

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG NGHIỆP HÀ NỘI**

**Phạm Tiến Dũng**

**THIẾT KẾ THÍ NGHIỆM  
VÀ XỬ LÝ KẾT QUẢ  
Bằng phần mềm thống kê IRRISTAT**



Hà nội 2008

# LỜI TỰA

Đây là cuốn sách hướng dẫn thực hành trên máy vi tính để phân tích các kết quả thực nghiệm trong nông nghiệp bằng IRRISTAT 4.0 trong Window. Với cách chỉ dẫn ngắn gọn dùng nhiều hình ảnh minh họa các bước cụ thể nên rất tiện cho người sử dụng. Đặc biệt là với những người không am hiểu nhiều về máy tính cũng như kiến thức về thống kê cũng có thể sử dụng được. Sách rất cần thiết cho sinh viên và các nghiên cứu viên nông nghiệp trong nghiên cứu, thiết kế thí nghiệm và xử lý các kết quả thí nghiệm của họ.

Nội dung cơ bản gồm 5 Chương

Chương 1: Giới thiệu khái quát những nội dung và chức năng cơ bản của IRRISTAT 4.0 trong Window.

Chương 2: Giới thiệu cách quản lý số liệu trong IRRISTAT 4.0.

Chương 3: Thiết kế thí nghiệm

Chương 4: Phân tích phương sai các kết quả thí nghiệm

Chương 5: Phân tích tương quan và hồi quy

Chương 1 và 2 được dịch từ Tutorial Manual của “IRRISTAT 4.0 for Windows” do Biometric Unit của International Rice Research Institute biên soạn.

Các chương 3, 4, 5 tác giả đưa các ví dụ cụ thể và hướng dẫn cách thực hiện trên máy tính cho mỗi trường hợp thiết kế và phân tích kết quả chạy được. Đây là các ví dụ mẫu cho người học làm theo trên IRRISTAT 4.0 cũng như 5.0

Trong khuôn khổ và điều kiện còn nhiều hạn chế, không tránh khỏi những thiếu sót trong biên soạn. Rất mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp quý báu của bạn đọc.

Tác giả

## LỜI GIỚI THIỆU

IRRISTAT là bộ chương trình xử lý số liệu thống kê của Viện nghiên cứu lúa Quốc tế. Đây là bộ chương trình quen thuộc với các cán bộ ngành trồng trọt, phục vụ thiết thực cho việc bố trí thí nghiệm và xử lý kết quả nghiên cứu về lúa và các cây trồng khác. Nội dung và cách dùng IRRISTAT ver. 92-1 đã được giới thiệu trong tập sách tin học cho Cao học các ngành sinh học của trường Đại học Nông nghiệp IRRISTAT lúc đó gồm các phần:

1. Bố trí thí nghiệm trên đồng ruộng với 4 kiểu chính: hoàn toàn ngẫu nhiên (RCD), khối ngẫu nhiên (RCB), chia ô (Split-plot), chia băng (Strip-plot). Mỗi kiểu có thể có 1, 2 hoặc nhiều nhân tố (ngoài khối coi là một nhân tố đặc biệt, thực chất là một hạn chế do điều kiện không thể lựa chọn nhiều ô thí nghiệm đồng nhất). Phần này giúp cho việc thiết kế các thí nghiệm như chia khối, chọn kích thước ô, sắp xếp ngẫu nhiên các ô theo yêu cầu của kiểu thí nghiệm.

2. Phân tích phương sai 4 kiểu thí nghiệm trên, ngoài ra còn có 2 phần Pooled ANOVA và Combined ANOVA để liên kết các kết quả thí nghiệm trên nhiều vùng, qua nhiều năm hoặc cân đo nhiều đợt. Sau khi phân tích phương sai có thể so sánh các trung bình qua 2 phương pháp chính là LSD và Duncan, có thể đi sâu hơn để đánh giá một số kết quả thông qua phương pháp lập các tương phản. Phần này viết tỉ mỉ sát với nội dung Statistical Procedures for Agricultural Research của Kwanchai A. Gomez & Arturo A. Gomez của viện nghiên cứu lúa quốc tế.

3. Tương quan, hồi quy tuyến tính và đa thức. Phần này có phân tích hồi quy đơn, hồi quy bội tuyến tính, hồi quy đa thức, sau khi tính các hệ số hồi quy có bảng phân tích phương sai và phân tích phần dư.

4. Một số tiện ích để quản lý số liệu như sao chép tệp, biến đổi số liệu. Nhìn chung đây là bộ số liệu cỡ trung bình, thiết thực cho phân tích số liệu trong các thí nghiệm về cây trồng. Tuy nhiên, chương trình còn nhiều nhược điểm như chạy rất chậm, có quá nhiều câu hỏi mà người dùng nếu không được hướng dẫn đầy đủ hoặc không có tài liệu chi tiết thì không dùng được, phần trợ giúp hầu như không có, vẽ thô sơ và xấu, nội dung hẹp (chỉ bao gồm những vấn đề cơ sở của môn thống kê sinh học) chưa đáp ứng được các yêu cầu mới trong nghiên cứu nông nghiệp.

Bộ chương trình IRRISTAT ver 4.0 là một bước nhảy vọt vì chuyển hoàn toàn sang chạy dưới Windows với nhiều nội dung mới. Có thể giới thiệu những nét mới chính như sau:

1. Toàn bộ chương trình hoạt động dưới dạng các Menu theo đúng khuynh hướng chung của các chương trình chạy dưới Windows.
2. Các dữ liệu được truy nhập dễ dàng và thuận tiện hơn trước nhiều.
3. Bộ chương trình giữ lại phần phân tích phương sai như cũ nhưng tổng quát hơn phân chia thành trường hợp cân đối và phân hồi quy tổng quát với hình vẽ đẹp như ở các bộ chương trình thống kê khác, ngoài ra đã bổ sung nhiều phần mới như phân tích ảnh hưởng của giống và môi trường, phân tích tính ổn định, một số vấn đề định lượng trong phân tích ở gen và phân chia nhóm theo một số mô hình.

Toàn bộ các phần mới này rất cần thiết cho việc nghiên cứu sâu hơn về giống và ảnh hưởng của môi trường. Phần chia nhóm theo một số mô hình mang tính phức tạp, tìm cách ứng dụng một số mô hình thống kê nhiều chiều để xem xét sự gắn gũi của một số giống hay của một số môi trường.

Tuy có rất nhiều ưu điểm nhưng đây mới chỉ là bước đầu chuyển sang chạy dưới Windows nên còn một số thiếu sót, không thuận tiện và tổng quát như các bộ SAS, SPSS. Về nội dung tuy đã bổ sung thêm nhiều phần nhưng vẫn chỉ tập trung xung quanh việc đánh giá giống và môi trường. Phần trợ giúp nghèo nàn không thoả mãn được cho người dùng khi gặp khó khăn.

Trên đây là một số nhận xét chung về bộ chương trình IRRISTAT để bạn đọc có một số ý niệm tuy sơ lược nhưng khái quát về IRRISTAT.

Sách này không nhằm giới thiệu tổng quát về IRRISTAT mà tập trung vào 2 phần: (1) Giới thiệu cách dùng IRRISTAT ver 4.0 và (2) Dùng IRRISTAT để thiết kế và phân tích một số mẫu phân tích phương sai và hồi quy hay gặp trong nghiên cứu cây trồng.

Phần giới thiệu được soạn tỉ mỉ theo tài liệu hướng dẫn cách dùng IRRISTAT ver 4.0 do bộ phận Biometric của Viện lúa Quốc tế biên soạn. Qua việc giới thiệu các loại cửa sổ (cửa sổ chính, cửa sổ quản lý dữ liệu, cửa sổ văn bản, cửa sổ đồ hoạ) chúng ta có thể hình dung ra cách làm việc với IRRISTAT. Trong mỗi cửa sổ có các công việc (menu) và trên màn hình sẽ xuất hiện nhiều loại công cụ như các nút điều khiển, nút tùy chọn, các hộp danh sách, hộp kiểm soát, hộp soạn thảo... Việc sử dụng các menu, các nút các hộp đã được giới thiệu kỹ lưỡng với các hình minh hoạ rất cụ thể.

Trong phần II tác giả đã chọn một số mẫu thiết kế thí nghiệm thường gặp trong nghiên cứu cây trồng có kèm theo ví dụ và kết quả xử lý trên IRRISTAT ver 4.0.

Đối với thí nghiệm một nhân tố có 4 kiểu thiết kế:

1. Thí nghiệm một nhân tố thiết kế kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD).
2. Thí nghiệm một nhân tố thiết kế kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB).
3. Thí nghiệm một nhân tố bố trí kiểu Ô vuông La tinh (LS).
4. Thí nghiệm một nhân tố bố trí kiểu lưới ô vuông (Lattice design).

Trừ kiểu lưới ô vuông được giới thiệu kỹ hơn còn 3 kiểu đầu thì chỉ đề cập sơ qua vì đã có nhiều tài liệu hướng dẫn và đã được dạy trong giáo trình phương pháp thí nghiệm.

Đối với thí nghiệm 2 nhân tố có 4 kiểu thiết kế:

1. Thí nghiệm 2 nhân tố kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD)
2. Thí nghiệm 2 nhân tố kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB).
3. Thí nghiệm 2 nhân tố kiểu chia ô lớn ô nhỏ (Split-plot).
4. Thí nghiệm 2 nhân tố kiểu chia băng (Strip-plot).

Cả 4 kiểu này đều được giới thiệu kỹ vì các tài liệu khác hoặc không viết kỹ hoặc không nêu rõ lý do phải thiết kế như vậy kèm theo việc phân tích ưu khuyết của từng kiểu.

Đối với thí nghiệm 3 nhân tố tác giả giới thiệu 2 kiểu quen thuộc là RCB và chia ô lớn vừa ô nhỏ (Split-split-plot).

Ngoài các kiểu thiết kế thí nghiệm nói trên tác giả đã chọn 2 vấn đề đang được nhiều người quan tâm là phân tích số liệu khi thiết kế trên nhiều địa điểm và khi thiết kế qua nhiều năm.

Phân tích hồi quy gồm:

- Hồi quy tuyến tính đơn. Phần này độc giả đã quen và có thể nhanh chóng hiểu được các kết quả phân tích.
- Hồi quy bội tuyến tính. Phần này được giới thiệu kỹ hơn vì phức tạp và có nhiều chi tiết cần phải nói rõ để không phạm phải sai lầm khi sử dụng các kết quả phân tích.

Hiện nay sinh viên các ngành kỹ thuật nông nghiệp khối cây trồng đều được học tin học, xác suất thống kê, phương pháp thí nghiệm với khối lượng giờ và kiến thức trình bày không nhỏ nhưng thiếu một tài liệu hướng dẫn tỉ mỉ việc dùng một bộ chương trình thống kê để xử lý số liệu. Tôi hy vọng cuốn sách này sẽ đáp ứng được yêu cầu của đông đảo bạn đọc.

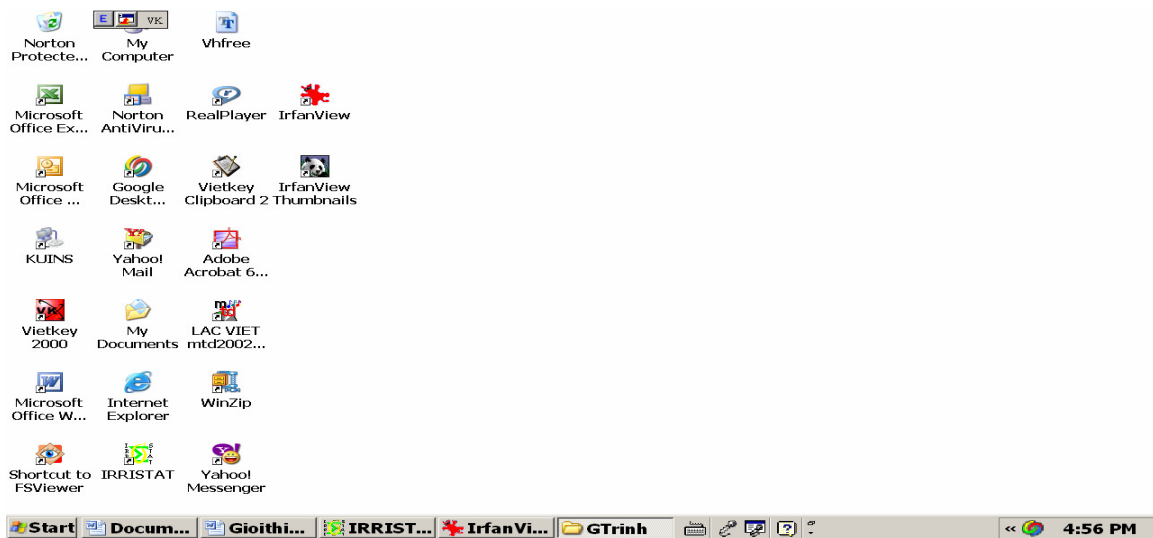
Nhà giáo Ưu tú

Nguyễn Đình Hiền

# Chương 1

## GIỚI THIỆU CƠ BẢN VỀ IRRISTAT 4.0

IRRISTAT là chương trình phần mềm máy tính được viết tại IRRI (Viện nghiên cứu lúa quốc tế tại Philippine) qua nhiều phiên bản khác nhau, các phiên bản trước đây thường chạy trong môi trường DOS, sử dụng kém thuận tiện, phiên bản 4.0 này chạy được trong môi trường Window nên sử dụng thuận tiện hơn. IRRISTAT có chức năng chính để thiết kế thí nghiệm, quản lý và phân tích thống kê cơ bản, phân tích phương sai và hồi qui các số liệu thực nghiệm thu được trong nghiên cứu khoa học. Chương trình có thể chạy trong bất kỳ hệ thống hoạt động nào của Window 32 bit. Khi cài đặt chương trình vào máy, hãy chạy file SETUP. EXE. trên đĩa cài đặt. Khi khởi động chương trình, chạy file IRRISTAT. EXE. hoặc kích chuột vào biểu tượng đã được cài đặt, xem biểu tượng trên hình 1.1. Hiện nay phần mềm này đã có phiên bản 5.0 xong về cơ bản không khác nhiều. Vậy cho mục đích của sách người đọc có thể sử dụng cả hai phiên bản như nhau trên cơ sở giới thiệu của sách này.



Hình 1.1. Biểu tượng Shortcut của IRRISTAT trên màn hình.

IRRISTAT được biên soạn chủ yếu để thiết kế thí nghiệm, phân tích các số liệu thu được từ một thí nghiệm được thiết kế và thực hiện đúng phương pháp, nhưng có nhiều nội dung có thể sử dụng để phân tích số liệu từ các nguồn nghiên cứu khác.

Các mô hình phân tích chính và chức năng khác nhau bao gồm:

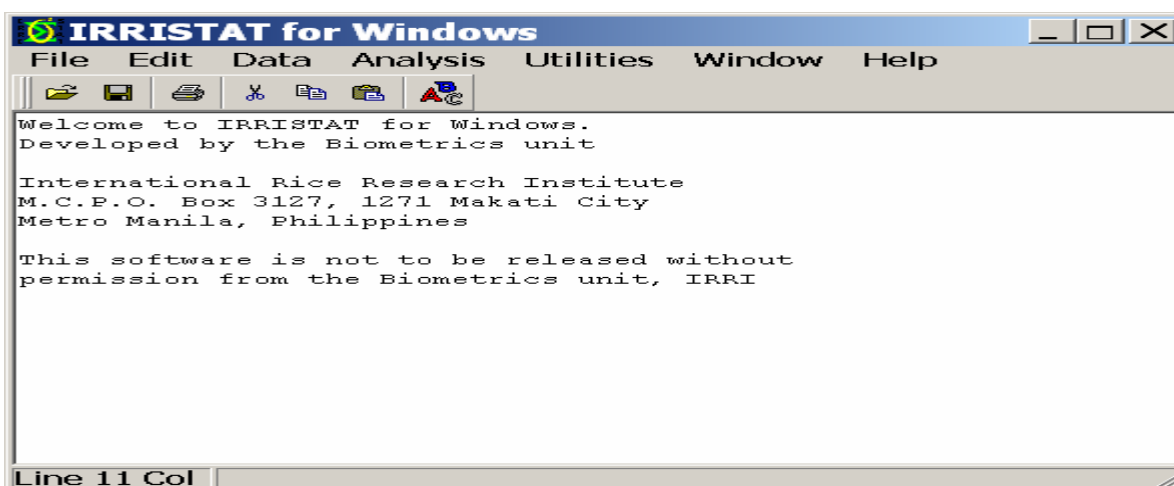
1. Quản lý số liệu bằng spreadsheet
2. Trang ghi kết quả
3. Phân tích phương sai

4. Phân tích hồi qui
5. Phân tích ảnh hưởng của giống và môi trường
6. Phân tích di truyền số lượng
7. Phân tích theo nhóm
8. Vẽ đồ thị
9. Ngẫu nhiên hóa sơ đồ thí nghiệm, phương sai của trung bình nhiều nhân tố và đa thức trực giao.

## 1.1. Các cửa sổ Window

### 1.1.1. Các menu chính của Window (Main Window)

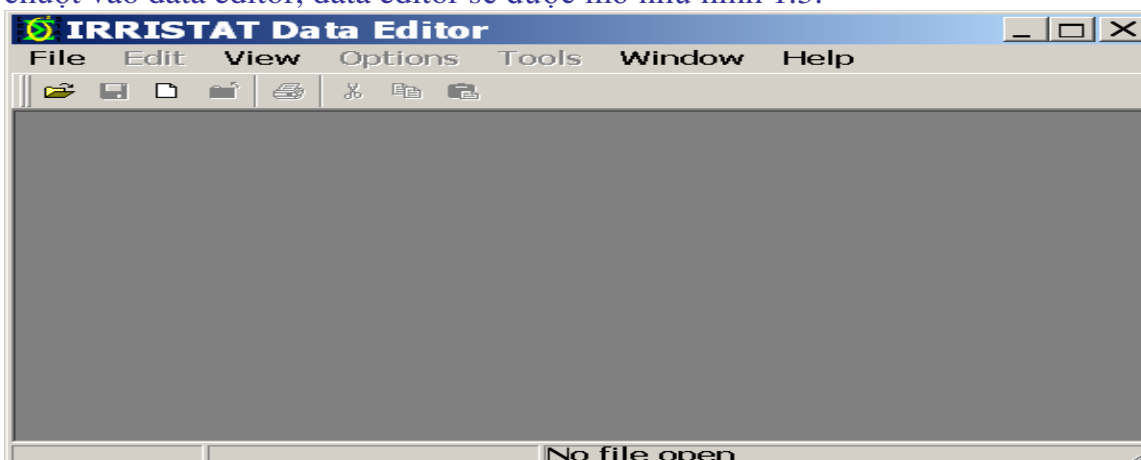
Cửa sổ chính của Window sẽ cung cấp cho người sử dụng các menu và các thanh công cụ như hình 1.2.



Hình 1.2. Các menu chính của Window

### 1.1.2. Cửa sổ quản lý số liệu (Data Editor)

Để mở được cửa sổ data editor, chọn Window trên cửa sổ chính xong kích đúp chuột vào data editor, data editor sẽ được mở như hình 1.3.



Hình 1.3. Cửa sổ quản lý số liệu (data editor)

Data editor trình bày số liệu dưới dạng hàng và cột. Mỗi hàng là một trường hợp và mỗi cột là một biến. Có thể ghi số liệu mới vào hàng, cột hoặc có thể nhập số liệu từ file của trang văn bản hoặc file excel và dbase. Một lúc có thể mở đồng thời một hoặc nhiều file số liệu. Số file được mở nhiều hay ít tùy thuộc khả năng nhớ của máy tính.

Ví dụ bảng số liệu trong data editor như sau (Hình 1.4):

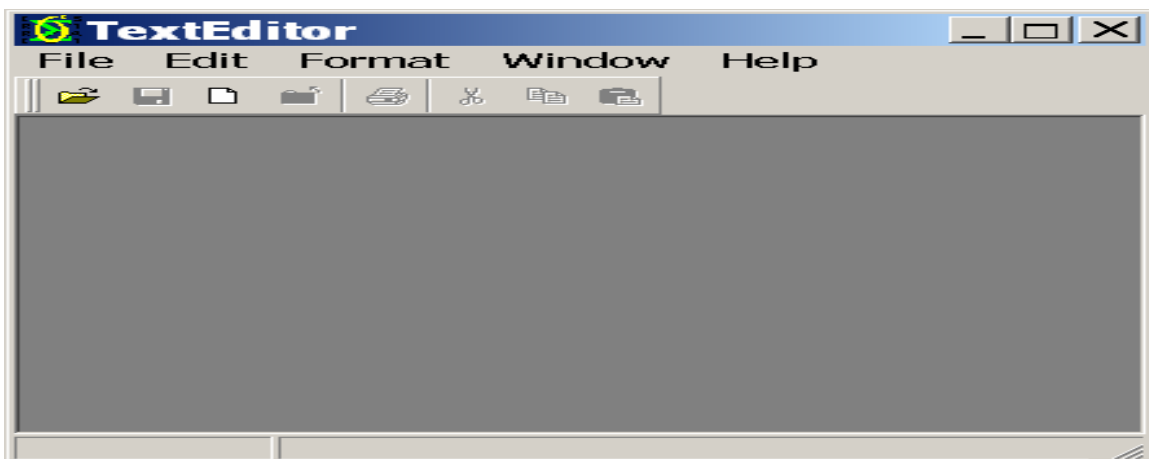
	1	2	3			
	REP	GIONG	NSUAT			
1	1.00000	1.00000	4.50000			
2	1.00000	2.00000	4.30000			
3	1.00000	3.00000	4.90000			
4	1.00000	4.00000	4.80000			
5	1.00000	5.00000	5.40000			
6	2.00000	1.00000	4.20000			
7	2.00000	2.00000	4.60000			
8	2.00000	3.00000	5.00000			
9	2.00000	4.00000	4.90000			
10	2.00000	5.00000	5.70000			

Row: 14 CRecords: 20 Variab Data

Hình 1.4. Bảng số liệu được lưu trữ trong Data editor

### 1.1.3. Text Editor (Thường là cửa sổ quản lý file kết quả)

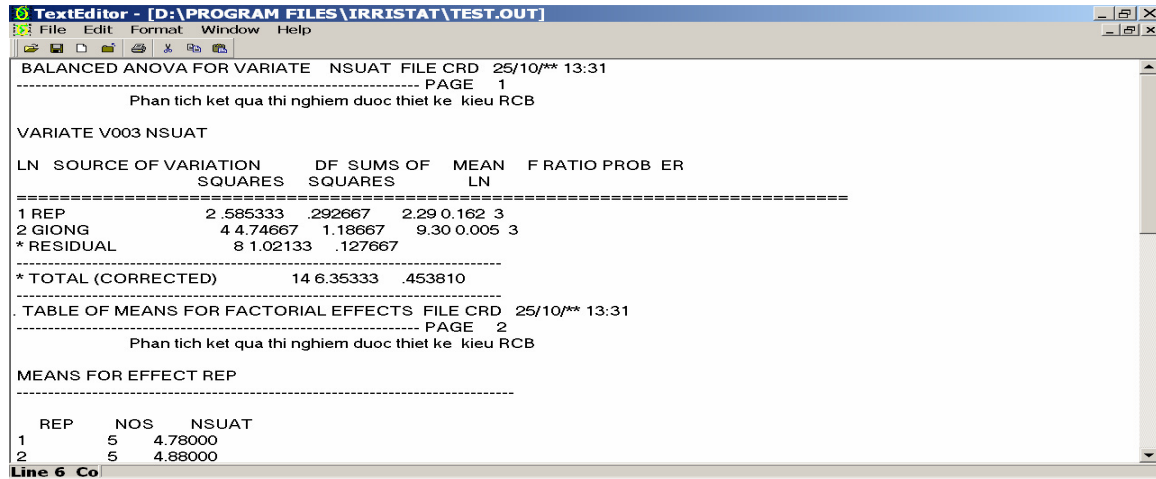
Để có text editor, cũng chọn từ menu Window trong cửa sổ chính xong chọn text editor sẽ có text editor mở như hình 1.5.



Hình 1.5. Cửa Text editor



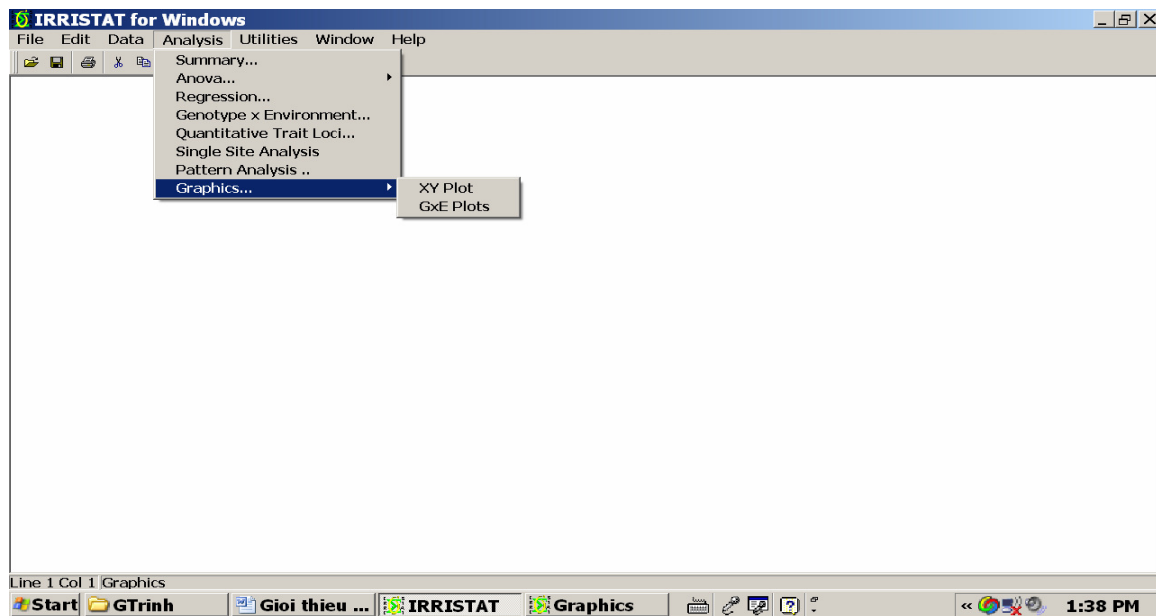
Ví dụ kết quả tính toán ghi trong text editor như 1.6:



Hình 1.6. Kết quả phân tích lưu lại trong Text editor

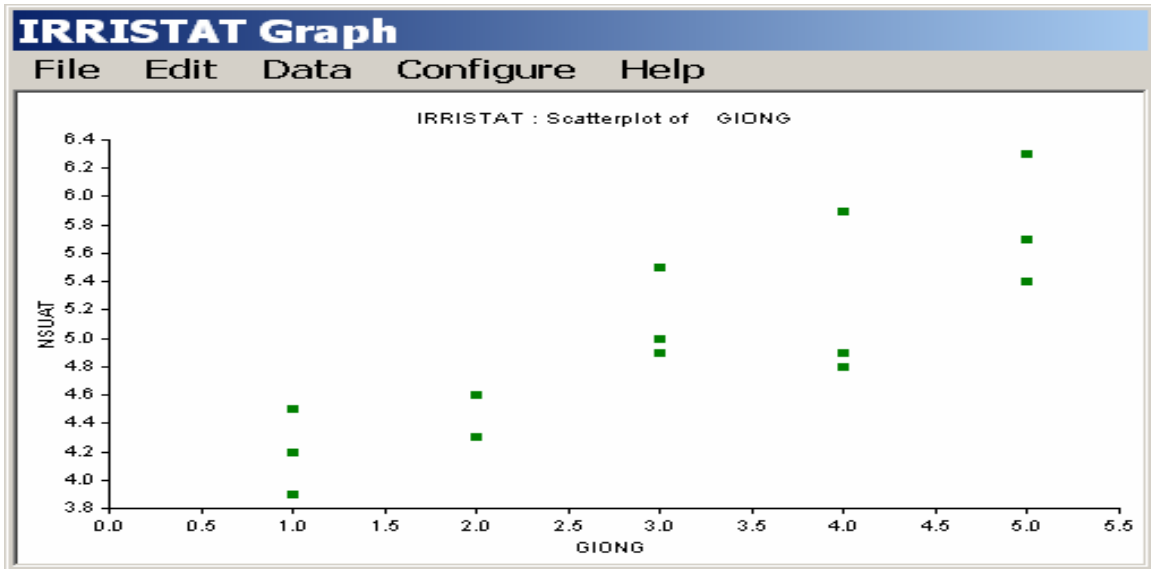
#### 1.1.4. Cửa sổ để vẽ đồ thị (Graph Window)

Mở cửa sổ này từ trong menu Analysis của cửa sổ chính Window như hình 1.7 dưới đây



Hình 1.7. Cửa sổ để vẽ đồ thị (Graph Window)

Ví dụ một đồ thị được vẽ trong Graph Window như hình 1.8 sau đây:



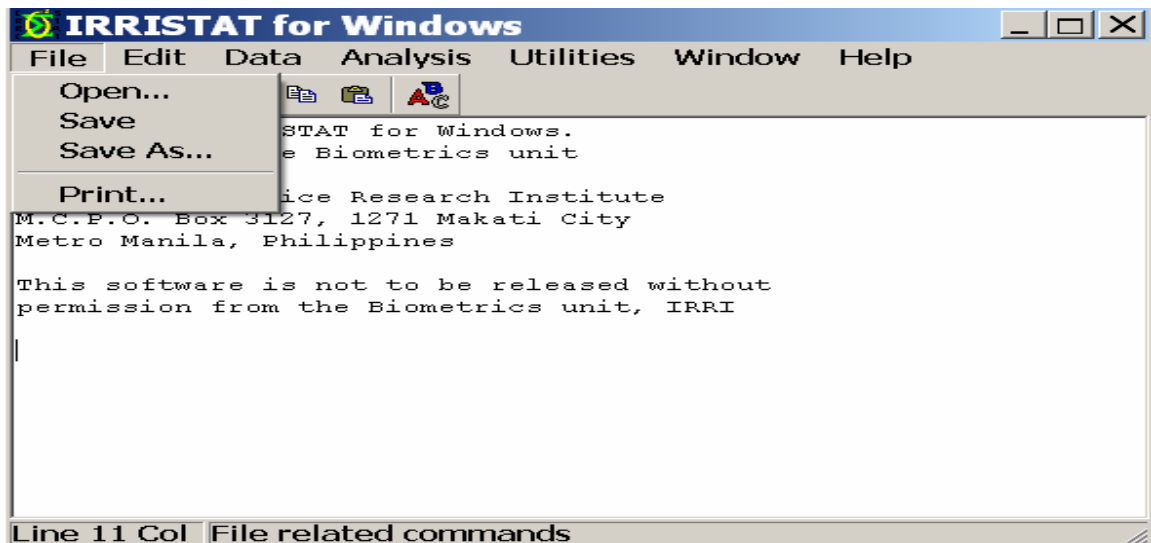
Hình 1.8. Đồ thị được vẽ trong Graph Window

## 1.2. Các menu (menus)

Mỗi cửa của Window trong IRRISTAT có các menu riêng và có các lựa chọn thích hợp với chức năng riêng của chúng.

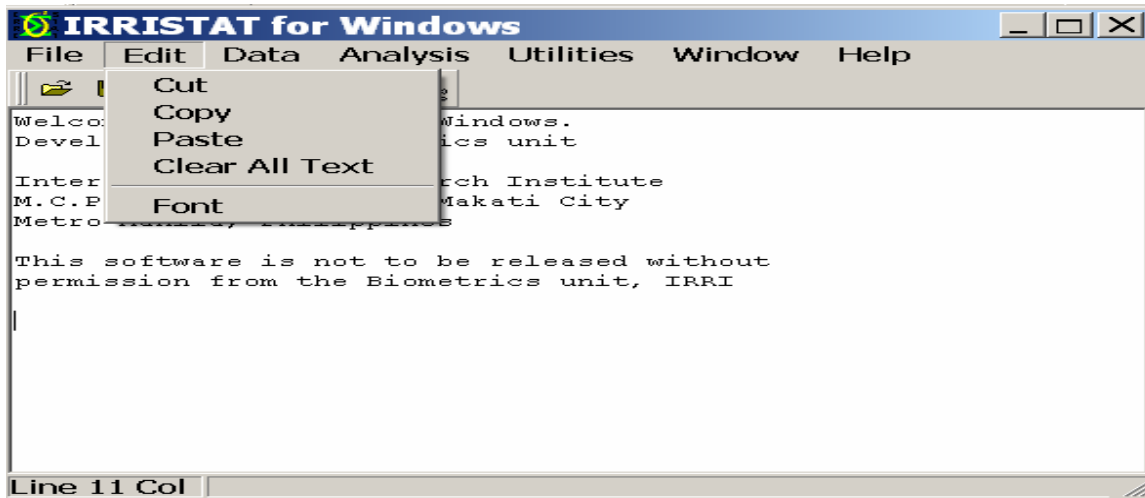
### 1.2.1. Các menu chính của Window

- Menu File (hình 1.9): được dùng để mở file, cũng có thể dùng data editor hoặc text editor để mở file (tùy thuộc vào kiểu file), cũng có thể dùng để save the log file, save-as the log file hoặc có thể in the log file từ menu này.



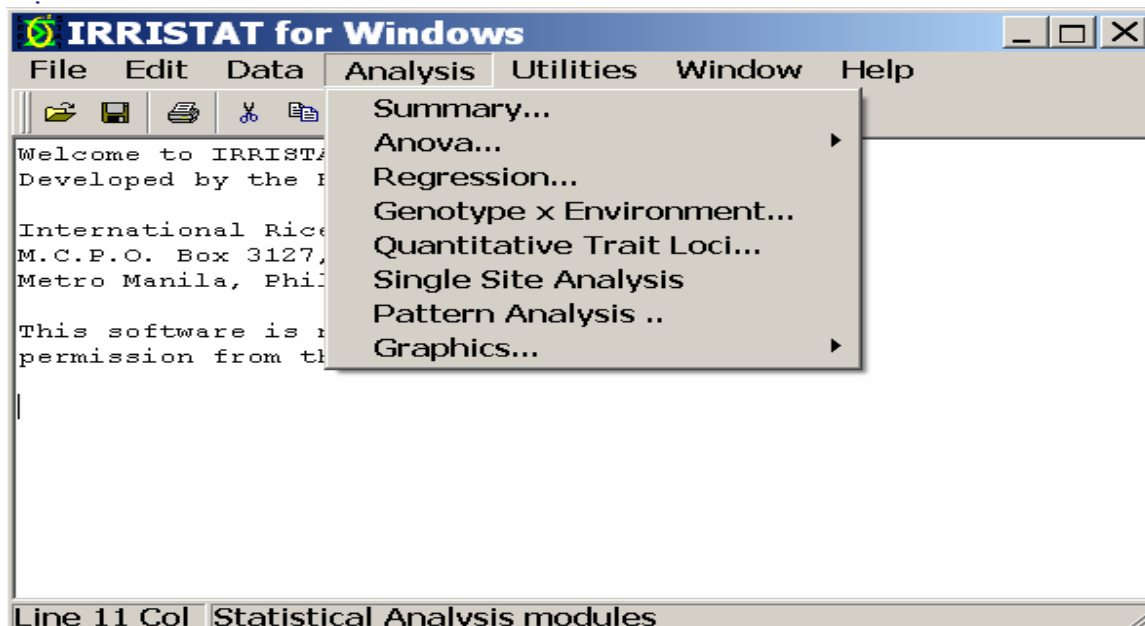
Hình 1.9. Menu File trên Main Window

- Menu Edit (hình 1.10): được sử dụng để cut, copy, past hoặc để xóa Log window



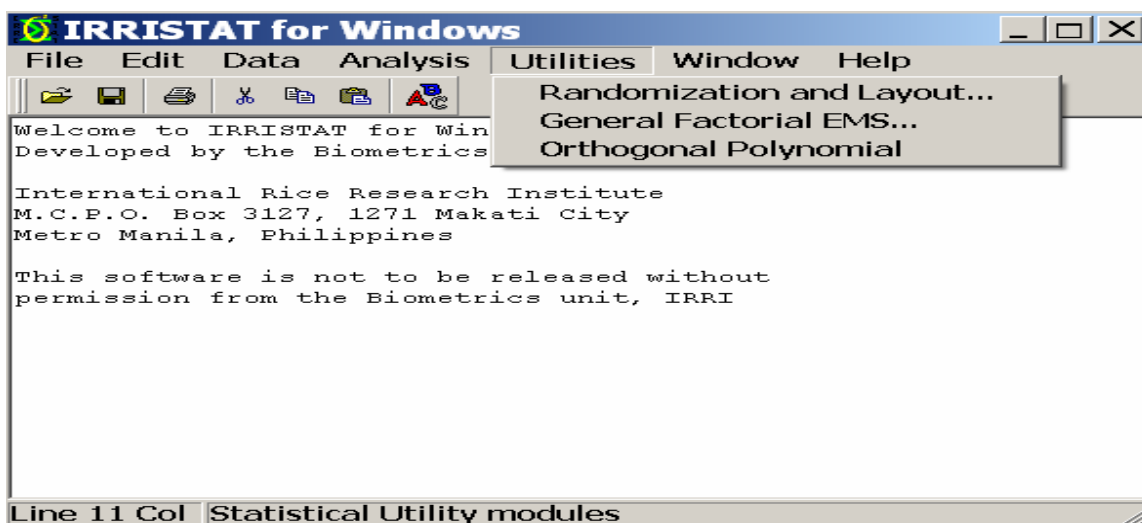
Hình 1.10. Menu Edit trên Main Window

- Menu Analysis (hình 1.11): được sử dụng để chạy các phân tích thống kê, bao gồm các thống kê mô tả, phân tích phương sai, phân tích hồi qui, phân tích tương tác gen và môi trường của các thí nghiệm giống cây trồng, phân tích di truyền số lượng, phân tích phân biệt các nơi nghiên cứu, phân tích mẫu phân lớp và vẽ đồ thị.



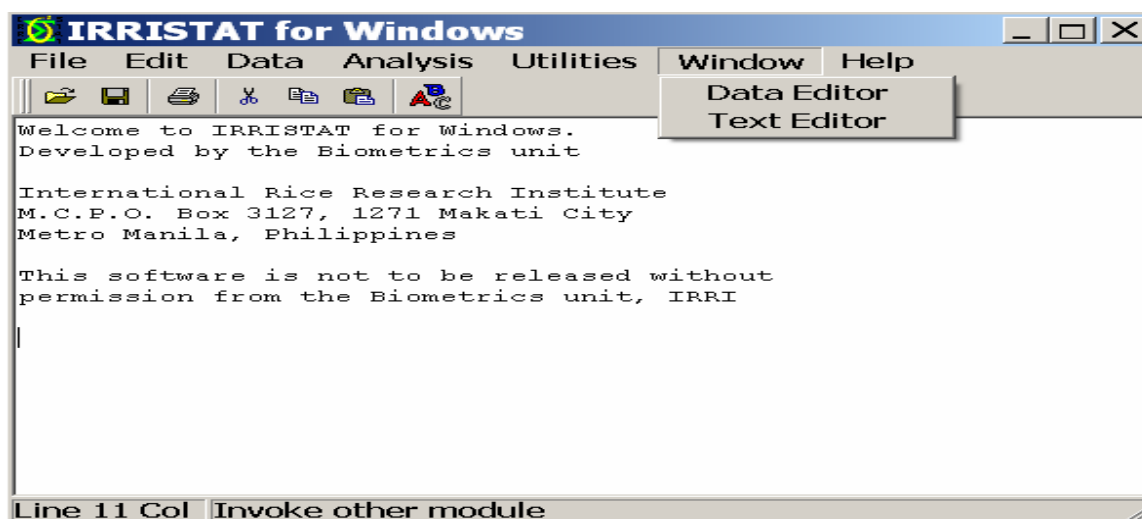
Hình 1.11. Menu Analysis trên Main Window

- Menu Utilities (hình 1.12): được sử dụng để xây dựng thiết kế thí nghiệm, tạo các thí nghiệm tổng quát có trung bình bình phương và các hệ số tương phản đa thức trực giao.



Hình 1.12. Menu Utinities trên Main Window

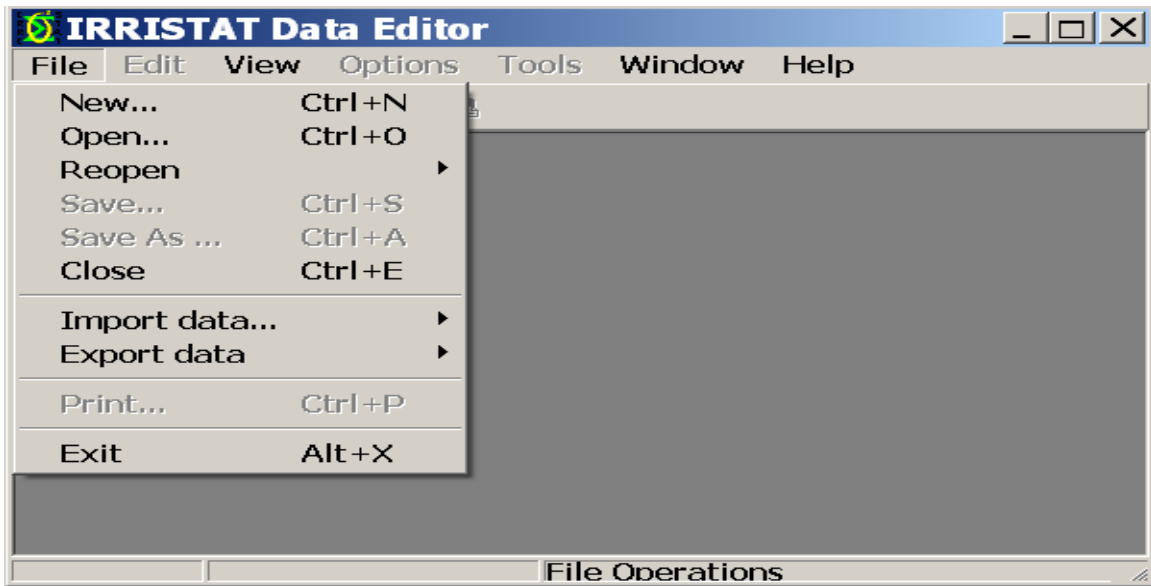
- Menu Window (hình 1.13): được sử dụng để thay đổi các cửa Window khác nhau trong IRRISTAT hoặc sắp xếp lại các trình bày của Window.



Hình 1.13. Menu Window trên Main Window

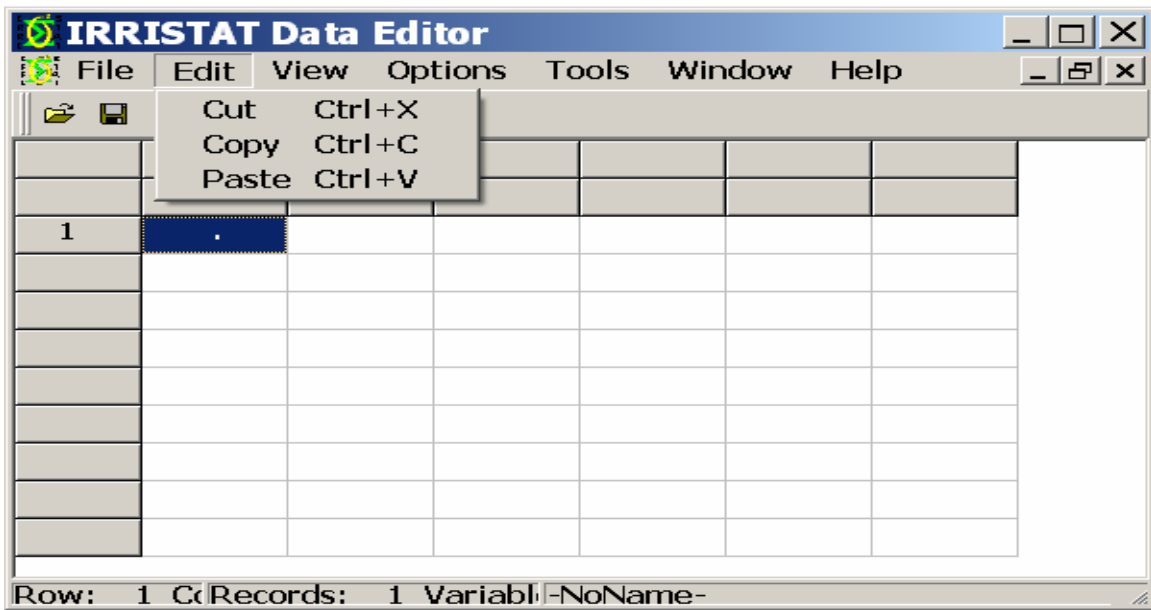
### 1.2.2. Cửa Data Editor

- Trong Data Editor có thể sử dụng menu File (hình 1.14) để xây dựng, cất giữ, mở lại file và in file số liệu, để nhập số liệu từ Excel Workbook, từ Text file và Dbase file, và đưa số liệu từ file có đuôi SYS sang Excel hoặc Text file.



