อิทธิพลของซีโอไลต์ต่อน้ำหนักแห้งของผักกาดเขียวกวางตุ้ง

EFFECT OF ZEOLITE ON DRY WEIGHTS OF CHINESE MUSTARD (BRASSICA CHINENSIS LINN.)

จตุพร ใจบุญ และ ปรากรม ประยูรรัตน์

JAIBOON, J. AND P. PRAYOONRAT

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

Department of Biology, Faculty of Science,

Burapha University, Chonburi 20131, Thailand

pragrom@bucc4.buu.ac.th

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทคัดย่อ

จากการทดลองใช้สารซีโอไลต์ ซึ่งเป็นสารประกอบกลุ่มอะมิโนซิลิเกต ประกอบด้วยธาตุซิลิก้า (Si) และอะลูมินั่ม (Al) ซึ่งจัดเป็นจุลธาตุอาหารของพืชอีกทั้งมีคุณสมบัติดูดซับสาร โดยนำมาผสมดินในปริมาณ 50, 100, 150, 200 กรัม ต่อดิน 1 กิโลกรัม เพื่อใช้ปลูก ผักกาดเขียวกวางตุ้ง (*Brassica chinensis* Linn) เพื่อศึกษาผลกระทบต่อน้ำหนักแห้ง ผลการทดลองปรากฏว่าสารซีโอไลต์มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดเขียวกวางตุ้งคือ ผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ใช้ สารซีโอไลต์ปริมาณ 50 และ 100 กรัม ต่อดิน 1 กิโลกรัม เมื่อผักกาดเขียวกวางตุ้งอายุ 60 วัน มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 4.1426 กรัม และ 3.7137 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าผักกาดเขียวกวางตุ้งกลุ่มควบคุมที่มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2.0473 กรัมต่อต้น แต่เมื่อเพิ่มปริมาณซีโอไลต์เป็น 150 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม ปรากฏว่าน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 1.8895 กรัมต่อต้นซึ่งน้อยกว่าผักกาดเขียวกวางตุ้งกลุ่มควบคุม ดังนั้นการเพิ่มสารซีโอไลต์ในดินที่ใช้ปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ปริมาณ 50 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม ให้ผลดีต่อการเจริญเติบโตมากที่สุด

ABSTRACT

Efficiency of zeolite was done on chinese mustard (*Brassica chinensis* Linn.). The interacted quality of zeolite consists of Silica and Aluminium (Aluminosilicate group), and micronutrient of plants. This experiment was mixed by each 1 kg. of soil with zeolite 0, 50, 100, 150, 200 gms. respectively to effect dry weight of chinese mustard growth. The efficiency of zeolite on 50 and 100 gms. that average dry weight were 4.1426 and 3.7137 gms. per each chinese mustard respectively were much more than in untreated zeolite (2.0473 gms per each chinese mustard). The efficiency of zeolite on 150 gms. that average dry weight was 1.8895 gms. per each chinese mustard was less than untreated zeolite. The result showed that 50 gms. zeolite was the best for chinese mustard growth.

บทนำ

ผักกาดเขียวกวางตุ้ง (*Brassica chinensis* Linn.) เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Cruciferae เช่นเดียวกับ กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก มีชื่อเรียกได้หลายชื่อ เช่น chinese – mustard, cerlery – mustard, pai – tsai, pak – choi พืชพวก *Brassica* เป็นพืชฤดูเดียวหรือสองฤดู (biennial) มีถิ่นกำเนิดทางเขตหนาวตอนเหนือของโลก โดยเฉพาะทะเลเมดิเตอร์เรเนียน *B. chinensis* เป็นพืชล้มลุกสองฤดู แต่เติบโตเพียงฤดูเดียวมีถิ่นกำเนิดในเอเซียตะวันออกต่อมาได้แพร่กระจายเข้ามาในประเทศจีน ญี่ปุ่น ไปจนถึงอินโดนีเซีย มาเลเซีย และอินเดียตะวันตก ในประเทศไทยผักกาดกวางตุ้ง (*Brassica chinensis* Linn) ที่รู้จักมี 2 ชนิดคือ ผักกาดเขียวกวางตุ้งก้านใบกลม และผักกาดขาวกวางตุ้งก้านใบสีขาว ทั้งสองชนิดเรียกเหมือนกันว่า pak – choi แต่ที่พบส่วนมากและนิยมใช้รับประทานคือ ผักกาดเขียวกวางตุ้ง

