# Khả năng tích lũy chì, kẽm trong cây kèo nèo (limnocharis flava) ở giai đoạn trưởng thành

TRẦN THỊ TUYẾT THU
NGUYỄN THỊ LAN ANH
*Khoa Môi trường, Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội*
NGUYỄN VIẾT HIỆP
*Viện Thổ nhưỡng nông hóa*

***Cây kèo nèo (Limnocharis flava) được xem là thực vật siêu tích lũy kim loại (metal hyperaccumulator). Thí nghiệm gây ô nhiễm Zn, Pb trong đất trồng cây kèo nèo đang ở giai đoạn trưởng thành (2 tháng tuổi, trung bình có 5-7 lá, chiều cao 30,11- 30,68 cm), bao gồm công thức CT0 (đối chứng không bổ sung Zn, Pb), CT1 (80ppm Zn và 80ppm Pb) và CT2 (240ppm Zn và 240ppm Pb). Sau khi gây ô nhiễm 10, 20, 30, 40, 45 ngày thì số lá của cây thí nghiệm giảm so với đối chứng; từ 30 đến 45 ngày Pb, Zn trong đất ô nhiễm đã ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng của cây. Thời điểm 45 ngày, chiều cao cây đạt giá trị lớn nhất ở CT2 45,26 cm, thấp nhất ở CT0 37,18 cm, số lá thật nhiều nhất CT0 5-8 lá và thấp nhất ở CT2 4-6 lá; tổng lượng Zn tích lũy trong sinh khối cây cao hơn 50 lần so với tổng lượng Pb tích lũy, cụ thể là ở CT2 13,58ppm Pb và 770,08ppm Zn > CT1 10,19ppm Pb và 511,40ppm Zn > CT0 2,54ppm Pb và 196,92ppm Zn. Nghiên cứu đã chỉ rõ sự tích lũy Pb, Zn trong rễ nhiều hơn thân lá, tổng lượng tích lũy trong toàn bộ sinh khối tỷ lệ thuận với lượng Pb, Zn được bổ sung vào đất.***

**Limnocharis flava is considered as one of the heavy metal hyper accumulating plants. Mature plants (2 months old, 5 - 7 leaves, 30.11 to 30.68 cm height) were grown in Zn and Pb contaminated soil in which the experimental took place for formula CT0 (control, no additional Zn, Pb), CT1 (added 80 ppm Zn and 80 ppm Pb) and CT2 (added 240 ppm Zn and 240 ppm Pb) and harvested after 15, 30 and 45 days. Observations at 0, 10th , 20th , 30th , 40th and 45th day showed that Zn and Pb throughout the leaves of the experiments decreased compared to the control, and then affected adversely on the growth at both contents of 80 and 240 ppm. After 45 days, the heights of plants varied from 37.18 cm (CT0) up to 45.26 cm (in CT2), the highest real leaves at the control formula CT0 5-8 leaves. After 45 days, Zn and Pb accumulated in the plant tissues showed a high correlation with the additive amounts, and they tend to translocate in roots rather than leaves and shoots. Specifically, the total amount of accumulated zinc were 50 times higher than the amount of lead in biomass including roots, leaves and shoots. The total of the zinc content was the highest in CT2 770.08 ppm, the following in CT1 511.40 ppm and the lowest in CT0 196.92 ppm, the total of the lead content was only the highest in CT2 13.58 ppm, following in CT1 10.19 ppm and the lowest CT0 2.54 ppm.**

