

KHẢ NĂNG HẤP THỤ TAN (TOTAL AMMONIA NITROGEN) CỦA YUCCA TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC NGỌT

Hứa Thị Chúc¹ và Trương Quốc Phú²

¹ Phòng Nông nghiệp huyện Cầu Kè, Trà Vinh

² Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 10/6/2014

Ngày chấp nhận: 04/8/2014

Title:

The ability of TAN absorption of yucca in freshwater

Từ khóa:

Yucca, ammonia, hấp thụ, nước ngọt

Keywords:

Yucca, ammonia, absorption, freshwater

ABSTRACT

This study was carried out in order to determine the TAN absorption ability of yucca at different yucca concentrations including 0 ppm, 0.25 ppm, 0.5 ppm and 1 ppm, in freshwater. The study was designed with 2 experiments. The first experiment was conducted during 12 hours in 60 liter tanks without fish. The second experiment was implemented in 500 liter tanks for 60 days. One hundred tilapia (*Oreochromis niloticus*) of 3-5 g in size were stocked in each tank. The tanks were treated with yucca every 14 days. TAN concentration was measured at before and after 6, 9, 12 hours of treatment. All experiments were set up following completely randomized design (CRD) with three replications. The results showed that yucca absorbed TAN efficiently in freshwater, each gram of yucca absorbed 0.415, 0.545 and 0.527 g of TAN after 6, 9 and 12 hours of treatment, respectively.

TÓM TẮT

Nghiên cứu “Khả năng hấp thụ ammonia của yucca trong môi trường nước ngọt” nhằm xác định khả năng hấp thụ TAN (Total Ammonia Nitrogen) của yucca ở các nồng độ xử lý 0 mg/L, 0,25 mg/L, 0,5 mg/L và 1 mg/L trong môi trường nước ngọt. Nghiên cứu gồm 2 thí nghiệm. Thí nghiệm 1 được thực hiện trong bể 60 lít, không thả cá trong 12 giờ. Thí nghiệm 2 được tiến hành trong bể 500 lít trong 60 ngày. Cá rô phi (*Oreochromis niloticus*) cỡ 3-5 g được thả với mật độ 100 con/bể. Yucca được xử lý định kỳ 14 ngày/lần. Hàm lượng TAN được đo trước và sau 6, 9 và 12 giờ xử lý yucca. Các thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Kết quả cho thấy yucca có hiệu quả hấp thụ TAN trong môi trường nước ngọt, mỗi gam yucca có khả năng hấp thụ lần lượt 0,415, 0,545 và 0,527 g TAN tại các thời gian xử lý 6, 9 và 12 giờ.

1 GIỚI THIỆU

Cây yucca có tên khoa học *Yucca schidigera*, là loại cây thuộc họ *Agavaceae*. Cây yucca còn được gọi là cây Mojave Yucca, vì nó là cây bản địa ở sa mạc Mojave và sa mạc Sonoran thuộc Đông Nam California, ở Nam Nevada, Tây Arizona. Nó cũng là loài cây bản địa ở Mexico (Wiley, 1980).

Trong chăn nuôi gia súc, chất chiết từ cây yucca được dùng khử mùi và giảm ammonia trong không khí cũng như trong chất thải của động vật. Một số nghiên cứu cho thấy chất chiết xuất từ cây yucca được bổ sung trong thức ăn có thể làm giảm hàm lượng ammonia và urê trong máu của động vật (Kong, 1998). Chất chiết từ cây yucca còn được dùng làm thuốc trị bệnh cho một số động vật, đặc

biệt là các bệnh do protozoa (nguyên sinh động vật) gây ra (Wallace *et al.* 1994). Chất chiết xuất từ *Yucca schidigera* ở dạng bột là một trong những nguyên liệu bổ sung trong thức ăn tôm nhằm làm giảm nồng độ ammonia trong máu. Ở trong nước biển, chất chiết xuất yucca chứng tỏ là chất tự nhiên, an toàn và hiệu quả trong việc làm giảm hàm lượng ammonia trong hệ thống nuôi thủy hải sản (Robeto, 2010). Một số nghiên cứu cũng đã chứng minh hiệu quả xử lý ammonia của chất chiết xuất yucca trong nước ngọt cũng như nước lợ (Robeto, 2009).

