

Nghiên cứu xác định mức độ phát thải của một số chất khí ô nhiễm từ hoạt động đốt trấu tại tỉnh An Giang

Study on determination of the emission levels of air pollutants from rice husk open burning in An Giang province

Ngày nhận bài: 11/5/2018

Ngày sửa bài: 22/6/2018

Ngày chấp nhận đăng: 09/7/2018

Chữ Hoàng Lan, Phạm Thị Mai Thảo,
Phạm Thị Hồng Phương

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá mức độ phát thải của một số chất khí gây ô nhiễm từ hoạt động đốt hờ trấu tại các nhà máy xay xát lúa gạo trên địa bàn tỉnh An Giang. Nồng độ các chất khí ô nhiễm phát sinh do hoạt động đốt trấu được xác định bằng các thí nghiệm đốt ngoài hiện trường tương tự như các hoạt động đốt thường diễn ra tại các nhà máy chế biến lúa gạo. Bụi $PM_{2.5}$, PM_{10} được đo bằng máy Sibata GT-331 (Nhật Bản); khí CO, NO_2 , SO_2 được xác định bằng thiết bị phân tích khí thải Testo 350-XL (Đức). Kết quả cho thấy, lượng khí CO phát sinh nhiều tại điểm gần vị trí đốt với nồng độ cao gấp 1.4 ÷ 2.5 lần so với quy chuẩn cho phép. NO_2 cao nhất tại thời điểm khi trấu vừa được đốt, có nồng độ gấp 1.35 lần so với QCVN 05:2013. SO_2 tại các vị trí khác nhau ở giai đoạn trấu gia nhiệt cũng có nồng độ cao nằm khoảng 374.66 ÷ 1438.38 $\mu g/m^3$, vượt quy chuẩn cho phép từ 1.07 ÷ 4.11 lần. Đối với bụi, nồng độ $PM_{2.5}$ và PM_{10} lần lượt trong khoảng 12.7 ÷ 13.8 $\mu g/m^3$, 60.7 ÷ 86.3 $\mu g/m^3$ và được phân bố đều trong không khí do ảnh hưởng của các yếu tố môi trường xung quanh. Các chất khí ô nhiễm này sẽ góp phần gia tăng ô nhiễm môi trường không khí và gây ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân sống xung quanh.

Từ khóa: Ô nhiễm không khí, trấu, đốt hờ

ABSTRACT

The study aim to determination of the emission levels of air pollutants from rice husk burning at rice mills in An Giang Province. The concentration of air pollutants is determined by open combustion experiment, similar to burning rice husk usually carried out in rice mills. Particulate matter ($PM_{2.5}$, PM_{10}) were measured by Sibata GT-331 (Japan); CO, NO_2 , SO_2 were measured by Testo 350XL (Germany). The result showed that the amount of CO released at the point near the combusting location with a concentration 1.4 to 2.5 times higher than the allowed standard. NO_2 was highest at the time when the rice husk was just burned, the concentration is 1.35 times higher than QCVN 05: 2013. SO_2 at different locations in heating stage also have high with concentrations are about 374.66 ÷ 1438.38 $\mu g/m^3$, exceeding the permitted regulation from 1.07 ÷ 4.11 times. For PM, concentrations of $PM_{2.5}$ and PM_{10} in the range of 12.7 ÷ 13.8 $\mu g/m^3$, 60.7 ÷ 86.3 $\mu g/m^3$ and are evenly distributed in the air due to the influence of surrounding environmental factors. These pollutants will contribute to increased air pollution and affect to the health of the people.

Key words: Air pollution, rice husk, open burning

Chữ Hoàng Lan, Khoa Môi trường, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Phạm Thị Mai Thảo, Khoa Môi trường, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Phạm Thị Hồng Phương, Khoa Môi trường, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội;

Viện Khoa học và Công nghệ Môi trường, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trấu là một trong những sản phẩm phụ của quá trình xay xát và chế biến lúa gạo. Tỷ lệ vỏ trấu chiếm khoảng 20% trong thành phần hạt thóc [1], mỗi năm có hàng triệu tấn trấu thải ra môi trường. Nếu không xử lý đúng cách, việc thải bỏ trấu sẽ gây ô nhiễm môi trường và là một sự lãng phí lớn do trấu có thể được sử dụng như nguồn năng lượng thay thế nhiên liệu hóa thạch. Tại các nhà máy xay xát lúa gạo, trấu thường đốt bỏ trực tiếp sau quá trình xay xát. Điều này dẫn đến việc phát sinh các chất gây ô nhiễm môi trường không khí như bụi, CO, SO_2 , NO_2 ,... và ảnh hưởng đến sức khỏe người dân.

