

KHÔNG CHẾ TIÊU TRONG RUỘNG LÚA BIỆN PHÁP TƯỚI TIẾT KIỆM NƯỚC VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Hoàng Cẩm Châu¹

Tóm tắt: Những năm gần đây, khi nguồn tài nguyên nước cung cầu mâu thuẫn ngày càng nghiêm trọng thì tưới tiết kiệm nước trong canh tác lúa trở thành một trong những biện pháp tưới hiệu quả. Kết quả thực nghiệm chỉ ra rằng không chế tiêu đồng thời tăng hiệu quả sử dụng nước và giảm tổn thất chất dinh dưỡng trong ruộng lúa. Dựa vào phương pháp thí nghiệm đồng ruộng tại khu thí nghiệm tưới tiết kiệm nước của trường đại học Hà Hải ở Jiangning (Trung Quốc), bài báo này nghiên cứu sự tổn thất của đạm dưới điều kiện kết hợp của tưới tiết kiệm nước và không chế tiêu và thông qua đó đánh giá cơ chế tổn thất và hiệu quả với môi trường.

Từ khóa: tổn thất của nitơ, ruộng lúa, tưới tiết kiệm nước.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chế độ tưới trong ruộng lúa là một trong những vấn đề được quan tâm và nghiên cứu nhằm giảm được lượng nước tưới mà vẫn đảm bảo điều kiện về sản lượng. Trước đây, các nghiên cứu tập trung vào đánh giá ảnh hưởng của thời gian trữ nước trong ruộng và năng suất của lúa, hoặc chỉ quan tâm đến lượng nước tiêu thoát khỏi ruộng mà chưa đánh giá ảnh hưởng của nguồn nước tiêu với môi trường sinh thái xung quanh cũng như môi trường hạ du. Xuất phát từ thực tế trên, nghiên cứu này chủ yếu tập trung đánh giá chất lượng nước tiêu trong sau khi tháo khỏi ruộng và những tác động đến môi trường dựa trên phương pháp luận của tưới tiết kiệm nước.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Tổng quan về khu thí nghiệm

Khu thí nghiệm nằm trong khu vực khí hậu ẩm ướt bán nhiệt đới, có điều kiện thổ nhưỡng tốt cho canh tác; tính chất vật lý cơ bản của đất: độ

ẩm bão hoà là 36.2%, độ ẩm đồng ruộng là 30.3%, dung trọng của đất là 1.57g/cm³, độ pH là 7.9, hàm lượng chất hữu cơ là 12.26mg/kg, hàm lượng đạm tổng số (TN) là 0.12%.

Khu thí nghiệm có 12 ô ruộng với diện tích là 35m²/ô. Bố trí 3 công thức tưới khác nhau và lặp 3 lần. Mỗi ô ruộng bố trí 1 bể đường kính 80cm có đáy với cùng chế độ nước mặt ruộng và chế độ bón phân với ô ruộng thí nghiệm để quan trắc thành phần hao nước do bốc hơi mặt ruộng.

2.2. Thiết kế chế độ tưới cho lúa

Công thức tưới thí nghiệm được thiết kế dựa trên quan điểm tiết kiệm nước tưới kết hợp với tăng thời gian phơi ruộng nên tùy giai đoạn sinh trưởng mà để ruộng lúa chịu hạn ở mức độ nhẹ phù hợp, hay còn gọi là tưới không đầy đủ. Đồng thời, tổng mức tưới tiết kiệm được nếu có thể lợi dụng nước mưa mà gia tăng trữ nước (trữ thấp và trữ cao) trong ruộng hơn theo khả năng chịu ngập của lúa.

