



NHÀ VỆ SINH NÔNG THÔN KHÔNG DÙNG NƯỚC

3.1 KHÁI QUÁT

3.1.1 Định nghĩa và ưu khuyết điểm

Nhà vệ sinh không dùng nước hoặc hố xí khô (*Waterless toilets/ Dry sanitation*) được hiểu là kiểu nhà vệ sinh mà sau khi sử dụng người ta không dùng nước để dội rửa, có thể chỉ dùng vôi, tro bếp, tro cây, tro trấu hoặc đất bột để phủ lên phân sau khi sử dụng. Loại nhà vệ sinh không dùng nước này thường áp dụng cho các vùng nông thôn gặp khó khăn nguồn nước hoặc áp dụng cho vùng có tập quán sử dụng phân và nước tiểu với mục đích làm phân bón cho cây trồng hoặc dùng phân tươi để nuôi cá. Một số nơi, nhà vệ sinh được thiết kế để tách phân và nước tiểu đi theo các đường dẫn khác nhau để xử lý. Ở hộc chứa phân, phân người được trộn với các loại tro, đất và được các loại vi khuẩn và nấm phân hủy trong điều kiện hiếu khí có sự tham gia của nhiệt độ, không khí và ẩm độ. Nhà vệ sinh trên ao hồ hay cầu cá phổ biến ở Đồng bằng sông Cửu Long được xem là nhà vệ sinh không dùng nước mặc dầu loại hố xí này được làm ở vùng đất ngập nước thường xuyên. Hầu hết các loại nhà vệ sinh không dùng nước đều có mục tiêu chính là lấy phân để ủ, có tên là hố xí ủ phân hoặc hố xí tự hoại (*Composting toilet*). Loại nhà vệ sinh không dùng nước có những ưu và nhược điểm sau.

Ưu điểm:

- Rẻ tiền, chi phí xây dựng rất thấp.
- Loại này thường đơn giản và dễ xây dựng.
- Tiết kiệm được nước.
- Không phải tốn công dùng nước để dội và rửa sau khi sử dụng.
- Có thể sử dụng phân và nước tiểu như một nguồn cung cấp phân bón hoặc nuôi cá.
- Phù hợp cho vùng khó khăn nguồn nước, vùng nông thôn nghèo.
- Có thể sử dụng các vật liệu địa phương.

Nhược điểm:

- Loại này không phải là công trình vệ sinh tốt, có nhiều khả năng lây nhiễm và phát tán các mầm bệnh cho cộng đồng.
- Ít nhiều có mùi hôi và ruồi nhặng.
- Có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường nước và môi trường đất.
- Khó sử dụng lâu dài, tuổi thọ công trình ngắn.
- Thiếu tính thẩm mỹ.
- Có thể sập sàn gây tai nạn cho người sử dụng nếu thiếu cẩn thận.

3.1.2. Ủ phân compost

Một cách đơn giản, *compost* được định nghĩa là một chất hỗn hợp từ các chất thải thực vật phân hủy và chất thải người và gia súc, ... có thể sử dụng bón vào đất làm cho nó phì nhiêu hơn.

Ủ phân compost là một biện pháp kỹ thuật nhằm biến các chất thải hữu cơ dễ phân hủy sinh học như phân người, phân gia súc, rơm rạ, cây cỏ, bùn, rác ... thành chất mùn chứa nhiều chất vô cơ có thể sử dụng trong nông nghiệp, thủy sản và làm giảm thiểu sự ô nhiễm môi trường.

Ưu điểm của việc ủ phân compost

- Giảm thiểu ô nhiễm cho nguồn nước, đất và không khí, các chất hữu cơ biến đổi thành các chất vô cơ.
- Diệt các mầm bệnh nguy hiểm do trong quá trình phân hủy sinh học, nhiệt độ trong hầm ủ gia tăng, có khi lên đến 60 °C làm tiêu hủy các trứng, ấu trùng, vi khuẩn, virus trong chất thải. Phân sau khi ủ có thể được sử dụng an toàn hơn phân tươi.
- Phân sau khi ủ compost trở thành một chất mùn hữu ích cho nông nghiệp như tăng độ phì nhiêu của đất giúp cây trồng hấp thu.
- Tăng độ ẩm cần thiết cho đất trồng, giảm thiểu sự rửa trôi khoáng chất do các thành phần vô cơ không hòa tan trong phân ủ như NO_3^- và PO_4^{3-} .
- Giảm thể tích do trong quá trình ủ phân, sự mất hơi nước gia tăng do sự gia tăng nhiệt, điều này khiến mẻ phân khô và ráo nước hơn. Phân có thể tích nhỏ hơn sẽ giúp thuận lợi trong việc vận chuyển, thu gom và rải.