Cây kèo nèo (Limnocharis flava) được xem là thực vật siêu tích lũy kim loại (metal hyperaccumulator). Thí nghiệm gây ô nhiễm Zn, Pb trong đất trồng cây kèo nèo đang ở giai đoạn trưởng thành (2 tháng tuổi, trung bình có 5-7 lá, chiều cao 30,11- 30,68 cm), bao gồm công thức CT0 (đối chứng không bổ sung Zn, Pb), CT1 (80ppm Zn và 80ppm Pb)và CT2 (240ppm Zn và 240ppm Pb). Sau khi gây ô nhiễm 10, 20, 30, 40, 45 ngày thì số lá của cây thí nghiệm giảm so với đối chứng; từ 30 - 45 ngày Pb, Zn trong đất ô nhiễm đã ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng của cây. Thời điểm 45 ngày, chiều cao cây đạt giá trị lớn nhất ở CT2 45,26 cm, thấp nhất ở CT0 37,18 cm, số lá thật nhiều nhất CT0 5-8 lá và thấp nhất ở CT2 4-6 lá; tổng lượng Zn tích lũy trong sinh khối cây cao hơn 50 lần so với tổng lượng Pb tích lũy, cụ thể là ở CT2 13,58ppm Pb và 770,08ppm Zn > CT1 10,19ppm Pb và 511,40ppm Zn > CT0 2,54ppm Pb và 196,92ppm Zn. Nghiên cứu đã chỉ rõ sự tích lũy Pb, Zn trong rễ nhiều hơn thân lá, tổng lượng tích lũy trong toàn bộ sinh khối tỷ lệ thuận với lượng Pb, Zn được bổ sung vào đất.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây kèo nèo (Limnocharis flava) mọc hoang dại hoặc được trồng nhiều ở đất ngập nước, bán ngập nước vùng đồng bằng sông Cửu Long. Thân và lá kèo nèo non được sử dụng làm rau ăn hằng

ngày và là rau đặc sản không thể thiếu trong món lẩu cá kèo của người dân Nam Bộ.

Hiện nay trên thế giới đã có một số nghiên cứu sử dụng loại cây này để xử lý nước thải hoặc đất bị ô nhiễm kim loại nặng (KLN). Theo Smith Chadran và cộng sự (2009), khi thực vật phát triển trên đất ô nhiễm Pb thì hàm lượng Pb tích lũy trong cây tăng lên theo lượng bổ sung và thời gian gây nhiễm, tập trung nhiều ở rễ > cuống > lá. Theo Ain Nihla Kamarudzaman và cộng sự (2005), khi trồng cây kèo nèo để xử lý nước thải ô nhiễm Fe và Mn theo công nghệ dòng chảy ngang có thể loại bỏ 91,5-99,2% và 94,7-99,8% Fe và Mn trong nước rỉ rác ở Malaysia. Còn theo Abhilash và cộng sự (2009), cây kèo nèo có thể loại 93-95% lượng Cd trong vùng đất ngập nước ở Ấn Độ bị ô nhiễm ở hàm lượng 0,5-4ppm Cd. Nghiên cứu của Alexander và cộng sự (2013), sau 12 tuần trồng cây kèo nèo trên đất ngập nước ô nhiễm KLN cũng đã chỉ ra sự tích lũy Fe, Cu, Zn, Pb, Hg tăng dần theo thời gian, hiệu quả tích lũy khoảng 20 - 77% và tập trung chủ yếu trong rễ > thân lá. Trong đó, Fe tích lũy nhiều nhất ở phần rễ khoảng 456 - 1.549ppm và Pb khoảng 1,2 - 7,6 ppm.

Đến nay Việt Nam chưa có nghiên cứu cụ thể về ảnh hưởng của KLN đến sự tích lũy chúng trong cây kèo nèo. Vì vậy nghiên cứu này đã đưa ra cơ sở khoa học để có thể khuyến cáo việc trồng kèo nèo sử dụng làm rau ăn hoặc nghiên cứu sử dụng cây trong xử lý đất ô nhiễm KLN.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Mục tiêu nghiên cứu: (1) Ảnh hưởng của đất ô nhiễm Pb, Zn đến chiều cao và số lá của cây kèo nèo, (2) Khả năng tích lũy Pb, Zn của cây kèo nèo.

