

การเติบโตของบูกคนโทที่งอกจากห่วยย่อยบนก้านใบในสภาพปลูกเลี้ยงในเรือนเพาะชำ

## Growth of *Amorphophallus muelleri* Blume Emerged from Bulbil of Petiole in Greenhouse Condition

อรพรรณ สังขจันทรานนท์<sup>1</sup>

สหณัฐ เพชรศรี<sup>1</sup>

ชัยยา ห้วยหงษ์ทอง<sup>2</sup>

ดวงใจ สุขเฉลิม<sup>3</sup>

Oraphan Sungkajanttranon<sup>1</sup>

Sahanat Petchsri<sup>1</sup>

Chaiya Huayhongthong<sup>2</sup>

Duangchai Sookchaloem<sup>3</sup>

<sup>1</sup>คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (วิทยาเขตกำแพงแสน)

Faculty of Liberal Arts and Science, Kasetsart University (Kamphaeng Saen Campus)

E-mail: faasop@ku.ac.th

<sup>2</sup>อุทยานแห่งชาติเอราวัณ หมู่ 4 ท่ากระดาน ศรีสวัสดิ์ กาญจนบุรี 71250

Erawan National Park, Thakradan, Srisawat, Kanchanaburi, Province 71250

<sup>3</sup>คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Faculty of Forestry, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand

รับต้นฉบับ 1 เมษายน 2556

รับลงพิมพ์ 8 พฤษภาคม 2556

### ABSTRACT

The objective of this research is to study growth and growth factors of *Amorphophallus muelleri* Blume, emerged from bulbils on petiole of mature leaves and began to senescence. Bulbils were cultivated in greenhouse under 70% of natural light intensity during November 2010-December 2012, at Faculty of Liberal Arts and Science, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom Province. Bulbils were collected in Huay Nhong Hoi Natural Trial of Erawan National Park, Kanchanaburi Province. Bulbils size were measured and separated by weight to 4 groups; 5.74-13.39, 3.36-5.50, 1.73-2.94 and 0.79-1.24 g. respectively with 50 bulbils per group. The average size of leaf, corm and weight of corm in group 1 was highest (6.07 g.) and group 2, 3 and 4 were moderate and lowest (5.29, 4.85 and 2.66 g.). Survival rate of new corm in group 2 was highest (82%) and group 3, 1 and 4 were lower respectively (68%, 36% and 28%). Growth and survival rate could be reduced by age, size and vigor of bulbils, soil physical character was different from habitat, heavy rain, hot temperature in summer, diseases, insects and small animals.

**Keywords:** *Amorphophallus muelleri* Blume, bulbil, growth of *Amorphophallus*, Erawan National Park

## บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเติบโตและปัจจัยที่มีผลต่อการเติบโตของบุกคนโท (*Amorphophallus muelleri* Blume) ที่งอกมาจากหัวย่อยบนก้านใบของใบที่เติบโตเต็มที่และเริ่มหมักอายุ ในเรือนเพาะชำที่สภาพความเข้มแสงร้อยละ 70 จากสภาพแสงธรรมชาติ ได้ทำการศึกษาระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 ณ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม โดยทำการเก็บรวบรวมหัวย่อยของบุกคนโทในเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติห้วยหนองเหยย อุทยานแห่งชาติเอราวัณ จังหวัดกาญจนบุรี มาทำการวัดขนาดและแบ่งกลุ่มตามน้ำหนักหัวย่อยออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 50 หัวย่อย โดยมีน้ำหนัก 5.74-13.39, 3.36-5.50, 1.73-2.94 และ 0.79-1.24 กรัม ตามลำดับ พบว่าการเติบโตของใบ ขนาด และน้ำหนักของหัวใหม่ ในกลุ่มที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (6.07 กรัม) รองลงมาคือ กลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ (5.29, 4.85 และ 2.66 กรัม) กลุ่มที่ 2 มีอัตราการรอดชีวิตสูงสุด (ร้อยละ 82) รองลงมาคือ กลุ่มที่ 3, 1 และ 4 ตามลำดับ (ร้อยละ 68, ร้อยละ 36 และ ร้อยละ 28) ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากปัจจัยเกี่ยวกับ อายุ ขนาด และความแข็งแรงของหัวย่อย ก่อนนำมาศึกษา ลักษณะทางกายภาพของดินที่แตกต่างจากสภาพถิ่นอาศัย ความเสียหายจากการกระแทกของน้ำฝน อุณหภูมิสูงในฤดูร้อน การเข้าทำลายของโรค แมลง และสัตว์ขนาดเล็ก

**คำสำคัญ:** บุกคนโท หัวย่อย การเติบโตของบุก อุทยานแห่งชาติเอราวัณ

## คำนำ

บุกคนโท (*Amorphophallus muelleri* Blume) อยู่ในวงศ์ Araceae มีถิ่นกำเนิดในป่าดิบชื้น หรือป่าที่มีดินอุดมสมบูรณ์ดี พบการแพร่กระจายตั้งแต่สหภาพพม่าภาคเหนือและภาคตะวันตกของประเทศไทย เกาะสุมาตราเกาะชวา บอร์เนียว และติมอร์ ในบางพื้นที่ของประเทศไทย เรียกบุกชนิดนี้ว่า บุกไข่ หรือบุกเนื้อทราย หัวหรือลำต้นใต้ดินเป็นหัวแบบเผือก (corm) ลักษณะเป็นแบน ผิวสีน้ำตาลขรุขระ มีขนาดแตกต่างกันตามอายุ จนถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 เซนติเมตร เนื้อภายในหัวสีเหลืองครีม ใบเป็นใบประกอบขนาดใหญ่ มักพบเพียงใบเดียวเจริญออกมาจากลำต้นใต้ดิน ก้านใบกลมรูปทรงกระบอก ยาวตั้งแต่ 40-180 เซนติเมตร ผิวเรียบ สีเขียวอ่อน มีรอยขีด จุดประ รูปกลม รูปรี รูปสี่เหลี่ยม สีขาว สีเขียวเข้ม จนถึงสีเขียวปนน้ำตาล ก้านใบย่อยแตกแขนงสองชั้น แผ่นใบมีขนาดใหญ่เส้นผ่านศูนย์กลาง 75-200 เซนติเมตร แผ่นใบย่อยสีเขียวอ่อน สีเขียว หรือสีเขียวอมฟ้า รูปรี จนถึงรูปใบหอก ขอบใบเป็นคลื่นเล็กน้อย สีเขียว ขาว หรือชมพูเข้ม พบหัวย่อย