Trong nuôi trồng thủy sản khí NH₃ thường gây độc cho cá khi hàm lượng lớn hơn 0,1 mg/L (Boyd, 1998) làm giảm sinh trưởng, tỉ lệ sống và tôm cá mất cảm hơn đối với mầm bệnh. Biện pháp sử dụng sản phẩm yucca để hấp thụ TAN trong nuôi trồng thủy sản là một trong những cách được sử dụng hiện nay. Do đó, việc xác định khả năng hấp thụ TAN của yucca trong môi trường là cần thiết nhằm tìm ra liều lượng hiệu quả để xử lý TAN trong ao nuôi thủy sản nước ngọt.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu gồm 2 thí nghiệm được thực hiện trong 2 điều kiện khác nhau. Thí nghiệm 1 trong điều kiện không có sục khí, không thả cá và được bố trí trong bể 60 L, thực hiện trong 12 giờ. Thí nghiệm 2 được bố trí trong bể 500 L, có sục khí. Cá rô phi (*Oreochromis niloticus*) với kích cỡ 3-5 g/con được thả vào bể với mật độ 100 con/bể. Thời

gian tiến hành thí nghiệm là 60 ngày với 4 lần xử lý yucca, mỗi lần xử lý cách nhau 14 ngày. Mỗi thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức (NT), được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên. Yucca được sử dụng có dạng bột với thành phần saponin 30%. Các nồng độ yucca xử lý gồm, NT 1: 0 mg/L (đối chứng), NT 2: 0,25 mg/L, NT 3: 0,5 mg/L và NT 4: 1 mg/L. Hàm lượng TAN ban đầu được tạo ra cho thí nghiệm 1 bằng cách bổ sung 3,82 g NH₄Cl/m³ nước để tạo hàm lượng N-TAN trong nước là 1 mg/L (NH₄Cl (mg/L) = (53,5 x 1)/14). TAN được đo tại các thời điểm trước và sau khi xử lý yucca 0, 3, 6, 9 và 12 giờ. TAN được phân tích bằng phương pháp Indophenol blue (4500-NH₃ F. APHA *et al.*, 1995).

Các số trung bình và độ lệch chuẩn được tính toán bằng phần mềm Excel 2003. Số liệu thí nghiệm được phân tích phương sai (ANOVA) và so sánh trung bình (LSD) bằng phần mềm SPSS 10.0.

3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1 Khả năng hấp thụ TAN của yucca trong môi trường

Với hàm lượng TAN ban đầu là 0,908 mg/L sau khi xử lý yucca 3 giờ hàm lượng TAN bắt đầu giảm ở các NT. Hàm lượng TAN giảm nhiều nhất ở NT 4 giảm (0,490 mg/L) sau 9 giờ xử lý yucca. Theo Roberto (2009) hàm lượng TAN bị ảnh hưởng yucca sau khi xử lý ở môi trường nước ngọt cao nhất từ 0-12 giờ nồng độ yucca xử lý càng cao, hàm lượng TAN giảm càng mạnh.