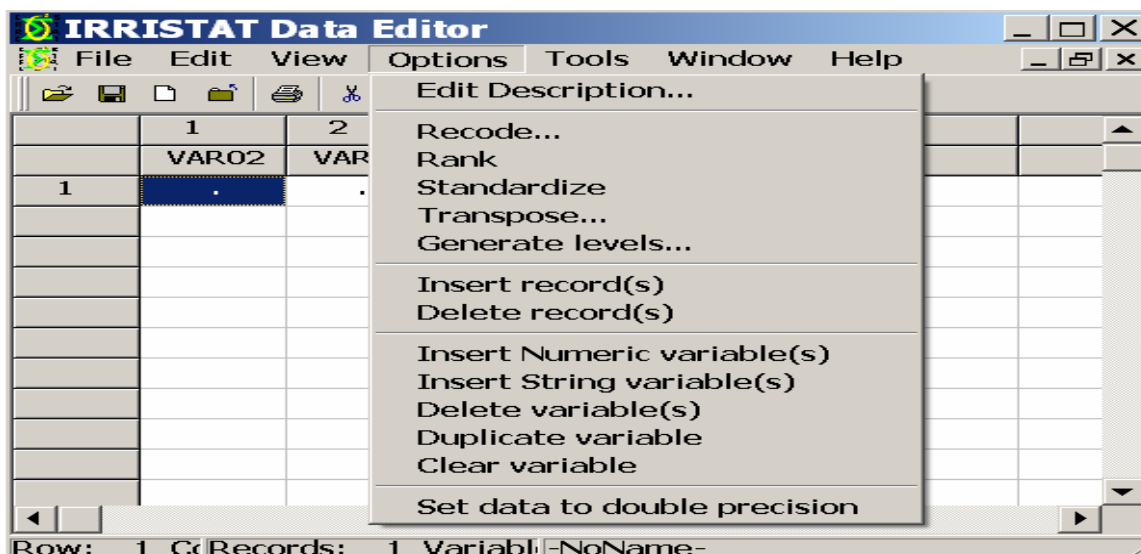
Hình 1.14. Chức năng của menu file trong Data Editor

- Sử dụng menu Edit để cut, copy, và dán các giá trị trong datasheet (hình 1.15). Mở new trong menu file của Data Editor để có hình 1.15.



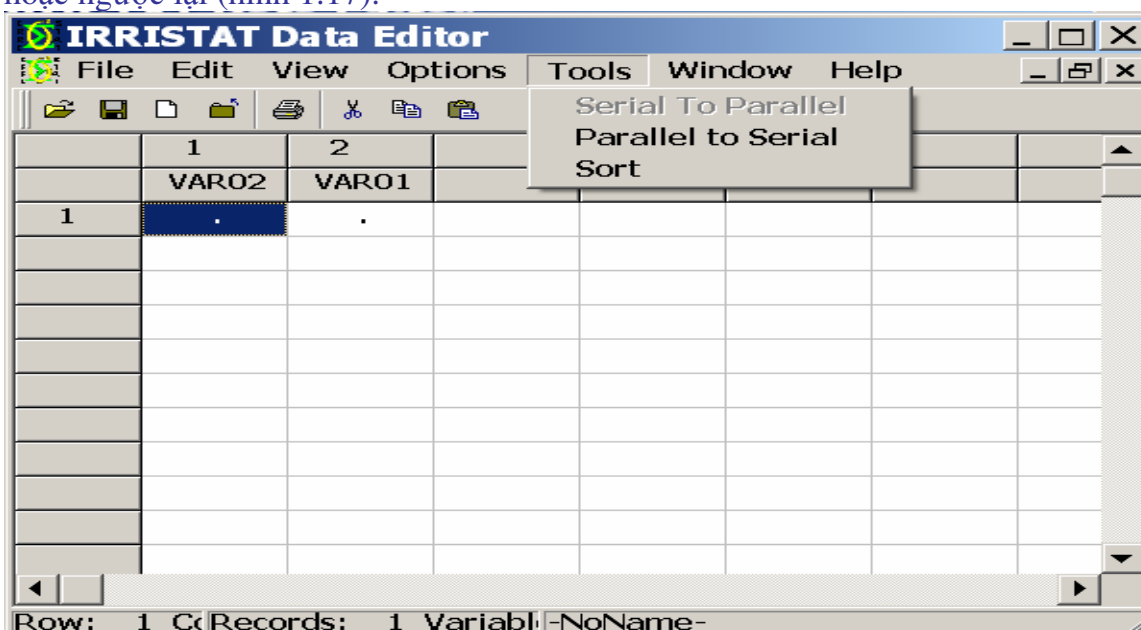
Hình 1.15. Chức năng của menu Edit trong Data Editor

- Sử dụng menu Options để sửa chữa các đề mục, chuyển đổi số liệu, xếp hạng, tạo các mục, thêm, bớt, nhập số liệu, xoá biến và đặt độ chính xác riêng cho số liệu (hình 1.16).



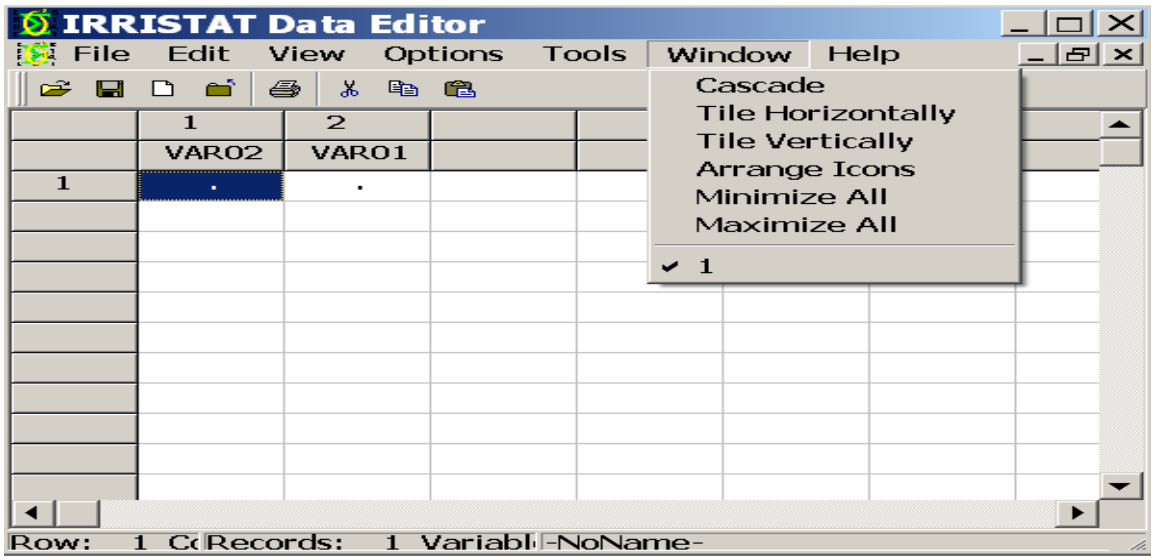
Hình 1.16. Menu Options trong Data Editor

- Sử dụng menu Tools để sắp xếp trật tự số liệu, chuyển đổi dãy số liệu song song hoặc ngược lại (hình 1.17).



Hình 1.17. Menu Tools trong Data Editor

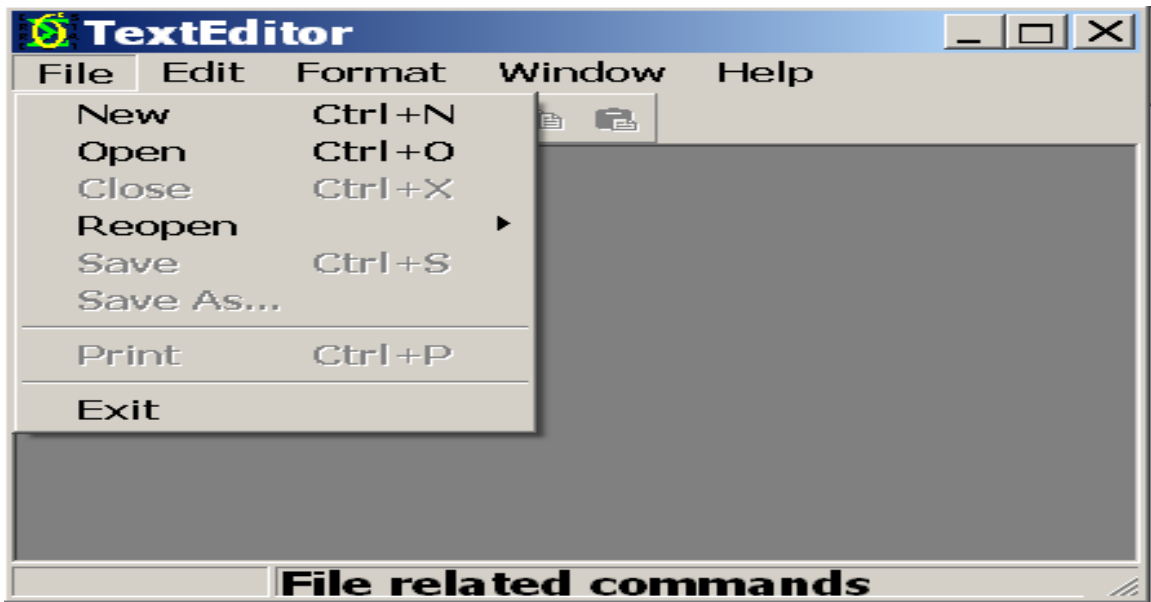
- Sử dụng menu Window để sắp xếp lại một hoặc nhiều cửa Window khác (hình 1.18)



Hình 1.18. Chức năng của menu Window trong Data Editor

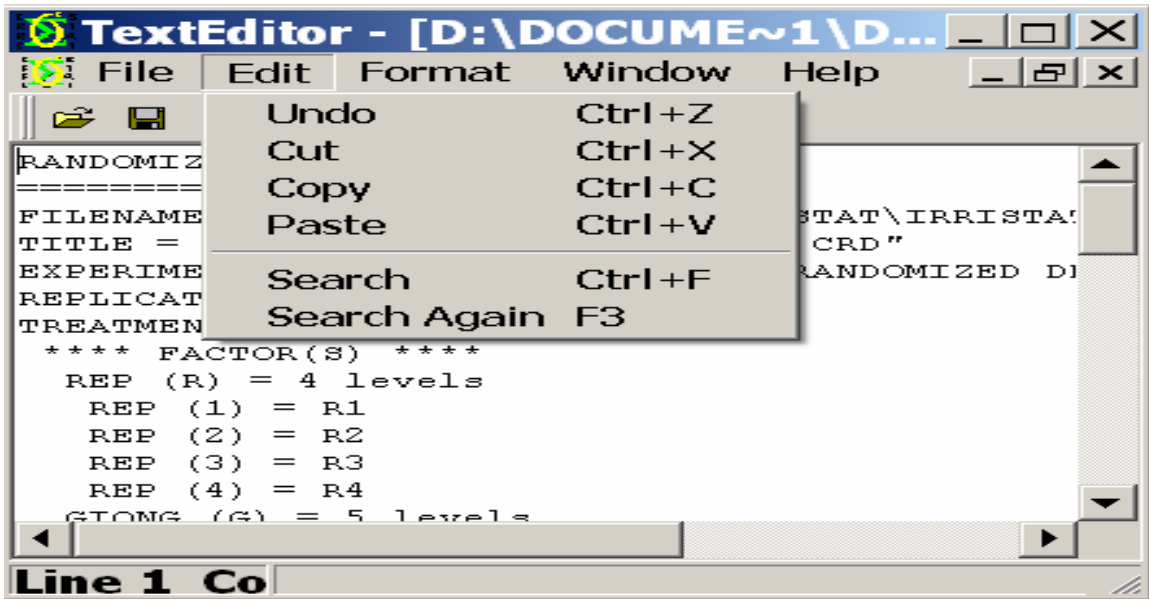
### 1.2.3. Các menu của Text Editor

- Sử dụng menu File để tạo file mới, mở file, in và cất giữ text file, để tóm tắt các kết quả thống kê và ra lệnh (hình 1.19).



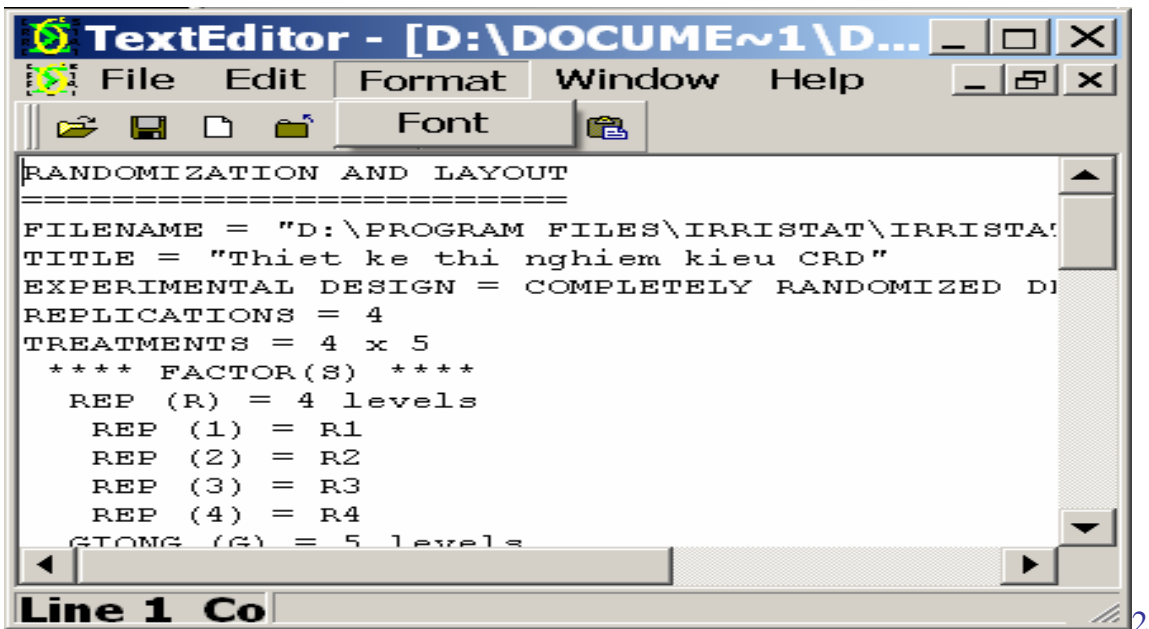
Hình 1.19. Chức năng của menu file trong Text Editor

- Sử dụng menu Edit để sửa chữa file văn bản (hình 1.20)



Hình 1.20. Chức năng của menu Edit trong cửa Data Editor

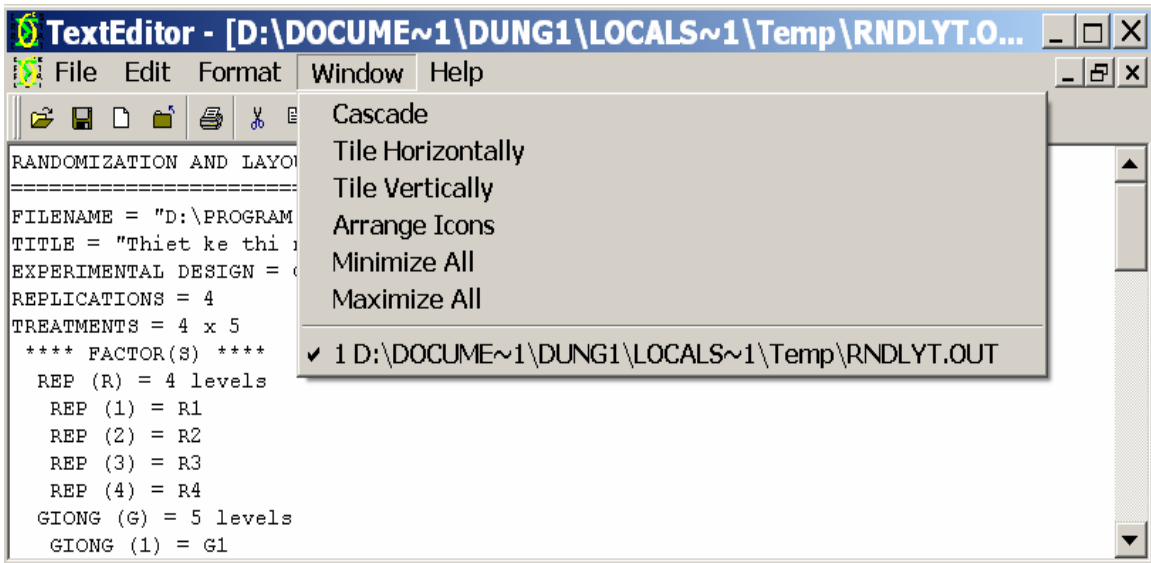
- Sử dụng menu Format để thay đổi đặc điểm font của file văn bản (hình 1.21).



Hình 1.21. Chức năng của menu Format trong Text Editor

- Sử dụng menu Window trong Text Editor để sắp xếp lại cách trình bày của cửa Window (hình 1.22).



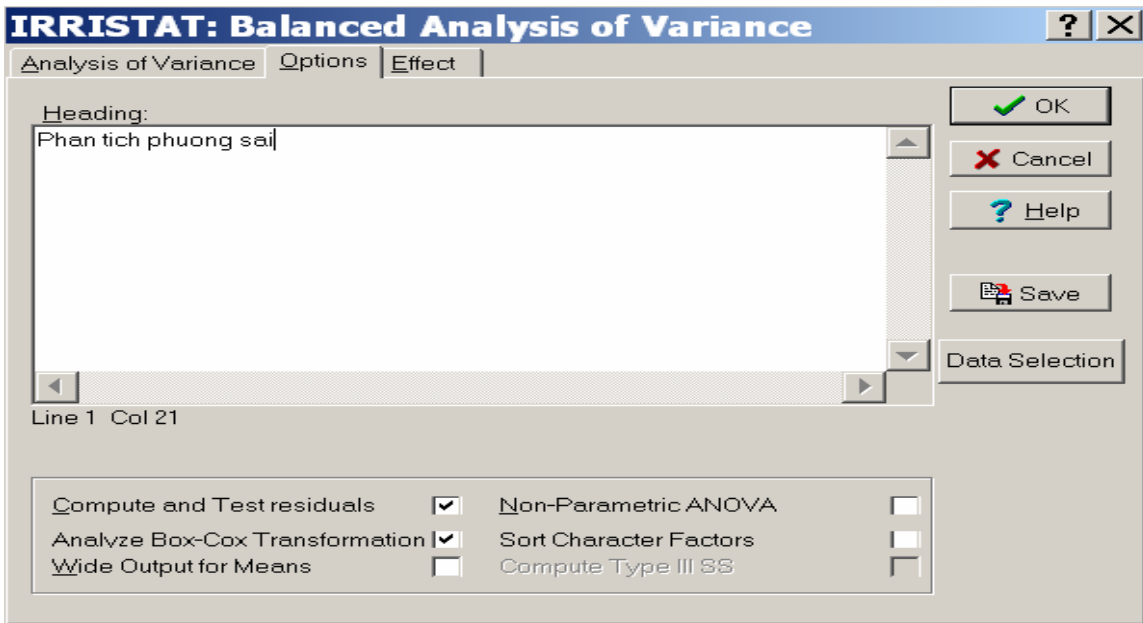


Hình 1.22. Chức năng của menu Window trong Text Editor

### 1.3. Cách sử dụng các hợp phần khác trong IRRISTAT

#### 1.3.1. Các nút điều khiển (Command Buttons)

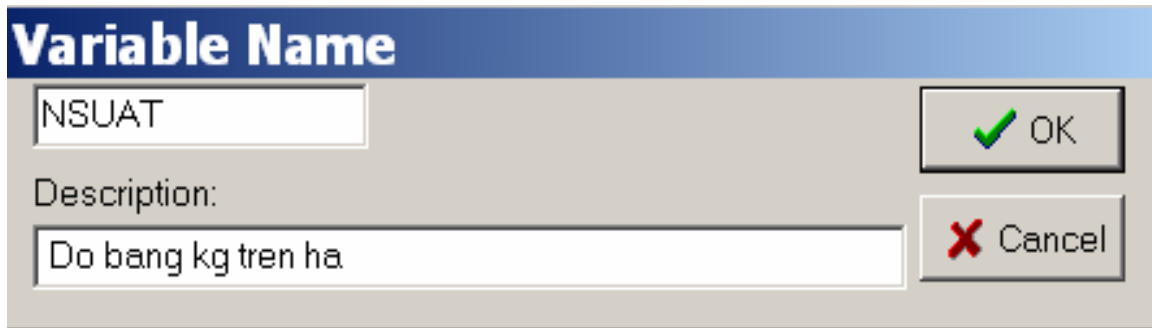
Command buttons là sự điều khiển bằng hình mà nó chỉ hành động cần được thực hiện. Người sử dụng có thể chọn nút bấm bằng cách kích chuột khi con trỏ ở trên nút. Ví dụ như trên hình 1.23 có hai nút đã được chọn.



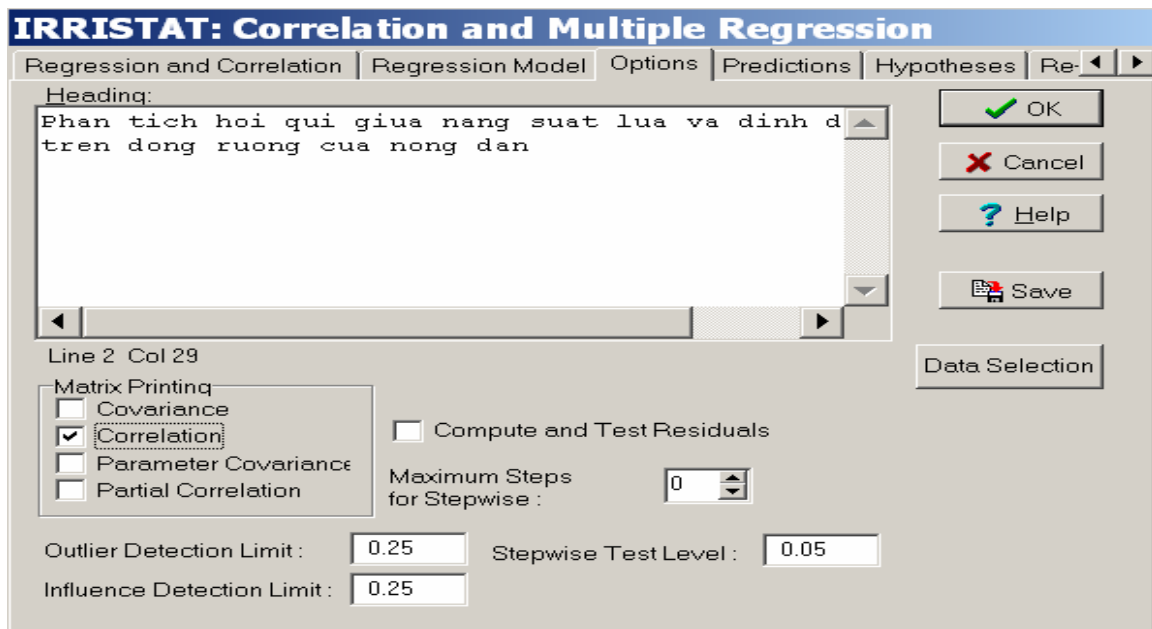
Hình 1.23. Hai nút điều khiển được chọn

### 1.3.2. Các hộp soạn thảo (Text Boxes)

Text boxes được sử dụng để vào thông tin, sửa chữa. Ví dụ hình 1.24 là một text box mô tả đơn vị đo của biến năng suất, hình 25 để ghi chủ đề phân tích hồi qui.



Hình 1.24. Text box mô tả đơn vị đo của biến năng suất

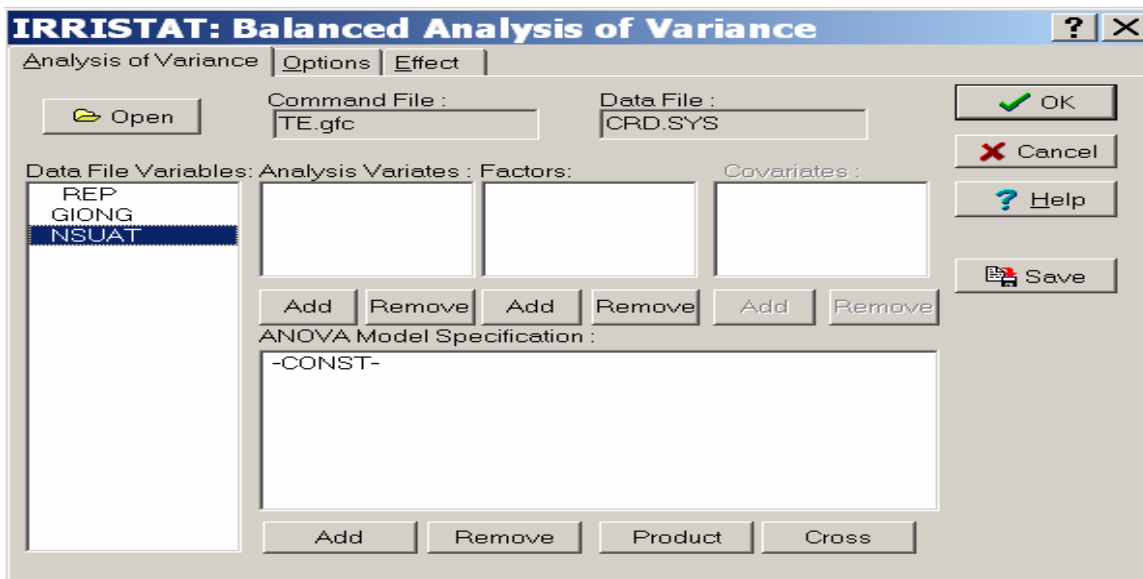


Hình 1.25. Text box để ghi chủ đề của phân tích hồi qui

### 1.3.3. Hộp danh sách (List Boxes)

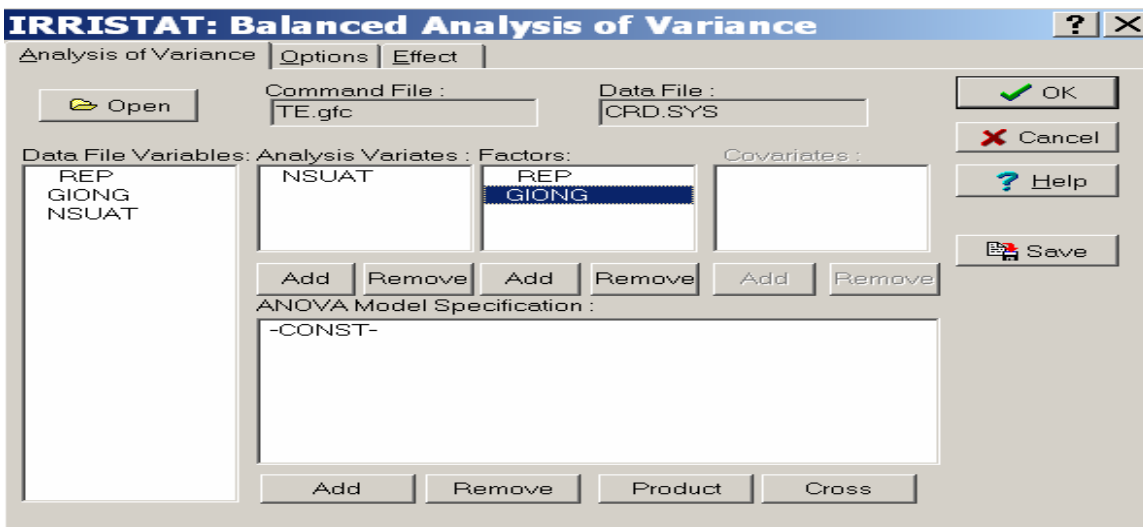
List boxes được sử dụng để đưa ra lựa chọn cho người sử dụng quyết định lựa chọn nào. Trong IRRISTAT có hai loại danh sách: nguồn và mục tiêu. Danh sách mục tiêu chứa các mục cần cho phân tích. Danh sách mục tiêu được lấy ra từ danh sách nguồn.

Ví dụ trên hình 1.26 biến “NSUAT” đang được chọn là một trong những biến nguồn (đậm màu).



Hình 1.26. Biến nguồn đang được chọn

Biến “GIONG” đang được chọn trên hình 1.27 là biến mục tiêu. Để có biến mục tiêu, chọn biến nguồn xong kích chuột vào add ở phía dưới của hộp mục tiêu sẽ được, khi muốn loại bỏ danh sách biến mục tiêu thì chọn biến đó xong kích chuột vào Remove.

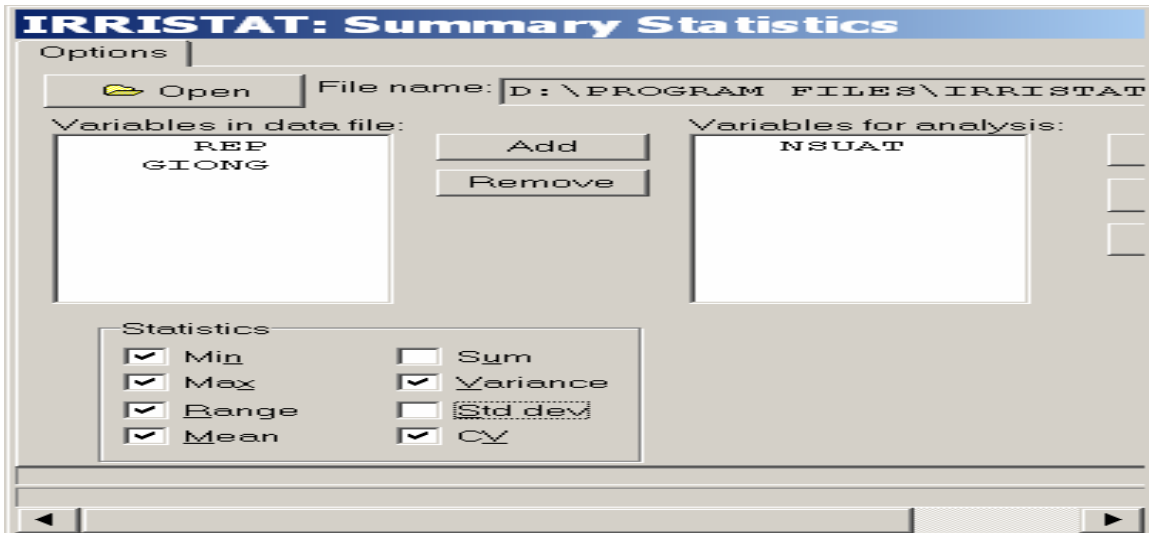


Hình 1.27. Biến mục tiêu “GIONG” đang được chọn.

#### 1.3.4. Hộp kiểm soát (Check boxes)

Check boxes dùng để điều khiển các lựa chọn riêng mà nó hoặc hiện hoặc ẩn. Khi lựa chọn biến thì dấu check mark xuất hiện. Khi lựa chọn ẩn thì dấu check mark

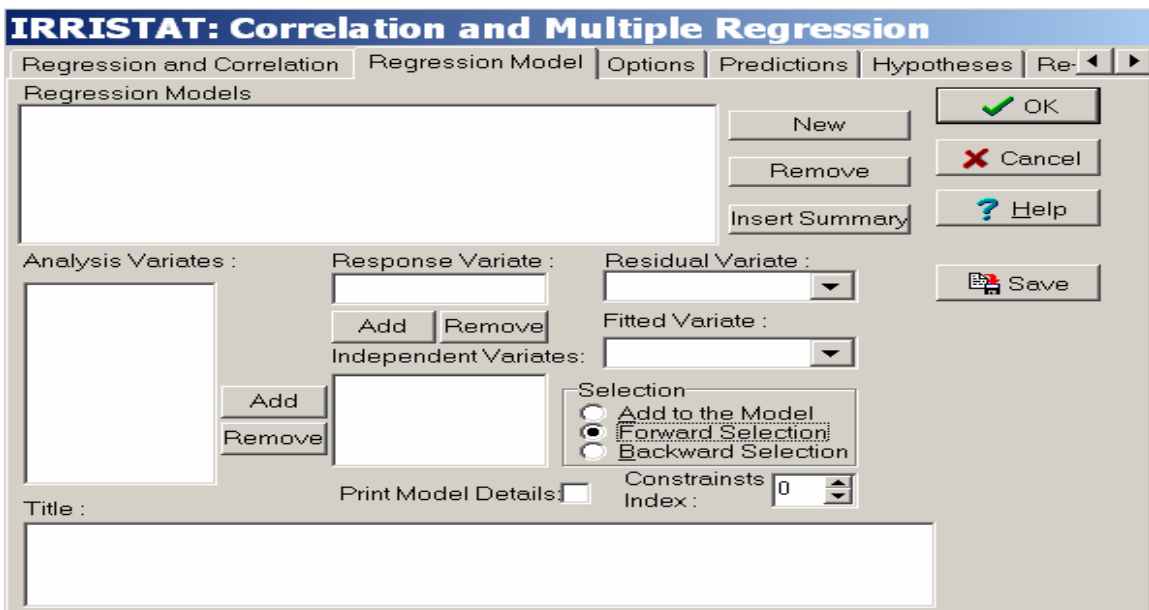
biến mất. Người sử dụng có thể thay đổi trạng thái của check boxes bằng cách kích chuột vào hộp hoặc ấn nút Select (Spacebar) khi dấu check box đã được đặt vào. Hình 1.28 là một ví dụ về hộp check box có sáu lựa chọn được đánh dấu.



Hình 1.28. Các check boxes được lựa chọn

### 1.3.5. Nút tùy chọn (Option Buttons)

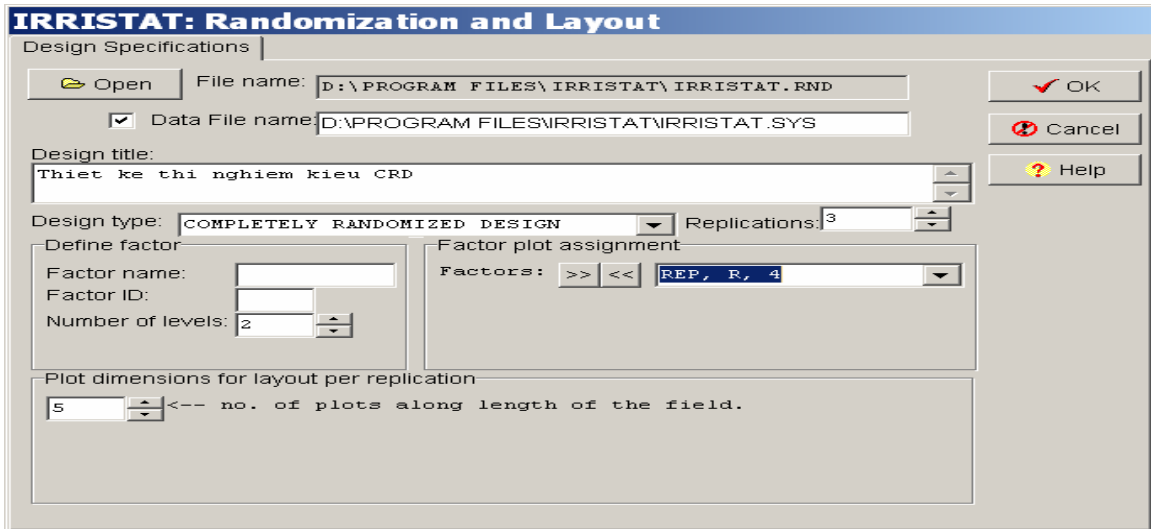
Một Option button thể hiện một lựa chọn đơn lẻ trong bộ các lựa chọn loại trừ có giới hạn. Khi một Option button được lựa chọn, điểm vòng tròn được điền dấu chấm, khi không có lựa chọn thì vòng tròn trống. Hình 1.29 là một ví dụ.



Hình 1.29. Nút tùy chọn “Forward Selection” được chọn

### 1.3.6. Hộp tăng giảm (Spin Boxes)

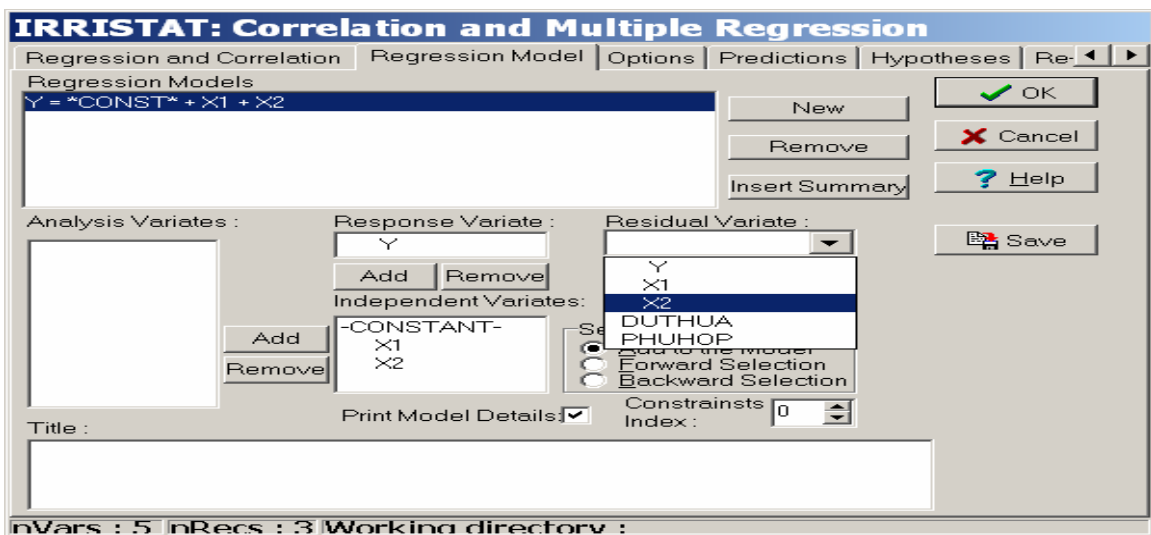
Spin box chỉ chấp nhận một bộ số có giới hạn các giá trị được đưa vào thứ tự. Người sử dụng có thể đánh một giá trị mới vào text box, kích chuột vào mũi tên lên để tăng giá trị, hoặc vào mũi tên xuống để giảm giá trị. Ví dụ về hộp tăng giảm như hình 1.30 có ba hộp tăng giảm, một hộp cho Replication, hộp thứ hai cho Number of levels và hộp thứ ba ở dòng cuối cùng.



Hình 1.30. Minh họa hộp tăng giảm

### 1.3.7. Danh sách tùy chọn (Drop-down List)

Drop-down list là một danh sách có thể thay đổi trạng thái giữa đóng và mở. Một trong số lựa chọn của danh sách có thể được bôi đen và được chuyển vào text line bằng cách kích đúp chuột, hình 1.31 là một ví dụ.



Hình 1.31. Minh họa danh sách tùy chọn

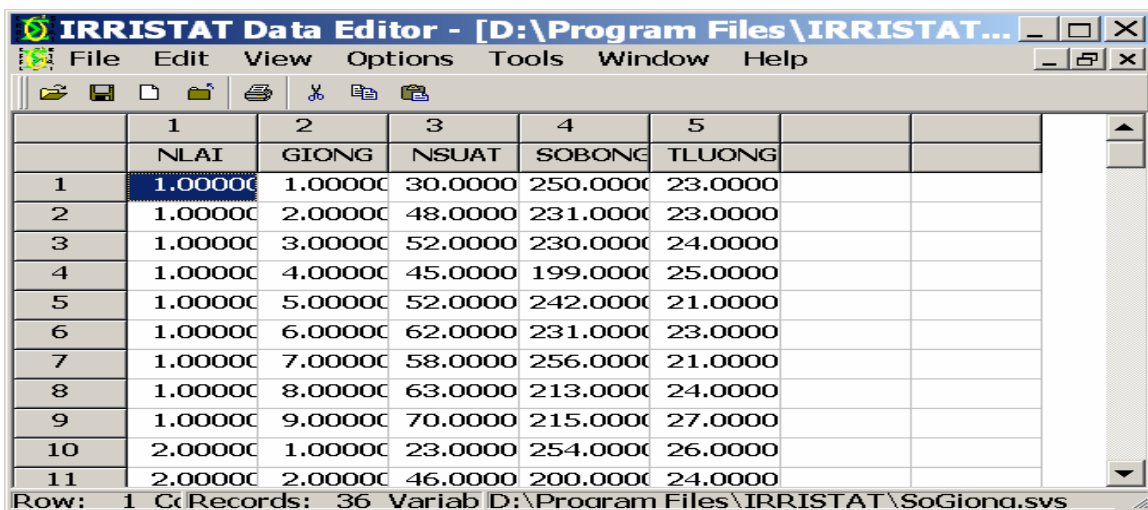
## Chương 2. MỘT SỐ CÁCH QUẢN LÝ SỐ LIỆU CƠ BẢN

Mục tiêu của phần này giúp cho người học biết cách quản lý các số liệu nghiên cứu thu được trong IRRISTAT và một số phép biến đổi đơn giản. Cụ thể các nội dung cần nắm bắt như sau:

- Biết cách vào số liệu trực tiếp từ Data Editor
- Nhập số liệu từ text file, excel file, và dbase file
- Tạo biến mới bằng cách sử dụng các phép tính số học, các hàm số và các tính toán khác.
- Tạo biến mới bằng các biến đã có hoặc các giá trị thiếu
- Đưa số liệu từ file có đuôi SYS sang excel hoặc text file

### 2.1. Bộ số liệu mẫu

Bộ số liệu mẫu trong IRRISTAT thường được biểu hiện dưới dạng bảng như sau (hình 2.1). Số liệu được thể hiện dưới dạng hàng và cột, cột là thứ tự các biến và hàng là các cá thể ghi được. File số liệu thường được save dưới dạng đuôi SYS.



	1	2	3	4	5		
1	1.00000	1.00000	30.0000	250.0000	23.0000		
2	1.00000	2.00000	48.0000	231.0000	23.0000		
3	1.00000	3.00000	52.0000	230.0000	24.0000		
4	1.00000	4.00000	45.0000	199.0000	25.0000		
5	1.00000	5.00000	52.0000	242.0000	21.0000		
6	1.00000	6.00000	62.0000	231.0000	23.0000		
7	1.00000	7.00000	58.0000	256.0000	21.0000		
8	1.00000	8.00000	63.0000	213.0000	24.0000		
9	1.00000	9.00000	70.0000	215.0000	27.0000		
10	2.00000	1.00000	23.0000	254.0000	26.0000		
11	2.00000	2.00000	46.0000	200.0000	24.0000		

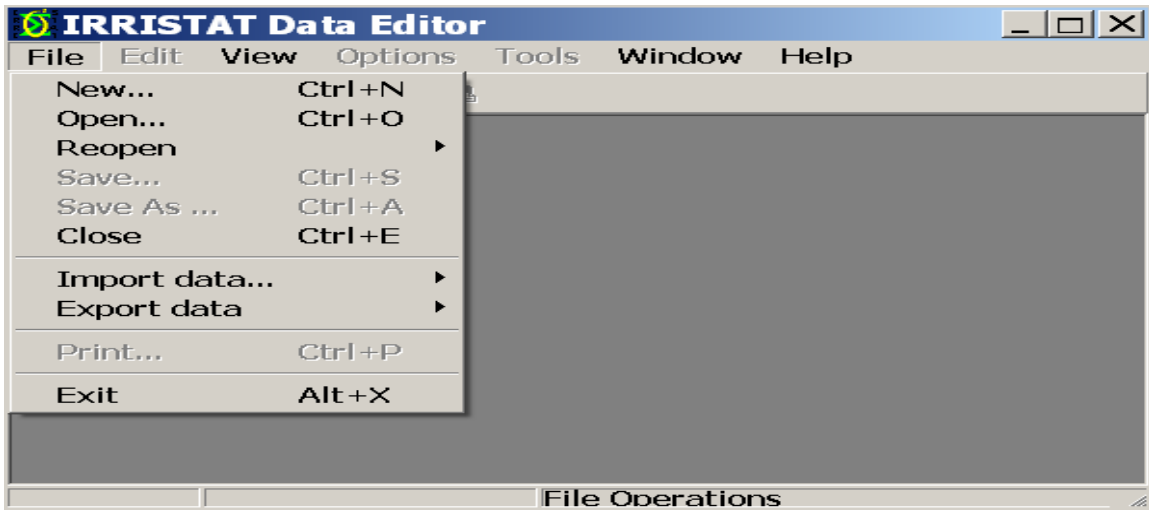
Hình 2.1. Bộ số liệu mẫu trong IRRISTAT

### 2.2. Tạo file số liệu

Để phân tích được số liệu trong IRRISTAT, trước hết cần đưa số liệu vào file có đuôi SYS bằng Data Editor. Để có số liệu trong file đuôi SYS, có thể lấy từ file có sẵn trong Excel, Dbase hoặc vào số liệu trực tiếp cho Data Editor. Data Editor cũng giống như một Workshet, vào biến trên các cột và vào số liệu của các cá thể trên các hàng.

Để mở được Data Editor, từ cửa sổ chính Window chọn Data Editor. Khi vào Data Editor, các menu có thể làm việc ngay là File, Window, Help (hiện đậm, rõ), còn

các menu khác như Edit, Options, Tools (hiện mờ) chưa có khả năng làm việc nhưng chúng sẽ làm việc ngay sau khi mở file (hình 2.2).



