

# อิทธิพลของน้ำหมักมูลไส้เดือนดินต่อการเร่งการเจริญเติบโตของราก และการแตกตาข้างของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์

## Effect of vermicompost tea on rooting and budding of three cassava varieties

จิระพร เขยชิต<sup>1</sup>, ชูลีมาศ บุญไทย อิวาย<sup>1</sup> และ มงคล ทั๊ะอู่น<sup>1\*</sup>

Jiraphon Choeichit<sup>1</sup>, Chuleemas Boonthai Iwai<sup>1</sup> and Mongkon Ta-oun<sup>1\*</sup>

**บทคัดย่อ:** การศึกษาอิทธิพลของน้ำหมักโดยไส้เดือนดินต่อการเกิดราก การแตกตาข้างและน้ำหนักรากของท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง เป็นการวางแผนการทดลองแบบ 3 x 4 factorial in CRD มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วย ไม่แช่ท่อนพันธุ์, แช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำกลั่น, แช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำหมักโดยไส้เดือนดิน 50% และ แช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำหมักโดยไส้เดือนดิน 100% ใช้มันสำปะหลัง 3 สายพันธุ์ (ระยอง7, ระยอง9และ เกษตรศาสตร์50) ผลการศึกษาพบว่าน้ำหมักมูลไส้เดือนดินสามารถช่วยในการเร่งการเกิดรากของมันสำปะหลังได้ทั้ง 3 สายพันธุ์ ที่ระยะเวลา 14 -21 วันหลังปลูก ส่วนในระยะแรก 7 วัน ยังไม่เห็นความแตกต่างในทางสถิติ การแช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำหมักโดยไส้เดือนดินที่เจือจาง 50 และ 100 %โดยน้ำหนัก ทำให้การงอกของรากมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ย 41.69 และ 36.56% เมื่อเทียบกับแช่ด้วยน้ำเปล่าที่ระยะเวลา 21 วัน การแช่น้ำหมักมูลไส้เดือนดินสามารถช่วยในการเร่งการเกิดตาข้างของมันสำปะหลังได้ตั้งแต่ระยะเวลา 7 -21 วันหลังปลูก อย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ซึ่งการแช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำหมักโดยไส้เดือนดินที่เจือจาง 50 และ 100%โดยน้ำหนัก ทำให้เกิดตาข้างของมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ย 44.09 และ 44.18% เมื่อเทียบกับแช่ด้วยน้ำเปล่าเมื่อระยะเวลา 21 วัน ทั้งนี้การแช่น้ำหมักมูลไส้เดือนดินสามารถช่วยในการเจริญเติบโตของรากมันสำปะหลังได้ อย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ โดยการแช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำหมักโดยไส้เดือนดินที่เจือจาง 50 และ 100%โดยน้ำหนัก ทำให้เกิดน้ำหนักรากแห้งของมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ย 213 และ 292% เมื่อเทียบกับแช่ด้วยน้ำเปล่าเมื่อระยะเวลา 21 วัน การแช่น้ำหมักโดยไส้เดือนดิน มีอิทธิพลในทางบวกต่อพัฒนาการเริ่มต้นของราก ตาข้าง และการเจริญเติบโตของรากมันสำปะหลัง

**คำสำคัญ:** น้ำหมักโดยไส้เดือนดิน การแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง การเกิดราก ตาข้าง

**ABSTRACT:** This study investigated the effects of the pre-planting treatment of cassava stakes with different vermicompost tea concentrations on the root number, bud number, and root biomass of cassava. The 3 x 4 factorial in completely randomized design (CRD) was used with three replications. The cassava stakes of three cassava varieties (Rayong 7, Rayong 9 and Kasetsart 50) were soaked into the different solutions consisting of un-treated (control), 0% VM tea (distilled water), 50% VM tea, and 100% VM tea. Root and bud number and root dry weight were monitored at 7, 14 and 21 days after planting. The results showed that the numbers of cassava root pre-treated with vermicompost tea treatments were significantly increased compared to control. The number of cassava root grown in soil amended with 50% and 100% of the original vermicompost tea concentration were increased by 41.69% and 36.56%, respectively and the buds were increased by 44.09% and 44.18 %, respectively, when compared to the control. The dry weights of root were also increased significantly average 213% and 292%. Therefore, this study indicated that pre-treating cassava stem cutting of three varieties with vermicompost tea before planting had a positive effect on initial root development, bud and root growth.