Bảng 1: Lượng TAN được hấp thụ bởi yucca trong thí nghiệm không thả cá

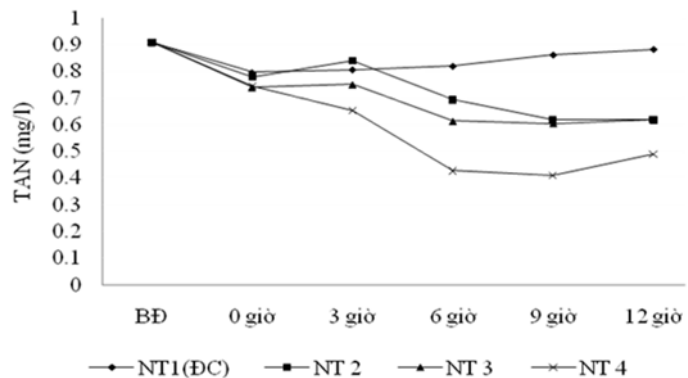
Nghiệm thức	Thời điểm sau xử lý yucca			
	6 giờ	9 giờ	12 giờ	
NT 1	TAN	0,820±0,010	0,862±0,056	0,883±0,077
	TAN bị hấp thụ	0,088±0,054 ^c	0,046±0,025 ^c	0,025±0,035 ^c
NT 2	TAN	0,693±0,038	0,618±0,029	0,620±0,010
	TAN bị hấp thụ	0,215±0,045 ^b	0,290±0,050 ^b	0,288±0,054 ^b
NT 3	TAN	0,613±0,015	0,605±0,031	0,617±0,029
	TAN bị hấp thụ	0,295±0,050 ^b	0,303±0,039 ^b	0,291±0,017 ^b
NT 4	TAN	0,427±0,025	0,409±0,019	0,490±0,017
	TAN bị hấp thụ	0,481±0,049 ^a	0,490±0,30 ^a	0,418±0,040 ^a

Chú thích: các giá trị trong cùng một cột có các chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Đơn vị: mg/L. NT1(ĐC): 0 mg/L, NT 2: 0,025 mg/L, NT 3: 0,5mg/L, NT 4: 1 mg/L

Theo kết quả phân tích TAN ở thí nghiệm 1, sau khi xử lý yucca tại thời điểm thu mẫu 0 giờ và 3 giờ hàm lượng TAN ở tất cả 4 NT đều khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Ở thời điểm 6 giờ sau khi xử lý yucca, hàm lượng TAN biến động lớn nhất, giảm nhiều nhất ở NT 4 (1 mg/L) với 0,481 mg/L giảm 53%, NT 3, giảm 32% (0,295

mg/L) và NT 2 giảm 24% (0,215 mg/L). Hàm lượng TAN giảm ở 3 NT có xử lý yucca đều khác biệt có ý nghĩa thống kê so với NT đối chứng (Bảng 1). Từ 9 đến 12 giờ sau khi xử lý yucca, sự hấp thụ hàm lượng TAN chậm dần và sau 12 giờ sau xử lý yucca không còn khả năng hấp thụ TAN (Hình 1).

Hình 1: Biến động hàm lượng TAN theo thời gian xử lý yucca



Kết quả phân tích cũng cho thấy, NT 1 do không xử lý yucca nên hàm lượng TAN tại thời điểm 6 giờ giảm rất ít (0,088 mg/L), lượng TAN mất đi ở NT 1 có thể do sự bốc hơi của khí NH₃ trong quá trình thí nghiệm. Ở NT 2, 3 và 4 có xử lý yucca nên hàm lượng TAN giảm và giảm khác nhau do nồng độ xử lý yucca khác nhau. NT 4 do xử lý nồng độ yucca cao nhất (1 mg/L) nên hàm lượng TAN giảm nhiều nhất tại các thời điểm thu mẫu 3, 6, 9 và 12 giờ. Điều này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Roberto (2009), yucca xử lý nồng độ càng cao thì hàm lượng TAN giảm càng nhiều. Như vậy, với nồng độ xử lý yucca 1 mg/L, sau 3 giờ hàm lượng TAN đã được hấp thụ, thời gian TAN được hấp thụ mạnh nhất từ 3-6 giờ, sau 9 và 12 giờ hiệu quả hấp thụ TAN của yucca giảm dần. Trong môi trường nước ngọt 1 g yucca hấp thụ được 0,415 g, 0,545 g và 0,527 g TAN lần lượt ở các thời gian 6 giờ, 9 giờ và 12 giờ sau khi được xử lý.

