

## NG D NG QUÁ TRÌNH THI U KHÍ T NG M X LÝ OXIT NIT N NG CAO TRONG N C RÁC C

Lê Quang Huy, Nguyễn Ph c Dân, Nguyễn Thanh Phong

Tr ng i h c Bách khoa, HQG-HCM

(Bài nh n ngày 13 tháng 11 n m 2008, hoàn ch nh s a ch a ngày 27 tháng 02 n m 2009)

**TÓM T T:** Mô hình thi u khí sinh h c t ng m (Anoxic sequencing batch reactor – ASBR) c áp d ng nh m x lý TNOx (các oxide nit g m nitrit và nitrat) trong n c r rác c a bãi rác c v i n ng TNOx kho ng 1000mg/L b ng bi n pháp sinh h c thi u khí (anoxic). Hi u qu kh nit qua c ch kh nitrit l i cho hi u qu cao khi b sung ngu n C cho quá trình. T l COD b sung : N-NO<sub>2</sub> thích h p là 1,5:1 và t l COD kh :NO<sub>2</sub> kh là 2,2:1,0 trong ó 30% COD kh là COD s n có trong n c th i. Hi u qu kh nitrit có th t n 95% v i t i tr ng nit t 0,115kgN-NO<sub>2</sub>kh /m<sup>3</sup>.ngày hay 0,015gN-NO<sub>2</sub>kh /gMLSS.ngày. V i k t qu này em l i hi u qu kh nit ammonia c a c quá trình x lý sinh h c t kho ng 80-85%.

**T khóa:** mô hình thi u khí t ng m , quá trình anammox, quá trình nitrat hóa bán ph n, hi u qu kh t ng nit

### 1.T NG QUAN

#### 1.1.Gi i thi u

N c r t bãi rác c thông th ng có n ng ammonia r t cao. Hàm l ng nit cao là ch t dinh d ng kích thích s phát tri n c a rong rêu, t o,v.v... gây ra hi n t ng phú d ng hóa làm b n tr l i ngu n n c, gây thi u h t oxy hòa tan (DO) trong n c. NH<sub>3</sub> cao còn c i v i th y sinh. Vì v y, x lí nit trong n c rác là v n c n quan tâm. N c r rác c a bãi rác ô ng Th nh có n ng ammonia-N dao ng trong kho ng 700 – 1250 mg/l, hàm l ng N h u c th p (90-150 mg/L) ([2]). Do quá trình phân h y h p ch t h u c ch a nit (protein, urê), nit trong n c rác t n t i ch y u d i d ng ammonia (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> hay NH<sub>3</sub>). Nh v y, v n kh nit t ra ây c ng chính là kh ammonia. Hi n t i có r t nhi u công ngh x lí ammonia nh tách khí, trao i ion, sinh h c, l c màng,v.v...trong ó ph ng pháp sinh h c c a chu ng nh t do chi phí v n hành và qu n lý th p.

Kh nit sinh h c thông th ng thông qua hai quá trình (i) Nitrat hoá và (ii) kh nitrat. Quá trình nitrat hóa là quá trình oxy hóa h p ch t ch a nit , u tiên là ammonia c chuy n thành nitrit sau ó nitrit c oxy hóa thành nitrat. Quá trình nitrat hóa di n ra theo 2 b c liên quan n 2 ch ng lo i vi khu n t d ng *Nitrosomonas* và *Nitrobacter*.

Kh nitrat, b c th hai theo sau quá trình nitrat hóa, là quá trình kh nitrat thành khí nit , khí N<sub>2</sub>O ho c NO c th c hi n trong môi tr ng thi u khí và òi h i m t ch t cho electron là ch t h u c ho c vô c . M t s loài vi khu n kh nitrat c bi t nh : *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Methanomonas*, *Paracoccus*, *Spirillum*, và *Thiobacillus*, *Achromobacterium*, *Denitrobacillus*, *Micrococus*, *Xanthomonas* [6]. H u h t vi khu n kh nitrat là d d ng, ngh a là chúng l y carbon cho quá trình t ng h p t bào t các h p ch t h u c . Bên c nh ó, v n có m t s loài t d ng, chúng nh n carbon cho t ng h p t bào t các h p ch t vô c . Quá trình kh nitrat òi h i ph i cung c p ngu n carbon. i u này có th th c hi n b ng m t trong ba cách sau ây:

- C p ngu n carbon t bên ngoài nh methanol, n c th i ô th ho c acetat.

- Sản lượng BOD cao chính nên cần thiết làm nguồn carbon, thể hiện bằng cách tu bổ hoàn thiện phần nước sau khi đã nitrat hóa vùng thiếu khí của công trình; hoặc đem một phần nước thiếu ôxy vào hay đưa ra sau xử lý bổ sung vào vùng thiếu nitrat.

- Sản lượng nguồn carbon cao chính tạo ra quá trình hô hấp kỵ khí.

