

ผลของการใช้น้ำหมักกากกาแฟในดินเนื้อปูนต่อการเจริญเติบโต  
และผลผลิตของแตงกวาพันธุ์บussa 2005

Effect of Coffee Bean Cake Fermented Water Applied to a Calcareous Soil on Growth  
and Yield of Cucumber cv. Bussaba 2005

อรุณศิริ กำลั่ง<sup>1</sup> จันทรจรัส วีรสาร<sup>2</sup> และ บussa ปัญญาชน<sup>1</sup>

Arunsi Kumlung<sup>1</sup>, Janjarus Verasan<sup>2</sup> and Bussaba Punyachon<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้น้ำหมักกากกาแฟในดินเนื้อปูนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตแตงกวา (พันธุ์บussa 2005) ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง น้ำหมักกากกาแฟได้จากการหมักกากกาแฟเหลือทิ้งจากทำน้ำกาแฟมาหมักด้วยกากน้ำตาลเป็นเวลา 7 วัน กรองแยกเอาน้ำหมัก (pH=3.79) ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการเพื่อหาสัดส่วนของน้ำหมักต่อน้ำที่จะใช้ในการศึกษา โดยวัดค่า EC ของน้ำหมักต่อน้ำที่สัดส่วนตั้งตั้งแต่ 1:10 ถึง 1:100 และค่า pH ของดินที่บ่มด้วยน้ำหมักต่อน้ำที่สัดส่วนต่างๆ ที่ความจุความชื้นสนามเป็นเวลา 7 วัน จากผลทดสอบพบว่า ทุกสัดส่วนของน้ำหมักสามารถปรับลดค่า pH ดินต่ำกว่า 6.5 ในวันแรกของการหมักจากนั้น pH ดินก็มีค่าเพิ่มขึ้น จึงเลือกสัดส่วนน้ำหมักต่อน้ำที่ 1:50 และ 1:100 มากำหนดดำรับการทดลองในโรงเรือน เนื่องจากมีค่า EC ไม่สูงมากจนอาจเป็นอันตรายต่อพืช วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์มี 6 ดำรับการทดลองกระทำ 4 ซ้ำ ดังนี้ ดำรับที่ 1 คือ ดำรับควบคุม (control) ดำรับที่ 2 คือดำรับปุ๋ยเคมีสูตร 15-5-5 (กำหนดจากค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืชผัก) ดำรับที่ 3 และ 4 คือดำรับปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำหมักต่อน้ำ 1:50 และ 1:100 ตามลำดับ ดำรับที่ 5 และ 6 คือดำรับน้ำหมักต่อน้ำ 1:50 และ 1:100 ตามลำดับ น้ำหมักรดทุก 7 วัน ผลการทดลองพบความแตกต่างทางสถิติของดำรับการทดลองต่อน้ำหนักแห้งของต้นแตงกวาและผลผลิต ส่วนคุณภาพผลผลิตแตงกวาในแต่ละดำรับการทดลองไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยพบว่ากลุ่มดำรับที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีให้น้ำหนักแห้งของต้นและผลผลิตสูงกว่าดำรับควบคุม กลุ่มดำรับที่มีการรดน้ำหมักในสัดส่วน 1:50 และ 1:100 มีแนวโน้มให้น้ำหนักแห้งของต้นแตงกวาดีกว่าดำรับควบคุมตามลำดับ ทั้งนี้ดำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำหมักในสัดส่วน 1:50 ให้น้ำหนักแห้งของต้นและผลผลิตมากที่สุด

### ABSTRACT

The purpose of this experiment was to assess the effect of coffee bean cake fermented water (CFW) on growth and yield of cucumber (*Cucumis sativus* cv. Bussaba 2005) grown in calcareous soil under greenhouse conditions. The CFW was produced by fermenting coffee bean cake in molasses solution for 7 days. The solid in the mixture was filtered out and the remaining solution (pH 3.79) was

<sup>1</sup>ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

<sup>1</sup> Department of Soil Science, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

<sup>2</sup> ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนากำแพงแสน ม.เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