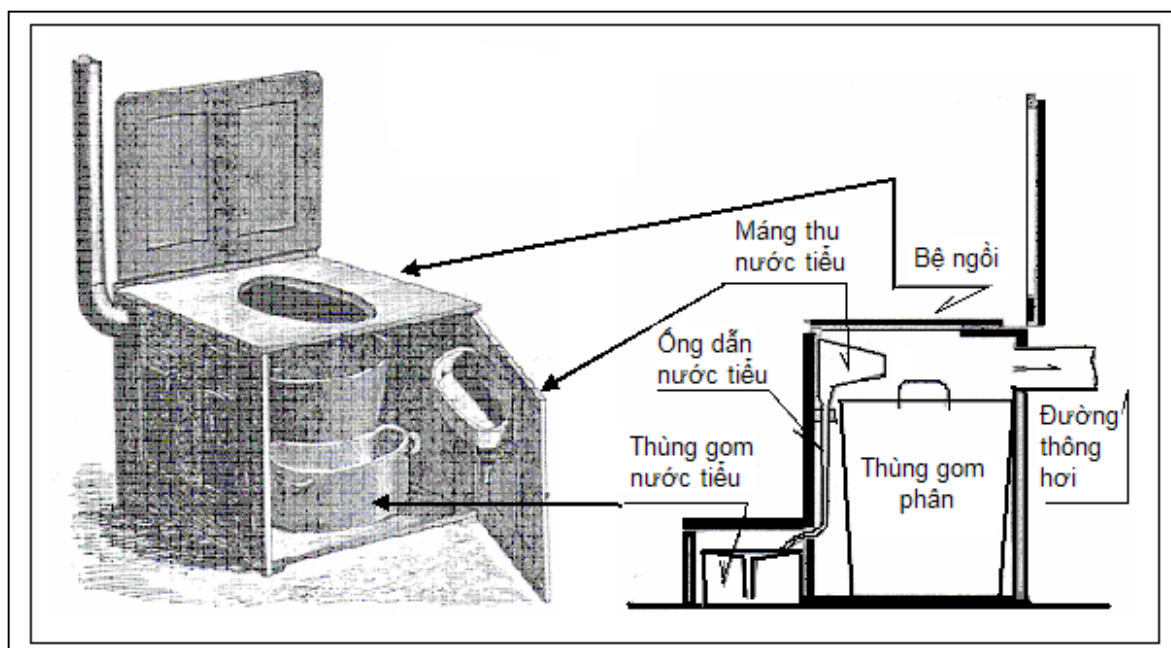
Nhược điểm của việc ủ phân compost

- Mặc dầu phần lớn vi khuẩn, virus bị tiêu diệt nhưng không phải hoàn toàn, đặc biệt khi sự ủ compost không đồng đều về thời gian, phương pháp, lượng ủ, Một số mầm bệnh vẫn tồn tại có thể gây nguy hiểm cho người sử dụng.
- Thành phần phân ủ thường không ổn định về chất lượng do thành phần nguyên liệu đưa vào không đồng đều.
- Phải tốn thêm công ủ và diện tích.
- Việc ủ phân thường ở dạng thủ công và lộ thiên tạo sự phản cảm về mỹ quan và phát tán mùi hôi. Trong khi đó các loại phân hóa học như urê, NKP, ... gọn nhẹ, tương đối rẻ tiền, chất lượng đồng đều và "sạch hơn" gây tâm lý thuận tiện cho việc sử dụng hơn phân ủ compost.

3.2 CÁC KIỂU HỒ XÍ KHÔ CÓ CHUYỂN VẬN PHÂN

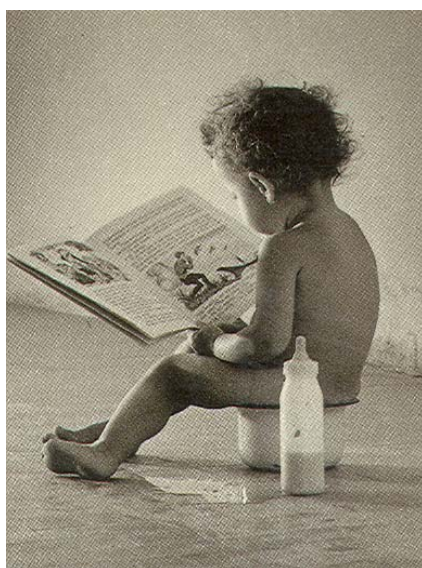
3.2.1 Hồ xí thùng

Hồ xí thùng (*the bucket latrine*) là tên gọi chung để chỉ cách thu gom chất bài tiết người qua thùng, giỏ, xô, xô, ... rồi đem đi đổ nơi khác (có hoặc không xử lý trước khi đổ nơi khác). Hồ xí thùng được làm bằng gỗ, có nắp đậy. Nơi đổ thường là các hố đào sẵn, các vùng nước hoặc được ủ làm phân bón. Xô thùng sau khi đổ sẽ được khuấy rửa sạch và tái sử dụng. Đây là cách người xưa làm trước khi có hệ thống thoát nước thải như hiện nay. Tuy vậy, cách cổ điển này vẫn còn nhiều nơi áp dụng ở nhiều nơi trên thế giới ở các nước đang phát triển, không chỉ cho trẻ con và người già mới được áp dụng cách này mà cả cho người lớn (Hình 3.1, Hình 3.2). Có lẽ hồ xí thùng là dạng rẻ tiền nhất và có tính cơ động cao để thu gom chất bài tiết người. Ở Trung hoa xưa, loại hồ xí thùng rất phổ biến, được áp dụng từ cung vua quan đến người dân dã. Hồ xí thùng thường làm bằng gỗ, hoặc gôm tráng men, sau này làm bằng nhựa plastic. Hồ xí 2 ngăn ở miền Bắc phổ biến nhiều năm trước kia, cũng là một dạng hồ xí thùng.



Hình 3.1: Hố xí thùng theo kiểu Marino, 1858 tại Copenhagen (trái) với thùng đựng phân và nước tiểu riêng biệt như sơ họa ở hình (phải).