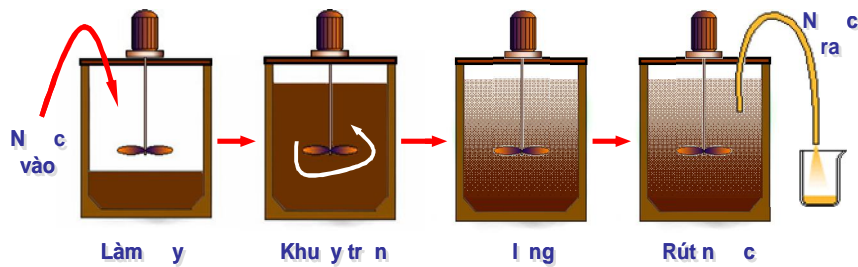
Tốc độ khử nitrat pH 6 và 8 bằng nồng độ pH 7 cho cùng mức độ nuôi cấy [6]. Tốc độ khử nitrat không biến đổi khi pH từ 7-8; giảm khi pH từ 8-9,5 và từ 7-4 thì tốc độ khử nitrat hóa giảm dần [7]. Ở điều kiện pH trung hòa, quá trình chuyển đổi  $N_2O$  thành khí nitơ chiếm ưu thế. Chất hữu cơ hòa tan, phân hủy sinh học nhanh thúc đẩy tốc độ khử nitrat hóa nhanh hơn. Mặc dù methanol cũng được phân tích, nhưng Trivedi và cộng sự [9] tìm thấy 22-30 loại khác nhau trong công nghệ phân tích thí nghiệm và cần ưu tiên tốc độ khử nitrat hóa nhanh hơn metan. Nghiên cứu quá trình nitrat hóa có hàm lượng TNOx cao trên 500 mg/l N. Việc cân nhắc tìm nguồn carbon bên ngoài cho quá trình khử nitrat cần có hàm lượng TNOx cao nhất để chi phí hoá chất là cần thiết cho các trạm xử lý nước thải hiện nay. Mục tiêu nghiên cứu này là nghiên cứu sinh học thiếu khí cùng với sản lượng các nguồn carbon khác nhau để khử TNOx của nước thải.

## 1.2. Mô hình và phương pháp nghiên cứu

### Mô hình thiếu khí khử nitrit theo mô hình

Mô hình thiếu khí khử nitrit theo mô hình có tiết diện ngang hình tròn, đường kính  $D=0,3m$  làm bằng plastic có nắp; thể tích thực 15L, thể tích hoạt động 10L.

Mô hình được khuấy trộn bằng một khuấy khuấy nhớt, cánh khuấy dạng tấm bản.



Hình 1. Mô hình thiếu khí khử nitrit

### Bùn hoạt tính sử dụng trong nghiên cứu

Bùn hoạt tính dùng cho mô hình thiếu khí khử nitrit là loại bùn kết dính có khả năng xử lý nước thải từ bãi rác Gò Cát, bùn lầy và cặn cloibacn, lắng và đưa vào nuôi cấy thích nghi trong mô hình nói trên với các điều kiện vận hành khác nhau.

### Giai đoạn khởi đầu thí nghiệm

Nuôi cấy thích nghi hai mô hình sinh học màng (Membrane BioReactor – MBR) nitrat hóa bán phần và mô hình thiếu khí khử nitrit nối tiếp với nhau, nước sau mô hình MBR nitrat hóa bán phần sẽ đưa vào mô hình thiếu khí khử nitrit để thực nghiệm.

## 2.K T QU VÀ NH N XÉT

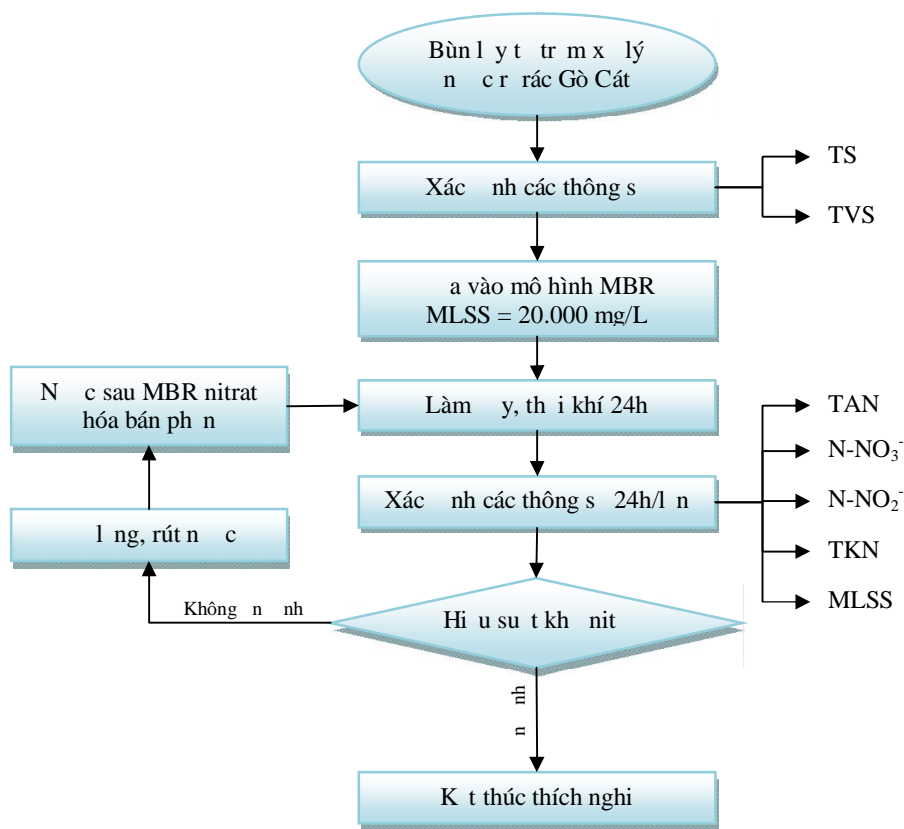
### 2.1.Kh nit b ng mô hình thí u khí không b sung C

