2, 4, 6, 8, 12 และ 24 สัปดาห์ เพื่อวัดความยาวต้น ความยาวราก จำนวนกิ่ง ความยาวกิ่ง น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และอื่นๆ เช่น การสร้างปมที่ราก การสร้างดอก เป็นต้น

3. เปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารและองค์ประกอบ

นำส่วนใบ ก้านและลำต้นที่ไม่มีเนื้อไม้ (wood) ของกระเจตที่จัดเป็นวัชพืชทั้ง 2 ชนิดคือ *N. javanica* Miq. และ *N. oleracea* Lour. เปรียบเทียบกับฝักกระเจต (*N. oleracea* Lour.) ที่นำมาบริโภค ทำการวิเคราะห์ดังนี้

- 3.1 ไขมัน (fat) วิธีทดสอบ T-CM-075 Based on AOAC (2000) 987.05
- 3.2 เถ้า (ash) วิธีทดสอบ T-CM-001 Based on AOAC (2000) 938.08
- 3.3 เส้นใย (crude fiber) วิธีทดสอบ T-CM-077 Based on AOAC (2000) 978.10
- 3.4 ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (total carbohydrate) วิธีทดสอบ T-CM-078 Based on AOAC (2000) by calculation
- 3.5 พลังงาน (total calories) วิธีทดสอบ T-CM-078 Based on AOAC (2000) by calculation

4. จำแนกชนิด (Identification) และตรวจสอบเอกลักษณ์ทางพันธุกรรมโดยวิธี AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism)

- 4.1 ส่งตัวอย่าง (dry specimens) กระเจต (*N. oleracea* Lour.) ชนิดที่เป็นวัชพืชไปจำแนกชนิดที่สวนคิว (Royal Botanic Gardens, Kew, United Kingdom)
- 4.2 ส่งตัวอย่างเพื่อตรวจสอบเอกลักษณ์พันธุกรรมของกระเจตโคก (*N. javanica* Miq.) กระเจต (*N. oleracea* Lour.) และฝักกระเจต (*N. oleracea* Lour.) โดยใช้ DNA marker ชนิด AFLP marker จำนวน 10 primer และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างตัวอย่างทั้ง 3 ชนิด ด้วยโปรแกรม NTSYSpc for Windows Version

2.01e ทำการทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการดีเอ็นเอเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม

ผลการศึกษาวิจัย

การเจริญเติบโตและการพัฒนาของดอกและเมล็ด

ระยะเวลาการพัฒนาของดอกจากรยะดอกตูม (ขนาดช่อดอกตูม 0.5 x 1.0 ซม.) ถึงดอกบานใช้เวลา 4-5 วัน ดอกบานไม่พร้อมกันภายในช่อดอกเดียวกัน โดยเริ่มบานจากด้านล่างของช่อดอก การวัดการเจริญเติบโตและการพัฒนาของเมล็ด โดยการหาน้ำหนักแห้ง ความชื้นเมล็ด และความสามารถในการงอกของเมล็ด ตั้งแต่ 1-25 วันหลังดอกบาน (DAF) จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่า เมล็ดอายุ 5-9 DAF มีน้ำหนักแห้งต่ำสุดและให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ความชื้นเมล็ดสูงคือ 67.40-76.12 % เมล็ดสีเขียวอ่อน ที่ระยะ 12-17 DAF น้ำหนักแห้งเมล็ดค่อยๆ เพิ่มขึ้นและให้ผลแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระยะ 16 DAF เมล็ดเริ่มงอกราก (radical) ที่ระยะ 21 DAF เมล็ดมีน้ำหนักแห้งสูงสุดคือ 0.0147 กรัม ระยะนี้ฝักเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เมล็ดสีเขียวเข้ม บางเมล็ดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน เปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat) หนาและเหนียว เอ็มบริโอเจริญเติบโตเต็มเมล็ด ความชื้นเมล็ดลดลงเหลือ 42.98 % ความงอกเมล็ด 99 % (Figure 1-3) เมล็ดใช้เวลางอก 3 - 4 วันหลังเพาะ ระยะนี้ฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแต่ฝักยังไม่แตก ฝักแก่เริ่มแตกที่ระยะ 23-24 วันหลังดอกบาน ระยะนี้เมล็ดมีสีดำ ผิวมัน เปลือกหุ้มเมล็ดแข็ง หลังระยะนี้พบเมล็ดแข็ง (hard seed) ทำให้เมล็ดพักตัว (seed dormancy) สาเหตุการพักตัวเนื่องจากโครงสร้างของเปลือกหุ้มเมล็ดที่แข็ง (กมลพรรณ, 2526) การกำจัดเมล็ดตกค้างในดินทำได้ยาก จากการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นจนกระทั่งเริ่มออกดอก พบว่าต้นที่เจริญเติบโตจากเมล็ด จะใช้เวลาในการเจริญเติบโตนานจึงจะเริ่มออกดอกคือใช้เวลา 6 เดือนจึงเริ่มแทงช่อดอก ส่วนต้นที่ปลูกจากส่วนยอดความยาวเริ่มต้น 50 ซม. ต้นจะเริ่มออกดอก 1 เดือนหลังปลูก