Cây kèo nèo (Limnocharis flava) được nhân giống bằng hình thức sinh sản vô tính, cắt cây con mọc trên cây mẹ, trồng 3 cây con vào mỗi chậu thí nghiệm (kích thước 45 x 30 x 30 cm) chứa 10 kg đất khô đã được đổ ngập 10 cm nước cất để ổn định và phục hồi hoạt tính sinh học đất trong thời gian một tuần để cây phát triển bộ rễ, bám đất ổn định và thành cây trưởng thành khỏe mạnh, sau một tháng khi cây có chiều cao trung bình 30,11 - 30,68 cm, số lá tương đồng nhau (5 - 7 lá) thì tiến hành bổ sung Pb, Zn vào đất.

Đất thí nghiệm là đất phù sa sông Hồng được bồi hàng năm, thuận lợi cho sự phát triển bình thường của cây kèo nèo. Đất có phản ứng gần trung tính (pH = 6,8), chất hữu cơ trung bình cao (OM 2,85%), dung tích trao đổi cation trung bình (CEC 12 meq/100g đất), thành phần cơ giới trung bình, hàm lượng N, P, K tổng số và dễ tiêu giàu, hàm lượng Zn và Pb tổng số 97,23 ppm và 21,13 ppm, thấp hơn thang đánh giá ô nhiễm (QCVN 03:2008/BTNMT).

Căn cứ vào một số kết quả nghiên cứu trên thế giới và tiêu chuẩn giới hạn hàm lượng KLN trong đất nông nghiệp Việt Nam (QCVN 03:2008/BTNMT) để bổ sung hàm lượng Pb, Zn vào đất. Thí nghiệm gồm 3 công thức, lập lại 3 lần, trong đó công thức đối chứng CT0: không bổ sung Pb và Zn; CT1: bổ sung 80ppm Pb và 80 ppm Zn; CT2: bổ sung 240 ppm Pb và 240 ppm Zn.

Tiến hành đo chiều cao cây, đếm số lá thật tại thời điểm 10, 20, 30, 40, 45 ngày. Lấy mẫu thực vật ở các thời điểm 15, 30 và 45 ngày để nghiên cứu khả năng tích lũy Zn và Pb trong các bộ phận thân lá, rễ. Phá mẫu đất, nước, thực vật, xác định Zn, Pb trên máy quang phổ hấp phụ nguyên tử AAS.

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Ảnh hưởng của Pb, Zn đến sự phát triển của cây kèo nèo

*3.1.1. Ảnh hưởng của Pb, Zn đến chiều cao*

Tốc độ phát triển của cây kèo nèo trong nghiên cứu được xem xét qua chiều cao và tốc độ tăng trưởng trung bình của cây trong từng thời điểm theo dõi. Kết quả quan trắc chiều cao trung bình của cây trên các công thức thí nghiệm (CTTN) được trình bày ở bảng 1 như sau:

**Bảng 1. Ảnh hưởng của Pb, Zn đến chiều cao của cây kèo nèo (cm)**

| CT TN | Trước TN | 10 ngày | 20 ngày | 30 ngày | 40 ngày | 45 ngày |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CT0 | 30,68 | 32,16 | 34,46 | 35,37 | 36,48 | 37,18 |
| CT1 | 30,17 | 33,69 | 35,98 | 37,76 | 39,12 | 39,68 |
| CT2 | 30,11 | 35,94 | 40,83 | 43,63 | 44,81 | 45,26 |

Có thể thấy rằng chiều cao của cây kèo nèo tăng dần theo thời gian và tăng từ CT0 đến CT2, đạt giá trị cao nhất ở CT2. Tốc độ tăng trưởng trung bình (TĐTTTB) của cây ở CT1 và CT2 cao hơn CT0 ở thời điểm từ 10 đến 40 ngày, sau đó giảm xuống thấp hơn CT0 ở thời điểm 45 ngày. TĐTTTB chiều cao cây tăng mạnh nhất ở thời điểm 20 ngày đầu TN, sau đó giảm xuống ở thời điểm 45 ngày (Bảng 1). Từ kết quả này cho thấy, tốc độ sinh trưởng của cây ở CT1 và CT2 giảm mạnh theo thời gian. Nguyên nhân có thể là do ở thời điểm sau 20 ngày, trong cây có sự tích lũy Pb và Zn tăng dần, cơ thể cây đã có những phản ứng của quá trình trao đổi chất thực hiện các cơ chế chống chịu làm giảm tốc độ tăng trưởng theo thời gian.

