

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ Y TẾ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y THÁI BÌNH



TRƯƠNG ĐÌNH BẮC

**THỬ NGHIỆM GIẢI PHÁP XỬ LÝ PHÂN NGƯỜI  
BẰNG NHÀ TIÊU TỰ HOẠI NỔ VÀ NHÀ TIÊU TỰ HOẠI  
VƯỢT LŨ CHO VÙNG NGẬP LỤT TỈNH AN GIANG**

Chuyên ngành: Y TẾ CÔNG CỘNG

Mã số: 62.72.76.01

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SỸ Y TẾ CÔNG CỘNG**

THÁI BÌNH – 2010

**CÔNG TRÌNH ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y THÁI BÌNH**

**Người hướng dẫn khoa học:**

**1. PGS.TS. PHẠM VĂN TRỌNG**

**2. PGS.TS. TRỊNH HỮU VÁCH**

**Phản biện 1: GS.TS. Đặng Đức Phú**

**Phản biện 2: GS.TS. Lê Thế Thụ**

**Phản biện 3: PGS. TS. Bùi Thanh Tâm**

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Nhà nước  
hợp tại Trường Đại học Y Thái Bình.

vào hồi: 8 giờ 30 ngày 18 tháng 8 năm 2010

**Có thể tìm hiểu luận án tại thư viện:**

- Thư viện Quốc gia
- Thư viện Trường Đại học Y Thái Bình
- Viện Thông tin - Thư viện Y học Trung ương

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Ô nhiễm môi trường do phân người đã và đang được các quốc gia quan tâm. Việc đề xuất các biện pháp đảm bảo phương tiện vệ sinh nhằm quản lý tốt phân người, giảm thiểu ô nhiễm môi trường góp phần phòng chống dịch bệnh là vấn đề còn nhiều nan giải và cấp thiết hiện nay.

Việt Nam hiện đang phải đối mặt với các vấn đề ô nhiễm môi trường do ảnh hưởng của quá trình công nghiệp hoá và gia tăng dân số ở mức cao. Các vùng sinh thái như vùng đồng bằng, ven biển, đặc biệt là vùng đồng bằng sông Cửu Long hàng ngày đang phải chịu áp lực lớn từ những chất thải sinh hoạt của con người do việc quản lý nguồn phân và chất thải hiện nay còn nhiều bất cập. Người dân vùng này có tập quán từ lâu là đi đại tiện trên kênh rạch, sử dụng cầu tiêu ao cá v.v. làm cho nguồn nước bề mặt thường xuyên bị ô nhiễm. Phần lớn người dân có thói quen sử dụng nước bề mặt chưa qua xử lý nên số ca mắc bệnh lây truyền qua đường nước như tiêu chảy, tả, lỵ... chiếm tới 60% trong số các bệnh truyền nhiễm.

Trong những năm qua đã có một số thử nghiệm mô hình nhà tiêu cho vùng ngập lụt đồng bằng sông Cửu Long, tuy nhiên kết quả vẫn chưa đạt được như mong muốn. Để giải quyết tình trạng ô nhiễm môi trường do phân người tại khu vực này cần có mô hình nhà tiêu hợp vệ sinh phù hợp với điều kiện tự nhiên, tập quán và kinh tế của người dân. Vì vậy, chúng tôi đã tiến hành thực hiện đề tài: ***“Thử nghiệm giải pháp xử lý phân người bằng nhà tiêu tự hoại nổi và nhà tiêu tự hoại vượt lũ cho vùng ngập lụt tỉnh An Giang”***.

### **Mục tiêu của đề tài:**

1. *Xác định hiện trạng nhà tiêu hộ gia đình tại vùng ngập lụt tỉnh An Giang.*
2. *Đánh giá khả năng xử lý phân người của nhà tiêu tự hoại nổi và nhà tiêu tự hoại vượt lũ.*
3. *Đánh giá sự chấp nhận của người dân và mức độ nhân rộng nhà tiêu thử nghiệm ra cộng đồng.*

## **NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN**

Kết quả của luận án đã mô tả được thực trạng sử dụng nhà tiêu ở vùng ngập lụt tỉnh An Giang, đề xuất được hai loại nhà tiêu mới HVS để áp dụng cho vùng ngập lụt tỉnh An Giang nói riêng và khu vực đồng bằng sông Cửu Long nói chung, đó là nhà tiêu tự hoại nổi bằng nhựa composite và nhà tiêu tự hoại vượt lũ bằng bê tông cốt thép. Các mô hình

nhà tiêu này là phù hợp với điều kiện địa lý, kinh tế của địa phương, đảm bảo hiệu quả xử lý tốt phân người, được người dân chấp nhận. Đồng thời đã được Chương trình Mục tiêu quốc gia Nước sạch và VSMT nông thôn chỉ đạo triển khai nhân rộng và khuyến cáo là giải pháp kỹ thuật chính nhằm thúc đẩy tăng tỷ lệ nhà tiêu HVS cho khu vực này.

## **BỘ CỤC CỦA LUẬN ÁN**

Luận án dày 149 trang (không kể phụ lục), gồm Đặt vấn đề (2 trang), chương Tổng quan (39 trang), chương Đối tượng và phương pháp nghiên cứu (31 trang), chương Kết quả nghiên cứu (39 trang), chương Bàn luận (34 trang), Kết luận và kiến nghị (4 trang). Luận án có 145 tài liệu tham khảo gồm 89 tài liệu tiếng Việt và 56 tài liệu tiếng Anh. Có 32 bảng và 18 biểu đồ số liệu, 4 mẫu phiếu điều tra, phỏng vấn thu thập số liệu, 20 bản vẽ mẫu thiết kế hai loại nhà tiêu, 7 ảnh minh họa.

### **Chương 1**

#### **TỔNG QUAN**

##### **1.1. Ảnh hưởng của phân người tới môi trường và sức khoẻ**

Mỗi năm có khoảng 1,9 triệu trẻ em dưới 5 tuổi ở các quốc gia nghèo chết do tiêu chảy. Chất lượng nước và vệ sinh kém là nguyên nhân chính dẫn tới cái chết của khoảng 85% số trẻ này. Cải thiện chất lượng nước và các điều kiện vệ sinh có thể giảm 5.000 số trẻ bị chết mỗi ngày do tiêu chảy. Nước là môi trường truyền bệnh nguy hiểm do các bệnh lây truyền qua đường nước thường lây lan rất nhanh và dễ gây ra các vụ dịch lớn. Năm 1990, WHO thông báo khoảng 80% bệnh tật của con người có liên quan đến phân nước; Một nửa số ca bệnh trên thế giới là các bệnh có liên quan đến nước.

Mầm bệnh từ phân người do không được quản lý tốt sẽ phát tán ra môi trường làm ô nhiễm đất, các nguồn nước và làm tăng nguy cơ lây truyền dịch bệnh. Trong phân người chứa nhiều loại mầm bệnh như các vi khuẩn, virus gây bệnh và trứng giun sán. Các tác nhân này có thể sống nhiều ngày trong đất, nước, thậm chí nhiều tháng như trứng giun sán, từ đó gây nhiễm qua các loại rau, củ, quả ăn sống. Đường lây truyền các mầm bệnh từ phân sang người có thể qua tay bẩn, ruồi, nguồn nước bị ô nhiễm, nước thải, rác thải, đất, thực phẩm... Hầu hết các nguồn nước bề mặt đều bị ô nhiễm vi sinh vật với các mức độ khác nhau. Tỷ lệ mắc cao nhất là các bệnh nhiễm trùng đường tiêu hoá và ký sinh trùng đường ruột.... Tỷ lệ nhiễm giun đũa ở miền Bắc chiếm từ 50 đến 95% dân số, miền

Trung 79 - 82%; miền Nam 45 - 60%; Tây Nguyên 10 - 25%. Tỷ lệ nhiễm giun đũa có khuynh hướng tăng ở các tỉnh miền núi và miền Nam. Tỷ lệ nhiễm giun tóc cũng rất khác nhau: Miền Bắc tỷ lệ nhiễm 30 - 95%, miền Trung 15 - 80%, miền Nam 0 - 1,4%. Tỷ lệ nhiễm giun móc dao động từ 30 đến 68%, cá biệt một số nơi lên tới 80%, nông thôn cao hơn ở thành thị. Tình trạng nhiễm phối hợp cùng một lúc 2 hoặc 3 loại giun đường ruột là khá phổ biến.