Bảng 2.1: Các công thức tưới thiết kế

Ký hiệu	Công thức tưới	Để nhánh	Làm đồng	Trở bông	Chín
CFI	Tưới ngập truyền thống	20 - 50	30 - 60	10 - 70	10 - 60
LL	Hạn nhẹ, trữ thấp	80%-0-60	70%-0-80	90%-0-80	90%-0-80
LH	Hạn nhẹ, trữ cao	80%-0-70	70%-0-120	90%-0-100	90%-0-90

Chú thích: giới hạn dưới của công thức là độ ẩm đất được tính theo tỷ lệ của độ ẩm tối đa đồng ruộng (đơn vị: tỷ lệ %). Giới hạn trên là độ sâu lớp nước mặt ruộng (đơn vị: mm).

Diễn biến chế độ nước trên ruộng được thực hiện như sau: nếu thông thường phải tưới thì

các công thức tưới sẽ tưới với giới hạn trên là giống của công thức CFI. Khi có mưa trong điều kiện có thể trữ nước thì giới hạn trên của các công thức tưới sẽ như bảng II.1. Trong toàn thời kỳ sinh trưởng của cây lúa có 1 lần tháo cạn

¹ Bộ môn Kỹ thuật và quản lý tưới - Khoa Kỹ thuật tài nguyên nước.

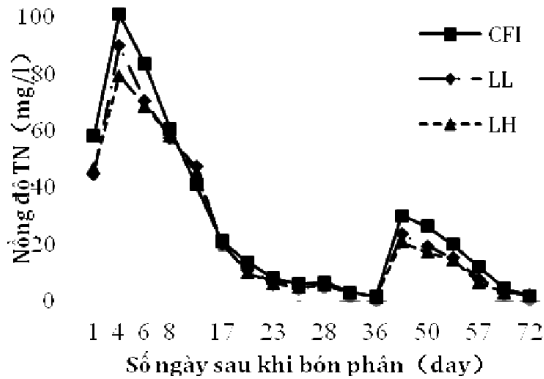
nước để phơi ruộng.

2.3. Các chỉ tiêu nghiên cứu

Chỉ tiêu về chất lượng nước: Tổng hàm lượng đạm (TN) và hàm lượng amoni (NH_4^+).

Chỉ tiêu về hiệu quả tiết kiệm nước và môi trường: tổng mức tưới toàn vụ, tổng tiêu toàn vụ, tổng lượng đạm tổn thất, mưa hiệu quả,...

2.4. Phương pháp nghiên cứu



Hình 3.1: Diễn biến nồng độ TN trong ruộng

Quá trình thay đổi hàm lượng TN trong các công thức tưới tương đối giống nhau: tăng dần và đạt cực đại vào ngày thứ 4 hoặc 5 sau bón lót, và giảm dần từ ngày thứ 6 đến ngày thứ 36. Sau đó tăng dần vào ngày thứ 5 hoặc 6 sau bón thúc, và giảm dần đến khi thu hoạch^[1-2]. Tuy nhiên, do lượng nước tưới trong các công thức khác nhau nên biên độ thay đổi nồng độ TN trong các công thức tưới là khác nhau. Nhìn trên hình III.1 thấy rằng, công thức LL có tốc độ tăng cao nhất (107%), 2 công thức còn lại là CFI và LH tăng tương đương nhau. Độ sâu trữ nước trong ruộng ở công thức LL và LH làm gia tăng lớp nước trong ruộng, đồng thời làm giảm tác dụng của hạt mưa lên đất nên giải phóng được các thành phần đạm ít hơn so với công thức tưới ngập CFI^[3-4]. Vì vậy biên độ tăng của hàm lượng đạm trong công thức không chế tiêu ít hơn so với công thức tưới ngập.