*3.1.2. Ảnh hưởng của Pb, Zn đến số lá thật*

Số lá là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá khả năng sinh trưởng và phát triển của cây. Số lá tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình quang hợp và trao đổi chất tốt hơn. Trước thí nghiệm các cây kèo nèo ở CTTN có số lá tương đương nhau, nhưng từ 0 - 20 ngày sau khi bổ sung Pb, Zn thì số lượng lá kèo nèo có biến động, tăng trung bình từ 1 - 2 lá so với thời điểm bắt

đầu thí nghiệm (Bảng 2).

**Bảng 2. Ảnh hưởng của Pb, Zn đến số lá kèo nèo**

| CTTN | 0 ngày | 10 ngày | 20 ngày | 30 ngày | 40 ngày | 45 ngày |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CT0 | 5 - 7 | 5 - 8 | 5 - 8 | 5 - 8 | 5- 8 | 5 - 8 |
| CT1 | 5 - 7 | 5 - 9 | 5 - 9 | 5 - 8 | 5 - 7 | 4 - 6 |
| CT2 | 5 - 7 | 5 - 8 | 5 - 8 | 4 - 7 | 4 - 6 | 4 - 6 |

Từ 30 - 45 ngày số lượng lá của cây ở CT1 và CT2 bắt đầu giảm, giảm nhiều nhất ở CT2 (giảm 2-3 lá); số lá/cây ở CT1 giảm nhẹ, giảm 2 lá so với trước thí nghiệm. Ở CT0 số lượng lá ổn định trung bình từ 5-8 lá/cây trong suốt thời điểm từ 10 - 45 ngày. Mặc dù trong các CTTN có sự tăng chiều cao cây nhưng số lá lại giảm ở thời điểm 30 - 45 ngày so với đối chứng. Từ đây có thể khẳng định ở hàm lượng Pb và Zn bổ sung vào đất đã có dấu hiệu ảnh hưởng đến sự phát triển của cây kèo nèo kể từ sau 30 ngày thí nghiệm.

**3.2. Tích lũy Pb, Zn trong cây kèo nèo**

*3.2.1. Tích lũy Pb trong cây kèo nèo*

Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng Pb tích lũy trong thân lá và rễ của cây kèo nèo ở các CTTN tăng dần theo thời gian và theo hàm lượng được bổ sung vào đất.

**Bảng 3. Tích lũy Pb trong cây kèo nèo (ppm)**

| CT TN | 15 ngày | 30 ngày | | | 45 ngày | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Thân lá | Thân lá | Rễ | Thân lá rễ | Thân lá | Rễ | Thân lá rễ |
| CT0 | 1,10 | 1,13 | 1,23 | 2,46 | 1,21 | 1,33 | 2,54 |
| CT1 | 1,58 | 1,92 | 5,13 | 7,05 | 3,19 | 7,00 | 10,19 |
| CT2 | 1,82 | 4,01 | 6,20 | 10,21 | 4,20 | 9,38 | 13,58 |

So với công thức đối chứng, ở thời điểm 15 ngày, sự tích lũy Pb trong thân lá tăng từ 1,10 - 1,82ppm, gấp 1,43 - 1,65 lần; thời điểm 30 ngày tăng từ 1,13 - 4,01ppm, gấp 1,7 - 3,55 lần và thời điểm 45 ngày tăng từ 1,21 - 4,20ppm, gấp 2,63 - 3,47 lần. Ở thời điểm 30 ngày, sự tích lũy Pb trong rễ cây tăng từ 1,23 - 6,20ppm, gấp 4,17 - 5,04 lần và thời điểm 45 ngày tăng từ 1,33 - 9,38ppm, gấp 5,26 - 7,05 lần (Bảng 3).