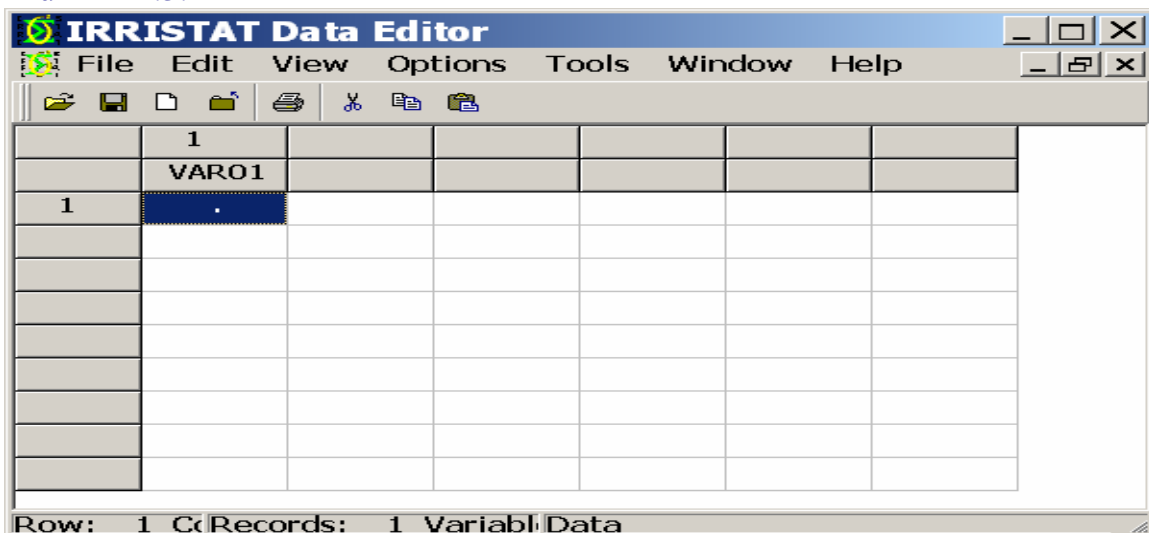
Hình 2.2. Cửa sổ Data Editor mở với menu File

Có thể lấy số liệu qua menu File bằng 4 cách khác nhau sau đây:

- A. New: Vào số liệu trực tiếp bằng Data Editor
- B. Open: Mở file có sẵn với đuôi SYS
- C. Reopen: Mở những file vừa mới được làm gần nhất
- D. Import: Nhập file từ Excel, text hoặc Dbase file

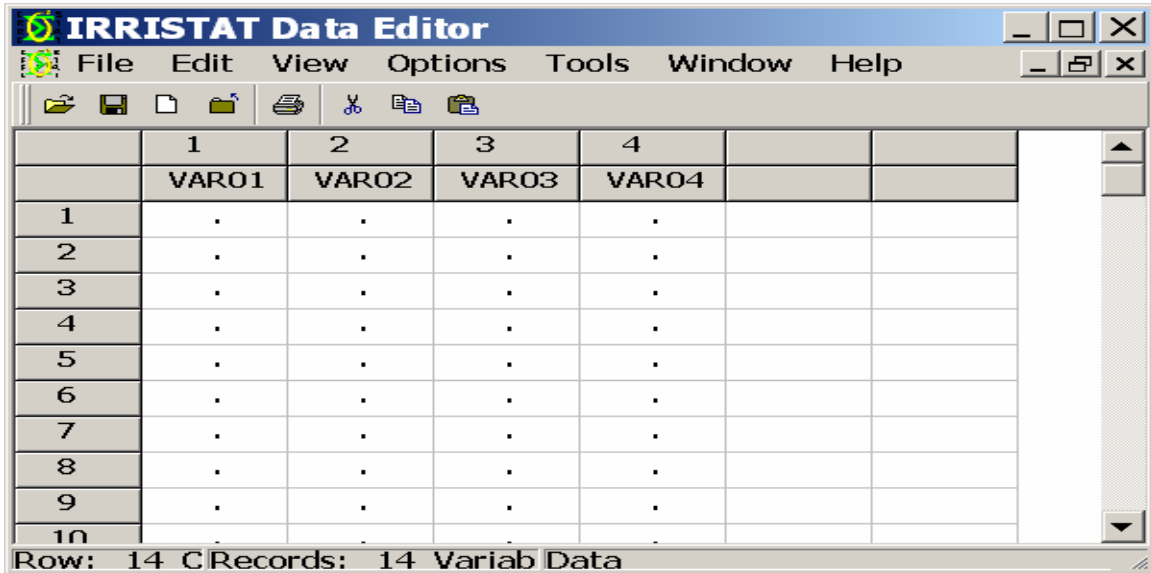
### 2.2.1. Nhập số liệu qua Data Editor

Để mở New, chọn File ----> New từ cửa sổ Data Editor sẽ được một workshet như hình 2.3.



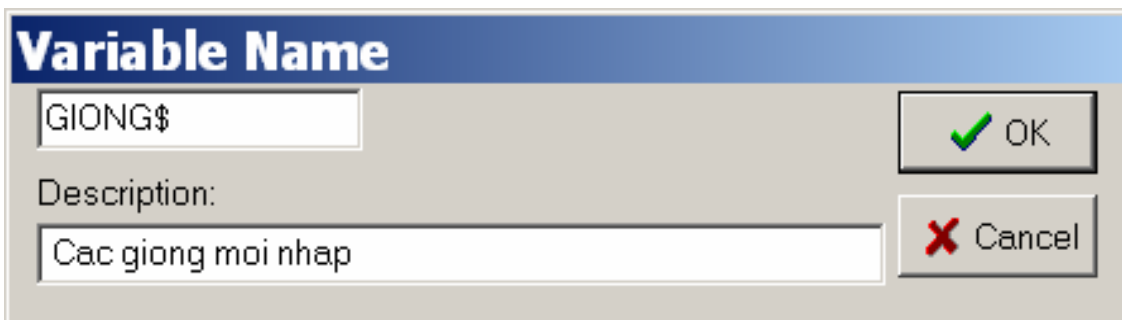
Hình 2.3. Một workshet mới được mở trong Data Editor

Trên màn hình thể hiện một ô đậm nghĩa là một biến và một quan sát. Thêm hàng hoặc cột nữa bằng cách dịch chuyển các mũi tên trên bàn phím xuống hoặc sang ngang cho đến khi có đủ số hàng, số cột như mong muốn. Khi hàng hoặc cột mới xuất hiện, IRRISTAT luôn thể hiện các ô bằng các dấu chấm, đó là các cell trống sẵn sàng cho nhập số liệu (hình 2.4).



Hình 2.4. Workshet mới sẵn sàng cho nhập số liệu

IRRISTAT tạo ra các tên biến giả trên mỗi cột, ví dụ như VAR01, VAR02, VAR03. Đổi tên biến bằng cách kích chuột phải vào tên biến muốn đổi, cửa sổ nhỏ xuất hiện có 2 hộp nhỏ, xóa tên biến giả (VAR01 chẳng hạn) trong hộp đầu tiên để đặt biến mới theo ý muốn, nếu cần thiết thì kích chuột vào hộp nhỏ thứ hai để mô tả cho tên biến mới được đặt trong hộp nhỏ bên trên, sẽ có như hình 2.5.



Hình 2.5. Đặt và mô tả tên biến

Khi ấn định tên biến cho mỗi cột, không được ghi tên biến dài hơn 8 ký tự (không kể dấu \$). Dấu \$ được đưa vào sau tên biến khi muốn biến đó nhận ký tự là chữ.



Sau khi đặt tên biến xong ta có bảng mới còn trống cho nhập số liệu (ví dụ hình 2.6).

	1	2	3	4	5	
	NLAI	GIONG\$	NSUAT	SOBONG	TLUONG	
1	.	.	.	.	.	
2	.	.	.	.	.	
3	.	.	.	.	.	
4	.	.	.	.	.	
5	.	.	.	.	.	
6	.	.	.	.	.	
7	.	.	.	.	.	
8	.	.	.	.	.	
9	.	.	.	.	.	
10	.	.	.	.	.	

Row: 1 Records: 14 Variab Data

Hình 2.6. Bảng số liệu được thiết kế xong

Khi nhập số liệu vào các ô trống, có thể dùng các phím Tab hoặc mũi tên để chuyển con trỏ qua hàng hoặc cột. Các giá trị của biến trong mỗi ô không được dài quá 12 ký tự.

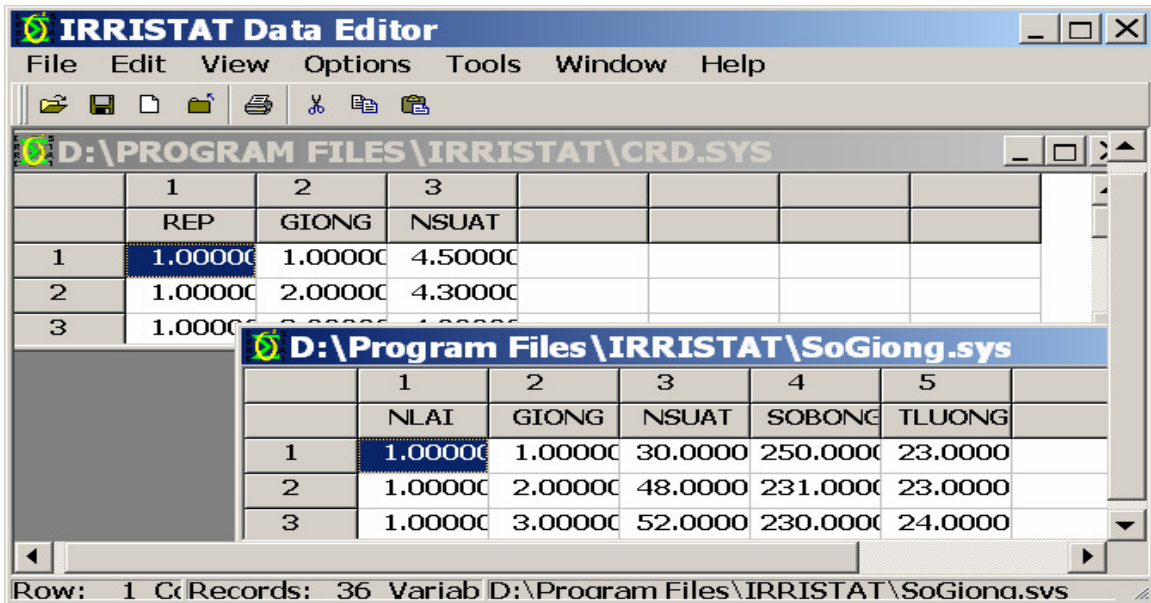
Các giá trị hoặc biến trong mỗi ô có thể copy được bằng cách chọn Edit xong chọn Copy hoặc cũng có thể copy bằng các biểu sẵn có như của Window trên màn hình. Khi vào số liệu xong, có thể chọn Options để sửa chữa tên biến hoặc mô tả thêm về biến xong vào menu file để vào save as xong đặt tên file hoặc dùng biểu tượng save trên màn hình và chú ý file được save phải có đuôi SYS (máy sẽ tự động gắn đuôi SYS). File cần được save trong IRRISTAT để thuận tiện cho sau này mở ra phân tích. Khi file đã được save, vị trí và tên của file sẽ được chỉ định ở góc phải, bên dưới của màn hình Data Editor.

Sau khi save file xong, có thể mở lại để sửa chữa số liệu khi vào bị nhầm. Khi sửa chữa, chỉ cần chọn ô bị sai xong đánh đề lên. Lúc này sẽ có bộ số liệu như hình 1 sẵn sàng cho phân tích.

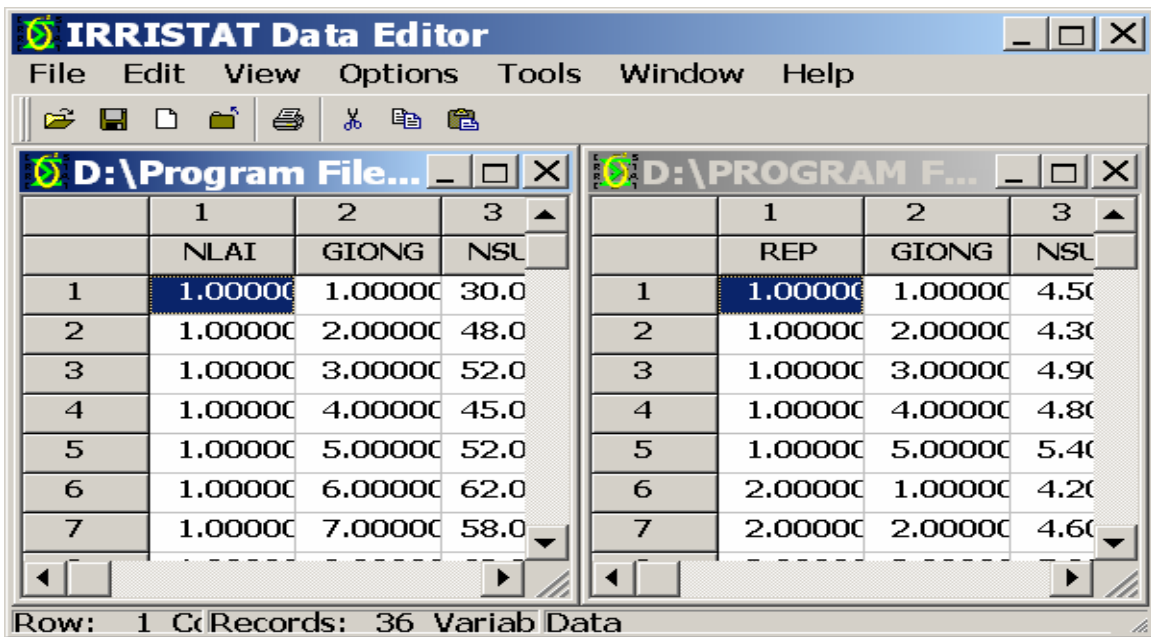
### 2.2.2. Vào số liệu bằng cách mở file có sẵn (Open)

Để mở file cho việc sửa đổi số liệu, thêm biến,...và làm một số phép tính toán khác trên file có đuôi SYS hãy chọn File ----> Open. Khi hộp thoại mở, hãy chọn file cần mở xong kích Open. Data Editor sẽ cho thấy số liệu, số biến và vị trí của file được mở như hình 2.1.

Để mở 2 file đuôi SYS cùng một lúc, hãy mở lần lượt từng file một xong chọn Window, vào Tile Horizontally sẽ được 2 file xếp liên tiếp nhau như hình 2.7, nếu chọn Tile Vertically sẽ được 2 file xếp song song theo chiều thẳng đứng như hình 2.8



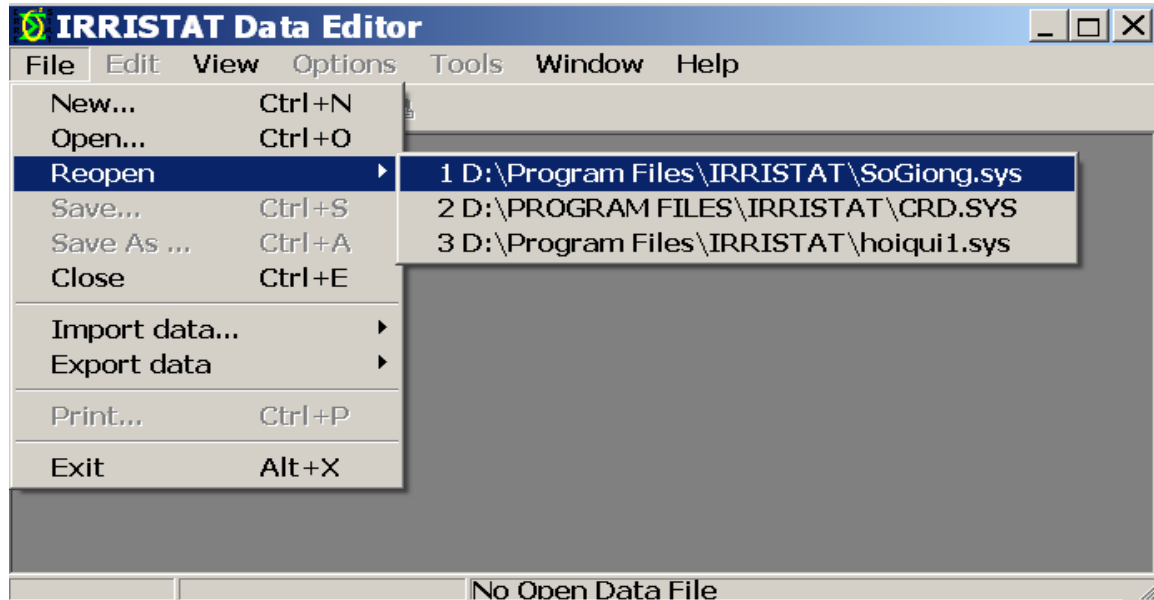
Hình 2.7. Tile Horizontally



Hình 2.8. Tile Vertically

### 2.2.3. Mở lại (Re-Open).

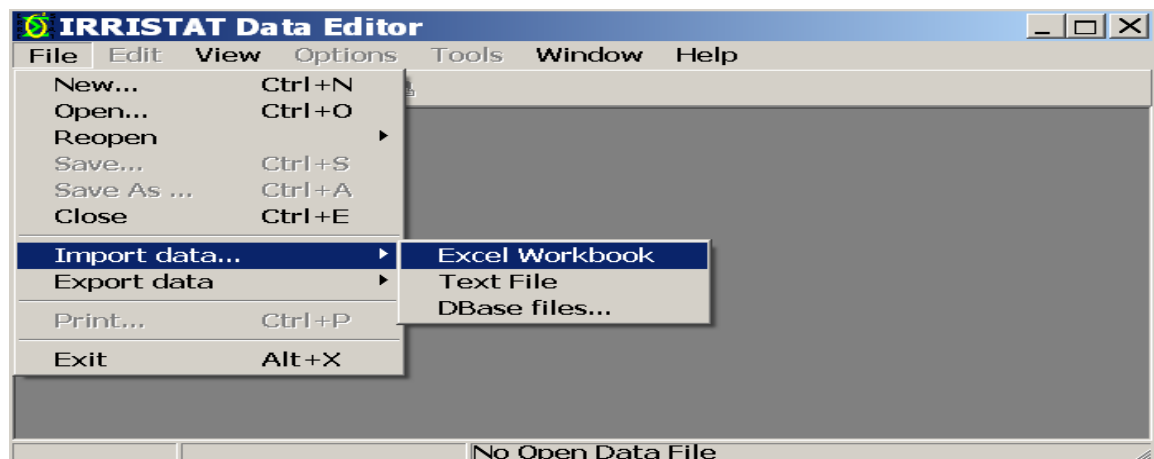
Mở file số liệu bằng cách mở lại những file mới được mở gần nhất có đuôi SYS, hãy chọn File ----> Chọn Re-Open, chọn file cần mở và kích chuột vào, cách làm cụ thể như hình 2.9.



Hình 2.9. Mở file mới đóng gần nhất

### 2.2.4. Nhập số liệu vào IRRISTAT từ file khác (Import).

Đặc điểm của IRRISTAT là chỉ đọc được sheet đầu tiên trong workbook được mở. Tên biến cần để ở hàng đầu tiên bên trên, chỉ được 8 ký tự (không kể dấu \$), tên biến định tính cần có dấu \$ ở cuối. Để nhập số liệu từ Excel, hãy chọn File ----> Import data ----> Excel workbook như hình 2.10.



Hình 2.10. Nhập số liệu vào IRRISTAT từ Excel

Khi hộp thoại mở, hãy đưa tên file Excel cần mở sau đó kích đúp chuột vào file excel có đuôi XLS đã được chọn hoặc có thể làm lệnh copy từ excel xong mở file trong IRRISTAT và dùng lệnh Paste.

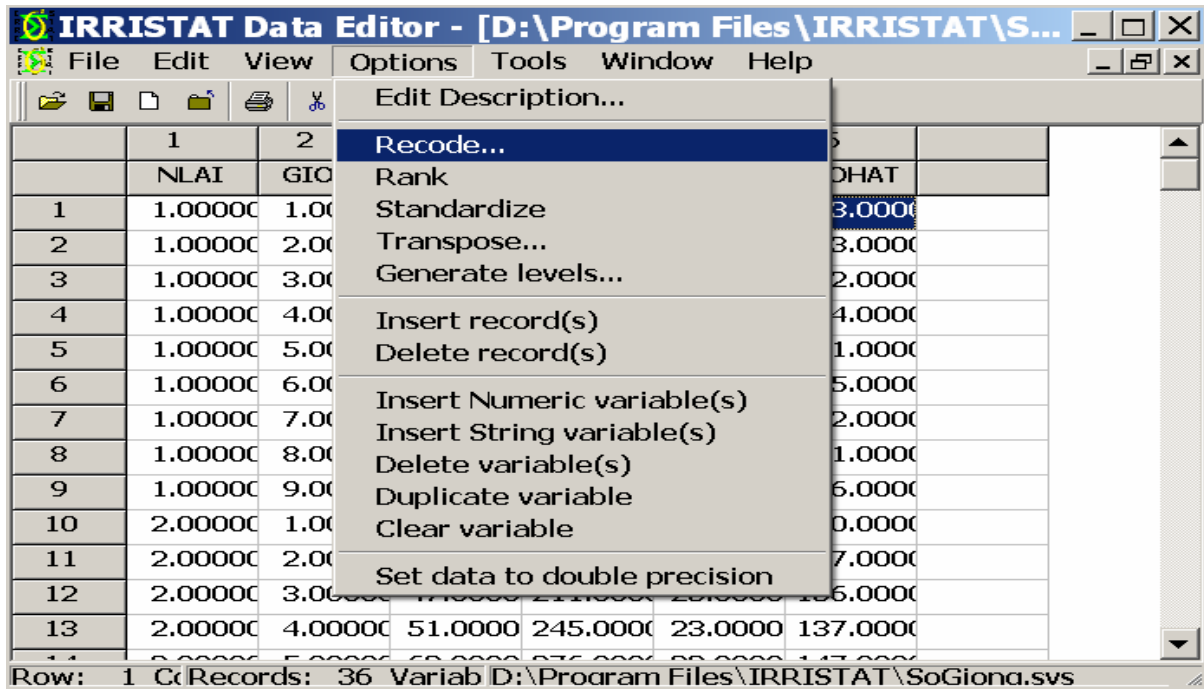
### 2.2.5. Tạo biến mới từ biến đã có

Ví dụ muốn tạo biến mới NSLT từ file có sẵn là file SoGiong. Sys theo công thức sau:

$$\text{NSLT (ta/ha)} = \text{Sobong} * \text{Tuong} * \text{Sohat} / 10.$$

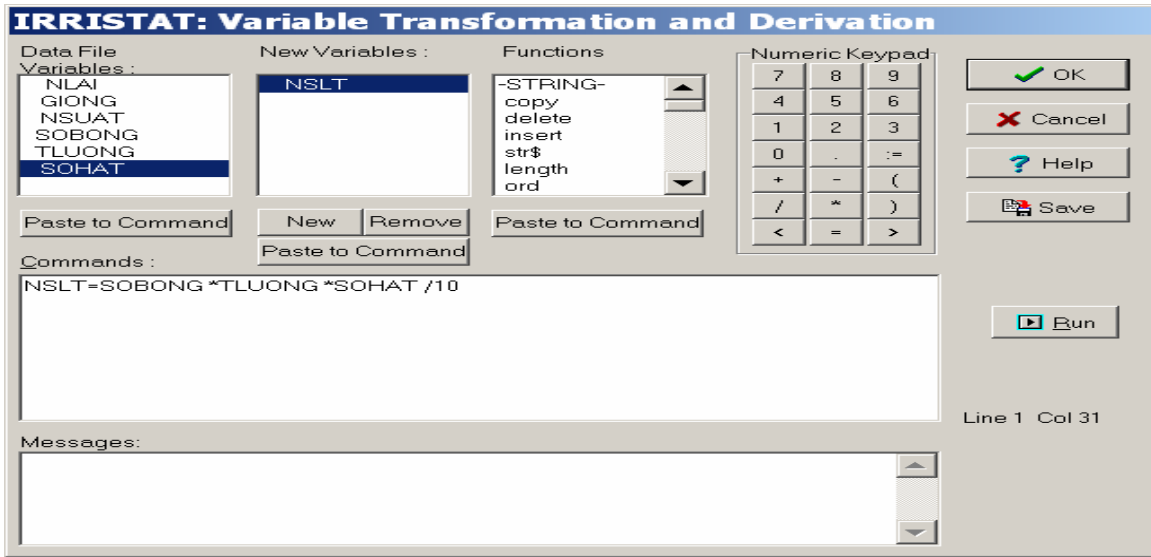
Các biến có sẵn là Sobong, Tuong, Sohat. Cách làm như sau:

Chọn File -----> Open từ Data Editor hoặc mở lại file. Khi file được mở, vào Options -----> Recode như hình 2.11.



Hình 2.11.

Khi hộp thoại Recode mở, kích chuột vào New phía dưới hộp New Variables sẽ thấy một hộp nhỏ Variable Name xuất hiện, đánh chữ NSLT vào, xong OK. Khi này chữ NSLT sẽ xuất hiện trong hộp New Variable, kích chuột vào chữ này nó sẽ xuất hiện tiếp dưới hộp Commands xong dùng Numeric Keypad đánh toàn bộ công thức như trên hình 2.12



Hình 2.12. Ghi công thức để tính thêm biến mới  
 Sau khi có hình 2.2, nhấn chuột vào Run để chạy chương trình và ta sẽ thu được kết quả như hình 2.13, trên hình này thấy xuất hiện thêm biến mới (NSLT). Save file số liệu mới được tính với đuôi SYS cho xử lý tiếp.

	1	2	3	4	5	6	7
	NLAI	GIONG	NSUAT	SOBONG	TLUONG	SOHAT	NSLT
1	1.00000	1.00000	30.0000	250.0000	23.0000	123.0000	70725.00000
2	1.00000	2.00000	48.0000	231.0000	23.0000	123.0000	65349.90000
3	1.00000	3.00000	52.0000	230.0000	24.0000	132.0000	72864.00000
4	1.00000	4.00000	45.0000	199.0000	25.0000	124.0000	61690.00000
5	1.00000	5.00000	52.0000	242.0000	21.0000	131.0000	66574.20000
6	1.00000	6.00000	62.0000	231.0000	23.0000	145.0000	77038.50000
7	1.00000	7.00000	58.0000	256.0000	21.0000	132.0000	70963.20000
8	1.00000	8.00000	63.0000	213.0000	24.0000	151.0000	77191.20000
9	1.00000	9.00000	70.0000	215.0000	27.0000	136.0000	78948.00000
10	2.00000	1.00000	23.0000	254.0000	26.0000	200.0000	132080.00000

Row: 1 C:Records: 36 Variab D:\Program Files\IRRISTAT\SoGiong.svs

Hình 2.13. Kết quả tính biến mới (NSLT)

# Chương 3

## THIẾT KẾ THÍ NGHIỆM

Mục đích: Giúp học sinh biết cách thiết kế một sơ đồ thí nghiệm bằng phần mềm IRRISTAT 4.0 với các cách thiết kế khác nhau để từ sơ đồ thiết kế trên máy tính người thiết kế sẽ có một bản thiết kế hoàn toàn khách quan, đảm bảo tính nguyên tắc và chính xác của thiết kế thí nghiệm, đồng thời giúp cho người làm thực nghiệm có thể triển khai được thí nghiệm trên thực tế một cách dễ dàng, chuẩn xác.

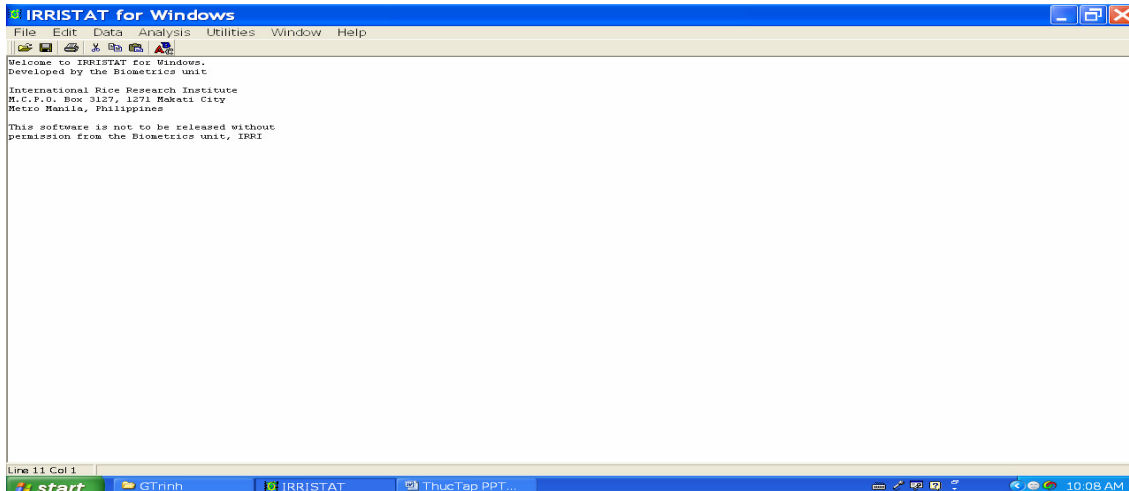
Trong phần học lý thuyết, người học đã được giới thiệu cách thiết kế thí nghiệm trong hai nhóm : thí nghiệm một nhân tố và thí nghiệm hai nhân tố, tuy nhiên trường hợp hai nhân tố chỉ dừng lại ở hai trường hợp. Trong phạm vi sách này sẽ giới thiệu 3 trường hợp của thiết kế thí nghiệm một nhân tố và 3 trường hợp của thiết kế thí nghiệm hai nhân tố.

### 3.1. Thiết kế thí nghiệm một nhân tố

#### 3.1.1. Thí nghiệm một nhân tố thiết kế kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD)

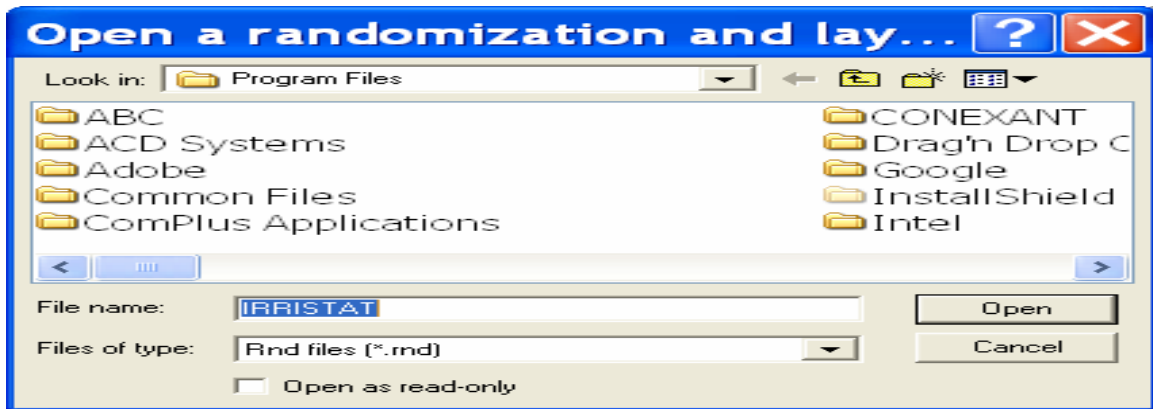
Ví dụ thiết kế một thí nghiệm so sánh khả năng nảy mầm của 5 giống đậu tương thứ tự từ 1 đến 5 (5 công thức,  $t = 5$ ), với 4 lần nhắc lại ( $r = 4$ ), được thiết kế theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên trong nhà thí nghiệm. Cách tiến hành như sau:

- Mở IRRISTAT bằng cách kích đúp chuột vào biểu tượng của IRRISTAT trên màn hình ta được cửa sổ “IRRISTAT for Windows” xuất hiện như hình sau (hình 3.1)



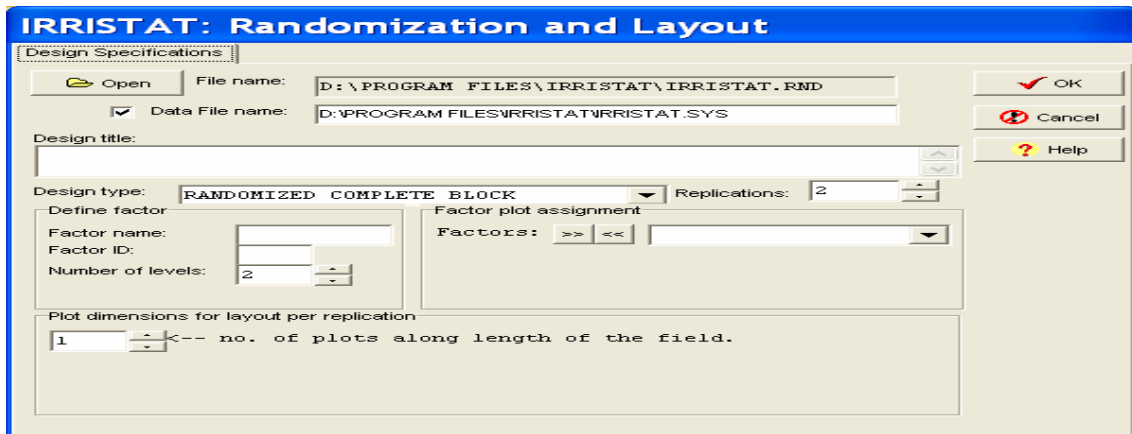
Hình 3.1.

- Chọn Utilities, kích chuột vào Randomization and Layout ta được ảnh sau (hình 3.2)



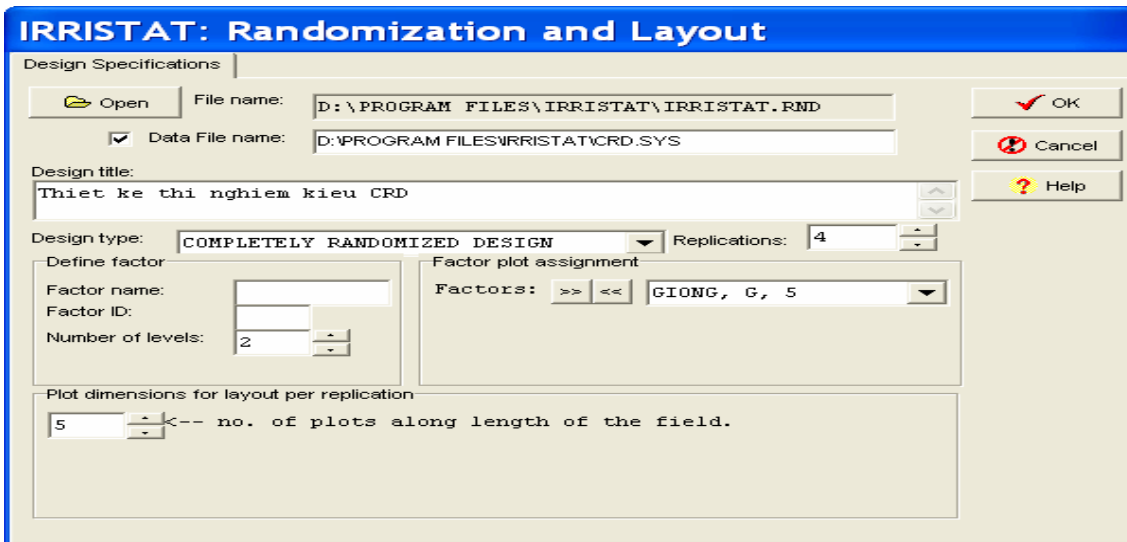
Hình 3.2.

Từ ảnh hình 3.2, kích đúp chuột vào hộp Open sẽ có cửa sổ nhỏ xuất hiện với chữ Confirm xuất hiện trên góc trái để hỏi có quyết định mở một file lệnh mới không, ta kích chuột vào hộp Yes để khẳng định sẽ được ảnh sau (hình 3.3)



Hình 3.3.

Từ hình 3.3, vào hộp Design title để đặt tên cho thiết kế thí nghiệm (đánh bất kỳ tên nào theo ý muốn). Xong chọn COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN trong hộp Design type bằng cách nhấn chuột vào mũi tên của hộp để chọn, đặt số 4 trong hộp Replications, vào hộp Factor name viết chữ GIONG, hộp Factor ID viết chữ G, hộp Number of levels đặt số 5 (vì có 5 giống) xong kích chuột vào mũi tên kép sang phải ở hộp Factors. Trong hộp nhỏ đầu dòng cuối cùng đặt số 5. Cuối cùng được ảnh sau (hình 3.4).



Hình 3.4.

Từ hình 3.4 nhấn chuột vào OK sẽ được kết quả như sau

#### RANDOMIZATION AND LAYOUT

```

=====
FILENAME = "D:\PROGRAM FILES\IRRISTAT\IRRISTAT.RND"
TITLE = "Thiet ke thi nghiem kieu CRD"
EXPERIMENTAL DESIGN = COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN
REPLICATIONS = 4
TREATMENTS = 4 x 5
**** FACTOR(S) ****
REP (R) = 4 levels
REP (1) = R1
REP (2) = R2
REP (3) = R3
REP (4) = R4
GIONG (G) = 5 levels
GIONG (1) = G1
GIONG (2) = G2
GIONG (3) = G3
GIONG (4) = G4
GIONG (5) = G5

```

```

=====
Experimental layout for file: "D:\PROGRAM FILES\IRRISTAT\IRRISTAT.RND"
(COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN)
(Note: layout is not drawn to scale)

```

```

+----+----+----+----+
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
+----+----+----+----+

```



```

| 6| 7| 8| 9| 10|
+---+---+---+---+---+
| 11| 12| 13| 14| 15|
+---+---+---+---+---+
| 16| 17| 18| 19| 20|
+---+---+---+---+---+

```

PLOT NO. | TREATMENT ID

- 1 | R1 G5
- 2 | R4 G3
- 3 | R1 G4
- 4 | R1 G1
- 5 | R2 G2
- 6 | R4 G2
- 7 | R3 G1
- 8 | R4 G4
- 9 | R3 G5
- 10 | R1 G3
- 11 | R2 G3
- 12 | R2 G1
- 13 | R4 G1
- 14 | R4 G5
- 15 | R3 G4
- 16 | R2 G4
- 17 | R3 G2
- 18 | R1 G2
- 19 | R2 G5
- 20 | R3 G3

Từ kết quả ngẫu nhiên hoá bằng máy tính trên đây, ta có thể cụ thể hoá thành sơ đồ bố trí thí nghiệm trên thực tế như sau:

Nhắc lại 1	G5	G4	G1	G3	G2
Nhắc lại 2	G2	G3	G1	G4	G5
Nhắc lại 3	G1	G5	G4	G2	G3
Nhắc lại 4	G3	G2	G4	G1	G5

### 3.1.2. Thí nghiệm một nhân tố sắp xếp kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB/RCBD)

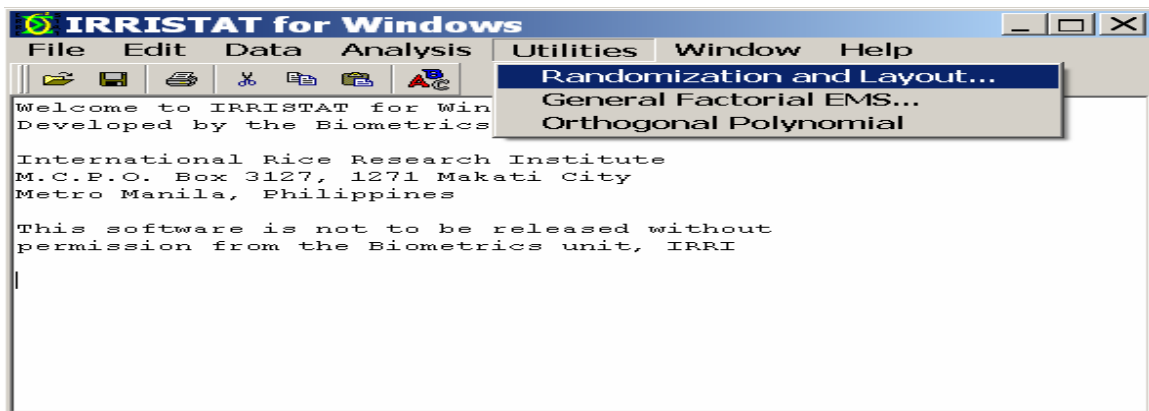
**Mục đích:** Người học cần nắm được phương pháp xây dựng một sơ đồ thí nghiệm bằng cách ngẫu nhiên hoá các công thức vào các vị trí theo cách thiết kế đã được chọn.

Ví dụ xây dựng sơ đồ thí nghiệm cho một thí nghiệm sau:

Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón đến năng suất lúa trong thí nghiệm thiết kế kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB) với 7 công thức thí nghiệm trong 3 lần nhắc lại. Các công thức có tên theo trật tự: F1; F2; F3; F4; F5; F6; F7

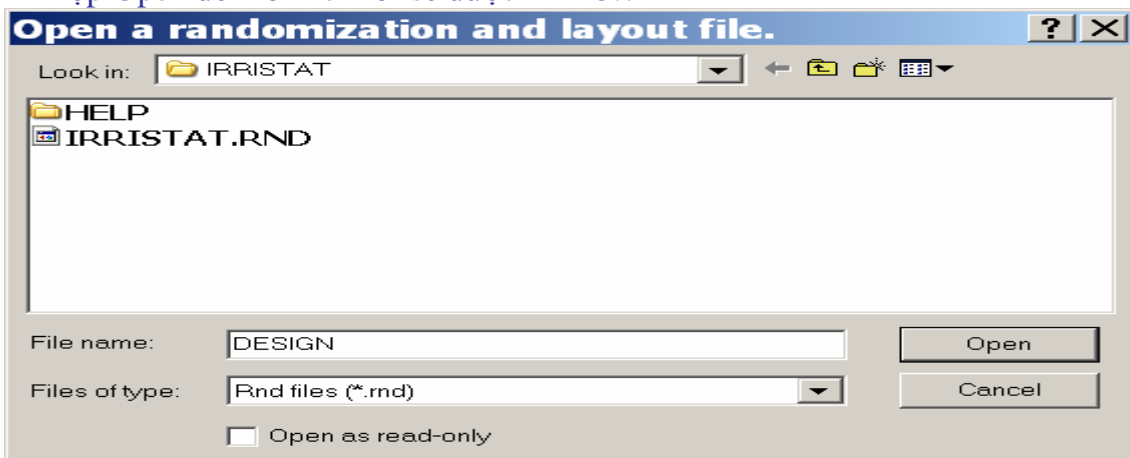
#### Ngẫu nhiên hoá và tạo sơ đồ thí nghiệm bằng IRRISTAT

Mở IRRISTAT xong chọn Utilities, chọn tiếp Randomization and Layout từ cửa sổ chính của Window như hình 3.5.

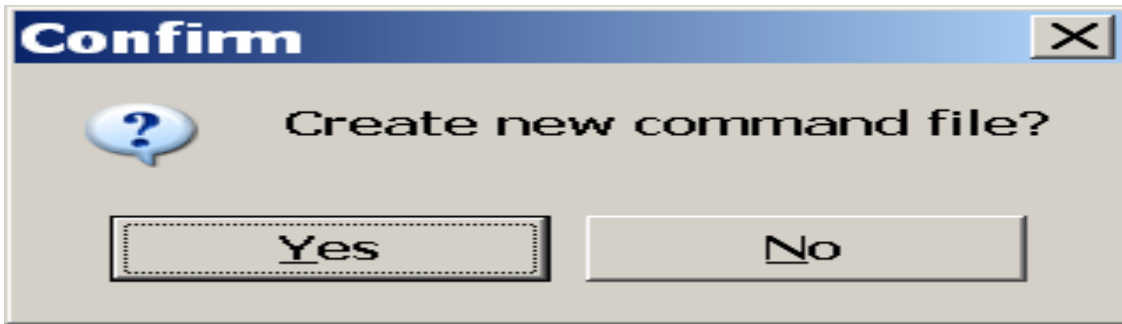


Hình 3.5.

Kích đúp chuột vào Randomization and Layout để mở sẽ có hộp thoại xuất hiện. Đánh chữ DESIGN vào hộp File name như hình 3.6 xong kích chuột vào hộp Open để mở file mới sẽ được hình 3.7

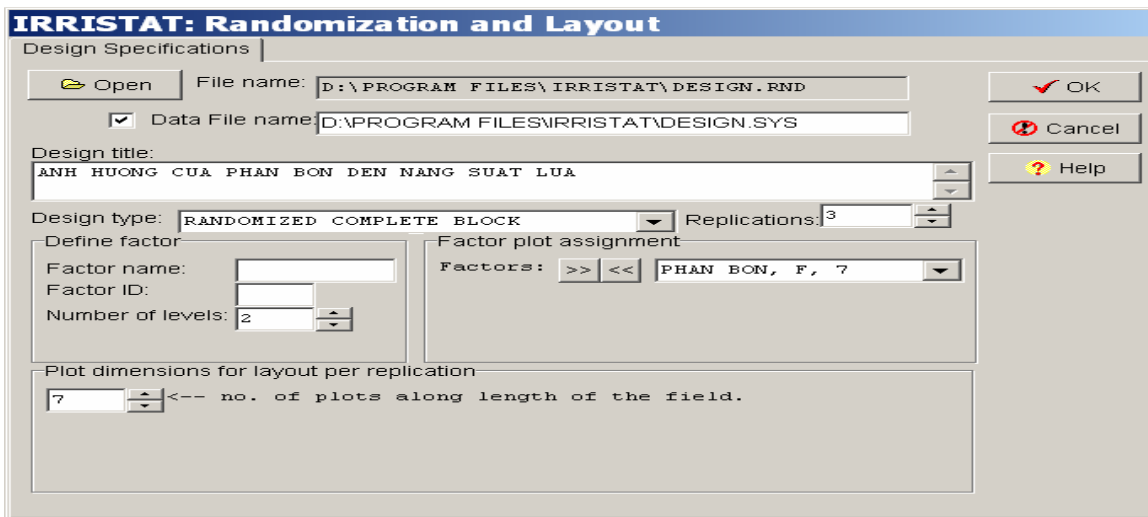


Hình 3.6.



Hình 3.7.

Hộp nhỏ xuất hiện như hình 3.7 thì kích tiếp vào hộp Yes sẽ được cửa Randomization and Layout mở (hình 3.8).



Hình 3.8.

