

Ước tính lượng khí phát thải do đốt rơm rạ tại đồng ruộng trên địa bàn tỉnh Thái Bình

Hoàng Anh Lê^{*1}, Nguyễn Thị Thu Hạnh¹, Lê Thùy Linh²

¹Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

²Trung tâm Nghiên cứu Quan trắc và Mô hình hóa môi trường,
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Nhận ngày 20 tháng 3 năm 2013

Chỉnh sửa ngày 08 tháng 5 năm 2013; chấp nhận đăng ngày 20 tháng 6 năm 2013

Tóm tắt: Thái Bình là một tỉnh trọng điểm trồng lúa của đồng bằng sông Hồng (ĐBSH). Hoạt động đốt rơm rạ trên đồng ruộng diễn ra rất phổ biến trên địa bàn tỉnh trong thời gian gần đây, gây ra nhiều hậu quả cho môi trường. Kiểm kê phát thải là một trong những bước cần thiết nhằm tạo cơ sở dữ liệu cho công tác quản lý và kiểm soát ô nhiễm. Chính vì vậy, kiểm kê phát thải, trong đó có phát thải từ hoạt động đốt rơm rạ, là lĩnh vực mà hiện nay đang được các cơ quan quản lý và các nhà khoa học môi trường rất quan tâm. Theo kết quả kiểm kê phát thải do hoạt động này trên địa bàn tỉnh Thái Bình trong năm 2012 cho thấy CO₂ phát thải lớn nhất 738,8 nghìn tấn/năm chiếm 89,6% tổng lượng phát thải khí; tiếp đến là khí CO phát thải 58,4 nghìn tấn/năm chiếm 7,08% tổng lượng phát thải khí. Phần còn lại (3,35%) là các khí PM_{2,5}, PM₁₀, SO₂, NO_x, NH₃, CH₄, NMVOC, EC, OC. Kết quả tính toán lượng khí phát thải do đốt rơm rạ năm 2012 cho thấy mức đóng góp lớn nhất tập trung ở các huyện Thái Thụy, Quỳnh Phụ. Đây là kết quả rất hữu ích cho các nhà hoạch định chính sách và quản lý nhà nước nói chung và lĩnh vực môi trường nói riêng.

Từ khóa: Kiểm kê phát thải, Đốt rơm rạ, Thái Bình.

1. Tổng quan

Lúa được trồng trên khắp thế giới và phổ biến nhất là ở Châu Á nơi mà sản lượng hàng năm tăng lên nhanh chóng nhằm cung cấp nhu cầu trong nước và xuất khẩu [1,2]. Ở Việt Nam, Thái Bình được xem là một tỉnh có năng suất, sản lượng lúa cao nhất cả nước. Cùng với đó, một lượng rơm rạ rất lớn được thải bỏ trực tiếp trên đồng ruộng, trở thành chất thải và cần phải được xử lý để chuẩn bị đất cho vụ mùa gieo trồng mới. Những cách thông thường để xử lý

rơm rạ sau khi thu hoạch bao gồm việc thu về để làm nhiên liệu đun nấu, rải trên cánh đồng, cây vùi vào đất hoặc sử dụng như chất che phủ cho các cây trồng. Ngày nay, đời sống ở khu vực nông thôn đã được cải thiện, người nông dân có xu hướng sử dụng các loại nhiên liệu đã được thương mại hóa mà ít sử dụng phế phụ phẩm nông nghiệp để đun nấu trong gia đình [2]. Điều này dẫn đến tình trạng đốt rơm rạ ngay tại đồng ruộng sau thu hoạch ngày càng trở nên phổ biến. Rơm rạ chưa khô hoàn toàn khi đốt tạo thành những đám khói đặc quánh bao trùm một vùng rộng lớn, ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân sống quanh khu vực đó và là nguy cơ gây mất an toàn giao thông. Khó

* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-913570406
Email: leha@vnu.edu.vn

rom rạ cũng được cho là nguyên nhân gây ra rất nhiều bệnh tật có liên quan đến hô hấp do gây ra tình trạng ngột ngạt, khó chịu đặc biệt là vào những ngày nắng nóng oi bức. Đốt rom rạ được cho là nguyên nhân gây ra tình trạng khói mù dày đặc bao quanh thành phố Hà Nội và nhiều tỉnh, thành khác.

