

SỰ NÉN DỄ 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 LẬP

Nguyễn Minh Phương¹, Hubert Verplancke²,
Lê Văn Khoa³ và Võ Thị Gương¹

ABSTRACT

Intensive rice cultivation is the popular land use system in the Mekong Delta, especially on fertile alluvial soil areas along the river. Due to the management practices for intensive rice production as puddling, inorganic fertilizer application, increased mechanization, etc., soil properties has been modified tremendously especially in physical soil characteristic. Paddy soils in Long Khanh and Vinh My village are normally characterized with the plough layer (Ap) and underlying compacted layers (Bg). Two prominent physical soil degradation types founded in rice fields are subsoil compaction and soil structural degradation due to (1) illuviation process of fine particles, (2) mono-rice cultivation with high soil rotation, (3) increased mechanization in wet tillage, (4) declination of soil organic matter. Besides that, the results of field experiment initially revealed the positive effects of alternative crop rotation on rice yield and soil structural stability due to the appropriate land management.

Keywords: *Physical soil degradation, intensive rice cultivation, aggregate stability, crop rotation, stability index (SI), stability quotient (SQ)*

Title: *Physical soil degradation on intensive rice cultivation areas in the Mekong Delta and the effects of crop rotation on aggregate stability of paddy soils*

TÓM TẮT

Ở Đồng bằng Sông Cửu Long, mô hình canh tác thâm canh lúa đang phát triển rất nhanh chóng, đặc biệt là trên nhóm đất phù sa ven sông Tiền và sông Hậu. Việc áp dụng các biện pháp kỹ thuật trong canh tác lúa thâm canh như cày ướt, gia tăng cơ giới hóa và bón phân vô cơ, ... làm cho đặc tính vật lý của đất thay đổi đáng kể. Phần diện đất ở các vùng đất phù sa thâm canh 3 vụ lúa như ở Vĩnh Mỹ và Cai Lậy rất điển hình với sự xuất hiện của tầng canh tác Ap và tầng đế cày bị nén dễ (Bg). Hai loại hình bạc màu vật lý chủ yếu trên đất thâm canh lúa là sự nén dễ và suy thoái cấu trúc của tầng bên dưới tầng canh tác do: (1) sự trục di của sét, (2) thâm canh lúa trong thời gian dài, (3) gia tăng cơ giới hoá trong cày ướt, và (4) suy giảm hàm lượng chất hữu cơ. Bên cạnh đó, các kết quả của thí nghiệm đồng ruộng bước đầu cho thấy hiệu quả cải thiện của việc luân canh cây trồng cạn lên năng suất lúa và độ bền của đoàn lập đất do việc quản lý đất thích hợp.

Từ khóa: *nén dễ của đất, lúa 3 vụ, đoàn lập*

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng Sông Cửu Long giữ vai trò rất quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của Việt Nam. Với điều kiện tự nhiên thuận lợi và đất đai màu mỡ,

¹ Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng

² Department of Soil Management and Soil Care, Ghent University, Belgium

³ Phòng Quản lý Khoa học

Đồng bằng sông Cửu Long đóng góp một sản lượng lương thực rất lớn cho nhu cầu tiêu thụ trong nước và xuất khẩu. Trong năm 2000, sản lượng lương thực của Đồng bằng sông Cửu Long là 6,8 triệu tấn (chiếm 50% sản lượng của cả nước) (Trường và Anh, 2000). Mô hình canh tác thâm canh lúa (3 vụ/năm, hoặc 7 vụ /2 năm) là mô hình phát triển rất nhanh về diện tích trong những năm gần đây, đặc biệt trên nhóm đất phù sa ven sông Tiền và sông Hậu. Tuy nhiên, việc áp dụng mô hình canh tác này trong một thời gian dài đã bộc lộ những ảnh hưởng bất lợi đến độ phì của đất thông qua biểu hiện suy giảm tăng trưởng của năng suất lúa trong những năm gần đây, mặc dù một lượng lớn phân bón và thuốc bảo vệ thực vật được sử dụng liên tục hằng năm. Sự suy giảm năng suất lúa có thể là kết quả của quá trình suy thoái độ phì và sức sản xuất của đất. Do đó, mục tiêu chính của nghiên cứu này là nhằm: (1) đánh giá tác động của thâm canh lúa lên độ phì vật lý đất thông qua việc xác định các loại hình bạc màu chính và các nguyên nhân dẫn đến bạc màu vật lý trên đất thâm canh lúa; (2) đánh giá hiệu quả cải thiện của luân canh lên độ bền của đoàn lạp đất.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện chủ yếu trên nhóm đất phù sa ven sông Tiền và sông Hậu thuộc xã Long Khánh, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang và xã Vĩnh Mỹ, thị xã Châu Đốc, tỉnh An Giang. Đây là những vùng thâm canh lúa điển hình có điều kiện tự nhiên thuận lợi và đất đai màu mỡ thuộc nhóm đất phù sa ven sông.

