ชื่อเรื่อง การผลิตน้ำแคลเซียมอินทรีย์จากเปลือกไข่และเปลือกหอย
ชื่อผู้เขียน นางสาวณิฎฐา คุ้มโต
ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรการเกษตรและสิ่งแวดล้อม
ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.อานัฐ ตันโช

บทคัดย่อ

การผลิตน้ำแคลเซียมอินทรีย์จากแหล่งแคลเซียม ซึ่งเป็นขยะอินทรีย์เหลือทิ้ง 5 ชนิด ได้แก่ เปลือกไข่ เปลือกหอยแมลงภู่ เปลือกหอยแครง เปลือกหอยนางรม และเพรียง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิด ความเข้มข้น และระยะเวลาในการสกัดที่ใช้ในการผลิตน้ำแคลเซียมอินทรีย์ โดยจะทำการศึกษาถึงศักยภาพของน้ำแคลเซียมอินทรีย์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กับมะเขือเทศ แบ่งเป็น 2 การทดลอง คือ ทำการผลิตน้ำแคลเซียมอินทรีย์จากเปลือกไข่และเปลือกหอย โดยใช้ตัวทำละลาย 4 ชนิด คือ น้ำปราศจากไอออน น้ำส้มสายชู น้ำส้มควันไม้กลั่น และน้ำส้มควันไม้ไม่กลั่น แล้วทำการคัดเลือกน้ำแคลเซียมอินทรีย์ที่มีปริมาณแคลเซียมสูงที่สุด มาทำการทดลองเปรียบเทียบกับปุ๋ยแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) ในการปลูกมะเขือเทศในระบบการปลูกพืชในวัสดุปลูก (Substrate culture) ในการทดลองที่ 2 โดยมีตัวควบคุมไม่ใส่ปุ๋ย โดยทำการทดลองปลูกมะเขือเทศใน 3 พื้นที่ คือ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งเรา (บวกจั่น) ให้ผลการทดลองดังนี้

การทดลองศึกษาเปรียบเทียบชนิด ความเข้มข้น และระยะเวลาที่เหมาะสมในการผลิตน้ำแคลเซียมอินทรีย์ วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 20 ตำรับทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ พบว่าความเข้มข้นของตัวทำละลายที่ใช้ในการผลิตน้ำแคลเซียมอินทรีย์ที่ 100 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ได้ปริมาณแคลเซียมสูงที่สุด ระยะเวลาที่ใช้ในการสกัดที่ทำให้ได้ปริมาณแคลเซียมออกมามากที่สุด คือ 9 วัน และจากการทำการเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียม พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยน้ำแคลเซียมอินทรีย์จากเปลือกหอยแครงกับน้ำส้มควันไม้ไม่กลั่นมีปริมาณแคลเซียมสูงที่สุด คือ 5.33 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 6.03 และมีค่าการนำไฟฟ้า (EC) เท่ากับ 9.38 มิลลิซีเมนต์ต่อเซนติเมตร

การทดลองศึกษาศักยภาพของน้ำแคลเซียมอินทรีย์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศ โดยศึกษาระดับความเข้มข้น 5 ระดับประกอบด้วย 1:100, 1:200, 1:400, 1:800 และ 1:1,000 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block

Design (RCBD) มี 7 ตำรับทดลอง ๆ ละ 5 ซ้ำ พบว่า การเจริญเติบโตทางด้านความสูงต้น จำนวนข้อ ขนาดของทรงพุ่ม และจำนวนใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยขนาดของทรงพุ่มที่ 60 วันหลังปลูกใน 3 พื้นที่มีขนาดลดลง เนื่องจากมีการติดผลของมะเขือเทศ และน้ำหนักของผลมะเขือเทศที่เพิ่มขึ้นทำให้ขนาดทรงพุ่มของมะเขือเทศลดลงตามไปด้วย ด้านการเจริญเติบโตทางด้านความยาวข้อการใช้แคลเซียมคลอไรด์ 2,000 ppm ทำให้มีความยาวข้อสูงที่สุด คือ 5.25 เซนติเมตร การศึกษาทางด้านผลผลิต พบว่า การใช้แคลเซียมคลอไรด์ 2,000 ppm ทำให้ได้จำนวนช่อดอกมากที่สุด คือ 8.70, 9.20 และ 7.07 ช่อ และจำนวนดอกต่อช่อมากที่สุด คือ 5.72, 6.20 และ 5.04 ดอก และน้ำแคลเซียมอินทรีย์ที่มีความเข้มข้น 1:100 มีแนวโน้มทำให้ได้จำนวนช่อดอกและจำนวนดอกต่อช่อสูงขึ้น การใช้แคลเซียมคลอไรด์ 2,000 ppm ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งเรา (บวกจั่น) ทำให้จำนวนผลต่อต้นที่มากที่สุด คือ 21.30 ผล ส่วนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่และมหาวิทยาลัยแม่โจ้ น้ำแคลเซียมที่มีความเข้มข้น 1:100 จะทำให้ได้จำนวนผลต่อต้นมากที่สุดคือ 50.13 และ 42.20 ผล น้ำหนักผลผลิตต่อต้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ น้ำแคลเซียมอินทรีย์ 1:100 ให้น้ำหนักผลผลิตต่อต้นมากที่สุด คือ 1,648.60 และ 2,728.00 กรัม ส่วนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งเรา (บวกจั่น) แคลเซียมคลอไรด์ 2,000 ppm ให้น้ำหนักผลผลิตต่อต้นมากที่สุด คือ 927.99 กรัม ปริมาณแคลเซียมในใบมะเขือเทศพบว่า ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งเรา (บวกจั่น) การใช้แคลเซียมคลอไรด์ 2,000 ppm ทำให้มีปริมาณแคลเซียมในใบสูงที่สุด คือ 3.23 และ 6.06 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ การใช้น้ำแคลเซียมอินทรีย์ 1:100 ทำให้มีปริมาณแคลเซียมในใบสูงที่สุด คือ 4.90 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเกิดโรคก้นเน่าในมะเขือเทศทั้ง 3 พื้นที่ การใช้น้ำแคลเซียมอินทรีย์ 1:100 ทำให้ลดเปอร์เซ็นการเกิดโรคก้นเน่าได้มากที่สุด คือ 86.17, 89.00 และ 81.81 เปอร์เซ็นต์ เพราะฉะนั้นการใช้น้ำแคลเซียมอินทรีย์ 1:100 จะช่วยลดอัตราการเกิดโรคก้นเน่าในมะเขือเทศได้