## **1.2. Nguyên tắc quản lý phân người hợp vệ sinh**

Quản lý phân người tốt nhất là sử dụng nhà tiêu hợp vệ sinh nhằm giải quyết hai mục tiêu: (1) Diệt trừ mầm bệnh để không cho phát tán ra môi trường; (2) Biến chất thải thành phân bón hữu cơ và đảm bảo an toàn khi sử dụng.

Nhà tiêu hợp vệ sinh phải đáp ứng được những yêu cầu: không làm nhiễm bẩn đất, nguồn nước tại nơi xây dựng; không có mùi hôi; không thu hút ruồi nhặng; tạo môi trường để phân, chất thải phân huỷ, diệt hết mầm bệnh; thuận tiện khi sử dụng và được nhân dân chấp nhận.

### **1.2.1. Diễn biến tồn tại của tác nhân gây bệnh trong phân người**

Các yếu tố ảnh hưởng đến thời gian tồn tại của các tác nhân gây bệnh là: nhiệt độ, ẩm độ, dinh dưỡng, các vi sinh vật đối kháng khác, ánh sáng và độ pH. Khi độ ẩm tương đối của môi trường tăng, dưỡng chất hữu cơ phong phú sẽ tạo điều kiện cho các tác nhân gây bệnh phát triển. Khi nhiệt độ môi trường tăng, dưới tác động của ánh sáng mặt trời và tia cực tím, độ pH có tính kiềm mạnh thì làm giảm thời gian tồn tại của các tác nhân gây bệnh. Vi khuẩn, virus và động vật nguyên sinh có thể tồn tại một vài tháng. Trứng giun sán có thể sống trong nhiều tháng, đặc biệt giun đũa có thể tồn tại trong nhiều năm.

### **1.2.2. Hiệu quả của các hình thức xử lý phân**

Các phương pháp ủ phân khô tiêu diệt được các tác nhân gây bệnh nhờ sự phối hợp các yếu tố: độ ẩm thấp, ít chất dinh dưỡng và chất hữu cơ, pH cao. Việc làm khô, mất nước sẽ giúp tiêu diệt mầm bệnh.

Các phương pháp xử lý ướt (tự hoại) về cơ bản xử lý triệt để các mầm bệnh có trong phân và khoáng hóa các chất hữu cơ. Nhờ có màng sinh vật tạo môi trường yếm khí trong bể chứa, các vi khuẩn yếm khí phát triển và phân huỷ các chất hữu cơ. Các chất đặc có trọng lượng lớn sẽ lắng xuống và biến thành mùn. Tại các bể lắng, các vi khuẩn gây bệnh và trứng giun sán ngấm trong nước tiếp tục bị tiêu diệt.

## **1.3. Tình hình quản lý phân người trên thế giới và Việt Nam**

Hiện có 58% dân số thế giới chưa có công trình vệ sinh, trong đó gần một nửa ở các nước đang phát triển. Tỷ lệ bao phủ nhà tiêu thấp nhất là ở cận Sahara Châu Phi (36%) và Nam Á (37%). Ở một số quốc gia như Afghanistan và Ethiopia có dưới 10% dân số sử dụng nhà tiêu hợp vệ sinh. Tại Đông Nam Á, tỷ lệ người dân tiếp cận với nhà tiêu được cải thiện cũng khác nhau: Cambodia 17%, Lào 30%, Đông Timor 33%, Indonesia 55%, Việt Nam 61%, Philippines 72%, Myanmar 77%, Thái Lan 99%. Tính chung cả khu vực là 67% .

Người dân đồng bằng sông Cửu Long có truyền thống sử dụng cầu tiêu ao cá. Đây là một tập quán mất vệ sinh. Thực tế cho thấy chưa có mô hình nhà tiêu phù hợp để thay thế cầu tiêu ao cá ở vùng thường xuyên ngập lụt này.

#### **1.4. Một số loại nhà tiêu tự hoại hiện đang sử dụng tại Việt Nam**

##### ***1.4.1. Đặc điểm chung của nhà tiêu tự hoại***

Nhà tiêu tự hoại sử dụng cho gia đình thường được thiết kế với dung tích khoảng từ 1,5 đến 3m<sup>3</sup>. Bể có hai hoặc ba ngăn. Nước thải từ bể tự hoại hoặc được thấm thẳng vào đất hoặc đổ vào hệ thống cống. Bể tự hoại có thể xây trong hay bên ngoài nhà. Phân bùn được hút định kỳ và đem đi xử lý tiếp tại các bãi lọc.

##### ***1.4.2. Phân loại nhà tiêu tự hoại***

Nhà tiêu có bể tự hoại 2 hoặc 3 ngăn, nhà tiêu có bể tự hoại với ngăn lọc hiếu khí, nhà tiêu có bể tự hoại với ngăn lọc kỵ khí... và các loại bể tự hoại khác được chấp nhận sử dụng.

##### ***1.4.3. Yêu cầu thiết kế bể tự hoại***

Bể thường có hình chữ nhật, hình vuông, hình tròn trên mặt bằng, vật liệu bằng bê tông hay nhựa... đều không ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý.

Thể tích ướt của bể tự hoại xử lý nước đen cho quy mô gia đình thường là 1,5 m<sup>3</sup>. Kích thước tối thiểu của bể tự hoại được quy định như sau: Chiều sâu lớp nước trong bể, tính từ đáy bể đến mặt nước không thấp hơn 1,2 m. Chiều rộng hay đường kính bể không nhỏ hơn 0,7 m. Tỷ lệ giữa chiều dài và chiều rộng đối với bể hình chữ nhật thường là 3:1.

Với bể tự hoại 3 ngăn, thể tích ngăn chứa không dưới 1/2 tổng thể tích bể, 2 ngăn lắng mỗi ngăn có thể tích bằng 1/4 tổng thể tích bể. Khi lưu lượng nước thải nhỏ hơn 10 m<sup>3</sup>/ngày đêm thì nên sử dụng bể 2 ngăn; khi lưu lượng lớn hơn 10 m<sup>3</sup>/ngày thì sử dụng bể tự hoại 3 ngăn.

### **1.5. Một số mô hình nhà tiêu đã được thử nghiệm cho vùng đồng bằng sông Cửu Long**

Có khoảng 20 mô hình nhà tiêu cho vùng ngập lụt đã được nghiên cứu như: Nhà tiêu tự hoại 3 lu; Cầu vệ sinh nhà sàn bê nổi; Cầu tiêu tự hoại nhà sàn vùng ngập nước tỉnh An Giang; Hồ xí cải tiến thành bằng nẹp tre tại Cần Thơ; Cầu tiêu tự hoại loại hầm đúc sẵn 3 ngăn tỉnh Tiền Giang, Nhà tiêu dội nước gắn ao cá; Nhà tiêu nổi dội nước... tuy nhiên các loại nhà tiêu này còn nhiều nhược điểm, một số loại không bền, hầu hết chưa đánh giá được khả năng xử lý phân và bị ngập trong mùa lũ.

## **Chương 2**

### **ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

#### **2.1. Đối tượng nghiên cứu**

Các hộ gia đình thuộc diện điều tra và sử dụng nhà tiêu thử nghiệm; Đại diện lãnh đạo chính quyền xã, trưởng trạm Y tế, trưởng thôn thuộc địa bàn nghiên cứu; Nước thải của các nhà tiêu thử nghiệm.

#### **2.2. Thời gian nghiên cứu**

Từ tháng 6/2006 - 5/2008

#### **2.3. Địa điểm nghiên cứu**

Hai huyện Tân Châu và An Phú của tỉnh An Giang thuộc vùng đồng bằng sông Cửu Long, hàng năm chịu ảnh hưởng của nước lũ từ tháng 6 đến tháng 11. Khi mực nước trên sông Mê Kông dâng cao, gần như toàn bộ khu vực này chìm trong nước, mức ngập trung bình khoảng 2-3 m.

#### **2.4. Phương pháp nghiên cứu**

##### **2.4.1. Thiết kế nghiên cứu**

Đề tài được thực hiện bởi 2 thiết kế nghiên cứu liên tiếp và logic với nhau: nghiên cứu mô tả và nghiên cứu thử nghiệm.

##### **2.4.1.1. Nghiên cứu mô tả**

Được thực hiện bằng 2 cuộc điều tra trước và sau can thiệp:

- Điều tra trước can thiệp: Điều tra cắt ngang đánh giá hiện trạng sử dụng nhà tiêu ở vùng ngập lụt tỉnh An Giang. Phỏng vấn sâu về điều kiện vệ sinh môi trường và các đề xuất tăng tỷ lệ nhà tiêu HVS.

