

การทดสอบประสิทธิภาพของแ่งเพาะชำจากวัสดุเหลือทิ้ง จากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร

Efficiency test of potting media from organic wastes of agricultural factory

ดวงสมร ตูลาพิทักษ์ (Duangsamorn Tulaphitak)^{1*}

เทพฤทธิ์ ตูลาพิทักษ์ (Thepparit Tulaphitak)²

แก้วใจ อ้อชัยภูมิ (Kaewjai Oechaiyaphum)³

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของแ่งเพาะชำกล้าไม้ในเรือนทดลองเป็นเวลา 3 เดือน โดยวัสดุที่นำมาใช้ในการอัดแ่งเพาะชำประกอบด้วย กากตะกอนหม้อกรอง กากอ้อยจากโรงงานน้ำตาล แกลบเผา มูลไก่ และดินตะกอนก้นบ่อ ทำการอัดแ่งเพาะชำสูตรต่าง ๆ 7 สูตรแล้ววิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพก่อนที่จะนำไปทดสอบเพาะกล้าไม้ ประกอบด้วย 7 ตำรับการทดลอง ใช้กระถางยักซ์เป็นพืชทดสอบ ผลการทดลองพบว่า ก่อนการทดลองปริมาณธาตุไนโตรเจนไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติระหว่างตำรับการทดลอง ส่วนปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ความชื้นและความพรุนรวม มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณกากตะกอนหม้อกรองเพิ่มขึ้น ด้านการเจริญเติบโตของพืช และผลผลิตมวลพืช พบว่าในตำรับที่มีกากตะกอนหม้อกรองผสมอยู่ในอัตราสูงจะดีกว่าในตำรับที่มีกากตะกอนหม้อกรองผสมอยู่ในอัตราที่ต่ำ จากการทดลองอาจจะสรุปได้ว่า คุณสมบัติทางกายภาพของแ่งเพาะชำน่าจะมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชในระยะแรกมากกว่าคุณสมบัติทางเคมี

Abstract

An experiment to test an efficiency of potting media was conducted in a greenhouse for 3 months. Materials for making potting media were filter cake and bagasse from sugar mill factory, carbonized rice husk, chicken manure and dredged lake sediment. Seven formulas of potting media were produced and analyzed for chemical and physical properties before germination test. Seven treatments were conducted and leguminous plant (*Leucaena leucocephala*(Lam.) de wit) was used as test plant. Result indicated that there was no statistical different in nitrogen content among treatments before germination test, whereas phosphorus, potassium, moisture and total porosity trended to be increased in the high rate of filter cake. Further more, the plant growth and biomass in higher rate of filter cake were better than lower rate treatments. The results from the experiment can be concluded that physical property has more effect on the early stage of plant growth than chemical property.

คำสำคัญ: วัสดุเพาะชำ, วัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร

Keywords: potting media, organic waste from agricultural factory

¹นักวิทยาศาสตร์ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²อาจารย์ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

³มหาวิทยาลัยสัตวศาสตร์และทรัพยากรการเกษตรและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*corresponding author, e-mail : duatul@kku.ac.th

บทนำ

ในแต่ละปีประเทศไทยมีการผลิตกล้าไม้เป็นจำนวนมาก ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อถุงดำหรือถาดเพาะชำเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังมีปัญหาทางด้านมลพิษจากการเพาะชำกล้าไม้โดยใช้ถุงดำ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2543) จึงได้คิดค้นทำการผลิตแท่งเพาะชำที่มีส่วนผสมมาจากวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมและจากภาคการเกษตร โดยการนำเอากากตะกอนจากโรงงานอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษมาผสมกับวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่างๆ มาผ่านขั้นตอนและขึ้นรูปโดยใช้เครื่องอัดจนได้เป็นแท่งเพาะชำ ที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการเพาะกล้าไม้ และทดแทนการใช้ถุงดำ และสามารถนำไปใช้ในการเพาะกล้าไม้ได้เป็นอย่างดี แต่ก็ยังไม่เป็นที่แพร่หลายนัก ดังนั้นจุดประสงค์ของงานทดลองนี้ก็เพื่อที่จะทดสอบแท่งเพาะชำที่ผลิตขึ้นจากการใช้วัสดุเหลือใช้จากโรงงานน้ำตาลและวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรในการเพาะชำกล้าไม้กระถินยักษ์ โดยใช้เครื่องอัดแท่งเพาะชำที่ดัดแปลงจากแบบของสถาบันวิจัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

