อิทธิพลของดินเค็มต่อพฤติกรรมการหลีกเลี่ยง อัตราการตาย การเจริญเติบโต และการขยายพันธุ์ของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Eisenia foetida* และ *Drawida beddardi*

Influence of saline soil on the avoidance behavior, toxicity, growth and reproduction of earthworm, *Eisenia foetida* and *Drawida beddardi*

ชุลีมาศ บุญไทย อิวาย [1, 2*], อัจฉราวดี เครือภักดี [1] และ วิไลวรรณ ด้วงเจริญ [2]

Chuleemas Boonthai Iwai [1, 2*], Ajcharawadee Kruapukdee [1] and Wilaiwan Duangcharoen [2]

บทคัดย่อ

ปัญหาดินเค็มเป็นปัญหาสำคัญของความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตทางการเกษตร ไส้เดือนดินมีบทบาทและความสำคัญต่อทรัพยากรดิน ช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและฟื้นฟูดินปัญหา ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของดินเค็มระดับต่างๆ ต่อพฤติกรรมการหลีกเลี่ยง อัตราการตาย การเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์ของไส้เดือนดิน 2 สายพันธุ์ (*Eisenia foetida* และ *Drawida beddardi*) ผลการศึกษาพบว่า ความเค็มในดินมีผลต่อพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงความเค็มของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Eisenia foetida* และ *Drawida beddardi* ในชุดดินร้อยเอ็ดและชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์ โดยพบว่า ความเค็มในดินที่ EC= 1.45 dS/m, EC = 3.17 dS/m และ EC = 6.01 dS/m ที่ 48 ชั่วโมง มีค่าการหลีกเลี่ยงของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Eisenia foetida* ในชุดดินร้อยเอ็ดเท่ากับ 0%, 0% และ 100% ตามลำดับ ค่าการหลีกเลี่ยงของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Drawida beddardi* ในชุดดินร้อยเอ็ดเท่ากับ 60%, 60% และ 100% ตามลำดับ ค่าการหลีกเลี่ยงของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Eisenia foetida* ในชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์เท่ากับ 0%, 0% และ 100% ตามลำดับ ค่าการหลีกเลี่ยงของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Drawida beddardi* ในดินทุ่งสัมฤทธิ์เท่ากับ

[1] ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร สาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

[1] Department of Plant Sciences and Agricultural Resources, Land Resources and Environment Division, Faculty of Agriculture, KhonKaen University, KhonKaen Thailand 40002

[2] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการบริการจัดการทรัพยากรน้ำบูรณาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

[2] Integrated Water Resource Management Research and Development Center in Northeast Thailand, Khon Kaen, Thailand, 40002

* corresponding author: chulee_b@kku.ac.th, chuleemas1@gmail.com

0%, 20% และ 100% อิทธิพลของความเค็มระดับต่างๆ ต่อเปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Drawida beddardi* และ *Eisenia foetida* ในชุดดินร้อยเอ็ด ภายหลังระยะเวลา 28 วัน พบว่าอัตราการตายของไส้เดือนดินทั้งสองสายพันธุ์สูงขึ้น เมื่อระดับความเค็มในดินเพิ่มสูงขึ้น อิทธิพลของความเค็มระดับต่างๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักไส้เดือนดิน 2 สายพันธุ์ ในชุดดินร้อยเอ็ด ภายหลังระยะเวลา 28 วัน พบว่า ไส้เดือนดิน 2 สายพันธุ์ในทุกตำรับทดลองมีน้ำหนักลดลงตามระดับความเค็มที่เพิ่มขึ้นและระยะเวลาทดลองที่เพิ่มขึ้น โดยในทุกตำรับทดลองไส้เดือนดิน 2 สายพันธุ์ ไม่พบถุงไข่หรือไม่พบการขยายพันธุ์ของทั้งสองสายพันธุ์