Tại thời điểm thu hoạch, độ ẩm của rom rạ lên tới 60%. Tuy nhiên trong điều kiện thời tiết khô hanh rom rạ có thể trở nên khô nhanh đạt đến trạng thái độ ẩm cân bằng vào khoảng 10-12% [4]. Rom rạ thường có hàm lượng tro cao (> 22%) và lượng protein thấp. Các thành phần hydrate cacbon chính của rom rạ gồm liênoxenululozo (37,4%), hemicelluloses (bán xenululoza - 44,9%), linhin (4,9%) và hàm lượng tro silica cao (SiO_2 , 9 - 14%) [4]. Việc đốt rom rạ ngoài đồng được xem như là một biện pháp thuận lợi, rẻ tiền nhất. Có khả năng tiêu diệt được nguồn sâu bệnh và cỏ dại cho vụ sau, đồng thời trả lại cho đất các nguyên tố dinh dưỡng cơ bản như đạm, lân, kali [4]. Đốt ngoài trời là một quá trình đốt không kiểm soát, trong đó CO_2 , sản phẩm chủ yếu trong quá trình đốt được giải phóng vào khí quyển cùng với CO , CH_4 , NO_x , và SO_2 [1]. Ở các nước Châu Á, hàng năm hoạt động đốt sinh khối ngoài trời ước tính phát thải 0,37 triệu tấn SO_2 ; 2,8 triệu tấn NO_x ; 1100 triệu tấn CO_2 ; 67 triệu tấn CO và 3,1 triệu tấn CH_4 . Riêng lượng phát xạ từ việc đốt phế thải cây trồng theo ước tính đạt 0,10 triệu tấn SO_2 ; 0,96 triệu tấn NO_x ; 379 triệu tấn CO_2 ; 23 triệu tấn CO và 0,68 triệu tấn CH_4 [5]. Như vậy, nhiều khí thải từ đốt rom rạ có chứa nhiều chất được xem là tác nhân gây hiệu ứng nhà kính như CO_2 , CH_4 , N_2O , NMHC (non-methane hydrocarbon, các hydrocarbon ngoài trừ CH_4).

Nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng, hoạt động này gây ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng không khí ở địa phương và sức khỏe con người. Nó có thể là nguyên nhân hàng đầu dẫn đến sự thay đổi khí hậu của khu vực và toàn cầu. Tuy nhiên nguồn gây ô nhiễm không khí chủ yếu

này vẫn đang bị bỏ qua trong chương trình quản lý chất lượng không khí ở nhiều quốc gia. Định lượng thích hợp khí thải được tạo ra bởi đốt cháy phế phụ phẩm nông nghiệp sẽ khuyến khích xây dựng một chính sách phù hợp về chất lượng không khí quốc gia và hợp tác quốc tế trong kiểm soát hiệu quả các khí thải này [1-2]. Vì vậy mà hiện nay trên thế giới đã có rất nhiều nghiên cứu về kiểm kê phát thải khí từ đốt phế phụ phẩm nông nghiệp ngoài trời, trong đó có đốt rom rạ ngay tại đồng ruộng. Những nghiên cứu này được đẩy mạnh ở nhiều nước thuộc Châu Á như Thái Lan, Ấn Độ, Indonesia, Trung Quốc, Việt Nam. Tuy vậy những nghiên cứu này vẫn chưa thể kiểm kê phát thải khí từ hoạt động đốt phế phụ phẩm ngoài trời một cách đầy đủ vì những khó khăn liên quan đến sự không chắc chắn của hệ số phát thải và những dữ liệu từ hoạt động đốt cháy.

Trong nghiên cứu này, các tác giả tập trung điều tra tình hình sản xuất, năng suất, sản lượng lúa và hoạt động đốt rom rạ ngoài đồng ruộng trên địa bàn tỉnh Thái Bình. Qua các số liệu có được, các tác giả đã ước tính lượng khí thải ra môi trường do đốt rom rạ ngoài đồng ruộng của các huyện thuộc tỉnh và xây dựng bản đồ mức phát thải các chất khí đặc trưng. Tuy nhiên do chưa có bộ số liệu hệ số phát thải riêng cho Việt Nam nên các tác giả tạm thời sử dụng hệ số phát thải của một số nghiên cứu đã tiến hành ở các quốc gia lân cận như Thái Lan và Trung Quốc để ước tính.