Nguồn: Witold Rybicki et al., 1978

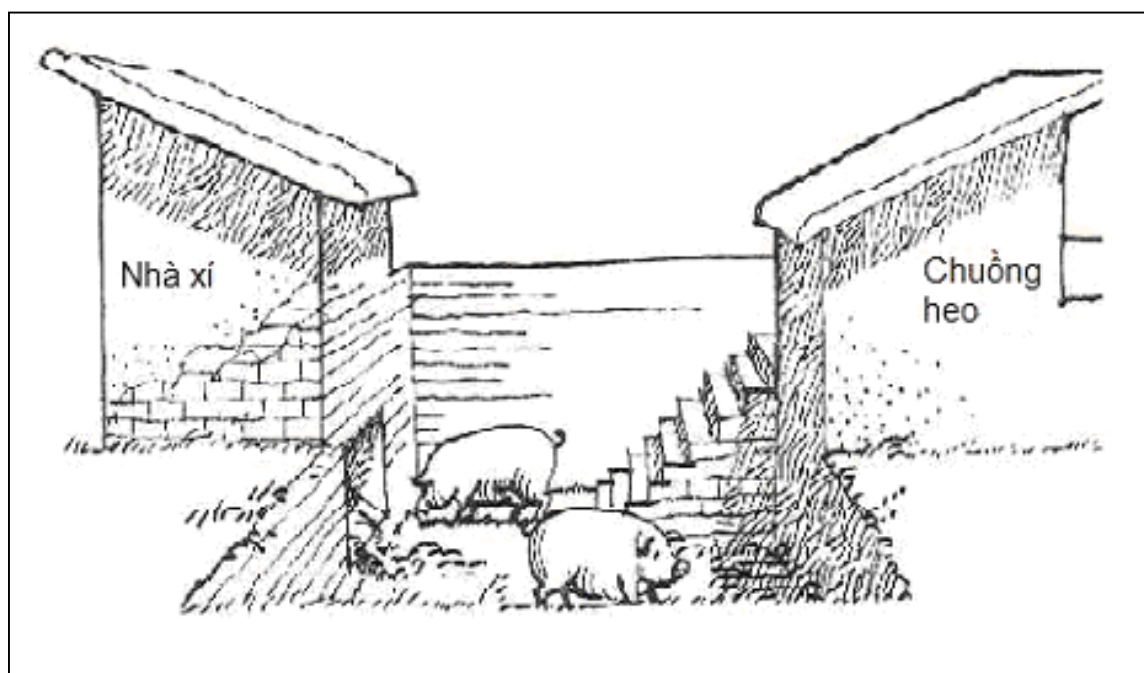


Hình 3.2: "Bô xi" dùng cho bé chính là một dạng hố xí thùng
(*Nguồn: trích từ Ảnh vui Art Unlimited Amsterdam*)

3.2.2 Hố ủ phân “Bốn trong Một” kiểu Tàu

Hố ủ phân “Bốn trong Một” kiểu Tàu (*China “Four in One” composting*) là một cách thu gom phân để sử dụng làm phân bón đã được sử dụng hàng ngàn năm nay ở Trung Hoa, có lúc phương pháp này đã được giới thiệu ở miền Bắc Việt Nam trong nhiều năm trước đây. Bốn đối tượng thu gom để ủ ở đây là: (1) chất bài tiết người; (2) phân gia súc (heo, bò); (3) đất và (4) rác.

Trong thập niên 50, khoảng 70% - 90% chất bài tiết người được thu gom sử dụng làm phân bón và hằng năm đạt được chừng 300 triệu tấn (theo Dorozynski, 1975). Đến nay, khoảng 1/3 phân bón sử dụng ở Trung Hoa là từ phân người và gia súc. Ở các vùng nông thôn Trung Hoa, như vùng Quảng Châu, người ta dễ dàng bắt gặp hình ảnh những con heo được nuôi thả ở dưới các bãi thu gom chất bài tiết người như minh họa mô tả ở Hình 3.3. Phân ủ được vận chuyển bằng gánh hoặc xe ba bánh. Theo tài liệu của Uno Winglad, lúc phong trào tập thể hóa rầm rộ năm 1956 tại Quảng Châu, Trung quốc, mỗi đêm có chừng 15.000 xã viên vùng nông thôn tràn lên thành phố để thu gom phân người và đem về làng. Sự rơi vãi trong quá trình vận chuyển đã gây tình trạng mất vệ sinh trên đường phố. Theo trị giá phân bán ở Quảng Châu năm 1975, giá của đất phân (*nightsoil*) vào khoảng 3,40 đến 5,80 Nhân dân tệ tùy theo thành phần nước chứa trong phân (Mức lượng một người bình thường vào thời điểm này khoảng 60 - 70 Nhân dân tệ mỗi tháng).

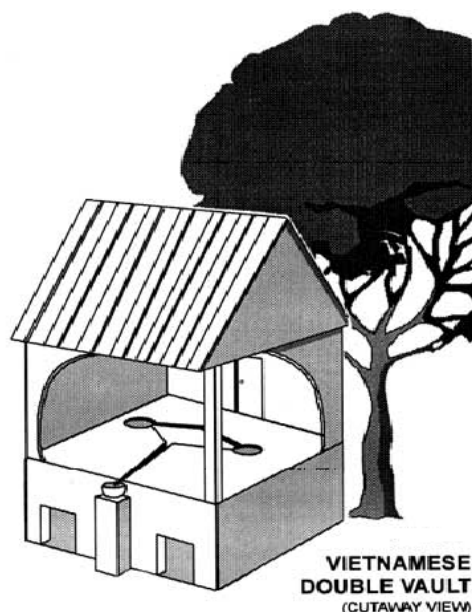


Hình 3.3: Minh họa một hố ủ phân “4 trong 1” kiểu Tàu
(Nguồn: Uno Winglad, 1978)

Loại hố ủ phân này tuy tận dụng được phân, rác, ... nhưng không nên khuyến cáo sử dụng vì nó không được đánh giá cao về mặt vệ sinh và thẩm mỹ, mùi hôi từ phân, rác khá nặng, vi khuẩn, giun móc từ phân có thể sống ký sinh trong heo. Về phương diện ủ phân, lượng đạm trong phân sẽ bị thất thoát ít nhiều do bay hơi vào không khí (xem thêm cách ủ phân ở chương 5).