Hiện nay, có rất nhiều nghiên cứu liên quan đến đặc tính và ứng dụng của trấu như sản xuất vật liệu xây dựng từ trấu (xi măng) [9], nấu ăn hộ gia đình, sản xuất gạch [4], làm củi trấu [6]... Tuy nhiên, cho đến nay chưa có nghiên cứu nào về đánh giá mức độ ô nhiễm không khí từ hoạt động đốt trấu.

An Giang là một tỉnh thuộc đồng bằng sông Cửu Long, có sản lượng lúa cao nhất trong cả nước với sản lượng khoảng 4 triệu tấn lúa/năm. Trong quá trình chế biến gạo, cứ mỗi tấn lúa tạo ra khoảng 200 kg vỏ trấu (chiếm khoảng 20% khối lượng). Trung bình mỗi năm có khoảng 800.000 tấn trấu sản sinh tại An Giang. Vì vậy nghiên cứu này lựa chọn tỉnh An Giang là địa điểm thực hiện thí nghiệm nhằm xác định nồng độ của các chất ô nhiễm, bao gồm bụi: $PM_{2.5}$, PM_{10} và các khí CO, NO_2 , SO_2 phát thải từ hoạt động đốt trấu sau quá trình xay xát.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Lựa chọn địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm xác định nồng độ các chất khí ô nhiễm phát sinh từ hoạt động đốt trấu tại nhà máy xay xát lúa gạo của Công ty TNHH Đức Tạo thuộc xã Bình Mỹ, huyện Châu Phú, tỉnh An Giang. Thí nghiệm đốt được tiến hành tương tự như hoạt động đốt thường diễn ra tại các cơ sở sản xuất lúa gạo.

2.2. Phương pháp lấy mẫu

Đo đặc nồng độ các chất khí tại ba giai đoạn đốt trấu: trước khi đốt, trong khi đốt và kết thúc đốt bằng thiết bị đo nhanh. Bụi PM_{2.5}, PM₁₀ xác định bằng máy Sibata GT-331; khí CO, SO₂, NO₂ xác định bằng thiết bị phân tích khí thải Testo 350-XL.

2.2.1. Trước khi đốt - Lấy mẫu nền

Tiến hành đo nhanh chất lượng môi trường không khí khi chưa có hoạt động đốt nhằm đánh giá và loại bỏ các yếu tố ảnh hưởng do địa điểm nghiên cứu đến kết quả quan trắc. Các thiết bị đo được kiểm tra và hiệu chỉnh trước khi tiến hành thí nghiệm; đầu thu mẫu được đặt tại vị trí cố định ở độ cao 1,5m so với mặt đất và cùng hướng gió.

2.2.2. Trong quá trình đốt - Lấy mẫu khí thải từ hoạt động đốt trấu ngoài hiện trường

Thực hiện tương tự như quá trình đo đặc mẫu nền. Lưu ý, thiết bị đo được đặt cách đám cháy khoảng từ 4 – 5 m theo hướng gió, tránh ảnh hưởng của nhiệt độ ngọn lửa. Thời gian đo đặc dao động trong khoảng 5 - 10 phút. Việc đo nồng độ tại thời điểm đốt được bắt đầu khi ngọn lửa ổn định cho đến khi đám cháy kết thúc.

2.3. Phương pháp tính toán

Thực hiện theo quy định và hướng dẫn trong 40/2015/TT-BTNMT về tính toán kết quả khí sử dụng thiết bị đo trực tiếp. Trường hợp kết quả đo của thiết bị là ppm và điều kiện tiêu chuẩn quy định là 25°C, 760mmHg, nồng độ các chất ô nhiễm được tính theo công thức sau [8]:

CO: ppm x 1,14 = mg/Nm³
 SO₂: ppm x 2,62 = mg/Nm³
 NO₂: ppm x 1,88 = mg/Nm³
 NO: ppm x 1,23 = mg/Nm³