ผักกาดเขียวกวางตุ้งเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง คือในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม ประกอบด้วยความชื้น 93.1% พลังงาน 21 แคลอรี่ โปรตีน 1.8 กรัม ไขมัน 0.3 กรัม คาร์โบไฮเดรทจำนวน 3.9 กรัม เส้นใย 0.7 กรัม ขี้เถ้า 0.9 กรัม แคลเซียม 14.7 มิลลิกรัม โปแตสเซียม 323 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 33 มิลลิกรัม เหล็ก 4.4 มิลลิกรัม riboflavin 0.13 มิลลิกรัม niacin 1.0 มิลลิกรัม ascorbic acid 7.4 มิลลิกรัม วัชรี ประชาศรัยสรเดช (2518) พื้นที่เพาะปลูกผักกาดเขียว-

กวางตุ้งในประเทศไทย มีพื้นที่ปลูก 63,812 ไร่ ในปี พ.ศ. 2537 ให้ผลผลิตทั้งหมด 103,976 ตัน คิดเป็น 1,629 กิโลกรัมต่อไร่ และในปี พ.ศ. 2538 มีพื้นที่ปลูก 65,371 ไร่ ให้ผลผลิตทั้งหมด 110,019 ตัน คิดเป็น 1,683 กิโลกรัมต่อไร่ ประสิทธิ์ โนรี (2541) จึงถือได้ว่าผักกาดเขียวกวางตุ้งเป็นพืชเศรษกิจที่มีการปลูกเพื่อการค้าอย่างกว้างขวาง

ซีโอไลต์ เป็นแร่ที่ค้นพบโดยนักแร่วิทยา ชาวสวีเดน นามว่า Axel Cronstedte เมื่อปี ค.ศ. 1756 (Craig Fisher, 2538) ชื่อของแร่มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกสองคำคือ zeo หมายถึงการเดือด lithos หมายถึงหิน คือเมื่อนำก้อนแร่นี้ไปเผาจะมีการพ่นไอออกมาเนื่องจากน้ำที่อยู่ในช่องระหว่างโมเลกุลของสาร (Mark T., 1994) ซีโอไลต์เป็นสารอนินทรีย์ในกลุ่ม (hydrous aluminosilicates) ที่มีโซเดียม, แคลเซียม หรือโพแทสเซียมประกอบ กรรณิการ์ โตประเสริฐ (2541) มีสูตรทั่วไปเป็น $\{[M^{n+}]_{x/n+} [mH_2O]\} \{[ALO_2]_x[SiO_2]_{1-x}\}$ มีรูปแบบโครงสร้างแบบ TO_4 tetrahedra

ซีโอไลต์มีคุณสมบัติเป็น molecular sieves หมายถึงวัสดุที่สามารถแยกโมเลกุลประเภทหนึ่งออกจากโมเลกุลอีกประเภทหนึ่งได้ ความสามารถในการแยกสารนี้เกิดจากโครงสร้างของผลึกที่มีการจัดเรียงอะตอมของธาตุประกอบที่สำคัญคือ ซิลิก้า (Si) อะลูมินั่ม (Al) และออกซิเจน (O) ธาตุเหล่านี้เรียงตัวกันเป็นโครงข่ายที่มีโพรงขนาดใหญ่เชื่อมโยงกันจนก่อเกิดเป็นระบบช่อง-แคบ ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 3 ถึง 8 อังสตรอม (หนึ่งอังสตอม = 10^{-7} มิลลิเมตร) และช่องนี้จะขยายออกไปได้ในหนึ่ง, สอง หรือ สามทิศทาง (Craig Fisher, 2538) ไม่มีคุณสมบัติละลายน้ำ ซีโอไลต์มีสมบัติแลกเปลี่ยน Na^+ ได้หรือเขียนทั่วไปเป็น $Na^+ ZeO^-$ จึงนำมาใช้แก้ไขความกระด้างของน้ำโดยสามารถกำจัดเฉพาะไอออนบวก ที่ก่อให้เกิดความกระด้างของน้ำ เช่น Ca^+ Mg^{2+} Fe^{2+} สมการแสดงการแลกเปลี่ยนไอออนของซีโอไลต์มีดังนี้