(bulbil) ขนาดเล็ก รูปร่างกลมแบนสีน้ำตาล ผิวเป็นเกล็ด ถูกสร้างบริเวณรอยต่อของก้านใบย่อย ก้านช่อดอกสีเขียวกับก้านใบยาว 30-60 เซนติเมตร กาบหุ้มช่อดอกมีขนาดใหญ่ ความกว้างมากกว่าความยาว กาบหุ้มมีความยาวตั้งแต่ 7.5-32 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 6-36 เซนติเมตร กาบหุ้มด้านนอกมีสีขาว ชมพู ชมพูเข้ม ชมพูปนเขียว อาจพบหรือไม่พบจุดประรูปกลมหรือริ้วสีขาวครีม กาบหุ้มด้านในสีชมพู ชมพูเข้มหรือม่วง ส่วนโคนกาบสีชมพูเข้มหรือสีเหลืองปนชมพู ขอบกาบมีวงลง ช่อดอกมีความยาวมากกว่ากาบหุ้มช่อดอกคือตั้งแต่ 8-40 เซนติเมตร โคนช่อดอกเป็นดอกเพศเมียสีม่วงเบียดติดกัน ถัดขึ้นมาเป็นดอกเพศผู้สีเหลืองครีม รยางค์ส่วนปลายช่อดอกสีขาวครีม เหลืองครีม หรือชมพูอ่อน รูปทรงกรวยคว่ำ ปลายแหลม หรือปลายมน หรือแบนกว้างปลายมน ผิวเรียบ ความยาวตั้งแต่ 3-22 เซนติเมตร ความกว้างตั้งแต่ 1.5-9 เซนติเมตร ผลมีขนาดเล็ก เจริญอัตร่วมกันบนช่อผลที่พัฒนาจากช่อดอก ซึ่งอาจมีมากถึง 1,000 ผล ผลรูปร่างยาวรี หรือรูปไข่ยาวรี ปลายผลมีรอยเว้าลงเล็กน้อย ความยาวผล 1.2-1.8 เซนติเมตร ผลอ่อนสีเขียว

เมื่อสุกจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีส้มและแดง (ทิพวัลย์, 2548; Hettterscheid and Ittenbach, 1996; Hettterscheid, 2012)

หัวขนาดใหญ่ของบุกคนโทถูกนำมาใช้ประกอบอาหารคาว และหวาน ใบอ่อนถูกนำมาใช้เป็นผักสำหรับปรุงอาหารพื้นเมืองในบางท้องที่ หัวบุกคนโทมีแป้งจำพวกกลูโคแมนแนน (glucomannan) สูงถึงร้อยละ 55 จึงมีการพัฒนาสายพันธุ์ เพื่อใช้ผลิตบุกผงสำหรับการทำอาหารเสริมสุขภาพ และขาดความอ้วน ในประเทศจีน ได้หัวพันธุ์บุกไทย และอินโดนีเซีย (ทิพวัลย์, 2548; Zhao *et al.*, 2010) บุกคนโทสามารถขยายพันธุ์ได้จากหัวย่อย (bulbil หรือ leaf bulbil) ที่เจริญอยู่บนก้านใบย่อย และจากหัวใต้ดินของต้นที่ปักตัวในฤดูแล้ง เป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ส่วนของผลและเมล็ดเจริญและพัฒนาจากรังไข่ของดอกเพศเมียที่ส่วนโคนของช่อดอก เป็นการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Hettterscheid and Ittenbach, 1996) หัวหรือลำต้นใต้ดินที่พัฒนาจากเมล็ดและมีการเติบโตตามธรรมชาตินั้น ต้องมีอายุ 3 ปี หรือน้ำหนักมากกว่า 250 กรัม จึงจะสามารถออกดอกได้ ส่วนต้นอ่อนที่งอกออกจากเมล็ดแล้วมีการเติบโตตามธรรมชาตินั้น มักถูกทำลายจากการขาดน้ำในช่วงแห้งแล้ง และสภาพอุณหภูมิที่สูงเกินไปหรือต่ำเกินไป (Zhao *et al.*, 2010)

การศึกษานิเวศวิทยาและการแพร่กระจายพันธุ์ของบุกคนโท ในเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติห้วยหนองหอย อุทยานแห่งชาติเอราวัณ จังหวัดกาญจนบุรี ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 พบบุกคนโทมีการเติบโตที่ระดับความสูง 495-499 เมตรจากระดับน้ำทะเล บริเวณป่าไผ่ที่มีแสงแดดส่องรำไร ความชื้นแสง 1,180-2,500 ลักซ์ มีค่า pH ของดิน 7.0-8.0 ในแปลงศึกษาขนาด 5x5 ตารางเมตร ทำการวิเคราะห์หาความหนาแน่นและรูปแบบการกระจายพันธุ์ ตามวิธีที่ดัดแปลงของ Kent and Coker (1992) พบว่า บุกคนโทมีความหนาแน่นเฉพาะหรือความหนาแน่นทางนิเวศวิทยา (ecological density) 0.36 ต้นต่อตารางเมตร ความหนาแน่นหยาบ (crude density) 0.0045 ต้นต่อตารางเมตร รูปแบบการแพร่กระจายพันธุ์เป็นแบบจับกลุ่ม

