

- Tuất, Ngô Vĩnh Viễn, Nguyễn Văn Ván (2001), Điều tra nghiên cứu hội chứng vàng lá cà phê và biện pháp phòng trừ, Báo cáo tổng kết -Đề tài độc lập cấp nhà nước (1997 - 2001) Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường.
3. Trần Kim Loang & ctv, 1997. Kết quả điều tra bệnh hại rễ cà phê tại ĐakLak. 24 trang
 4. Campbell, C. L., L. V. Madden. (1990): Introduction to Plant Disease Epidemiology. John Wiley & Sons, New York City.
 5. Castillo P. & Volvlas N. (2007) Pratylenchus, (Nematoda, Pratylenchidea): diagnosis, biology, pathogenicity and management. Nematology Monographs and Perspective 6.
 6. Paul R. Speijen and Dirk De Waele. Screening of Musa Germplasm for resistance and tolerance of nematodes.
 7. Website của Hiệp hội Cà phê và Cacao Việt Nam
<http://vicofa.apps.vn/a/news?t=17&id=860593>
- Ngày nhận bài: 5/11/2012
Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Văn Viết, ngày 23/11/2012
Ngày duyệt đăng: 3/12/2012

SỬ DỤNG PHẦN MỀM THỐNG KÊ VÀ THUẬT TOÁN TRONG PHÂN TÍCH KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM ẢNH HƯỞNG CỦA LIỀU LƯỢNG ĐẠM VÀ THỜI ĐIỂM KẾT THÚC BÓN TRƯỚC THU HOẠCH ĐẾN NĂNG SUẤT RAU VÀ LƯỢNG NO_3 TỒN DƯ TRONG RAU CẢI NGỌT TẠI TP. THANH HÓA, TỈNH THANH HÓA

Nguyễn Huy Hoàng, Nguyễn Văn Chiến

SUMMARY

Using statistics software and algorithm analysis of results of testing the impact of nitrogen dosage and endingtime of preharvest-fertilization to productivity of vegetables and quantity of no_3 residues in pak Choi in Thanh Hoa city, Thanh Hoa province

To analyze the true impact of fertilizer dosages used and the ending times of nitrogen fertilization before harvesting to vegetable yields and NO_3 residues in pak Choi crops, four dosages of nitrogen were applied: 70,80, 90 and 100 Kg N/ha to pak Choi and 3 endings of nitrogen fertilizations before harvesting: 7 days, 10 days and 13 days. Main analysis indicators are the vegetable yield and concentration of NO_3 accumulated in vegetables. Two statistical softwares: IRRISTAT, Minitab and analysis of variance models have been used for data processing and analysis of experimental results. Based on the ANOVA table for comparison and drawing comment, appropriate analysis of variance model with experimental design have been chosen. The results showed that the dosage of 80 Kg N/ha at 3 ending times of nitrogen fertilizations all offered higher yields compared with other nitrogen dosages, in which the ending of nitrogen fertilization at 10-days pre-harvest offered highest vegetable yield (48.66 tons/ha), the amount of NO_3 residue was allow at safe level (449 mg/kg of fresh vegetables) in accordance with regulation of the World Health Organization (500 mg/kg of fresh vegetables).

Keywords: pak Choi, NO_3 , statistics, nitrogen fertilizer, variance

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay hầu hết các thí nghiệm nông nghiệp, nếu không xử lý thống kê, coi như không có giá trị công bố. Tuy nhiên, người xử lý thống kê phải hiểu biết một cách đầy đủ về ngành chuyên môn của mình. Thống kê chỉ là phương tiện, là công cụ, không phải là mục đích. Trong những năm gần đây nhiều phần mềm xử lý thống kê số liệu chuyên dùng như: *Phân tích số liệu trong MS. Excel, SPSS, MINITAB, IRRISTAT, CROSTAT, v.v...*, đã làm giảm nhẹ công việc xử lý số liệu của các cán bộ khoa học. Tuy nhiên, thời gian qua thực tế cho thấy khai thác bao gồm việc chọn đúng mô hình và hiểu được kết quả do phần mềm cung cấp hoàn toàn không đơn giản. Nhằm góp phần vào việc hiểu đúng và sử dụng được phần mềm thống kê trong phân tích kết quả thí nghiệm dựa trên các kết luận thống kê một cách khoa học, đưa ra được những nhận xét, kết luận khoa học chắc chắn, có giá trị từ các kết quả thí nghiệm, kết hợp với tính thực tiễn cấp thiết của việc sản xuất rau an toàn trên địa bàn thành phố Thanh Hóa đã tiến hành thực hiện đề tài: **“Nghiên cứu ảnh hưởng của bón đạm đến năng suất và hàm lượng nitrat (NO_3^-) tích lũy trong cây rau cải ngọt *Brassica juncea* L.”**