3.2 Khả năng hấp thụ TAN của yucca trong môi trường có cá rô phi

3.2.1 Xử lý yucca lần 1

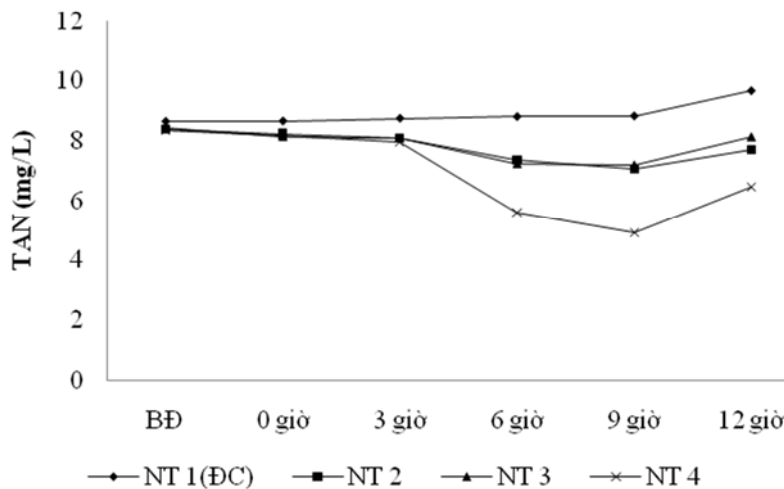
Hàm lượng TAN trước khi xử lý yucca lần 1 ở các NT ở mức rất cao (8,358 – 8,640 mg/L) vì sau khi bố trí cá vào bể thí nghiệm 2 tuần mới tiến hành xử lý yucca, trong thời gian này hàm lượng TAN tích lũy từ thức ăn dư thừa và chất thải cá cao. Sau khi xử lý yucca, hàm lượng TAN giảm mạnh nhất trong khoảng thời gian 3-6 giờ ở NT 4.

Kết quả cho thấy, sau khi xử lý yucca 6 giờ hàm lượng TAN giảm với mức khác nhau ở từng NT, hàm lượng TAN giảm mạnh nhất với 32% ở NT 4. NT 2 và NT 3 cũng giảm lần lượt là 12% và 14% và sự khác biệt này đều có ý nghĩa thống kê so với NT đối chứng (Bảng 2). Sau 9 giờ xử lý yucca, hàm lượng TAN giảm nhiều nhất ở NT 4. Hàm lượng TAN bị hấp thụ càng nhiều khi lượng yucca xử lý càng cao. Sau khi xử lý yucca 12 giờ, hàm lượng TAN bắt đầu tăng, có thể do lúc này khả năng hấp thụ TAN của yucca đã gần đạt mức bão hòa, trong khi đó cá rô phi liên tục thải ra TAN trong quá trình trao đổi chất làm cho TAN có khuynh hướng tăng ở thời điểm 12 giờ sau khi xử lý yucca (Hình 1).

Bảng 2: Lượng TAN bị hấp thụ bởi yucca sau lần xử lý lần 1 trong thí nghiệm có cá rô phi

Thí nghiệm	Thước	Trước khi xử lý Yucca	Thời điểm sau xử lý yucca		
			6 giờ	9 giờ	12 giờ
NT 1	TAN	8,640±0,535	8,803±0,586	8,826±0,568	9,678±2,656
	TAN bị hấp thụ		-0,163±0,173 ^c	-0,186±0,240 ^c	-1,038±2,085 ^c
NT 2	TAN	8,405±0,651	7,369±0,710	7,072±0,726	7,702±0,466
	TAN bị hấp thụ		1,036±0,333 ^b	1,333±0,172 ^b	0,703±0,292 ^b
NT 3	TAN	8,436±0,531	7,231±0,626	7,180±1,137	8,133±0,686
	TAN bị hấp thụ		1,205±0,458 ^b	1,256±1,489 ^b	0,303±0,356 ^b
NT 4	TAN	8,358±0,251	5,618±0,739	4,908±0,655	6,462±0,507
	TAN bị hấp thụ		2,740±0,500 ^a	3,450±0,432 ^a	1,896±0,444 ^a

Chú thích: các giá trị trong cùng một cột có các chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05), (+) hấp thụ, (-) không hấp thụ. Đơn vị: mg/L, NT 1(ĐC): 0 mg/L, NT 2: 0,25 mg/L, NT 3: 0,5 mg/L, NT 4: 1 mg/L



Hình 2: Biến động hàm lượng TAN sau khi xử lý yucca lần thứ 1

3.2.2 *Xử lý yucca lần 2*

Hàm lượng TAN trước khi xử lý yucca lần 2 1,715 mg/L thấp hơn hàm lượng TAN khi xử lý lần đầu do đã thay nước trước khi xử lý yucca 3 ngày.

