

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ  
KHOA NÔNG NGHIỆP & SINH HỌC ỨNG DỤNG  
BỘ MÔN KHOA HỌC ĐẤT**



**TRẦN THÔNG THẠO**

**ẢNH HƯỞNG CỦA LUÂN CANH VÀ PHÂN HỮU CƠ  
ĐẾN TÍNH BỀN CẤU TRÚC, MỨC ĐỘ ĐÓNG VÁNG VÀ  
XÁC ĐỊNH ẨM ĐỘ THÍCH HỢP ĐỂ LÀM ĐẤT CỦA ĐẤT  
PHÙ SA TẠI CAI LẬY - TIỀN GIANG**

**Luận văn tốt nghiệp  
Kỹ sư ngành: KHOA HỌC ĐẤT**

**Cần Thơ, 2011**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**  
**KHOA NÔNG NGHIỆP & SINH HỌC ỨNG DỤNG**  
**BỘ MÔN KHOA HỌC ĐẤT**



**Luận văn tốt nghiệp**  
**Ngành: KHOA HỌC ĐẤT**

**ẢNH HƯỞNG CỦA LUÂN CANH VÀ PHÂN HỮU CƠ**  
**ĐẾN TÍNH BỀN CẤU TRÚC, MỨC ĐỘ ĐÓNG VÁNG VÀ**  
**XÁC ĐỊNH ẨM ĐỘ THÍCH HỢP ĐỂ LÀM ĐẤT CỦA ĐẤT**  
**PHÙ SA TẠI CAI LẬY - TIỀN GIANG**

*Cán bộ hướng dẫn:*

**Ths. Trần Bá Linh**

*Sinh viên thực hiện:*

Trần Thông Thạo

MSSV: 3073488

Lớp: Khoa Học Đất - K33

**Cần Thơ, 2011**

## CẢM TẠ



Trong bốn năm ngồi trên giảng đường Đại học là quãng thời gian thật đẹp đối với mỗi sinh viên. Ở đó, chúng ta đã nhận được sự dạy dỗ tận tình của thầy cô và sự giúp đỡ ân cần của bạn bè. Và để đạt được kết quả học tập như mong muốn tôi đã phấn đấu hết mình vượt qua nhiều thử thách trong học tập cũng như trong cuộc sống.

Trong quá trình nghiên cứu đề tài tôi đã gặp một số vướng mắc và đã được giáo viên hướng dẫn là Thạc sĩ Trần Bá Linh giải đáp tận tình. Cám ơn cô Võ Thị Gương đã hỗ trợ thí nghiệm dài hạn của trương trình R3/VLIR để tôi có thể thực hiện được đề tài này. Nhân đây tôi cũng xin bày tỏ lòng biết ơn đến các anh Trần Huỳnh Khanh, Nguyễn Hồng Giang đã tận tình giúp đỡ tôi trong lúc làm luận văn này. Cám ơn các bạn khoa học đất khóa 33 và 34 đã giúp đỡ tôi trong những lúc khó khăn đặc biệt là các bạn Ngô Hà Hải Dương, Lý Hoàng Anh, Trần Kim Ngọc, Ngô Đặng Thiên Thanh, Phan Thị Ngọc Yên và hai em Lê Phước Toàn, Nguyễn Trần Huỳnh.

Cám ơn các thầy cô đã truyền đạt những kiến thức bổ ích cho tôi trong suốt quá trình học tập.

Xin chân thành cảm ơn!

## LỜI CAM ĐOAN



Tôi xin cam đoan đề tài luận văn: “**Ảnh hưởng của luân canh và phân hữu cơ đến tính bền cấu trúc, mức độ đóng váng và xác định ẩm độ thích hợp để cày của đất phù sa tại huyện Cai Lậy - Tiền Giang**” là công trình nghiên cứu khoa học của bản thân. Các số liệu, kết quả trình bày trong luận văn này là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ tài liệu nào nghiên cứu trước đây.

Tác giả luận văn

**Trần Thông Thạo**

## LÝ LỊCH CÁ NHÂN

Họ và tên: **Trần Thông Thạo**

Sinh ngày : 06/01/1989

Quê quán: Xã Hòa An, Huyện Phụng Hiệp Tỉnh Cần Thơ.

Họ tên cha: Trần Văn Thành

Họ tên mẹ: Nguyễn Thị Hạnh

Địa chỉ liên hệ: Ấp Hòa Bình, TT. Kinh Cù, Huyện Phụng Hiệp, Tỉnh Hậu Giang

❖ **Tóm tắt quá trình học tập:**

Từ năm 1995 – 2000 học tại trường tiểu học Hòa An 2.

Từ năm 2001 – 2007 học tại trường Phổ Thông Trung Học Hòa An.

Năm 2007 tốt nghiệp phổ thông trung học.

Năm 2007 trúng tuyển vào Đại học ngành Khoa học Đất thuộc Bộ môn Khoa Học Đất, Khoa Nông nghiệp & Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

Từ 2007 đến 2011 học ngành Khoa Học Đất thuộc Bộ môn Khoa Học Đất, Khoa Nông nghiệp & Sinh học ứng dụng, Trường đại Học Cần Thơ.

Cần Thơ, ngày.....tháng..... năm 2011

Ký tên

**Trần Thông Thạo**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**  
**KHOA NÔNG NGHIỆP VÀ SINH HỌC ỨNG DỤNG**  
**BỘ MÔN KHOA HỌC ĐẤT**



Đề tài:

“Ảnh hưởng của luân canh và phân hữu cơ đến tính bền cấu trúc, mức độ đóng váng và xác định ẩm độ thích hợp để cày của đất phù sa tại huyện Cai Lậy - Tiền Giang”

**Ý kiến đánh giá của Giáo viên hướng dẫn:**

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

Cần Thơ, ngày..... tháng..... năm.....

Giáo viên hướng dẫn

**Trần Bá Linh**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**  
**KHOA NÔNG NGHIỆP VÀ SINH HỌC ỨNG DỤNG**  
**BỘ MÔN KHOA HỌC ĐẤT**



Đề tài:

“Ảnh hưởng của luân canh và phân hữu cơ đến tính bền cấu trúc, mức độ đóng váng và xác định ẩm độ thích hợp để cày của đất phù sa tại huyện Cai Lậy - Tiền Giang”

**Ý kiến đánh giá của Hội đồng:**

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

Cần Thơ, ngày.....tháng..... năm.....

Chủ tịch hội đồng



# MỤC LỤC

Trang phụ bì	
Cảm tạ	
Lời cam đoan	
Lý lịch cá nhân	
Ý kiến đánh giá của Giáo viên hướng dẫn	
Ý kiến đánh giá của Giáo viên phản biện	
Ý kiến đánh giá của Hội đồng	
MỤC LỤC .....	i
DANH SÁCH HÌNH .....	iv
DANH SÁCH BẢNG.....	v
DANH SÁCH CÁC TỪ VIẾT TẮT .....	v
TÓM LƯỢC.....	vi
MỞ ĐẦU .....	1
CHƯƠNG 1: LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU .....	2
1.1 Khái quát khu vực nghiên cứu .....	2
1.1.1 Vị trí địa lý.....	2
1.1.2 Kinh tế - xã hội .....	2
1.1.3 Điều kiện tự nhiên.....	2
1.2 Sơ lược đất phù sa đồng bằng sông Cửu Long .....	4
1.3 Ảnh hưởng của thâm lúa đến chất lượng đất .....	4
1.4 Ảnh hưởng của luân canh đến chất lượng đất.....	5
1.5 Thành phần cơ giới đất ảnh hưởng đến tính chất vật lý của đất .....	6
1.6 Kết cấu đất.....	11
1.6.1 Cấu tạo không hạt kết.....	11
1.6.2 Cấu tạo hạt kết .....	12
1.6.3 Những yếu tố tạo kết cấu đất .....	12
1.6.4 Những nguyên nhân làm đất mất kết cấu.....	14
1.6.5 Vai trò của kết cấu đất đối với cây trồng .....	14
1.7 Độ hồng đất .....	15

1.8	Tính dính của đất .....	15
1.9	Tính dẻo của đất .....	16
1.10	Đóng váng và kết cứng bề mặt.....	17
1.11	Ảnh hưởng của chất hữu cơ đến một số tính chất vật lý của đất .....	19
1.11.1	Khái niệm về chất hữu cơ trong đất .....	19
1.11.2	Sự chuyển hóa chất hữu cơ trong đất.....	20
1.11.3	Ảnh hưởng của chất hữu cơ đến tính bền cấu trúc và các tiến trình vật lý của đất.....	21
1.12	Ảnh hưởng của biện pháp làm đất đến độ phì vật lý đất .....	22
	<b>CHƯƠNG 2: NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU .....</b>	<b>24</b>
2.1	Địa điểm nghiên cứu.....	24
2.2	Thời gian thực hiện.....	24
2.3	Mẫu đất thí nghiệm và phương tiện nghiên cứu .....	24
2.3.1	Mẫu đất.....	24
2.3.2	Phương tiện nghiên cứu.....	25
2.4	Phương pháp phân tích .....	25
2.4.1	Xác định tính bền cấu trúc đất .....	25
2.4.2	Xác định mức độ đóng váng và kết cứng của đất.....	25
2.4.3	Xác định các giới hạn Atterberg .....	26
	<b>CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN .....</b>	<b>28</b>
3.1	Tính chất của đất thí nghiệm.....	28
3.1.1	Chất hữu cơ tại các nghiệm thức .....	28
3.1.2	Thành phần sa cấu sét của đất thí nghiệm.....	28
3.2	Đánh giá tính bền cấu trúc của đất thí nghiệm.....	29
3.3	Đánh giá ẩm độ giới hạn dẻo của đất thí nghiệm.....	32
3.4	Đánh giá chỉ số dẻo của đất thí nghiệm.....	34
3.5	Xác định ẩm độ thích hợp để làm đất .....	35
3.6	Đánh giá mức độ đóng váng bề mặt đất thí nghiệm.....	35
3.7	Sự tương quan giữa tính bền cấu trúc và hàm lượng chất hữu cơ .....	35
3.7.1	Sự tương quan giữa tính bền cấu trúc và hàm lượng chất hữu cơ tầng mặt (0 – 10cm) .....	36

3.7.2 Sự tương quan giữa tính bền cấu trúc và hàm lượng chất hữu cơ tầng bên dưới (10 – 20cm).....	37
3.8 Sự tương quan giữa ẩm độ giới hạn dẻo và hàm lượng chất hữu cơ .....	38
3.8.1 Sự tương quan giữa ẩm độ giới hạn dẻo và hàm lượng chất hữu cơ tầng mặt (0 – 10cm).....	38
3.8.2 Sự tương quan giữa ẩm độ giới hạn dẻo và hàm lượng chất hữu cơ tầng bên dưới (10 – 20cm).....	39
3.9 Sự tương quan giữa tính bền cấu trúc và tính thấm nước của lớp váng.....	40
3.10 Sự tương quan giữa tính bền cấu trúc và thời gian tối thiểu làm cho đất bị đóng váng.....	40
<b>CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....</b>	<b>42</b>
4.1 Kết luận.....	42
4.2 Kiến nghị.....	42
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>43</b>
<b>PHỤ CHƯƠNG.....</b>	<b>46</b>

## DANH SÁCH HÌNH

Hình 1: Sơ đồ xác định thành phần cơ giới đất của USDA.....	19
Hình 2: Các dạng cấu tạo đất không hạt kết.....	12
Hình 3: Minh họa ảnh hưởng của mưa tác động đến bề mặt đất.....	17
Hình 4: Minh họa ảnh hưởng của đóng váng đến sự khuyết tán không khí và nước vào trong đất.....	18
Hình 5: Minh họa lớp phủ thực vật trên mặt đất giúp hạn chế ảnh hưởng của nước mưa gây xói mòn.....	18
Hình 6: Sự phân hủy xác bã hữu cơ sau một năm được vùi vào đất.....	20
Hình 7: Tiến trình khoáng hóa và mùn hóa luôn xảy ra đồng thời trong đất.....	21
Hình 8: Minh họa chất hữu cơ góp phần cải thiện cấu trúc đất.....	22
Hình 9: Ẩm độ giới hạn lỏng được xác định ở 25 lần rơi.....	27
Hình 10: Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa tính bền cấu trúc và hàm lượng chất hữu cơ tầng bên dưới (10 – 20cm).....	37
Hình 11: Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa ẩm độ giới hạn dẻo và hàm lượng chất hữu cơ tầng mặt (0 – 10cm).....	38
Hình 12: Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa ẩm độ giới hạn dẻo và hàm lượng chất hữu cơ tầng bên dưới (10 – 20cm).....	39
Hình 13: Đồ thị biểu diễn mối tương quan tính bền cấu trúc tầng mặt và tính thấm nước của lớp váng.....	40
Hình 14: Đồ thị biểu diễn mối quan giữa tính bền cấu trúc và thời gian tối thiểu làm cho đất bị đóng váng.....	41

## DANH SÁCH BẢNG

Bảng 1 : Tính chất vật lý của các cấp hạt cơ giới .....	8
Bảng 2: Chỉ số dẻo và ý nghĩa của nó .....	27
Bảng 3: Hàm lượng chất hữu cơ ở các nghiệm thức.....	28
Bảng 4: Thành phần sa cấu tầng mặt (0-10cm) .....	28
Bảng 5: Thành phần sa cấu tầng bên dưới (10-20cm). .....	29
Bảng 6: Ảnh hưởng của luân canh và phân hữu cơ đến tính bền cấu trúc đất. ....	30
Bảng 7: Ảnh hưởng của luân canh và phân hữu cơ đến ẩm độ giới hạn dẻo. ....	33
Bảng 8: Chỉ số dẻo ở các nghiệm thức.....	34
Bảng 9: Ẩm độ thích hợp để cày xới ở các nghiệm thức .....	35
Bảng 10: Ảnh hưởng của luân canh và phân hữu cơ đến mức độ đóng váng và thời gian đóng váng của đất trên tầng mặt (0 -10cm). .....	36

## DANH SÁCH CÁC TỪ VIẾT TẮT

SI: Stability Index – Chỉ số tính bền cấu trúc

SQ: Stability Quotient – Tính bền cấu trúc

PL: Plastic Limit – Giới hạn dẻo

LL: Liquid Limit – Giới hạn lỏng

PI: Plasticity Index – Chỉ số dẻo

## TÓM LƯỢC

Tính bền cấu trúc là một đặt tính vật lý quan trọng của đất ảnh hưởng lớn đến sự sinh trưởng của cây trồng. Cấu trúc đất dễ bị ảnh hưởng bởi quá trình làm đất trong canh tác nông nghiệp, đất có cấu trúc kém dễ hình thành lớp đóng váng và kết cứng trên bề mặt, làm giảm tính thấm, chảy tràn và rửa trôi dinh dưỡng. Việc xác định ẩm độ thích hợp để cày là rất cần thiết để hạn chế tình trạng đất bị mất cấu trúc do làm đất không đúng kỹ thuật. Đề tài được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của luân canh và phân hữu cơ đến tính bền cấu trúc, mức độ đóng váng và xác định ẩm độ thích hợp để làm đất. Tính bền cấu trúc (SQ) được tính toán dựa vào khối lượng đất qua rây khô và rây ướt so với khối lượng ban đầu. Mức độ đóng váng được định lượng bởi tính thấm nước của lớp váng ( $K_s$ ). Ẩm độ giới hạn dẻo (PL), ẩm độ giới hạn lỏng (LL) và chỉ số (PI) được xác định qua phương pháp các giới hạn Atterberg. Kết quả thí nghiệm dài hạn qua 10 năm cho thấy tính bền cấu trúc đạt giá trị cao tại các nghiệm thức luân canh (tầng mặt từ 139.4 -185.7; tầng bên dưới từ 143.5 – 151.6) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức thâm canh. Nghiệm thức thâm canh 3 vụ lúa đạt tính bền cấu trúc thấp nhất ở cả hai tầng (tầng mặt 109.7; tầng bên dưới 100.4). Nghiệm thức thâm canh 3 vụ lúa và có bón thêm phân hữu cơ có tính bền cao ở tầng mặt (156.5) nhưng có tính bền cấu trúc thấp ở tầng bên dưới (123.3). Ẩm độ giới hạn dẻo của đất thí nghiệm đạt từ 28.80 - 31.76% trên tầng mặt và từ 24.15 - 31.34% tầng bên dưới. Tất cả các nghiệm thức đều cho thấy tính dẻo cao thể hiện qua chỉ số dẻo đạt từ 27.66 - 37.35% ở cả hai tầng. Ẩm độ thích hợp để làm đất ở các nghiệm thức từ 25.92 - 28.58% ở tầng mặt. Hầu hết đất tại các nghiệm thức đều bị đóng váng với những trận mưa kéo dài 60 phút. Nghiệm thức đối chứng có thời gian bị đóng váng nhanh nhất (43.75 phút) và tính thấm thấp nhất (3.95mm/h). Các nghiệm thức luân canh có thời gian bị đóng váng lâu hơn (50 phút trở lên) và tính thấm cao hơn (5.14 - 6.41mm/h). Khảo sát mối tương quan cho thấy tính bền cấu trúc có tương quan chặt chẽ với hàm lượng chất hữu cơ tầng bên dưới ( $R=0.7$ ), tính thấm của lớp váng ( $R=0.85$ ) và thời gian bị đóng váng ( $R=0.71$ ). Ẩm độ giới hạn dẻo có tương quan chặt chẽ với hàm lượng chất hữu cơ tầng mặt ( $R=0.78$ ) và tầng bên dưới ( $R=0.84$ ).

## MỞ ĐẦU

Đất là một nguồn tài nguyên quý giá, là tư liệu sản xuất đặc biệt và quan trọng nhất của sản xuất nông nghiệp. Đất được hình thành, phát triển và thoái hóa theo thời gian dưới tác động của điều kiện tự nhiên và các hoạt động sản xuất của con người.