(clumping pattern) โดยมีการเจริญเติบโตเฉพาะชนิดเดียวกัน ไม่ปะปนกับชนิดอื่นๆ ในแต่ละพื้นที่ที่สำรวจพบ (อรพรรณ และคณะ, 2553; อัญชติ และคณะ, 2554) จากการสังเกตการเจริญเติบโต และการแพร่กระจายพันธุ์ของบุกคนโทชนิดต่างๆ ในระยะต้นกล้าที่มีการงอกจากเมล็ดนั้น พบว่า ต้นกล้ามีลักษณะรูปร่างที่คล้ายคลึงกันมาก เจริญอยู่รวมกันเป็นกระจุกหนาแน่น แต่ยังไม่สามารถจำแนกชนิดของบุกได้อย่างชัดเจน เมื่อเข้าไปศึกษาในพื้นที่เดิมในภายหลัง พบต้นบุกที่ยังคงเจริญเติบโตอยู่เหลือน้อยมาก และในบางพื้นที่แทบไม่พบส่วนของใบปรากฏให้เห็น โดยพบต้นบุกขนาดใหญ่เจริญอยู่ค่อนข้างห่างกัน ทำให้คำนวณค่าความหนาแน่นได้น้อย นอกจากนี้ยังพบร่องรอยการทำลายจากสัตว์ฟันแทะบนก้านใบบุกขนาดใหญ่ในพื้นที่ด้วย จึงได้ทำการเก็บรวบรวมหัวย่อยของบุกคนโท มาศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการงอก การเจริญเติบโต การพักตัวของหัวย่อย และควมมีชีวิตรอดของต้นที่เจริญจากหัวย่อยบนใบ โดยนำมาศึกษาในสภาพแวดล้อมแบบเดียวกันในเรือนเพาะชำ ปราศจากการรบกวนของสัตว์ฟันแทะและมนุษย์ จะมีผลต่อการเติบโต และการรอดชีวิตของบุกคนโทที่เจริญจากหัวย่อยบนใบหรือไม่ และสามารถนำผลการศึกษามาอธิบายถึงการแพร่กระจายและความหนาแน่นของบุกคนโทในสภาพธรรมชาติได้

## อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการเก็บรวบรวมหัวย่อยจากส่วนปลายของก้านใบและแขนงใบย่อยของใบที่เติบโตเต็มที่แล้ว โดยสังเกตการเปลี่ยนสีของใบจากสีเขียวเป็นสีเหลือง และสีน้ำตาลของต้นที่เติบโตตามธรรมชาติ ในวันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2553 บริเวณสองข้างทางเดินศึกษาธรรมชาติห้วยหนองหอย หน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติเอราวัณที่ อว. 1 (ถ้าพระธาตุ) อุทยานแห่งชาติเอราวัณ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี (Figure 1) จากนั้นนำหัวย่อยที่เก็บได้มาวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และจัดแบ่งหัวย่อยออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 50 หัวย่อย ตาม

น้ำหนัก โดยกลุ่มที่ 1 น้ำหนัก 5.74-13.39 กรัม กลุ่มที่ 2 น้ำหนัก 3.36-5.50 กรัม กลุ่มที่ 3 น้ำหนัก 1.73-2.94 กรัม และกลุ่มที่ 4 น้ำหนัก 0.79-1.24 กรัม (Figure 2) น้ำหนักน้อยไปเพราะลงในถาดเพาะที่มีดินผสมบรรจุอยู่ วางไว้ในเรือนเพาะชำที่มีความเข้มแสงร้อยละ 70 ของแสงจากธรรมชาติ เมื่อต้นกล้าออกจากหัวข้อยและมีอายุ 1 เดือน ทำการย้ายจากถาดเพาะลงในถุงพลาสติกสีดำเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.5 เซนติเมตร ที่มีดินผสมซึ่งประกอบด้วย ดิน: ขุยมะพร้าว: ปุ๋ยหมัก ในอัตราส่วน 1: 1: 1 ในสัปดาห์แรกของเดือนมิถุนายน และสิงหาคม พ.ศ. 2554 เดือนพฤษภาคม กรกฎาคม และกันยายน พ.ศ. 2555 สังเกตและวัดค่าการเติบโตจากความยาว และเส้นผ่าศูนย์กลางของก้านใบที่โผล่พื้นดิน ความกว้างและความยาวของแผ่นใบ ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 วัดขนาด

และชั่งน้ำหนักหัวใหม่ หรือลำต้นใต้ดินที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ จากนั้นนำค่าการเจริญเติบโตที่ศึกษาได้ มาเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มตามระยะเวลาในการเติบโต และเปรียบเทียบ ขนาด น้ำหนักหัว และคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation, R) และค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ ( $R^2$ ) ด้วย โปรแกรม Microsoft Excel 2007 โดยสังเกตรูปแบบของการงอก การเติบโต การพักตัว สภาพแวดล้อม และปัจจัยต่างๆ ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโต การศึกษาครั้งนี้ได้ดำเนินการที่เรือนเพาะชำของสาขาวิชาพฤกษศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555



