

Thesis Title Monitoring of Organochlorine Residues in Hens' Eggs in
 Suburban Areas of Chiang Mai

Author Mrs. Nguyen Thi Van Ha

M.S. Environmental Risk Assessment for Tropical Ecosystems

Examining Committee

Dr. Mongkon Rayanakorn	Chairman
Lecturer Sunanta Wangkarn	Member
Assist. Prof. Dr. Yuthsak Vaneesorn	Member
Assoc. Prof. Dr. Araya Jatisatienr	Member

ABSTRACT

Organochlorine residues in the food chain and in the environment are one of the greatest public health concerns. To monitor these residues, poultry eggs can be used as a "bioparameter". In view of these premises, this study was conducted in order to provide the profile of organochlorine residues in eggs from free-range hens in Chiang Mai suburban areas, and to document the use of these eggs as a bioparameter for long term organochlorine residue biomonitoring programs. Organochlorine compounds were analyzed following the US-EPA 608 method using gas chromatography equipped with an HP-608 capillary column and electron-capture detector.

This study found that in 64 domestic hen (*Gallus domesticus*) eggs collected randomly from 29 villages in four Districts of Chiang Mai Province, namely Mae Rim, Hang Dong, Muang, and San Kampaeng, residues of eight organochlorine pesticides were detected in the following order of frequency: p,p'-DDE (in 100% of egg samples), p,p'-DDT (94%), p,p'-DDD and o,p'-DDT (88%), o,p'-DDE (77%), dieldrin (50%), cis-heptachlor epoxide (23%), and o,p'-DDD (19%). No residues of heptachlor, HCB, α -BHC, β -BHC, lindane, α -endosulfan, β -endosulfan, endosulfan sulfate and endrin were found. The mean dieldrin residue (0.010 mg/kg) and the mean cis-heptachlor epoxide residue level (<0.001 mg/kg) were much lower than the WHO extraneous residue limit (ERL). The mean concentration of total DDT (1.60 mg/kg)

exceeded the Thai maximum residue limit (MRL), 1.5 mg total DDT/kg egg, which is three times higher than the ERL of WHO. Forty percent of the eggs surveyed contained higher concentration of total DDT than the ERL. Eggs from Mae Rim and Hang Dong Districts were found to be more contaminated with DDT than those from Muang and San Kampaeng Districts ($p < 0.001$). The total DDT residue levels were found higher in eggs from mountainous and agricultural areas compared with those from residential and craft-industrial areas ($p < 0.01$). This reflects the extensive use of DDT for agricultural purposes and malaria control campaigns in the survey areas. The p,p'-DDT to p,p'-DDE ratio in DDT-sprayed areas was much higher than that in areas where DDT is no longer used ($p < 0.01$). The much higher total DDT residues compared with reported levels of other countries indicate that the use of DDT in Chiang Mai suburban areas should be seriously reviewed since it is a serious environmental hazard.

In addition, this study suggests that eggs from free-range hens can be a good biological mean and the p,p'-DDT to p,p'-DDE ratio can be an useful bio-index in long term biomonitoring programs of organochlorine residues in the environment surrounding the hens' living space. Factors affecting organochlorine bioaccumulation rate in chicken eggs may be duration and concentration of pesticide exposure and strains of hens. However, the approach outlined in this study should be replicated in larger survey areas with more egg samples.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การติดตามตรวจสอบสารออร์แกโนคลอรีนตกค้างในไข่ไก่ใน
เขตชานเมืองเชียงใหม่

ชื่อผู้เขียน นางเฮวียน ธิ วาน ฮา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการประเมินความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมใน
ระบบนิเวศเขตร้อน

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ดร. มงคล ราชนะนาคร	ประธานกรรมการ
อาจารย์สุนันทา ว่างานต์	กรรมการ
ผศ. ดร. ยุทธศักดิ์ วัฒนีสอน	กรรมการ
รศ. ดร. อารยา จาติเสถียร	กรรมการ

บทคัดย่อ

สารออร์แกโนคลอรีนตกค้างในห่วงโซ่อาหารและในสิ่งแวดล้อม เป็นหนึ่งในบรรดาความห่วงใยที่ยิ่งใหญ่ที่สุดของมนุษยชาติ ในการติดตามตรวจสอบสารตกค้างเหล่านี้ สามารถที่จะใช้ไข่ของสัตว์ประเภทเปิดไข่เป็นพารามิเตอร์ทางชีวภาพได้ ด้วยเหตุดังกล่าวนี้ การศึกษานี้จึงได้ดำเนินการขึ้น เพื่อที่จะได้มาซึ่งข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสารออร์แกโนคลอรีนในไข่จากไก่ที่เลี้ยงแบบปล่อยอิสระ ในเขตชานเมืองของจังหวัดเชียงใหม่ และเพื่อที่จะหาแนวทางการใช้ไข่เป็นพารามิเตอร์ทางชีวภาพสำหรับโครงการติดตาม ตรวจสอบทางชีวภาพของสารออร์แกโนคลอรีนตกค้าง ในการวิเคราะห์ออร์แกโนคลอรีนนี้ ได้ใช้วิธี 608 ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา โดยใช้เทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี ที่มีคอลัมน์แบบแคปิลลารี และหน่วยตรวจวัดสัญญาณเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ แคพเจอร์

การศึกษานี้ได้พบว่าในจำนวนไข่ 64 ฟอง ที่ได้เก็บตัวอย่างจากการสุ่มจากไก่จากหมู่บ้านทั้งหมด 29 หมู่บ้าน ในท้องที่สี่อำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ คือ แม่ริม หางดง เมือง และสันกำแพง ตรวจพบสารตกค้างของยาฆ่าแมลงชนิดออร์แกโนคลอรีน แปรชนิดตามลำดับความถี่ดังนี้ พารา,พารา'-ดีดีอี (100% จากตัวอย่างไข่ทั้งหมด), พารา,พารา'-ดีดีที (94%), พารา,พารา'-ดีดีดี และออร์โธ,พารา'-ดีดีที (88%), ออร์โธ,พารา'-ดีดีอี (77%), ดีลดริน (50%), ซิส-เฮพทาคลอร์ อีพอกไซด์ (23%) และ ออร์โธ,พารา'-ดีดีดี (19%) สำหรับเฮพทาคลอร์, เอชซีบี, แอลฟา-บีเอชซี, เบตา-บีเอชซี, ลินเดน, แอลฟา-เอนโดซัลแฟน, เบตา-เอนโดซัลแฟน, เอนโดซัลแฟนซัลเฟต และเอนดริน ตรวจไม่พบสารตกค้าง ค่าระดับเฉลี่ยของสารตกค้างดีลดริน (0.01 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) และของซิส-เฮพทาคลอร์ (<0.001 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ต่ำกว่าค่า ขีดสูงสุดของสารปนเปื้อนที่ยอมให้มีได้ (อีอาร์แอล) ตามเกณฑ์ขององค์การอนามัย โลกเป็นอันมาก ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของดีดีทีทั้งหมด (1.60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) สูงกว่าขีดสูงสุดของสารตกค้างที่จะพึงมีได้ตามเกณฑ์ของไทย (เอ็มอาร์แอล 1.5 มิลลิกรัม ของดีดีทีทั้งหมด/กิโลกรัม) ซึ่งสูงกว่าค่าอีอาร์แอลขององค์การอนามัยโลกถึง 3 เท่า ร้อยละ 40 ของไข่ที่สำรวจ มีความ

เข้มข้นของดีดีทีทั้งหมดสูงกว่าค่าอีอาร์แอล สำหรับไข่จากอำเภอแม่ริมและอำเภอหางดง พบว่ามีการปนเปื้อนของดีดีทีมากกว่าไข่จากอำเภอเมืองและอำเภอสันกำแพง ระดับสารดีดีทีทั้งหมดที่ตกค้าง พบว่าในไข่จากท้องที่ภูเขาและการเกษตรกรรมมีปริมาณมาก เมื่อเปรียบเทียบกับไข่จากเขตที่อยู่อาศัยของชุมชนและเขตอุตสาหกรรม-หัตถกรรม ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการใช้ดีดีทีเพื่อการเกษตรกรรม และการรณรงค์เพื่อควบคุมโรคมมาเลเรีย ในท้องที่ที่ได้สำรวจมาอัตราส่วนของ พารา,พารา'-ดีดีที ต่อ พารา,พารา'-ดีดีอี ในพื้นที่ที่มีการพ่นดีดีที สูงกว่าอัตราส่วนในพื้นที่ที่ไม่มีการใช้ดีดีทีอีกแล้ว ปริมาณสารดีดีทีตกค้างที่สูงกว่าระดับที่ได้เคยมีรายงานในประเทศอื่น บ่งชี้ว่าการใช้ดีดีทีในเขตชานเมืองเชียงใหม่ควรจะต้องมีการพิจารณา ทบทวนอย่างจริงจังต่อไป

นอกจากนี้ ผลการศึกษาไข่จากไก่ที่เลี้ยงแบบปล่อยอิสระ สามารถที่จะนับว่าเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพได้ และอัตราส่วนของ พารา,พารา'-ดีดีที ต่อ พารา,พารา'-ดีดีอี ก็สามารถที่จะเป็นดัชนีชีวภาพ ที่เอาไปใช้ในโครงการติดตามตรวจสอบทางชีวภาพระยะยาวของสารออร์แกโนคลอรีนตกค้างในพื้นที่ที่อยู่อาศัยของไก่ได้ ปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตรา การสะสมทางชีวภาพของสารออร์แกโนคลอรีนในไข่ไก่ อาจจะเป็นระยะเวลา และความเข้มข้นที่ไก่ได้สัมผัสกับสารออร์แกโนคลอรีน และสายพันธุ์ของไก่เอง อย่างไรก็ตาม แนวทางที่เสนอไว้ในการศึกษานี้ น่าที่จะได้มีผู้นำไปทำซ้ำในบริเวณสำรวจที่กว้างขวางขึ้น และใช้ไข่ไก่ตัวอย่างจำนวนมากขึ้น