Đất phù sa ở Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang là một trong những loại đất thích hợp cho sản xuất nông nghiệp đặc biệt là cây lúa. Trong thực tiễn sản xuất lúa hiện nay, để đáp ứng nhu cầu trong nước và xuất khẩu thì việc áp dụng mô hình thâm canh tăng vụ và sử dụng phân vô cơ đã được nông dân ở đây lựa chọn và áp dụng rộng rãi. Việc thâm canh liên tục trong nhiều năm và thói quen sử dụng phân vô cơ mà ít hoặc không quan tâm đến sử dụng phân hữu cơ đã cho thấy những ảnh hưởng tiêu cực đến độ phì của đất phù sa như đất bị thoái hóa về mặt lý học, hóa học và sinh học. Ngoài ra, do thiếu những hiểu biết đầy đủ về công tác làm đất nên đưa đến tình trạng làm đất không đúng kỹ thuật như cày bừa trong điều kiện ẩm độ đất quá cao, sử dụng cơ giới nặng... đã vô tình gây ra những tác động xấu đến cấu trúc đất. Nếu không có biện pháp cải thiện và quản lý đất thích hợp thì tài nguyên đất phù sa ở Cai Lậy nói riêng và Đồng bằng Sông Cửu Long nói chung khó tránh khỏi tình trạng suy thoái ngày càng gia tăng.

Từ lâu nhiều nghiên cứu đã cho thấy rằng biện pháp luân canh lúa với cây trồng cạn là mô hình canh tác đạt hiệu quả năng suất cao, bền vững và góp phần bảo vệ tài nguyên đất. Những nghiên cứu gần đây cũng cho thấy hiệu quả tốt của phân hữu cơ trong việc ổn định năng suất cây trồng và cải thiện độ phì vật lý của đất. Tuy nhiên, đối với đất phù sa ở Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang cho đến nay vẫn chưa có những nghiên cứu dài hạn đánh giá đầy đủ về hiệu quả của luân canh và sử dụng phân hữu cơ để duy trì và cải thiện độ phì vật lý của đất. Đề tài “*Ảnh hưởng của luân canh và phân hữu cơ để tính bền cấu trúc, mức độ đóng váng và xác định ẩm độ thích hợp để làm đất của đất phù sa tại Cai Lậy – Tiền Giang*” được thực hiện nhằm mục đích đánh giá ảnh hưởng của luân canh đến tính bền cấu trúc đất, đánh giá ảnh hưởng của phân hữu cơ đến việc duy trì và cải thiện tính bền cấu trúc và khả năng đóng váng của đất, hiệu quả của phân hữu cơ trong việc giúp gia tăng ẩm độ giới hạn dẻo trong đất và xác định ẩm độ thích hợp để làm đất.

# **CHƯƠNG 1**

## **LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU**

### **1.1 Khái quát khu vực nghiên cứu**

#### **1.1.1 Vị trí địa lý**

Huyện Cai Lậy thuộc tỉnh Tiền Giang, huyện có 1 thị trấn và 27 xã. Trên bản đồ tỉnh Tiền Giang, địa bàn huyện Cai Lậy có hình chữ nhật, chiều dài từ bắc xuống nam khoảng 37 km, chiều rộng từ Tây sang Đông khoảng 17 km, phía bắc giáp với tỉnh Long An, phía Đông giáp hai huyện Tân Phước, Châu Thành (tỉnh Tiền Giang), phía nam giáp hai tỉnh Bến Tre và Vĩnh Long, phía Tây giáp với huyện Cái Bè (tỉnh Tiền Giang), trung tâm huyện cách thành phố Mỹ Tho 30 km về hướng Tây-Tây Bắc ([www.tiengiang.gov.vn](http://www.tiengiang.gov.vn)).

#### **1.1.2 Kinh tế - xã hội**

Từ rất sớm, người nông dân Cai Lậy đã biết sản xuất hai vụ lúa, vì vậy sản lượng ngày càng cao. Hiện nay diện tích trồng lúa của huyện là 51.471 ha với sản lượng 291.002 tấn.

Ngoài cây lúa, Cai Lậy còn có nhiều loại cây trái ở miệt vườn. Được sông Tiền bồi đắp và hệ thống kinh rạch tưới tiêu, nước ngọt dồi dào, đất đai trở nên màu mỡ, nên thuận lợi cho phát triển nhiều vườn cây trái nổi tiếng như sầu riêng, cam, quýt, chôm chôm, nhãn.

Theo số liệu thống kê cuối năm 2005 của tỉnh, tổng dân số toàn huyện là 324.264 người, mật độ dân số 743 người/km<sup>2</sup>. Dân số tham gia lao động 203.973 người đa số là lao động trong nông nghiệp ([www.tiengiang.gov.vn](http://www.tiengiang.gov.vn)).

#### **1.1.3 Điều kiện tự nhiên**

Huyện Cai Lậy có diện tích tự nhiên 41.862 ha. Diện tích đất nông nghiệp chiếm 33.152 ha, trong đó diện tích đất trồng lúa 3 vụ là 21.5000 ha. Địa hình tương đối bằng phẳng. Địa hình thấp (cao độ từ 0.5-0.7 m) chiếm diện tích 5288 ha, dọc theo phía Nam kênh Nguyễn Văn Tiếp và một phần các xã Mỹ Hạnh Đông, Mỹ Hạnh Trung, Tân Hội, Tân Phú. Địa hình trung (cao độ từ 0.7- 1 m) chiếm diện tích



phần lớn của huyện là 22.684 ha. Địa hình cao (cao độ từ 1-1.25 m) chiếm diện tích 13.969 ha tập trung tuyến sông Tiền ven quốc lộ 1A và khu giồng cát Nhị Mỹ, Nhị Quý.

Khí hậu nhiệt đới, gió mùa cận xích đạo, có nền nhiệt độ cao và ổn định, nhiệt độ trung bình trong năm là 26,60°C. Nhiệt độ tối cao trung bình năm 33,20°C. Nhiệt độ tối thấp trung bình năm là 21,60°C. Độ ẩm trung bình năm 82,7%; độ ẩm tối cao trung bình năm 93,2%; độ ẩm tối thấp trung bình năm 65,2%. (www.tiengiang.gov.vn).

Mưa kết hợp với chế độ thủy văn của hệ thống kênh, sông, rạch trở thành nhân tố chính chi phối thời vụ, cơ cấu cây trồng, năng suất và chất lượng sản phẩm. Lượng mưa trung bình nhiều năm vào khoảng 1.100mm đến 1.400mm và khá ổn định qua các năm. Trong năm, lượng mưa phân bố không đồng đều, hình thành hai mùa rõ rệt: mùa mưa và mùa khô. Mùa mưa gắn với gió mùa Tây Nam, bắt đầu từ tháng 5 và kết thúc vào tháng 10. Lượng mưa mùa mưa chiếm 86-90% lượng mưa năm và khá ổn định qua các năm. Mùa khô gắn liền với mùa gió mùa Đông Bắc ít ẩm, bắt đầu từ tháng 11 và kết thúc vào tháng 4 năm sau. Lượng mưa mùa khô chỉ chiếm từ 10-14% tổng lượng mưa cả năm và có sự biến động khá lớn qua các năm (www.tiengiang.gov.vn).

Cai Lậy chịu ảnh hưởng bởi chế độ bán nhật triều, không đều từ biển Đông qua 2 con sông chính là sông Tiền và Vàm Cỏ Tây. Sông Tiền là một nhánh của sông Cửu Long, đoạn nằm ở phía Nam nước có phẩm chất tốt mang theo lượng phù sa lớn bồi đắp cho đồng ruộng hàng năm, ¾ đất của huyện sử dụng nước ngọt của sông Tiền còn một phần phía Bắc dọc theo kênh Nguyễn Văn Tiếp bị nhiễm phèn hàng năm. (www.tiengiang.gov.vn).

Theo kết quả điều tra do Viện Quy hoạch và thiết kế nông nghiệp - Bộ Nông nghiệp (1988-1989), huyện Cai Lậy có các nhóm đất sau: đất phù sa được bồi, đất phù sa không được bồi gầy, đất phù sa không được bồi có tầng loang lổ, đất phèn tiềm tàng, đất phèn hoạt động, đất cát giồng (trích luận văn Phan Thị Ngọc Yến, 2011).

## **1.2 Sơ lược đất phù sa đồng bằng sông Cửu Long**

Đất phù sa bao gồm những loại đất được bồi tụ từ những sản phẩm phù sa của sông, không chịu ảnh hưởng của các quá trình mặn hóa hay phèn hóa Theo Trần Văn Chính, 2006). Về mặt hình thái nhóm đất phù sa mang đặc tính xếp lớp (Fluvic properties), theo phân loại của FAO đất phù sa có các tầng A. Ochric-Molic và Umbric hay H. Histic (Tôn Thất Chiêu, Đỗ Đình Thuận và *ctv*, 1996).

Đất phù sa sông Cửu Long có diện tích khoảng 850.000 ha, phân bố dọc hai bên bờ sông Tiền Giang và sông Hậu Giang. Do ở đồng bằng sông Cửu Long không có đê nên vào mùa mưa, nước lũ ngập tràn trên phần lớn diện tích vùng đồng bằng. Lượng phù sa bồi đắp hàng năm cũng rất lớn (khoảng 1-1.5 tỷ m<sup>3</sup>), lượng phù sa này lan tỏa theo các hệ thống kênh rạch chằng chịt dài hơn 3.000 km ở đây.

Do phù sa thường xuyên bồi đắp và lan tỏa khá đều trên toàn bộ bề mặt của đồng bằng nên bề mặt đất đai ở đây khá bằng phẳng. Nằm ở cuối hệ thống sông dài nên phù sa chủ yếu là phù sa mịn điều này đã quyết định đến thành phần cơ giới nặng của đất ở vùng châu thổ này, nhìn chung đất ở đây có thành phần cơ giới từ thịt nặng cho đến sét và thành phần cơ giới này không có sự biến động lớn theo chiều sâu.

Do những tác động kiến tạo, quy luật bồi đắp phù sa và môi trường ngập mặn... đã làm cho lớp phủ thổ nhưỡng đất phù sa đồng bằng sông Cửu Long có những đặc điểm riêng và thường có sự xen kẽ khá phức tạp với những vùng đất phèn và đất mặn.

## **1.3 Ảnh hưởng của thâm lúa đến chất lượng đất**

Đất thâm canh là vùng đất được hiểu như là để chỉ mức độ đầu tư lao động, vật tư, khoa học kỹ thuật cho đơn vị diện tích hay đơn vị sản phẩm có lời ở các mức khác nhau, để sản xuất lúa cho năng suất cao. Dựa trên sự kết hợp điều kiện tự nhiên với đặc tính đất đai, khí hậu thuận lợi (Nguyễn Thị Ngọc Uyên, 2001).

Theo Trần Quang Tuyền (1997), việc thâm canh lúa trong thời gian dài đã khai thác quá mức độ phì nhiêu của đất mà không chú ý bồi hoàn hoặc bồi hoàn không cân đối làm cho dưỡng chất trong đất ngày một cạn kiệt. Mặc khác, Barady và *ctv* (1996) cho rằng việc canh tác liên tục đã bổ sung vào đất quá nhiều phân

bón, vôi, xác bã thực vật chưa phân hủy,... làm hàm lượng trung bình của chất hữu cơ ở tầng mặt giảm và các chất dinh dưỡng cũng giảm dần nên không thích hợp cho sự phát triển và phân hủy của các vi sinh vật đất.

Việc độc canh một loại cây trồng nào đó trong thời gian lâu dài cũng làm cho chế độ dinh dưỡng trong đất bị mất cân đối. Mỗi loại cây trồng chỉ hút nhiều những chất nhất định và ít hút dưỡng chất khác, như vậy rất có hại cho đất và cây (Ngô Ngọc Hưng và ctv, 2004).

Theo Võ Thị Gương và ctv (2010), việc thâm canh lúa nước đã làm gia tăng số vụ canh tác trong năm và đất bị ngập nước suốt thời gian dài với một lượng lớn thừa thải thực vật được chôn vùi, phân hủy trong điều kiện yếm khí. Điều kiện này được xem là thích hợp cho sự gia tăng mùn hóa của chất hữu cơ trong đất hình thành các hợp chất cao phân tử của mùn rất khó phân hủy.

#### **1.4 Ảnh hưởng của luân canh đến chất lượng đất**

Theo Trần Kông Tấu (2006) luân canh là xác định sự thay đổi của cây trồng về thời gian, nghĩa là xác định trên cùng một khu ruộng qua từng thời gian, trồng những loại cây gì và không trồng những loại cây gì.

Theo Chu Thị Thơm (2006), luân canh là hệ canh tác gồm việc trồng luân phiên các loại cây trồng khác nhau trên cùng một mảnh đất đem lại hiệu quả kinh tế. Có thể tiến hành hai loại luân canh sau: luân canh giữa các cây trồng cạnh với nhau, luân canh giữa các cây trồng cạnh với cây trồng nước.

Luân canh cây trồng hợp lý trên một diện tích đất sẽ làm thay đổi thường xuyên kiểu canh tác, lượng và dạng phân bón sử dụng. Điều này có tác dụng duy trì và làm tăng độ phì nhiêu của đất (Đỗ Thị Thanh Ren, 1999). Việc luân canh các loại cây trồng với hệ rễ khác nhau thì nhu cầu nước và dinh dưỡng khác nhau, vòng quay của đất ngăn giúp đất có thời gian thoáng khí cung cấp thêm mùn cho đất, đất bắt đầu hình thành những hạt sét và vẫn giữ được kết cấu đất (Nguyễn Văn Hoàng, 1989).

Luân canh lúa màu thay cho thâm canh lúa, hạn chế được tình trạng ngập nước liên tục tạo môi trường oxy hóa thúc đẩy quá trình khoáng hóa chất hữu cơ

góp phần đáng kể trong việc cung cấp những khoáng chất cần thiết cho cây trồng (Trần Xuân Lạc, 1990).

Theo Võ Thị Gương (2006), tăng độ phì nhiêu đất bằng cách bón phân hữu cơ và trồng luân canh với cây họ đậu, cây phân xanh để cải thiện lý hóa tính của đất là biện pháp hữu hiệu đối với lúa và cây ăn trái. Ngoài ra, việc luân canh lúa nước với cây trồng cạn còn giúp hệ sinh vật đất hoạt động tích cực. Phần lớn các hoạt động của sinh vật đất là có lợi do chúng phân huỷ chất hữu cơ để tạo thành chất mùn và do đó tạo các đoàn lạp trong đất giúp đất có cấu trúc tốt. Một số sinh vật đất có chức năng bảo vệ rễ cây trồng khỏi sự tấn công của nấm bệnh và ký sinh. Một số tạo ra kích thích tố tăng trưởng thực vật (phytohormone) giúp cây mọc tốt. Các vi sinh vật đất còn đóng vai trò thiết yếu trong chu trình đạm trong đất như amôn hoá, nitrat hoá, khử nitrat và cố định đạm.

Những thí nghiệm gần đây về ảnh hưởng của hệ thống luân canh trên năng suất cây trồng cho thấy năng suất của lúa luân canh với một số cây màu cho năng suất cao hơn so với độc canh lúa. Nhiều tác giả cũng đã khẳng định rằng trồng lúa sau vụ trồng cây họ đậu thường cho năng suất cao hơn so với trồng lúa sau vụ trồng không phải là cây họ đậu (Ngô Ngọc Hưng, 2004).

### **1.5 Thành phần cơ giới đất ảnh hưởng đến tính chất vật lý của đất**

Theo Lê Thanh Bồn (2009), quá trình phong hóa đá đã tạo ra những hạt có kích thước lớn nhỏ khác nhau, gọi là các phân tử cơ giới đất. Các phân tử cơ giới đất là những hạt độc lập riêng rẽ. Khi các phân tử cơ giới kết hợp lại với nhau thì được gọi là kết cấu đất hay cấu trúc đất (Trần Văn Chính, 2006).

Theo Trần Kông Tấu (2005), thành phần cơ giới của đất (còn gọi là thành phần cấp hạt hay sa cấu đất) là hàm lượng phần trăm của những nguyên tố cơ học có kích thước khác nhau khi đoàn lạp đất ở trong trạng thái bị phá hủy. Một định nghĩa khác, thành phần cơ giới là tỷ lệ phần trăm các cấp hạt cát, thịt, sét trong đất (Henry D.Foth, 1990).

Theo Mai Văn Quyền và ctv 2005, thành phần cơ giới khác nhau sẽ dẫn đến sự khác nhau về tỷ trọng, dung trọng, tính kết dính, khả năng hấp thụ trao đổi ion và khả năng dự trữ dinh dưỡng trong đất.

Những loại đất có tỷ lệ các cấp hạt sét cao với các thành phần khoáng sét càng cao thì tính dính của chúng càng lớn. Ngược lại với tỷ lệ sét, khi đất có hàm lượng mùn càng lớn thì càng làm giảm tính dính của đất. Tính dẻo của đất phụ thuộc rất nhiều vào thành phần cơ giới đất và thành phần khoáng sét của đất. Đất càng giàu sét, đặc biệt là nhóm khoáng sét Montmorillonite, illite thì đất càng dẻo và ngược lại ở những đất nghèo sét như đất cát hoàn toàn không có tính dẻo. (Trần Văn Chính, 2006).

Đất có thành phần cơ giới nặng, giàu cấp hạt sét làm cho khả năng giữ nước của đất tốt, hấp phụ được nhiều chất dinh dưỡng, có khả năng chống rửa trôi (Trần Kông Tú, 2005). Theo Nguyễn Thế Đặng và ctv 1999, khi kích thước hạt đất giảm sẽ làm giảm tốc độ thấm nước, tăng tính mao dẫn, tăng tính trương co, tăng lượng hút ẩm lớn nhất và tăng sức dính cực đại. Thành phần và tính chất hóa lý của các cấp hạt khác nhau đã dẫn đến sự thay đổi quan trọng về tính chất trong đất.

