ผลของวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตหัวใต้ดินจากหัวย่อยบนใบของบุกไข่

Effect of different growing media on the growth and yield from bulbil of elephant foot yam

บทคัดย่อ: ในหัวใต้ดินของบุกไข่ *(Amorphophallus oncophyllus)* มีสารสำคัญชื่อว่ากลูโคแมนแนนที่เป็นส่วนผสมสำคัญในผลิตภัณฑ์ยาและอาหารเสริมหลายชนิด ทำให้ความต้องการหัวบุกมีเพิ่มมากขึ้น แต่ในปัจจุบันมีการผลิตบุกเชิงการค้าน้อยมาก หัวบุกส่วนใหญ่ได้มาจากป่า และมีแนวโน้มว่าจะมีปริมาณลดลงอย่างรวดเร็ว การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวัสดุปลูกชนิดและอัตราส่วนต่างๆ สำหรับการปลูกหัวย่อยบนใบ (bulbils) ที่ให้ผลผลิตหัวบุกใต้ดินสูงสุด เพื่อเป็นแนวทางการผลิตเชิงการค้าในอนาคต นำหัวย่อยบนใบน้ำหนักเฉลี่ย 19.86 กรัม ปลูกลงในตะกร้าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว ที่มีวัสดุปลูกแตกต่างกันดังนี้ ทรีทเมนต์ที่ 1 ถ่านแกลบ:ขี้วัว อัตราส่วน 1:1 ทรีทเมนต์ที่ 2 ถ่านแกลบ:ขี้วัว:แกลบดิบ อัตราส่วน 1:1:1 ทรีทเมนต์ที่ 3 ถ่านแกลบ:ขี้วัว:ดิน อัตราส่วน 1:1:1 และ ทรีทเมนต์ที่ 4 ถ่านแกลบ:ขี้วัว:ทราย อัตราส่วน 1:1:1 ในโรงเรือนเพาะชำพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ~~บันทึก เปอร์เซ็นต์ความงอก จำนวนต้นที่งอกต่อหัวบนใบ ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม เปอร์เซ็นต์การเกิดหัวบนใบ น้ำหนักหัวบนใบ และผลผลิตหัวบุกใต้ดิน~~ จากการทดลองพบว่า หัวบนใบสามารถงอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และให้จำนวนต้นที่งอกใหม่ 3-4 ต้นต่อหัวย่อยบนใบ ~~ในทุกทรีทเมนต์ ส่วนความสูงและความกว้างทรงพุ่ม พบว่าทรีทเมนต์ที่ 3 ให้ค่าสูงสุดในทุกสัปดาห์ รองลงมาคือ ทรีทเมนต์ที่ 4 ทรีทเมนต์ที่ 1 และทรีทเมนต์ที่ 2 ตามลำดับ~~ ส่วนต้นบุกที่ปลูกในทรีทเมนต์ที่ 3 ที่มีการเติมดิน ให้เปอร์เซ็นต์การเกิดหัวบนใบใหม่ (91.00 เปอร์เซ็นต์) น้ำหนักหัวบนใบ (8.77 กรัม) และน้ำหนักหัวใต้ดิน (303.71 กรัม) สูงกว่าทรีทเมนต์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำหลัก: กลูโคแมนแนน, หัวบนใบ, *Amorphophallus oncophyllus*

ABSTRACT: Glucomannan is an important substance in a tuber of elephant foot yam *(Amorphophallus oncophyllus)*. It is mainly ingredient in pharmaceutical products and supplementary foods. However, there is less commercial production compared with highly demand. Most of elephant food yam tubers are harvested from the forest and there is a tendency that it will be decreased rapidly. The purpose of this experiment was to study the different of growing media for commercial elephant foot yam production. The 20 g bulbils ~~(19.86~~

ข้อคิดเห็น[c1]: ชื่อเรื่องทำให้สับสนระหว่างเรื่องวัสดุปลูกซึ่งมีผลต่อการขยายพันธุ์บุกไข่โดยใช้หัวบนใบและผลผลิตใต้ดิน

ควรเปลี่ยนชื่อเรื่อง เป็น ผลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อการขยายพันธุ์บุกไข่ด้วยหัวบนใบ ทางด้านการเจริญเติบโตและผลผลิต

ข้อคิดเห็น[c2]: ประมาณ 20 กรัม

ข้อคิดเห็น[c3]: ผู้วิจัยใช้ค่าเฉลี่ยในการพิจารณาความแตกต่าง ทำให้แปรผลผิดพลาด เพราะจากค่าสถิติในด้านความกว้างทรงพุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างทรีตเมนต์ที่ 1, 3 และ 4

ข้อคิดเห็น[c4]: ทรีทเม้นต์ 3 ที่มีการเติมดินลงในวัสดุปลูกทำให้ต้นบุกมีความสูงต้นมากที่สุด

ข้อคิดเห็น[c5]: ขอให้ใช้ค่าสถิติในการอธิบายผล

ข้อคิดเห็น[c6]: ที่มีการเติมดินและทรีทเม้นต์ 4 ที่เติมทรายจะให้เปอร์เซ็นต์การเกิดหัวย่อยใหม่และน้ำหนักหัวย่อยใหม่ดีที่สุด

ข้อคิดเห็น[c7]: ควรใช้ค่าสถิติในการอธิบาย เพราะมีทรีตเมนต์ที่ 1 และ 4 มีอักษรกำกับด้วย a เช่นเดียวกัน

ข้อคิดเห็น[c8]: corn?

