

CHẤT LƯỢNG NƯỚC TƯỚI VÀ TÍCH LŨY NITRAT TRONG MỘT SỐ LOẠI RAU ĂN LÁ TRỒNG TRÊN ĐẤT PHÙ SA SÔNG HỒNG

Dương Thị Kim Thu¹, Nguyễn Thị Hằng Nga², Nguyễn Thị Ngọc Dinh^{3*}

Tóm tắt: Nghiên cứu thực hiện các thí nghiệm trong nhà lưới nhằm đánh giá ảnh hưởng của tưới bằng nước thải sinh hoạt đã xử lý, nước kênh Cầu Bậy, nước giếng khoan có bón phân hóa học đến tích lũy nitrat trong các loại rau ăn lá (rau cải, rau chân vịt, hành lá) trồng trên đất phù sa sông Hồng. Kết quả cho thấy tưới bằng nước giếng khoan có bón phân hóa học làm tích lũy Nitrat trong rau ăn lá cao nhất so với tưới bằng các loại nước tưới còn lại (khoảng 1,2 lần) và có hàm lượng Nitrat trong rau vượt ngưỡng an toàn theo qui định của WHO. Ba loại rau được tưới bằng nước sông Cầu Bậy và nước thải sinh hoạt và không bón phân hóa học đều có hàm lượng nitrat tích lũy nitrat thấp hơn so với tưới bằng giếng khoan có bón phân hóa học.

Từ khóa: Tích lũy nitrat, an toàn nông sản, rau ăn lá, chất lượng nước tưới.

1. MỞ ĐẦU

Chất lượng nước không đảm bảo tiêu chuẩn nước tưới cho cây trồng làm ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra những hạn chế của việc tưới bằng nước thải và nước ô nhiễm có thể gây ra tích lũy ô nhiễm vào đất và cây trồng, trong đó nitrat là một trong những chất gây ô nhiễm nghiêm trọng trong quá trình này (Ahmadi và nnk., 2021; Doabi và nnk., 2018). Nhiều nghiên cứu ở Việt Nam cho thấy tưới nước ô nhiễm có nguy cơ tích lũy nitrat cao trong nông sản đặc biệt là rau xanh ở một số khu vực thâm canh cao (Nguyễn Minh Trí và nnk., 2013). Các mẫu rau của khu vực ven đô thị lớn có hàm lượng nitrat vượt giới hạn an toàn thực phẩm do nguồn nước tưới từ các kênh và sông bị ô nhiễm (Le, V. H., và Hoang. L. A, 2020).

Mặc dù các tác động tiêu cực của nguồn nước bị ô nhiễm là không thể tránh khỏi, nhưng nhiều nghiên cứu cũng đã chỉ ra rằng nước thải có khối lượng khá lớn, đồng thời lại chứa cả các chất được xem là nguồn dinh dưỡng hữu ích cho cây trồng (Foxon và nnk., 2005), đặc biệt là nước thải sinh hoạt và chăn nuôi. Nếu tái sử dụng được nguồn nước này để tưới sẽ tận dụng được nguồn dinh dưỡng dồi dào, tiết kiệm được lượng phân bón, hạn chế ô nhiễm đất và nước ngầm. Sử dụng nước thải để tưới rau có thể giúp cây sinh trưởng mạnh, tăng khả năng quang hợp và hấp thu dinh dưỡng, từ đó góp phần làm tăng năng suất rau mà không cần sử dụng quá nhiều phân

bón hóa học (Qadir và nnk., 2007; Bahri, 2009). Việc tái sử dụng nước thải sau xử lý áp dụng trong nông nghiệp là một trong những cách quản lý nước thải hiệu quả và bền vững về mặt môi trường (Levy và nnk., 2011). Tuy nhiên, khi tưới cần xem xét chất lượng nước như hàm lượng nitrat, độ mặn, kim loại nặng và mầm bệnh (Raschid-Sally, 2009; Scott và nnk., 2010), do các yếu tố này có thể ảnh hưởng đến tích lũy độc tố trong đất và trong nông sản ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng.