$$2Na + ZeO^- (S) + Ca + (aq) \longrightarrow Ca2 + (ZeO^-)2 + 2Na + (aq)$$

เมื่อใช้ซีโอไลต์ลดความกระด้างของน้ำบ่อยๆ ครั้งซีโอไลต์จะจับตัวกับ Ca^{2+} ประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยน Ca^{2+} ก็จะสิ้นสุด นอกจากนี้ยังใช้กำจัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงกุ้งเป็นสารดูดความชื้น, ยาดับกลิ่นและตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี กรรณิการ์ โตประเสริฐ (2541)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การนำซีโอไลต์มาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร

มีการใช้งานหินซีโอไลต์ธรรมชาติดังต่อไปนี้ คนัย ลิมปคนัย(2540)

การใช้งาน	ลักษณะผลิตภัณฑ์	อัตราที่ใช้	ผลที่ได้รับ
ผสมปุ๋ย-อินทรีย์	ผง	ร้อยละ 5-10 โดยน้ำหนัก	ลดกลิ่น ดูดแอมโมเนียเพื่อรักษาระดับไนโตรเจน และคายธาตุอาหารอย่างช้าๆ ลดความร้อนระอุ
ผสมดินปลูก-พืช	ผง เม็ด ก้อน	ร้อยละ 2-10 โดยน้ำหนัก	เพิ่มการดูดซึมแคทไอออนป้องกันการสูญเสียธาตุอาหาร ทำให้พืชโตดีขึ้น
ผสมอาหาร-สัตว์	ผง	ร้อยละ 2-4 โดยน้ำหนัก	ลดกลิ่นมูลสัตว์ ลดก๊าซในกระเพาะ-อาหาร ดูดเอาไนโตรเจนไว้ทำให้เป็นปุ๋ยที่ดีของพืช
ปูพื้นคอก-สัตว์	เม็ด	0.2-2 กก. ต่อตารางเมตร	ลดกลิ่นแอมโมเนีย ทำให้สัตว์หายใจสะดวก ลดความชื้นจากมูลสัตว์

การเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงสามารถทำได้หลายทาง ทางหนึ่งที่ทำได้คือการใส่ปุ๋ยเคมี แต่ปุ๋ยเคมีที่ใส่บางครั้งพืชอาจจะไม่ได้รับเต็มที่ เนื่องจากมีปัจจัยต่างๆ ในดินมาปิดกั้นมิให้พืชได้รับ แต่ถ้ามีสารที่ช่วยให้ธาตุอาหารของพืชคงสภาพอยู่ได้ โดยสามารถใช้ปุ๋ยอย่างได้ประโยชน์เต็มที่ ผลผลิตที่ได้ก็จะสูงขึ้น สารซีโอไลต์อาจจะเป็นสารชนิดหนึ่งที่ช่วยให้ใช้ปุ๋ยเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น จึงควรมีการทดลองใช้สารซีโอไลต์กับผักกาดเขียวกวางตุ้งเพื่อจะได้ทราบว่ามีผลผลิตที่สูงขึ้นชัดเจนต่อไป

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ใช้ซีโอไลต์ในปริมาณที่ต่างกัน

วิธีดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ใช้วิธีการวางแผนแบบสมบูรณ์ (completely randomized design = CRD) โดยการคัดเลือกต้นผักกาดเขียวกวางตุ้งอายุ 7 วัน ที่มีขนาดและสมบูรณ์เท่ากันมีความสูงประมาณ 5 เซนติเมตร มีใบเลี้ยง 1 คู่ ปลูกในกระถาง กำหนดให้ 1 ต้นต่อ 1 กระถาง เป็น 1 หน่วยการทดลอง รวม 25 หน่วยการทดลอง หน่วยการทดลองนี้แบ่งออกเป็น 5 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 สารซีโอไลต์ปริมาณ 50 กรัม ต่อ ดินปลูก 1 กิโลกรัม