3.2.3 Hố xí ủ phân 2 ngăn kiểu Việt Nam

Hố xí ủ phân 2 ngăn kiểu Việt Nam (*The Vietnamese double-vault composting latrine*, gọi tắt là DVC) loại hố xí này được Bộ Y tế phổ biến trong một chiến dịch rộng rãi từ năm 1956 ở miền Bắc Việt Nam. Loại hố xí 2 ngăn được thiết kế để phân và nước tiểu thu gom riêng rẽ. Loại này được xem là loại hố xí khô, yếm khí, không dùng nước hoàn toàn (Hình 3.4, Hình 3.5).



Hình 3.4: Hố xí 2 ngăn kiểu Việt Nam (Hình cắt phối cảnh, trái),

Hình 3.5: Hố xí kiểu này được áp dụng ở Mexico (phải)

(Nguồn: <http://www.weblife.org/humanure> và

<http://www.ias.unu.edu/proceedings/icibs/ecosan/clark.html>)

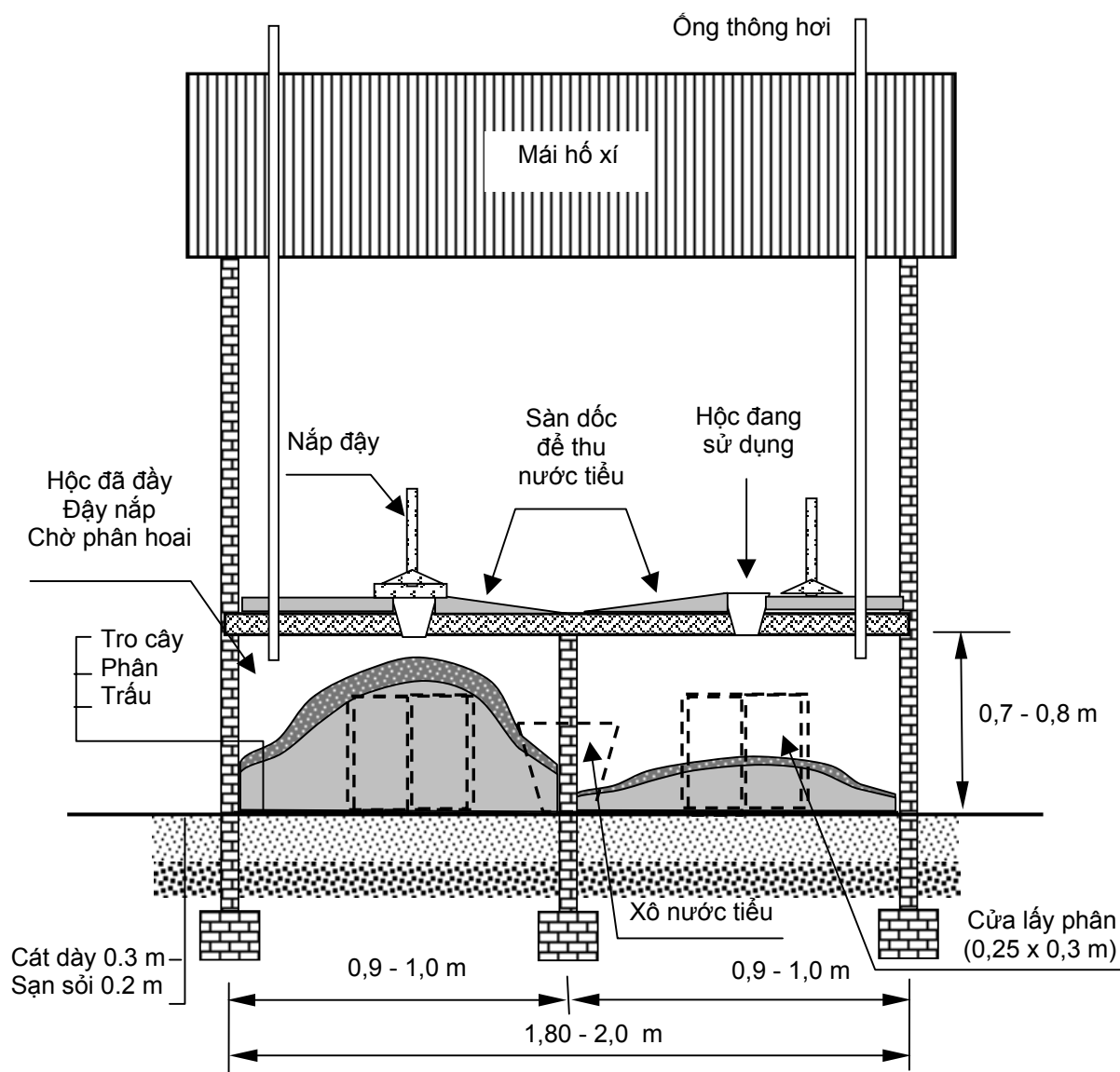
Diện tích thông thường cho một nhà vệ sinh loại này khoảng 1,8 – 2,0 m², được xây bằng gạch nung thô, xây theo kiểu hộc cao chừng 0,8 m, có vách ngăn thành 2 hộc liền kề với nhau, mỗi hộc có dung tích khoảng 0,3 m³. Người sử dụng có thể tham khảo kích thước hộc chứa phân ở bảng 3.1. Phía trên nắp hộc (xây bằng dale bê-tông) bố trí 2 bệ ngồi xôm đối xứng với nhau. Phân được xả trực tiếp vào hộc. Lỗ nhận phân được đậy bằng một cái nắp đậy có cán dài. Giữa 2 bệ xôm là một rãnh dẫn nước tiểu thoát ra ngoài và gom vào một các chậu hoặc xô sành. Ở mỗi hộc có tám cửa gỗ để đóng mở hộc chứa phân. Nền hộc có thể xây bằng gạch, bê-tông hoặc đất nện. Hộc được xây cao ít nhất khỏi mặt đất là 10 cm để ngăn nước ngập hoặc nước mưa tràn vào bên trong hộc.