<sup>2</sup> Central Laboratory and Greenhouse Complex, KURDI KPS, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

further investigated for the optimum water dilution ratio to be used. The EC of water diluted solution at the ratios from 1:10 to 1:100 was measured and the soils being incorporated with different dilution ratios of CFW with water at field capacity (FC) were evaluated for changes in soil pH after 7 days of application. The results indicated that every ratio studied could reduce soil pH below 6.5 by the first day of incubation and afterward soil pH gradually increase. The dilution ratios of 1:50 and 1:100 were selected as the treatments since their EC's were below hazardous range. The completely randomized design with 4 replications was used as the experiment set up. It contained 6 treatments as followed: control (T1), compound fertilizer (15-5-5) at the rate based on soil analysis and plant requirements (T2), treatments T3 and T4 were chemical fertilizer applied together with CFW solutions 1:50 and 1:100 respectively, and T5 and T6 were CFW solution 1:50 and 1:100 respectively. The CFW solutions were applied every 7 days. The results revealed the statistical difference of treatments on dry matter production and yield of cucumber but not for yield quality. It was found that fertilizer treatments produced more dry matter and yield than control, and treatments of sole CFW 1:50 and 1:100 produced more dry matter and yield than control, respectively. The chemical fertilizer applied together with CFW solution 1:50 treatment produced the highest dry matter and yield of cucumber.

Key Words: fermented water, coffee bean cake, calcareous soil, cucumber

e-mail address: agrark@ku.ac.th

## คำนำ

ดินเนื้อปูน (calcareous soil) มีค่าปฏิกิริยาดินสูง pH อยู่ในช่วงประมาณ 7.3-8.2 (Nick,1990) เป็นดินที่เกิดจากวัสดุต้นกำเนิดที่เป็นต่าง ซึ่งในประเทศไทยมีประมาณ 800,000 ไร่ พบในบริเวณเทือกเขาสูงตอนกลางของประเทศและที่ราบภาคกลาง การที่วัสดุต้นกำเนิดที่เป็นต่างทำให้ดินมีการสะสมของเกลือแคลเซียมและแมกนีเซียมไบคาร์บอเนตสูง การเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเกลือที่เป็นต่างนี้ทำให้ดินมี pH สูง แม้ว่าค่า pH ดินไม่ได้มีผลกระทบต่อเจริญเติบโตของพืช แต่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและชีวภาพของดินไปในทางที่ไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) และค่า pH เป็นสมบัติที่ตรวจวัดได้ง่ายและรวดเร็ว โดยทั่วไปพบว่าพืชที่ปลูกในดินต่างมักแสดงอาการขาดจุลธาตุ การแก้ไขปัญหาดินต่างอาจทำโดยใช้วัสดุที่มีฤทธิ์เป็นกรดเพื่อสะเทินฤทธิ์ต่างในดิน ปัจจุบันมีการนำน้ำหมักจากวัสดุอินทรีย์มาใช้ในการเกษตรอย่างแพร่หลายทั้งด้านการควบคุมโรคและแมลงพืช (Souleymane *et al.*, 2010; Ebadah *et al.*, 2006) และส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (Gharib *et al.*, 2008; Reeve *et al.*, 2010) และเนื่องจากน้ำหมักวัสดุอินทรีย์มีกรดอินทรีย์หลายชนิดที่เกิดจากกระบวนการหมักทำให้น้ำหมักมีค่า pH ต่ำกว่า 7 (สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาดิน, 2550ก) จึงทำการศึกษาผลของการใช้น้ำหมักกากกาแฟในดินเนื้อปูนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวา เพื่อปรับสภาพดินให้เหมาะสมกับแตงกวาซึ่งเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในสภาพเป็นกรดเล็กน้อย (pH 6.5) และเนื่องจากแตงกวาเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญพืชหนึ่ง ที่สามารถรับประทานสดหรือใช้ในอุตสาหกรรมอาหารกระป๋องหรือผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง และกากกาแฟซึ่งได้จากการนำผงกาแฟไปทำน้ำกาแฟนั้นเป็นวัสดุอินทรีย์เหลือทิ้งจากธุรกิจร้านกาแฟสดที่เป็นธุรกิจซึ่งมีอัตราการเติบโตและขยายตัวอย่างต่อเนื่อง