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu nghiên cứu

Giống rau cải ngọt (*Brassica juncea* L.); Phân bón: đạm urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ chứa 46 % N; Super phốt phát Lâm Thao chứa 15 - 16 % P_2O_5 ; Kali sunfat K_2SO_4 chứa 60% K_2O ; Phân chuồng hoai mục; Phân bón qua lá; Phân hữu cơ vi sinh; Các loại nông

được: Sherpa 25 EC, Score 25 EC; thuốc trừ sâu sinh học BT; Rhidomil MZ 72 WP.

Thí nghiệm được tiến hành tại xã Quảng Thành, thành phố Thanh Hoá trên nền đất phù sa được bồi đắp lâu năm; Đất thí nghiệm có hàm lượng đạm tổng số, lân tổng số và hàm lượng kali ở mức trung bình; thành phần cơ giới nhẹ, kết cấu đất tốt, chất dinh dưỡng ở mức trung bình, ít chua và đủ ẩm. Thí nghiệm bố trí ở vụ Đông Xuân năm 2010.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm đồng ruộng

Thí nghiệm hai nhân tố được bố trí theo kiểu chia ô (*Split-Plot Design*): Nhân tố ô lớn gồm 4 mức bón đạm: 70 kg N, 80 kg N, 90 kg N và 100 kg N; Nhân tố ô nhỏ: 3 thời điểm kết thúc bón đạm trước khi thu hoạch: 7 ngày, 10 ngày và 13 ngày. Gồm 12 công thức và 3 lần nhắc lại, với nền phân bón: 2000 kg phân chuồng + 60 kg P_2O_5 + 70 kg K_2O /ha.

2.2. Phương pháp theo dõi thí nghiệm và thu thập số liệu

Theo dõi động thái ra lá: 5 ngày/lần với thang điểm 0,5 và 1,0 lá; Theo dõi tăng trưởng chiều cao cây: 5 ngày/lần; Theo dõi chỉ tiêu năng suất cải ngọt (cân khối lượng toàn cây rau ở các công thức); Mẫu rau sau khi thu về được xử lý và bảo quản trong phòng thí nghiệm, phân tích các chỉ tiêu hóa lý và dư lượng NO_3^- (mg/kg) theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 6180-96).

2.3. Phương pháp xử lý số liệu và phân tích kết quả

Số liệu được xử lý thống kê sinh học bằng 2 phần mềm chuyên dụng: IRRISTAT FOR WINDOWS VER. 5.0 và MINITAB 16.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Sử dụng 2 phần mềm thống kê: IRRISTAT 5.0 và MINITAB 16 để xử lý số liệu và phân tích kết quả thí nghiệm.

Kết quả nghiên cứu cần phải trả lời 3 câu hỏi chính: Ảnh hưởng của các liều lượng đạm khác nhau đến năng suất rau và lượng tồn dư NO_3 trong rau; Ảnh hưởng của các thời điểm kết thúc bón đạm đến năng suất và lượng NO_3 tồn dư trong rau; Thời điểm kết thúc bón và lượng đạm tối ưu để đạt năng suất rau cao nhất và lượng NO_3 tồn dư chấp nhận ở mức an toàn.

Để giải quyết các vấn đề này, cần phải áp dụng bài toán phân tích phương sai. Phân tích phương sai là bài toán xây dựng mô hình toán học, nhằm tách tổng các sai khác thành các sai khác do ảnh hưởng của nhân tố thí nghiệm và sai số thí nghiệm. Đối với thí nghiệm 2 nhân tố có 3 mô hình phân tích phương sai áp dụng cho 3 kiểu thiết kế thí nghiệm tương ứng, đó là: Mô hình hoàn toàn ngẫu nhiên (RCD), mô hình khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD) và mô hình kiểu chia ô (Split-Plot). Mỗi mô hình phù hợp với từng kiểu thiết kế thí nghiệm.

