# ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ DỰ BÁO TẢI LƯỢNG Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ DO ĐỐT LỘ THIÊN RƠM RẠ TẠI VIỆT NAM

**PHÙNG CHÍ SỸ[1], PHÙNG ANH ĐỨC[1], NGUYỄN THỊ HẢI[1]**
*[1]Trung tâm Công nghệ Môi trường (ENTEC)*

**Tóm tắt:**

Đốt lộ thiên rơm rạ là một trong những tác nhân gây ra tình trạng ô nhiễm không khí tại Việt Nam, tác động tiêu cực đến sức khỏe con người. Tuy nhiên, cho đến nay chưa có một công trình nghiên cứu nào đánh giá tổng thể hiện trạng và dự báo phát thải các chất ô nhiễm không khí do đốt lộ thiên rơm rạ trên quy mô toàn quốc. Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá được tải lượng các chất ô nhiễm không khí phát sinh do đốt lộ thiên rơm rạ từ 6 vùng kinh tế và Việt Nam thông qua các phương pháp thu thập, kế thừa số liệu có sẵn; điều tra, khảo sát thực địa bổ sung; đánh giá nhanh; GIS. Kết quả tính toán tải lượng ô nhiễm không khí do đốt lộ thiên cho thấy, năm 2020, hoạt động đốt lộ thiên rơm rạ tại Việt Nam thải ra 905.544,6 tấn $PM_{2.5}$, 1.017.802,2 tấn $PM_{10}$, 104.773,8 tấn $SO_2$, 97.289,9 tấn $NO_2$, 170.631,6 tấn $NO_x$, 2.596.892,0 tấn CO. Đến năm 2030, hoạt động đốt lộ thiên rơm rạ tại Việt Nam sẽ thải ra 355.375,1 tấn $PM_{2.5}$, 399.429,9 tấn $PM_{10}$, 41.117,8 tấn $SO_2$, 38.180,8 tấn $NO_2$, 66.963,2 tấn $NO_x$, 1.019.133,6 tấn CO. Đồng bằng sông Cửu Long chiếm khoảng 56,50%; Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung, đồng bằng sông Hồng, trung du và miền núi phía Bắc chiếm 15.01, 13.60, 7.96%, tương ứng; Đông Nam bộ, Tây Nguyên chiếm dưới 4% tổng tải lượng ô nhiễm không khí.

**Từ khóa**: *Rơm rạ, đốt lộ thiên, tải lượng ô nhiễm không khí.*

*Ngày nhận bài: 18/3/2024; Ngày sửa chữa: 1/4/2024; Ngày duyệt đăng: 19/4/2024.*

## ASSESSMENT OF THE CURRENT STATUS AND FORECAST OF AIR POLLUTION LOAD DUE TO OPEN BURNING OF STRAW IN VIETNAM

**Abstract:**

Open burning of straw in the field contribute greatly to air pollution in Vietnam, negatively impacting human health. However, to date there has been no research project to assess the overall status and forecast of emissions of air pollutants due to open burning of straw on a nationwide scale. The goal of this study is to evaluate the current status and predict the volume of straw generated, the volume of open burned straw, and the load of air pollutants arising from open burning of straw from 6 economic regions and Vietnam through methods of data collection, additional surveys, rapid assessments based on emission factors and building GIS maps. Calculation results of air pollution load due to open burning show that in 2020, open burning of straw in Vietnam emitted 905,544.6 tons of $PM_{2.5}$, 1,017,802.2 tons of $PM_{10}$, 104,773.8 tons of $SO_2$, 97,289.9 tons of $NO_2$, 170,631.6 tons of $NO_x$, 2,596,892.0 tons of CO. By 2030, open burning of straw in Vietnam will emit 355,375.1 tons of $PM_{2.5}$, 399,429.9 tons of $PM_{10}$, 41,117.8 tons of $SO_2$, 38,180.8 tons of $NO_2$, 66,963.2 tons of $NO_x$, 1,019,133.6 tons of CO. The Mekong Delta contributes about 56.50%; The North Central and Central Coast, the Red River Delta, the Northern Midlands and Mountains contribute about 15.01, 13.60, 7.96%, respectively; The Southeast and Central Highlands contribute less than 4% of the total air pollution load.

**Keywords**: *Straw, open burning, air pollution load.*

***JEL Classifications:*** *Q15, Q53, O44.*

### 1. Đặt vấn đề

Đốt rơm rạ tại đồng ruộng là hình thức phổ biến để làm sạch đồng ruộng sau thu hoạch, chuẩn bị cho vụ gieo trồng tiếp theo tại hầu hết các nước châu Á. Việc đốt rơm rạ góp phần đáng kể vào ô nhiễm không khí ở quy mô địa phương, quốc gia thậm chí trên toàn cầu, làm gia tăng mức độ nghiêm trọng về vấn đề ô nhiễm không khí, tác động tiêu cực đến sức khỏe con người, góp phần gia tăng hiệu ứng nhà kính và mưa axit.