**Figure 1** Bulbils or leaf bulbils of *Amorphophallus muelleri* Blume.

## ผลและวิจารณ์

### ลักษณะและการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยา

หัวข้อยของบุกคนโทเริ่มงอก เมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2554 โดยค่อยๆ งอกจนเกือบครบทุกหัวในระยะเวลา 2 สัปดาห์ ต้นกล้าที่เริ่มงอกนั้นมีเกล็ดหุ้มใบ (cataphyll) ซึ่งมีลักษณะเป็นเยื่อบางใส สีขาวอมชมพู หรือสีชมพูห่อหุ้มใบจริงก่อนโผล่พื้นดินออกมา ใบประกอบด้วยก้านใบรูปทรงกระบอกผิวเรียบ สีเขียวปนชมพู และสีชมพู แผ่นใบมี 5 ใบย่อย ไม่มีก้านใบย่อย

สีเขียวเข้มจนถึงสีเขียวปนน้ำตาล แผ่นใบรูปหอก ปลายใบแหลม ขอบใบสีขาวหรือชมพู ขอบใบเป็นคลื่นเล็กน้อย มีรากขนาดเล็กสีขาว ลักษณะผอมเรียวยาวเจริญออกจากรอยต่อระหว่างก้านใบและหัวข้อย (Figure 3) จากนั้นใบใหม่ทำหน้าที่สร้างหัวใหม่ขึ้นทางด้านบนของหัวเดิม โดยใช้อาหารจากการสังเคราะห์ด้วยแสงและการดึงอาหารจากหัวเดิมมาเก็บสะสมไว้ ทำให้หัวเดิมค่อยๆ เหี่ยวแห้งไป ใบที่มีอายุมากขึ้นมีการเติบโตเพิ่มขึ้นตามลำดับ เมื่อเติบโตเต็มที่ใบเปลี่ยนจากสีเขียว

เป็นสีเหลืองและเหี่ยวแห้งไป จากนั้นใบใหม่เจริญขึ้นมาแทนที่ โดยมีลักษณะรูปร่างของใบแตกต่างกันไปจากใบจริงใบแรก คือ ก้านใบรูปทรงกระบอกปลายเรียวสีเขียวปนชมพู จนถึงสีชมพูเข้ม มีรอยประสีขาว หรือสีชมพูอ่อน แผ่นใบประกอบด้วยก้านใบย่อยที่แยกออกเป็น 3 แฉก แต่ละแฉกมี 2 ใบย่อย รวมเป็น 6 ใบย่อย แผ่นใบย่อยสีเขียวรูปรี จนถึงรูปหอกปลายแหลม ขอบใบสีชมพูห้กเป็นคลื่นเล็กน้อย

### การรอดชีวิต

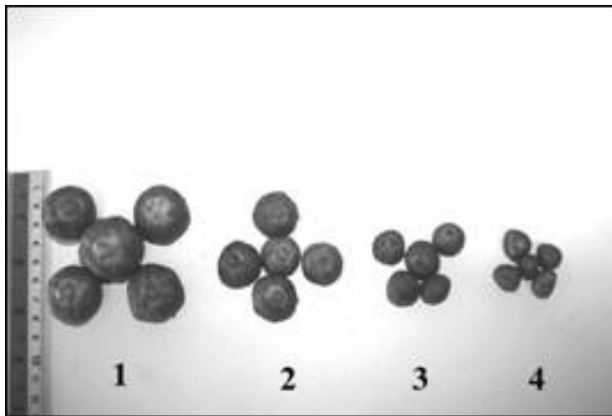
จากการสังเกต พบว่า จำนวนต้นที่มีใบเจริญออกมาของแต่ละกลุ่มในเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนมิถุนายน 2554 นั้นไม่เท่ากัน แสดงให้เห็นการรอดชีวิต

ที่มีค่าต่างกันด้วย โดยพบว่าหัวบุกในกลุ่มที่ 2 มีอัตราการรอดชีวิตสูงที่สุดคือ ร้อยละ 100 รองลงมาคือกลุ่มที่ 3 (ร้อยละ 98) กลุ่มที่ 1 (ร้อยละ 86) และกลุ่มที่ 4 (ร้อยละ 74) ตามลำดับ (Table 1)

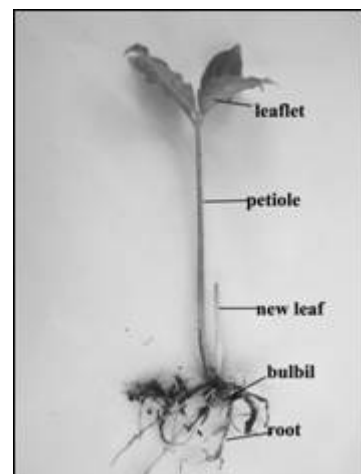
ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 ทำการเก็บเกี่ยวหัวบุกมาล้างทำความสะอาด นับจำนวน วัดขนาด และชั่งน้ำหนัก เปรียบเทียบกันในแต่ละกลุ่ม พบว่ากลุ่มที่ 1 มีหัวบุกคงเหลืออยู่ได้ดินจำนวน 18 หัว คิดเป็นการรอดชีวิต ร้อยละ 36 กลุ่มที่ 2 มีหัวบุกคงเหลือมากที่สุดคือ 41 หัว คิดเป็นการรอดชีวิตร้อยละ 82 กลุ่มที่ 3 และ 4 มีหัวบุกคงเหลือ 34 และ 14 หัว คิดเป็นการรอดชีวิตร้อยละ 68 และร้อยละ 28 ตามลำดับ (Table 1, Figure 7)

**Table 1** Number of bulbil, seedling, new corm and survival rate of *Amorphophallus muelleri* Blume in group 1, 2, 3 and 4.