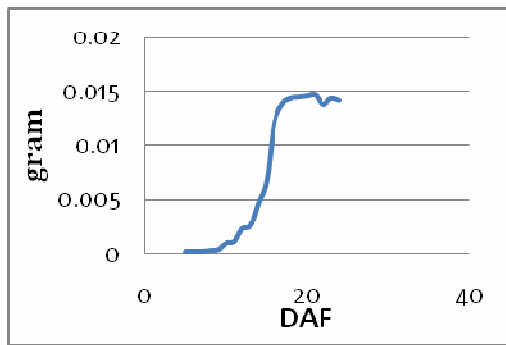


Figure 1 Seed dry weight of *N. javanica* Miq.

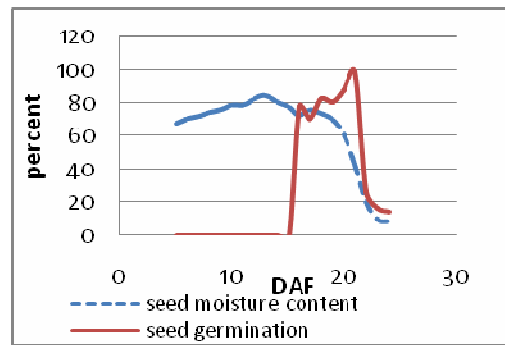


Figure 2 Seed moisture content and seed germination of *N. javanica* Miq.



Figure 3 Flowering and pod development of *N. javanica* Miq.

เปรียบเทียบมวลชีวภาพกระเจต 2 ชนิด คือ *N. javanica* Miq. และ *N. oleracea* Lour.

จากผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของส่วนยอดและกลางต้นของกระเจตโคก (*N. javanica* Miq.) เก็บต้นพันธุ์จาก จ.นนทบุรี และกระเจต (*N. oleracea* Lour.) เก็บต้นพันธุ์จาก จ.นครศรีธรรมราช นำมาปลูกในกระถางใส่ดิน ในตู้ปลาขนาด 45 x 90 x 47 ลบ.ซม. ในเรือนเพาะชำ กลุ่มงานวิจัย จ.นนทบุรี วัดการเจริญเติบโตที่ระยะเวลา 2, 4, 6, 8, 12 และ 24 สัปดาห์หลังปลูก(Weeks After Planting : WAP) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่า ที่ระยะ 2 WAP ส่วนยอดของ *N. javanica* Miq. มีอัตราการเพิ่มมวลชีวภาพสูงสุดคือ 1.873 กรัมน้ำหนักแห้ง/รองลงมาคือส่วนยอดของ *N. oleracea* Lour. และกลางต้นของ *N. javanica* Miq. ทั้ง 2 ส่วนนี้ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระยะ 8 WAP ส่วนยอดของ *N. javanica* Miq. มีอัตราการเพิ่มมวลชีวภาพสูงสุดคือ 8.672 กรัมน้ำหนักแห้ง/ต้น/2สัปดาห์ อย่างไรก็ตามที่ระยะ 12 และ 24 WAP อัตราการเพิ่มมวลชีวภาพของส่วนยอด *N. javanica* Miq. ยังคงสูงกว่าส่วนอื่นคือ 3.539 กรัมน้ำหนักแห้ง/ต้น/4 สัปดาห์ และ 68.563 กรัมน้ำหนักแห้ง/ต้น/12 สัปดาห์ ตามลำดับ โดยมีน้ำหนักแห้งสูงสุดคือ 88.34 กรัม/ต้นที่ 24 WAP (Table 1, Figure 4-5)