Về bản chất, đốt lộ thiên rơm rạ được coi là quá trình đốt cháy thực vật ở nhiệt độ thấp, do đó sẽ phát sinh một lượng lớn các chất độc hại gây ô nhiễm không khí. Lượng phát thải đốt sinh khối trung bình hàng năm ở Đông Nam Á trong giai đoạn 2001-2010 là 277.000 tấn $SO_2$, 1.125.000 tấn $NO_x$, 55.388.000 tấn CO, 3.831.000 tấn NMVOC, 553.000 tấn $NH_3$, 324.000 tấn các-bon đen (BC), 2.406.000 tấn các-bon hữu cơ (OC), 3.832.000 tấn $CH_4$, 817.809.000 tấn $CO_2$ và 99.000 tấn $N_2O$. Lượng phát thải cao ở miền tây Myanmar, miền

Bắc Thái Lan, miền Đông Campuchia, miền Bắc Lào, Nam Sumatra và Nam Kalimantan của Indonesia [1] và các nước Đông Nam Á [2].

Trong thời gian qua đã có nghiên cứu liên quan đến đốt lộ thiên rơm rạ tại đồng ruộng tại một số địa phương như Hà Nội [3], Ninh Bình [4], Thái Bình [5], Long An [6], đồng bằng sông Cửu Long [7-8], đồng bằng sông Hồng [9-10]. Tuy nhiên, cho đến nay chưa có một công trình nghiên cứu nào đánh giá tổng thể hiện trạng và dự báo phát thải các chất ô nhiễm không khí do đốt lộ thiên rơm rạ trên quy mô toàn quốc. Vì vậy, mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá hiện trạng và dự báo khối lượng rơm rạ phát sinh, khối lượng rơm rạ đốt lộ thiên, tải lượng các chất ô nhiễm không khí phát sinh do đốt lộ thiên rơm rạ từ 6 vùng kinh tế và Việt Nam thông qua phương pháp đánh giá nhanh, GIS.

Bài báo này lần đầu tiên trình bày kết quả nghiên cứu mới về đánh giá hiện trạng và dự báo khối lượng rơm rạ phát sinh, khối lượng rơm rạ đốt lộ thiên, tải lượng ô nhiễm không khí do đốt lộ thiên rơm rạ phát sinh từ 6 vùng kinh tế và Việt Nam.

## 2. Cách tiếp cận và phương pháp thực hiện

### *2.1. Phương pháp thu thập, kế thừa số liệu có sẵn*

Các thông tin có sẵn trên thế giới và tại Việt Nam, bao gồm hiện trạng, quy hoạch sử dụng đất trồng lúa; hiện trạng phát sinh rơm rạ và phát sinh ô nhiễm không khí do đốt lộ thiên rơm rạ được thu thập, kế thừa.

### *2.2. Phương pháp điều tra, khảo sát thực địa bổ sung*

Các khu vực diễn ra hoạt động đốt lộ thiên rơm rạ, các khu vực chịu tác động do đốt lộ thiên rơm rạ được điều tra, khảo sát bổ sung. Các phương pháp quan sát, chụp ảnh, xác định tọa độ bằng GPS, khoanh vùng trong các đợt khảo sát thực địa để thu thập bổ sung thông tin về hiện trạng đốt lộ thiên rơm rạ tại các địa phương được áp dụng.

### *2.3. Phương pháp đánh giá nhanh*

Để đánh giá hiện trạng và dự báo phát thải các chất ô nhiễm không khí, phương pháp đánh giá nhanh dựa trên hệ số phát thải được áp dụng theo công thức:

$E_i = A \times EF_i \times F$

Trong đó:

$E_i$: Tải lượng của chất ô nhiễm không khí thứ i phát thải từ nguồn thải đốt rơm rạ

$EF_i$: Hệ số phát thải của chất ô nhiễm không khí thứ i do đốt rơm rạ

A: Khối lượng rơm rạ được đốt lộ thiên

F: Hệ số chuyển đổi đơn vị.

### *2.4. Phương pháp GIS*

Phương pháp GIS được sử dụng để xây dựng bản đồ phân bố diện tích đất trồng lúa, phân bố các điểm đốt lộ thiên rơm rạ làm cơ sở đánh giá hiện trạng và dự báo tải lượng các chất ô nhiễm không khí phát sinh. Phương pháp này được thực hiện trong khuôn khổ Dự án "Giảm thiểu rủi ro của việc đốt lộ thiên và sử dụng thuốc bảo vệ thực vật không an toàn đối với môi trường và sức khỏe con người ở Việt Nam" [11].

## 3. Kết quả và thảo luận

### *3.1. Hiện trạng và quy hoạch diện tích đất trồng lúa; hiện trạng và dự báo sản lượng lúa*

Với mục tiêu giữ vững diện tích đất trồng lúa để đảm bảo vững chắc an ninh lương thực quốc gia, đảm bảo đời sống, việc làm cho nông dân và tăng giá trị xuất khẩu gạo, diện tích đất trồng lúa của cả nước năm 2020 là 7.278.900 ha (trong đó diện tích vụ đông xuân 3.024.000 ha, vụ hè thu và thu đông 2.669.100 ha, vụ mùa 1.585.800 ha), đến năm 2030 diện tích trồng 3 vụ lúa là 6.630.828 ha, giảm 648.072 ha so với năm 2020 (Bảng 1).