Trong điều kiện nguồn nước ngọt ngày càng khan hiếm, việc tái sử dụng nước thải trong nông nghiệp được xem là một giải pháp thay thế nhằm tiết kiệm nước và tận dụng nguồn dinh dưỡng có sẵn trong nước thải. Do vậy bài báo này tổng hợp các kết quả nghiên cứu nhằm đánh giá tác động của các nguồn nước tưới khác nhau, gồm nước mặt trên hệ thống thủy lợi, nước ngầm và nước thải sau xử lý đến tích lũy nitrat trong rau ăn lá được trồng trên đất phù sa sông Hồng làm cơ sở khoa học sử dụng các nguồn nước tưới cho canh tác nông nghiệp.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Giống rau: Rau cải xanh (giống cải bẹ xanh mớ PD518 (*Brassica Juncea* (L.) (Công ty Phú Điền seeds)), cải chân vịt (giống cải bó xôi PD512 (*Spinacia oleracea*) (Công ty Phú Điền seeds)) và hành lá (giống Hành Hương VA.307 (*Allium fistulosum*) (Công ty Việt Á seeds)). Nhóm rau có đặc điểm sinh trưởng phù hợp với điều kiện thổ nhưỡng và khí hậu của vùng đồng bằng sông Hồng.

- Nước tưới: bao gồm trên hệ thống thủy lợi kênh Cầu Bậy, nước thải sinh hoạt sau xử lý đạt tiêu chuẩn xả thải và nước giếng khoan (nước ngầm tầng nông)

¹ Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

² Khoa Kỹ thuật tài nguyên nước, Trường Đại học Thủy lợi

³ Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Tác giả liên hệ Email: ngocdinhhaul@gmail.com

tại khu vực Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội (nay là xã Gia Lâm, thành phố Hà Nội).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Đất nền sử dụng cho các thí nghiệm trong nhà lưới được lấy tại cánh đồng Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội (nay là xã Gia Lâm, thành phố Hà Nội). Đất dùng làm thí nghiệm được phơi khô không khí, loại bỏ sỏi đá, rễ và lá cây, làm ẩm đến 15%. Tính chất đất nền dùng cho thí nghiệm như sau: thành phần cơ giới thịt trung bình với 26% sét, 55,88% limon và 18,12% cát; độ ẩm tối đa đồng ruộng (theo % thể tích) là 44,1%; dung trọng đất là 1,0 g/cm³; pH_{KCl} 6,4; CEC 17,8 meq/100g; OM là 2,53%; P₂O₅ dễ tiêu 9,4 mg/100g đất; K₂O dễ tiêu là 20,1 mg/100g đất; N dễ tiêu là 10,5 mg/100g đất. Hàm lượng kim loại nặng dưới ngưỡng cho phép QCVN 03:2023/BTNMT (Nguyễn Thị Giang và nnk., 2021).

- Bố trí thí nghiệm chậu vại trong nhà lưới tại khu thí nghiệm đồng ruộng khoa Nông Học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam, vị trí tọa độ 21°00'00N - 106°55'54E . Nghiên cứu được thực hiện trong nhà lưới trong thời gian 3 vụ canh tác (Tháng 11-12/2023, tháng 1-2/2024 và 3-4/2024). Nghiên cứu thí nghiệm gồm 4 công thức tưới: CT1-Tưới nước từ hệ thống thủy lợi sông Cầu Bậy không bón phân hóa học; CT2 - Tưới nước thải sinh hoạt đã qua xử lý đạt chuẩn không bón phân hóa học; CT3 - Tưới nước giếng khoan không bón phân hóa học; CT4 - Tưới nước giếng khoan có bón phân hóa học. Các chậu thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, 03

lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 01 chậu với kích thước 68 cm x 42 cm x 19,5 cm (Dài x Rộng x Cao).