- Điều tra sau can thiệp: Phỏng vấn sự chấp nhận của người sử dụng với các loại hình nhà tiêu thử nghiệm và khả năng nhân rộng mô hình.

a) *Cỡ mẫu và chọn mẫu cho điều tra cắt ngang về thực trạng sử dụng nhà tiêu HGD*

Áp dụng công thức:

$$n = \frac{Z^2(1-p) \cdot p \cdot q}{d^2}$$

Trong đó: n: Số HGD chọn vào điều tra.  
 $p = 0,34$ ;  $q = 1 - p$ ;  $Z = 1,96$ ;  $d = 0,03$

Thay số tính được  $n = 958$  hộ. Để tăng độ tin cậy lấy tăng thêm 10% và lấy số tròn là 1.060 hộ. Số hộ thực tế điều tra là 1.170.

*Chọn mẫu:* Sử dụng phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên cụm:

- Chọn huyện: Trong 5 huyện thường xuyên ngập lụt của tỉnh An Giang chọn ngẫu nhiên 1/3 số huyện ta được 2 huyện Tân Châu và An Phú.
- Chọn xã: Trong số 25 xã/TT của 2 huyện Tân Châu và An Phú chọn ngẫu nhiên 1/3 số xã được 9 xã là Long Phú, Phú Vĩnh, Lê Chánh, Vĩnh Hoà, Vĩnh Xương, Phú Lộc, Đa Phước, TT. An Phú, Vĩnh Hội Đông.
- Chọn ấp: Chọn ngẫu nhiên 1/3 số ấp của 9 xã được 45 ấp (26 HGD/ấp).
- Chọn HGD: Tại trung tâm ấp chọn hướng bằng kỹ thuật quay cổ chai, Chọn ngẫu nhiên HGD đầu tiên, các hộ tiếp theo chọn theo nguyên tắc công liền công.

b) *Chọn hộ lắp đặt, xây dựng nhà tiêu thử nghiệm, xét nghiệm mẫu nước thải và phỏng vấn sâu sự chấp nhận của cộng đồng đối với mô hình nhà tiêu mẫu*

- Chọn hộ gia đình: Tại 6 xã của huyện Tân Châu, chọn 60 hộ có 4-5 người, đồng ý lắp đặt sử dụng nhà tiêu mẫu. Các hộ này được chia làm 2 nhóm:

- + *Nhóm 1:* là 30 hộ thuộc các xã Phú Vĩnh, Vĩnh Hòa, Vĩnh Xương, được lắp đặt phần bể xử lý của loại nhà tiêu vượt lũ bằng bê tông.
- + *Nhóm 2:* là 30 hộ thuộc các xã Lê Chánh, Long Phú, Phú Lộc, được lắp đặt phần bể xử lý của loại nhà tiêu tự hoại nổi.

c) *Chọn đối tượng phỏng vấn sâu:*

- + Cán bộ địa phương: Mỗi xã chọn 3 người là lãnh đạo chính quyền, trưởng trạm Y tế, trưởng thôn. Tổng cộng 27 người.
- + Hộ gia đình: 80 chủ hộ được phỏng vấn về sự chấp nhận đối với nhà tiêu thử nghiệm.

d) *Cỡ mẫu XN nước thải nhà tiêu thử nghiệm:* Sử dụng công thức:



$$n = Z_{\alpha/2} \frac{S^2}{\Delta^2}$$

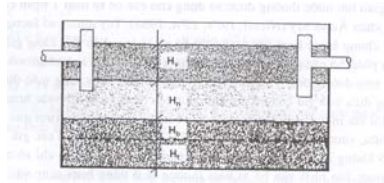
Cỡ mẫu được tính cho từng chỉ tiêu sinh hoá, vi sinh, cỡ mẫu lớn nhất là cỡ mẫu được tính cho xét nghiệm BOD<sub>5</sub> (n=30). Do vậy cỡ mẫu chung cho việc xét nghiệm đánh giá nước thải từ các nhà tiêu thử nghiệm là 30. Cả 30 nhà tiêu mẫu của mỗi loại đều được xét nghiệm làm 4 lần với tổng số là 240 mẫu.

#### 2.4.1.2. Thiết kế nghiên cứu thử nghiệm

a) Yêu cầu đối với nhà tiêu thử nghiệm: Xử lý phân đảm bảo vệ sinh; Không bị ngập trong mùa lũ; Giá thành chấp nhận được.

b) Cơ sở khoa học tính thể tích bể xử lý cho nhà tiêu thử nghiệm (V) (m<sup>3</sup>)

**Thể tích của bể tự hoại:** Áp dụng công thức:  $V \text{ (m}^3\text{)} = (V_n + V_c) + V_k$



V: Thể tích bể chứa

V<sub>n</sub>: Thể tích vùng lắng cặn

V<sub>c</sub>: Thể tích vùng bùn cặn và chất nổi

V<sub>k</sub>: Thể tích phần lưu không tính từ mặt nước tới tấm đan

Thể tích tối thiểu cần đạt được khi thiết kế nhà tiêu thử nghiệm là đảm bảo  $\geq 1,203 \text{ m}^3$

c) Thiết kế nhà tiêu thử nghiệm

Bể tự hoại được thiết kế hình trụ, đường kính 1,0m, chia làm 03 ngăn gồm: Ngăn chứa chiếm 1/2 dung tích bể, ngăn lắng 1 bằng lắng 2 và bằng 1/4 dung tích bể. Thể tích bể bằng composite là 1,2m<sup>3</sup>; Thể tích bể bằng bê tông loại 4 bi là 1,57m<sup>3</sup>, loại 5 bi là 1,962 m<sup>3</sup>.

#### 2.4.1.3. Kết quả xây dựng, lắp đặt mô hình nhà tiêu thử nghiệm

##### **Gia công và lắp đặt nhà tiêu mẫu**

+ Nhà tiêu tự hoại nổi bằng nhựa composite

Gia công 30 bể xử lý của nhà tiêu tự hoại nổi composite và lắp đặt tại các hộ được lựa chọn.

+ Nhà tiêu tự hoại vượt lũ bằng bê tông cốt thép

Gia công 30 bể xử lý của nhà tiêu tự hoại vượt lũ bằng bê tông, sản xuất các cấu kiện rời để vận chuyển lắp đặt tại các hộ gia đình.

##### **Bản vẽ thiết kế kỹ thuật và lắp đặt nhà tiêu mẫu**

+ *Thiết kế kỹ thuật, gia công lắp đặt và sử dụng nhà tiêu tự hoại nổi bằng vật liệu composite.*

*Bể xử lý:* Hình trụ đúc liền khối bằng vật liệu nhựa composite, đường kính 1,0 m, cao 1,5m, được lắp áp sát nhà hoặc trong nhà. Mặt sàn nhà tiêu vượt lũ. Bể xử lý được cố định bằng 4 cột đường kính 90-100mm có thể nâng lên hay hạ xuống được theo mức nước ngập trong mùa lũ.

Bể xử lý gồm 3 ngăn, ngăn chứa chiếm 1/2 thể tích bể, hai ngăn lắng mỗi ngăn chiếm 1/4 thể tích bể. Giữa các ngăn lắp một cột nhựa hình chữ L ngược  $\phi 100\text{mm}$ . Thành ngăn lắng 2 lớp một cột nhựa hình chữ L ngược  $\phi 60\text{mm}$  cách mặt sàn 250mm để xả nước thải ra ngoài.

*Sàn nhà tiêu:* Kích thước 1.200mm x 1.200mm, đúc bằng composite dày 50 mm. Mặt sàn có để một lỗ thùng để đặt bể tiêu xổm. Bệ xí sử dụng là loại bệ xổm.

*Phần nhà tiêu:* Sử dụng 4 cột gỗ tràm đường kính 90-100 mm thẳng dài chừng 4-4,5 m luồn qua 4 lỗ ở 4 góc sàn, chân cột được chôn sâu xuống mặt đất và được kết nối bằng hệ giằng gỗ tràm. Thân và mái nhà tiêu sử dụng vật liệu như tôn tấm, lá dừa nước... Ưu điểm là toàn bộ phần nhà tiêu và bể xử lý có thể nâng lên hay hạ xuống theo mức nước do đó không bị ngập chìm trong nước vào mùa lũ.

*Điều kiện áp dụng:* Các hộ sống ven kênh rạch ở vùng ngập lụt có nhà ở theo kiểu nhà sàn (nhà trên cọc) nơi không thể xây dựng nhà tiêu bằng gạch hay lắp đặt loại nhà tiêu bằng bê tông cốt thép.