Mô hình toán học phân tích phương sai của 3 kiểu thiết kế thí nghiệm như sau:

+ Thí nghiệm thiết kế kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên

$$x_{ijk} = \mu + a_i + b_j + ab_{ij} + e_{ijk} \\ (i = 1, a; j = 1, b; k = 1, r)$$

+ Thí nghiệm thiết kế kiểu khối ngẫu nhiên:

$$x_{ijk} = \mu + R_k + a_i + b_j + ab_{ij} + e_{ijk} \\ (i = 1, a; j = 1, b; k = 1, r)$$

R_k là tác động của mức k của khối R

+ Thí nghiệm thiết kế kiểu chia ô (Split-Plot):

$$x_{ijk} = \mu + R_k + a_i + (Ra)_{ki} + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk}$$

Khối thường được coi là nhân tố ngẫu nhiên.

Trong thí nghiệm cụ thể áp dụng mô hình thiết kế kiểu chia ô. Phần mềm thống kê sử dụng là IRRISTAT 5.0 và MINITAB 16.

So sánh các tham số ở các bảng phân tích phương sai theo 3 mô hình cho thấy: Xử lý số liệu bằng 2 phần mềm cho kết quả như nhau ở 2 mô hình: hoàn toàn ngẫu nhiên và khối ngẫu nhiên đầy đủ. Trong trường hợp thí nghiệm 2 nhân tố thiết kế kiểu chia ô, nếu sử dụng 2 phần mềm IRRISTAT và MINITAB để xử lý số liệu thì trong bảng phân tích phương sai hầu hết các nguồn biến động đều có các tham số giống nhau; trừ trường hợp nguồn biến động là Khối (Lấp) cho kết quả tính giá trị F khác nhau (bảng 1). Điều này là do trong phần mềm IRRISTAT khi tính F đã lấy MS của sai số ô nhỏ, còn trong trường hợp sử dụng MINITAB thì lấy MS của sai số ô lớn. Cách tính của MINITAB có vẻ chính xác hơn của IRRISTAT.

Trong bảng phân tích phương sai các giá trị của sai số (RESIDUAL) khác nhau ở cả 3 mô hình, giá trị này nhỏ nhất ở mô hình 3; điều này chứng tỏ thí nghiệm bố trí theo kiểu chia ô cho hiệu quả cao (sai số nhỏ nhất). Tính hiệu quả còn thể hiện ở kiểm định tính sai khác của các Khối (Lấp). Dựa vào bảng phân tích phương sai kiểm định giả thuyết thống kê H_0 . Đối với 2 biến năng suất và hàm lượng NO_3 tích lũy trong cây rau cải ngọt, giả thuyết H_0 được phát biểu như sau: “Bốn liều đạm cho năng suất rau trung bình không khác nhau”, đối thiết H_{1A} : “Bốn liều đạm cho năng suất rau trung bình khác nhau”.

BẢNG 1. KẾT QUẢ XỬ LÝ SỐ LIỆU BẢNG PHÂN MỀM IRRISTAT 5.0 (SPLIT-PLOT)

BALANCED ANOVA FOR VARIATE N.SUATO FILE BANG1 13/10/12 8:58 :PAGE 1

THÍ NGHIỆM 2 NHÂN TỐ THIẾT KẾ KIỂU CHIA Ô (SPLIT-PLOT)

VARIATE V004 N.SUATO

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER LN
1	LAP	2	.940556	.470278	21.30	0.000	6
2	LIEUDAM	3	25.8497	8.61657	222.10	0.000	3
3	LIEUDAM*LAP	6	.232778	.387963E-01	1.76	0.171	6
4	TĐBON	2	3.22722	1.61361	73.07	0.000	6
5	LIEUDAM*TĐBON	6	.299444	.499073E-01	2.26	0.090	6
*	RESIDUAL	16	.353334	.220834E-01			
* TOTAL (CORRECTED)		35	30.9031	.882944			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NO3 FILE BANG1 13/10/12 8:58 :PAGE 2

