

NGHIÊN CỨU THỰC TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT PHƯƠNG ÁN QUẢN LÝ RÁC THẢI TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

Trần Thị Hương¹, Lê Phú Tuấn², Đặng Hoàng Vương³

^{1,2}ThS. Trường Đại học Lâm nghiệp

³CN. Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Nghiên cứu tiến hành thu thập 102 mẫu rác thải phát sinh từ các hoạt động của trường Đại học Lâm nghiệp nhằm xác định khối lượng và thành phần rác thải. Kết quả cho thấy: khối lượng rác thải trung bình của Nhà trường là 480,14 kg/ngày. Rác thải phát sinh chủ yếu từ các nguồn sau: ký túc xá sinh viên, khu tập thể nhân viên của trường, khu dịch vụ, khu giảng đường, khu thí nghiệm, văn phòng hành chính, khu vực công cộng trong các khuôn viên của Nhà trường. Thành phần rác thải của trường rất đa dạng song tập trung thành ba nhóm, trong đó: rác hữu cơ dễ phân hủy sinh học chiếm 61,47%; rác tái chế chiếm 37,81%; rác thải nguy hại chiếm 0,72%. Công tác thu gom rác thải nhìn chung đáp ứng yêu cầu thực tế. Công tác xử lý rác thải hiện nay là chôn lấp trên Núi Luột gây ảnh hưởng không nhỏ đến vệ sinh môi trường, cảnh quan của Nhà trường lâu dài ảnh hưởng đến chất lượng môi trường sinh thái trong khu vực. Phương án quản lý, xử lý rác thải được đề xuất là Nhà trường tự thu gom và xử lý bằng biện pháp chôn lấp hợp vệ sinh kết hợp ủ phân compost nhằm tận dụng nguồn rác thải để làm phân bón, đây là một trong những biện pháp thân thiện với môi trường.

Từ khóa: *Bãi chôn lấp, chất hữu cơ, nguy hại, rác thải, rác thải sinh hoạt.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam là một trong những trường đại học có khuôn viên rộng với tổng diện tích là 160 ha, bao gồm khuôn viên trường 50 ha, rừng thực nghiệm 110 ha. Nhà trường đã xây dựng được: 6 nhà cao tầng, trên 100 phòng học để giảng dạy cho hơn 10.000 sinh viên; 6 khu nhà thí nghiệm thực hành; 16 nhà cao tầng kí túc xá và tập thể gồm 500 phòng phục vụ nhu cầu ăn ở sinh hoạt cho khoảng 4.500 chỗ ở cho sinh viên và giáo viên. Ngoài ra, trường còn có các khu làm việc của cán bộ viên chức trong trường; khu Thể dục thể thao, vui chơi giải trí, nhà văn hóa sinh viên. Với số lượng cán bộ và sinh viên làm việc, học tập cũng như sinh hoạt trong trường như trên đã thải ra một lượng lớn rác thải trong một ngày. Hiện tại rác thải được thu gom và chôn lấp, đổ tập trung tạo thành bãi rác trong trường (khu vực rừng thực nghiệm của trường) gây mùi khó chịu, gây mất mỹ quan cũng như tổn một diện tích đất của trường. Bài

viết này trình bày kết quả nghiên cứu thực trạng rác thải và công tác quản lý rác thải cũng như đề xuất phương án quản lý rác thải tại trường Đại học Lâm nghiệp.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp khảo sát, phỏng vấn

Nghiên cứu tiến hành khảo sát các nguồn phát sinh rác thải, hoạt động xả thải rác; khảo sát tuyến thu gom, thùng chứa rác thải tại trường; khảo sát tuyến vận chuyển rác thải từ nguồn phát sinh đến nơi xử lý rác thải tại trường; khảo sát sơ bộ điều kiện tự nhiên tại nơi xử lý rác thải, đánh giá sơ bộ tình trạng bãi rác tại trường.

Phương pháp phỏng vấn được tiến hành nhằm đánh giá nhận thức, phản ứng của sinh viên, giáo viên trong trường về việc quản lý và xử lý rác thải tại trường.

2.2. Phương pháp xác định khối lượng và thành phần rác thải

***Đối tượng lấy mẫu:**

- Rác từ khu tập thể cán bộ (TTCB)
- Rác từ ký túc xá sinh viên (KTX)
- Rác từ hoạt động dịch vụ (DV)
- Rác từ các khu giảng đường (GD)
- Rác từ phòng thí nghiệm (TN)
- Rác từ văn phòng làm việc (VP)
- Rác công cộng (CC)

*** Số lượng mẫu:**

Bảng 01. Số lượng và tần suất lấy mẫu rác thải trường Đại học Lâm Nghiệp

TT	Địa điểm lấy mẫu	Đơn vị	Số lượng	Tần suất lấy mẫu	Tổng số mẫu
1	Khu tập thể cán bộ	Phòng	5	3	15
2	Ký túc xá sinh viên	Phòng	10	3	30
3	Trung tâm dịch vụ	Khu	5	3	15
4	Giảng đường	Khu	3	3	9
5	Phòng thí nghiệm	Phòng	3	3	9
6	Văn phòng làm việc	Phòng	5	3	15
7	Nơi công cộng	Khu	3	3	9
Tổng			34	21	102

*** Dụng cụ lấy mẫu và phân loại rác:** túi nilon, gang tay, bạt polymer, cân.

*** Phương pháp lấy mẫu:**

- Đặt túi nilon vào các thùng chứa rác cần thu gom vào khoảng thời gian 16h- 17h ngày đầu tiên của đợt khảo sát.

- 16h- 17h ngày hôm sau đến thu gom rác (nhấc túi rác khỏi thùng và đặt túi mới).

- Sau khi thu gom, rác được đổ ra bạt để phân loại thành phần theo phân loại rác đã chuẩn bị trước.

- Sau khi phân loại tiến hành xác định khối lượng mỗi loại rác thải bằng cân và ghi kết quả vào biểu mẫu đã chuẩn bị trước.