+ *Thiết kế kỹ thuật, gia công lắp đặt và sử dụng nhà tiêu tự hoại vượt lũ bằng bê tông cốt thép*

*Bể xử lý:* Có hình trụ được lắp ghép từ 4 hoặc 5 bi bê tông cốt thép. Đường kính mỗi bi là 1m, cao 0,5m. Bể xử lý gồm 3 ngăn: ngăn chứa chiếm 1/2 thể tích, ngăn lắng 1 và ngăn lắng 2 mỗi ngăn chiếm 1/4 khối trụ. Giữa các ngăn lắp cột nhựa  $\phi 100\text{mm}$  hình L ngược. Thành bể lắng 2 lớp một cột nhựa  $\phi 60\text{mm}$  cách mặt dưới tấm đan sàn khoảng 200mm để xả nước thải ra ngoài.



Thành bi dày 50mm. Riêng bi cuối cùng thì thành và đáy đúc liền với nhau để tránh rò rỉ.

*Sàn nhà tiêu:* Hình chữ nhật, kích thước 1.250 mm x 1.500 mm, đúc bằng bê tông cốt thép dày 60mm, có trừ lỗ thùng đặt bệ xí và cửa hút phân bùn.

Mặt sàn để một lỗ thùng đặt bệ tiêu xôm. Lỗ thùng cách mép sàn trước 650mm, mép sau 340mm và hai bên 420mm. Mặt sàn để một cửa hút cặn bùn tại vùng ngăn chứa, luôn được trát kín. Ống thông hơi cao trên mái 400mm.

*Phần nhà tiêu:* Sử dụng 4 cột gỗ tràm đường kính 90-100mm dài chừng 4,5 - 5,0m luồn qua 4 lỗ được thiết kế sẵn ở các góc sàn làm khung nhà tiêu. Phần trên có thể sử dụng vật liệu sẵn có tại địa phương.

*Điều kiện áp dụng:* Các hộ sống trong vùng ngập lụt, kiểu nhà ở trên cọc (nhà vượt lũ), nơi có nền đất chắc chắn và bằng phẳng...

#### **2.4.2. Giải pháp về tổ chức và truyền thông**

Thành lập Ban chỉ đạo, đào tạo, tập huấn và tuyên truyền về kỹ thuật lắp đặt, sử dụng, bảo quản nhà tiêu cho thợ xây và các hộ gia đình.

#### **2.4.3. Các kỹ thuật, phương pháp thu thập số liệu trong nghiên cứu**

##### **2.4.3.1. Điều tra định lượng**

Phỏng vấn bằng bộ câu hỏi có cấu trúc kết hợp quan sát bằng bảng kiểm. Phỏng vấn sự chấp nhận và mức độ nhân rộng nhà tiêu thử nghiệm.

##### **2.4.3.2. Điều tra định tính**

Phỏng vấn sâu các đối tượng được chọn theo khung phỏng vấn.

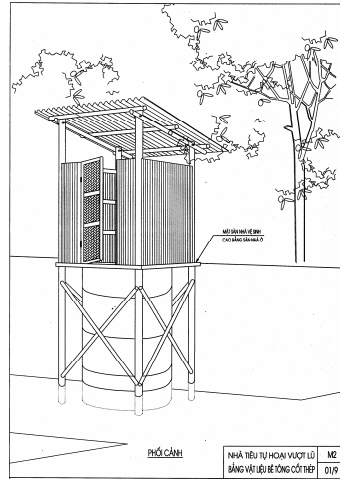
#### **2.4.4. Các kỹ thuật xét nghiệm:**

##### **2.4.4.1. Thu thập mẫu xét nghiệm**

- Nước thải: Lấy trực tiếp tại vị trí đầu ống thải. Mẫu 1 lấy sau sử dụng 01 tháng, mẫu 2 sau 03 tháng, mẫu 3 sau 06 tháng, mẫu 4 sau 12 tháng.
- Lấy và bảo quản mẫu: Theo TCVN 5999-1995, ISO 5667-10: 1992

##### **2.4.4.2. Các chỉ tiêu và phương pháp phân tích:**

\* **Amoni (NH<sup>+</sup><sub>4</sub>):** Áp dụng phương pháp trắc quang ISO 5664-1984.



- \* Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ): Áp dụng phương pháp trắc quang ISO 6777- 1984.
- \* Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ): Theo TCVN 6180: 1996.
- \*  $\text{BOD}_5$ : Áp dụng theo TCVN 6001:1995 (ISO 6107:2).
- \* **Coliforms tổng số**: Áp dụng TCVN 6187- 2:1996.
- \* **Fecal coliform** và **E.coli**: Áp dụng TCVN 6187- 2:1996.
- \* **Trứng giun**: Kỹ thuật XN trứng giun trong nước thải của Viện Sốt rét - Ký sinh trùng - Côn trùng.

Tất cả các mẫu nước thải được lấy, bảo quản, vận chuyển theo quy định và được phân tích tại Viện Vệ sinh Y tế công cộng TP.HCM.

#### 2.4.5. Tiêu chuẩn đánh giá

Các kết quả được so sánh với các nghiên cứu của Polprasert C. (Viện Công nghệ Châu Á Thái Lan) và Trung tâm Kỹ thuật Môi trường đô thị và khu công nghiệp (CEETIA)- Trường Đại học Xây dựng.

#### 2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm EPI - INFO 6.04, Stata 8.0. Các kết quả được tính toán dưới dạng tỷ lệ (%) với các biến định tính và giá trị trung bình ( $\bar{X}$ ), độ lệch chuẩn (SD) với các biến định lượng. Khi so sánh các tỷ lệ sử dụng test khi bình phương ( $\chi^2$ ), so sánh các giá trị trung bình, sử dụng test t- students thông qua giá trị p (*p value*).

### Chương 3

#### KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

##### 3.1. Hiện trạng nhà tiêu hộ gia đình tại vùng ngập lụt tỉnh An Giang

Bảng 3.1: Tỷ lệ hộ gia đình có nhà tiêu

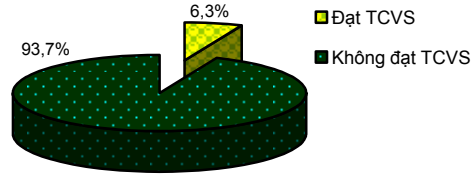
TT	Tên xã	Tổng số HGD	HGD có nhà tiêu	
			Số lượng	Tỷ lệ %
1	Long Phú	130	130	100
2	Phú Vĩnh	130	53	40,8
3	Lê Chánh	130	108	83,1
4	Vĩnh Hoà	130	51	39,2
5	Vĩnh Xương	130	130	100
6	Phú Lộc	130	70	53,8
7	Đa Phước	130	78	60,0
8	TT. An Phú	130	80	61,5
9	Vĩnh Hội Đông	130	123	94,6
<b>Tổng cộng</b>		<b>1.170</b>	<b>823</b>	<b>70,3</b>

Bảng 3.1 cho thấy có 70,3% hộ điều tra có nhà tiêu và 29,7% hộ không có bất cứ loại nhà tiêu nào.

Bảng 3.2: Các loại nhà tiêu hộ gia đình đang sử dụng

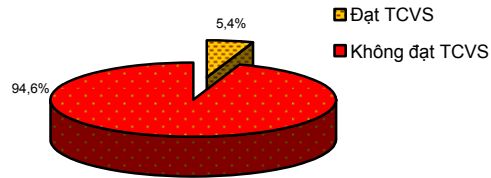
TT	Tên xã	Tổng số NT	Tự hoại		Thấm dột nước		Cầu tiêu ao cá	
			SL	%	SL	%	SL	%
1	Long Phú	130	8	6,2	36	27,7	86	66,2
2	Phú Vĩnh	53	9	17,0	6	11,3	38	71,7
3	Lê Chánh	108	47	43,5	3	2,8	58	53,7
4	Vĩnh Hoà	51	17	33,3	4	7,8	30	58,8
5	Vĩnh Xương	130	1	0,8	14	10,8	115	88,5
6	Phú Lộc	70	9	12,9	30	42,9	31	44,3
7	Đa Phước	78	31	39,7	12	15,4	35	44,9
8	TT. An Phú	80	31	38,8	0	0	49	61,3
9	Vĩnh Hội Đông	123	3	2,4	7	5,7	113	91,9
<b>Tổng cộng</b>		<b>823</b>	<b>156</b>	<b>19,0</b>	<b>112</b>	<b>13,6</b>	<b>555</b>	<b>67,4</b>

Có 3 loại nhà tiêu phổ biến là tự hoại, thấm dột nước và cầu tiêu ao cá, với tỷ lệ lần lượt là 19,0%, 13,6% và 67,4%.



