

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**

BÙI VĂN QUANG

**ỨNG DỤNG CHỈ SỐ DIỆP LỤC VÀ CHỈ SỐ TỶ SỐ
THỰC VẬT TÍNH TOÁN LƯỢNG ĐẠM BÓN CHO
2 GIỐNG NGÔ LAI LVN14 VÀ LVN99
THỜI KỲ TRƯỚC TRỞ 10 NGÀY**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ NÔNG NGHIỆP

THÁI NGUYÊN - 2016

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**

BÙI VĂN QUANG

**ỨNG DỤNG CHỈ SỐ DIỆP LỤC VÀ CHỈ SỐ TỶ SỐ
THỰC VẬT TÍNH TOÁN LƯỢNG ĐẠM BÓN CHO
2 GIỐNG NGÔ LAI LVN14 VÀ LVN99
THỜI KỲ TRƯỚC TRỖ 10 NGÀY**

Ngành: Khoa học cây trồng

Mã số: 62.62.01.10

LUẬN ÁN TIẾN SĨ NÔNG NGHIỆP

Người hướng dẫn khoa học:

1. PGS. TS. Nguyễn Thế Hùng

2. TS. Phan Xuân Hòa

THÁI NGUYÊN - 2016

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan, đây là công trình nghiên cứu của tôi. Các số liệu, kết quả nghiên cứu trong luận án là trung thực và chưa có ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác. Mọi trích dẫn trong luận án đã được ghi rõ nguồn gốc.

Tác giả

Bùi Văn Quang

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành bản luận án này, tôi xin được bày tỏ lòng cảm ơn chân thành tới thầy giáo - PGS.TS. Nguyễn Thế Hùng - Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên, Thầy Phan Xuân Hào Viện Nghiên cứu Ngô Việt Nam đã tận tình giúp đỡ, hướng dẫn trực tiếp tôi trong suốt quá trình học tập và thực hiện luận án. Tôi xin bày tỏ lòng cảm ơn tới Ban Giám hiệu - Trường Đại học Nông Lâm Đại học Thái Nguyên, tập thể khoa Nông học, phòng Đào tạo, Trường Đại học Nông lâm, Ban Đào tạo - Đại học Thái Nguyên đã giúp đỡ và tạo điều kiện cho tôi hoàn thành luận án. Tôi xin được cảm ơn sự giúp đỡ, tạo điều kiện của Thành ủy Cẩm Phả, Hội Nông dân và Ủy Ban Nhân Dân thành phố Cẩm Phả nơi tôi đã và đang công tác đã tạo điều kiện tốt nhất để tôi thực hiện quá trình học tập và hoàn thành luận án.

Thái Nguyên, tháng 05 năm 2016

Bùi Văn Quang

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC CỤM TỪ VIẾT TẮT	vi
DANH MỤC CÁC BẢNG	vii
DANH MỤC CÁC PHƯƠNG TRÌNH	xi
MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
2. Mục tiêu của đề tài	3
2.1 Mục tiêu tổng quát	3
2.2. Mục tiêu cụ thể	3
3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài	3
3.1. Ý nghĩa khoa học của đề tài	3
3.2. Ý nghĩa thực tiễn của đề tài	4
3.3. Những điểm mới của luận án:	4
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU	5
1.1. Cơ sở khoa học của đề tài	5
1.2. Tình hình sản xuất ngô trên thế giới và Việt Nam	6
1.2.1. Tình hình sản xuất ngô trên thế giới	6
1.2.2. Tình hình sản xuất ngô ở Việt Nam	8
1.2.3. Tình hình sản xuất ngô ở một số vùng trên cả nước	10
1.2.4. Tình hình sản xuất ngô ở Thái Nguyên	11
1.3. Tình hình nghiên cứu về phân bón cho ngô	14
1.3.1. Tình hình nghiên cứu về bón phân đa lượng	14
1.3.2. Tình hình nghiên cứu về bón N cho ngô	19
1.4. Tình hình nghiên cứu về bón phân dựa vào đất đai và tình trạng sinh trưởng của cây trồng	21

1.4.1. Nghiên cứu bón phân dựa vào đất đai.....	22
1.4.2. Nghiên cứu bón phân dựa vào sinh trưởng và dinh dưỡng của cây trồng	25
1.5. Kết luận rút ra từ phần tổng quan.....	34
CHƯƠNG 2: NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	35
2.1. Vật liệu nghiên cứu	35
2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu	36
2.3. Nội dung nghiên cứu.....	36
2.4. Phương pháp nghiên cứu.....	36
2.4.1. Thiết kế và quản lý thí nghiệm	36
2.4.2. Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi.....	39
2.4.3. Phương pháp tính toán và phân tích thống kê.....	43
2.4.4. Xây dựng mô hình thử nghiệm bón N cho ngô ở thời kỳ trước trổ 10 ngày theo chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật.....	44
CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....	46
3.1. Ảnh hưởng của lượng N bón thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến các chỉ tiêu của 2 giống ngô lai trong thí nghiệm năm 2011-2012	46
3.1.1 Ảnh hưởng của lượng N bón thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến các chỉ tiêu của 2 giống ngô lai trong vụ Xuân, năm 2011-2012	46
3.1.2 Ảnh hưởng của lượng N bón thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến các chỉ tiêu của 2 giống ngô lai trong vụ Đông, năm 2011-2012	57
3.1.3. Hiệu quả sử dụng N ở các thời kỳ sinh trưởng của một số giống ngô lai, năm 2011 – 2012.....	70
3.1.4. Quan hệ giữa chỉ số diệp lục, chỉ số tỷ số thực vật với hàm lượng N trong cây thời kỳ trước trổ 10 ngày và ảnh hưởng của chúng tới năng suất ngô vụ Xuân và vụ Đông 2011-2012.....	75
3.2. Kết quả xây dựng phương pháp tính toán lượng N bón cho ngô thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật	87
3.2.1. Kết quả xây dựng phương pháp tính toán lượng N bón cho ngô thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số diệp lục.....	87

3.2.2. Kết quả xây dựng phương pháp tính toán lượng N bón cho ngô thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số tỷ số thực vật.....	94
3.3. Kết quả mô hình thử nghiệm ở 3 tỉnh Thái Nguyên, Quảng Ninh và Tuyên Quang.	100
3.3.1. Kết quả thử nghiệm quy trình tính toán liều lượng N bón thúc cho ngô ở giai đoạn trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật tại Thái Nguyên.....	100
3.3.2. Kết quả thử nghiệm quy trình tính toán liều lượng N bón thúc cho ngô ở giai đoạn trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật ở Quảng Ninh.	102
3.3.3. Kết quả thử nghiệm quy trình tính toán liều lượng N bón thúc cho ngô ở giai đoạn trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật ở Tuyên Quang.....	105
3.3.4. Nhận xét hiệu quả các phương pháp thực hiện trong mô hình.....	107
KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ	109
TÀI LIỆU THAM KHẢO	111

DANH MỤC CÁC CỤM TỪ VIẾT TẮT

Ký hiệu	Diễn giải
AS:	Ammonium Sulfate (sun phát amôn)
BVI:	Brown Vegetation Index (Chỉ số màu nâu thực vật)
CT:	Công thức
CSDL:	Chỉ số diệp lục
CT:	Công thức
CVI:	Crop Vegetation Index (Chỉ số thực vật cây trồng)
DVID:	Difference Vegetation Index (Chỉ số thực vật sai khác)
Đ/C:	Đối chứng
EVI:	Enhanced Vegetation Index (Chỉ số thực vật môi trường)
GVI:	Green Vegetation Index (Chỉ số màu xanh thực vật)
HLĐ:	Hàm lượng đạm
HDDT:	Băng từ lưu trữ mật độ cao
LVI:	Light Vegetation Index (Chỉ số màu sáng thực vật)
N:	Nitrogen (Nitơ)
NDVI:	Normalized Difference Vegetation Index (Chỉ số thực vật)
NIRS:	Near Infrared Reflectance Spectroscopy (Xạ quang phổ cận hồng ngoại)
NS:	Năng suất
NSTT:	Năng suất thực tế
RVI:	Ratio Vegetation Index (Chỉ số tỷ số thực vật)
TCVN:	Tiêu chuẩn Việt Nam
VCR:	(Value Cost Ratio): Hệ số lãi khi bón phân
VĐ:	Vụ Đông
VX:	Vụ Xuân
YVI:	Yellow Vegetation Index (Chỉ số úa vàng thực vật)

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1. Tình hình sản xuất ngô trên thế giới giai đoạn 2004- 2014.....	6
Bảng 1.2. Tình hình sản xuất ngô ở một số châu lục trên thế giới năm 2014	7
Bảng 1.3. Tình hình sản xuất ngô ở Việt Nam trong giai đoạn 2004- 2014.....	9
Bảng 1.4. Tình hình sản xuất ngô ở các vùng năm 2014.....	10
Bảng 1.7. Lượng dinh dưỡng cây lấy đi từ đất để đạt năng suất 10 tấn/ha.....	14
Bảng 1.8. Tỷ lệ N : P : K thay đổi trong quá trình sinh trưởng và phát triển	15
Bảng 1.9. Lượng dinh dưỡng cây ngô cần cho 10 tấn hạt/ha <i>Đơn vị tính: Kg/ha</i>	16
Bảng 2.2. Các công thức thí nghiệm trong mô hình tại các tỉnh.....	43
Bảng 3.1. Ảnh hưởng lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến chiều cao cây và chiều cao đóng bắp của giống LVN14 và LVN99 vụ Xuân năm 2011 – 2012	46
Bảng 3.2. Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến số lá và CSDL của giống ngô LVN14 và LVN99 vụ Xuân 2011 – 2012.....	48
Bảng 3.3. Ảnh hưởng của N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến tỷ lệ nhiễm sâu bệnh của giống ngô LVN14 và LVN99 vụ Xuân 2011 và 2012	50
Bảng 3.4. Ảnh hưởng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá, trước trổ 10 ngày đến số bắp/cây và số hàng hạt/bắp của giống ngô LVN14 và LVN99 vụ Xuân 2011 và 2012.....	51
Bảng 3.5. Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến số hạt/hàng và khối lượng 1000 hạt vụ Xuân năm 2011 – 2012 của giống ngô LVN14 và LVN99	54
Bảng 3.6. Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến năng suất của giống ngô LVN14 và LVN99 vụ Xuân năm 2011 - 2012	55
Bảng 3.7: Ảnh hưởng N bón ở thời kỳ 8-9 lá và trước trổ 10 ngày đến chiều cao cây, chiều cao đóng bắp của ngô LVN14 và LVN99 vụ Đông (2011 và 2012)	57
Bảng 3.8: Ảnh hưởng N bón ở thời kỳ 8-9 lá và trước trổ 10 ngày đến số lá/cây và chỉ số diện tích lá của giống ngô LVN14 và LVN99 vụ Đông (2011 và 2012)	60
Bảng 3.9: Tình hình sâu bệnh vụ Đông năm 2011-2012 của giống ngô LVN14 và LVN99 trong thí nghiệm.....	61
Bảng 3.10: Ảnh hưởng N bón thời kỳ 8 – 9 lá , trước trổ 10 ngày đến số bắp/cây và số hàng/bắp của giống ngô LVN14 và LVN99 vụ Đông (2011 và 2012).....	63

Bảng 3.11: Ảnh hưởng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến số hạt/hàng và khối lượng 1000 hạt của ngô LVN14 và LVN99 (2011 và 2012).....	65
Bảng 3.12: Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến năng suất của giống ngô LVN14 và LVN99 vụ Đông (2011 và 2012).....	68
Bảng 3.13. Hệ số sử dụng N ở các thời kỳ sinh trưởng của giống ngô LVN14 và LVN99 thí nghiệm vụ Xuân năm 2011 - 2012	70
Bảng 3.14. Hiệu suất sử dụng N ở các thời kỳ sinh trưởng của giống ngô LVN14 và LVN99 thí nghiệm vụ Xuân năm 2011 - 2012	72
Bảng 3.15. Hệ số sử dụng N ở các thời kỳ sinh trưởng của giống ngô LVN14 và LVN99b thí nghiệm vụ Đông năm 2011 – 2012	73
Bảng 3.16. Hiệu suất sử dụng N ở các thời kỳ sinh trưởng của giống ngô LVN14 và LVN99 thí nghiệm vụ Đông năm 2011 – 2012	74
Bảng 3.17. Hàm lượng N, chỉ số diệp lục, chỉ số tỷ số thực vật trước trổ 10 ngày và năng suất ngô LVN14 và LVN99 vụ Xuân năm 2011-2012	75
Bảng 3.18. Hàm lượng N, chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật trước trổ 10 ngày của ngô LVN14 và LVN99 vụ Đông năm 2011-2012 trong thí nghiệm.....	76
Bảng 3.19. Các thông số chính của phương trình dự báo năng suất ngô sử dụng CSDL giai đoạn trước trổ 10 ngày	89
Bảng 3.20. Khuyến cáo lượng N bón cho ngô ở thời kỳ trước trổ 10 ngày theo CSDL và năng suất mục tiêu ở Vụ Xuân.....	90
Bảng 3.21. Khuyến cáo lượng N bón cho ngô ở thời kỳ trước trổ 10 ngày theo CSDL và năng suất mục tiêu ở Vụ đông.....	91
Bảng 3.22: Năng suất và các mức N khi biết CSDL ở Vụ Xuân.....	92
Bảng 3.23: Năng suất và các mức N khi biết CSDL ở Vụ Đông.....	93
Bảng 3.24. Các thông số chính của phương trình tính toán dự báo năng suất ngô sử dụng RVI giai đoạn trước trổ 10 ngày	95
Bảng 3.25. Khuyến cáo lượng N bón cho ngô ở thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số tỷ số thực vật và năng suất mục tiêu ở Vụ Xuân	97
Bảng 3.26. Khuyến cáo lượng N bón cho ngô ở thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số tỷ số thực vật và năng suất mục tiêu ở Vụ Đông	98
Bảng 3.27. Năng suất và các mức N khi biết chỉ số RVI ở Vụ Xuân.....	99
Bảng 3.28. Năng suất và các mức N khi biết chỉ số RVI ở Vụ Đông	99

Bảng 3.29. Lượng N bón cho mô hình thử nghiệm trên đồng ruộng tại Thái Nguyên, vụ Đông 2013.....	100
Bảng 3.30. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của mô hình tại Thái Nguyên, vụ Đông 2013.....	101
Bảng 3.31. Kết quả của mô hình thử nghiệm tại Thái Nguyên, vụ Đông 2013	102
Bảng 3.32: Lượng N bón cho mô hình thử nghiệm trên đồng ruộng tại Quảng Ninh, vụ Đông 2013.....	103
Bảng 3.33. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của mô hình tại Quảng Ninh, vụ Đông năm 2013	104
Bảng 3.34. Kết quả của mô hình thử nghiệm tại Quảng Ninh, vụ Đông 2013.....	105
Bảng 3.35. Lượng N bón cho mô hình thử nghiệm tại Tuyên Quang, vụ Đông 2013	106
Bảng 3.36. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của mô hình thử nghiệm tại Tuyên Quang, vụ Đông năm 2013	107
Bảng 3.37. Kết quả mô hình thử nghiệm tại Tuyên Quang, vụ Đông 2013.....	107
Bảng 1.1. Tình hình sản xuất ngô trên thế giới giai đoạn 2004- 2013	6
Bảng 1.2. Tình hình sản xuất ngô ở một số châu lục trên thế giới năm 2013 ..	7
Bảng 1.3. Tình hình sản xuất ngô ở Việt Nam trong giai đoạn 2004- 2013.....	9
Bảng 1.4. Tình hình sản xuất ngô ở các vùng năm 2013.....	10
Bảng 1.5. Diện tích, năng suất và sản lượng ngô của tỉnh Thái Nguyên giai đoạn 2004 – 2013.....	12
Bảng 1.7. Lượng dinh dưỡng cây lấy đi từ đất để đạt năng suất 10 tấn/ha	16
Bảng 1.8. Tỷ lệ N : P : K thay đổi trong quá trình sinh trưởng và phát triển .	16
Bảng 1.9. Lượng dinh dưỡng cây ngô cần cho 10 tấn hạt/ha	17
Bảng 2.2. Các công thức thí nghiệm trong mô hình tại các tỉnh	44
Bảng 3.1. Ảnh hưởng lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến chiều cao cây và chiều cao đóng bắp của 2 giống ngô thí nghiệm vụ Xuân năm 2011 – 2012.....	47

Bảng 3.2. Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến số lá và chỉ số diện tích lá của một số giống ngô lai thí nghiệm vụ Xuân năm 2011 – 2012.....	49
Bảng 3.3. Ảnh hưởng của N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến tỷ lệ nhiễm sâu bệnh của một số giống ngô lai thí nghiệm vụ Xuân 2011 – 2012.....	51
Bảng 3.4. Ảnh hưởng của N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến số bắp/cây và số hàng hạt/bắp của một số giống ngô lai thí nghiệm vụ Xuân 2011 – 2012.....	52
Bảng 3.5. Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến số hạt/hàng và khối lượng 1000 hạt vụ Xuân năm 2011 - 2012..	55
Bảng 3.6. Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến năng suất của một số giống ngô lai thí nghiệm vụ Xuân năm 2011 - 2012	56
Bảng 3.7: Ảnh hưởng N bón ở thời kỳ 8-9 lá và trước trổ 10 ngày đến chiều cao cây, chiều cao đóng bắp của ngô lai vụ Đông (2011 và 2012)	58
Bảng 3.8: Ảnh hưởng lượng N bón ở thời kỳ 8-9 lá và trước trổ 10 ngày đến số lá/cây và chỉ số diện tích lá của một số giống ngô lai vụ Đông (2011 và 2012)	61
Bảng 3.9: Tình hình sâu bệnh vụ Đông năm 2011-2012.....	62
Bảng 3.10: Ảnh hưởng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến số bắp/cây và số hàng/bắp của ngô lai thí nghiệm vụ Đông (2011 và 2012).....	64
Bảng 3.11: Ảnh hưởng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến số hạt/hàng và khối lượng 1000 hạt của ngô lai vụ Đông (2011 và 2012)	66