Tiếp tục ghi dòng chữ ANH HUONG CUA PHAN BON DEN NANG SUAT LUA vào hộp Design Title, nhấn chuột vào hộp Design type để chọn kiểu thiết kế RANDOMIZED COMPLETE BLOCK, ghi chữ PHAN BON vào hộp Factor name, chữ P vào hộp Factor ID. Tăng số 2 trong hộp Number of levels lên đến số 7 xong nhấn chuột vào mũi tên kép trong hộp Factor plot assignment. Vào hộp Replications để tăng số 2 trong đó lên số ba. Tăng số trong hộp cuối cùng: Plot dimensions for layout fer replication lên đến 7 như hình 3.8. Sau đó nhấn chuột vào OK sẽ được kết quả ghi trong text editor như sau

### Kết quả thiết kế

```

RANDOMIZATION AND LAYOUT
=====
FILENAME = "D:\PROGRAM FILES\IRRISTAT\DESIGN.RND"
TITLE = "ANH HUONG CUA PHAN BON DEN NANG SUAT LUA"
EXPERIMENTAL DESIGN = RANDOMIZED COMPLETE BLOCK

```

```

REPLICATIONS = 3
TREATMENTS = 7
**** FACTOR(S) ****
PHANBON (P) = 7 levels
PHANBON (1) = P1
PHANBON (2) = P2
PHANBON (3) = P3
PHANBON (4) = P4
PHANBON (5) = P5
PHANBON (6) = P6
PHANBON (7) = P7

```

```

=====
Experimental layout for file: "D:\PROGRAM FILES\IRRISTAT\DESIGN.RND"
(RANDOMIZED COMPLETE BLOCK)
The following field layout applies to all replications:
(Note: layout is not drawn to scale)

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

REPLICATION NO. 1		REPLICATION NO. 2		REPLICATION NO. 3	
PLOT NO.	TREATMENT ID	PLOT NO.	TREATMENT ID	PLOT NO.	TREATMENT ID
1	P7	1	P2	1	P3
2	P4	2	P3	2	P7
3	P2	3	P1	3	P6
4	P3	4	P6	4	P5
5	P6	5	P7	5	P1
6	P5	6	P5	6	P2
7	P1	7	P4	7	P4

Từ kết quả ngẫu nhiên hoá theo các lần nhắc lại trên đây bằng máy tính, ta cụ thể hoá vị trí các công thức của các lần nhắc lại trên một sơ đồ để bố trí trong thực địa như sau:

Nhắc lại 1	P7	P4	P2	P3	P6	P5	P1
Nhắc lại 2	P2	P3	P1	P6	P7	P5	P4
Nhắc lại 3	P3	P7	P6	P5	P1	P2	P4

### 3.1.3. Thiết kế kiểu ô vuông Latin

Tự lấy ví dụ và chọn sơ đồ thiết kế ô vuông Latin mẫu dưới đây sau đó thực hiện các bước ngẫu nhiên hoá theo hàng, cột để được sơ đồ thiết kế.

Một số sơ đồ ô vuông latin mẫu:

3 x 3							4 x 4																		
A	B	C	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D							
B	C	A	B	A	D	C	B	C	D	A	B	D	A	C	B	A	D	C							
C	A	B	C	D	B	A	C	D	A	B	C	A	D	B	C	D	A	B							
			D	C	A	B	D	A	B	C	D	C	B	A	D	C	B	A							
5 x 5											6 x 6						7 x 7								
A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	G								
B	A	E	C	D	B	F	D	C	A	E	B	C	D	E	F	G	A								
C	D	A	E	B	C	D	E	F	B	A	C	D	E	F	G	A	B								
D	E	B	A	C	D	A	F	E	C	B	D	E	F	G	A	B	C								
E	C	D	B	A	E	C	A	B	F	D	E	F	G	A	B	C	D								
					F	E	B	A	D	C	F	G	A	B	C	D	E								
											G	A	B	C	D	E	F								
8 x 8																		9 x 9							
A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	I									
B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A									
C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B									
D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C									
E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D									
F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E									
G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F									
H	A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D	E	F	G									
								I	A	B	C	D	E	F	G	H									
10 x 10										11 x 11															
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K					
B	C	D	E	F	G	H	I	J	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	A					
C	D	E	F	G	H	I	J	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	A	B					
D	E	F	G	H	I	J	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	A	B	C					
E	F	G	H	I	J	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	A	B	C	D					
F	G	H	I	J	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	A	B	C	D	E					
G	H	I	J	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	A	B	C	D	E	F					
H	I	J	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	A	B	C	D	E	F	G					
I	J	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	A	B	C	D	E	F	G	H					
J	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	A	B	C	D	E	F	G	H	I					
										K	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J					

### 3.1.4. Thiết kế kiểu lưới ô vuông (Lattice) – Lattice cân đối (Lattice Design – Balanced Lattice).

Kiểu thiết kế này rất hiệu quả khi số công thức (t) lớn, thường từ 16 công thức trở lên. Trong thiết kế này, yêu cầu số khối (k) trong mỗi lần nhắc lại (r) bằng căn bậc hai của số công thức và số nhắc lại bằng với số khối cộng thêm 1.

Sơ đồ cho thiết kế này, tùy theo số công thức cần cho nghiên cứu mà lựa chọn một trong số các sơ đồ mẫu ở phần phụ lục tùy theo số công thức cần có trong thí nghiệm

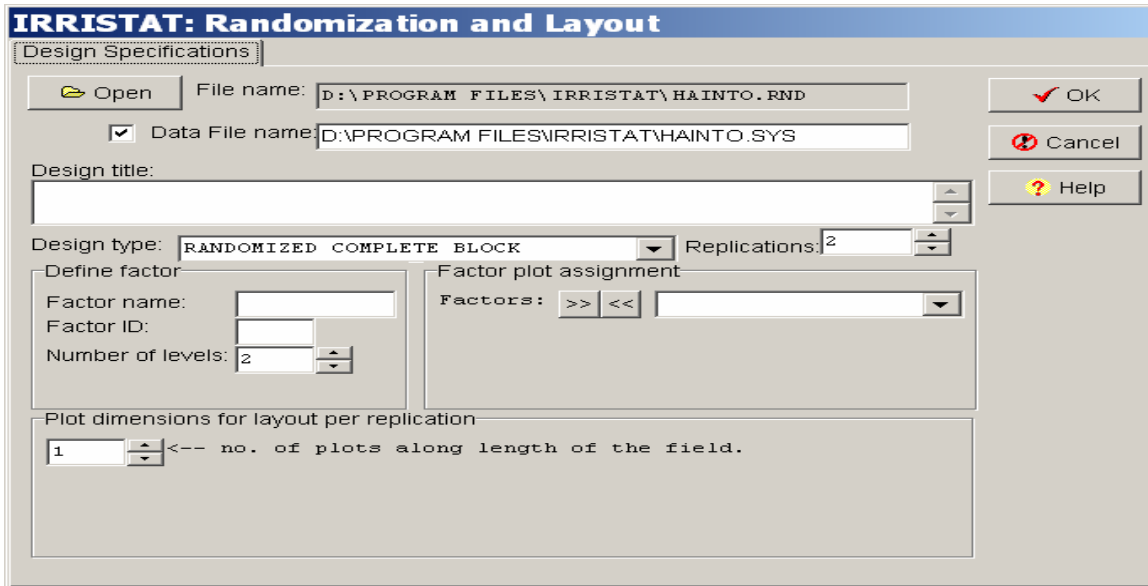
### 3.2. Thiết kế thí nghiệm hai nhân tố

#### 3.2.1. Sắp xếp kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ với sự tổ hợp các mức các nhân tố

Ví dụ: Thiết kế sơ đồ thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của các mức bón đạm và lân khác nhau tới năng suất lúa với 4 mức đạm N1, N2, N3, N4 và ba mức lân P1, P2, P3 tạo thành các tổ hợp công thức trong thiết kế khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB) có 4 lần nhắc lại.

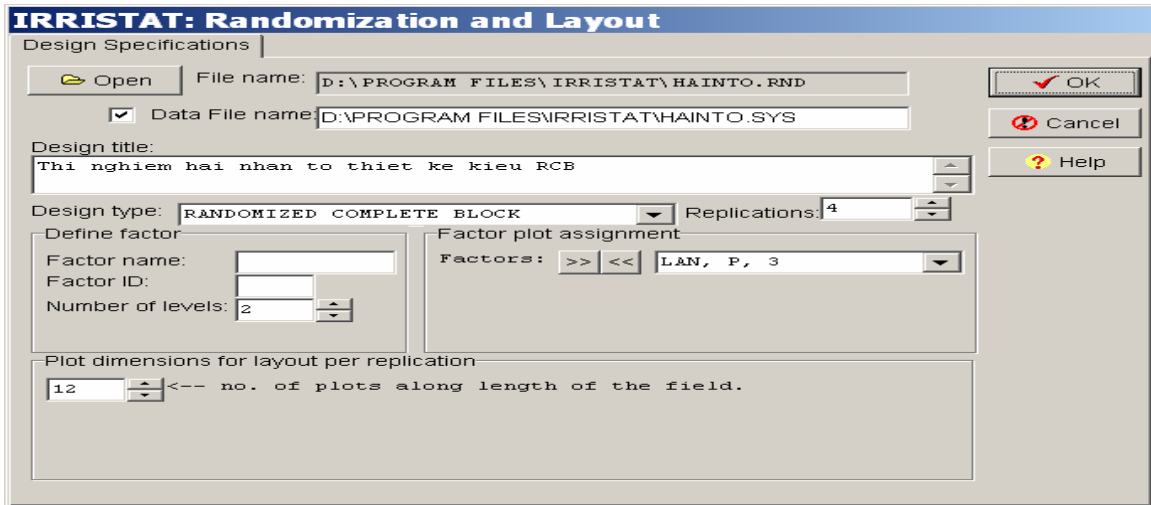
Cách tiến hành

Làm các bước tương tự như ví dụ ở mục 1.1.1 để có ảnh như hình 3.9



Hình 3.9

Từ hình 3.9, đánh dòng chữ bất kỳ vào hộp Design title, “ví dụ: thí nghiệm hai nhân tố thiết kế kiểu RCB”. Vào hộp Design Type để chọn kiểu thiết kế, trong bài này chọn RANDOMIZED COMPLETE BLOCK, vào tiếp hộp Replications để tăng số hai trong đó lên số 4. Xong vào tiếp hộp Factor name để đặt tên cho nhân tố được nghiên cứu, trước hết đặt tên cho nhân tố thứ nhất: hãy ghi chữ đạm vào hộp Factor name xong ghi chữ N vào hộp Factor ID xong tăng số 2 trong hộp Number of levels lên số 4 xong nhấn chuột vào mũi tên kép sang phải ở hộp Factor plot assignment để chuyển thông tin từ hộp Define factor sang hộp Factor plot assignment. Sau đó tiếp tục làm như vậy cho nhân tố thứ hai (lân). Khi này đưa con trỏ vào hộp cuối cùng để tăng số 1 trong hộp cuối cùng lên 12 sẽ được ảnh như hình 3.10. Từ hình 3.10 kích chuột vào OK để chạy ra kết quả.



Hình 3.10

### Kết quả thiết kế thí nghiệm hai nhân tố tổ hợp trong kiểu RCB

#### RANDOMIZATION AND LAYOUT

```

=====
FILENAME = "D:\PROGRAM FILES\IRRISTAT\HAINTO.RND"
TITLE = "Thi nghiem hai nhan to thiet ke kieu RCB"
EXPERIMENTAL DESIGN = RANDOMIZED COMPLETE BLOCK
REPLICATIONS = 4
TREATMENTS = 3 x 4
**** FACTOR(S) ****
  LAN (P) = 3 levels
    LAN (1) = P1
    LAN (2) = P2
    LAN (3) = P3
  DAM (N) = 4 levels
    DAM (1) = N1
    DAM (2) = N2
    DAM (3) = N3
    DAM (4) = N4
=====

```

Experimental layout for file: "D:\PROGRAM FILES\IRRISTAT\HAINTO.RND"  
(RANDOMIZED COMPLETE BLOCK)

The following field layout applies to all replications:  
(Note: layout is not drawn to scale)

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|  1  |  2  |  3  |  4  |  5  |  6  |  7  |  8  |  9  | 10  | 11  | 12  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

REPLICATION NO. 1		REPLICATION NO. 2	
PLOT NO.	TREATMENT ID	PLOT NO.	TREATMENT ID
1	P3 N4	1	P2 N1
2	P3 N3	2	P3 N2
3	P2 N4	3	P2 N4
4	P2 N2	4	P2 N2
5	P3 N2	5	P1 N1
6	P1 N3	6	P1 N4

7   P2 N1 8   P1 N2 9   P1 N4 10   P2 N3 11   P1 N1 12   P3 N1	7   P1 N2 8   P3 N4 9   P2 N3 10   P1 N3 11   P3 N1 12   P3 N3
REPLICATION NO. 3 ----- PLOT NO.   TREATMENT ID 1   P3 N3 2   P2 N2 3   P2 N4 4   P1 N3 5   P3 N1 6   P1 N1 7   P1 N2 8   P1 N4 9   P3 N4 10   P3 N2 11   P2 N1 12   P2 N3	REPLICATION NO. 4 ----- PLOT NO.   TREATMENT ID 1   P2 N4 2   P1 N2 3   P3 N2 4   P3 N3 5   P1 N1 6   P3 N1 7   P2 N3 8   P1 N4 9   P2 N2 10   P1 N3 11   P3 N4 12   P2 N1

Sơ đồ cụ thể cho thiết kế này trên cơ sở kết quả ngẫu nhiên hoá của máy tính được mô tả như sau:

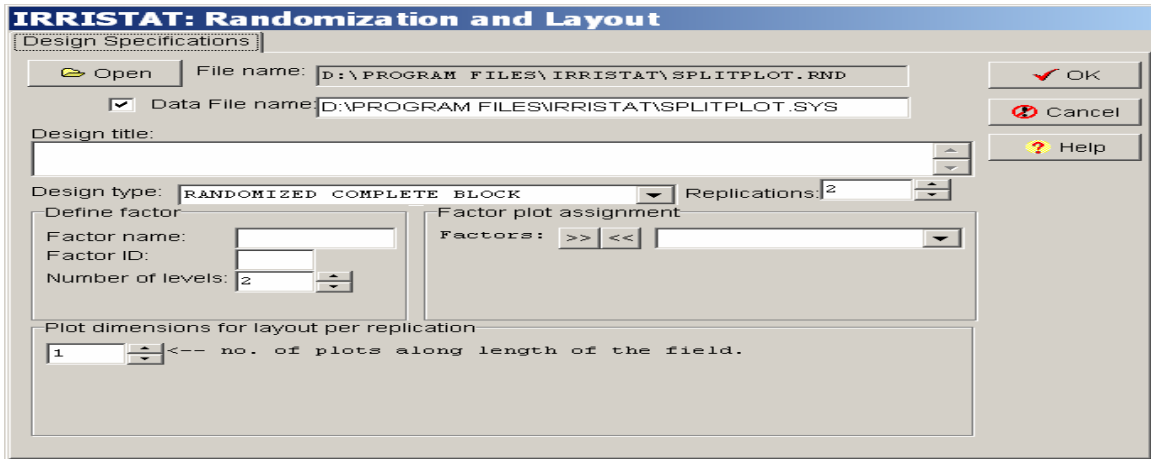
Nhắc lại 1	P3 N4	P3 N3	P2 N4	P2 N2	P3 N2	P1 N3	P2 N1	P1 N2	P1 N4	P2 N3	P1 N1	P3 N1
Nhắc lại 2	P1 N2	P3 N2	P2 N4	P2 N2	P1 N1	P1 N4	P1 N2	P3 N4	P2 N3	P1 N3	P3 N1	P3 N3
Nhắc lại 3	P3 N3	P2 N2	P2 N4	P1 N3	P3 N1	P1 N1	P1 N2	P1 N4	P3 N4	P3 N2	P2 N1	P2 N3
Nhắc lại 4	P2 N4	P1 N2	P3 N2	P3 N3	P1 N1	P3 N1	P2 N3	P1 N4	P2 N2	P1 N3	P3 N4	P2 N1

### 3.2.2. Thiết kế thí nghiệm kiểu Split-plot

Ví dụ: Thiết kế sơ đồ thí nghiệm cho thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của các mức bón lân khác nhau (4 mức P1, P2, P3, P4) tới năng suất một số giống lạc (ba giống V1, V2, V3) tại xã Tân Minh, Đà Bắc, Hoà Bình trong thiết kế kiểu Split-plot. Trong ví dụ này chọn lân là ô chính, giống là ô phụ.

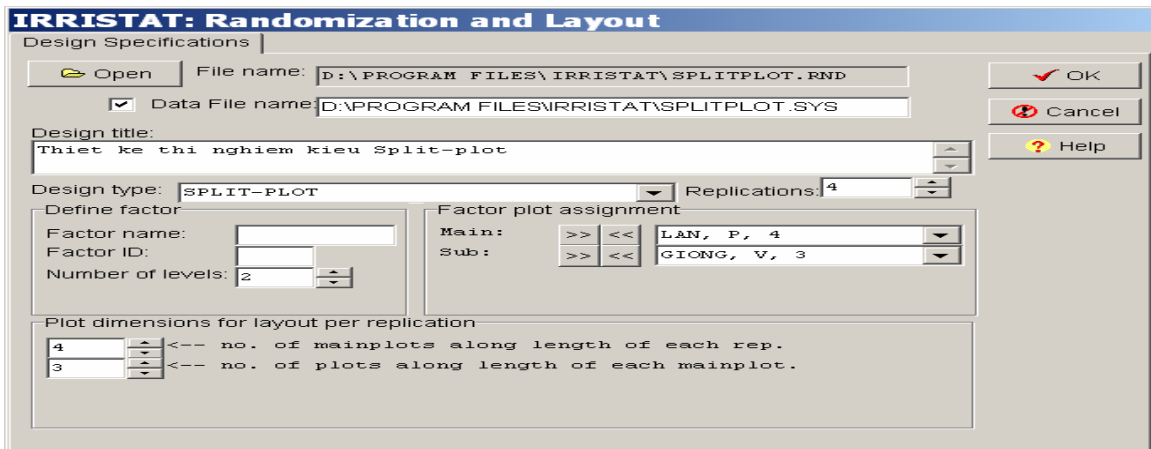
Cách tiến hành: Thực hiện các bước tương tự ví dụ trong mục 3.1.1 để có hình 3.11





Hình 3.11

Từ hình 3.11 làm các bước tương tự như đã làm cho thiết kế thí nghiệm hai nhân tố tổ hợp trong kiểu thiết kế RCB để có ảnh như hình 3.12. Chú ý trường hợp này có khác là phải xác định rõ đâu là ô chính, đâu là ô phụ và thực hiện cho từng nhân tố một như trong hình đã ghi: Main là cho ô chính được thực hiện trước xong đến Sub là cho ô phụ làm sau và ở hộp cuối cùng của hình 3.11, nửa trên là cho số mảnh của ô chính trong một lần nhắc lại còn nửa dưới là cho số mảnh của ô phụ trong mỗi ô chính.



Hình 3.12

Khi có hình 3.12 chỉ cần kích chuột vào OK là có kết quả như dưới đây.

```

RANDOMIZATION AND LAYOUT
=====
FILENAME = "D:\PROGRAM FILES\IRRISTAT\SPLITPLOT.RND"
TITLE = "Thiet ke thi nghiem kieu Split-plot"
EXPERIMENTAL DESIGN = SPLIT-PLOT
REPLICATIONS = 4
TREATMENTS = 4 x 3
**** MAINPLOT ****
    LAN (P) = 4 levels
  
```

```

LAN (1) = P1
LAN (2) = P2
LAN (3) = P3
LAN (4) = P4
**** SUBPLOT ****
GIONG (V) = 3 levels
GIONG (1) = V1
GIONG (2) = V2
GIONG (3) = V3

```

```

=====
Experimental layout for file: "D:\PROGRAM FILES\IRRISTAT\SPLITPLOT.RND"
(SPLIT-PLOT)
The following field layout applies to all replications:
(Note: layout is not drawn to scale)

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

<p>REPLICATION NO. 1</p> <hr/> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PLOT NO.</th> <th>TREATMENT ID</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>P1 V1</td></tr> <tr><td>2</td><td>P1 V3</td></tr> <tr><td>3</td><td>P1 V2</td></tr> <tr><td>4</td><td>P3 V1</td></tr> <tr><td>5</td><td>P3 V3</td></tr> <tr><td>6</td><td>P3 V2</td></tr> <tr><td>7</td><td>P4 V2</td></tr> <tr><td>8</td><td>P4 V3</td></tr> <tr><td>9</td><td>P4 V1</td></tr> <tr><td>10</td><td>P2 V2</td></tr> <tr><td>11</td><td>P2 V3</td></tr> <tr><td>12</td><td>P2 V1</td></tr> </tbody> </table>	PLOT NO.	TREATMENT ID	1	P1 V1	2	P1 V3	3	P1 V2	4	P3 V1	5	P3 V3	6	P3 V2	7	P4 V2	8	P4 V3	9	P4 V1	10	P2 V2	11	P2 V3	12	P2 V1	<p>REPLICATION NO. 2</p> <hr/> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PLOT NO.</th> <th>TREATMENT ID</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>P2 V3</td></tr> <tr><td>2</td><td>P2 V2</td></tr> <tr><td>3</td><td>P2 V1</td></tr> <tr><td>4</td><td>P1 V2</td></tr> <tr><td>5</td><td>P1 V3</td></tr> <tr><td>6</td><td>P1 V1</td></tr> <tr><td>7</td><td>P4 V2</td></tr> <tr><td>8</td><td>P4 V1</td></tr> <tr><td>9</td><td>P4 V3</td></tr> <tr><td>10</td><td>P3 V2</td></tr> <tr><td>11</td><td>P3 V1</td></tr> <tr><td>12</td><td>P3 V3</td></tr> </tbody> </table>	PLOT NO.	TREATMENT ID	1	P2 V3	2	P2 V2	3	P2 V1	4	P1 V2	5	P1 V3	6	P1 V1	7	P4 V2	8	P4 V1	9	P4 V3	10	P3 V2	11	P3 V1	12	P3 V3
PLOT NO.	TREATMENT ID																																																				
1	P1 V1																																																				
2	P1 V3																																																				
3	P1 V2																																																				
4	P3 V1																																																				
5	P3 V3																																																				
6	P3 V2																																																				
7	P4 V2																																																				
8	P4 V3																																																				
9	P4 V1																																																				
10	P2 V2																																																				
11	P2 V3																																																				
12	P2 V1																																																				
PLOT NO.	TREATMENT ID																																																				
1	P2 V3																																																				
2	P2 V2																																																				
3	P2 V1																																																				
4	P1 V2																																																				
5	P1 V3																																																				
6	P1 V1																																																				
7	P4 V2																																																				
8	P4 V1																																																				
9	P4 V3																																																				
10	P3 V2																																																				
11	P3 V1																																																				
12	P3 V3																																																				
<p>REPLICATION NO. 3</p> <hr/> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PLOT NO.</th> <th>TREATMENT ID</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>P3 V2</td></tr> <tr><td>2</td><td>P3 V1</td></tr> <tr><td>3</td><td>P3 V3</td></tr> <tr><td>4</td><td>P1 V3</td></tr> <tr><td>5</td><td>P1 V2</td></tr> <tr><td>6</td><td>P1 V1</td></tr> <tr><td>7</td><td>P2 V3</td></tr> <tr><td>8</td><td>P2 V2</td></tr> <tr><td>9</td><td>P2 V1</td></tr> <tr><td>10</td><td>P4 V1</td></tr> <tr><td>11</td><td>P4 V3</td></tr> <tr><td>12</td><td>P4 V2</td></tr> </tbody> </table>	PLOT NO.	TREATMENT ID	1	P3 V2	2	P3 V1	3	P3 V3	4	P1 V3	5	P1 V2	6	P1 V1	7	P2 V3	8	P2 V2	9	P2 V1	10	P4 V1	11	P4 V3	12	P4 V2	<p>REPLICATION NO. 4</p> <hr/> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PLOT NO.</th> <th>TREATMENT ID</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>P1 V1</td></tr> <tr><td>2</td><td>P1 V3</td></tr> <tr><td>3</td><td>P1 V2</td></tr> <tr><td>4</td><td>P3 V3</td></tr> <tr><td>5</td><td>P3 V2</td></tr> <tr><td>6</td><td>P3 V1</td></tr> <tr><td>7</td><td>P4 V2</td></tr> <tr><td>8</td><td>P4 V3</td></tr> <tr><td>9</td><td>P4 V1</td></tr> <tr><td>10</td><td>P2 V3</td></tr> <tr><td>11</td><td>P2 V1</td></tr> <tr><td>12</td><td>P2 V2</td></tr> </tbody> </table>	PLOT NO.	TREATMENT ID	1	P1 V1	2	P1 V3	3	P1 V2	4	P3 V3	5	P3 V2	6	P3 V1	7	P4 V2	8	P4 V3	9	P4 V1	10	P2 V3	11	P2 V1	12	P2 V2
PLOT NO.	TREATMENT ID																																																				
1	P3 V2																																																				
2	P3 V1																																																				
3	P3 V3																																																				
4	P1 V3																																																				
5	P1 V2																																																				
6	P1 V1																																																				
7	P2 V3																																																				
8	P2 V2																																																				
9	P2 V1																																																				
10	P4 V1																																																				
11	P4 V3																																																				
12	P4 V2																																																				
PLOT NO.	TREATMENT ID																																																				
1	P1 V1																																																				
2	P1 V3																																																				
3	P1 V2																																																				
4	P3 V3																																																				
5	P3 V2																																																				
6	P3 V1																																																				
7	P4 V2																																																				
8	P4 V3																																																				
9	P4 V1																																																				
10	P2 V3																																																				
11	P2 V1																																																				
12	P2 V2																																																				

Cụ thể hoá sơ đồ thiết kế thí nghiệm kiểu Split-plot cho bố trí trong thực địa của trường hợp kết quả ngẫu nhiên hoá bằng máy trên đây được mô tả như sau:

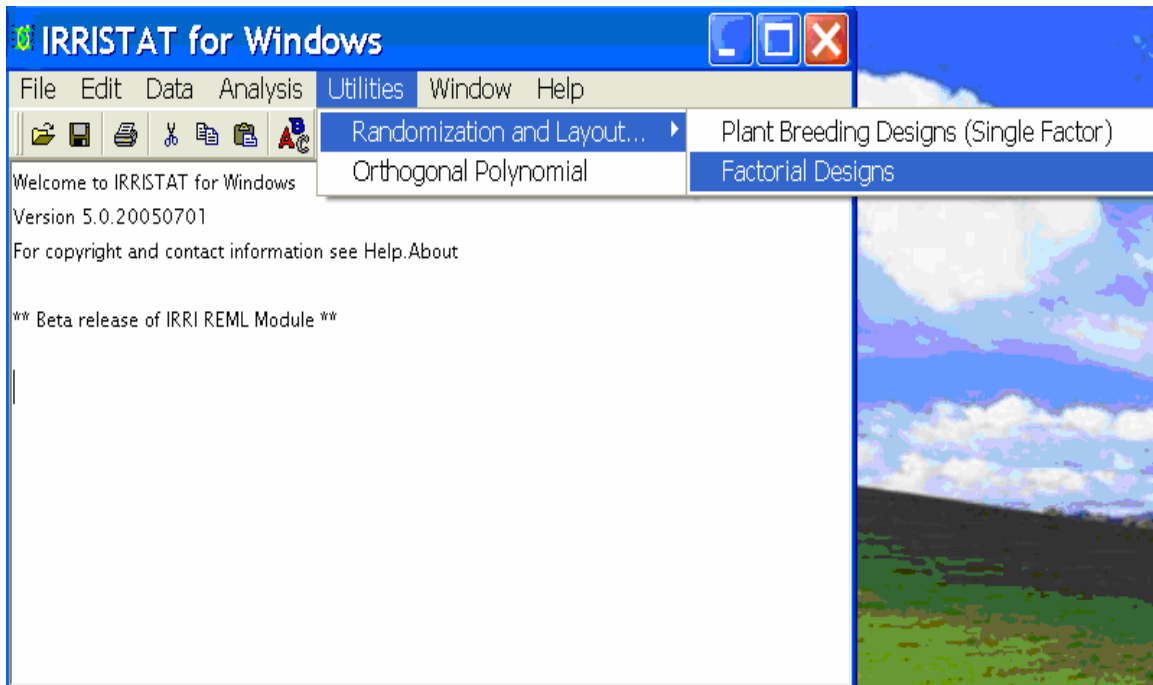
Nhắc lại 1	P1 V1   V3   V2	P3 V1   V3   V2	P4 V2   V3   V1	P2 V2   V3   V1
Nhắc lại 2	P2 V3   V2   V1	P1 V2   V3   V1	P4 V2   V1   V3	P3 V2   V1   V3
Nhắc lại 3	P3 V2   V1   V3	P1 V3   V2   V1	P2 V3   V2   V1	P4 V1   V3   V2
Nhắc lại 4	P1 V1   V3   V2	P3 V3   V2   V1	P4 V2   V3   V1	P2 V3   V1   V2

Ghi chú: Ô lớn được vẽ đậm cho các mức bốn của lân (P1, P2, P3, P4)  
 Ô nhỏ vẽ đường mảnh và không kéo dài hết ô cho các giống (V1, V2, V3)

### 3.2.3. Thiết kế thí nghiệm kiểu Strip Plot

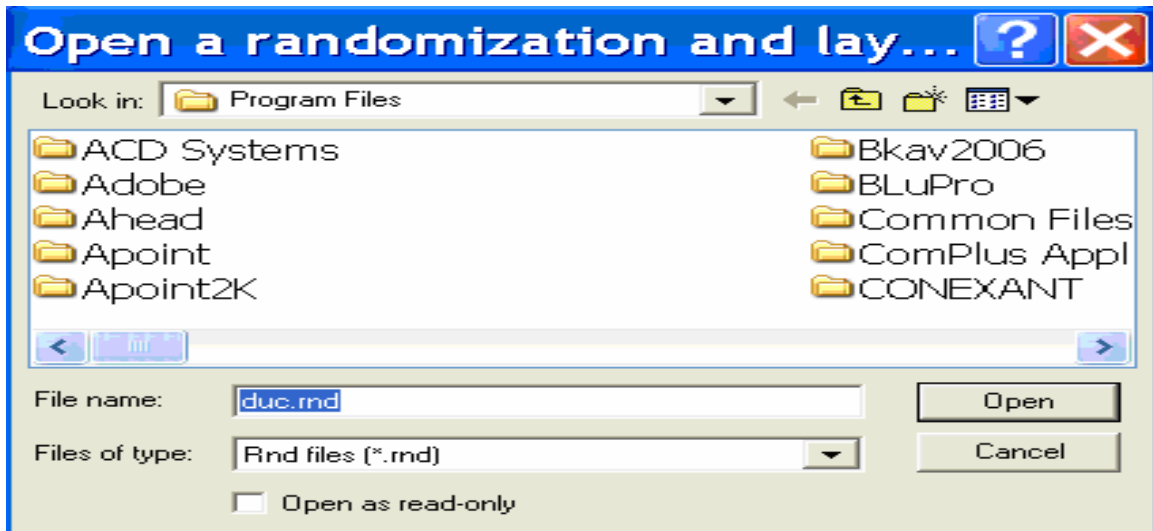
Ví dụ có một thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của 3 mức bón đạm và 4 mức lân khác nhau đến năng suất lúa trong thiết kế kiểu Strip Plot với 3 lần nhắc lại. Các bước thiết kế trên IRRISTAT như sau:

Trên cửa sổ chính của IRRISTAT chọn Utilities, chọn tiếp Randomization and Layout, sau chọn Factorial Design như trên ảnh sau (hình 3.13)



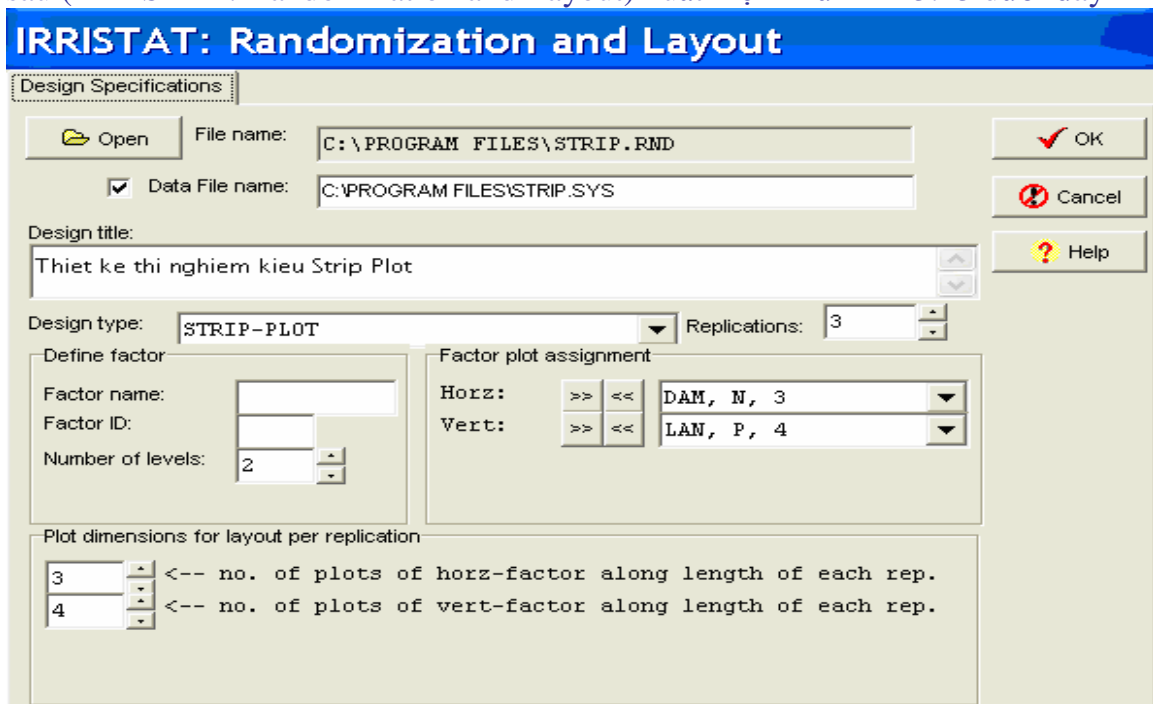
Hình 3.13

Sau đó cửa sổ Open a randomization and layout mở như hình 3.14



Hình 3.14

Đặt tên cho file làm việc trong ô File name, xong kích chuột vào open cho cửa sổ sau (IRRISTAT: Randomization and Layout) xuất hiện như hình 3.15 dưới đây



Hình 3.15.

Từ cửa sổ trên, viết dòng chữ cho thiết kế trong hộp Design title (viết tùy ý không quy định), chọn kiểu thiết kế trong hộp Design type bằng kích chuột vào mũi tên đen để chọn, sau đó xác định số nhắc lại trong hộp Replications theo ý muốn, ghi tên nhân tố theo chiều đứng vào ô Factor name trong hộp Define factor, ghi kí hiệu của nhân tố dài đứng trong hộp Factor ID và số mức của nhân tố dài đứng trong hộp Number of levels xong kích chuột vào mũi tên kép ở hàng Horz:

trong hộp Factor plot assignment để chuyển thông tin từ hộp Define Factor sang dòng Horz. Tiếp tục làm như vậy cho nhân tố dài ngang.

Bước tiếp theo là xác định số ô phù hợp với số mức của mỗi nhân tố trong hộp plot dimensions for layout per replication như ảnh trên.

Cuối cùng, kích chuột vào OK để chạy mô hình thiết kế được kết quả như dưới đây:

```

RANDOMIZATION AND LAYOUT
=====
FILENAME = "C:\PROGRAM FILES\STRIPLOT.RND"
TITLE = "Thiet ke thi nghiem kieu Strip Plot"
EXPERIMENTAL DESIGN = STRIP-PLOT
REPLICATIONS = 3
TREATMENTS = 3 x 4
**** HORIZONTAL ****
  DAM (N) = 3 levels
  DAM (1) = N1
  DAM (2) = N2
  DAM (3) = N3
**** VERTICAL ****
  LAN (P) = 4 levels
  LAN (1) = P1
  LAN (2) = P2
  LAN (3) = P3
  LAN (4) = P4

=====

Experimental layout for file: "C:\PROGRAM FILES\STRIPLOT.RND"
(STRIIP-PLOT)
The following field layout applies to all replications:
(Note: layout is not drawn to scale)
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|  1  |  2  |  3  |  4  |  5  |  6  |  7  |  8  |  9  | 10  | 11  | 12  |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

REPLICATION NO. 1
-----
PLOT NO. | TREATMENT ID
  1 | N2 P2
  2 | N2 P3
  3 | N2 P1
  4 | N2
  5 | N3 P2
  6 | N3 P3
  7 | N3 P1
  8 | N3
  9 | N1 P2
 10 | N1 P3
 11 | N1 P1
 12 | N1

REPLICATION NO. 2
-----
PLOT NO. | TREATMENT ID
  1 | N1 P1
  2 | N1 P2
  3 | N1 P3
  4 | N1
  5 | N2 P1
  6 | N2 P2
  7 | N2 P3
  8 | N2
  9 | N3 P1
 10 | N3 P2
 11 | N3 P3

```

REPLICATION NO. 3

PLOT NO.	TREATMENT ID
1	N1 P1
2	N1 P3
3	N1 P2
4	N1
5	N3 P1
6	N3 P3
7	N3 P2
8	N3
9	N2 P1
10	N2 P3
11	N2 P2
12	N2

Từ kết quả, dùng Table để vẽ sơ đồ thiết kế thí nghiệm và ghi các nhân tố từ kết quả thiết kế vào như sau

	N2	N3	N1
P2			
P3			
P1			
P4			
	Nhắc lại I		

	N1	N2	N3
P1			
P2			
P3			
P4			
	Nhắc lại II		

	N1	N3	N2
P1			
P3			
P2			
P4			
	Nhắc lại III		

## Chương 4

### PHÂN TÍCH PHƯƠNG SAI (ANOVA)

#### 4.1. Thí nghiệm một nhân tố

##### 4.1.1. Thí nghiệm một nhân tố bố trí kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (Completely Randomized Design: CRD)

Kiểu thiết kế này được sử dụng khi các đơn vị thí nghiệm được lựa chọn là hoàn toàn đồng nhất. Chủ yếu áp dụng cho các loại thí nghiệm được tiến hành trong phòng thí nghiệm, chậu vại hoặc ô xi măng.

Bảng phân tích phương sai có cấu tạo như bảng 2.1:

Bảng 4.1. Bảng phân tích phương sai

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F
Treatment	t-1			
Error (residual)	t(r-1)			
Total	tr-1			

Trong đó: t là số công thức trong thí nghiệm  
r là số lần nhắc lại

Ví dụ: Có một thí nghiệm so sánh 9 giống lúa lai được ký hiệu thứ tự từ G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, và G9, G1 là giống đối chứng. Thí nghiệm có 4 lần nhắc lại được bố trí kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD) trong các ô xi măng. Kết quả thu năng suất được ghi lại như bảng 4.2.

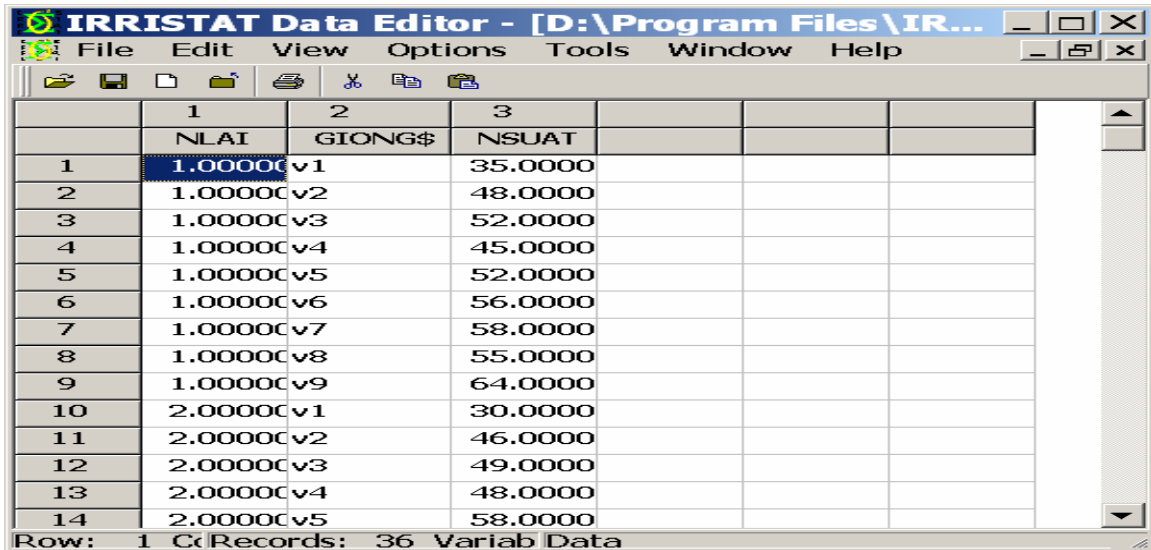
Bảng 4.2. Năng suất 9 dòng lúa trên các lần nhắc lại

Giống	Năng suất trên các lần nhắc lại (ta/ha)			
	1	2	3	4
G1	35	30	27	32
G2	48	46	44	42
G3	52	49	55	51
G4	45	48	50	53
G5	52	58	56	52
G6	56	63	56	61
G7	58	55	63	55
G8	55	56	59	57
G9	64	72	72	71

Phân tích ANOVA bằng IRRISTAT được thực hiện theo trình tự sau:

- Vào số liệu

Từ cửa sổ chính của IRRISTAT, chọn Window → Data Editor → File → New. Khi bảng số liệu mẫu của Data Editor xuất hiện, tạo các biến theo yêu cầu sau đó vào số liệu từ bảng 4.1 sẽ được kết quả như hình 4.1 và save file với đuôi SYS.



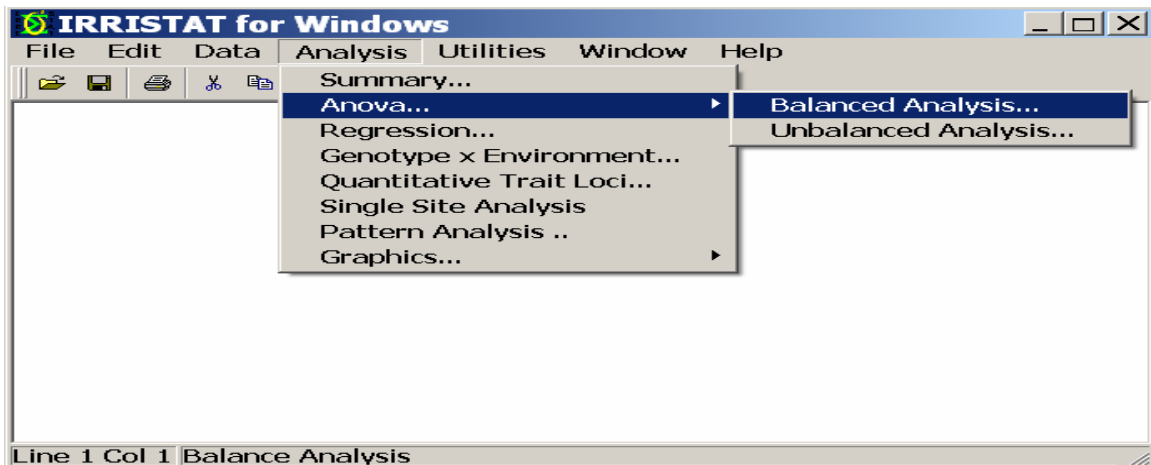
	1	2	3			
	NLAI	GIONG\$	NSUAT			
1	1.0000	v1	35.0000			
2	1.0000	v2	48.0000			
3	1.0000	v3	52.0000			
4	1.0000	v4	45.0000			
5	1.0000	v5	52.0000			
6	1.0000	v6	56.0000			
7	1.0000	v7	58.0000			
8	1.0000	v8	55.0000			
9	1.0000	v9	64.0000			
10	2.0000	v1	30.0000			
11	2.0000	v2	46.0000			
12	2.0000	v3	49.0000			
13	2.0000	v4	48.0000			
14	2.0000	v5	58.0000			

Row: 1 Col: 1 Records: 36 Variab: Data

Hình 4.1. Vào số liệu trong IRRISTAT

- Tiến hành phân tích

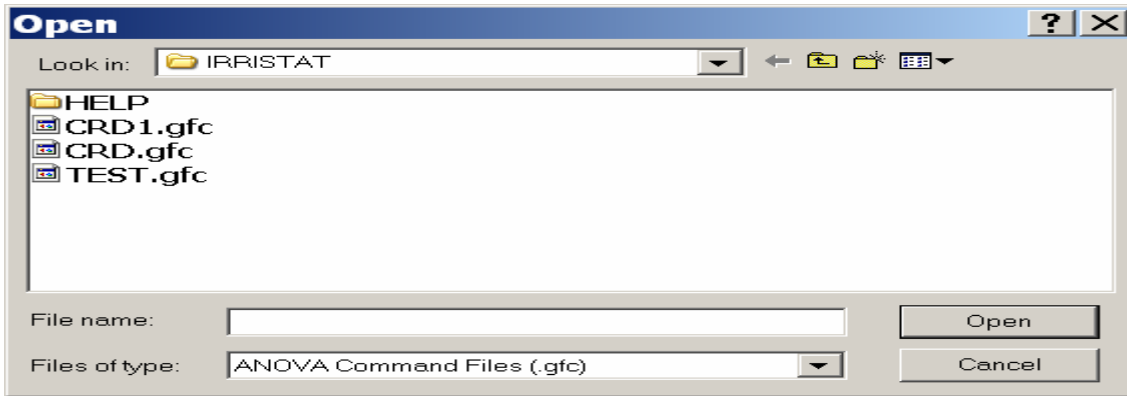
Từ cửa sổ chính Window, chọn Analysis → Anova → Balanced Analysis như hình 4.2



Hình 4.2.