Bảng 1 cho thấy diện tích trồng lúa năm 2020 và quy hoạch năm 2030 tập trung chủ yếu tại đồng bằng sông Cửu Long (chiếm 54,45% tổng diện tích trồng lúa của cả nước); tiếp theo là Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung; đồng bằng sông Hồng; trung du và miền núi phía Bắc chiếm tỷ lệ 15,90, 13,51, 9,14% tổng diện tích trồng lúa của cả nước, tương ứng. Các vùng còn lại (Đông Nam bộ, Tây Nguyên) có tỷ lệ diện tích trồng lúa hiện trạng và tới năm 2030 dưới 4% tổng diện tích trồng lúa của cả nước.

Sản lượng lúa hiện nay (năm 2020) và dự báo đến năm 2030 được trình bày tại Bảng 2.

Bảng 2 cho thấy sản lượng lúa tập trung chủ yếu tại đồng bằng sông Cửu Long (chiếm 55,72% tổng

**Bảng 1. Hiện trạng và quy hoạch sử dụng đất trồng lúa cả năm theo vùng kinh tế**

| STT | Vùng kinh tế | Hiện trạng năm 2020 [12] | Quy hoạch đến năm 2030 [13], [14] | Tỷ lệ diện tích (%) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Đồng bằng sông Hồng | 983.400 | 895.844 | 13,51 |
| 2 | Trung du và miền núi phía Bắc | 665.200 | 605.974 | 9,14 |
| 3 | Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung | 1.157.700 | 1.054.625 | 15,90 |
| 4 | Tây Nguyên | 246.900 | 224.917 | 3,39 |
| 5 | Đông Nam bộ | 262.000 | 238.673 | 3,60 |
| 6 | Đồng bằng sông Cửu Long | 3.963.700 | 3.610.794 | 54,45 |
| | **Cả nước** | **7.278.900** | **6.630.828** | **100,00** |

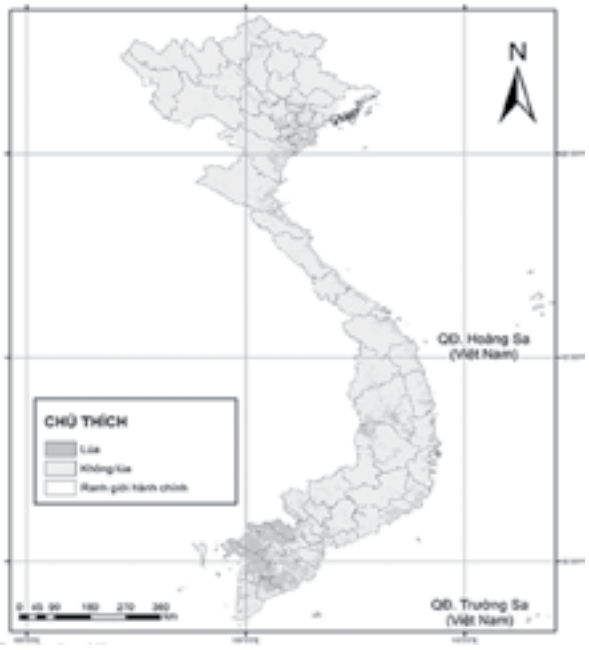
**Bảng 2. Hiện trạng và dự báo sản lượng lúa cả năm theo vùng kinh tế**

| STT | Vùng kinh tế | Hiện trạng năm 2020 [12] | | Dự báo đến năm 2030 (*) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Tấn | % | Tấn | % |
| 1 | Đồng bằng sông Hồng | 6.035.500 | 14,11 | 5.704.794 | 13,60 |
| 2 | Trung du và miền núi phía Bắc | 3.391.200 | 7,93 | 3.340.120 | 7,96 |
| 3 | Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung | 6.694.900 | 15,66 | 6.297.775 | 15,01 |
| 4 | Tây Nguyên | 1.413.700 | 3,31 | 1.486.027 | 3,54 |
| 5 | Đông Nam bộ | 1.401.900 | 3,28 | 1.421.062 | 3,39 |
| 6 | Đồng bằng sông Cửu Long | 23.827.600 | 55,72 | 23.707.144 | 56,50 |
| | **Cả nước** | **42.764.800** | **100,00** | **41.956.922** | **100,00** |

*Ghi chú: (*) Trung tâm Công nghệ Môi trường (ENTEC), 2023*

sản lượng lúa của cả nước năm 2020 và 56,50% tổng sản lượng lúa của cả nước năm 2030); tiếp theo là Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung (chiếm 15,66% tổng sản lượng lúa của cả nước năm 2020 và 15,01% tổng sản lượng lúa của cả nước năm 2030); tiếp theo là đồng bằng sông Hồng (chiếm 14,11% tổng sản lượng lúa của cả nước năm 2020 và 13,60% tổng sản lượng lúa của cả nước năm 2030); tiếp theo là trung du và miền núi phía Bắc (chiếm 7,93% tổng sản lượng lúa của cả nước năm 2020 và 7,96% tổng sản lượng lúa của cả nước năm 2030). Các vùng còn lại (Đông Nam bộ, Tây Nguyên) có tỷ lệ sản lượng lúa hiện trạng và tới năm 2030 dưới 4% tổng sản lượng lúa của cả nước.