ข้อคิดเห็น[c9]: corn?

~~gram average weight)~~ were planted in a 12 inches diameter basket with ~~treatment I that was the proportion 1:1 of rice husk charcoal: cow manure. Treatment II, III and IV were the proportion of the rice husk charcoal: cow manure: Rice Husk; 1:1:1, the rice husk charcoal: cow manure: soil; 1:1:1 and rice husk charcoal: cow manure: sand; 1:1:1, respectively. The percentage of germination, the number of plant for each bulbil, plant height, plant width, bulbils formation, bulbils weight and tuber weight were recorded~~. The results found that in substrate bulbils was germinated 100 %~~percent~~ and provided 3-4 plants per ~~for~~ each bulbil ~~in every treatment~~. Treatment 3~~III~~ had the highest plant height ~~and the plant width in every week, following by treatment IV, treatment I, and treatment II respectively~~. Bulbils which were planted in ~~treatment~~ 3~~III~~ ~~provided 91 percent of new bulbils, 8.77 gram of new bulbils weight, and 303.71 gram of tuber weight which were significantly higher than other treatments.~~

ข้อคิดเห็น**[c10]:** each different growing media substrate treatment: 1) rice husk charcoal: cow manure (1:1), 2) rice husk charcoal: cow manure: rice husk charcoal: cow manure: soil (1:1:1) and 4) rice husk charcoal: cow manure: sand (1:1:1)

ข้อคิดเห็น**[c11]:** mixed media with soil treatment 3 and mixed media with sand, (treatment 4) gave the highetest percentage of new bulbil formation and fresh weight.

Keywords: Glucomannan, bulbils, *Amorphophallus oncophyllus*

บทนำ

บุกไข่ (*Amorphophallus oncophyllus*) เป็นพืชที่อยู่ในวง Araceae เช่นเดียวกับพืชจำพวกบอน โดยจะพบขึ้นอยู่ทั่วไปตามบริเวณที่เป็นป่าชื้น (ชัยฤกษ์, 2530) มีลักษณะที่แตกต่างจากบุกทั่วไปคือมีหัวบนใบ (bulbils) เจริญได้ดีในดินที่ร่วนซุย น้ำไม่ขัง และดินที่มีอินทรียวัตถุสูง เป็นพืชหัวล้มลุก ซึ่งมีวงจรชีวิตแตกต่างจากพืชอื่น คือ มีช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น~~ต่างปีกับที่~~เจริญเติบโตเป็นดอก (มงคล และอรนุช, 2540; มงคล, 2547) บุกไข่ที่ขึ้นอยู่ตามธรรมชาติจะเริ่มงอกจากหัวใต้ดินในช่วง~~ต้นฤดูฝนประมาณ~~เดือนพฤษภาคมและ~~จะ~~เจริญเติบโต~~ต่อเนื่อง~~ตลอดฤดูฝนเมื่อเข้าฤดูแล้ง ~~ประมาณ~~(เดือนตุลาคม)~~ต้นบุกจะ เหี่ยวเฉาและแห้งตาย และจะพักตัวเพื่อ~~เจริญเติบโต~~ต่อไปในฤดู~~ใหม่~~ถัดไปเป็นวัฏจักร เช่นนี้ตลอดไป ~~เรา~~ใช้ประโยชน์จากบุกโดยการนำหัวใต้ดินของบุกมาตากแห้ง นำมาสกัดสาร~~ที่มีชื่อว่า~~ใหม่ กลูโคแมนแนน (Glucomannan) ซึ่งเป็นใยอาหารที่มีคุณสมบัติช่วยลดและป้องกันการเกิดโรคในร่างกาย~~หลายประการ~~ และช่วยควบคุมน้ำหนักเพราะ~~เส้นใยอาหารร่างกายไม่สามารถย่อยได้ (Kato and Matsuda, 1996)~~ จึงไม่ให้พลังงานทำให้อิ่มเร็วและอิ่มนาน ~~ช่วยลดความอ้วน~~โดยเส้นใยจะทำปฏิกิริยากับคาร์โบไฮเดรต น้ำตาลและไขมันบางส่วน~~ที่มากเกินไป~~จนมีขนาด

ข้อคิดเห็น**[c12]:** **มีหัวแบบใด ระบุ**? rhzome, bulb, corn, **ฯลฯ** tuber?