- Tần suất lấy mẫu: Mỗi loại rác được lấy 3 lần vào 3 ngày liên tiếp

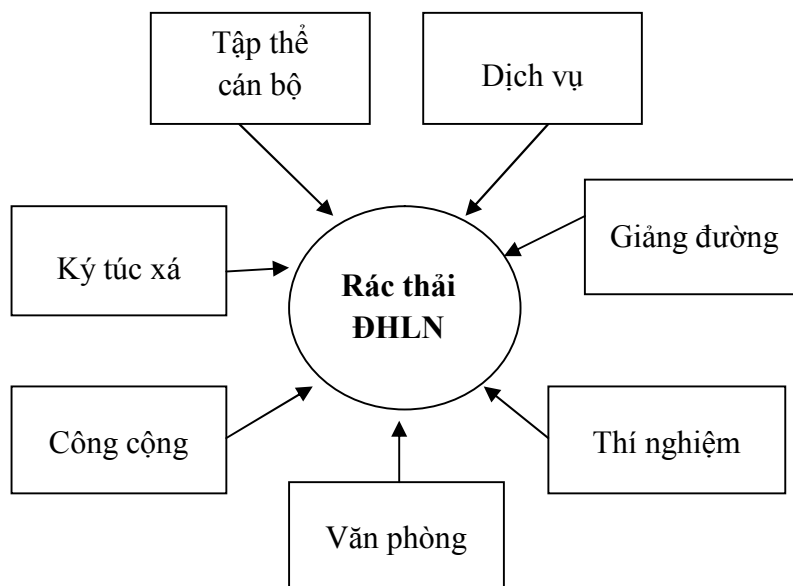
Việc đề xuất phương án quản lý, xử lý rác thải của trường Đại học Lâm nghiệp dựa trên cơ sở các kết nghiên cứu về thực trạng rác thải cũng như các quy định về xử lý chất thải rắn và thực trạng điều kiện tự nhiên, sự phát triển của trường.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Thực trạng nguồn phát sinh, khối lượng và thành phần rác thải trường Đại học Lâm nghiệp

3.1.1. Nguồn phát sinh rác thải trường Đại học Lâm nghiệp

Kết quả khảo sát, điều tra cho thấy rác thải trong trường được phát sinh chủ yếu từ các nguồn sau: sinh hoạt của sinh viên và giáo viên, giảng dạy, nghiên cứu khoa học, dịch vụ văn phòng và nơi công cộng (hình 01).



Hình 01. Nguồn phát sinh rác thải trường Đại học Lâm nghiệp

Bảng 02. Thông tin về nguồn phát sinh rác thải tại trường Đại học Lâm nghiệp

TT	Nguồn phát sinh rác	Đơn vị	Số lượng	Thành phần rác thải chủ yếu
1	Tập thể cán bộ sinh sống tại trường	Phòng	64	Chất hữu cơ dễ phân hủy, túi nilon, vỏ hộp
2	Ký túc xá sinh viên	Phòng	311	Chất hữu cơ dễ phân hủy, túi nilon, vỏ hộp, giấy...
3	Hoạt động dịch vụ trong trường (nhà ăn, quán nước, tạp hóa...)	Khu	12	Chất hữu cơ dễ phân hủy, túi nilon, vỏ lon, vỏ chai...
4	Khu giảng đường	Khu	6	Phấn vụn, giấy, vỏ hộp
5	Phòng thí nghiệm	Phòng	37	Chai lọ vỡ, giấy...
6	Văn phòng làm việc	Phòng	148	Giấy, túi nilon,
7	Khu/điểm công cộng, khuôn viên	Khu	15	Lá cây, túi nilon, vỏ hộp...

3.1.2. Khối lượng rác thải trường Đại học Lâm nghiệp

Khối lượng rác thải trường Đại học Lâm nghiệp được xác định thông qua việc tiến hành cân khối lượng rác thải của các nguồn xả thải. Phương pháp xác định khối lượng rác thải được trình bày chi tiết trong phần phương pháp nghiên cứu.

Từ lượng rác thải khảo sát được tại các phòng, các khu trong 3 ngày sẽ tính được khối lượng rác trung bình của mỗi đơn vị xả thải rác như mỗi phòng ở, mỗi khu giảng đường, mỗi phòng làm việc hành chính, mỗi phòng thí nghiệm thực hành, mỗi khu vực công cộng phát sinh trong một ngày (gọi là hệ số phát sinh rác thải của từng nguồn). Kết quả tính toán thể hiện trong bảng 03

Bảng 03. Hệ số phát sinh rác thải trường Đại học Lâm nghiệp

Đơn vị: kg/đơn vị xả thải

TT	Thành phần rác thải	TTCB	KTX	DV	VP	GD	TN	CC	
1	Nhóm vật liệu compost Chất hữu cơ (thực phẩm dư thừa, cuống rau, vỏ hoa quả...)	1,728	0,321	4,442	0,021	0,023	0,257	1,251	
		Giấy loại có thể tái chế	0,044	0,013	0,000	0,016	1,022	0,017	0,456
		Giấy vụn	0,081	0,016	0,193	0,005	0,058	0,273	0,124
		Len, vải, bông	0,094	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Túi nilon, nilon	0,443	0,108	0,889	0,011	0,289	0,003	0,435
		Nhóm tái chế, tái sử dụng	0,078	0,019	0,076	0,010	0,501	0,017	0,000
2	Nhóm tái chế, tái sử dụng	Nhựa và các sản phẩm từ nhựa	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Cao su và các sản phẩm từ cao su	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Sắt, thép và các sản phẩm từ kim loại	0,041	0,005	0,001	0,000	0,002	0,000	0,032
		Thuỷ tinh, gốm, sành, sứ, phân bón	0,011	0,002	0,000	0,000	0,051	0,000	1,012
3	Nhóm chất thải nguy hại	Chất thải nguy hại	0,028	0,000	0,000	0,000	0,080	0,032	0,000
		Hệ số phát sinh rác thải (kg/đơn vị xả thải)	2,550	0,503	5,601	0,063	2,027	0,598	3,310

Từ hệ số phát sinh rác thải trên sẽ tính được khối lượng trung bình rác thải của từng nguồn thải và của cả trường ĐHLN trong 01 ngày theo công thức như sau:

$Khối\ lượng\ rác\ của\ từng\ nguồn = hệ\ số\ phát\ sinh\ rác\ thải * số\ đơn\ vị\ xả\ thải\ của\ từng\ nguồn$
 Kết quả khối lượng rác thải của trường thể hiện trong bảng 04.