Trong khuôn khổ Dự án nghiên cứu "Giảm thiểu rủi ro của việc đốt lộ thiên chất thải nông nghiệp và sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật không an toàn tới môi trường và sức khỏe con người tại Việt Nam" do Bộ Môi trường, Thực phẩm và Nông nghiệp Anh Quốc (DEFRA) tài trợ, cơ quan thực hiện là Liên minh Toàn cầu ô nhiễm và sức khỏe (GAHP) phối hợp với Hội Bảo vệ Thiên nhiên và Môi trường Việt Nam (VACNE), Trung tâm Ứng dụng Công nghệ Vũ trụ TP. Hồ Chí Minh dựa trên thông tin về nông lịch, phân tích thành lập bản đồ vùng trồng lúa, thu thập dữ liệu viễn thám và xây dựng được bản đồ phân bố vùng trồng lúa vụ Đông - Xuân năm 2021 của Việt Nam được trình bày tại Hình 1 [11].




▲*Hình 1. Phân bố vùng trồng lúa Việt Nam vụ Đông - Xuân năm 2021*

### *3.2. Đánh giá hiện trạng và dự báo phát sinh rơm rạ tại Việt Nam*

Theo điều tra của Viện kỹ thuật Nhiệt đới và BVMT (2001), để sản xuất ra 1 tấn lúa sẽ tạo ra 3,5 tấn rơm rạ [16].

Dựa vào số liệu sản lượng lúa theo mùa vụ và hệ số phát thải rơm rạ, có thể ước tính khối lượng rơm rạ tại Việt Nam năm 2020 và dự báo tới năm 2030 như tại Bảng 3.

**Bảng 3. Hiện trạng và dự báo tổng khối lượng rơm rạ phát sinh cả năm tại Việt Nam**

| STT | Vùng kinh tế | Hiện trạng năm 2020 | | Dự báo đến năm 2030 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Tấn | % | Tấn | % |
| 1 | Đồng bằng sông Hồng | 21.124.250 | 14,11 | 19.966.779 | 13,60 |
| 2 | Trung du và miền núi phía Bắc | 11.869.200 | 7,93 | 11.690.418 | 7,96 |
| 3 | Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung | 23.432.150 | 15,66 | 22.042.213 | 15,01 |
| 4 | Tây Nguyên | 4.947.950 | 3,31 | 5.201.095 | 3,54 |
| 5 | Đông Nam bộ | 4.906.650 | 3,28 | 4.973.716 | 3,39 |
| 6 | Đồng bằng sông Cửu Long | 83.396.600 | 55,72 | 82.975.005 | 56,50 |
| | **Cả nước** | **149.676.800** | **100,00** | **146.849.226** | **100,00** |

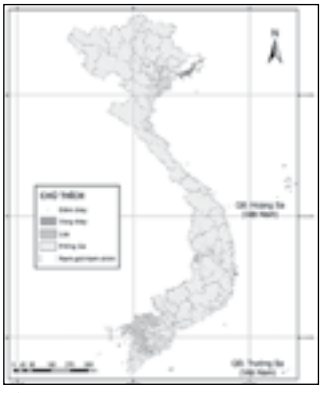
*Nguồn: Trung tâm Công nghệ Môi trường (ENTEC), 2023*

Bảng 3 cho thấy khối lượng rơm rạ phát sinh tập trung chủ yếu tại đồng bằng sông Cửu Long (chiếm 55,72% tổng khối lượng rơm rạ phát sinh của cả nước năm 2020 và 56,50% tổng khối lượng rơm rạ phát sinh của cả nước năm 2030); tiếp theo là Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung (chiếm 15,66% tổng khối lượng rơm rạ phát sinh của cả nước năm 2020 và 15,01% tổng khối lượng rơm rạ phát sinh của cả nước năm 2030); tiếp theo là đồng bằng sông Hồng (chiếm 14,11% tổng khối lượng rơm rạ phát sinh của cả nước năm 2020 và 13,60% tổng khối lượng rơm rạ phát sinh của cả nước năm 2030); tiếp theo là trung du và miền núi phía Bắc (chiếm 7,93% tổng khối lượng rơm rạ phát sinh của cả nước năm 2020 và 7,96% tổng khối lượng rơm rạ phát sinh của cả nước năm 2030). Các vùng còn lại (Đông Nam bộ, Tây Nguyên) có tỷ lệ khối lượng rơm rạ phát sinh hiện nay (năm 2020) và tới năm 2030 dưới 4% tổng khối lượng rơm rạ phát sinh của cả nước.