Abstract

Saline soil is one of the significant problem of the deterioration of soil in Thailand. It has been found, especially in the northeast region of Thailand. The saline soil affected on soil ecology and results on soil fertility and productivity. Earthworms are useful soil organisms that may be used for soil rehabilitation and earthworms can improve soil fertility by decomposing organic matters in soil and releasing plant nutrients to soil. Therefore, the objectives of this research are to study the influence of different soil salinity levels on avoidance behavior, mortality rate, growth rate, and reproduction rate of two species of earthworms (*Eisenia foetida* and *Drawida beddardi*). The study on the influences of soil salinity on avoidance behavior of earthworm species *Eisenia foetida* and *Drawida beddardi* in Roi-et soil series and Thung Samrit soil series showed the following characteristics under different soil salinity levels: EC= 1.45 dS/m, EC = 3.17 dS/m, and EC = 6.01 dS/m in 48 hours; % avoidance of *Eisenia foetida* in Roi-et soil series were 0%, 0%, and 100%, respectively while those of *Drawida beddardi* in Roi-et soil series were 60%, 60%, and 100% respectively. In addition, % avoidance of *Eisenia foetida* in Thung Samrit soil series were 0%, 0%, and 100% while those of *Drawida beddardi* in ThungSamrit soil series were 0%, 20%, and 100%, respectively. The study on influence of different soil salinity level on % mortality of *Drawida beddardi* and *Eisenia foetida* in Roi-et soil series during the 28 days experimental period showed that the mortality rate of both earthworm species was higher when the soil salinity level increased. The study on influence of different soil salinity level on the change of weight of *Drawida beddardi* and *Eisenia foetida* in Roi-et soil series after 28 days experimental period showed that the weight of both earthworm species in all experiments

คำสำคัญ: ไส้เดือนดิน, นิเวศพิษวิทยา, ความเค็ม

decreased when the soil salinity level and experiment duration increased. Furthermore, neither cocoon nor reproduction of both earthworm species was found after 28 days of experimental period.

บทนำ

ดินเค็มเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นทั่วโลก โดยกระจายอยู่ทั่วทุกภูมิภาค มีพื้นที่ที่เกิดปัญหาดินเค็มและส่งผลกระทบต่อพื้นที่การเพาะปลูกประมาณ 20% ของพื้นที่โลก (Summer and Wilding, 2000) ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแพร่กระจัดกระจายอยู่ทุกจังหวัดโดยมีการกระจายตัวตั้งแต่ระดับความเค็มน้อย เค็มปานกลาง และเค็มมาก คิดเป็นพื้นที่ถึง 21.74 ล้านไร่ (พิชัย, 2536) บริเวณพื้นที่ดินเค็มจะมีความชื้นสูงกว่าบริเวณพื้นที่ดินไม่เค็ม เนื่องจากบริเวณพื้นที่ดินเค็มมีระดับน้ำใต้ดินอยู่ตื้นกว่าในบริเวณที่ไม่เค็ม ทำให้ดินเค็มมีความชื้นสูงกว่า แต่ความชื้นที่พบอยู่ในปริมาณสูงนี้ พืชไม่สามารถนำไปใช้ได้เนื่องจากมีเกลือละลายอยู่สูง ทำให้พืชดูดใช้น้ำได้ยากขึ้น นอกจากนี้ในพื้นที่ดินเค็มยังพบชั้นไม่ยอมให้น้ำไหลผ่าน (impermeable layer) อยู่ใต้ผิวหน้าดินในระดับตื้น (ลึก 10 เซนติเมตรจากผิวดิน) ชั้นไม่ยอมให้น้ำไหลผ่านนี้จะดูดซับเกลือไว้ได้มาก จนเป็นแหล่งให้เกิดผลึกแผ่นเกลือและคราบเกลือปกคลุมผิวหน้าดิน มีผลทำให้ลดจำนวนพืชพรรณที่ขึ้นปกคลุมพื้นที่ดินเค็ม (Puengpan *et al*., 1990) และนอกจากนั้นความเค็มในดินส่งผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน (Sardinha *et al*., 2003; Rietz and Haynes, 2003; Oo, 2012) ดังนั้นดินเค็มจึงมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชและผลผลิตในพื้นที่ จากการศึกษาของ Owojori *et al*., 2008; Owojori and Reinecke (2009) ได้ทำการศึกษาการใช้ไส้เดือนดินเพื่อการฟื้นฟูและปรับปรุงสมบัติของดินเค็ม พบว่าไส้เดือนดินสามารถลดความเค็มในดิน และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน โดยไส้เดือนดินเป็นสัตว์หน้าดินช่วยในการย่อยสลายซากอินทรีย์และปรับปรุงโครงสร้างดิน ลดความหนาแน่นรวมของดิน (Rossi, 2003) และยังเป็นแหล่งธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Fraser *et al*., 2003; Kale and Karmegam, 2010) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไส้เดือนดินส่งเสริมให้ดินมีโครงสร้างที่ดีขึ้นและยังส่งเสริมให้มีความหลากหลาย และแพร่กระจายของจุลินทรีย์ดิน กิจกรรมของไส้เดือนดินยังกระตุ้นให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ดีขึ้น (ชุลีมาศ และคณะ, 2554) เพิ่มความพรุนช่วยในการถ่ายเทอากาศและระบายน้ำในดินให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้สัตว์หน้าดินยังช่วยส่งเสริมการเกิดเม็ดดินและปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดียิ่งขึ้น (Abbott, 1989; Witt, 1997) ไส้เดือนดินมีคุณสมบัติในการฟื้นฟูสมบัติของดินให้ดียิ่งขึ้น เช่น การปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ช่วยพลิกกลับดิน การชอนไชของไส้เดือนดินเพิ่มช่องว่างให้ดินทำให้ดินร่วนซุย ถ่ายเทน้ำและอากาศได้ดี และดินอุ้มน้ำได้ดีขึ้น (อานัฐ, 2549) นอกจากนี้ การสร้างขุยของไส้เดือนดินเป็นการส่งเสริมให้เกิดเม็ดดิน สมบัติของเม็ดดินทนทานต่อแรงกระทำของน้ำ ช่วยให้โครงสร้างดินแข็งแรง ส่งผลให้มีการกักเก็บอินทรียวัตถุและคาร์บอนในดินได้ดียิ่งขึ้น ด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน ไส้เดือนดินช่วยย่อยสลายสารอินทรีย์ในดินและปลดปล่อยธาตุอาหารพืชออกมาสู่ดิน ซึ่งเป็นการ