Thí nghiệm đồng ruộng được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên. Ở xã Long Khánh, thí nghiệm so sánh ảnh hưởng của thâm canh lúa và luân canh lên độ phì vật lý đất bao gồm 4 nghiệm thức được bố trí trên các lô với diện tích mỗi lô là 90m².

- NT1: Lúa – Lúa – Lúa
- NT2: Lúa – Bấp non – Lúa
- NT3: Lúa – Đậu xanh – Lúa
- NT4: Lúa – Đậu xanh – Bấp non

Ở xã Vĩnh Mỹ, thí nghiệm gồm 5 nghiệm thức được bố trí trên các lô có diện tích là 50m².

- NT1: Lúa – Lúa – Lúa
- NT2: Đậu xanh – Lúa – Lúa
- NT3: Đậu xanh – Đậu nành – Lúa
- NT4: Bấp nếp – Đậu bắp – Lúa
- NT5: Đậu xanh – Bấp non – Lúa

Trước khi bố trí thí nghiệm đồng ruộng, phẫu diện đất tại các ruộng thí nghiệm được đào tả và mẫu đất ở mỗi tầng chân đoán được lấy để thực hiện phân tích một số đặc tính vật lý (như dung trọng, tỷ trọng, thành phần cơ giới, Ksat, độ bền đoàn lạp) và hóa học đất (chất hữu cơ) nhằm đánh giá độ phì hiện tại của vùng đất có lịch sử độc canh cây lúa trong thời gian dài. Các phân tích vật lý và hóa học đất được thực hiện ở bộ môn Khoa học Đất và Quản lý Đất đai, Khoa Nông Nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

Đối với các thí nghiệm đồng ruộng để nhằm đánh giá ảnh hưởng của luân canh lên độ phì vật lý đất, mẫu đất ở 2 tầng từ 0- 15cm và 15- 30cm được lấy mỗi năm một lần sau chu kỳ 3 vụ canh tác và trên nền lúa vừa thu hoạch để phân tích tính bền của đoàn lap đất. Tính bền của đoàn lap đất được phân tích theo phương pháp rây khô và rây ướt (Verplancke, 2003), thông qua việc xác định đường kính trọng lượng trung bình (mean weight diameter - MWD_{dry} , MWD_{wet}). Chỉ số tính bền của đất - SI (Stability Index) có giá trị càng cao thì tính bền của tập hợp đất càng cao.

3 KẾT QUẢ - THẢO LUẬN

3.1 Hiện trạng độ phì nhiêu vật lý của đất phù sa thâm canh lúa

Kết quả đào tả phẫu diện và phân tích trong phòng thí nghiệm các đặc tính vật lý đất cho thấy phẫu diện điển hình của đất lúa gồm tầng canh tác (Ap) và tầng đế cày bị nén dẽ phía bên dưới tầng canh tác (Bg). Các đặc tính hình thái này xuất hiện chủ yếu do các tác động của con người trong quá trình canh tác lúa như cày ướt, gia tăng cơ giới hoá trong khâu làm đất, và bón phân vô cơ, ...