Theo Bảng 1 ta dễ dàng nhận thấy các cấp hạt từ to đến nhỏ như sau:

- Khả năng thấm nước giảm dần
- Cột nước trong mao dẫn tăng cao dần
- Từ 0.25 mm thì bắt đầu có tính trương (giãn nở) và tăng nhanh
- Tính co biểu hiện rất chậm và chỉ xuất hiện ở những cấp hạt bé nhất
- Từ 0.25 mm xuất hiện tính dẻo và tăng dần

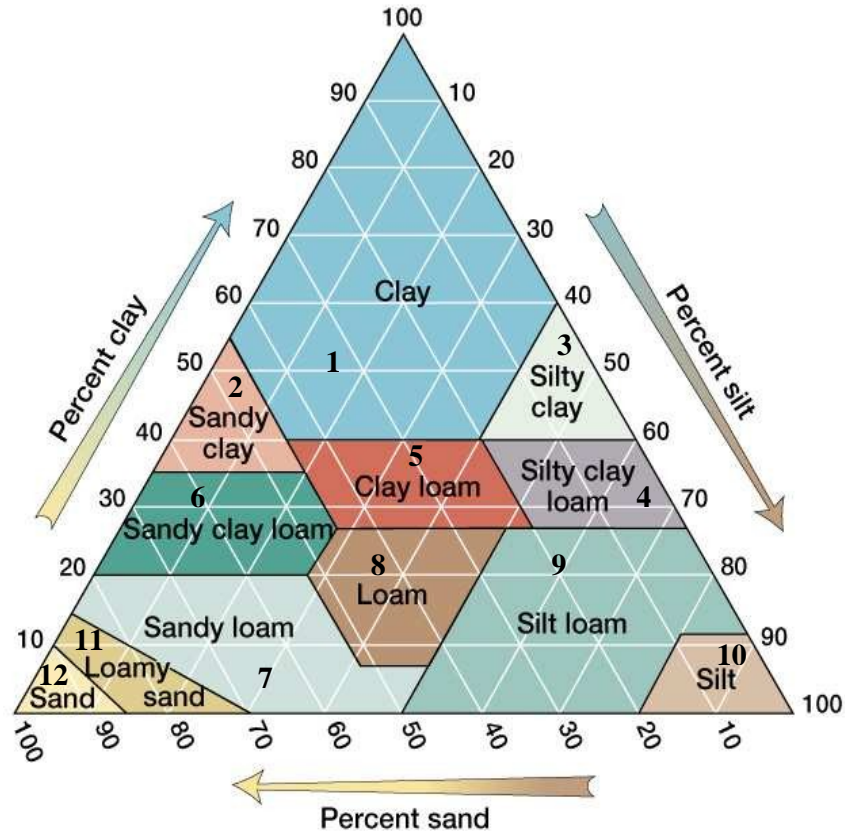
Sức chống nén và sức dính chỉ xuất hiện ở các cấp hạt mịn hơn 0.01 mm và tăng nhanh.

**Bảng 1 : Tính chất vật lý của các cấp hạt cơ giới**

Cấp hạt (mm)	Độ thấm nước (cm/s)	Cột nước mao dẫn (cm)	Giãn nở theo thể tích (%)	Co theo thể tích (%)	Độ ẩm (%) theo		Sức chống nén tạm thời (G/cm <sup>2</sup> )	Sức dính cực đại (G/cm <sup>2</sup> )
					Giới hạn chảy	Giới hạn nặn được		
3.0- 2.0	0.5	0	-	-			-	-
2.0-1.5	0.2	1.5-3.0	-	-			-	-
1.5-1.0	0.12	4.5	-	-			-	-
1.0- 0.5	0.072	8.7	-	-			-	-
0.5-0.25	0.056	20-27	0	-	không	không	-	-
0.25- 0.1	0.039	50	5	-	dẻo	dẻo	-	-
0.1- 0.05	0.005	91	6	-			-	-
0.05- 0.01	0.004	200	16	-			0	4.2
0.01- 0.005	-	-	105	-	40	28	1.75	60
0.005- 0.001	-	-	160	4.0	48	30	31.25	456
< 0.001	-	-	405	8.2	87	34	125.0	-

Nguồn : Tính chất vật lý của các cấp hạt cơ giới (Trần Văn Chính, 2006).

Trên thế giới có nhiều bảng phân loại đất theo thành phần cơ giới khác nhau nhưng được sử dụng phổ biến nhất là bảng phân loại của Liên Xô (cũ), USDA (hình 1) và FAO – UNESCO.



**Hình 1: Sơ đồ xác định thành phần cơ giới đất của USDA**

(Nguồn: *Soil information for environmental modeling and ecosystem management*)

0

Trong đó:

- |                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| 1. Đất sét                     | 7. Đất thịt pha cát    |
| 2. Đất sét pha cát             | 8. Đất thịt nhẹ        |
| 3. Đất sét pha thịt            | 9. Đất thịt trung bình |
| 4. Đất thịt trung bình pha sét | 10. Đất thịt nặng      |
| 5. Đất thịt nhẹ pha sét        | 11. Đất cát pha        |
| 6. Đất thịt nhẹ pha sét và cát | 12. Đất cát            |

❖ **Một số đặc tính vật lý của đất cát, đất thịt và đất sét:**

• **Đất cát**

Đất cát là loại đất trong đó có tỷ lệ cấp hạt cát lớn, có thể đạt tới 100% (Trần Văn Chính, 2006). Theo phân loại của USDA đường kính cấp hạt cát từ 0.053 – 2mm. Theo Trần Bá Linh 2008, đất cát có một số tính chất đặc trưng sau:

- Thành phần cơ giới thô (nhẹ), khe hở giữa các hạt lớn nên thoát nước dễ, thấm nước nhanh nhưng giữ nước kém (dễ bị khô hạn).
- Thoáng khí, vi sinh vật hiếu khí hoạt động mạnh làm cho quá trình khoáng hóa chất hữu cơ và mùn xảy ra mãnh liệt. Vì vậy đất cát thường nghèo mùn.
- Đất cát nóng nhanh, lạnh nhanh gây bất lợi cho cây trồng và vi sinh vật.
- Đất cát khô, rời rạc, dễ cày bừa giảm công làm đất, nhưng nếu mưa to hay tưới ngập, đất thường bị lãng rã, bí chặt.

• **Đất sét**

Đất sét là loại đất trong đó cấp hạt sét chiếm tỷ lệ cao, ngược lại tỷ lệ cát thấp hoặc không có (Trần Văn Chính, 2006). Theo phân loại của USDA đường kính cấp hạt sét < 0.002mm (Trần Bá Linh, 2008). Theo Trần Văn Chính 2006, khi xét về đất sét ta cần lưu ý đến trạng thái kết cấu của đất. Nếu đất sét không có kết cấu hay kết cấu kém thì có những đặc tính sau:

- Hạt sét bé nên khe hở giữa chúng nhỏ do đó đất khó thấm nước nhưng giữ nước tốt, tuy nhiên đất lại thoát nước kém.
- Đất sét có biên độ thay đổi nhiệt độ thấp hơn đất cát.
- Độ thoáng khí thấp nên dễ gây ra glây hoá, xác hữu cơ phân giải chậm, lượng chất hữu cơ tích lũy nhiều hơn.
- Đất sét có sức cản lớn, cứng chặt, nứt nẻ khi bị khô hạn.

Tuy nhiên, nếu đất sét chứa nhiều chất hữu cơ trở nên có kết cấu tốt thì lại là một loại đất lý tưởng nhờ khả năng cung cấp chất dinh dưỡng, nước, không khí khi được cải thiện thỏa mãn cho cây trồng.

• **Đất thịt**

Đất thịt là đất trung gian giữa đất sét và đất cát có đường kính cấp hạt từ 0.02 – 0.053mm. Đất thịt nhẹ và đất thịt trung bình nhìn chung có chế độ nước, nhiệt không khí thuận lợi cho canh tác cũng như các tiến trình lý hóa xảy ra trong đất.



## **1.6 Kết cấu đất**

Theo Trần Văn Chính 2006, kết cấu đất là trạng thái ở đó đất có cấu tạo hạt kết (đàn lạp) đảm bảo cho cây trồng có điều kiện thích hợp về chế độ nước, không khí và nhiệt.

Trong trường hợp các phần tử cơ giới đất không có khả năng gắn kết lại với nhau mà ở trạng thái rời rạc (như đất cát, đất bạc màu...) hoặc dính kết với nhau thì đất không có cấu trúc (Nguyễn Như Hà, 2006).

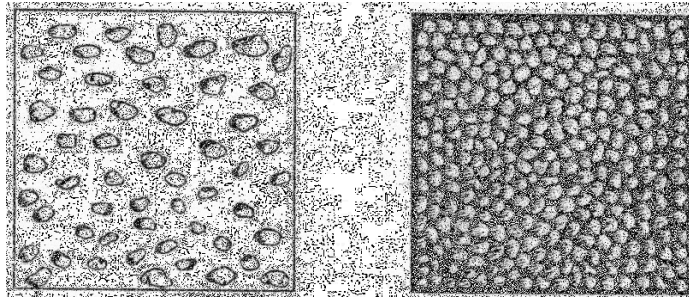
Trong đất có kết cấu, tồn tại một trạng thái cân bằng, kết quả là các khe hở và các đàn lạp được duy trì. Ngược lại trạng thái này bị phá vỡ thì đất mất kết cấu. Một trạng thái cân bằng như vậy chỉ có thể tồn tại ở những môi trường thổ nhưỡng nhất định. Con người có thể tác động vào đất thông qua những kỹ thuật canh tác thích hợp như làm đất tối thiểu, phân bón, thủy lợi và đặc biệt là hệ thống cây trồng để tạo ra một trạng thái kết cấu tốt (Trần Văn Chính, 2006).

Thê răn của đất cấu tạo từ những nguyên tố cơ học, nhờ năng lượng bề mặt, nhờ các lực tác động như lực hóa trị, lực keo tụ của đất, lực liên kết hidro, lực mao quản và hấp phụ, lực Vandervan, lực chèn kéo giữa các rễ cây...những nguyên tố cơ học này tác động tương hỗ và kết dính lại với nhau tạo nên đàn lạp hoặc còn gọi là cấu trúc riêng biệt. Những đàn lạp có kích thước lớn hơn 0.25 mm gọi là những đàn lạp lớn, những đàn lạp có kích thước nhỏ hơn 0.25 mm gọi là những vi đàn lạp (Trần Kông Tấu, 2005).

### **1.6.1 Cấu tạo không hạt kết**

Đất kém (hoặc không) có kết cấu được cấu tạo từ các hạt không hạt kết rời rạc (hạt đơn), khi các hạt cơ giới không liên kết với nhau (hình 2a). Đất như vậy rời rạc, dễ bị kết cứng, đóng váng và xói mòn bề mặt khi có mưa tiếp xúc vào bề mặt đất. Điển hình là các đất cát, đất xám bạc màu...

Một dạng khác là đất có cấu tạo dạng khối đặc (không có khe hở) thường ở những tầng dưới trong đất có thành phần cơ giới nặng. Toàn bộ khối lượng đất bao gồm các hạt liên kết chặt chẽ với nhau, gây ra bí chặt (hình 2b). Khi tác động một lực vào khối đất ta không thu được một các hạt kết. Loại đất này có độ xốp rất thấp, khó thấm nước rất khó khăn cho rễ cây phát triển.



(2a) Cấu tạo không hạt kết dạng hạt đơn

(2b) Cấu tạo không hạt kết dạng khối đặc (không khe hở)

**Hình 2: Các dạng cấu tạo đất không hạt kết**

### 1.6.2 Cấu tạo hạt kết

Có 2 dạng hạt kết là dạng hạt kết tự nhiên và dạng hạt kết nhân tạo. Dạng hạt kết nhân tạo được hình thành trong quá trình canh tác, cấu tạo hạt kết của đất dần dần bị thay đổi. Chủ yếu gây ra thay đổi này là do tác dụng cơ học của việc cày xới. Làm đất khi quá ẩm làm các hạt kết dính chặt với nhau. Ngược lại, làm đất lúc quá khô đưa đến các hạt kết bị vỡ vụn.

#### ❖ Các dạng hạt kết tự nhiên

- Hạt kết hạt
- Hạt kết viên hạt
- Hạt kết cục có góc cạnh
- Hạt kết lăng trụ
- Hạt kết hình cột và hình trụ
- Hạt kết tấm

#### ❖ Các dạng hạt kết nhân tạo

Trong đất trồng trọt ở tầng canh tác có thể phân biệt các dạng hạt kết:

- Hạt kết viên hạt
- Hạt kết cục nhẵn cạnh
- Hạt kết cục nhẵn cạnh lớn.

### 1.6.3 Những yếu tố tạo kết cấu đất

Theo Trần Văn Chính 2006, những yếu tố chủ yếu tạo nên kết cấu đất gồm:

- Các hợp chất mùn

Các hợp chất mùn là những keo hữu cơ đặc trưng trong đất, có khả năng gắn các hạt đơn thành các hạt kết. Các hợp chất mùn tạo thành màng bao bọc xung quanh các hạt đất, gắn các hạt đất lại với nhau.

- Keo sét

Theo cơ chế trung hoà về điện, bản thân các hạt sét có thể tạo ra được kết cấu và thường chỉ tạo được hạt kết cột, tầng. Khi mất nước chúng hình thành nên những tầng lớn do nứt nẻ. Nếu trong đất có nhiều mùn các vi đoàn lạp sẽ được mùn liên kết lại tạo nên hạt kết viên lớn rất toai xốp.

- Sắt, nhôm

Khi cation sắt và nhôm ở trạng thái kết hợp với sét tạo phức hệ bền vững ngay cả trong môi trường chua. Bản thân sắt hoà tan di chuyển đến khe hở giữa các hạt kết, khi nước mất, oxyt sắt đã gắn các hạt đất lại với nhau.

- Canxi

Canxi đóng vai trò là cầu nối giữa keo vô cơ và keo hữu cơ tạo ra cấu tạo đất có đoàn lạp viên hạt.

- Sinh vật đất

Trong quá trình hoạt động, sinh vật tiết ra các chất có thể gắn các hạt đất với nhau. Một ví dụ tiêu biểu là phân của giun đất có thể ví là những hạt kết viên hoàn hảo, nó không chỉ có kích thước để khi sắp xếp tạo ra khoảng trống lớn trong đất mà trong các hạt phân này cũng chứa nhiều khe hở bé.

- Chế độ nước

Đất nặng bị ướt khi khô thường tạo ra nứt nẻ; chính những đường nứt nẻ này đã tạo ra đất có kết cấu tầng. Lớp mùn phù sa mới được bồi khi khô cũng tạo ra kết cấu dạng tấm.

- Canh tác

Làm đất , cày bừa, xới xáo, chăm sóc, phân bón,... nói chung để đất trở nên toai xốp, tái tạo kết cấu.

#### 1.6.4 Những nguyên nhân làm đất mất kết cấu

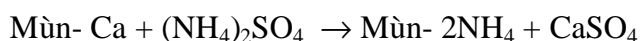
##### ❖ *Nguyên nhân cơ giới*

Trong quá trình canh tác, sử dụng trâu bò, máy móc... thường xuyên tác động lên lớp đất mặt làm phá vỡ kết cấu đất tới vài chục centimet bên dưới. Làm đất trong điều kiện quá ẩm cũng làm mất kết cấu đất (Trần Văn Chính, 2006).

Những trận mưa cũng có tác động gây phá vỡ kết cấu ở lớp đất mặt.

##### ❖ *Nguyên nhân lý hoá học*

Theo Trần Văn Chính 2006, nguyên nhân này chủ yếu là phá vỡ mối liên kết giữa keo vô cơ và keo hữu cơ qua cầu nối canxi theo cơ chế sau: ion hoá trị một đã thay thế ion canxi theo sơ đồ



Liên kết Mùn- 2NH<sub>4</sub> là liên kết kém bền vững do đó màng hữu cơ bao quanh hạt đất dễ bị mất nên kết cấu bị phá vỡ (Trần Văn Chính, 2006).

##### ❖ *Nguyên nhân sinh học*

Khi đất không được bổ sung chất hữu cơ trong quá trình canh tác cộng thêm các vi sinh vật phá huỷ các hợp chất hữu cơ để lấy dinh dưỡng nuôi cơ thể làm cho hàm lượng mùn giảm xuống không còn đủ bao quanh các hạt đất để duy trì kết cấu đất. Ngoài ra trong quá trình hoạt động sống các sinh vật nói chung đã tiết ra các chất axit hữu cơ, CO<sub>2</sub> ... làm canxi bị hoà tan và rửa trôi, kết quả là đất mất kết cấu.

#### 1.6.5 Vai trò của kết cấu đất đối với cây trồng

Đất cát rời rạc không có kết cấu khi mưa hay tưới đất giữ nước kém do đó cây trồng nhanh chóng thiếu nước, đồng thời dinh dưỡng trong đất cũng dễ bị rửa trôi. Trong đất không có kết cấu (dạng khối đặc) nước mưa hay nước tưới chiếm chỗ của không khí trong các tế khổng làm cho vi sinh vật hiếu khí không hoạt động được, do đó chất hữu cơ khó bị phân giải thành các chất dễ tiêu cho cây.

Đất có cấu tạo hạt kết tỷ lệ giữa không khí và nước điều hoà nên hai hệ vi sinh vật yếm khí và hiếu khí cùng tồn tại và hoạt động nên chất hữu cơ vừa được phân giải vừa được tích lũy (tổng hợp thành chất mùn) trong đất.

Đất có kết cấu, lượng nước mưa lớn được đưa vào đất và giữ lại trong các khe hở trong đất (chủ yếu là mao dẫn). Khi các mao dẫn đầy nước, lượng nước thừa ngấm sâu xuống tầng không thấm nước tạo thành nước ngầm tạm thời. Nước ngầm sẽ theo mao dẫn trở lên tầng mặt khi đất bị khô hạn do đó cây không bị thiếu nước.

Theo Trần Văn Chính, 2006 có thể sơ bộ rút ra một số ưu điểm của đất có cấu tạo hạt kết tốt như sau:

- Đất tơi, xốp, làm đất tối thiểu dễ dàng, hạt dễ mọc, rễ cây dễ phát triển.
- Nước thấm nhanh và được giữ nhiều, hạn chế xói mòn bề mặt.
- Đất thoáng khí, đầy đủ oxy cung cấp cho cây và các hệ vi sinh vật, động vật đất hoạt động.
- Nước và không khí điều hoà, quá trình khoáng hoá và mùn hoá đồng thời xảy ra nên xác hữu cơ biến thành thức ăn đầy đủ cho sinh vật vừa được tích lũy lại trong đất dưới dạng các hợp chất mùn.

Với những ưu điểm đó nên việc tạo cho đất có cấu tạo hạt kết bền vững và duy trì trạng thái này cũng đồng nghĩa với việc nâng cao độ phì nhiêu cho đất.