a. *Kh nit v i t l N-NO<sub>2</sub>:TAN ≈ 1:1* (TAN – Total Ammonia Nitrogen - T ng ammonia trong dung d ch g m khí NH<sub>3</sub> và ion NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)

K t qu thí nghi m sau hai tháng v n hành mô hình ASBR v i t l N-NO<sub>2</sub>:TAN u vào là 1:1 c th hi n trong b ng 1.

**B ng 1.** K t qu kh o sát giá tr trung bình c a các thông s c a mô hình ASBR v i t l N-NO<sub>2</sub>:TAN u vào là 1:1

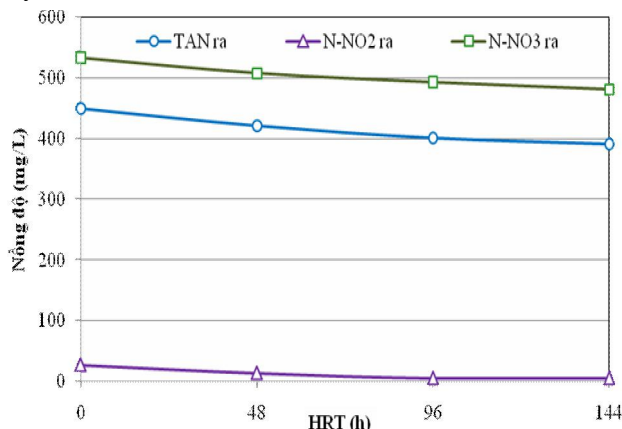
Thông s	TN vào, mg/L	TN ra, mg/L	COD vào, mg/L	COD ra, mg/L
Giá tr	950 ± 44	832 ± 31	2.604 ± 9	2.206 ± 40



**Hình 2. S** thích nghi i v i mô hình thí u khí kh nitrit

B ng 1 trên cho th y t ng nit sau x lý v n còn cao, trên 800 mg/L HRT 6 ngày. Hi u su t kh t ng nit (Total nitrogen – TN) ch kho ng t 10 n 13%. COD sau khi qua mô hình oxid sinh h c màng t ng m (Oxic Membrane BioReactor – OMBR) n mô hình ASBR v n

ti p t c gi m t 13 n 16%. COD còn l i sau mô hình ASBR kho ng 2.000mg/L, ch y u là COD không phân h y sinh h c.



**Hình 3.** Kết quả khảo sát sự biến thiên các thành phần nitơ của mô hình ASBR với tỉ lệ N-NO<sub>2</sub>:TAN ≡ 1:1 và không bổ sung C

Hình 3 cho thấy sau 6 ngày, nitơ ammonia giảm 13% và nitơ nitrit giảm 10%. Riêng lượng nitrat, sau 4 ngày đã giảm một lượng đáng kể, giảm từ 530 mg/L xuống còn 480 mg/L (HRT= 6 ngày). Điều này chứng tỏ vì khu vực đầu dòng khí nitrat hình thành.

TAN và N-NO<sub>2</sub> có lượng giảm theo tỉ lệ gần 1:1, nhưng hiệu suất khá thấp, trong đó ammonia giảm có phần nhiều hơn nitrit. Như vậy quá trình khử nitơ trong mô hình thí nghiệm có thể xảy ra theo các cơ chế như sau:

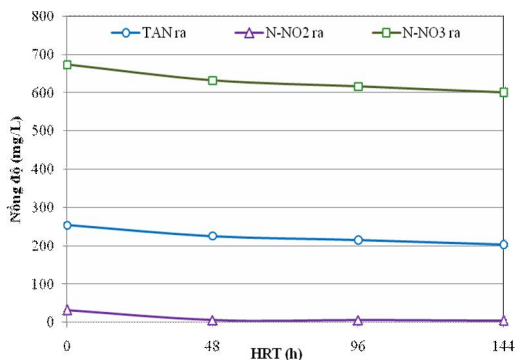
- Quá trình *anammox* có thể xảy ra do nitơ ammonia và nitơ nitrit giảm một lượng đáng kể theo tỉ lệ 1:1. Một khác biệt trong quá trình phân hủy pH có biểu hiện tăng dần từ 8,2 tăng lên 8,9, tương tự như hiện tượng ghi nhận của Luiza Gut và Ur-Rahman [5], [7] trong quá trình nghiên cứu về quá trình Anammox. Tuy nhiên hiệu suất xử lý của quá trình khá cao là do sinh khối vi khuẩn anammox trong mô hình không lớn khi mới bắt đầu vận hành.