Kewords: earthworm, ecotoxicology, saline

เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน แต่ความเค็มของดินมีผลกระทบต่อไส้เดือนดิน (ชุลีมาศ และคณะ, 2554) ดังนั้นงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาอิทธิพลของเกลือในดินระดับต่างๆ ต่อพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงของไส้เดือนดิน 2 สายพันธุ์ (*Eisenia foetida* และ *Drawida beddardi*) ใน 2 ชุดดิน (ชุดดินร้อยเอ็ดและชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์) และเพื่อศึกษาอิทธิพลของเกลือในดินระดับต่างๆ ต่ออัตราการตาย การเจริญเติบโต และการขยายพันธุ์ของไส้เดือนดิน 2 สายพันธุ์ ซึ่งคาดว่าข้อมูลของการศึกษาครั้งนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อใช้ในการจัดการ ปรับปรุง และพัฒนาดินเค็มในประเทศต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของเกลือในดินระดับต่างๆ ต่อพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงของไส้เดือนดิน 2 สายพันธุ์ (*Eisenia foetida* และ *Drawida beddardi*) ใน 2 ชุดดิน (ชุดดินร้อยเอ็ดและชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์) ตามวิธีการมาตรฐานสากล Avoidance test (ISO, 2006) ใช้ชุดดินร้อยเอ็ดและชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์ โดยเก็บดินที่ระดับความลึก 0-15 ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม นำดินที่แห้งแล้วมาร่อนผ่านตะแกรง 2 ม.ม. เตรียมตัวอย่างดินทดลองให้ได้ระดับความเค็มต่างๆ โดยใช้ NaCl ได้ค่าความเค็ม EC= 1.45 dS/m, EC = 3.17 dS/m และ EC = 6.01 dS/m จากนั้นเติมน้ำ DI ให้ได้ 80% ของ water holding capacity (WHC) ทิ้งไว้ 2 วันเพื่อปรับสมดุลของดิน ก่อนที่จะนำไปใช้ในการทดลอง เตรียมกล่องพลาสติก (พื้นที่ 115 cm, สูง 10 cm) โดยใช้ดินทดลอง 300 กรัม ใช้ไส้เดือนตัวเต็มวัยสิบตัวแต่ละชุดการทดลอง วางไว้ตรงกลางของกล่องทดลองระหว่างดินและดินทดลอง ทดลองที่อุณหภูมิห้องแสงสว่าง 16/8 ทดลองเป็นเวลา 48 ชั่วโมงหลังจากนั้นนับจำนวนไส้เดือนดินแต่ละตำรับทดลองผลการทดลองที่นำมาคำนวณตามสมการ Amorim *et al*., 2005

$$\text{อัตราการหลีกเลี่ยง} = \left\{ \frac{C-T}{N} \right\} * 100$$

C = จำนวนไส้เดือนดินที่อยู่ในดินที่ไม่มีความเค็ม (control soil)