Duration	No. of	Bulbil diameter (cm.)			
		Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
November	bulbil	50	50	50	50
2010 -	seedling	43	50	49	37
June 2011	Survival rate (%)	86	100	98	74
December	corm	18	41	34	14
2012	Survival rate (%)	36	82	68	28



**Figure 2** Four groups of bulbils separated by weight.



**Figure 3** Seedling germinated from bulbil.

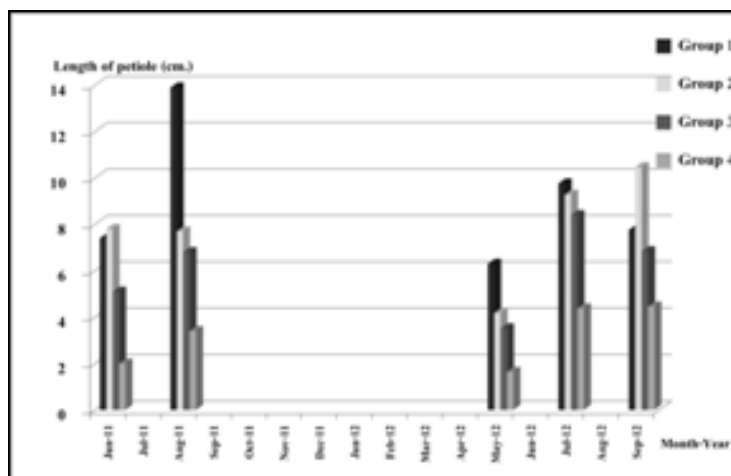


Figure 4 Length of petiole (cm.).

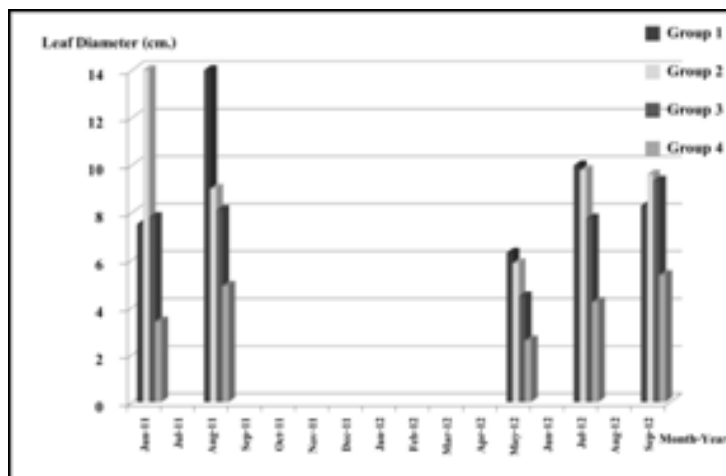


Figure 5 Leaf diameter (cm.).

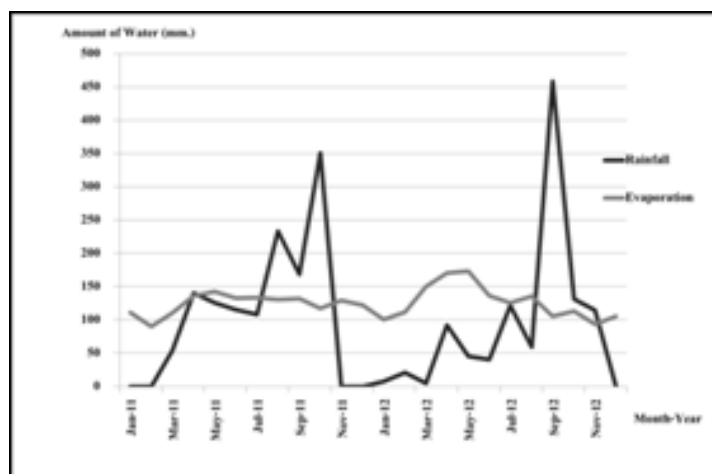


Figure 6 Amount of rainfall and evaporation during January 2011 to December 2012.



## การเติบโต

เมื่อพิจารณาค่าการกระจายของเส้นผ่านศูนย์กลางหัวย่อย และน้ำหนักหัวย่อยจากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ ( $R^2$ ) ของหัวย่อยแต่ละกลุ่ม พบว่าหัวย่อยกลุ่มที่ 1 มีความแตกต่างของขนาดและน้ำหนักหัว สูงกว่ากลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation, R) ระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางหัวและน้ำหนักหัว แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างเป็นไปในทางเดียวกันอย่างชัดเจนในกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ส่วนกลุ่มที่ 4 นั้นมีค่าน้อยที่สุด (Table 2) ส่วนใบที่งอกจากหัวย่อยกลุ่มที่ 1 ซึ่งมีขนาดและน้ำหนักของหัวย่อยมากที่สุดนั้น มีการเติบโตช้ากว่าหัวย่อยกลุ่มที่ 2 และ 3 แต่มีขนาดของใบใหญ่ที่สุด และพบว่าก้านใบและแผ่นใบของต้นในกลุ่มที่ 1 มีการเติบโตมากกว่ากลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ในแต่ละช่วงอายุตามลำดับ (Figure 4-5)

จากการสังเกตและบันทึกข้อมูลของสภาพแวดล้อม พบว่า ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 มีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง (Figure 6) และกระแทกแผ่นใบจนเกิดรอยชำและฉีกขาด ใบบางส่วนถูกกัดกินจากหอยทากและตุ๊กแตน มีการระเหยของน้ำต่ำ ความชื้นในอากาศค่อนข้างสูง (สถานีอุตุนิยมวิทยา นครปฐม, 2556) การทำลายของเชื้อราที่มีเส้นใยสีขาวปนเทา มีอับสปอร์สีขาวปนชมพูรูปร่างกลม คล้ายเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ที่เป็นสาเหตุของโรคเน่าคอคินหรือ Collar rot และหัวขนาดเล็กที่ถูกสร้างขึ้นมาใหม่บางส่วนเน่าเสีย ซึ่งน่าจะมีสาเหตุจากการทำลายของเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา และไส้เดือนฝอยเช่นเดียวกับที่พบในหัวของบุกชนิดต่างๆ (Misra *et al.*, 2003) ปลายเดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิของอากาศและดินเริ่มลดลง (สถานีอุตุนิยมวิทยา นครปฐม, 2556) แผ่นใบของบุกที่เขียวแห้งจนหมด คงเหลือแต่หัวที่ถูกสร้างขึ้นมาซึ่งพักตัวอยู่ในดิน และไม่สามารถวัดค่าการเติบโตได้ (Figure 4-5)