ข้อคิดเห็น**[c13]:** สลับปีกับการ

ข้อคิดเห็น**[c14]:** ส่วนเหนือดินจะเริ่มยุบตัวและส่วนหัวใต้ดินจะเข้าสู่การพักตัวเพื่อรอ

ข้อคิดเห็น**[c15]:** หัวบุกตากแห้งมีการใช้ประโยชน์โดย

ข้อคิดเห็น**[c16]:** กล่าวซ้ำแล้ว

โมเลกุลใหญ่ขึ้น ร่างกายไม่สามารถย่อยได้ง่ายและจึงไม่ดูดซึมเข้าไปเก็บสะสม กลูโคแมนแนนเป็นคาร์โบไฮเดรตประเภทโพลิแซคคาไรด์ โครงสร้างของสารเกิดจากการรวมตัวของน้ำตาลกลูโคสและแมนโนสในอัตราส่วน 2:3 เชื่อมกันด้วยพันธะ β 1,4 Glycosides และมีหมู่ acetyl group กระจายอยู่ประมาณ 1 ใน 5 ของน้ำตาลที่เหลือ (Tye, 1991) นอกจากนี้ยังใช้ในอุตสาหกรรมและการผลิตอาหารเสริมหลากหลายชนิด (จิรวรรณ, 2556; Li et al., 2013)

ปัจจุบันในสำหรับประเทศไทยปัจจุบันพบว่าบุกไข่ที่นำมาใช้ประโยชน์นั้นได้มาการจากธรรมชาติ ชาวบ้านลักลอบขุดและนำบุกไข่มาขายโดยชาวบ้าน ทำให้บุกไข่ลดจำนวนบุกไข่ในธรรมชาติลงไปมากและมีแนวโน้มที่จะลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยยังไม่มีการศึกษาและค้นคว้าด้านการปลูกเลี้ยงขยายพันธุ์ของบุกไข่ การส่งเสริมการขาย ตลอดจนถึงการตลาดทั้งในและต่างประเทศ อย่างไรก็ตามแม้ว่าในช่วงเวลา 2 - 3 ปีที่ผ่านมานี้ ค่านิยมในการบริโภคผลิตภัณฑ์สารสกัดกลูโคแมนแนนที่ได้จากบุก จะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น หากแต่ยังพบว่าไม่มีการผลิตเชิงการค้าให้เพียงพอกับต่อความต้องการของตลาดและโรงงานอุตสาหกรรมแต่อย่างใด จากรายงานของทวีพงศ์ (2528) ศึกษาการขยายบุกโดยการทดลองเลี้ยงแคลลัสบุกจากส่วนก้านใบและแผ่นใบในอาหารสูตร Murashige and SkoogMS ที่เติม NAA ร่วมกับ kinetin ในสภาพไร้รับแสงความเข้ม 1,000 ลักซ์ ตลอดเวลา อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ แคลลัสมีอัตราเจริญต่ำสุดในอาหารที่มีเฉพาะ NAA 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือ kinetin 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และจรัล (2535) รายงานว่าการใช้อินทรียมีวัตถุ 6 ชนิด ได้แก่ แกลบดิบ ถ่านแกลบ ซังข้าวโพด ปุ๋ยคอก กากละหุ่ง ซึ่งผสมดินก่อนปลูกในอัตราส่วน 2 ตันต่อไร่ ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของบุกไข่ในส่วนของความยาวก้านใบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวใต้ดิน แต่จะมีผลต่อน้ำหนักของหัวใต้ดินและผลผลิตรวม การใช้ปุ๋ยคอกผสมดินก่อนปลูกจะให้น้ำหนักเฉลี่ยของหัวใต้ดินและผลผลิตรวมสูงสุด (จรัล, 2535)

จากรายงานการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ยังไม่มีข้อมูลหรือผลการทดลองที่แน่ชัดถึงวิธีการขยายพันธุ์บุกที่มีประสิทธิภาพ หรือการเพิ่มผลผลิตหัวใต้ดินของบุก โดยเฉพาะการขยายพันธุ์และการให้ผลผลิตหัวใต้ดินจากหัวบนใบซึ่งน่าจะเป็นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากบุก 1 ต้น สามารถผลิตหัวบนใบได้มากกว่า 1 หัว และเกษตรกรยังสามารถนำหัวบุกใต้ดินไปจำหน่ายได้ จึงทำการทดสอบผลของวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของบุกไข่จากการใช้หัวบนใบ ในสภาพโรงเรือนพรางแสง เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานและแนวทางการผลิตให้เกษตรกรผู้สนใจในอนาคต

ข้อคิดเห็น[c17]: (Kato and Matsuda, 1996)

ข้อคิดเห็น[c18]: ควรอธิบายให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่าในธรรมชาติบุกไข่มีการสร้างหัวพันธุ์ใหม่ได้กี่วิธีอะไรบ้าง (หัวใต้ดิน-หัวบนใบ) และหัวพันธุ์แต่ละแบบมีข้อจำกัด ในการนำมาขยายพันธุ์เพิ่มเติมอย่างไร เพื่อปูเข้าสู่ประเดนว่าทำไมจึงศึกษาในครั้งนี้

ข้อคิดเห็น[c19]: ทั้งที่ยังขาดการศึกษา

ข้อคิดเห็น[c20]: เพื่อให้ผลผลิต

ข้อคิดเห็น[c21]: ความเข้มแสง

ข้อคิดเห็น[c22]: 24 ชั่วโมง

ข้อคิดเห็น[c23]: ขณะในสภาพแปลงปลูกมี

ข้อคิดเห็น[c24]: พบว่า

ข้อคิดเห็น[c25]: ควรเอาข้อมูลส่วนนี้ไปเรียบเรียงไว้พร้อมกับข้อมูลการสร้างพันธุ์ของบุกไข่ตามธรรมชาติ ที่เสนอให้เพิ่มเติม...