วิธีการทดลอง

ทำการผสมวัสดุที่จะนำมาอัดแท่งเพาะชำสูตรต่างๆ 7 สูตร โดยการเปลี่ยนแปลงอัตราของกากตะกอนหม้อกรองและกากอ้อย ส่วนอัตราของมูลไก่ แกลบเผา และสารเชื่อมคงที่ทุกตัวรับการทดลองดังตารางที่ 1 อัดแท่งเพาะชำขนาด 4 x 6 นิ้วโดยใช้เครื่องอัดแท่งเพาะชำที่ดัดแปลงจากแบบของของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (รูปที่ 1, 2) วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของแท่งเพาะชำ ทดสอบเพาะกล้าไม้ โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 7 ตัวรับการทดลอง 4 ซ้ำ

หลังจากได้แท่งเพาะชำตามสูตรต่างๆ แล้ว นำเมล็ดกระถินยักษ์ที่ผ่านการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ $80^{\circ} - 90^{\circ} \text{C}$ เป็นเวลา 10 นาที แล้วแช่น้ำที่อุณหภูมิห้องต่อไปอีก 16 ชั่วโมง มาหยอดลงในแท่งเพาะชำประมาณ 4-5 เมล็ด หลังจากนั้นสัปดาห์ที่ 2 ทำการถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อ 1 แท่งเพาะชำ บันทึกข้อมูลพืชการเจริญเติบโตของพืช เป็นระยะเวลา 3 เดือน (90 วัน) เมื่อครบกำหนด นำแท่งเพาะชำหลังปลูกไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่เหลืออยู่ ส่วนตัวอย่างพืชได้เก็บตัวอย่างโดยแยกลำต้นและราก ส่วนของลำต้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมงแล้วชั่งน้ำหนักแห้ง ส่วนตัวอย่างราก ล้างให้สะอาดด้วยน้ำเปล่า แล้วนำไปวัดหาความยาวรากแล้วอบเพื่อหาน้ำหนักแห้ง

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของแท่งเพาะชำก่อนและหลังการทดลอง

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของแท่งเพาะชำก่อนนำไปทดลองเพาะชำกล้าไม้พบว่า ความหนาแน่นอนุภาคของแท่งเพาะชำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราส่วนของกากอ้อยลดลงและกากตะกอนหม้อกรองเพิ่มขึ้น ส่วนความหนาแน่นรวม พบว่า ทุกตัวรับการทดลองมีค่าความหนาแน่นรวมที่อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช โดยความหนาแน่นรวมของวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชนั้นมีค่าประมาณ $0.6421 - 1.2039 \text{ g cm}^{-3}$ (दनัย, 2541) สำหรับค่าความพรุนรวมของแท่งเพาะชำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณกากหม้อกรองที่เพิ่มขึ้น โดยตัวรับที่ 7 จะมีค่าความพรุนรวมมากที่สุด นอกจากนี้ในตัวรับที่ 7 ยังมีค่าความชื้นของแท่งเพาะชำ (moisture) สูงที่สุดอีกด้วย โดยค่าความชื้นของแท่งเพาะชำนี้จะมีผลต่อการงอกและอัตราการงอกของเมล็ด (Hunter and Erickson, 1952) โดยความชื้นมีความจำเป็นต่อการเปลี่ยนรูปของธาตุอาหารภายในเมล็ด และช่วยส่งเสริมการแบ่งเซลล์ (ตารางที่ 2)