T = จำนวนไส้เดือนดินที่อยู่ในดินที่มีความเค็มระดับต่างๆ (test soil)

N = จำนวนไส้เดือนดินทั้งหมดที่ใช้ในการทดสอบ

การทดลองที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของเกลือในดินระดับต่างๆ ต่ออัตราการตาย การเจริญเติบโต และการขยายพันธุ์ของไส้เดือนดิน 2 สายพันธุ์ (*Eisenia foetida* และ *Drawida beddardi*) ใช้ชุดดินร้อยเอ็ดและชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์ เก็บดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. นำสิ่งแปลกปลอมออก และผึ่งให้แห้งในที่ร่ม จากนั้นนำดินที่แห้งแล้วมาร่อนผ่านตะแกรง 2 ม.ม. เตรียมตัวอย่างดินทดลองให้ได้ระดับความเค็มต่างๆ โดยใช้ NaCl ได้ค่าความเค็ม EC= 1.45 dS/m, EC = 3.17 dS/m และ EC = 6.01 dS/m จากนั้นเติมน้ำ DI ให้ได้ 80% ของ WHC ทิ้งไว้ 2 วันเพื่อปรับสมดุลของดิน ก่อนที่จะนำไปใช้ในการทดลอง

ทดสอบอัตราการตาย (Mortality test) ตามวิธีการมาตรฐานสากลของ Owojori et al., 2009

วางแผนการทดลอง CRD (3 ซ้ำ) โดยใช้ไส้เดือนดินจำนวน 10 ตัวต่อมวลดินแห้ง 500-

Table 1 Some chemical properties of Roi Et (Re) and Thung Samrit (Tsr) series

Soil Properties	Roi Et	Thung Samrit
Soil texture	loam	loam
Sand (%)	49.9	48.2
Silt (%)	38.1	35.5
Clay (%)	12.0	16.3
OM (%)	0.63	0.02
EC (dS/m)	0.09	0.29
pH (1:5)	6.32	7.12
Total N (%)	0.059	0.044
Extractable P (ppm)	2.94	7.19
Exchangeable K^+ (ppm)	56.14	8.80
Exchangeable Na^+ (ppm)	48.89	160.04
Exchangeable Ca^{2+} (ppm)	930.90	146.12
Exchangeable Mg^{2+} (ppm)	81.38	42.89

600 กรัม (ไส้เดือน 1 ตัวต่อดิน 50-60 กรัม) ที่อุณหภูมิ 20±2°C (ดัดแปลงเป็นอุณหภูมิห้อง) ควบคุมความชื้นของดิน 40-80% WHC ทำการทดลอง 28 วัน จากนั้นทำการนับจำนวนที่ตาย ชั่งน้ำหนักของตัวไส้เดือนดินที่เหลือและนับจำนวนถุงไข่ของแต่ละตำรับการทดลอง

สถานที่ทำการศึกษา ศูนย์การเรียนรู้ วิจัยและพัฒนาไส้เดือนดินต่อสิ่งแวดล้อมและการเกษตร เรือนทดลอง คณะเกษตรศาสตร์ และห้องปฏิบัติการวิจัยและสิ่งแวดล้อม สาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผลและวิจารณ์

1. ศึกษาอิทธิพลของเกลือในดินระดับต่างๆ ต่อพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงของไส้เดือนดิน 2 สายพันธุ์ (*Eisenia foetida* และ *Drawida beddardi*) ใน 2 ชุดดิน (ชุดดินร้อยเอ็ดและชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์)

ผลการศึกษานิเวศพิษวิทยาของความเค็มที่มีต่อพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงความเค็มของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *E. fetida* และ *D. beddardi* ในชุดดินร้อยเอ็ดและชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์ พบว่าความเค็มในดินที่ EC= 1.45 dS/m, EC = 3.17 dS/m และ EC = 6.01 dS/m ที่ 48 ชั่วโมง มีค่า