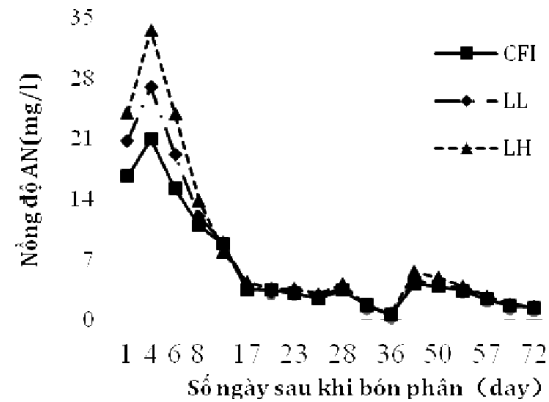
Bảng 3.1: Thống kê số lần tưới và tổng mức tưới toàn vụ cho các công thức tưới

Công thức tưới	Ký hiệu	Ngâm ruộng (mm)	Lượng nước tưới (mm)	Tổng mức tưới (mm)	Số lần tưới (lần)
Tưới ngập truyền thống	CFI	93.4	566.7	660.1	14
Hạn nhẹ, trữ thấp	LL	95.1	496.3	591.4	10
Hạn nhẹ, trữ cao	LH	89.7	456.8	546.5	9

Số liệu tính toán đều được lấy bình quân từ kết quả phân tích của các công thức tưới ở các thửa ruộng cùng công thức tưới, dựa vào nguyên lý phân tích thống kê để phân tích số liệu.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Diễn biến của hàm lượng đạm tổng số TN trong ruộng lúa



Hình 3.2: Diễn biến nồng độ AN trong ruộng

3.2. Quy luật thay đổi của hàm lượng AN trong ruộng lúa

Quy luật thay đổi nồng độ AN trong nước ruộng (hình II.2) có xu thế giống với TN: tăng dần đến cực đại và giảm dần theo thời gian, chỉ có sự khác biệt rõ rệt tại thời gian 10 ngày đầu sau bón phân, còn về sau nồng độ AN trong các công thức là xấp xỉ nhau. Nhưng do tác dụng phát thải NH_4^+ lại chịu ảnh hưởng rất lớn từ độ sâu lớp nước mặt ruộng nên quy luật trật tự của nồng độ AN trong ruộng như sau: cao nhất là công thức tưới LH, sau đó là LL và thấp nhất là CFI. Do sự khác nhau của chế độ tưới, của mức độ ngập, và ảnh hưởng trực tiếp là khác nhau lên sự phát thải NH_4^+ ^[5-6].

3.3. Hiệu quả tiết kiệm nước tưới, giảm lượng nước tiêu và mức độ ảnh hưởng đến môi trường

a. Số lần tưới, tổng mức tưới

Thông qua bảng III.1 nhận thấy, các công thức tưới khác nhau cho hiệu quả tiết kiệm nước tưới và số lần tưới khác nhau. So với công thức tưới ngập CFI, công thức LL giảm được 10.41% tổng mức tưới với 4 lần tưới, và công thức LH giảm được 17.21%

tổng mức tưới cùng 5 lần tưới. Lượng nước làm ảnh hưởng của các công thức tưới khác nhau không nhiều, mà sự chênh lệch tổng mức tưới giữa các công thức tưới chủ yếu do lượng nước tưới đường.

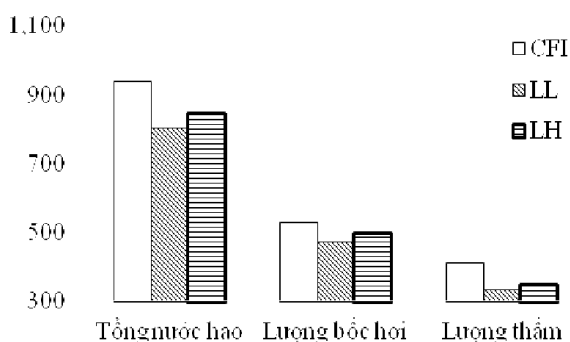
b. Số lần tiêu, tổng lượng nước tiêu

Bảng 3.2. Hiệu quả sử dụng nước mưa

Công thức tưới	Ký hiệu	Lượng mưa (mm)	Mưa hiệu quả (mm)	Tỷ lệ sử dụng nước mưa (%)	Lượng nước tiêu (mm)	Số lần tiêu (lần)
Tưới ngập truyền thống	CFI	695.7	545.3	0.78	115.7	3
Hạn nhẹ, trữ thấp	LL	695.7	565.1	0.81	94.3	3
Hạn nhẹ, trữ cao	LH	695.7	585.2	0.84	43.4	1