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดสอบวัสดุปลูกที่เหมาะกับการเจริญเติบโตของหัวบนใบ (bulbils ของบุกไข่) น้ำหนักเฉลี่ย 20~~19.86~~ กรัม~~ของบุกไข่~~ วัสดุปลูกที่ใช้มีดังนี้ ทรีทเมนต์ที่ 1 ถ่านแกลบ:ขี้วัว อัตราส่วน 1:1 ทรีทเมนต์ที่ 2 ถ่านแกลบ:ขี้วัว:แกลบดิบ อัตราส่วน 1:1:1 ทรีทเมนต์ที่ 3 ถ่านแกลบ:ขี้วัว:ดิน อัตราส่วน 1:1:1 และทรีทเมนต์ที่ 4 ถ่านแกลบ:ขี้วัว:ทราย อัตราส่วน 1:1:1 ~~ทำการวิเคราะห์ปริมาณ organic matter และธาตุอาหาร N P K แต่ละทรีทเมนต์~~มี 10 ซ้ำ ปลูกหัวบนใบในตะกร้าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว ในโรงเรือนเพาะชำพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ รดน้ำเช้า-เย็น ทำการบันทึกความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มเมื่อต้นบุกเจริญเติบโตเต็มที่ เปอร์เซ็นต์ความงอก จำนวนต้นที่งอกต่อหัวบนใบ เปอร์เซ็นต์การเกิดหัวบนใบ น้ำหนักหัวบนใบ และผลผลิตหัวบุกใต้ดินหลังจากเก็บผลผลิต ทำการวิเคราะห์ปริมาณ organic matter และธาตุอาหาร N P K แต่ละทรีทเมนต์

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลองและวิจารณ์

คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุปลูกทรีทเมนต์ต่างๆ พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM.) มีมากที่สุดในทรีทเมนต์ที่ 3 โดยมีค่า 14.85 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ทรีทเมนต์ที่ 1 2 และ 4 มีค่าเท่ากับ 12.86 12.63 และ 9.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปริมาณไนโตรเจน (N) ที่วิเคราะห์ได้ มีมากที่สุดในทรีทเมนต์ที่ 3 โดยมีค่า 0.39 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ทรีทเมนต์ที่ 1 2 และ 4 มีค่าเท่ากับ 0.34 0.17 และ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนปริมาณฟอสฟอรัส มีมากที่สุดในทรีทเมนต์ที่ 3 โดยมีค่า 0.11 รองลงมาคือ ทรีทเมนต์ที่ 1 4 และ 2 มีค่าเท่ากับ 0.10 0.04 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนปริมาณโพแทสเซียม มีมากที่สุดในทรีทเมนต์ที่ 4 โดยมีค่า 3.16 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ทรีทเมนต์ที่ 1 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 1.27 1.10 และ 0.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 1)

ข้อคิดเห็น[c26]: โดยปลูกหัวที่คัดน้ำหนักลงในวัสดุปลูกผสมตามทรีทเม้นต์

ข้อคิดเห็น[c27]: ถ้าเป็นไปได้ควรอบกอายุของขี้วัวที่ใช้ เป็นขี้วัวสด หรือทิ้งไว้แล้วกี่สัปดาห์

ข้อคิดเห็น[c28]: กี่หัวต่อตระกร้า – กี่หัวต่อซ้ำ**** ทรงกลมหรือไม่ ความลึกของตะกร้าเท่าไหร่ เข้าใจว่าผู้วิจัยทดลองจนได้ผลผลิต

ข้อคิดเห็น[c29]: ระยะเวลากี่วันตั้งแต่ปลูก

ข้อคิดเห็น[c30]: บันทึกตอนไหน อายุกี่วันหลังจากปักชำ

ข้อคิดเห็น[c31]: อายุการเก็บเกี่ยวเมื่อไหร่

ข้อคิดเห็น[c32]: ควรให้รายละเอียดในช่วงเวลาการทดลอง เริ่มปลูกเมื่อไหร่ เก็บข้อมูลแต่ละชนิดตอนไหน ควรระบุเดือนปีที่ดำเนินการด้วย

ข้อคิดเห็น[c33]: ??? ตรวจสอบการจัดหน่วยทดลอง

ข้อคิดเห็น[c34]: ปกติการเขียนหัวข้อในลักษณะนี้ การวิจารณ์สามารถแทรกได้ตามจุดต่างๆ ของผลการทดลอง แต่ผู้วิจัยไปรวมไว้ตอนท้าย ทำให้น่าจะเป็นลักษณะการเขียนแยกระหว่างผล และวิจารณ์