## อุปกรณ์และวิธีการ

### การทำน้ำหมักกากกาแฟ

ทำน้ำหมักกากกาแฟโดยผสมกากกาแฟกับกากน้ำตาลและน้ำในสัดส่วน 4:1:1 โดยน้ำหนัก (สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาดิน, 2550) ในภาชนะที่บดแสง ใส่สารเร่ง พด.2 สำหรับทำปุ๋ยอินทรีย์น้ำของกรมพัฒนาที่ดิน ปิดฝาภาชนะที่ใช้หมักอย่างหลวมๆ ป้องกันแมลงหรือสัตว์เข้า แต่อากาศผ่านเข้าออกได้ หมักเป็นเวลา 7 วัน กวนเป็นระยะๆ จากนั้นกรองเอาส่วนที่เป็นน้ำหมักมาใช้ในการศึกษา และวิเคราะห์สมบัติของน้ำหมัก ได้แก่ ค่า pH ค่า EC ปริมาณทั้งหมดของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ตามวิธีที่กล่าวไว้ใน ทศนีย์ และ จงรักษ์ (2542 ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ใน Table 1 เห็นได้ว่าน้ำหมักกากกาแฟเป็นกรดจัดมากและมีความเค็มค่อนข้างสูง

**Table 1** Chemical properties of coffee bean cake fermented water

Cake fermented water properties	Values measured
pH 1:5	3.79
EC 1:5 (dS/m) <sup>1/</sup>	14.45
total N (%) <sup>2/</sup>	0.66
total P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%) <sup>3/</sup>	1.01
total K <sub>2</sub> O (%) <sup>4/</sup>	0.96

<sup>1/</sup>1:5 fermented water/water; <sup>2/</sup>Kjeldahl method; <sup>3/</sup>acid digestion, UV-VIS spectrophotometer; <sup>4/</sup> acid digestion, atomic flame spectrophotometer

### การทดสอบในห้องปฏิบัติการเพื่อหาสัดส่วนของน้ำหมักกากกาแฟต่อน้ำในการนำไปกำหนดค่ารับการทดลองในดินเนื้อปูน

วิเคราะห์สมบัติพื้นฐานของดินเนื้อปูน (ชุดตาคลี) ได้แก่ ค่า pH ค่า EC ปริมาณอินทรีย์วัตถุ(organic matter) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) และการอิ่มตัวด้วยเบส (base saturation) ตามวิธีที่กล่าวไว้ในทศนีย์ และ จงรักษ์ (2542); Page *et al.* (1982) ผลการวิเคราะห์สมบัติของดินแสดงไว้ใน Table 2 เมื่อนำไปประเมินคุณภาพดินตามเกณฑ์ของกองสำรวจดิน (2523) พบว่า ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง

Table 2 Chemical properties of the soil before planting

Soil properties	Values measured	Interpretation*
pH 1:1 <sup>1/</sup>	7.31	slightly alkaline
EC 1:5 (dS/m) <sup>2/</sup>	0.1	non-saline
organic matter (%) <sup>3/</sup>	1.86	moderate
available P (mg/kg) <sup>4/</sup>	42.33	high
exchangeable K (mg/kg) <sup>5/</sup>	177.79	very high
CEC (cmol/kg)	12.98	moderate
base saturation (%)	90.63	high

<sup>1/</sup>1:1 soil/water; <sup>2/</sup>1:5 soil/water; <sup>3/</sup>Walkley and Black method; <sup>4/</sup>Bray II extraction, UV-VIS spectrophotometer; <sup>5/</sup>1N CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub> pH 7.0 extraction, atomic flame spectrophotometer

\* Osotsapar (2005) (in Thai)

ผสมน้ำหมักกากกาแฟกับน้ำในสัดส่วนต่างๆ ตั้งแต่ 1:10 ถึง 1:100 ส่วนหนึ่งนำไปวัดค่า EC อีกส่วนหนึ่งนำไปใส่ในดินในปริมาณที่ทำให้ดินมีความชื้นเท่ากับค่าความชื้นสนาม วัดค่า pH ของดินทุกวันเป็นเวลา 7 วัน นำข้อมูลที่ได้ไปเขียนกราฟแสดงค่า EC ของน้ำหมักต่อน้ำที่สัดส่วนต่างๆ และกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของดินที่หมักด้วยน้ำหมักต่อน้ำที่สัดส่วนต่างๆ ในช่วง 7 วัน จากข้อมูลดังกล่าวจึงเลือกสัดส่วนของน้ำหมักต่อน้ำเท่ากับ 1:50 และ 1:100 สำหรับกำหนดดำรับการทดลองต่อไป