- Quá trình khử nitrat do vi khuẩn đầu dòng khí nitrat ( $3C + 2H_2O + CO_2 + 4NO_2^- \rightarrow 2N_2 + 4HCO_3^-$ ) vì lượng carbon cố định có thể thiếu. Lượng nitrit giảm chậm có thể do không có lượng carbon cần thiết cho vi khuẩn đầu dòng vì nên cố gắng bổ sung thêm nguồn phân hủy sinh học.

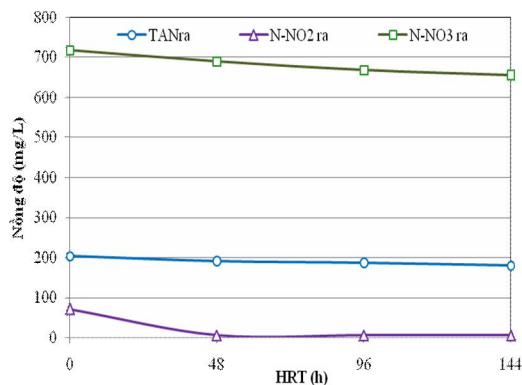
- Một lượng ammonia giảm theo thời gian là do hiện tượng tách khí ammoniac trong điều kiện nhiệt độ (cao hơn 25°C) và pH thích hợp (pH 11-12).

**b. Khảo sát về các tỉ lệ N-NO<sub>2</sub>:TAN và các tỉ lệ khác**

Về các kết quả ghi nhận như trên, chúng tôi khảo sát thêm cho thấy hiệu suất xử lý về các mặt này là tương đương và tương tự nhau, đã ghi nhận trong các mô hình có tỉ lệ N-NO<sub>2</sub>:TAN=1:1. Hiệu suất xử lý TN qua các mô hình trung bình là 14-16%. Qua các mô hình trên cho thấy không có khác biệt nhiều về hiệu suất xử lý nitơ do việc thay đổi tỉ lệ các thành phần nitơ đầu vào. pH của quá trình tăng lên 8,9 do khí sinh ra trong hoạt động của các vi sinh vật trong mô hình thí nghiệm.



Hình 4. Kh nit theo th i gian t l N-NO<sub>2</sub>:TAN ≅ 2,7:1 không b sung C



Hình 5. Kh nit theo th i gian t l N-NO<sub>2</sub>:TAN ≅ 3,5:1 không b sung C

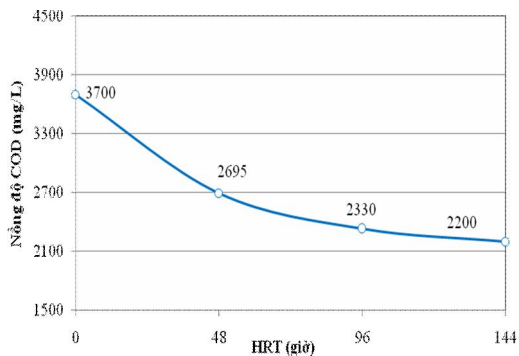
**B ng 2.** Kh nit b ng mô hình thi u khí thay i t l N-NO<sub>2</sub>:TAN và không b sung C

T l N-NO <sub>2</sub> :TAN (mg/L:mg/L)	HRT (ngày)	Hi u su t kh N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (%)	Hi u su t kh N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (%)	Hi u su t kh N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (%)	Hi u su t kh TN (%)
1 : 1 (460:430)	4	13	10	78	13
2,5:1 (680:260)	4	19	11	85	15,6
3,7:1 (720:190)	4	10	8,3	90	14,5

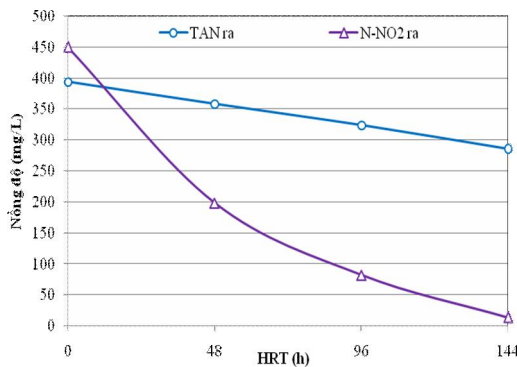
**2.2. Kh nit b ng mô hình thi u khí có b sung C**

**a. Kh nit v i t l N-NO<sub>2</sub>:TAN ≅ 1:1 có b sung C**

Ti n hành kh o sát kh n ng kh nit c a mô hình thi u khí v i t l N-NO<sub>2</sub>: TAN=1:1 và b sung C b ng cách pha ng cát tr ng vào n c u vào th hi n qua giá tr o là COD, t l COD b sung : TN = 1:1 tìm hi u c ch c a quá trình kh nit theo c ch nào trong 3 c ch ã c p trong ph n trên.