ช่วงกลางเดือนเมษายน พ.ศ. 2555 เริ่มมีฝนตก ใบของบุกคนโทเริ่มงอกโผล่พื้นดิน และพบว่ามีจำนวนต้นที่งอกคงเหลือน้อยกว่าเดิม ซึ่งอาจเป็นผลมาจาก

อุณหภูมิของดิน และอากาศที่สูงมากในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2555 แต่การเติบโตของต้นส่วนใหญ่ในฤดูฝนยังคงเป็นไปได้ และยังคงพบปัญหาที่เกิดจากฝนตกหนักในเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 (สถานีอุตุนิยมวิทยา นครปฐม, 2556) การกัดกินใบของหอยทากและตุ๊กแตน การทำลายของเชื้อรา และไส้เดือนฝอยที่ทำลายส่วนของก้านใบและหัวบุก นอกจากนั้นยังพบว่าช่วงวันที่ยาว และความเข้มแสงสูงในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2555 ทำให้ใบขนาดเล็กเปลี่ยนจากสีเขียวสดเป็นสีเหลืองซีด ขอบใบไหม้และแห้งเหี่ยวไป รวมทั้งการปลูกในดินผสมที่มีลักษณะทางกายภาพแตกต่างจากสภาพธรรมชาติในถิ่นอาศัย ซึ่งมีเนื้อดินที่เกิดจากการย่อยสลายของหินปูน มีค่า pH ค่อนข้างสูงคือ 7.0-8.0 แตกต่างจากดินผสมในเรือนเพาะชำที่มีค่า pH ประมาณ 5.8 น่าจะมีผลต่อมีผลต่อการรอดชีวิตและการเติบโตของบุกชนิดนี้ โดยเฉพาะต้นที่มีหัวขนาดเล็ก

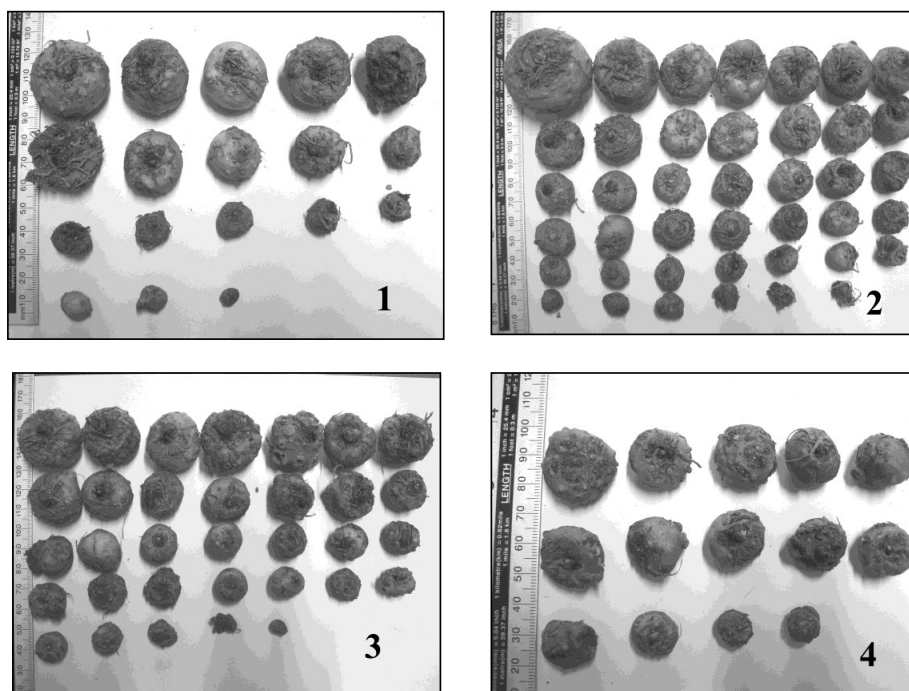
ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 เก็บเกี่ยวหัวบุกมาวัดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวและน้ำหนักหัวเฉลี่ย พบว่า กลุ่มที่ 1 มีค่าสูงสุด (2.1 เซนติเมตร และ 6.07 กรัม) รองลงมาคือ กลุ่มที่ 2 (2.03 เซนติเมตร และ 5.29 กรัม) กลุ่มที่ 3 (2.01 เซนติเมตร และ 4.85 กรัม) และกลุ่มที่ 4 (1.74 เซนติเมตร และ 2.66 กรัม) ตามลำดับ (Table 3, Figure 7-9) โดยแนวโน้มค่าสหสัมพันธ์ของเส้นผ่านศูนย์กลางหัวในแต่ละกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกัน (0.72-0.87) และน้ำหนักของหัวในแต่ละกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกันด้วยเช่นกัน (0.74-0.84) ยกเว้นค่าสหสัมพันธ์ของน้ำหนักหัวเฉลี่ยในกลุ่มที่ 2 ที่มีค่าค่อนข้างน้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ (0.49) เมื่อเปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางหัว และน้ำหนักหัวของกลุ่มที่ 1, 2 และ 4 มีค่าใกล้เคียงกัน (0.84-0.87) และมีค่ามากที่สุดในกลุ่มที่ 3 (0.95) (Table 3, Figure 8-9) ค่าที่ศึกษาได้แสดงให้เห็นถึงขนาดของหัวหรือเส้นผ่านศูนย์กลางหัว มีผลต่อน้ำหนักของหัวอย่างค่อนข้างชัดเจน และผลที่ได้แสดงให้เห็นถึงขนาดและน้ำหนักของหัวย่อยก่อนทำการศึกษานั้น มีผลต่อการเติบโตของต้นใหม่ ที่มีการสร้างหัวใหม่ขึ้นทางด้านบนของหัวเก่าด้วย

**Table 2** Bulbil diameter and bulbil weight of *Amorphophallus muelleri* Blume in group 1, 2, 3 and 4 in November 2010.

