

บทคัดย่อ

การวิจัยปีแรกนี้ได้ดำเนินการแยกและคัดกรองจุลินทรีย์ กลุ่มแบคทีเรีย และเชื้อรา จากดินที่มีการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มไพรีทรอยด์ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมต โดยใช้ cypermethrin, carbaryl และ chlorpyrifos เป็นตัวแทนสารแต่ละกลุ่มตามลำดับ นำจุลินทรีย์ที่แยกได้มาทดสอบความต้านทานสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แล้วจึงได้นำเฉพาะไอโซเลทที่ต้านทานสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาทดสอบความต้านทานโลหะหนัก 2 ชนิดคือ สารหนูและแคดเมียม หลังจากนั้นจึงคัดเลือกเฉพาะจุลินทรีย์ที่มีความต้านทานต่อสารทดสอบทั้งหมดไปทดสอบประสิทธิภาพในการย่อยสลายสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 กลุ่ม ผลการแยกเชื้อได้จุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรีย และเชื้อราที่ต้านทานสารเคมีกำจัดศัตรูพืช 3 ชนิด (ที่ระดับ 25 mg/L) จำนวนทั้งหมด 118 และ 29 ไอโซเลท ตามลำดับ เมื่อนำจุลินทรีย์ทั้งหมดไปทดสอบความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิดดังกล่าวซึ่งมีความเข้มข้นสูงตั้งแต่ 25 ถึง 150 mg/L พบว่ามีแบคทีเรียและเชื้อราที่ต้านทานสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกชนิดได้สูงเพียง 10 และ 2 ไอโซเลท ตามลำดับ จึงได้คัดเลือกมาทำการทดสอบการต้านทานต่อสารหนูและแคดเมียม ผลการทดสอบพบว่าสำหรับกลุ่มแบคทีเรียมีเพียงไอโซเลท 17 เท่านั้นที่มีศักยภาพสูงที่สุดในการต้านทานโลหะหนักทั้งสองชนิดโดยมีค่า MIC ของ As(III) และ CdCl₂ เท่ากับ 500 และ 500 mg/L ตามลำดับ ส่วนผลการทดสอบกับเชื้อราพบว่า เชื้อราไอโซเลท 24 สามารถเจริญเติบโตได้ในทุกระดับความเข้มข้นของ As(III) โดยที่มีค่า MIC ของ As(III) สำหรับไอโซเลท 24 ≥ 1000 mg/L ส่วนการเจริญเติบโตในอาหารที่ผสม CdCl₂ มีน้อยและให้ค่า MIC ของ CdCl₂ สำหรับไอโซเลท 24 เท่ากับ 250 mg/L นอกจากนี้ลักษณะสปอร์ของเชื้อราไอโซเลท 24 คล้ายกับสกุล *Fusarium* ซึ่งอาจเป็นสายพันธุ์ที่เป็นเชื้อสาเหตุหรือไม่เป็นเชื้อสาเหตุของโรคพืชก็ได้ จึงควรนำไปทดสอบความสามารถที่ก่อให้เกิดโรค (pathogenicity) ในพืชก่อนนำไปทดสอบขั้นต่อไป จากผลการทดสอบครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้คัดเลือกแบคทีเรียไอโซเลท 17 และเชื้อราไอโซเลท 24 ไปทดสอบประสิทธิภาพการย่อยสลายสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าโดยเฉลี่ยแล้วที่ระดับความเข้มข้นของสาร 25 mg/L แบคทีเรียมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสาร cypermethrin และ carbaryl (92.5 และ 100% ตามลำดับ) ได้สูงกว่าเชื้อรา (17.9 และ 99.4% ตามลำดับ) ในขณะที่เชื้อรามีประสิทธิภาพในการย่อยสลาย chlorpyrifos (99.6%) ได้ดีกว่าแบคทีเรีย (51.2%) เมื่อความเข้มข้นเพิ่มเป็น 125 mg/L ประสิทธิภาพของทั้งสองไอโซเลทลดลงประมาณครึ่งหนึ่งของประสิทธิภาพที่ 25 mg/L

Abstract

In the first-year research, microorganisms including bacteria and fungi were isolated and screened from soils contaminated with 3 groups of pesticides namely; pyrethroid, organophosphate and carbamate. The representative substances for each pesticide group were cypermethrin, chlorpyrifos and carbaryl, respectively. All the isolates were tested for their tolerance to the pesticides and then the tolerant isolates were evaluated for their tolerance to two heavy metals; arsenic and cadmium. Then the tolerant isolates were evaluated for their effectiveness in degrading the 3 groups of pesticides. A total of 118 and 29 isolates of bacteria and fungi were isolated from soils of 7 selected areas (25 mg/L). All these isolates were evaluated for their tolerance to higher concentration of each group of pesticides (25 to 150 mg/L). From this evaluation, only 10 bacterial and 2 fungal isolates were able to grow well in all concentrations of the 3 pesticides. These bacterial and fungal isolates were selected to test their ability in arsenic and cadmium tolerance. Among bacterial isolates, the results indicated that only bacterial isolate 17 showed highest potential to tolerate the two types of heavy metals with the MIC of 500 and 500 mg/L of As(III) and CdCl₂, respectively. Fungal isolate number 24 showed ability to grow at all concentration of As(III) with MIC of ≥ 1000 mg/L. Less growth of this isolate in media containing CdCl₂ was observed and the MIC of cadmium for isolate 24 was 250 mg/L. In addition, the spores morphology of fungal isolate 24 resembled that of genus *Fusarium*, which could be a pathogenic or non-pathogenic species therefore this isolate should be tested for its pathogenicity before further investigations. From our results, we selected bacterial isolate 17 and fungal isolate 24 to test their efficiency in degrading pesticides. The analytical results indicated that, on the average, at chemical concentration of 25 mg/L, bacteria showed higher efficiency in degrading cypermethrin and carbaryl (92.5 and 100%, respectively) than fungi (17.9 and 99.4%, respectively) while fungi gave higher efficiency (99.6%) in degrading chlorpyrifos than bacteria (51.2%). The same tendency of degradation efficiency was observed at chemical concentration of 125 mg/L but with reduction of about half of efficiency percentage obtained at 25 mg/L.