Hình 6. Kh nit t l N-NO<sub>2</sub>:TAN ≅ 1:1 b sung C t l {COD b sung : TN} = {1:1}



Hình 7. Mô hình thi u khí kh nit t l N-NO<sub>2</sub>:TAN ≅ 1:1 b sung C: {COD b sung : TN} = {1:1}

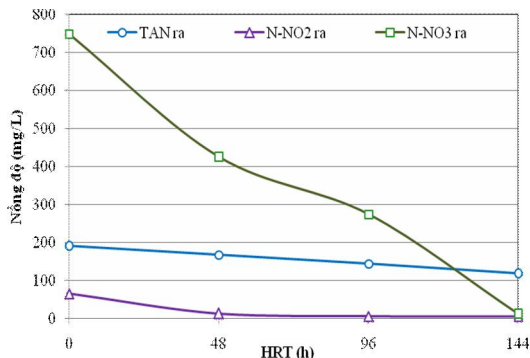
T biểu trên cho thấy khi bổ sung nguồn C, tốc độ khử nitrit tăng nhanh và thời gian ngắn hơn hoàn toàn (97%) và giảm xuống 14mg/L sau 6 ngày lưu c. Trong khi đó ammonia cũng giảm một lượng nhỏ hơn trong phần ngắn trước đây khi không bổ sung C (27,4% so với 13%). Kết quả trên chứng minh hiệu quả khử nitrit thời gian ngắn nhất khi thời gian lưu c HRT 6 ngày. Ở vị trí nitrat, hiệu quả khử N-NO<sub>3</sub> vẫn thấp hiệu quả như các mẫu khảo sát trước đây vì vẫn còn nồng độ khoảng 6mg/L.

Qua 2 mẫu khảo sát với tỉ lệ N-NO<sub>2</sub>:TAN ≅ 1:1 có bổ sung C tỉ lệ COD bổ sung:TN = 1:1, tăng nit TN trong nước thì qua quá trình thì hiệu quả giảm khoảng 65%, chủ yếu còn lại là ammonia còn nitrit và nitrat hầu như không hoàn toàn vì hiệu suất khử nitrit trên 95% và hiệu suất khử nitrat khoảng 87% sau 6 ngày lưu c.

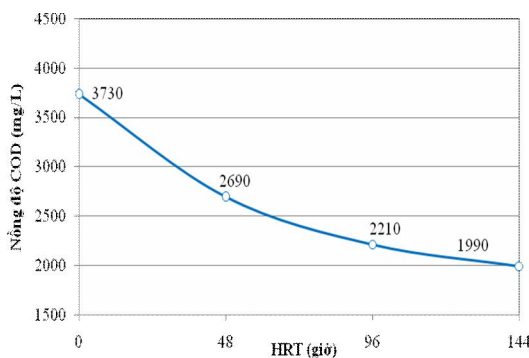
**b. Khử nitrit với tỉ lệ N-NO<sub>2</sub>:TAN >3 có bổ sung C**

\*Mô hình thí nghiệm khử nitrit với tỉ lệ N-NO<sub>2</sub>:TAN >3 và COD bổ sung:TN = 1:1

So sánh 2 biểu hình 7 và hình 9 có thể thấy tốc độ khử nitrit với tỉ lệ vào N-NO<sub>2</sub>:TAN >3 nhanh hơn tốc độ khử nitrit với tỉ lệ vào N-NO<sub>2</sub>:TAN = 1:1 khoảng 1,7 lần và hiệu quả xử lý tăng nit TN của mô hình thí nghiệm khoảng 86%, nồng độ nit ra cao nhất chỉ còn khoảng 150mg/L trong đó chủ yếu là nit ammonia. Hiệu quả khử nitrat vẫn như các mẫu khảo sát phần trên vì hiệu suất giảm hầu như hoàn toàn và nồng độ N-NO<sub>3</sub> vẫn còn khoảng 6mg/L, N-NH<sub>4</sub> giảm khoảng 37-40% và giảm 70-80mg/L so với đầu vào.

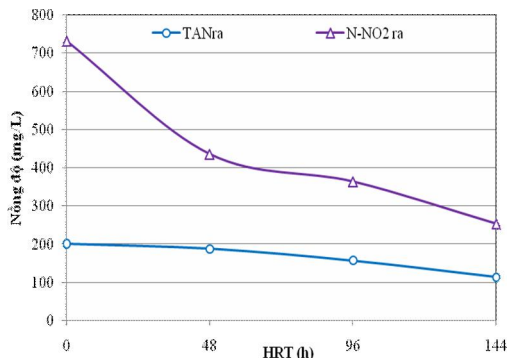


**Hình 8.** Mô hình thí nghiệm khử nitrit với tỉ lệ N-NO<sub>2</sub>:TAN >3, bổ sung C {COD bổ sung:TN = {1:1}

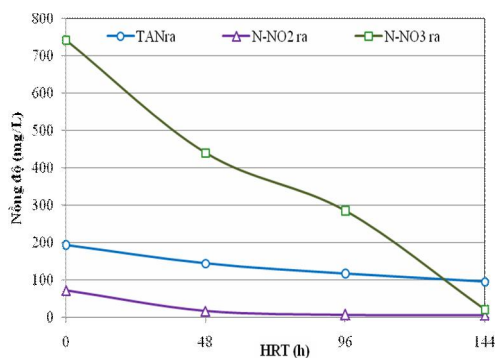


**Hình 9.** Tiêu thụ C trong mô hình thí nghiệm khử nitrit với tỉ lệ N-NO<sub>2</sub>:TAN >3.

\*Mô hình thí nghiệm khử nitrit với tỉ lệ N-NO<sub>2</sub>:TAN >3 bổ sung C với các tỉ lệ COD bổ sung:TN = 0,5:1 và COD bổ sung:TN = {,5:1