Group	Bulbil diameter (cm.)				Bulbil weight (g.)			
	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
Average	2.65	2.04	1.59	1.29	8.92	4.10	2.27	1.04
Maximum	3.68	2.5	1.95	1.8	15.35	5.5	2.95	1.46
Minimum	2.12	1.67	1.32	1.13	5.56	3.04	1.67	0.79
SD	0.37	0.20	0.15	0.12	2.67	0.75	0.36	0.19
R <sup>2</sup>	0.67	0.38	0.23	0.16	0.74	0.36	0.26	0.46
correlation of bulbil diameter X bulbil weight					0.83	0.77	0.80	0.66

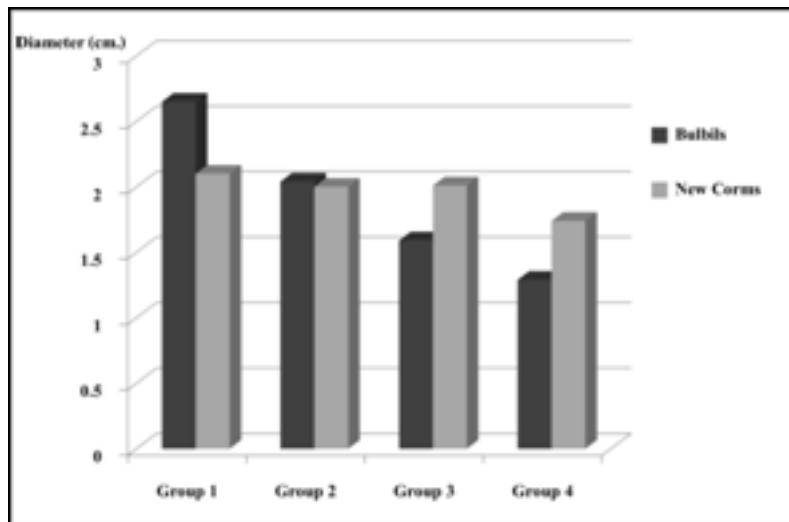
**Table 3** New corm diameter and new corm weight of *Amorphophallus muelleri* Blume in group 1, 2, 3 and 4 in December 2012.

Group	New corm diameter (cm.)				New corm weight (g.)			
	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
Average	2.1	2.03	2.01	1.74	6.07	5.29	4.85	2.66
Maximum	4.4	4.4	3.2	2.2	23.45	36.33	14.16	5.37
Minimum	0.8	0.7	0.8	1.1	0.25	0.78	0.32	0.73
SD	0.83	0.72	0.57	0.32	6.29	6.08	3.55	1.23
R <sup>2</sup>	0.79	0.75	0.87	0.72	0.74	0.49	0.84	0.81
correlation of new corm diameter X new corm weight					0.84	0.86	0.95	0.87

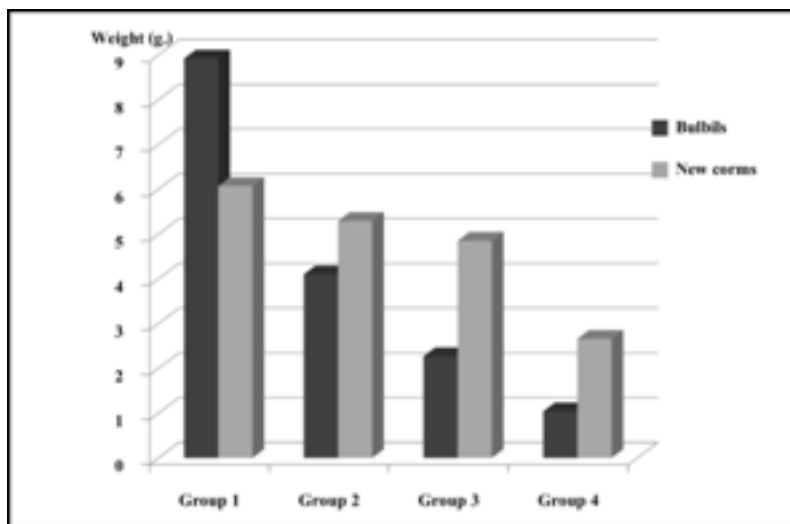


**Figure 7** New corms of group 1, 2, 3 and 4 harvested in December 2012.





**Figure 8** Diameter of bulbils in November 2010 and new corm in December 2012.



**Figure 9** Weight of bulbils in November 2010 and new corm in December 2012.

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การเติบโตและอัตราการรอดชีวิตของต้นในปี พ.ศ. 2555 มีความแตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม ทั้งนี้เนื่องมาจากความแข็งแรงของต้น การเข้าทำลายของหอยทาก เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย และไส้เดือนฝอยในบุกคนโทแต่ละกลุ่มนั้นแตกต่างกัน การได้รับอุณหภูมิสูงในฤดูร้อน แสงแดดจัด ปริมาณน้ำฝนที่ตกหนักแล้วกระแทกลงมายังใบและลำต้นได้ดินทำให้ลงเหลือหัวบุกคนโทที่สมบูรณ์ และพร้อมที่จะ