Nhà vệ sinh được xây xa nơi chỗ ở hoặc nguồn nước tối thiểu 10 mét. Loại hố xí 2 ngăn này cũng được che chắn bằng các vật liệu xây dựng địa phương như tre, cây, tranh, lá, ... Trước khi gom chất bài tiết, nền hộc được rải bằng một lớp đất bột, vôi bột hoặc tro cây nhằm rút nước phân và ngăn việc thấm ướt nước ngập, hạn chế mùi và ruồi nhặng. Sau mỗi lần sử dụng, người ta đổ phủ lên phân một lớp tro hoặc đất bột (Hình 3.6).

Bảng 3.1: Kích thước chọn lựa cho hố xí 2 ngăn

Qui mô gia đình Chu kỳ lấy phân	4 - 7 người Rộng x Dài x Sâu (kích thước bằng m)	8 - 12 người Rộng x Dài x Sâu (kích thước bằng m)
4 tháng	2.4 x 1.0 x 0.6	2.8 x 1.0 x 1.0
	2.2 x 1.0 x 0.7	2.0 x 1.2 x 1.2
	1.8 x 1.0 x 0.8	2.2 x 1.2 x 1.1
6 tháng	2.6 x 1.2 x 0.7	3.0 x 1.2 x 1.2
	2.2 x 1.2 x 0.8	2.6 x 1.3 x 1.3
	1.8 x 1.2 x 1.0	2.2 x 1.4 x 1.4
12 tháng	2.6 x 1.4 x 0.8	3.0 x 1.4 x 1.4
	2.2 x 1.4 x 1.0	3.0 x 1.3 x 1.5
	2.0 x 1.2 x 1.2	2.8 x 1.3 x 1.6

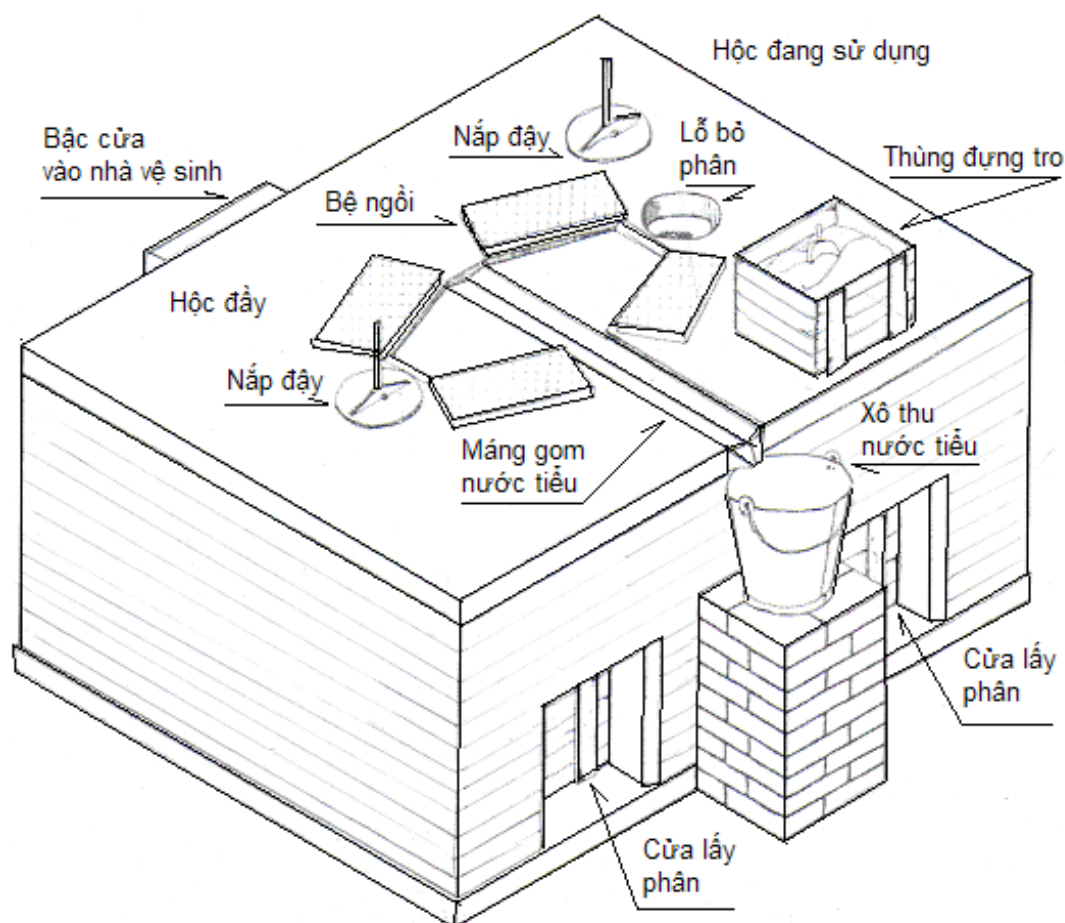
(Nguồn: ENSIC, Bangkok, 1987)