**Hình 10.** Mô hình thí nghiệm khí nitrit tỉ lệ  $N-NO_2:TAN > 3$  {COD bổ sung:TN = {0,5:1}



**Hình 11.** Mô hình thí nghiệm khí nitrit tỉ lệ  $N-NO_2:TAN > 3$  bổ sung C {COD bổ sung:TN = {1,5:1}

Vì mục tiêu đã đề cập trên chúng tôi khảo sát 2 tỉ lệ C bổ sung gnvit là khảo sát trước đó là các tỉ lệ COD bổ sung:TN=0,5:1 và COD bổ sung:TN=1,5:1.

Có thể dễ dàng nhận thấy với tỉ lệ COD bổ sung:TN=0,5:1 hiệu quả khử nitrit giảm một cách rõ rệt còn khoảng 65%, còn N-NO<sub>2</sub> còn 254mg/L dù thời gian lưu nước vẫn là 6 ngày. COD dư ra cũng giảm giá trị “tích lũy” chỉ sau 4 ngày lưu nước. Như vậy có thể khẳng định rằng hiệu quả xử lý của hệ thống này là không cho quá trình khử nitrit diễn ra một cách triệt để. Chúng tôi tiến hành thí nghiệm với tỉ lệ COD bổ sung:TN lên vượt quá tỉ lệ 1:1 nhằm đánh giá xem khi nồng độ rút ngắn thời gian lưu nước trong mô hình nuôi cấy sinh khối C vượt quá ngưỡng cần thiết. Khảo sát với tỉ lệ COD bổ sung:TN=1,5:1,0 cho thấy quá trình khử nitrit vẫn cần thời gian lưu nước là 6 ngày thì sử dụng (97%) hiệu suất với tỉ lệ 1:1 trước đó.

Như vậy, qua các khảo sát trên cho thấy quá trình khử nitrit với mô hình thí nghiệm thí nghiệm cao khi tỉ lệ bổ sung sinh khối C quá trình diễn ra. Có thể kết luận về bổ sung C cần thiết cho quá trình này diễn ra một cách tối ưu là COD bổ sung:TN=1:1 hay COD bổ sung:N-NO<sub>2</sub>=1,5:1 và thời gian lưu nước cho quá trình là 6 ngày (tăng nồng độ và hành 3 ngày với mô hình 10L và giảm rút và thêm vào thể tích nước thì là 5L). Tỉ lệ COD sđng:N-NO<sub>2</sub> khi đó là 2,2:1.

**Bảng 3.** Khử nitrit với mô hình thí nghiệm thay thế tỉ lệ C bổ sung

Tỉ lệ COD bổ sung:TN COD bổ sung:N-NO <sub>2</sub>	N-NO <sub>2</sub> :TAN	HRT (ngày)	Hiệu suất khử N-NH <sub>4</sub> (%)	Hiệu suất khử N-NO <sub>2</sub> (%)	Hiệu suất khử N-NO <sub>3</sub> (%)	Hiệu suất khử TN (%)
0,5:1 0,7:1	3,5-3,8	4	40	65	78	90
1:1 1,5:1		4	37-40	96-98	90	86-90
1,5:1 2,2:1		4	45-50	97	90	90

Như vậy, qua các kết quả thực tế quá trình hoạt động mô hình thiêu khí kh nitrit, chúng tôi đã nhận ra một số nhận xét như sau:

Chế độ vận hành hệ thống xử lý nước thải theo công nghệ Anammox trong mô hình thiêu khí, nếu có hiện tượng kh nit theo công nghệ này thì hiệu suất thực tế còn rất thấp (10-13%), vì khu vực Anammox cần được làm giàu thêm. Qua quá trình nghiên cứu có thể thấy rằng vì các kh nit trong nước sau nitrat hóa bán phần chuyển vào xử lý theo công nghệ kh nitrat trong bể ki có bổ sung C.

Mô hình thiêu khí cho hiệu quả xử lý nit qua công nghệ kh nitrit là rất cao nếu bổ sung nguồn C dễ phân hủy sinh học sử dụng cho quá trình kh nitrit, hiệu quả kh nitrit có thể đạt đến 95%. Bên cạnh đó ammonia trong nước thải cũng chỉ cần 30 đến 50% vì nồng độ vào khoảng 200mg/L, chế độ công nghệ Anammox hoặc chế độ bay hơi tự lý thông thường để duy trì nồng độ nitơ sinh ra từ quá trình kh nitrit mang theo ammonia ra khỏi hệ thống.