การหลีกเลี่ยงของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *E. fetida* ในชุดดินร้อยเอ็ด เท่ากับ 0%, 0% และ 100% ตามลำดับ ค่าการหลีกเลี่ยงของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *D. feddardi* ในชุดดินร้อยเอ็ด เท่ากับ 60%, 60% และ 100% ตามลำดับ ค่าการหลีกเลี่ยงของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *E. fetida* ในชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์เท่ากับ 0%, 0% และ 100% ตามลำดับ ค่าการหลีกเลี่ยงของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *D. feddardi* ในดินทุ่งสัมฤทธิ์เท่ากับ 0%, 20% และ 100% ตามลำดับ (Table 2) จะเห็นได้ว่าปริมาณความเค็มที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงของไส้เดือนดิน (Owojori *et al*., 2009b) ความแตกต่างของแหล่งที่อยู่และอาหารมีผลต่อพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงการมีชีวิตในดิน (Amorim *et al*., 2005) ปัจจัยลักษณะทางสรีรวิทยาและสัณฐานวิทยาของไส้เดือนดิน (Edwards and Bohlen, 1996) มีผลต่อพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงสารพิษของไส้เดือนดิน โดยพบว่าพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *D. beddardi* ทั้ง 2 ชุดดินมีอัตราการหลีกเลี่ยงที่สูงกว่าสายพันธุ์ *E. fetida* และพบว่าไส้เดือนดินทั้งสองชนิดมีพฤติกรรมหลีกเลี่ยงความเค็มในดินชุดร้อยเอ็ดมากกว่าชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์ซึ่งอธิบายได้ว่าดินชุดร้อยเอ็ดมีปริมาณ clay ต่ำกว่าชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์ สอดคล้องกับการทดลองของ Owojori *et al*., 2009 รายงานว่า ปริมาณ clay มีอิทธิพลต่อความเป็นพิษของ NaCl โดยปริมาณของ clay และอินทรียวัตถุในดินต่ำและค่า pH สูงส่งผลให้ความเป็นพิษของ NaCl ต่อไส้เดือนดินสูงขึ้น และยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อความเป็นพิษของ NaCl ในดินต่อไส้เดือนดิน เช่น ชนิดของไส้เดือนดิน และคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีความเฉพาะในแต่ละระบบนิเวศแต่ละพื้นที่

Table 2 Influence of EC on the avoidance behavior of earthworm, *D. beddardi* and *E. fetida* for 48 hours

ดินเค็มระดับต่างๆ	ชุดดินร้อยเอ็ด		ชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์	
	E. fetida	*D. beddardi*	*E. fetida*	*D. beddardi*
EC 1.45dS/m (< 1,000 mg/kg NaCl)	0 %±0	60 %±5	0 %±0	0 %±0
EC 3.17 dS/m (~1,500 mg/kg NaCl)	0 %±0	60 %±20	0 %±0	20 %±7.5
EC 6.01 dS/m (~3,000 mg/kg NaCl)	100 %±0	100 %±0	100 %±0	100 %±0

ค่าเฉลี่ยของข้อมูล (n=3)

2. อิทธิพลของความเค็มระดับต่างๆ ต่อเปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนดิน

จากการศึกษาอิทธิพลของความเค็มระดับต่างๆ ต่อเปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *D. beddardi* และ *E. fetida* ในชุดดินร้อยเอ็ด ระยะเวลาการทดลอง 28 วัน อัตราการตายของไส้เดือนดินทั้งสองสายพันธุ์สูงขึ้นเมื่อระดับความเค็มในดินเพิ่มสูงขึ้น (Figure 1 และ Figure 2) โดยสอดคล้องกับงานของ Owojori *et al*., 2009b ที่รายงานว่า ความเข้มข้นของ NaCl ที่ 8,000 มก./กก. ส่งผลให้อัตราการตายของไส้เดือนดินสูงขึ้น นอกจากความเป็นพิษของ NaCl ในดินต่ออัตราการตายของไส้เดือนดิน ยังมีปัจจัยด้านระบบ chemoreceptor (Stephenson *et al*., 1998) สรีรวิทยาและสัณฐานวิทยาของไส้เดือนดินทั้ง 2 สายพันธุ์ (Edwards and Bohlen, 1996) และลักษณะทางระบบนิเวศวิทยา (Lukkari and Haimi, 2005) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อพฤติกรรมหลีกเลี่ยงความเค็มและอัตราการตายของไส้เดือนดิน

