

“ TÌM HIỂU SỨC KHÁNG CẮT CỦA CỎ QUA THÍ NGHIỆM VẬT LÝ”

Thực hiện
Mai Duy Khánh
Lê Thị Huyền Trang
Tô Thị Huế
Trần Ngọc Sơn
Trần Thị Hạnh
Nguyễn Văn Quyết

Mục lục

1 Giới thiệu

- 1.1 Đề biên an toàn cao thân thiện với môi trường**
- 1.2 Cỏ gà – Cỏ chỉ - *Cynodon dactylon***
- 1.3 Cỏ Khôn – Cỏ lá gừng – *Axonopus compressus***

2 Thí nghiệm xác định mật độ rễ cỏ

- 2.1 Phương pháp thu mẫu**
- 2.2 Phương pháp xử lý mẫu**
- 2.3 Kết quả**

3 Khối lượng rễ cỏ

- 3.1 Phương pháp thu mẫu**
- 3.2 Phương pháp xử lý mẫu và tính toán**
- 3.3 Kết quả**

4 Sức chịu kéo của rễ cỏ

- 4.1 Phương pháp thu mẫu**
- 4.2 Xử lý mẫu và đo đạc**
- 4.3 Kết quả**

5 Lực dính kết của đất chứa rễ cỏ

- 5.1 Phương pháp thu mẫu**

5.2 Kết quả đo đạc

6 Tổng hợp kết quả

6.1 Phân bố mật độ rễ cỏ

6.2 Khối lượng rễ cỏ

6.3 Sức chịu kéo của rễ cỏ

6.4 Lực dính kết của đất chứa rễ cỏ

ĐẶC TRƯNG HAI LOẠI CỎ BẢN ĐỊA TRÊN MÁI ĐÊ CỎ GÀ và CỎ KHÔN

1 Giới thiệu

1.1 Đê biển với mái đất trồng cỏ

Trong những năm gần đây, phương pháp luận thiết kế và xây dựng đê biển trên thế giới có nhiều chuyển biến rõ nét. Đê biển đang được xây dựng theo xu hướng chống đỡ với tải trọng một cách mềm dẻo và linh động hơn, do đó đem lại sự an toàn, bền vững và thân thiện hơn với môi trường, và đặc biệt là có thể lợi dụng tổng hợp. Ví dụ, Nhật Bản đang có kế hoạch xây dựng nâng cấp các đê sông thành đê an toàn cao, lợi dụng tổng hợp và thân thiện với môi trường (xem Stalenberg, 2007). Chân đê phía trong có thể mở rộng ra tới 20 đến 30 lần chiều cao đê (tương đương hệ số mái dốc 1/30 đến 1/20). Đê sông an toàn cao làm giảm nguy cơ vỡ đê và mất ổn định mái trong do dòng thấm. Ngay cả khi bị nước lũ tràn qua thì dòng chảy cũng bị chậm lại dọc theo mái đê, giảm khả năng gây xói và vỡ đê.

Đê đê có thể chịu được sóng tràn thì đỉnh và mái phía trong đê cần được bảo vệ chống xói đủ tốt. Các giải pháp xanh, bền vững và thân thiện hơn với môi trường đã và đang được nghiên cứu. Trong khuôn khổ một số dự án nghiên cứu của Liên minh Châu Âu gần đây như ComCoast, Floodsite (xem www.floodsite.net), và EuroGras, đê biển với mái trong trồng cỏ được đánh giá là một trong những giải pháp có tính khả thi và bền vững nhất cho đê chịu sóng tràn. Các thí nghiệm hiện trường với Máy xả sóng trên một số tuyến đê biển ở Hà Lan (xem Van der Meer và nnk, 2006; Van der Meer, 2008; Akkerman và nnk, 2007) đối với một số dạng mái cỏ cho thấy mái cỏ nếu được trồng và chăm sóc tốt có thể đem lại sức chống xói đáng kể. Lưu lượng sóng tràn trung bình đơn vị $q = 50 \text{ l/s/m}$ với lưu tốc lớn nhất $V_{\max} = 4 - 6 \text{ m/s}$ trong vòng 6 giờ chưa thể gây hư hỏng đáng kể nào cho mái cỏ chất lượng trung bình không có lớp gia cường. Ở Việt Nam, từ năm 2009 cho đến nay đã có 03 đợt thí nghiệm hiện trường với Máy xả sóng ở các tỉnh Hải Phòng, Nam Định và Thái Bình tập trung cho một số dạng mặt cắt ngang đê biển điển hình, mái trồng cỏ. Kết quả thí nghiệm cho thấy một số loại cỏ bản địa mọc trên đê biển (mái dốc phổ biến 1:3) mặc dù không được nuôi trồng chăm sóc nhưng vẫn có sức kháng chống xói đáng ngạc

nhiên. Mái cỏ Gà mọc tự nhiên có chất lượng từ xấu đến vừa, khoảng 4 năm tuổi có thể chịu được lưu lượng sóng tràn trung bình lên đến 40 l/s/m trong 6 giờ (WRU/CE, 2010).

Quan điểm tiếp cận đê biển an toàn cao và hài hòa với môi trường sinh thái là “một hệ thống công trình bao gồm đê và các hạng mục phụ trợ khác, có khả năng chống đỡ với tải trọng một cách mềm dẻo và linh động, có cấu tạo bền vững và thân thiện với môi trường, do đó đem lại sự an toàn lâu dài cho công trình”. Trên quan điểm này đê biển sẽ được xây dựng để chịu được sóng tràn qua đê ở một mức độ phù hợp tùy theo điều kiện môi trường của từng khu vực. Đê biển an toàn cao sẽ được xây dựng như một vùng bảo vệ thay vì một dải chắn nhỏ như đê truyền thống. Các giải pháp kết cấu phải có tính thân thiện với môi trường nhưng đồng thời phải có độ bền cao, ổn định, dễ thi công và bảo dưỡng, và đặc biệt là có tính bảo vệ linh động cao dưới tác động của tải trọng. Một trong những giải pháp phổ biến và hiệu quả cho mái phía trong là trồng cỏ tự nhiên.