Hình 3.6: Kết cấu hố xí 2 ngăn kiểu Việt Nam

Mỗi hố xí 2 ngăn này được 5 – 10 người sử dụng, người ta sử dụng một bên của hố xí 2 ngăn, phía bên kia đầy kín. Khi phía bên này đầy, khoảng sau 2 tháng thì sử dụng hoặc bên kia và phân được cào rút ra khỏi bên này. Theo Bộ Y tế nước Việt Nam Dân chủ Cộng hòa (1968), nhiệt độ bên trong hộc cao hơn nhiệt độ bên ngoài khoảng 2 – 6 °C, riêng về mùa hè, khi nhiệt độ bên ngoài là 28 – 32 °C thì nhiệt độ bên trong hộc ủ phân có thể đạt đến 50 °C. Để ngăn côn trùng phát triển, chung quanh hố xí này người ta thường trồng cây sả (*Citronella*) và cây *Acilepsis squaros*. Theo các viên chức của Bộ Y tế sau 45 ngày ủ phân có đầy kín trong hộc “tất cả các vi khuẩn và virus trực khuẩn, trứng, ấu trùng và ký sinh trùng đường ruột đều bị tiêu diệt và các chất hữu cơ độc hại đã trở thành khoáng chất” (trích dẫn bởi McMichael, 1976). Theo một báo cáo của Bộ Y tế, 1978, phân người sau khi được ủ như vậy đã trở nên không còn mùi hôi và được sử dụng như một loại phân bón rất tốt. Loại phân này khi dùng để bón ruộng đã gia tăng năng suất cây trồng từ 10 – 25% nếu so sánh với phân tươi (không được ủ cho hoai).

Theo Witold Rybrynski *et al.*, (1978), loại hố xí 2 ngăn này đã được giới thiệu trong cuốn sách “*Health in the Third World*” in năm 1976 và được tác giả là bà Dr. Joan McMichael, đánh giá cao về mặt vệ sinh môi trường cho các nước đang phát triển. Kiểu hố xí 2 ngăn của Việt Nam đã được giới thiệu và áp dụng cho một số quốc gia vùng Trung Mỹ như Mexico, Guatemala, ... với một số cải tiến nhỏ.



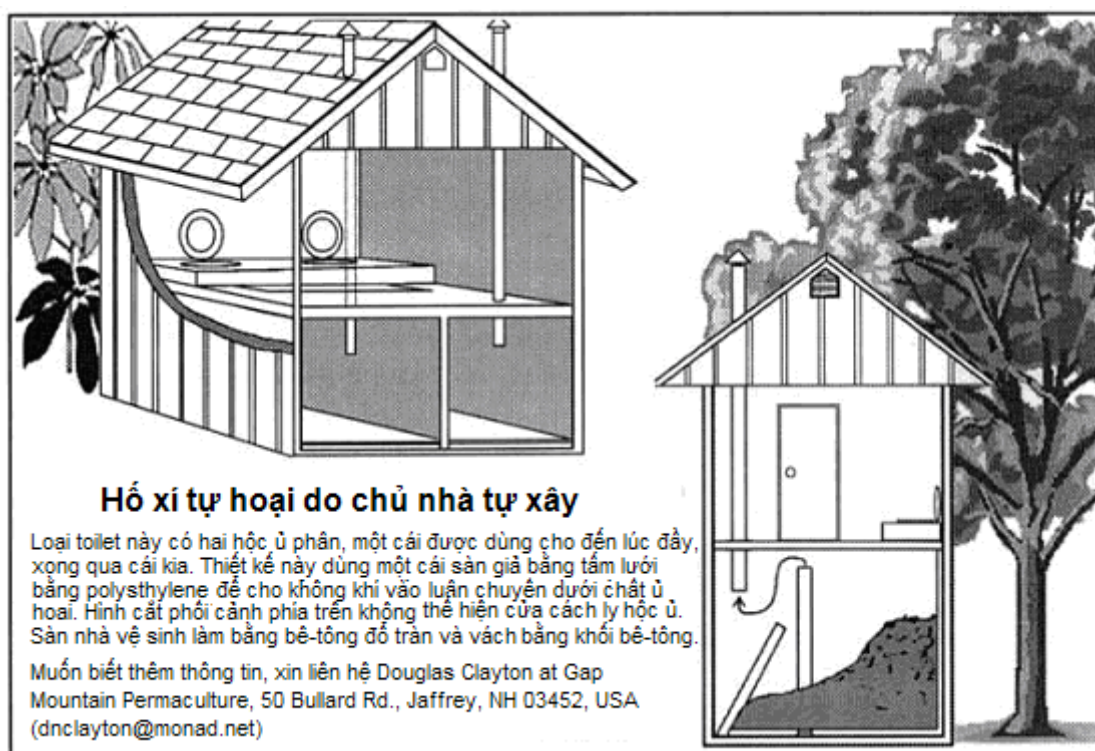
Hình 3.7: Hình phối cảnh hố xí 2 ngăn kiểu Việt Nam
(Nguồn: Witold Rybrynski *et al.*, 1978)

Tương tự như Hố xí 2 ngăn kiểu Việt Nam, ở các nước khác cũng có hình thức áp dụng tương tự như hình sau:

3.2.4 Hố xí tự hoại do chủ nhà tự xây (*Owner-built composting toilet*)

Loại này là một kiểu nhà vệ sinh đơn giản được phổ biến rộng rãi ở nhiều vùng nông thôn trên thế giới, do chủ nhà tự xây vì họ không có đủ khả năng tài chính để trang bị một nhà vệ sinh tốt làm sẵn, có bán trên thị trường. Nông dân lợi dụng khả năng phân hủy phân người tự nhiên ngay trong điều kiện nhiệt độ thấp. Ưu điểm của loại hố xí này là rẻ tiền mà vẫn có thể bảo đảm một khả năng xử lý phân người tương đối vệ sinh và an toàn, gần như không dùng nước hoặc dùng rất ít, quản lý đơn giản và ít hao năng lượng, vận hành không mùi hôi và phân người được tái sử dụng cho nông nghiệp.

