

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์อนุภาคซิลเวอร์นาโนทางชีวภาพด้วยจุลินทรีย์กลุ่มแอคติโนมัยซีทจำนวน 52 สายพันธุ์ โดยนำเลี้ยงเซลล์ที่เป็นของเหลวภายในเซลล์และภายนอกเซลล์ที่แยกได้จากดินบริเวณสิ่งแวดล้อมต่างๆในธรรมชาติมาทดสอบและคัดเลือกคุณสมบัติการสังเคราะห์อนุภาคซิลเวอร์นาโนด้วยการเติมสารละลายเกลือโลหะซิลเวอร์ไนเตรท แล้วนำมาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญเชื้อราสาเหตุโรคพืช ได้แก่ *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp., *Pyricularia* sp. and *Alternaria* sp. พบว่า ของเหลวที่เป็นสารละลายภายในเซลล์จำนวน 35 ตัวอย่าง คิดเป็น 67.3% และสารละลายภายนอกเซลล์ จำนวน 46 samples คิดเป็น 88.5% สามารถสังเคราะห์อนุภาคซิลเวอร์นาโนได้ โดยจะเกิดการเปลี่ยนสีของสารละลายเป็นสีเหลืองน้ำตาล สารละลายภายนอกเซลล์ของอนุภาคซิลเวอร์นาโนแอคติโนมัยซีทไอโซเลท DSK-3 สามารถยับยั้งการเจริญเชื้อรา *Alternaria* sp. และ *Colletotrichum* sp. ได้ดีที่สุด มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 73.2% และ 69.4% ตามลำดับ เมื่อทดสอบความสามารถของการสังเคราะห์อนุภาคซิลเวอร์นาโนและฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราที่เข้มข้นของสารละลายซิลเวอร์ไนเตรท 1 และ 5 มิลลิโมลาร์ ในการทำปฏิกิริยากับของเหลวจากภายนอกเซลล์แอคติโนมัยซีท DSK-3 ที่เลี้ยงในอาหารเหลวเป็นเวลา 5 10 และ 15 วัน พบว่า สามารถยับยั้งเชื้อราแต่ละสายพันธุ์ได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) คุณลักษณะของอนุภาคซิลเวอร์นาโนดังกล่าวมีคุณลักษณะ ดังนี้ ดูปดกลืนแสงยูวีความยาวคลื่นสูงสุดที่ 430-480 นาโนเมตร อนุภาคซิลเวอร์นาโนในจากชุดการทดลองที่เติมด้วยสารละลายซิลเวอร์ไนเตรทความเข้มข้น 1 มิลลิโมลาร์ จะมีรูปร่างแบบกลมและมีขนาดอนุภาคนาโนเท่ากับ 50-100 นาโนเมตร ส่วนอนุภาคซิลเวอร์นาโนจากชุดการทดลองที่เติมด้วยสารละลายซิลเวอร์ไนเตรทความเข้มข้น 5 มิลลิโมลาร์ จะมีรูปร่างทรงสี่เหลี่ยมโดยมีขนาดอนุภาคนาโนเท่ากับ 100-500 นาโนเมตร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด แล้วยังพบสเปกตรัมของธาตุโลหะเงินบริเวณพื้นผิวของอนุภาคนาโนจากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องเอ็กซเรย์สเปกโตรสโคปแบบกระจายพลังงาน อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้จำเป็นต้องมีการทดสอบผลของอนุภาคซิลเวอร์นาโนทางชีวภาพจากเชื้อแอคติโนมัยซีทดังกล่าวในการควบคุมการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชในระดับโรงเรือนก่อนที่จะนำไปพัฒนาและประยุกต์ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ชีวภัณฑ์จากเพื่อควบคุมโรคพืชต่อไป

คำสำคัญ: อนุภาคซิลเวอร์นาโน แอคติโนมัยซีท ยับยั้งการเจริญเชื้อรา การสังเคราะห์ทางชีวภาพ

Abstract

The present work had the objective of biosynthesis of silver nanoparticles using actinomycetes. The intracellular fluid and extracellular fluid of 52 actinomycete strains, isolated from environmental soils were screened for their biosynthesis of silver nanoparticles with AgNO_3 . Then, antagonistic activity of silver nanoparticles (AgNPs) against of four different phytopathogenic fungi namely, *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp., *Pyricularia* sp. and *Alternaria* sp. The total intracellular fluid 35 samples (67.3%) and extracellular fluid 46 samples (88.5%) from actinomycetes shown a visual observation of yellowish-brown color is an indication of silver nanoparticle production. The AgNPs of extracellular fluid of strain DSK-3 showed greater antagonistic activity against *Alternaria* sp. and *Colletotrichum* sp. with 73.2% and 69.4% inhibition, respectively. Different of AgNO_3 concentration (1mM and 5 mM) with extracellular fluid from various incubation time of cell growth (5, 10 and 15 days) were investigated, in order to determine the nanoparticle biosynthesis and antifungal activity. Data revealed that the fungal inhibition were not shown a significant activity ($p < 0.01$) in a combination of various extracellular fluid from strain DSK-3 with each concentration of AgNO_3 . The biosynthesis of silver nanoparticles were characterized by UV-vis spectroscopy which maximum absorption at 430-480 nm. Scanning electron microscopy (SEM) revealed the formation of monodispersed spherical shape with a diameter of 50-100 nm in 1mM AgNO_3 condition while 5mM AgNO_3 concentration shown cubic shape with particle size 100-500 nm. The surface of silver-nano particles found the Ag spectra of energy-dispersive X-ray (EDX) which confirmed for nanoparticle biosynthesis by extracellular fluid from actinomycetes. However, further research should be carried out in order to determine the effect of AgNPs on phytopathogenic fungi control in green house before use of agricultural applications.

Keyword: Silver nanoparticles, Actinomycete, Antifungal, Biosynthesis