การทดลองที่ 2 สารซีโอไลต์ปริมาณ 100 กรัม ต่อ ดินปลูก 1 กิโลกรัม

การทดลองที่ 3 สารซีโอไลต์ปริมาณ 150 กรัม ต่อ ดินปลูก 1 กิโลกรัม

การทดลองที่ 4 สารซีโอไลต์ปริมาณ 200 กรัม ต่อ ดินปลูก 1 กิโลกรัม

การทดลองที่ 5 สารซีโอไลต์ปริมาณ 0 กรัม ต่อ ดินปลูก 1 กิโลกรัม (เป็นกลุ่มควบคุม)

การทดลอง

การเตรียมดิน

1.1 การเตรียมดินสำหรับเพาะเมล็ดใช้ดินร่วน, ทราย, ปุ๋ยคอก และขุยมะพร้าว อัตราส่วน 4:3:2:1

1.2 การเตรียมดินสำหรับปลูกใน 1 หน่วยการทดลองใช้ดิน 1 กิโลกรัม โดยใช้ดินร่วนและทรายผสมกันอัตราส่วน 2 : 1 (ดินร่วน 750 กรัม ทราย 250 กรัม) และปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 จำนวน 2 กรัม ต่อหน่วยการทดลอง และผสมสารซีโอไลต์ชนิดผงละเอียด ตามอัตราต่อไปนี้

1.2.1 กลุ่มควบคุม ไม่ใส่สารซีโอไลต์

1.2.2 การทดลองที่ 1 ใส่สารซีโอไลต์ 50 กรัม

1.2.3 การทดลองที่ 2 ใส่สารซีโอไลต์ 100 กรัม

1.2.4 การทดลองที่ 3 ใส่สารซีโอไลต์ 150 กรัม

1.2.5 การทดลองที่ 4 ใส่สารซีโอไลต์ 200 กรัม

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

วิธีการปลูก

1. การเพาะเมล็ด นำดินบรรจุในถาดเพาะ แล้วนำเมล็ดผักกวางตุ้งใส่หลุมละ 1 เมล็ด และกลบด้วยดินหนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร รดน้ำด้วยบัวรดน้ำที่มีรูขนาดเล็ก เวลาเช้าและเย็น

2. การปลูกลงกระถาง โดยคัดเลือกต้นกล้าผักกาดเขียวกวางตุ้งอายุ 7 วัน ที่มีขนาดและลักษณะสมบูรณ์ เท่า ๆ กัน คือ มีความสูงประมาณ 5 เซนติเมตร มีใบเลี้ยง 1 คู่ ย้ายปลูกในดินที่เตรียมไว้ โดยใส่ดินที่เตรียมไว้สำหรับแต่ละหน่วยการทดลองจำนวน 850 กรัม ในกระถาง นำต้นกล้าที่คัดเลือกแล้วปลูกลงในกระถาง เติมดินของแต่ละหน่วยการทดลองจนครบ 1 กิโลกรัม

การดูแลรักษา

1. การรดน้ำ รดน้ำ 2 ครั้ง เช้าและเย็น โดยใช้บัวรดน้ำที่มีรูขนาดเล็กใน 2 สัปดาห์

2. หลังย้ายปลูก ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 จนจบการทดลองใช้บัวรดน้ำที่มีรูขนาดใหญ่

3. การให้ปุ๋ย ใช้ปุ๋ยสูตร 16-16-16 อัตราส่วน 2 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ให้ต้นละ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยรดรอบโคนต้นหลังย้ายปลูก 20 วันและที่ 50 วัน สำหรับปุ๋ยยูเรียใช้อัตราส่วน 5 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร ให้ต้นละ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยการดรอบโคนต้น หลังย้ายปลูกที่ 35 วัน หลังการให้ทุกครั้ง ต้องทำการรดน้ำเพื่อล้างใบเสมอ