รูปที่ 1 เครื่องอัดแท่งเพาะชำ



รูปที่ 2 ลักษณะของแท่งเพาะชำก่อนการทดลอง

ตารางที่ 1 ตำรับและส่วนผสมของแท่งเพาะชำ

การ ทดลอง	น้ำหนัก (กรัม)				
	กากตะกอนหมักกรอง	กากอ้อย	มูลไก่	แกลบเผา	สารเชื่อม (ดินตะกอนก้นบ่อ)
1	0	180	30	30	120
2	30	150	30	30	120
3	60	120	30	30	120
4	90	90	30	30	120
5	120	60	30	30	120
6	150	30	30	30	120
7	180	0	30	30	120

ตารางที่ 2 คุณสมบัติทางกายภาพบางประการของแท่งเพาะชำก่อนการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ความหนาแน่นอนุภาค (g cm ⁻³)	ความหนาแน่นรวม (g cm ⁻³)	ความพรุนรวม (%)	ความชื้น (%)
1	1.75 c	1.04 c	40.3 d	36.83 c
2	1.87 bc	1.08 bc	41.9 d	36.96 c
3	1.99 abc	0.90 d	54.5 b	38.51 c
4	2.33 ab	1.26 a	45.9 c	40.98 c
5	1.72 c	1.22 a	48.9 c	46.85 b
6	2.49 a	1.14 b	53.8 b	48.65 b
7	2.10 abc	0.83 e	60.1 a	54.81 a
C.V (%)	13.58	3.73	15.31	4.15
F-test	*	**	*	**

* ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

** ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

ตารางที่ 3 ธาตุอาหารหลักในแท่งเพาะชำก่อนและหลังการทดลอง

ลำดับ การทดลอง	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	Total N (%)	Total P (%)	Total K (%)	Total N (%)	Total P (%)	Total K (%)
1	0.267	0.318 c	1.438 ab	0.266 b	0.350 c	0.802 b
2	0.301	0.415 bc	2.605 a	0.390 a	0.367 bc	0.825 b
3	0.278	0.459 abc	2.605 a	0.325 ab	0.444 abc	1.163 a
4	0.244	0.450 abc	1.602 ab	0.334 ab	0.497 abc	1.145 a
5	0.261	0.505 ab	1.798 ab	0.348 ab	0.480 abc	0.930 ab
6	0.279	0.506 ab	0.810 b	0.332 ab	0.547 a	0.927 ab
7	0.216	0.570 a	1.955 ab	0.289 b	0.524 ab	0.875 b
C.V (%)	17.94	12.21	38.8	14.53	19.29	15.07
F-test	ns	**	*	*	*	**

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

* ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

** ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

คุณสมบัติทางเคมี พบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ก่อนการทดลองไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติระหว่างลำดับการทดลอง แต่หลังการทดลองในแต่ละลำดับการทดลองโดยส่วนใหญ่ไนโตรเจนจะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ยกเว้นในลำดับที่ 1 ซึ่งมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงไปจากลำดับก่อนการทดลอง ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนของกากตะกอนหมักกรอง ทั้งนี้เนื่องจากกากตะกอนหมักกรองมีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในปริมาณที่สูง (ประเสริฐ, 2543) แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดก่อนและหลังการทดลองพบว่าให้ค่าที่ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ส่วนปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (Total K) พบว่าส่วนมากจะมีแนวโน้มลดลงหลังทำการทดลอง

สำหรับค่า pH ก่อนการทดลอง pH ของแท่งเพาะชำมีค่าอยู่ระหว่าง 6.8–7.4 โดย pH จะเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนของกากตะกอนหมักกรองที่เพิ่มขึ้น หลังการทดลอง pH ลดลงทุกลำดับการทดลองและ pH จะมีค่าใกล้เคียง

กับค่าความเป็นกลาง (pH 7) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่เกิดกระบวนการย่อยสลายของวัสดุอินทรีย์ของส่วนประกอบของแท่งเพาะชำในระหว่างทำการทดลองทำให้เกิดผลผลิตที่ฤทธิ์เป็นกรดหรือในระหว่างการทดลองพืชที่เพาะชำไว้อาจจะดูดใช้ธาตุที่เป็นต่างไปทำให้ pH ของดินลดลง ส่วนค่า C/N พบว่าหลังการทดลองลดลงทุกลำดับการทดลอง (ตารางที่ 4)