### **1.7 Độ hồng đất**

Độ hồng đất (hay tế khổng) là kết quả của quá trình thành lập cấu trúc đất, do hoạt động của rễ thực vật, tác động của hệ động vật đất và sự giãn nở của không khí bởi tác dụng của nước (Lê Văn Khoa, 2000). Số lượng tế khổng cũng như sự phân bố của các tế khổng có kích thước khác nhau trong đất có ảnh hưởng rất lớn đến sự di chuyển của nước và không khí trong đất cũng như khả năng phát triển của hệ thống rễ cây trồng. Trong canh tác nông nghiệp, một biểu loại đất được xem là lý tưởng khi 50% thể tích của đất được chiếm bởi pha rắn và 50% còn lại là nước và không khí (Trần Bá Linh, 2006).

### **1.8 Tính dính của đất**

Tính dính của đất là đặc tính của đất có thể bám vào các vật bên ngoài khi tiếp xúc với đất, như cày bừa, máy móc, nông cụ,...Nguyên nhân gây ra là do sức căng mặt ngoài của các hạt đất tạo ra sức hút giữa các hạt đất với vật bên ngoài (Lê Thanh Bồn, 2009). Tính dính của đất thường làm tăng lực cản đối với các công cụ

làm đất như cày bừa, do vậy đất có tính dính càng cao thì việc làm đất càng khó khăn (Trần Văn Chính, 2006).

Tính dính của đất phụ thuộc thành phần các cấp hạt trong đất, kết cấu và độ ẩm đất. Những loại đất có tỷ lệ các cấp hạt sét cao với các thành phần khoáng sét càng cao thì tính dính của chúng càng lớn. Ngược lại với tỷ lệ sét, khi đất có hàm lượng mùn càng lớn thì càng làm giảm tính dính của đất (Trần Văn Chính, 2006). Độ ẩm đất tăng thì tính dính tăng, nhưng tăng đến một giới hạn nào đó khi đất bị nhão ra thì tính dính giảm dần và mất tính dính. Hầu hết đất bắt đầu dính khi độ ẩm trong đất đạt 60-80% độ ẩm bão hòa (Lê Thanh Bồn, 2009).

### **1.9 Tính dẻo của đất**

Tính dẻo hay độ dẻo của đất thường thể hiện khi đất ở trạng thái ẩm, có khả năng nặn tạo được những hình dạng nhất định và có thể giữ nguyên được hình dạng đó khi không có lực bên ngoài tác động (Trần Văn Chính, 2006). Nguyên nhân gây ra tính dẻo là do lực liên kết của các hạt đất (Lê Thanh Bồn, 2009).

Tính dẻo của đất phụ thuộc vào thành phần cơ giới đất, thành phần khoáng sét của đất và hàm lượng chất hữu cơ trong đất.

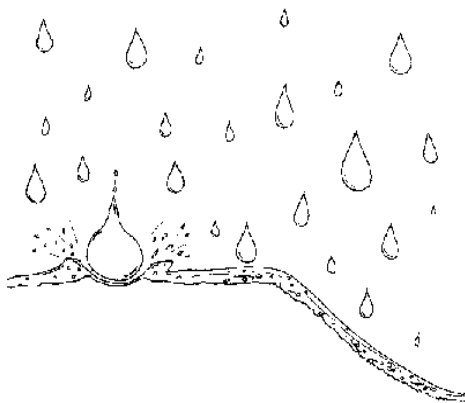
Tính dẻo của đất chỉ thể hiện khi đất có phạm vi độ ẩm nhất định, đất quá khô hay bão hòa nước đều không có tính dẻo. Nếu khô, hòn đất chỉ có thể nứt vỡ ra còn nếu ẩm quá thì khoảng cách giữa các hạt đất sẽ lớn, đất bị không còn tính dẻo nữa (Trần Văn Chính, 2006). Độ dẻo là độ ẩm ranh giới giữa trạng thái cứng và trạng thái dẻo gọi là độ ẩm giới hạn dẻo. Hay nói cách khác là hàm lượng nước mà tại đó đất bắt đầu chuyển từ trạng thái cứng sang thể hiện tính chất dẻo (Vũ Công Ngữ, 2002).

Tính dẻo gây khó khăn cho việc làm đất. Nếu đất có tính dẻo lớn, gặp trạng thái ướt sẽ tạo thành thoi, kết cấu tăng, không tơi vỡ còn ở trạng thái khô thì ngược lại rất cứng rắn, tăng lực cản đối với nông cụ, làm đất và khó vỡ vụn (Lê Thanh Bồn, 2009).

### 1.10 Đóng váng và kết cứng bề mặt

Lớp đóng váng là lớp mỏng nén dẽ trên bề mặt đất, cứng khi khô. Đây là sự kết cứng của đất trong suốt thời gian đất bị khô cho đến khi đất bị bão hòa nước trở lại. Đất dưới sự khô cứng sẽ trở nên rất cứng và không có cấu trúc. Sự khô cứng này không bị ảnh hưởng của các tác nhân bên ngoài mà do tự tính chất của đất tạo ra (Lê Văn Khoa và Trần Bá Linh, 2009).

Ở các loại đất, tác động của hạt mưa có thể hình thành lớp váng cứng trên mặt đất. Lớp vỏ cứng trên mặt đất này có thể dày vài milimet nhưng nó sẽ làm giảm khả năng thấm nước và tăng dòng chảy trên mặt gây xói mòn đất, làm giảm khả năng nảy mầm và phát triển của cây trồng (Lê Văn Khoa và ctv, 2003) (hình 3). Sự hình thành nên lớp váng ở bề mặt thường được thấy nhiều hơn ở trên vùng đất có hàm lượng thịt cao, hay cát mịn và hàm lượng sét tương đối thấp (Trần Kim Tính, 2003).



**(3a) hạt mưa tác động đến bề mặt đất gây phát vỡ cấu trúc và xói mòn bề mặt đất.**  
*Nguồn: Cropland Monitoring guide, 1998, Center for Holistic Management*

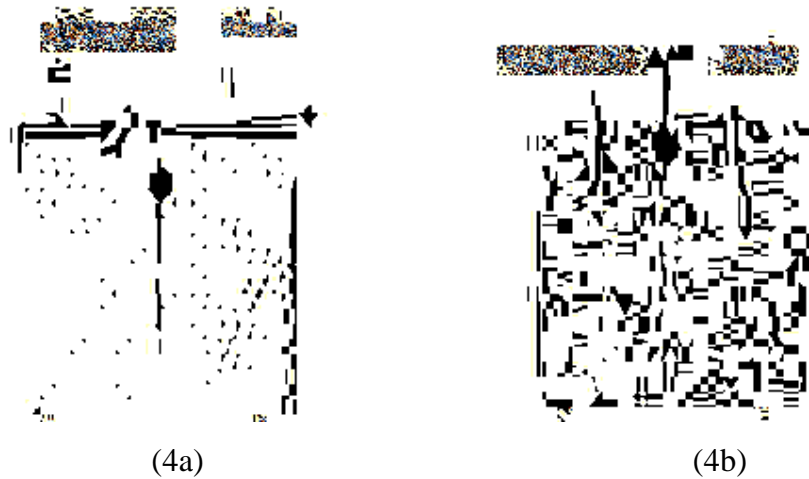


**(3b) đất có cấu trúc kém nên dễ bị đóng váng, kết cứng bề mặt khi khô.**

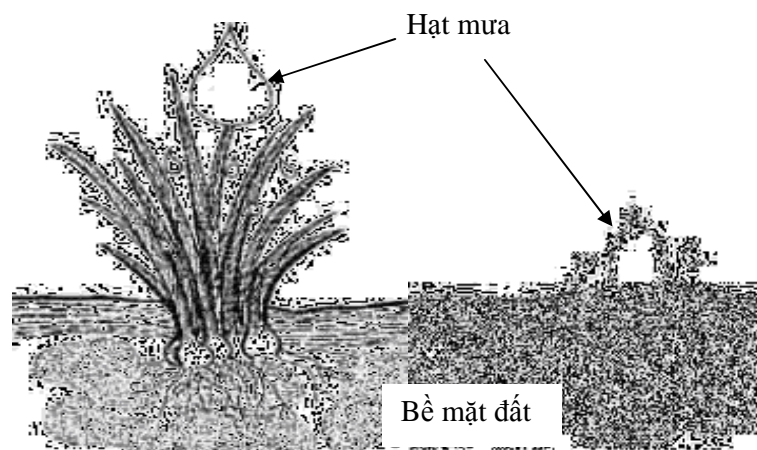
**Hình 3 : Minh họa ảnh hưởng của mưa tác động đến bề mặt đất**

Đất khi bị đóng váng rất dễ xói mòn, mất nước do giảm thẩm thấu, cản trở nảy mầm của cây, giảm sự trao đổi khí giữa đất và khí quyển, thay đổi các phản ứng sinh hóa trong đất, tăng điều kiện khử. Sự khô cứng của đất ảnh hưởng trực tiếp đến sự nảy mầm, sự phát triển của cây trồng, độ thoáng khí của khả năng thoát nước của

đất (hình 4) (Lê Văn Khoa và Trần Bá Linh, 2009). Cây trồng và cỏ dại có vai trò quan trọng trong việc hạn chế xói mòn do mưa. Chúng tạo ra lớp phủ thực vật có tác dụng ngăn cản hạt mưa tiếp xúc trực tiếp vào bề mặt đất và hệ thống rễ cây giúp giữ đất (Dominic Ballayan, 2000) (hình 5).



**Hình 4 :** Minh họa ảnh hưởng của đóng váng đến sự khuyết tán không khí và nước vào trong đất. Lớp váng cứng trên mặt đất ngăn cản sự phát triển của mầm cây (4a). Ngược lại, cây con phát triển bình thường khi đất không hình thành lớp váng cứng trên mặt (4b) (Nguồn: *Land Stewardship Project Monitoring Toolbox, 1998*)



**Hình 5:** Minh họa lớp phủ thực vật trên mặt đất giúp hạn chế ảnh hưởng của nước mưa gây xói mòn (Nguồn: <http://soil.gsfc.nasa.gov>).

#### ❖ Các dạng đóng váng

Đóng váng cấu trúc: hình thành tại chỗ



- Đóng váng nhãn: có mặt đóng váng nhãn, hình thành khi đất bị ướt, các đoàn lạp bị phá vỡ, hàm lượng sét của đất từ 15 – 20%
- Đóng váng mặt ray: có mặt nhám và lỗ chỗ như cái ray. Thường hình thành trên đất có thành phần cơ giới nhẹ và do tác động của hạt mưa. Lớp đóng váng thường chia thành 3 lớp có thành phần cơ giới nặng dần từ trên xuống dưới.
- Đóng váng mặt ray có lẫn đá vụn: giống như đóng váng mặt ray nhưng có lẫn đá vụn.
- Đóng váng xói mòn: bề mặt rất phẳng và hình thành những vật liệu rất mịn.
- Đóng váng phù sa: hình thành do phù sa của dòng nước đang chảy, hình thành do nước đứng (thường có tảo đóng trên mặt, vật liệu nhãn mịn nằm bên trên).
- Đóng váng đất mặn.

## **1.11 Ảnh hưởng của chất hữu cơ đến một số tính chất vật lý của đất**

### **1.11.1 Khái niệm về chất hữu cơ trong đất**

Chất hữu cơ là một thành phần cơ bản kết hợp với các sản phẩm phong hóa từ đá mẹ để tạo thành đất. Chất hữu cơ là một đặc trưng để phân biệt đất với đá mẹ và một nguồn nguyên liệu để tạo nên độ phì của đất. Chất hữu cơ là phần quý giá nhất của đất, nó không chỉ là kho dinh dưỡng cho cây trồng mà còn điều tiết các tính chất của đất và ảnh hưởng đến sức sản xuất của đất (Nguyễn Thế Đặng, Nguyễn Thế Hùng, 1999).

Theo Ngô Ngọc Hưng (2009) có thể chia chất hữu cơ của đất làm 2 phần:

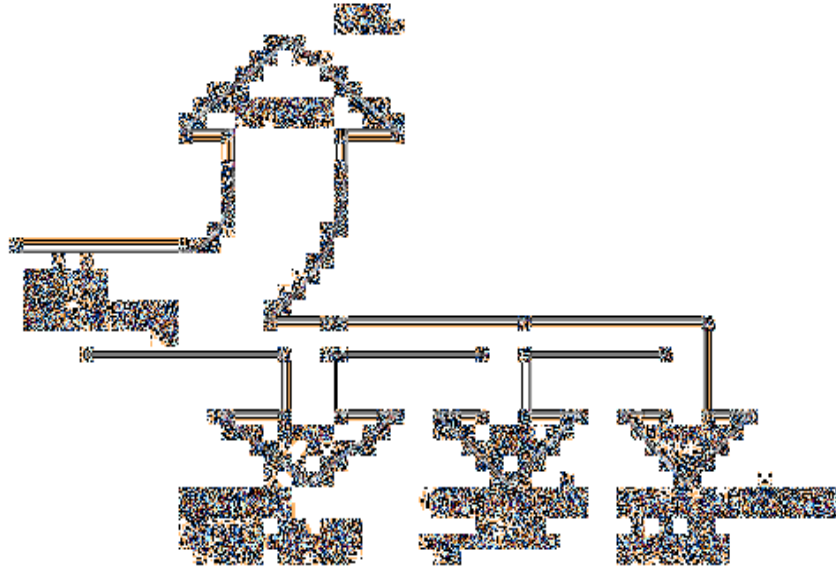
Những tàn tích hữu cơ chưa bị phân hủy (rễ, thân, lá cây, xác động vật) vẫn giữ nguyên hình thể.

Những chất hữu cơ đã được phân hủy. Phần hữu cơ này sau chia thành 2 nhóm:

- Nhóm hữu cơ ngoài mùn gồm những hợp chất có cấu tạo đơn giản hơn như: protid, glucid, lipid, lignin, tannin, sáp, nhựa, ester, rượu, acid hữu cơ,

aldehyde...chiếm một tỷ lệ thấp (3-8%) (hình 6) chất hữu cơ được phân giải nhưng có vai trò rất quan trọng với đất và cây trồng.

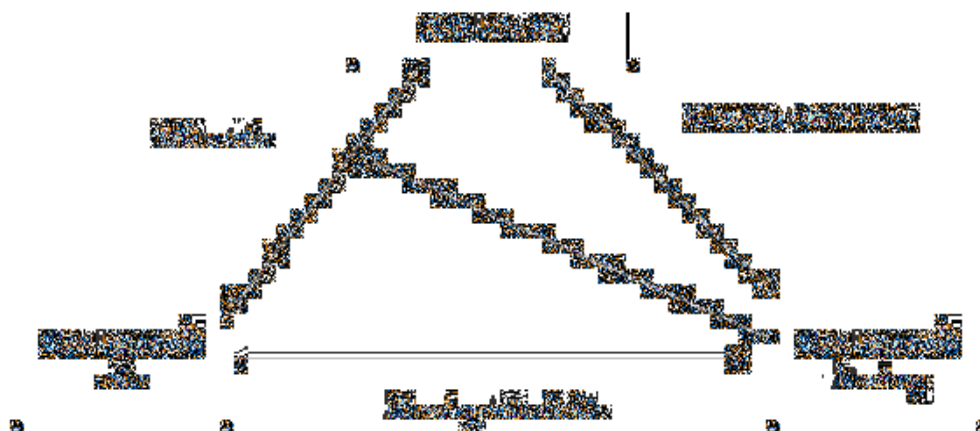
- Nhóm các hợp chất mùn bao gồm các hợp chất hữu cơ cao phân tử, có cấu tạo phức tạp được hình thành do hoạt động tổng hợp của vi sinh vật đất, nhóm này chiếm tỷ lệ cao (10-30%) trong chất hữu cơ được phân giải.



**Hình 6: Sự phân hủy xác bã hữu cơ sau một năm được vùi vào đất. Hơn 2/3 của chất này đã bị oxy hóa thành CO<sub>2</sub> và ít hơn 1/3 còn lại trong đất mà phần lớn là chất mùn (Theo Brady and Weil, 2001. Trích từ: Ngô Ngọc Hưng, 2009).**

### 1.11.2 Sự chuyển hóa chất hữu cơ trong đất

Sự biến đổi và chuyển hóa các xác hữu cơ trong đất là một quá trình phức tạp, được thực hiện với sự tham gia trực tiếp của vi sinh vật đất và của động vật, oxy không khí và nước. Xác hữu cơ trong đất chịu sự tác động của hai quá trình; quá trình khoáng hóa chất hữu cơ và quá trình mùn hóa mùn hóa chất hữu cơ song song tồn tại (hình 7), tùy thuộc điều kiện ngoại cảnh, hệ vi sinh vật và loại xác hữu cơ và tỷ lệ C/N mà quá trình này hay quá trình kia chiếm ưu thế (Nguyễn Thế Đăng và ctv, 1999).



**Hình 7: Tiến trình khoáng hóa và mùn hóa luôn xảy ra đồng thời trong đất (Theo Ngô Ngọc Hưng, 2009).**

### **1.11.3 Ảnh hưởng của chất hữu cơ đến tính bền cấu trúc và các tiến trình vật lý của đất**

Chất hữu cơ góp phần cải thiện các tính chất lý, hóa, sinh học đất và cung cấp nhiều chất dinh dưỡng cho cây trồng (Prihar và *ctv*, 1985). Một trong những vai trò quan trọng của chất hữu cơ là hình thành cấu trúc và duy trì độ bền cấu trúc đất hình 8 (Cochrane và Aylmore, 1994; Thomas và *ctv*, 1996). Hợp chất mùn là yếu tố chính quyết định nên độ phì của đất. Mùn có tác dụng kết dính các hạt đất với nhau tạo nên kết cấu đất. Mùn làm tăng khả năng giữ nước, giữ các chất dinh dưỡng của đất, điều hòa chế độ nhiệt và không khí của đất. Từ đó tạo điều kiện cho vi sinh vật đất phát triển và hoạt động hữu ích cho cây trồng và đất (Nguyễn Đăng Nghĩa và *ctv* 2005). Nếu đất giàu chất hữu cơ người ta có thể trồng trọt tốt cả nơi đất có thành phần cơ giới quá nặng hoặc quá nhẹ (Trần Văn Chính, 2006).

Chất hữu cơ trực tiếp làm mất độ cứng của đất nhờ vào tác dụng gắn kết các hạt keo nhỏ lại với nhau, tạo nên cấu trúc bền vững, làm cải thiện độ xốp của đất (Ngô Ngọc Hưng, 2004) hình 8. Chất hữu cơ làm giảm tính dính và tính dẻo của đất giúp quá trình làm đất được dễ dàng hơn (Nguyễn Mỹ Hoa, 1999).