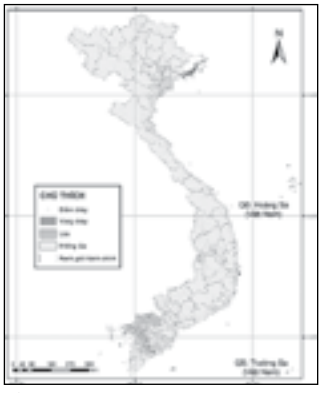
### *3.3. Đánh giá hiện trạng và dự báo các điểm nóng đốt lộ thiên rơm rạ tại Việt Nam*

Theo nghiên cứu của Trung tâm Ứng dụng Công nghệ Vũ trụ TP. Hồ Chí Minh [11], trong ba tháng 2, 3, 4/2022, diện tích phân bố vùng đốt đồng trên cả nước trong tháng 3/2022 là nhiều nhất (chủ yếu là ở đồng bằng sông Cửu Long) kế đến là tháng 2/2022 và ít nhất là tháng 4/2022. Bản đồ phân bố vùng đốt đồng vào các tháng 2, 3/2022 trên cả nước được trình bày tại các Hình 2, 3.

Phân bố các khu vực/điểm đốt đồng qua từng tháng cũng có sự thay đổi rõ rệt khi so sánh giữa 2 khu vực đồng bằng sông Cửu Long và đồng bằng sông Hồng. Ở đồng bằng sông Cửu Long, hiện tượng đốt lộ thiên rơm rạ tập trung nhiều nhất vào tháng 3, trong khi đó tại đồng bằng sông Hồng đốt lộ thiên rơm rạ tập trung vào tháng 4. Theo lịch thời vụ thì vụ Hè Thu tại đồng bằng sông Cửu Long bắt đầu khoảng tháng 4 và tại đồng bằng sông Hồng bắt đầu vào khoảng tháng 6. Như vậy, nghiên cứu sơ bộ ban đầu cho ra kết quả về các khu vực đốt đồng khá phù hợp với tình hình thực tế, nông dân thường có thói quen đốt đồng nhằm giải phóng không gian ruộng đồng cũng như tiêu diệt một số côn trùng, mầm bệnh trước khi sạ/cấy vụ mới [11].



▲*Hình 2. Phân bố vùng đốt lộ thiên rơm rạ tháng 2/2022*



▲*Hình 3. Phân bố vùng đốt lộ thiên rơm rạ tháng 3/2022*

Theo các nghiên cứu [3-5] tỷ lệ khối lượng rơm rạ được đốt lộ thiên tại đồng ruộng dao động rất nhiều, có thể từ 20-80%, thậm chí nghiên cứu [5] chỉ ra rằng khu vực ngoại thành TP. Thái Bình, các huyện cơ giới hóa bằng máy gặt đập liên hợp, tỷ lệ đốt rơm rạ vào mùa vụ có thể lên tới 90%. Nghiên cứu [8] cho thấy tỷ lệ đốt rơm rạ tại đồng bằng sông Cửu Long còn khá cao (khoảng 55% khối lượng rơm rạ phát sinh).

Trên cơ sở nghiên cứu điển hình tại tỉnh Long An có thể ước tính tỷ lệ khối lượng rơm rạ đốt lộ thiên tại ruộng hiện nay chỉ khoảng 50% tổng khối lượng rơm rạ phát sinh hàng năm tại Việt Nam [6].

### *3.4. Đánh giá hiện trạng và dự báo phát thải ô nhiễm không khí do đốt lộ thiên rơm rạ tại Việt Nam*

Hiện nay, có một số nghiên cứu về ô nhiễm không khí do đốt rơm rạ ở Việt Nam, các nghiên cứu này chủ yếu được thực hiện tại các vùng có tỷ lệ diện tích trồng lúa cao, với những đánh giá về tổng lượng khí phát thải vào môi trường [3-10]. Hệ số phát thải do đốt lộ thiên rơm rạ được trình bày tại Bảng 4.

Kết quả tính toán hiện trạng phát thải ô nhiễm không khí do đốt lộ thiên rơm rạ theo trường hợp tỷ lệ khối lượng rơm rạ đốt lộ thiên tại ruộng khoảng 50% tổng khối lượng rơm rạ phát sinh hàng năm tại Việt Nam (Bảng 5).

Bảng 5 cho thấy, năm 2020, hoạt động đốt lộ thiên rơm rạ tại Việt Nam thải ra 905.544,6 tấn $PM_{2.5}$, 1.017.802,2 tấn $PM_{10}$, 104.773,8 tấn $SO_2$, 97.289,9 tấn $NO_2$, 170.631,6 tấn $NO_x$, 2.596.892,0 tấn CO, trong đó đồng bằng sông Cửu Long chiếm 55.72% tổng tải lượng ô nhiễm không khí, tiếp theo Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung, đồng bằng sông Hồng, trung du và miền núi phía Bắc chiếm 15.66, 14.11, 7.93% tổng tải lượng ô nhiễm không khí, tương ứng. Đông Nam bộ, Tây Nguyên chiếm dưới 4% tổng tải lượng ô nhiễm không khí.