THÍ NGHIỆM 2 NHÂN TỐ THIẾT KẾ KIỂU CHIA Ô (SPLIT-PLOT)

VARIATE V005 NO3

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER LN
1	LAP	2	76235.1	38117.5	5.73	0.013	6
2	LIEUDAM	3	.934839E+07	.311613E+07	366.62	0.000	3
3	LIEUDAM*LAP	6	50997.2	8499.53	1.28	0.321	6
4	TĐBON	2	.181778E+07	908891.	136.65	0.000	6
5	LIEUDAM*TĐBON	6	410529.	68421.5	10.29	0.000	6
*	RESIDUAL	16	106416.	6651.00			
* TOTAL (CORRECTED)		35	.118103E+08	337439.			

KẾT QUẢ XỬ LÝ SỐ LIỆU BẢNG PHÂN MỀM MINITAB
THÍ NGHIỆM 2 NHÂN TỐ THIẾT KẾ KIỂU CHIA Ô (SPLIT-PLOT)

General Linear Model: N.SUATO, NO3 versus LAP, LIEUDAM, TĐBON

Factor	Type	Levels	Values
LAP	random	3	1, 2, 3
LIEUDAM	fixed	4	1, 2, 3, 4
TĐBON	fixed	3	1, 2, 3

Analysis of Variance for N.SUATO, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
LAP	2	0.9406	0.9406	0.4703	12.12	0.008
LIEUDAM	3	25.8497	25.8497	8.6166	222.10	0.000
LAP*LIEUDAM	6	0.2328	0.2328	0.0388	1.76	0.172
TĐBON	2	3.2272	3.2272	1.6136	73.07	0.000
LIEUDAM*TĐBON	6	0.2994	0.2994	0.0499	2.26	0.090
Error	16	0.3533	0.3533	0.0221		
Total	35	30.9031				

Analysis of Variance for NO3, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
LAP	2	76235	76235	38118	4.48	0.064
LIEUDAM	3	9348389	9348389	3116130	366.62	0.000
LAP*LIEUDAM	6	50997	50997	8500	1.28	0.322
TĐBON	2	1817782	1817782	908891	136.66	0.000
LIEUDAM*TĐBON	6	410529	410529	68422	10.29	0.000
Error	16	106416	106416	6651		
Total	35	11810348				

Dựa vào giá trị P trong bảng phân tích phương sai ứng với nguồn biến động LIEUDAM cho kết luận chấp nhận H_{1A}

Như vậy đối với thí nghiệm hai nhân tố chia ô việc phân tích phức tạp hơn so với hai nhân tố trực giao và có 2 sai số thí nghiệm để kiểm định giả thiết, sai số ô lớn và sai số ô nhỏ; Hệ số biến động cũng có 2, một cho ô lớn và 1 cho ô nhỏ.

Nếu bác bỏ giả thuyết không thì tiến hành so sánh các giá trị trung bình để xếp nhóm. Dựa vào kết quả phân nhóm có thể kết luận về sự khác nhau giữa các giá trị trung bình. Trong thí nghiệm cụ thể kết quả trình bày ở các bảng 2, 3 và 4.

Như vậy, việc áp dụng các kiến thức về toán học, tin học trong xử lý số liệu và phân tích kết quả thí nghiệm phải được vận dụng một cách phù hợp thì các nhận xét mới đảm bảo chính xác và có giá trị khoa học. Nếu lựa chọn mô hình không phù hợp, sẽ dẫn tới kết quả sai; những phân tích và nhận xét về kết quả thí nghiệm không đúng.

2. Ảnh hưởng của liều lượng đạm và thời gian kết thúc bón phân đạm đến năng suất và dư lượng NO_3^- tích lũy trong cây rau cải ngọt

Nhiều kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của bón phân đạm đến năng suất và hàm lượng NO_3^- tích lũy trên cây rau cải ngọt đã chứng minh rằng, tồn dư NO_3^- trong rau liên quan chặt chẽ tới sự cung cấp đạm và quá trình quang hợp trước lúc thu hoạch. Nếu có đủ thời gian và điều kiện để cây quang hợp mạnh tạo ra glucid và hô hấp tạo ra acetoacid thì hàm lượng NO_3^- trong cây không đến mức gây độc. Do đó thời gian kết thúc bón đạm trước khi thu hoạch quyết định đến tồn dư lượng nitrat trong rau.