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiện trạng thái bỏ trấu

An Giang là tỉnh có diện tích canh tác lúa lớn nhất trong cả nước với khoảng 669.000 ha và có sản lượng lúa gạo ngày càng tăng với khoảng 4,1 triệu tấn (2016), do đó đây cũng là nơi có lượng phụ phẩm nông nghiệp phát sinh lớn. Trên địa bàn tỉnh An Giang, hiện có hơn 1.000 nhà máy sản xuất lúa gạo, trong đó có khoảng 200 nhà máy có công suất trên 100 tấn/ngày. Hầu hết các nhà máy này đều nằm dọc các kênh rạch và hai con sông lớn chảy qua tỉnh (sông Tiền và sông Hậu). Theo ông Huỳnh Văn Hòa, chủ doanh nghiệp tư nhân Hồng Phát (huyện Thoại Sơn, tỉnh An Giang) cho biết, nhà máy xay xát lúa gạo của ông phát sinh 13.000 – 16.000 tấn trấu/năm và trên địa bàn huyện có khoảng 20 nhà máy, tổng cộng mỗi năm phát sinh khoảng 400.000 tấn trấu.

Lượng phát sinh trấu lớn dẫn đến việc xử lý chúng không hợp lý. Được coi như là một loại chất thải rắn, trấu sau khi xay xát thường được các cơ sở sản xuất lúa gạo xử lý bằng phương pháp đốt hở trực tiếp. Điều này gây ô nhiễm không khí, làm cản trở giao thông, ảnh hưởng đến sức khỏe người dân xung quanh (đặc biệt là các vấn đề về đường hô hấp), nghiêm trọng nhất là có thể gây ra các sự cố liên quan đến hỏa hoạn.

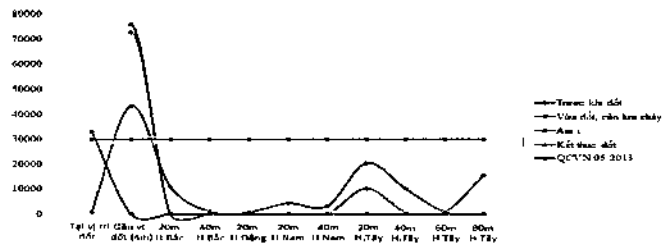
3.2. Nồng độ các chất ô nhiễm

Nồng độ không khí của môi trường xung quanh trước khi tiến hành đốt trấu đo được đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 05:2013.

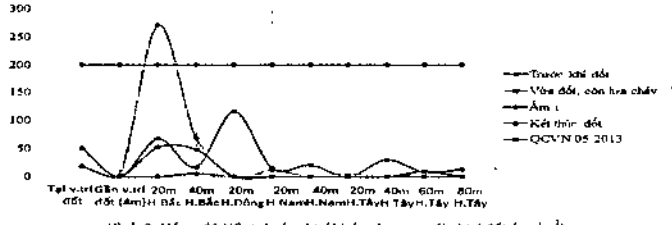
Thí nghiệm tiến hành dựa trên các giai đoạn thường xảy ra trong quá trình đốt trấu: gia nhiệt, cháy và âm ỉ. Trấu trải qua quá trình gia nhiệt và bắt đầu chuyển sang giai đoạn cháy, lúc này bụi, khí và các chất bay hơi trong khí thải sẽ được giải phóng. Sau quá trình cháy kết thúc,

chuyển sang trạng thái âm ỉ, lượng nhiệt trong tro trấu còn cao nhưng lượng khí bắt đầu giảm dần.

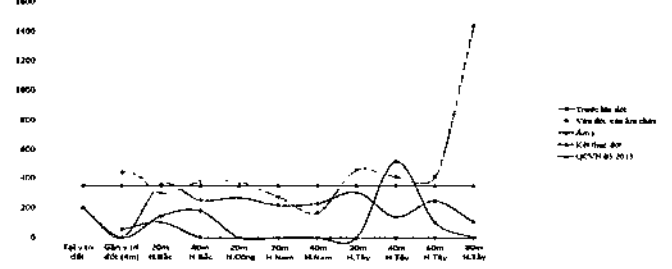
3.2.1. Khí CO, SO₂ và NO₂



Hình 1. Nồng độ CO tại các vị trí khác nhau so với vị trí đốt (µg/m³)