Phân bón sử dụng trong thí nghiệm đạm Ure (46%N), phân Supe lân (17% P₂O₅), phân Kali Clorua (60% K₂O). Thí nghiệm được bố trí trên nền phân bón (tính cho 1ha): 15 tấn phân bón hữu cơ cho tất cả các công thức thí nghiệm, công thức có bón phân bón hóa học cho cả ba loại rau 70kg N + 50kg P₂O₅ + 36 kg K₂O (Nguyễn Cẩm Long, 2014). Bón toàn bộ lượng phân hữu cơ và phân hóa học theo liều lượng bón bằng cách trộn toàn bộ lượng phân bón với đất khô sau đó đưa vào chậu trước khi gieo hạt 1 ngày.

- Phân tích Nitrat trong rau ăn lá sau khi thu hoạch thực hiện theo qui định tại TCVN 8742:2011. Mỗi công thức lấy mẫu ngẫu nhiên từ 5 điểm/chậu vào thời điểm gần thu hoạch theo đường chéo góc, lấy tất cả các lần nhắc lại, sau đó, đem đi phân tích hàm lượng nitrat, nitrit tại phòng thí nghiệm. Xác định Nitrat và Nitrit bằng phương pháp so màu.

- Phương pháp xử lý số liệu: Sử dụng phần mềm Excel và Minitab 16 để tính các tham số thống kê cơ bản, và phân tích ANOVA để đánh giá độ tin cậy kết quả thí nghiệm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Chất lượng nước tưới sử dụng trong thí nghiệm

Chất lượng nước được phân tích trung bình 03 lần/vụ. Bảng 1 dưới đây tổng hợp số liệu phân tích chất lượng nước trung bình qua 03 vụ thí nghiệm.

Bảng 1. Chất lượng nước tưới sử dụng trong thí nghiệm

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Nước kênh Cầu Bậy	Nước thải sinh hoạt	Nước giếng khoan	Tham chiếu QCVN 08:2023/BTNMT
1	pH	-	7,1-7,4	7,07	6,8-6,9	6,5 - 8,5
2	DO	mg/L	4,1-4,5	-	4,1-4,3	≥ 5,0
3	TSS	mg/L	147,2-189,0	19,0	53,6-61,8	≤ 100
4	NH ₄ ⁺	mg/L	1,5-1,9	0,467	0,3-0,4	0,3
5	NO ₃ ⁻	mg/L	5,3-6,7	-	0,2-0,3	10
6	NO ₂ ⁻	mg/L	0,1-0,4	-	0,01	0,05
7	PO ₄ ³⁻	mg/L	1,5	1,69	0,1-0,3	≤ 0,3
8	COD	mg/L	140-142,4	27,1	10,7-14,3	≤ 15
9	BOD ₅	mg/L	75-79	14,9	6,6-7,2	≤ 6
10	Coliform	MPN /100ml	8400-9100	6800-7200	3100-3600	≤ 5000
11	Sắt	mg/l	-	0,47	-	0,5
12	Tổng Xianua	mg/l	-	KPH	-	-

(Các kết quả được in đậm là các kết quả vượt giới hạn cho phép so với QCVN 08:2023/BTNMT)

Kết quả phân tích nước kênh Cầu Bậy có chỉ tiêu N cao hơn từ 3 đến 10 lần so với QCVN 08:2023/BTNMT. Nguồn nước đang bị ô nhiễm chất

hữu cơ, không đảm bảo yêu cầu chất lượng nước tưới (mức B). Nước thải sinh hoạt sau xử lý vẫn có N, P, BOD, COD cao hơn giới hạn cho phép khoảng

1,5-2 lần. Nước giếng khoan về cơ bản các thông số chất lượng nước đáp ứng được yêu cầu sử dụng để tưới rau.