Tương tự lần 1, kết quả xử lý yucca lần 2 (Bảng 3) cho thấy, sau 3 giờ xử lý hàm lượng TAN bắt đầu giảm, giảm mạnh nhất trong khoảng thời gian từ 3-6 giờ, khoảng thời gian 9-12 giờ TAN giảm chậm lại.

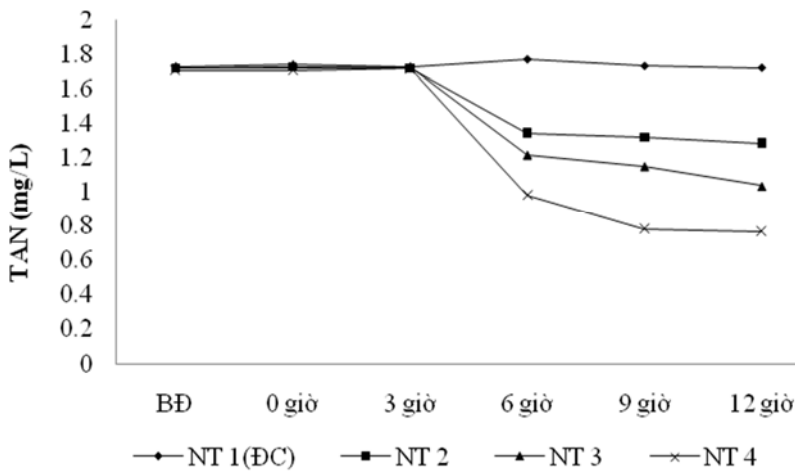
Bảng 3: Lượng TAN bị hấp thụ bởi yucca sau lần xử lý thứ 2 trong thí nghiệm có cá rô phi

Thí nghiệm	Nghiệm thức	Trước khi xử lý yucca	Thời điểm sau xử lý yucca		
			6 giờ	9 giờ	12 giờ
NT1:	TAN	1,714±0,046	1,768±0,521	1,728±0,127	1,717±0,244
	TAN bị hấp thụ		-0,019±0,392 ^a	-0,014±0,127 ^b	-0,003±0,159 ^b
NT 2	TAN	1,718±0,015	1,343±0,573	1,319±0,179	1,284±0,197
	TAN bị hấp thụ		0,375±0,259 ^a	0,399±0,113 ^{ab}	0,434±0,076 ^{ab}
NT 3	TAN	1,724±0,055	1,215±0,347	1,149±0,007	1,034±0,068
	TAN bị hấp thụ		0,465±0,723 ^a	0,575±0,545 ^a	0,690±0,605 ^a
NT 4	TAN	1,702±0,151	0,979±0,408	0,782±0,096	0,765±0,282
	TAN bị hấp thụ		0,581±0,443 ^a	0,920±0,154 ^a	0,937±0,299 ^a

Chú thích: các giá trị trong cùng một cột có các chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$), (+) hấp thụ, (-) không hấp thụ. Đơn vị: mg/L, NT 1: 0 mg/L, NT 2: 0,25 mg/L, NT 3: 0,5 mg/L, NT 4: 1 mg/L

Sau 6 giờ xử lý, hàm lượng TAN ở các NT có xử lý yucca đều giảm và giảm nhiều nhất ở NT 4 với 42%, NT 2 và 3 tại cùng thời điểm thu mẫu cũng có hàm lượng TAN giảm 22 và 30% nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê với NT đối

chứng. Tại thời điểm 9 và 12 giờ xử lý yucca, hàm lượng TAN cũng giảm chậm, NT 4 giảm 54% và 55%, NT 2 giảm 23 và 25%, NT 3 giảm 33% và 40%. Sau 12 giờ, khả năng hấp thụ TAN của yucca gần như không còn nữa.