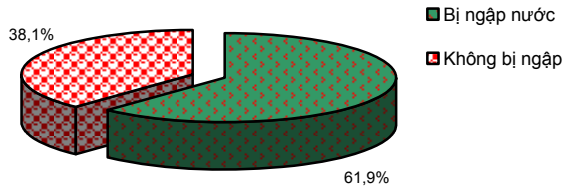
Biểu đồ 3.1. Đánh giá tình trạng vệ sinh của nhà tiêu tự hoại

Chỉ có 6,3% số nhà tiêu tự hoại đạt tiêu chuẩn vệ sinh của Bộ Y tế về xây dựng, sử dụng và bảo quản.



Biểu đồ 3.2. Đánh giá tình trạng vệ sinh của nhà tiêu thấm dột nước

Chỉ có 5,4% NT thấm dột nước đạt TCVS của Bộ Y tế về xây dựng, sử dụng và bảo quản.



Biểu đồ 3.3 Tỷ lệ chung của cả 2 loại nhà tiêu tự hoại và thấm dột nước bị ngập nước trong mùa lũ

Có tới 62,0% nhà tiêu của các hộ điều tra bị ngập trong mùa lũ.

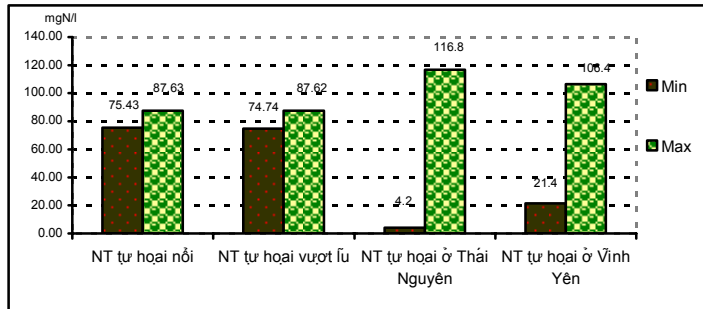
**3.2. Kết quả xét nghiệm nước thải của nhà tiêu thử nghiệm**

**3.2.1. Kết quả xét nghiệm chỉ tiêu lý, hoá**

Bảng 3.11. Hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm

TT	Loại nhà tiêu	n	Hàm lượng NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> trung bình (mgN/l)							
			Đợt 1		Đợt 2		Đợt 3		Đợt 4	
			$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
1	NT tự hoại nổi	30	73,23	8,32	73,47	6,34	76,94	5,72	81,53	6,10
2	NT tự hoại vượt lũ	30	76,95	7,11	77,89	7,73	76,03	5,87	81,18	6,44
So sánh			p <sub>(1,2)</sub> > 0,05; p <sub>(1,3)</sub> > 0,05; p <sub>(1,4)</sub> > 0,05							

Hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trong nước thải dao động từ 73,23±8,32 mgN/l đến 81,53±6,10 mgN/l. Nhìn chung hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ổn định theo thời gian sử dụng, sự khác biệt giữa các lần xét nghiệm không có ý nghĩa thống kê.



Biểu đồ 3.4. So sánh hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trong nước thải 2 loại nhà tiêu thử nghiệm sau 1 năm sử dụng với nghiên cứu của CEETIA

Hàm lượng  $\text{NH}_4^+$  trong nước thải sau một năm sử dụng phù hợp với kết quả nghiên cứu của CEETIA ở Vĩnh Yên và Thái Nguyên.

**Bảng 3.12. Hàm lượng  $\text{NO}_2^-$  của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm**

TT	Loại nhà tiêu	n	Hàm lượng $\text{NO}_2^-$ trung bình (mgN/l)							
			Đợt 1		Đợt 2		Đợt 3		Đợt 4	
			$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
1	NT tự hoại nổi	30	0,16	0,04	0,16	0,03	0,17	0,03	0,17	0,07
2	NT tự hoại vượt lũ	30	0,18	0,04	0,15	0,03	0,17	0,03	0,17	0,09
So sánh			$p_{(1,2)} > 0,05$ ; $p_{(1,3)} > 0,05$ ; $p_{(1,4)} > 0,05$							

Hàm lượng  $\text{NO}_2^-$  trung bình của nước thải từ 2 loại nhà tiêu thử nghiệm khá tương đồng qua các đợt xét nghiệm ( $p > 0,05$ ).

**Bảng 3.13. So sánh hàm lượng  $\text{NO}_2^-$  sau một năm sử dụng của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm với kết quả nghiên cứu của Polprasert C.**

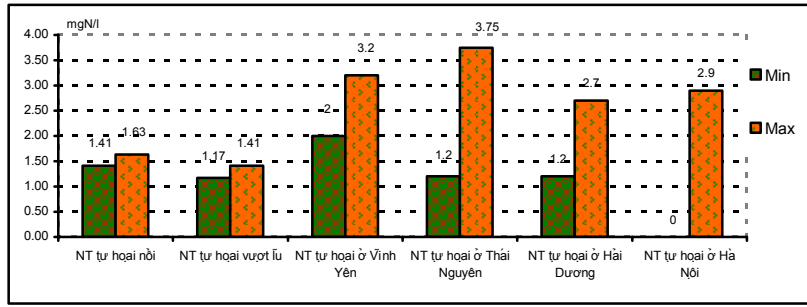
TT	Kết quả NC	Hàm lượng $\text{NO}_2^-$ trung bình (mgN/l)	
		Min	Max
1	NT tự hoại nổi	0,10	0,24
2	NT tự hoại vượt lũ	0,08	0,26
3	Polprasert C.	0,03	16,2

Hàm lượng  $\text{NO}_2^-$  trung bình của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm sau một năm sử dụng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Polprasert C.

**Bảng 3.14. Hàm lượng  $\text{NO}_3^-$  của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm**

TT	Loại nhà tiêu	n	Hàm lượng $\text{NO}_3^-$ trung bình (mgN/l)							
			Đợt 1		Đợt 2		Đợt 3		Đợt 4	
			$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
1	NT tự hoại nổi	30	1,15	0,27	1,15	0,15	1,42	0,19	1,52	0,11
2	NT tự hoại vượt lũ	30	1,19	0,33	1,18	0,16	1,32	0,14	1,29	0,12
So sánh			$p_{(1,2)} > 0,05$ ; $p_{(1,3)} > 0,05$ ; $p_{(1,4)} > 0,05$							

Hàm lượng  $\text{NO}_3^-$  trung bình của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm qua các đợt xét nghiệm là khá tương đồng. Sự khác biệt giữa các đợt xét nghiệm không có ý nghĩa thống kê.



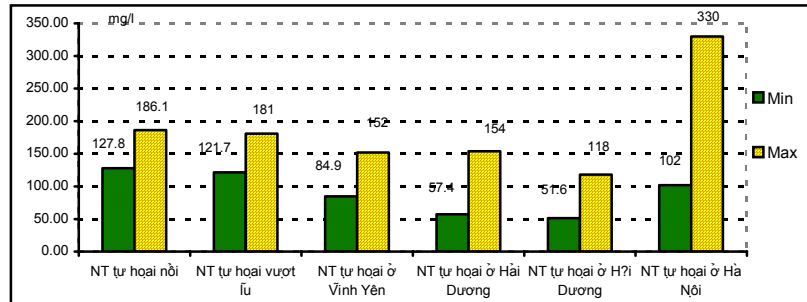
Biểu đồ 3.5. So sánh hàm lượng NO<sub>3</sub><sup>-</sup> trung bình sau một năm sử dụng của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm với kết quả nghiên cứu của CEETIA

Giá trị cực tiểu của hàm lượng NO<sub>3</sub><sup>-</sup> phù hợp với nghiên cứu của CEETIA ở Thái Nguyên, Hải Dương, Vĩnh Yên và giá trị cực đại của NO<sub>3</sub><sup>-</sup> thấp hơn so với KQNC của CEETIA.