จากผลการวิเคราะห์ที่ได้ จะเห็นได้ว่าปริมาณธาตุอาหารหลักในแท่งเพาะชำหลังการทดลอง บางลำดับมีปริมาณที่สูงขึ้น เช่นปริมาณไนโตรเจน ส่วนปริมาณอินทรีย์คาร์บอนและค่า C/N ลดลง โดยทั่วไปปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพดีควรมีค่า C/N ต่ำกว่า 25 (เมธี, 2542) ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ในระหว่างการใช้งาน วัสดุที่ใช้เป็นองค์ประกอบของแท่งเพาะชำจะยังมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีชีวภาพอยู่ตลอดเวลา เกิดกระบวนการย่อยสลายวัสดุอินทรีย์โดยกิจกรรมของ จุลินทรีย์ (Fred D. Rauch, 1997)

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีบางประการ

ลำดับ การทดลอง	ก่อนการทดลอง				หลังการทดลอง			
	pH	EC(mS)	C/N	OC (%)	pH	EC(mS)	C/N	OC (%)
1	6.82 e	1.00 a	70.8 b	18.67 ab	6.70 b	1.02 ab	53.1 a	13.77 a
2	7.10 d	0.90 ab	82.7 a	26.11 a	7.00 ab	1.45 a	44.5 ab	17.06 a
3	7.17 cd	0.93 ab	70.9 b	19.88 ab	7.00 ab	0.75 ab	41.8 ab	13.52 a
4	7.27 bcd	0.85 b	66.0 bc	9.224 b	7.02 ab	0.70 b	33.6 ab	11.15 ab
5	7.40 ab	0.91 ab	61.7 c	9.06 b	7.02 ab	0.85 ab	36.1 ab	12.47 ab
6	7.35 abc	0.86 b	35.5 d	7.65 b	7.17 a	0.77 ab	21.9 b	5.76 b
7	7.45 a	0.84 b	33.5 d	7.93 b	7.27 a	0.62 b	20.9 b	6.05 b
C.V (%)	0.95	7.07	4.19	34.56	1.89	28.77	22.42	21.34
F-test	**	*	**	**	**	**	**	**

* ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันในแนวดิ่งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

** ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันในแนวดิ่งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

ด้านความคงทนของแท่งเพาะชำพบว่า ลำดับการทดลองที่ 3,4 และ 5 ซึ่งมีอัตราส่วนของกากตะกอนหมักกรองและกากอ้อยในระดับที่ใกล้เคียงกัน มีความคงทนมากที่สุดจากการสังเกตตลอดระยะเวลา 3 เดือนพบว่าทั้งสามลำดับ ไม่มีรอยแตกและรอยบิ่นของแท่งเพาะชำ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่ากากอ้อยมีความสำคัญในการเป็นตัวประสานให้วัสดุอื่นๆยึดตัวกันและก่อให้เกิดความคงทนของแท่งเพาะชำ