Thí nghiệm hiện trường (thí nghiệm nguyên hình) Máy xả sóng (Wave Overtopping Simulator) để kiểm tra, đánh giá khả năng chịu sóng tràn của kết cấu bảo vệ mái trong của đê an toàn cao. Mô hình đê an toàn cao mái cỏ được hoàn thành xây dựng từ 6/2011. Đê có chiều dài 30 m, cao 3.0 m và bề rộng đỉnh là 5.0m. Mái kiểm tra khá thoải với độ dốc 1/15 và dài 40 m được trồng hai loại cỏ bản địa mọc tự nhiên, cỏ Gà và cỏ Khôn, mỗi loại chiếm ½ diện tích mái, Hình 1.1. Nhìn chung đây là mái đê cỏ còn trẻ (một năm tuổi). Trong quá trình trồng và chăm sóc, mái cỏ chỉ được bón tưới phân kích thích phát triển rễ một lần. Trên mái cỏ cũng tồn tại những điểm yếu tự nhiên do cỏ mọc không đều, điều này phản ánh đúng điều kiện của đê mái cỏ trong thực tế



Hình 1.1 : Mái dê trông cỏ gà

1.2 Cỏ gà – Cỏ chỉ - *Cynodon dactylon*

Cỏ gà hay còn gọi là cỏ chỉ, cỏ ống, cỏ Bermuda..., danh pháp khoa học: *Cynodon dactylon* ((L.) Pers.), là một loài thực vật lưu niên thuộc họ Hòa thảo, mọc hoang dã hoặc được trồng tại những vùng có khí hậu ẩm ở nhiều nơi trên thế giới (Hình 1.2). Cỏ gà được cho là có nguồn gốc từ châu Phi hoặc châu Á. Cỏ gà có thể được dùng trong chăn nuôi gia súc, làm mặt cỏ cho sân vận động, công viên, sân chơi... và cả trong y học cổ truyền.

Phân bố

Cỏ gà hiện diện ở khắp các miền nhật đới, cận nhiệt đới và ven biển vùng ôn đới trên thế giới từ 30° vĩ Bắc đến 31,4° + 7,5° vĩ Nam. Nó có thể sống ở độ cao từ mực nước biển cho đến độ cao 2.300 m. Ở Việt Nam, cỏ gà thường mọc ở bờ sông, sườn đê, bãi cỏ tự nhiên trên khắp các vùng.

Đặc điểm hình thái

Thân rễ bò dài ở gốc, thẳng đứng ở ngọn, cứng, có từ 8 đến 40 cộng, có khi cao tới 90 cm. Cỏ gà bò chằng chịt vào nhau thành thảm cỏ dày đặc. Lá phẳng hình dài hẹp, nhọn đầu, màu vàng lục, mềm, nhẵn hoặc có lông, mép hơi ráp. Lá có thể thay đổi màu sắc từ xanh đậm sang xanh nhạt, trắng khi thời tiết biến đổi. Cụm hoa thường dài từ 3 đến 6 cm gồm từ 3 đến 7 bông con (hiếm gặp hơn là 2 bông) dài khoảng 2-3 mm xếp hình ngón, đơn, mảnh. Các ngón hoa thường tạo thành một vòng nhưng cá biệt có thể thành 2 vòng với 10 cụm hoa.



Hình 1.2: Cỏ Gà (Cỏ chi)

Đặc điểm sinh học

Cỏ gà ưa nóng nên sinh trưởng kém về mùa đông. Nhiệt độ lý tưởng cho cỏ gà sinh trưởng là khoảng 35°C cho đến 37,5°C. Nhiệt độ tối thiểu cho cỏ gà sinh trưởng là trên 10°C vào ban ngày, nó phát triển rất chậm khi nhiệt độ xuống đến mức 15°C.

Cỏ gà thường sinh trưởng ở những vùng có lượng mưa hàng năm từ 650 đến 1.750 mm. Cỏ gà chịu úng ngập tốt, ở Bangladesh, nó có thể sống sót khi bị ngập nước tới 6 m trong vài tuần, đồng thời cũng có khả năng chịu hạn cao nhờ thân rễ như ở Gruzia, Mỹ. Cỏ gà thích hợp với nhiều loại đất và ưa đất ráo nước, nó cũng thích ứng tốt với đất mặn nhưng sinh trưởng chậm. Cây con có khả năng bén rễ rất nhanh và sau đó phát triển mạnh. Cỏ gà là loài ưa ánh sáng và thường chết khi bị che bởi bóng râm. Tuy nhiên sự ra hoa ở cỏ gà không phụ thuộc vào độ dài của ngày. Cỏ gà cũng có khả năng chịu đựng rất tốt trước các tác nhân bên ngoài như sự giẫm đạp và ngắt lá cũng như vẫn có khả năng sinh tồn khi bị lừa to nhờ thân rễ rộng.

Cỏ gà thường có một loại sâu ăn lá là *Spodoptera frugiperda*. Do tác động của sâu ăn lá, những bẹ lá cuộn xếp lên nhau làm nhiều lớp khiến cho đầu cọng cỏ tạo thành một nốt sần cỡ như hạt lạc có hình giống như con gà.