Bảng 3.12: Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến năng suất của một số giống ngô lai vụ Đông (2011 và 2012)	68
Bảng 3.13. Hệ số sử dụng N ở các thời kỳ sinh trưởng của một số giống ngô lai thí nghiệm vụ Xuân năm 2011 - 2012	70
Bảng 3.14. Hiệu suất sử dụng N ở các thời kỳ sinh trưởng của một số giống ngô lai thí nghiệm vụ Xuân năm 2011 - 2012	72
Bảng 3.15. Hệ số sử dụng N ở các thời kỳ sinh trưởng của một số giống ngô lai thí nghiệm vụ Đông năm 2011 – 2012	73
Bảng 3.16. Hiệu suất sử dụng N ở các thời kỳ sinh trưởng của một số giống ngô lai thí nghiệm vụ Đông năm 2011 – 2012	74
Bảng 3.17. Hàm lượng N, chỉ số diệp lục, chỉ số tỷ số thực vật trước trổ 10 ngày và năng suất ngô vụ Xuân năm 2011-2012.....	75
Bảng 3.18. Hàm lượng N, chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật trước trổ 10 ngày của ngô vụ Đông năm 2011-2012 trong thí nghiệm	76
Bảng 3.19. Các thông số chính của phương trình dự báo năng suất ngô sử dụng CSDL giai đoạn trước trổ 10 ngày.....	89
Bảng 3.20. Khuyến cáo lượng N bón cho ngô ở thời kỳ trước trổ 10 ngày theo CSDL và năng suất mục tiêu ở Vụ Xuân.....	90
Bảng 3.21. Khuyến cáo lượng N bón cho ngô ở thời kỳ trước trổ 10 ngày theo CSDL và năng suất mục tiêu ở Vụ đông	91
Bảng 3.22: Năng suất và các mức N khi biết CSDL ở Vụ Xuân.....	92
Bảng 3.23: Năng suất và các mức N khi biết CSDL ở Vụ Đông	93
Bảng 3.24. Các thông số chính của phương trình tính toán dự báo năng suất ngô sử dụng RVI giai đoạn trước trổ 10 ngày	95
Bảng 3.25. Khuyến cáo lượng N bón cho ngô ở thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số tỷ số thực vật và năng suất mục tiêu ở Vụ Xuân....	97

Bảng 3.26. Khuyến cáo lượng N bón cho ngô ở thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số tỷ số thực vật và năng suất mục tiêu ở Vụ Đông	98
Bảng 3.27. Năng suất và các mức N khi biết chỉ số RVI ở Vụ Xuân.....	99
Bảng 3.28. Năng suất và các mức N khi biết chỉ số RVI ở Vụ Đông	99
Bảng 3.29. Lượng N bón cho mô hình thử nghiệm trên đồng ruộng tại Thái Nguyên, vụ Đông 2013	100
Bảng 3.30. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của mô hình tại Thái Nguyên, vụ Đông 2013.....	101
Bảng 3.31. Kết quả của mô hình thử nghiệm tại Thái Nguyên, vụ Đông 2013.....	102
Bảng 3.32: Lượng N bón cho mô hình thử nghiệm trên đồng ruộng tại Quảng Ninh, vụ Đông 2013	103
Bảng 3.33. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của mô hình tại Quảng Ninh, vụ Đông năm 2013	104
Bảng 3.34. Kết quả của mô hình thử nghiệm tại Quảng Ninh, vụ Đông 2013..	104
Bảng 3.35. Lượng N bón cho mô hình thử nghiệm tại Tuyên Quang, vụ Đông 2013	105
Bảng 3.36. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của mô hình thử nghiệm tại Tuyên Quang, vụ Đông năm 2013	106
Bảng 3.37. Kết quả mô hình thử nghiệm tại Tuyên Quang, vụ Đông 2013 ..	107

DANH MỤC CÁC PHƯƠNG TRÌNH

Phương trình 3.1:	78
Phương trình 3.2:.....	78
Phương trình 3.3:.....	78
Phương trình 3.4:.....	84
Phương trình 3.5:.....	85
Phương trình 3.6:.....	85
Phương trình 3.7:.....	85
Phương trình 3.8.....	86
Phương trình 3.9:.....	88
Phương trình 3.10:	88
Phương trình 3.11:.....	94
Phương trình 3.12:.....	94

DANH MỤC CÁC ĐỒ THỊ

Đồ thị số 3.1 : Tương quan giữa CSDL và Năng suất ngô vụ Xuân (năm 2011-2012).....	84
Đồ thị số 3.2 : Tương quan giữa CSDL và Năng suất ngô vụ Đông (năm 2011-2-12).....	84
Đồ thị số 3.3 : Tương quan giữa chỉ số tỷ số thực vật và năng suất ngô vụ Xuân (năm 2011-2012).....	86
Đồ thị số 3.4 : Tương quan giữa chỉ số tỷ số thực vật và năng suất ngô vụ Đông (năm 2011-2012).....	86
Đồ thị số 3.5: Tương quan giá trị năng suất thực tế và giá trị năng suất dự báo dựa vào CSDL giai đoạn trước trở 10 ngày.....	89
Đồ thị số 3.6: Tương quan giá trị năng suất thực tế và giá trị năng suất tính toán dựa vào RVI giai đoạn trước trở 10 ngày.....	96

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Cây ngô (*Zeamays L.*) là cây trồng có ý nghĩa quan trọng đối với ngành chăn nuôi và một phần đời sống hàng ngày của nhiều dân tộc trên thế giới. Mặc dù chỉ đứng thứ hai về diện tích (sau lúa nước và lúa mì), nhưng ngô có năng suất và sản lượng cao nhất trong các cây cốc (Ngô Hữu Tình, 2009) [20]. Với vai trò làm lương thực cho người (17% tổng sản lượng) ngô được sử dụng để nuôi sống 1/3 dân số toàn cầu, trong đó các nước ở Trung Mỹ, Nam Mỹ và Châu Phi ngô được dùng làm lương thực chính (Ngô Hữu Tình, 2003) [19]; là cây trồng truyền thống của người dân Việt Nam từ trên 300 năm trở lại đây.

Ở Việt Nam, nhất là các tỉnh khu vực Trung du miền núi phía Bắc thì cây ngô không chỉ làm lương thực (mèn mén, cháo ngô...), mà còn là nguồn thức ăn cho gia súc, gia cầm, nguồn nguyên liệu cho ngành công nghiệp chế biến. Lượng ngô sử dụng làm thức ăn chăn nuôi chiếm 66%, nguyên liệu cho ngành công nghiệp 5% và xuất khẩu trên 10% (Ngô Hữu Tình, 1997) [18]. Đặc biệt một số giống ngô có giá trị thực phẩm cao như: Ngô rau, ngô đường và ngô nếp; các giống ngô này có hiệu quả kinh tế cao trong tiêu dùng trong nước cũng như làm hàng hóa xuất khẩu.

Nhu cầu sử dụng ngô ở nước ta ngày càng tăng, theo dự báo của Cục Chăn nuôi thì đến năm 2020, nhu cầu về thức ăn chăn nuôi sẽ cần khoảng 15 triệu tấn và sẽ phải nhập khoảng 50% nguyên liệu để sản xuất (MARD, 2015) [163]

Trong những năm gần đây, Việt Nam cũng đã lai tạo và chọn được nhiều giống ngô đáp ứng về năng suất, chất lượng được thế giới cũng như trong nước chấp nhận. Vì vậy, việc lựa chọn các biện pháp kỹ thuật canh tác nhằm tăng năng suất ngô phù hợp với điều kiện của Việt Nam, từ đó xây dựng quy trình kỹ thuật tiên tiến nhằm tăng năng suất và hiệu quả sản xuất ngô, góp phần tăng thu nhập cho người nông dân là nhiệm vụ chính của các nhà khoa học, khuyến nông.

Hiện nay, các giống ngô của Việt Nam và của các công ty nước ngoài có tiềm năng năng suất cao 100 – 150 tạ/ha đang được sử dụng trong sản xuất, Nhưng thực tế năng suất ngô của nước ta (năm 2014 đạt 44,1 tạ/ha) so với năng suất trung bình của thế giới (50,1 tạ/ha), Trung Quốc (60,0 tạ/ha), Mỹ (107,3 tạ/ha), New Zealand (109,9 tạ/ha), Tây Ban Nha (112,4 tạ/ha), Israel (341,0 tạ/ha, UAE (375,0 tạ/ha) (FAOSTAT, 2015) [160].

Như vậy, năng suất ngô của nước ta đạt thấp không phải do thiếu giống tốt mà là do thiếu các biện pháp kỹ thuật canh tác ngô phù hợp để phát huy tiềm năng năng suất của giống.

Theo Berzenyi and Gyorff B. (1996) [3] trong các yếu tố làm tăng năng suất cây trồng thì phân bón ảnh hưởng tới 30,7% năng suất, thuốc bảo vệ thực vật từ 13 – 20%, thời tiết thuận lợi 15%, sử dụng giống lai 8%, tưới tiêu 5% và các biện pháp kỹ thuật khác từ 11 – 18%.

Ngô là cây phàm ăn, yêu cầu bón nhiều phân, trong số các nguyên tố dinh dưỡng, N xem là nguyên tố quan trọng trong chu kỳ đời sống thực vật Rafael F., et al., (2013) [25]. Thời kỳ bón có ý nghĩa lớn trong việc nâng cao hiệu lực của phân N và tăng năng suất. Hiện nay N thường được bón vào 3 giai đoạn: 4 – 5 lá, 8 – 9 lá và trước trổ cờ 10 ngày, trong đó hàm lượng N trong thân lá ở giai đoạn trước trổ 10 ngày có liên quan chặt với năng suất. Nghiên cứu vai trò của N đối với cây ngô ở Việt Nam mới chỉ được đề cập về liều lượng dùng và tỷ lệ giữa nó với các yếu tố dinh dưỡng khác. Hiện nay bón phân ở Việt Nam vẫn bón theo một quy trình định sẵn cho từng vùng rộng lớn hoặc theo năng suất mục tiêu, theo địa hình, khí hậu, đất đai, mùa vụ, thời gian sinh trưởng của giống.... mà ít căn cứ vào tình trạng dinh dưỡng của cây hoặc tính toán lượng bón cho từng thời kỳ, ít quan tâm đến hiệu quả, hiệu suất của phân bón.

Hiện nay, khuyến cáo liều lượng N bón cho cây trồng nói chung và cho ngô nói riêng thường dựa vào tiềm năng năng suất và kết quả phân tích đất mà ít dựa vào tình trạng sinh trưởng và dinh dưỡng của cây. Kết quả là một quy trình bón phân có thể được áp dụng cho một vùng rộng lớn, trên nhiều giống

ngô có tình trạng sinh trưởng và dinh dưỡng khác nhau dẫn tới có nơi cây thiếu N, ảnh hưởng tới năng suất và có nơi thừa N ảnh hưởng xấu tới môi trường.

Xuất phát từ thực tế trên, chúng tôi tiến hành nghiên cứu đề tài: ***“Ứng dụng chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật tính toán lượng đạm bón cho 2 giống ngô lai LVN14 và LVN99 thời kỳ trước trổ 10 ngày”***.

2. Mục tiêu của đề tài

2.1 Mục tiêu tổng quát

Xác định lượng N bón cho 2 giống ngô LVN14 và LVN99 trên cơ sở sử dụng phương pháp đánh giá nhanh tình trạng dinh dưỡng N của cây thời kỳ trước trổ 10 ngày nhằm đạt được năng suất mục tiêu, tăng hiệu quả sử dụng N, góp phần tăng hiệu quả kinh tế và giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Xác định ảnh hưởng của liều lượng N bón cho ngô vào thời kỳ 8-9 lá và trước trổ 10 ngày đến sinh trưởng, năng suất và hiệu quả hút N của 2 giống ngô lai qua 2 vụ Xuân và 2 vụ Đông năm 2011-2012; Xác định mối quan hệ chỉ số diệp lục, chỉ số tỷ số thực vật, hàm lượng N của cây ở thời kỳ trước trổ 10 ngày và ảnh hưởng của chúng tới năng suất của 2 giống ngô lai LVN14 và LVN99

- Xây dựng phương pháp xác định lượng N bón cho 2 giống ngô lai ở thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật.

- Đánh giá được khả năng ứng dụng phương pháp tính toán lượng N bón thúc cho ngô vào thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số diệp lục và tỷ số chỉ số thực vật tại các tỉnh Quảng Ninh, Thái Nguyên và Tuyên Quang.

3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

3.1. Ý nghĩa khoa học của đề tài

- Kết quả nghiên cứu của đề tài khẳng định khả năng ứng dụng chỉ số diệp lục và tỷ số chỉ số thực vật trong đánh giá nhanh tình trạng dinh dưỡng N của ngô.

- Kết quả nghiên cứu của đề tài là tìm ra giải pháp mới trong tính toán lượng N bón thúc cho ngô dựa vào chỉ số diệp lục và tỷ số chỉ số thực vật của cây nhằm nâng cao năng suất ngô, nâng cao hiệu quả sử dụng N và làm giảm ô nhiễm môi trường do bón thừa N gây nên.

3.2. Ý nghĩa thực tiễn của đề tài

- Nâng cao hiệu quả sử dụng N và hiệu quả kinh tế trong sản xuất ngô thông qua việc ứng dụng phương pháp bón N vào thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật của cây.

- Giúp cho người trồng ngô đạt được hiệu quả kinh tế tối đa trong bón N ở các tỉnh Trung du và miền núi phía Bắc.

3.3. Những điểm mới của luận án

- Xác định được chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật là chỉ tiêu tin cậy trong đánh giá tình trạng dinh dưỡng N của ngô thời kỳ trước trổ 10 ngày (tương quan chặt với hàm lượng N trong thân).

- Xác định được lượng N bón bổ sung vào thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật để đạt được năng suất mục tiêu cho 2 giống ngô LVN14 và LVN99.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Cơ sở khoa học của đề tài

Đạm (N) là một trong những nguyên tố dinh dưỡng ảnh hưởng có tính chất quyết định đến năng suất ngô. Ngô cần N trong suốt thời kỳ sinh trưởng và phát triển. N là thành phần cơ bản của protein, ADN, diệp lục... Vì vậy thiếu N chồi lá mầm không phát triển đầy đủ, sự phân chia tế bào ở đỉnh sinh trưởng bị kìm hãm, giảm diện tích lá, tuổi thọ của lá, hàm lượng diệp lục trong lá và hiệu quả quang hợp của cây. Bón N đầy đủ làm tăng diện tích và tuổi thọ của lá, tăng khả năng quang hợp, đây là cơ sở của việc nâng cao khả năng tích lũy chất khô và năng suất ngô, theo Cerrato and Blackmer, (1991) [46]., Rafael F. *et al* (2013) [122]

Theo Sinclair and Muchow (1995) [140], hàng thập kỷ gần đây, năng suất ngô tăng lên có liên quan chặt chẽ với mức cung cấp N cho ngô. Để đạt được năng suất cao một lượng N hữu hiệu phải được cây hút. Từ 50 – 60% N trong hạt đã được lấy từ N đồng hoá ở trong lá và thân, trước thời kỳ ra hoa, theo Mitsuru, (1994) [103].

Theo Nghiên cứu của (Vũ Hữu Yên 1995 [23]) đã chứng minh vai trò quan trọng của bón N với năng suất ngô: Công thức không bón N năng suất đạt 40 tạ/ha; bón 40 N năng suất đạt 56,5 tạ/ha; bón 80 N năng suất đạt 70,8 tạ/ha; bón 120 N năng suất đạt 76,2 tạ/ha; bón 160 N năng suất đạt 79,9 tạ/ha

Bón đúng liều lượng N vào đúng thời điểm mà cây ngô cần đảm bảo cây không bị lâm vào tình trạng thừa hay thiếu N là điều kiện quyết định cho việc đạt năng suất, hiệu quả kinh tế cao, giảm thiểu ô nhiễm môi trường và bảo vệ sức khỏe con người Barker, (2012) [36]; Mohammad M. *et al* (2013) [104]., Peter C. *et al* (2011) [115]., Schlegel *et al* (1996) [134]; Sheaffer *et al.* (2006) [138]) |

Hiện nay cây trồng nói chung và ngô nói riêng vẫn được bón phân theo quy trình với liều lượng và thời gian định trước cho một tỉnh hay một vùng rộng lớn. Việc khuyến cáo phân bón thường dựa và các thí nghiệm phân bón trên diện hẹp nên tính chất đất, độ phì nhiêu khác nhau của từng cánh đồng không được quan tâm đầy đủ Klausner *et al*, (1993) [89])

Hiệu quả của việc bón N cho ngô phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: Khả năng cung cấp chất dinh dưỡng của đất, giống ngô và các biện pháp canh tác khác như mật độ, chế độ tưới, bón cân đối với lân và kali (Trần Trung Kiên, 2009) [11] và đặc biệt là lượng bón và thời kỳ bón.

Xuất phát từ những cơ sở khoa học trên và để tìm ra giải pháp mới trong tính toán lượng N bón thúc cho ngô bằng một số phương pháp chẩn đoán nhanh tình trạng dinh dưỡng N của cây nhằm nâng cao năng suất ngô, hiệu quả sử dụng N và làm giảm ô nhiễm môi trường do bón thừa N gây nên, chúng tôi tiến hành thực hiện đề tài này.