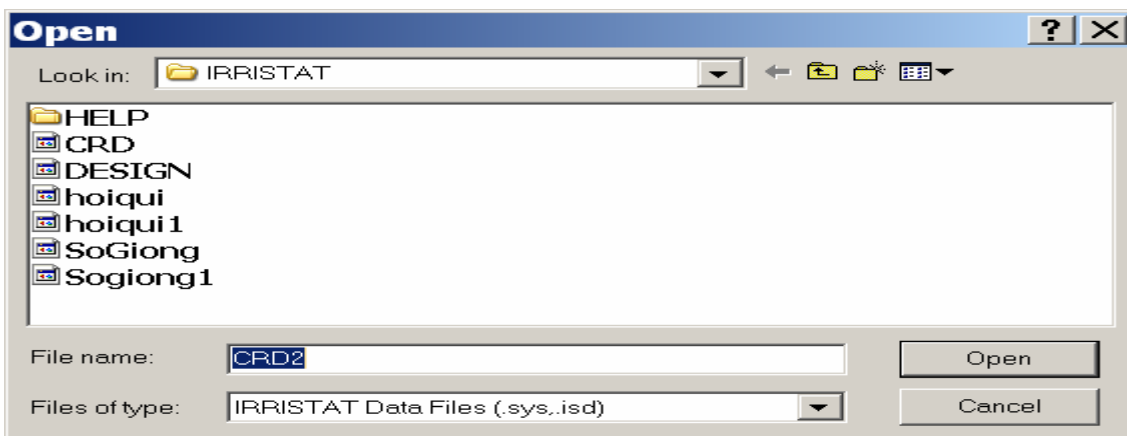
Kích chuột vào Balanced Analysis để mở hộp Open như hình 4.3





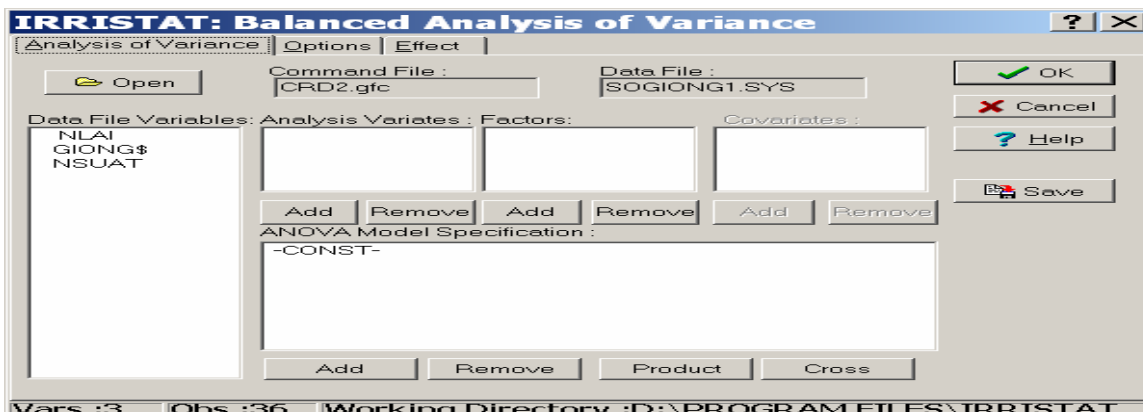
Hình 4.3

Khi hộp Open mở như hình 4.3, đặt tên file vào hộp nhỏ File name xong kích chuột vào Open sẽ có hộp thoại xuất hiện hỏi: Create new Command File thì kích tiếp chuột vào Yes sẽ được hình 4.4. Tên mới đặt trong File name là file để ghi kết quả sau khi phân tích được gắn đuôi gfc và để ở trong text editor.



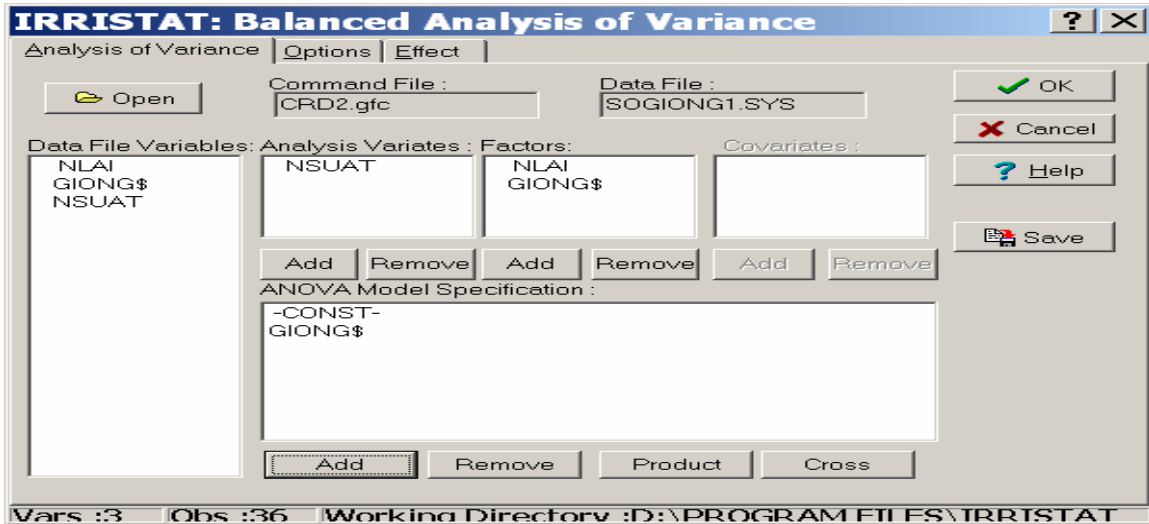
Hình 4.4

Từ hình 4.4, kích đúp chuột vào file số liệu cần phân tích trong IRRISTAT sẽ được hình 4.5 như sau:



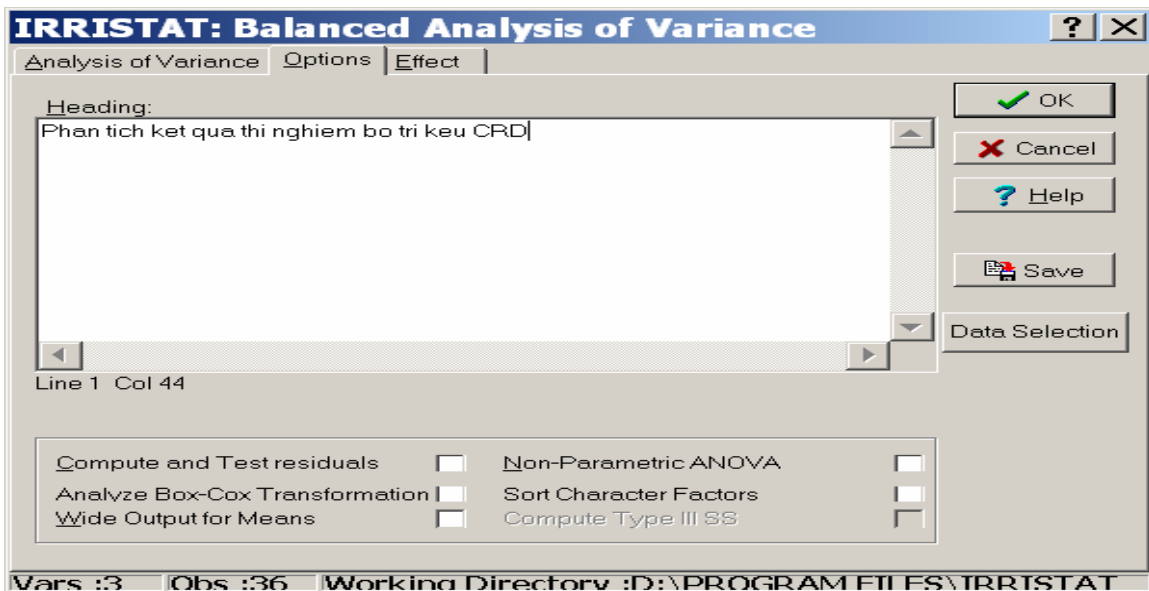
Hình 4.5

Từ hình 4.5, chọn NSUAT trong hộp Data File Variables xong kích vào Add dưới hộp Analysis Variates để đưa biến này vào và đó là biến phân tích (nếu chọn nhầm thì kích chuột vào Remove để đưa ra). Chọn NLAI và GIONG\$ đưa sang hộp Factors, chọn tiếp GIONG\$ từ hộp Factors đưa xuống hộp ANOVA Model Specification (dưới chữ -CONST-) sẽ được như hình 4.6.



Hình 4.6.

Từ hình 4.6, chọn Options để cho hộp Heading mở xong đánh dòng chữ ví dụ: Phân tích ANOVA kết quả thí nghiệm bố trí kiểu CRD như hình 4.7.



Hình 4.7.

Trên hình 4.7, bấm chuột vào OK để chạy ra kết quả như sau:

- Kết quả phân tích ANOVA

```
(1) BALANCED ANOVA FOR VARIATE   NSUAT   FILE SOGIONG   1/11/** 12:30
----- PAGE 1
      Phan tich ANOVA ket qua thi nghiem thiet ke kieu CRD

VARIATE V003 NSUAT Tinh bang ta/ha

LN   SOURCE OF VARIATION           DF   SUMS OF      MEAN      F RATIO PROB   ER
      SQUARES                       SQUARES
=====
1 GIONG                             8 3681.22     460.153    46.36 0.000  2
* RESIDUAL                          27 268.000     9.92594
-----
* TOTAL (CORRECTED)                 35 3949.22     112.835
-----
```

```
(2) TABLE OF MEANS FOR FACTORIAL EFFECTS   FILE SOGIONG   1/11/** 12:30
----- PAGE 2
      Phan tich ANOVA ket qua thi nghiem thiet ke kieu CRD

MEANS FOR EFFECT GIONG
-----
-

      GIONG      NOS      NSUAT
1         4        31.0000
2         4        45.0000
3         4        51.7500
4         4        49.0000
5         4        54.5000
6         4        59.0000
7         4        57.7500
8         4        56.7500
9         4        69.7500

SE (N= 4)                1.57527
5%LSD 27DF              4.57085
-----
```

```
(3) ANALYSIS OF VARIANCE SUMMARY TABLE   FILE SOGIONG   1/11/** 12:30
----- PAGE 3
      Phan tich ANOVA ket qua thi nghiem thiet ke kieu CRD

F-PROBABLIITY VALUES FOR EACH EFFECT IN THE MODEL. SECTION - 1

VARIATE      GRAND MEAN  STANDARD  DEVIATION  C OF V |GIONG  |
      (N= 36)  -----  SD/MEAN  |
      NO.      BASED ON  BASED ON  %      |
      OBS.      TOTAL SS  RESID SS  |
NSUAT      36 52.722   10.622   3.1505   6.0 0.0000
```

- Đánh giá kết quả

Trong kết quả tính được có 3 phần:

**Phần (1).** là bảng phân tích phương sai, dòng 5, 6, 7 là kết quả phân tích phương sai. Dòng 4 là tiêu đề của các dòng 5, 6, 7.

SOURCE OF VARIATION: là nguồn biến động

DF: là độ tự do ứng với mỗi nguồn biến động

SUMS OF SQUARES: là tổng các độ lệch bình phương của các nguồn biến động

MEAN SQUARES: là trung bình bình phương (phương sai) ứng với mỗi nguồn

F RATIO: Tỷ số F được tính từ trung bình bình phương của GIONG chia cho trung bình bình phương của RESIDUAL

PROB: Là xác suất chấp nhận  $H_0$  (  $H_0$  thường nói: các công thức (GIONG) khác nhau không dẫn đến kết quả khác nhau). Người ta thường chấp nhận  $H_0$  khi xác suất này lớn hơn 0.05 điều đó có nghĩa các công thức thí nghiệm bố trí khác nhau đã không cho kết quả khác nhau ( nói chính xác hơn là khác nhau chưa có ý nghĩa) và như vậy thì thí nghiệm vô nghĩa. Nhưng như vậy không có nghĩa là bác bỏ tất cả mà trong đó có thể vẫn có công thức có ý nghĩa nên khi bác bỏ vẫn có thể xem xét cụ thể sự khác biệt của các công thức ở phần (2). Trường hợp ngược lại, khi xác suất này nhỏ hơn hoặc bằng 0.05 (thực tế thường được chấp nhận trong nông nghiệp như vậy). Lúc này kết luận là các công thức thí nghiệm khác nhau đã dẫn đến kết quả khác nhau một cách có ý nghĩa với mức xác suất nhỏ hơn hoặc bằng 0.05 hoặc có thể nói cụ thể hơn là bằng bao nhiêu đó (kết quả cụ thể).

Phần (2). là bảng kết quả tính trung bình của các công thức thí nghiệm (GIONG). Dòng cuối cùng của phần này là giá trị sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa ở mức xác suất nhỏ 5%. Căn cứ vào giá trị này và hiệu số của mỗi trung bình các công thức mà so sánh và kết luận cho sự hơn kém của các công thức với nhau.

Phần (3). Thực chất là kết quả tổng hợp của hai phần trên nhưng có thêm một mục rất quan trọng là dòng cuối cùng của cột gần cuối cùng, đây chính là sai số của thí nghiệm, nó cho biết thí nghiệm tiến hành đạt độ chính xác là bao nhiêu phần trăm.

Đánh giá cụ thể trong thí nghiệm này: Do xác suất chấp nhận  $H_0$  rất nhỏ nên chứng tỏ các giống khác nhau đã cho kết quả năng suất khác nhau có ý nghĩa ở mức rất cao. Sai số thí nghiệm bằng 6% nên kết luận là thí nghiệm đạt yêu cầu về độ chính xác.

Căn cứ vào phần (2) có thể nói tất cả các giống thí nghiệm đều cho năng suất cao hơn giống đối chứng một cách có ý nghĩa cao. Cao nhất là giống số 9, tiếp đến là các giống 5, 6, 7, 8, tiếp đến là các giống 2, 3, 4.

Để dễ dàng hơn cho người đọc kết quả, có thể dùng phương pháp sắp xếp hình học kiểu a, b,c,... để biểu diễn kết quả so sánh một cách tỷ mỉ hơn và rõ ràng hơn (sẽ được trình bày trong phần sau).

#### 4.1.2. Phân tích phương sai (ANOVA) kết quả thí nghiệm một nhân tố bố trí kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (Randomized Complete Block Design: RCB)

Kiểu thiết kế này thường được áp dụng rộng rãi trong bố trí thí nghiệm ngoài thực địa khi các đơn vị thí nghiệm chỉ đồng nhất theo nhóm. Lúc đó coi nhóm đồng nhất là một khối (nhắc lại) và bố trí ngẫu nhiên các công thức của mỗi lần nhắc lại trong mỗi khối.

Bảng phân tích phương sai tổng quát cho trường hợp này như bảng 4.3

Bảng 4.3. Bảng phân tích phương sai

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F
Reps.	$r - 1$			
Treatment	$t - 1$			
Error	$(r - 1)(t - 1)$			
Total	$tr - 1$			

Ví dụ: Năng suất của 6 mật độ gieo vãi lúa nước trong thí nghiệm bố trí kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB) với 4 lần nhắc lại, kết quả được ghi lại như bảng 4.4

Bảng 4.4. Năng suất lúa của các mật độ gieo hạt khác nhau trên các lần nhắc lại

Mật độ (kg/ha)	Năng suất (kg/ha)			
	Nlai1	Nlai2	Nlai3	Nlai4
25	5113	5398	5307	4678
50	5346	5952	4719	4264
75	5272	5713	5483	4749
100	5164	4831	4986	4410
125	4804	4848	4432	4748
150	5254	4542	4919	4098

#### Quá trình phân tích

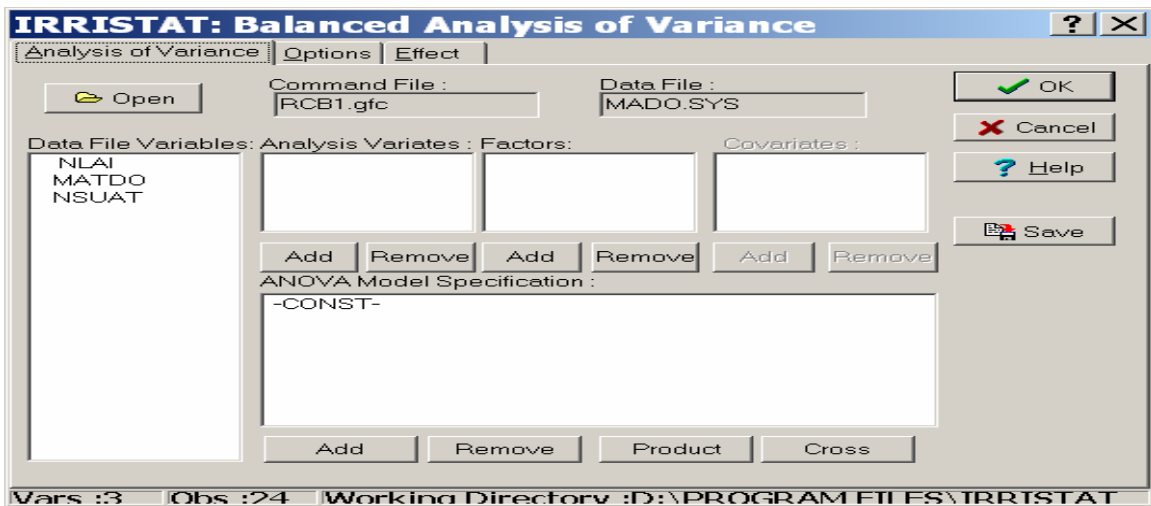
- Vào số liệu trong Data Editor trực tiếp hoặc vào qua Excel, kết quả ghi trong Data Editor như hình 4.8.

	1	2	3			
	NLAI	MATDO	NSUAT			
1	1.00000	25.0000	5113.0000			
2	1.00000	50.0000	5346.0000			
3	1.00000	75.0000	5272.0000			
4	1.00000	100.0000	5164.0000			
5	1.00000	125.0000	4804.0000			
6	1.00000	150.0000	5254.0000			
7	2.00000	25.0000	5398.0000			
8	2.00000	50.0000	5952.0000			
9	2.00000	75.0000	5713.0000			
10	2.00000	100.0000	4831.0000			

Row: 19 Records: 24 Variable: D:\Program Files\IRRISTAT\mado.

Hình 4.8.

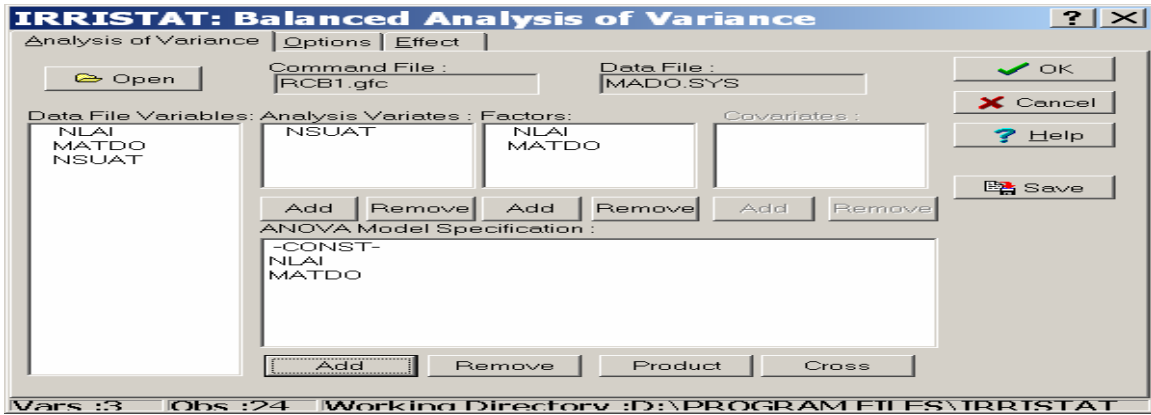
Sau khi vào số liệu xong, save file với đuôi SYS sau đó tiếp tục làm các bước phân tích để có các hình giống như hình 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 ở bài tập phân tích ANOVA kiểu thiết kế CRD và có hình 4.9 như sau:



Hình 4.9.

Từ hình 4.9, chọn biến NSUAT từ hộp Data File Variables đưa sang hộp Analysis Variates, hai biến còn lại đưa sang hộp Factor. Sau đó chọn cả hai biến trong hộp Factor đưa xuống hộp ANOVA Model Specification để được hình 4.10.

Từ hình 4.10, chọn menu Option xong đánh vào hộp Heading dòng chữ “Phân tích ANOVA kết quả thí nghiệm so sánh mật độ giống gieo bố trí kiểu RCB” xong bấm chuột vào OK để chạy cho kết quả



Hình 4.10.

- **Kết quả phân tích ANOVA**

(1). **BALANCED ANOVA FOR VARIATE** NSUAT FILE MADO 2/11/\*\* 10:35  
----- PAGE 1

Phan tich ANOVA ket qua thi nghiem so sanh mat do  
giong gieo bo tri kieu RCB

VARIATE V003 NSUAT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER LN
1	NLAI	3	.194436E+07	648120.	5.86	0.007	3
2	MATDO	5	.119833E+07	239666.	2.17	0.112	3
*	RESIDUAL	15	.165838E+07	110558.			
*	TOTAL (CORRECTED)	23	.480107E+07	208742.			

(2). **TABLE OF MEANS FOR FACTORIAL EFFECTS** FILE MADO 2/11/\*\* 10:35  
----- PAGE 2

Phan tich ANOVA ket qua thi nghiem so sanh mat do  
giong gieo bo tri kieu RCB

MEANS FOR EFFECT NLAI

	NLAI	NOS	NSUAT
1		6	5158.83
2		6	5214.00
3		6	4974.33
4		6	4491.17
SE (N= 6)			135.744
5%LSD 15DF			409.180

MEANS FOR EFFECT MATDO

MATDO	NOS	NSUAT
25	4	5124.00
50	4	5070.25
75	4	5304.25
100	4	4847.75
125	4	4708.00
150	4	4703.25
SE(N= 4)		166.252
5%LSD 15DF		501.141

(3) . ANALYSIS OF VARIANCE SUMMARY TABLE FILE MADO 2/11/\*\* 10:35

PAGE 3

Phan tich ANOVA ket qua thi nghiem so sanh mat do  
giong gieo bo tri kieu RCB

F-PROBABLIITY VALUES FOR EACH EFFECT IN THE MODEL. SECTION - 1

VARIATE	GRAND MEAN (N= 24)	STANDARD DEVIATION	C OF V SD/MEAN	NLAI	MATDO
NO.	BASED ON	BASED ON	%		
OBS.	TOTAL SS	RESID SS			
NSUAT	24 4959.6	456.88	332.50	6.7	0.0075 0.1124

Trong kết quả phân tích này cũng có ba phân kết quả tương tự như kết quả của phân phân tích ANOVA cho thí nghiệm bố trí kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (kiểu CRD).

Cách nhận xét kết quả tương tự như phân tích nhận xét của trường hợp bố trí kiểu CRD. Người học tự tìm ra điểm khác nhau về kết quả so với trường hợp bố trí kiểu CRD. Cũng có thể dùng số liệu của trường hợp thí nghiệm bố trí kiểu CRD để chạy theo cách bố trí RCB để thấy được vai trò của việc phân khối (tác dụng của cách bố trí thí nghiệm theo kiểu RCB).

### 4.1.3. Phân tích ANOVA kết quả thí nghiệm bố trí kiểu Ô vuông Latin (Latin Square Design: LS).

Trường hợp này thường được áp dụng trong những điều kiện khi các đơn vị thí nghiệm không đồng nhất nhưng người nghiên cứu có thể xác định được hai hướng không đồng nhất chính vuông góc với nhau. Việc bố trí thí nghiệm được tiến hành theo các sơ đồ ô vuông Latin mẫu (như cho trong phần thiết kế kiểu ô vuông la tin đã được giới thiệu ở phần trên) sau khi được ngẫu nhiên hoá hai lần, một lần ngẫu nhiên hoá số hàng và một lần ngẫu nhiên hoá số cột của ô vuông la tin mẫu.

Phân tích ANOVA cho trường hợp này, ta có bảng phân tích phương sai tổng quát với bốn nguồn biến động thành phần (biến động theo hàng, theo cột, theo công thức và biến động ngẫu nhiên) được thể hiện như bảng 4.5



Bảng 4.5. Bảng ANOVA cho trường hợp LS

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F
Row				
Column				
Treatment				
Error				
Total				

Ví dụ có một thí nghiệm so sánh năng suất của ba giống lạc (A,B,D) so với giống đối chứng (C) trong thí nghiệm bố trí kiểu ô vuông Latin, năng suất thu được thường đề dưới dạng bảng như bảng 4.6.

Bảng 4.6. Năng suất của bốn giống lạc qua các khối (cột)

Hàng	Năng suất ( kg/ha )			
	Cột 1	Cột 2	Cột 3	Cột 4
1	1740(B)	1311(D)	1530(C)	1445(A)
2	1565(C)	1205(A)	1350(D)	1370(B)
3	1750(A)	825(C)	1625(B)	1200(D)
4	1570(D)	1280(B)	1690(A)	915(C)

### Các bước tiến hành cho phân tích phương sai

- Vào số liệu trong IRRISTAT

Save file với đuôi SYS để có kết quả như hình 4.11

The screenshot shows the IRRISTAT Data Editor window. The title bar reads "IRRISTAT Data Editor - [D:\Program Files\IRRISTAT\...". The menu bar includes "File", "Edit", "View", "Options", "Tools", "Window", and "Help". The toolbar contains icons for file operations. The main data table is as follows:

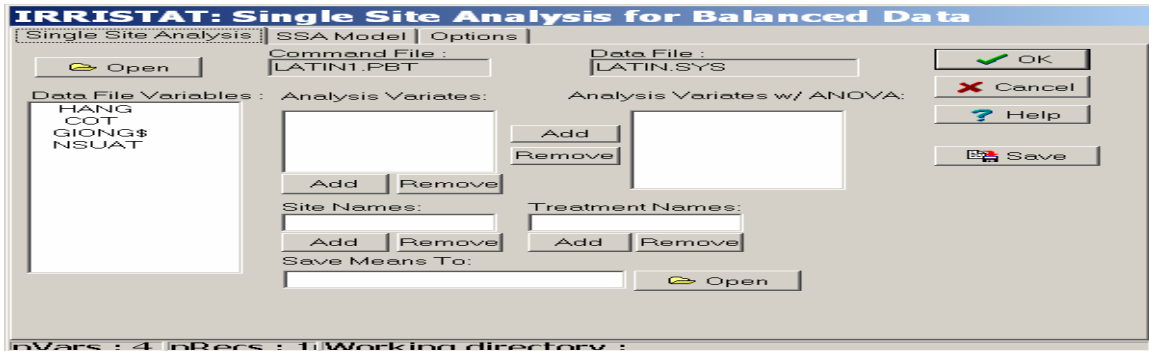
	1	2	3	4			
	HANG	COT	GIONG	NSUAT			
1	1.00000	1.00000	B	1740.00000			
2	2.00000	1.00000	C	1565.00000			
3	3.00000	1.00000	A	1750.00000			
4	4.00000	1.00000	D	1570.00000			
5	1.00000	2.00000	D	1311.00000			
6	2.00000	2.00000	A	1205.00000			
7	3.00000	2.00000	C	825.00000			
8	4.00000	2.00000	B	1280.00000			
9	1.00000	3.00000	C	1530.00000			
10	2.00000	3.00000	D	1350.00000			

Row: 1 Col: Records: 16 Variab D:\Program Files\IRRISTAT\latin.svs

Hình 4.11.

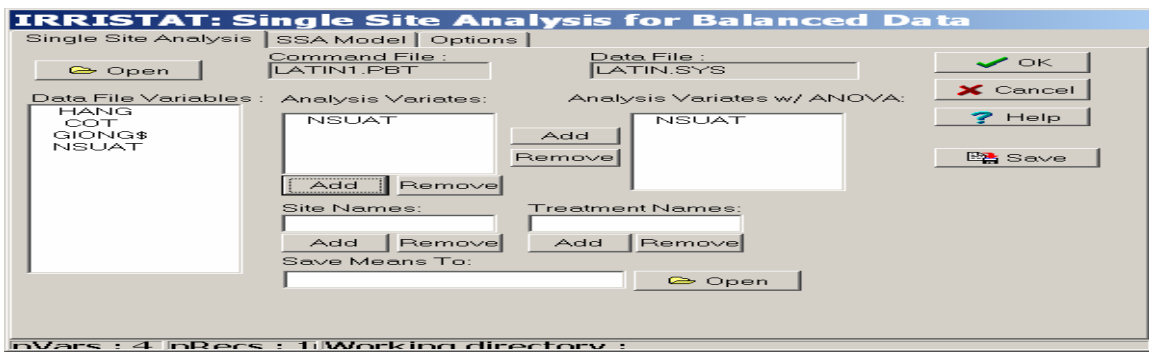
- Các bước phân tích

Thực hiện các bước tương tự như trường hợp CRD cho đến khi có hình 4.12. Nhưng có điểm khác với trường hợp phân tích của CRD là: sau khi chọn menu Analysis trên cửa sổ chính của Window thì chọn tiếp Single Site Analysis.



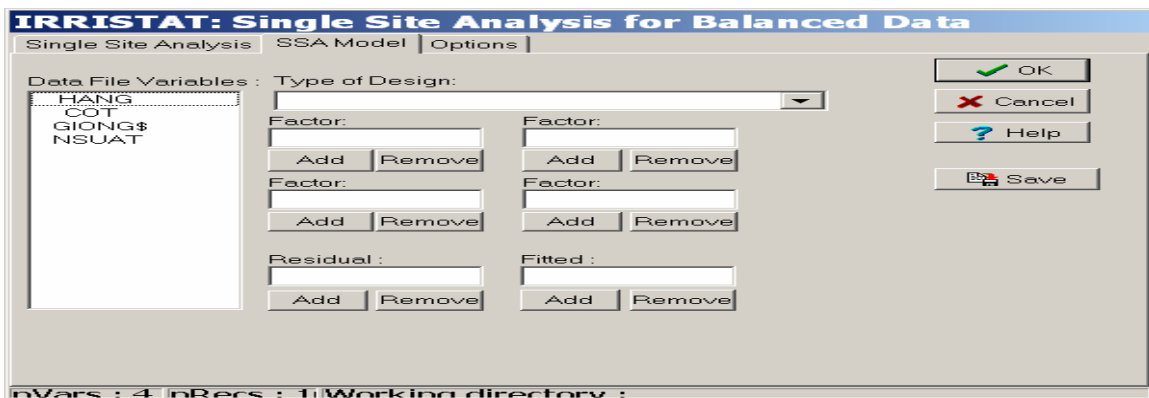
Hình 4.12.

Trên hình 4.12, chọn biến NSUAT từ hộp Data File Variables đưa vào hộp Analysis Variates, khi đưa vào biến này sẽ tự động vào hộp Analysis Variates w/ ANOVA, lúc này ta có hình 4.13.



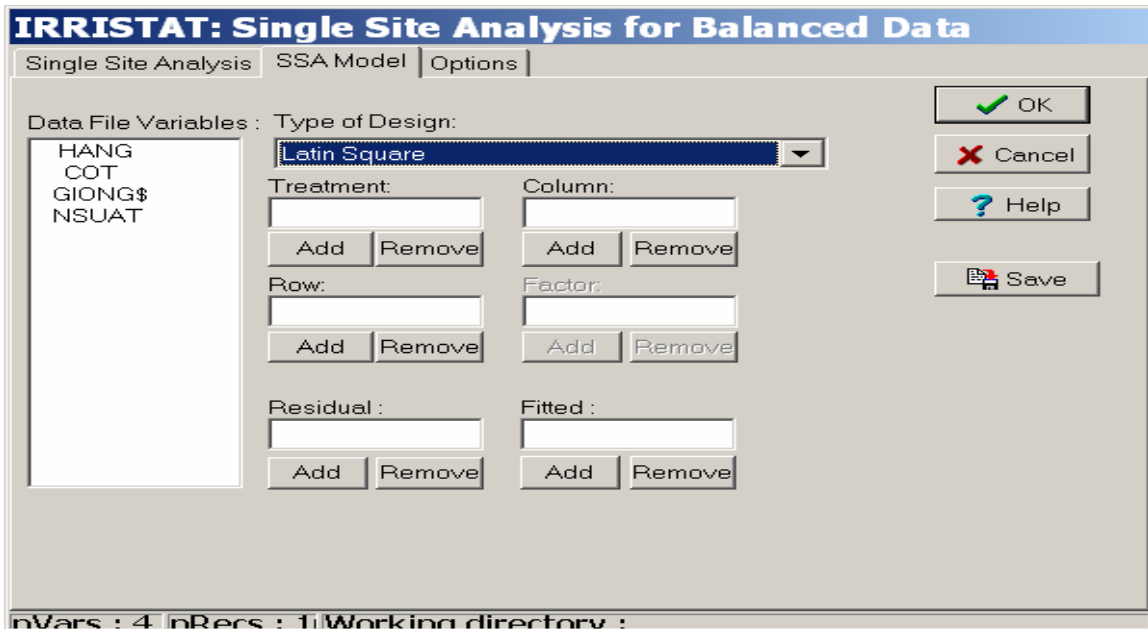
Hình 4.13.

Từ hình 4.13, kích chuột vào menu SSA Model, sẽ có hình 4.14



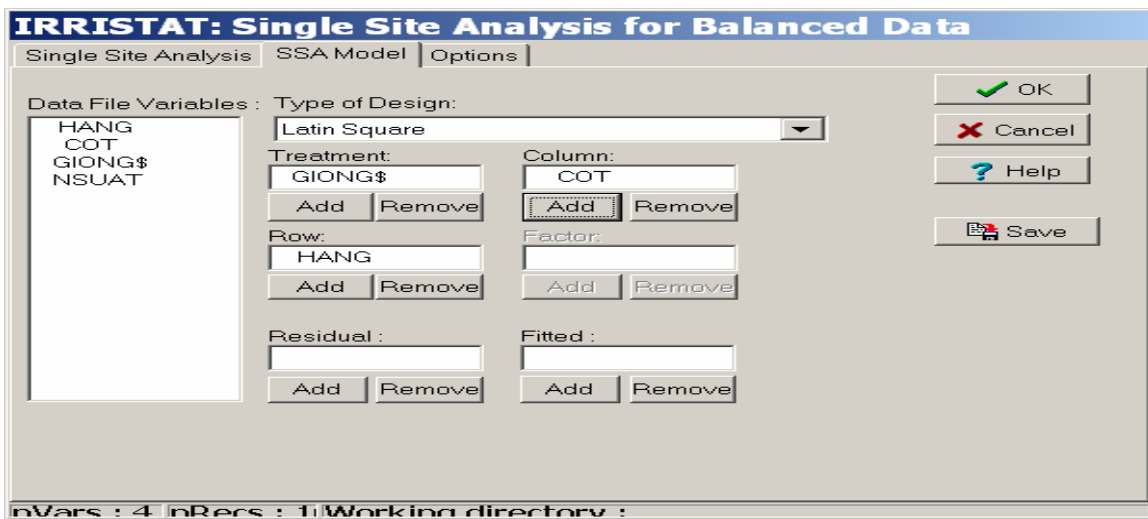
Hình 4.14.

Từ hình 4.14, kích chuột vào mũi tên của hộp Type of Design để chọn dòng Latin Square. Lúc này ta sẽ có hình 4.15.



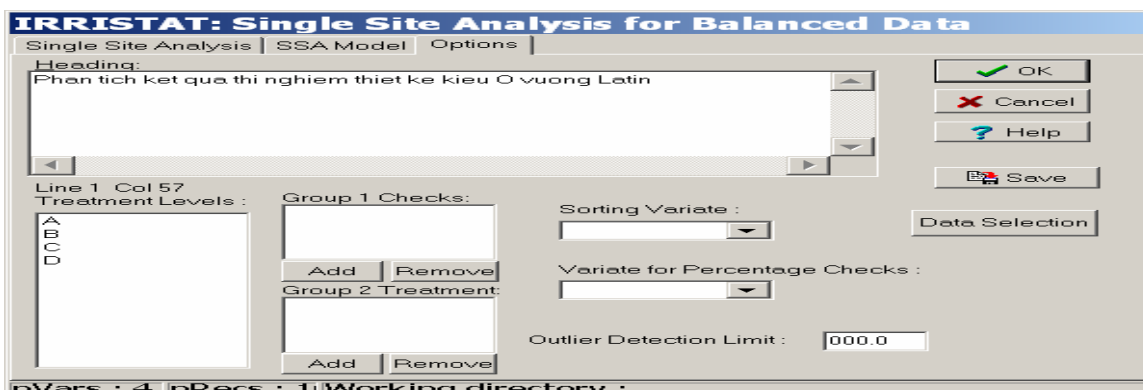
Hình 4.15.

Sau đó từ hình 4.15, đưa biến GIONG \$ vào hộp Treatment, đưa HANG vào hộp Row, đưa COT vào hộp Column để có hình 4.16.



Hình 4.16.

Tiếp tục chọn Options, hộp Heading mở và đánh vào hộp Heading dòng chữ “Phân tích kết quả thí nghiệm thiết kế kiểu ô vuông Latin” chẳng hạn như hình 4.17. Sau đó kích chuột vào OK để chạy mô hình.



Hình 4.17.

### Kết quả chạy mô hình phân tích năng suất lạc

ANOVA FOR SINGLE VARIATES - LATIN SQUARE FILE LATIN 2/11/\*\* 14: 6  
 ----- PAGE 1

Phan tich ket qua thi nghiem thiet ke kieu O vuong Latin

**(1). VARIATE V004 NSUAT**

SOURCE	D.F.	S.S.	M.S.	F	FPROB
ROW	3	63597.7	21199.2		
COLUMN	3	702945.	234315.		
TREATMENT	3	256475.	85491.7	5.43	0.039
ERROR M.S.	6	94400.3	15733.4		
TOTAL	15	0.111742E+07			

GIONG\$ B	,	GIONG\$ 1 HAS REDIDUAL	-1.7	SEs:	-130.125
GIONG\$ C	,	GIONG\$ 1 HAS REDIDUAL	1.6	SEs:	123.875
GIONG\$ A	,	GIONG\$ 1 HAS REDIDUAL	0.2	SEs:	17.625
GIONG\$ D	,	GIONG\$ 1 HAS REDIDUAL	-0.1	SEs:	-11.375
GIONG\$ B	,	GIONG\$ 2 HAS REDIDUAL	0.7	SEs:	53.625
GIONG\$ C	,	GIONG\$ 2 HAS REDIDUAL	-1.2	SEs:	-92.625
GIONG\$ A	,	GIONG\$ 2 HAS REDIDUAL	-0.6	SEs:	-48.875
GIONG\$ D	,	GIONG\$ 2 HAS REDIDUAL	1.1	SEs:	87.875
GIONG\$ B	,	GIONG\$ 3 HAS REDIDUAL	0.2	SEs:	18.875
GIONG\$ C	,	GIONG\$ 3 HAS REDIDUAL	0.8	SEs:	62.375
GIONG\$ A	,	GIONG\$ 3 HAS REDIDUAL	0.7	SEs:	51.375
GIONG\$ D	,	GIONG\$ 3 HAS REDIDUAL	-1.7	SEs:	-132.625
GIONG\$ B	,	GIONG\$ 4 HAS REDIDUAL	0.8	SEs:	57.625
GIONG\$ C	,	GIONG\$ 4 HAS REDIDUAL	-1.2	SEs:	-93.625
GIONG\$ A	,	GIONG\$ 4 HAS REDIDUAL	-0.3	SEs:	-20.125
GIONG\$ D	,	GIONG\$ 4 HAS REDIDUAL	0.7	SEs:	56.125

BOX PLOT OF STUDENTIZED RESIDUALS FROM LPLT= -1.727 TO ULPT= 1.613  
 NO.<LPLT 0 -----I + I----->UPLT 0

MEDIAN= 0.2376E+00 ANDERSON-DARLING STATISTIC= 0.520

**L.S.D. (5%) 216.95 COEFFICIENT OF VARIATION 8.97**

**(2). MEANS FOR EACH VARIETY - LATIN SQUARE FILE LATIN 2/11/\*\* 14: 6**  
 ----- PAGE 2

Phan tich ket qua thi nghiem thiet ke kieu O vuong Latin

	ENTRY	NSUAT
B		1504.
C		1209.
A		1522.
D		1358.

MEANS	1398.
-------	-------

**(3) . OVERALL:**

MEANS	1398.
STD ERR	62.72
5% LSD	216.9
C.V.	9.
RES DF	6.
% EFFCY	90.

Từ kết quả chạy được, ta quan tâm phân tích trên ba phần:

- (1). Là bảng phân tích phương sai: trong trường hợp này, xác suất chấp nhận  $H_0$  ở cột cuối của bảng phân tích phương sai bằng 0,039 nhỏ hơn 0,05 như vậy ta bác bỏ  $H_0$  và kết luận rằng các công thức (giống) khác nhau đã dẫn tới kết quả thí nghiệm (năng suất) khác nhau một cách có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy 95%
- (2). Là năng suất trung bình của các công thức (giống)
- (3). Là Kết quả tổng hợp gồm có trung bình toàn thí nghiệm, giá trị sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa ở mức xác suất nhỏ 5% và sai số thí nghiệm C.V %

Dùng kết quả năng suất trung bình ở phần (2) để so sánh hiệu số của từng cặp trung bình với nhau so với giá trị sai khác nhỏ nhất (5% LSD) ở phần (3) để kết luận đôi trung bình được so sánh có khác nhau thực sự hay không. Ví dụ so trung bình giống A với trung bình giống B ta được hiệu của chúng bằng 18 nhỏ hơn 216.9 như vậy năng suất của hai giống này không khác nhau hay nói một cách chính xác hơn là khác nhau chưa có ý nghĩa. Nhưng nếu so sánh năng suất của giống A với giống đối chứng C, ta được hiệu của chúng bằng 313 lớn hơn 216.9 có nghĩa là năng suất của hai giống này khác nhau một cách có ý nghĩa thống kê với mức tin cậy 95%.

Còn sai số thí nghiệm trong trường hợp này là C.V % bằng 9 như vậy có thể chấp nhận được thí nghiệm là chính xác (đối với thí nghiệm so sánh giống một số tác giả đề nghị cần đạt độ chính xác cao hơn: C.V % nên bằng 5) vậy tùy từng trường hợp cụ thể người nghiên cứu sẽ có kết luận cuối cùng.