Figure 4 The comparative of growth of *N. javanica* Miq. and *N. oleracea* Lour. (weed) by using parts from the shoot and stem of the plants



Figure 5 Comparison between *N. javanica* Miq. and *N. oleracea* Lour.

Table 1 The comparison of growth rate of shoot and stem of *N. javanica* Miq. and *N. oleracea* Lour at 2, 4, 6, 8, 12 and 24 weeks after planting (WAP)

Vegetative part	biomass (gram dry weight)					
	2 WAP	4 WAP	6 WAP	8 WAP	12 WAP	24 WAP
Shoot 1	1.873 a	0.377 c	3.124 a	8.672 a	3.539 a	68.563 a
Shoot 2	0.938 bc	0.183 c	1.524 b	1.994 b	0.997 c	27.465 b
Stem 1	1.326 b	0.817 b	0.544 c	0.682 c	1.763 b	5.439 c

Stem 2	0.616 c	1.425 a	0.085 d	0.574 c	0.504 c	2.527 d
Mean	1.1882	0.7005	1.3193	2.9805	1.7008	25.9985
CV (%)	20.60	27.50	6.90	8.60	16.50	4.60
LSD (0.05)	0.4607	0.3625	0.1718	0.4827	0.5295	2.2669

In a column, means followed by the common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

1 = *Neptunia javanica* Miq. 2 = *Neptunia oleracea* Lour. (weed)

เปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารและองค์ประกอบ

คุณค่าทางอาหารและองค์ประกอบของใบและก้านที่ไม่มีเนื้อไม้ (wood) ของกระเจตที่จัดเป็น วัชพืชทั้ง 2 ชนิดคือ กระเจตโคก (*N. javanica* Miq.) และกระเจต (*N. oleracea* Lour.) จาก 2 แหล่งเก็บ เปรียบเทียบกับผักกระเจต (*N. oleracea* Lour.) ที่นำมาบริโภค ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่ากระเจตมีเปอร์เซ็นต์ไขมัน (fat) สูงสุดคือ 0.75 % และกระเจตโคกมีปริมาณ เถ้า (Ash) เส้นใย (Crude Fiber) คาร์โบไฮเดรต (Total Carbohydrate) และพลังงาน (Total Calories) สูงสุดคือ 2.05%, 4.55%, 24.14% และ 117.08 Kcal/100g ตามลำดับ (Table 2) ดังนั้นการนำชีวมวลของกระเจตมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเชื้อเพลิงชนิดแข็ง เหลว และก๊าซ จึงมีความเป็นไปได้ และเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการควบคุมการแพร่ระบาดโดยนำมาใช้ประโยชน์ (Pasha และคณะ, 2008)