**Keywords:** vermicompost tea, pre-planting treatment, budding and rooting of cassava

<sup>1</sup> สาขาวิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

Land Resources and Environment Division, Department of Plant Science and Agricultural Resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand.

\* Corresponding author: mtaoun@kku.ac.th, Poosimi@gmail.com

## บทนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชที่นิยมปลูกกันเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นพืชที่ปลูกได้ง่าย ปลูกได้ตลอดปี ทนความแห้งแล้งได้ดี มีโรคและแมลงเข้าทำความเสียหายได้น้อย มันสำปะหลังมีพื้นที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากที่สุด การปลูกมันสำปะหลังในปัจจุบันมีการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตเป็นจำนวนมาก เช่น การใช้สารเคมีช่วยเร่งราก เพิ่มอาหารสะสมในท่อนพันธุ์ สารกำจัดเพลี้ย และสารคุมหญ้า เป็นต้น ซึ่งสารเคมีเหล่านี้อาจจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของพืชในท่อนพันธุ์ หรือถูกชะล้างลงดินและแหล่งน้ำส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในดิน และในน้ำ น้ำหมักโดยไส้เดือนดินสามารถใช้เป็นปุ๋ยน้ำได้ ซึ่งในน้ำหมักโดยไส้เดือนดินมีธาตุอาหารพืช ทั้งธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรอง ที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช (Arancon et al., 2005) และน้ำหมักโดยไส้เดือนดินยังมีสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เช่น Indole acetic acid (IAA), Gibberellins และ Cytokinins ซึ่งฮอร์โมนพืชเหล่านี้ช่วยเสริมสร้างและช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืช และนอกจากนี้ยังมีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเป็นจำนวนมาก (PGRs) ที่ช่วยส่งผลให้พืชได้รับธาตุอาหารและส่งเสริมให้พืชมีการเจริญเติบโตและในปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินยังมี humic acid ที่มีส่วนช่วยปรับโครงสร้างของดินให้ดีขึ้นด้วย (อาณัฐ, 2550; Atiyeh et al., 2001)

ดังนั้นการใช้น้ำหมักมูลไส้เดือนดินแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังอาจช่วยในการเร่งรากและการแตกตา ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง และน้ำหมักโดยไส้เดือนดินอาจช่วยป้องกันโรคและเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังได้ แทนการใช้สารเคมี ทั้งนี้การใช้น้ำหมักโดยไส้เดือนดินเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่น่าสนใจ เพราะไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในดินและแหล่งน้ำ และไม่ทำให้ดินเสื่อมโทรมเป็นเทคโนโลยีที่ง่าย ไม่มีกลิ่น และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมจึงเป็นที่มาของการศึกษาในที่นี้

## วิธีการศึกษา

### การผลิตน้ำหมักโดยไส้เดือนดิน

เป็นผลพลอยได้จากการทำปุ๋ยหมักโดยไส้เดือนดินที่เลี้ยงจากกากมันสำปะหลัง ใสพื้นเลี้ยงผสมกับวัสดุที่ขี้เลื่อย 1000 กิโลกรัม โดยพื้นเลี้ยงเตรียมจากดินร่วน 2 ส่วน ผสมกับมูลวัว 1 ส่วน ส่วนวัสดุที่ขี้เลื่อย คือกากมันสำปะหลังใส่ 7 ส่วน ใช้ไส้เดือนดิน สายพันธุ์ *Eudrillus eugeniae*. จำนวน 100 ตัว ต่อท่อระบายน้ำเพื่อเก็บน้ำที่ได้จากกระบวนการย่อยสลายกากมันสำปะหลัง และขี้ของไส้เดือนดิน เรียกว่าน้ำหมักโดยไส้เดือนดิน ใช้เวลาในการหมัก 30 วัน จากการวิเคราะห์พบว่าในน้ำหมักโดยไส้เดือนดินมีค่า pH เท่ากับ 8.11, EC เท่ากับ 0.99 mS/cm, OM (%) เท่ากับ 0.08, Total N (%) เท่ากับ 0.0045, Total P (%) เท่ากับ 0.0058, Total K (%) เท่ากับ 0.14 และ C/N เท่ากับ 10.71