Đánh giá được việc nâng cao hiệu quả sử dụng nước mưa để giảm lượng nước tưới cũng như lượng nước tiêu là mục tiêu cần đạt được của thực nghiệm này. Lượng mưa rơi trên ruộng lúa bao gồm các thành phần là lượng nước giữ lại trong ruộng, lượng nước thấm và lượng nước tiêu. Trong bảng III.2 các công thức tưới tiết kiệm nước mang lại hiệu quả sử dụng nước mưa cao hơn và hiệu quả giảm tiêu tốt hơn so với công thức truyền thống CFI: tăng hiệu quả sử dụng mưa 3.63%(LL) và 7.32%(LH); giảm lượng nước tiêu 18.5%(LL) và 62.5%(LH).

c. Tổng nước hao toàn vụ



Hình 3.1: Tổng lượng nước hao toàn vụ cho các công thức tưới

Lượng nước hao trên ruộng được tính bằng tổng của các lượng nước hao thành phần là bốc hơi và thấm. Dựa vào phương trình cân bằng nước mặt ruộng và quan trắc diễn biến lớp nước

mặt ruộng Trong hình III.2 cho thấy, tổng lượng nước hao trong công thức tưới LL là nhỏ nhất, công thức CFI là cao nhất. So với công thức tưới truyền thống, lượng nước hao của công thức LL giảm được 14.49% và của công thức LH là 10.00%.

Trong đó, cụ thể hơn, lượng nước hao do thấm của các công thức LL và LH giảm so với đối chứng lần lượt là 18.7% và 15.23%; lượng nước hao do bốc hơi mặt ruộng của các công thức LL và LH giảm so với đối chứng lần lượt là 11.22% và 5.95%. Như vậy, với hình thức tưới không đầy đủ, việc giảm lượng nước hao trên ruộng mang lại hiệu quả hơn so với tưới truyền thống.

d. Hiệu quả sử dụng phân đạm

Ước tính lượng phân đạm thất thoát trong nước tiêu ở các lần tiêu theo công thức sau:

$$L_{jq} = \sum_{t=1}^n C_{ij} \times Q_{ij}$$

Trong đó: L_j là lượng phân đạm thất thoát trong nước tiêu (mg);

c_{ij} là nồng độ đạm trong nước tiêu lần tiêu thứ t (mg/l);

Q_{ij} là tổng lượng nước tiêu ở lần tiêu thứ t (l);

Dựa vào quan trắc và đo đạc về lượng nước và nồng độ đạm trong nước ở các thời điểm tiêu, thống kê về thất thoát đạm trong các công thức tưới được tổng hợp như sau:

Bảng 3.3: Tổng hợp lượng đạm thất thoát trong nước tiêu

Công thức tưới	TN thất thoát kg/ha	Giảm thất thoát TN (%)	AN thất thoát kg/ha	Giảm thất thoát AN (%)
Tưới ngập truyền thống	20.54	0.00	3.33	0.00
Hạn nhẹ, trữ thấp	14.12	31.28	3.62	8.49
Hạn nhẹ, trữ cao	11.78	42.68	3.77	12.90

e. Hiệu quả sản lượng lúa
 Trong điều kiện của nghiên cứu này, các yếu tố cấu thành nên sản lượng lúa được tổng hợp dựa trên nguyên lý của thống kê. Dựa vào bảng III.4 nhận thấy, mặc dù có những thời điểm cây lúa bị ức chế về nhu cầu nước nhưng so với công thức tưới ngập thì sản lượng của công thức tiết kiệm nước thay đổi không đáng kể (tăng 0.25% ở công thức LL) hoặc giảm đi (2.77% ở công thức LH).