Cách biểu diễn kết quả cụ thể trong báo cáo sẽ được trình bày trong phần sau

#### 4.1.4. Phân tích phương sai kết quả thí nghiệm bố trí kiểu Lattice cân đối

Trong phân tích này cần xác định các thành phần biến động của phân tích phương sai bao gồm: nhắc lại, công thức chưa điều chỉnh, khối được điều chỉnh, sai số trong khối, công thức được điều chỉnh, và sai số hiệu quả. Ta có bảng phân tích phương sai như sau, bảng 4.7

Bảng 4.7. ANOVA cho thiết kế thí nghiệm kiểu Lattice cân đối

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F
Reps.	$K = t^{1/2}$			
Trea. (unadj)	$K^2 - 1$			
Block (adj)	$K^2 - 1$			
Intrablock error	$(k-1)(K^2 - 1)$			
Trea.(adj)	$K^2 - 1$			
Effective error	$(k-1)(K^2 - 1)$			
Total	$K^2(k+1) - 1$			

Ví dụ: có một thí nghiệm so sánh hiệu quả của 16 công thức bón phân khác nhau trong thiết kế Lattice cân đối. Như vậy thí nghiệm phải có 5 lần nhắc lại ( $r = 5$ ), số khối không đầy đủ là  $k$  bằng 4. Kết quả thí nghiệm thu được được trình bày đúng theo sơ đồ thiết kế như bảng 4.8 dưới đây:

Bảng 4.8. Số danh trên  $m^2$  của 16 công thức bón phân, thiết kế kiểu Lattice cân đối 4 x 4

Khối số	Nlai 1				T.khối i	Khối số	Nlai 2				T.khối
1	(1)	(2)	(3)	(4)	616	5	(1)	(5)	(9)	(13)	639
	147	152	167	150			140	165	182	152	
2	(5)	(6)	(7)	(8)	616	6	(10)	(2)	(14)	(6)	586
	127	155	162	172			97	155	192	142	
3	(9)	(10)	(11)	(12)	616	7	(7)	(15)	(3)	(11)	721
	147	100	192	177			155	182	192	192	
4	(13)	(14)	(15)	(16)	747	8	(16)	(8)	(12)	(4)	783
	155	195	192	205			182	207	232	162	
Tổng Nlai 1					2595	Tổng Nlai 2					2729
Khối số	Nlai 3				T.khối i	Khối số	Nlai 4				T.khối
9	(1)	(6)	(11)	(16)	646	13	(1)	(14)	(7)	(12)	802
	155	162	177	152			220	202	175	205	
10	(5)	(2)	(15)	(12)	654	14	(13)	(2)	(11)	(8)	724
	182	130	177	165			205	152	180	187	
11	(9)	(14)	(3)	(8)	626	15	(5)	(10)	(3)	(16)	675
	137	185	152	152			165	150	200	160	
12	(13)	(10)	(7)	(4)	681	16	(9)	(6)	(15)	(4)	689
	185	122	182	192			155	177	185	172	
Tổng Nlai 3					2607	Tổng Nlai 4					2890

Khô số	Nlai 5				T.khố i
17	(1)	(10)	(15)	(8)	583
	147	112	177	147	
18	(9)	(2)	(7)	(16)	742
	180	205	190	167	
19	(13)	(6)	(3)	(12)	773
	172	212	197	192	
20	(5)	(14)	(11)	(4)	827
	177	220	205	225	
Tổng Nlai 5					2925

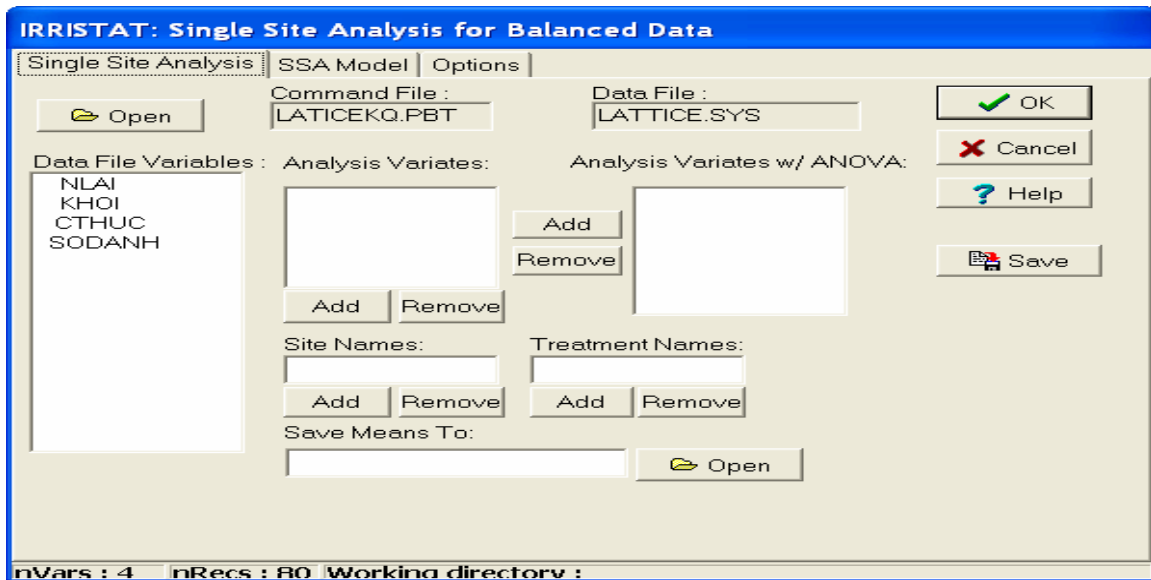
Để tiến hành phân tích phương sai, thực hiện các bước sau:

- Vào số liệu trên trong IRRISTAT, kết quả ghi lại trong File có đuôi sys được thể hiện như hình 4.18 dưới đây

	1	2	3	4													
	NLAI	KHOI	CTHUC	SODANH													
1	1.0000	1.0000	1.0000	147.0000													
2	1.0000	2.0000	5.0000	127.0000													
3	1.0000	3.0000	9.0000	147.0000													
4	1.0000	4.0000	13.0000	155.0000													
5	1.0000	1.0000	2.0000	152.0000													
6	1.0000	2.0000	6.0000	155.0000													
7	1.0000	3.0000	10.0000	100.0000													
8	1.0000	4.0000	14.0000	195.0000													
9	1.0000	1.0000	3.0000	167.0000													
10	1.0000	2.0000	7.0000	162.0000													
11	1.0000	3.0000	11.0000	192.0000													
12	1.0000	4.0000	15.0000	192.0000													
13	1.0000	1.0000	4.0000	150.0000													
14	1.0000	2.0000	8.0000	172.0000													
15	1.0000	3.0000	12.0000	177.0000													
16	1.0000	4.0000	16.0000	205.0000													
17	2.0000	5.0000	1.0000	140.0000													
18	2.0000	6.0000	10.0000	97.0000													
19	2.0000	7.0000	7.0000	155.0000													
20	2.0000	8.0000	16.0000	182.0000													
21	2.0000	5.0000	5.0000	165.0000													
22	2.0000	6.0000	2.0000	155.0000													
23	2.0000	7.0000	15.0000	182.0000													
24	2.0000	8.0000	8.0000	207.0000													

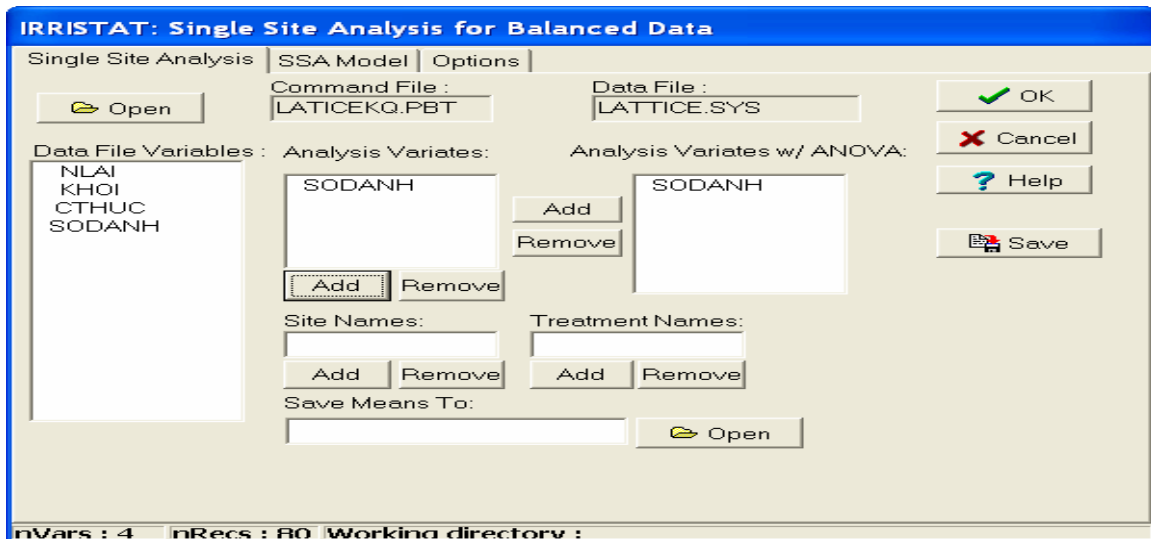
Hình 4.18

- Các bước phân tích trên IRRISTAT
- Làm tương tự trường hợp thiết kế kiểu ô vuông latin cho đến khi có hình 4.19 sau:



Hình 4.19

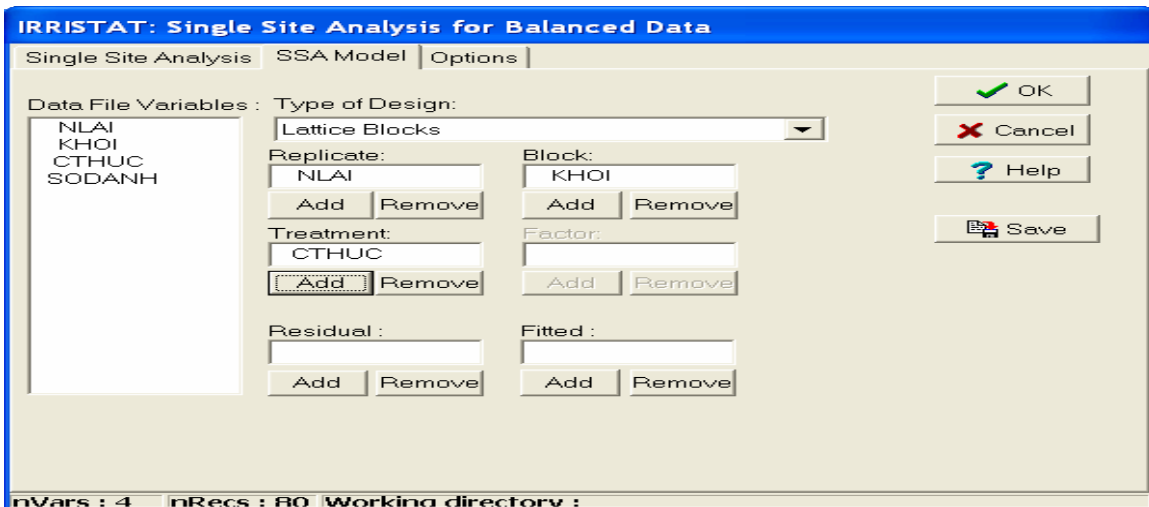
Từ hình 4.19, chọn SODANH từ hộp Data File Variable đưa vào hộp Analysis Variate và nó sẽ tự động vào hộp Analysis Variate w/ANOVA, ta có hình 4.20 sau



Hình 4.20

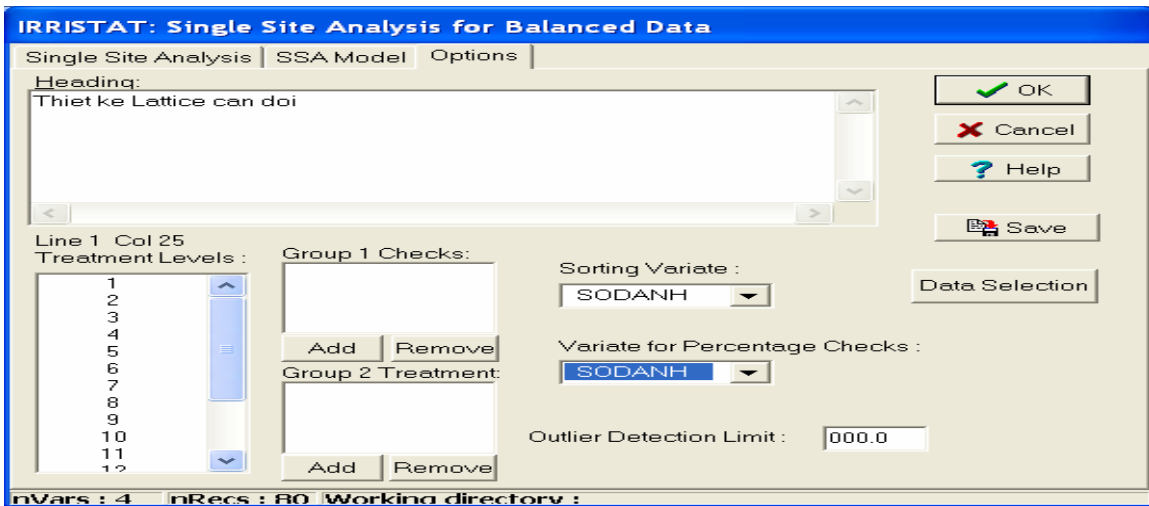
Từ hình 4.20, kích chuột vào menu SSA Model, tiếp tục chọn Lattice Blocks trong hộp Type of Design, đưa NLAI vào hộp Replicate, KHOI vào hộp Block, CTHUC vào hộp Treatment để có hình 4.21 sau đây





Hình 4.21

Từ hình 4.21, chọn option để hộp Heading mở, đánh dòng chữ “Thiet ke Lattice can doi” vào hộp Heading, trong hộp Sorting Variate và hộp Variate for Percentage Checks đều chọn SODANH để có hình 4.22 sau



Hình 4.22

Từ hình 4.22, kích chuột vào hộp OK để chạy chương trình cho kết quả dưới đây:

- **Kết quả chạy mô hình phân tích**

```
ANOVA FOR SINGLE VARIATES - LATTICE BLOCK FILE LATTICE 7/ 1/** 9:39
----- PAGE 1
Thiet ke Lattice can doi

VARIATE V004 SODANH
-----
SOURCE          D.F.          S.S.          M.S.
-----
REPS              4          5946.05          1486.51
```

TREATMENTS (UNADJ)	15	26994.4	1799.62
BLOCKS ADJ FOR TRTS	15	11381.8	758.789
INTRA-BLOCK ERROR	45	14533.3	322.962
TOTAL	79	58855.6	
<b>VARIANCE COMPONENT FOR BLOCKS</b>			<b>136.2</b>
-----			
TREATMENTS (ADJ)	15	20988.0	1399.20
RANDOMIZED BLOCK ERROR	60	25915.2	431.919
EFFECTIVE PLOT ERROR	45	16620.2	369.337
-----			
F FOR TREATMENTS (ADJ) / INTRA-BLOCK ERROR		4.33	FPROB= 0.000
F FOR TREATMENTS (UNADJ) / RANDOMIZED BLOCK ERROR		4.17	FPROB= 0.000
EFFICIENCY			116.9%

(Có phần mô tả tất cả dư thừa của tất cả các công thức qua các lần nhắc lại vào vị trí này nhưng ta không quan tâm nên đã bỏ đi )

L.S.D. (5%)                      24.48              COEFFICIENT OF VARIATION              11.18

**MEANS FOR EACH VARIETY - LATTICE BLOCK FILE LATTICE      7/ 1/\*\* 9:39**

----- PAGE      2

Thiet ke Lattice can doi

LATICEKQ      - SECTION 1

ENTRY	SODANH
14	197.2
12	190.5
11	188.2
15	185.7
3	183.9
8	176.9
4	175.7
6	173.8
13	169.5
7	168.4
16	167.8
1	165.8
9	163.0
5	162.9
2	161.0
10	118.8
MEANS	171.8

OVERALL :

MEANS	171.8
STD ERR	8.595
5% LSD	24.48
C.V.	11.
RES DF	45.
% EFFCY	117.

### • Phân tích kết quả

Trong bảng phân tích phương sai, IRRISTAT tính tất cả các nguồn biến động cần thiết như bảng ANOVA tổng quát đã nêu trên, độ tự do, tổng bình phương và phương sai cho các nguồn như sau:

- Dòng số 7 là của nhắc lại
- Dòng 8 là của công thức chưa điều chỉnh
- Dòng 9 là của các khối được điều chỉnh theo công thức
- Dòng 10 là của sai số trong khối
- Dòng 11 là của tổng toàn bộ
- Dòng 12 là hợp phần phương sai cho các khối
- Dòng 13 là cho công thức đã được điều chỉnh
- Dòng 14 là cho sai số của khối ngẫu nhiên
- Dòng 15 là cho sai số hiệu quả của ô thí nghiệm
- Dòng 16 là trị số F thực nghiệm và xác suất chấp nhận  $H_0$  cho công thức đã được điều chỉnh so với sai số trong khối
- Dòng 17 cũng tương tự dòng 16 nhưng cho công thức chưa được điều chỉnh so với sai số khối ngẫu nhiên
- Dòng 18 là hiệu quả của cách dùng Lattice đã làm tăng độ chính xác của thí nghiệm lên 17%
- Dòng 19 là giá trị  $LSD_{0.05}$  và sai số thí nghiệm
- Các kết quả phía dưới tiếp theo được biểu thị giống như cho các ví dụ đã nêu trên với các cách thiết kế khác nhau.

Các quan tâm chính cho phân tích tiếp theo của ví dụ này là thuộc các dòng 16, 17, 18 và 19 cho thấy trong cả hai trường hợp khi kết quả được điều chỉnh hay không điều chỉnh so với sai số trong khối và khối ngẫu nhiên đều cho kết luận các công thức khác nhau đã dẫn đến kết quả khác nhau (vì xác suất chấp nhận  $H_0$  cho cả hai trường hợp đều rất nhỏ). Hiệu quả của áp dụng thiết kế kiểu Lattice cân đối đã làm tăng độ chính xác của thí nghiệm lên 17%. Giá trị  $LSD_{0.05}$  là 24.48. Sai số thí nghiệm đạt 11,18%. Nếu so trung bình của công thức 14 với 12 sẽ có hiệu sai bằng xấp xỉ 7 nhỏ hơn giá trị  $LSD_{0.05}$  chứng tỏ chúng khác nhau không đáng tin cậy, nếu so công thức 14 với 10 sẽ có kết luận ngược lại vì hiệu của chúng lớn hơn giá trị  $LSD_{0.05}$  nghĩa là chúng khác nhau đáng tin cậy ở mức độ tin cậy 95%. Ta cũng có thể so sánh tất cả các đôi trung bình với nhau và biểu diễn kết quả dưới dạng các chỉ số a, b, c,....

## 4.2. Thí nghiệm hai nhân tố

### 4.2.1. Phân tích kết quả thí nghiệm hai nhân tố thiết kế kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD)

Trong trường hợp này, các mức của các nhân tố được phối hợp thành các tổ hợp công thức khác nhau và mỗi tổ hợp được coi như các công thức đơn lẻ của thí nghiệm một nhân tố cho việc bố trí thí nghiệm theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên.

Ví dụ: Có một thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của việc bón phối hợp a mức đạm ( $a_0, a_1$ ) và b mức lân ( $b_0, b_1, b_2$ ) khác nhau tới năng suất lúa (tạ/ha), thí nghiệm được bố trí kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với bốn lần nhắc lại trong các ô xi măng. Năng suất thí nghiệm được ghi lại như bảng 4.9 sau đây:

Bảng 4.9. Năng suất lúa của các tổ hợp công thức trên các lần nhắc lại

Đạm (A)	Lân (B)	Năng suất (tạ/ha)			
		Nlại 1	Nlại 2	Nlại 3	Nlại 4
$a_0$	$b_0$	24	26	23	27
	$b_1$	28	30	30	27
	$b_2$	28	31	32	28
$a_1$	$b_0$	31	34	34	31
	$b_1$	47	45	47	46
	$b_2$	59	51	65	60

Trong phân tích phương sai cho trường hợp này, ta cần phân tích để thấy được vai trò ảnh hưởng của đạm, lân và sự phối hợp của đạm và lân khác nhau đến năng suất lúa. Bảng phân tích phương sai được hình thành như bảng 4.10 sau:

Bảng 4.10. Bảng phân tích phương sai

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F
Factor A	a-1			
Factor B	b-1			
A x B	(a-1)(b-1)			
Error	(r-1)ab			
Total	rab-1			

### Các bước tiến hành cho phân tích phương sai

- Vào số liệu trong IRRISTAT

Save file với đuôi SYS để có kết quả như hình 4.23 sau:

The screenshot shows the IRRISTAT Data Editor window. The data table is as follows:

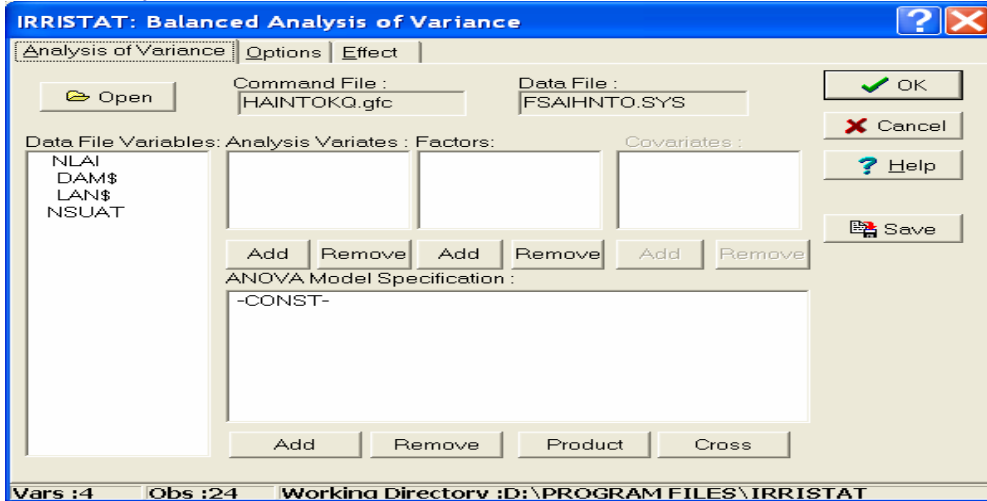
	1	2	3	4
	NLAI	DAM\$	LAN\$	NSUAT
1	1.0000	ao	bo	24.0000
2	1.0000	ao	b1	24.0000
3	1.0000	ao	b2	28.0000
4	1.0000	a1	bo	31.0000
5	1.0000	a1	b1	47.0000
6	1.0000	a1	b2	59.0000
7	2.0000	ao	bo	26.0000
8	2.0000	ao	b1	30.0000
9	2.0000	ao	b2	31.0000

Row: 1 Col: Records: 24 Variables: Data

Hình 4.23

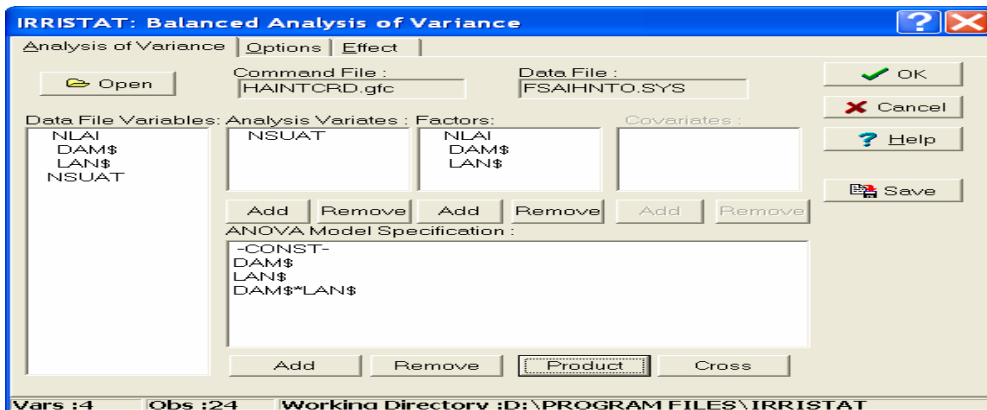
- Các bước phân tích

Làm liên tục bốn bước đầu để có các hình tương tự như các hình 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 trong trường hợp phân tích ANOVA của thiết kế kiểu CRD để có hình 4.24 sau đây.



Hình 4.24.

Từ hình 4.24, chọn biến NSUAT đưa vào hộp Analysis Variates, ba biến còn lại đưa vào hộp Factor. Tiếp tục đưa biến DAM\$, LAN\$ và DAM\$ x LAN\$ từ hộp Factor vào hộp ANOVA Model Specification để được hình 4.25



Hình 4.25.

Từ hình 4.25, vào menu Options để hộp Heading mở và đánh dòng chữ “ANOVA cho thí nghiệm hai nhân tố thiết kế kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên” xong kích chuột vào hộp OK để chạy ra kết quả như dưới đây.

```
BALANCED ANOVA FOR VARIATE      NSUAT  FILE FSAIHNT0      6/ 1/** 23: 9
----- PAGE 1
ANOVA cho thí nghiệm thiết kế kiểu hoàn toàn ngẫu
nhiên
VARIATE V004 NSUAT
```

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB
1	DAM\$	1	2016.67	2016.67	226.88	0.000
2	LAN\$	2	962.333	481.167	54.13	0.000
3	DAM\$*LAN\$	2	462.333	231.167	26.01	0.000
*	RESIDUAL	18	159.999	8.88885		
* TOTAL (CORRECTED)			23	3601.33	156.580	

**TABLE OF MEANS FOR FACTORIAL EFFECTS FILE FSAIHNT0 6/ 1/\*\* 23: 9**

ANOVA cho thi nghiem thiet ke kieu hoan toan ngau

nhien

**MEANS FOR EFFECT DAM\$**

	DAM\$	NOS	NSUAT
ao		12	27.5000
a1		12	45.8333
SE (N= 12)			0.860661
5%LSD 18DF			2.55715

**MEANS FOR EFFECT LAN\$**

	LAN\$	NOS	NSUAT
bo		8	28.7500
b1		8	37.0000
b2		8	44.2500
SE (N= 8)			1.05409
5%LSD 18DF			3.13186

**MEANS FOR EFFECT DAM\$\*LAN\$**

	DAM\$	LAN\$	NOS	NSUAT
ao		bo	4	25.0000
ao		b1	4	27.7500
ao		b2	4	29.7500
a1		bo	4	32.5000
a1		b1	4	46.2500
a1		b2	4	58.7500
SE (N= 4)			1.49071	
5%LSD 18DF			4.42911	

nhiên

F-PROBABLIITY VALUES FOR EACH EFFECT IN THE MODEL. SECTION - 1

VARIATE	GRAND MEAN	STANDARD	DEVIATION	C OF V		
DAM\$   LAN\$	DAM\$*LAN	SD/MEAN				
\$	(N= 24)	-----				
	NO.	BASED ON	BASED ON	%		
	OBS.	TOTAL SS	RESID SS			
NSUAT	24	36.667	12.513	2.9814	8.1 0.0000	0.0000
0.0000						

### • Phân tích kết quả

Nhìn vào bảng phân tích phương sai ta thấy cũng tương tự trường hợp thí nghiệm một nhân tố được bố trí kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên, trong bảng không có thành phần biến động bình phương của nhắc lại vì trường hợp này cũng coi các đơn vị thí nghiệm là hoàn toàn đồng nhất.

Vì là thí nghiệm hai nhân tố nên trong bảng ANOVA có ba nguồn biến động cơ bản do nhân tố nghiên cứu gây nên: biến động do đậm, biến động do lân và biến động do tương tác của đậm và lân. Kết quả cho thấy đậm khác nhau, lân bốn khác nhau và sự phối hợp đậm với lân khác nhau đều dẫn tới năng suất khác nhau có ý nghĩa thống kê cao (xác suất chấp nhận  $H_0$  rất bé = 0,000).

Phần tiếp theo của bảng là năng suất trung bình theo các mức của nhân tố A và giá trị  $LSD_{0,05}$  tương ứng của chúng, từ đây dễ dàng so sánh chênh lệch năng suất giữa hai mức của A với  $LSD_{0,05}$  để kết luận. Cụ thể cho ví dụ này, chênh lệch năng suất giữa hai mức của nhân tố A là rất lớn so với  $LSD_{0,05}$  nên có thể đi đến kết luận là các mức của nhân tố A khác nhau đã dẫn đến năng suất khác nhau một cách có ý nghĩa. Tương tự như vậy là mức lân bốn khác nhau cũng cho năng suất khác nhau rất có ý nghĩa thống kê, cụ thể hơn là mức lân  $b_2$  cho năng suất cao nhất sau đó đến mức  $b_1$  và thấp nhất là  $b_0$ . Bảng tiếp theo là năng suất dưới sự tác động kết hợp các mức của nhân tố A và B, bằng cách so sánh tương tự ta thấy sự kết hợp của mức  $a_1b_2$  đã cho năng suất cao nhất, sau đó đến  $a_1b_1$  và thấp nhất là năng suất của sự kết hợp hai mức  $a_0b_0$ .

Nhìn vào dòng cuối cùng, cột C of V thấy CV% bằng 8,1%, với thí nghiệm trong ô xi măng thì độ chính xác như vậy là không cao, theo lý thuyết chung phải là 5% mới tốt.

### 4.2.2. Phân tích phương sai kết quả thí nghiệm hai nhân tố thiết kế kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB).

Phân tích phương sai cho trường hợp này được xây dựng để xác định hiệu quả của mỗi nhân tố A, B và tương tác của chúng tới kết quả thí nghiệm đồng thời cần xác định biến động của khối để loại trừ nó ra khỏi sai số thí nghiệm. Giả

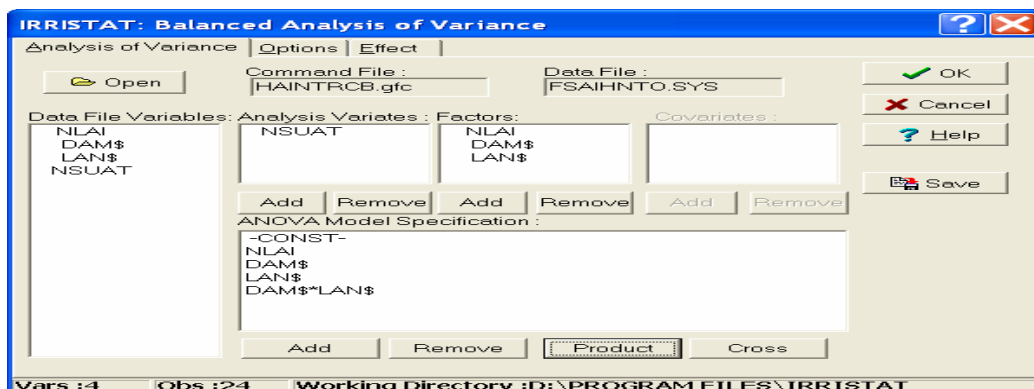
thiết trong thí nghiệm nhân tố A có a mức, nhân tố B có b mức với r lần nhắc lại, bảng phân tích phương sai được cấu tạo như bảng 4.11 sau:

Bảng 4.11. ANOVA cho thí nghiệm hai nhân tố thiết kế kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F
Reps.	r-1			
Factor A	a-1			
Factor B	b-1			
A x B	(a-1)(b-1)			
Error	(r-1)(ab-1)			
Total	rab-1			

Ví dụ: Dùng file số liệu có sẵn trong IRRISTAT của ví dụ trên (thí nghiệm hai nhân tố thiết kế kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên) để tiến hành phân tích ANOVA cho trường hợp này. Cách tiến hành cụ thể như sau:

- Thực hiện các bước phân tích tương tự như trường hợp phân tích ANOVA cho kiểu thiết kế CRD đến bước có hình như hình 4.24 trong ví dụ trên đây. Tiếp tục đưa biến NSUAT vào hộp Analysis Variate, ba biến còn lại đưa vào hộp Factor. Sau đó đưa biến NLAI, DAM\$, LAN\$ từ hộp Factor và DAM\$ x LAN\$ xuống hộp ANOVA Model Specification để có hình 4.26 như sau:



Hình 4.26

Từ hình 4.26, kích chuột vào menu Options để hộp Heading mở xong đánh dòng chữ “ANOVA cho thí nghiệm hai nhân tố thiết kế kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ” vào hộp này sau đó kích chuột vào hộp OK để chạy phân tích cho kết quả như dưới đây.

```

BALANCED ANOVA FOR VARIATE      NSUAT  FILE FSAIHNT0      6/ 1/** 22:35
----- PAGE 1
ANOVA cho thí nghiệm hai nhân tố thiết kế kiểu
khối ngẫu nhiên đầy đủ

VARIATE V004 NSUAT

```



LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB
1	NLAI	3	30.0000	10.0000	1.15	0.360
2	DAM\$	1	2016.67	2016.67	232.69	0.000
3	LAN\$	2	962.333	481.167	55.52	0.000
4	DAM\$*LAN\$	2	462.333	231.167	26.67	0.000
*	RESIDUAL	15	129.999	8.66662		
*	TOTAL (CORRECTED)	23	3601.33	156.580		

TABLE OF MEANS FOR FACTORIAL EFFECTS FILE FSAIHNT0 6/ 1/\*\* 22:35

PAGE 2

ANOVA cho thi nghiem hai nhan to thiet ke kieu

khoi ngau nhien day du

MEANS FOR EFFECT NLAI

NLAI	NOS	NSUAT
1	6	35.5000
2	6	36.1667
3	6	38.5000
4	6	36.5000

SE(N= 6) 1.20185  
5%LSD 15DF 3.62279

MEANS FOR EFFECT DAM\$

DAM\$	NOS	NSUAT
ao	12	27.5000
a1	12	45.8333

SE(N= 12) 0.849834  
5%LSD 15DF 2.56170

MEANS FOR EFFECT LAN\$

LAN\$	NOS	NSUAT
bo	8	28.7500
b1	8	37.0000
b2	8	44.2500

SE(N= 8) 1.04083  
5%LSD 15DF 3.13743

**MEANS FOR EFFECT DAM\$\*LAN\$**

	DAM\$	LAN\$	NOS	NSUAT
ao		bo	4	25.0000
ao		b1	4	27.7500
ao		b2	4	29.7500
a1		bo	4	32.5000
a1		b1	4	46.2500
a1		b2	4	58.7500
SE (N= 4)				1.47196
5%LSD 15DF				4.43700

**ANALYSIS OF VARIANCE SUMMARY TABLE FILE FSAIHNT0 6/ 1/\*\* 22:35**

PAGE 3

ANOVA cho thí nghiệm hai nhân tố thiết kế kiểu  
khối ngẫu nhiên đầy đủ

F-PROBABILITY VALUES FOR EACH EFFECT IN THE MODEL. SECTION - 1

VARIATE	GRAND MEAN	STANDARD DEVIATION	C OF V	NSLAI
DAM\$   LAN\$   DAM\$*LAN\$	(N= 24)	SD/MEAN	%	
\$	NO.	BASED ON	BASED ON	
	OBS.	TOTAL SS	RESID SS	
NSUAT	24 36.667	12.513	2.9439	8.0 0.3605 0.0000
0.0000 0.0000				

• **Phân tích kết quả**

Bảng phân tích phương sai cho trường hợp này khác hẳn với trường hợp trên đây (kiểu sắp xếp CRD cho thí nghiệm hai nhân tố) là thành phần biến động của nhắc lại đã được đề cập để tách nguồn biến động này ra khỏi sai số thí nghiệm làm cho thí nghiệm đạt độ chính xác cao hơn. Nhưng trong ví dụ này, nhắc lại (khối) khác nhau đã không dẫn đến kết quả khác nhau rõ (xác suất nhận  $H_0$  của nhắc lại rất lớn: 0.36) chứng tỏ các đơn vị thí nghiệm tương đối đồng nhất.

Trong ví dụ này, hiệu quả tác động của các mức bón đạm khác nhau, các mức lân bón khác nhau và hiệu quả tương tác phối hợp của chúng khác nhau đều dẫn tới năng suất khác nhau có ý nghĩa (tất cả các xác suất nhận  $H_0$  đều rất gần giá trị 0).

Ta không cần quan tâm năng suất trung bình của các lần nhắc lại.

Nhìn tiếp vào phần kết quả với tiêu đề “MEANS FOR EFFECT DAM\$” cho thấy hiệu sai giữa năng suất trung bình của hai mức  $a_0$  và  $a_1$  lớn hơn nhiều so với giá trị  $LSD_{0.05}$  của chúng (2.5617) nên có thể nói các mức bón đạm khác nhau đã dẫn đến năng suất khác nhau một cách có ý nghĩa.

Tương tự cách nhìn nhận, đánh giá như vậy đối với phần kết quả mang dòng chữ “MEANS FOR EFFECT LAN\$” cũng cho thấy các mức bón lân khác

nhau đã dẫn đến năng suất khác nhau có ý nghĩa thống kê. Năng suất cao nhất là mức lân  $b_2$ , tiếp đến là mức  $b_1$  và thấp nhất là thuộc mức  $b_0$ .

Đối với kết quả tương tác của bốn lân và đạm biểu hiện ở phần mang tên “MEANS FOR EFFECT DAM\$\*LAN\$” năng suất cao nhất thuộc tổ hợp bốn ở mức  $a_1b_2$ , sau đó đến tổ hợp  $a_1b_1$ .

Độ chính xác của thí nghiệm được biểu hiện tại dòng cuối cùng, cột mang tên “C OF V SD/MEAN %” của kết quả phân tích:  $CV\% = 8.0\%$ . Một thí nghiệm ngoài đồng như vậy là đảm bảo độ chính xác.

### 4.2.3. Phân tích kết quả thí nghiệm thiết kế kiểu Split-plot

Với kiểu thiết kế này, khi phân tích phương sai cần biết được hiệu quả của các nhân tố riêng rẽ cũng như hiệu quả phối hợp của hai nhân tố tới kết quả nghiên cứu. Đồng thời cũng cần tính được độ chính xác (sai số thí nghiệm) tương ứng với mỗi nhân tố: nhân tố ô lớn và nhân tố ô nhỏ (hoặc tương tác của hai nhân tố).

Giả thiết một thí nghiệm được thiết kế kiểu Split-Plot với a mức của nhân tố A (nhân tố ô lớn) và b mức của nhân tố B (nhân tố ô nhỏ) trong r lần nhắc lại. Cần tiến hành phân tích phương sai theo bảng phân tích phương sai tổng quát (bảng 4.12) sau đây:

Bảng 4.12. ANOVA của thí nghiệm thiết kế kiểu Split-Plot

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F
Reps.	$r - 1$			
Main plot factor (A)	$a - 1$			
Error (a)	$(r - 1)(a - 1)$			
Sub plot factor (B)	$b - 1$			
A x B	$(a - 1)(b - 1)$			
Error (b)	$a(r - 1)(b - 1)$			
Total	$rab - 1$			

Ví dụ: Nghiên cứu ảnh hưởng của p mức bón lân khác nhau ( $p_1, p_2, p_3, p_4$ ) tới năng suất của g giống lạc ( $G_1, G_2, G_3$ ) tại xã Tân minh, Đà bắc, Hoà bình. Thí nghiệm được bố trí kiểu Split-plot với 3 lần nhắc lại. Kết quả thu năng suất (tạ/ha) được ghi lại như bảng 4.13 sau đây:

Bảng 4.13. Năng suất các giống lạc với các mức bón lân khác nhau qua ba lần nhắc

Lân (P)	Giống (G)	Năng suất (tạ/ha)		
		Nlại 1	Nlại 2	Nlại 3
P <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	14	15	15
	G <sub>2</sub>	17	16	16
	G <sub>3</sub>	16	16	16
P <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	19	19	19
	G <sub>2</sub>	21	20	21

	G <sub>3</sub>	21	22	21
P <sub>3</sub>	G <sub>1</sub>	22	21	20
	G <sub>2</sub>	24	23	24
	G <sub>3</sub>	24	24	25
P <sub>4</sub>	G <sub>1</sub>	22	22	22
	G <sub>2</sub>	27	26	24
	G <sub>3</sub>	27	27	27

Nguồn: Phạm Tiến Dũng, Đỗ Minh Phấn, 2002

Tiến hành phân tích phương sai kết quả thí nghiệm này theo trình tự:

- Vào số liệu trong IRRISTAT và save file với đuôi SYS như hình 4.27 dưới đây

	1	2	3	4															
	NLAI	LAN\$	GIONG\$	NSUAT															
1	1.0000P1		G1	14.0000															
2	1.0000P1		G2	17.0000															
3	1.0000P1		G3	16.0000															
4	1.0000P2		G1	19.0000															
5	1.0000P2		G2	21.0000															
6	1.0000P2		G3	21.0000															
7	1.0000P3		G1	22.0000															
8	1.0000P3		G2	24.0000															
9	1.0000P3		G3	24.0000															
10	1.0000P4		G1	22.0000															
11	1.0000P4		G2	27.0000															
12	1.0000P4		G3	27.0000															
13	2.0000P1		G1	15.0000															
14	2.0000P1		G2	16.0000															
15	2.0000P1		G3	16.0000															
16	2.0000P2		G1	19.0000															
17	2.0000P2		G2	20.0000															
18	2.0000P2		G3	22.0000															
19	2.0000P3		G1	21.0000															
20	2.0000P3		G2	23.0000															
21	2.0000P3		G3	24.0000															
22	2.0000P4		G1	22.0000															
23	2.0000P4		G2	26.0000															
24	2.0000P4		G3	27.0000															

Hình 4.27

- **Phân tích theo IRRISTAT**

Làm tương tự trường hợp 4.2.1 trên đây cho đến hình 4.24 để có hình 4.28 sau đây:

IRRISTAT: Balanced Analysis of Variance

Analysis of Variance | Options | Effect

Open Command File: [ ] Data File: SPLITPLO.SYS OK

Cancel

Help

Save

Data File Variables: Analysis Variables: Factors: Covariates:

NLAI  
LAN\$  
GIONG\$  
NSUAT

Add Remove Add Remove Add Remove

ANOVA Model Specification:

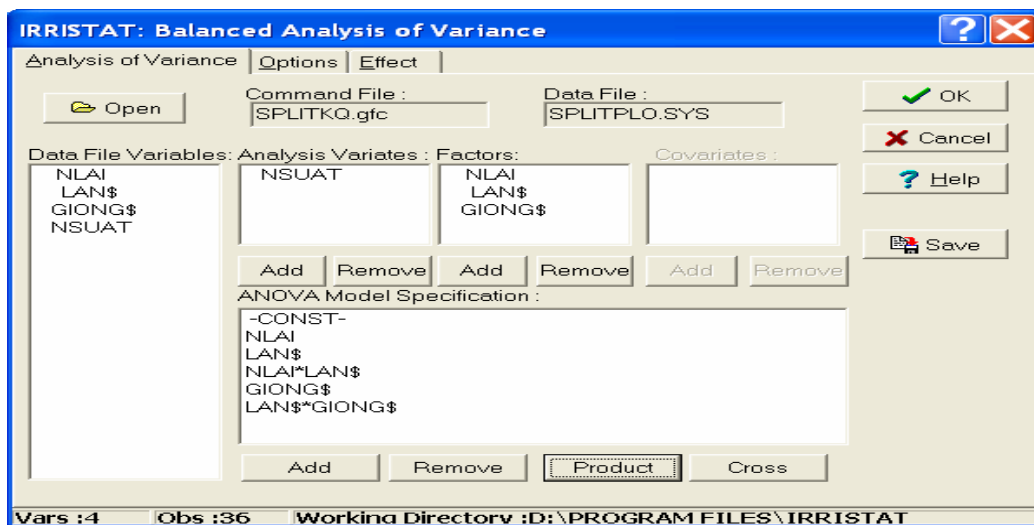
-CONST-

Add Remove Product Cross

Vars :4 Obs :36 Working Directory :D:\PROGRAM FILES\IRRISTAT

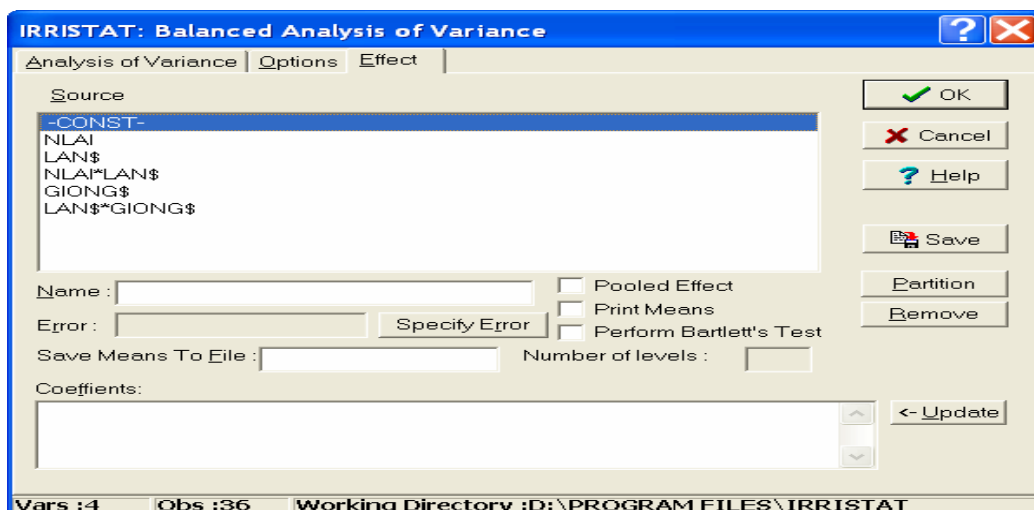
Hình 4.28

Từ hình 4.28, đưa biến NSUAT từ hộp Data File Variables vào hộp Analysis Variates, ba biến còn lại đưa vào hộp Factors xong từ hộp Factors đưa các biến này và tương tác của chúng vào hộp ANOVA Model Specification để có hình 4.29 dưới đây



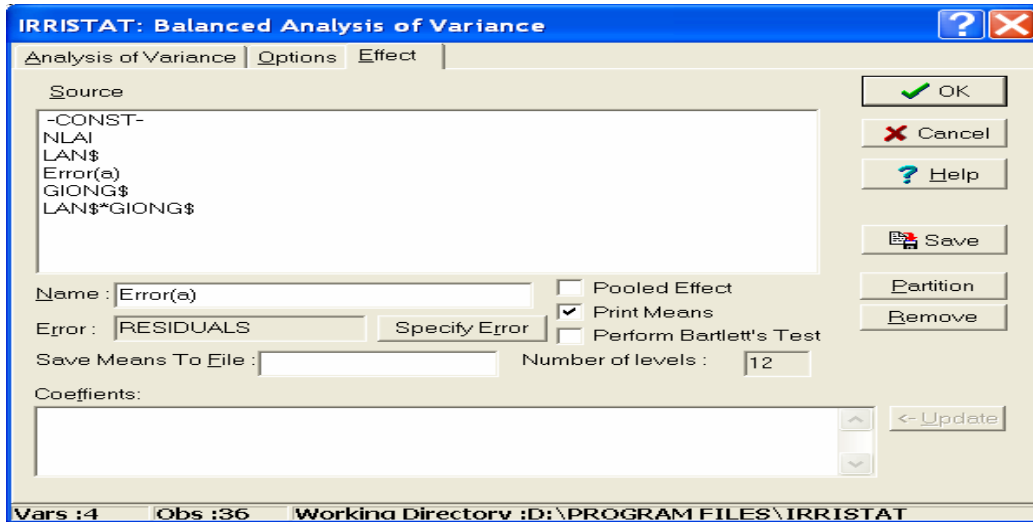
Hình 4.29

Từ hình 4.29, chọn menu Option để hộp Heading mở và đánh vào dòng chữ “Thiet ke kieu Split-plot” vào hộp Heading xong kích chuột vào hộp Effect để xác định lại sai số ô lớn như hình 4.30



Hình 4.30

Từ hình 4.30, chọn LAN\$ xong kích chuột vào Specify Error để xuất hiện hộp List Effect, chọn tiếp NLAI\*LAN\$ xong OK. Sau đó chọn NLAI\*LAN\$ ở hộp Source, ở hộp Name cũng xuất hiện NLAI\*LAN\$, thay dòng chữ này bằng Error(a) để có hình 4.31



Hình 4.31

Từ hình 4.31, kích chuột vào OK để chạy mô hình phân tích và cho kết quả dưới đây

```

BALANCED ANOVA FOR VARIATE      NSUAT  FILE SPLITPLO      7/ 1/** 22:42
----- PAGE 1
Thiet ke kieu Split-plot

VARIATE V004 NSUAT

LN  SOURCE OF VARIATION          DF  SUMS OF      MEAN      F RATIO PROB
ER                                SQUARES  SQUARES
LN
=====
=
1 NLAI                            2  .722223      .361111      0.68 0.523
6
2 LAN$                             3 432.083      144.028      576.11 0.000
3
3 Error(a)                         6  1.50000      .250000      0.47 0.819
6
4 GIONG$                           2 60.7222      30.3611      57.53 0.000
6
5 LAN$*GIONG$                      6 11.5000      1.91667      3.63 0.018
6
* RESIDUAL                         16 8.44454      .527784
-----
* TOTAL (CORRECTED)                35 514.972      14.7135
-----

TABLE OF MEANS FOR FACTORIAL EFFECTS  FILE SPLITPLO      7/ 1/** 22:42
----- PAGE 2
Thiet ke kieu Split-plot

MEANS FOR EFFECT NLAI
-----

NLAI      NOS      NSUAT
1          12      21.1667
2          12      20.9167

```

3	12	20.8333
SE(N= 12)		0.209719
5%LSD 16DF		0.628740

-----  
**MEANS FOR EFFECT LAN\$**  
 -----

	LAN\$	NOS	NSUAT
P1		9	15.6667
P2		9	20.3333
P3		9	23.0000
P4		9	24.8889
SE(N= 9)			0.166667
5%LSD 6DF			0.576527

-----  
**MEANS FOR EFFECT Error(a)**  
 -----

	NLAI	LAN\$	NOS	NSUAT
1	P1		3	15.6667
1	P2		3	20.3333
1	P3		3	23.3333
1	P4		3	25.3333
2	P1		3	15.6667
2	P2		3	20.3333
2	P3		3	22.6667
2	P4		3	25.0000
3	P1		3	15.6667
3	P2		3	20.3333
3	P3		3	23.0000
3	P4		3	24.3333
SE(N= 3)				0.419438
5%LSD 16DF				1.25748

-----  
**MEANS FOR EFFECT GIONG\$**  
 -----

	GIONG\$	NOS	NSUAT
G1		12	19.1667
G2		12	21.5833
G3		12	22.1667
SE(N= 12)			0.209719
5%LSD 16DF			0.628740

-----  
**MEANS FOR EFFECT LAN\$\*GIONG\$**  
 -----

	LAN\$	GIONG\$	NOS	NSUAT
P1	G1		3	14.6667
P1	G2		3	16.3333
P1	G3		3	16.0000
P2	G1		3	19.0000

P2	G2	3	20.6667
P2	G3	3	21.3333
P3	G1	3	21.0000
P3	G2	3	23.6667
P3	G3	3	24.3333
P4	G1	3	22.0000
P4	G2	3	25.6667
P4	G3	3	27.0000

SE (N= 3) 0.419438  
5%LSD 16DF 1.25748

-----  
**ANALYSIS OF VARIANCE SUMMARY TABLE FILE SPLITPLO 7/ 1/\*\* 22:42**  
----- PAGE 3

Thiet ke kieu Split-plot

F-PROBABLIITY VALUES FOR EACH EFFECT IN THE MODEL. SECTION - 1

VARIATE	GRAND MEAN	STANDARD DEVIATION	C OF V	LNLA1
LAN\$	Error (a) GIONG\$	LAN\$*GIO	SD/MEAN	
	(N= 36)	-----		
	NG\$			
	NO.	BASED ON	BASED ON	%
	OBS.	TOTAL SS	RESID SS	
NSUAT	36 20.972	3.8358	0.72649	3.5 0.5228 0.0000
0.8188 0.0000	0.0182			

• **Phân tích kết quả**

Trong bảng phân tích phương sai cho thấy có năm nguồn biến động của năng suất là nhắc lại, biến động do bón lân khác nhau, do sai số của ô lớn, do giống khác nhau, và do tương tác giữa lân với giống. Kết quả cho thấy nhắc lại khác nhau không dẫn đến năng suất khác nhau vì xác suất nhận  $H_0$  rất lớn (0.523). Hiệu quả của bón lân khác nhau, giống khác nhau, tương tác giữa lân và giống khác nhau đều cho kết quả khác nhau có ý nghĩa thống kê cao (tất cả xác suất nhận  $H_0$  của chúng đều nhỏ hơn 0.05).