### การออกแบบการทดลองและการเก็บข้อมูล

เป็นการวางแผนการทดลองแบบ 3 x 4 factorial in CRD ประกอบด้วย ปัจจัยแรกคือพันธุ์มันสำปะหลัง 3 สายพันธุ์ (ระยอง 7, ระยอง 9 และเกษตรศาสตร์ 50) ปัจจัยที่สอง คือ ไม่แช่ท่อนพันธุ์, แช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำกลั่น, แช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำหมักโดยไส้เดือนดิน 50% และ แช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำหมักโดยไส้เดือนดิน 100% ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยปลูกในทรายบรรจุในขวดน้ำพลาสติก ความยาวของท่อนพันธุ์ 20 ซม. โดย แช่ท่อนพันธุ์ 1 คืน หลังจากนั้นฝังท่อนพันธุ์ไว้ในร่มอีก 1 คืน แล้วปลูกในดินทราย 200 กรัม ทำการเก็บข้อมูลทุก 7, 14 และ 21 วันหลังปลูก (นับจำนวนรากและการแตกตาข้าง) และน้ำหนักรากสดและแห้งที่ระยะเวลา 21 วัน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี two-way analysis ด้วยใช้ Statistix 8 program

**ผลการศึกษาและวิจารณ์**

ผลของการใช้น้ำหมักมูลไส้เดือนดินต่อการเร่งการเจริญเติบโตของรากและการแตกตาข้างของมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

**ผลต่อการเกิดรากมันสำปะหลัง**

การเกิดรากที่ระยะเวลา 7 วันหลังปลูก ของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 และระยอง 9 ยังไม่เห็นความแตกต่างของการเกิดรากในแต่ละทรีตเมนต์ แต่พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) ตั้งแต่ 7 วันหลังปลูก เมื่อเทียบกับไม่มีการแช่ ซึ่งปกติท่อนพันธุ์มันสำปะหลังจะเริ่มงอกและตั้งตัว อยู่ในช่วงระยะเวลา 2-3 สัปดาห์หลังปลูก แต่ที่ระยะเวลา 14 วันและ 21 วันหลังปลูก จะพบว่าการแช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำหมักโดยไส้เดือนดิน 50 เปอร์เซ็นต์และ 100% ทำให้จำนวนการเกิดรากเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการแช่ด้วยน้ำกลั่นและการไม่แช่

ท่อนพันธุ์ กล่าวคือ ที่ระยะเวลา 14 วัน การแช่ท่อนพันธุ์และไม่แช่ท่อนพันธุ์ทำให้การเกิดราก มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) แช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำหมักไส้เดือนดิน 50% ของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ (ระยอง 7, ระยอง 9 และเกษตรศาสตร์ 50) ทำให้การงอกของรากมันสำปะหลังสูงสุด 28, 17 และ 21 ราก ตามลำดับ เมื่อเทียบกับไม่มีการแช่ท่อนพันธุ์ (23, 12 และ 10 รากตามลำดับ) และที่ 21 วันหลังปลูก การแช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำหมักไส้เดือนดิน 50% ของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ (ระยอง 7, ระยอง 9 และเกษตรศาสตร์ 50) ทำให้การงอกของรากมันสำปะหลังสูงสุด 34, 20 และ 28 รากตามลำดับ เมื่อเทียบกับไม่มีการแช่ท่อนพันธุ์ ( 23, 15 และ 12 ตามลำดับ) น้ำหมักโดยไส้เดือนดินมีอิทธิพลในทางบวกต่อพัฒนาการเริ่มต้นของรากและการเจริญเติบโตของพืช (Edwards et al, 2006) ระยะเวลาการเกิดรากของมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์จะขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ และความอุดมสมบูรณ์ของท่อนพันธุ์ (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

**Table 1** Root number of cassava with different varieties (Rayong 7 (RY7), Rayong 9 (RY9), and Kasetsart 50 (KU50)) treated with four pre-planting treatment media (un-treated (control), 0% VM tea (distilled water), 50% VM tea, and 100% VM tea) at 7, 14, and 21 days after planting.

Pre-planting treatment	Root number								
	RY7			RY9			RY7		
	7	14	21	7	14	21	7	14	21
	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP
Control	2 a-c	23 ab	23 c-e	2 a-c	12 f	15 f	1 c	10 f	12 f
0 % VM tea	2 a-c	17 c-e	17 e	2 ab	15 de	18 de	1 bc	17 c-e	20 de
50 % VM tea	3 a	28 a	34 a	2 ab	17 c-e	20 de	2 a-c	21 b-d	28 a-c
100 % VM tea	3 a	23 a-c	30 ab	2 ab	15 e	25 b-d	2 a-c	15 de	25 b-d
F- test (cassava variety; a)	**								
F- test (pre-planting treatment; b)	**								
F- test (a × b)	**								
CV (%)	22.72								