1.2. Tình hình sản xuất ngô trên thế giới và Việt Nam

1.2.1. Tình hình sản xuất ngô trên thế giới

Ngô là cây ngũ cốc lâu đời và phổ biến nhất trên thế giới, không cây nào sánh kịp về tiềm năng năng suất hạt, về quy mô, hiệu quả ưu thế lai.

Ngô còn là cây điển hình được ứng dụng nhiều thành tựu khoa học về các lĩnh vực di truyền học, chọn giống, công nghệ sinh học, cơ giới hoá, điện khí hoá và tin học... vào công tác nghiên cứu và sản xuất, do vậy diện tích, năng suất ngô liên tục tăng (Ngô Hữu Tinh, 1997) [18].

Tình hình sản xuất ngô trên thế giới giai đoạn 2004 -2014 được trình bày trong bảng 1.1

Bảng 1.1. Tình hình sản xuất ngô trên thế giới giai đoạn 2004- 2014

Năm	Diện tích (triệu ha)	Năng suất (tạ/ha)	Sản lượng (triệu tấn)
2004	147,47	49,45	729,21
2005	147,44	48,42	713,91
2006	148,61	47,53	706,31
2007	158,60	49,63	788,11
2008	161,01	51,09	822,71
2009	156,93	50,04	790,18
2010	162,32	51,55	820,62
2011	170,39	51,84	883,46
2012	178,55	48,88	872,79
2013	184,24	55,17	1.016,43
2014	183,32	55,73	1021,61

(FAOSTAT, 2016) [160]

Diện tích ngô trên toàn thế giới tăng nhanh từ 147,47 triệu ha (năm 2004), lên 161,01 triệu ha (năm 2008) và đến năm 2014 toàn thế giới trồng được 183,32 triệu ha, tăng 26,39 triệu ha so với năm 2009, tăng 35,85 triệu ha so với năm 2004. Năng suất ngô biến động nhiều qua các năm. Năm 2004 năng suất ngô đạt 49,45 tạ/ha, năm 2008 đạt 51,09 tạ/ha và năm 2014 tăng lên 55,73 tạ/ha, tăng 4,64 tạ/ha so với năm 2008 và tăng 6,28 tạ/ha so với năm 2004.

Do sự biến động cả về diện tích và năng suất nên sản lượng ngô cũng không ổn định qua các năm. Năm 2004 sản lượng ngô của thế giới đạt 729,21 triệu tấn đến năm 2008 là 822,71 và Năm 2014 sản lượng ngô của thế giới là 1.021,61 triệu tấn tăng 198,90 triệu tấn so với năm 2008 và 292,40 triệu tấn so với năm 2004

Diện tích và năng suất ngô biến động thất thường nhưng nói chung từ năm 2004 đến năm 2014 diện tích và sản lượng có xu hướng tăng dần điều đó khẳng định được vị trí của cây ngô so với cây trồng khác cũng như sự quan tâm của con người đến cây trồng này.

Tình hình sản xuất ngô một số châu lục trên thế giới năm 2014 được trình bày tại bảng 1.2

Bảng 1.2. Tình hình sản xuất ngô ở một số châu lục trên thế giới năm 2014

Khu vực	Diện tích (triệu ha)	Năng suất (tạ/ha)	Sản lượng (triệu tấn)
Châu Mỹ	68,40	76,97	526,45
Châu Á	59,10	51,47	304,14
Châu Âu	18,75	60,12	112,74
Châu Phi	37,00	20,99	77,64

(FAOSTAT, 2016) [160]

Qua bảng 1.2 cho thấy, trong năm 2014, Châu Mỹ là khu vực có diện tích trồng ngô lớn nhất thế giới với 68,40 triệu ha, đồng thời đây cũng là

châu lục có năng suất và sản lượng ngô cao nhất. Năm 2014 năng suất ngô đạt 76,97 tạ/ha. Sản lượng đạt 526,45 triệu tấn - chiếm hơn 50% sản lượng ngô trên toàn thế giới. Châu Á có diện tích trồng ngô lớn thứ 2 với 59,10 triệu ha, nhưng năng suất của khu vực này chỉ đạt 51,47 tạ/ha, thấp hơn năng suất ngô của châu Mỹ là 25,50 tạ/ha. Châu Âu đứng thứ 2 trên thế giới về năng suất đạt 60,12 tạ/ha nhưng lại là khu vực có diện tích trồng ngô thấp nhất (chỉ 18,75 triệu ha), châu Phi có diện tích đứng thứ 3 trên thế giới nhưng có năng suất ngô rất thấp, chỉ đạt 20,99 tạ/ha chỉ bằng một phần ba so với năng suất bình quân của thế giới của châu Mỹ, do đó sản lượng ngô của khu vực này cũng thấp nhất.

Nguyên nhân của sự phát triển không đồng đều giữa các châu lục trên thế giới là do sự khác nhau rất lớn về trình độ khoa học kỹ thuật, điều kiện tự nhiên, điều kiện kinh tế chính trị ... Ở châu Mỹ có trình độ khoa học phát triển cao trong khi Châu Phi có nền kinh tế kém phát triển cộng thêm tình hình chính trị an ninh không đảm bảo, trình độ dân trí thấp đã làm cho sản xuất nông nghiệp ở khu vực này tụt hậu so với nhiều khu vực trên thế giới

1.2.2. Tình hình sản xuất ngô ở Việt Nam

Ở Việt Nam, sản xuất lương thực luôn là một nhiệm vụ quan trọng trước mắt và lâu dài, được ưu tiên hàng đầu trong chiến lược sản xuất nông nghiệp. Với điều kiện tự nhiên phong phú, cây ngô sinh trưởng phát triển và phổ biến khắp các vùng trên cả nước. Lịch sử trồng ngô của nước ta qua các thời kỳ là một quá trình phát triển không đồng đều và bền vững thậm chí có giai đoạn rất trì trệ và không tương xứng với tiềm năng sẵn có của cây ngô và điều kiện tự nhiên của nước ta. Trong những năm gần đây do giá trị kinh tế và nhu cầu về ngô trong nước cũng như trên thế giới có xu hướng tăng lên, sản xuất ngô đã nhận được rất nhiều sự quan tâm của Đảng và Nhà nước nên diện tích, năng suất và sản lượng ngô có những bước tiến đáng kể.

Bảng 1.3. Tình hình sản xuất ngô ở Việt Nam trong giai đoạn 2004- 2014

Năm	Diện tích (nghìn ha)	Năng suất (tạ/ha)	Sản lượng (nghìn tấn)
2004	991,1	34,6	3.430,9
2005	1.052,6	36,2	3.787,1
2006	1.033,1	37,3	3.854,5
2007	1.096,1	39,3	4.303,2
2008	1.140,2	40,2	4.573,1
2009	1.086,8	40,8	4.431,8
2010	1.126,9	40,9	4.606,3
2011	1.081,0	46,8	4.684,3
2012	1.118,2	42,9	4.803,2
2013	1.172,6	44,3	5.193,5
2014	1.179,0	44,0	5.188,0

(FAOSTAT, 2016) [160]

Số liệu bảng 1.3 cho thấy sản xuất ngô của nước ta tăng nhanh về diện tích, năng suất và sản lượng trong giai đoạn 2004 - 2014. Năm 2004 cả nước trồng được 991,1 nghìn ha, năm 2014 là 1.179,0 nghìn ha, tăng hơn 187,9 nghìn ha so với năm 2004. Việc tăng cường sử dụng giống ngô lai cho năng suất cao kết hợp với các biện pháp kỹ thuật canh tác tiên tiến, áp dụng những thành tựu khoa học đã khiến cho năng suất ngô liên tục tăng trong giai đoạn 2004 - 2014 (từ 34,6 tạ/ha lên 44,0 tạ/ha). Sản lượng ngô năm 2014 đã tăng so với năm 2004 lên mức 1.757,1 nghìn tấn.

Tuy diện tích, năng suất và sản lượng ngô của chúng ta đều tăng nhanh nhưng so với bình quân chung của thế giới và khu vực thì năng suất ngô của nước ta còn rất thấp. Điều này đặt ra cho ngành sản xuất ngô Việt Nam những thách thức và khó khăn to lớn, đặc biệt là trong xu thế hội nhập và phát triển như hiện nay. Đòi hỏi đội ngũ chuyên môn cũng như các nhà khoa học trong cả nước tiếp tục nỗ lực, trong công tác nghiên cứu giống ngô và các biện pháp kỹ

thuật canh tác hiệu quả để nâng cao năng suất và chất lượng trong sản xuất ngô ở Việt Nam, góp phần cải thiện đời sống của người nông dân nói riêng và sự phát triển của ngành nông nghiệp Việt Nam nói chung một cách bền vững và hiệu quả.

1.2.3. Tình hình sản xuất ngô ở một số vùng trên cả nước

Việt Nam với địa hình hẹp và dài nên đã hình thành nên những tiểu vùng khí hậu khác nhau. Các nhà khoa học nông nghiệp đã phân chia sản xuất nông nghiệp nước ta thành 8 vùng sinh thái nông nghiệp, đó là các vùng: Đông Bắc; Tây Bắc, Đồng bằng sông Hồng; Bắc Trung bộ, Duyên hải Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Đông Nam bộ và Đồng bằng sông Cửu Long. Sự khác nhau về khí hậu, đất đai, kinh tế xã hội đã tạo cho mỗi vùng có những nét đặc trưng riêng trong phát triển ngô dẫn đến sự bất đồng đều lớn về năng suất giữa các vùng.

Bảng 1.4. Tình hình sản xuất ngô ở các vùng năm 2014

Vùng	Diện tích (nghìnha)	Năng suất (tạ/ha)	Sản lượng (nghìntấn)
Cả nước	1.177,5	44,1	5.191,7
Đồng bằng sông Hồng	88,7	47,2	418,9
Trung du và miền núi phía Bắc	514,7	36,7	1.891,0
Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung	207,9	41,4	861,0
Tây nguyên	248,2	53,1	1.318,5
Đông Nam Bộ	80,0	59,5	475,7
ĐB sông Cửu Long	38,0	59,6	226,6

(GSO, 2016) [161]

Qua bảng 1.4 ta thấy vùng Trung du và miền núi phía Bắc tuy diện tích sản xuất ngô lớn nhất (514,7 nghìn ha) nhưng năng suất lại thấp nhất trong cả nước (36,7 tạ/ha). Ngược lại vùng đồng bằng sông Cửu Long diện tích sản xuất nhỏ nhất (38,0 nghìn ha), nhưng lại cho năng suất cao nhất (59,6 tạ/ha) và đứng thứ 2 là vùng Đông Nam Bộ (59,5 tạ/ha). Sự trái ngược này có thể được giải thích do nhiều nguyên nhân: Vùng Trung du và miền núi phía Bắc tuy có diện tích lớn song chủ yếu tập trung ở các vùng miền núi, diện tích rải rác nhỏ lẻ thuộc các vùng dân tộc ít người. Họ không có đủ điều kiện đầu tư về vốn cũng như các

biện pháp kỹ thuật canh tác phù hợp mà chủ yếu canh tác theo lối truyền thống lạc hậu. Cộng thêm vào đó là các điều kiện đất đai nghèo dinh dưỡng, khí hậu khắc nghiệt với hạn hán và rét kéo dài vào mùa đông, lượng mưa phân bố không đều trong năm dẫn tới năng suất thấp. Tuy nhiên, với ưu thế về diện tích nên sản lượng chung của vùng vẫn cao hơn các vùng khác, đạt 1.891,0 nghìn tấn và trở thành một trong những vùng sản xuất ngô trọng điểm cung cấp lượng ngô lớn nhất cả nước.

Vùng đồng bằng sông Cửu Long có năng suất đạt 59,6 tạ/ha cao nhất so với các vùng trồng ngô của cả nước do vùng có điều kiện tự nhiên thuận lợi, phù hợp với yêu cầu sinh trưởng, phát triển của cây ngô như: nhiệt độ bình quân cao 25 - 30°C, nguồn ánh sáng dồi dào, hệ thống thủy lợi đảm bảo nhu cầu tưới tiêu, nền đất có độ phì nhiêu cao. Tất cả các điều kiện tự nhiên kết hợp với các biện pháp kỹ thuật canh tác phù hợp đã dẫn tới sự tăng vọt năng suất trung bình của vùng.

Tây Nguyên cũng được xem là trọng điểm sản xuất ngô của cả nước với diện tích 248,2 nghìn ha sau vùng trung du và miền núi phía Bắc, năng suất trung bình đạt 53,1 tạ/ha, đứng thứ 3 sau vùng Đông Nam Bộ và đồng bằng sông Cửu Long; do có diện tích và năng suất khá cao nên sản lượng ngô năm 2014 thu được là 1.318,5 nghìn tấn.

1.2.4. Tình hình sản xuất ngô ở Thái Nguyên, vùng bố trí thí nghiệm

Thái Nguyên là Tỉnh thuộc vùng Trung du, miền núi phía Bắc, với địa hình đặc trưng đồi núi xen kẽ với ruộng thấp, chủ yếu là núi đá vôi và đồi dạng bút tháp. Nền sản xuất Nông nghiệp của Thái Nguyên nói chung và ngành sản xuất ngô nói riêng gặp rất nhiều khó khăn về thủy lợi và giao thông vận chuyển. Toàn tỉnh có tổng diện tích 3.541 km², trong đó đất canh tác Nông nghiệp chiếm 23%. Cây ngô chủ yếu được trồng trên đất 2 lúa: vụ Đông trên đất đồi dốc và vụ Xuân hè.

Tóm lại: Từ tình hình sản xuất ngô trên thế giới, trong nước, các vùng trên cả nước và Thái Nguyên đã xác định được rõ: Diện tích ngô tăng hay giảm một phần phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên, khí hậu, địa hình, điều kiện canh tác, sự định hướng của chính phủ, một phần do sự quan tâm đầu tư của người trồng ngô và hiệu quả kinh tế của cây ngô so với cây trồng khác. Năng suất ngô cao hay thấp

phụ thuộc vào nhiều yếu tố: Giống, trình độ thâm canh, dân trí và một số yếu tố xã hội khác. Ví dụ: Năng suất ngô năm 2013 của một số nước có trình độ khoa học kỹ thuật cao như Mỹ (99,7 tạ/ha), Ixaren (225,6 tạ/ha) và Hy Lạp (115 tạ/ha). Bên cạnh đó các nước có trình độ khoa học chậm phát triển, chiến tranh và bệnh tật nhiều như Châu phi năng suất ngô đạt: 20,33 tạ/ha FAOSTAT, (2015) [160].

1.3. Tình hình nghiên cứu về phân bón cho ngô

1.3.1. Tình hình nghiên cứu về bón phân đa lượng

**** Nhu cầu dinh dưỡng của ngô***

- Các nguyên tố dinh dưỡng và nhu cầu dinh dưỡng của cây ngô

Cây ngô hút các chất dinh dưỡng cần thiết để sinh trưởng phát triển bình thường qua các chất vô cơ. Trong quá trình quang hợp, để tạo lập hydratecarbon, ngô sử dụng CO₂ thu được trong không khí, ion H⁺ và nguyên tử oxy có nguồn gốc từ nước. Nước thấm xuống đất được cây hút vào nhờ các tế bào rễ non, sau đó dẫn từ tế bào này đến tế bào khác để tham gia các dòng vật chất trong cây. Các yếu tố trong đất như muối khoáng được hòa tan và tồn tại trong dung dịch đất hoặc hút bám trên bề mặt keo đất.

Các yếu tố phân tích trong cây được xếp thứ tự và tầm quan trọng sau đây:

- Nhóm đa lượng: Nito, photpho, lưu huỳnh, kali, canxi, magiê.

- Nhóm vi lượng: Sắt, mangan, kẽm, đồng, molipden, bo, clo, nhôm, bạc, natri, coban, bari,...

Các nguyên tố tạo thành cơ thể cây ngô chiếm số lượng lớn, chúng tham gia xây dựng các hợp chất hữu cơ trong cây. Ví dụ: C, O, H, N, P, S, ... tạo nên đường, tinh bột, xenluloza, amino axit, protein, lipit, ...

Các nguyên tố khoáng tham gia trực tiếp vào các quá trình chuyển hóa vật chất và năng lượng trong cây. Chúng có vai trò to lớn trong các quá trình quang hợp, hô hấp, cân bằng nước cũng như toàn bộ quá trình sinh trưởng phát triển của cây. Chúng là yếu tố chính hoặc là thành phần tham gia cấu trúc các hệ thống như bộ máy quang hợp, chuỗi hô hấp, các trung tâm tổng hợp protein. Trong cây tồn tại các ion K⁺, Ca⁺⁺ và Na⁺, chúng điều khiển các tính chất và khả năng thẩm thấu trên bề mặt keo của thành tế bào. Các nguyên tố

kim loại có hóa trị thay đổi khi ở dạng ion (Fe, Ca, Zn, Mn) điều khiển quá trình oxy hóa khử trong trao đổi chất, chúng là những xúc tác sinh học.

Có ít nhất 16 nguyên tố cần thiết lập để tạo thành cơ thể và ổn định sinh trưởng bình thường nếu thiếu các yếu tố này có thể gây ra những biến đổi làm suy yếu hoặc rối loạn sinh trưởng phát triển của cây ngô (Nguyễn Đức Lương và cs, 2000) [12].

- Nhịp độ tạo chất khô và hấp thụ một số dinh dưỡng chính

Sự hút các chất dinh dưỡng thay đổi theo các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của ngô. Dựa vào biến đổi hình thái của cây để xác định nhu cầu dinh dưỡng từng thời kỳ cho ngô.