#### การทดลองเพื่อศึกษาผลของน้ำหมักกากกาแฟในดินเนื้อปูนต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของแตงกวา

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์มี 6 ดำรับการทดลอง กระทำ 4 ซ้ำ ดังนี้ ดำรับที่ 1 คือ ดำรับควบคุม (control) ดำรับที่ 2 คือดำรับปุ๋ยเคมีสูตร 15-5-5 ซึ่งกำหนดจากค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืชผัก (กรมวิชาการเกษตร, 2548) ดำรับที่ 3 และ 4 คือดำรับปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำหมักต่อน้ำ 1:50 และ 1:100 ตามลำดับ ดำรับที่ 5 และ 6 คือดำรับน้ำหมักต่อน้ำ 1:50 และ 1:100 ตามลำดับ ปลูกแตงกวา (พันธุ์บุษบา 2005) โดยการย้ายกล้าที่อายุ 14 วันลงในกระถางจุดดินเนื้อปูน (ดินชุดตาคลี) 10 กิโลกรัม จำนวน 1 ต้นต่อกระถาง ปุ๋ยเคมีสูตร 15-5-5 จากแม่ปุ๋ย 46-0-0, 0-46-0 และ 0-0-60 ใส่ตามดำรับการทดลอง 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 (หลังย้ายกล้า 7 วัน) ใส่ปุ๋ย N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และ K<sub>2</sub>O เท่ากับ 7.5, 5 และ 5 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย N 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ หลังย้ายกล้า 14 วัน ส่วนน้ำหมักรดตามดำรับการทดลองทุก 7 วันในปริมาณที่เท่ากันทุกดำรับการทดลอง เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง จำนวนใบ น้ำหนักส่วนเหนือดินและรากเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (42 วันหลังย้ายกล้า) เริ่มเก็บข้อมูลผลผลิตตั้งแต่อายุ 28 วันหลังย้ายกล้า ได้แก่ น้ำหนักผลผลิต คุณภาพความหวานและความแน่นเนื้อของผลแตงกวา วัดความหวานและความแน่นเนื้อของผลแตงกวาด้วยเครื่อง refractometer และเครื่อง penetrometer ตามลำดับ

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### ผลการทดสอบหาสัดส่วนของน้ำหมักกากกาแฟต่อน้ำเพื่อนำไปกำหนดค่าการทดลองในดินเนื้อปูน

กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของดินที่หมักด้วยน้ำหมักต่อน้ำที่สัดส่วนต่างๆ ในช่วง 7 วันแสดงไว้ใน Figure 1 และกราฟแสดงค่า EC ของน้ำหมักต่อน้ำที่สัดส่วนต่างๆ แสดงไว้ใน Figure 2 เห็นได้ว่าสัดส่วนน้ำหมักต่อน้ำช่วง 1:10 ถึง 1:100 สามารถปรับลดค่า pH ของดินเนื้อปูนได้ โดยทุกสัดส่วนของน้ำหมักปรับลดค่า pH ดินต่ำกว่า 6.5 ในวันแรกของการหมักจากนั้น pH ดินก็มีค่าเพิ่มขึ้น สำหรับค่า EC พบว่าที่สัดส่วนน้ำหมักต่อน้ำน้อยกว่า 1:40 มีค่า EC สูงกว่า 4 dS/m ซึ่งอาจมีผลต่อดินและพืช (ยงยุทธ, 2548; Ayers and Westcot, 1994; Naidu *et al.*, 2010) จึงเลือกสัดส่วนน้ำหมักต่อน้ำ 1:50 และ 1:100 ซึ่งมีค่า EC 1.83 และ 1.21 dS/m ตามลำดับมาใช้กำหนดค่าการทดลองในโรงเรือนปลูกพืชทดลองต่อไป

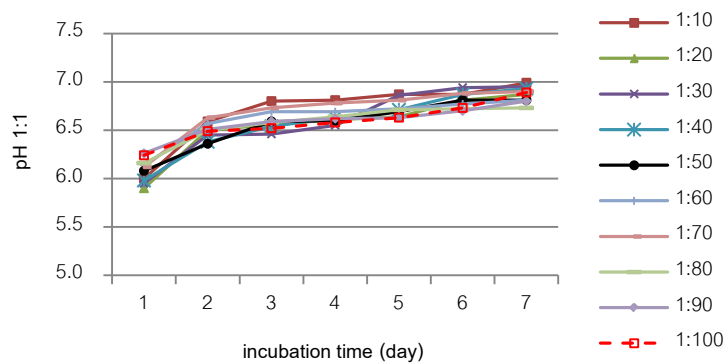


Figure 1 pH of soil incorporated with different dilution ratios of CFW with water