**Hình 8: Minh họa chất hữu cơ góp phần cải thiện cấu trúc đất**

(Nguồn: *Sustainable Soil Management*)

Hàm lượng chất hữu cơ và độ bền cấu trúc liên quan chặt chẽ với nhau. Sự suy giảm chất hữu cơ trong đất đưa đến sự giảm độ xốp và tăng dung trọng đất (Tisdall Oades, 1982).

Chất hữu cơ ảnh hưởng đến tuần hoàn nước trong đất làm cho nước ngấm sâu trong đất được thuận lợi hơn, khả năng giữ nước cao hơn, việc bốc hơi mặt đất ít đi nhờ vậy mà tiết kiệm được nước tưới, ngoài ra chất hữu cơ có tác dụng làm cho đất thông thoáng tránh sự đóng váng và tránh xói mòn (Ngô Ngọc Hưng và ctv, 2004).

Chất hữu cơ còn là nguồn thức ăn cho các loài động vật đất như giun đất, dế, kiến, mối... Nhờ vào các hoạt động sống của chúng sẽ tạo ra nhiều khe hở trong đất giúp cho đất thoáng khí hơn.

### **1.12 Ảnh hưởng của biện pháp làm đất đến độ phì vật lý đất**

Đối với bất kỳ một loại cây trồng nào trước khi trồng đều phải làm đất. Việc chuẩn bị đất trồng rất quan trọng, hạt gieo có mọc mầm tốt hay không, cây con có phát triển và cho năng suất cao hay thấp tùy thuộc rất nhiều vào việc chuẩn bị đất (Lê Văn Ký và ctv, 1986). Làm đất giúp cải thiện kết cấu đất giúp việc giữ và thấm nước qua các lỗ hổng của đất được dễ dàng, đất cày có tỷ lệ tể khổng 70% sau đó các trận mưa sẽ làm dẽ đất tỷ lệ tể khổng trở lại mức chưa cày (Lê Văn Trương, 2009).

- **Việc làm đất có những ưu điểm sau:**

Đất thoáng khí giúp cho các hiện tượng sinh học trong đất thuận lợi.

Diệt cỏ dại giúp cây trồng khỏi cạnh tranh với cỏ dại về nước dinh dưỡng và ánh sáng.

Chôn các dư thừa thực vật hay các loại phân đã bón cho đất (Võ Tòng Xuân, 1984).

Làm đất làm thay đổi độ xốp của đất, thay đổi khe hở mao quản và phi mao quản, đã làm tăng khả năng giữ nước và thấm nước của đất.

Làm đất có độ chặt hợp lý, khả năng giữ chất dinh dưỡng của đất sẽ tốt hơn.

Làm đất hợp lý tạo ra kích thước hạt đất phù hợp, làm tăng tính thấm nước nên giữ được các hạt đất tại chỗ. Đối với những loại đất nặng và đất có lớp đất mặt và lớp bên dưới khác nhau, làm đất sâu kết hợp với lật đất có thể cải tạo được thành phần cơ giới, độ xốp của đất, tính chất hóa học và sinh học đất có lợi cho cây trồng (Chu Thị Thơm và ctv, 2006).

Tuy nhiên việc làm đất cũng gây một số ảnh hưởng không tốt đến tính chất vật lý đất: Việc làm đất với ẩm độ không thích hợp sẽ làm cho đất mất kết cấu, tăng độ dày tầng đế cày. Làm đất bằng cơ giới hóa nặng lâu ngày làm lớp đất mặt bị nén chặt và phá vỡ cấu trúc của đất (Lê Đức, 2006). Làm đất không hợp lý có thể làm tăng độ phân tán đất, tăng xói mòn, tăng cỏ dại (Chu Thị Thơm và ctv 2006).

## **CHƯƠNG 2**

### **NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

#### **2.1 Địa điểm nghiên cứu**

Đề tài tiếp tục thí nghiệm đồng ruộng nằm trong chuỗi thí nghiệm dài hạn từ năm 2001 đến nay thuộc chương trình R3/VLIR, thí nghiệm đồng ruộng canh tác qua 30 mùa vụ, trên nền đất nông dân đã canh tác lúa 3 vụ liên tục tại ấp Phú Thuận, xã Long Khánh, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang. Luân canh cây trồng cạn (cây bắp, cây đậu xanh) được thực hiện trong vụ Hè Thu của mỗi năm.

Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 6 nghiệm thức mỗi nghiệm thức lập 4 lần, với diện tích 45 m<sup>2</sup> cho mỗi lô thí nghiệm, với các mô hình như sau:

- Nghiệm thức 1: lúa – lúa – lúa (đôi chứng)
- Nghiệm thức 2: lúa – lúa – lúa + có bón phân hữu cơ
- Nghiệm thức 3: lúa - bắp – lúa
- Nghiệm thức 4: lúa - bắp - lúa + có bón phân hữu cơ
- Nghiệm thức 5 : lúa - đậu – lúa
- Nghiệm thức 6: lúa - đậu - bắp

#### **2.2 Thời gian thực hiện**

Thời gian lấy mẫu đất từ tháng 8 năm 2010 đến tháng 12 năm 2010.

Thời gian phân tích từ tháng 2 năm 2011 đến tháng 4 năm 2011 tại phòng thí nghiệm vật lý đất Bộ môn Khoa học đất, Khoa Nông nghiệp & Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

#### **2.3 Mẫu đất thí nghiệm và phương tiện nghiên cứu**

##### **2.3.1 Mẫu đất**

Mẫu đất được lấy ở tầng mặt canh tác 0-10cm và 10-20cm từ các lô thí nghiệm sau khi kết thúc vụ Hè Thu 2010 mang về phòng phân tích.

Mỗi loại đất được làm khô không khí, nghiền và qua rây 8mm, 2mm, 1mm, 0.5mm tùy từng yêu cầu của từng chỉ tiêu phân tích.

### 2.3.2 Phương tiện nghiên cứu

Sử dụng các dụng cụ và hóa chất trong phòng phân tích vật lý đất của Bộ môn Khoa học đất.

Số liệu thí nghiệm được xử lý bằng chương trình Excel và phân tích thống kê bằng chương trình SPSS để so sánh các trung bình theo ANOVA và kiểm định Duncan khác biệt giữa các trung bình nghiệm thức ở mức ý nghĩa 5%.

## 2.4 Phương pháp phân tích

### 2.4.1 Xác định tính bền cấu trúc đất

Tính bền cơ học đất được xác định bằng phương pháp rây khô và rây ướt với mẫu đất 8mm (Verplancke, 2002).

Đường kính trọng lượng trung bình của rây khô (MWD dry) và rây ướt (MWD wet) được tính toán bằng công thức dưới đây:

$$\text{MWD} = \sum \frac{\text{khối lượng đất} * (\text{Đường kính lớn nhất} + \text{đường kính nhỏ nhất})/2}{\text{Khối lượng ban đầu (+/- 200gram)}}$$

$$\text{Chỉ số tính bền (Stability index – SI)} = 1/(\text{MWD dry} - \text{MWD wet})$$

Tính bền cấu trúc hay độ bền đoàn lạp đất (Stability Quotient – SQ) = SI \* % của tập hợp > 2mm

### 2.4.2 Xác định mức độ đóng văng và kết cứng của đất

Mức độ đóng văng được xác định theo phương pháp mô hình mưa của Pla (1986) và được cải tiến bởi Nacci và Pla (1991).

Mẫu đất được qua rây 8mm, sau đó cho mẫu đất vào một rây lưới, rây có đường kính 10cm. Mẫu đất được đặt trong rây có độ dày 1cm. Trên rây có đặt một cái phễu cao 10cm để tránh nước bị văng ra ngoài. Mẫu đất được tác động bởi các hạt mưa nhân tạo trong phòng thí nghiệm. Năng lượng của các hạt mưa nhân tạo được thiết lập theo năng lượng trung bình của trận mưa tự nhiên là 8,206erg (8,206

$\times 10^{-4}$  J). Lượng nước thấm qua mẫu đất được đo cách nhau năm phút một lần cho đến khi đạt hằng số. Giá trị hệ số thấm bão hòa ( $K_s$ ) được tính toán cho mỗi lần đo đến khi  $K_s$  đạt giá trị thấp nhất dựa trên lượng nước chảy qua tiết diện đất và chênh lệch thế năng thủy lực.

$$K_s = - \frac{VL}{At\Delta H}$$

Trong đó :

$K_s$  : hệ số thấm bão hòa của đất,  $ms^{-1}$

$V$  : thể tích nước thấm qua đất trong khoảng thời gian  $t$ ,  $m^3$

$t$  : thời gian, s

$L$ : chiều sâu của mẫu đất, m

$\Delta H$  : thế năng thủy lực, m

$A$  : tiết diện của mẫu đất,  $m^2$  ( $3,14 \cdot r^2$ )

Thực hiện tương tự đối với mẫu đất được bảo vệ sự tác động của các hạt mưa bằng tấm lưới chắn ( $K_{cs}$ ).

Giá trị chỉ số đóng vầng tương đối (RSI) biểu diễn mức độ làm giảm tính thấm nước của đất gây ra bởi lớp vầng, được tính toán bằng cách lấy  $K_{cs}$  chia cho  $K_s$ . RSI cũng chỉ ra mức độ ảnh hưởng của việc che phủ đất trong việc ngăn chặn hình thành lớp vầng. Mỗi mẫu đất được phân tích lặp lại 2 lần.

### **2.4.3 Xác định các giới hạn Atterberg**

#### **2.4.3.1 Xác định giới hạn dẻo**

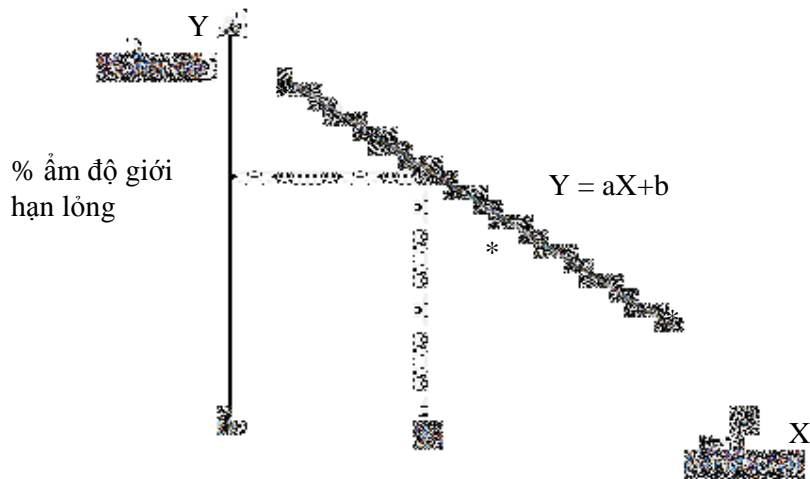
Giới hạn dẻo (PL) được xác định theo phương pháp Casagrande do Atterberg định nghĩa bằng cách lấy khoảng 15g đất đã qua rây 2 mm đựng trong khay nhựa, cho một lượng nhỏ nước vào, dùng thìa trộn cho ẩm độ đồng nhất. Lấy một lượng đất đặt trên mặt thủy tinh, xoay tròn cho đến khi đất có hình sợi, đường kính khoảng 3 mm và sợi đất bắt đầu nứt và gãy, lấy phần đất đó đi xác định ẩm độ khối lượng. Mỗi mẫu đất được lặp lại 2 lần.

#### **2.4.3.2 Xác định giới hạn lỏng**

Giới hạn lỏng (LL) được xác định bằng cách lấy khoảng 200g đất đã qua rây 2 mm đựng trong cốc nhôm, cho một lượng nước vào, dùng thìa trộn cho ẩm độ



đồng nhất. Sử dụng dụng cụ Casagrande Liquid Limit để xác định 4 giá trị ẩm độ tương ứng với mỗi giá trị ẩm độ là số lần rơi. Dựa vào ẩm độ và số lần rơi tiến hành vẽ biểu đồ trên phần mềm excel. Ẩm độ giới hạn lỏng được xác định ở 25 lần rơi như trên biểu đồ hình 9.



Hình 9: Ẩm độ giới hạn lỏng được xác định ở 25 lần rơi

#### 2.4.3.3 Xác định chỉ số dẻo

Chỉ số dẻo (PI) là sự khác biệt giữa giới hạn lỏng và giới hạn dẻo. PI cho biết lượng nước trong đất mà ở đó đất thể hiện tính dẻo. Đất có PI cao là đất chứa nhiều sét. Đất có PI thấp là đất chứa nhiều thịt. Đất có PI = 0 (non – plastic) là đất có ít hoặc không có sét và thịt (bảng 2).

**Bảng 2: Chỉ số dẻo và ý nghĩa của nó**

Chỉ số dẻo (PI) (%)	Ý nghĩa
0	Không dẻo
1-5	Hơi dẻo
5-10	Dẻo thấp
10-20	Dẻo trung bình
20-40	Dẻo cao
>40	Dẻo rất cao

Tính toán PI:

$$PI(\%) = LL - PL$$

#### 2.4.3.4 Xác định ẩm độ thích hợp để làm đất

Ẩm độ thích hợp để cày được xác định liên quan đến lượng thể tích nước ở dưới ẩm độ giới hạn dẻo của đất, trên đất sét được đề nghị là  $\leq 0.9PL$ .

## CHƯƠNG 3

### KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Tính chất của đất thí nghiệm

##### 3.1.1 Chất hữu cơ tại các nghiệm thức

Kết quả chất hữu cơ tại các nghiệm thức được trình bày ở bảng 3.

**Bảng 3: Hàm lượng chất hữu cơ ở các nghiệm thức.**

STT	Nghiệm thức	Chất hữu cơ (%)	
		Tầng 0-10cm	Tầng 10-20cm
1	lúa - lúa - lúa (đối chứng)	5.45	2.71
2	lúa - lúa - lúa + có bón phân hữu cơ	5.50	2.68
3	lúa - bắp - lúa	4.76	4.91
4	lúa - bắp - lúa + có bón phân hữu cơ	4.86	4.93
5	lúa - đậu xanh - lúa	4.72	4.91
6	lúa - đậu xanh- bắp	3.63	3.83

Kết quả hàm lượng chất hữu cơ (%) của đất thí nghiệm đạt mức thấp đến trung bình. Hàm lượng chất hữu cơ của nghiệm thức thâm canh lúa cao ở tầng 0-10cm và thấp ở tầng 10-20cm. Trong khi các nghiệm thức luân canh có hàm lượng chất hữu cơ tương đương ở cả 2 tầng.

##### 3.1.2 Thành phần sa cấu sét của đất thí nghiệm

Kết quả thành phần sa cấu tại các nghiệm thức được trình bày ở bảng 4 và 5.

**Bảng 4: Thành phần sa cấu tầng mặt (0-10cm).**

STT	Nghiệm thức	Thành phần cấp hạt			Phân loại theo USDA
		% cát	% thịt	% sét	
1	lúa - lúa - lúa (đối chứng)	2.28	31.91	65.30	Clay
2	lúa - lúa - lúa + có bón phân hữu cơ	2.37	31.22	65.40	Clay
3	lúa - bắp - lúa	2.50	32.41	65.10	Clay
4	lúa - bắp - lúa + có bón phân hữu cơ	2.24	32.16	65.60	Clay
5	lúa - đậu xanh - lúa	2.32	33.66	64.01	Clay
6	lúa - đậu xanh- bắp	2.42	32.92	64.66	Clay

**Bảng 5: Thành phần sa cấu tầng bên dưới (10-20cm).**

STT	Nghiệm thức	Thành phần cấp hạt			Phân loại theo USDA
		% cát	% thịt	% sét	
1	lúa - lúa - lúa (đối chứng)	1.95	30.10	67.94	Clay
2	lúa - lúa - lúa + có bón phân hữu cơ	2.23	28.76	69.01	Clay
3	lúa - bắp - lúa	2.44	33.00	64.56	Clay
4	lúa - bắp - lúa + có bón phân hữu cơ	2.23	34.22	63.55	Clay
5	lúa - đậu xanh - lúa	2.39	30.96	66.65	Clay
6	lúa - đậu xanh- bắp	2.33	31.65	66.02	Clay

Kết quả cho thấy đất nghiên cứu có thành phần sét cao và tương đối giống nhau ở tất cả các nghiệm thức. Phần trăm cấp hạt sét ở cả 2 tầng đất đều >60%, phần trăm cấp hạt cát thấp khoảng 2-3%, phần trăm cấp hạt thịt trung bình là 32%. Theo phân loại của USDA thì sa cấu đất của thí nghiệm được phân loại là sét (clay) ở cả 2 tầng của tất cả các nghiệm thức thí nghiệm.

### 3.2 Đánh giá tính bền cấu trúc của đất thí nghiệm

Tính bền cấu trúc đất là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng đất đai. Tính bền của đất có tác động mạnh đến đặc tính đất cả về hóa học và lý học (Verplancke, 2002). Độ bền đoàn lạp hay tính bền của tập hợp các phần tử đất là đặc tính cấu trúc quan trọng phản ánh mức độ chịu đựng của đất dưới tác động của mưa, các lực cơ giới khi cày hoặc hoạt động tưới nước. Tính bền cấu trúc đất phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: thành phần cơ giới, hàm lượng chất hữu cơ, thành phần các cation trao đổi,... (Bronick và Lal, 2005).

Kết quả tính bền cấu trúc ở các nghiệm thức được trình bày trong bảng 6. Kết quả cho thấy tính bền cấu trúc đất có sự khác biệt lớn giữa các nghiệm thức ở mỗi tầng.

Ở tầng mặt, tính bền cấu trúc đạt cao nhất tại hai nghiệm thức lúa – bắp – lúa + có bón phân hữu cơ (185.7) và lúa – đậu xanh – lúa (173.3), kế tiếp là các nghiệm thức lúa – lúa – lúa + có bón phân hữu cơ (156.6), lúa – bắp – lúa (145.0), lúa – đậu

xanh – bắp (139.4) có tính bền cấu trúc thấp hơn. Nghiệm thức lúa – lúa – lúa có tính bền cấu trúc đạt giá trị thấp nhất (109.7).