ข้อคิดเห็น[c35]: ไม่มีการวิเคราะห์ทางสถิติ ดังนั้นควรเขียนแบบกลางๆ ไม่ต้องชี้ว่าอันไหนมากว่าอันไหน เป็นแค่ข้อมูลพื้นฐานว่าวัสดุปลูกแต่ละชนิดมีอะไรเป็นองค์ประกอบ

ข้อคิดเห็น[c36]: ขาดการวิเคราะห์ผลทางสถิติเป็นตัวกำกับ จึงพูดไม่ได้ว่าทรีทเม้นต์ใดให้ค่ามาก-น้องต่างกัน/เขียนใหม่เป็น "จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีในวัสดุปลูกตามทรีทเม้นต์ต่างๆ พบว่า ทรีทเม้นต์ 3 คือ ขี้วัวดิน ให้ค่าปริมาณอินทรียวัตถุ, ปริมาณไนโตรเจน และปริมาณฟอสฟอรัส มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุปลูกในทรี...

*** ถ้า 1 ตระกร้า ใช้ mixed media 1 สูตร แสดงว่ามีทั้งหมด 4 ตระกร้า ตามจำนวนทรีทเม้นต์ใช่หรือไม่?

การจัดหน่วยทดลองแบบนี้ต้องเป็น RCBD → 1 block คือ 1 ตระกร้า

Table 1 Organic mater (OM.), N, P and K content of different growing media

Treatment	OM. (%)	N (%)	P (%)	K (%)
1) rice husk charcoal: cow manure (1:1)	12.86	0.34	0.10	1.27
2) rice husk charcoal: cow manure: rice husk (1:1:1)	12.63	0.17	0.00	1.11
3) rice husk charcoal: cow manure: soil (1:1:1)	14.85	0.40	0.11	0.91
4) rice husk charcoal: cow manure: sand (1:1:1)	9.46	0.16	0.04	3.17

ข้อคิดเห็น**[c37]:** ไม่มี จุด

ข้อคิดเห็น**[c38]: ควรแสดงค่าผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย**
- Homogenous sub-set?
- DMRT critical value?
- significant levels?

~~**การเจริญเติบโตของบุกไข่**~~

~~**1) ความสูงต้น**~~

~~เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความสูงต้นบุกไข่ในวัสดุปลูกอัตราส่วนต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยในทรีทเมนต์ที่ 3 (ถ่านแกลบ:ขี้วัว:ดิน อัตราส่วน 1:1:1) ให้ค่าความสูงต้นมากที่สุด คือ 86.01 เซนติเมตร รองลงมาคือ ทรีทเมนต์ที่ 4 ให้ค่าความสูงต้น 66.94 เซนติเมตร ไม่แตกต่างจากทรีทเมนต์ที่ 1 ที่ให้ค่าความสูงต้น 60.71 เซนติเมตร ส่วนทรีทเมนต์ที่ 2 (ถ่านแกลบ:ขี้วัว:แกลบดิบ อัตราส่วน 1:1:1) มีค่าความสูงเฉลี่ยต่ำที่สุด 51.47 เซนติเมตร (Table 2)~~

~~**2) ความกว้างทรงพุ่ม**~~

~~จากผลการทดลองพบว่า ความกว้างทรงพุ่มบุกไข่ในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยในทรีทเมนต์ที่ 3 (ถ่านแกลบ:ขี้วัว:ดิน อัตราส่วน 1:1:1) ให้ความกว้างทรงพุ่มสูงสุดคือ 85.64 เซนติเมตร โดยไม่แตกต่างจากทรีทเมนต์ที่ 4 และ 1 ที่ให้ความกว้างทรงพุ่ม 81.67 และ 78.07 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยใน ทรีทเมนต์ที่ 2 (ถ่านแกลบ:ขี้วัว:แกลบดิบ อัตราส่วน 1:1:1) มีค่าความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 53.37 เซนติเมตร (Table 2)~~

ข้อคิดเห็น**[c39]:** ผู้วิจัยเสนอทำให้ส่วนนี้สั้นสน เพราะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังนั้นไม่สามารถชี้ได้ว่า ทรีตเมนต์ที่ 3 ดีที่สุด

~~3) น้ำหนักหัวใต้ดินบุกไข่~~

~~เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า น้ำหนักหัวใต้ดินของบุกไข่ในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใน ทรีทเมนต์ที่ 3 (ถ่านแกลบ:ขี้วัว:ดิน อัตราส่วน 1:1:1) ให้น้ำหนักหัวใต้ดินมากที่สุดคือ 303.71 กรัม ไม่แตกต่างจากทรีทเมนต์ที่ 4 และ 1 ที่ให้น้ำหนักหัวใต้ดิน 212.48 และ 186.64 กรัม โดยพบว่าในทรีทเมนต์ที่ 2 (ถ่านแกลบ:ขี้วัว:แกลบดิบ อัตราส่วน 1:1:1) มีน้ำหนักหัวใต้ดินต่ำที่สุด คือ 55.88 กรัม (Table 2)~~