\*\*significantly different at  $P < 0.01$ ; \*significantly different at  $P < 0.05$ ; DAP = day after cassava planting; RY7= Rayong 7, RY9= Rayong 9, and KU50=Kasetsart 50

**ผลต่อการแตกตาข้างของมันสำปะหลัง**

การใช้น้ำหมักโดยใส่เดือนดินต่อการแตกตาของท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพบว่า การแช่ท่อนพันธุ์และไม่แช่ท่อนพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ตั้งแต่ 7 วันแรกหลังปลูก เนื่องจากน้ำหมักโดยใส่เดือนดินจะมีธาตุอาหารพืชที่ละลายน้ำได้, กรดอินทรีย์ และสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Edwards et al. 2006) นอกจากนี้ในน้ำหมักโดยใส่เดือนดินยังมีกรดฮิวมิก และกรดฟุลวิก ที่ช่วยในการส่งเสริมการเจริญเติบโตพืช (Arancon et al., 2005) จึงเป็นตัวช่วยเร่งการแตกตาของมันสำปะหลังให้เร็วขึ้น ที่ระยะเวลา 7 วัน การแช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำหมักโดยใส่เดือนดินที่ 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้จำนวนการแตกตาของมันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์ (ระยอง 7, ระยอง 9 และเกษตรศาสตร์ 50) สูงสุด คือ 7, 5 และ 4 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับการไม่แช่ท่อนพันธุ์ (ระยอง 7 เกิด 1 ตา และระยอง 9 และเกษตรศาสตร์ 50 นั้นไม่มีการแตกตา) และที่ 14-21 วันการแตกตาของมันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์จะเริ่มคงที่ เนื่องจากท่อนพันธุ์มันสำปะหลังแต่ละท่อนที่ตัดปลูกมีขนาด 25 เซนติเมตร จะมีจำนวนตาประมาณ 5-7 ตา จึงทำให้การแตกตาไม่มีความแตกต่างจาก 14 วัน คือมีจำนวนการแตกตา 7, 6 และ 5 ตา ตามลำดับ

**ผลต่อน้ำหนักของรากมันสำปะหลัง**

ผลของการใช้น้ำหมักโดยใส่เดือนดินต่อน้ำหนักสดและแห้งของรากมันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์ (ระยอง 7, ระยอง 9 และเกษตรศาสตร์ 50) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่การแช่และไม่แช่ท่อนพันธุ์พบว่าปริมาณน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) โดยการแช่น้ำหมักมูลใส่เดือนดิน 100% ทำให้น้ำหนักสดของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 และระยอง 9 มีน้ำหนักรากสูงสุด คือ 5.96 และ 3.91 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับไม่มีการแช่ท่อนพันธุ์ (2.29 และ 1.55 ตามลำดับ) เช่นเดียวกับน้ำหนักแห้งของรากมันสำปะหลัง มีน้ำหนักรากสูงสุด คือ 0.57 และ 0.59 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับไม่มีการแช่ท่อนพันธุ์ (0.15 และ 0.12 ตามลำดับ) แต่การแช่ด้วยน้ำหมัก 50 และ 100% ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ น้ำหมักโดยใส่เดือนดิน อาจจะมีข้อด้อยเนื่องจาก อาจมีเชื้อโรค และสารประกอบที่เป็นพิษต่อพืชอยู่ จึงต้องระมัดระวังในการใช้ Frederickson (2002) ชี้ให้เห็นว่า น้ำหมักโดยใส่เดือนดินมีผลต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืช หากจะมีการใช้น้ำหมักโดยใส่เดือนดินเป็นปุ๋ยควรมีการเจือจางเพื่อหลีกเลี่ยงผลเสียหายต่อพืช แต่จะเป็นการลดลงของปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักโดยใส่เดือนดิน ที่จะส่งผลกระทบต่อน้ำหนักแห้งของรากมันสำปะหลัง

**Table 2** Bud number of cassava with different varieties (Rayong 7 (RY7), Rayong 9 (RY9), and Kasetart 50 (KU50)) treated with four pre-planting treatment media (un-treated (control), 0% VM tea (distilled water), 50% VM tea, and 100% VM tea) at 7, 14, and 21 days after planting.