2. Phương pháp nghiên cứu

Nguồn số liệu thứ cấp về tình hình diện tích, sản lượng lúa của các huyện thuộc tỉnh Thái Bình được thu thập từ số liệu công bố của Tổng cục thống kê. Nguồn số liệu này và các số liệu khác liên quan đến quá trình tính toán lượng khí thải được các tác giả thực hiện điều tra, khảo sát bổ sung, chính xác hóa với mức độ tin cậy cao. Công thức tính phát thải chung cho đốt phế phụ phẩm nông nghiệp áp dụng theo công thức (1) như sau [1]:

$$E_{Ai,j} = \sum_j^n M_j \times EF_{ij} \quad (1)$$

Trong đó:

i: Chất ô nhiễm *i*

j: Loại cây trồng *j*

E_A : Lượng khí thải của chất ô nhiễm *i* từ loại cây trồng *j*

M_j : Sản lượng sinh khối được đốt cháy từ loại cây trồng *j* (kg/năm)

EF_{ij} : Hệ số phát thải của chất ô nhiễm *i* từ loại cây trồng *j* (g/kg)

Công thức tính sản lượng sinh khối được đốt cháy từ loại cây trồng *j* (M_j) được tính theo công thức (2) sau [1]:

$$M_j = P_j \times N_j \times D_j \times B_j \times \eta_j \quad (2)$$

Trong đó:

P_j : Sản lượng cây trồng (kg/năm)

N_j : Tỷ lệ phụ phẩm theo sản lượng (lúc vừa thu hoạch)

D_j : Tỷ trọng khô của phụ phẩm

B_j : Tỷ lệ đốt phụ phẩm

η_j : Hiệu suất đốt (%)

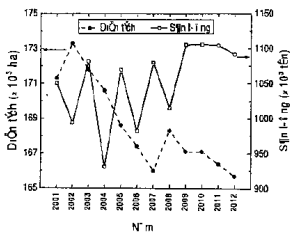
Hệ số phát thải là giá trị liên hệ giữa thái lượng của chất ô nhiễm vào khí quyển với hoạt động phát thải các chất đó. Hệ số phát thải thường ở dạng khối lượng chất ô nhiễm trên một đơn vị khối lượng, một đơn vị thể tích hoặc một đơn vị thời gian thải ra chất ô nhiễm đó. Sử dụng hệ số phát thải rất thuận lợi để ước tính phát thải từ nhiều nguồn ô nhiễm khác nhau.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Tình hình sản xuất lúa trên địa bàn tỉnh Thái Bình

Thái Bình là một tỉnh trọng điểm trồng lúa của đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) với diện tích

cây lúa 2 vụ là 165,7 nghìn ha, chiếm 14,5% tổng diện tích lúa của vùng và chiếm 94,7% tổng diện tích gieo trồng cây lương thực có hạt của tỉnh (năm 2012). Diễn biến về diện tích và sản lượng lúa của tỉnh từ năm 2001 - 2012 được thể hiện qua biểu đồ trong hình 1. Năng suất lúa cả năm của tỉnh thường cao nhất vùng ĐBSH, đạt 65,9 tạ/ha [6]. Trong những năm gần đây, diện tích gieo cấy lúa của tỉnh liên tục giảm từ 171,3 nghìn ha (năm 2001) xuống còn 165,7 nghìn ha vào năm 2012 [6]. Nguyên nhân chủ yếu là do tình chuyển đổi một số diện tích đất lúa kém hiệu quả sang các cây rau màu khác và một phần chuyển đổi sang mục đích phi nông nghiệp. Tuy diện tích lúa giảm nhưng sản lượng lúa của tỉnh vẫn tương đối ổn định và có xu hướng tăng do năng suất lúa tăng. Tổng sản lượng lúa của tỉnh năm 2001 đạt 1050,6 nghìn tấn và tăng lên 1091,8 nghìn tấn vào năm 2012.