Trồng trọt

Cỏ gà thường được trồng bằng thân do tỷ lệ hạt nảy mầm không cao. Nếu trồng bằng thân thì đất chỉ cần xới sơ là đủ còn nếu trồng theo phương pháp gieo hạt thì đòi hỏi cày bừa kỹ hơn. Hạt được rắc lên bề mặt đất trồng rồi xới đều với mật độ 9-11 kg/ha, mùa gieo hạt là mùa hè. Mỗi kg hạt cỏ gà có khoảng 4.489.000 hạt. Ở một số vùng, cỏ gà có thể bị bệnh đốm lá do nấm *Helminthosporium* gây ra.

Cỏ gà với phân bón thích hợp có thể đạt năng suất 6 tấn cỏ phơi khô ngoài trời với 4 đợt cắt ở Gruzia; tại Mỹ, các tài liệu ghi nhận năng suất mỗi tháng là 1.000 đến 3.000 kg vào mùa hè và 100 đến 1.200 kg cỏ khô vào mùa đông. Ở Việt Nam, vào thập niên 1970, người ta đã nhập giống cỏ Gà năng suất cao từ Cuba để làm bãi chăn thả trâu, bò.

Ứng dụng

Cỏ gà sinh trưởng mạnh, chịu giẫm đạp, ngắt lá tốt nên thích hợp cho các bãi chăn thả súc vật, mặt sân vận động, thảm cỏ công viên....Cỏ gà được chăm bón tốt có giá trị dinh dưỡng cao và cỏ khô cũng có thể là thức ăn dự trữ tốt đối với gia súc. Cỏ thu hoạch sau 8 tuần có năng suất cỏ khô cao hơn nhưng thành phần protein thô thấp hơn so với cỏ thu hoạch sau 4 tuần. Tại Zimbabwe, một hecta cỏ gà bón 270 kg phân đạm và 38 kg phân lân và chăn thả bê với mật độ khoảng 12,4 con/ha có thể cho 480 cân thịt hơi.

Trong y học cổ truyền Việt Nam, rễ cỏ gà được coi là có vị ngọt, tính bình, có tác dụng giải nhiệt, lợi tiểu, giảm ho, dùng dưới hình thức thuốc sắc hoặc cao lỏng hay kết hợp với những vị thuốc khác.

1.3 Cỏ Khôn – Cỏ lá gừng – *Axonopus compressus*

Cỏ lá gừng, tên khoa học *Axonopus compressus*, tên tiếng Anh Wide Leaved, Carpet Grass, Cow Grass, Rumpot Parit. Cỏ lá gừng thuộc họ Poaceae, nguồn gốc xuất xứ Nam Mỹ, Mexico và Brazil. Ở Việt Nam, cỏ lá gừng phân bố rộng khắp và cũng được gọi tên là cỏ Khôn, cỏ lá tre (Hình 1.2). Trong báo cáo này, tên ‘cỏ Khôn’ được dùng để thống nhất với các báo cáo trước đây. Trên thế giới, cỏ Khôn hiện diện trong khoảng 27 vĩ độ Bắc và Nam.

Là cây thân bò sinh trưởng nhanh, nhiều cành nhánh lan sát mặt đất. Lá thon dài, mép lá gọn sóng có phủ lông. Lá màu xanh bóng, lá non có màu đỏ tím. Lá rộng khoảng 9 tới 12 mm và tạo thành một lớp thảm dày che phủ bề mặt đất, hiếm khi đạt tới chiều cao lớn hơn 15 cm. Các bông con dài khoảng 2.2 cho tới 2.5 mm. Kích thước và thân bò lan cũng như thân rễ biến đổi khác nhau tùy thuộc vào môi trường và cách chăm sóc. Là cây ưa sáng có thể chịu bóng một phần, thích nghi với đất toi xốp, độ ẩm cao, sinh trưởng nhanh. Có thể sống được nơi đất xấu, một phần cần sỏi đá. Phương pháp gieo hạt bằng đào lỗ hoặc vãi hạt.

Cỏ Khôn có khả năng lan rộng nhờ thân bò lan và thân rễ dưới điều kiện thích hợp. Nó cũng có thể lan rộng nhờ hạt. Cỏ Khôn thường lấn át cỏ Gà một cách từ từ nếu sinh trưởng trên cùng một khu vực. Cỏ Khôn được sử dụng rộng rãi ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, dưới dạng bãi cỏ với chất lượng thấp. Cỏ Khôn được sử dụng trong ổn định mái dốc và bờ đập khi thích hợp, tuy nhiên không thích hợp trong điều kiện ngập nước.



Hình 1.3 Cỏ Gừng (cỏ khôn)

2 Phương pháp thu mẫu đất chứa rễ cỏ trên mái dè

2.1 Dụng cụ

- Ống thép có đường kính trong 70mm chiều dài 60cm, được dùng để lấy mẫu đất chứa rễ cỏ
- búa tạ, đệm gỗ, xẻng, cuốc, xà beng,
- túi ninon, bút dạ, băng dính, dây buộc.