นำไปขยายพันธุ์ต่อไปได้ น้อยกว่าจำนวนหัวบุกที่ปลูกในระยะเริ่มต้น

ดังนั้นการเจริญเติบโตของบุกคนโทตามธรรมชาติในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเอราวัณ ที่มีค่าความหนาแน่นทางนิเวศวิทยาและความหนาแน่นหยาดก่อนข้างต่ำ ทั้งๆ ที่มีส่วนขยายพันธุ์หลายส่วน ทั้งส่วนของลำต้นใต้ดิน หัวย่อยบนใบ และเมล็ดนั้น แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ซึ่งมีผลต่อการงอก การเติบโต

การปักตัว การแพร่กระจายพันธุ์ และการรอดชีวิตของ บุคคลโทโดยตรง หากมีการเติบโตในพื้นที่ซึ่งชาวบ้าน สามารถเข้ามาเก็บหาของป่าไปปรุงอาหารหรือนำไปจำหน่าย ได้ก็จะยังมีผลกระทบต่อ การเติบโตและการแพร่กระจาย พันธุ์ของบุคคลโทที่ลดน้อยลงในสภาพธรรมชาติได้

## สรุป

ขนาดของหัวย่อยของบุคคลโทจากสภาพ ธรรมชาติที่นำมาศึกษาในเรือนเพาะชำนั้น มีผลต่อการ เติบโตของใบ ขนาด และน้ำหนักของหัวที่สร้างขึ้นใหม่ แต่การรอดชีวิตนั้นมีค่าแตกต่างกัน เนื่องจากได้รับความ เสียหายจากสัตว์ขนาดเล็ก เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย และ ไข่เดือนฝอย รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่รุนแรงในแต่ละ ช่วงแตกต่างกัน ผลการศึกษาที่ได้สอดคล้องกับอัตรา การรอดชีวิต และการแพร่กระจายพันธุ์ของบุคคลโท ในสภาพธรรมชาติที่มีค่าค่อนข้างต่ำ ในการศึกษาเพิ่มเติมควรต้องมีการปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมและปัจจัย ต่างๆ ให้มีลักษณะที่ใกล้เคียงและแตกต่างจากสภาพ ธรรมชาติมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อ การงอก การปักตัว การรอดชีวิต และการเจริญเติบโต ของบุคคลโทได้ละเอียดยิ่งขึ้นกว่าที่ศึกษาได้ในครั้งนี้ และควรมีการนำส่วนขยายพันธุ์อื่นๆ เช่น เมล็ด และ หัวหรือลำต้นได้ดินขนาดต่างๆ มาศึกษาเปรียบเทียบเพิ่มเติม เพื่อที่จะสามารถอธิบายถึงปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ กระจาย ความหนาแน่น และความรอดชีวิตในสภาพ ธรรมชาติได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

## คำนิยาม

ขอขอบพระคุณหัวหน้าและเจ้าหน้าที่อุทยาน แห่งชาติเอราวัณ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ที่ ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในการทำวิจัยเป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณ พญอดุหนุณวิจิตรจากคณะศิลปศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ และทุนสนับสนุนบางส่วนจากศูนย์

วิทยาการขั้นสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติเขตร้อน สถาบัน วิทยาการขั้นสูงแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภายใต้ โครงการมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ ตลอดจนนิสิต ของคณะ ศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ และคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่มีส่วนช่วยในการทำงาน และสนับสนุนการดำเนินงานด้านต่างๆ ให้สำเร็จลงได้ ด้วยดีและขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหาร และเจ้า หน้าที่ของศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ที่ให้โอกาสในการนำเสนอผลงานทาง วิชาการในครั้งนี้

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- ทิพวัลย์ สุกมลนนท์. 2548. พันธุ์บุกในประเทศไทย. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรม วิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, เชียงใหม่.
- สถานีอุตุนิยมวิทยานครปฐม. 2556. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา รายวัน. กรมอุตุนิยมวิทยา, นครปฐม.
- อรพรรณ สังขจันทรานนท์, อัญชลี คงสว่าง, ชัยยา ห้วยหงษ์ทอง, และ สหณัฐ เพชรศรี. 2553. การศึกษานิวสควิทยาและการแพร่กระจายพันธุ์ ของพืชสกุลบุก (*Amorphophallus Blume ex Decne.*) ในอุทยานแห่งชาติเอราวัณ. รายงาน วิจัยฉบับสมบูรณ์ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.
- อัญชลี คงสว่าง, อรพรรณ สังขจันทรานนท์, ชัยยา ห้วยหงษ์ทอง, และ สหณัฐ เพชรศรี. 2554. การศึกษา นิวสควิทยาและการแพร่กระจายพันธุ์ ของพืชสกุลบุก (*Amorphophallus Blume ex Decne.*) ในอุทยานแห่งชาติเอราวัณ น. 54-55. ใน *บทคัดย่อการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติและจัดการทางสังคม*. วันที่ 16 กันยายน 2554, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

- Hettterscheid, W.L.A. and S. Ittenbach. 1996. Everything you always wanted to know about *Amorphophallus*, but afraid to stick your nose into. **Aroid**. 19: 7-131.
- Hettterscheid, W.L.A. 2012. 4. *Amorphophallus*. **Flora of Thailand** 11(2): 130-186.
- Kent, M. and P. Coker. 1992. Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach. John Wiley & Sons Inc., New York อ้างโดย อุทิศ กุฎอินทร์. 2542. นิเวศวิทยา: พื้นฐานเพื่อการป่าไม้. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Misra, R.S., S. Sriram, M. Nudunchezhiyan and C. Mohandas. 2003. Field and storage diseases of *Amorphophallus* and their management. **Aroid**. 26: 42-53.
- Zhao, J., D. Zhang, J. Zhao, G. Srzednicki, C. Borompichaichartkul and S. Kanlayanarat. 2010. Morphological and growth characteristics of *Amorphophallus muelleri* Blume a commercially important konjac species. **Acta Hort**. 875: 501-508.
-