Hình 1. Diễn biến sản lượng và diện tích trồng lúa ở tỉnh Thái Bình (2001-2012)

3.2. Hiện trạng đốt rơm rạ ngoài đồng ruộng trên địa bàn tỉnh Thái Bình

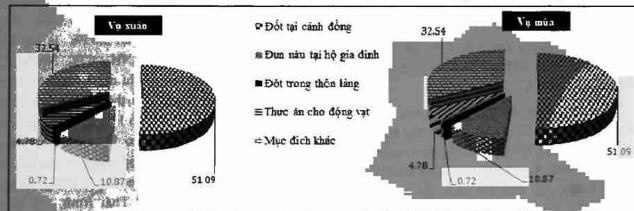
Trong những năm gần đây, hoạt động đốt rơm rạ ngoài đồng ruộng đã gia tăng nhanh chóng, trở thành tình trạng phổ biến gây ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường và sức khỏe con người. Đốt rơm rạ sau mỗi vụ thu hoạch là tình

trạng chung của hầu hết các vùng trồng lúa chính ở một số tỉnh ĐBSH, trong đó có Thái Bình. Biểu đồ thể hiện cách sử dụng rơm rạ sau thu hoạch vào các mục đích khác nhau của các hộ gia đình tại Thái Bình đối với vụ xuân và vụ mùa được trình bày trong hình 2.

Tỉ lệ rơm rạ đốt ngoài đồng ruộng chiếm 51% và 78,5% tương ứng đối với vụ xuân và vụ mùa. Sự khác biệt này là do vào vụ xuân, đối với những vùng gặt bằng tay, nông dân thường cắt ngọn, trời lại nắng nóng nên đa phần rạ được cày ủ vào đất, vì thế tỉ lệ đốt rạ sẽ giảm đáng kể. Còn vụ mùa ruộng khô hơn nên người dân thường hay cắt gốc, sau đó rạ được phơi khô hoặc là để đốt, hoặc là để che phủ rau màu (khoai tây, bí...) cho vụ đông nên tỉ lệ đốt rạ vụ mùa sẽ cao hơn vụ xuân.

Rơm rạ được đốt ngay tại đồng ruộng sau mỗi vụ thu hoạch chiếm tỉ lệ cao nhất vì hiện nay do kinh tế của người nông dân đa phần được cải thiện; vì thế mà rơm rạ dùng để đun nấu ít được sử dụng hơn. Đặc biệt đối với khu vực như thị trấn, thành phố của tỉnh, mức sống của người dân cao hơn nên việc sử dụng than, ga đang trở nên ngày càng phổ biến. Thêm vào đó

mấy năm trở lại đây, do cơ giới hóa đồng ruộng, giải phóng sức lao động, giảm chi phí sản xuất, người dân đã đưa máy gặt đập liên hợp vào sử dụng và phổ biến ở các huyện như Vũ Thư, Đông Hưng, Thái Thụy, thành phố Thái Bình nên hiện tượng đốt rơm rạ ngay tại cánh đồng sau thu hoạch càng gia tăng. Theo quy trình cơ bản, máy gặt đập sẽ cắt phần ngọn lúa, sau đó rơm được phụt ra ngay sau, người ta chỉ lấy lúa, còn rơm được phơi khô và đốt luôn tại đồng ruộng. Rơm rạ làm thức ăn cho động vật (trâu, bò) chiếm tỉ lệ thấp bởi vì theo số liệu của tổng cục thống kê thì số lượng trâu của tỉnh năm 2011 là 2,9 nghìn con thấp hơn rất nhiều so với năm 2000 (11,1 nghìn con). Số lượng bò năm 2011 là 34,7 nghìn con giảm đáng kể so với năm 2000 (57,4 nghìn con) [6]. Năm 2012, số lượng trâu bò trên địa bàn tỉnh còn tiếp tục giảm. Đối với những khu vực ngoại thành của thành phố Thái Bình, các huyện cơ giới hóa bằng máy gặt đập liên hợp thì tỉ lệ đốt rơm rạ vào vụ mùa có thể lên đến 90%. Rơm rạ được đốt ngay sau thu hoạch trên địa bàn tỉnh Thái Bình đang trở thành một vấn nạn, nó ảnh hưởng đến chất lượng môi trường đồng thời ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân nơi đây.