2.2 Thao tác lấy mẫu

- Chọn và đánh dấu các điểm lấy mẫu sao cho các điểm cách nhau ít nhất 10 cm;
- Dùng búa đóng ống xuống từ từ, chú ý đóng đều tay và thường xuyên xoay ống tránh mẫu bị hỏng;
- Ống được đóng xuống sâu khoảng 30-35 cm thì ngưng, tiến hành đưa ống lên
- Làm sạch đất bám ngoài ống, sau đó dùng nilon và băng dính bọc đáy ống lại để trong quá trình vận chuyển tránh làm thất thoát mẫu
- Mỗi ống sẽ được đánh kí hiệu (Tên địa điểm lấy mẫu-kí hiệu cỏ-lần lấy)
- Trong quá trình vận chuyển về phòng thí nghiệm, ống nên được giữ ở tư thế thẳng đứng để giữ nguyên trạng thái vốn có của đất và tránh bị ngoại lực tác dụng trong quá trình vận chuyển



Hình 2.1 Đóng ống lấy mẫu



Hình 2.2 : Lấy ống đất chứa cỏ



Hình 2.3 Mẫu sau khi được lấy lên khỏi đất

Sau khi lấy ống đất, chỗ lấy mẫu phải được khôi phục lại. Đất được nhét đầy vào hố và đất được san, gạt, đầm để tạo mặt phẳng liên tục của mái hay chân đê. Cỏ cần được trồng lại sau đó và bảo quản trong thời gian dài.

2.3 Số lượng mẫu

Đối với mỗi loại cỏ cần từ 8 tới 9 ống mẫu đất có chứa rễ cỏ để phân tích các chỉ tiêu dự kiến.
Cụ thể

+ 1 tới 2 mẫu, được giữ nguyên cả chiều dài ống: xác định đường kính + lực kéo;

+ 3 mẫu, được cắt thành các lát dày 5 tới 7 cm theo chiều sâu: số lượng, khối lượng và thể tích rễ;

+ 4 mẫu, được cắt thành các lát dày 5 tới 7 cm theo chiều sâu: sức kháng cắt.

Một đoạn mái dê được lựa chọn với điều kiện diện tích che phủ liên tục của một loài cỏ nhất định đủ lớn để có thể lấy cả 8 tới 9 ống mẫu. Các ống mẫu được lấy sao cho khoảng cách nằm ngang không nhỏ hơn 10 cm, để tránh ảnh hưởng của việc đóng ống, và không lớn hơn 1 m, để sự phân bố cỏ được đồng đều. Tùy vào điều kiện thực tế mà khoảng lấy mẫu của các mỗi một loài cỏ có thể gần hoặc xa nhau trên cùng một tuyến dê. Ống đất nên được lấy ở trên mái nghiêng hoặc phần chân dê nằm ngang. Tránh lấy mẫu trên mặt dê nơi thường được rải đá cấp phối, có chức năng như đường giao thông.

2.4 Xử lý và chuẩn bị mẫu

Đối với mỗi nhóm chỉ tiêu, mẫu cần được xử lý theo cách phù hợp. Nguyên tắc cần đảm bảo là số lượng mẫu nhỏ nhất nhưng đủ để phân tích và cung cấp số liệu cần thiết. Về cơ bản, ống đất mẫu có chứa rễ cỏ được xử lý theo hai kiểu.

Ống đất được giữ nguyên cả chiều dài để phục vụ cho thí nghiệm xác định đường kính + sức chịu kéo của rễ cỏ.

Ống đất được cắt thành nhiều đoạn ngắn từ trên xuống dưới, với chiều dài mỗi đoạn khoảng 5 tới 7 cm, tùy loại đất. Mỗi đoạn ngắn được đặt vào trong túi zip, có ghi kí hiệu, thể hiện tên địa phương nơi lấy mẫu, năm thứ nhất hay thứ hai, loài cỏ, số thứ tự ống mẫu, vị trí theo chiều sâu đất.

Ví dụ, NC1-C1 là ống đất được lấy ở địa danh Nam Cường (NC), năm thứ nhất (1), cỏ Gà (C), thứ tự số (1). Mẫu này sẽ được cắt thành nhiều đoạn ngắn hơn có kí hiệu: NC1-C1A, NC1-C1B, NC1-C1C...

Như vậy, số lượng ống đất không cắt là 1 tới 2, số lượng ống đất cần cắt là $3 + 4 = 7$.



Hình 2.3 : Cắt mẫu thí nghiệm có chiều dài 5cmx5cm

3.1 Đếm số lượng rễ cỏ

-Sau khi cắt, từng phân mẫu được cho vào từng túi riêng biệt, ghi kí hiệu để tránh nhầm lẫn.

-Tách rễ cỏ ra khỏi đất sau đó loại bỏ đất bám xung quanh rễ cỏ bằng tia nước, phía dưới có rây lọc nhằm thu giữ toàn bộ hệ thống rễ của từng mẫu.

- Lần lượt đếm số lượng các rễ cỏ, chiều dài tối thiểu 5 mm, ghi chép số lượng đối với từng đoạn mẫu cụ thể.

-Rễ cỏ sau khi được tách khỏi đất, làm sạch và ghi vào sổ sẽ được cho vào từng hộp có đánh kí hiệu tương ứng với từng phân đoạn.



Hình 3.1 Dùng tia nước tách rễ cỏ và rễ cỏ sau khi được làm sạch.



Hình 3.2 : Rễ làm sạch được bảo quản và đánh kí hiệu

3.2 Xác định trọng lượng & thể tích rễ cỏ

- Toàn bộ rễ sau khi được đếm số lượng sẽ được dùng cho các đo đạc xác định trọng lượng và thể tích
- Sấy khô từng phần rễ đã được đếm số lượng, nhiệt độ 70°C, 8 ~ 11 giờ đồng hồ trong tủ sấy chuyên dụng

- để khối lượng rễ ổn định tương đối không quá khô (không hút ẩm từ không khí) và không quá ướt (vẫn chứa nước hay rượu từ quá trình trước đó)
- Sử dụng cân Scientech với độ chính xác 0.0001g xác định trọng lượng từng bộ rễ của mỗi đoạn mẫu 5 cm, Hình 3.2.