Table 2 The nutrient ingredients of *N. oleracea* Lour. (vegetable) compared with *N. oleracea* Lour. (weed) and *N. javanica* Miq. (weed)

plant	Nutrient ingredient				
	Fat (%)	Ash (%)	Crude fiber (%)	Total carbohydrate (%)	Total calories (Kcal/100 g.)
<i>Neptunia oleracea</i> (vegetable)	0.45 c	1.22 c	1.99 c	6.22 c	47.73 c
<i>Neptunia oleracea</i> (weed)	0.75 a	1.74 b	3.18 b	18.21 b	97.35 b
<i>Neptunia javanica</i> (weed)	0.48 b	2.05 a	4.55 a	24.14 a	117.08 a
Mean	0.560	1.671	3.240	16.190	87.387
CV (%)	18.03	7.10	30.00	10.41	9.22
LSD (0.05)	0.020	0.024	0.020	0.020	1.631

In a column, means followed by the common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

จำแนกชนิดและตรวจวิเคราะห์โดยวิธี AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism)

ผลการส่งตัวอย่าง (dry specimens) ของกระเจตชนิดที่เป็นวัชพืช เก็บจากแหล่งน้ำชลประทาน บริเวณลุ่มน้ำปากน้ำ จ. นครศรีธรรมราช ไปจำแนกชนิดที่สวนคิว (Royal Botanic Gardens, Kew, UK) Dr. Gwilym Lewis รายงานว่าเป็นชนิดเดียวกับผักกระเจต (*N. oleracea* Lour.) ที่นำมาบริโภค ถึงแม้จะมีลักษณะทางอนุกรมวิธาน (taxonomy) ที่แตกต่างกันแต่ไม่เด่นชัดที่จะจัดเป็นสายพันธุ์ใหม่ (new variety) ได้ ผลการตรวจสอบเอกลักษณ์พันธุกรรมเพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม จะเห็นได้ว่า-เมื่อทำการเปรียบเทียบตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่าง พบว่า ผักกระเจตและกระเจต มีความคล้ายคลึงกันมากกว่ากระเจตโคก โดยมีค่า similarity ระหว่างผักกระเจตกับกระเจต เท่ากับ 0.5395 ส่วนค่า similarity ระหว่างผักกระเจต กระเจต และกระเจตโคก เท่ากับ 0.4739 เมื่อทำการเปรียบเทียบตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่าง ทีละคู่ จะมีค่า similarity ดังนี้ ผักกระเจต-กระเจต เท่ากับ 0.5395 ผักกระเจต-กระเจตโคก เท่ากับ 0.4154 กระเจต-กระเจตโคก เท่ากับ 0.5323 (Figure 6, Table 3)

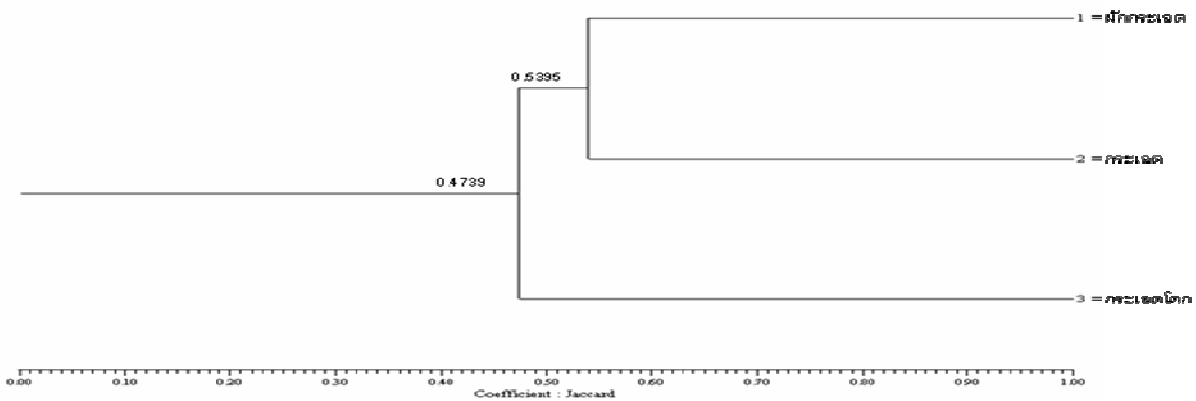


Figure 6 Phylogenetic tree of (1) *N. oleracea* (vegetable), (2) *N. oleracea* (weed) and (3) *N. javanica*