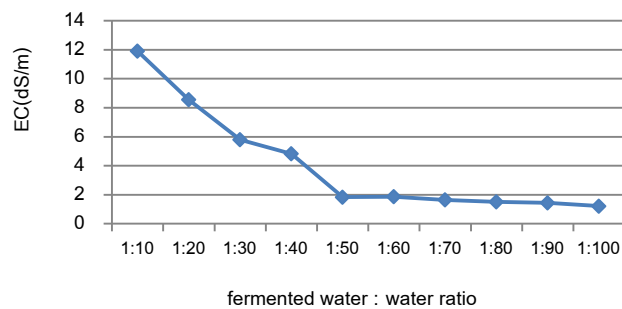


Figure 2 EC of CFW diluted with water at the ratios from 1:10 to 1:100

### การเจริญเติบโตและผลผลิตแตงกวา

#### การเจริญเติบโต

ผลของน้ำหมักกากกาแฟต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงและจำนวนใบต่อต้นที่อายุต่างๆ แสดงไว้ใน Figure 3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความสูงแตงกวาในแต่ละค่าการทดลองพบว่ามีความแตกต่างที่อายุ 14 และ 42 วันหลังย้ายปลูก โดยที่อายุ 42 วัน กลุ่มดำรับที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำหมักให้ความสูงมากที่สุดส่วนจำนวนใบแตงกวาในแต่ละค่าการทดลองพบว่ามีความแตกต่างที่อายุ 28 และ 35 วันหลังย้ายปลูก แต่ไม่พบความแตกต่างที่อายุ 42 วันหลังย้ายปลูก

ผลของน้ำหมักกากกาแฟต่อน้ำหนักแห้งของพืชส่วนเหนือดินและรากเมื่อสิ้นสุดการทดลองแสดงไว้ใน Table 3 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินในแต่ละค่าการทดลองพบว่ามีความแตกต่าง โดย

กลุ่มดำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมีหรือใส่ร่วมกับน้ำหมัก (T2,T3,T4) มีน้ำหนักแห้งมากกว่ากลุ่มดำรับที่ใส่เฉพาะน้ำหมัก (T5,T6) และดำรับควบคุม (T1) ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักแห้งของรากพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามดำรับควบคุมมีน้ำหนักแห้งของรากมากที่สุด

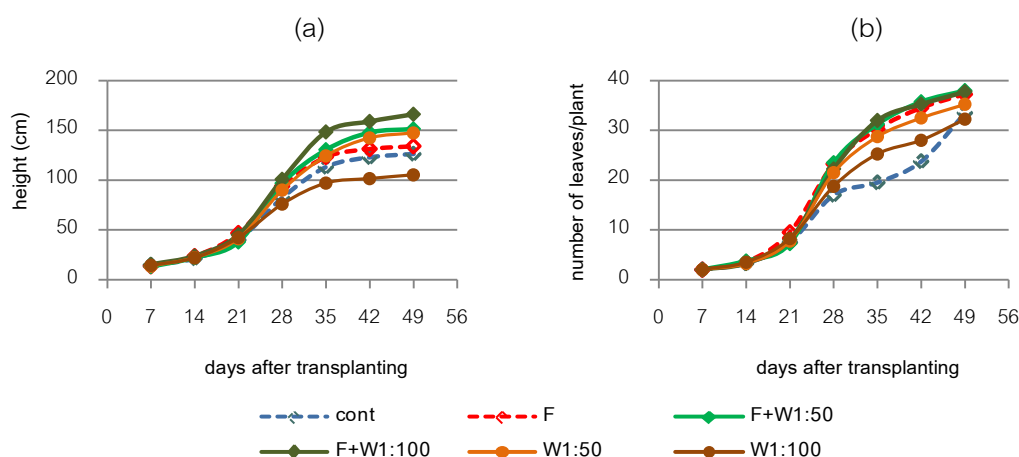


Figure 3 Growth of cucumber (a) Height and (b) Number of leaves/plant  
F = Chemical fertilizer, W = Fermented water