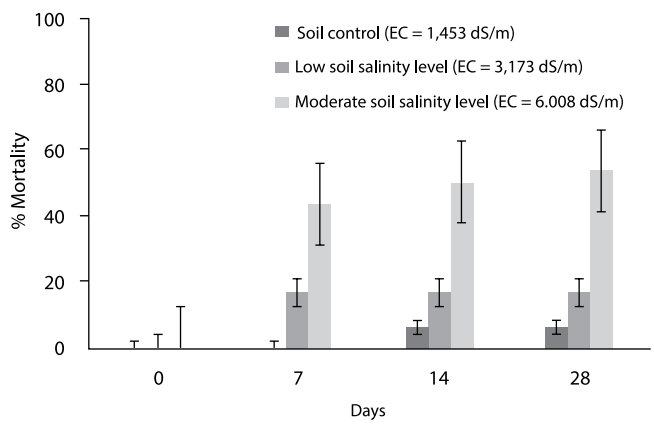

Figure 1 Influence of EC on mortality of *D. beddardi* for 28 days

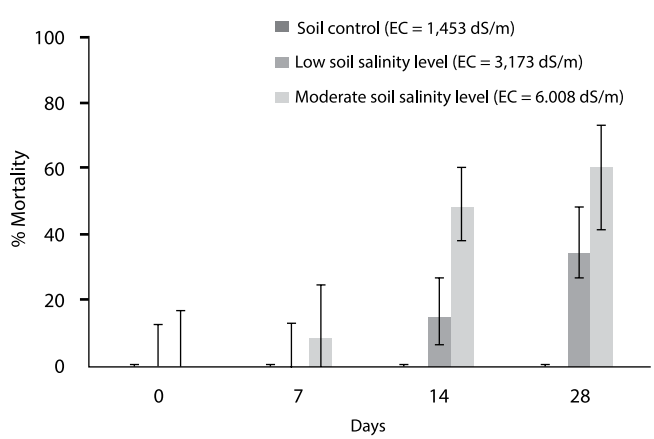

Figure 2 Influence of EC on mortality of *E. fetida* for 28 days

3. อิทธิพลของความเค็มระดับต่างๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักไส้เดือนดิน

ผลการทดลองอิทธิพลของความเค็มระดับต่างๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักไส้เดือนดิน 2 สายพันธุ์ *D. beddardi* และ *E. fetida* ในชุดดินร้อยเอ็ด ระยะเวลาการทดลอง 28 วัน พบว่า ไส้เดือนดิน 2 สายพันธุ์ในทุกตำรับทดลองมีน้ำหนักลดลงตามระยะเวลาทดลองที่เพิ่มขึ้น (Figure 3 และ Figure 4) น้ำหนักก่อนการทดลองของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *D. beddardi* มีน้ำหนักประมาณ 6.25-7.38 กรัม และไส้เดือนดินสายพันธุ์ *E. fetida* มีน้ำหนักประมาณ 2.64-2.73 กรัม พบว่า วันที่ 7 ของการทดลอง น้ำหนักไส้เดือนดินสายพันธุ์ *D. beddardi* มีน้ำหนักลดลงทุกตำรับทดลอง

