

ศรัณญา มนต์การ : การพัฒนาค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษในระดับพื้นที่จากกิจกรรมการ
ปิ้งย่างของการขายริมถนน (DEVELOPING LOCAL AIR EMISSION FACTORS FOR
GRILLING ACTIVITIES OF STREET FOOD STALLS) อาจารย์ที่ปรึกษา :
รองศาสตราจารย์ ดร.นเรศ เชื้อสุวรรณ, 203 หน้า.

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษจากกิจกรรมการปิ้งย่าง
อาหาร 15 ชนิดที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไปในประเทศไทย โดยวัดความเข้มข้นของแก๊สมลพิษหลัก
คือ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ แก๊สออกไซด์ของไนโตรเจน แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ รวมถึงแก๊ส
เรือนกระจก 2 ชนิด คือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สมีเทน และฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน
ภายใต้ชุดทดสอบการเผาไหม้ โดยใช้เครื่องวิเคราะห์แก๊สแบบต่อเนื่อง ยกเว้นแก๊สมีเทนวิเคราะห์
โดยใช้เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี ตัวตรวจวัดชนิดเฟลมไอออไนเซชันและฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10
ไมครอน วิเคราะห์โดยใช้วิธีการวัดตามระบบกราฟิมาตริก ในการศึกษาครั้งนี้ใช้เพียงถ่านไม้ยูคา
ลิปตัสเป็นเชื้อเพลิงซึ่งเป็นที่นิยมในกิจกรรมการปิ้งย่าง ผลการศึกษาบนฐานต่อน้ำหนักแห้งพบว่า
ค่าปัจจัยการปล่อยแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์จากกิจกรรมการปิ้งย่างอาหารอยู่ในช่วง
 411.36 ± 125.41 ถึง $3,682.62 \pm 335.91$ กรัมต่อกิโลกรัมของเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้ $3,390.49 \pm 639.84$
ถึง $10,732.75 \pm 2,324.95$ กรัมต่อกิโลกรัมของเนื้อที่สูญเสีย 369.12 ± 118.24 ถึง $2,707.67 \pm 235.08$
กรัมต่อกิโลกรัมของเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้และเนื้อที่สูญเสีย ตามลำดับ ค่าปัจจัยการปล่อย
แก๊สออกไซด์ของไนโตรเจนจากกิจกรรมการปิ้งย่างอาหารในช่วง 0.11 ± 0.12 ถึง 2.55 ± 1.85 กรัม
ต่อกิโลกรัมของเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้ 0.87 ± 0.88 ถึง 9.67 ± 2.31 กรัมต่อกิโลกรัมของเนื้อที่สูญเสีย
 0.09 ± 0.11 ถึง 1.95 ± 1.39 กรัมต่อกิโลกรัมของเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้และเนื้อที่สูญเสีย ตามลำดับ ค่า
ปัจจัยการปล่อยฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนจากกิจกรรมการปิ้งย่างอาหารในช่วง 0.005 ± 0.011
ถึง 0.060 ± 0.017 กรัมต่อกิโลกรัมของเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้ 0.027 ± 0.003 ถึง 0.166 ± 0.048 กรัมต่อ
กิโลกรัมของเนื้อที่สูญเสีย 0.004 ± 0.001 ถึง 0.044 ± 0.012 กรัมต่อกิโลกรัมของเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้
และเนื้อที่สูญเสีย ตามลำดับ ค่าปัจจัยการปล่อยแก๊สเรือนกระจก 2 ชนิด พบว่าค่าปัจจัยการ
ปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากกิจกรรมการปิ้งย่างอาหารในช่วง $4,657.14 \pm 1,437.47$ ถึง
 $46,871.34 \pm 6,525.10$ กรัมต่อกิโลกรัมของเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้ $45,151.60 \pm 7,903.92$ ถึง
 $136,303.61 \pm 33,537.60$ กรัมต่อกิโลกรัมของเนื้อที่สูญเสีย $4,226.13 \pm 1,278.80$ ถึง $35,878.81 \pm$
 $5,886.92$ กรัมต่อกิโลกรัมของเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้และเนื้อที่สูญเสีย ตามลำดับ และค่าปัจจัย
การปล่อยแก๊สมีเทนจากกิจกรรมการปิ้งย่างอาหารในช่วง 22.80 ± 1.83 ถึง 184.49 ± 65.24 กรัมต่อ
กิโลกรัมของเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้ 90.82 ± 21.02 ถึง 507.54 ± 168.11 กรัมต่อกิโลกรัมของ