Hình 3.3: Rễ củ được tách và cân bằng cân Scientech.

Xác định thể tích rễ củ:

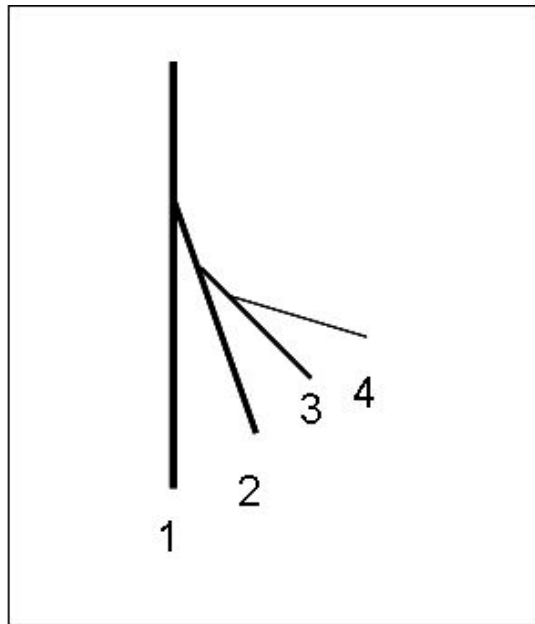
- Sau khi được sấy khô và cân khối lượng rễ củ sẽ được xác định thể tích bằng phương pháp thể tích chiếm chỗ:
- sử dụng ống lều có thể tích 100ml độ chia nhỏ nhất 1ml để xác định thể tích của từng phần rễ củ trong mỗi đoạn mẫu.
- Lấy một thể tích nước ban đầu là V_1 sau đó thả rễ củ vào ống lều,, sau khi rễ củ chìm hết đọc số chỉ thể tích trên thành ống lều ta được V_2 . Thể tích rễ củ được tính bằng công thức $V = V_2 - V_1$



Hình 3.4 : Thể tích ống lượng trước và sau khi thả rễ cỏ

3 Sức chịu kéo của rễ cỏ

- Ống đất mẫu được ngâm nước trong thời gian 24 giờ;
- Loại bỏ đất xung quanh bằng tia nước, phía dưới có rây lọc nhằm thu giữ toàn bộ hệ thống rễ của từng mẫu.
- Các mẫu rễ được tách ra, phân loại theo từng cấp rễ khác nhau, lần lượt rễ cấp 1, cấp 2, cấp 3 và cấp 4 như minh họa trong Hình 4.1. Các rễ có thể kéo được chủ yếu thuộc cấp 1 và 2.



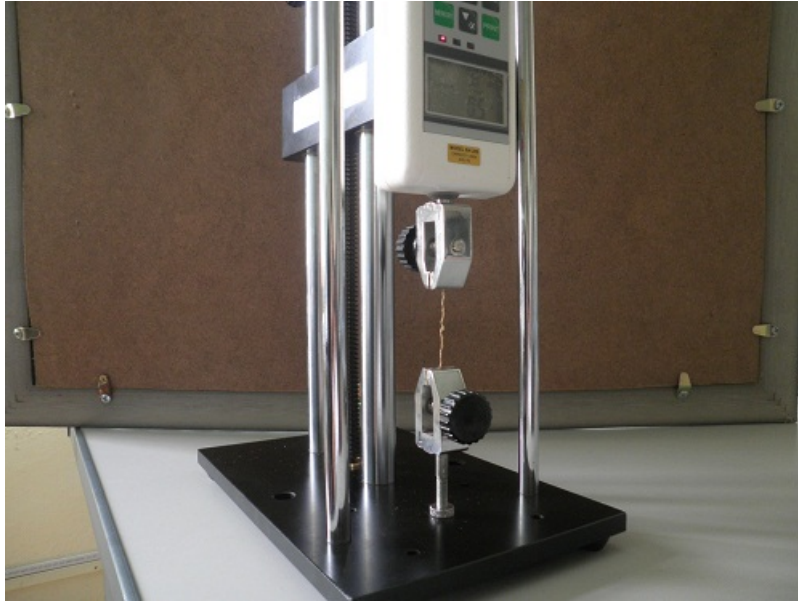
Hình 4.1 Phân loại các cấp rễ: cấp 1, cấp 2, cấp 3 và cấp 4.

- Sử dụng thước Panme xác định đường kính rễ cỏ Hình 4.2. Đo lần lượt tại điểm đầu, điểm giữa và điểm cuối của sợi rễ. Đường kính rễ trung bình d_1 được tính từ ba giá trị đo này.



Hình 4.2: Xác định đường kính rễ cỏ

- Sau khi xác định đường kính rễ tiến hành kéo rễ bằng máy Sundoo bao gồm bộ hiển thị lực kéo, giá đỡ máy, tay quay di chuyển lên xuống để kéo từng sợi cỏ khác nhau. Sau khi kéo đứt, xác định đường kính rễ cỏ tại vị trí đứt là d_2



Hình 4.3: Kéo rễ cỏ bằng lực kế điện tử.



Hình 4.4 : Rễ cỏ bị kéo đứt

- ống đất được cắt thành từng đoạn dày 5 cm tới 7 cm, tùy thuộc chất đất được đánh kí hiệu mẫu, kí hiệu theo chiều sâu, được gửi phòng thí nghiệm Địa kỹ thuật để chuẩn bị cho vào dao vòng dùng cho thí nghiệm cắt trực tiếp để xác định giá trị lực dính C và góc ma sát trong φ
- Sau thí nghiệm cắt trực tiếp bằng dao vòng, các lát cắt được cắt từ dao vòng sẽ tiếp tục làm thí nghiệm xác định khối lượng, thể tích. Phần đất sau khi được tách cò sẽ được gửi làm thí nghiệm chảy dẻo tại phòng thí nghiệm Địa kỹ thuật Mục đích của thí nghiệm này là so sánh sự khác nhau của mẫu đất khi có cò và không có cò.