Hình 2. Mục đích sử dụng rơm rạ sau thu hoạch trên địa bàn tỉnh Thái Bình.

3.3. Ước tính lượng khí phát thải từ đốt rơm rạ ngoài đồng ruộng trên địa bàn tỉnh

3.3.1. Hiện trạng sản xuất lúa và đốt rơm rạ ngoài đồng ruộng tỉnh Thái Bình năm 2012

Diện tích, năng suất, sản lượng lúa và sản lượng rơm rạ đốt ngoài đồng ruộng được tính theo công thức trong phần phương pháp nghiên cứu trên địa bàn đồng ruộng các huyện trong tỉnh Thái Bình năm 2012 được thống kê trong

bảng 1. Tỷ lệ phụ phẩm theo sản lượng (lúc vừa thu hoạch) N_f là 1,19; tỉ trọng khô của phụ phẩm D , là 0,85; hiệu suất đốt η_d là 0,89 [7]. Tỷ lệ đốt rơm rạ trên đồng ruộng vụ mùa (78,5%) lớn hơn vụ xuân (51%) nên sản lượng rơm rạ đốt trên cánh đồng vụ mùa cao hơn vụ xuân.

3.3.2. Ước tính lượng khí phát thải từ đốt rơm rạ ngoài đồng ruộng trên địa bàn tỉnh Thái Bình năm 2012

Theo nghiên cứu của các nhà khoa học trên thế giới thì đốt rơm rạ ngoài đồng ruộng sẽ tạo ra nhiều khí thải độc hại vào môi trường. Lượng khí thải từ việc đốt rơm rạ ngoài đồng ruộng được tính theo phương pháp nghiên cứu. Kết quả tính toán của tác giả sử dụng hệ số phát thải rơm rạ (EFs) của Thái Lan và Trung Quốc được tổng hợp từ những nghiên cứu mới nhất, tính theo đơn vị (g/kg): $PM_{2.5}$: 8,3; PM_{10} : 9,1; SO_2 : 0,18; CO_2 : 1177; CO : 93; NO_x : 2,28; NH_3 : 4,1; CH_4 : 9,59; $NMVOC$: 7,0; EC : 0,51; OC : 2,99 [2, 8-10]. Đây là các giá trị được xem là tốt nhất để sử dụng trong việc tính toán lượng khí phát thải từ việc đốt rơm rạ [1]. Theo kết quả tính toán của cả tỉnh Thái Bình (Bảng 2) cho thấy CO_2 phát thải lớn nhất: 738,7594 nghìn tấn/năm chiếm 89,57% tổng lượng khí thải, tiếp đến là khí CO phát thải 58,3727 nghìn tấn/năm chiếm 7,08% tổng lượng khí thải. Còn lại 3,35% là các khí $PM_{2.5}$, PM_{10} , SO_2 , NO_x , NH_3 , CH_4 , $NMVOC$, EC , OC .

Mức độ phát thải khí do đốt rơm rạ ngoài đồng ruộng năm 2012 cho ta thấy bức tranh tổng quát về phát thải khí theo không gian trên địa bàn tỉnh Thái Bình được trình bày trong hình 3. Nhìn chung lượng khí thải lớn nhất tập trung ở các huyện Thái Thụy, Quỳnh Phụ. Sau đó là Đông Hưng, Kiến Xương, còn thành phố Thái Bình là khu vực phát thải khí thấp nhất. Nguyên nhân là do Thái Thụy, Quỳnh Phụ là những khu vực có diện tích và sản lượng lúa lớn nhất, còn thành phố Thái Bình là khu vực mà diện tích cũng như sản lượng lúa thấp nhất tỉnh.