Table 3 Shoot and root dry weight of cucumber at the end of the experiment

Treatment	Shoot dry weight (g/plant)	Root dry weight (g/plant)	Shoot/root ratio
1. Control	15.34 d	0.99	15.49
2. Fertilizer	23.59 abc	0.72	32.76
3. Fertilizer + fermented water 1:50	27.49 a	0.72	38.18
4. Fertilizer + fermented water 1:100	25.11 ab	0.75	33.48
5. Fermented water 1:50	19.01 bcd	0.70	27.16
6. Fermented water 1:100	16.92 cd	0.73	23.18
F-test	**	ns	
C.V. (%)	20.69	21.82	

Mean values on the same column with the same letters do not differ significantly ( $P > 0.01$ )  
ns = not significant at  $P > 0.05$ ; \* = significant at  $p < 0.05$ ; \*\* = highly significant at  $P < 0.01$

### น้ำหนักและคุณภาพของผลผลิต

ผลของน้ำหมักกากกาแฟต่อน้ำหนักและคุณภาพของผลผลิตแสดงไว้ใน Table 4 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักผลผลิตในแต่ละดำรับการทดลองพบว่ามีค่าแตกต่างกัน โดยกลุ่มดำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมีหรือใส่ร่วมกับน้ำหมัก (T2,T3,T4) ให้ผลผลิตมากกว่ากลุ่มดำรับที่ใส่เฉพาะน้ำหมัก (T5,T6) และดำรับควบคุม (T1) ตามลำดับ ส่วนคุณภาพผลผลิตพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

Table 4 Yield and some quality indices of cucumber

Treatment	Yield (g/plant)	Total soluble solid (°Brix)	Firmness (N/cm <sup>2</sup> )
1. Control	204.66 b	2.39	3.61
2. Fertilizer	443.45 a	3.39	4.75
3. Fertilizer + fermented water 1:50	479.30 a	2.65	3.55
4. Fertilizer + fermented water 1:100	426.45 a	3.44	4.67
5. Fermented water 1:50	270.53 b	3.47	4.53
6. Fermented water 1:100	263.08 b	3.36	4.94
F-test	**	ns	ns
C.V. (%)	28.82	32.24	32.61

Mean values on the same column with the same letters do not differ significantly ( $P > 0.01$ )

ns = not significant at  $P > 0.05$ ; \* = significant at  $p < 0.05$ ; \*\* = highly significant at  $P < 0.01$

เป็นที่น่าสังเกตว่าแม้ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงแต่กลุ่มตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีให้น้ำหนักแห้งของต้นและผลผลิตสูงกว่าตำรับควบคุม และกลุ่มตำรับที่มีการรดน้ำหมักในสัดส่วน 1:50 และ 1:100 มีแนวโน้มให้น้ำหนักแห้งของต้นต่ำกว่าตำรับควบคุมตามลำดับ อาจเนื่องจากปุ๋ยเคมีละลายน้ำได้ง่าย ส่วนน้ำหมักนอกจากจะมีสมบัติในการปรับลด pH ดินแล้วยังมีจุลินทรีย์และสารอินทรีย์ที่ช่วยในการเจริญเติบโตของพืชด้วย (สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน, 2550; Riddech *et al.*, 2009) ซึ่งการเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและหรือกิจกรรมจุลินทรีย์เกิดในสารละลายดินรอบบริเวณรากพืช ทำให้รากพืชสามารถดูดใช้ได้ง่ายและเป็นประโยชน์ต่อพืชได้เร็ว เห็นได้ว่าตำรับควบคุมมีการเจริญเติบโตของราก (น้ำหนักแห้งราก 0.99 กรัม/ต้น) ที่มากกว่าตำรับอื่น (น้ำหนักแห้งราก 0.70-0.75 กรัม/ต้น) ทั้งนี้จะเป็นเพราะพืชพยายามแผ่รากให้กว้างมากขึ้นเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการหาอาหาร ผลของน้ำหมักจากกาแฟต่อสมบัติดินหลังการเก็บเกี่ยวเมื่อสิ้นสุดการทดลองแสดงไว้ใน Table 5 ผลวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างของตำรับการทดลองต่อค่า pH ค่า EC ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (avai.P) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exch.K)

Table 5 Soil chemical properties after harvesting

Treatment	pH (1:1)	EC 1:5 (dS/m)	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
1. Control	7.25	0.05	1.54	37.27	115.10
2. Fertilizer	7.48	0.05	1.52	45.04	107.46
3. Fertilizer + fermented water 1:50	7.58	0.05	1.52	48.79	113.28
4. Fertilizer + fermented water 1:100	7.61	0.05	1.43	48.79	104.99
5. Fermented water 1:50	7.47	0.06	1.50	48.79	92.76
6. Fermented water 1:100	7.46	0.06	1.42	48.79	127.16
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	2.24	0.00	10.40	7.22	19.48