Từ 15 - 45 ngày, hàm lượng Pb tích lũy trong thân lá tăng nhẹ, tăng từ 1,10 - 1,21 ppm; tiếp đến ở CT1 tăng từ 1,58 - 3,19 ppm; và ở CT2 tăng mạnh nhất từ 1,82 - 4,20 ppm. Từ 30 - 45 ngày, hàm lượng chỉ tích lũy trong rễ cây ở công thức CT0 tăng từ 1,23 - 1,33 ppm; tiếp đến ở CT1 tăng từ 5,13 - 7,00 ppm và tăng mạnh nhất ở CT2 tăng từ 6,20 - 9,38 ppm. Kết thúc 45 ngày thí nghiệm, tổng hàm lượng tích lũy trong công thức CT0 2,54 ppm, CT1 10,19 ppm và CT2 13,58 ppm. Có thể thấy, Pb không cần thiết với các nhu cầu sinh lý sinh hóa của cây kèo nèo nên khi trồng trên đất ô nhiễm Pb, cây có sự hút thu dinh dưỡng chọn lọc dẫn đến Pb tích lũy trong sinh khối ở mức thấp.

*3.2.2. Tích lũy Zn trong cây kèo nèo*

Đối với thực vật, Zn là một nguyên tố vi lượng cần thiết cho cây, đóng vai trò quan trọng trong quá trình sinh tổng hợp axit indole acetic và tryptophan, trong sự hình thành chất kích thích tăng trưởng (các auxin).

So với đối chứng, ở thời điểm 15 ngày sự tích lũy Zn trong thân lá cây kèo nèo tăng từ 43,88 - 134,04 ppm, gấp 1,95 - 3,05 lần; thời điểm 30 ngày tăng từ 49,12 - 224,32 ppm, gấp 3,14 - 4,57 lần và thời điểm 45 ngày tăng từ 67,24 - 285,32 ppm, gấp 2,91 - 4,24 lần. Ở thời điểm 30 ngày, sự tích lũy Zn trong rễ cây kèo nèo tăng từ 79,56 - 400,02 ppm, gấp 2,73 - 5,03 lần và thời điểm 45 ngày tăng từ 129,68 - 484,76 ppm, gấp 2,43 - 3,74 lần (Bảng 4).

**Bảng 4. Tích lũy Zn trong cây kèo nèo (ppm)**

| CT TN | 15 ngày | 30 ngày | | | 45 ngày | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Thân lá | Thân lá | Rễ | Thân lá rễ | Thân lá | Rễ | Thân lá rễ |
| CT0 | 43,88 | 49,12 | 79,56 | 128,68 | 67,24 | 129,68 | 196,92 |
| CT1 | 85,60 | 154,48 | 217,08 | 371,56 | 195,92 | 315,48 | 511,4 |
| CT2 | 134,04 | 224,32 | 400,02 | 624,34 | 285,32 | 484,76 | 770,08 |

Có thể thấy, mức độ tích lũy Zn trong sinh khối cây kèo nèo tỷ lệ thuận với lượng Zn được bổ sung vào đất. Từ thời điểm 15 - 45 ngày thí nghiệm, hàm lượng Zn tích lũy trong thân lá ở công thức CT0 tăng từ 43,88 - 67,24 ppm; tiếp đến ở CT1 tăng từ 85,60 - 195,92 ppm và ở CT2 tăng mạnh nhất từ 134,04 - 285,32 ppm. Từ thời điểm 30 ngày đến 45 ngày, hàm lượng Zn tích lũy trong rễ cây ở công thức CT0 tăng từ 43,88 - 67,24 ppm; ở CT1 tăng từ 85,60 - 195,92 ppm, và tăng mạnh nhất ở CT2 từ 134,04 - 285,32 ppm.