Bảng 04. Khối lượng rác thải tại trường Đại học Lâm nghiệp

TT	Nguồn phát sinh rác thải	R _{ĐHLN/ngày} (kg/ngày)	Tỷ lệ (%)
1	Rác từ tập thể cán bộ	163,20	33,99
2	Rác từ ký túc xá sinh viên	156,47	32,59
3	Rác từ hoạt động dịch vụ	67,21	14,00
4	Rác từ giảng đường	12,16	2,53
5	Rác từ phòng thí nghiệm	22,14	4,61
6	Rác từ văn phòng làm việc	9,30	1,94
7	Rác công cộng	49,65	10,34
Tổng (Rác của toàn trường ĐHLN)		480,14	100,00

Như vậy, tổng khối lượng rác thải của toàn trường trong một ngày là 480,14 kg/ngày tương ứng 175.25 tấn. Trong đó phần lớn

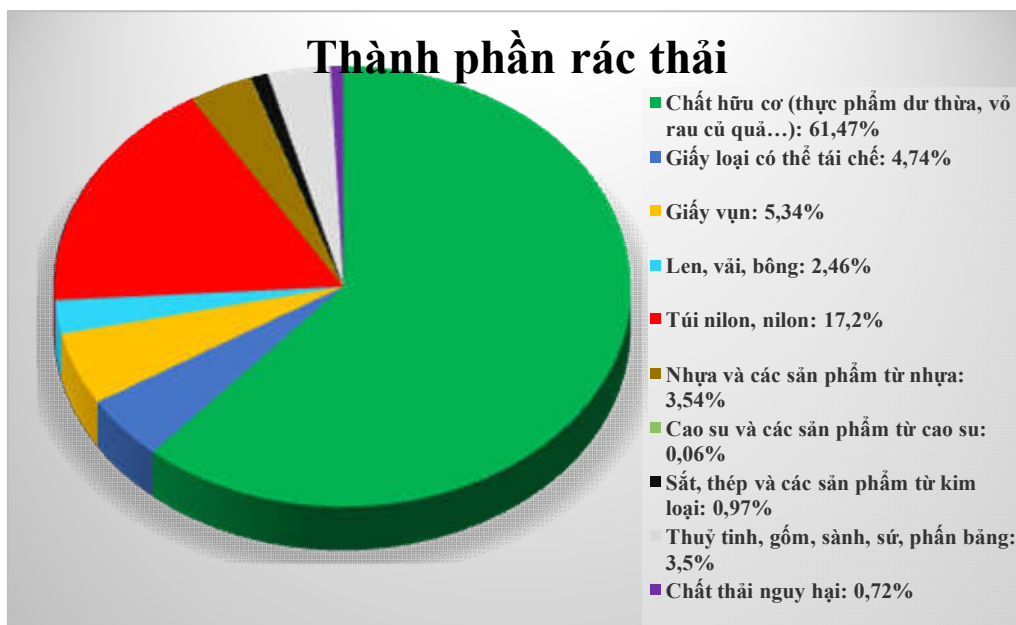
(chiếm 66,58%) là rác sinh hoạt phát sinh từ hoạt động sinh hoạt của sinh viên và cán bộ trong trường. Rác từ các khu dịch vụ như nhà

ăn, quán nước, tạp hóa chiếm khoảng 14%. Rác từ các khu công cộng như sân, trường, sân kí túc xá, đường xá chiếm 10,34%.

Nếu so sánh với khu vực thành phố Hà Nội, tổng lượng rác thải của Đại học Lâm nghiệp chiếm 0,0071% tổng lượng chất thải rắn đô thị của Thành phố Hà Nội (7600 tấn/ngày) (Theo Báo cáo môi trường Quốc gia 2011 – Chất thải rắn).

3.1.3. Thành phần rác thải trường Đại học Lâm nghiệp

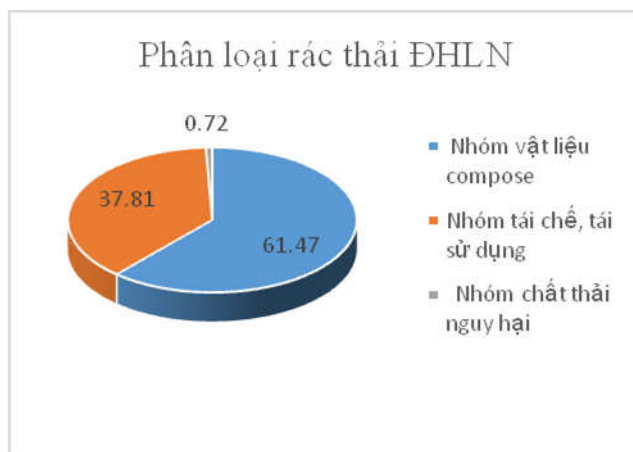
Tỷ lệ giữa khối lượng từng thành phần rác so với tổng khối lượng rác thải của toàn trường cho biết tỷ lệ % từng loại rác. Kết quả tính thành phần rác thải trường Đại học Lâm nghiệp được thể hiện trong hình 02.



Hình 02. Thành phần rác thải trường Đại học Lâm nghiệp

Thành phần rác thải của Nhà trường rất đa dạng gồm 10 loại rác, song chủ yếu là rác hữu cơ dễ phân hủy, túi nilon, giấy... Để đề xuất biện pháp cho việc xử lý rác thải hiệu quả, đề

tài nhóm các thành phần rác thành 3 loại chính bao gồm: rác hữu cơ dễ phân hủy sinh học, rác tái chế tái sử dụng và rác nguy hại. Tỷ lệ % của 3 nhóm rác được thể hiện trong hình 03



Hình 03. Phân loại rác thải trường ĐHLN

Từ hình 03 cho thấy:

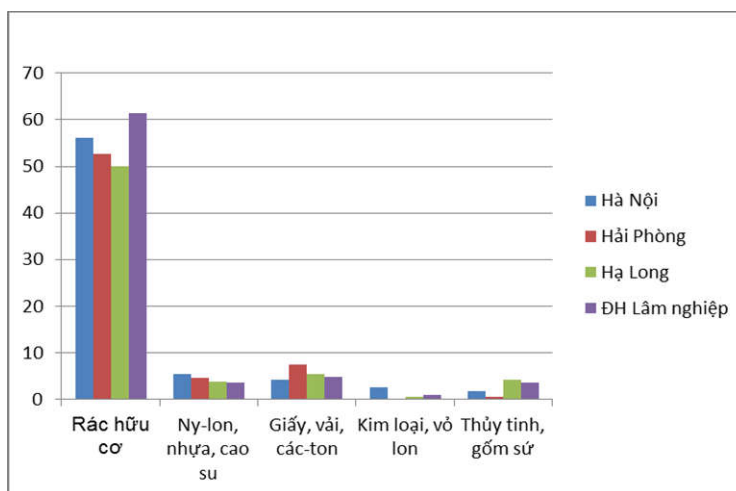
- Khối lượng nhóm vật liệu compost (chất hữu cơ dễ phân hủy) là lớn nhất, chiếm tới 61,47%. Thành phần chủ yếu là thức ăn thừa, vỏ hoa quả, rau củ. Nguồn thải chủ yếu cho loại chất này là từ hoạt động sinh hoạt của các cán bộ nhân viên giáo viên và sinh viên sinh sống trong trường. Đây là loại rác thải dễ phân hủy, có thể tận dụng làm thức ăn chăn nuôi, ủ phân bón hữu cơ. Nếu được phân loại và xử lý riêng có thể mang lại lợi ích kinh tế và môi trường lớn.