Tổng lượng nước tưới và tổng lượng N qui đổi dựa trên giá trị trung bình hàm lượng N có trong nước tưới được thể hiện ở bảng dưới đây.

Bảng 2. Lượng nước tưới và tổng lượng N cho dùng cho thí nghiệm

Đối tượng	Tổng lượng nước tưới trong 1 chậu thí nghiệm (lít)	Tổng lượng N qui đổi dựa trên nồng độ trung bình và lượng nước tưới (g)
Nước sông Cầu Bấy	72,5	0,62
Nước thải sau xử lý	72,5	0,55
Nước giếng khoan	72,5	0,06

3.2. Ảnh hưởng của nước tưới đến tích lũy NO₃⁻ trong rau Cải xanh

Bảng 3. Kết quả các chỉ tiêu hàm lượng NO₃⁻ của cây rau cải xanh

Công thức thí nghiệm	NO ₃ ⁻ (mg/kg)		
	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 3
CT1	275,0 ^c	305,0^c	198,0 ^b
CT2	297,0 ^b	317,0^b	132,3 ^c
CT3	200,3 ^d	172,3 ^d	107,0 ^d
CT4	740,7^a	614,0^a	542,4^a
Giới hạn theo qui định theo QĐ 99/2008/QĐ-BNN	500mg/kg		
Giới hạn theo qui định WHO	300mg/kg		

Ghi chú: Các giá trị trung bình cùng cột mang mã cùng chữ cái là sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại khi khác chữ là khác nhau là sai khác có ý nghĩa.

Nghiên cứu đã đánh giá qua 4 công thức thí nghiệm của 3 vụ, hàm lượng NO₃⁻ của cây rau cải xanh dao động từ 107,0 mg/kg (tại CT3) đến 740,7 mg/kg (tại CT4). Giá trị trung bình của các công thức thí nghiệm lần lượt sắp xếp từ thấp đến cao là CT3: 159,9mg/kg; CT2: 248,8mg/kg; CT1: 259,3mg/kg và trung bình 3 vụ cao nhất là CT4:

632,4mg/kg. Ở cả 3 Vụ 1, Vụ 2, Vụ 3 thì hàm lượng NO₃⁻ cây rau cải xanh của công thức CT4 cao hơn có ý nghĩa so với các công thức còn lại và đều vượt ngưỡng giới hạn an toàn.

3.3. Ảnh hưởng của các nguồn nước tưới đến tích lũy NO₃⁻ trong rau chân vịt

Bảng 4. Kết quả hàm lượng NO₃⁻ của cây rau Chân vịt qua các vụ thí nghiệm

Công thức	NO ₃ ⁻ (mg/kg)		
	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 3
CT1	214,7 ^b	227,7 ^b	157,7 ^b
CT2	231,0 ^b	218,0 ^c	134,7 ^c
CT3	196,7 ^c	207,7 ^d	110,0 ^d
CT4	691,0^a	640,0^a	537,3^a
Giới hạn theo qui định VN (QĐ 99/2008/QĐ-BNN)	500mg/kg		
Giới hạn theo qui định WHO	300mg/kg		

Ghi chú: Các giá trị trung bình cùng cột mang mã cùng chữ cái là sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại khi khác chữ là khác nhau là sai khác có ý nghĩa.

Kết quả cho thấy qua 4 công thức thí nghiệm của 3 vụ thì hàm lượng NO₃⁻ của cây rau chân vịt dao động từ 110,0 mg/kg (tại CT3) đến 691,0 mg/kg (tại CT4). Giá trị trung bình của các công thức thí nghiệm lần lượt sắp xếp từ thấp đến cao là CT3: 171,5mg/kg; CT2: 194,6mg/kg; CT1: 200,0mg/kg

và trung bình 3 vụ cao nhất là CT4: 622,8mg/kg; Ở cả 3 Vụ 1, Vụ 2, Vụ 3 thì hàm lượng NO₃⁻ cây rau chân vịt của công thức CT4 cao hơn có ý nghĩa so với các công thức còn lại và vượt ngưỡng giới hạn an toàn.