* **Đạm:** Là nguyên tố quan trọng bậc nhất đối với ngô. N làm cho lá thêm xanh, cây sinh trưởng mạnh, vì vậy người ta gọi N là “động cơ sinh trưởng” của ngô. N là yếu tố cấu thành tất cả các bộ phận sống, các chất nguyên sinh tế bào, là thành phần rất quan trọng của nhiễm sắc thể, gen, anbumin, amino axit... Rafael F. *et al* (2013) [122]

* **Lân:** Theo (Trần Trung Kiên 2009) [11] lân là thành phần cấu tạo của tế bào, lân tham gia vào những hợp chất làm nhiệm vụ điều khiển các quá trình sinh sống và truyền thông tin di truyền. Lân giữ vai trò quan trọng trong ADP, ATP của quá trình quang hợp. Lân được hút ở dạng photphat axit $H_2PO_4^-$. Phân lân sau khi bón thường bị đất liên kết, do sự di động yếu nên năng lượng sử dụng được rất ít.

* **Kali:** Kali là nguyên tố xếp thứ 2 sau N. Kali cần thiết cho hoạt động của nguyên sinh chất, điều khiển hoạt động đóng mở khí khổng, nâng cao khả năng chống chịu sâu bệnh, khô hạn và nhiệt độ thấp (Trần Trung Kiên 2009) [11]. Thiếu kali đốt thân ngắn, nhỏ lại, lá dài, từ đầu mút lá dọc theo hai bên mép lá trở nên úa vàng. Thiếu kali còn gây nên thiếu canxi, cản trở hấp thụ B, Zn, Mn và NH^+ . Thiếu kali các hợp chất protein và sắt tích lũy trong các đốt thân, cản trở vận chuyển các hợp chất hydratcacbon, làm bộ rễ kém phát triển, cây dễ đổ.

*** Nghiên cứu về liều lượng phân bón cho ngô**

Theo De. (1973) [54], khi bón cho ngô với liều lượng: 40 N/ha năng suất thu được 12,11 tạ/ha; 80 N/ha năng suất thu được 15,61 tạ/ha; 120 N/ha năng suất thu được 32,12 tạ/ha; 160 N/ha năng suất thu được 41,47 tạ/ha; 200 N/ha năng suất thu được 52,18 tạ/ha. Theo kết quả nghiên cứu của (Viện Lân – Kali – Atlanta (Mỹ) - IPNI.ORG [162^A]) cho thấy để tạo ra 10 tấn ngô hạt/ha, cây ngô lấy đi số lượng chất dinh dưỡng như sau:

Bảng 1.7. Lượng dinh dưỡng cây lấy đi từ đất để đạt năng suất 10 tấn/ha

ĐVT: kg/ha

Bộ phận của cây	Các nguyên tố dinh dưỡng						
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	S	Chất khô	%
Hạt	190	78	54	18	16	9769	52
Thân lá, cùi	79	33	215	38	18	8955	48
Tổng số	269	111	269	56	34	18724	100

(Viện Lân – Kali – Atlanta (Mỹ) - IPNI.ORG [162^A])

Dự trữ N ở cây ngô có ảnh hưởng rất lớn đối với sự sinh trưởng và phát triển lá, sự tích lũy sinh khối và sự tăng trưởng của hạt Muchow (1988) [106], ảnh hưởng về sau của N là quan trọng khi đánh giá phản ứng của cây trồng đối với phân N. Số liệu dẫn ra của Rhoads (1984) [124], ở một thí nghiệm ngô tưới nước theo rãnh cho thấy: Năng suất ngô 1.200 kg/ha khi không bón N và 6.300 kg/ha khi bón 224 kg N/ha trên đất chưa bao giờ trồng ngô và năm trước đó không bón N. Ở năm tiếp theo năng suất ngô là 4.400 kg/ha khi không bón N và 7.000 kg/ha khi bón N ở mức 224 kg/ha.

Trong phạm vi nghiên cứu thuộc chương trình phát triển lương thực, (Tạ Văn Sơn 1995) [16] đã nghiên cứu dinh dưỡng cây ngô ở vùng Đồng bằng sông Hồng và thu được kết quả như sau: Lượng NPK tiêu tốn để sản xuất ra 1 tấn ngô hạt là: 33,9 N; 14,5 P₂O₅; 17,2 K₂O. Tỷ lệ nhu cầu dinh dưỡng NPK là: 1 : 0,35 : 0,45.

Bảng 1.8. Tỷ lệ N : P : K thay đổi trong quá trình sinh trưởng và phát triển

Nguyên tố	6 – 7 lá (%)	Trở cò (%)	Thu hoạch (%)
N	51,7	47,4	52,2
P ₂ O ₅	8,3	9,8	19,1
K ₂ O	40,0	42,7	28,7

Tạ Văn Sơn (1995)[16]

Theo Viện nghiên cứu ngô [22] đối với giống thụ phấn tự do nên bón với lượng 80 – 100 N; 40 – 60 P₂O₅; 80 K₂O/ha. Còn với giống ngô lai thì liều lượng bón cao hơn: 160 N – 100 P₂O₅ – 80 K₂O/ha. Ngoài ra còn bón thêm phân chuồng với liều lượng 7 – 10 tấn/ha.

*** Nghiên cứu về thời gian bón phân cho ngô**

Theo Ngô Hữu Tình (1997) [18], với điều kiện sinh thái và kinh tế Việt Nam, qua nghiên cứu nhiều năm cho thấy phương thức bón phân cho ngô đạt hiệu quả cao là:

- Bón lót toàn bộ phân chuồng và lân.
- Bón thúc vào 3 giai đoạn:
 - + Lúc 3 – 4 lá, bón 1/3 lượng đạm + 1/2 lượng kali.
 - + Lúc 9 – 10 lá, bón 1/3 lượng đạm + 1/2 lượng kali.
 - + Lúc trở cò, bón nốt 1/3 lượng đạm.

Theo nghiên cứu của (Viện Lân – Kali – Atlanta (Mỹ) - IPNI.ORG [169]) trong các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây ngô, chúng hút các chất dinh dưỡng và tạo lượng chất khô như sau:

Bảng 1.9. Lượng dinh dưỡng cây ngô cần cho 10 tấn hạt/ha*Đơn vị tính: Kg/ha*

4 giai đoạn sinh trưởng (4 x 25 ngày)	Cây con	8-9 lá	Phun râu	Trỗ	Chín	Tổng số
N	21	94	84	54	16	269
P ₂ O ₅	4,5	30	40	28	9	111
K ₂ O	25	116	81	40	7	269
Chất khô	524	3.595	6.366	6.741	1.498	18.724
Phần trăm nhu cầu dinh dưỡng được cây ngô hút (%)						
N	8	35	31	20	6	100
P ₂ O ₅	4	27	36	25	8	100
K ₂ O	9	44	31	14	2	100

(Viện Lân – Kali – Atlanta (Mỹ) - IPNI.ORG [169])

Nghiên cứu ở Indiana ủng hộ quan niệm N là thành phần quan trọng nhất trong các loại phân bón lót trên các loại đất có hàm lượng P dễ tiêu cao, do đó lượng phân N bón lót (56 kgN/ha) làm giảm nguy cơ nhiễm độc muối khoáng của cây cũng như tăng năng suất cây trồng so với lượng (67,2 kg N/ha), đồng thời lượng N cũng đủ cho nhu cầu của cây mà không cần bổ sung lượng N bón thúc Mengel (1990) [101].

*** Nghiên cứu về hiệu quả sử dụng phân bón của ngô**

Abbasi KM et al (2013) [25] cho rằng năng suất và sự cân bằng N bị ảnh hưởng bởi nguồn N và thời gian bón. Nghiên cứu về bón N của Abbasi KM and et al; bao gồm bón N 1 lần duy nhất và bón N làm 2 lần lúc gieo và lần 2 vào giai đoạn V6 và kết luận việc bón N làm 2 giai đoạn làm tăng năng suất hạt từ 4 – 9% năm 2008 và 3% năm 2009 so với bón N 1 lần duy nhất.

*** Những yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả sử dụng phân bón của ngô**

- Ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh đến quá trình hút khoáng

+ Không khí trong đất: Lớp đất trên cùng xốp hơn, lượng CO₂ chiếm 0,2 – 0,7% khoảng trống; Còn lại ở tầng đất sâu hơn, chặt hơn chứa 3 – 5%. CO₂ được tạo ra do hô hấp hoặc là sản phẩm phân hủy của các axit hữu cơ tạo thành axit cacbonic ở trong đất có tác dụng hòa tan các ion, tạo thuận lợi cho cây hấp thụ dinh dưỡng; Nhưng sự tăng hàm lượng CO₂ trong không khí của đất đến một chừng mực nào đó sẽ ức chế rễ hấp thụ dinh dưỡng. Ở trong đất, tỉ lệ giữa không khí và nước được coi là thích hợp nhất cho hoạt động của rễ là 30 – 40%/ 60 – 70%.

+ Độ ẩm đất: Nồng độ và tỉ lệ các ion trong môi trường nước tạo nên pH lỏng trong đất, trong đó hòa tan những dưỡng liệu chủ yếu là các dạng muối, nên dung dịch đất chính là nguồn gốc để cây hấp thụ dinh dưỡng.

Ở trong đất, các yếu tố dinh dưỡng thấy được dưới dạng ion, trong khi nồng độ (mol/lít) của chúng trong đất lại tương đối thấp hoặc rất thấp như N: 0,11 – 55; Lân: 0,001 – 1; Kali: 0,2 – 10 thì hàm lượng của chúng trong dịch cây rất cao như N: 160; Lân: 30; Kali: 175. Quan hệ giữa tốc độ hút khoáng với nồng độ ion rất phức tạp. Nồng độ ion trong dịch cây cao hơn nhiều so với nồng độ ion trong đất nhưng rễ hút được, chứng tỏ sự hút các yếu tố dinh dưỡng không theo quy luật thẩm thấu giản đơn mà là một quá trình sinh lý. Tỉ lệ giữa các loại ion trong môi trường ảnh hưởng đến quá trình hấp thụ rõ rệt hơn là sự thay đổi về nồng độ. Thiếu N ảnh hưởng lớn đến sự hút lân. Cây ngô non hút lân có tác dụng tương hỗ thúc đẩy hút N, S, Ca và B. Giữa lân và kẽm có tác dụng đối kháng nhau, nồng độ kẽm lớn hơn cản trở việc hút lân và tạo thành hợp chất chứa lân. Thiếu kẽm làm rối loạn hoạt động các chất kích thích sinh trưởng. Lân có tác dụng tương hỗ Fe, Cu từ rễ cây và về hạt. Khi nồng độ kali tăng, quá trình hấp thụ canxi bị giảm sút.

Thành phần dung dịch đất biến đổi phụ thuộc vào diện tích chiếm chỗ của bộ rễ, hoạt động tổng hợp và chọn lọc của bộ rễ, hoạt động của vi sinh vật, sự hòa tan hay kết tủa của muối và độ pH của dung dịch, lượng nước mưa, đặc điểm chế độ nước của đất, kĩ thuật làm đất, bón phân, cải tạo đất, tưới nước... cũng ảnh hưởng đến thành phần dinh dưỡng trong đất.

+ Độ chua của môi trường

Sự kiềm hóa môi trường có tác dụng thúc đẩy sự hút cation; Sự hóa chua có tác dụng tăng cường hút cation. Ngô yêu cầu pH = 5,5 – 7,5; Ngô không hợp đất chua, trên đất chua hệ thống rễ kém phát triển. Trong đất chua, các ion nhôm và sắt có trong dung dịch gây rối loạn việc hút lân, vì chúng tạo nên kết tủa lân không hòa tan.

Ngoài ra, sự hút dinh dưỡng của rễ ngô còn phụ thuộc vào đặc điểm keo đất, hoạt động của vi sinh vật đất và cả điều kiện ngoại cảnh khác nhau như nhiệt độ, chế độ chiếu sáng, ... Vì vậy, kỹ thuật canh tác phải tạo điều kiện thuận lợi để cây hút dinh dưỡng đạt hiệu quả cao và phát huy hiệu quả của phân bón cao nhất.

1.3.2. Tình hình nghiên cứu về bón N cho ngô

Nhiều nghiên cứu về ảnh hưởng của N đến năng suất và hiệu suất sử dụng N của ngô đã được tiến hành ở các quốc gia và những điều kiện sinh thái khác nhau (Cerrato and Blackmer 1990 [47]; Halvorson et al. 2006 [74]; Nagy 1996 [107]; Onken and et al. 1985 [111]). Các kết quả nghiên cứu đều thống nhất là ngô là cây trồng cần nhiều N, bón N cho ngô mang lại bội thu năng suất.

Theo Uhart and Andrade (1995) [150], thiếu N làm chậm sinh trưởng của 2 giai đoạn: sinh trưởng sinh dưỡng và sinh trưởng sinh thực, giảm tốc độ ra lá. Thiếu N làm giảm hiệu quả sử dụng bức xạ, nhất là thời kỳ ra hoa, ảnh hưởng tới năng suất sinh khối và năng suất hạt. Việc cung cấp và tích lũy N ở thời kỳ ra hoa có tính quyết định tới số lượng hạt ngô, thiếu N trong thời kỳ này làm giảm khả năng đồng hóa C của cây, giảm năng suất hạt.

Nghiên cứu của D'Andrea K. E. et al, (2009) [52], thực hiện trên 6 dòng ngô thuần và 12 dòng lai với lượng N bón là 184 kg N/ha trong 3 mùa vụ chỉ ra rằng tuy năng suất hạt của các dòng lai cao hơn, và sự ảnh hưởng của N lên các dòng lai là nhiều hơn (Năng suất hạt giảm 40% ở các dòng lai và 24% ở các dòng thuần).

Nghiên cứu ở Indiana ủng hộ quan niệm N là thành phần quan trọng nhất trong các loại phân bón lót trên các loại đất có hàm lượng photpho dễ tiêu cao Mengel (1990) [101]. Ở cây ngô, việc giảm năng suất hạt gây ra bởi sự thiếu

nước dao động từ 10 - 76%, phụ thuộc vào điều kiện khắc nghiệt của việc thiếu nước và giai đoạn sinh trưởng khi cây thiếu nước Bolao`os et al (1993) [41]. Việc tăng lượng N làm tăng năng suất và tổng thu nhập khi cây ngô chịu hạn 1 lần trong thời kỳ sinh trưởng sinh dưỡng, nhưng sự ảnh hưởng bị giảm đi khi cây ngô bị hạn 1 lần ở thời kỳ sinh thực và năng suất giảm mạnh khi cây ngô bị hạn ở cả 2 giai đoạn. Cyrus M.F. et al (2010) [51].

Islam et al (2012) [76] chỉ ra rằng, tăng nước tưới có ảnh hưởng tiêu cực đến giá trị dinh dưỡng của thức ăn ủ chua. Tối đa hóa năng suất ngô ủ chua thông qua việc tăng lượng N bón và nước tưới có thể gây giảm giá trị dinh dưỡng. Điều kiện về nước tưới và sự giảm lượng N dẫn đến sự giảm năng suất cây trồng thể hiện ở tổng thu và hiệu quả sử dụng N. Đơn cử, sẽ làm giảm trữ lượng nước trong cây, độ dài của lá, quang hợp và sự trao đổi N (Bogoslavskyand Neumann (1998) [40]; Saneoka et al, (2004) [129]; Shangguan et al ,Z. P. 2000 [136]). Thêm vào đó, lượng N ảnh hưởng đến chỉ số diện tích lá, tuổi thọ lá (Muchow (1988) [106],; Uhart and Andrade (1995) [150]), lượng N ảnh hưởng tới chỉ số diệp lục Ercoliand et al, (2008) [62], đồng thời cũng chỉ ra rằng cây ngô phát triển trong điều kiện thiếu nước yêu cầu ít N hơn cho năng suất hạt tối đa so với điều kiện đủ nước. Pandey et al (2000) [112] cũng chỉ ra rằng càng bón nhiều N, năng suất cây càng giảm trong điều kiện thiếu nước.

**** Nghiên cứu về hiệu quả sử dụng N của ngô***

N được cây ngô hút với một lượng lớn và N có ảnh hưởng khác nhau rõ rệt đến sự cân bằng cation và anion ở trong cây. Khi cây hút N NH_4^+ thì sự hút các cation khác chẳng hạn như K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} sẽ giảm trong khi sự hút anion đặc biệt là Phosphorus sẽ thuận lợi. Xảy ra chiều hướng ngược lại, khi cây hút N nitrat theo Arnon, (1974) [31].

Kết quả nghiên cứu của nhiều nhà khoa học đã khẳng định, hiệu quả sử dụng N của ngô rất thấp. Poss and Saragoni (1992) [118] nhận thấy rằng 13 – 36 kg N/ha đã bị rửa trôi bên dưới vùng rễ ngô trong thời kỳ sinh trưởng. Cây ngô chỉ hấp thu 20 – 40% lượng N cung cấp trong suốt thời gian sinh trưởng

Sing et al, N.N. (2004) [141]. N dễ bị mất bởi một phần các hợp chất N khoáng bị rửa trôi khỏi lớp đất cày Misuxtin, (1975) [14].