2.1. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến năng suất và dư lượng NO_3^- tích lũy trong cây rau cải ngọt

Số liệu về ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến năng suất và dư lượng NO_3^- trong cây rau cải ngọt rau cải ngọt được trình bày ở bảng 2. Kết quả cho thấy ở vụ Đông Xuân bón phân đạm với lượng 80 kg N/ha cho năng suất cao nhất, đạt 46,81 tấn/ha. Nếu tiếp tục tăng lượng đạm năng suất không những không tăng mà còn tăng hàm lượng NO_3^- tích lũy trong cây rau cải ngọt, vượt qua ngưỡng an toàn cho phép.

Bảng 2. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến năng suất của cây rau cải ngọt và dư lượng NO_3^- tích lũy trong cây (Vụ Đông Xuân 2010, xã Quảng Thành, TP. Thanh Hóa)

Liều lượng phân đạm (kg/ha)	Năng suất (tấn/ha)	Dư lượng NO_3^- (mg/kg rau tươi)
70	32,74 ^a	744,44 ^b
80	46,81 ^c	642,11 ^a
90	38,74 ^b	874,55 ^c
100	33,33 ^a	970,11 ^d
CV%	2,58	7,82
LSD_{0,05}	1,51	85,35

Ghi chú: Theo hàng dọc, các số trung bình mang chữ cái giống nhau thì sai khác giữa chúng không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$)

Liều lượng phân đạm có ảnh hưởng rõ rệt tới mức độ tích lũy dư lượng NO_3^- trong cây rau cải ngọt và sự sai khác giữa các mức bón là rất khác nhau. Khi bón tăng liều lượng đạm dư lượng NO_3^- tích lũy trong cây rau cải ngọt tăng, đạt cao nhất 970,11 mg NO_3^-/kg rau tươi ở liều lượng 100 kgN/ha. Ở các mức bón từ 70 đến 100 kg N/ha đều cho dư lượng NO_3^- vượt quá ngưỡng cho phép của Tổ chức Y tế Thế giới.

2.2. Ảnh hưởng của thời điểm kết thúc bón phân đến năng suất và dư lượng NO_3^- tích lũy trong cây rau cải ngọt ở Vụ Đông Xuân năm 2010 tại xã Quảng Thành, TP. Thanh Hóa

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời điểm kết thúc bón phân đạm trước khi thu hoạch (thời gian cách ly) đến năng suất của cây rau cải ngọt và dư lượng NO_3^- tích lũy trong cây được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời gian kết thúc bón phân đạm đến năng suất cây rau cải ngọt và dư lượng NO_3^- tích lũy trong cây (Xã Quảng Thành, TP. Thanh Hóa, Đông Xuân 2010)

Thời gian kết thúc bón phân đạm trước thu hoạch (ngày)	Năng suất (tấn/ha)	Dư lượng NO_3^- (mg/kg rau tươi)
7	35,44 ^a	1156,08 ^c
10	40,33 ^c	723,91 ^b
13	37,94 ^b	543,41 ^a
CV%	2,60	7,80
LSD_{0,05}	1,57	54,58

Ghi chú: Theo hàng dọc, các số trung bình mang chữ cái giống nhau thì sai khác giữa chúng không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$)

Số liệu bảng 3 cho thấy nếu kết thúc bón phân đạm trước thu hoạch sản phẩm 10 ngày thì năng suất đạt cao nhất (40,33 tấn/ha); không nên bón phân kết thúc trước 7 ngày đến ngày thu hoạch (Năng suất đạt thấp- 35,44 tấn /ha).

Ảnh hưởng của các thời điểm kết thúc bón phân đạm trước thu hoạch đến dư lượng NO_3^- tích lũy trong cây rau cải ngọt khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê. Nếu kết thúc bón phân trước 7 ngày thì dư lượng nitrat cao nhất, đạt 1156,08 mg NO_3^-/kg rau tươi và 10 ngày thì dư lượng nitrat thấp nhất (523,41 mg NO_3^-/kg rau tươi), đều vượt quá ngưỡng cho phép của Tổ chức Y tế Thế giới.