3.4. Ảnh hưởng của các nguồn nước tưới đến tích lũy NO₃⁻ trong hành lá

Bảng 5. Kết quả phân tích hàm lượng NO_3^- trong cây hành lá qua các vụ thí nghiệm

Công thức	NO_3^- (mg/kg)		
	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 3
CT1	317,3 ^b	217,3 ^b	203,0 ^c
CT2	323,7 ^b	223,3 ^b	250,0 ^b
CT3	197,3 ^c	181,3 ^c	180,0 ^d
CT4	765,7 ^a	599,7 ^a	674,3 ^a
Giới hạn theo qui định VN (QĐ 99/2008/QĐ-BNN)	400mg/kg		
Giới hạn theo qui định WHO	300mg/kg		

Ghi chú: Các giá trị trung bình cùng cột mang mã cùng chữ cái là sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại khi khác chữ là khác nhau là sai khác có ý nghĩa.

Qua 4 công thức thí nghiệm của 3 vụ cho thấy hàm lượng NO_3^- của cây hành lá dao động từ 180,0 mg/kg (tại CT3) – 765,7 mg/kg (tại CT4). Giá trị trung bình của các công thức thí nghiệm lần lượt sắp xếp từ thấp đến cao là CT3: 186,2mg/kg; CT1: 245,9mg/kg; CT2: 265,7mg/kg và trung bình 3 vụ cao nhất là CT4:

679,9mg/kg; Ở cả 3 Vụ 1, Vụ 2, Vụ 3 thì hàm lượng NO_3^- cây hành lá của công thức CT4 cao hơn có ý nghĩa so với các công thức còn lại và đều vượt ngưỡng an toàn.

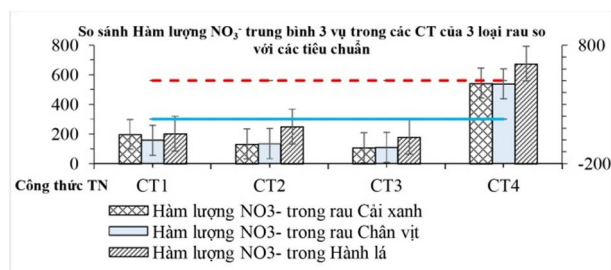
3.4. So sánh tích lũy Nitrát trong 3 loại rau ăn lá

Kết quả trung bình tích lũy Nitrát trong 3 loại rau được trình bày trong bảng 6.

Bảng 6. Kết quả so sánh hàm lượng NO_3^- của các loại rau

Công thức	NO_3^- (mg/kg)		
	Cải xanh	Chân vịt	Hành lá
CT1	198,0 ^b	157,7 ^b	203,0 ^c
CT2	132,3 ^c	134,7 ^c	250,0 ^b
CT3	107,0 ^d	110,0 ^d	180,0 ^d
CT4	542,4 ^a	537,3 ^a	674,3 ^a
Giới hạn theo qui định VN (QĐ 99/2008/QĐ-BNN)	500mg/kg		
Giới hạn theo qui định WHO	300mg/kg		

Ghi chú: Các giá trị trung bình cùng cột mang mã cùng chữ cái là sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại khi khác chữ là khác nhau là sai khác có ý nghĩa.



Hình 1. Biểu đồ so sánh hàm lượng NO_3^- của các công thức qua 3 vụ trồng

Nhận xét: Hàm lượng NO_3^- trong rau chân vịt có xu hướng tích lũy thấp nhất, sau đó đến rau cải xanh, cao nhất và còn vượt mức các quy định của tiêu chuẩn cho phép đó là hành lá.