Do giá trị rơm rạ hiện nay ngày càng cao, sử dụng rơm rạ ngày càng hiệu quả, nên có thể giả thiết đến năm

**Bảng 4. Hệ số phát thải ô nhiễm không khí do đốt lộ thiên rơm rạ**

| Chất ô nhiễm | Hệ số phát thải (g/kg rơm rạ khô) | |
|---|---|---|
| $PM_{2,5}$ | 12,1 | Nguồn [8] |
| $PM_{10}$ | 13,6 | |
| $SO_2$ | 1,4 | |
| $NO_2$ | 1,3 | |
| $NO_x$ | 2,28 | Nguồn [10] |
| CO | 34,7 | Nguồn [15] |

**Bảng 5. Hiện trạng phát thải ô nhiễm không khí do đốt lộ thiên rơm rạ năm 2020 tại Việt Nam**

*Đơn vị: tấn*

| Vùng kinh tế | $PM_{2,5}$ | $PM_{10}$ | $SO_2$ | $NO_2$ | $NO_x$ | CO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Đồng bằng sông Hồng | 127.801,7 | 143.644,9 | 14.787,0 | 13.730,8 | 24.081,6 | 366.505,7 |
| Trung du và miền núi phía Bắc | 71.808,7 | 80.710,6 | 8.308,4 | 7.715,0 | 13.530,9 | 205.930,6 |
| Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung | 141.764,5 | 159.338,6 | 16.402,5 | 15.230,9 | 26.712,6 | 406.547,8 |
| Tây Nguyên | 29.935,1 | 33.646,1 | 3.463,6 | 3.216,2 | 5.640,7 | 85.846,9 |
| Đông Nam bộ | 29.685,2 | 33.365,2 | 3.434,7 | 3.189,3 | 5.593,6 | 85.130,4 |
| Đồng bằng sông Cửu Long | 504.549,4 | 567.096,9 | 58.377,6 | 54.207,8 | 95.072,1 | 1.446.931,0 |
| **Cả nước** | **905.544,6** | **1.017.802,2** | **104.773,8** | **97.289,9** | **170.631,6** | **2.596.892,5** |

**Bảng 6. Dự báo phát thải ô nhiễm không khí do đốt lộ thiên rơm rạ năm 2030 tại Việt Nam**

*Đơn vị: tấn*

| Vùng kinh tế | $PM_{2,5}$ | $PM_{10}$ | $SO_2$ | $NO_2$ | $NO_x$ | CO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Đồng bằng sông Hồng | 48.319,6 | 54.309,6 | 5.590,7 | 5.191,4 | 9.104,9 | 138.569,4 |
| Trung du và miền núi phía Bắc | 28.290,8 | 31.797,9 | 3.273,3 | 3.039,5 | 5.330,8 | 81.131,5 |
| Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung | 53.342,2 | 59.954,8 | 6.171,8 | 5.731,0 | 10.051,2 | 152.973,0 |
| Tây Nguyên | 12.586,7 | 14.147,0 | 1.456,3 | 1.352,3 | 2.371,7 | 36.095,6 |
| Đông Nam bộ | 12.036,4 | 13.528,5 | 1.392,6 | 1.293,2 | 2.268,0 | 34.517,6 |
| Đồng bằng sông Cửu Long | 200.799,5 | 225.692,0 | 23.233,0 | 21.573,5 | 37.836,6 | 575.846,5 |
| **Cả nước** | **355.375,1** | **399.429,9** | **41.117,8** | **38.180,8** | **66.963,2** | **1.019.133,6** |

2030, tỷ lệ khối lượng rơm rạ đốt lộ thiên tại ruộng sẽ giảm xuống khoảng 20% tổng khối lượng rơm rạ phát sinh tại Việt Nam. Kết quả tính toán dự báo phát thải ô nhiễm không khí do đốt lộ thiên rơm rạ đến năm 2030 được trình bày tại Bảng 6.

Bảng 6 cho thấy, dự báo đến năm 2030, hoạt động đốt lộ thiên rơm rạ tại Việt Nam sẽ thải ra 355.375,1 tấn $PM_{2.5}$, 399.429,9 tấn $PM_{10}$, 41.117,8 tấn $SO_2$, 38.180,8 tấn $NO_2$, 66.963,2 tấn $NO_x$, 1.019.133,6 tấn CO, trong đó đồng bằng sông Cửu Long chiếm 56.50% tổng tải lượng ô nhiễm không khí, tiếp theo Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung, đồng bằng sông Hồng, trung du và miền núi phía Bắc chiếm 15.01, 13.60, 7.96% tổng tải lượng ô nhiễm không khí, tương ứng. Đông Nam bộ, Tây Nguyên đến năm 2030 chiếm dưới 4% tổng tải lượng ô nhiễm không khí.

### 4. Kết luận và kiến nghị

Bài báo đã đánh giá hiện trạng và dự báo khối lượng rơm rạ phát sinh, khối lượng rơm rạ đốt lộ thiên, tải lượng các chất ô nhiễm không khí tại Việt Nam. Kết quả đánh giá cho thấy, tổng diện tích đất 3 vụ trồng lúa của cả nước đến năm 2030 là 6.630.828 ha, giảm 648.072 ha so với năm 2020; Tổng sản lượng lúa năm 2030 là 41.956.922 tấn, giảm 807.878 tấn so với năm 2020; Khối lượng rơm rạ năm 2030 là 146.849.226 tấn, giảm 2.827.574 tấn so với năm 2020.