Để lựa chọn mức lân bón thích hợp, trong phần kết quả mang tiêu đề “MEANS FOR EFFECT LAN\$” cho thấy các hiệu sai về năng suất trung bình tương ứng các mức lân bón khác nhau đều lớn hơn giá trị  $LSD_{0.05}$  của chúng nên kết luận được đưa ra là bón mức lân P4 cho năng suất cao nhất sau đến mức P3,.... Ta cũng bỏ qua không phân tích phần “MEANS FOR EFFECT ERROR(a).

Đánh giá hiệu quả của giống, nhìn trong phần “MEANS FOR EFFECT GIONG\$” cho thấy hiệu sai về năng suất trung bình của G3 so với G2 không lớn hơn giá trị  $LSD_{0.05}$  của chúng nên năng suất của hai giống này khác nhau không có ý nghĩa thống kê, trong khi đó năng suất của G1 thấp hơn hẳn hai giống kia, hiệu sai năng suất của chúng lớn hơn 0.62874.

Bằng cách phân tích tương tự, ta có thể kết luận tổ hợp P4G3 cho năng suất cao nhất, sau đó đến P4G2, P3G3, P3G2,.... để có thể giúp người đọc phân biệt sự khác biệt về năng suất giữa các mức tác động khác nhau, có thể dùng phương



pháp biểu diễn thông qua phương pháp hình học và dùng các chỉ số đánh giá a, b, c,...

Trong ví dụ này, sai số thí nghiệm CV% bằng 3,5% như vậy thí nghiệm đạt độ chính xác rất cao.

#### 4.2.4. Phân tích kết quả thí nghiệm thiết kế kiểu Strip-plot (chia băng)

Với thiết kế kiểu chia băng, ngoài việc phân tích hiệu quả của từng yếu tố nghiên cứu người ta đặc biệt quan tâm đến hiệu quả tương tác của chúng qua ô giao điểm của hai loại dải ngang và dải đứng, rất cần được tính trong mô hình. Với thiết kế này có 3 loại kích thước ô và có 3 loại sai số thí nghiệm tương ứng. Ví dụ: kết quả của thí nghiệm theo dõi năng suất của 6 giống lúa gieo vãi (v1, v2, v3, v4, v5, v6) trên 3 nền đạm (N1, N2, N3) trong thiết kế kiểu chia băng với 3 lần nhắc lại, số liệu thí nghiệm được đề dưới dạng sau:

Bảng 4.14.

Đạm (kg/ha)	Năng suất (kg/ha)		
	Nlai I	Nlai II	Nlai III
	v1		
0(N1)	2373	3958	4384
60(N2)	4076	6431	4889
120(N3)	7254	6808	8582
	v2		
N1	4007	5795	5001
N2	5630	7334	7177
N3	7053	8284	6297
	v3		
N1	2620	4508	5621
N2	4676	6672	7019
N3	7666	7328	8611
	v4		
N1	2726	5630	3821
N2	4838	7007	4816
N3	6881	7735	6667
	v5		
N1	4447	3276	4582
N2	5549	5340	6011
N3	6880	5080	6076
	v6		
N1	2572	3724	3326
N2	3896	2822	4425
N3	1556	2706	3214

Nguồn: Gomez, 1984.

Các bước phân tích phương sai như sau:

- Bảng ANOVA được hình thành có dạng sau, bảng 4.15

Bảng 4.15 Bảng đề cương phân tích phương sai thí nghiệm bố trí kiểu chia băng

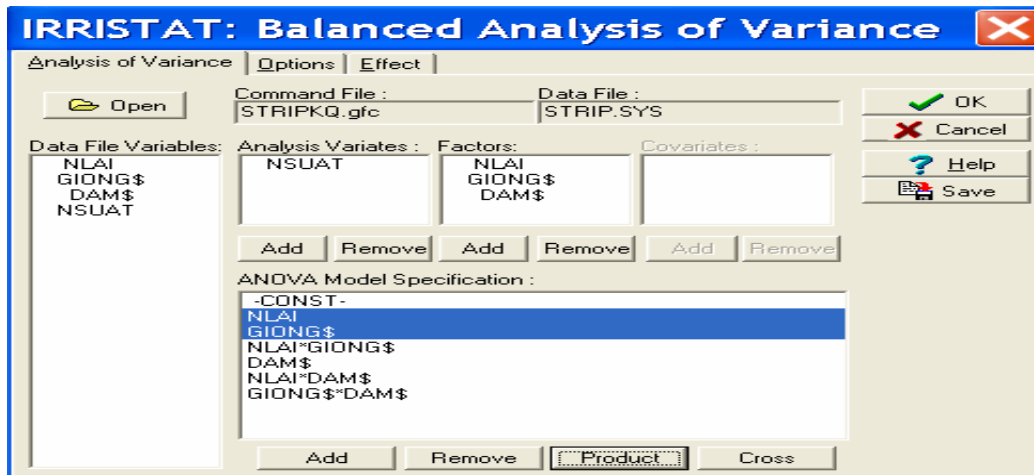
Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F
Reps.	$r - 1 = 2$			
Horizontal factor(A), Variety	$a - 1 = 5$			
Error (a)	$(r-1)(a - 1) = 10$			
Vertical factor(B), Nitrogen	$b - 1 = 2$			
Error(b)	$(r-1)(b-1) = 4$			
AxB	$(a-1)(b-1) = 10$			
Error(c)	$(r-1)(a-1)(b-1) = 20$			
Total	$rab - 1 = 53$			

Trên cơ sở bảng phân tích phương sai được hình thành cho thấy rõ trong thí nghiệm thiết kế kiểu này có 3 nguồn biến động cơ bản là biến động theo hàng ứng với nhân tố dài ngang, một biến động theo cột ứng với nhân tố dài đứng và một nguồn biến động thứ ba tương ứng với giao điểm (tương tác) giữa ô dài ngang và ô dài đứng. Do vậy khi chạy ANOVA trong IRRISTAT phải đưa cả ba nguồn biến động vào mô hình phân tích.

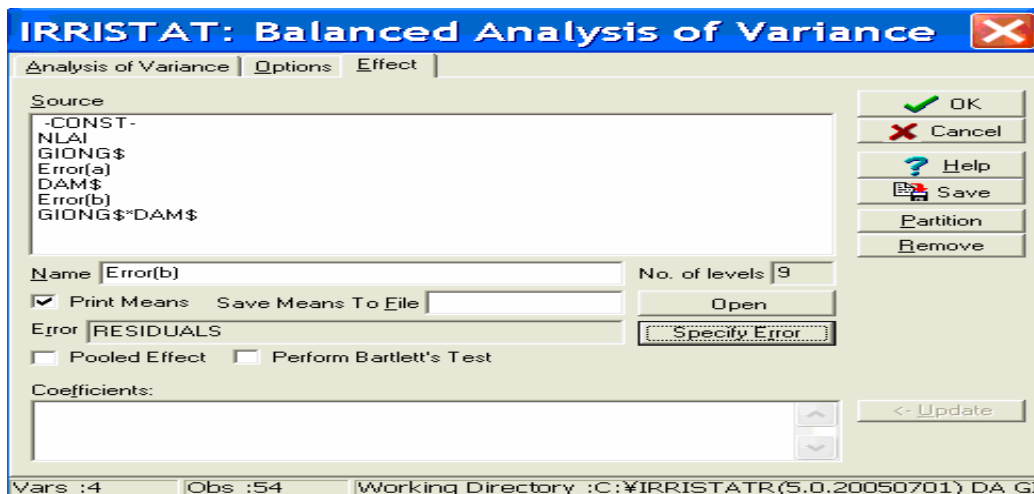
- Lập file số liệu cho phân tích ANOVA theo cách sau: mở IRRISTAT, chọn Window sau đó chọn Data Editor, cửa sổ Data Editor mở, chọn File xong chọn New. Trang làm việc của Data Editor mở ra, tạo các biến và nhập số liệu vào bảng tính theo như hình 4.32
- Khi nhập số liệu xong, vào biểu tượng Save để lưu file lại trong IRRISTAT và đặt tên cho file số liệu sau đó thoát ra khỏi Data Editor
- Tiến hành phân tích, làm tương tự như trường hợp phân tích ANOVA của thí nghiệm thiết kế kiểu Split-Plot cho đến khi có ảnh sau (hình 4.33)
- Từ hình 4.33 chọn Option cho hộp Heading mở xong đánh dòng chữ ANOVA cho thiết kế kiểu Strip Plot sau đó chọn Effect, sau đó chọn NLAI\*GIONG\$ và chuyển thành Error(a), tiếp tục chọn NLAI\*DAM\$ và chuyển thành Error(b) như hình 4.34 Sau đó kích chuột vào OK để chạy ANOVA có kết quả sau:

	1	2	3	4			
	NLAI	GIONG\$	DAM\$	NSUAT			
1	1.00000	v1	n1	2373.00000			
2	1.00000	v1	n2	4076.00000			
3	1.00000	v1	n3	7254.00000			
4	1.00000	v2	n1	4007.00000			
5	1.00000	v2	n2	5630.00000			
6	1.00000	v2	n3	7053.00000			
7	1.00000	v3	n1	2620.00000			
8	1.00000	v3	n2	4676.00000			
9	1.00000	v3	n3	7666.00000			
10	1.00000	v4	n1	2726.00000			
11	1.00000	v4	n2	4638.00000			
12	1.00000	v4	n3	6881.00000			
13	1.00000	v5	n1	4447.00000			
14	1.00000	v5	n2	5549.00000			

Hình 4.32



Hình 4.33



Hình 4.34

### Kết quả phân tích phương sai của ví dụ trên cho thí nghiệm thiết kế kiểu Strip plot

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NSUAT FILE STRIP 19/ 9/ 8 5:38  
 ----- :PAGE 1  
 ANOVA choThiet ke thi nghiem kieu Strip plot

VARIATE V004 NSUAT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER LN
1	NLAI	2	.922096E+07	.461048E+07	11.20	0.001	7
2	GIONGS	5	.571002E+08	.114200E+08	27.74	0.000	7
3	Error (a)	10	.149226E+08	.149226E+07	3.63	0.007	7
4	DAM\$	2	.506761E+08	.253380E+08	61.55	0.000	7
5	Error (b)	4	.297491E+07	743727.	1.81	0.166	7
6	GIONGS*DAM\$	10	.238780E+08	.238780E+07	5.80	0.000	7
*	RESIDUAL	20	.823290E+07	411645.			
* TOTAL (CORRECTED)		53	.167006E+09	.315105E+07			

TABLE OF MEANS FOR FACTORIAL EFFECTS FILE STRIP 19/ 9/ 8 5:38  
 ----- :PAGE 2  
 ANOVA choThiet ke thi nghiem kieu Strip plot

MEANS FOR EFFECT NLAI

	NLAI	NOS	NSUAT
1		18	4705.56
2		18	5579.89
3		18	5584.39
SE(N= 18)			151.226
5%LSD 20DF			446.110

MEANS FOR EFFECT GIONG\$

	GIONG\$	NOS	NSUAT
v1		9	5417.22
v2		9	6286.44
v3		9	6080.11
v4		9	5569.00
v5		9	5249.00
v6		9	3137.89
SE(N= 9)			213.865
5%LSD 20DF			630.895

MEANS FOR EFFECT Error(a)

	NLAI	GIONG\$	NOS	NSUAT
1	v1		3	4567.67
1	v2		3	5563.33
1	v3		3	4987.33
1	v4		3	4815.00
1	v5		3	5625.33
1	v6		3	2674.67
2	v1		3	5732.33
2	v2		3	7137.67
2	v3		3	6169.33
2	v4		3	6790.67
2	v5		3	4565.33
2	v6		3	3084.00
3	v1		3	5951.67
3	v2		3	6158.33
3	v3		3	7083.67
3	v4		3	5101.33
3	v5		3	5556.33
3	v6		3	3655.00
SE(N= 3)				370.425
5%LSD 20DF				1092.74

MEANS FOR EFFECT DAM\$

	DAM\$	NOS	NSUAT
n1		18	4020.61
n2		18	5478.22
n3		18	6371.00
SE(N= 18)			151.226
5%LSD 20DF			446.110

MEANS FOR EFFECT Error(b)

	NLAI	DAM\$	NOS	NSUAT
1	n1		6	3124.17
1	n2		6	4777.50
1	n3		6	6215.00
2	n1		6	4481.83
2	n2		6	5934.33
2	n3		6	6323.50
3	n1		6	4455.83
3	n2		6	5722.83
3	n3		6	6574.50

SE(N= 6) 261.930  
 5%LSD 20DF 772.686

MEANS FOR EFFECT GIONG\$\*DAM\$

GIONG\$	DAM\$	NOS	NSUAT
v1	n1	3	3571.67
v1	n2	3	5132.00
v1	n3	3	7548.00
v2	n1	3	4934.33
v2	n2	3	6713.67
v2	n3	3	7211.33
v3	n1	3	4249.67
v3	n2	3	6122.33
v3	n3	3	7868.33
v4	n1	3	4059.00
v4	n2	3	5553.67
v4	n3	3	7094.33
v5	n1	3	4101.67
v5	n2	3	5633.33
v5	n3	3	6012.00
v6	n1	3	3207.33
v6	n2	3	3714.33
v6	n3	3	2492.00

SE(N= 3) 370.425  
 5%LSD 20DF 1092.74

ANALYSIS OF VARIANCE SUMMARY TABLE FILE STRIP 19/ 9/ 8 5:38

:PAGE 3

ANOVA choThiet ke thi nghiem kieu Strip plot

F-PROBABLIITY VALUES FOR EACH EFFECT IN THE MODEL. SECTION - 1

VARIATE	GRAND MEAN	STANDARD DEVIATION	C OF V	NLAI
GIONG\$	Error (a)  DAM\$	Error (b)  GIONG\$*D	SD/MEAN	
	(N= 54)	-----	%	
	AM\$			
	NO.	BASED ON	BASED ON	%
	OBS.	TOTAL SS	RESID SS	
NSUAT	54 5289.9	1775.1	641.60	12.1 0.0006
0.0000	0.1664 0.0005			0.0000 0.0070

**Đánh giá kết quả**

Ta cũng đánh giá kết quả tương tự trường hợp trên và thấy hiệu quả của tất cả các thành phần đều có ý nghĩa ở mức cao, đặc biệt hiệu quả của tương tác có mức ý nghĩa rất cao, điều này nói lên vai trò của kiểu thiết kế là có sự quan tâm đến tương tác của hai yếu tố cần đạt độ chính xác cao hơn. Sai số của tương tác đạt 12,1%

### 4.3. Phân tích phương sai kết quả thí nghiệm ba nhân tố

#### 4.3.1. Thí nghiệm 3 nhân tố bố trí kiểu RCB

Ví dụ: Nghiên cứu ảnh hưởng của 4 mức bón đạm và 3 mức lân khác nhau đến năng suất hai giống lúa với 3 lần nhắc lại trong thiết kế kiểu RCB, kết quả được ghi lại như bảng sau

Bảng 4.16

Mức lân	Năng suất (kg/ha)					
	v1			v2		
	Rep1	Rep2	Rep3	Rep1	Rep2	Rep3
	N1 (0 KgN/ha)					
P1	3320	3864	4507	6101	5122	4815
P2	3766	4311	4875	5096	4873	4166
P3	4660	5915	5400	6573	5495	4225
	N2 (50 KgN/ha)					
P1	3188	4752	4756	5595	6780	5390
P2	3625	4809	5295	6357	5925	5163
P3	5232	5170	6046	7016	7442	4478
	N3 (80 KgN/ha)					
P1	5468	5788	4422	5442	5988	6509
P2	5759	6130	5308	6398	6533	6569
P3	6215	7106	6318	6953	6914	7991
	N4 (110 KgN/ha)					
P1	4246	4842	4863	6209	6768	5779
P2	5255	5742	5345	6992	7856	6164
P3	6829	5869	6011	7565	7626	7362

Ta gọi Đạm là nhân tố A, Lân là nhân tố B và Giống là nhân tố C

Bảng phân tích phương sai được hình thành như sau

Bảng 4.17

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F
Reps.	$r - 1 = 2$			
Factor(A), Nitrogen	$a - 1 = 3$			
Factor(B), Phosphorus	$b - 1 = 2$			
Factor(C), Variety	$c - 1 = 1$			
A x B	$(a-1)(b-1) = 6$			
A x C	$(a-1)(c-1) = 3$			
B x C	$(b-1)(c-1) = 2$			
A x B x C	$(a-1)(b-1)(c-1) = 6$			
Error	$(r-1)(abc-1) = 46$			

Nhập số liệu vào IRRISTAT dưới dạng sau, hình 4.35

	1	2	3	4	5
	NLAI	GIONG\$	DAM\$	LAN\$	NSUAT
1	1.00000	v1	n1	p1	3820.00000
2	1.00000	v1	n1	p2	3756.00000
3	1.00000	v1	n1	p3	4660.00000
4	1.00000	v1	n2	p1	3188.00000
5	1.00000	v1	n2	p2	3625.00000
6	1.00000	v1	n2	p3	5232.00000
7	1.00000	v1	n3	p1	5468.00000
8	1.00000	v1	n3	p2	5759.00000
9	1.00000	v1	n3	p3	6215.00000
10	1.00000	v1	n4	p1	4246.00000
11	1.00000	v1	n4	p2	5255.00000
12	1.00000	v1	n4	p3	6829.00000
13	1.00000	v2	n1	p1	6101.00000
14	1.00000	v2	n1	p2	5096.00000
15	1.00000	v2	n1	p3	6573.00000
16	1.00000	v2	n2	p1	5595.00000
17	1.00000	v2	n2	p2	6357.00000
18	1.00000	v2	n2	p3	7016.00000
19	1.00000	v2	n3	p1	5442.00000
20	1.00000	v2	n3	p2	6398.00000
21	1.00000	v2	n3	p3	6953.00000
22	1.00000	v2	n4	p1	6209.00000
23	1.00000	v2	n4	p2	6992.00000
24	1.00000	v2	n4	p3	7565.00000
25	2.00000	v1	n1	p1	3864.00000

Hình 4.35

Tiến hành phân tích phương sai, làm như trường hợp thí nghiệm hai nhân tố đến hình sau (hình 4.36)

**IRRISTAT: Balanced Analysis of Variance**

Analysis of Variance | Options | Effect

Command File : 3NTOKQ.gfc | Data File : 3NTORCB.SYS

Data File Variables: NLAI, GIONG\$, DAM\$, LAN\$, NSUAT

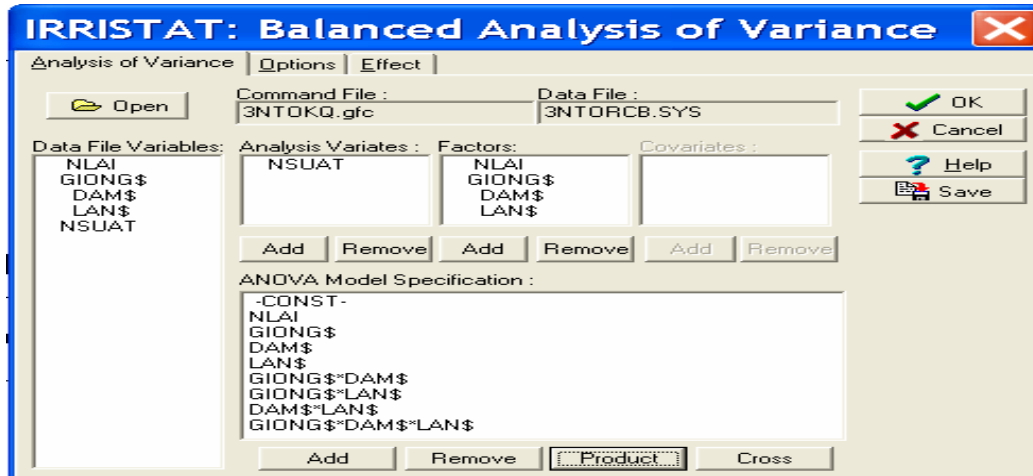
Analysis Variables: | Factors: | Covariates: |

ANOVA Model Specification : -CONST-

Buttons: Add, Remove, Add, Remove, Add, Remove, Add, Remove, Product, Cross

Hình 4.36

Từ hình 4.36, đưa các biến và nhân tố vào các vị trí trên hình để được hình 4.37 sau đó chọn Options và đánh dòng chữ: “ANOVA 3 nhân tố bố trí kiểu RCB” vào hộp Heading xong kích chuột vào OK để chạy mô hình và cho kết quả sau đây:



Hình 4.37

### Kết quả chạy mô hình ANOVA của thí nghiệm 3 nhân tố bố trí kiểu RCB

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NSUAT FILE 3NTORCB 27/ 9/ 8 16:58  
 -----:PAGE 1  
 ANOVA cho thi nghiem 3 nhan to bo tri kieu RCB

VARIATE V005 NSUAT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER LN
1	NLAI	2	.224887E+07	.112444E+07	2.51	0.091	9
2	GIONG\$	1	.192438E+08	.192438E+08	42.91	0.000	9
3	DAM\$	3	.239070E+08	.796900E+07	17.77	0.000	9
4	LAN\$	2	.147089E+08	.735443E+07	16.40	0.000	9
5	GIONG\$*DAM\$	3	.212759E+07	709196.	1.58	0.205	9
6	GIONG\$*LAN\$	2	.122539E+07	612694.	1.37	0.265	9
7	DAM\$*LAN\$	6	.168014E+07	280023.	0.62	0.712	9
8	GIONG\$*DAM\$*LAN\$	6	920542.	153424.	0.34	0.911	9
*	RESIDUAL	46	.206314E+08	448508.			
* TOTAL (CORRECTED)		71	.866935E+08	.122104E+07			

TABLE OF MEANS FOR FACTORIAL EFFECTS FILE 3NTORCB 27/ 9/ 8 16:58  
 -----:PAGE 2  
 ANOVA cho thi nghiem 3 nhan to bo tri kieu RCB

MEANS FOR EFFECT NLAI

NLAI	NOS	NSUAT
1	24	5577.50
2	24	5900.83
3	24	5489.88

SE(N= 24) 136.704  
 5%LSD 46DF 389.121

MEANS FOR EFFECT GIONG\$

GIONG\$	NOS	NSUAT
v1	36	5139.08
v2	36	6173.06

SE(N= 36) 111.618  
 5%LSD 46DF 317.716



MEANS FOR EFFECT DAM\$

---

	DAM\$	NOS	NSUAT
n1		18	4838.00
n2		18	5389.94
n3		18	6211.72
n4		18	6184.61
SE(N=	18)		157.852
5%LSD	46DF		449.318

---

MEANS FOR EFFECT LAN\$

---

	LAN\$	NOS	NSUAT
p1		24	5188.08
p2		24	5513.00
p3		24	6267.12
SE(N=	24)		136.704
5%LSD	46DF		389.121

---

MEANS FOR EFFECT GIONG\$\*DAM\$

---

	GIONG\$	DAM\$	NOS	NSUAT
v1	n1		9	4513.11
v1	n2		9	4763.67
v1	n3		9	5834.89
v1	n4		9	5444.67
v2	n1		9	5162.89
v2	n2		9	6016.22
v2	n3		9	6588.56
v2	n4		9	6924.56
SE(N=	9)			223.236
5%LSD	46DF			635.432

---

MEANS FOR EFFECT GIONG\$\*LAN\$

---

	GIONG\$	LAN\$	NOS	NSUAT
v1	p1		12	4501.33
v1	p2		12	5018.33
v1	p3		12	5897.58
v2	p1		12	5874.83
v2	p2		12	6007.67
v2	p3		12	6636.67
SE(N=	12)			193.328
5%LSD	46DF			550.300

---

MEANS FOR EFFECT DAM\$\*LAN\$

---

	DAM\$	LAN\$	NOS	NSUAT
n1	p1		6	4621.50
n1	p2		6	4514.50
n1	p3		6	5378.00
n2	p1		6	5076.83
n2	p2		6	5195.67
n2	p3		6	5897.33
n3	p1		6	5602.83
n3	p2		6	6116.17
n3	p3		6	6916.17
n4	p1		6	5451.17
n4	p2		6	6225.67
n4	p3		6	6877.00
SE(N=	6)			273.407
5%LSD	46DF			778.242

---

MEANS FOR EFFECT GIONG\$\*DAM\$\*LAN\$

GIONG\$	DAM\$	LAN\$	NOS	NSUAT
v1	n1	p1	3	3897.00
v1	n1	p2	3	4317.33
v1	n1	p3	3	5325.00
v1	n2	p1	3	4232.00
v1	n2	p2	3	4576.33
v1	n2	p3	3	5482.67
v1	n3	p1	3	5226.00
v1	n3	p2	3	5732.33
v1	n3	p3	3	6546.33
v1	n4	p1	3	4650.33
v1	n4	p2	3	5447.33
v1	n4	p3	3	6236.33
v2	n1	p1	3	5346.00
v2	n1	p2	3	4711.67
v2	n1	p3	3	5431.00
v2	n2	p1	3	5921.67
v2	n2	p2	3	5815.00
v2	n2	p3	3	6312.00
v2	n3	p1	3	5979.67
v2	n3	p2	3	6500.00
v2	n3	p3	3	7286.00
v2	n4	p1	3	6252.00
v2	n4	p2	3	7004.00
v2	n4	p3	3	7517.67
SE (N= 3)				386.656
5%LSD 46DF				1100.60

ANALYSIS OF VARIANCE SUMMARY TABLE FILE 3NTORCB 27/ 9/ 8 16:58 :PAGE 3  
ANOVA cho thi nghiem 3 nhan to bo tri kieu RCB

F-PROBABLIITY VALUES FOR EACH EFFECT IN THE MODEL. SECTION - 1

VARIATE	GRAND MEAN	STANDARD DEVIATION	C OF V	NLAI				
GIONG\$  DAM\$  LAN\$	LAN\$	GIONG\$*D  GIONG\$*L  DAM\$*LAN  GIONG\$*D	SD/MEAN					
AM\$  AN\$  \$	NO.	BASED ON	BASED ON	%				
	OBS.	TOTAL SS	RESID SS					
NSUAT	72	5656.1	1105.0	669.71	11.8	0.0907	0.0000	0.0000
		0.2055	0.2646	0.7116	0.9107			

Phân tích kết quả thí nghiệm này cần đánh giá được mỗi nhân tố khác nhau có ảnh hưởng đến kết quả khác nhau thế nào, tương tác của từng đôi nhân tố khác nhau ảnh hưởng đến kết quả thế nào và tương tác bậc 3 giữa ba nhân tố với nhau ảnh hưởng đến kết quả như thế nào. Như vậy phải có 7 lần đánh giá 7 giả thuyết Ho dựa trên bảng phân tích phương sai và 7 bảng các giá trị trung bình

#### 4.3.2. Phân tích kết quả thí nghiệm 3 nhân tố thiết kế kiểu chia ô lớn, ô vừa, ô nhỏ (Split-Split-Plot)

Cách thiết kế tương tự kiểu Split-plot nhưng thêm một cỡ ô nữa cho nhân tố thứ ba. Trong mô hình phân tích có thêm một thành phần biến động và sai số tương ứng nữa cho nhân tố thứ ba, tương tác bậc hai của hai nhân tố đầu với nó và còn thêm một tương tác bậc ba của ba nhân tố.

Ví dụ: Năng suất của 3 giống lúa được trồng trong 3 điều kiện quản lý và 5 mức bón đạm với thiết kế kiểu Split-split-plot cho đạm là ô chính, mức quản lý là ô phụ và giống là ô phụ bậc hai và 3 lần nhắc lại, có số liệu ghi ở bảng sau:

Bảng 4.18

Mức quản lý	Năng suất, kg/ha								
	V1			V2			V3		
	Rep.I	Rep. II	Rep. III	Rep.I	Rep. II	Rep. III	Rep.I	Rep. II	Rep. III
N1 (0 kgN/ha)									
M1	3320	3864	4507	6101	5122	4815	5355	5536	5244
M2	3766	4311	4875	5096	4873	4166	7442	6462	5584
M3	4660	5915	5400	6573	5495	4225	7018	8020	7642
N2 (50 kgN/ha)									
M1	3188	4752	4756	5595	6780	5390	6706	6546	7092
M2	3625	4809	5295	6357	5925	5163	8592	7646	7212
M3	5232	5170	6046	7016	7442	4478	8480	9942	8714
N3 (80 kgN/ha)									
M1	5468	5788	4422	5442	5988	6509	8452	6698	8650
M2	5759	6130	5308	6398	6533	6569	8662	8526	8514
M3	6215	7106	6318	6953	6914	7991	9112	9140	9320
N4 (110 kgN/ha)									
M1	4246	4842	4863	6209	6768	5779	8042	7414	6902
M2	5255	5742	5345	6992	7856	6164	9080	9016	7778
M3	6829	5869	6011	7565	7626	7362	9660	8966	9128
N5 (140 kgN/ha)									
M1	3132	4375	4678	6860	6894	6573	9314	8508	8032
M2	5389	4315	5896	6857	6974	7422	9224	9680	9294
M3	5217	5389	7309	7254	7812	8950	10360	9896	9712

Bảng ANOVA được hình thành như sau:

Bảng 4.19

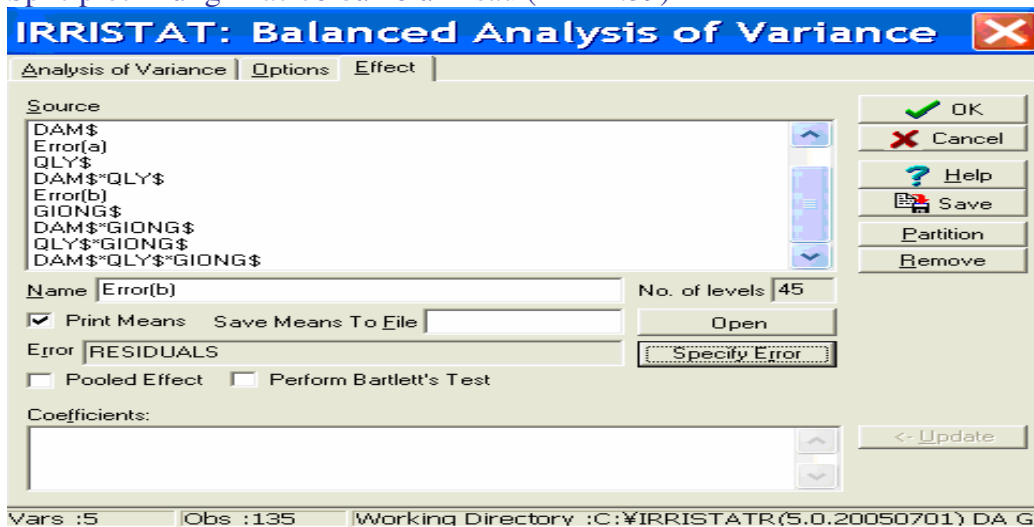
Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F
<i>Main plot analysis</i>				
Reps.	$r - 1 = 2$			
Main plot factor (A),	$a - 1 = 4$			
Error (a)	$(r-1)(a - 1) = 8$			
<i>Sub plot analysis</i>				
Sub plot factor (B)	$b - 1 = 2$			
A*B	$(a-1)(b-1) = 8$			
Error(b)	$a(r-1)(b-1) = 20$			
<i>Sub-sub plot analysis</i>				
Sub-sub plot factor (C)	$c - 1 = 2$			
AxC	$(a - 1)(c - 1) = 8$			
BxC	$(b - 1)(c - 1) = 4$			
AxBxC	$(a-1)(b-1)(c-1) = 16$			
Error (c)	$Ab(r-1)(c-1) = 60$			
Total	$Rabc - 1 = 134$			

Lập file số liệu để phân tích phương sai trong IRRISTAT dưới dạng như hình 4.38 sau đây

	1	2	3	4	5
	DAM\$	QLY\$	GIONG\$	NLAI	NSUAT
1	n1	m1	v1	1.00000	3320.00000
2	n1	m2	v1	1.00000	3766.00000
3	n1	m3	v1	1.00000	4660.00000
4	n1	m1	v1	2.00000	3864.00000
5	n1	m2	v1	2.00000	4311.00000
6	n1	m3	v1	2.00000	5915.00000
7	n1	m1	v1	3.00000	4507.00000
8	n1	m2	v1	3.00000	4675.00000
9	n1	m3	v1	3.00000	5400.00000
10	n1	m1	v2	1.00000	6101.00000
11	n1	m2	v2	1.00000	5096.00000
12	n1	m3	v2	1.00000	6873.00000
13	n1	m1	v2	2.00000	5122.00000
14	n1	m2	v2	2.00000	4873.00000
15	n1	m3	v2	2.00000	5495.00000
16	n1	m1	v2	3.00000	4815.00000
17	n1	m2	v2	3.00000	4166.00000
18	n1	m3	v2	3.00000	4225.00000
19	n1	m1	v3	1.00000	5385.00000
20	n1	m2	v3	1.00000	7442.00000
21	n1	m3	v3	1.00000	7018.00000
22	n1	m1	v3	2.00000	5536.00000
23	n1	m2	v3	2.00000	6462.00000
24	n1	m3	v3	2.00000	8020.00000
25	n1	m1	v3	3.00000	5244.00000

Hình 4.38

Các bước phân tích ANOVA trong IRRISTAT làm tương tự như trường hợp Split-plot nhưng khác cơ bản ở ảnh sau (hình 4.39)



Hình 4.39

Chạy mô hình được kết quả như sau:

```

BALANCED ANOVA FOR VARIATE      NSUAT  FILE 3SPLIT   22/ 9/ 8 22:10
-----:PAGE 1
                                ANOVA cho Thi Nghiem keu Split split plot

VARIATE V005 NSUAT

LN   SOURCE OF VARIATION          DF  SUMS OF MEAN   F RATIO  PROB  ER
                                SQUARES SQUARES
=====

```

1	NLAI	2	731994.	365997.	0.74	0.486	11
2	DAM\$	4	.616408E+08	.154102E+08	31.10	0.000	11
3	Error(a)	8	.445135E+07	556419.	1.12	0.361	11
4	QLY\$	2	.429361E+08	.214680E+08	43.32	0.000	11
5	DAM\$*QLY\$	8	.110297E+07	137872.	0.28	0.970	11
6	Error(b)	20	.523634E+07	261817.	0.53	0.943	11
7	GIONG\$	2	.206013E+09	.103007E+09	207.87	0.000	11
8	DAM\$*GIONG\$	8	.141445E+08	.176806E+07	3.57	0.002	11
9	QLY\$*GIONG\$	4	.385177E+07	962942.	1.94	0.114	11
10	DAM\$*QLY\$*GIONG\$	16	.369923E+07	231202.	0.47	0.954	11
*	RESIDUAL	60	.297325E+08	495542.			
* TOTAL (CORRECTED)		134	.373541E+09	.278762E+07			

TABLE OF MEANS FOR FACTORIAL EFFECTS FILE 3SPLIT 22/ 9/ 8 22:10 :PAGE 2  
ANOVA cho Thi Nghiem keu Split split plot

MEANS FOR EFFECT NLAI

NLAI	NOS	NSUAT
1	45	6534.84
2	45	6652.78
3	45	6475.62
SE(N= 45)		104.938
5%LSD 60DF		296.829

MEANS FOR EFFECT DAM\$

DAM\$	NOS	NSUAT
n1	27	5384.70
n2	27	6220.33
n3	27	6995.74
n4	27	6937.37
n5	27	7233.93
SE(N= 27)		135.475
5%LSD 60DF		383.205

MEANS FOR EFFECT Error(a)

DAM\$	NLAI	NOS	NSUAT
n1	1	9	5481.22
n1	2	9	5510.89
n1	3	9	5162.00
n2	1	9	6087.89
n2	2	9	6556.89
n2	3	9	6016.22
n3	1	9	6940.11
n3	2	9	6980.33
n3	3	9	7066.78
n4	1	9	7097.56
n4	2	9	7122.11
n4	3	9	6592.44
n5	1	9	7067.44
n5	2	9	7093.67
n5	3	9	7540.67
SE(N= 9)			234.649
5%LSD 60DF			663.730

MEANS FOR EFFECT QLY\$

	QLY\$	NOS	NSUAT
m1		45	5900.38
m2		45	6486.16
m3		45	7276.71
SE(N=	45)		104.938
5%LSD	60DF		296.829

MEANS FOR EFFECT DAM\$\*QLY\$

	DAM\$	QLY\$	NOS	NSUAT
n1	m1		9	4873.78
n1	m2		9	5175.00
n1	m3		9	6105.33
n2	m1		9	5645.00
n2	m2		9	6069.33
n2	m3		9	6946.67
n3	m1		9	6379.67
n3	m2		9	6933.22
n3	m3		9	7674.33
n4	m1		9	6118.33
n4	m2		9	7025.33
n4	m3		9	7668.44
n5	m1		9	6485.11
n5	m2		9	7227.89
n5	m3		9	7988.78
SE(N=	9)			234.649
5%LSD	60DF			663.730

MEANS FOR EFFECT Error (b)

	DAM\$	QLY\$	NLAI	NOS	NSUAT
n1	m1		1	3	4925.33
n1	m1		2	3	4840.67
n1	m1		3	3	4855.33
n1	m2		1	3	5434.67
n1	m2		2	3	5215.33
n1	m2		3	3	4875.00
n1	m3		1	3	6083.67
n1	m3		2	3	6476.67
n1	m3		3	3	5755.67
n2	m1		1	3	5163.00
n2	m1		2	3	6026.00
n2	m1		3	3	5746.00
n2	m2		1	3	6191.33
n2	m2		2	3	6126.67
n2	m2		3	3	5890.00
n2	m3		1	3	6909.33
n2	m3		2	3	7518.00
n2	m3		3	3	6412.67
n3	m1		1	3	6454.00
n3	m1		2	3	6158.00
n3	m1		3	3	6527.00
n3	m2		1	3	6939.67
n3	m2		2	3	7063.00
n3	m2		3	3	6797.00
n3	m3		1	3	7426.67
n3	m3		2	3	7720.00
n3	m3		3	3	7876.33
n4	m1		1	3	6165.67
n4	m1		2	3	6341.33
n4	m1		3	3	5848.00
n4	m2		1	3	7109.00
n4	m2		2	3	7538.00
n4	m2		3	3	6429.00
n4	m3		1	3	8018.00
n4	m3		2	3	7487.00
n4	m3		3	3	7500.33
n5	m1		1	3	6435.33
n5	m1		2	3	6592.33
n5	m1		3	3	6427.67
n5	m2		1	3	7156.67

n5	m2	2	3	6989.67
n5	m2	3	3	7537.33
n5	m3	1	3	7610.33
n5	m3	2	3	7699.00
n5	m3	3	3	8657.00
SE(N= 3)				406.424
5%LSD 60DF				1149.61

MEANS FOR EFFECT GIONG\$

	GIONG\$	NOS	NSUAT
v1		45	5126.82
v2		45	6396.13
v3		45	8140.29
SE(N= 45)			104.938
5%LSD 60DF			296.829

MEANS FOR EFFECT DAM\$\*GIONG\$

	DAM\$	GIONG\$	NOS	NSUAT
n1		v1	9	4513.11
n1		v2	9	5162.89
n1		v3	9	6478.11
n2		v1	9	4763.67
n2		v2	9	6016.22
n2		v3	9	7881.11
n3		v1	9	5834.89
n3		v2	9	6588.56
n3		v3	9	8563.78
n4		v1	9	5444.67
n4		v2	9	6924.56
n4		v3	9	8442.89
n5		v1	9	5077.78
n5		v2	9	7288.44
n5		v3	9	9335.56
SE(N= 9)				234.649
5%LSD 60DF				663.730

MEANS FOR EFFECT QLY\$\*GIONG\$

	QLY\$	GIONG\$	NOS	NSUAT
m1		v1	15	4413.40
m1		v2	15	6055.00
m1		v3	15	7232.73
m2		v1	15	5054.67
m2		v2	15	6223.00
m2		v3	15	8180.80
m3		v1	15	5912.40
m3		v2	15	6910.40
m3		v3	15	9007.33
SE(N= 15)				181.758
5%LSD 60DF				514.123

MEANS FOR EFFECT DAM\$\*QLY\$\*GIONG\$

	DAM\$	QLY\$	GIONG\$	NOS	NSUAT
n1		m1	v1	3	3897.00
n1		m1	v2	3	5346.00
n1		m1	v3	3	5378.33
n1		m2	v1	3	4317.33
n1		m2	v2	3	4711.67
n1		m2	v3	3	6496.00
n1		m3	v1	3	5325.00
n1		m3	v2	3	5431.00
n1		m3	v3	3	7560.00

n2	m1	v1	3	4232.00
n2	m1	v2	3	5921.67
n2	m1	v3	3	6781.33
n2	m2	v1	3	4576.33
n2	m2	v2	3	5815.00
n2	m2	v3	3	7816.67
n2	m3	v1	3	5482.67
n2	m3	v2	3	6312.00
n2	m3	v3	3	9045.33
n3	m1	v1	3	5226.00
n3	m1	v2	3	5979.67
n3	m1	v3	3	7933.33
n3	m2	v1	3	5732.33
n3	m2	v2	3	6500.00
n3	m2	v3	3	8567.33
n3	m3	v1	3	6546.33
n3	m3	v2	3	7286.00
n3	m3	v3	3	9190.67
n4	m1	v1	3	4650.33
n4	m1	v2	3	6252.00
n4	m1	v3	3	7452.67
n4	m2	v1	3	5447.33
n4	m2	v2	3	7004.00
n4	m2	v3	3	8624.67
n4	m3	v1	3	6236.33
n4	m3	v2	3	7517.67
n4	m3	v3	3	9251.33
n5	m1	v1	3	4061.67
n5	m1	v2	3	6775.67
n5	m1	v3	3	8618.00
n5	m2	v1	3	5200.00
n5	m2	v2	3	7084.33
n5	m2	v3	3	9399.33
n5	m3	v1	3	5971.67
n5	m3	v2	3	8005.33
n5	m3	v3	3	9989.33