- Lượng rác nhóm tái chế chiếm 37,81 % bao gồm túi nilon, nhựa, cao su, giấy, chai

lọ...Trong nhóm chất thải tái chế và tái sử dụng này thì phần lớn là túi nilon, loại vật liệu này nếu không được thu gom tái chế thì sẽ ảnh hưởng rất xấu đến môi trường.

- Lượng chất thải nguy hại chiếm tỉ lệ nhỏ 0,72% bao gồm chai lọ hóa đựng hóa chất, bóng đèn huỳnh quang hỏng, thuốc hết hạn sử dụng. Nguồn phát sinh chất thải này chủ yếu từ phòng thí nghiệm, văn phòng làm việc và khu nhà ở.

Để đánh giá so sánh thành phần rác thải của trường Đại học Lâm nghiệp so với các khu vực khác. Nghiên cứu đã thu thập kế thừa thông tin về thành phần rác thải của một số thành phố trong nước (hình 04).



Hình 04: Biểu đồ so sánh thành phần rác thải Trường ĐH Lâm nghiệp và một số thành phố

Từ hình 04 cho thấy thành phần rác thải phát sinh trong trường Đại học Lâm nghiệp về cơ bản tương tự so với một số thành phố khác trong nước.

Tuy nhiên thành phần rác hữu cơ của Đại học Lâm nghiệp (chiếm 61,47%) cao hơn so với khu vực khác có thể là do lượng rác thải sinh hoạt tại đây lớn (chiếm 66,58% tổng lượng rác của trường), đây là nguồn phát sinh rác thải hữu cơ chủ yếu.

3.2.Thực trạng công tác quản lý rác thải tại trường Đại học Lâm Nghiệp

3.2.1. Cơ cấu tổ chức quản lý rác thải

Trước năm 2006, toàn bộ lượng rác phát thải từ nhà trường được thu gom bởi công ty môi trường Xuân Mai và chở đi chôn lấp tại bãi rác Xuân Sơn, Sơn Tây. Từ tháng 6 năm 2006 đến nay, Đại học Lâm nghiệp tự thu gom và xử lý rác thải phát sinh trong khu vực của Nhà trường, mọi hoạt động về giữ gìn vệ sinh môi trường do Tổ cảnh quan môi trường phụ trách. Nhiệm vụ của Tổ cảnh quan môi trường bao gồm các hoạt động:

- Quét dọn vệ sinh khu làm việc và khuôn viên trường.

- Thu gom và vận chuyển rác thải, chôn lấp rác thải.

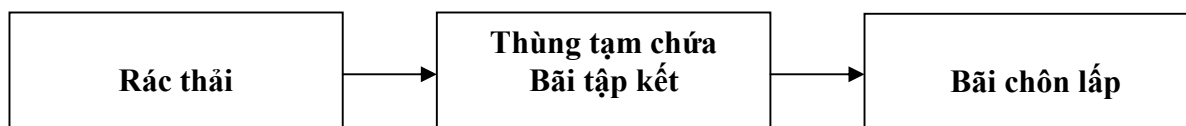
- Cắt tỉa cây cây cảnh, làm sạch cỏ.

Hiện nay Tổ cảnh quan môi trường gồm có: 01 tổ trưởng; 03 nhân viên quét dọn đường, khuôn viên; 03 nhân viên vệ sinh môi trường

trong các khu làm việc của Nhà trường và 03 nhân viên phụ trách về cây xanh trong trường.

3.2.2. Công tác thu gom vận chuyển và xử lý rác thải

Việc thu gom và xử lý rác thải được thể hiện khái quát qua sơ đồ sau:



Hình 05. Mô hình quản lý rác thải trường Đại học Lâm nghiệp

Thu gom: Rác thải từ các nguồn phát sinh trong ký túc xá, khu dịch vụ, khu giảng đường, phòng làm việc được sinh viên và cán bộ và

nhân viên mang đổ vào các thùng tạm chứa bố trí trong trường (bảng 06).

Bảng 05. Số lượng thùng rác tại các khu vực trong trường Đại học Lâm nghiệp

TT	Địa điểm đặt thùng rác	Số lượng thùng
1	Nhà A1	4
2	Nhà A2	2
3	Nhà T3	1
4	Nhà T6	4
5	Viện sinh thái	2
6	Ký túc xá, tập thể cán bộ	33
7	Giảng đường G1, G4	3
8	Giảng đường G2, G3, T5	3
9	Giảng đường T4	3
10	Nhà khách	2
11	Đường từ cổng trường đến sân vận động đa năng	7
Tổng		64

Vận chuyển:

Hình thức vận chuyển: Sử dụng xe tải chuyên chở rác.

Tần suất: 2 ngày/chuyến.

Tuyến đường vận chuyển: Xe thải đến các bãi tập kết nhận rác và thu gom trực tiếp từ các thùng tạm chứa theo tuyến: cổng phụ vào ký túc xá, các khu dịch vụ, khu làm việc, giảng

đường. Sau khi thu gom hết rác xe chở rác lên bãi chôn lấp tại núi Luốt (rừng thực nghiệm thuộc trường) để xử lý.

Chi phí vận chuyển rác: 10 triệu đồng/tháng.

Xử lý rác:

Phương pháp xử lý rác: Chôn lấp

Bãi chôn lấp được sử dụng từ năm 2006, vị

trí ven đường giữa hai nghĩa trang trên núi Luốt. Các hố trong bãi chôn lấp được đào theo kích thước: dài 15m, rộng 3 m và sâu 3m, không có lớp ngăn cách giữa rác và đất và không sử dụng chế phẩm vi sinh.

Rác sau khi thu gom được xe đổ vào hố cho đến khi đầy. Sau đó, rác được san ủi và nén chặt và bao phủ bởi một lớp đất che kín miệng hố. Kinh phí thuê lấp hố rác là 6 triệu đồng/hố.

Nhược điểm: Công tác thiết kế, xây dựng và thực hiện việc xử lý rác không theo quy chuẩn về bãi chôn lấp rác thải như không có lớp lót đáy, không phun chế phẩm sinh học, không xử lý nước rỉ rác.

Từ thực trạng công tác quản lý rác thải cũng như kết quả điều tra về thái độ của sinh viên và cán bộ trong trường cho thấy công tác quản lý rác thải của trường đạt được những kết quả sau:

- Việc thu gom rác rất chủ động, không có trường hợp rác tồn lưu quá lâu trong trường.