Bảng 3.15. Hàm lượng BOD<sub>5</sub> của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm

TT	Loại nhà tiêu	n	Hàm lượng BOD <sub>5</sub> trung bình (mg/l)							
			Đợt 1		Đợt 2		Đợt 3		Đợt 4	
			$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
1	NT tự hoại nội	30	170,2	22,97	174,3	23,97	170,0	18,32	156,9	29,17
2	NT tự hoại vượt lũ	30	165,8	21,42	171,7	17,81	173,5	18,46	151,4	29,61
So sánh			p <sub>(1,2)</sub> > 0,05; p <sub>(1,3)</sub> > 0,05; p <sub>(1,4)</sub> > 0,05							

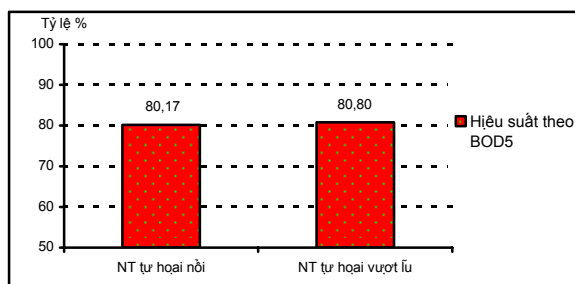
Hàm lượng BOD<sub>5</sub> trung bình trong nước thải của các nhà tiêu thử nghiệm không biến động nhiều. Kết quả xét nghiệm BOD<sub>5</sub> lần 4 của cả 2 loại nhà tiêu thử nghiệm đều giảm so với các lần xét nghiệm trước đó.



Biểu đồ 3.6. So sánh hàm lượng BOD<sub>5</sub> trung bình của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm sau một năm sử dụng với nghiên cứu của CEETIA



Hàm lượng BOD<sub>5</sub> trung bình của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm sau một năm sử dụng khá ổn định (dao động từ 121,79mg/l đến 186,11mg/l), phù hợp với nghiên cứu của CEETIA (dao động từ 51,6mg/l đến 330mg/l).



Biểu đồ 3.7. Hiệu suất xử lý các chất hữu cơ tính theo BOD<sub>5</sub> của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm sau một năm sử dụng

Hiệu suất xử lý chất hữu cơ tính theo BOD<sub>5</sub> của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm sau 1 năm sử dụng gần như nhau, lần lượt là 80,2% và 80,8%.

### 3.2.2. Kết quả xét nghiệm các chỉ tiêu vi sinh của nhà tiêu thử nghiệm

Bảng 3.16. Hàm lượng Coliform tổng số của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm

TT	Loại nhà tiêu	n	Coliform tổng số (KL/100 ml x 10 <sup>6</sup> )			
			Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3	Đợt 4
1	NT tự hoại nổi	30	291,2	54,4	23,2	16,5
2	NT tự hoại vượt lũ	30	44,2	54,8	19,3	14,5
So sánh			P <sub>(1,3)</sub> < 0,05; P <sub>(1,4)</sub> < 0,05			

Nhà tiêu tự hoại nổi: Kết quả xét nghiệm Coliform tổng số ở đợt 4 giảm 17,7 lần so với đợt 1. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với p < 0,05.

Nhà tiêu tự hoại vượt lũ: Coliform tổng số cao nhất ở đợt 2 và thấp nhất ở đợt 4. Sự khác biệt này là có ý nghĩa thống kê với p < 0,05.

Bảng 3.17. Hàm lượng Fecal coliform của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm

TT	Loại nhà tiêu	n	Fecal coliform (KL/100 ml x 10 <sup>4</sup> )			
			Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3	Đợt 4
1	NT tự hoại nổi	30	4.790,7	1.228,7	1.069,3	246,6
2	NT tự hoại vượt lũ	30	441,9	1.079,9	768,4	117,4
So sánh			P <sub>(2,4)</sub> < 0,05			

Hàm lượng Fecal coliform của cả hai loại nhà tiêu thử nghiệm đều có xu hướng giảm theo thời gian sử dụng. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với p < 0,05.

Bảng 3.18. Hàm lượng *E. coli* của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm

TT	Loại nhà tiêu	n	<i>E. coli</i> (KL/100 ml x10 <sup>4</sup> )			
			Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3	Đợt 4
1	NT tự hoại nổi	30	256,6	851,5	233,1	74,2
2	NT tự hoại vượt lũ	30	83,3	802,4	100,1	37,9
So sánh		P <sub>(2,4)</sub> < 0,05				

Hàm lượng *E. coli* của nhà tiêu tự hoại nổi ở đợt 3 và đợt 4 giảm so với đợt 1 và đợt 2. Hàm lượng *E. coli* của nhà tiêu tự hoại vượt lũ ở đợt 2 cao hơn so với đợt 1, nhưng ở đợt 4 đã giảm 2,1 lần so với đợt 1; 20,2 lần so với đợt 2 và 2,5 lần so với đợt 3.

### 3.2.3. Kết quả xét nghiệm trứng giun trong nước thải của nhà tiêu thử nghiệm

Bảng 3.19. Kết quả xét nghiệm trứng giun trong nước thải của nhà tiêu thử nghiệm

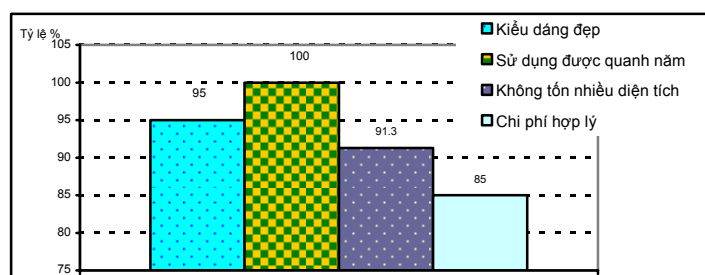
TT	Thời gian XN	TS Mẫu XN	Mẫu XN (+)		
			Giun đũa	Giun tóc	Giun kim
1	Đợt 1	60	02	01	0
2	Đợt 2	60	01	01	0
3	Đợt 3	60	02	01	0
<b>Tổng cộng</b>		<b>180</b>	<b>5<sup>(*)</sup></b>	<b>3<sup>(*)</sup></b>	<b>0</b>

(\*) Xác trứng giun (trứng hồng)

Trong tổng số 180 mẫu nước thải có 08 mẫu (+) với trứng giun (giun đũa 05 mẫu và giun tóc 03 mẫu), nhưng đều đã bị chết.

### 3.3. Sự chấp nhận của người sử dụng với nhà tiêu thử nghiệm và khả năng nhân rộng mô hình

#### 3.3.1. Ý kiến của người SD với mô hình nhà tiêu thử nghiệm



Biểu đồ 3.10. Lý do gia đình sử dụng nhà tiêu thử nghiệm

95% cho rằng nhà tiêu có kiểu dáng đẹp, 100% cho rằng phù hợp và sử dụng được quanh năm, 85% cho rằng chi phí nhà tiêu là hợp lý.

Bảng 3.30. Sự chấp nhận của các HGD sử dụng nhà tiêu thử nghiệm

Tên xã	n	Chấp nhận		Không chấp nhận	
		Số lượng	%	Số lượng	%
Long Phú	10	10	100	0	0
Phú Vĩnh	30	30	100	0	0
Lê Chánh	10	10	100	0	0
Vĩnh Hòa	10	9	90,0	1	10,0
Vĩnh Xương	10	8	80,0	2	20,0
Phú Lộc	10	10	100	0	0
<b>Chung</b>	<b>80</b>	<b>77</b>	<b>96,3</b>	<b>3</b>	<b>3,7</b>

96,3% số hộ chấp nhận sử dụng nhà tiêu thử nghiệm. Chỉ có 3/80 hộ chưa chấp nhận.

### 3.3.2. Kết quả nhân rộng mô hình nhà tiêu thử nghiệm

Bảng 3.31. Kết quả nhân rộng nhà tiêu tự hoại vượt lũ bằng bê tông do nghiên cứu hỗ trợ kinh phí (giai đoạn I)

TT	Tên xã	Số hộ đăng ký	Số nhà tiêu đã được nhân rộng	
			Mức hỗ trợ (đồng)	Số lượng nhà tiêu
1	Phú Vĩnh	20	700.000	20
2	Vĩnh Hòa	0	500.000	0
3	Vĩnh Xương	0	0	0
<b>Tổng cộng</b>		<b>20</b>		<b>20</b>

Với mức hỗ trợ 700.000đ đã có 20 hộ xã Phú Vĩnh tự lắp đặt nhà tiêu cho gia đình.

Trong năm 2007-2008 An Giang đã phát triển được 728 nhà tiêu theo mẫu của đề tài tại 4 huyện. Riêng huyện Tân Châu đã có thêm 18 hộ gia đình tự bỏ kinh phí để lắp đặt nhà tiêu. Loại nhà tiêu tự hoại bằng nhựa composite có nhiều ưu điểm được người dân chấp nhận và ủng hộ cao.