การบันทึกผลการทดลอง

เมื่อผักมีอายุครบ 60 วันหลังย้ายปลูกดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ล้างทำความสะอาด โดยนำผักกาดเขียวกวางตุ้งในกระถางมาแช่ในถังน้ำทิ้งไว้ 20-30 นาที จนดินที่อยู่กระถางหลุดออก ล้างบริเวณรากและลำต้นให้สะอาดแช่น้ำไว้ 10 นาที นำขึ้นมาผึ่งลมให้แห้ง

2. นำผักกาดเขียวกวางตุ้งที่แห้งแล้วมาหั่นเป็นชิ้น ๆ ขนาดเท่า ๆ กัน ใส่ในกระจกนาฬิกา

3. นำไปอบในตู้อบความร้อนแห้งที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส ติดต่อกันเป็นเวลา 5 วัน

4. นำไปหาน้ำหนักแห้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบปัจจัยเดียว (one-way analysis of variance) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธี duncan multiple ranges test

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 หาค่าเฉลี่ย (mean)

2.2 ทดสอบหาความแตกต่างระหว่างตัวแปรแต่ละการทดลองตัวอย่าง โดยใช้ F-test แบบ one-way analysis of variance

2.3 ถ้ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธี duncan multiple ranges test

ผลการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการทดลองผล ปรากฏว่า ชุดควบคุมซึ่งไม่ใส่สารซีโอไลต์ มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2.0473 กรัมต่อต้น และชุด 50, 100, 150 และ 200 กรัม มีน้ำแห้งเฉลี่ย 4.142, 3.7137, 1.8895 และ 0.3930 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

ตารางที่ 1 น้ำหนักแห้งของผักกาดเขียวกวางตุ้ง ที่ใช้สารซีโอไลต์ ในปริมาณต่าง ๆ กัน ต่อดินปลูก 1 กิโลกรัม

การทดลอง / หน่วยการทดลอง	น้ำหนักแห้ง (กรัม)				
	ชุดควบคุม	ชุด 50 กรัม	ชุด 100 กรัม	ชุด 150 กรัม	ชุด 200 กรัม
1	2.2010	4.4305	3.2703	2.3055	0.3366
2	2.0648	4.4412	3.7876	1.8440	0.3781
3	1.7530	4.2139	3.3430	1.8950	0.3834
4	2.4541	3.7130	4.1713	2.0790	0.3084
5	1.7636	3.9147	3.9965	1.3240	0.5576
รวม	10.2365	20.7133	18.5687	9.4475	1.9649
ค่าเฉลี่ย	2.0473	4.1426	3.7137	1.8895	0.3930

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งผักกาดเขียวกวางตุ้ง ที่ใช้สารซีโอไลต์ในปริมาณต่าง ๆ กันต่อดินปลูก 1 กิโลกรัม

Source of variation	df	SS	MS	F
Between treatment	4	45.84	11.46	114.60**
Within treatment (error)	20	1.97	0.10	
Total	24	47.81		

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของน้ำหนักแห้งผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ใช้สารซีโอไลต์ปริมาณ 0, 50, 100, 150, 200 กรัม ต่อดินปลูก 1 กิโลกรัม ปรากฏผลดังนี้

ปริมาณสารซีโอไลต์ที่แตกต่างกันมีผลทำให้น้ำหนักแห้งของผักกาดเขียวกวางตุ้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับ 0.01