Mean values on the same column with the same letters do not differ significantly ( $P > 0.01$ )

ns = not significant at  $P > 0.05$ ; \* = significant at  $p < 0.05$ ; \*\* = highly significant at  $P < 0.01$

## สรุป

ผลการทดลองใช้น้ำหมักกากกาแฟในดินเนื่อปุ๋ยมต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของแตงกวา พบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูง น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินและผลผลิตพืชในแต่ละตำรับการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกลุ่มตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีให้ความสูง น้ำหนักแห้งของต้นและผลผลิตสูงกว่าตำรับควบคุม กลุ่มตำรับที่มีการรดน้ำหมักในสัดส่วน 1:50 และ 1:100 มีแนวโน้มให้น้ำหนักแห้งของต้นแตงกวาดีกว่าตำรับควบคุมตามลำดับ ส่วนการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบและน้ำหนักแห้งของรากพืชตลอดจนคุณภาพของแตงกวาในแต่ละตำรับการทดลองพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ กล่าวได้ว่าน้ำหมักกากกาแฟสามารถนำมาใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาในดินเนื่อปุ๋ยมได้ โดยใช้ในสัดส่วนน้ำหมักต่อหน้า 1:50 รดลงดินทุก 7 วัน

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2548. **คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ**. เอกสารวิชาการลำดับที่ 8/2548, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กองสำรวจดิน. 2523. **คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ**. เอกสารวิชาการเล่มที่ 28, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร, กรุงเทพฯ.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 8. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และ จงรัชต์ จันทร์เจริญสุข. 2542. **การวิเคราะห์ดินและพืช**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ยงยุทธ ไอสถสภ. 2548. เทคนิคการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ดินและพืช, น. 50-112. ใน **ระบบข้อมูลดินและธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช**. เอกสารประกอบการฝึกอบรมบุคลากรกรมพัฒนาที่ดิน ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.
- สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาดิน. 2550ก. **มีอะไรในปุ๋ยอินทรีย์น้ำ**. เอกสารเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ สนท.010008-2550, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาดิน. 2550ข. **การผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำโดยใช้สารเร่งซูเปอร์พด.2**. เอกสารเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ สนท.010027-2550, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- Ayers, R.S. and D.W. Westcot. 1994. **Water Quality for Agriculture**. Available Source: <http://www.fao.org/docrep/003/T0234E/T0234E00.htm>, September 28, 2012.
- Ebadah, M.A., Y.A. Mahmoud, S.S. Moawad and A.M. Gomaa. 2006. Organic farming of snap bean and its impact on pests population in comparison with certain traditional treatments. **Res. J. Agric. & Biol. Sci.** 2(6): 541-547.



- Gharib, F.A., L.A. Moussa and O.N. Massoud, 2008. Effect of compost and bio-fertilizers on growth, yield and essential oil of sweet marjoram (*Majorana hortensis*) plant. **Int. J. Agri. Biol.** 10: 381–387.
- Naidu, Y., S. Meon, J. Kadir and Y. Siddiqui, 2010. Microbial starter for the enhancement of biological activity of compost tea. **Int. J. Agric. Biol.** 12: 51–56.
- Nick, C. 1990. **Dealing with Calcareous Soils**. Available  
Source: <http://archive.lib.msu.edu/tic/gcman/article/1990jun60.pdf>, September 28, 2012.
- Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeney. 1982. **Method of Soil Analysis Part 2: Chemical and Microbiological Properties**. 2<sup>nd</sup> Edition. Wisconsin, USA.
- Reeve, J.R., L. Carpenter-Boggs, J.P. Reganold, A.L. York and W.F. Brinton. 2010. Influence of biodynamic preparations on compost development and resultant compost extracts on wheat seedling growth. **Bioresource Technology** 101: 5658–5666.
- Riddech, N., W. Bunyatrachata and Y. Polsan. 2009. Change of microbial population in liquid fertilizer. **KKU Science Journal** 37(Supplement): 77-82.
- Souleymane B. K., A. Dionne, R.J. Tweddell, H. Antoun and T.J. Avis. 2010. Suppressive effect of non-aerated compost teas on foliar fungal pathogens of tomato. **Biological Control** 52: 167–173.