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตโดยรวมของกล้าไม้

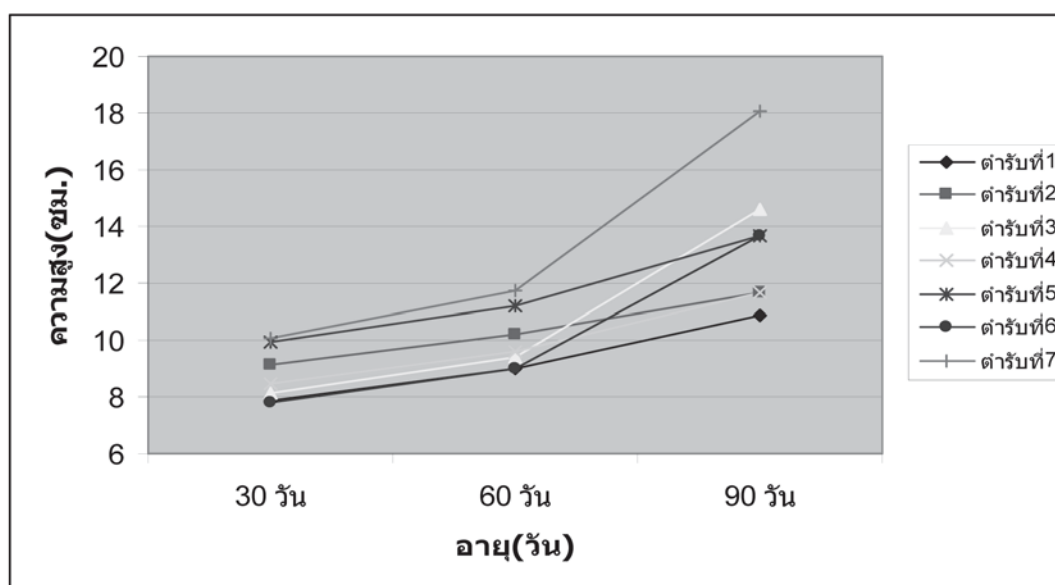
หลังจากการเก็บเกี่ยวต้นกระถินยักษ์ พบว่าลำดับที่ 7 มีน้ำหนักราก น้ำหนักลำต้นและความสูงมากที่สุดโดยเฉพาะความสูงซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าแตกต่างจากลำดับอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยิ่ง ด้านความยาวรากพบว่าในลำดับที่ 5 มีความยาวรากมากที่สุดแต่ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติระหว่างลำดับ

การทดลอง (ตารางที่ 5) ด้านการเจริญเติบโตพบว่าภายในระยะเวลา 3 เดือน การเจริญเติบโตของต้นกระถินยักษ์ในลำดับการทดลองที่ 7 จะดีกว่าลำดับการทดลองอื่นๆ ตั้งแต่เมื่อต้นไม้มีอายุ 30 วัน โดยในช่วงแรกความสูงยังแตกต่างกันไม่มากนัก แต่เมื่อต้นไม้มีอายุได้ 60 วันความแตกต่างด้านความสูงจะเริ่มเด่นชัดขึ้นและเห็นได้ชัดเจนเมื่อต้นไม้มีอายุ 90 วัน (รูปที่ 3) โดยที่จากภาพสามารถที่จะแบ่งการเจริญเติบโตออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่มีการเจริญเติบโตดี คือลำดับการทดลองที่ 7 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่มีการเจริญเติบโตปานกลาง คือ ลำดับการทดลองที่ 3,6 และ 5 ส่วนกลุ่มที่ 3 คือกลุ่มที่เจริญเติบโตช้า คือ ลำดับการทดลองที่ 1,2 และ 4 โดยที่ ลำดับการทดลองที่ 1 ความสูงของต้นไม้จะต่ำสุด

ตารางที่ 5 ผลผลิตกระถินยักษ์เมื่ออายุได้ 90 วัน

ตำรับ การทดลอง	น้ำหนักราก (กรัม)	น้ำหนักต้น (กรัม)	ความยาวราก (ซ.ม.)	ความสูง (ซ.ม.)
1	0.225 b	0.127	17.45	10.85 c
2	0.337 b	0.142	11.77	11.70 bc
3	0.507 ab	0.240	12.45	14.63 b
4	0.320 b	0.140	15.62	11.70 bc
5	0.505 ab	0.272	18.03	13.65 bc
6	0.425 ab	0.215	16.52	13.70 bc
7	0.700 a	0.302	17.15	18.05 a
C.V (%)	20.51	24.23	27.23	8.36
F-test	**	ns	ns	**

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
โดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

รูปที่ 3 การเจริญเติบโตของต้นกระถินยักษ์ที่เพาะบนแท่งเพาะชำตำรับต่างๆ 7 ตำรับการทดลอง

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยประเภท
ทุนอุดหนุนทั่วไปปีงบประมาณ 2548 คณะวิจัย
ใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

[illegible]