เอ็นจิ ที : ผลของอนุภาคนาโนของทองต่อการงอกและรากของข้าว (GOLD NANOPARTICLE EFFECT ON RICE GERMINATION AND ROOTS)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล แม้นศิริ, 117 หน้า.

อนุภาคนาโนถูกนำมาประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวาง เช่น ทางการแพทย์ เครื่องสำอาง ตลอดจนด้านการเกษตร อนุภาคนาโนของทองเป็นอนุภาคที่มีศักยภาพสำหรับการประยุกต์ใช้ในงานด้านการแพทย์ เทคโนโลยีชีวภาพ และอิเล็กทรอนิกส์ จึงมีความจำเป็นที่ต้องมีการศึกษาเพื่อลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการประยุกต์ใช้ซึ่งเป็นสิ่งที่ควรทำกับเทคโนโลยีที่อยู่ในช่วงของการพัฒนา การสังเคราะห์อนุภาคนาโนโดยใช้สารสกัดจากพืชเป็นทางเลือกที่สอดคล้องกับเป้าหมายในการลดความเสี่ยงดังกล่าว งานวิจัยนี้ทำการศึกษาผลกระทบของอนุภาคนาโนของทองต่อรากของต้นอ่อนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ รวมถึงความเป็นพิษต่อพืช ในการศึกษาได้ใช้สารสกัดจาก *Tiliacora triandra* ในการสังเคราะห์อนุภาคนาโนของทองจากสารละลายโกลด์เตตราคลอไรด์ จากนั้นทำการศึกษาคุณสมบัติของอนุภาคนาโนที่ได้จากกระบวนการนี้โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน การเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ เทคนิคอัลตราไวโอเลตและวิซิเบิลสเปกโทรสโกปี และฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี ทำการเพาะเมล็ดข้าวในอนุภาคนาโนที่สังเคราะห์ได้ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (0 10 100 500 1000 2000 มิลลิกรัมต่อลิตร) เป็นเวลา 7 วัน ประเมินผลกระทบของอนุภาคนาโนต่อการงอกและรากของข้าวโดยการติดตามการงอก การวัดการตายของเซลล์ การวัดความเป็นพิษต่อพืช การวัดระดับเมลอนไดอัลดีไฮด์ และระดับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในเนื้อเยื่อ พบว่า ข้าวในชุดทดลองมีอัตราการงอกที่สูง (95-98.38%) ถึงแม้จะพบว่ามีความยาวรากและยอดต่ำกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย ผลการศึกษาระดับความเป็นพิษต่อพืชแสดงให้เห็นว่าอนุภาคนาโนของทองที่สังเคราะห์โดยใช้สารสกัดจาก *T. triandra* ไม่แสดงความเป็นพิษต่อข้าว พบการตายของเซลล์ที่รากเพิ่มขึ้น ปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และปริมาณเมลอนไดอัลดีไฮด์เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ ดีความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) การทดลองทั้งหมดในการศึกษานี้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า อนุภาคนาโนของทองที่สังเคราะห์โดยใช้สารสกัดจาก *T. triandra* ไม่

เป็นพิษต่อเมล็ดข้าว และผลการทดลองยังแสดงให้เห็นว่าอนุภาคทองคำยังมีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

สาขาวิชาชีววิทยา ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2559 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

NJI TSI : GOLD NANOPARTICLE EFFECT ON RICE GERMINATION AND ROOTS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. DUANGKAMOL MAENSIRI, Ph.D. 117 PP.

PHYTOTOXICITY/ PLANT-MEDIATED NANOPARTICLE SYNTHESIS/ *TILIACORA TRIANDRA*

Nanoparticles are now widely used in a range of applications and in fields such as medicine, cosmetics and in agriculture. Gold nanoparticles, for example, have potential applications in medicine, biotechnology and electronics. Like with every growing technology, there is the need to invest in efforts to cut back associated risk. Plant-mediated synthesis as an alternative, aligns with such a goal. This research seeks to monitor the effect of gold nanoparticles, on the roots of rice seedlings at various concentrations as well as its phytotoxicity. In this study, plant leaf extracts of *Tiliacora triandra* were used to synthesized gold nanoparticles from an aqueous mixture of gold tetrachloride. The nanoparticles particles obtained from this process were characterized by use of transmission electron microscope, X-ray diffraction, UV-vis spectrophotometer and Fourier Transform infrared spectroscopy. The rice grains were exposed to the biosynthesized nanoparticles at different concentration (0, 10, 100, 500, 1000, 2000 mg/L) for a period of seven days. The effects of these nanoparticles on rice germination and roots were assessed by several experiments such as germination measurements, cell death evaluations, phytotoxicity, the extent of the effect of incubation and soaking on root length, Malondialdehyde (MDA) and hydrogen peroxide (H_2O_2) tissue levels. Germination percentages were high (95 to 98.38%), though a slight decrease in root and

shoot lengths relative to the control was observed. Phytotoxicity results proved that *T. triandra* synthesized gold nanoparticles were of minimal toxicity to rice seedlings. Incubation was found to hamper root elongation more than soaking. Increases in root cell mortality, hydrogen peroxide and MDA amounts in root and shoot tissues with respect to the control were observed. These increases were not statistically significant ($p \leq 0.05$). All experiments conducted in this research proves beyond reasonable doubt that *T. triandra* synthesized gold nanoparticles are non-toxic to rice grains. This study suggest that the nanoparticles synthesized are environmentally benign.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Biology Student's Signature _____

Academic Year 2016 Advisor's Signature _____