

**DISTRIBUTION OF MANGANESE AND COPPER IN GAPs  
VINEYARD AND ITS POTENTIAL ENVIRONMENTAL RISK:  
A CASE STUDY AT VINEYARD IN PAK CHONG DISTRICT,  
NAKHONRATCHASIMA PROVINCE**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
(ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

**2008**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

การแพร่กระจายของแมงกานีสและทองแดงในไร่ร่องุ่นที่มีระบบการจัดการเกษตรที่ดี กรณีศึกษา: ไร่ร่องุ่นอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา (DISTRIBUTION OF MANGANESE AND COPPER IN GAPs VINEYARD AND ITS POTENTIAL ENVIRONMENTAL RISK: A CASE STUDY AT VINEYARD IN PAK CHONG DISTRICT, NAKHONRATCHASIMA PROVINCE)

สุนทรารัตน์ ศักดิ์ทอง 4737782 PHET/M

วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ภรณ์ ภัทรานวัช, Ph.D. (Env. Toxicol., Tech. & Mgt.), สุพัต ควรพงษากุล, Ph.D. (Environmental Engineering), เดชาวุธ นิตยสุทธิ, Ph.D. (Statistics), ดวงตา กิจแก้ว, M.Sc. (Tech. Env. Mgt.)

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการปนเปื้อน และการแพร่กระจายของโลหะหนักในสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และวัสดุปรับปรุงดินในพื้นที่เกษตรกรรม กรณีศึกษาไร่ร่องุ่น อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งดำเนินกิจกรรมทางการเกษตรด้วยระบบการจัดการเกษตรที่ดี (Good agricultural practices-GAPs) โลหะหนักที่ศึกษาได้แก่ แมงกานีสและทองแดง ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในไร่ร่องุ่นนี้ โดยเน้นการปนเปื้อนในดิน ตะกอนดิน และผลผลิตทางการเกษตร (ผลองุ่น) ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental potential risks) ของโลหะหนักถูกประเมินโดยใช้สมการ Hazard Quotient (HQ) และมีการตรวจสอบปริมาณโลหะทั้งสองที่สะสมในเนื้อเยื่อของผลองุ่นในพื้นที่ศึกษาด้วย

ในดินของไร่ร่องุ่นที่ทำการศึกษา พบว่ามีปริมาณแมงกานีสและทองแดงอยู่ในช่วง 1,029 ถึง 3,578 มก./กก. และ 28 ถึง 83 มก./กก. ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงเมื่อเปรียบเทียบกับดินในพื้นที่ศึกษาที่มีได้มีการปนเปื้อนและค่ามาตรฐานโลหะหนักในดิน และเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณโลหะทั้งสองชนิดในดินและผลองุ่น พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน โดยปริมาณแมงกานีสและทองแดงที่สะสมในเนื้อเยื่อองุ่นมีค่าต่ำที่ระดับความเข้มข้น 0.79 ถึง 3.82 มก./กก. และ 0.39 ถึง 1.82 มก./กก. ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะทางกายภาพและเคมีของดินทำให้โลหะอยู่ในรูปที่ไม่ละลายและรากพืชไม่สามารถนำไปใช้ได้ และเมื่อพิจารณาตะกอนดินซึ่งเป็นแหล่งสะสมของสารมลพิษจากการชะละลายของหน้าดิน พบว่าตะกอนดินภายในพื้นที่ศึกษามีปริมาณแมงกานีสและทองแดง 526 ถึง 4,490 มก./กก. และ 21 ถึง 36 มก./กก. ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าตะกอนดินในลำธารสาธารณะและค่ามาตรฐานโลหะหนักในตะกอนดิน เมื่อวิเคราะห์การกระจายตัวของโลหะทั้งสองในตะกอนดินในระยะทาง 1 กิโลเมตรจากไร่ร่องุ่น พบว่าโลหะหนักทั้งสองนั้นมีการกระจายตัวค่าและสิ้นสุดที่ระยะทางไม่เกิน 500 เมตรจากไร่ร่องุ่น โดยอธิบายได้จากลักษณะทางกายภาพและเคมีของตะกอนดินในพื้นที่ศึกษา ซึ่งมีความสามารถในการยึดจับกับโลหะได้เป็นอย่างดี ทำให้โลหะทั้งสองชนิดตกสะสมในตะกอนดินในไร่ร่องุ่นและกระจายได้ไม่ไกลจากพื้นที่ศึกษา