**Bảng 6: Ảnh hưởng của luân canh và phân hữu cơ đến tính bền cấu trúc đất.**

STT	Nghiệm thức	Tính bền cấu trúc (SQ)	
		Tầng mặt (0 -10 cm)	Tầng bên dưới (10 – 20 cm)
1	lúa - lúa - lúa (đối chứng)	109.7d	100.4d
2	lúa - lúa - lúa + có bón phân hữu cơ	156.5bc	123.2cd
3	lúa - bắp - lúa	145.0c	143.5bc
4	lúa - bắp - lúa + có bón phân hữu cơ	185.7a	173.1a
5	lúa - đậu xanh - lúa	173.3ab	161.7ab
6	lúa - đậu xanh- bắp	139.4c	151.6ab

*Các chữ giống nhau trong cùng một cột khác biệt không có ý nghĩa về thống kê với mức ý nghĩa 5%.*

Tất cả các nghiệm thức luân canh đều có tính bền cao và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức thâm canh lúa – lúa – lúa. Tính bền cấu trúc ở nghiệm thức thâm canh lúa – lúa – lúa + có bón phân hữu cơ đạt giá trị cao và khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê so với nghiệm thức thâm canh lúa – lúa – lúa nhưng không khác biệt có ý nghĩa về thống kê so với các nghiệm thức luân canh lúa – đậu – xanh – lúa, lúa – bắp – lúa và lúa – đậu xanh – bắp.

Ở tầng bên dưới, tính bền cấu trúc đạt cao nhất tại các nghiệm thức luân canh lúa – bắp – lúa + có bón phân hữu cơ (173.1), lúa – đậu xanh – lúa (161,7) và lúa – đậu xanh – bắp (151.6), kế tiếp là các nghiệm thức lúa – bắp – lúa (143.5) và lúa – lúa – lúa + có bón phân hữu cơ (123.2) có tính bền thấp hơn. Nghiệm thức lúa – lúa – lúa có tính bền cấu trúc đạt giá trị thấp nhất (100.4). Tính bền cấu trúc ở nghiệm thức thâm canh lúa – lúa – lúa + có bón phân hữu cơ không khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê so với nghiệm thức thâm canh lúa – lúa – lúa nhưng khác biệt có ý nghĩa về thống kê so với các nghiệm thức luân canh.

Nhìn chung, tất cả các nghiệm thức đều có tính bền đạt giá trị SQ > 100, có lẽ do hàm lượng sét của đất thí nghiệm cao. Tính bền cấu trúc đạt giá trị cao nhất ở hai nghiệm thức luân canh lúa – bắp – lúa + có bón phân hữu cơ (có chỉ số SQ tầng mặt là 185.7 và tầng bên dưới là 173.1) và nghiệm thức luân canh lúa – đậu xanh – lúa (có chỉ số SQ tầng mặt là 173.3, tầng bên dưới là 161.7). Nghiệm thức thâm

canh lúa - lúa – lúa có tính bền cấu trúc thấp nhất ở cả hai tầng (SQ tầng mặt là 109.6 và SQ tầng bên dưới là 100.4).

Hầu hết các nghiệm thức luân canh đều cho thấy tính bền cấu trúc đất ở cả hai tầng đều đạt giá trị cao và khác biệt có ý nghĩa về thống kê với nghiệm thức đối chứng thâm canh 3 vụ lúa. Điều này được giải thích là do quá trình luân canh đã ảnh hưởng tích cực đến tính bền cấu trúc đất. Hiệu quả cải thiện của luân canh lên tính bền cấu trúc đất có thể là do biện pháp quản lý đất phù hợp trong canh tác cây màu như làm đất trong điều kiện ẩm độ thích hợp, luân canh cây trồng cạn sau vụ lúa tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình phân hủy tàn dư thực vật trong đất tạo ra các hợp chất hữu cơ có khả năng kết dính các hạt cơ giới đất lại với nhau. Hơn thế nữa, điều kiện khô và ướt xen kẽ nhau ở mô hình luân canh lúa với cây trồng cạn góp phần làm phát triển cấu trúc đất. Bên cạnh đó bộ rễ ăn sâu của cây trồng cạn so với cây lúa cũng góp phần xới xáo đất cũng như các sợi rễ khi phát triển cũng có tác dụng nối kết các hạt đất với nhau (Nguyễn Minh Phương và ctv, 2009). Các nghiên cứu trước đây cũng kết luận rằng nắm phát triển trong đất có tác dụng liên kết các hạt đất lại thành những đoàn lạp to (Tisdall, 1994; Bossuyt và ctv, 2001).

Ở nghiệm thức lúa - lúa - lúa + có bốn phân hữu cơ mặc dù thâm canh ba vụ lúa nhưng tính bền cấu trúc tầng mặt có giá trị cao và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với tầng mặt của nghiệm thức thâm canh lúa – lúa – lúa không có bốn phân hữu cơ. Sự khác biệt này được giải thích là do quá trình sử dụng phân hữu cơ bón cho lúa ở nghiệm thức lúa - lúa - lúa + có bốn phân hữu cơ, phân hữu cơ đã có tác dụng kết dính các hạt đất và góp phần cải thiện tính bền cấu trúc của đất, điều này phù hợp với nghiên cứu trên đất trồng cây lâu năm của Võ Thị Giương và ctv (2005) khi đưa ra kết luận rằng chỉ số độ bền đoàn lạp của đất được cải thiện khi đất được bón phân hữu cơ.

Tính bền cấu trúc tầng bên dưới của nghiệm thức thâm canh lúa – lúa – lúa + có bốn phân hữu cơ khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với tính bền cấu trúc tầng bên dưới của nghiệm thức thâm canh lúa – lúa – lúa. Điều này có thể được giải thích là do quá trình làm đất của người dân chủ yếu cày xới đất trên tầng mặt nên phân hữu cơ khi bón vào đất và các tàn dư thực vật sau thu hoạch đã không được chôn vùi sâu xuống tầng bên dưới mà chủ yếu tập trung ở tầng mặt đất (từ 0 -10

cm). Hơn nữa, quá trình làm đất bằng phương tiện cơ giới nặng trước đây cũng làm cho đất hình thành tầng đế cày nén dễ bên dưới.

Các nghiệm thức luân canh lúa – đậu xanh – lúa và lúa – đậu xanh – bắp mặc dù không có bón thêm phân hữu cơ nhưng tính bền cấu trúc đạt giá trị cao. Điều này chứng tỏ hiệu quả của luân canh cây họ đậu trong việc cải thiện tính bền cấu trúc của đất. Theo Balasundaran (1996), sự cộng sinh của một số loài vi khuẩn thuộc giống *Rhizobium* và tế bào của rễ cây họ đậu hình thành nốt sần ở rễ từ đó tế bào vi khuẩn có khả năng cố định được nitơ không khí. Sự cố định đạm của vi khuẩn thuộc giống *Rhizobium* cao hơn nhiều so với các loài vi khuẩn cố định đạm tự do trong đất góp phần cải thiện đáng kể phì nhiêu đất sau vụ lúa. Sự bổ sung đạm tự nhiên này đã giúp đẩy nhanh quá trình phân hủy chất hữu cơ trong đất. Chất hữu cơ sau đó là nhân tố góp phần làm kết dính các hạt đất lại với nhau hình thành cấu trúc đất tốt hơn.

### **3.3 Đánh giá ẩm độ giới hạn dẻo của đất thí nghiệm**

Kết quả ẩm độ giới hạn dẻo (PL) tại các nghiệm thức được trình bày trong bảng 7 cho thấy ẩm độ giới hạn dẻo tầng mặt không có sự khác biệt lớn về thống kê giữa các nghiệm thức. Ngược lại, ở tầng bên dưới ẩm độ giới hạn dẻo có sự khác biệt lớn về thống kê giữa các nghiệm thức.

Ở tầng mặt (từ 0-10cm), ẩm độ giới hạn dẻo của nghiệm thức luân canh lúa – đậu xanh – bắp là thấp nhất (28.80%) và có sự khác biệt ý nghĩa về thống kê so với các nghiệm thức lúa - lúa – lúa, lúa - lúa - lúa + có bón phân hữu cơ và lúa - bắp - lúa + có bón phân hữu cơ. Giới hạn dẻo giữa của các nghiệm thức lúa - lúa – lúa (31.76%), lúa - lúa - lúa + có bón phân hữu cơ (31.56%), lúa - bắp – lúa (30.4%), lúa - bắp - lúa + có bón phân hữu cơ (31.16%) và lúa - đậu xanh - lúa (30.58%) khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Ở tầng bên dưới, giới hạn dẻo đạt cao ở các nghiệm thức luân canh lúa - bắp – lúa (32.16%), lúa - bắp - lúa + có bón phân hữu cơ (31.34%) và lúa – đậu xanh – lúa (30.62%) khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Nghiệm thức lúa - đậu xanh - bắp có giới hạn dẻo là 29.33% khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm

thức lúa –lúa – lúa + có bón phân hữu cơ (28.22%) nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức có giới hạn dẽo thấp nhất là lúa – lúa –lúa (24.11%).

Giới hạn dẽo tầng mặt của nghiệm thức lúa – đậu xanh – bắp thấp hơn giới hạn dẽo của các nghiệm thức còn lại là do hàm lượng chất hữu cơ của tầng mặt thấp chỉ đạt 3.63% trong khi các nghiệm thức còn lại có hàm lượng chất hữu cơ khá cao trên 4.7%.

**Bảng 7: Ảnh hưởng của luân canh và phân hữu cơ đến ẩm độ giới hạn dẽo.**

STT	Nghiệm thức	Ẩm độ giới hạn dẽo (PL)(%)	
		Tầng 0 -10 cm	Tầng 10 – 20 cm
1	lúa - lúa - lúa (đối chứng)	31.76a	24.15d
2	lúa - lúa - lúa + có bón phân hữu cơ	31.56a	28.22c
3	lúa - bắp - lúa	30.4ab	32.16a
4	lúa - bắp - lúa + có bón phân hữu cơ	31.16a	31.34ab
5	lúa - đậu xanh - lúa	30.58ab	30.62ab
6	lúa - đậu xanh- bắp	28.80b	29.33bc

*Các chữ giống nhau trong cùng một cột khác biệt không có ý nghĩa về thống kê với mức ý nghĩa 5%.*

Ở tầng bên dưới của nghiệm thức lúa – lúa – lúa có giới hạn dẽo đạt giá trị thấp là do hàm lượng chất hữu cơ ở đây khá thấp (2.71%). Điều này có lẽ là do quá trình làm đất chủ yếu cày xới trên tầng mặt nên chất hữu cơ chưa được vùi sâu vào đất, vì vậy ẩm độ giới hạn dẽo đạt giá trị khá thấp. Ẩm độ giới hạn dẽo thấp gây bất lợi cho công việc làm đất, vì khi đó chỉ một lượng nước nhỏ cũng đủ để đất vượt qua giới hạn dẽo, hoặc khi ẩm độ ngoài đồng cao thì thời gian đợi cho ẩm độ đất xuống dưới giới hạn dẽo là khá lâu, ảnh hưởng đến thời vụ, nên nông dân thường cày đất trong điều kiện đất quá ẩm để tranh thủ thời vụ. Việc cày xới đất trong điều kiện ẩm độ vượt quá ẩm độ giới hạn dẽo sẽ làm đất bị nén dẽ.

Tầng bên dưới của nghiệm thức thâm canh lúa –lúa – lúa + có bón phân hữu cơ có ẩm độ giới hạn dẽo cao và khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê so với nghiệm thức thâm canh lúa – lúa –lúa. Điều này giải thích là do hiệu quả của phân hữu cơ đã góp phần làm gia tăng ẩm độ giới hạn dẽo của đất.

### 3.4 Đánh giá chỉ số dẻo của đất thí nghiệm

Kết quả chỉ số dẻo (PI) tại các nghiệm thức được trình bày trong bảng 8. Ở tầng mặt, chỉ số dẻo đạt cao nhất ở hai nghiệm thức lúa – lúa – lúa (37.35%) và lúa – lúa – lúa + có bón phân hữu cơ (35.55%). Chỉ số dẻo ở các nghiệm thức lúa - đậu xanh- bắp (32.60%), lúa - đậu xanh – lúa (30.26%) và lúa - bắp - lúa + có bón phân hữu cơ (28.47%) khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Chỉ số dẻo ở nghiệm thức lúa - bắp - lúa (27.66%) là thấp nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức thâm canh lúa – lúa – lúa, lúa – lúa –lúa + có bón phân hữu cơ nhưng không khác biệt có ý nghĩa về thống kê so với các nghiệm thức luân canh.

Ở tầng bên dưới, chỉ số dẻo ở tất cả các nghiệm thức đều khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

**Bảng 8: Chỉ số dẻo ở các nghiệm thức.**

STT	Nghiệm thức	PI tầng mặt (0 -10 cm)	Tính dẻo	PI tầng bên dưới (10 – 20 cm)	Tính dẻo
1	lúa - lúa - lúa (đối chứng)	37.35a	cao	33.52a	cao
2	lúa - lúa - lúa + có bón phân hữu cơ	33.55ab	cao	33.65a	cao
3	lúa - bắp - lúa	27.66c	cao	29.72a	cao
4	lúa - bắp - lúa + có bón phân hữu cơ	28.47bc	cao	28.48a	cao
5	lúa - đậu xanh - lúa	30.26bc	cao	31.66a	cao
6	lúa - đậu xanh- bắp	32.60abc	cao	32.13a	cao

*Các chữ giống nhau trong cùng một cột khác biệt không có ý nghĩa về thống kê với mức ý nghĩa 5%.*

Kết quả cho thấy chỉ số dẻo ở hai tầng của tất cả các nghiệm thức đều lớn hơn 20% được đánh giá là đất có tính dẻo cao. Chỉ số dẻo của đất cao là do đất ở đây có hàm lượng sét cao lớn hơn 63% ở cả hai tầng. Hàm lượng sét cao nên đã ảnh hưởng lớn đến chỉ số dẻo của đất. Đất có tính dẻo cao và chứa nhiều sét gây ra nhiều khó khăn trong công việc làm đất như đất khó vỡ ra khi cày xới hay bằm dính vào dụng cụ..., khi đó cần phải tốn thêm nhiều năng lượng cho việc làm đất.



### 3.5 Xác định ẩm độ thích hợp để làm đất

Xác định ẩm độ thích hợp để làm đất là rất quan trọng bởi vì nếu việc cày xới được thực hiện khi đất quá khô hoặc quá ẩm có thể làm phá hủy cấu trúc đất. Ẩm độ giới hạn dẻo là ẩm độ tối đa cho việc làm đất. Vì vậy, không nên cày xới khi đất đạt tới ẩm độ giới hạn dẻo. Để đảm bảo đất không bị nén dẽ nhiều nhà khoa học đề nghị trên đất sét ẩm độ thích hợp để cày là  $\leq 0.9PL$ , nghĩa là ẩm độ đất bằng 90% ẩm độ giới hạn dẻo. Kết quả xác định ẩm độ thích hợp để cày xới được trình bày ở bảng 9.

**Bảng 9: Ẩm độ thích hợp để làm đất ở các nghiệm thức**

STT	Nghiệm thức	Ẩm độ tối đa thích hợp để làm đất (%)	
		Tầng mặt (0 -10 cm)	Tầng bên dưới (10 – 20 cm)
1	lúa - lúa - lúa (đối chứng)	28.58	21.73
2	lúa - lúa - lúa + có bốn phân hữu cơ	28.40	25.39
3	lúa - bắp - lúa	27.36	28.94
4	lúa - bắp - lúa + có bốn phân hữu cơ	28.04	28.20
5	lúa - đậu xanh - lúa	27.52	24.80
6	lúa - đậu xanh- bắp	25.92	26.39

### 3.6 Đánh giá mức độ đóng váng bề mặt đất thí nghiệm

Mức độ đóng váng bề mặt của đất được đánh giá thông qua giá trị của mức độ thấm thấp nhất ( $K_s$ ) và thời gian để có giá trị  $K_s$  thấp nhất ( $T_{min}$ ). Mức độ đóng váng liên quan chặt chẽ với tính bền cấu trúc. Theo Pla (1977), giá trị  $K_s = 5\text{mm/h}$  là ngưỡng giới hạn tối thiểu cho canh tác nông nghiệp.

Kết quả bảng 10 cho thấy mức độ thấm ( $K_s$ ) đạt giá trị thấp nhất ở nghiệm thức thâm canh lúa – lúa – lúa ( $3.95\text{mm/h}$ ) khác biệt có ý nghĩa về thống kê so với các nghiệm thức luân canh, tương ứng với thời gian đóng váng nhanh nhất (43.75 phút) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức luân canh lúa - đậu xanh - lúa (57.50 phút), lúa - bắp - lúa + có bốn phân hữu cơ (56.25 phút) và lúa - lúa - lúa + có bốn phân hữu cơ (52.50 phút). Nguyên nhân của hiện tượng này có

thể được giải là do tính bền cấu trúc đất ở nghiệm thức thâm canh thấp, tuy đất giàu chất hữu cơ nhưng có lẽ chất lượng chất hữu cơ thấp chủ yếu ở dạng bán phân hủy nên không có ý nghĩa cải thiện tính bền nên đất bị đóng váng nhanh và mạnh.

**Bảng 10: Ảnh hưởng của luân canh và phân hữu cơ đến mức độ đóng váng và thời gian đất bị đóng váng của đất trên tầng mặt (0 -10cm).**

STT	Nghiệm thức	Ks (mm/h)	Tmin (phút)
1	lúa - lúa - lúa (đối chứng)	3.95e	43.75c
2	lúa - lúa - lúa + có bón phân hữu cơ	5.43cd	52.50ab
3	lúa - bắp - lúa	5.77bc	50.00bc
4	lúa - bắp - lúa + có bón phân hữu cơ	6.41a	56.25ab
5	lúa - đậu xanh - lúa	6.19ab	57.50a
6	lúa - đậu xanh- bắp	5.14d	50.00bc

*Các chữ giống nhau trong cùng một cột khác biệt không có ý nghĩa về thống kê với mức ý nghĩa 5%.*

Hầu hết các nghiệm thức thâm canh đều ít mắc cảm với sự đóng váng. Các nghiệm thức luân canh có mức độ thấm lớn hơn 5mm/h và thời gian đóng váng từ 50 phút trở lên. Điều này được giải thích là do hàm lượng chất hữu cơ, hàm lượng sét và tính bền cấu trúc tại các nghiệm thức này cao, do đó làm chậm khả năng đóng váng và mức độ đóng váng cũng thấm hơn có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức thâm canh lúa – lúa – lúa.