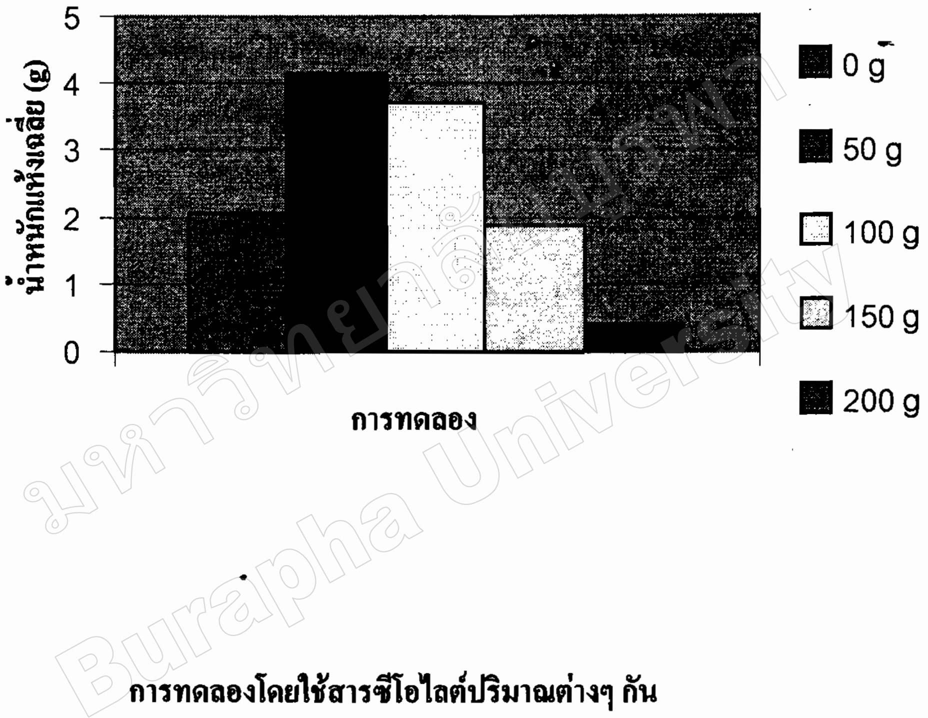
ตารางที่ 3 เปรียบเทียบน้ำหนักแห้งผักกาดเขียวกวางตุ้ง ที่ใช้สารซีโอไลต์ในปริมาณต่าง ๆ กันต่อดินปลูก 1 กิโลกรัม ซึ่งมีความแตกต่างกันเป็นรายคู่

ปริมาณ (กรัม)	(กรัม)	0	50	100	150	200
	$\bar{X}$	2.05	4.14	3.71	1.89	0.39
0	2.05	-	2.09**	1.66**	0.16	1.66**
50	4.14		-	0.43**	2.25**	3.75**
100	3.71			-	1.82**	3.32**
150	1.89				-	1.5**
200	0.39					-

จากผลการทดลอง พบว่า การใช้สารซีโอไลต์ที่ปริมาณ 50 กรัมต่อดินปลูก 1 กิโลกรัม มีความเหมาะสมต่อการใช้เพื่อปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้งดีที่สุด เพราะสามารถทำให้ผักกาดเขียวกวางตุ้งมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 4.1426 กรัม ซึ่งมากกว่าชุดควบคุม รองลงมาได้แก่ซีโอไลต์ที่ปริมาณ 100 กรัมต่อดินปลูก 1 กิโลกรัม เพราะทำให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของผักกาดเขียวกวางตุ้งมากกว่าชุดควบคุม คือมีน้ำหนัก 3.7137 กรัม ขณะที่ชุดควบคุมมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2.0473 กรัม

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ส่วนการใช้สารซีโอไลต์ปริมาณ 200 และ 150 กรัมต่อดินปลูก 1 กิโลกรัม นั้นไม่สามารถนำมาใช้ในการปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้ง เพราะน้ำหนักห้งเฉลี่ยที่ได้ น้อยกว่าชุดควบคุมมาก คือ 0.3930 และ 1.8895 กรัม



มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รูปที่ 1 กราฟแสดงน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของผักกาดเขียวกวางตุ้ง ที่ใช้สารซีโอไลต์ในปริมาณต่างๆ กันต่อดินปลูก 1 กิโลกรัม

สรุปผลการทดลอง

การทดลองโดยใช้สารซีโอไลต์ในการปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้ง พบว่า ปริมาณที่เหมาะสมที่สุด คือ ที่ปริมาณ 50 กรัม ต่อดินปลูก 1 กิโลกรัม รองลงมาได้แก่การใช้ ปริมาณ 100 กรัมต่อดินปลูก 1 กิโลกรัม ขณะที่ปริมาณซีโอไลต์ 200 กรัมต่อดินปลูก 1 กิโลกรัม ไม่เหมาะสมในการนำมาใช้ปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้ง