Sinh viên và cán bộ đều có ý thức thu gom rác, chủ động đổ bỏ rác từ phòng làm việc hay phòng ở ra đúng nơi quy định (các thùng tạm chứa rác).

- Việc vệ sinh môi trường cảnh quan được tiến hành thường xuyên.

- Mặc dù đã có những kết quả nhất định trên, song công tác quản lý rác thải của trường còn bộc lộ những hạn chế nhất định như sau:

- Công tác tuyên truyền nâng cao nhận thức, thái độ cũng như phát động phong trào bảo vệ môi trường chưa được thường xuyên, thậm chí có 40% cán bộ và sinh viên chưa được thấy hoạt động này trong trường.

- Việc bố trí các thùng tạm chứa rác trong trường còn chưa hợp lý, số lượng thùng rác chưa đáp ứng nhu cầu của sinh viên và cán bộ

đặc biệt là ở khu ký túc xá sinh viên chính vì vậy dẫn đến hiện tượng nhiều khi rác đầy tràn ra khỏi thùng. Do thành phần rác chủ yếu là chất hữu cơ dễ phân hủy nên bốc mùi khó chịu, gây mất mỹ quan khu vực KTX nói riêng và khu vực trường đại học nói chung.

- Việc xử lý rác trên Núi Luốt như hiện nay là chưa phù hợp về quy chuẩn bãi chôn lấp, không áp dụng các kỹ thuật chôn lấp, cứ đổ dồn rồi san ủi, chôn lấp thông thường, không có lớp lót đáy.

3.3. Đề xuất phương án quản lý rác thải trường Đại học Lâm nghiệp

3.3.1. Lựa chọn phương án quản lý rác thải trường Đại học Lâm nghiệp

Bãi rác hiện tại của trường đã sử dụng được 9 năm. Theo đơn vị quản lý rác hiện nay thì bãi rác này chỉ sử dụng đến hết năm 2015. Để đáp ứng nhu cầu xử lý rác thải ngày càng nhiều do quy mô phát triển của Nhà trường ngày càng tăng, trong khi đó mô hình xử lý rác thải của Nhà trường hiện nay còn nhiều tồn tại đòi hỏi việc lựa chọn phương án quản lý rác thải tối ưu cho trường ĐHLN là rất cần thiết.

Qua kết quả phiếu điều tra sinh viên và cán bộ trong trường, kết hợp với ý kiến của đơn vị cảnh quan môi trường và một số chuyên gia về lĩnh vực môi trường, nhóm nghiên cứu đề xuất 03 phương án quản lý rác thải, mỗi phương án có những ưu điểm và nhược điểm rất định.

➤ Phương án A: Hợp đồng với cơ quan môi trường đô thị Xuân Mai để thu gom toàn bộ rác thải ra khỏi trường.

➤ Phương án B: Nhà trường tự thu gom, phân loại và xử lý bằng việc biện pháp chôn lấp kết hợp ủ phân compost.

➤ Phương án C: Nhà trường tự thu gom và xử lý rác bằng phương pháp chôn lấp.

Bảng 06. Đánh giá ưu nhược điểm của các phương án quản lý rác thải ĐHLN

Đặc điểm	Phương án quản lý rác thải trường ĐHLN		
	Phương án A	Phương án B	Phương án C
Ưu điểm	Nhanh gọn Không tốn diện tích xử lý Không ảnh hưởng đến môi trường trong trường.	Chủ động thu gom và xử lý rác. Phân loại rác tại nguồn Nâng cao ý thức cho sinh viên trong bảo vệ môi trường. Việc làm phân compost còn mang lại các lợi ích: Tiết kiệm diện tích chôn lấp. Tận dụng được nguồn tài nguyên rác. Giảm lượng rác phát thải ra môi trường. Phân bón được sinh ra sau quá trình xử lý được sử dụng bón cho hoa, cây xanh trong khuôn viên trường và sử dụng cho các vườn nhân giống cây trồng thay vì mua phân bón từ các cơ sở khác. Giải pháp thân thiện môi trường	Chủ động thu gom và xử lý rác. Giảm bớt ảnh hưởng đến môi trường so với biện pháp đang sử dụng (chôn lấp hợp vệ sinh).
Nhược điểm	Chi phí dịch vụ hàng tháng cao Việc thu gom phụ thuộc vào bên ngoài	Đầu tư ban đầu cao, song hiệu quả kinh tế lâu dài	Tốn diện tích đất trong trường. Đầu tư ban đầu cao. Không tái sử dụng chất thải;

Việc lựa chọn phương pháp sử dụng trong tiêu hủy chất thải rắn là một bài toán kinh tế phức tạp, phụ thuộc vào nhiều yếu tố:

- Tải lượng chất thải rắn;
- Thành phần tính chất của rác thải;
- Điều kiện địa hình, năng lượng, tính chất đất đai.
- Diện tích khu đất xây dựng công trình;
- Nguồn vốn đầu tư.

Với những ưu điểm và nhược điểm của ba phương án quản lý rác thải như trên, dựa vào quỹ đất sẵn có và điều kiện thực tế của trường Đại học Lâm nghiệp (tiếp tục tự thu gom và xử lý rác tại trường) thì phương pháp lựa chọn hợp lý để xử lý rác thải của trường là phương án (B) chôn lấp hợp vệ sinh kết hợp ủ phân compost. Phương pháp này hoàn toàn đáp ứng

nhu cầu tiếp nhận rác thải không chỉ trong hiện tại, mà còn đáp ứng được khi xây thêm KTX cho sinh viên, hoặc mở rộng quy mô đào tạo.

3.3.2. Thiết kế phương án quản lý rác thải trường Đại học Lâm nghiệp

3.3.2.1. Thiết kế bãi chôn lấp (BCL)

Vị trí lựa chọn để xây dựng BCL rác thải trường ĐHLN

Vị trí thích hợp để xây dựng BCL là đồi diện với bãi rác cũ của Nhà trường qua đường giao thông. Vị trí bãi chôn lấp xa khu dân cư, xa mạch nước ngầm, thuận lợi giao thông phù hợp với Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 261:2001 – Bãi chôn lấp chất thải rắn – Tiêu chuẩn thiết kế. [5]

Thời gian dự kiến sử dụng của BCL là 20 năm từ năm 2015 đến 2035. Các kết cấu công trình của bãi chôn lấp chủ yếu dựa vào

TCXDVN 261:2001. Cách tính toán diện tích bãi chôn lấp và các thông số có liên quan chủ yếu dựa vào tài liệu [2] và tài liệu [3]
Tính toán diện tích bãi chôn lấp