Theo kết quả nghiên cứu của Trần Bá Linh (2008) cho thấy nếu đất được che phủ để tránh sự tác động trực tiếp của mưa thì mức độ đóng váng của đất được cải thiện đáng kể. Điều này cho thấy cần thiết phải đảm bảo độ che phủ tự nhiên cho đất để giảm thiểu hiện tượng đóng váng và kết cứng.

### **3.7 Sự tương quan giữa tính bền cấu trúc và hàm lượng chất hữu cơ**

#### **3.7.1 Sự tương quan giữa tính bền cấu trúc và hàm lượng chất hữu cơ tầng mặt (từ 0 – 10cm)**

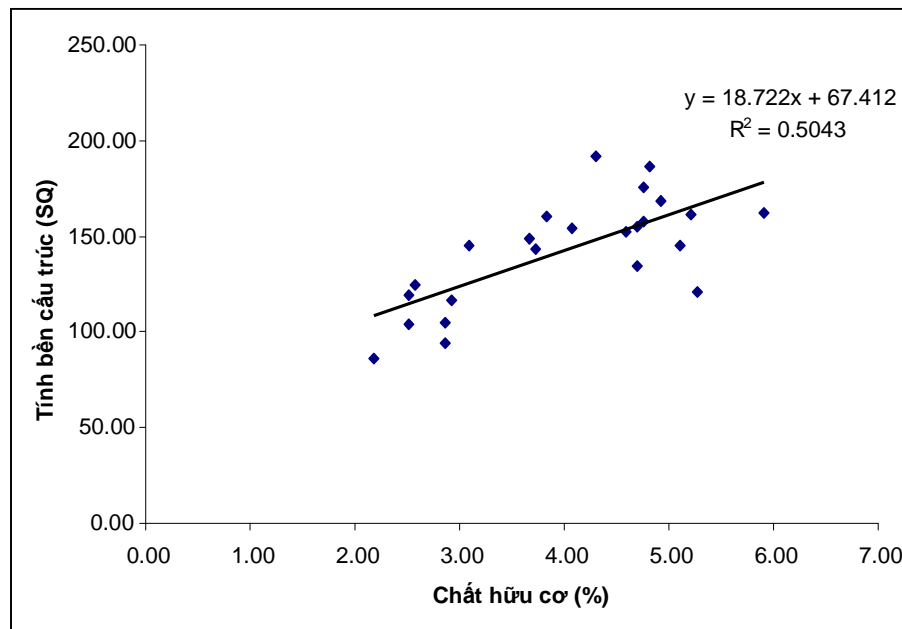
Kết quả phân tích mối tương quan giữa tính bền cấu trúc và lượng chất hữu cơ tầng mặt cho thấy tính bền cấu trúc và lượng chất hữu cơ không có sự tương quan với nhau. Điều này được giải thích là do tình trạng ngập nước thường xuyên ở

vụ lúa của các nghiệm thức bố trí ba vụ lúa trên năm nên đất thường xuyên trong điều kiện ngập nước, vì thế sự phân hủy chất hữu cơ chưa hoàn toàn. Chất hữu cơ khi đó ở dạng bán phân hủy hoặc chưa phân hủy do đó chưa có tác dụng kết dính các hạt đất lại với nhau.

Mặc dù hàm lượng chất hữu cơ của các nghiệm thức thâm canh lúa – lúa – lúa và lúa – lúa – lúa + có bón phân hữu cơ cao nhưng chất lượng chất hữu cơ không tốt nên không có ý nghĩa cải thiện tính bền cấu trúc đất. Một lý do khác là do tầng mặt bị cày xới và đánh bùn thường xuyên nên cấu trúc đất bị phá vỡ.

### 3.7.2 Sự tương quan giữa tính bền cấu trúc và hàm lượng chất hữu cơ tầng bên dưới (10 – 20cm)

Kết quả phân tích mối tương quan giữa tính bền cấu trúc và hàm lượng chất hữu cơ tầng bên dưới được trình bày trong hình 10.



**Hình 10:** Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa tính bền cấu trúc và hàm lượng chất hữu cơ tầng bên dưới (10 – 20cm)

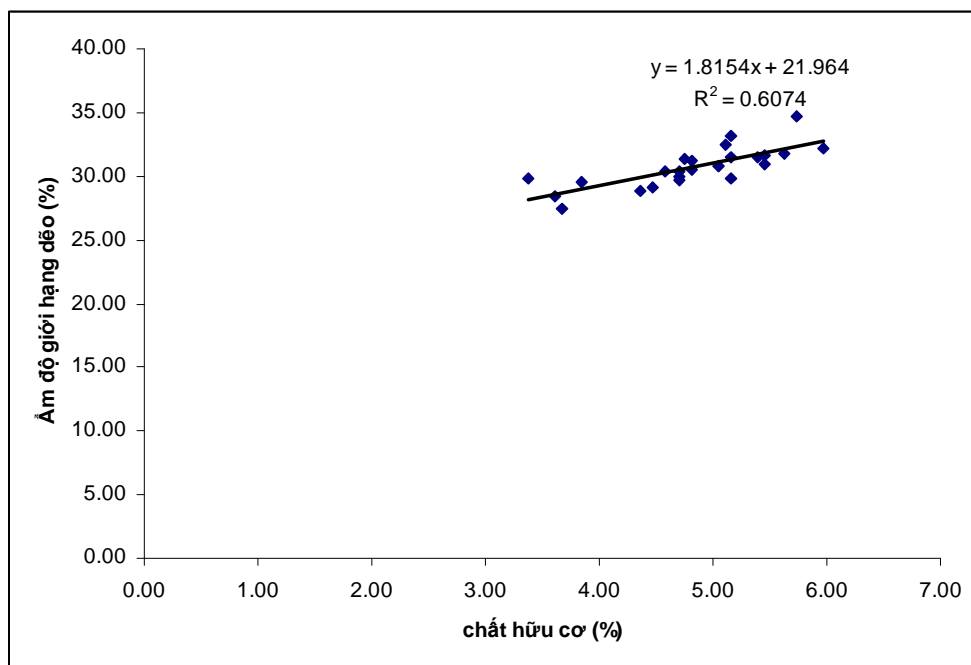
Kết quả cho thấy tính bền cấu trúc và hàm lượng chất hữu cơ có sự tương quan chặt chẽ với nhau được thể hiện qua mối tương quan thuận với phương trình tương quan  $y = 18.722x + 67.412$ ,  $R = 0.7$ . Mối tương quan này cho thấy khi hàm lượng chất hữu cơ trong đất càng cao thì tính bền cấu trúc đất càng tăng. Nguyên nhân là do chất hữu cơ đóng vai trò như là cầu nối các phần tử của hạt đất lại, là tác

nhân gắn kết các hạt đất với nhau, điều này phù hợp với nhiều nghiên cứu trước đây, đã đưa ra kết luận rằng chỉ số độ bền đất được cải thiện khi đất được bón phân hữu cơ.

### 3.8 Sự tương quan giữa ẩm độ giới hạn dẻo và hàm lượng chất hữu cơ

#### 3.8.1 Sự tương quan giữa ẩm độ giới hạn dẻo và hàm lượng chất hữu cơ tầng mặt (0 – 10cm)

Kết quả phân tích mối tương quan giữa ẩm độ giới hạn dẻo và hàm lượng chất hữu cơ tầng mặt được trình bày trong hình 11 cho thấy ẩm độ giới hạn dẻo và hàm lượng chất hữu cơ có sự tương quan chặt chẽ với nhau được thể hiện qua mối tương quan thuận với phương trình tương quan  $y = 1.8154x + 21.964$ ,  $R^2 = 0.78$ . Mối tương quan này cho thấy hàm lượng chất hữu cơ càng cao thì ẩm độ giới hạn dẻo càng tăng. Điều này được giải thích là do chất hữu cơ đã góp phần làm gia tăng ẩm độ giới hạn dẻo của đất.



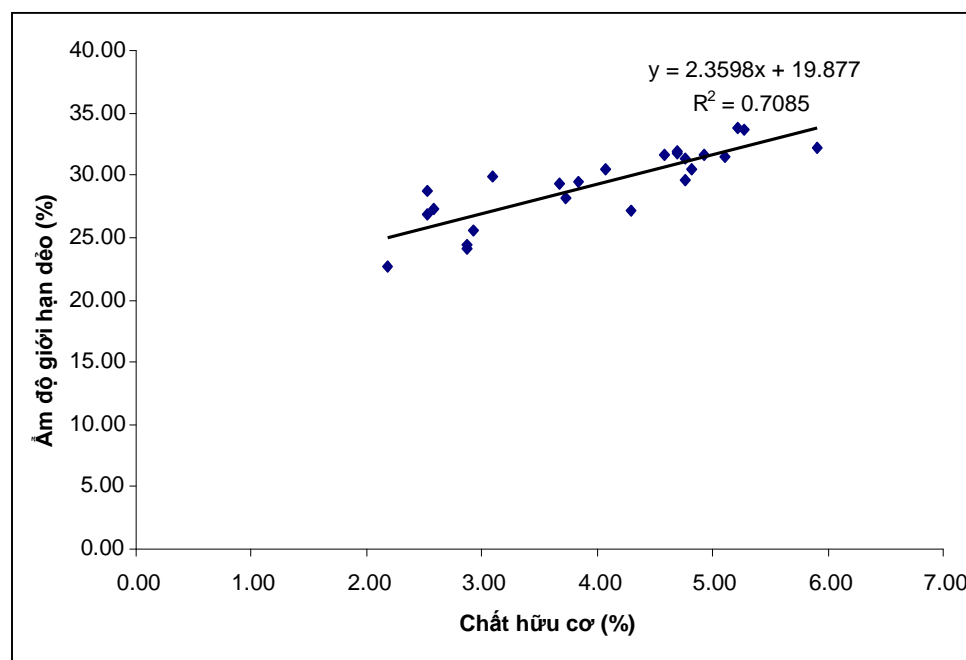
**Hình 11: Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa ẩm độ giới hạn dẻo và hàm lượng chất hữu cơ tầng mặt (0 – 10cm)**

Ẩm độ giới hạn dẻo cao là một thuận lợi cho công việc làm đất. Việc làm đất tốt nhất là trong điều kiện ẩm độ đất phải nhỏ hơn ẩm độ giới hạn dẻo, khi đó cấu trúc đất không bị phá vỡ hoặc đất bị nén dẽ do cơ giới. Vì chất hữu cơ đã góp phần

làm nâng cao ẩm độ giới hạn dẻo nên khi đất được cày trong điều kiện ẩm độ tương đối cao đất cũng không bị mất cấu trúc và đất sẽ dễ vỡ ra khi cày nên không tiêu tốn nhiều năng lượng.

### 3.8.2 Sự tương quan giữa ẩm độ giới hạn dẻo và hàm lượng chất hữu cơ tầng bên dưới (10 – 20cm)

Kết quả phân tích mối tương quan giữa ẩm độ giới hạn dẻo và hàm lượng chất hữu cơ tầng bên dưới được trình bày trong hình 12 cho thấy ẩm độ giới hạn dẻo và hàm lượng chất hữu cơ có sự tương quan chặt chẽ với nhau được thể hiện qua mối tương quan thuận với phương trình tương quan  $y = 2.3598x + 19.877$ ,  $R = 0.84$ .



**Hình 12: Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa ẩm độ giới hạn dẻo và hàm lượng chất hữu cơ tầng bên dưới (10 – 20cm)**

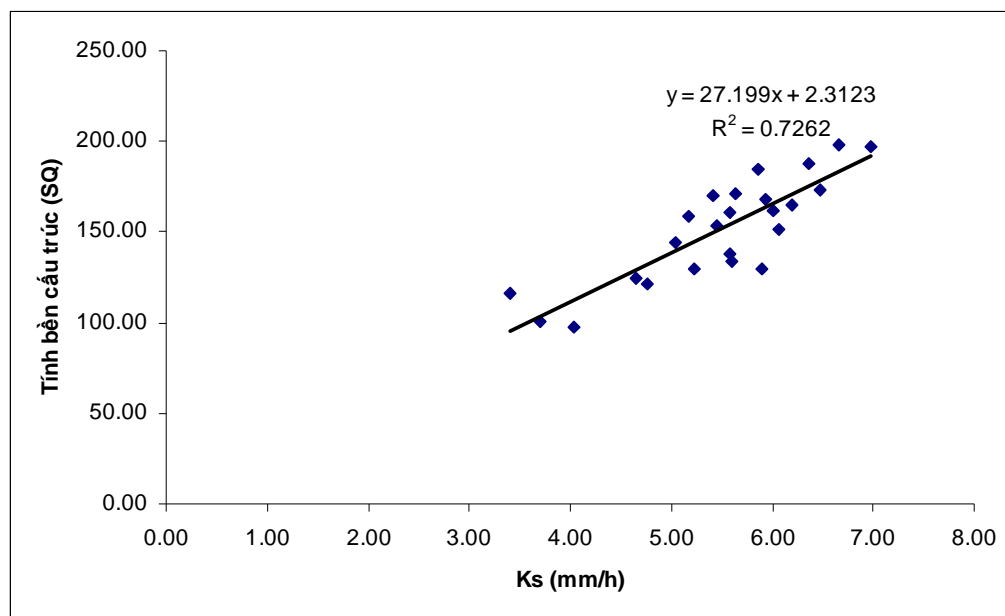
Tương tự như trên tầng mặt, mối tương quan này cho thấy hàm lượng chất hữu cơ càng cao thì ẩm độ giới hạn dẻo càng tăng và chất hữu cơ đã góp phần nâng cao ẩm độ giới hạn dẻo của đất. Tầng này có ẩm độ giới hạn dẻo cao là rất thuận lợi cho khâu làm đất nhất là trên đất trồng lúa vì thường xuyên phải cày xới trong điều kiện đất có ẩm độ cao.

Đất thường bị nén dễ mạnh tầng bên dưới khi được cày xới trong điều kiện ẩm độ đất vượt quá đất ẩm độ giới hạn dẻo. Trên đất có hàm lượng chất hữu cơ thấp

thường có ẩm độ giới hạn dẽo thấp, ngược lại ẩm độ giới hạn dẽo cao trên đất có hàm lượng chất hữu cơ cao. Do đó, cần thiết phải bón thêm phân hữu cơ cho đất để nâng cao ẩm độ giới hạn dẽo của đất và hạn chế sự nén dẽ của đất.

### 3.9 Sự tương quan giữa tính bền cấu trúc và tính thấm nước của lớp váng

Kết quả phân tích mối tương quan tính bền cấu trúc và tính thấm nước của lớp váng (Ks) được trình bày trong hình 13 cho thấy chúng sự tương quan chặt chẽ với nhau được thể hiện qua mối tương quan thuận với phương trình  $y=27.199x + 2.3123$ ,  $R=0.85$ . Mối tương quan này cho thấy khi tính bền cấu trúc càng cao thì mức độ đóng váng của đất càng giảm. Do đó, biện pháp luân canh và bón thêm phân hữu cơ cho đất là rất cần thiết để nâng cao tính bền cấu trúc đất nhằm cải thiện độ phì nhiêu vật lý đất, nâng cao năng suất cây trồng.



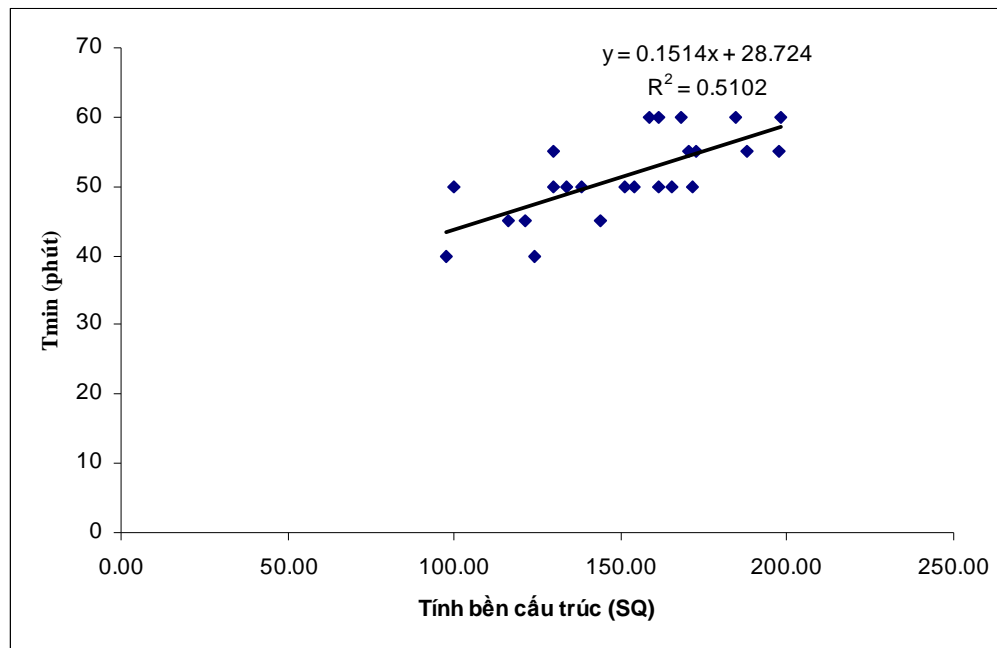
Hình 13: Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa tính bền cấu trúc và tính thấm nước của lớp váng

### 3.10 Sự tương quan giữa tính bền cấu trúc và thời gian tối thiểu làm cho đất bị đóng váng.

Việc xác định thời gian tối thiểu gây cho đất bị đóng váng sau khi mưa là rất cần thiết để xác định mức độ đóng váng của đất phù sa. Từ đó đưa ra những khuyến cáo cần thiết để người dân hạn chế đất bị đóng váng nhất là những vụ canh tác vào mùa

mưa, giúp cây trồng sinh trưởng bình thường, duy trì năng suất ổn định (Trần Bá Linh, 2008).

Kết quả phân tích mối tương quan giữa tính bền cấu trúc và thời gian tối thiểu làm cho đất bị đóng váng ( $T_{min}$ ) được trình bày trong hình 14 cho thấy chúng có mối tương quan chặt chẽ với nhau thể hiện qua mối tương quan thuận với phương trình  $y=0.1514x + 28.724$ ,  $R=0.71$ .



