บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้อนุภาคนาโนหลายด้าน เพราะคุณสมบัติจำเพาะของอนุภาคนาโน เช่น ทางการแพทย์ เครื่องสำอาง เทคโนโลยีชีวภาพ อิเล็กทรอนิกส์ และด้านการเกษตร งานวิจัยนี้ได้ทดสอบผลของอนุภาคนาโน 3 ชนิด ได้แก่ แมกนีเซียมเฟอร์ไรต์ ทอง และไฮดรอกซีอะพาไทต์ ต่อข้าวเพื่อศึกษาผลกระทบต่อพืชและศักยภาพในการนำไปใช้ในงานด้านการเกษตร ทำการสังเคราะห์อนุภาคนาโนแมกนีเซียมเฟอร์ไรต์ด้วยวิธีไฮโดรเธอมอล สังเคราะห์อนุภาคนาโนทองโดยใช้สารสกัดจาก *Tiliacora triandra* และสังเคราะห์ไฮดรอกซีอะพาไทต์โดยใช้สารสกัดจากว่านหางจระเข้ *Aloe vera* จากนั้นศึกษาผลกระทบของอนุภาคนาโนเหล่านี้ต่อข้าวจากการงอกไปจนถึงวันที่เจ็ดที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน ติดตามการงอก ความยาวของราก ความเครียดของพืช การตายของเซลล์ เพื่อระบุผลของอนุภาคในการเจริญเติบโตของต้นกล้า รวมถึงความเป็นพิษของอนุภาคนาโนต่อเซลล์ ผลการทดลองพบว่าอนุภาคนาโนแมกนีเซียมเฟอร์ไรต์ และอนุภาคนาโนทองนั้น ไม่ได้ให้ผลในเชิงบวกหรือลบกับต้นกล้า ขณะที่ผลของไฮดรอกซีอะพาไทต์สามารถกระตุ้นการงอกได้สูงถึง 95-98.38% นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถกระตุ้นความยาวของรากได้ดี ที่ความเข้มข้นต่ำ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร แตกต่างจากกลุ่มการทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งอนุภาคทั้ง 3 ชนิดนี้ยังไม่เป็นพิษต่อพืช เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เนื่องจากผลการศึกษาเบื้องต้นบ่งชี้ว่าอนุภาคนาโนไฮดรอกซีอะพาไทต์มีแนวโน้มในการเป็นปุ๋ยฟอสฟอรัสได้ดี และมีสารประกอบฟอสฟอรัสและแคลเซียมเป็นองค์ประกอบหลัก จึงได้ทำการติดตามผลของอนุภาคนาโนไฮดรอกซีอะพาไทต์ต่อข้าวในระยะการเจริญเติบโต 130 วัน จากนั้นบันทึกความสูงของต้น ความกว้างของใบ จำนวนรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1000 เมล็ด ผลการศึกษาโดยรวมพบว่าอนุภาคนาโนไฮดรอกซีอะพาไทต์ที่สังเคราะห์จากการใช้สารสกัดว่านหางจระเข้ไม่เป็นพิษต่อต้นข้าว ช่วยส่งเสริมการงอก ความยาวของราก และผลผลิต และมีศักยภาพในการนำมาพัฒนาใช้เป็นปุ๋ยนาโนในทางการเกษตรได้

คำสำคัญ: ปุ๋ยนาโน, การเกษตรกรรม, อนุภาคนาโน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Abstract

At present, nanoparticles have been applied in many fields due to their specific properties. Examples include applications in medicine, cosmetics, biotechnology electronics and agriculture. This study tested magnesium ferrite, gold and hydroxyapatite nanoparticles on rice to investigate their effect on plant and their potential to be applied in agriculture. The synthesis of magnesium ferrite nanoparticles was conducted using hydrothermal method. Gold nanoparticles were synthesized using *Tiliacora triandra* extract and hydroxyapatite nanoparticles were synthesized by using *Aloe vera* extract. The effects of these nanoparticles on rice from germination to day 7 at different concentrations. Germination, root length, plant stress, cell death were studied to indicate the effect of the nanoparticles on seedling growth and the toxicity of nanoparticles to cells. The results showed that magnesium ferrite nanoparticles and gold nanoparticles did not have either positive or negative effect on seedlings. In contrast, hydroxyapatite nanoparticles stimulated germination up to 95-98.38%. It also significantly stimulated root length at low concentration of 100 mg/L. These nanoparticles were not toxic to the plants when compared with the control group. No statistically significant difference ($P \leq 0.05$) was observed. Since hydroxyapatite nanoparticles had been shown to have potential as phosphorus fertilizer and they contain phosphorus and calcium components, they were used in further experiment which observed the effect they had on rice growth until 130 days. The height, leaf width, number of panicle, number of seeds per panicle, weight of 1000 seeds were recorded. The overall results indicated that hydroxyapatite nanoparticles synthesized from using *Aloe vera* extract was not toxic to rice. They promoted germination, root length and yield. And they have potential to be applied as nano-phosphorus fertilizer in agriculture.

Key words: nanofertilizer, agriculture, nanoparticles

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี