

Thesis Title	Methane Emission from Various Land Use Types in Mae Chaem Watershed	
Author	Mr. Chitnucha Buddhagoon	
M.S. (Agriculture)	Agricultural Systems	
Examining Committee	Assist. Prof. Dr. Attachai Jintrawet	Chairman
	Assist. Prof. Dr. Ampan Bhromsiri	Member
	Dr. David E. Thomas	Member
	Mr. Phrek Gypmantasiri	Member

ABSTRACT

Eleven land use types in Mae Chaem watershed area were selected and systematically monitored for their methane emission during 1999. Eleven land uses are two rice fields, three fallow fields, two deciduous forests, a field crop area, an orchard field, a pine forest, and a hill evergreen forest. Gas samples from each site were monthly taken, using gas-sampling boxes with three replications and four time steps at 0, 10, 20, and 40 minutes after setting the gas sampling box. The samples were analyzed to quantify methane concentration by a Gas Chromatography system and methane emission rates were calculated. Eleven land use types can be regrouped into two categories. The first category is methane partial source and sink, which are two rice fields. Methane consumption and production in the area depends on flooding conditions. The average methane production and consumption rates were 68.920 and 0.144 mg CH₄ m⁻² d⁻¹, respectively. The second category is non-flooded land use types, which are methane sinks including deciduous forests, hill evergreen forest, fallow fields, field crop area, orchard field, and pine forest. The average methane consumption rates were 0.236, 0.209, 0.517, 0.240, 0.234, and 0.161 mg CH₄ m⁻² d⁻¹, respectively. Moreover the study found that there was a highly significant negative relationship between soil bulk density and methane consumption rate ($r = - 0.8319^{**}$).

During 1999, Mae Chaem watershed emitted methane at the rate of 729.4 tonnes from all rice fields. While non-flooded land use types consumed methane at the rate of 293.5 tonnes. The net methane emission in 1999 was 435.9 tonnes.

A model of methane production and consumption was constructed by using Stella program. The model estimated methane production rates during the rice growing season ranged from 0.432 to 246.798 mg CH₄ m⁻² d⁻¹ with an average of 59.702 mg CH₄ m⁻² d⁻¹. While the consumption rates in dry season ranged from 0.0006 to 0.802 mg CH₄ m⁻² d⁻¹, with an average of 0.178 mg CH₄ m⁻² d⁻¹.

Methane consumption rates in DF1, F1, F4, F7, OF, and PF were also simulated. The consumption rates from the simulations were 0.295, 0.566, 0.621, 0.595, 0.240, and 0.194 mg CH₄ m⁻² d⁻¹ of DF1, F1, F4, F7, OF, and PF, respectively. Therefore, model simulation can be developed to estimate the net methane emission.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากระบบการใช้ที่ดินแบบ ต่างๆในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่แจ่ม	
ชื่อผู้เขียน	นายชิษณุชา บุคดาบุญ	
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)	เกษตรศาสตร์เชิงระบบ	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ผศ. ดร. อรรถชัย จินตะเวช	ประธานกรรมการ
	ผศ. ดร. อำพรธม พรมศิริ	กรรมการ
	ดร. เดวิด อี โธมัส	กรรมการ
	อ. พงษ์ ยิบมันตะศิริ	กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ได้เลือกพื้นที่ที่เป็นตัวแทนของการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำแม่แจ่มจำนวน 11 แปลงคือ นาข้าว 2 แปลง ไร่หมุนเวียน 3 แปลง ป่าเต็งรัง 2 แปลง แปลงพืชไร่ แปลงไม้ผล ป่าสน และ ป่าดิบเขา ได้เก็บตัวอย่างก๊าซจากทุกแปลงเดือนละ 1 ครั้ง โดยใช้กล่องเก็บก๊าซ จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำ ละ 4 เวลา คือ 0 10 20 และ 40 นาที หลังจากติดตั้งกล่อง วิเคราะห์หาความเข้มข้นของก๊าซ มีเทนด้วยเครื่อง Gas Chromatography (GC) แล้วจึงคำนวณหาอัตราการปลดปล่อยก๊าซมีเทน จาก 11 แปลง สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นพื้นที่ที่มีทั้งการปลดปล่อยและการใช้ ได้ แก่นาข้าว ซึ่งการปลดปล่อยและการดูดใช้ ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ว่ามีน้ำท่วมหรือไม่ อัตราการปลด ปล่อยและอัตราการใช้เฉลี่ย 68.92 และ 0.144 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวันตามลำดับ กลุ่มที่ สองคือพื้นที่ที่เป็นแหล่งใช้ก๊าซนี้โดยเฉพาะ ได้แก่ป่าเต็งรัง ป่าดิบเขา ไร่หมุนเวียน แปลงพืชไร่ แปลงไม้ผล และป่าสน โดยมีอัตราการใช้เฉลี่ย 0.236 0.209 0.517 0.240 0.234 และ 0.161 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวันตามลำดับ นอกจากนี้การศึกษายังพบว่า ความหนาแน่นของดินมี ความสัมพันธ์ในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญกับอัตราการดูดใช้ก๊าซมีเทน ($r = -0.8319^{**}$) ระหว่างปี

พ. ศ. 2542 พื้นที่ลุ่มน้ำแม่แจ่มปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวจำนวน 729.4 ตัน ในขณะที่มีการคูดนำไปใช้ ในพื้นที่คอนจำนวน 293.5 ตัน ดังนั้นปริมาณการปลดปล่อยก๊าซมีเทนสุทธิในปี 2542 คือ 435.9 ตัน

งานวิจัยนี้ได้สร้างแบบจำลองหาอัตราการปลดปล่อยและการใช้ก๊าซมีเทนโดยใช้โปรแกรม Stella อัตราการปลดปล่อยก๊าซมีเทนระหว่างฤดูปลูกข้าวที่ได้จะอยู่ระหว่าง 0.432 ถึง 246.798 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน หรือเฉลี่ย 59.702 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ขณะที่มีการคูดใช้ในฤดูแล้งอยู่ระหว่าง 0.0.0006 ถึง 0.802 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน หรือเฉลี่ย 0.178 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

การจำลองการใช้ก๊าซมีเทนในพื้นที่ ป่าเต็งรัง ไร่หมุนเวียน 1 ปี ไร่หมุนเวียน 4 ปี ไร่หมุนเวียน 7 ปี แปลงไม้ผล และป่าสน พบว่ามีอัตราการคูดใช้เฉลี่ย 0.295, 0.566, 0.621, 0.595, 0.240 และ 0.194 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถพัฒนาเพื่อใช้คาดคะเนการปลดปล่อยก๊าซมีเทนได้