## Chương 4 BÀN LUẬN

### 4.1. Hiện trạng sử dụng nhà tiêu ở vùng ngập lụt tỉnh An Giang

*Tỷ lệ bao phủ nhà tiêu:*

Kết quả điều tra tại 9 xã vùng ngập lụt tỉnh An Giang cho thấy có 70,3% hộ gia đình điều tra có nhà tiêu, cao hơn so với tỷ lệ hộ có nhà tiêu ở vùng đồng bằng sông Cửu Long trong điều tra toàn quốc năm 2006 (49,6%) và điều tra của Nguyễn Huy Nga và cs. (1998) tại 10 tỉnh đại diện 7 vùng sinh thái (47,1%). Tuy nhiên tỷ lệ này vẫn thấp hơn so với mức chung của toàn quốc năm 2006 (75,0%).

Người dân vùng ngập lụt tỉnh An Giang có thói quen đi đại tiện ngay xuống sông, kênh rạch và việc sử dụng cầu tiêu ao cá còn phổ biến. Tỷ lệ sử dụng cầu tiêu ao cá ở các xã vùng ngập lụt tỉnh An Giang được cải thiện không đáng kể so với kết quả Điều tra Y tế quốc gia năm 2002. Hiện nay, việc thay thế cầu tiêu ao cá bằng một loại nhà tiêu hợp vệ sinh phù hợp cho vùng ngập lụt là rất cấp thiết. Nhưng xét một cách khách quan thì đây là một nhiệm vụ nan giải cả về giải pháp kỹ thuật cũng như thay đổi thói quen, nhận thức của chính quyền và người dân.

*Về tỷ lệ nhà tiêu hợp vệ sinh:*

Có 32,6% hộ có loại nhà tiêu hợp vệ sinh, tương đồng với kết quả điều tra toàn quốc năm 2006 (33%), trong đó có 19,0% hộ sử dụng nhà tiêu tự hoại và 13,6% sử dụng nhà tiêu thấm dội nước. Tỷ lệ này cao hơn so với tỷ lệ chung ở vùng nông thôn toàn quốc (19,0% so với 12,4% và 13,6% so với 11,2%) đồng thời kết quả nghiên cứu này cũng cao hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Huy Nga và cs. (1998), lần lượt là 4,9% và 5,2%. Tỷ lệ hộ gia đình sử dụng nhà tiêu tự hoại và thấm dội nước tuy có tăng theo thời gian từ mức 4,9% và 5,2% (1998) lên đến 12,4% và 11,2% (2006), đến năm 2008 mới đạt 19,0% và 13,6% tương ứng cho từng loại nhà tiêu. Như vậy, trong 10 năm tỷ lệ nhà tiêu tự hoại tăng được 14,1% (trung bình mỗi năm tăng 1,4%) và tỷ lệ nhà tiêu thấm dội nước tăng 8,4%.

*Tình hình quản lý phân của các hộ gia đình không có nhà tiêu hoặc có nhà tiêu nhưng bị ngập trong mùa lũ:*

Hiện mới chỉ có 32,6% hộ có nhà tiêu thuộc loại hợp vệ sinh, trong đó có 63% nhà tiêu thường xuyên bị ngập nước trong 5 - 6 tháng mùa lũ. Có 62,9% sử dụng cầu tiêu ao cá, 36,9% đi vệ sinh ở ruộng vườn kênh mương và chỉ có 0,2% đi tiêu vào chuồng gia súc.

#### **4.2. Về thiết kế và gia công lắp đặt nhà tiêu thử nghiệm**

Vật liệu nhựa composite là một loại vật liệu mới, đang được sử dụng phổ biến trong nhiều lĩnh vực ở nhiều nước trên thế giới và Việt Nam. Ưu điểm là nhẹ, có khả năng chịu mưa nắng, có độ bền cao, thích hợp với các công trình ngoài trời. Việc sản xuất bể xử lý bằng vật liệu này có thể tiến hành theo quy trình sản xuất hàng loạt, đúc liền khối để đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật và quy cách thiết kế.

Bê tông cốt thép là vật liệu phổ biến và thông dụng chắc chắn, thời gian sử dụng dài, bền vững ở ngoài trời, có thể sản xuất hàng loạt. Bể xử lý bằng bê tông có thể được đúc liền khối hoặc lắp ghép từ những cấu

kiện riêng lẻ nhưng vẫn đảm bảo độ gắn khít, không rò rỉ, không thấm nước.

#### 4.3. Khả năng xử lý phân người của hai loại nhà tiêu thử nghiệm

*Khả năng xử lý các chất hữu cơ của nhà tiêu thử nghiệm:*

Hàm lượng Amoni, Nitrat, Nitrit trung bình trong nước thải của hai loại nhà tiêu thử nghiệm luôn ổn định qua 4 đợt xét nghiệm. Các kết quả này đều phù hợp với điều tra của CEETIA tại Vĩnh Yên, Thái Nguyên, Hải Dương, Hà Nội và kết quả nghiên cứu của Polprasert C. về nồng độ các chất ô nhiễm ra khỏi bể tự hoại.

Hiệu quả xử lý các chất hữu cơ tính theo BOD<sub>5</sub> của cả 2 loại nhà tiêu thử nghiệm tương đồng và đều đạt trên 80%. Kết quả này cũng tương đồng khi so sánh với hiệu suất xử lý các chất hữu cơ của bể tự hoại tính theo BOD<sub>5</sub> của tác giả Nguyễn Việt Anh ở mức 60-80%.

*Khả năng xử lý vi sinh vật của nhà tiêu thử nghiệm:*

*Coliform* tổng số trong nước thải của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm giảm theo thời gian sử dụng, so sánh với kết quả nghiên cứu về nồng độ các chất ô nhiễm ra khỏi bể tự hoại của Polprasert C (1996 và 1982 có bổ sung) cho thấy chỉ số *Coliform* tổng số của các nhà tiêu thử nghiệm thấp hơn 12 lần theo nghiên cứu của Polprasert C.

Kết quả xét nghiệm *Fecal coliform* trong nước thải của nhà tiêu tự hoại nổi cũng tương tự như ở nhà tiêu tự hoại vượt lũ cao nhất ở đợt 2 và thấp nhất ở đợt 4, giảm nhiều so với lần 1 và lần 2. Sự khác biệt này là có ý nghĩa thống kê với  $p < 0,05$ .

Kết quả xét nghiệm *E. coli* trong nước thải của 2 loại nhà tiêu thử nghiệm luôn duy trì ở mức  $10^4$  KL/100ml. Ở đợt 4 chỉ số *E. coli* đã giảm 3,5 lần so với đợt 1 và 11,5 lần so với đợt 2 (nhà tiêu tự hoại nổi); và giảm 2,2 lần so với đợt 1 và 21,2 lần so với đợt 2 (nhà tiêu tự hoại vượt lũ). Sự khác biệt ở đợt 4 so với đợt 1 và đợt 2 có ý nghĩa với  $p < 0,05$ .

Về trứng giun trong nước thải của nhà tiêu thử nghiệm, kết quả cho thấy trong 180 mẫu nước thải chỉ có 08 mẫu tìm thấy trứng giun thì trứng đều đã không có khả năng nở thành ấu trùng. Như vậy có thể thấy hiệu quả xử lý các chất hữu cơ và vi sinh vật của hai loại nhà tiêu thử nghiệm là phù hợp với các kết quả nghiên cứu về hiệu quả xử lý của các bể tự hoại thông thường hiện đang được sử dụng ở Việt Nam và Thái Lan.

#### 4.4. Sự chấp nhận của người sử dụng và khả năng nhân rộng nhà tiêu thử nghiệm

Hầu hết các hộ gia đình đều chấp nhận mô hình nhà tiêu thủ nghiệm do có kiểu dáng đẹp, thuận tiện khi sử dụng, không bị ngập nước trong mùa lũ, sử dụng được quanh năm, không tốn diện tích, có thể sử dụng các nguyên liệu sẵn có ở địa phương như gỗ tràm, lá dừa nước, tôn lá...

*Kết quả nhân rộng mô hình nhà tiêu tự hoại vượt lũ:*

Đối với nhà tiêu tự hoại vượt lũ trong thời gian nghiên cứu đã có 20 hộ hưởng ứng với mức hỗ trợ 700.000 đồng, sau nghiên cứu có thêm 5 huyện tham gia nhân rộng được 766 nhà tiêu với mức hỗ trợ 400.000 đồng/nhà tiêu. Năm 2009, tỉnh An Giang tiếp tục nhân rộng loại nhà tiêu này tại 9 huyện vùng ngập lụt với số lượng 100 nhà tiêu/huyện.