Bảng 1: Các đặc tính vật lý và hóa học của phẫu diện đất lúa tại xã Long Khánh, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang

Tầng (cm)	Dung trọng (g/cm^3)	Tỷ trọng (g/cm^3)	Độ xốp (%)	Thành phần cơ giới			Ksat (cm/hr)	CHC (%C)
				Cát (%)	Thịt (%)	Sét (%)		
0-15	0,98	2,13	65,71	2,4	30,9	66,7	71,72	2,57
15-25	1,02	2,32	55,81	1,4	32,5	66,1	10,37	1,40
25-65	1,33	2,34	42,98	2,9	35,5	61,6	0,005	0,44
65-125	1,30	2,45	47,17	4,2	36,8	59,0	0,004	0,35
>125	-	2,60	-	59,1	27,2	13,8	-	0,28

Bảng 2: Các đặc tính vật lý và hóa học của phẫu diện đất lúa tại xã Vĩnh Mỹ, thị xã Châu Đốc, tỉnh An Giang

Tầng (cm)	Dung trọng (g/cm^3)	Tỷ trọng (g/cm^3)	Độ xốp (%)	Thành phần cơ giới			Ksat (cm/hr)	CHC (%C)
				Cát (%)	Thịt (%)	Sét (%)		
0-10	1,20	2,43	50,6	0,9	41,9	57,2	1,216	2,78
10-30	1,10	2,43	54,9	1,2	38,9	59,9	0,689	1,46
30-45	1,29	2,50	48,6	0,6	29,5	69,9	0,120	1,69
45-80	1,23	2,42	49,2	0,6	25,4	74,0	0,005	0,93
80-100	1,29	2,58	50,1	0,3	26,1	73,6	0,004	0,81
100-120	1,30	2,61	50,1	0,5	24,7	74,8	0,005	1,25
120-135	1,25	2,60	51,8	0,5	29,2	70,3	0,004	0,60
>135	1,39	2,61	46,4	0,9	43,1	56,0	0,008	0,39

Kết quả phân tích ở bảng 1 và 2 cho thấy tầng canh tác Ap có một số đặc tính điển hình như: hàm lượng chất hữu cơ cao, dung trọng thấp, độ xốp thích hợp cho sự phát triển của rễ cây trồng. Nhìn chung các đặc tính vật lý của tầng canh tác rất thích hợp cho sự phát triển của cây lúa.

Ngược lại, phía bên dưới tầng canh tác là sự hiện diện của tầng đế cày với các đặc tính vật lý bất lợi như đất có dung trọng cao, không có cấu trúc, độ xốp thấp, tốc độ thấm bảo hoà (Ksat) thấp, ... (bảng 1, 2). Sự hiện diện của tầng đế cày phía bên dưới tầng canh tác ở độ sâu từ 25 cm (Cai Lậy) và 30 cm (Vĩnh Mỹ) chủ yếu là do

quá trình cày ước trong khâu làm đất của canh tác lúa nước đã làm cho cấu trúc đất bị phá vỡ, các hạt sét trực di xuống tầng bên dưới lấp đầy một số tế khổng trong đất. Hơn thế nữa, việc gia tăng cơ giới hóa cũng như vòng quay của đất trong thời gian gần đây cũng góp phần làm cho đất ngày một nén dẽ.

Bên cạnh đó, kết quả phân tích độ bền của đoàn lạp trên đất thâm canh lúa cho thấy tính bền của đoàn lạp đất có khuynh hướng giảm theo chiều sâu (biểu thị trên trị số SI và SQ ở bảng 3). Độ bền của đoàn lạp đất phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: thành phần cơ giới, hàm lượng chất hữu cơ, thành phần các cation trao đổi,... (Bronick and Lal, 2005).