1.4. Tình hình nghiên cứu về bón phân dựa vào đất đai và tình trạng sinh trưởng của cây trồng

Hơn nửa thập kỷ trước, các nhà khoa học tập trung vào các phương pháp phát triển việc khuyến cáo bón phân theo vùng chuyên biệt (Site-specific fertilizer management). Nguyên lý cơ bản của bón phân theo vùng chuyên biệt là tính toán lượng phân bón dựa vào năng suất mục tiêu, khả năng cung cấp dinh dưỡng từ đất và bội thu năng suất do bón phân Delin et al, (2002) [55]. Theo Dobermann (1994) [56] thì mô hình dựa vào 5 tính chất đất có thể dự đoán được 56% biến động của năng suất lúa. Casanova et al (1999) [44] cho kết quả tương tự. Tuy nhiên một số tác giả cho rằng tính chất đất, thậm chí một số tính chất khá ổn định như hàm lượng mùn, thành phần cơ giới, dung trọng đất và dung tích hấp thu cũng biến động khá lớn theo mùa trong năm và giữa các năm Cassman et al, (1996) [45]. Vì vậy họ đã khuyến cáo nên sử dụng thêm thông tin về tình trạng sinh trưởng và dinh dưỡng N của cây để quyết định liều lượng và thời gian bón N. Cụ thể qui trình bón phân N theo vùng chuyên biệt được đề xuất tiến hành theo 5 bước chính đó là (1) Xây dựng năng suất mục tiêu: Thường bằng 80-90% năng suất tiềm năng hay năng suất cao nhất trong 3-5 năm mà nông dân có thể đạt được; (2) Ước lượng bội thu năng suất do bón phân; (3) Xây dựng lượng phân bón dựa vào năng suất cần đạt, khả năng cung cấp của đất và bội thu năng suất do bón phân; (4) Bón phân theo nhu cầu của cây theo từng giai đoạn sinh trưởng quan trọng và (5) Điều chỉnh lượng phân N dựa trên tình trạng sinh trưởng và dinh dưỡng N của cây trước khi bón Dobermann et al, (2004) [58]; Witt, (2007) [156]. Như vậy để khắc phục sự biến động lớn về tính chất đất, các yếu tố ảnh hưởng tới sinh trưởng của cây theo không gian và thời gian, đã đề xuất việc điều chỉnh liều lượng N bón dựa vào tình hình sinh trưởng và dinh dưỡng N của cây trước khi bón phân ở bước 5.

1.4.1. Nghiên cứu bón phân dựa vào đất đai

Nhìn chung, cây ngô quang hợp theo chu trình C4 và nó phù hợp nhiệt độ cao, người ta thừa nhận là ngô có thể đạt năng suất chất khô cao ở vùng Theo Mitsuru, (1994) [80], năng suất ngô vùng Nhiệt đới thấp hơn năng suất ngô vùng Ôn đới bởi chỉ số thu hoạch (HI) của ngô Nhiệt đới thấp hơn

Theo (Nguyễn Trọng Thi và Nguyễn Văn Bộ 1999) [17], đối với cây ngô trồng vụ Đông để đạt năng suất 4 – 5 tấn/ha, ngoài bón N cần bón 30 – 60 kg K₂O trên đất phù sa Sông Hồng; 60 - 90 kg K₂O trên đất bạc màu.

Theo (Nguyễn Văn Bộ 2007) [2], lượng phân bón khuyến cáo cho ngô phải tùy thuộc vào đất, giống ngô và thời vụ. Giống có thời gian sinh trưởng dài hơn, có năng suất cao hơn cần phải bón lượng phân cao hơn. Đất chua phải bón nhiều lân hơn, đất nhẹ và vụ gieo trồng có nhiệt độ thấp cần bón nhiều kali hơn. Liều lượng khuyến cáo chung cho ngô là:

* Đối với giống chín sớm:

- Trên đất phù sa: 8 – 10 tấn phân chuồng; 120 – 150 kg N; 70 – 90 kg P₂O₅; 60 – 90 kg K₂O /ha.

- Trên đất bạc màu: 8 – 10 tấn phân chuồng; 120 – 150 kg N; 70 – 90 kg P₂O₅; 100 – 120 kg K₂O /ha.

* Đối với giống chín trung bình và chín muộn:

- Trên đất phù sa: 8 – 10 tấn phân chuồng; 150 – 180 kg N; 70 – 90 kg P₂O₅; 80 – 100 kg K₂O /ha.

- Trên đất bạc màu: 8 – 10 tấn phân chuồng; 150 – 180 kg N; 70 – 90 kg P₂O₅ ; 120 – 150 kg K₂O /ha.

Ngô Hữu Tình, (2003) [19], cho rằng liều lượng và tỷ lệ phân bón cho cây ngô khác nhau trên các loại đất khác nhau. Theo ông, trên đất phù sa nên bón 120 kg N – 60 kg P₂O₅ – 90 kg K₂O /ha, tỷ lệ N:P:K là 1:0,5:0,75. Trên đất xám bạc màu bón 100 kg N – 100 kg P₂O₅ – 150 kg K₂O /ha với tỷ lệ là 1:1:1,5

Theo (Nguyễn Văn Bào 1996) [1], liều lượng phân bón thích hợp cho ngô ở các tỉnh miền núi phía Bắc (Hà Giang) là 120 kg N – 60 kg P₂O₅ – 50 kg K₂O/ha cho các giống thụ phấn tự do và 150 kg N – 60 kg P₂O₅ – 50 kg K₂O/ha cho các giống lai.

(Theo Ngô Hữu Tinh, 2009) [20] liều lượng phân bón cho 1 ha ngô ở vùng Đông Nam bộ và Tây Nguyên là: 120 kg N – 90 kg P₂O₅ – 60 kg K₂O cho vụ Hè Thu, còn vụ Thu Đông (vụ 2) có thể tăng lượng K₂O lên 90 kg .Trên đất xám của vùng Đông Nam bộ. (Theo Ngô Hữu Tinh, 2003) [19] kết quả nghiên cứu liều lượng phân bón cho ngô có hiệu quả kinh tế cao nhất là 180 kg N – 80 kg P₂O₅ – 100 kg K₂O/ha (giống LVN99)

Trên đất phù sa Sông Hồng hiệu lực phân kali tăng dần chứng tỏ việc trồng ngô liên tục trong đất phù sa trong đê làm đất kiệt dần kali. Hiệu suất kali vụ Đông cao hơn vụ Xuân, không nên bón cho ngô quá 90 kg K₂O/ha vì từ 120 kg K₂O /ha hiệu suất kali bón giảm nhanh. Ngô rất cần bón kali, kali trong đất rất linh động, đất trồng ngô liên tục thường bị thiếu, bởi kali có mặt chủ yếu trong thân, lá ngô sẽ bị lấy đi khi người dân thu hoạch cây ra khỏi ruộng. Trên đất bạc màu ngô rất cần bón kali, bón đến 150 kg K₂O /ha hiệu suất vẫn còn cao. Trên đất vàng hai vụ lúa, một vụ ngô Đông nếu bón quá nhiều kali năng suất ngô sẽ giảm, chỉ cần bón ở mức 60 kg K₂O /ha sẽ cho hiệu suất phân kali rất cao. Trên đất mặn và đất phèn nhẹ cây ngô phản ứng yếu với kali, không nên bón quá 60 kg K₂O/ha, nhiều trường hợp ngô phản ứng không rõ với kali (Vũ Hữu Yên và cs, 1999) [24].

Trên đất bạc màu, không bón kali, cây trồng chỉ hút được 80 – 90 kg N/ha trong khi đó bón kali làm cây trồng hút được tới 120 – 150 kg N/ha (Nguyễn Văn Bộ, 2007) [2].

Căn cứ để xác định số lượng và tỷ lệ bón các loại phân NPK, phân chuồng, độ phì nhiêu của đất, nhu cầu dinh dưỡng của giống và trạng thái cây trên đồng ruộng, thời tiết, khí hậu, mùa vụ, chế độ luân canh và mật độ trồng.

Theo hướng dẫn của (Cục Trồng trọt 2006) [4], để đạt năng suất ngô trên 7 tấn/ha ở các tỉnh miền Bắc, thì mỗi loại đất được bón như sau:

- Đối với loại đất tốt: 10 - 15 tấn phân chuồng; 150 - 180 kg N; 100 - 120 kg P_2O_5 ; 80 - 100 kg K_2O /ha.

- Đối với đất trung bình: 10 - 15 tấn phân chuồng; 180 - 200 kg N; 120 - 140 kg P_2O_5 ; 100 - 120 kg K_2O /ha.

Theo (Tạ Văn Sơn 1995) [16], trên đất phù sa sông Hồng bón phân kali đã làm tăng năng suất ngô rõ rệt và đặc biệt trên nền N cao. Phân lân có hiệu lực rõ rệt đối với ngô trên đất phù sa sông Hồng trên nền 180 N – 120 K_2O có thể bón tới 150 P_2O_5 .

Theo (Phạm Kim Môn 1991) [15], với ngô đông trên đất phù sa sông Hồng liều lượng phân bón thích hợp là: 150 – 180 N; 90 P_2O_5 ; 50 – 60 K_2O /ha.

Theo (Trần Hữu Miện 1987) [13] thì trên đất phù sa sông Hồng lượng phân bón phù hợp là:

120 N – 90 P_2O_5 – 60 K_2O cho năng suất 40 – 50 tạ/ha.

150 N – 90 P_2O_5 – 100 K_2O cho năng suất 50 – 55 tạ/ha.

180 N – 90 P_2O_5 – 100 K_2O cho năng suất 65 – 75 tạ/ha.

Theo (Nguyễn Thế Hùng 1996) [9], trên đất bạc màu vùng Đông Anh – Hà Nội, giống ngô LVN10 có phản ứng rất rõ với phân bón ở công thức bón 120N – 120 P_2O_5 – 120 K_2O /ha và cho năng suất hạt gấp 2 lần so với công thức đối chứng không bón phân. Cũng theo tác giả thì trên đất bạc màu, hiệu suất của 1 kg NPK là 8,7 kg; 1 kg N là 11,3 kg; 1 kg P_2O_5 là 4,9 kg; 1 kg K_2O là 8,5 kg.

1.4.2. Nghiên cứu bón phân dựa vào sinh trưởng và dinh dưỡng của cây trồng

**** Tình trạng sinh trưởng, dinh dưỡng của cây và hiệu lực phân bón***

Năng suất ngô cao chỉ có thể đạt được khi thời gian diện tích lá xanh kéo dài và tỷ lệ đồng hoá N cao sau thời kỳ ra hoa. Một số báo cáo về khả năng hút N cũng đã chỉ ra rằng tốc độ đồng hoá cực đại xảy ra gần giai đoạn phun râu và kết thúc vào cuối giai đoạn tung phấn Mitsuru, (1994) [103].

Theo Cheatham. H. et al (2006) [48] thì N là nguyên tố dinh dưỡng quan trọng nhất của ngô, nó tham gia vào thành phần cấu tạo tất cả các chất protein,

các axit nucleotid – là chất giữ vai trò quan trọng trong quá trình tổng hợp protein và trao đổi các chất trong cơ thể. N thúc đẩy quá trình sinh trưởng phát triển của cây, nâng cao hàm lượng protein trong sản phẩm.

Theo Cox W. J. et al (2005) [50] không khuyến cáo bón thúc cho ngô mà không dựa vào kết quả phân tích đất, nên bón thúc 1 lượng vừa đủ N cho ngô và cần áp dụng các biện pháp nhằm hạn chế sự bay hơi N

**** Một số phương pháp đánh giá nhanh tình trạng sinh trưởng và dinh dưỡng của cây***

Bón phân dựa vào tính trạng sinh trưởng và dinh dưỡng N của cây trước khi bón đã nhận được sự quan tâm có nhiều tác giả nghiên cứu cho nhiều loại cây trồng khác. Nghiên cứu cho lúa Dobermann et al, (2002) [57]; Kim, (2004) [87], nghiên cứu cho ngô Simone and Wilhelm, (2003) [139]; Waheed et al, (2006) [153]. Quy trình của việc bón phân dựa theo sinh trưởng và dinh dưỡng N của cây bao gồm các bước sau: Bước (1) Xác định năng suất mục tiêu; (2) Xác định mô hình mô tả sự phụ thuộc của năng suất cây trồng vào liều lượng N bón và tình trạng sinh trưởng và dinh dưỡng N của cây trước khi bón; (3) Xác định tình trạng sinh trưởng và dinh dưỡng N của cây; và (4) tính toán liều lượng N cần bón để đạt năng suất mục tiêu khi biết được tính trạng sinh trưởng và dinh dưỡng N của cây.

Phương pháp bón nhằm cân bằng về sinh khối của Vanotti, (1994) [151] sau thử nghiệm kéo dài nhiều năm và ở nhiều địa điểm dựa trên sản lượng thu hoạch thực tế đã cho thấy cách thức này không thích nghi với điều kiện địa phương, cho đến nay một số tiểu bang sản xuất ngô hàng đầu của Mỹ đã áp dụng phương pháp trả lại N tối đa theo năng suất ngô thực tế thu hoạch Sawyer anJ.d et al, (2006) [130] để đạt năng suất cao hơn phương pháp cũ. Rất nhiều các kỹ thuật được các nhà khoa học chọn lựa để nghiên cứu xác định nhanh tình trạng sinh trưởng và dinh dưỡng N của cây trồng, bao gồm cả các kỹ thuật GIS (Hệ thống thông tin địa lý) và viễn thám Blackmer et al, (1996) [38]; Fei L. et al (2014) [67]; Flowers et al, (2003) [68]; Holland K.H. et al, (2010) [83]; Liebisch et al, (2015) [94]; Newll R. et al (2010) [108]; Yi P. et al (2011) [165] các hệ thống máy ảnh đa quang phổ trên mặt đất Li F. et al (2014) [67]; Martin L. (2014) [99]; (Noh B et al, (2003) [110]; Veronica

S. et al (2012) [154]. Trong những thập kỷ trước, các phương pháp tiếp cận cân bằng sinh khối là phương pháp được sử dụng rộng rãi nhất cho việc thực hiện các quy trình bón N Standford, (1973) [143]. Nó thường được dựa trên một mục tiêu năng suất và hấp thu N tương ứng, trừ các nguồn N không bón như khoáng N từ đất, cây trồng trước, và các nguồn hữu cơ khác. Đối với khu vực khô hạn, phản ứng với N bị chi phối hơn bởi sự hạn chế nước và liên quan tiềm năng năng suất Kim, (2008) [88]. Việc tăng cường sử dụng năng suất mục tiêu cho việc tính toán năng suất cho một vùng cụ thể và lấy mẫu đất với việc đánh giá lượng N trong đất đã nảy sinh xu hướng kết hợp dữ liệu từ không gian với cách tiếp cận cân bằng sinh khối để phát triển công nghệ bón phân Ferguson, (2002) [66]; Khosla, (2002), [86]; Scharf et al (2006) [132] phát hiện ra rằng địa hình, khí hậu là các yếu tố liên quan mạnh mẽ đến việc bón N cho cây. Cùng 1 lượng bón nhưng năng suất là rất khác nhau theo các năm tùy thuộc vào điều kiện thời tiết Kahabka et al, (2004) [84]; Katsvairo et al, (2003) [85] và việc khuyến cáo lượng bón N cho cây trồng khó khăn nhất ở vụ đầu tiên.

- Bón phân dựa vào thang so màu lá và chỉ số diệp lục:

(Ngô Ngọc Hưng và cs, 2004) [8] nghiên cứu bón N cho lúa theo thang so màu lá (LCC) ở Cần Thơ và tìm ra ngưỡng thiếu N khi màu lá lúa tương ứng với màu 3 của thang màu chuẩn.

Xác định liều lượng phân N bón cho cây trồng dựa vào tình trạng dinh dưỡng N của cây, đặc biệt là trên cây lúa đã được nghiên cứu và công bố khá nhiều trong những năm gần đây và bước đầu cho thấy hiệu quả kinh tế và môi trường của phương pháp này. (Trần Thị Ngọc Huân và cs, 2002) [7] cho biết, bón N cho lúa cao sản bằng máy đo chỉ số diệp lục (CSDL) giúp nông dân xác định nhanh nhu cầu về N của cây, tình trạng thiếu hay thừa N trong các giai đoạn sinh trưởng, và lượng N cần bón chính xác hơn từ đó nâng cao hiệu quả sử dụng phân N. Kết quả nghiên cứu đã xác định CSDL dưới 30 là ngưỡng thiếu N đối với lúa cao sản. Bón N theo CSDL tiết kiệm được 20 - 40 N/ha so với lượng N khuyến cáo chung trong từng vụ và năng suất vẫn tăng 3 - 4 tạ /ha.

Nhiều nghiên cứu về quản lý dinh dưỡng N cho kết quả: Sự khác nhau về chỉ số diện tích lá, khối lượng chất khô, hàm lượng diệp lục và hàm lượng

N trong lá đều làm cho phản xạ của tán lá khác nhau. Máy đo CSDL (SPAD-502, Minolta, Ramsey, NJ) nhằm xác định tương quan giữa số lượng diệp lục trong lá với sự hấp thu tia sáng đỏ ($\lambda = 650$ nm được hấp thu nhiều nhất) và ánh sáng hồng ngoại ($\lambda = 950$ nm được hấp thu ít nhất). Nhiều tác giả đã sử dụng máy đo chỉ số diệp lục (SPAD) để xác định hàm lượng diệp lục trong lá ngô vì các chỉ số máy đo tương quan với hàm lượng diệp lục/đơn vị diện tích lá. Do vậy, có thể dùng CSDL để tính toán lượng N bón cho ngô.

Máy đo CSDL được xem là chính xác trong việc đánh giá tình trạng N của ngô ở các giai đoạn Anatoly A. et al (2014) [28]; Argenta et al, (2001) [30]; Vollmanna et al (2011) [79]; Yi P. et al (2011) [165]. Tuy nhiên kết quả nghiên cứu của Sunderman et al, H. D. (1997) [144] cho biết: nếu suy diễn từ kết quả máy đo CSDL lúc đầu vụ có thể dẫn đến những sai sót vì hoạt động sinh lý của cây trồng khác nhau theo từng giai đoạn sinh trưởng. Nghiên cứu của một số tác giả khác cũng cho kết quả là: Hàm lượng N liên quan chặt với hàm lượng diệp lục Roberto C. et al, (2015) [126]; Suo X. et al (2010) [145]; Wood et al, (1992) [159], nhưng cũng có ít quan điểm cho rằng khi lượng N dễ tiêu cao thì sử dụng CSDL để đánh giá lượng N cho kết quả ít chính xác vì không phải toàn bộ lượng N đó được chuyển hóa thành diệp lục Dwyer et al, (1995) [59]; Varvel G.E. (1997) [152], và chỉ số đo của máy đo SPAD cho những lá già có thể thấp hơn những lá non Piekielek and Fox, (1992) [116] Thêm vào đó, các giống ngô lai, thời gian sinh trưởng là nhân tố ảnh hưởng đến kết quả máy đo SPAD Varvel et al, (1997) [152], nên khác loại máy – dòng máy có thể cho kết quả khác nhau Marquard and Tipton, (1987) [97]; Piekielek and Fox, (1992) [116]. Chính vì những hạn chế trên nên khi theo dõi CSDL để tính toán qua thời gian đòi hỏi phải chính xác, máy móc phải đồng bộ và ấn định thời kỳ để tính toán, phương pháp nghiên cứu phải chuẩn mới có độ chính xác cao.