Thời gian lưu nước cho quá trình kh nitrat diễn ra hoàn toàn về mặt TN vào khoảng 900-100mg/L và tải N-NO<sub>2</sub>:TAN > 3 là 6 ngày.

Chỉ số vận hành: tỉ lệ kh nit : tỉ lệ kh nit xác định được hiệu suất vận hành thực tế trong nghiên cứu này thì hiện trong bảng 4

**Bảng 4.** Tỉ lệ kh nit của mô hình thiêu khí hiệu suất vận hành thực tế.

u vào	HRT (h)	Tỉ lệ kh nit (L <sub>TN</sub> )		Tỉ lệ kh Ammonia (L <sub>Am</sub> )		Tỉ lệ kh nitrit (L <sub>NO2</sub> )	
		(kgTNkh / m <sup>3</sup> . ngày)	(gTNkh / gMLSS. ngày)	(kgN <sub>Am</sub> kh / m <sup>3</sup> . ngày)	(gN <sub>Am</sub> kh / gMLSS. ngày)	(kgN-NO <sub>2</sub> kh / m <sup>3</sup> . ngày)	(gN-NO <sub>2</sub> kh / gMLSS. ngày)
N-NO <sub>2</sub> / TAN (mg/L)							
<b>714/204</b>	144	0,1388	0,0185	0,0142	0,0019	0,115	0,0153

Như vậy về mặt vận hành hệ thống là cần có các yếu tố ảnh hưởng đến các kh nit của mô hình thiêu khí.

Chỉ số DO: DO trong mô hình cần kiểm soát trong suốt thời gian nghiên cứu, DO dao động từ 0,02 đến 0,08mg/L. Nồng độ DO này không ảnh hưởng đến các vi khuẩn kh nitrat và nitrit.

Chỉ số bùn trong mô hình thiêu khí: Trong suốt thời gian nghiên cứu không rút bùn khỏi mô hình trực tiếp để phân tích. Sau thời gian 4 tháng kết thúc thí nghiệm cho thấy tỷ lệ chất rắn lơ lửng trong hệ thống (Mixed Liquor Suspended Solids - MLSS) trong mô hình có xu hướng giảm từ 8200mg/L xuống dần và ổn định ở 7200mg/L đến 7500mg/L. Nguyên nhân kiểm soát không được, nồng độ MLSS có sự giao động do thời gian kiểm soát chưa dài (khoảng 20 ngày vận hành) nên chúng tôi chưa ghi nhận một số thay đổi về nồng độ MLSS. Vì vậy nên giảm lượng bùn cho thí nghiệm lần tiếp theo 1,5-2h thì tích bùn lắng chỉ chiếm 40% thể tích vận hành của mô hình, không có hiện tượng bùn nổi.

**Bảng 5.** Tính chất bùn trong mô hình thiêu khí kh nitrit

Chỉ tiêu/ tính chất	Đơn vị	Giá trị
Màu sắc, tính chất	-	Nâu, sệt
MLSS	mg/L	≈ 7500
Khả năng lắng	-	Giảm một lượng 60% thể tích sau 1,5- 2h
MLVSS/MLSS	-	≈ 0,60

ki m: Qua quá trình nghiên cứu cho thấy pH của mô hình tăng lên và nồng độ pH=8,8-8,9 kéo theo sự tăng lên của ki m trong nước thì theo khảo sát ki m trong mô hình sau 14h pH tăng từ 2600 lên khoảng 3200mg/L.

Còn bổ sung một lượng C cho quá trình khử nitrit đi ra thu lại, từ thí nghiệm trong nghiên cứu này là {COD bổ sung : TN} = {1:1} và vì nguồn C bổ sung là nước cất thì kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của COD bổ sung sẽ đáng kể do trong quá trình khử nitrit vì khu vực sản phẩm nguồn C này và một phần COD sẽ có trong nước thì theo phản ứng theo phản ứng  $3C + 2H_2O + CO_2 + 4NO_2^- \rightarrow 2N_2 + 4HCO_3^-$  thì {COD bổ sung : N-NO<sub>2</sub>} thì là {1,5:1} và tỷ lệ {COD khử : NO<sub>2</sub> khử} là {2,2:1} trong đó 30% COD khử là COD sẽ có trong nước thì (500-600mg/L).

Như vậy kết thúc giai đoạn thí nghiệm, hiệu suất xử lý nitơ của quá trình sinh học (nitrat hóa bán phần và khử nitrit) đạt khoảng 80-85%. Với N-NH<sub>3</sub> đưa vào khoảng 1000mg/L, kết thúc quá trình sinh học, nồng độ N-NH<sub>3</sub> đưa ra từ 150-200mg/L với thời gian lưu của quá trình từ 8-10 ngày.