Table 2 Plant height, plant width and tuber weight of Elephant foot yam grown in different growing media

Treatments	Plant height (cm)	Plant width (cm)	Tuber weight (g)
1) rice husk charcoal: cow manure (1:1)	60.71 bc	78.07 a	186.64 ab
2) rice husk charcoal: cow manure: rice husk (1:1:1)	51.47 c	53.37 b	55.88 b
3) rice husk charcoal: cow manure: soil (1:1:1)	86.01 a	85.64 a	303.71 a
4) rice husk charcoal: cow manure: sand (1:1:1)	66.94 b	81.67 a	212.48 ab
F-test	*	**	*
CV (%)	16.74	11.72	23.63

Means in a column followed by different letters are significantly different at $p \leq 0.05$ (*) and $p \leq 0.01$ (**) level according to Duncan' s New Multiple Range Test

4) เปอร์เซ็นต์ความงอก

จากการทดลองพบว่าไข่บุกที่ปลูกในวัสดุปลูกทั้ง 4 ชนิด มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 100 เปอร์เซ็นต์ (ไม่ได้แสดงผลในตาราง) ถ้าไม่ได้แสดงผลไม่ควรนำมาแยกเขียนเป็นข้อๆ

~~5) จำนวนต้นที่งอกต่อหัวบนใบ~~

ข้อคิดเห็น**[c40]:** เขียนสับสนกับค่าสถิติ ผู้วิจัยขาดรายละเอียดว่าการเก็บหัวใต้ดินสามารถดำเนินการได้เมื่อไหร่หลังจากปักชำหัวบนใบ ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญในการตัดสินใจปลูกของเกษตรกร

ข้อคิดเห็น**[c41]: เพื่อเป็นการอธิบายผลการทดลองให้กระชับได้ใจความ เสนอให้รวบการอธิบายค่า parameter ต่างๆ ภายในตารางเดียวกัน เข้าด้วยกัน เช่น**

การปลูกบุกในวัสดุปลูกผสม ทรีตเม้นต์ 1 (ถ่านแกลบ: ขี้วัว: ดิน อัตรา 1:1:1) ทำให้บุกมีความสูงมากที่สุดส่วนการปลูกในวัสดุปลูกผสม ทรีทเม้นต์ 2 (ถ่านแกลบ: ขี้วัว: แกลบดิน อัตรา 1:1:1) ทำให้ความกว้างทรงพุ่มมีค่าน้อยที่สุด อย่างไรก็ตาม พบความแตกต่างระหว่าง ทรีทเม้นต์ 2 และ 3 โดยการปลูกดินมีแกลบดินให้ค่าน้ำหนักหัววใหม่น้อยกว่าวัสดุปลูกที่ใช้ดิน (Table 2)

ข้อคิดเห็น**[c42]: หัวบุกน่าจะเป็นแบบ** corn **ไม่ใช่** tuber

ข้อคิดเห็น**[c43]:** ตารางนี้ ตรวจสอบผลทางสถิติ ค่าเฉลี่ย 186-64, 212.48 น่าจะแตกต่างกัน 55.88

เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า จำนวนต้นที่งอกต่อหัวบนใบในแต่ละทรีทเมนต์มีค่าที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 3-4 ต้นต่อหัวบนใบ (Table 3)

6) เปอร์เซ็นต์การเกิดหัวบนใบ

จากการทดลองพบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดหัวบนใบของต้นบุกไข่ในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยในทรีทเมนต์ที่ 3 (ถ่านแกลบ:ขี้วัว:ดิน อัตราส่วน 1:1:1) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดหัวบนใบมากที่สุดคือ 91.66 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างจากทรีทเมนต์ที่ 4 (ถ่านแกลบ:ขี้วัว:ทราย อัตราส่วน 1:1:1) ที่ให้เปอร์เซ็นต์การเกิดหัวบนใบ 75 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ทรีทเมนต์ที่ 1 (ถ่านแกลบ:ขี้วัว อัตราส่วน 1:1:1) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดหัวบนใบ 33.33 เปอร์เซ็นต์ โดยทรีทเมนต์ที่ 2 (ถ่านแกลบ:ขี้วัว:แกลบดิบ อัตราส่วน 1:1:1) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดหัวบนใบที่ต่ำสุดที่ 25 เปอร์เซ็นต์ (Table 3)

7) น้ำหนักหัวบนใบ

เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า น้ำหนักหัวบนใบของต้นบุกไข่ในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยใน ทรีทเมนต์ที่ 3 (ถ่านแกลบ:ขี้วัว:ดิน อัตราส่วน 1:1:1) และ ทรีทเมนต์ที่ 4 (ถ่านแกลบ:ขี้วัว:ทราย อัตราส่วน 1:1:1) ให้น้ำหนักหัวบนใบไม่แตกต่างกันคือ 8.77 และ 6.22 กรัม ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าทรีทเมนต์ที่ 1 (ถ่านแกลบ:ขี้วัว อัตราส่วน 1:1) และ ทรีทเมนต์ที่ 2 (ถ่านแกลบ:ขี้วัว:แกลบดิบ อัตราส่วน 1:1:1) ที่ให้น้ำหนักหัวบนใบ 1.70 และ 0.28 กรัม ตามลำดับ (Table 3)