Bảng 3: Chỉ số tính bền của đoàn lạp đất tại 2 điểm thí nghiệm ở Cai Lậy, Tiền Giang và Châu Đốc, An Giang

Điểm thí nghiệm	Độ sâu tầng (cm)	MWD _{dry}	MWD _{wet}	% đoàn lạp >2mm	IS	SI	SQ
Long Khánh,	0 - 15	4,16	3,77	76,58	0,38	2,92	223,1
Cai Lậy	15 - 30	4,34	3,60	79,13	0,73	1,52	119,6
Vĩnh Mỹ,	0 - 15	3,89	2,99	70,00	0,90	1,11	77,8
Châu Đốc	5 - 30	3,71	2,24	67,68	1,47	0,69	47,1

Chỉ số không bền (Instability index), $IS = MWD_{dry} - MWD_{wet}$

Chỉ số tính bền (Stability index), $SI = 1/SI$

Tính bền cấu trúc (Stability quotient), $SQ = SI * (\% \text{ đoàn lạp } > 2mm)$

Kết quả này cũng tương tự với kết quả của một số nghiên cứu trước đó của Lê Văn Khoa (2004), cho thấy rằng độ bền của đoàn lạp đất có liên quan đến hàm lượng chất hữu cơ trong đất. Phần lớn chất hữu cơ trả lại cho đất được cày vùi ở tầng mặt và bộ rễ cây trồng cũng phát triển mạnh và dày ở tầng canh tác, các yếu tố này góp phần làm cho đoàn lạp đất ở tầng mặt bền hơn.

Sự hiện diện của tầng đế cày phía bên dưới tầng canh tác thực sự là một trở ngại cho sự phát triển của cây trồng có thể dẫn đến suy giảm năng suất. Đặc biệt, ảnh hưởng bất lợi của tầng đế cày đến sự phát triển của cây trồng càng thể hiện rõ hơn trong trường hợp luân canh cây trồng cạn trên nền đất lúa. Cây màu sẽ dễ bị thiếu nước trong mùa khô và thiếu oxy trong mùa mưa do sự hiện diện của tầng đế cày làm cản trở sự phát triển sâu của bộ rễ cây trồng hạn chế khả năng huy động nước và chất dinh dưỡng từ các tầng phía bên dưới, hơn nữa tầng đế cày cũng làm cản trở sự thoát nước trong mùa mưa dẫn đến tình trạng ngập úng gây thiếu oxy ảnh hưởng đến hoạt động của rễ cây trồng.

3.2 Hiệu quả cải thiện của luân canh đến tính bền cấu trúc đất

Kết quả thí nghiệm đồng ruộng ở 2 điểm thí nghiệm cho thấy: ở xã Long Khánh, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang, chỉ số tính bền SI đo được ở nghiệm thức luân canh với bắp non đạt giá trị cao nhất ($SI = 3,13$ ở tầng mặt và $= 1,60$ ở tầng bên dưới) nhưng không khác biệt về mặt thống kê so với các nghiệm thức luân canh khác (bảng 4); riêng tại xã Vĩnh Mỹ, thị xã Châu Đốc, tỉnh An Giang, các nghiệm thức luân canh với cây màu, đặc biệt các cây trồng có hệ thống rễ ăn sâu như bắp, có hiệu quả cải thiện độ bền của đoàn lạp đất ở cả 2 tầng và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức trồng lúa 3 vụ liên tục trong nhiều năm (bảng 5).

Bảng 4: Độ bền đoàn lạp ở các nghiệm thức luân canh và thâm canh lúa ở xã Long Khánh, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang

Nghiệm thức	Tầng mặt (0 – 15 cm)		Tầng bên dưới (15 – 30 cm)	
	SI	SQ	SI	SQ
Lúa – Lúa – Lúa	2,92ns	223,0	1,52ns	119,6
Lúa – Bấp non – Lúa	3,13ns	250,5	1,60ns	127,3
Lúa – Đậu xanh – Lúa	2,91ns	232,4	1,12ns	89,4
Lúa – Đậu xanh – Bấp non	2,94ns	232,4	1,54ns	123,8

ns: không khác biệt về mặt thống kê với mức ý nghĩa 5%

Bảng 5: Độ bền đoàn lạp ở các nghiệm thức luân canh và thâm canh lúa ở xã Vĩnh Mỹ, thị xã Châu Đốc, tỉnh An Giang