Hình 3 Biến động hàm lượng TAN sau khi xử lý yucca lần thứ 2

3.2.3 Xử lý lần 3

Kết quả xử lý lần 3, có kết quả tương tự kết quả xử lý lần 2, hàm lượng TAN bắt đầu biến động sau

3 giờ xử lý yucca. Biến động mạnh nhất trong khoảng thời gian 3-9 giờ và chậm dần sau 9 giờ xử lý Yucca (Bảng 4).

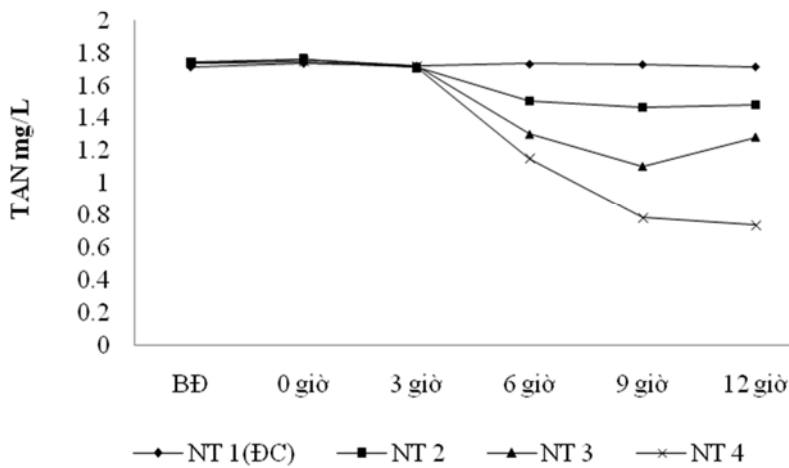
Bảng 4: Lượng TAN bị hấp thụ bởi Yucca sau lần xử lý thứ 3 trong thí nghiệm có cá rô phi

Nghiệm thức	Trước khi xử lý yucca	Thời điểm sau xử lý yucca			
		6 giờ	9 giờ	12 giờ	
NT 1	TAN	1,715±0,157	1,733±0,178	1,730±0,154	1,716±0,153
	TAN bị hấp thụ		-0,018±0,104 ^c	-0,015±0,113 ^c	-0,001±0,093 ^b
NT 2	TAN	1,744±0,117	1,503±0,304	1,468±0,237	1,479±0,195
	TAN bị hấp thụ		0,241±0,070 ^b	0,276±0,105 ^c	0,265±0,248 ^b
NT 3	TAN	1,736±0,123	1,300±0,158	1,102±0,229	1,283±0,095
	TAN bị hấp thụ		0,436±0,032 ^a	0,634±0,233 ^b	0,453±0,084 ^{ab}
NT 4	TAN	1,738±0,125	1,151±0,78	0,785±0,82	0,739±0,455
	TAN bị hấp thụ		0,587±0,102 ^a	0,953±0,166 ^a	0,999±0,544 ^a

Chú thích: các giá trị trong cùng một cột có các chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$), (+) hấp thụ, (-) không hấp thụ. Đơn vị: mg/L, NT 1: 0 mg/L, NT 2: 0,25 mg/L, NT 3: 0,5 mg/L, NT 4: 1 mg/L

Sau 6 và 9 giờ xử lý yucca, hàm lượng TAN ở NT 4 giảm nhiều nhất 38% và 55%, NT 2 giảm 14% và 16%, NT 3 giảm 25% và 37% tất cả các NT đều khác biệt có ý nghĩa thống kê so với NT đối chứng. Sau 12 giờ, hiệu quả hấp thụ TAN của

yucca giảm dần ở NT 4, chỉ giảm thêm 2% so với thời điểm thu mẫu 9 giờ (57%), NT 2 và 3 hàm lượng TAN có xu hướng tăng trở lại.



Hình 4: Biến động hàm lượng TAN sau khi xử lý yucca lần thứ 3

3.2.4 Xử lý lần 4

Kết quả xử lý yucca lần 4 tương tự như 3 lần xử

lý trước, hàm lượng TAN bị hấp thụ cao nhất ở NT có nồng độ yucca cao nhất (1 mg/L).