**Hình 14:** Đồ thị biểu diễn mối quan giữa tính bền cấu trúc và thời gian tối thiểu làm cho đất bị đóng váng

Mối tương quan này cho thấy khi tính bền cấu trúc càng cao thì thời gian đóng váng do khi mưa càng lâu. Nguyên nhân là do đất có tính bền cấu trúc cao, các hạt đất liên kết chặt chẽ nên cần thời gian dài và lượng mưa lớn thì các lực tác động của hạt mưa mới phá vỡ được cấu trúc đất.

Khi đất có tính bền cấu trúc kém và không có lớp phủ thực vật bên trên dễ dẫn đến việc hình thành lớp váng nhanh khi mưa. Lớp váng này ngăn cản nước thấm vào đất nên dẫn đến chảy tràn gây rửa trôi bề mặt đất. Sau cơn mưa lớp váng trở nên cứng lại và giảm đáng kể khả năng thấm nước, hạn chế sự khuếch tán oxy không khí vào vùng rễ cây trồng và sự khuếch tán  $CO_2$  ra khỏi vùng rễ gây cản trở sự hô hấp của rễ cây và làm hạt khó nảy mầm.

## **CHƯƠNG 4**

### **KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

#### **4.1 Kết luận**

Đất phù sa thâm canh lúa xuất hiện tình trạng đất bị suy thoái cấu trúc ở cả hai tầng. Mô hình luân canh có tác dụng cải thiện tính bền cấu trúc của đất. Việc bón phân hữu cơ có tác dụng cải thiện tính bền cấu trúc tầng mặt nhưng chưa có tác dụng cải thiện tính bền cấu trúc tầng bên dưới trên đất thâm canh ba vụ lúa. Chất hữu cơ góp phần làm gia tăng ẩm độ giới hạn dẻo của đất, góp phần cải thiện tính bền cấu trúc và hạn chế hiện tượng đất bị đóng váng.

Tất cả các nghiệm thức đều cho thấy tính dẻo cao thể hiện qua chỉ số dẻo đạt từ 27.66 - 37.35% ở cả hai tầng. Ẩm độ thích hợp để làm đất ở các nghiệm thức từ 25.92 - 28.58% ở tầng mặt và từ 21.73 - 28.94% ở tầng bên dưới.

Hầu hết đất tại các nghiệm thức đều bị đóng váng với những trận mưa kéo dài 60 phút. Nghiệm thức thâm canh ba vụ lúa có thời gian bị đóng váng nhanh và tính thấm thấp hơn ngưỡng giới hạn cho canh tác nông nghiệp. Các nghiệm thức luân canh có thời gian bị đóng váng từ 50 phút trở lên và tính thấm cao hơn ngưỡng giới hạn cho canh tác nông nghiệp.

Tính bền cấu trúc có tương quan chặt chẽ với hàm lượng chất hữu cơ tầng bên dưới ( $R=0.7$ ), tính thấm của lớp váng ( $R=0.85$ ) và thời gian bị đóng váng ( $R=0.71$ ). Tính bền cấu trúc không tương quan với chất hữu cơ tầng mặt. Ẩm độ giới hạn dẻo có tương quan chặt chẽ với hàm lượng chất hữu cơ tầng mặt ( $R=0.78$ ) và tầng bên dưới ( $R=0.84$ ).

#### **4.2 Kiến nghị**

- Cần gia tăng hàm lượng chất hữu cơ trong đất nhằm góp phần nâng cao tính bền cấu trúc đất. Trong canh tác lúa nên áp dụng mô hình luân canh với cây trồng cạn nhằm hạn chế ảnh hưởng bất lợi của thâm canh lúa lên độ phì vật lý của đất. Áp dụng các biện pháp làm đất thích hợp để bảo vệ cấu trúc đất.

- Cần có những nghiên cứu đánh giá đầy đủ về ẩm độ thích hợp để làm đất trên các loại đất canh tác lúa ở Đồng bằng Sông Cửu Long.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Balasundaran, 1996.** Key Issues in mycorrhizae and nitrogen fixing symbionts research, Kerala forest research Institute, Peechi. Trichur 680653, India.
- Bronick, C.J., and Lal, R., 2005.** Soil structure and management: A review. *Geoderma*, 124. Trang 3 – 22.
- Chu Thị Thơm, Phan Thị Lại, Nguyễn Văn Tó, 2006.** Hướng Dẫn Sử Dụng Đất Đai Theo Nông Nghiệp Bền Vững. NXB Lao Động Hà Nội.
- Cochrane, HR, L.A.G Aylmore, 1994.** The effect of plant roots on soil structure. In *Proceeding of 3rd triennial conference soil 94*.
- Henry D.Foth, 1990.** Fundament of soil scienc. Michigan State University.
- Hubert Verpancke, 2002.** Soil aggregates stability. Ghent University, Belgium.
- Lê Đức, Trần Khắc Hiệp, 2006.** Giáo Trình Đất Và Bảo Vệ Đất. NXB Hà Nội.
- Lê Thanh Bồn, 2009.** Bài giảng khoa học đất, Trường Đại Học Nông Lâm Huế, Dự án hợp tác Việt Nam Hà Lan.
- Lê Văn Khoa và Trần Bá Linh, 2009.** Giáo trình Bạc màu và bảo vệ đất đai. Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng. Trường Đại Học Cần Thơ. Trang 17 – 18.
- Lê Văn Khoa, 2000.** Bài giảng bạc màu và bảo tồn tài nguyên đất. Đại Học Cần Thơ. Trang 6 – 7.
- Lê Văn Trương, 2009.** Đánh giá tính bền cấu trúc và xác định ẩm độ thích hợp để làm đất cho một số nhóm đất chính trồng lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long. Luận văn tốt nghiệp kỹ sư Khoa học đất. Trường Đại Học Cần Thơ.
- Land Stewardship Project, 1998.** The Monitoring Toolbox. White Bear Lake, MN.
- Mai Văn Quyền, Nguyễn Đăng Nghĩa, Nguyễn Mạnh Chinh, 2005.** Đất với cây trồng. Bác sĩ cây trồng quyển III. NXB Nông Nghiệp TP. Hồ Chí Minh. Trang 13 – 14.

- Ngô Ngọc Hưng, 2009.** Tính chất tự nhiên và những tiến trình làm thay đổi độ phì nhiêu đất Đồng bằng sông Cửu Long. NXB Nông nghiệp TP. Hồ Chí Minh. Trang 179 – 183.
- Ngô Ngọc Hưng, Đỗ Thị Thanh Ren, Võ Thị Gương, Nguyễn Mỹ Hoa, 2004.** Giáo trình Phì nhiêu đất. Tủ sách Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Mỹ Hoa, 1999.** Bài giảng Môn hóa lý đất. Phần II. Hóa học đất. Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng. Trường Đại Học Cần Thơ.
- Nguyễn Như Hà, 2006.** Giáo trình Thổ Nhưỡng Nông hóa, Sở Giáo dục và đào tạo Hà Nội, Nhà xuất bản Hà Nội.
- Nguyễn Thế Đặng, Nguyễn Thế Hùng, 1999.** Giáo trình Đất. NXB Nông Nghiệp Hà Nội.
- Nguyễn Minh Phương, Hubert Verplancke, Lê Văn Khoa và Võ Thị Gương, 1999.** Sự nén dẽ của đất canh tác lúa ba vụ ở Đồng bằng Sông Cửu Long và hiệu quả của luân canh trong cải thiện độ bền đoàn lạp. Tạp chí Khoa học. Trường Đại Học Cần Thơ. Số 11. Trang 194 – 199.
- Prihar S.S, B.D. Ghildyal, D.k. Painuli, H.S. Sur, 1985.** Soil physics and rice, India. Trang 55 – 66.
- Tôn Thất Chiêu, Đỗ Đình Thuận, 2006.** Đất Việt Nam. NXB Nông nghiệp Hà Nội.
- Trần Bá Linh, 2008.** Đánh giá tính bền cấu trúc và mức độ đóng váng, kết cứng bề mặt của một số loại đất trồng rau màu ở Đồng bằng sông Cửu Long. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu cấp Trường. Bộ môn Khoa học đất và Quản lý đất đai. Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng. Trường Đại Học Cần Thơ.
- Trần Kông Tú, 2005.** Vật lý thổ nhưỡng Môi Trường. NXB Đại Học Quốc gia Hà Nội.
- Trần Quang Tuyền. 1997.** Bước đầu khảo sát hiện trạng môi trường sinh thái trên ruộng lúa 3 vụ ở huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang. Luận văn cao học. Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng. Trường Đại học Cần Thơ.
- Trần Văn Chính, 2006.** Giáo trình Thổ nhưỡng học. Bộ môn Khoa Học Đất. Trường Đại Học Nông Nghiệp I. NXB Nông nghiệp Hà Nội.

**Tisdall, JM. 1994.** Possible role of soil microorganisms in aggregation in soil. *Plant and Soil* 159. Trang 115 – 121.

**Võ Tông Xuân, 1984.** Tài Liệu Kỹ Thuật Nông Nghiệp Đồng bằng sông Cửu Long, Đất Và Cây Trồng. Tập I. NXB Giáo Dục.

**Vũ Công Ngữ, 2002.** Cơ Học Đất. NXB Khoa Học Và Kỹ Thuật Hà Nội.

***Internet:***

**Điều kiện tự nhiên tỉnh Tiền Giang.**

<URL:<http://www.tiengiang.gov.vn/xemtin.asp?cap=2&id=1132&IDCHA=960>>  
(truy cập ngày 6/5/2011).

**Atterberg limits.**

<URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Atterberg\\_limits](http://en.wikipedia.org/wiki/Atterberg_limits)> (truy cập ngày 7/5/2011).

**Dominic Ballayan, 2000.** Soil Degradation. FAO.

<URL:<http://www.unescap.org/stat/envstat/stwes-04.pdf>> (truy cập ngày 12/05 2011).

**Soil information for environmental modeling and ecosystem management.**

<URL:[http://www.soilinfo.psu.edu/index.cgi?soil\\_data&conus&data\\_cov&fract&methods](http://www.soilinfo.psu.edu/index.cgi?soil_data&conus&data_cov&fract&methods)> (truy cập ngày 14/05/2011).

**Sustainable Soil Management. Soil Systems Guide.**

<URL:<http://attra.ncat.org/attra-pub/PDF/soilmgmt.pdf>> (truy cập ngày: 14/05 2011).

## PHỤ CHƯƠNG

### ❖ Ảnh hưởng của luân canh và phân hữu cơ đến tính bền cấu trúc đất

#### ANOVA

Tính bền của trúc tầng mặt

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14436.089	5	2887.218	12.612	.000
Within Groups	4120.741	18	228.930		
Total	18556.831	23			

Tinh bền của trúc tầng mặt

Duncan

nghiem thuc	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
lua - lua - lua	4	109.6250			
lua - dau xanh -bap	4		139.3850		
lua-bap-lua	4		144.9975		
lua - lua -lua + huu co	4		156.5150	156.5150	
lua- dau xanh -lua	4			173.2500	173.2500
lua-bap-lua + huu co	4				185.6800
Sig.		1.000	.146	.135	.260

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

#### ANOVA

Tinh bền cấu trúc tầng ben duoi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14140.807	5	2828.161	11.900	.000
Within Groups	4277.980	18	237.666		
Total	18418.787	23			

**Tinh bền cấu trúc tầng ben duoi**

Duncan

nghiem thuc	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
lua - lua - lua	4	100.3625			
lua - lua -lua + huu co	4	123.1725	123.1725		
lua-bap-lua	4		143.4850	143.4850	
lua - dau xanh -bap	4			151.5525	151.5525
lua- dau xanh -lua	4			161.6800	161.6800
lua-bap-lua + huu co	4				173.0900
Sig.		.051	.079	.130	.076

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

❖ Ảnh hưởng của luân canh và phân hữu cơ đến ẩm độ giới hạn dẻo

**ANOVA**

Am do gioi han deo tang mat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	23.032	5	4.606	2.406	.077
Within Groups	34.463	18	1.915		
Total	57.495	23			

Am do gioi han deo tang mat

Duncan

nghiem thuc	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
lua - dau xanh -bap	4	28.8075	
lua-bap-lua	4	30.3950	30.3950
lua- dau xanh -lua	4	30.5800	30.5800
lua-bap-lua + huu co	4		31.1600
lua - lua -lua + huu co	4		31.5600
lua - lua - lua	4		31.7575
Sig.		.102	.225

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

**ANOVA**

Am do gioi han deo tang ben duoi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	167.216	5	33.443	14.631	.000
Within Groups	41.143	18	2.286		
Total	208.359	23			

**Am do gioi han deo tang ben duoi**

Duncan

nghiem thuc	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
lua - lua - lua	4	24.1500			
lua - lua -lua + huu co	4		28.2250		
lua - dau xanh -bap	4		29.3350	29.3350	
lua- dau xanh -lua	4			30.6225	30.6225
lua-bap-lua + huu co	4			31.3450	31.3450
lua-bap-lua	4				32.1625
Sig.		1.000	.313	.091	.189

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

❖ **Chỉ số dẻo ở các nghiệm thức**

**ANOVA**

Chi số dẻo tang mat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	259.912	5	51.982	4.957	.005
Within Groups	188.753	18	10.486		
Total	448.665	23			

Chi số dẻo tang mat

Duncan

nghiem thuc	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
lua-bap-lua	4	27.6608		
lua-bap-lua + huu co	4	28.4772	28.4772	
lua- dau xanh -lua	4	30.2595	30.2595	
lua - dau xanh -bap	4	32.6056	32.6056	32.6056
lua - lua -lua + huu co	4		33.5569	33.5569
lua - lua - lua	4			37.3522
Sig.		.061	.055	.064

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

**ANOVA**

Chi số dẻo tang ben duoi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	85.821	5	17.164	1.383	.277
Within Groups	223.357	18	12.409		
Total	309.177	23			

**Chi số dẻo tang ben duoi**

Duncan

nghiem thuc	N	Subset for alpha = .05	
		1	
lua-bap-lua + huu co	4		28.4772
lua-bap-lua	4		29.7283
lua- dau xanh -lua	4		31.6645
lua - dau xanh -bap	4		32.1381
lua - lua - lua	4		33.5272
lua - lua -lua + huu co	4		33.6544
Sig.			.080

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

❖ Ảnh hưởng của luân canh và phân hữu cơ đến mức độ đóng váng (Ks)

ANOVA

Ksat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15.741	5	3.148	23.240	.000
Within Groups	2.438	18	.135		
Total	18.180	23			

Ksat

Duncan

nghiem thuc	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	5
lua - lua - lua	4	3.9500				
lua - dau xanh -bap	4		5.1475			
lua - lua -lua + huu co	4		5.4350	5.4350		
lua-bap-lua	4			5.7775	5.7775	
lua- dau xanh -lua	4				6.1975	6.1975
lua-bap-lua + huu co	4					6.4175
Sig.		1.000	.284	.205	.124	.409

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

❖ Ảnh hưởng của luân canh và phân hữu cơ đến thời gian đất bị đóng váng của đất trên tầng mặt.

ANOVA

tmin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	495.833	5	99.167	5.289	.004
Within Groups	337.500	18	18.750		
Total	833.333	23			

tmin

Duncan

nghiem thuc	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
lua - lua - lua	4	43.7500		
lua-bap-lua	4	50.0000	50.0000	
lua - dau xanh -bap	4	50.0000	50.0000	
lua - lua -lua + huu co	4		52.5000	52.5000
lua-bap-lua + huu co	4		56.2500	56.2500
lua- dau xanh -lua	4			57.5000
Sig.		.068	.076	.139

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

❖ **Tương quan ẩm độ giới hạn dẻo và hàm lượng chất hữu cơ tầng mặt**

**ANOVA(b)**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	34.869	1	34.869	33.904	.000(a)
	Residual	22.626	22	1.028		
	Total	57.495	23			

a Predictors: (Constant), huu co tang mat

b Dependent Variable: am do gioi han deo tang mat

**Coefficients(a)**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	21.977	1.514		14.515	.000
	huu co tang mat	1.812	.311	.779	5.823	.000

a Dependent Variable: am do gioi han deo tang mat

❖ **Tương quan ẩm độ giới hạn dẻo và hàm lượng chất hữu cơ tầng bên dưới**

**ANOVA(b)**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	147.633	1	147.633	53.485	.000(a)
	Residual	60.726	22	2.760		
	Total	208.359	23			

a Predictors: (Constant), huu co tang ben duoi

b Dependent Variable: am do gioi han deo tang ben duoi

**Coefficients(a)**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	19.870	1.334		14.894	.000
	huu co tang ben duoi	2.361	.323	.842	7.313	.000

a Dependent Variable: am do gioi hang deo tang ben duoi



❖ **Tương quan giữa tính bền cấu trúc và hàm lượng chất hữu cơ tầng mặt**

**ANOVA(b)**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	34.834	1	34.834	.041	.841(a)
	Residual	18521.997	22	841.909		
	Total	18556.831	23			

a Predictors: (Constant), huu co tang mat

b Dependent Variable: tinh ben cau truc tang mat

**Coefficients(a)**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	160.304	43.319		3.701	.001
	huu co tang mat	-1.812	8.906	-.043	-.203	.841

a Dependent Variable: tinh ben cau truc tang mat

❖ **Tương quan tính bền cấu trúc và hàm lượng chất hữu cơ tầng bên dưới**

**ANOVA(b)**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	9304.100	1	9304.100	22.457	.000(a)
	Residual	9114.687	22	414.304		
	Total	18418.787	23			

a Predictors: (Constant), huu co tang ben duoi

b Dependent Variable: tinh ben cau truc tang ben duoi

**Coefficients(a)**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	67.313	16.345		4.118	.000
	huu co tang ben duoi	18.743	3.955	.711	4.739	.000

a Dependent Variable: tinh ben cau truc tang ben duoi

❖ **Tương quan giữa tính bền cấu trúc tầng mặt và Tmin**

**ANOVA(b)**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	425.171	1	425.171	22.917	.000(a)
	Residual	408.162	22	18.553		
	Total	833.333	23			

a Predictors: (Constant), tính bền cấu trúc tầng mặt

b Dependent Variable: tmin

**Coefficients(a)**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	28.723	4.873		5.895	.000
	tính bền cấu trúc tầng mặt	.151	.032	.714	4.787	.000

a Dependent Variable: tmin