Antoly A. et al (2014) [28]; Jia et al, (2004) [80] đã xác định lượng N trong cây thông qua chụp ảnh kỹ thuật số và so sánh với lượng N tổng số, lượng Nitrat thực có trong cây cũng như kết quả máy đo SPAD; kết quả cho thấy, hàm lượng N trong cây tương quan khá chặt với màu xanh của lá ($r = 0,6 - 0,8$).

** Một số kết quả nghiên cứu về bón phân cho ngô tại Trường đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên dựa vào thang so màu lá và CSDL:*

- Xác định lượng N bón vào thời kỳ 8 – 9 lá trên cơ sở đánh giá tình trạng dinh dưỡng của cây thông qua thang so màu lá.

+ Hàm lượng N trong cây tương quan rất chặt với màu xanh của lá tại thời điểm so màu. Cả hai chỉ tiêu này ở giai đoạn từ 8 – 9 lá đến trở cò tương quan chặt với năng suất thực thu.

+ Có thể tính được lượng N cần bón cho 2 giống LVN14 và LVN092 ở giai đoạn 8 – 9 lá thông qua thang so màu dựa trên năng suất định trước (Nguyễn Thị Hiếu, 2012) [6].

- Có thể tính được lượng N cần bón cho 2 giống ngô LVN14, LVN99 ở thời kỳ 8 – 9 lá thông qua CSDL dựa trên năng suất định trước (Phạm Quốc Toán, 2012) [21].

****Nghiên cứu về sử dụng ảnh kỹ thuật số để bón phân cho cây trồng***

Việc tính toán liều lượng N bón dựa vào giải đoán hình ảnh kỹ thuật số chụp được cũng đang là một hướng nghiên cứu hoàn toàn mới trên cây trồng. Ứng dụng GIS và viễn thám để quy hoạch quản lý sản xuất nông, lâm nghiệp, phòng chống thiên tai, sâu bệnh đáp ứng yêu cầu thực tế có thể giúp phát triển nông nghiệp bền vững trong tương lai. Mặc dù có nhiều khó khăn trong thiết lập hệ thống Viễn thám và GIS, hệ thống này vẫn là công cụ ưu việt hỗ trợ quản lý và ra quyết định (Ipsard.).

Trường hợp nghiên cứu sử dụng các cảm biến phản xạ cây trồng để chẩn đoán tình trạng N của ngô hoặc bông, dựa trên các nguyên tắc như khi N cần tăng lên, phản xạ ánh sáng nhìn thấy tăng (và phản xạ của ánh sáng cận hồng ngoại thường giảm). Cùng một nguyên tắc có thể được sử dụng để giải đoán thông tin từ các bức ảnh trên không đưa ra các quyết định về lượng N bón Scharf and Lory (2002) [133]; Sripada và cs, (2005) [142]. Điểm bất lợi của hình ảnh trên không là cây trồng phải phát triển vòm lá đầy đủ hoặc chụp ảnh ở độ phân giải cực cao để có thể loại bỏ sự phản xạ của nền đất Scharf and Lory (2002) [133]. Cả hai điều kiện này đều gây ra bất lợi đáng kể trong việc

ứng dụng trên cây ngô, đặc biệt là với việc ứng dụng N sau khi cây ngô cao, tán lá phát triển đầy đủ.

Phân tích hình ảnh viễn thám, ảnh kỹ thuật số là một kỹ thuật ngày càng được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu nông nghiệp, vì nó cho phép xác định các thông số nhanh chóng và không phá hủy cây trồng sau khi phân đoạn hình ảnh và khai thác các tính năng định lượng từ các đối tượng cần quan tâm Antoly A. et al (2014) [28]; Hatem et al, (2003) [75]; Schmidt J. et al (2011) [78]; Martin F. et al (2011) [98]; Qiang C. et al (2015) [120]; Youngryel R. et al (2012) [167]. Phân tích thảm thực vật là một nhiệm vụ phân tích hình ảnh dễ dàng áp dụng, trong đó màu xanh lá cây được phân đoạn trên một hình ảnh để xác định số lượng tán lá Ewing and Horton, (1999) [63]; Richardson et al, (2001) [125]. Để tách các thông số cây trồng liên quan đến sự thiếu hụt N, tiến hành chuyển thông tin bước sóng thu được từ hình ảnh đa phổ sử dụng hệ thống máy ảnh chuyên dụng đã cho thấy mối tương quan gần gũi với hàm lượng diệp lục của ngô Reum and Zhang, (2007) [123].

Do tồn tại một mối tương quan giữa các thành phần hóa học của mô lá và phản xạ trong dải quang phổ nhìn thấy được, có những lý do để sử dụng việc phân tích hình ảnh kỹ thuật số trong chẩn đoán sớm những thay đổi sinh lý gây ra bởi sự thiếu hụt các yếu tố khác nhau Bacci et al, (1998) [33]. Ưu điểm chính của kỹ thuật này bao gồm một đánh giá không phá hủy, nhanh chóng, khả năng thực hiện phép đo trong các điều kiện khác nhau và so sánh kết quả Brosnan and Sun, (2002) [43]; Wiwart, (1999) [157]. Phương pháp mới ước lượng nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng, dựa trên phân tích hình ảnh, sẽ đảm bảo tính kịp thời và chính xác của việc phân tích Lakesh K. et al (2015) [91]; Tim S. et al (2014) [149]

Một số công trình đã chứng minh rằng quang phổ hấp thụ cận hồng ngoại (NIR) tương quan với các chất dinh dưỡng như P, canxi và lưu huỳnh Peer Petisco et al, (2005) [113]. NIR có thể được sử dụng để xác định nồng độ của các cation nhất định, do sự tương tác của họ với các phân tử hữu cơ hoặc vô cơ ngậm nước, cũng như xác định dữ liệu và xác thực dinh dưỡng Givens and Deaville, (1999) [70].

Wiwart et al, (2009) [158] đã nghiên cứu chẩn đoán thành công sự thiếu hụt các chất dinh dưỡng trong 3 loài cây họ đậu sử dụng ảnh màu kỹ thuật số.

Ảnh vệ tinh cũng đã được sử dụng để đánh giá tình trạng sinh trưởng của cây củ cải đường Franzen D. W. (2007) [69].

Với sự phát triển của máy tính, máy ảnh và công nghệ tiên bộ đã cung cấp một giải pháp mới cho việc nghiên cứu phát triển cây trồng sinh trưởng khỏe mạnh Daniel W. et al (2010) [53]., Lu J. et al (2015) [77]., Lei et al, (2004) [92]., Li et al, (2000) [93]., Qiang C. et al (2015) [121]., Tao et al, (1995) [147]., Zhao et al, (2007) [166]. Đầu năm 1995, Tao et al đã thực hiện một số nghiên cứu về việc kiểm tra tình trạng dinh dưỡng của cây thông qua màu sắc của khoai tây và táo dựa trên máy tính Tao et al, (1995) [147]. Li và et al đầu tiên mô tả một hệ thống thử nghiệm máy tính cho dự toán năng suất thông qua màu sắc lá táo Li et al, (2000) [93]. Lei nghiên cứu ứng dụng phân tích màu sắc lá bông bằng máy tính để chẩn đoán tình trạng N trong cây; nghiên cứu của ông cho thấy một chỉ số tổng hợp, từ phân tích màu sắc có thể phản ánh rất nhạy sự thay đổi hàm lượng N của bông. Do đó các chỉ số màu sắc được nghiên cứu là một chỉ số tốt của việc chẩn đoán tình trạng N trong lá bông trong phân tích màu sắc lá bông bằng máy tính Lei et al, (2004) [92]. Zhao et al đã làm một số nghiên cứu về hệ thống nhận dạng bệnh lá ngô dựa trên nhận dạng hình ảnh Zhao et al, (2007) [166].

Guili Xu (2011) [72] sử dụng hình ảnh màu sắc lá để xác định sự thiếu hụt nitơ và kali của cà chua. Thí nghiệm cho thấy rằng sự chính xác của hệ thống chẩn đoán này là trên 82,5% và nó có thể chẩn đoán bệnh khoảng 6-10 ngày trước khi các chuyên gia có thể xác định.

Dymond and Trotter (1997) [60] sử dụng một thiết bị CCD để thu lại hình ảnh màu sắc của rừng và đồng cỏ từ máy bay. Adamsen cùng đồng nghiệp năm 1999 đã sử dụng một máy ảnh màu kỹ thuật số để đo màu xanh của vòm lá lúa mì bằng cách tính tỉ lệ sắc xanh/đỏ (G/R).

Adamsen et al (1999) đã sử dụng chỉ số tỷ số thực vật để đo màu xanh của lá lúa mì và nhận thấy có sự tương quan chặt với giá trị diệp lục của máy đo chỉ số diệp lục Adamsen et al, (1999) [26]. Những bức ảnh đa quang phổ

ngày nay chứa hàng trăm những dải quang phổ hẹp có tiềm năng lớn phát hiện tình trạng N trong lá cây Haboudane et al, (2004) [73].

Franzen D.W. (2007) [69] đã tiến hành nghiên cứu về quản lý dinh dưỡng N trên cây củ cải đường sử dụng GIS và ảnh chụp viễn thám. Nghiên cứu cho rằng lượng N dao động từ 0 – 168 kg N/ha cho lúa mì đến 78 kg N/ha cho củ cải đường. Kết quả ứng dụng bón N cho thấy không có sự khác biệt về sản lượng lúa mì giữa các khu vực nơi các lượng N lớn và nhỏ đã được đưa ra, cho thấy rằng các lượng N cho các khu vực là phù hợp. Những bức ảnh chụp củ cải đường được sử dụng nhằm làm giảm lượng N bón cho cây trồng luân canh vụ sau, giảm lượng N dư thừa trong đất.

Nicolas Tremblay (2011) [109] dùng hệ thống logic suy luận phân tích từ ảnh chụp kỹ thuật số cho kết quả trong việc áp dụng bón 557 kg N cho diện tích 8,66 ha trồng ngô, giảm 40% so với mức 1.386 kg áp dụng bình thường (160 kg N/ha) mà không giảm năng suất cây trồng.

Tính toán lượng phân N cần bón cho cây thông qua hình ảnh viễn thám:

Nhìn chung, mức độ khác nhau của sự thiếu hụt N có thể dễ dàng phát hiện bằng hình ảnh trên không Ashcroft et al, (1990) [32]., Blackmer et al, (1996) [38]., Blackmer and White, (1998) [39]. Sự thiếu hụt N làm tăng phản xạ tán trên tất cả các bước sóng khả kiến Blackmer et al, (1996) [38] vì thiếu chất diệp lục và các sắc tố hấp thụ ánh sáng khác. Thiếu hụt nitơ cũng có thể làm giảm phản xạ tán trong các bước sóng hồng ngoại gần Murtrey et al, (1994) [100]. Chỉ số kết hợp thông tin từ các khu vực có thể nhìn thấy và hồng ngoại gần có thể tối đa hóa nhạy cảm với sự thiếu hụt N.

Các nỗ lực nghiên cứu đã được thực hiện để phát triển và đánh giá các thuật toán quyết định quản lý N dựa trên cảm biến từ xa. Scharf and Lory (2002) [131] đã phát triển một thuật toán quyết định bón phân cho ngô dựa trên thuật toán hình ảnh, thuật toán này dựa trên cường độ ánh sáng màu xanh lá cây từ những cây ngô không được bón phân đầy đủ so với ngô được bón phân đầy đủ; từ đó kế hoạch bón phân theo nhu cầu dinh dưỡng của cây.

**** Nghiên cứu về sử dụng ảnh kỹ thuật số để dự báo năng suất***

GIS có thể xử lý và phân tích dữ liệu từ quy mô, nguồn, ý định, phối hợp hệ thống, hoặc các định dạng khác nhau Longley et al, (2005) [95] để quản lý cây trồng và các lĩnh vực nông nghiệp, thủy lợi, cảnh báo sớm lũ lụt, sâu bệnh... Tương tự như vậy, trong nông nghiệp, GIS đã được chứng minh là hữu ích để phục vụ lợi ích của con người Bouman, (1995) [42], các mô hình được chứng minh là hữu ích trong việc dự đoán sản lượng cây trồng trong quy mô và địa điểm khác nhau và GIS dễ dàng tích hợp các lĩnh vực khác nhau dưới một thuật ngữ phổ biến: Vị trí địa lý, mặt khác, viễn thám đã có hiệu quả trong việc theo dõi điều kiện cây trồng đang phát triển và ước tính năng suất cây trồng từ những năm 1970.

Ước tính sản lượng sử dụng dữ liệu viễn thám trong nhiều cách khác nhau nhưng bổ sung cho nhau và có tương quan với nhau, nó xuất phát các thông số liên quan trực tiếp và ảnh hưởng đến năng suất Maas, (1988) [96]. Nó đã được sử dụng để ước tính các thông số sinh học, chẳng hạn như chỉ số NDVI, từ chỉ số này có thể dự đoán được chính xác các thông số khác như hàm lượng N trong thân, CSDL... Sadler and Russell, (1995 [128]), Syam and Jusoff, (1999) [146]). Ngày nay, một giải pháp rõ ràng để ước lượng năng suất cây trồng được tính toán từ việc giải đoán hình ảnh vệ tinh. Nó có thể ước tính tương đối chính xác năng suất một số cây trồng trong sản xuất nông nghiệp Badhwar et al, (1984) [34],., Bauer et al, (1979) [35].

Nghiên cứu của Pinter et al, (2003) [117] đã xác định mối tương quan trực tiếp giữa hình ảnh vệ tinh và năng suất cây trồng sử dụng kỹ thuật lấy mẫu truyền thống. Các nghiên cứu của Pinter et al. (2003) [117] sử dụng hồi quy tuyến tính, khẳng định năng suất hạt có liên quan đáng kể đến các dữ liệu màu đỏ và gần hồng ngoại.

Nghiên cứu của Prasad et al (2006) [119], đã trình bày một mô hình năng suất cây trồng phụ thuộc nhiều vào chỉ số thực vật thông qua giải đoán hình ảnh. Theo Pinter et al (2003) [117], xác định được các phương trình quan sát quang phổ có liên quan đến cây trồng và ước tính được sản lượng. Nghiên cứu của Bouman (1995) [42], cải thiện tính chính xác mô hình cây trồng với các dữ liệu cảm nhận từ xa. Nghiên cứu của Pinter et al. (2003) [117], kết hợp hình ảnh vệ tinh đã dự đoán được sự tăng trưởng cây trồng.

Nghiên cứu của Pinter et al (2003) [117], cho rằng 64% của sự thay đổi sản lượng ngũ cốc có thể được giải thích bởi các biến thể của ảnh viễn thám. Nghiên cứu của Syam and Jusoff (1999) [146], đã kết luận rằng sự tương quan hiện tại giữa sản lượng và chỉ số thực vật phụ thuộc vào giai đoạn sinh trưởng của cây trồng. Do đó, mối quan hệ phụ thuộc vào ngày chụp ảnh. Nghiên cứu của Prasad et al (2006) [119], giải thích năng suất ngô và đậu tương sử dụng nhiều hồi quy tuyến tính (MLR) trên dữ liệu phân loại đất. Shanahan et al (2001) [135] sử dụng chỉ số tỷ số thực vật và cho thấy giai đoạn tăng trưởng tốt nhất để ước tính sản lượng ngô là giai đoạn hình thành hạt, với R^2 gần 0,80.

Prasad et al (2006) [119] dự báo sản lượng ngô và đậu tương bằng cách sử dụng phương pháp hồi quy tuyến tính phi không gian. Họ đã sử dụng NDVI, độ ẩm của đất, nhiệt độ bề mặt, và lượng mưa là các biến cần thiết để có được giá trị dự đoán. Họ đã đánh giá độ chính xác so sánh sản lượng dự đoán đối với sản lượng quan sát với R^2 lớn hơn 0,78.

Nhiều nhà khoa học đã dùng các phương tiện kỹ thuật để chẩn đoán CSDL, RVI, năng suất, hệ số che phủ và chỉ số diện tích lá như: Farshad V. et al (2015) [64]., Glenn F. et al (2010) [71]., Kyu J. L. et al (2013) [90]., Li Y. et al (2010) [167]., Yuan W. (2013) [168] cho hệ số R^2 cao.

1.5. Kết luận rút ra từ phân tổng quan

Hiện nay, khuyến cáo liều lượng N bón cho cây trồng nói chung và cho ngô nói riêng thường dựa vào tiềm năng suất và kết quả phân tích đất mà ít dựa vào tình trạng sinh trưởng và dinh dưỡng của cây. Kết quả là một quy trình bón phân có thể được áp dụng cho một vùng rộng lớn, trên nhiều giống ngô có tình trạng sinh trưởng và dinh dưỡng khác nhau dẫn tới có nơi cây thiếu N, ảnh hưởng tới năng suất và có nơi thừa N ảnh hưởng xấu tới môi trường.