Kết cấu kiểu hố xí này như hình 3.8, mái và vách có thể làm bằng bất kỳ vật liệu nào kiếm được, chỉ có sàn nhà thì làm bằng bê-tông nhẹ, nhà xí cũng có 2 hộc riêng biệt, khi sử dụng đầy hộc này sẽ được đóng kín, rồi sang hộc kia và chờ cho hộc đầy phân tự phân hủy. Mỗi hộc có gắn 2 ống thông hơi đặt lệch vị trí nhau, giữa 2 ống là một vách ngăn đặt chéo như hình 3.4 để ngăn cản mùi hôi tỏa đến người sử dụng. Mỗi bên hộc có thể sử dụng khoảng 1 - 2 năm. Phân và nước tiểu người thải xuống được lấp bằng các chất hữu cơ giàu carbon từ thực vật, để phân hủy như mục cưa, đôi khi là lá cây, bèo, cỏ, ...

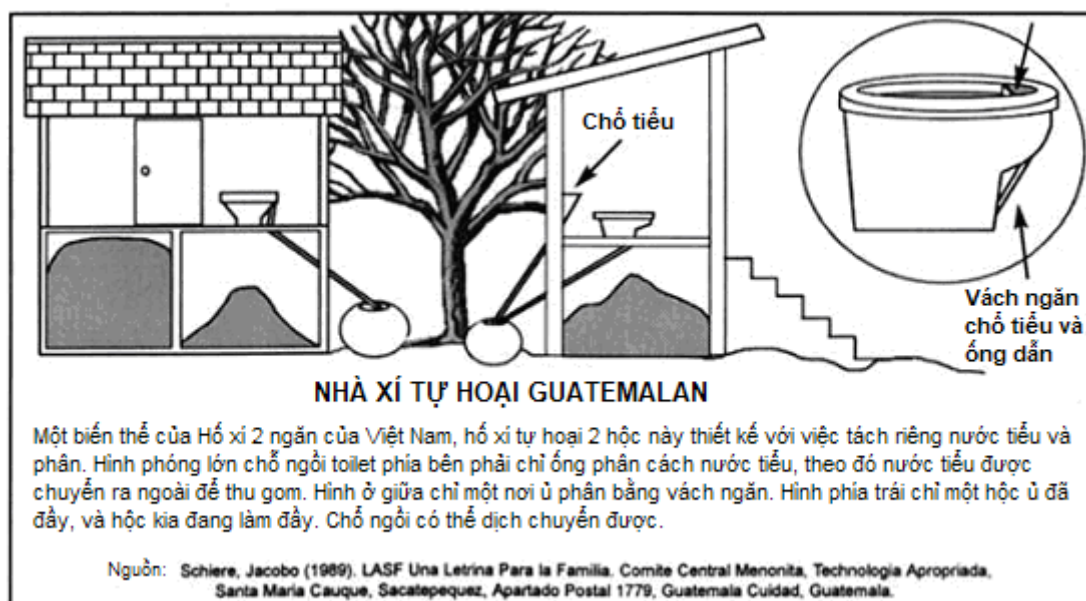


Hình 3.8: Hố xí tự hoại kiểu chủ nhà tự xây (hình cắt phối cảnh)
(Nguồn: <http://www.weblife.org/humanure>)

3.2.5 Hố xí tự hoại kiểu Guatemalan (*Guatemalan composting toilet*)

Loại này là một kiểu biến thể kiểu của Việt Nam, hố xí này tách riêng phân và nước tiểu. Nước tiểu được thu gom qua một vách ngăn ở bệ ngồi, có ống dẫn đi riêng và bể tiểu như hình 3.9 và được dẫn ra ngoài chứa trong một bình bằng sành. Nước tiểu tách riêng do mau hoai hơn, chứa lượng đạm cao hơn và hạn

chế được tình trạng ướt và khai thối khi hòa chung với phân người. Bộ ngồi có thể di chuyển được chứ không cố định như kiểu Việt Nam.



Hình 3.9: Hố xí tự hoại kiểu Guatemalan
(Nguồn: <http://www.weblife.org/humanure>)

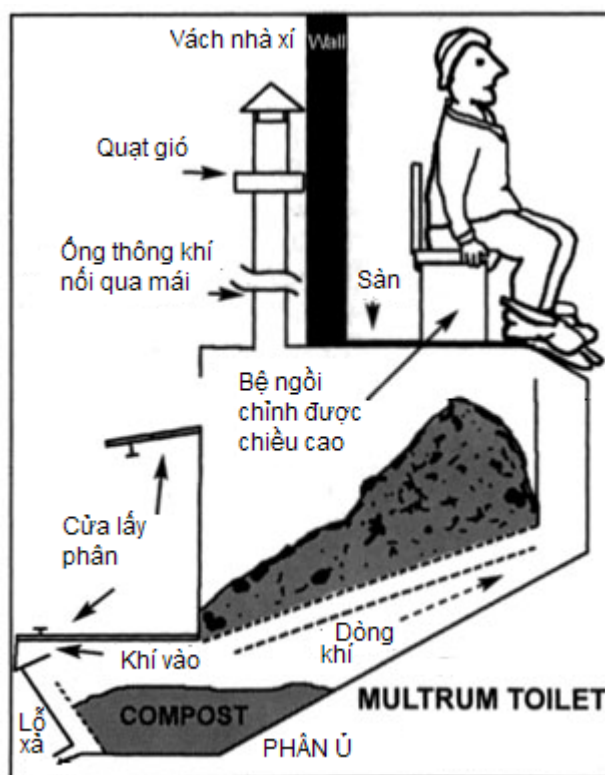
3.2.6 Nhà xí tự hoại có đường dẫn (Batch composting toilets):