2.3. Ảnh hưởng của phối hợp giữa liều lượng đạm và thời điểm kết thúc bón đến năng suất rau và dư lượng NO_3^- tích lũy trong cây rau cải ngọt

Số liệu trình bày ở bảng 4 cho thấy kết quả bón phân đạm với các liều lượng khác nhau ở vụ Đông Xuân đã ảnh hưởng đến năng suất của cây rau cải ngọt. Ở mức bón phân đạm 80 kg N/ha năng suất rau cải ngọt ở cả 3 thời điểm kết thúc bón phân trước khi thu hoạch (7 ngày, 10 ngày và 13 ngày) đều đạt cao nhất so với các mức bón phân còn lại; trong đó với mức bón 80 kg N/ha và thời điểm bón phân kết thúc trước 10 ngày trước khi thu hoạch cho năng suất cao nhất (48,66 tấn/ha). Khi bón tăng liều lượng phân đạm lên đến 100 kg N/ha năng suất không những không tăng mà còn bị giảm, chỉ đạt 29,77 tấn/ha (mức thấp nhất) tương đương với năng suất ở mức bón 70 kg N/ha (30,22 tấn/ha).

Bảng 4. Ảnh hưởng của phối hợp giữa liều lượng đạm và thời điểm kết thúc bón đến năng suất rau và dư lượng NO_3^- tích lũy trong cây rau cải ngọt (Vụ Đông Xuân 2010, tại xã Quảng Thành, TP. Thanh Hóa)

Liều lượng bón phân đạm (kg/ha)	Thời gian kết thúc bón phân đạm trước thu hoạch (ngày)	Năng suất (tấn/ha)	Dư lượng NO_3^- (mg/kg)
70	7	30,22 ^a	954,00 ^d
	10	35,11 ^{cd}	773,00 ^{bc}
	13	32,88 ^b	506,33 ^a
80	7	45,55 ^g	1069,00 ^e
	10	48,66 ^h	449,00 ^a
	13	46,22 ^g	408,33 ^a
90	7	36,22 ^d	1231,00 ^f
	10	40,88 ^f	877,66 ^{cd}
	13	39,11 ^e	515,00 ^a
100	7	29,77 ^a	1370,33 ^g
	10	36,66 ^d	796,00 ^{bc}
	13	33,55 ^{bc}	744,00 ^b
CV%		2,60	7,80
LSD _{0,05}		1,71	109,16

Ghi chú: Theo hàng dọc, các số trung bình mang chữ cái giống nhau thì sai khác giữa chúng không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$)

Bón phân đạm với liều lượng 80 kg N/ha và kết thúc bón lần cuối trước khi thu hoạch 10 ngày năng suất đạt cao nhất (49,33 tấn/ha); dư lượng NO_3^- ở mức 449 mg NO_3^- /kg rau tươi (dưới ngưỡng cho phép của Tổ chức Y tế Thế giới). Ở mức bón 100 kg N/ha và thời gian cách ly trước thu hoạch 7 ngày thì dư lượng NO_3^- trong cây rau cải ngọt đạt cao nhất, 1.370 mg NO_3^- /kg rau tươi; năng suất đạt thấp nhất so với các công thức còn lại.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Đã sử dụng 2 phần mềm thống kê chuyên dụng: IRRISTAT, MINITAB và các mô hình phân tích phương sai để xử lý số liệu. Trên cơ sở áp dụng các mô hình phân tích phương sai đã chỉ ra được lựa chọn mô hình phân tích phương sai phù hợp kiểu thiết kế thí nghiệm đảm bảo các nhận xét rút ra từ kết luận thống kê khoa học và chính xác.

2. Ở vụ Đông Xuân nếu bón mức phân đạm 80 kg N/ha và kết thúc bón

phân đạm trước khi thu hoạch sản phẩm trên 10 ngày thì cây rau cải ngọt sinh trưởng mạnh đạt chiều cao tối đa là 29,44 cm, số lá 9,06 lá, năng suất đạt 48,66 tấn/ha và hàm lượng NO_3^- tích lũy trong cây rau cải ngọt là 449,30 mg NO_3^- /kg rau tươi, dưới ngưỡng cho phép của Tổ chức Y tế Thế giới.