Kết quả nghiên cứu về bón phân theo vùng chuyên biệt cho thấy hiệu quả kinh tế và môi trường nhưng do biến động lớn giữa các thửa đất trong cùng thời gian và biến động các yếu tố ảnh hưởng tới sinh trưởng và phát triển của cây qua các năm làm cho phương pháp này thiếu độ chính xác và cần được tiếp tục nghiên cứu.

Kết quả nghiên cứu về bón phân dựa vào CSDL hay thang so màu lá và Dựa vào chỉ số tỷ số thực vật (RVI) cho thấy tiềm năng ứng dụng của các phương pháp này cho thực tế sản xuất. Tuy nhiên ở Việt Nam mới tập trung nghiên cứu trên cây lúa, chè, và các lĩnh vực khác mà chưa có công trình nào nghiên cứu trên cây ngô.

Thành công của đề tài góp phần nâng cao năng suất ngô, nâng cao hiệu quả sử dụng N, giảm thiểu ô nhiễm môi trường trong sản xuất ngô, mở ra hướng nghiên cứu và ứng dụng tính toán lượng phân bón cho các cây trồng nông nghiệp khác ở Việt Nam.

CHƯƠNG 2

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống ngô sử dụng trong thí nghiệm:

Vật liệu thí nghiệm gồm 2 giống ngô lai do Viện nghiên cứu ngô Đan Phượng, Hà Nội cung cấp là giống LVN14 và giống LVN99.

* LVN14: Là giống ngô lai đơn do Tiến sĩ Phan Xuân Hào - Phó Viện trưởng Viện nghiên cứu Ngô chọn tạo, đã được Bộ NN - PTNT cho phép sản xuất trên phạm vi cả nước năm 2010. LVN14 có thời gian sinh trưởng trung bình: Vụ Xuân 120 - 125 ngày, vụ Hè Thu 90 - 100 ngày, chiều cao cây 200 - 220 cm, chiều cao đóng bắp 100 - 110 cm, chiều dài bắp 18 - 20 cm, đường kính bắp 5,0 - 5,5 cm, số hàng hạt 14, số hạt/hàng 35 - 38 hạt, khối lượng 1000 hạt 330 - 350g, tỷ lệ hạt trên bắp 78 - 80%. Khả năng chống chịu tốt, đặc biệt chịu hạn và chống đổ. Năng suất: 60 - 80 tạ/ha, thâm canh tốt có thể đạt trên 100 tạ/ha.

* LVN99: là giống lai đơn giữa dòng mẹ và dòng bố của giống lai ưu tú nhập nội có nguồn gốc nhiệt đới. Giống được công nhận tạm thời năm 2002, được công nhận giống quốc gia năm 2004 theo quyết định số 2182 QĐ /BNN - KHCN ngày 29/7/2004.

LVN99 thuộc nhóm trung bình sớm có thời gian sinh trưởng ở vụ xuân 115 - 120 ngày. Chiều cao cây 200 - 210cm, chiều cao đóng bắp 90 - 100cm, lá nhỏ, bắp hình trụ dài 18 - 20cm, đầu múp, kín lá bì, số hàng hạt 14 - 16, màu vàng cam đẹp. Năng suất trung bình đạt 60 - 70 tạ/ha, thâm canh tốt đạt trên 90 tạ/ha. Chống chịu sâu bệnh hại tốt đặc biệt với sâu đục thân và bệnh khô vằn, chống đổ tốt chịu hạn khá.

Phân bón được sử dụng:

- Phân đạm: Phân Ure (46%);
- Phân lân: Phân lân Supe (16% P₂O₅);

- Phân Kali: Phân Kaliclorua (60% K₂O)

- Phân Vi sinh sông Gianh:

Độ ẩm: 30%; Hữu cơ: 15%; P₂O₅hh: 1,5%; Acid Humic: 2,5%.

Trung lượng: Ca: 1,0%; Mg: 0,5%; S: 0,3%;

Các chủng vi sinh vật hữu ích Bacillus 1 × 10⁶ CFU/g; Azotobacter: 1×10⁶ CFU/g; Aspergillus sp: 1×10⁶ CFU/g.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành trong vụ Xuân và vụ Đông qua 2 năm 2011 - 2012 tại Khu cây trồng cận – Khoa Nông học – Trường ĐH Nông Lâm Thái Nguyên.

Mô hình trình diễn được thực hiện trong năm 2013 tại 3 địa điểm bao gồm: Xã Quyết Thắng thành phố Thái Nguyên; Xã Dương Huy, Thành phố Cẩm Phả - Quảng Ninh và Xã Thượng Âm, Huyện Sơn Dương tỉnh, Tuyên Quang.

2.3. Nội dung nghiên cứu

- *Nội dung 1.* Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8-9 lá, trước trổ 10 ngày đến hiệu quả sử dụng N và mối quan hệ giữa hàm lượng N, CSDL, RVI với năng suất của một số giống ngô lai

- *Nội dung 2.* Tính toán lượng N bón cho ngô thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số diệp lục và tỷ số chỉ số thực vật

- *Nội dung 3.* Ứng dụng phương pháp tính toán lượng N bón thúc cho ngô vào thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào CSDL và RVI tại các tỉnh Quảng Ninh, Thái Nguyên và Tuyên Quang.

2.4. Phương pháp nghiên cứu

2.4.1. Thiết kế và quản lý thí nghiệm

* Tên thí nghiệm: Ảnh hưởng của lượng N bón 8-9 lá và trước trổ 10 ngày đến các chỉ tiêu theo dõi của 2 giống ngô lai LVN14 và LVN99 trong vụ Xuân và vụ Đông 2011-2012 tại Thái Nguyên.

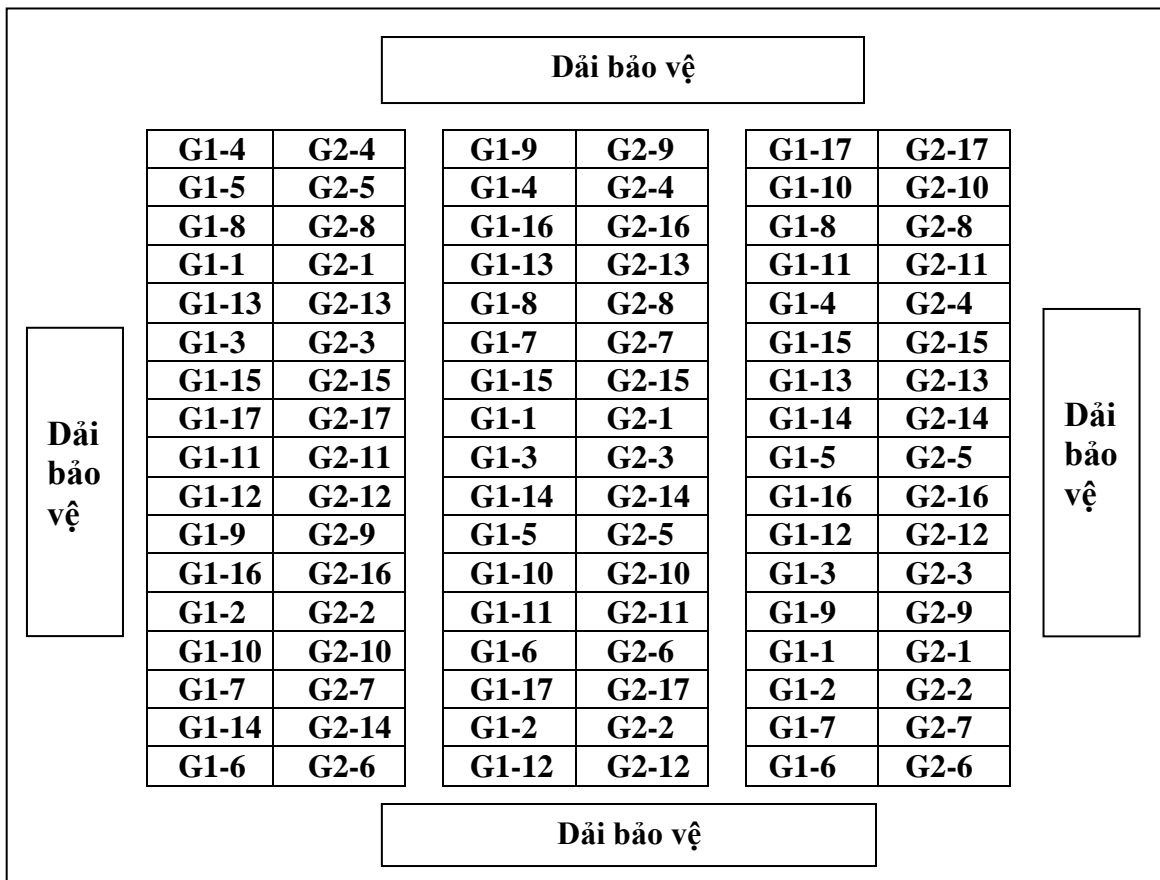
* Thời gian tiến hành thí nghiệm: Vụ Xuân, vụ Đông năm 2011 - 2012.

Bảng 2.1. Các công thức thí nghiệm và thời kỳ bón N

Công thức	Lượng N bón vào thời kỳ (kgN/ha)			
	4 – 5 lá	8 – 9 lá	Trước trổ	Tổng
1	0	0	0	0
2	50	0	0	50
3	50	0	25	75
4	50	0	50	100
5	50	0	75	125
6	50	25	0	75
7	50	25	25	100
8	50	25	50	125
9	50	25	75	150
10	50	50	0	100
11	50	50	25	125
12	50	50	50	150
13	50	50	75	175
14	50	75	0	125
15	50	75	25	150
16	50	75	50	175
17	50	75	75	200

* Phương pháp bố trí thí nghiệm: Gồm 17 công thức N x 2 giống ngô (LVN14 và LVN99) bố trí theo kiểu ô chính ô phụ với 3 lần nhắc lại. Các mức N bố trí vào ô phụ, giống bố trí vào ô chính.

Diện tích ô phụ 34,3 m² (7 x 4,9 m), ô chính là 68,6 m², gieo 7 hàng/ô. Khoảng cách giữa các lần nhắc lại 1 m.

***Sơ đồ thí nghiệm:**

Ghi chú: - Phần chữ: Ký hiệu cho giống (G1: giống LVN14, G2: giống LVN99)
 - Phần số từ 1-17: Là các công thức bón N theo các thời kỳ sinh trưởng của cây Ngô.

* Quy trình kỹ thuật áp dụng cho các thí nghiệm

- Ngày gieo

+ Vụ Xuân: Ngày 20/2/2011 và 20/2/2012.

+ Vụ Đông: Ngày 15/9/2011 và 20/9/2012

- Làm đất: làm đất tơi, xới, bằng phẳng, sạch cỏ dại, đảm bảo độ ẩm đất lúc gieo khoảng 75 - 80% độ ẩm tối đa đồng ruộng.

- Mật độ, khoảng cách

+ Mật độ: 5,7 vạn cây.

+ Khoảng cách : 70 cm x 25 cm.

- Phân bón nền: $90 \text{ P}_2\text{O}_5 + 90 \text{ K}_2\text{O} + 2$ tấn vi sinh/ha

+ Bón lót: 100% phân vi sinh + 100% P_2O_5

+ Bón thúc: Chia làm 3 lần

Lần 1 khi ngô được 4 - 5 lá thật: N theo thí nghiệm + $1/2 \text{ K}_2\text{O}$ (rạch rãnh sâu 3 - 5 cm theo hàng ngô cách gốc 5 - 7 cm rồi bón và lấp kín phân kết hợp với vun nhẹ).

Lần 2 khi ngô được 8 - 9 lá: N theo công thức thí nghiệm + $1/2 \text{ K}_2\text{O}$ (rạch rãnh sâu 3-5 cm theo hàng ngô cách gốc 10 - 12 cm rồi bón và lấp kín phân kết hợp với vun cao).

Lần 3 khi ngô xoáy nõn (Trước trỗ 10 ngày) bón N theo công thức thí nghiệm kết hợp với vun ngô.

- Chăm sóc:

+ Diệt sâu xám từ lúc cây còn nhỏ.

+ Khi cây mọc được 4 - 5 lá tiến hành dặm, tía cây kết hợp với làm cỏ, vun gốc cho ngô, đồng thời bón thúc lần 1.

+ Khi cây 8 - 9 lá: Bón thúc lần 2 kết hợp làm cỏ vun cao thành luống.

+ Phòng trừ sâu bệnh khi sâu bệnh xuất hiện trên đồng ruộng.

+ Khi cây xoáy nõn (Trước trỗ 10 ngày): Bón N lần 3 kết hợp với vun.

- Thu hoạch: Thu hoạch khi ngô chín sinh lý (khi chân hạt có vết đen hoặc 75% số cây có lá bi khô). Tuy nhiên nếu thời tiết cho phép thì có thể thu hoạch muộn hơn.

2.4.2. Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

Được tiến hành theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống ngô (QCVN 01 - 56: 2011/BNNPTNT [4]; Quy trình của Viện Nghiên Cứu ngô) bao gồm:

- Chỉ tiêu về hình thái:

+ Chiều cao cây: Đo từ sát mặt đất đến điểm phân nhánh đầu tiên của bông cờ.

+ Chiều cao đóng bắp (*cm*): Đo từ góc sát mặt đất đến đọt đóng bắp trên cùng (bắp thứ nhất).

Chiều cao cây và chiều cao đóng bắp đo vào thời gian sau khi ngô phun râu 2 – 3 tuần hoặc trước khi thu hoạch.

+ Chỉ số diện tích lá ($m^2 \text{ lá} / m^2 \text{ đất}$): Đo chiều dài, chiều rộng của tất cả các lá của 10 cây theo dõi ở giai đoạn trỗ cờ.

$$\text{HSDT lá} = \sum (\text{chiều dài lá} \times \text{chiều rộng lá}) \times 0,75 \times \text{số cây} / m^2$$

+ Số lá/cây: Đếm tổng số lá/ cây theo PP đánh dấu lá từ 3, 6, 9, 12...

+ Trạng thái cây: Căn cứ vào độ đồng đều chiều cao cây, chiều cao đóng bắp, kích thước bắp và sâu bệnh hại. Đánh giá theo thang điểm từ 1 -5 (1 là tốt, 5 là rất kém) ở giai đoạn cây còn xanh, bắp đã phát triển đầy đủ.

+ Trạng thái bắp: Đánh giá khi thu hoạch, dựa vào hình dạng bắp, kích thước bắp, sâu bệnh (điểm 1 bắp đồng đều, điểm 5 bắp kém)

+ Độ bao bắp: Quan sát cây ở giai đoạn chín, đánh giá theo thang điểm từ 1-5

Điểm 1: Lá bị kín đầu bắp và vượt khỏi bắp

Điểm 2: Lá bị bao kín đầu bắp

Điểm 3: Lá bị bao không chặt đầu bắp

Điểm 4: Lá bị không che kín đầu bắp để hở đầu bắp

Điểm 5: Bắp hở nhiều bao bắp rất kém

- Chỉ tiêu chống chịu

+ Khả năng chống đổ

Gãy thân: Ghi tất cả những cây bị gãy dưới đọt mang bắp và tính

$$\text{Tỷ lệ gãy thân (\%)} = \frac{\text{Số cây bị gãy}}{\text{Tổng số cây điều tra}} \times 100$$

Đổ rể: Ghi tất cả các cây bị nghiêng góc $\geq 30^0$ so với chiều thẳng đứng của cây

$$\text{Tỷ lệ đổ rể (\%)} = \frac{\text{Số cây bị đổ}}{\text{Tổng số cây điều tra}} \times 100$$

+ Chỉ tiêu chống chịu sâu bệnh

Sâu đục thân: Ghi số cây bị sâu đục thân (đếm lỗ đục trên thân, chủ yếu là lỗ đục dưới bắp) và tính ra % cây bị hại

Sâu cắn râu: Đếm số bắp bị sâu cắn râu và tính % bắp bị hại

Bệnh khô vằn: Đếm và tính tỷ lệ cây bị bệnh ở giai đoạn tạo hạt

- Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất

+ Đếm tổng số cây thu hoạch/2 hàng giữa

+ Đếm tổng số bắp/ 2 hàng giữa

+ Đường kính bắp: Lấy ngẫu nhiên 10 bắp thứ nhất, đo ở giữa tất cả các bắp

+ Chiều dài bắp: Đo từ đầu bắp đến mút bắp của 10 bắp mẫu

+ Số hàng hạt/bắp: Một hàng được tính khi có 50% số hạt so với hàng dài nhất.

+ Số hạt/hàng: Đếm số hạt có chiều dài trung bình của 10 bắp mẫu

+ Khối lượng 1000 hạt

+ Khối lượng 1000 hạt tươi: Cân 2 lần, mỗi lần 500 hạt được M1, M2, nếu hiệu số của 2 lần cân chênh lệch nhau không quá 5% thì

$$P_{1000 \text{ hạt}} = M1 + M2$$

+ Khối lượng 1000 hạt ở ẩm độ 14%

$$P_{1000 \text{ hạt}} (14\%) = \frac{P_{1000 \text{ hạt tươi}} \times (100 - A^0)}{100 - 14}$$

+ Tỷ lệ hạt: Tính trên 10 bắp mẫu (KL hạt/ KL bắp)

+ Năng suất lý thuyết:

$$NSLT \text{ (tạ/ha)} = \frac{\text{Số bắp/cây} \times \text{số hàng/bắp} \times \text{số hạt/hàng} \times P_{1000 \text{ hạt}} \times \text{số cây/m}^2}{10000}$$

+ Năng suất thực thu (NSTT):

$$\text{NSTT (tạ/ha)} = \frac{\text{P bắp tươi /ô} \times \text{tỷ lệ hạt/bắp} \times (100 - A^0) \times 100}{(100 - 14) \times S_0}$$

NSTT: Năng suất thực thu.

A^0 : ẩm độ thu hoạch ngoài đồng.