4. Kết luận

Thái Bình là một tỉnh trọng điểm trồng lúa của vùng ĐBSH. Tuy hiện nay diện tích lúa của tỉnh đang có xu thế giảm nhưng sản lượng lúa vẫn tương đối ổn định và có xu hướng tăng do áp dụng những tiến bộ khoa học kỹ thuật vào trong sản xuất. Kết quả phiếu điều tra cho thấy rơm rạ sử dụng cho mục đích đốt tại cánh đồng chiếm tỉ lệ cao nhất, trong đó vụ xuân chiếm 51%, vụ mùa chiếm 78,5%. Đốt rơm rạ ngay tại đồng ruộng gia tăng là do kinh tế của người nông dân được cải thiện, các nhiên liệu như than, gas trở nên ngày càng phổ biến, thêm vào đó do cơ giới hóa đồng ruộng, giải phóng sức lao động, giảm chi phí sản xuất, tình đã đưa máy gặt đập liên hợp vào sử dụng và phổ biến ở các huyện như Vũ Thư, Đông Hưng, Thái Thụy, thành phố Thái Bình.

Bằng việc sử dụng phương pháp ước tính lượng khí thải từ đốt rơm rạ dựa vào hệ số phát thải của Thái Lan và Trung Quốc, kết quả phát thải của cả tỉnh cho thấy CO_2 phát thải lớn nhất: 738,7594 nghìn tấn/năm chiếm 89,57% tổng lượng phát thải khí, tiếp đến là khí CO phát thải 58,3727 nghìn tấn/năm chiếm 7,08% tổng lượng phát thải khí. Còn lại 3,35% là các khí $PM_{2.5}$, PM_{10} , SO_2 , NO_x , NH_3 , CH_4 , $NMVOC$, EC , OC . Mức phát thải khí do đốt rơm rạ năm 2012 được xây dựng cho thấy bức tranh tổng quát về phát thải khí theo không gian trên địa bàn tỉnh Thái Bình. Theo kết quả tính toán, lượng khí thải lớn nhất tập trung ở các huyện Thái Thụy, Quỳnh Phụ, sau đó là Đông Hưng, Kiến Xương. Thành phố Thái Bình, với diện tích và sản lượng lúa thấp nhất tỉnh, là khu vực phát thải ít nhất.

Hiện nay Việt Nam chưa có những nghiên cứu, đo đạc cụ thể để xác định hệ số phát thải của rơm rạ do đốt ngoài trời. Do vậy cần có những đề tài nghiên cứu để xây dựng được hệ

số phát thải từ việc đốt rơm rạ cho riêng Việt Nam. Nghiên cứu cũng gợi ý thêm cho chúng ta cần có thêm những công trình nghiên cứu phát thải khí ở cấp độ tỉnh trên quy mô cả nước, cũng như kiểm kê phát thải khí một cách đầy đủ theo cả không gian và thời gian. Trong nghiên cứu tiếp theo chúng tôi sẽ gắn kết quả phát thải

với yếu tố khí tượng, địa hình khu vực nghiên cứu nhằm có kết quả tốt hơn về bức tranh, hiện trạng phát thải. Qua đó chúng ta cần lập ra kế hoạch quản lý và sử dụng nguồn rơm rạ sau thu hoạch một cách hợp lý, tránh được các vấn đề môi trường phát sinh từ việc đốt ngoài đồng ruộng như hiện nay.

Bảng 1. Thống kê diện tích, năng suất, sản lượng lúa và lượng rơm rạ đốt trên đồng ruộng các huyện trong tỉnh Thái Bình năm 2012

TT	Huyện	Lúa vụ xuân			Lúa vụ mùa		Tổng sản lượng cả năm (tấn)	Sản lượng rơm rạ M ₁ (x 10 ³ tấn)	
		Diện tích (ha)	Năng suất (tạ/ha)	Sản lượng (tấn)	Diện tích (ha)	Năng suất (tạ/ha)			Sản lượng (tấn)
1.	Thái Thụy	12 883	70,8	91.211,64	13.598	60,0	81.588	172 795,64	99.593
2	Kiên Xương	11 832	71,5	84 598,8	12 109	59,0	73 443,1	156.041,9	89.378
3	Đông Hưng	11.818	71,0	83.907,8	12 041	61,0	73 450,1	157.357,9	90.484
4	Quỳnh Phụ	11.803	72,6	85.689,78	11.873	62,7	74.443,71	160 133,49	92.006
5	Tiền Hải	11.236	71,4	80.225,04	11.266	58,0	65 342,8	145 567,84	83.063
6	Hưng Hà	11 131	68,0	75.690,8	11.304	62,1	70.197,84	145 888,64	84.407
7	Vũ Thư	10 705	72,0	77 076	10.776	61,5	66.272,4	143.348,4	82.272
8.	Thành phố Thái Bình	893	65,5	5.894,15	905	58,0	5.249	11.143,15	6,46