Table 3 Similarity index of *N. oleracea* (vegetable), *N. oleracea* (weed) and *N. javanica*

sample	<i>N. oleracea</i> (vegetable)	<i>N. oleracea</i> (weed)	<i>N. javanica</i>
<i>N. oleracea</i> (vegetable)	1.0000		
<i>N. oleracea</i> (weed)	0.5395	1.0000	
<i>N. javanica</i>	0.4154	0.5323	1.0000

สรุปผลการวิจัย

1. ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาของผักและเมล็ดกระเจตโคก (*N. javanica* Miq.) คือ 21 วันหลังดอกบาน น้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด 0.0147 กรัม ส่วนระยะเวลาการควบคุมกำจัดที่เหมาะสมเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายและลดการแพร่ระบาดโดยเมล็ดควรกำจัดก่อนระยะนี้
2. ผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของส่วนยอดและส่วนลำต้น พบว่าส่วนยอดของกระเจตโคก (*N. javanica* Miq.) และกระเจต (*N. oleracea* Lour.) เจริญเติบโตเร็วกว่าส่วนลำต้น และส่วนยอดของกระเจตโคกเจริญเติบโตได้ดีที่สุด ที่ 8

- สัปดาห์หลังปลูกโดยมีอัตราการเพิ่มมวลชีวภาพ 8.67 กรัม/น้ำหนักแห้ง/ต้น/2 สัปดาห์ และที่ 24 สัปดาห์หลังปลูกมีน้ำหนักแห้งสูงสุดคือ 88.34 กรัม/ต้น
3. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของกระเจตโคก (*N. javanica* Miq.) กระเจต (*N. oleracea* Lour.) และผักกระเจต (*N. oleracea* Lour.) พบว่า กระเจตโคก มี เถ้า (Ash) เส้นใย (Crude Fiber) คาร์โบไฮเดรต (Total Carbohydrate) และพลังงาน (Total Calories) สูงสุดคือ 2.05%, 4.55%, 24.14% และ 117.08 Kcal/100g ตามลำดับ
 4. ผลตรวจสอบเอกลักษณ์พันธุกรรมโดยใช้ DNA marker ชนิด AFLP marker จำนวน 10 primer และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมพบว่ากระเจต (*N. oleracea* Lour.) ที่แพร่ระบาดมีลักษณะทางพันธุกรรมใกล้เคียงผักกระเจต (*N. oleracea* Lour.) มากกว่าใกล้เคียงกับกระเจตโคก (*N. javanica* Miq.) โดยมีค่า similarity ระหว่างผักกระเจต-กระเจตเท่ากับ 0.5395 กระเจตโคก-กระเจต เท่ากับ 0.5323

Acknowledgements

The authors are grateful to Dr. Gwilym P. Lewis , Head of Legume Team, Royal Botanic Gardens, Kew, UK for his generous help with specimens identification.

เอกสารอ้างอิง

- กมลพรรณ นามวงศ์พรหม. 2526. สันฐานวิทยาและสรีรวิทยาของเมล็ดพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 214 หน้า.
- สุชาติ ศรีเพ็ญ. 2530. พรรณไม้หน้า. ภาควิชาพฤกษศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 233 หน้า.
- Jame, E.K. ; J. Sprent ; J.M. Sutherland ; S.G. Mcinroy ; F.R. Minchin. 1992. The structure of nitrogen fixing root nodules on the aquatic mimosoid legume *Neptunia plena*. Annals of botany 69. 173-180 pp.
- Pasha, C. ; H.M. Thabit ; R.C. Kuhad ; V.R. Linga. 2008. Bioethanol production from *Prosopis juliflora* using thermotolerant *Saccharomyces cerevisiae* VS₃ strain. J. of Biobased Materials and Bioenergy. Vol.2(3):204-209