6.1 Phân bố mật độ rễ cỏ

Nhìn chung mật độ rễ cỏ giảm dần khi xuống sâu. Tại độ sâu 5 cm dưới bề mặt, số lượng rễ cỏ có thể lên tới 211 rễ, nhưng ở độ sâu 20 cm số lượng rễ chỉ còn là 15. Rễ cỏ tập trung chủ yếu ở 10 cm đầu dưới mặt đất.

Sự chênh lệch mật độ giữa cỏ Gà và cỏ Khôn khá đáng kể. Rễ cỏ Gà nhỏ thường phát triển thành từng chùm tập trung nhiều ở 10 cm đầu từ mặt đất xuống. Rễ cỏ Khôn thường dài và to hơn, rễ phát triển xuống dưới sâu mặt đất nên sự phân bố theo chiều sâu diễn ra đều hơn.

6.2 Khối lượng của rễ cỏ

Khối lượng của rễ giảm dần theo độ sâu của mặt đất. Ở hai đoạn đầu tiên 0 - 5 (cm) và 5 - 10 (cm) khối lượng của rễ là lớn nhất, có đoạn lên tới 1.1g càng về sau khối lượng giảm dần chỉ còn 0.02g ở đoạn 10-15 (cm). Sự chênh lệch về khối lượng của các đoạn cũng rất rõ ràng, ở đoạn 5 - 10 (cm) khối lượng là 1.03 g nhưng tại đoạn 10 - 15 (cm) khối lượng chỉ còn là 0.06 g. Sự chênh lệch khối lượng giữa các đoạn diễn ra lớn nhất ở cỏ Gà, có chỗ lên tới gần 10 lần như đoạn 0 - 5 (cm) so với đoạn 10 - 15 (cm). Rễ cỏ phát triển mạnh ở 5 cm đầu tiên và lan rộng theo phương ngang.

6.3 Sức chịu kéo của rễ cỏ

Kết quả cho thấy rễ cỏ chủ yếu là rễ cấp 1, 2 và 3 sợi rễ nhỏ, mỏng đường kính biến thiên trong khoảng từ 0.1 mm đến 0.65 mm nhiều nhất là từ 0.1 mm đến 0.2mm. Cường độ chịu kéo của rễ dao động trong khoảng từ 0.5N cho tới 13.4N. Trong quá trình thí nghiệm, nhiều sợi rễ khô héo bị đứt dưới lực kéo nhỏ, lực kế điện tử chưa thể hiện giá trị đo. Trường hợp này chủ yếu rơi và các loại rễ cấp 2 và cấp 3 có đường kính trung bình từ 0.1 mm đến 0.42 mm.

Phụ lục- Một số kết quả sơ bộ

- Phụ lục 1: Kết quả thí nghiệm

Mẫu		Chiều dài (mm)	Đường kính(mm)	Số lượng rế	Khối lượng rế			Thể tích (ml)		
Tên mẫu	Phân đoạn				Hộp+rế (g)	Hộp(g)	Rế(g)	V1	V2	Thể tích rế
NB1-G6	A	45	70	250	6.33	5.76	0.57	90	92	2
	B	45	70	158	5.76	5.53	0.23	90	91.2	1.2
	C	50	70	91	5.93	5.76	0.17	90	90.5	0.5
	D	51	70	65	5.32	5.24	0.08	90	90.4	0.4
	E	55	70	27	5.6	5.51	0.09	90	90.1	0.1
NB1-G5	A	50	70	387	5.83	5.3	0.53	90	95	5
	B	45	70	352	5.91	5.53	0.38	90	92.5	2.5
	C	51	70	175	5.66	5.4	0.26	90	91.5	1.5
	D	50	70	59	5.72	5.6	0.12	90	90.5	0.5
	E	50	70	16	5.63	5.57	0.06	90	90.2	0.2
	F	54	68	19	5.51	5.37	0.14	90	90.4	0.4
NB1-G8	A	20	70	56	5.62	5.55	0.07	90	90.1	0.1
	B	50	70	281	6.43	5.55	0.88	90	91.5	1.5
	C	50	70	225	6.14	5.73	0.41	90	91.5	1.5
	D	50	70	145	5.82	5.67	0.15	90	90.5	0.5
	E	50	70	89	5.96	5.84	0.12	90	90.4	0.4
	F	40	70	45	6.13	6	0.13	90	90.2	0.2
NB1-G7	A1	26	75	101	8.95	8.84	0.11	90	91	1
	A2	20	60	65	7.95	7.86	0.09	90	90.9	0.9
	B1	20	61.2	55	8.65	8.47	0.18	90	90.5	0.5
	B2	21	61	45	8.28	8.22	0.06	90	90.63	0.63
	C1	21	60	32	9.02	8.95	0.07	90	90.9+F1+C1+G	0.9
	C2	20.8	61	38	8.88	8.83	0.05	90	90.3	0.3
	D1	20	60	25	8.64	8.61	0.03	90	90.2	0.2
	D2	20	60	23	8.49	8.46	0.03	90	90.3	0.3
	E1	20	60				0			
	E2	20	60	7			0			
	F1	20	59	6	8.64	8.62	0.02	90	90.9+F1+C1+G	
	F2	20	59	11			0	90	90.9+F1+C1+G	0.9
	G	20	57	17	8.9	8.82	0.08	90	90.9+F1+C1+G	
H	21	58.4	11			0				
I	21	59	6	8.95	8.93	0.02	90	91+E2	1+E2	