Title	Water-Soluble Calcium (WCA) Production from Eggshells and Shells
Author	Miss Nittha Koomto
Degree of	Master of Science in Agricultural Resources and Environmental Management
Advisory Committee Chairperson	Associate Professor Dr.Arnat Tancho

ABSTRACT

The study on the production of water-soluble calcium from five (5) types of wasted calcium sources that included eggshells, sea mussel shells, cockle shells, oyster shells and shipworm shells, was studied in order to determine the types, concentration and length of extraction for production into water-soluble calcium and the potentials of various concentration levels of water-soluble calcium towards the growth of tomato plants. The study was divided into two trials: 1) production of water-soluble calcium from eggshells and shells using 4 solvents (de-ionized water, vinegar, distilled wood vinegar and wood vinegar), after which solutions with the highest amount of calcium were then selected for next process; 2) comparison of $CaCl_2$ fertilizer in the production of tomatoes grown in a substrate culture with control (no fertilizer). This study was conducted in three (3) experimental plots in Maejo University, Mae Sa Mai Royal Development Station and Thungrao Royal Development Station (Buak-jan).

The study on the comparison of the different types, concentration and length of extraction in terms of their suitability for producing water-soluble calcium was conducted using the Completely Randomized Design (CRD) with 20 treatments in 3 replications. Results showed that solvent concentration used to produce 100% water-soluble calcium needed nine (9) days for extraction to be completed. Comparative analysis of the amount of calcium showed significant differences in water-soluble calcium produced from cockle shells and wood vinegar, which gave the highest amount of water-soluble calcium (5.33%), with pH of 6.03 and EC equivalent of 9.38 mS / cm.

On the study of water-soluble calcium potential at various concentrations on the growth and yield of tomato, five (5) concentration levels (1:100, 1:200, 1:400, 1:800 and 1:1,000)

were used in a Randomized Complete Block Design (RCBD) that had 7 treatments in 5 replications. Results indicated that plant growth in terms of plant height, number of nodes, size of canopy and number of leaves, were not significantly different. At 60 days after planting in the three sites, size of canopy was found to have been reduced due to fruiting as the weight of tomato fruits increased. On the other hand, growth of tomato plants in terms of node length, use of $CaCl_2$ (2,000 ppm) was found to cause the longest node (5.25 cm) and also on tomato yield in terms of the increased number of nodes (8.70, 9.20 and 7.07) and number of flowers per node (5.72, 6.20 and 5.04), respectively. Water-soluble calcium (1:1000) showed an increased trend in the number of nodes and flowers/node in tomato plants while the use of $CaCl_2$ (2,000 ppm) in Thungrao (Buak-jan) Royal Development Station caused the highest number of tomato fruits per plant (21.30). In Mae Sa Mai Royal Development Station and Maejo University, the use of water-soluble calcium (1:100) gave the highest number of tomato fruits per plant at 50.13 and 42.20, respectively. On yield weight/plant, water-soluble calcium (1:100) produced the highest yield/plant (1,648.60 and 2,728.00 g, respectively) in Maejo University and Mae Sa Mai Royal Development Station while in Thungrao (Buak-jan) Royal Development Station, the use of $CaCl_2$ (2,000 ppm) gave the highest weight/plant (927.99 g). On the amount of calcium in the tomato leaves, $CaCl_2$ (2,000 ppm) gave the highest amount of calcium in tomato leaves at 3.23 and 6.06%, respectively, in Maejo University and in Thungrao (Buak-jan) Royal Development Station. Meanwhile, in Mae Sa Mai Royal Development Station, water-soluble calcium (1:100) caused the highest increase in the amount of calcium in leaves at 4.90%. The percentage rate of occurrence of wilting in tomato plants in the three experimental sites was found to be highly reduced by using water-soluble calcium (1:100) to 86.17, 89.00 and 81.81%, respectively.