Trên cơ sở của thí nghiệm nghiên cứu cho thấy sự tích lũy Pb, Zn trong rễ cây kèo nèo cao hơn thân lá. Kết quả này cũng phù hợp với hầu hết các nghiên cứu về sự tích lũy KLN ở các loài thực vật khác nhau. Theo Smith Chadran và cộng sự (2009), kết quả nghiên cứu sự tích lũy Pb trong cây kèo nèo ở dải nồng độ từ 10 - 100 ppm đã chỉ ra lượng Pb tích lũy trong rễ cây thường cao gấp 2 - 2,5 lần so với tổng lượng tích lũy trong thân lá.

Kết thúc 45 ngày thí nghiệm, tổng hàm lượng Zn tích lũy trong sinh khối cây kèo nèo ở công thức đối chứng CT0 196,92 ppm, CT1 511,4 ppm và CT2 770,08 ppm (gấp 2,60 và 3,91 lần so với đối chứng). Từ đây có thể khẳng định rằng kèo nèo là một trong những loài thực vật thủy sinh sống trong điều kiện ngập nước, bán ngập nước siêu tích lũy Zn, có thể rất phù hợp ứng dụng trong xử lý đất bị ô nhiễm Zn. Còn nếu như khi trồng thâm canh cây này để lấy phần thân lá non làm rau ăn sẽ không tránh khỏi nguy cơ tích tụ Zn ở mức cao trong chuỗi thức ăn.

Mặc dù tổng lượng Pb, Zn bổ sung vào đất thí nghiệm là như nhau nhưng tổng hợp kết quả nghiên cứu được trình bày cụ thể trong bảng 3 và 4 cho thấy, hàm lượng Pb tích lũy trong cây ở mức thấp (10,18 - 13,57 ppm), trong khi hàm lượng Zn lại được tích lũy rất cao (511,4 - 770,08 ppm), gấp hơn 50 lần so

với Pb. Nguyên nhân này có liên quan đến Zn là nguyên tố vi lượng rất cần thiết cho nhu cầu phát triển của cây nên cây có sự ưu tiên trong hút thu chọn lọc chất dinh dưỡng này.

## 4. KẾT LUẬN

Ở hàm lượng 80 ppm Pb và 80 ppm Zn (CT1), 240 ppm Pb và 240 ppm Zn (CT2) được đưa vào đất phù sa sông Hồng để thực hiện thí nghiệm đã làm giảm số lá của cây kèo nèo ở các CTTN, nhưng chiều cao của cây lại tăng so với đối chứng. Sau 45 ngày thí nghiệm, hàm lượng Zn và Pb tích lũy trong sinh khối cây kèo nèo đạt giá trị lớn nhất, lượng tích lũy trong rễ nhiều hơn trong thân và lá. Tổng lượng Pb và Zn tích lũy trong sinh khối cây (bao gồm rễ, thân, lá) ở công thức CT2 là 13,58 ppm Pb và 770,08 ppm Zn gấp 5,3 và 3,9 lần; còn ở công thức CT1 là 10,19 ppm Pb và 511,40 ppm Zn gấp 4,01 và 2,6 lần so với đối chứng. Từ đây cho thấy, tổng lượng Zn tích lũy cao hơn 50 lần tổng lượng Pb được tích lũy, hàm lượng tích lũy trong cây tỷ lệ thuận với hàm lượng Pb, Zn được bổ sung vào trong đất. Như vậy, có thể sử dụng loại cây này để xử lý nước thải hoặc đất ô nhiễm KLN có chứa Zn, Pb. Bên cạnh đó, không nên sử dụng thân và lá non của cây làm rau ăn khi đã xác định rõ nguồn gốc cây trồng trên đất có nguy cơ hoặc đã xác định bị ô nhiễm KLN■


### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- *Ain Nihla Kamarudzaman, Roslaih Abdul Aziz, and Mohd Faizal Ab Jalil (2005), "Removal of Heavy Metals from landfill leachate Using Horizontal and Vertical Subsurface Flow Constructed Wetland Planted with Limnocharis flava", International Journal of Civil & Enviromental Engineering, Volume 3, No 2.*
- *Abhilash P.C., Vimal Chandra Pandey, Pankaj Srivastava, Rakesh P.S., Smith Chandran, Nandita Singh, Thomas A P. (2009), "Phytofiltration of cadmium from water by Limnocharis flava Buchenau grown in freefloating culture system", Journal of Hazardous Materials, pp.791 - 797.*
- *Alexander K. Anning, Percy E. Korsah and Patrick Addo-Fordjour (2013), "Phytoremediation of wastewater with Limnocharis flava, Thalia geniculate and Typha latifolia in Constructed wetlands", International Journal of Phytoremediation, pp.452-464*
- *Smith Chadran S (2009), "Studies on the Ecology, Distribution and Unilitarian aspects of Limnocharis flava Bunchenau, an invasive aquatic weed in Kuttand Wetland Ecosystem", School of Invironmental Sciences Mahatma Gandhi University.*



***Nước thải của làng nghề Phú Đô xả thải trực tiếp vào hệ thống mương dẫn thẳng ra sông Nhuệ, gây ô nhiễm cho nguồn nước tưới tiêu và nước ngầm trong khu vực. Mục tiêu của nghiên cứu là áp dụng tác nhân Fenton để xử lý nước thải từ quá trình sản xuất bún trước khi xả ra môi trường. Các kết quả phân tích chất lượng nước cho thấy nước thải từ quá trình sản xuất bún của làng Phú Đô vượt quá Quy chuẩn cho phép rất nhiều lần. Nghiên cứu cho thấy sử dụng tác nhân Fenton ở pH=3÷4, nồng độ Fenton ($Fe^{2+}$, $H_2O_2$) 0,03mol/l cho hiệu quả xử lý tốt nhất. Hiệu suất loại bỏ COD đạt trên 92%.***

**Wastewater of Phu Do rice noodles village, Me Tri, Tu Liem, Hanoi is discharged directly into the canals and Nhue river to cause pollution for agricultural irrigation and groundwater in the area. The goal of the subject is initially applied research Fenton technology to treatment wastewater of rice noodles production before release to the environment. The analytical results of effluent quality criteria showed that wastewater produced of rice noodles in Phu Do exceeded many times limitations allowed by QCVN. After surveying the conditions of wastewater treatment by Fenton technology, resulting in pH =3÷4, Fenton concentration ($Fe^{2+}$, $H_2O_2$) : 0.03 mol/l for the best efficiency. Typically, the COD removal efficiency in wastewater is over 92% .**


## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Làng bún Phú Đô, nay là phường Phú Đô, quận Nam Từ Liêm, Hà Nội. Làng nghề bún Phú Đô đã có truyền thống lâu đời và phát triển một cách tự phát với công nghệ lạc hậu và thiết bị đơn giản, thủ công, hiệu quả sử dụng nguyên nhiên liệu thấp, mặt bằng sản xuất hạn chế, việc đầu tư cho xây dựng các hệ thống bảo vệ môi trường rất ít được quan tâm, ý thức bảo vệ môi trường sinh thái và bảo vệ sức khỏe cho chính gia đình của người lao động còn rất hạn chế. Làng nghề hiện có hơn 1.200 hộ với hơn 8.000 dân, trong đó gần 500 hộ làm nghề sản xuất bún và 650 hộ tham gia tiêu thụ sản phẩm này, sản lượng bún khoảng 60 tấn/ngày. Dù đã đi vào hoạt động từ rất lâu, nhưng đến nay làng nghề sản xuất bún Phú Đô vẫn chưa có hệ thống xử lý nước thải. Lượng nước thải chưa xử lý được thải trực tiếp ra môi trường, đã gây ra ô nhiễm rất lớn cho cả khu vực lân cận khu sản xuất và góp phần làm ô nhiễm nặng dòng sông Nhuệ đoạn chảy qua đây. Con mương chung dẫn nước trực tiếp ra sông Nhuệ luôn trong tình trạng có màu đen kịt và hôi thối nồng nặc.

Nước thải sản xuất bún chủ yếu là các chất hữu cơ dễ phân hủy là các dạng khác nhau của tinh bột. Tuy nhiên