Phụ lục 2: Kết quả thí nghiệm kéo- mẫu Thanh Hóa

STT	Tên mẫu	Cấp rế	Chiều dài rế(l) (mm)	Đường kính TB d1 (mm)	Lực kéo đứt F (N)	Đường kính đứt d2 (mm)
1	NB1-G3	1	102		0.9	0.6
2		1	130	0.74	1	0.74
3		1	125	0.84	1.1	0.67
4		1	75	0.67	1	0.57
6		1	94	0.65	0.85	0.35
7		1	134	0.54	0.5	0.5
8		1	210	1.48	6.7	0.98
9		1	60	1.32	6.8	0.96
10		1	70	1.25	3.3	0.87
11		1	75	1.25	3.1	0.85
12		1	65	0.6	2.3	0.57

13		1	90	0.8	2.7	0.67
14		1	240	0.93	2	0.75
15		1	70	0.94	1.6	0.66
16		1	60	0.92	3.9	0.67
17		1	106	0.95	3.9	0.7
18		1	82	0.65	1.1	0.5
19		1	95	0.97	2.6	0.75
20		1	110	0.52	1	0.35
21		1	75	0.79	1.5	0.75
22		1	70	0.95	1.5	0.8
23		1	90	0.58	0.6	0.5
24		1	138	0.6	1.7	0.55
25		1	87	0.6	1.6	0.2
26		1	100	0.85	4.2	0.75
27		1	75	0.67	3.4	0.23
28		1	75	0.6	0.8	0.5
29		1	57	0.85	1.3	0.23
30		1	51	0.65	0.8	0.6
31		1	70	0.5	2.3	0.3
32		1	100	0.49	1.9	0.32
33		1	52	0.6	0.2	0.41
34		1	90	0.95	8.8	0.85
35		1	50	0.63	1	0.5
36		1	80	0.65	3.7	0.6
37		1	70	0.55	1.5	0.35
38		1	70	0.75	2.2	0.25
39		1	60	0.7	0.8	0.65
40		1	80	0.8	0.6	0.6
41		1	57	1.4	2.7	0.75
STT	Tên mẫu	Cấp rãnh	Chiều dài rãnh(l) (mm)	Đường kính TB d1 (mm)	Lực kéo đứt F (N)	Đường kính đứt d2 (mm)
1	BV1-C2	1	126	0.97	7.5	0.68
2		1	270	1.48	1.8	1
3		1	90	1.22	2.7	0.67
4		1	185	0.77	1.7	0.54
5		1	150	0.6	0.8	0.5
6		1	85	0.55	1.3	0.27
7		1	90	0.54	0.7	0.5

8		1	105	0.7	1.7	0.32
9		1	95	0.41	1.5	0.27
10		1	95	0.47	0.5	0.36
11		1	90	0.43	0.7	0.31
12		1	92	0.62	3.5	0.5
13		1	60	0.48	1.6	0.34
14		1	129	0.18	0.8	0.16
15		1	225	0.25	1.4	0.15
16		1	235	0.17	2.6	0.17
17		1	45	0.28	1.6	0.14
18		1	80	0.32	4.5	0.14
19		1	140	0.23	2.8	0.18
20		1	90	0.32	2.1	0.11
21		1	75	0.27	1.4	0.14
22		1	55	0.28	0.9	0.14
23		1	115	0.26	5.3	0.18
24		1	47	0.47	3.3	0.38
25		1	95	0.26	0.6	0.25
STT	Tên mẫu	Cấp rễ	Chiều dài rễ(l)(mm)	Đường kính TB d1 (mm)	Lực kéo đứt F (N)	Đường kính đứt d2 (mm)
1	BV1-C1	1	93	0.72	1.4	0.56
2		1	45	0.83	3.3	0.49
3		1	47	0.95	1.7	0.9
4		1	55	0.57	0.5	0.52
5		1	45	0.5	1.1	0.42
6		1	80	0.47	2.1	0.47
7		1	85	0.53	0.2	0.35
8		1	79	0.61	0.6	0.35
9		1	85	0.51	2	0.34
10		1	57	0.48	1.7	0.47
11		1	80	0.65	2.2	0.5
12		1	72	0.64	2.8	0.4
13		1	80	0.87	0.9	0.65
14		1	65	0.33	1.6	0.2
15		1	150	0.55	1.8	0.28
16		1	105	0.82	2.8	0.46
17		1	75	0.47	1.4	0.38
18		1	68	0.7	1	0.39
19		1	50	0.67	0.5	0.3

20		1	65	0.6	0.8	0.47
21		1	54	0.62	1	0.45
22		1	47	0.52	1.2	0.35
23		1	78	0.67	0.6	0.59
24		1	45	0.66	0.33	0.54
25		1	45	0.8	1.6	0.47
26		1	55	0.7	1.9	0.56
27		1	90	0.78	2.2	0.49
28		1	42	0.84	3.4	0.56
29		1	48	0.56	1.8	0.47
30		1	76	0.47	1.8	0.39
31		1	55	0.43	1.1	0.4
32		1	40	0.83	2.2	0.63
33		1	110	0.73	2.1	0.37
34		1	105	0.68	1	0.27
35		1	50	0.47	2.7	0.29
36		1	40	0.54	6	0.39
STT	Tên mẫu	Cấp rỗ	Chiều dài rỗ(l) (mm)	Đường kính TB d1 (mm)	Lực kéo đứt F (N)	Đường kính đứt d2 (mm)
1	DT1-N3	1	50	0.47	0.9	0.17
2		1	35	0.63	2.9	0.3
3		1	115	0.89	4.2	0.25
4		1	75	0.4	5.1	0.23
5		1	42	0.84	8	0.22
6		1	140	0.87	6.2	0.25
7		1	75	0.52	5	0.25
8		1	70	0.34	4.7	0.2
9		1	90	0.4	8.2	0.33
10		1	135	0.26	3	0.18
11		1	45	0.52	0.8	0.2
12		1	120	0.44	2.5	0.35
13		1	80	0.5	4.2	0.19
14		1	85	0.87	3.1	0.18
15		1	85	0.25	1.3	0.17
16		1	80	0.4	1.3	0.15
17		1	70	0.35	7.2	0.19
18		1	80	0.35	4.8	0.17
19		1	75	0.27	5.8	0.2
20		1	80	0.5	7.5	0.15