Diện tích đất trồng lúa, sản lượng lúa, khối lượng rơm rạ năm 2020, 2030 tập trung chủ yếu tại đồng bằng sông Cửu Long (khoảng trên 50%), tiếp theo là Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung, đồng bằng sông Hồng, trung du và miền núi phía Bắc. Đông Nam bộ, Tây Nguyên chiếm dưới 4%.

Kết quả tính toán tải lượng ô nhiễm không khí do đốt lộ thiên 50% khối lượng rơm rạ phát sinh cho thấy, năm 2020 hoạt động đốt lộ thiên rơm rạ tại Việt Nam thải ra 905.544,6 tấn $PM_{2.5}$, 1.017.802,2 tấn $PM_{10}$, 104.773,8 tấn $SO_2$, 97.289,9 tấn $NO_2$, 170.631,6 tấn $NO_x$, 2.596.892,0 tấn CO, trong đó đồng bằng sông Cửu Long chiếm 55.72% tổng tải lượng ô nhiễm không khí, tiếp theo Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung, đồng bằng sông Hồng, trung du và miền núi phía Bắc chiếm 15.66, 14.11, 7.93% tổng tải lượng ô nhiễm không khí, tương ứng. Đông Nam bộ, Tây Nguyên chiếm dưới 4% tổng tải lượng ô nhiễm không khí.

Kết quả tính toán dự báo tải lượng ô nhiễm không khí do đốt lộ thiên 20% khối lượng rơm rạ phát sinh cho thấy, đến năm 2030, hoạt động đốt lộ thiên rơm rạ tại Việt Nam sẽ thải ra 355.375,1 tấn $PM_{2.5}$, 399.429,9 tấn $PM_{10}$, 41.117,8 tấn $SO_2$, 38.180,8 tấn $NO_2$, 66.963,2 tấn $NO_x$, 1.019.133,6 tấn CO, trong đó đồng bằng sông Cửu Long chiếm 56.50% tổng tải lượng ô nhiễm không khí, tiếp theo Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung, đồng bằng sông Hồng, trung du và miền núi phía Bắc

chiếm 15.01, 13.60, 7.96% tổng tải lượng ô nhiễm không khí tương ứng. Đông Nam bộ, Tây Nguyên đến năm 2030 chiếm dưới 4% tổng tải lượng ô nhiễm không khí.

Tuy nhiên, do thiếu số liệu điều tra cụ thể của từng tỉnh/thành trên quy mô toàn quốc về tỷ lệ khối lượng rơm rạ đốt lộ thiên tại đồng ruộng nên kết quả tính toán hiện trạng phát sinh ô nhiễm không khí được tính trên cơ sở số liệu điều tra tại tỉnh Long An [6] và đồng bằng sông Cửu Long [8] (đốt 50% tổng số rơm rạ phát sinh). Số liệu dự báo tải lượng ô nhiễm không khí phát sinh do đốt lộ thiên rơm rạ đến năm 2030 được giả định trên cơ sở nhu cầu sử dụng rơm rạ ngày một gia tăng và giá bán rơm rạ ngày càng cao (đốt 20% tổng số rơm rạ phát sinh). Để có những số liệu cụ thể, chính xác hơn, trong thời gian tới cần đẩy mạnh áp dụng công cụ viễn thám và GIS, kết hợp với số liệu điều tra nhằm xác định vị trí, diện tích các điểm đốt lộ thiên rơm rạ để xác định tỷ lệ khối lượng rơm rạ đốt lộ thiên. Ngoài ra, cũng cần phải nghiên cứu phân biệt giữa đốt rơm rạ và đốt các loại chất thải nông nghiệp khác (cây ngô, cây mía…).

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu ở trên, nhóm nghiên cứu khuyến nghị các bên liên quan (nhà quản lý, người nông dân và cộng đồng) triển khai đồng bộ các công cụ pháp lý, kỹ thuật, kinh tế và truyền thông nhằm hạn chế đốt lộ thiên rơm rạ trên đồng ruộng, đẩy mạnh áp dụng các mô hình thay thế đốt lộ thiên rơm rạ như trồng nấm, ủ thức ăn chăn nuôi, ủ phân, nuôi trùn quế… nhằm mang lại hiệu quả cao về kinh tế, xã hội và môi trường.