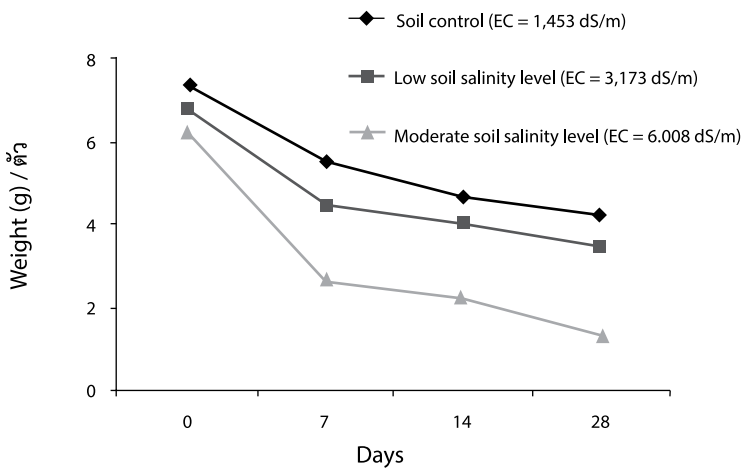

Figure 3 Influence of EC on weight of *D. beddardi* for 28 days

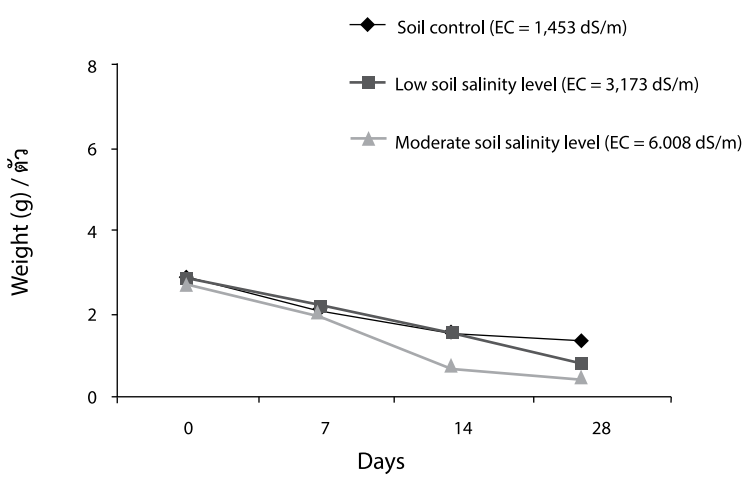

Figure 4 Influence of EC on weight of *E. fetida* for 28 days

น้ำหนักไส้เดือนดินลดลงตามระยะเวลาและระดับความเค็มที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการทดลองของ Guzytr *et al*., 2011 พบว่าระดับความเข้มข้นของ NaCl 4,000 มก./กก. ทำให้น้ำหนักตัวของไส้เดือนดินลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ หลัง 7 วันน้ำหนักไส้เดือนดินลดลงคิดเป็นร้อยละ 53 ที่ 14 วันน้ำหนักไส้เดือนดินลดลงคิดเป็นร้อยละ 72 ที่ 28 วัน น้ำหนักไส้เดือนดินลดลงคิดเป็นร้อยละ 74 นอกเหนือจากความเค็มมีอิทธิพลต่อน้ำหนักตัวของไส้เดือนดินแล้ว อาหารเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการเจริญเติบโตของไส้เดือนดิน ในการทดลองไม่ได้ใส่สารอินทรีย์ที่เป็นอาหารของไส้เดือนดินจึงส่งผลให้น้ำหนักของไส้เดือนดินลดลงทุกระดับความเค็ม การใส่ข้าวโอ๊ตในอัตรา 0.5 กรัม/ไส้เดือนดิน ให้อาหารสัปดาห์ละ 1 ครั้ง พบว่า ที่ระดับความเค็ม 1,000 และ 2,000 มก./กก. ทำให้น้ำหนักตัวของไส้เดือนดินเพิ่มขึ้น

สรุป

จากการทดสอบพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงความเค็มของไส้เดือนดิน 2 สายพันธุ์ คือ *E. fetida* และ *D. beddardi* ในชุดดินร้อยเอ็ดและชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์ พบว่า ไส้เดือนดินสายพันธุ์ *D. beddardi* มีพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงความเค็มสูงกว่าไส้เดือนดินสายพันธุ์ *E. fetida* และจากการทดสอบอัตราการตายของไส้เดือนดิน 2 สายพันธุ์ คือ *E. fetida* และ *D. beddardi* ในชุดดินร้อยเอ็ด ช่วงระยะเวลา 28 วัน พบว่าความเค็มที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้ไส้เดือนดินตายในอัตราที่สูงขึ้น ไส้เดือนดินสายพันธุ์ *D. beddardi* ในดินที่มีค่า EC เท่ากับ 1.45 dS/m มีอัตราการตายอยู่ที่ 42.74% และในดินที่มีค่า EC เท่ากับ 3.17 dS/m และ ค่า EC เท่ากับ 6.01 dS/m มีอัตราการตายที่ 48.74% และ 78.11% ตามลำดับ และไส้เดือนดินสายพันธุ์ *E. fetida* ในดินที่มีค่า EC เท่ากับ 1.45 dS/m มีอัตราการตายอยู่ที่ 48.30% และในดินที่มีค่า EC เท่ากับ 3.17 dS/m และค่า EC เท่ากับ 6.01 dS/m มีอัตราการตายที่ 63.65% และ 76.98% ตามลำดับ ความเค็มในดินที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลกระทบต่อน้ำหนักตัวของไส้เดือนดินลดลง และส่งผลให้อัตราการตายของไส้เดือนดินสูงขึ้น และในการทดลองครั้งนี้ไม่พบการขยายพันธุ์ (การผลิตถุงไข่) ของไส้เดือนดิน จากผลการศึกษาเรื่องของความเค็มต่อพฤติกรรมการหลีกเลี่ยง และอัตราการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของไส้เดือนดินสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้ในการนำไส้เดือนดินไปช่วยในการจัดการ ปรับปรุง และพัฒนาดินเค็มในประเทศต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ชุลีมาศ บุญไทย อิวาย, มงคล ต๊ะอุ่น, สุรศักดิ์ เสรีพงศ์ และนันทวุฒิ จำปางาม. 2554. การผลิตปุ๋ยหมักโดยไส้เดือนดิน: การจัดการของเสียดินผลผลิตที่ดีและปลอดภัย. ขอนแก่น: ศูนย์บริการวิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พิชัย วิชัยดิษฐ์. 2536. การอ่านและการใช้แผนที่ดินเค็ม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. *ใน* ดินเค็ม. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์: กรุงเทพฯ.