21		1	60	0.3	11.8	0.22
22		1	70	0.35	1.7	0.23
23		1	100	0.27	0.2	0.13
24		1	60	0.24	7.3	0.14
25		1	90	0.29	2.6	0.18
26		1	75	0.38	4.2	0.28
27		1	40	0.3	2.3	0.12
28		1	70	0.28	0.4	0.1
29		1	55	0.25	3.8	0.12
30		1	70	0.29	2.7	0.21
31		1	65	0.36	10.2	0.25
32		1	45	0.3	4.8	0.15
33		1	50	0.25	4.8	0.23
34		1	90	0.2	6.1	0.16
35		1	70	0.17	4.5	0.15
				0.89	11.8	0.1
STT	Tên mẫu	Cấp rãnh	Chiều dài rãnh(l) (mm)	Đường kính TB d1 (mm)	Lực kéo đứt F (N)	Đường kính đứt d2 (mm)
1	DT1-N4	1	70	0.18	3.1	0.15
2		1	80	0.3	9.1	0.24
3		1	85	0.28	6.8	0.12
4		1	80	0.18	4.2	0.1
5		1	60	0.26	8.2	0.14
6		1	70	0.16	4.3	0.11
7		1	65	0.18	7	0.17
8		1	55	0.32	4.8	0.29
9		1	80	0.14	3	0.12
10		1	55	0.19	2.8	0.1
11		1	60	0.25	4.9	0.05
12		1	65	0.26	0.8	0.04
13		1	70	0.15	3.4	0.11
14		1	75	0.29	4.4	0.14
15		1	90	0.17	2.2	0.16
16		1	45	0.09	1.8	0.02
17		1	60	0.16	2.1	0.1
18		1	90	0.26	8.4	0.16
19		1	45	0.38	10.6	0.14
20		1	70	0.38	7.2	0.24
21		1	40	0.22	0.5	0.8
22		1	55	0.14	1.2	0.04

STT	Tên mẫu	Cấp rỗ	Chiều dài rỗ(l) (mm)	Đường kính TB d1 (mm)	Lực kéo đứt F (N)	Đường kính đứt d2 (mm)
1	DX1-B5	1	170	0.57	13	0.45
2			85	0.56	7.6	0.53
3			103	0.36	7.5	0.32
4			82	0.54	9.2	0.53
5			146	0.49	2.9	0.47
6			85	0.78	13.3	0.72
7			174	0.34	5.1	0.32
8			45	0.53	7.2	0.52
9			147	0.75	2.7	0.56
10			75	0.37	2.5	0.26
11			64	0.42	2.6	0.39
12			61	0.6	13.4	0.47
13			52	0.43	13.1	0.38
14			52	0.34	7.3	0.32
15			55	0.6	5.5	0.46
16			65	0.35	6.5	0.3
17			57	0.32	3.8	0.27
18			76	0.23	2.4	0.16
19			93	0.52	2.8	0.47
20			120	0.47	7.8	0.46
21			65	0.46	9.5	0.44
22			63	0.39	10.7	0.27
23			66	0.5	8.1	0.27
24			60	0.46	6.6	0.37
25			50	0.37	7.4	0.32
26			210	0.18	2.4	0.01
27			80	0.28	8.3	0.28
28			105	0.18	1.2	0.06
29			60	0.26	5.5	0.15
30			110	0.31	7	0.17
31			85	0.2	3	0.09
32			85	0.12	2.8	0.09
33			75	0.42	9.6	0.28
34			105	0.29	9	0.23
35			65	0.24	4.6	0.11

STT	Tên mẫu	Cấp rãnh	Chiều dài rãnh(l) (mm)	Đường kính TB d1 (mm)	Lực kéo đứt F (N)	Đường kính đứt d2 (mm)
1	DX1-M8	1	110	0.085	1.6	0.06
2		1	75	0.06	1.1	0.055
3		1	100	0.32	9.7	0.16
4		1	80	0.08	1.8	0.05
5		1	60	0.09	1.1	0.03
6		1	85	0.07	1.4	0.04
7		1	80	0.11	1.5	0.06
8		1	55	0.1	0.3	0.06
9		1	50	0.11	2.7	0.06
10		1	70	0.04	1.2	0.04
11		1	170	0.04	1.9	0.04
12		1	65	0.13	3.1	0.11
13		1	65	0.16	0.9	0.07
14		1	120	0.06	0.5	0.02
15		1	40	0.1	1	0.05
16		1	120	0.04	0.7	0.03
17		1	70	0.11	2	0.07
18		1	45	0.05	0.5	0.01
19		1	55	0.23	2.6	0.2
20		1	65	0.1	1	0.05
21		1	55	0.17	1.5	0.1
22		1	75	0.09	1	0.03
23		1	55	0.16	1.7	0.08