### 3. KẾT LUẬN

Với các tỷ lệ đưa vào N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> : TAN là 1:1, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> : TAN >2 và với nồng độ nitrat hóa bán phần 70-80% khi không có nguồn C bổ sung mô hình thí nghiệm cho hiệu quả xử lý khá thấp. Do đó, chất kết luận quá trình khử nitơ trong mô hình thí nghiệm là theo cơ chế Anammox.

Với quá trình khử nitrit nhận thu và có bổ sung nguồn C, mô hình thí nghiệm cho hiệu quả khử nitrit luôn đạt hiệu suất > 95% và hiệu quả xử lý tổng nitơ đạt 83-87% với nồng độ ammonia sau xử lý còn lại từ 100-130mg/L thì thời gian lưu của HRT=144h. Một phần ammonia trong nước thì sau nitrat hóa bán phần sẽ có lợi trong quá trình này (30-50%). Nước sau khử nitrit có màu vàng sẫm và pH của nước thì tăng pH vào khoảng 8,2 nồng độ glucose có thông qua giá trị COD là COD bổ sung : TN = 1:1. Lượng C bổ sung này sẽ đáng kể trong quá trình khử nitrit và vì khu vực sản phẩm một phần COD có khả năng phân hủy sinh học trong nước thì COD của nước thì sau khử nitrit còn lại dao động khoảng 2000mg/L, chủ yếu là COD không phân hủy sinh học. Tỷ lệ COD bổ sung : N-NO<sub>2</sub> thì là 1,5:1 và tỷ lệ COD khử : NO<sub>2</sub> khử là 2,2:1 trong đó 30% COD khử là COD sẽ có trong nước thì 500-600mg/L.

## APPLICATION OF ANOXIC BATCH PROCESS TO TREAT HIGH NITROGEN CONCENTRATION OF LEAKAGE FROM OLD LANDFILLS

Le Quang Huy, Nguyen Phuoc Dan, Nguyen Thanh Phong  
University of Technology, VNU-HCM

**ABSTRACT:** This study aims to treat TNO<sub>x</sub> (nitrogen oxides include nitrite and nitrate) in leakage of old landfills by anoxic biological methods with TNO<sub>x</sub> concentration is about 1,000 mg/L. Anoxic sequencing batch reactor is applied in this study. Denitrification using anoxic reactor hasn't had obvious indication of anammox mechanism, however, nitrogen removal through denitrification is high if it is supplied with sufficient carbon. The optimal

ratio between added COD and N-nitrite is 1.5:1 and the ratio between reducing COD and reducing nitrite is 2.2:1 in which 30% of reducing COD is available COD in wastewater. The nitrite removal may achieve 95% if nitrogen loading is 0.115 (kg reducing N-NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>.day) or 0.115 (g reducing N-NO<sub>2</sub>/g MLSS.day). Therefore, total N-ammonia removal of biological treatment is about 80-85%.

**Keywords:** anoxic sequencing batch reactor, anammox (anaerobic ammonia oxidation), partial nitrification, nitrogen removal

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lê Công Nh t Ph ng và c ng s . *Nghiên c u nhóm vi khu n kh ammonium n ng cao trong i u kì n k khí và ng d ng công ngh x lý n c th i t i Vi t Nam*, S Khoa h c và công ngh Tp.HCM (2005)
- [2]. Nguy n Ph c Dân và c ng s . *Nghiên c u nh h ng c tính COD không phân h y sinh h c và nit c a m t s n c th i công nghi p và n c r rác* (2006)
- [3]. APHA –AWWA – WPCF. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 18th edition, Washington DC (1995)
- [4]. Kris Pynaert, Stijn Wyffels, Pascal Boeckx, Willy Verstraete, Oswald Van Cleemput. Identification and quantification of nitrogen removal in a rotating biological contactor by 15N tracer techniques. *Water Research*, Volume 37, Issue 6, March 2003, Pages 1252-1259 (2003)
- [5]. Luiza Gut. *Assessment of a patial nitrifitation/Anammox system for nitrogen removal*, lu n v n t t nghi p, KTH land and water resources engineering, Th y S (2006)
- [6]. Metcaf & Eddy (2004) *Wastewater Engineering – Treatment and Reuse*, 4th Edition, Mc-Graw Hill, trang 794-796 (2004)
- [7]. Stensel, H.D. and G. Horne (2000). Evaluation of Denitrification Kinetics at Wastewater Treatment Facilities. *Prcoceedings, Research Symposium. Water Environment Federation 73d Annual Conference & Exposition*, Anaheim, CA.
- [8]. Tauhid-Ur-Rahman. *Application of multivariate data analysis for assessment of partial nitritation/anammox process*, lu n v n Th c s , KTH land and water resources engineering, Th y S , (2005)
- [9]. Trivedi, H., and N.Heinen (2000). *Simultaneous Nitrification/Denitrification by Monitoring NAOH Fluorescence in Activated Sludge*. Proceedings of the Facility Operation II: Innovative Technology Forum: 73d Annual Conference, Water Environment Federation, Anaheim, CA.
- [10]. Ying Wang, *Nitrogen and carbon removals from food processing wastewater by an anoxic/aerobic membrane bioreactor*, Process Biochemistry Vol.40 Elsevier Ltd. (2004), trang 1733–1739.