Đối với cây rau cải và cây rau chân vịt thì có xu thế tích lũy tăng dần qua các CT là: CT3-CT2-CT1-CT4. Còn đối với cây hành lá thì lại có xu thế tích lũy tăng dần qua các CT là: CT3-CT1-CT2-CT4.

Chất lượng nước tưới ảnh hưởng đến tích lũy Nitrát trong rau là do Nitrát (NO_3^-) có trong nước tưới là một dạng nitơ mà cây trồng có thể hấp thu để tổng hợp protein và axit amin. Cây hấp thu nitrát qua hệ rễ, sau đó phần lớn nitrát được vận chuyển đến lá và chuyển hóa qua enzyme nitrate thành amoniac, axit amin, các hợp chất nitơ hữu cơ. Nhưng nếu lượng nitrát dư thừa hoặc tốc độ chuyển hóa thấp sẽ tích lũy trong lá. Ngoài ra, do áp lực môi trường (như thiếu ánh sáng, thiếu nước, dinh dưỡng không cân bằng) có thể làm giảm hoạt tính enzyme khử nitrát cũng làm tăng tích lũy nitrát trong mô lá (Zhonghua Bian, 2020). Tác giả cũng chỉ ra rằng yếu tố như ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm đất, quản lý tưới, nồng độ nitrát trong nước tưới cũng ảnh hưởng lớn đến sự tích lũy nitrát trong cây. Nước tưới nhiễm mặn, nhiệt độ cao hay quá thấp, thiếu oxy vùng rễ do tưới quá nhiều làm cho đất bão hòa thì enzyme chuyển hóa nitrát có thể bị ức chế, do vậy nitrát tích lũy cao hơn trong lá.

Amir Kiani và nnk. (2021) chỉ ra rằng khi nguồn nước tưới có nồng độ nitrat cao, cây dễ hấp thụ nhiều nitrat, và phần lớn nitrat hấp thụ không được chuyển hóa hoàn toàn mà tồn tại trong mô lá. Bằng nghiên cứu thí nghiệm trồng ba loại rau (húng quế, ngò gai, củ cải) và tưới bằng ba nguồn nước gồm bao gồm nước thải đã xử lý của nhà máy xử lý nước thải Kermanshah, nước sông Gharasoo của Kermanshah và nước giếng có phân bón hóa học. Kết quả cho thấy: nguồn nước sông có hàm lượng nitrat cao dẫn đến tích lũy nitrat cao hơn so với hai nguồn còn lại cả trong đất và trong rau. Nghiên cứu đã tính hệ số truyền ô nhiễm từ đất sang cây, và nhận thấy cây trồng có khả năng truyền nitrat từ đất vào mô rau. Tác giả cũng nhấn mạnh rằng nếu toàn bộ các thông số vật lý, hóa học, vi sinh của nước thải sau xử lý đạt tiêu chuẩn tái sử dụng để tưới cho nông nghiệp, thì nước thải sau xử lý được xem là lựa chọn tốt.

Tưới bằng nước thải sau xử lý cho cà chua và dưa chuột cũng làm tăng nồng độ nitrat trong quả, cà chua tăng 32,9%, dưa leo 5,3%, mặc dù vẫn nằm trong giới hạn an toàn (Yan-Dong Xue, 2011). Nguyên nhân là do trong nước thải có hàm lượng nitrat rất cao. Tương tự, nghiên cứu tại Thanh Trì, Hà Nội cho thấy các mẫu rau gồm rau muống, rau ngò) thu được có nồng độ NO_3^- vượt mức cho phép của WHO, đặc biệt ở vùng gần nghĩa trang nơi nguồn nước mặt bị ô nhiễm nitrat rất cao (gấp ~18

lần mức cho phép) (Xuan Dung., B, 2019), hoặc nồng độ nitrat trong củ su hào, cà rốt ở khu vực ven đô của Bình Dương cũng cao hơn giới hạn an toàn (Lê Thị Huỳnh Như, 2016).