## KẾT LUẬN

### 1. Thực trạng sử dụng NT của người dân vùng ngập lụt tỉnh An Giang

- 70,3% số hộ gia đình điều tra có sử dụng nhà tiêu, trong đó có 32,6% nhà tiêu thuộc loại hợp vệ sinh. Ba loại nhà tiêu hiện đang được sử dụng phổ biến ở vùng ngập lụt của tỉnh An Giang là cầu tiêu ao cá (67,4%), nhà tiêu tự hoại (19,0%), nhà tiêu thấm dội nước (13,6%) và vẫn còn tới 36,9% hộ phóng uế ra ruộng vườn, kênh, mương.

- Tỷ lệ nhà tiêu hộ gia đình vùng ngập lụt tỉnh An Giang đạt tiêu chuẩn vệ sinh theo Quyết định số 08/2005/QĐ-BYT của Bộ Y tế là 11,8%, trong đó 6,4% là nhà tiêu tự hoại và 5,4% là nhà tiêu thấm dội nước.

- Vào mùa lũ có tới 62,0% nhà tiêu bị ngập nước từ 5 đến 6 tháng.

- Nhà tiêu dội nước là loại nhà tiêu được người dân vùng ngập lụt tỉnh An Giang thích sử dụng trong đó có 73,3% thích loại nhà tiêu tự hoại và 13,7% thích loại nhà tiêu thấm dội nước.

### 2. Hiệu quả xử lý phân của nhà tiêu tự hoại nổi bằng nhựa composite và nhà tiêu tự hoại vượt lũ bằng bê tông cốt thép

- Hiệu quả xử lý phân của hai loại nhà tiêu tự hoại nổi bằng nhựa composite và nhà tiêu tự hoại vượt lũ bằng bê tông cốt thép là phù hợp với các kết quả nghiên cứu về hiệu quả xử lý phân của các bể tự hoại đang được sử dụng phổ biến hiện nay ở Việt Nam và khu vực, cụ thể:

- *Nhà tiêu tự hoại nổi bằng nhựa composite:*

+  $\text{NH}_4^+$  dao động từ  $73,23 \pm 8,32$  mgN/l đến  $81,53 \pm 6,10$  mgN/l.

+  $\text{NO}_2^-$  dao động từ  $0,16 \pm 0,03$  mgN/l đến  $0,17 \pm 0,07$  mgN/l.

+  $\text{NO}_3^-$  dao động từ  $1,15 \pm 0,15$  mgN/l đến  $1,52 \pm 0,11$  mgN/l.

+  $\text{BOD}_5$  dao động từ  $156,94 \pm 29,17$  mg/l đến  $174,36 \pm 23,97$  mg/l.

- + Hiệu suất xử lý các chất hữu cơ tính theo BOD<sub>5</sub> đạt 80,2%.
- + *Coliform* tổng số dao động từ  $16,5 \times 10^6$  KL/100ml đến  $291,26 \times 10^6$  KL/100ml.
- + *Fecal coliform* dao động từ  $246,6 \times 10^4$  KL/100ml đến  $4.790,7 \times 10^4$  KL/100ml.
- + *E. coli* dao động từ  $74,2 \times 10^4$  KL/100ml đến  $851,5 \times 10^4$  KL/100ml.
- Nhà tiêu tự hoại vượt lũ bằng bê tông cốt thép:
  - + NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dao động từ  $76,03 \pm 5,87$  mgN/l đến  $81,18 \pm 6,44$  mgN/l.
  - + NO<sub>2</sub><sup>-</sup> dao động từ  $0,15 \pm 0,03$  mgN/l đến  $0,17 \pm 0,9$  mgN/l.
  - + NO<sub>3</sub><sup>-</sup> dao động từ  $1,18 \pm 0,16$  mgN/l đến  $1,29 \pm 0,12$  mgN/l.
  - + BOD<sub>5</sub> dao động từ  $151,40 \pm 29,61$  mg/l đến  $173,53 \pm 18,46$  mg/l.
  - + Hiệu suất xử lý các chất hữu cơ tính theo BOD<sub>5</sub> đạt 80,8%.
  - + *Coliform* tổng số dao động từ  $14,5 \times 10^6$  KL/100ml đến  $54,8 \times 10^6$ .
  - + *Fecal coliform* dao động từ  $117,4 \times 10^4$  KL/100ml đến  $1.079,9 \times 10^4$  KL/100ml.
  - + *E. coli* dao động từ  $37,9 \times 10^4$  KL/100ml đến  $802,4 \times 10^4$  KL/100ml.

- 4,4% mẫu nước thải tìm thấy trứng giun, bao gồm trứng giun đũa và giun tóc. 100% trứng giun tìm thấy đều đã bị ung.

### **3. Sự chấp nhận của người sử dụng đối với nhà tiêu thử nghiệm và khả năng nhân rộng của nhà tiêu tự hoại vượt lũ bằng bê tông cốt thép**

- 93,8% hộ gia đình sử dụng nhà tiêu thử nghiệm đều cho rằng thuận tiện, thoải mái, dễ sử dụng và 87,5% cho rằng đây là loại nhà tiêu thoáng mát, sạch sẽ và hợp vệ sinh.
- 96,3% hộ gia đình chấp nhận sử dụng lâu dài mô hình nhà tiêu thử nghiệm; 3,7% hộ gia đình chưa chấp nhận do phải dội nước và có mùi hôi.
- Khả năng nhân rộng NT tự hoại vượt lũ bằng bê tông cốt thép ở tỉnh An Giang là thuận lợi, từ 30 NT thử nghiệm năm 2006 - 2007 đã phát triển được 728 nhà tiêu trên địa bàn 5 huyện (năm 2008) và đang lắp đặt 888 nhà tiêu khác.

**KHUYẾN NGHỊ**

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu được, chúng tôi đề xuất một số khuyến nghị sau:

1. Sở Y tế, Trung tâm Y tế dự phòng các tỉnh thuộc khu vực đồng bằng sông Cửu Long cần tham mưu cho chính quyền địa phương đẩy mạnh các hoạt động truyền thông và có các giải pháp nhằm nhanh chóng xóa bỏ cầu tiêu ao cá, chấm dứt việc phóng uế ra môi trường, tăng cường tiếp thị và vận động người dân xây dựng, sử dụng nhà tiêu tự hoại nổi và nhà tiêu tự hoại vượt lũ nhằm quản lý tốt nguồn phân và hạn chế gây ô nhiễm môi trường.
2. UBND các tỉnh, thành phố cần có những chính sách ưu đãi, tạo điều kiện cho các doanh nghiệp tham gia sản xuất, cung ứng, lắp đặt nhà tiêu tự hoại nổi và nhà tiêu tự hoại vượt lũ, đặc biệt là các doanh nghiệp tư nhân.
3. Bộ Y tế cần bổ sung hai loại hình nhà tiêu tự hoại nổi và nhà tiêu tự hoại vượt lũ vào hệ thống quy chuẩn nhà tiêu hợp vệ sinh.



## DANH MỤC CÁC BÀI BÁO CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. **Trương Đình Bắc, Nguyễn Huy Nga (2007).** “Độ bao phủ nhà tiêu ở đồng bằng sông Cửu Long”. *Tạp chí Y học Việt Nam*, số 5, tr. 5 - 9.
2. **Trương Đình Bắc, Vũ Trọng Thiện (2009).** “Kiến thức, thái độ, thực hành của người dân về vệ sinh môi trường ở vùng ngập lụt tỉnh An Giang trước và sau thử nghiệm nhà tiêu nổi và nhà tiêu vượt lũ”. *Tạp chí Y học thực hành*, số 6 (666), tr. 80 - 84.
3. **Trương Đình Bắc, Đặng Ngọc Chánh (2009).** “Đánh giá hiệu quả xử lý phân người của nhà tiêu nổi và vượt lũ cho vùng ngập lụt đồng bằng sông Cửu Long”. *Tạp chí Y học thực hành*, số 6 (665), tr. 93 - 96.
4. **Trương Đình Bắc, Nguyễn Hồng Tú, Trịnh Hữu Vách (2005).** “Tình hình xây dựng và sử dụng nhà tiêu tại các hộ gia đình ở 3 huyện thuộc hai tỉnh miền núi phía Bắc”. *Tạp chí Y học Việt Nam*, số 12, tr. 15 - 19.
5. **Trương Đình Bắc, Nguyễn Huy Nga, Vương Thị Hòa (2005).** “Tình hình sử dụng nước sinh hoạt tại các hộ gia đình ở 3 huyện Quảng Bình và Thừa Thiên Huế”. *Tạp chí Y học Việt Nam*, số 12, tr. 43 - 47.