**Lời cảm ơn**: Bài báo này sử dụng kết quả của Dự án nghiên cứu "Giảm thiểu rủi ro của việc đốt lộ thiên chất thải nông nghiệp và sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật không an toàn tới môi trường và sức khỏe con người tại Việt Nam" do Bộ Môi trường, Thực phẩm và Nông nghiệp Anh Quốc (DEFRA) tài trợ, cơ quan thực hiện là Liên minh Toàn cầu ô nhiễm và sức khỏe (GAHP) phối hợp với Hội Bảo vệ Thiên nhiên và Môi trường Việt Nam (VACNE)■

## TÀI LIỆU THAM KHẢO


1. *Yusheng Shi, Yasushi Yamagguchi. A high-resolution and multi-year emissions inventory for bomass burning in Southeast Adia during 2001-2010.*
2. *Kim Oanh, N.T., Permadi, D.A., Hopke, P., Smith, K., Dong, N.P., Dang, A.N., Annual emissions of air toxics emitted from crop residue open burning in Southeast Asia over the period of 2010-2015, Atmospheric Environment (2018).*
3. *Hoàng Anh Lê, Nguyễn Việt Thanh, Đỗ Minh Phương, Hồ Quốc Bằng, Nguyễn Quang Hưng, Đinh Mạnh Cường, Kiểm kê khí thải phát sinh do đốt rơm rạ ngoài đồng ruộng trên địa bàn Thủ đô Hà Nội bằng ứng dụng vệ tinh SAR Sentine1-1, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Trái đất và Môi trường, tập. 37, số 1 (2021) 81-92.*
4. *Đinh Mạnh Cường, Hoàng Anh Lê, Hoàng Xuân Cơ, Tính toán khí thải từ đốt rơm rạ ngoài đồng ở tỉnh Ninh Bình giai đoạn 2010 - 2015 và đề xuất các giải pháp giảm thiểu, Tạp chí Khoa học Đại học quốc gia Hà Nội: Các Khoa học Trái đất và Môi trường, tập 32, số 1S (2016) 70 - 76.*
5. *Hoàng Anh Lê, Nguyễn Thị Thu Hạnh, Lê Thùy Linh, Ước tính lượng khí phát thải do đốt rơm rạ tại đồng ruộng trên địa bàn tỉnh Thái Bình, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Các Khoa học Trái đất và Môi trường, tập 29, số 2 (2013) 26 - 33.*
6. *Hồ Quốc Bằng (2023). Báo cáo tổng kết nghiên cứu "Điều tra, tính toán tác động của đốt sinh khối đến sức khỏe cộng đồng, nghiên cứu tại tỉnh Long An" (114 trang) trong khuôn khổ Dự án "Giảm thiểu rủi ro của việc đốt lộ thiên và sử dụng thuốc bảo vệ thực vật không an toàn đối với môi trường và sức khỏe con người ở Việt Nam" do PGS.TS. Phùng Chí Sỹ làm chủ nhiệm.*
7. *Trần Xuân Dũng, Nguyễn Huỳnh Thy, Ước tính lượng khí phát thải do đốt rơm rạ trên đồng ruộng tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long, Tạp chí Khí tượng thủy văn 2022, 736, 25 - 35.*
8. *Phạm Thị Hồng Phương (2022). Luận án Tiến sĩ Đánh giá mức độ phát thải của hoạt động đốt rơm rạ và khả năng tác động của chúng đến chất lượng không khí - nghiên cứu thí điểm tại đồng bằng Tây Nam bộ.*
9. *Trung tâm Phát triển năng lực cộng đồng nhân văn, báo cáo "Đánh giá tác động sức khỏe do ô nhiễm không khí từ nguồn đốt lộ thiên nông nghiệp tại một số tỉnh/thành phố phía Bắc Việt Nam", năm 2023.*
10. *H.A. Le, D.M. Phuong, L.T. Linh. 2020. Emission inventories of rice straw open burning in the Red River Delta of Vietnam: Evaluation of the potential of satellite data, Environmental Pollution 260 (2020) 113972-113986.*
11. *Trung tâm Ứng dụng Công nghệ Vũ trụ TP. Hồ Chí Minh (2023). Báo cáo "Ứng dụng viễn thám xây dựng bản đồ đốt hở rơm rạ" thuộc Dự án "Giảm thiểu rủi ro của việc đốt lộ thiên và sử dụng thuốc bảo vệ thực vật không an toàn đối với môi trường và sức khỏe con người ở Việt Nam" do PGS.TS. Phùng Chí Sỹ làm chủ nhiệm.*
12. *Tổng cục Thống kê. Niên giám thống kê Việt Nam năm 2022.*
13. *Nghị quyết số 39/2021/QH15 ngày 13/11/2021 về về quy hoạch sử dụng đất quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050, kế hoạch sử dụng đất quốc gia 5 năm 2021 - 2025.*
14. *Quyết định số 326/QĐ-TTg ngày 9/3/2022 của Thủ tướng Chính phủ về viêc phân bổ chỉ tiêu quy hoạch sử dụng đất quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050, kế hoạch sử dụng đất quốc gia 5 năm 2021 - 2025.*
15. *Kadam et al., 2000. Rice straw as a lignocellulosic resource: Collection, processing, transportation, and environmental aspects. DOI: 10.1016/S0961-9534(00)00005-2.*
16. *Phùng Chí Sỹ (2001). Báo cáo nhiệm vụ "Điều tra hiện trạng và thử nghiệm nâng cao hiệu quả tái sử dụng phế thải nông nghiệp góp phần phát triển kinh tế và BVMT". Nhiệm vụ cấp Bộ Quốc phòng do Viện Kỹ thuật nhiệt đới và BVMT là cơ quan chủ trì.*