4. KẾT LUẬN

Tưới bằng nước sông Cầu Bấy không bón phân hóa học, các loại rau cho năng suất trung bình khoảng 90% so với công thức tưới bằng nước sạch có sử dụng phân hóa học, nhưng có hàm lượng nitrat tích lũy thấp hơn. Tưới nước giếng khoan không dùng phân bón hóa học sẽ không còn dinh dưỡng cho rau ở ngay vụ thứ 2. Khi bón thêm phân hóa học theo khuyến cáo, hàm lượng Nitrat tích lũy cao trong rau, vượt tiêu chuẩn an toàn theo qui định của WHO và TCVN. Tưới bằng nước giếng khoan có bón phân hóa học với liều lượng như trong nghiên cứu có nguy cơ cao tích lũy Nitrat trong rau ăn lá so với các công thức còn lại (khoảng 1,2 lần) và có nguy cơ vượt ngưỡng an toàn Nitrat trong rau theo qui định của WHO và TCVN.

Lời cảm ơn: Bài báo này được thực hiện trên cơ sở kết quả của luận án nghiên cứu: **“Đánh giá tích lũy Nitrat trong rau ăn lá trồng trên đất phù sa sông Hồng do ảnh hưởng của các nguồn nước tưới”** do NCS Dương Thị Kim Thư thực hiện. Tập thể tác giả xin trân trọng cảm ơn mọi sự cộng tác, tham gia và giúp đỡ trong quá trình thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Lê Thị Huỳnh Như, 2016, *xác định hàm lượng Nitrat trong một số loại rau quả tại Thủ Dầu Một, tỉnh Bình Dương*, Tạp chí khoa học Đại học Thủ Dầu Một, số 3 (28)
- Nguyễn Minh Trí, Nguyễn Hạnh Trinh, Nguyễn Việt Thắng, Nguyễn Hoàng Phương, 2023, *khảo sát tình hình sản xuất và dư lượng nitrat trên một số sản phẩm rau xanh vụ xuân hè tại hợp tác xã Hương Long, thành phố Huế*. Báo cáo Hội nghị Khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ năm. Hà Nội.
- Nguyễn Thị Giang, Nguyễn Văn Dung, Nguyễn Thị Hằng Nga & Ngô Thị Dung (2021). *Đánh giá sự tích lũy kim loại nặng của một số loại rau ăn lá do ảnh hưởng của nước tưới*. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam. 19(5): 632-642.
- Nguyễn Cẩm Long, Nguyễn Minh Hiếu, Trần Đăng Hòa (2013). *Ảnh hưởng của mật độ trồng đến sinh trưởng, năng suất và hàm lượng nitrat đối với cải xanh (Brasica Juncea L.) tại Quảng Bình*. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, kỳ 1 tháng 7/2023, trang 61-67.
- QCVN 08-MT:2023/BTNMT- *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt của Bộ Tài nguyên Môi trường*, ban hành ngày 13/03/2023.
- QCVN 03:2023/BTNMT - *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng đất của Bộ Tài nguyên Môi trường*, ban hành ngày 13/03/2023.
- QCVN 08-MT:2023/BTNMT- *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt của Bộ Tài nguyên Môi trường*, ban hành ngày 13/03/2023.
- QCVN 03:2023/BTNMT - *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng đất của Bộ Tài nguyên Môi trường*, ban hành ngày 13/03/2023.
- QĐ 99/2008/QĐ-BNN- *Quyết định ban hành Quy định quản lý sản xuất, kinh doanh rau, quả và chè an toàn* ngày 15/10/2008
- TCVN 8742:2011 - *Xác định Nitrat và Nitrit bằng phương pháp so màu*. Một số hình ảnh thực hiện thí nghiệm phân tích Nitrat trong rau