เนื้อที่สูญเสีย 17.20 ± 2.72 ถึง 134.84 ± 46.21 กรัมต่อกิโลกรัมของเชื้อเพลิงที่ถูกเผาไหม้และเนื้อที่สูญเสียตามลำดับ ในการศึกษาี้ไม่สามารถตรวจพบแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เมื่อเปรียบเทียบค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษที่ได้จากการศึกษาี้กับค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษจากฐานข้อมูลของต่างประเทศ พบว่าบนฐานต่อน้ำหนักแห้งของเนื้อ ค่าปัจจัยการปล่อยแก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์และแก๊สออกไซด์ของไนโตรเจนจากการย่างไก่ที่ได้จากการศึกษาี้มีค่าสูงกว่า ส่วนค่าปัจจัยการปล่อยฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนมีค่าต่ำกว่าค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษจากฐานข้อมูลของต่างประเทศ และผลการเปรียบเทียบค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษบนฐานต่อน้ำหนักเปียกของเนื้อพบว่าค่าปัจจัยการปล่อยแก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์จากการย่างไก่ที่ได้จากการศึกษาี้มีค่าสูงกว่า ส่วนค่าปัจจัยการปล่อยแก๊สออกไซด์ของไนโตรเจนและฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนมีค่าต่ำกว่าค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษจากฐานข้อมูลของต่างประเทศ ค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษที่ได้จากการศึกษาี้สามารถนำไปใช้ในการจัดทำบัญชีการระบายสารมลพิษทางอากาศที่ใกล้ความจริงมากขึ้นและสามารถใช้ข้อมูลนี้ประมาณการปลดปล่อยแก๊สมลพิษจากกิจกรรมการปิ้งย่างของการขายริมถนนของประเทศไทยได้

สาขาวิชามลพิษสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย
ปีการศึกษา 2559

ลายมือชื่อนักศึกษา Saranya Manatsakarn
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Nan Olu

SARANYA MANATSAKARN : DEVELOPING LOCAL AIR EMISSION
FACTORS FOR GRILLING ACTIVITIES OF STREET FOOD STALLS.

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. NARES CHUERSUWAN, Ph.D. 203
PP.

MEAT GRILLING/MAJOR AIR POLLUTANTS/GREENHOUSE GAS/EMISSION
FACTORS

This study aims to determine air emission factors of fifteen categories of meats from grilling activity commonly found in the street food stalls in Thailand. The major air pollutants included CO, NO_x, SO₂, particulate matter (PM₁₀) and two greenhouse gases (CO₂ and CH₄). Measurements were conducted in a chamber and sampled from a stack. The eucalyptus charcoal was solely used as the fuel during the grilling of meats. Gases pollutants were measured real-time while PM and CH₄ were collected and subsequently analyzed in the laboratory. CH₄ concentrations were quantified by a Gas Chromatograph while PM concentrations were quantified by the gravimetric method. The average emission factors of CO based on dry weight basis of fuel and meat for all meats, ranged from 411.36±125.41 to 3,682.62±335.91 g/kg of fuel, 3,390.49±639.84 to 10,732.75±2,324.95 g/kg of meat, and 369.12±118.24 to 2,707.67±235.08 g/kg of material, respectively, followed by NO_x, 0.11±0.12 to 2.55±1.85 g/kg of fuel, 0.87±0.88 to 9.67±2.31 g/kg of meat, and 0.09±0.11 to 1.95±1.39 g/kg of material, respectively. PM₁₀ was in the range of 0.005±0.011 to 0.060±0.017 g/kg of fuel, 0.027±0.003 to 0.166±0.048 g/kg of meat, and 0.004±0.001 to 0.044±0.012 g/kg of material, respectively. In terms of greenhouse gases, estimated emission factors of CO₂ was in the range of 4,657.14±1,437.47 to 46,871.34±6,525.10

g/kg of fuel, $45,151.60 \pm 7,903.92$ to $136,303.61 \pm 33,537.60$ g/kg of meat, and $4,226.13 \pm 1,278.80$ to $35,878.81 \pm 5,886.92$ g/kg of material, respectively, while CH_4 was in the range of 22.80 ± 1.83 to 184.49 ± 65.24 g/kg of fuel, 90.82 ± 21.02 to 507.54 ± 168.11 g/kg of meat, and 17.20 ± 2.72 to 134.84 ± 46.21 g/kg of material respectively. SO_2 was not detected. Emission factors of CO and NO_x from grilled chicken were higher than the literatures while PM_{10} emission factor was lower based on dry weight basis of meat. The CO emission factor from this study was higher than the literatures on wet weight basis of meat while NO_x and PM_{10} emission factors were lower. Results from this study provide insight for emission estimates from meat grilling. These emission factors can be used to generate more realistic emission inventories and therefore improve the results of estimate emissions of meat grilling with charcoal in Thailand.



School of Environmental pollution and safety

Academic Year 2016

Student's Signature Saranya Manatsakarn.

Advisor's Signature Nue Chue