Bảng 2. Lượng khí thải từ việc đốt rơm rạ ngoài đồng ruộng trên địa bàn tỉnh Thái Bình

Nhãn số	Hệ số phát thải (g/kg)	Lượng thải ước tính năm 2012 (x 10 ³ tấn)								Toàn tỉnh
		Thái Thụy	Kiên Xương	Đông Hưng	Quỳnh Phụ	Tiền Hải	Hưng Hà	Vũ Thư	T.p. Thái Bình	
PM _{2,5}	8,3 ^a	0,8266	0,7418	0,7510	0,7636	0,6894	0,7006	0,6829	0,0536	5,2096
PM ₁₀	9,1 ^a	0,9063	0,8133	0,8234	0,8373	0,7559	0,7681	0,7487	0,0588	5,7117
SO ₂	0,18 ^a	0,0179	0,0161	0,0163	0,0166	0,0150	0,0152	0,0148	0,0012	0,1130
CO ₂	1177 ^a	117,2210	105,1979	106,4997	108,2911	97,7651	99,3470	96,8341	7,6034	738,7594
CO	93 ^a	9,2621	8,3122	8,4150	8,5366	7,7249	7,8499	7,6513	0,6001	58,3727
NO _x	2,28 ^a	0,2271	0,2038	0,2063	0,2098	0,1962	0,1920	0,1876	0,0147	1,4311
NH ₃	4,1 ^a	0,4083	0,3665	0,3710	0,3772	0,3406	0,3461	0,3373	0,0265	2,5734
CH ₄	9,59 ^c	0,9551	0,8571	0,8677	0,8823	0,7966	0,8095	0,7890	0,0620	6,0193
NM VOC	7,0 ^d	0,6971	0,6256	0,6334	0,6440	0,5814	0,5908	0,5759	0,0452	4,3936
EC	0,51 ^a	0,0508	0,0456	0,0461	0,0470	0,0424	0,0430	0,0420	0,0033	0,3201
OC	2,95 ^a	0,2978	0,2672	0,2705	0,2751	0,2484	0,2524	0,2460	0,0193	1,8767

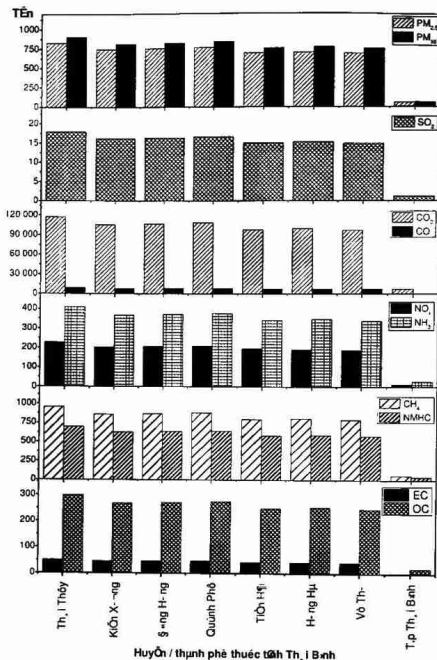
Chú thích:

^a: Hệ số phát thải tham khảo từ [2]

^b: Hệ số phát thải tham khảo từ [9]

^c: Hệ số phát thải tham khảo từ [10]

^d: Hệ số phát thải tham khảo từ [8]



Hình 3. Mức phát thải các chất ô nhiễm do đốt rơm rạ trên đồng ruộng trên địa bàn tỉnh Thái Bình năm 2012.

Tài liệu tham khảo

[1] Thongchai Kanabkaew, Nguyễn Thị Kim Oanh, 2011. *Xây dựng kiểm kê phát thải cho nguồn đốt sinh khối theo không gian và thời gian. Đánh giá và Mô hình hóa Môi trường*, (16), 453-464. (Tiếng Anh).