การศึกษานี้สรุปได้ว่า การสะสมของแมงกานีสและทองแดงในดินและตะกอนดินมีค่าเกินมาตรฐาน (HQ>1) แสดงว่าระบบนิเวศในพื้นที่ศึกษามีความเสี่ยงจากการทำไร่ร่องุ่น ซึ่งปริมาณแมงกานีสและทองแดงมีค่ามากขึ้นเมื่อดำเนินกิจกรรมทางการเกษตรติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน อย่างไรก็ตามแมงกานีสและทองแดงในสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในรูปที่สิ่งมีชีวิตไม่สามารถนำไปใช้ได้ เนื่องจากลักษณะของดินและตะกอนดินในพื้นที่ศึกษา ทำให้แมงกานีสและทองแดงไม่เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต

DISTRIBUTION OF MANGANESE AND COPPER IN GAPs VINEYARD AND ITS POTENTIAL ENVIRONMENTAL RISK: A CASE STUDY AT VINEYARD IN PAK CHONG DISTRICT, NAKHONRATCHASIMA PROVINCE

SUNTHARARAT SAKTONG 4737782 PHET/M  
M.Sc. (ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY)

THESIS ADVISORS: PORANEE PATARANAWAT, Ph.D. (Env. Toxicol., Tech. & Mgt.),  
SUPHAPHAT KWONPONGSAGOON, Ph.D. (Environmental Engineering),  
DECHAVUDH NITYASUDDHI, Ph.D. (Statistics),  
DUANGTA KITKEAW, M.Sc. (Tech. Env. Mgt.)

**ABSTRACT**

A study on manganese (Mn) and copper (Cu) distribution in the environment from the application of agrochemical was performed on a Good Agricultural Practices (GAPs) vineyard located in Pak Chong District, Nakhonratchasima Province, Thailand. The investigation was conducted on a contamination of these pollutants on environmental compartments focusing on surface soil, sediment and grape fruit grown in the study area. Potential environmental risks were evaluated using hazard quotient equation (HQ), and bioaccumulation in grape was also investigated.

In the vineyard soil, Mn content ranged from 1,029 to 3,578 mg/kg dw whereas Cu content ranged from 28 to 83 mg/kg dw and was elevated above background levels and soil quality standards (metals in soil had no correlation with metals in grape fruit). In addition, low bioaccumulation of Mn and Cu in grape fruit resulted from the bioavailable form of Mn and Cu. The concentrations in grape ranged from 0.79 to 3.82 mg/kg ww and 0.39 to 1.82 mg/kg ww, respectively. For sediment in the drainage system of the vineyard, Mn and Cu contents ranged from 526 to 4,490 mg/kg dw and 21 to 36 mg/kg dw, respectively, and was elevated above background levels and sediment quality standards. The pollutants could be leached or washed out from surface soil and transported to the aquatic track. Distribution of pollutants was investigated in the sediment of the receiving reservoir of the vineyard as well as the outlet that flows directly into the public stream about 1 km from the study area. The results showed that Mn and Cu were distributed not far from the contaminated site within a distance of 500 m from the study area. It can be concluded that sediment of vineyard had a high capability for retention of metals in sediment compartments, therefore these two heavy metals might be preferably accumulated in sediment in the aquatic track in the study area, than distributed far from the vineyard.

It can be concluded that the accumulation of Mn and Cu in soil and sediment compartments were elevated greater than the standards ( $HQ > 1$ ) and indicated the ecological risks at the site from viticultural activities. The pollutants exist at a high concentration as viticultural activities have operated for long period of time. However, Mn and Cu exist in the environment largely in the non bioavailable form, which is influenced by site characteristics of soil and sediment. It had no toxic effects on living organisms.

KEY WORDS: MANGANESE/ COPPER/ GAPs IN VINEYARD/ ACCUMULATION/ HQ

138 pp.