อภิปรายผล

จากการทดลองใช้สารซีโอไลต์ชนิดผงละเอียด คลุกดินเพื่อปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้ง ในปริมาณ 50, 100, 150, 200 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม พบว่าในพืช การทดลองที่ใช้สารซีโอไลต์ 50 และ 100 กรัม มีน้ำหนักแห้งที่มากกว่าในพืชกลุ่มควบคุม เนื่องมาจากคุณสมบัติของซีโอไลต์ที่สามารถป้องกันการสูญเสียธาตุอาหาร เพราะโครงสร้างของผลึกมีการจัดเรียงตัวเกิดเป็นระบบช่องแคบ ซึ่งสามารถทำหน้าที่เป็นสารดูดความชื้นได้ และโครงสร้างของซีโอไลต์ประกอบด้วยซิลิก้า (Si) และอะลูมิเนียม (Al) ที่จัดเป็น micronutrient ที่จำเป็นต่อพืช ซึ่งเมื่อพืชได้รับในปริมาณพอดีจะกระตุ้นการเจริญของพืช สมบุญ เตชะภิญญาวัตน์ (2538) นอกจากนี้ปริมาณไนโตรเจนและโพแทสเซียมที่ถูกชะล้างในดินที่เติมซีโอไลต์จะน้อยกว่าดินที่ไม่เติมซีโอไลต์ คือปริมาณไนโตรเจนจะถูกชะล้างน้อยลงประมาณ 25 เท่า คิดเป็นอัตราการสูญเสียเพียง 5% ของปริมาณปุ๋ยทั้งหมด และโพแทสเซียมถูกชะล้างลดลง 12 เท่า คิดเป็น 8% เพราะคุณสมบัติการดูดซึมของซีโอไลต์ แต่เมื่อเพิ่มซีโอไลต์เป็น 150 และ 200 กรัม กลับพบว่าน้ำหนักแห้งของผักกาดเขียวกวางตุ้งมีค่าน้อยลง (การเจริญน้อยลง) เป็นเพราะว่าการเพิ่มสารซิลิก้ามากเกินไป ไม่มีผลต่อการเพิ่มการเจริญของพืช กล่าวคือเมื่อเพิ่มอะลูมินั่มในดินมากขึ้น ความสามารถในการแลกเปลี่ยนอะลูมินั่มในดินจะน้อยลง เป็นผลให้เกิด Aluminum toxicity ทำให้ดินขาดความสมบูรณ์ รากพืชเกิดการชะงักการเจริญเติบโต ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ เช่น ฟอสฟอรัส แคลเซียม และแมกนีเซียม จะได้รับน้อยลง โดยเฉพาะ micronutrient คือ โบรอน และสังกะสี อีกทั้งยังมีผลต่อสภาพดิน ทำให้ดินมีลักษณะแน่น ความสามารถในการระบายน้ำน้อยลง เป็นผลให้เกิดการชะงักการเจริญเติบโตของพืช บุรี บุญสมภพพันธ์ (2526)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ โตประสิทธิ. (2541) มาตรฐานซีโอไลต์สำหรับอุตสาหกรรมสารซักฟอก. กรุงเทพฯ, *วารสารจาร์พา* (42) : 34-37.

ดนัย ลิมปดนัย. (2540) ซีโอไลต์ธรรมชาติ : สารมหัสจรรย์. กรุงเทพฯ, *วารสารวิชาการ (Apheit journal)*. 3(2) : 37-43.

บุรี บุญสมภพพันธ์. (2526) *บทบาทของอะลูมินั่มในดินกรด.* กรุงเทพฯ, เอกสารวิชาการ กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ฉบับที่ 53.

ประสิทธ์ โนรี. (2541) *หลักการผลิตผักเบื้องต้น.* เชียงใหม่, ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ. เชียงใหม่.

วัชรี ประชาศรัยสรเดช. (2518) *การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาควิทยา และเซลวิทยาของผักกาดเขียวกวางตุ้ง และผักกาดขาวกวางตุ้ง.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาพืชสวน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. (2538) *สรีรวิทยาของพืช.* กรุงเทพฯ, สำนักพิมพ์รั้วเขียว.

Craig, Fisher. (1995) Making the most of Molecular Sieves. *วารสารจาร์พา (แปล),* 19 : 27.

Weller, Mark T. (1994) *Inorganic Materails Chemistry.* Oxford Science Pubbication.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University