SE(N= 3) 406.424  
5%LSD 60DF 1149.61

-----  
ANALYSIS OF VARIANCE SUMMARY TABLE FILE 3SPLIT 22/ 9/ 8 22:10 :PAGE 3  
ANOVA cho Thi Nghiem keu Split split plot

F-PROBABLIITY VALUES FOR EACH EFFECT IN THE MODEL. SECTION - 1

VARIATE	GRAND MEAN	STANDARD	DEVIATION	C OF V	NLAI							
DAM\$	Error (a) QLY\$	DAM\$*QLY	Error (b)	GIONG\$	DAM\$*GIO							
\$	(N= 135)	-----	SD/MEAN									
	NO.	BASED ON	BASED ON	%								
	OBS.	TOTAL SS	RESID SS									
NSUAT	135 6554.4	1669.6	703.95	10.7	0.4862	0.0000	0.3612	0.0000	0.9698	0.9426	0.0000	0.0020

F-PROBABLIITY VALUES FOR EACH EFFECT IN THE MODEL. SECTION - 2

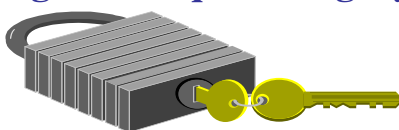
VARIATE	GRAND MEAN	STANDARD	DEVIATION	C OF V	QLY\$*GIO	DAM\$*QLY				
	(N= 135)	-----	SD/MEAN	NG\$	\$*GIONG\$					
	NO.	BASED ON	BASED ON	%						
	OBS.	TOTAL SS	RESID SS							
NSUAT	135 6554.4	1669.6	703.95	10.7	0.1138	0.9536				



## **Đánh giá kết quả**

Phân tích từng cấp nhân tố một như ví dụ trên cho từng nhân tố, phân tích tương tác của từng đôi nhân tố, sau đó phân tích tương tác bậc ba của cả ba nhân tố. Trong ví dụ này có hai loại tương tác không có ý nghĩa là DAM\*QLY, QLY\*GIONG và tương tác bậc ba DAM\*QLY\*GIONG nên khi so sánh cần quan tâm mức ý nghĩa cao hay thấp nếu không có ý nghĩa ở mức cao thì không cần quan tâm so sánh các trung bình của chúng

#### 4.4. Phân tích phương sai kết quả thí nghiệm bố trí nhiều nơi



- Số liệu từ một thí nghiệm nghiên cứu 6 mức bón đạm tại 3 nơi khác nhau cùng trong thiết kế kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ ( RCB ) với 3 lần nhắc lại, kết quả được ghi lại như sau:

Ntrt	Site	Rep	Yield	Ntrt	Site	Rep	Yield
1	1	1	1.979	4	1	1	7.153
1	1	2	1.511	4	1	2	6.504
1	1	3	3.664	4	1	3	6.326
1	2	1	3.617	4	2	1	5.916
1	2	2	3.58	4	2	2	6.982
1	2	3	3.939	4	2	3	7.145
1	3	1	4.32	4	3	1	6.336
1	3	2	4.068	4	3	2	5.456
1	3	3	3.856	4	3	3	5.663
2	1	1	4.572	5	1	1	7.223
2	1	2	4.34	5	1	2	7.107
2	1	3	4.132	5	1	3	6.051
2	2	1	6.065	5	2	1	7.191
2	2	2	5.463	5	2	2	6.109
2	2	3	5.435	5	2	3	7.967
2	3	1	5.862	5	3	1	5.571
2	3	2	4.626	5	3	2	5.854
2	3	3	4.913	5	3	3	5.533
3	1	1	5.63	6	1	1	7.234
3	1	2	6.78	6	1	2	6.829
3	1	3	4.933	6	1	3	5.874
3	2	1	6.092	6	2	1	5.805
3	2	2	6.571	6	2	2	6.89
3	2	3	6.084	6	2	3	7.113
3	3	1	5.136	6	3	1	6.765
3	3	2	5.836	6	3	2	5.263
3	3	3	4.898	6	3	3	3.91

Ntrt: Đạm;  
Rep: Nhắc lại;

Site: Nơi  
Yield: Năng suất

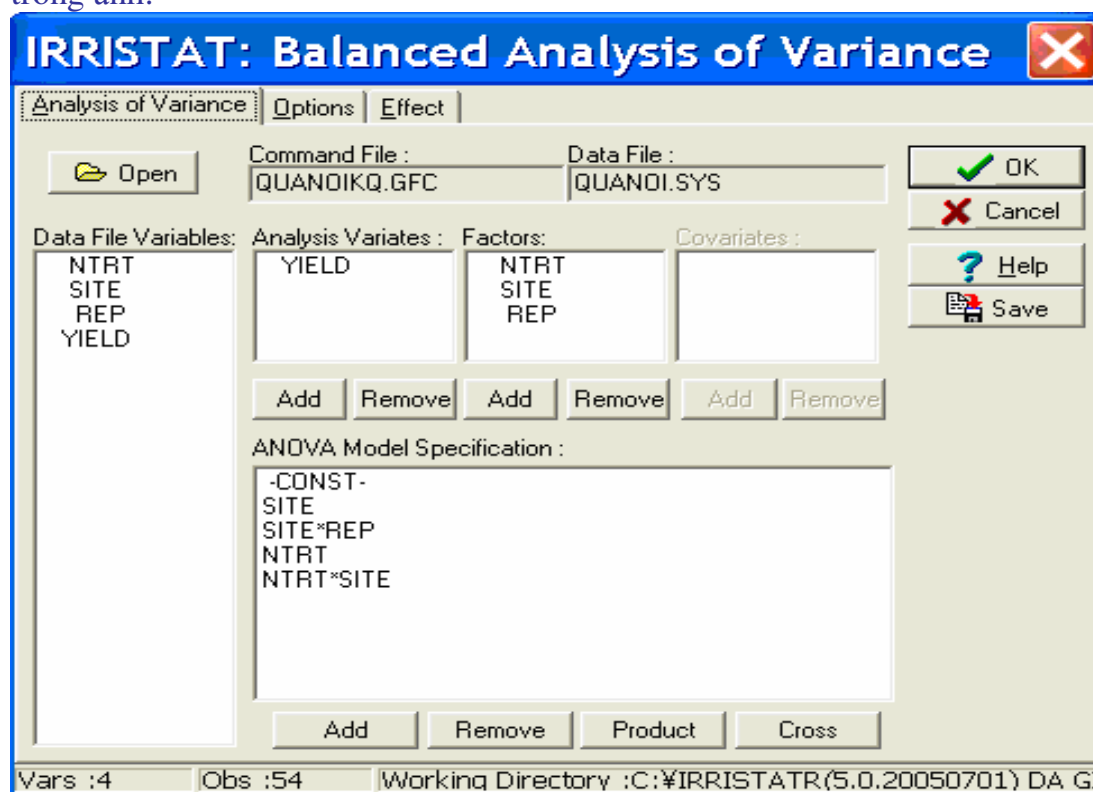
□ Bảng đề cương phân tích phương sai được hình thành như sau;

Source of variation	Degree of freedom
Site	$s-1=2$
Reps. Within Site	$s(r-1)=6$
Treatment	$t-1=5$
Site x Treatment	$(s-1)(t-1)=10$
Error	$s(r-1)(t-1)=30$
Total	$srt-1=53$

S: nơi; r: nhắc lại; t: công thức

□ Các bước phân tích

Chạy ANOVA cân đối như các trường hợp 2 yếu tố cho đến bước sau như trong ảnh:



Từ ảnh trên, chọn Effects, chọn Site trong hộp Source xong kích vào Specify error để cho cửa List Effects xuất hiện, chọn Site \* Rep trong hộp này xong kích OK để xác định sai số của Site.

Tiếp tục xác định sai số cho Ntrt ( công thức ) theo cách trên bằng NTRT \* SITE ở hộp List Effects.

Kích chuột vào OK để chạy mô hình, có kết quả sau:

BALANCED ANOVA FOR VARIATE YIELD FILE QUANOI 11/ 9/ 8 14:43  
-----:PAGE 1  
VARIATE V004 YIELD

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER LN
1	SITE	2	5.87069	2.93534	4.67	0.060	2
2	SITE*REP	6	3.77451	.629085	1.46	0.224	5
3	NTRT	5	62.9067	12.5813	29.26	0.000	5
4	NTRT*SITE	10	11.2305	1.12305	2.61	0.020	5
*	RESIDUAL	30	12.8985	.429949			
* TOTAL (CORRECTED)		53	96.6809	1.82417			

TABLE OF MEANS FOR FACTORIAL EFFECTS FILE QUANOI 11/ 9/ 8 14:43  
-----:PAGE 2  
MEANS FOR EFFECT SITE

SITE	NOS	YIELD
1	18	5.43567
2	18	5.99800
3	18	5.21478
SE(N= 18)		0.186947
5%LSD 6DF		0.646680

MEANS FOR EFFECT SITE\*REP

SITE	REP	NOS	YIELD
1	1	6	5.63183
1	2	6	5.51183
1	3	6	5.16333
2	1	6	5.78100
2	2	6	5.93250
2	3	6	6.28050
3	1	6	5.66500
3	2	6	5.18383
3	3	6	4.79550
SE(N= 6)			0.267691
5%LSD 30DF			0.773113

MEANS FOR EFFECT NTRT

NTRT	NOS	YIELD
1	9	3.39267
2	9	5.04533
3	9	5.77333
4	9	6.38678
5	9	6.51178
6	9	6.18700
SE(N= 9)		0.218568
5%LSD 30DF		0.631244

MEANS FOR EFFECT NTRT\*SITE

NTRT	SITE	NOS	YIELD
1	1	3	2.38467
1	2	3	3.71200
1	3	3	4.08133

2	1	3	4.34800
2	2	3	5.65433
2	3	3	5.13367
3	1	3	5.78100
3	2	3	6.24900
3	3	3	5.29000
4	1	3	6.66100
4	2	3	6.68100
4	3	3	5.81833
5	1	3	6.79367
5	2	3	7.08900
5	3	3	5.65267
6	1	3	6.64567
6	2	3	6.60267
6	3	3	5.31267

SE(N= 3) 0.378572  
5%LSD 30DF 1.09335

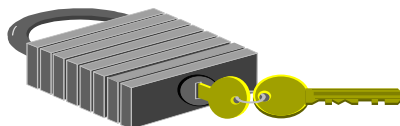
-----  
ANALYSIS OF VARIANCE SUMMARY TABLE FILE QUANOI 11/ 9/ 8 14:43 :PAGE 3

F-PROBABLIITY VALUES FOR EACH EFFECT IN THE MODEL. SECTION - 1

VARIATE  NTRT*SIT	GRAND MEAN (N= 54)	STANDARD DEVIATION	C OF V SD/MEAN	SITE	SITE*REP NTRT	E
NO.	BASED ON	BASED ON	%			
YIELD	OBS. 54 5.5495	TOTAL SS 1.3506	RESID SS 0.65571	11.8	0.0600	0.2238 0.0000

Nhìn vào dòng 7 và 10 của phân kết quả ta có thể kết luận: nơi khác nhau không cho kết quả khác nhau và dùng các kết quả phân tích phía dưới để phân tích thông thường như trường hợp thí nghiệm một yếu tố. Nếu người nghiên cứu quan tâm chặt chẽ hơn thì cũng có thể kết luận nơi khác nhau cho kết quả khác nhau (vì xác suất nhận Ho chưa diễn hình của dòng 7), nếu vậy cần phân tích riêng cho mỗi nơi. Trong trường hợp này, người nghiên cứu nên làm lại thí nghiệm để có đánh giá chính xác hơn.

#### 4.5. Phân tích phương sai kết quả thí nghiệm bố trí nhiều năm



Kết quả thí nghiệm thu được như bảng sau:

Bảng. Năng suất của 7 giống lúa thí nghiệm trong thiết kế RCB với 3 lần nhắc lại trong cùng thời vụ của 2 năm liên tiếp.

Giống số	Năm 1				Năm 2			
	Nlai 1	Nlai 2	Nlai 3	T.số	Nlai 1	Nlai 2	Nlai 3	T.số
1	3036	4177	3884	11097	1981	3198	3726	8905

2	1369	1554	1899	4822	3751	2391	3714	9856
3	5311	5091	4839	15241	3868	3134	3487	10489
4	2559	3980	3853	10392	2729	2786	2598	8113
5	1291	1705	2130	5126	3222	3554	2452	9228
6	3452	3548	4640	11640	4250	4134	3339	11723
7	1812	2914	958	5684	3336	4073	2885	10294
T.theo Năm				64002				68608

Nguồn: Gomez, 1984

Ký hiệu: số năm: y; Nhắc lại: r; Công thức: t

Bảng đề cương phân tích phương sai được hình thành như sau:

Source of variation	Degree of freedom
Year(Y)	$y - 1 = 1$
Rep. Within year	$y (r - 1) = 4$
Treatment(T)	$t - 1 = 6$
T x Y	$(y-1)(t-1) = 6$
Pooled Error	$y(r-1)(t-1) = 24$
Total	$yrt-1 = 41$

Vào số liệu trong IRRISTAT dưới dạng

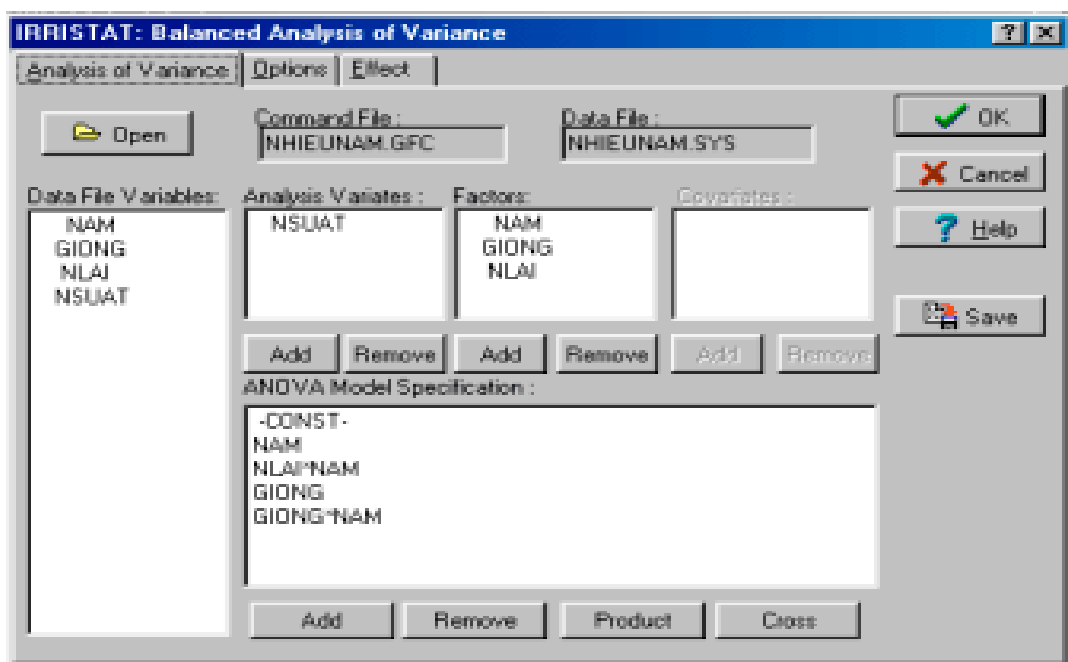
sau:

The screenshot shows the IRRISTAT Data Editor window with the following data table:

	1	2	3	4			
	NAM	GIONG	NLAI	NSUAT			
1	1.00000	1.00000	1.00000	3036.00000			
2	1.00000	2.00000	1.00000	1369.00000			
3	1.00000	3.00000	1.00000	5311.00000			
4	1.00000	4.00000	1.00000	2559.00000			
5	1.00000	5.00000	1.00000	1291.00000			
6	1.00000	6.00000	1.00000	3452.00000			
7	1.00000	7.00000	1.00000	1812.00000			
8	1.00000	1.00000	2.00000	4177.00000			
9	1.00000	2.00000	2.00000	1554.00000			
10	1.00000	3.00000	2.00000	5091.00000			
11	1.00000	4.00000	2.00000	3980.00000			
12	1.00000	5.00000	2.00000	1705.00000			
13	1.00000	6.00000	2.00000	3548.00000			
14	1.00000	7.00000	2.00000	2914.00000			

- Các bước phân tích phương sai trong IRRISTAT.

Làm tương tự như phân tích ANOVA qua nhiều nơi nhưng thay nơi bằng năm thể hiện như bảng dưới đây



- Tiếp tục làm các bước tiếp theo như đối với phân tích qua nhiều nơi và có kết quả sau:

```

BALANCED ANOVA FOR VARIATE   NSUAT   FILE QUANAM   13/ 9/ 8   8:41
-----:PAGE 1
Phan Tich ANOVA qua nam RCB

VARIATE V004 NSUAT

LN   SOURCE OF VARIATION           DF   SUMS OF      MEAN      F RATIO  PROB   ER
                                SQUARES    SQUARES
-----
1  NAM                            1  505124.      505124.    1.36  0.309  2
2  NAM*NLAI                        4  .148246E+07  370616.    1.01  0.422  6
3  GIONG                           6  .191589E+08  .319315E+07  8.71  0.000  6
4  NAM*GIONG                       6  .154960E+08  .258267E+07  7.04  0.000  6
*  RESIDUAL                        24  .879934E+07  366639.
-----
*  TOTAL (CORRECTED)              41  .454418E+08  .110834E+07
-----
TABLE OF MEANS FOR FACTORIAL EFFECTS   FILE QUANAM   13/ 9/ 8   8:41
-----:PAGE 2
Phan Tich ANOVA qua nam RCB

MEANS FOR EFFECT NAM
-----

```

	NAM	NOS	NSUAT
1		21	3047.71
2		21	3267.05
SE(N= 21)			132.847
5%LSD 4DF			520.732

MEANS FOR EFFECT NAM\*NLAI

	NAM	NLAI	NOS	NSUAT
1	1		7	2690.00
1	2		7	3281.29
1	3		7	3171.86
2	1		7	3305.29
2	2		7	3324.29
2	3		7	3171.57
SE(N= 7)				228.860
5%LSD 24DF				667.979

MEANS FOR EFFECT GIONG

	GIONG	NOS	NSUAT
1	6	6	3333.67
2	6	6	2446.33
3	6	6	4288.33
4	6	6	3084.17
5	6	6	2392.33
6	6	6	3893.83
7	6	6	2663.00
SE(N= 6)			247.197
5%LSD 24DF			721.500

MEANS FOR EFFECT NAM\*GIONG

	NAM	GIONG	NOS	NSUAT
1	1		3	3699.00
1	2		3	1607.33
1	3		3	5080.33
1	4		3	3464.00
1	5		3	1708.67
1	6		3	3880.00
1	7		3	1894.67
2	1		3	2968.33
2	2		3	3285.33
2	3		3	3496.33
2	4		3	2704.33
2	5		3	3076.00
2	6		3	3907.67
2	7		3	3431.33
SE(N= 3)				349.590
5%LSD 24DF				1020.35

ANALYSIS OF VARIANCE SUMMARY TABLE FILE QUANAM 13/ 9/ 8 8:41

:PAGE 3

Phan Tich ANOVA qua nam RCB

F--PROBABLIITY VALUES FOR EACH EFFECT IN THE MODEL. SECTION - 1

VARIATE	GRAND MEAN	STANDARD	DEVIATION	C OF V	NAM	NAM*NLAI	GIONG
NAM*GIONG	(N= 42)	-----	SD/MEAN				G
	NO.	BASED ON	BASED ON	%			



	OBS.	TOTAL SS	RESID SS				
NSUAT	42	3157.4	1052.8	605.51	19.2	0.3086	0.4224
0.0002							0.0000

Cách phân tích kết quả tương tự như phân tích kết quả của phân tích phương sai qua các nơi, khi đó coi năm như nơi trong phân tích phương sai qua nơi và cách nhận xét cũng tương tự.

## Chương 5. PHÂN TÍCH HỒI QUI

### 5.1. Hồi quy tuyến tính đơn

- Có cặp số liệu sau

Bảng: Kết quả theo dõi số danh (x) và năng suất lúa (y)

N. suất (kg/ha)	Số danh (danh/m <sup>2</sup> )
4862	160
5244	175
5128	192
5052	195
5298	238
5410	240
5234	252
5608	282

- Mô hình tuyến tính là:

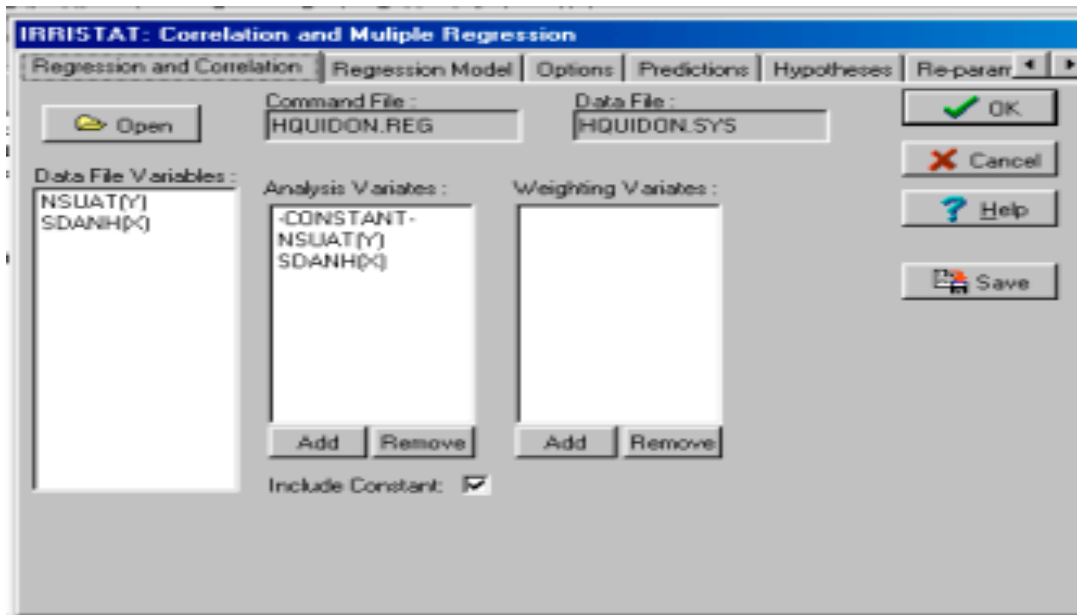
$$Y = ax + b$$

- Vào số liệu trong IRRISTAT dưới dạng sau:

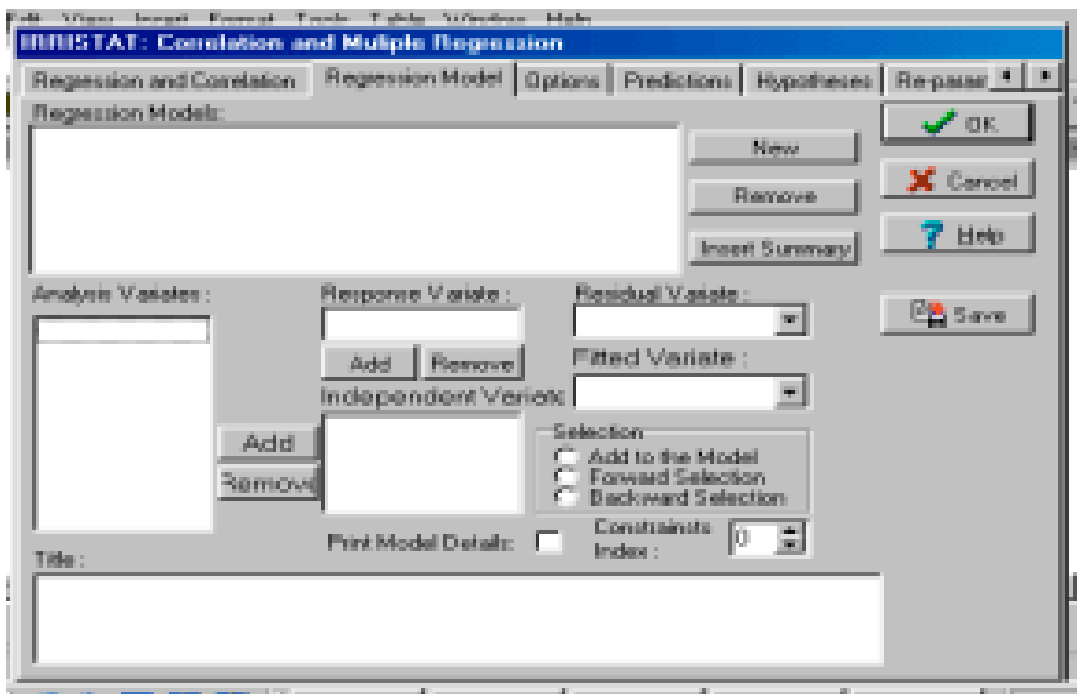
	1	2					
	NSUAT(Y)	SDANH(X)					
1	4862.00000	160.00000					
2	5244.00000	175.00000					
3	5128.00000	192.00000					
4	5052.00000	195.00000					
5	5298.00000	238.00000					
6	5410.00000	240.00000					
7	5234.00000	252.00000					
8	5608.00000	282.00000					

- Các bước phân tích: Chọn Analysis → Regression.

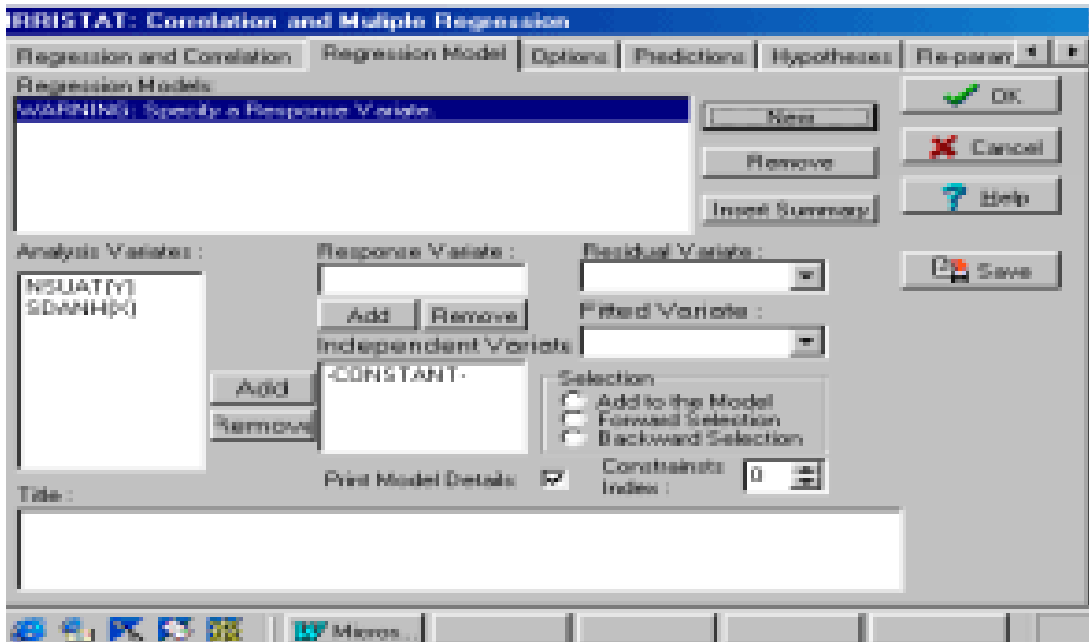
Làm tương tự như các phân tích phương sai cho đến khi có ảnh sau:



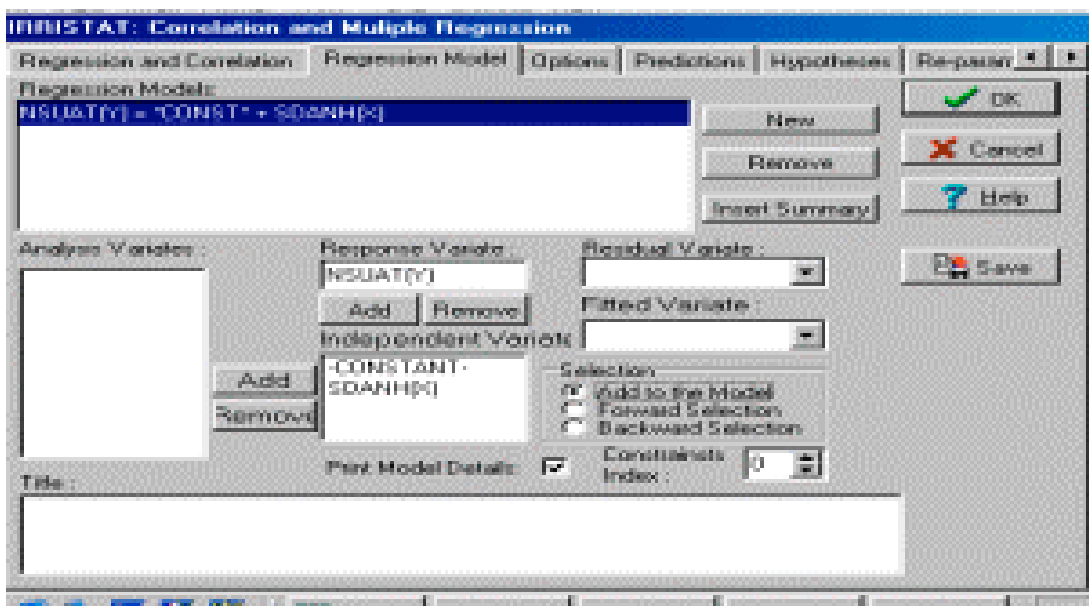
Chọn cả x và Y đưa sang hộp Analysis Variates, sau đó chọn Regression Model để có ảnh sau



Chọn New để có ảnh sau



Đưa Y vào hộp Response Variate; x vào hộp Independent Variate và chọn Add to the Model trong hộp Selection để có ảnh sau:



Kích chuột vào OK để chạy mô hình, có kết quả như sau:

```

REGRESSION OF NSUAT(Y) (1 ) ON 2 VARIATES FILE HQUIDON 5/10/99 10:38
----- PAGE 1

      TERM      NO  COEFFICIENT  STD. ERROR  F-VALUE  PRDF  TOLERANCE
CONSTANT      3  4242.127    250.649    286.440  0.000  0.9229E-01
NSUAT(X)      2  4.555356    1.13757    16.036  0.007  1.000

      SOURCE      SS          DF      MS          F          PRDF
REGRESSION    260332.1         1    260332.1    16.036  0.0074
RESIDUAL      97377.94         6    16229.66
TOTAL        357710.0         7

R-SQUARED = 73.8%, (ADJUSTED FOR D.F. = 68.2%)

```

Từ kết quả trên cho thấy hồi quy lập được có độ tin cậy cao với phương trình tuyến tính bậc nhất được xác định như sau:

$$Y = 4.555X + 4241.12$$

## 5.2. Hồi quy bội tuyến tính

Hồi quy bội tuyến tính được biểu diễn dưới dạng phương trình tổng quát sau:

$$Y = a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n + B$$

Trong đó:  $X_1, X_2, \dots, X_n$  là các biến độc lập

$a_1, a_2, \dots$  là các hệ số của các biến độc lập

$B$  là hằng số và  $Y$  là biến phụ thuộc

Ví dụ ta có tập hợp số liệu theo dõi năng suất và phân tích hàm lượng N, P, K trong hạt từ 45 mảnh ruộng như sau:

PLOT	Y14 G	N%	P%	K%
1	1678	0.9849	0.0901	0.3987
2	4265	1.1714	0.0926	0.3814
3	2431	1.0756	0.0886	0.4134
4	2431	1.0435	0.0807	0.4027
5	4461	1.2101	0.0852	0.3851
6	3110	1.2084	0.0845	0.3746
7	4469	1.1643	0.0972	0.3794

8	4194	1.2369	0.085	0.4373
9	3379	1.0247	0.2901	0.3108
10	7132	1.4624	0.2467	0.2545
11	4359	0.9954	0.2872	0.3095
12	3646	1.0404	0.2487	0.3137
13	6917	1.5309	0.2868	0.3071
14	6692	1.5001	0.2776	0.2506
15	7028	1.6112	0.2852	0.3091
16	7196	1.6009	0.3104	0.3168
17	4220	0.9392	0.2558	0.3039
18	7250	1.6738	0.1985	0.2474
19	4915	0.9525	0.2712	0.3116
20	4185	0.8468	0.2474	0.3051
21	7463	1.602	0.3213	0.3144
22	7367	1.6678	0.1793	0.2295
23	7860	1.5521	0.3058	0.3296
24	7624	1.5707	0.2969	0.3078
25	2830	0.8732	0.2582	0.3204
26	3705	1.0743	0.2396	0.239
27	3280	1.0124	0.2665	0.3016
28	2906	0.9288	0.2705	0.3078
29	4041	1.0279	0.2492	0.2925
30	3295	1.1412	0.243	0.2475
31	4147	1.1594	0.2867	0.2924
32	4102	1.0733	0.2624	0.2736
33	3509	0.8955	0.2395	0.3815
34	5087	1.2949	0.2548	0.2978
35	4353	1.0541	0.2604	0.3597
36	3915	0.9689	0.2469	0.3806
37	5122	1.4547	0.3239	0.3195
38	4660	1.2749	0.2454	0.2556
39	5150	1.3373	0.3057	0.3158
40	5730	1.2832	0.3059	0.3104
41	3744	0.9977	0.2103	0.2943
42	5363	1.7496	0.1617	0.2353
43	4628	1.0091	0.2208	0.2993
44	4212	0.8938	0.2008	0.2919
45	5063	1.6833	0.2609	0.2983

□ Vào số liệu bảng trên trong IRRSTAT dưới dạng sau:

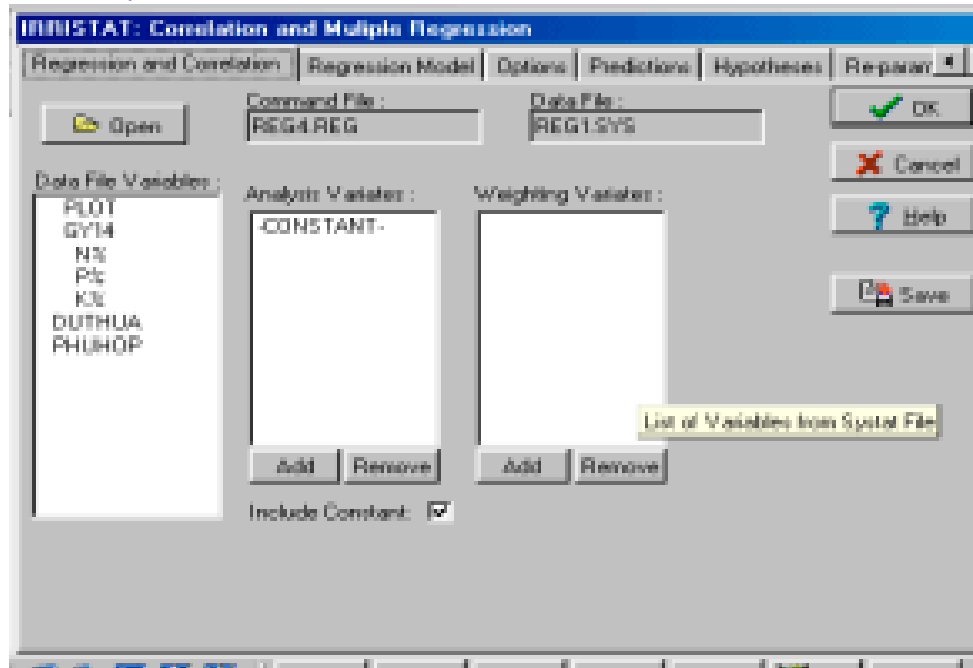
	1	2	3	4	5		
	PLOT	GY14	N%	P%	K%		
1	1.00000	1678.00000	0.98490	0.09010	0.39870		
2	2.00000	4265.00000	1.17140	0.09260	0.38140		
3	3.00000	2431.00000	1.07560	0.08860	0.41340		
4	4.00000	2431.00000	1.04350	0.08070	0.40270		
5	5.00000	4461.00000	1.21010	0.08520	0.38510		
6	6.00000	3110.00000	1.20840	0.08450	0.37460		
7	7.00000	4469.00000	1.16430	0.09720	0.37940		
8	8.00000	4194.00000	1.23690	0.08500	0.43730		
9	9.00000	3379.00000	1.02470	0.29010	0.31080		
10	10.00000	7132.00000	1.46240	0.24670	0.25450		
11	11.00000	4359.00000	0.99540	0.28720	0.30950		
12	12.00000	3646.00000	1.04040	0.24870	0.31370		
13	13.00000	6917.00000	1.53090	0.28680	0.30710		
14	14.00000	6692.00000	1.50010	0.27760	0.25060		

□ Tạo thêm 2 biến mới để ghi giá trị dư thừa và giá trị phù hợp sau khi tính hồi qui để có ảnh sau:

	1	2	3	4	5	6	7
	PLOT	GY14	N%	P%	K%	DUTHUA	PHUHOP
1	1.00000	1678.00000	0.98490	0.09010	0.39870	.	.
2	2.00000	4265.00000	1.17140	0.09260	0.38140	.	.
3	3.00000	2431.00000	1.07560	0.08860	0.41340	.	.
4	4.00000	2431.00000	1.04350	0.08070	0.40270	.	.
5	5.00000	4461.00000	1.21010	0.08520	0.38510	.	.
6	6.00000	3110.00000	1.20840	0.08450	0.37460	.	.
7	7.00000	4469.00000	1.16430	0.09720	0.37940	.	.
8	8.00000	4194.00000	1.23690	0.08500	0.43730	.	.
9	9.00000	3379.00000	1.02470	0.29010	0.31080	.	.
10	10.00000	7132.00000	1.46240	0.24670	0.25450	.	.
11	11.00000	4359.00000	0.99540	0.28720	0.30950	.	.
12	12.00000	3646.00000	1.04040	0.24870	0.31370	.	.
13	13.00000	6917.00000	1.53090	0.28680	0.30710	.	.
14	14.00000	6692.00000	1.50010	0.27760	0.25060	.	.

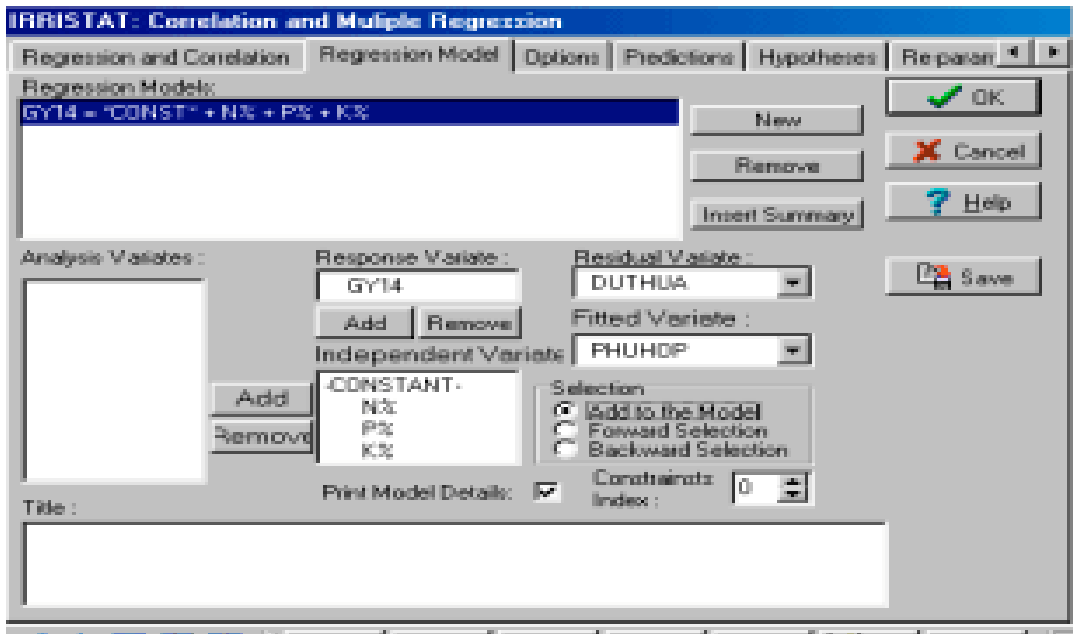
Tạo xong, save file lại để chạy hồi qui.

- Chọn Analysis → Regression, viết lệnh cho Comand File xong Open để mở File số liệu như ảnh dưới:

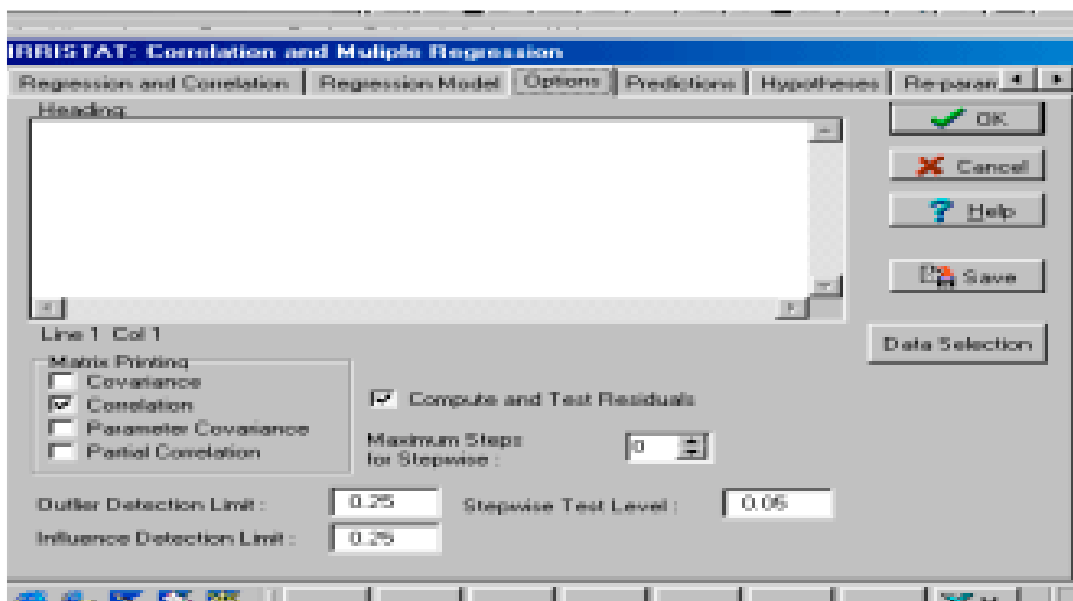


Từ ảnh trên, đưa các biến GY14, N%, P%, K% vào hộp Analysis Variates  
 Xong chọn Regression Model, chọn New và chuyển các biến từ Analysis Variates  
 vào các hộp Response Variate và Independent Variates, chọn Add to the Model  
 trong hộp Selection để có ảnh sau:





Chọn Option, Correclation, Compute and Test Residuals như ảnh dưới xong kích chuột vào OK để chạy mô hình.



Kết quả chạy mô hình:

CORRELATION MATRIX AND STANDARD ERRORS FILE HQUYBOI 14/ 9/ 8 11:27  
----- :PAGE 1

SECTION 1 CORR AND RESID. SES

```

Y14G          Y14G          N%          P%          K%
Y14G          0.1584525E+04
N%            0.8156641E+00  0.2676436E+00
P%            0.4406525E+00  0.1723501E+00  0.7490746E-01
K%            -0.4226677E+00 -0.3386678E+00 -0.5344221E+00  0.5054769E-01

```

```

REGRESSION OF      Y14G      (2 ) ON 4      VARIATES FILE HQYBOI      14/ 9/ 8 11:27
-----:PAGE 2

```

TERM	NO	COEFFICIENT	STD. ERROR	F-VALUE	PRBF	TOLERANCE
CONSTANT	8	-2284.148	1484.60	2.367	0.128	0.6571E-02
N%	3	4515.239	483.325	87.274	0.000	0.8852
P%	4	6554.451	1922.42	11.625	0.002	0.7143
K%	5	38.24514	2982.48	0.000	0.987	0.6517

SOURCE	SS	DF	MS	F	PRBF
REGRESSION	0.8374954E+08	3	0.2791651E+08	42.833	0.0000
RESIDUAL	0.2672206E+08	41	651757.7		
TOTAL	0.1104716E+09	44			

R-SQUARED - 75.8%, (ADJUSTED FOR D.F.- 74.0%)

```

RECORD 42 HAS INFLUENTIAL X-VAL. OBS= 5363. RES= -1322. FIT= 6685.
RECORD 45 HAS RESIDUAL= 2.6 SES OBS= 5063. RES= -1975. FIT= 7038.

```

```

BOX PLOT OF STUDENTIZED RESIDUALS FROM LPLT= -2.570 TO ULPT= 1.522
NO.<LPLT          0 -----I                      +          I----- 0
NO.>UPLT

```

MEDIAN= 0.2026E+00 ANDERSON-DARLING STATISTIC= 0.516

Kết quả cho ta phương trình tuyến tính với ba biến độc lập như sau:

$$Y = -2284,148 + 4515,239 N\% + 6554,451 P\% + 38,245 K\%$$

Với độ tin cậy của phương trình hồi quy đạt ở mức cao với xác suất nhận  $H_0$  rất nhỏ (0,000). Chứng tỏ phương trình rất có ý nghĩa cho việc suy đoán từ các yếu tố N, P, K ra năng suất Y