Bảng 3.4: Các yếu tố cấu thành sản lượng

Công thức tưới	Bông hữu hiệu	Độ dài bông lúa	Trọng lượng hạt	Tỷ lệ hạt chắc	Sản lượng thực tế
	10 ⁴ ·ha	cm	g/10 ³ hạt	%	t/ha
Tưới ngập truyền thống	217.24	25.0	32.61	73.5	7.93
Hạn nhẹ, trữ thấp	226.12	24.3	32.71	78.5	7.95
Hạn nhẹ, trữ cao	215.85	24.6	32.39	73.9	7.71

4. KẾT LUẬN

Dựa vào các chỉ tiêu phân tích và đánh giá trên đây, công thức tưới phù hợp được lựa chọn được dựa trên cơ sở là công thức không chỉ mang lại hiệu quả sử dụng nước mưa tốt, mà còn mang đến hiệu quả về sử dụng phân bón và năng suất phù hợp. Dựa vào tổng hợp của bảng III.1 thì công thức tưới hạn nhẹ và trữ thấp mang lại hiệu quả về kinh tế, môi trường và sản lượng tốt hơn các công thức còn lại.

Bảng 4.1: Bảng tổng hợp các chỉ tiêu tính toán của các công thức tưới

CT tưới	HQ thất thoát TN (%)	HQ tổng mức tưới (%)	HQ lượng nước tiêu (%)	HQ sử dụng nước mưa	HQ tổng lượng nước hao (%)	HQ sản lượng (%)
Tưới ngập truyền thống	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hạn nhẹ, trữ thấp	-31.28	-10.41	-18.50	+3.63	-14.49	+0.25
Hạn nhẹ, trữ cao	-42.68	-17.21	-62.49	+7.31	-10.00	-2.77

Tuy nhiên, để đánh giá hiệu quả tốt hơn của công thức tưới trên với các giống lúa khác nhau hoặc các khu vực sản xuất khác nhau với các yếu tố dinh dưỡng khác trong đất nên cần tiến hành nhiều nghiên cứu chuyên sâu khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Qiu WeiGuo, Tang Hao, Wang Chao, *Rule of lose of nitrogen in the surface water of the rice feilds and the control technology*, *Journal of Agro - Environment science*, 23, 4, 740-744, (2004) (Chinese)

- [2]. Wang Qiang, Yang JingPing, *shifei hou daotian shuizhong sandan hanliang de bianhua tezheng ji moshi*, Yangtze River, 35, 1, 43-45, (2004) (Chinese)
- [3]. Guo XiangPing, Zhang ZhanYu, Yin Guoxi, *Effect of controlled drainage on loss of nitrogen and phosphorus from paddy field*, Journal of ShangHai Jiaotong University, 24, 3, 307-310, (2004)
- [4]. 尹娟,费良军.宁夏银南灌区稻田控制排水条件下氮素淋失的研究[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2006,34 (1) : 109-114.
- [5]. 稻田土壤氮素流失机制研究 (study on the mechanism of soil nitrogen losing in paddy field); <http://www.docin.com/p-438416166.html>
- [6]. Li WeiHua, Research on nitrogen, phosphorus characteristics under different fertilization and water management, dissertation for master's degree of Fujian Agriculture and forestry University, 04/2011.

Abstract:

**CONTROLLED DRAINAGE ON THE PADDY FIELD- SAVING WATER IRRIGATION
AND ENVIRONMENT CONSERVATION OF SOLUTION**

It should be considered that the more using fertilizer also causes the more non- point pollution. Controlling drainage not only improves efficiency in water using, but also reduces sufficiently the quantitative of blow off fertilizer. Base on the experiment carried on in HoHai University of water saving park-JiangNing campus area, this paper studies on the losing rules of nitrogen in paddy field under control drainage and the affect on the environment.

Keyword: nitrogen losing, paddy feild, irrigation.

BBT nhận bài: 05/5/2015

Phản biện xong: 04/6/2015