Kiểu này còn có tên gọi là Nhà xí Multrum (do một kỹ sư người Thụy Điển thiết kế, ông Clivus Multrum - đọc là *Clee-vus Mul-trum*) (Hình 3.10 và 3.11). Theo Multrum, một người bình thường sẽ thải ra 40 kg phân mỗi năm, nếu sử dụng nước để dội thì sẽ làm ô nhiễm khoảng 25.000 lít nước hằng năm, do vậy ông thiết kế ra loại toilet này nhằm tiết kiệm nước và sẽ có phân hoại tái sử dụng cho bón cây. Nhà xí loại này đã được xây dựng ở Mỹ từ năm 1964.

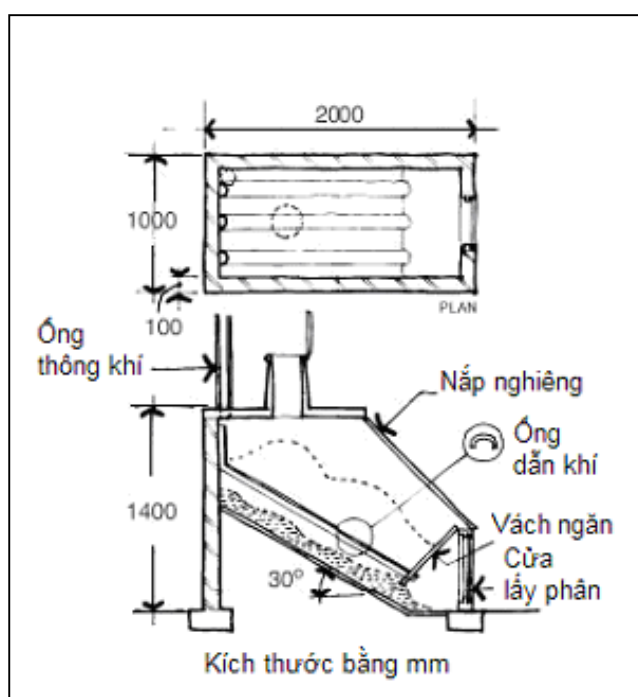
Theo thiết kế nhà xí Multrum, phân và nước tiểu cùng thu gom vào một hộc chứa 2 đáy. Hầm dẫn và chứa phân được làm kín, dạng máng nghiêng có kích thước mặt cắt khoảng 1 x 1 m², dài chừng 3 m. Phân ủ hoại sau hơn 1 năm sẽ được lấy ra qua một cửa ở hộc ủ. Nhiệt độ trong hộc ủ vừa đủ mát, không nên để quá 32°C. Phân sau khi ủ sẽ được chôn dưới đất hoặc bón cho các vườn cây cảnh.

Theo một báo cáo năm 1977 của Clivus Multrum tại Mỹ về kết quả phân tích dinh dưỡng của phân ủ từ 7 nhà xí Multrum sau khi được sử dụng từ 4 đến 14 năm. Phân ủ có trung bình 58% chất hữu cơ, trong đó 2,4% là nitrogen, 3,6 % là phosphorous và 3,9% potassium. Thành phần này cao hơn các loại phân ủ từ các chất bã đường cống thoát nước, hoặc phân rác ủ hoặc phân xanh. Độ tập trung dinh dưỡng ở phân ủ nhà xí cũng được ghi nhận. Các độc chất kim loại tìm thấy ở phân ủ loại này cũng thấp hơn mức an toàn cho phép. Nếu nhà xí Multrum được quản lý tốt thì không có mùi hôi. Điều này cũng khích lệ cho những ai có ý muốn sử dụng nhà xí tự hoại loại này nhằm hạn chế việc nhiễm phân cho nguồn nước, nhất là nguồn nước uống. Kiểu nhà xí Multrum với các thay đổi cho rẻ tiền hơn cũng đã được giới thiệu ở Philippines, Argentina, Botswana và Tanzania nhưng, rất tiếc đã không thành công. Theo tường thuật của Winblad (1998) thì "Các nhà ủ mà tôi đã đến xem ở Phi Châu thì hố ủ có mùi hôi khó chịu. Rắc rối là việc trộn

các chất bài tiết với các loại thực vật thì quá ướt và trong mùa khô không có đủ cây lá để trộn ủ chung với phân người". Có lẽ một phần do quản lý kém và chưa hiểu cơ chế phân hủy nên việc áp dụng còn hạn chế ở các nơi này: Có quá nhiều chất lỏng trong phân sẽ tạo ra điều kiện yếm khí với việc tạo ra mùi hôi.



Hình 3.10: Hố xí kiểu Multrum
(Nguồn: <http://www.weblife.org/humanure>)



Hình 3.11: Một kiểu hố xí Clivus Minimus cải tiến
(Nguồn: <http://www.yourhome.gov.au/technical/fs23.htm>)