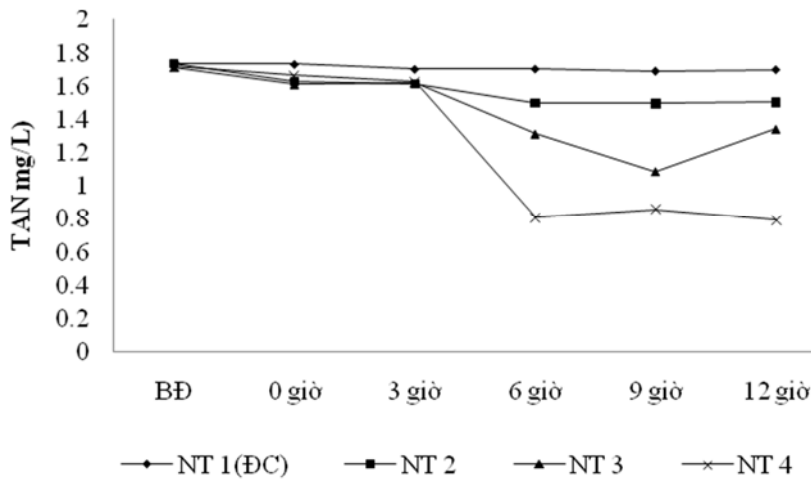
Bảng 5: Lượng TAN bị hấp thụ bởi yucca sau lần xử lý thứ 4 trong thí nghiệm có cá rô phi

Thí nghiệm	Chỉ số	Trước khi xử lý yucca	Thời gian sau xử lý yucca		
			6 giờ	9 giờ	12 giờ
NT 1	TAN	1,737±0,217	1,705±0,181	1,692±0,227	1,701±0,036
	TAN bị hấp thụ		0,032±0,113 ^c	0,045±0,203 ^c	0,036±0,103 ^c
NT 2	TAN	1,735±0,203	1,501±0,103	1,496±0,157	1,504±0,158
	TAN bị hấp thụ		0,234±0,084 ^{bc}	0,239±0,039 ^c	0,231±0,099 ^{bc}
NT 3	TAN	1,716±0,261	1,315±0,101	1,089±0,155	1,344±0,072
	TAN bị hấp thụ		0,401±0,133 ^b	0,627±0,114 ^{ab}	0,372±0,137 ^b
NT 4	TAN	1,719±0,154	0,809±0,144	0,860±0,258	0,795±0,109
	TAN bị hấp thụ		0,910±0,128 ^a	0,859±0,151 ^a	0,924±0,163 ^a

Chú thích: các giá trị trong cùng một cột có các chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$), (+) hấp thụ, (-) không hấp thụ. Đơn vị: mg/L, NT 1: 0 mg/L, NT 2: 0,25 mg/L, NT 3: 0,5 mg/L, NT 4: 1 mg/L

Hàm lượng TAN ban đầu 1,727 mg/L, sau 6 giờ xử lý yucca hàm lượng TAN đã giảm rõ rệt, NT 2 khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với NT 1 và NT 3. Hàm lượng TAN ở NT 3 giảm và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với NT 1 và NT 4. NT 4 giảm nhiều nhất, NT 1, 2 và 3 có hàm lượng TAN biến động không đáng kể ở các lần thu mẫu

6, 9 và 12 giờ. NT 4, hàm lượng TAN biến động lớn, 3 giờ sau xử lý yucca hàm lượng TAN 1,315 mg/L sau 9 và 12 giờ hàm lượng TAN lần lượt là 1,089 mg/L và 1,344 mg/L. Vậy tại thời điểm 9 giờ sau khi xử lý yucca hàm lượng TAN giảm nhiều nhất, 0,627 mg/L.



Hình 5: Biến động hàm lượng TAN sau khi xử lý yucca lần thứ 4

Tóm lại, khi xử lý yucca hàm lượng TAN bắt đầu giảm sau 3 giờ xử lý và giảm nhiều nhất trong khoảng thời gian 3-9 giờ và giảm chậm lại sau 12 giờ xử lý yucca. Ở NT có nồng độ xử lý yucca 1 mg/L khả năng hấp thụ yucca cao hơn các NT có nồng độ xử lý yucca thấp hơn.