ข้อคิดเห็น[c44]: ปรับการเขียนให้เป็นไปตามค่าสถิติ และเพิ่มรายละเอียดในเรื่องเวลาที่บุกเกิดหัวบนใบ หรือระยะเวลาในการเก็บผลการทดลอง

ข้อคิดเห็น[c45]: เขียนอธิบายเช่นนี้ ไม่ถูกต้อง เนื่องจาก T2 = 25.00 c T1 = 33.33bc ผลทางสถิติไม่แตกต่างกัน

ควรเขียนรวมกัน เนื่องจากไม่ได้มีข้อมูลแสดง และเนื้อหาไม่เยอะ

ข้อคิดเห็น[c46]: ปรับการเขียนตามค่าสถิติ

Table 3 Number of plant for each bulbil, bulbil formation and bulbil weight of Elephant foot yam grown in different growing media

Treatment	No. plant ~~for~~ per ~~each~~ bulbil	Bulbil formation (%)	Bulbil weight (g)
1) rice husk charcoal: cow manure (1:1)	3	33.33 bc	1.70 b

2) rice husk charcoal: cow manure: rice husk (1:1:1)	3.5	25.00 c	0.28 b
3) rice husk charcoal: cow manure: soil (1:1:1)	3	91.66 a	8.77 a
4) rice husk charcoal: cow manure: sand (1:1:1)	4	75.00 ab	6.22 a
F-test	ns	*	**
CV (%)	13.63	15.35	17.21

ns is non-significant different

Means in a column followed by different letters are significantly different at $p \leq 0.05$ (*) and $p \leq 0.01$ (**) level according to Duncan' s New Multiple Range Test

จากการทดลองใช้วัสดุปลูกชนิดต่างๆ ในการขยายพันธุ์บุกไข่ (*Amorphophallus oncophyllus)* โดยใช้หัวบนใบ (bulbils) พบว่าหัวบนใบที่ปลูกในทรีทเมนต์ที่ 3 ที่มีส่วนผสมของ ถ่านแกลบ:ขี้วัว:ดิน อัตราส่วน 1:1:1 มีการเจริญเติบโตทั้งด้านความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม สูงที่สุด (Table 2) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากวัสดุปลูกดังกล่าว มีดินเป็นส่วนประกอบโดยดิน ทำหน้าที่เป็นสิ่งให้รากพืชได้เกาะยึดเหนี่ยวและยังเป็นแหล่งกักเก็บน้ำหรือความชื้นในดิน (อุไรวรรณ, 2554) มีคุณสมบัติรักษาความชื้นได้ดี เมื่อเทียบกับทรีทเมนต์อื่นๆ โดยเฉพาะทรีตเม้นต์ที่มีส่วนประกอบของ แกลบดิบ และทราย ซึ่งมีโครงสร้างที่มีความพรุนสูง จึงสามารถกักเก็บน้ำได้น้อย~~กว่า~~ อีกทั้ง~~ใน~~มี~~คุณสมบัติ~~ของทรายที่ช่วย~~ในการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี หากขนาดของเม็ดทรายใหญ่เกินไปจะทำให้ไม่สามารถอุ้มน้ำได้และต้องให้น้ำบ่อยๆ (เอกสารอ้างอิง??) ในส่วนของแกลบเป็นวัสดุปลูกที่อาจยังคงเกิดกระบวนการย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ต่างๆ ซึ่งจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายแกลบนี้จะแย่งธาตุอาหารจากพืชปลูก ส่งผลให้ต้นบุก~~ขาดธาตุอาหารที่จะนำไปใช้ในมี~~การเจริญเติบโต~~ลดลง~~ ~~และ~~นอกจาก~~นี้~~กระบวนการหมักยังทำให้เกิดความร้อน เมื่อแกลบนำมาใช้อาจส่งผลให้การเจริญเติบโตทางรากและการดูดธาตุอาหารของบุกไข่ไปใช้ได้ไม่ดี ทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นและส่วนต่างๆ ไม่ดีตามไปด้วย

นอกจากนี้ วัสดุปลูกในทรีทเมนต์ที่ 3 ยังมีปริมาณอินทรียวัตถุ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสที่สูงกว่าทรีทเมนต์อื่นๆ ~~โดยโพรแทสเซียมมีปริมาณไม่แตกต่างจากทรีทเมนต์ที่ 1 และ 2 (ตารางที่1)~~(Table 1) จึงส่งผลให้การพัฒนาและการสะสมอาหารในหัวใต้ดิน ดีกว่า ทรีทเมนต์อื่นๆ สอดคล้องกับการรายงานของทิพวัลย์ (2544) ที่กล่าวว่าบุกไข่ต้องการดินที่