Hình 2. Nồng độ NO₂ tại các vị trí khác nhau so với vị trí đốt (µg/m³)



Hình 3. Nồng độ SO₂ tại các vị trí khác nhau so với vị trí đốt (µg/m³)

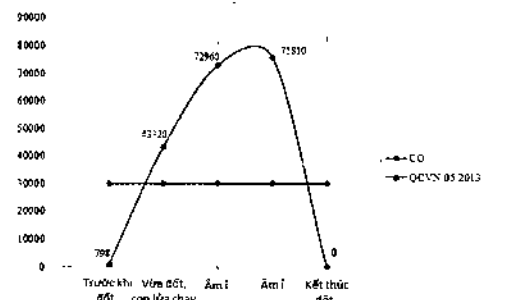
Hình 1-3 cho thấy, mặc dù ở cách xa khu vực nhà máy xay xát nhưng các chất khí gây ô nhiễm môi trường vẫn có thể gây ảnh hưởng đến người dân sống xung quanh ở mức độ thấp. Cụ thể là:

❖ **Tại điểm gần vị trí đốt:**
 Điểm gần vị trí đốt là điểm mà thiết bị đo được đặt cách đám cháy khoảng từ 4 – 5 m và đây là đại diện và đủ gần để dòng khí ổn định và có thể đo được nồng độ mẫu [3].

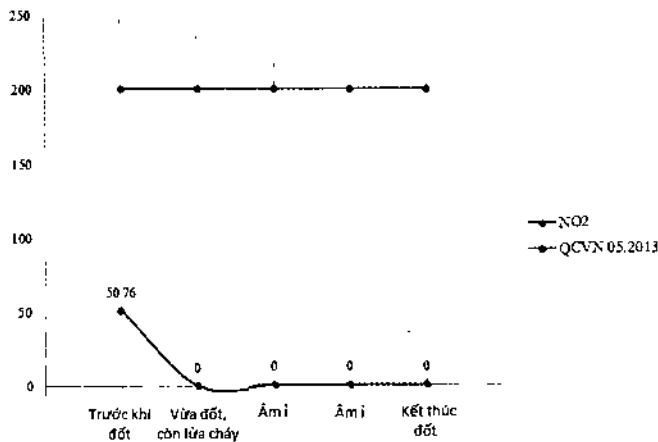
+ Nồng độ CO đo được trong quá trình đốt có giá trị nằm trong khoảng từ 43.320 đến 75.810 µg/m³ và cao gấp 1.4 đến 2.5 lần so QCVN 05:2013 (Hình 4).

+ Nồng độ của NO₂ tại thời điểm đốt đều bằng 0 do hàm lượng N trong thành phần của trấu thấp (0.23 – 0.32%) (Hình 5).

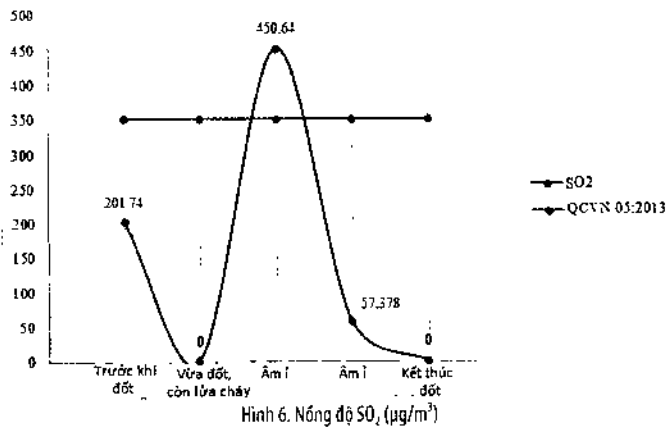
+ Tuy hàm lượng S trong trấu thấp nhưng nồng độ của SO₂, đặc biệt trong giai đoạn âm ỉ khá cao 450.64 µg/m³, vượt quy chuẩn cho phép 1.29 lần (Hình 6).