Hiệu quả hấp thụ TAN của yucca biến động rất lớn, trong thí nghiệm 1 (không thả cá) thì 1 mg yucca có thể hấp thụ từ 0,42-1,16 mg TAN và trong thí nghiệm 2 (có thả cá rô phi) thì 1 mg yucca có thể hấp thụ 0,58-1,74 mg TAN. Trong các nghiên cứu trước đây của Wallace *et al.* (1994), Roberto *et al.* (2009, 2010 và 2012) cũng chỉ kết luận là yucca có hiệu quả làm giảm ammonia và mức độ hấp thụ TAN của yucca là rất thấp so với kết quả của nghiên cứu này. Theo Roberto *et al.* (2012), ở nồng độ xử lý yucca là 18 mg/L trong môi trường nước chứa TAN 0,592-0,718 mg/L thì TAN giảm 72% trong 6 giờ (tương đương 0,028-0,030 mg TAN/mg yucca). Cho đến hiện nay, chưa có công trình nào công bố đến cơ chế hấp thụ TAN của yucca, chỉ có giả thuyết đặt ra rằng sự hấp thụ ammonia của yucca có liên quan đến thành phần carbohydrate có trong mạch nhánh của phân tử saponin, một thành phần chính của chất chiết yucca. Ngoài ra, hợp chất stilben (C₁₄H₁₂) trong vỏ cây yucca cũng được cho là có liên quan đến khả năng hấp thụ ammonia (Nguyễn Phú Hòa, 2012). Có thể, thành phần của chiết chất của cây yucca khác nhau nên dẫn đến hiệu quả hấp thụ TAN của yucca biến động lớn.

4 KẾT LUẬN

Yucca có tác dụng làm giảm hàm lượng TAN trong nước ngọt. Yucca có tác dụng hấp thụ TAN trong khoảng thời gian 3-12 giờ, sau 12 giờ thì yucca không còn khả năng hấp thụ TAN.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. APHA, AWWA and WEF, 1995. Standard method for the examination of water and waste water. 19th Edition. American Public Health Association. Washington, D.C.
2. Boyd, C.E., 1998. Water quality for pond aquaculture. Research and Development Series No. 43 August 1998 International Center for Aquaculture and Aquatic Environment Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University. 37pp.
3. Kong, Z., 1998. Separation and characterization of biologically important substances. Ph.D. dissertation. University of Illinois, Urbana-Champaign.
4. Nguyễn Phú Hòa, 2012. Sử dụng chiết chất từ cây yucca trong nuôi trồng thủy sản. In: Trương Quốc Phú, 2012. Một số nguyên lý và kỹ thuật ứng dụng trong nuôi trồng thủy sản. NXB Nông nghiệp,
5. Roberto, A., R.Santacruz, Yew-Hu Chien, 2009. Efficacy of yucca schidigera extract for ammonia reduction in freshwater: Effectiveness analysis and empirical modeling approach. Aquaculture 297: 106-111.

6. Roberto, A., R.Santacruz, Yew-Hu Chien, 2010. *Yucca schidigera* extract- A bioresource for the reduction of ammonia from mariculture. *Bioresource Technology* .101: 5652-5657.
7. Roberto A. Santacruz-Reyes, Yew-Hu Chien, 2012. The potential of *yucca schidigera* extract to reduce the ammonia pollution from shrimp farming. *Bioresource Technology*, Volume 113, June 2012, Pages 311-314
8. Wallace, R. J., L. Arthauo, C.J. Newbold, 1994. Influence of *yucca schidigera* extract on rumial ammonia concentrations and rumial microorganisms. *Appl. Environ. Microbiol.* 60: 1762-1767.
9. Wiley, 1980. Leung AY. *Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used in Food, Drugs, and Cosmetics*. New York. Wilkie, M.P., 1997. Mechanisms of ammonia excretion across fish gills. *Comp. Biochem. Physiol.* 118:39-50.