Bảng 07. Tính toán diện tích đất cần thiết để chôn lấp

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Khối lượng rác thải phát sinh trong 1 ngày đêm	Tấn	0,5
2	Khối lượng rác phát sinh trong một năm	Tấn	183
3	Khối lượng rác đem chôn lấp trong 20 năm	Tấn	3.660
4	Thể tích rác cần đem xử lý	m ³	9.640
5	Thể tích rác đem chôn lấp	m ³	3958
6	Thể tích rác nén là V _{nén}	m ³	2771
7	Vậy thể tích rác chôn ở mỗi ô (BCL có 6 ô)	m ³	692
8	Chiều cao ô chôn lấp	m	9,6
9	Diện tích mỗi ô	m ²	121
10	Diện tích cần để chôn lấp rác	m ²	726
11	Diện tích BCL	m ²	908
12	Lượng nước rò rỉ	m ³ /ngày	1,073

Theo kết quả trên khối lượng rác thải phát sinh trong 1 ngày đêm là 0,5 tấn (làm tròn từ 480,14 kg/ngày đêm)

Khối lượng rác phát sinh trong một năm (2014) là: $M_{\text{năm}} = M_{\text{ngày}} * 365 = 0,5 * 365 = 183$ (Tấn)

Thể tích rác trong một năm là: $V = M_{\text{năm}} / \rho_{\text{rác}} = 183 / 0,38 = 482$ (m³).

Vậy ta có tổng khối lượng rác đem chôn lấp trong 20 năm ($M_{\text{tính}}$) là 3.660 (Tấn). Và tổng thể tích rác cần đem xử lý ($V_{\text{tính}}$) là 9.640 (m³).

Lượng chất hữu cơ (chiếm 62% trọng lượng rác) được đem đi ủ phân compost nên lượng rác mỗi ngày phát sinh chỉ đem chôn lấp 38%, nên ta có thể tích rác đem chôn lấp là 3958 m³.

Thể tích rác nén là $V_{\text{nén}} = V * 0,7 = 3958 * 0,7 = 2771$ m³.

Chia BCL thành 6 ô chôn lấp lớn, mỗi ô hoạt động từ 5 đến 3 năm (tính dư cho quá trình xây dựng thêm KTX hoặc mở rộng quy mô đào tạo). Vậy thể tích rác chôn ở mỗi ô là:

$$V_{\text{ô}} = V_{\text{nén}} / 6 = 692 \text{ m}^3.$$

Tính toán chiều cao bãi rác (ô chôn lấp lớn).

$$h = h_{\text{rác}} + h_{\text{lót}} + h_{\text{phủ}} = 7,2 + 0,6 + 0,3 + 0,2 + 0,0015 + 0,2 * 2 + 0,6 + 0,0015 + 0,2 + 0,6 = 9,6 \text{ m}.$$

Vậy diện tích mỗi ô là:

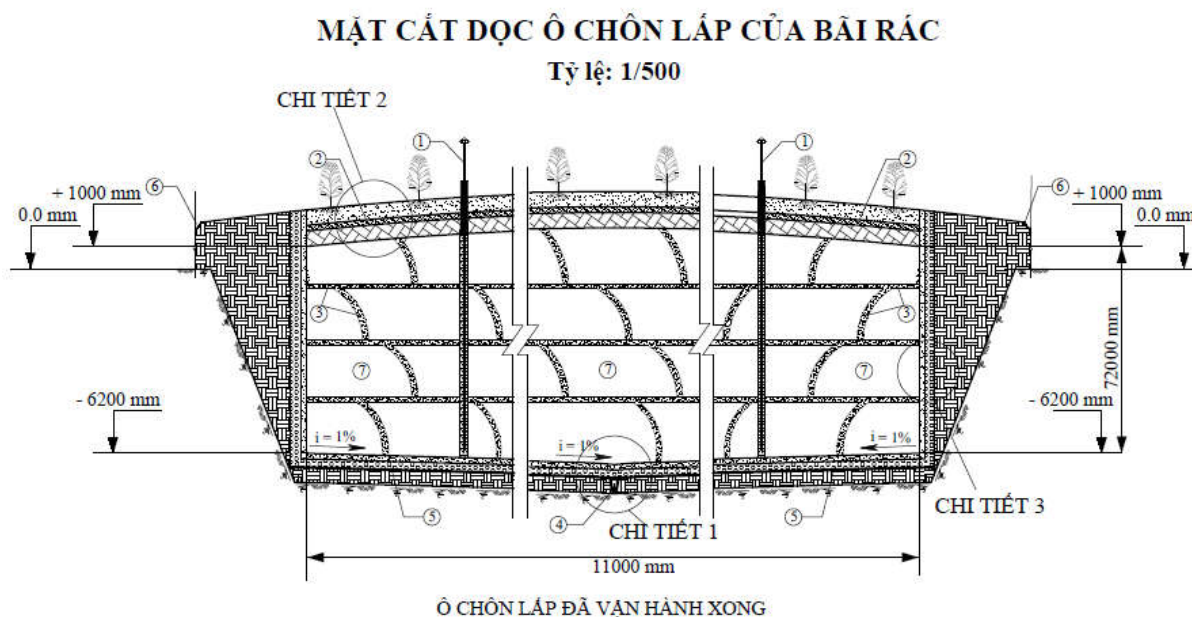
$$S_{\text{ô}} = S_{\text{đáy dưới}} = 11 \times 11 = 121 \text{ (m}^2\text{)}$$

Vậy diện tích cần để chôn lấp rác là:

$$S_1 = S_{\text{ô}} * 6 = 121 * 6 = 726 \text{ (m}^2\text{)}$$

Vậy diện tích BCL là:

$$S = S_1 + S_2 = 726 + 182 = 908 \text{ (m}^2\text{)}$$



Hình 06. Mặt cắt dọc ô chôn lấp của bãi rác

Tính toán lượng nước rò rỉ

Các thông số cho tính toán:

Tổng số ô: 6 ô; Diện tích BCL: 908 m²; Khối lượng chất thải cần chôn lấp là 0,19 Tấn/ngày. Lượng nước mưa trung bình tháng cao nhất 318 mm/tháng (tháng 8). Độ bốc hơi tự nhiên trung bình trong khu vực là 3,8 mm/ngày.

Theo cân bằng nước đối với toàn bộ các hố chôn lấp trong bãi :

$$Q_w = S_w + W_w + L_w - P_w - E_w$$

Trong đó:

Q_w – lượng nước rò rỉ từ bãi rác;

S_w – lượng nước ngấm vào từ phía trên;

W_w – lượng nước do thay đổi độ ẩm của rác và vật liệu phủ bề mặt;

L_w – lượng nước từ đất thấm vào;

P_w – lượng nước tiêu thụ cho các phản ứng;

E_w – lượng nước bốc hơi.

$$Q_w = 1,073 \text{ m}^3/\text{ngày}$$

Ở trên là lượng nước rò rỉ được tính một cách tổng quát trong ngày đạt lượng mưa cao nhất, tuy nhiên trong thực tế thì lượng nước rò rỉ sẽ ít hơn.