Hình 4. Nồng độ CO (µg/m³)



Hình 5. Nồng độ NO₂ (µg/m³)



Hình 6. Nồng độ SO₂ (µg/m³)

❖ **Tại các vị trí khác nhau**

Nồng độ các chất khí ô nhiễm thường có giá trị cao tại vị trí gần vị trí đốt và tại thời điểm còn lửa cháy. Cụ thể là lượng CO phát sinh nhiều tại điểm gần vị trí đốt với nồng độ cao gấp 1.4 ÷ 2.5 lần so với quy chuẩn cho phép, NO₂, cao nhất tại thời điểm khi trấu vừa được đốt, có nồng độ gấp 1.35 lần so với QCVN 05:2013, SO₂ tại các vị trí khác nhau ở giai đoạn trấu gia nhiệt cũng có nồng độ cao nằm khoảng 374.66 ÷ 1438.38 µg/m³, vượt quy chuẩn cho phép từ 1.07 ÷ 4.11 lần.

Đối với bụi, nồng độ PM_{2.5} và PM₁₀ lần lượt trong khoảng 12.7 ÷ 13.8 µg/m³, 60.7 ÷ 86.3 µg/m³ và được phân bố đều trong không khí do ảnh hưởng của các yếu tố môi trường xung quanh.

Kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ của một số chất khí ô nhiễm phát sinh từ hoạt động đốt trấu tại nhà máy xay xát, chế biến lúa gạo và ảnh hưởng của chúng đến sức khỏe người dân là có nhưng ở mức trung bình - thấp. Tuy nhiên, cần có các biện pháp xử lý trấu hợp lý nhằm giảm thiểu mức độ phát thải nồng độ các chất khí ô nhiễm vào không khí, đảm bảo chất lượng môi trường sống cho người dân sống xung quanh khu vực có nhiều nhà máy chế biến lúa gạo với quy mô nhỏ.

- Nồng độ CO đo được có giá trị trong nằm trong khoảng từ 0 ÷ 15572.4 µg/m³ và đều thấp hơn so với quy chuẩn cho phép (Hình 1).

- Nồng độ NO₂ cao nhất tại thời điểm khi trấu vừa được đốt ở vị trí cách vị trí đốt 20m (hướng Bắc), có giá trị là 270.72 µg/m³, gấp 1.35 lần so với QCVN 05:2013 (Hình 2). Ngoài ra, tại các vị trí khác, nồng độ NO₂ đều nằm trong giới hạn phép.

- Nồng độ SO₂ (Hình 3)

+ Giai đoạn bắt đầu đốt, còn lửa cháy: Nồng độ SO₂ đo được các giá trị nằm trong khoảng 170.3 ÷ 1438.38 µg/m³, một số vị trí vượt quy chuẩn cho phép lần lượt như sau:

- Cách vị trí đốt 40m (hướng Bắc), nồng độ SO₂ là 377.28 µg/m³, gấp 1.08 lần so với QCVN 05:2013
- Cách vị trí đốt 20m (hướng Đông), nồng độ SO₂ là 374.66 µg/m³, gấp 1.07 lần so với QCVN 05:2013
- Cách vị trí đốt 20m (hướng Tây), nồng độ SO₂ là 466.36 µg/m³, gấp 1.33 lần so với QCVN 05:2013
- Cách vị trí đốt 40m (hướng Tây) và 60m (hướng Tây), nồng độ SO₂ đều là 408.72 µg/m³, gấp 1.17 lần so với QCVN 05:2013
- Cách vị trí đốt 80m (hướng Tây), nồng độ SO₂ là 1438.38 µg/m³, gấp 4.11 lần so với QCVN 05:2013

+ Tại thời điểm kết thúc đốt, nồng độ SO₂ cao nhất ở vị trí cách vị trí đốt 40m (hướng Tây) có giá trị là 524 µg/m³, vượt quy chuẩn cho phép 1.5 lần.

3.2.2. Bụi

- Ở giai đoạn gia nhiệt và cháy, lượng bụi bắt đầu phát sinh tại điểm cách vị trí đốt 20m (hướng Nam) với nồng độ PM_{2.5} và PM₁₀ lần lượt là 13.8 µg/m³ và 85.3 µg/m³.

- Giai đoạn âm i

+ Cách vị trí đốt 20m (hướng Bắc), nồng độ PM_{2.5} và PM₁₀ lần lượt là 13.1 µg/m³, 86.3 µg/m³.

+ Cách vị trí đốt 40m (hướng Bắc), nồng độ PM_{2.5} và PM₁₀ lần lượt là 12.9 µg/m³, 84.9 µg/m³.