3. Khuyến cáo các hộ sản xuất rau ở các vùng rau trọng điểm của tỉnh Thanh Hóa việc áp dụng bón đạm cho cây rau cải ngọt như sau:

+ Ở vụ Đông Xuân bón với lượng 80 kg N/ha, bón kết hợp phân lân, kali một cách cân đối và kết thúc lần bón phân đạm trước khi thu hoạch sản phẩm 10 ngày.

+ Cần tiếp tục nghiên cứu ảnh hưởng của các loại phân hóa học, phương thức bón, điều kiện ánh sáng, thời tiết đến năng suất và dư lượng NO_3^- có trong rau để hoàn chỉnh quy trình kỹ thuật trồng rau cải ngọt đảm bảo chất lượng an toàn vệ sinh thực phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tạ Thu Cúc (1996), *Ảnh hưởng của liều lượng N đến hàm lượng nitrat và năng suất một số cây rau ở ngoại thành Hà Nội*, Hội nghị khoa học về đề tài rau sạch tại thành phố Hà Nội, ngày 25/3/1994 tại Hà Nội.
2. Vũ Thị Đào (1999), *Đánh giá tồn dư Nitrat và một số kim loại nặng trong vùng rau Hà Nội và bước đầu tìm hiểu ảnh hưởng của bùn thải đến sự tích lũy của chúng*, Luận văn Thạc sỹ Khoa học nông nghiệp, Trường Đại học Nông nghiệp I, Hà Nội.
3. Phan Thị Thu Hằng (2008), *Nghiên cứu hàm lượng nitrat và kim loại nặng trong đất, nước, rau và một số biện pháp nhằm hạn chế sự tích lũy của chúng trong rau tại Thái Nguyên*, Luận án Tiến sỹ nông nghiệp trường Đại học Thái Nguyên.
4. Nguyễn Đình Hiền (2007), *Bài giảng về xử lý số liệu trong sinh học*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Nguyễn Huy Hoàng, Nguyễn Đình Hiền (2010), *Bài giảng về Phương pháp thí nghiệm và phân tích thống kê số liệu*, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.
6. Phạm Minh Tâm (2001), *Nghiên cứu ảnh hưởng của việc bón phân có đạm đến năng suất và sự biến động hàm lượng nitrat trong cải bẹ xanh và trong đất*, Luận văn Thạc sỹ Khoa học nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh.
7. Bùi Quang Xuân, Bùi Đình Dinh, Mai Phương Anh (1996), *Quản lý hàm lượng Nitrat trong rau bằng con đường bón phân cân đối*, Báo cáo tại Hội thảo "Rau sạch", Hà Nội ngày 17 đến 18/tháng 6 năm 1996.

Ngày nhận bài: 5/10/2012

Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Văn Viêt, ngày 10/10/2012

Ngày duyệt đăng: 3/12/2012

MỘT SỐ KẾT QUẢ BƯỚC ĐẦU VỀ NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG MÔ HÌNH CHUYỂN ĐỔI CƠ CẤU CÂY TRỒNG THEO HƯỚNG SẢN XUẤT HÀNG HÓA TẠI TP. THANH HÓA TỈNH THANH HÓA

Nguyễn Huy Hoàng, Vũ Đức Kính

SUMMARY

some initial results of research on building model of crop structure transformation under the direction of commodity production in thanh hoa city, thanh hoa province

Transforming the crop structure in the direction of commodity production in Thanh Hoa City, Thanh Hoa province in recent years has become imperative. Agricultural production in Thanh Hoa city has many advantages on consumer market and infrastructure. However, the crop production has only paid attention to the quantity, not much focus on quality. That's why the subject has focussed on studying the soil characteristics in order to make zone - partition of the land for production of each type of crops in the right direction. Among the crops tested in Thanh Hoa City, the crops that offered the profit of less than 20 million VND/ha/crop are: vine yellow been (7.9 million/ha), tomatoes (16.0 million/ ha), chrysanthemum (16.4 million/ha). All remaining crops offer profit from 20 millions VND/ ha/ crop or more.

Research results have suggested the crop rotation formula for high economic efficiency on each type of land: planting vegetables; lands for 2 dry-land crops plus 1 rice crop and 2 rice crops plus 1 cash crop.

Keywords: Crop structure, transformation, model, Thanh Hoa