Ống thu nước rò rỉ có $\Phi 150$, có cắt khe dài 50mm và rộng 20 mm, khoảng cách giữa các khe là 25 mm. Lượng nước này rất nhỏ, nên sẽ được thu gom và xử lý theo biện pháp sinh học.

3.3.2.2. Biện pháp ủ phân compost

Lựa chọn công nghệ xử lý

Hiện nay, có nhiều công nghệ xử lý chất thải hữu cơ thành phân compost, như theo phương pháp yếm khí và phương pháp hiếu khí. Phương pháp yếm khí giúp tiết kiệm được năng lượng thổi khí nhưng thời gian ủ lâu hơn, tốn diện tích hơn và phát sinh mùi. Những nhược điểm này thì phương pháp ủ hiếu khí khắc phục được. Do vậy, ủ hiếu khí được sử dụng rộng rãi hơn ủ yếm khí. Trong phương pháp ủ hiếu khí, có công nghệ ủ Lemna được sử dụng khá phổ biến hiện nay. Công nghệ này sử dụng túi polyme chứa nguyên liệu ủ phân và được cấp khí trong suốt quá trình ủ. Hệ Thống

Composting Lemna có nhiều ưu điểm hơn các kỹ thuật composting khác, điển hình như: các bao là những ống chứa hiệu quả, chịu được các tác động của mưa, gió, không có mùi hôi và ruồi muỗi, ngăn chặn bụi và nước rò rỉ, giảm nhu cầu về diện tích đất, quá trình vận hành đơn giản và chi phí bảo dưỡng thấp, hệ thống này dễ mở rộng thêm để tăng công suất trong tương lai. Tất cả những đặc điểm trên giúp Hệ Thống Composting Lemna có vốn đầu tư, chi phí vận hành và bảo dưỡng thấp nhất so với bất kỳ hệ thống nào khác hiện có. Xét về mặt vị trí địa lý và điều kiện kinh tế, có thể thấy rằng hệ thống Composting Lemna phù hợp để lựa chọn xử lý chất thải hữu cơ của trường Đại học Lâm nghiệp.

Quá trình ủ composting Lemna bao gồm các công đoạn sau:

- *Chuẩn bị nguyên liệu:* rác hữu cơ để phân hủy sinh học

- *Trạm kiểm tra:* Kiểm tra người và xe trước khi vào trong khu vực ủ rác. Tất cả các xe chở rác được phép vào sẽ đi qua trạm cân và được cân. Số liệu thích hợp cho từng chuyến được ghi lại. Khi đi ra khỏi khu bãi, mỗi xe được cân lại để biết trọng lượng ròng của từng chuyến xe rác đã đổ.

- *Máy cắt:* Nguyên liệu càng nhỏ thì diện tích tiếp xúc với vi sinh vật phân hủy càng lớn. Do vậy, máy cắt giúp quá trình ủ phân compost diễn ra nhanh hơn.

- *Máy trộn:* Giúp đồng nhất nguyên liệu. Ngoài ra, phụ gia cũng được bổ sung vào nguyên liệu tại công đoạn này. Phụ gia giúp bổ sung cacbon và thiết lập tỉ lệ Cacbon/Nitơ tối ưu cho phân thành phần sau này. Ngoài ra, phụ gia còn giúp không khí lưu thông tốt hơn và giúp hấp lượng ẩm còn lại trong nguyên liệu.

Phụ gia thường được sử dụng là trấu, mùn cưa, bã mía v.v...

- *Ủ phân:*

Theo tính toán, khối lượng chất thải hữu cơ có thể làm phân compost được thu gom trong 1 ngày là 298 kg. Thời gian ủ là 49 ngày. Các ống làm phân Compost được sử dụng trong Hệ Thống Composting Lemna là các bao hàm lượng polythene thấp có đường kính 1 mét và chiều dài 6 mét. Mỗi bao sẽ chứa khoảng 2,35 tấn phân Compost. Đây là túi dùng cho lượng rác tại đại học Lâm nghiệp. Lượng rác ủ phân tương ứng 109 tấn/năm.

Thời gian ủ: 49 ngày. Trung bình 1 năm ủ được 7 đợt.

Số bao cần thiết để ủ là:

$$\frac{109}{7 \times 2,35} = 7 \text{ bao}$$

Chia số bao ủ phân làm 3 hàng, mỗi hàng 2 bao và có 1 hàng 3 bao. Khoảng cách giữa 2 bao là 2m, khoảng cách giữa các hàng là 12m (khoảng cách đủ đặt các thiết bị chế biến phân).

- *Kiểm tra độ chín:* Có rất nhiều chỉ thị khác được sử dụng để xác định độ chín phân compost, chẳng hạn như tỉ lệ oxy được sử dụng cho hoạt động của vi khuẩn, số phần trăm cacbon (được xác định từ lượng tro), tỉ lệ cacbon/nitơ ... nhưng trong hầu hết trường hợp, kinh nghiệm vận hành cuối cùng là sự phán đoán tốt nhất.

Phân compost sẽ được để trong bao cho đến khi nó đã chín và sẵn sàng để xử lý thêm. Độ ẩm có thể được kiểm tra bằng việc lấy mẫu với một dụng cụ lấy mẫu hoặc bằng cách mở bao ra và kiểm tra nguyên liệu. Thông thường lớp bên ngoài gần bao ẩm hơn nguyên liệu gần ống thổi

khí. Cũng giống vậy, phần nguyên liệu ở đáy bao thường ẩm hơn phần nguyên liệu còn lại.

- *Sàng*: Bất cứ nguyên liệu nào không thể làm phân compost được đều phải được loại bỏ ra bằng cách sàng lọc. Các nguyên liệu này bao gồm các miếng plastic mỏng hay cứng, thủy tinh ... Trong đa số trường hợp, phân compost nên đạt được độ ẩm từ 35 – 40% trước khi được sàng lọc. Các vật quá cỡ không thể làm compost được sẽ đem đi chôn lấp.