Nghiệm thức	Tầng mặt (0 – 15 cm)		Tầng bên dưới (15 – 30 cm)	
	SI	SQ	SI	SQ
Lúa – Lúa – Lúa	1,11b	77,8	0,69b	47,10
Đậu xanh – Lúa – Lúa	1,06b	74,4	0,69b	44,68
Đậu xanh – Đậu nành – Lúa	1,73a	127,0	1,02a	72,44
Bấp nếp – Đậu bắp – Lúa	1,91a	154,4	0,98ab	78,17
Đậu xanh – Bấp non – Lúa	1,96a	157,1	1,02a	75,98

Các nghiệm thức có chữ giống nhau không khác biệt về mặt thống kê với mức ý nghĩa 5%

Hiệu quả cải thiện của luân canh lên độ bền của đoàn lạp có thể là do các biện pháp quản lý đất phù hợp trong canh tác rau màu như làm đất trong điều kiện ẩm độ thích hợp, đất trồng rau màu thường trong trạng thái khô ráo 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 cũng góp phần làm phát triển cấu trúc đất. Bên cạnh đó bộ rễ ăn sâu của một số 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. Ngoài ra, trong quá trình sinh trưởng và hấp thu dinh dưỡng, bộ rễ cây trồng tiết ra các dịch rễ, các chất này cũng đóng vai trò như là tác nhân kết dính của đoàn lạp đất.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1 Kết luận

- Qua kết quả đào tả và phân tích các đặc tính lý hóa học của phẫu diện đất phù sa thâm canh lúa tại xã Long Khánh, huyện Cai Lậy, Tiền Giang và xã Vĩnh Mỹ, thị xã Châu Đốc, An Giang cho thấy: ở đất phù sa thâm canh lúa xuất hiện 2 loại hình bạc màu vật lý chính là sự nén dẽ và suy thoái cấu trúc của tầng bên dưới tầng canh tác chủ yếu do: (1) sự trực di của cấp hạt mịn như sét, (2) thâm canh lúa trong thời gian dài, (3) gia tăng cơ giới hóa trong cày ướn, và (4) suy giảm hàm lượng chất hữu cơ.
- Bên cạnh đó, thí nghiệm đồng ruộng cũng cho thấy hiệu quả cải thiện của luân canh lên tính bền của đoàn lạp đất. Tác động cải thiện của luân canh trên đất lúa chủ yếu là do các biện pháp quản lý đất phù hợp như: làm đất trong điều kiện ẩm độ thích hợp, mô hình luân canh lúa với cây trồng cạn tạo điều kiện ẩm

độ khô và ướt xen kẽ nhau, và bộ rễ phát triển mạnh của một số cây trồng cạn góp phần làm phát triển cấu trúc đất.

4.2 Đề nghị

- Cần gia tăng hàm lượng chất hữu cơ trong đất nhằm góp phần nâng cao độ bền của cấu trúc đất bằng biện pháp bón phân hữu cơ hay rơm rạ đã được ủ hoai mục.
- 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 phù hợp như: chuẩn bị đất ở điều kiện ẩm độ thích hợp trong canh tác cây trồng cạn; sử dụng các máy cày xới nhỏ trong khâu cày ướt để hạn chế tác động nén dẽ của việc sử dụng các máy móc nặng ở điều kiện ẩm độ cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bronick, C. J., and Lal, R. (2005). Soil structure and management: A review. *Geoderma*, 124, 3-22.
- Khoa, L.V., (2003). Physical fertility of typical Mekong Delta soils, Vietnam and Land suitability assessment for alternative crops with rice cultivation. Ph.D Thesis. Faculty of Agricultural and Applied Biological Science, Ghent University, Belgium.
- Truong, T.V., and Anh, N.N., (2000). Water resources development for socio-economic stability and development strategy in the Mekong Delta. Document for national workshop on “Water, Food and Environment”, Vietnam.
- Verplancke, H., (2003). Applied Soil Physics. Lecture notes. Division of Soil Physics, Department of Soil Management and Soil Care, Faculty of Agricultural and Applied Biological Sciences, Ghent University, Belgium.