Pre-planting treatment	Bud number								
	RY7			RY9			KU50		
	7	14	21	7	14	21	7	14	21
	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP
Control	1 e	2 d	2 d	0 e	2 d	2 d	0 e	1 d	1 d
0 % VM tea	4 cd	4 c	4 c	3 d	4 c	4 c	3 cd	4 c	4 c
50 % VM tea	7 a	7 a	7 a	5 bc	6 ab	6 ab	4 b-d	5 bc	5 bc
100 % VM tea	6 ab	6 ab	6 ab	3 d	5 bc	5 bc	4 b-d	5 bc	5 bc

F- test (cassava variety; a)

\*

**Table 3** Root fresh and dry biomasses of cassava with different varieties (Rayong 7 (RY7), Rayong 9 (RY9), and Kasetsart 50 (KU50)) treated with four pre-planting treatment media (un-treated (control), 0% VM tea (distilled water), 50% VM tea, and 100% VM tea) at the harvest day (21 days after planting).

Pre-planting treatment	Root fresh biomass (g pot <sup>-1</sup> )			Root dry biomass (g pot <sup>-1</sup> )		
	RY7	RY9	KU50	RY7	RY9	KU50
Control	2.29 b-c	1.55 d	1.09 d	0.15	0.12	0.09
0 % VM tea	1.17 d	1.11 d	1.53 cd	0.09	0.09	0.23
50 % VM tea	2.77 b-c	3.13 bc	5.99 a	0.44	0.37	0.47
100 % VM tea	5.96 a	3.91 b	2.47 b-d	0.57	0.59	0.44
F- test (cassava variety; a)	ns			ns		
F- test (pre-planting treatment; b)	*			*		
F- test (a × b)	*			ns		
CV (%)	41.89			59.47		

### สรุป

การใช้น้ำหมักโดยไส้เดือนดินสามารถช่วยเร่งการเกิดรากและการแตกตาของมันสำปะหลังทั้งสามพันธุ์เมื่อเทียบกับการแช่ด้วยน้ำกลั่นและไม่แช่ก่อนพันธุ์ เนื่องจาก ในน้ำหมักโดยไส้เดือนดิน มีธาตุอาหารพืชและฮอร์โมนพืชที่ช่วยกระตุ้นการเกิดรากได้ภายใน 7 วันหลังปลูก และการแตกตาของมันสำปะหลังที่เร็วขึ้นกว่าการไม่แช่ก่อนพันธุ์ จากการเปรียบเทียบการไม่แช่, การแช่ด้วยน้ำกลั่น, น้ำหมักโดยไส้เดือนดิน 50 และ 100% ทำให้เห็นว่า การใช้น้ำหมักมูลไส้เดือนดินที่ 50% จะช่วยเร่งรากและการแตกตาได้ดีที่สุด เมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น ดังนั้นการใช้น้ำหมักโดยไส้เดือนดินที่ 50 เปอร์เซ็นต์แทนการใช้สารเคมี อาจเป็นทางเลือกที่ดีอีกทางหนึ่ง และในการปลูกมันสำปะหลังควรมีการแช่ก่อนพันธุ์ปลูก เพื่อช่วยกระตุ้นการเกิดรากและแตกตาของมันสำปะหลังให้เร็วขึ้น

### คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่ให้ทุนสนับสนุนผ่านของทุนอุดหนุนวิจัยจากโครงการการวิจัยแบบมุ่งเป้าตอบสนองความต้องการในการพัฒนาประเทศ โดยเร่งด่วน 6 เรื่องที่

สำคัญของประเทศ: กลุ่มเรื่องเร่งด่วนด้านมันสำปะหลัง (5ส.วช.) โดย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ประจำปี 2554 ในครั้งนี้ และขอขอบคุณคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนเรือนทดลองและอุปกรณ์อื่นๆ จนการวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมันสำปะหลัง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. อานัฐ ดันโช. 2550. ไส้เดือนดิน (Earthworms). สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, ปทุมธานี.
- Arancon, N.Q., C.A. Edwards, P. Bierman, J.D. Metzger and C. Lucht. 2005. Effects of vermicomposts produced from cattle manure, food waste and paper waste on the growth and yield of peppers in the field. *Pedobiologia* 49:297-306.
- Atiyeh, R.M., C. A. Edwards, S. Subler and J. D. Metzger. 2001. Pig manure vermicompost as a component of a horticultural bedding plant medium: Effects on physicochemical properties and plant growth *Biore-source Technol.* 78:11-20.
- Edwards, C.A., N.Q. Arancon, and S. Greytak 2006. Effects of vermicompost teas on plant growth and disease. *BioCycle* 17:28-31.
- Frederickson, J. 2002. Vermicomposting trial at the worm research centre: Part 1 Technical evaluation *Integrated Waste Systems Open University.*