Lắp đặt hệ thống thông khí

Vận tốc thổi khí cho quá trình ủ phân thường trong khoảng 5 – 10m³ khí/tấn nguyên liệu/h. Chọn 7m³ khí/tấn nguyên liệu/h

Với bao 7 tấn có hệ thống thổi khí cho từng bao có công suất: $7 \times 2,35 = 17$ (m³/h)

Trong suốt quá trình đưa nguyên liệu vào bao, ống đã đục lỗ được lắp đặt cùng với nguyên liệu chạy dọc theo toàn bộ chiều dài của bao. Đường kính của ống và việc đục lỗ được thiết kế cùng với máy quạt gió để cung cấp không khí cần thiết vào nguyên liệu trong suốt quá trình ủ phân.

3.3.3. Các giải pháp hỗ trợ

Ngoài việc lựa chọn biện pháp xử lý rác thải hiệu quả thì công tác thu gom rác thải là khâu cực kỳ quan trọng. Để thu gom rác triệt để, cần quan tâm đến các giải pháp sau:

Nâng cao nhận thức cho sinh viên, cán bộ trong trường về bảo vệ môi trường. Thường xuyên tuyên truyền cho sinh viên việc bảo vệ môi trường là trách nhiệm của mỗi sinh viên.

Giảm thiểu sử dụng túi nilon, giảm thiểu xả thải rác thải, vứt rác đúng nơi quy định, thường xuyên vệ sinh môi trường khu vực sinh sống và học tập.

Bổ sung và bố trí các thùng rác trong KTX cũng như trong khuôn viên trường hợp lý hơn. Không nên để thùng rác quá gần phòng ở của sinh viên. Thùng rác nên có nắp đậy.

Thực hiện phân loại rác tại nguồn. Rác thải nguy hại cần xử lý theo đúng quy chuẩn hiện hành.

Thường xuyên thu gom kịp thời rác tại các thùng tạm chứa và vận chuyển đến nơi xử lý rác. Không để tình trạng thùng rác quá đầy tràn ra ngoài ảnh hưởng đến cảnh quan và chất lượng môi trường.

Nhà trường tạo điều kiện hỗ trợ biện pháp và tài chính nhằm thúc đẩy công tác quản lý rác thải hiệu quả.

IV. KẾT LUẬN

Khối lượng rác thải của Nhà trường tương đối lớn, trung bình là 480,14 kg/ngày. Các hoạt động phát sinh rác thải chủ yếu là từ khu sinh hoạt của sinh viên trong KTX, sinh hoạt của cán bộ sinh sống trong khu tập thể, rác từ khu dịch vụ, rác từ giảng đường, rác từ phòng thí nghiệm, rác từ văn phòng hành chính và rác công cộng trong các khuôn viên của Nhà trường.

Thành phần rác thải của trường rất đa dạng song tập trung thành ba nhóm, trong đó: rác hữu cơ dễ phân hủy sinh học là lớn nhất, chiếm tới 61,47%; rác tái chế (túi nilon, nhựa, cao su, giấy, chai lọ...) chiếm 37,81 %; rác thải nguy hại chiếm tỉ lệ nhỏ 0,72%.

Công tác thu gom rác thải nhìn chung đáp ứng yêu cầu thực tế. Công tác xử lý rác thải hiện nay là chôn lấp không hợp vệ sinh trên Núi Lướt gây ảnh hưởng không nhỏ đến vệ sinh môi trường, cảnh quan của Nhà trường lâu dài ảnh hưởng đến chất lượng môi trường sinh thái trong khu vực.

Trước tình hình quản lý rác như hiện nay,

đề tài đề xuất và lựa chọn phương án quản lý rác thải là Nhà trường tự thu gom và xử lý bằng biện pháp chôn lấp hợp vệ sinh kết hợp ủ phân compost nhằm tận dụng nguồn rác thải để làm phân bón, đây là một trong những biện pháp thân thiện với môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Hiến Nhuệ, Ứng Quốc Dũng, Nguyễn Thị Kim Thái (2001). *Quản lý chất thải rắn*. NXB Xây dựng.
2. Nguyễn Văn Phước (2008). *Giáo trình quản lý và xử lý chất thải rắn*. NXB Xây dựng.
3. Thông tư liên tịch số 01/2001/TTLT-BKHCNMT-BXD của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường – Bộ Xây dựng, ngày 18 tháng 1 năm 2001 – Hướng dẫn các quy định về bảo vệ môi trường đối với việc lựa chọn địa

điểm, xây dựng và vận hành bãi chôn lấp chất thải rắn.

4. UBND thị trấn Xuân Mai (2013). “Báo cáo điều kiện tự nhiên kinh tế xã hội thị trấn Xuân Mai”.
5. Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 261:2001 – “Bãi chôn lấp chất thải rắn” – Tiêu chuẩn thiết kế.
6. Sharma, Mukesh; McBean, Edward (2000). *Urban recycling and Search for Sustainable Community Development*.
7. Amalendu Bagchi (2004). *Design of Landfills and Integrated Solid Waste Management*.
8. Edward A. McBean (1994). *Solid Waste Landfill Engineering and Design*.
9. William A. Worrell (2011). *Solid Waste Engineering*. Bucknell University.
10. Thomas H. Christensen (2000). *Solid Waste Technology and Management*. University of Denmark, 1001 trang.

SOLID WASTE MANAGEMENT IN VIETNAM FORESTRY UNIVERSITY: AN INVESTIGATION INTO CURRENT WASTE AND SOLUTION

Tran Thi Huong, Le Phu Tuan, Dang Hoang Vuong

SUMMARY

In this survey 102 samples of waste were collected to determine the composition and weight of the garbage generated of staff and student of Vietnam forestry university. The survey found an average waste weight of 480.14 kilograms per day. Sources were various such as waste from student dormitories, staff offices, service points, studying rooms, laboratories and other public areas on the campus of university. The components of waste were diverse, and we classified them into three groups: easily biodegradable waste accounted for 61.47%, recyclable waste and hazardous waste accounted for 37.81%, 0.72%, respectively. The survey revealed that the efficiency of the waste collection has been done according to the requirements. Eventhought the collection of the waste is done well, the deposition of the waste is unsatisfying. Currently the waste is being deposited in an unsanitary landfill on the Luot hill. Thus there are potentially more impacts on the environment and landscape of VFU. Furthermore, it could lead to an ecological issues in the long term. To tackle the challenge of waste management, the study suggests the following environmental friendly solutions: After collection of the waste it should be treated and deposited in a sanitary landfill. Part of the waste should be composted before hand so that the waste volume can be reduced.

Key word: *Domestic wastes, hazardous, landfill, recycle, solid waste, organic waste.*

Người phản biện : PGS.TS. **Đỗ Quang Trung**
Ngày nhận bài : **02/6/2015**
Ngày phản biện : **23/7/2015**
Ngày quyết định đăng : **15/9/2015**