ข้อคิดเห็น**[c47]: แนะนำให้แก้ไขใหม่เป็น**

วัสดุปลูกผสมในสูตรต่างๆ ไม่ทำให้จำนวนต้นต่อหัวย่อยบนใบ มีค่าแตกต่างกัน โดยพบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 3-4 ต้น การปลูกบุกในทรีทเมันต์ 2 (ถ่านแกลบ: ขี้วัว: แกลบดิน) ทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดหัวบนใบใหม่น้อยที่สุด เมื่อเทียบกับทรีตเม้นต์ที่มีดินและทรายเป็นส่วนประกอบ นอกจากนี้การเติมดินหรือทราย ลงในวัสดุปลูก (ทรีทเมันต์ 3 และ 4) ยังทำให้น้ำหนักของหัวย่อยบนใบมีค่ามากที่สุดด้วย (Table 3)

ข้อคิดเห็น**[c48]:** จริงๆ แล้วอีกประเด็นที่สำคัญ คือ เรื่องธาตุอาหารรอง ไม่แน่ใจว่าทรีตเมนต์ที่ 2 ซึ่งมีแกลบอย่างเดียว บุกได้แสดงอาการขาดธาตุรองหรือไม่ ถ้ามีสามารถนำมาใส่ในส่วนของการวิจารณ์เพิ่มเติม

มีความอุดมสมบูรณ์และมีอินทรียวัตถุเพียงพอ ~~และงานวิจัยของจรัล (2535) ที่กล่าวว่า อินทรียวัตถุมีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักหัวใต้ดินและผลผลิตรวมของบุกไข่เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้อินทรียวัตถุ~~

ในด้านการเกิดหัวบนใบและน้ำหนักหัวบนใบพบว่าเป็นไปในทำนองเดียวกัน คือการใช้วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของดิน~~ต่อแกลบ:ขี้วัว:ดิน อัตราส่วน 1:1:1~~ ส่งผลให้บุกไข่มีน้ำหนักของหัวบนใบมากที่สุด ~~สอดคล้องกับการเจริญเติบโตคือความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น~~ จึงอาจกล่าวได้ว่าต้นบุกไข่ที่มีการเจริญเติบโตที่ดีและสมบูรณ์ส่งผลให้~~ต้นบุกไข่มีการการ~~มีการพัฒนาหัวใต้ดิน~~ที่ดีและสมบูรณ์ รวมถึง~~และการสร้างหัวบนใบ~~และน้ำหนักหัวบนใบที่สูงและสมบูรณ์ตามไปด้วย~~มีความสมบูรณ์ตามไปด้วย

ข้อคิดเห็น[c49]: โดยการเติมอินทรียวัตถุให้กับต้นบุกจะทำให้น้ำหนักหัวใต้ดินและผลผลิตรวมดีขึ้น (จรัล, 2535)

ข้อคิดเห็น[c50]: กับเติบโตด้านอื่นๆ กล่าวคือ

ข้อคิดเห็น[c51]: สรุปผล??

เอกสารอ้างอิง

ข้อคิดเห็น[c52]: ตรวจสอบรูปแบบการเขียนตามหลักวารสารแก่นเกษตร

จรัล เห็นพิทักษ์. 2535. ผลของอินทรีย์วัตถุต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตหัวใต้ดินของบุกไข่. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จิรวรรณ โรจนพรทิพย์. 2556. บุก พืชอาหารมหัศจรรย์ที่ดีต่อสุขภาพ. เทคโนโลยีชาวบ้าน 543:62-67.

ชัยฤกษ์ สงวนทรัพยากร. 2530. บุกญี่ปุ่น “คอนเนียคุ”. วารสารพืชสวน 21:25-26.

ทวีพงศ์ สุวรรณโร, 2528. การขยายพันธุ์บุกโดยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. ปัญหาพิเศษปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ทิพย์วัลย์ กุสุมลนันทน์. 2548. พันธุ์บุกในประเทศไทย. ศูนย์วิจัยข้าวเชียงใหม่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, เชียงใหม่.

มงคล เกษประเสริฐ และอรนุช เกษประเสริฐ. 2540. การผลิตบุกเนื้อทรายหรือบุกเพื่อการอุตสาหกรรมที่ครบวงจร. กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

มงคล เกษประเสริฐ. 2547. บุกและการใช้ประโยชน์จากบุกในประเทศไทย. สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2554. ดินเพื่อการปลูกพืช. มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.

Kato, K. and K. Matsuda, 1969. Studies on the chemical structure of konjac mannan. Part I.

ข้อคิดเห็น[c53]: เนื้อหาเขียน 1996 โปรดตรวจสอบ

183 Isolation and characterization of oligosaccharides from the partial acid hydrolyzate of the
184 mannan. Agric. Biol. Chem. 33:1446–1453
185 Li J., Y. Wang, W.J.B. Zhou and B. Li. 2013. Application of micronized konjac gel for fat analogue in
186 mayonnaise. Food Hydrocolloid. 35:357-382.
187 Tye, R.J. 1991. Konjac Flour: Properties and applications. Food Technol. 45:88-92.