- Tại thời điểm kết thúc đốt, nồng độ PM_{2.5} và PM₁₀ lần lượt là 12.7 µg/m³, 60.7 µg/m³.

Từ số liệu nêu trên, ta thấy bụi mịn sinh ra từ quá trình đốt trấu sẽ được phân phối đều trong không khí nhờ các yếu tố môi trường xung quanh (đặc biệt là gió), từ đó chúng dễ dàng đi vào đường hô hấp gây ra những tác động không tốt đến sức khỏe của con người như viêm mũi, viêm đường hô hấp, kích ứng mắt, mũi, họng hoặc nghiêm trọng hơn là suy giảm chức năng phổi...

4. KẾT LUẬN

Nồng độ các chất khí ô nhiễm thường có giá trị cao tại vị trí gần vị trí đốt và tại thời điểm còn lửa cháy. Cụ thể là lượng CO phát sinh nhiều tại điểm gần vị trí đốt với nồng độ cao gấp 1.4 ÷ 2.5 lần so với quy chuẩn cho phép, NO₂, cao nhất tại thời điểm khi trấu vừa được đốt, có nồng độ gấp 1.35 lần so với QCVN 05:2013, SO₂ tại các vị trí khác nhau ở giai đoạn trấu gia nhiệt cũng có nồng độ cao nằm khoảng 374.66 ÷ 1438.38 µg/m³, vượt quy chuẩn cho phép từ 1.07 ÷ 4.11 lần.

Đối với bụi, nồng độ PM_{2.5} và PM₁₀ lần lượt trong khoảng 12.7 ÷ 13.8 µg/m³, 60.7 ÷ 86.3 µg/m³ và được phân bố đều trong không khí do ảnh hưởng của các yếu tố môi trường xung quanh.

Kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ của một số chất khí ô nhiễm phát sinh từ hoạt động đốt trấu tại nhà máy xay xát, chế biến lúa gạo và ảnh hưởng của chúng đến sức khỏe người dân là có nhưng ở mức trung bình - thấp. Tuy nhiên, cần có các biện pháp xử lý trấu hợp lý nhằm giảm thiểu mức độ phát thải nồng độ các chất khí ô nhiễm vào không khí, đảm bảo chất lượng môi trường sống cho người dân sống xung quanh khu vực có nhiều nhà máy chế biến lúa gạo với quy mô nhỏ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abbas, A. and Ansumali, S., 2010. Global Potential of Rice Husk as a Renewable Feedstock for Ethanol Biofuel Production. *Bioenergy*, Volume 3, 328-334.
2. Cục Thống kê tỉnh An Giang, 2017. Niên giám thống kê tỉnh An Giang s.1.NXB Thanh Niên, 2017. 121.
3. Nguyen Thi Kim Oanh, Ly Bich Thuy, Niyayaram Danutawat, Manandhar Bhai Raja, Prapat Pongkiatkul, Simpson Christopher D, et al., 2011. Characterization of particulate matter emission from open burning of rice straw. *Atmospheric Environment*, 45, 493-502
4. Phạm Thị Mai Thảo., Kurisu, K. H. & Hanaki, K., 2011. Greenhouse gas emission mitigation potential of rice husks for An Giang province, Vietnam. *Biomass and Bioenergy*, Volume 35, 3656-3666.
5. Reid J. S., Koppmann R., Eck T. F., and Eleuterio D. P. (2005). A review of biomass burning emissions part II: intensive physical properties of biomass burning particles. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 5: 799-825.
6. S. Suryaningih, O. Nurhilal, Y. Yuliah and E. Salsabila, 2017. Fabrication and Characterization of Rice Husk Charcoal Bio Briquettes. American Institute of Physics.
7. Tahir, S.N.A., Rafigue, M., Alaamer, A.S., 2010. Biomass fuel burning and its implications: deforestation and greenhouse gases emissions in Pakistan. *Environ. Pollut.* 158, 2490-2495.
8. Thông tư số 40/2015/TT-BTNMT ngày 17/08/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường. *Phụ lục 6. Yêu cầu kỹ thuật và quy trình đo các chất ô nhiễm dạng khí trong khí thải bằng thiết bị đo trực tiếp.*
9. V.I.E Ajiwe, C.A.Okeke, F.CAkigwe, 2000. A preliminary study of manufacture of cement from rice husk ash. *Bioresource Technology* Vol.73, Issue 1. 37-39.