- A. Kiani, "Accumulation and human health risk assessment of nitrate in vegetables irrigated with different irrigation water sources," *Journal of Environmental Research*, 2021, Art. no. 112527.
- A. Bahri, *Managing the Other Side of the Water Cycle: Making Wastewater an Asset*, TEC Background Paper No. 13, Stockholm: Global Water Partnership, 2009.
- K. M. Foxon et al., "The anaerobic baffled reactor (ABR): An appropriate technology for on-site sanitation," *Water SA*, vol. 30, no. 5, pp. 44–50, 2005.
- V. H. Le and L. A. Hoang, "Assessment of nitrate accumulation in common leafy vegetables cultivated in urban and peri-urban areas of Ho Chi Minh City, Vietnam, with emphasis on irrigation water quality," *Food Control*, vol. 118, p. 107384, 2020.
- G. J. Levy, "Impact of long-term irrigation with treated wastewater on soil-structure stability: The Israeli experience," *Israel Journal of Plant Sciences*, vol. 59, no. 2–4, pp. 95–104, 2011.
- M. Qadir, B. R. Sharma, A. Bruggeman, R. Choukr-Allah, and F. Karajeh, "Non-conventional water resources and opportunities for water augmentation to achieve food security in water scarce countries," *Agricultural Water Management*, vol. 87, no. 1, pp. 2–22, 2007.
- L. Raschid-Sally and P. Jayakody, "Drivers and Characteristinnk of Wastewater Agriculture in Developing Countries: Results from a Global Assessment," *IWMI Research Report 127*, 2008.
- S. A. Doabi et al., "Pollution and health risk assessment of heavy metals in agricultural soil, atmospheric dust and major food crops in Kermanshah province, Iran," *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 2018.
- C. A. Scott, P. Drechsel, L. Raschid-Sally, A. Bahri, D. Mara, M. Redwood, and B. Jiménez, "Wastewater irrigation and health: challenges and outlook for mitigating risks in low-income countries," in *Wastewater Irrigation and Health: Assessing and Mitigating Risk in Low-Income Countries*, 2010.
- T. Ahmadi-Jouibari et al., "Assessment of potentially toxic elements in vegetables and soil samples irrigated with treated sewage and human health risk assessment," *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 2021.
- B. Xuan Dung, K. Thuy Quynh, N. Thi My Linh, and D. Thi Thu Phuc, "Water quality and residuals of nitrate in cemetery at Thanh Tri, Ha Noi, Viet Nam," *Journal of Forestry Science and Technology*, no. 8, pp. 85–97, 2019.
- Y. D. Xue, P. L. Yang, S. M. Ren, H. Liu, W. Y. Wu, Y. P. Su, and Y. X. Fang, "[Effects of irrigation with treated wastewater on nutrient distribution in cucumber and tomato plants and their fruit quality]," *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao*, vol. 22, no. 2, pp. 395–401, 2011.

Abstract:

WATER QUALITY FOR IRRIGATION AND NITRATE ACCUMULATION IN SOME LEAFY VEGETABLES GROWN ON THE ALLUVIAL SOIL OF RED RIVER

The study conducted greenhouse experiments to evaluate the effects of irrigation using treated domestic wastewater, Cau Bay canal water, and groundwater combined with chemical fertilizer application on nitrate accumulation in leafy vegetables (mustard greens, spinach, and green onions) grown on Red River alluvial soil. The results showed that irrigation with groundwater combined with chemical fertilizers resulted in the highest nitrate accumulation in leafy vegetables compared with the other irrigation water sources (approximately 1.2 times higher), with nitrate concentrations exceeding the safety limits stipulated by the World Health Organization (WHO). In contrast, the three vegetable species irrigated with Cau Bay canal water or treated domestic wastewater without chemical fertilizer application exhibited lower nitrate accumulation than those irrigated with groundwater combined with chemical fertilizers.

Keywords: Agricultural product safety, irrigation water quality, leafy vegetable, nitrate accumulation.

Ngày nhận bài: 22/10/2025

Ngày chấp nhận đăng: 26/12/2025