อานัฐ ตันโช. 2549. ไส้เดือนดิน (Earthworms). พิมพ์ครั้งที่ 1. ปทุมธานี: สานักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

Abbott, I. 1989. The influence of fauna on soil structure. In Majer, J.D. (ed) Animals in Primary Succession: The Role of Fauna in Reclaimed Lands. Cambridge University Press.

Amorim, M.J.B., J. Römbke and A.M.V.M. Soares. 2005. Avoidance behaviour of Enchytraeus albidus: effects of benomyl, carbendazim, phenmedipham and different soil types. Chemosphere 59: 501–510.

Aung, N.O. 2012. Monitoring and Amelioration of Salt-affected Soils and its Impact on Food Security. Doctor of Philosophy Thesis in Land Resources and Environment, Graduate School, Khon Kaen University.

Edwards, C.A. and P.J. Bohlen. 1996. Biology and ecology of earthworm. (3rd edn.), Chapman and Hall, London. 426 pp.

Fraser, P.M., M. H. Beare, R. C. Butler, T. Harrison-Kirk and J. E. Piercy. 2003. Interactions between earthworms (Aporrectodea caliginosa) plants and crop residues for restoring properties of a degraded arable soil. Pedobiologia. Val. 47, no. 5-6: 870–876.

Guzyte, G., S. Gintare and Z. Jurate. 2011. Effect of salinity on earthworm. Environmental Engineering. The 8th International Conference; May 19-20 2011; Vilnius, Lithunia.

ISO, 2006. Soil quality-avoidance test for testing the quality of soils and the of chemicals-test with earthworms (*Eisenia fetida*). International Standard Organization Guideline No. 17512-1

Kale, R.D. and N. Karmegam. 2010. The Role of Earthworms in Tropics with Emphasis on Indian Ecosystems.Appl. Environ.. 2010:16.

Lukkari, T. and J. Haimi. 2005. Avoidance of Cu and Zncontaminated soil by three ecologically different earthworm species. Ecotoxicol. Environ. Safety 62. 35-41.

Owojori, O. J., A. J. Reinecke and A. B. Rozanov. 2008. Effects of salinity on partitioning, uptake and toxicity of zinc in the earthworm Eisenia fetida. Soil Biology and Biochemistry, 40: 2385–2393.

Owojori, O..J. and A.J. Reinecke. 2009a. Avoidance behaviour of two eco-physiologically different earthworms (Eisenia fetida and Aporrectodea caliginosa) in natural and artificial saline soils. Chemosphere 75; 279–283

Owojori, O.J., A.J. Reinecke, P. Voua-Otomo and S.A. Reinecke. 2009b. Comparative

study of the effects of salinity on life-cycle parameters of four soil dwelling species (*Folsomia candida*, *Enchytraeus doerjesi*, *Eisenia fetida* and *Aporrectodea caliginosa*). Pedobiologia, 52: 351–360.

Puengpan, N., T. Subersaram, P. Patcharapreecha and H. Wada. 1990. Impermeable layers in salt-affected sandy soils in Northeast Thailand. Journal of the Science Society of Thailand, 16, 77-88.

Rietz, D.N. and R.J. Haynes. 2003. Effects of irrigation induced salinity and sodicity on soil microbial activity. Soil Biology and Biochemistry 35: 845–854.

Rossi, J.P. 2003. The spatiotemporal pattern of a tropical earthworm species assemblage and its relationship with soil structure. Pedobiologia.47: 497–503.

Sardinha, M., T. Muller, H. Schmeisky and R.G. Joergensen. 2003. Microbial performance in soils along a salinity gradient under acidic conditions. Applied Soil Ecology, 23(3), (July, 2003): 237–244, ISSN: 0929-1393.

Stephenson, N. L. 1998. Actual evapotranspiration and deficit: biologically meaningful correlates of vegetation distribution across spatial scales. Journal of Biogeography 25:855–870.

Summer, M.E. and L.P. Wilding. 2000. Handbook of Soil Science CRC Press, Boca Rato, USA.

Witt, B. 1997. Using Soil Fauna to Improve Soil Health. Student online Journal. 2:8.