[2] Nguyễn Thị Kim Oanh, Lý Bích Thủy, *Đánh giá* Tipayaron, Bhai Raja Manandhar, Pongkiatkul Prapat, Christopher D Simpson, L-J Sally Liu, 2011. *Xác định đặc tính của phát thải bụi từ nguồn đốt rơm rạ. Môi trường Khí quyển*, (45), 493-502. (Tiếng Anh).

[3] Nguyễn Mậu Dũng, 2012. *Ước tính lượng khí thải từ đốt rơm rạ ngoài đồng ruộng ở vùng đồng bằng sông Hồng. Tạp chí khoa học và phát triển*, (10), 190 - 198.

- [4] Cục Thông tin Khoa học & Công nghệ Quốc gia. *Tổng quan nguồn phế thải nông nghiệp rơm rạ, kinh nghiệm thế giới về xử lý và tận dụng*. Hà Nội, 2010.
- [5] D.G Streets, K.F Yarber, J.H Woo, G.R Carmichael, 2003. *Đốt sinh khối ở Châu Á: Ước tính và phát thải khí quyển theo mùa và hàng năm*. Tuần hoàn Địa sinh hóa toàn cầu, (17). 10 (1) - 10 (20). (Tiếng Anh).
- [6] Tổng cục Thống kê, 2012. *Niên giám thống kê năm 2012*, NXB Tổng cục Thống kê, Hà Nội.
- [7] Didin Agustian Permaei, Nguyễn Thị Kim Oanh, 2013. *Đánh giá phát thải từ nguồn đốt sinh khối ở Indonesia và tác động tiềm ẩn đến khí hậu*. Môi trường Khí quyển (78). 250-258. (Tiếng Anh).
- [8] Meinrat O Andreae, P Merlet, 2001. *Phát thải khí vết và sol khí từ nguồn đốt sinh khối*. Tuần hoàn Địa sinh hóa toàn cầu, (15). 955-966. (Tiếng Anh).
- [9] Guoliang Cao, Xiaoye Zhang, Sunling Gong, Fangcheng Zheng, 2008. *Nghiên cứu về hệ số phát thải của bụi và các chất ô nhiễm không khí từ nguồn đốt phụ phẩm nông nghiệp*. Tạp chí Khoa học Môi trường, (20). 50-55. (Tiếng Anh).
- [10] TJ Christian, B Kleiss, RJ Yokelson, R Holzinger, PJ Crutzen, WM Hao, BH Saharjo, DE Ward, 2003. *Tính toán phát thải từ đốt sinh khối trong phòng thí nghiệm: 1. Phát thải từ Indonesia, Châu Phi và các nguồn nhiên liệu khác*. Tạp chí Nghiên cứu Địa vật lý, (108). 4719. (Tiếng Anh).

Estimated Gas Emission from Burning Rice Straw in Open Fields in Thái Bình Province

Hoàng Anh Lê^{*1}, Nguyễn Thị Thu Hạnh¹, Lê Thùy Linh²

¹Faculty of Environmental Sciences, VNU University of Science, Vietnam National University, Hanoi

²Research Center for Environmental Monitoring and Modeling, VNU University of Science, Vietnam National University, Hanoi

Abstract: Thái Bình is the key rice growing province of the Red River Delta (RRD) in Vietnam. Burning rice straw in open fields has recently happened in an ever more commonly known in Thái Bình province, affecting environment a lot. A detailed account of emission is one of the necessary steps to create database for pollution control and management. Hence, attention has been currently paid by the managerial agencies and environmental scientists to emission inventory, including emission from burning rice straw in open fields. The results of emission inventory of this study show that CO₂ is the largest emitted component with 738.800 tonnes per year, accounting for 89.6 % of total gas emission in Thái Bình in 2012. It is followed up by CO with 58,400 tonnes per year, accounting for 7.08% of total gas emission. The remainder of 3.35% is PM_{2.5}, PM₁₀, SO₂, NO_x, NH₃, CH₄, NMVOC, EC, OC. The results of estimated gas emission from burning rice straw in open fields show that it is concentrated mostly in Thái Thụy and Quỳnh Phụ districts, Thái Bình province, in 2012. This is the result very useful for national policy makers and managers in general and for environmental area in particular.

Keywords: Emission inventory, rice straw burning, Thái Bình.