S_0 : Diện tích ô thí nghiệm (m^2)

P bắp tươi/ô: Khối lượng bắp tươi/ ô (kg)

$$\text{Hệ số qui đổi NS ở độ ẩm 14\%} = \frac{(100 - A_0)}{(100 - 14)}$$

- Xác định hiệu quả sử dụng N của một số giống ngô lai

+ Khối lượng chất khô: Xác định ở thời kỳ 8 - 9 lá, trước trổ cờ 10 ngày.

Nhổ 3 cây liên tiếp/ô, rửa sạch, sấy khô, cân và tính ra tạ/ha

+ Hàm lượng N tổng số (% khối lượng chất khô)

Phương pháp phân tích: Phương pháp Kjeldahl

Thời kỳ xác định: 8-9 lá, trước trổ cờ 10 ngày

Địa điểm phân tích: Phòng thí nghiệm sinh lý sinh hóa của trường ĐHNL

Hệ số sử dụng N: Phần trăm lượng N hấp thu so với lượng N bón

Hiệu suất sử dụng N : Là lượng ngô hạt tăng khi bón 1kg N

+Tính chất đất trước khi thí nghiệm:

Chỉ tiêu cần phân tích: pH, mùn, N, P, K tổng số và dễ tiêu, CEC.

Phương pháp lấy mẫu và phân tích theo tiêu chuẩn hiện hành của Viện Khoa học sự sống, Đại học Thái Nguyên;

- Xác định chỉ số tỷ số thực vật (RVI)

+ Ảnh kỹ thuật số được chụp bằng máy ảnh tự động chỉnh tiêu điểm – cân bằng sáng và thời gian giúp cho quá trình xác định sắc màu phản xạ được chính xác, mặt khác có thể thực hiện với những điều kiện sáng khác nhau giảm thiểu ảnh hưởng của thời tiết.

+) Quá trình thu thập và tính toán xử lý hình ảnh: Để đảm bảo về góc độ chiếu sáng và cường độ ánh sáng, tất cả các ảnh đều được chụp vào cùng khoảng thời gian (11 - 15 giờ vào những ngày trời quang) ở cùng độ cao so với mặt đất và cùng góc chụp 60^0 , sau đó, mỗi ảnh được chuyển sang máy vi tính và được xử lý bằng phần mềm chuyên dụng để có những thông tin về sự phản xạ của tán lá, từ đó xác định được tình trạng sinh trưởng và dinh dưỡng N của ngô lúc chụp ảnh. (Chụp trước bón phân 1 ngày bằng máy ảnh konika).

+) Phương pháp tính chỉ số tỷ số thực vật (RVI): $RVI = R/G$

Trong đó R là giá trị bức xạ của bước sóng màu đỏ, G là giá trị bức xạ của bước sóng xanh lá cây

- Xác định chỉ số diệp lục

+ Chỉ số diệp lục được đo bằng máy (máy SPAD 512 Minota) vào thời kỳ xoáy nõn (Trước thời điểm bón phân 1 ngày); đo lá đầu tiên từ trên xuống, (Đo 3 điểm cách nhau 3-5 cm và tính trung bình của 3 lần đo) đo ở khoảng giữa lá tính từ bẹ đến mút lá và đo ở phần giữa tính từ mép lá đến phần gân lá ở giữa.

2.4.3. Phương pháp tính toán và phân tích thống kê

- **Phân tích thống kê thông dụng**

+ Đồ thị biểu diễn tương quan giữa năng suất, hàm lượng N trong thân lá với CSDL hoặc RVI bằng phần mềm Excel

+ Số liệu được phân tích so sánh giữa các công thức trong thí nghiệm sử dụng phương pháp phân tích phương sai (ANOVA), tương quan (Correlation), hồi qui (Regression) trên phần mềm IRRISTAT 5.0

- **Phương pháp tính toán lượng N bón thúc cho ngô vào thời kỳ trước trở 10 ngày dựa vào CSDL và RVI:**

+ Lượng phân bón tối đa về kỹ thuật và tối thích về kinh tế được tính toán theo phương pháp trình bày trong giáo trình “Đất và dinh dưỡng cây trồng” của tác giả (Nguyễn Thế Đặng và Cs, 2011) [5]

+ Xác định ảnh hưởng của lượng N bón cho ngô ở thời kỳ trước trổ 10 ngày và xác định tình trạng sinh trưởng, dinh dưỡng N của ngô trước khi bón (được đo bằng RVI và CSDL) được xây dựng bằng phương pháp hồi quy nhiều chiều (Multiple Regression)

+ Phương trình biểu diễn ảnh hưởng của lượng N bón trước trổ 10 ngày và CSDL hoặc RVI đến năng suất là phương trình có 3 biến (năng suất, lượng N cần bón và CSDL hoặc RVI); để tính toán lượng N cần bón để đạt năng suất tối đa về kỹ thuật hay tối thích về kinh tế (năng suất mục tiêu) ta làm như sau:

(1) Ấn định năng suất mục tiêu: Là năng suất cần đạt (có thể là năng suất khi bón tối đa về kỹ thuật hay tối thích về kinh tế)

(2) Xác định CSDL hoặc RVI trước khi bón (Thường xác định 1 ngày trước khi bón phương pháp đo đếm được trình bày ở mục 2.4.2)

Từ giá trị xác định được từ (1) và (2) ta có thể tính toán lượng N cần bón

2.4.4. Xây dựng mô hình thử nghiệm bón N cho ngô ở thời kỳ trước trổ 10 ngày theo chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật

- Mô hình được xây dựng trong năm 2013 tại các xã Xã Quyết Thắng thành phố Thái Nguyên; Xã Dương Huy, thành phố Cẩm Phả - Quảng Ninh và Xã Thượng Âm, huyện Sơn Dương tỉnh Tuyên Quang với giống ngô LVN99 vào vụ đông.

- Mỗi tỉnh thực hiện trên đồng ruộng của 02 hộ gia đình (*Mỗi gia đình là một lần nhắc lại*), tổng diện tích mỗi tỉnh khoảng 3000 m². Tại mỗi điểm nghiên cứu, các ruộng trồng ngô ở mỗi hộ gia đình được phân ngẫu nhiên theo 3 công thức 1, 2 và 3; và mỗi công thức được bón lượng N như sau:

Bảng 2.2. Các công thức thí nghiệm trong mô hình tại các tỉnh

Công thức	Lượng N bón (Kg N/Ha)		
	4-5 lá	8-9 lá	Trước trổ 10 ngày
1	50	50	50
2	50	50	Dựa vào CSDL
3	50	50	Dựa vào RVI

(*công thức 1: Bón theo quy trình kỹ thuật hiện hành*)

- Thí nghiệm được thiết kế, theo dõi và đánh giá đúng theo quy trình kỹ thuật, tuy nhiên chỉ lấy số liệu một số chỉ tiêu chính

Quy trình kỹ thuật, các chỉ tiêu nghiên cứu và phương pháp theo dõi được tiến hành theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống ngô (QCVN 01 - 56: 2011/BNNPTNT [4]; Quy trình của Viện Nghiên Cứu ngô); Thí nghiệm theo dõi các chỉ tiêu: Chỉ số RVI, CSDL, năng suất, các yếu tố cấu thành năng suất sử dụng các phương pháp như đã trình bày ở mục 2.4.2.

CHƯƠNG 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của lượng N bón thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến các chỉ tiêu của giống ngô lai LVN14 và LVN99 năm 2011-2012

3.1.1 Ảnh hưởng của lượng N bón thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến các chỉ tiêu của giống ngô LVN14 và LVN99 trong vụ Xuân, 2011-2012

3.1.1.1. Chiều cao cây:

- Giống có chiều cao cây thấp có khả năng chống đổ tốt (Ngô Hữu Tình, 2003) [19]. Số liệu bảng 2 cho thấy, chiều cao cây của giống LVN14 sai khác không có ý nghĩa so với giống LVN99. Tương tác giữa giống và lượng N bón không có ý nghĩa chứng tỏ ảnh hưởng của liều lượng N đến chiều cao cây và chiều cao đóng bắp của 2 giống có xu hướng giống nhau.

- Giống LVN14 có chiều cao cây đạt từ 164,2 – 238,5 cm (năm 2011); từ 168,5 – 231,3 cm (năm 2012). Ở mức bón 0 kgN/ha do không được bón N nên có chiều cao cây thấp hơn chắc chắn các công thức khác. Thời kỳ 8 – 9 lá, chiều cao cây của các mức 2, 6, 10, 14 (Cùng không bón N ở thời kỳ trước trổ 10 ngày) có xu hướng tăng theo lượng N bón, tương tự thời kỳ trước trổ 10 ngày: So sánh trong các nhóm (Được bón cùng lượng N ở thời kỳ 8 – 9 lá: CT2-5; CT6-9; CT10-13; CT14-17) thì chiều cao cây cũng tăng theo lượng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày, tuy nhiên ở mức bón 75 kg N/ha mới có sự sai khác có ý nghĩa so với mức bón từ 0 – 25 kg N/ha.

- Giống LVN99 có chiều cao cây dao động từ 178,7 – 235,2 cm (Năm 2011); từ 172,1 – 230,7 cm (Năm 2012). Biến động giữa các mức N bón có xu hướng tương tự như giống LVN14.

Như vậy chiều cao cây chịu ảnh hưởng của cả lượng N bón vào thời kỳ 8 – 9 lá và thời kỳ trước trổ 10 ngày của cả 2 giống ngô. Nghiên cứu của Uhart S.A and Andrade F.H. (1995) [150] cũng chỉ ra rằng, N có vai trò rất quan trọng trong quá trình sinh trưởng và hình thành năng suất. Ngô cần N trong suốt thời kỳ sinh trưởng, đặc biệt vào các thời kỳ 4 - 5 lá, 8 - 9 lá và trước trổ 10 ngày.

3.1.1.2. Chiều cao đóng bắp và chiều cao cây

Chiều cao đóng bắp và chiều cao cây được trình bày tại bảng 3.1:

- Giống LVN14 có chiều cao đóng bắp đạt từ 77,1 – 121,5 cm (Năm 2011); từ 72 – 118,5 cm (Năm 2012). Ở mức 0 kg N/ha có chiều cao đóng bắp thấp hơn có ý nghĩa so với các công thức khác ở mức tin cậy 95%.

Bảng 3.1. Ảnh hưởng lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến chiều cao cây và chiều cao đóng bắp của giống LVN14 và LVN99 vụ Xuân năm 2011 – 2012

Công thức	Chiều cao cây (cm)				Chiều cao đóng bắp (cm)			
	2011		2012		2011		2012	
	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99
1	164,2	178,7	168,5	172,1	77,1	84,7	72,0	75,0
2	195,9	197,4	191,3	193,9	91,6	91,8	86,4	88,3
3	208,0	204,2	198,6	205,5	99,2	99,4	93,6	96,9
4	219,9	212,1	202,4	210,8	107,7	104,0	99,0	102,4
5	221,0	219,1	214,9	218,2	110,9	108,7	107,7	108,0
6	200,0	206,7	195,8	196,2	97,6	101,4	94,1	94,2
7	216,0	215,8	199,7	205,2	103,4	108,3	99,4	101,8
8	223,2	219,9	212,4	219,3	108,9	114,2	104,9	106,3
9	229,3	221,4	227,1	225,2	112,4	119,1	109,4	113,6
10	210,6	214,0	209,7	208,0	100,8	106,6	98,1	98,3
11	227,1	218,6	218,9	218,0	109,0	109,5	103,7	105,1
12	229,9	223,5	224,3	223,3	112,8	113,0	107,3	110,2
13	231,7	229,3	227,6	226,9	117,1	122,2	112,0	116,5
14	217,1	220,3	213,1	214,0	105,9	110,0	102,4	101,9
15	226,5	227,3	224,1	219,5	112,3	117,6	109,1	107,3
16	232,9	231,0	228,7	225,2	116,7	120,2	114,1	115,9
17	238,5	235,2	231,3	230,7	121,5	126,0	118,5	123,6
CV(%)	3,7		3,2		4,8		4,6	
P (CT)	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05	
LSD _{0.05} (CT)	10,9		9,16		7,75		5,97	
P (G)	>0,05		>0,05		>0,05		>0,05	
LSD _{0.05} (G)	-		-		-		-	
CT x G	Ns		ns		ns		ns	

+ Ảnh hưởng của lượng N bón vào thời kỳ 8 – 9 lá: So sánh chiều cao đóng bấp của các mức 2, 6, 10, 14 (cùng không được bón N ở thời kỳ trước trổ 10 ngày), cho thấy chiều cao đóng bấp có xu hướng tăng theo lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá, tuy nhiên với mức chênh lệch 50 kg N/ha mới có sự sai khác có ý nghĩa.

+ Ảnh hưởng của lượng N bón vào thời kỳ trước trổ 10 ngày: So sánh chiều cao đóng bấp trong các nhóm (được bón cùng lượng N ở thời kỳ 8 – 9 lá: CT2-5; CT6-9; CT10-13; CT14-17), chiều cao đóng bấp tăng theo lượng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày, sai khác giữa các mức N bón có ý nghĩa thống kê ở mức tin cậy 95%.

- Giống LVN99 có chiều cao đóng bấp dao động từ 84,7 – 126,0 cm (năm 2011); từ 75,0 – 123,6 cm (năm 2012). Biến động giữa các mức N bón có xu hướng tương tự như giống LVN14 (tương tác giữa giống và lượng N không có ý nghĩa).

3.1.1.3. Số lá/cây:

Số liệu bảng 3 cho thấy, số lá/cây của giống LVN14 thấp hơn chắc chắn giống LVN99 ở năm 2011. Ở cả 2 vụ, giữa giống và lượng N bón tương tác không có ý nghĩa chứng tỏ ảnh hưởng của liều lượng N đến số lá/cây của 2 giống tương tự như nhau. Chỉ số P của cả 2 giống qua 2 năm đều lớn hơn 0,05 chứng tỏ bón N ảnh hưởng không rõ ràng đến số lá/cây.

3.1.1.4. Chỉ số diện tích lá

Năm 2011, giống LVN99 có nhiều lá hơn nên chỉ số diện tích lá ở vụ này cũng cao hơn chắc chắn giống LVN14, tuy nhiên chỉ số diện tích lá ở năm 2012 lại biến động không có ý nghĩa thống kê. Tương tác giữa giống và lượng N bón không có ý nghĩa thống kê chứng tỏ lượng N bón ảnh hưởng đến 2 giống có xu hướng tương tự như nhau.

Số lá và chỉ số diện tích lá được trình bày tại bảng 3.2

Bảng 3.2. Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến số lá và CSDTL của giống ngô LVN14 và LVN99 vụ Xuân 2011 – 2012

Công thức	Số lá (lá)				Chỉ số diện tích lá (m^2 lá/ m^2 đất)			
	2011		2012		2011		2012	
	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99
1	16,3	16,8	17,1	17,7	2,5	2,6	2,5	2,4
2	16,8	17,9	17,5	18,0	2,8	2,9	2,8	2,7
3	16,8	17,5	17,5	17,6	3,1	3,1	3,0	3,0
4	16,7	17,5	17,3	17,6	3,2	3,4	3,1	3,1
5	16,9	17,4	17,4	17,6	3,4	3,5	3,4	3,3
6	17,6	17,3	17,9	17,3	3,0	3,2	3,0	3,2
7	17,2	17,7	17,6	17,7	3,3	3,4	3,3	3,1
8	17,1	17,4	17,6	17,6	3,6	3,6	3,5	3,4
9	17,1	17,6	17,6	17,7	3,7	3,7	3,6	3,6
10	17,1	17,7	17,7	17,7	3,3	3,4	3,3	3,2
11	16,8	17,5	17,4	17,0	3,6	3,6	3,4	3,4
12	17,0	17,3	17,6	17,6	3,7	3,7	3,6	3,6
13	17,0	17,3	17,5	17,5	3,6	3,5	3,5	3,5
14	16,0	16,6	16,5	17,1	3,5	3,5	3,4	3,4
15	17,2	17,7	17,7	17,9	3,6	3,6	3,5	3,6
16	17,2	17,5	17,8	17,8	3,5	3,5	3,4	3,3
17	16,9	17,6	17,4	17,8	3,1	3,2	3,1	3,0
CV(%)	6,9		3,6		5,3		6,3	
P (CT)	>0,05		>0,05		<0,05		<0,05	
LSD _{0,05} (CT)	-		-		0,19		0,22	
P (G)	<0,05		>0,05		<0,05		>0,05	
LSD _{0,05} (G)	0,47		-		0,71		-	
CT x G	Ns		ns		ns		ns	

- Giống LVN14 có chỉ số diện tích lá biến động từ 2,5 – 3,7 m^2 lá/ m^2 đất (năm 2011); 2,5 - 3,6 m^2 lá/ m^2 đất (năm 2012), ở mức 0 kgN/ha chỉ số diện tích lá thấp nhất. Ảnh hưởng của lượng N bón vào thời kỳ 8 – 9 lá, chỉ số diện tích lá ở các mức 2, 6, 10, 14 (không bón N ở thời kỳ trước trổ 10 ngày) tăng tỷ lệ thuận lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá. Công thức 14 được bón 75 kg N/ha vào thời kỳ 8-9 lá có chỉ số diện tích lá cao nhất trong nhóm, đạt 3,4 – 3,5 m^2

lá/m² đất. Thời kỳ trước trổ 10 ngày, nhóm được bón từ 0 – 25 kg N/ha vào thời kỳ 8 – 9 lá (từ CT2 – CT9) có chỉ số diện tích lá tăng tỷ lệ thuận với lượng N bón. Nhóm được bón 50 kg N/ha vào thời kỳ 8 – 9 lá (CT10 – 13), chỉ số diện tích lá đạt cao nhất ở mức bón 50 kg N/ha vào thời kỳ trước trổ 10 ngày (CT12). Nhóm được bón 75 kg N/ha vào thời kỳ 8 – 9 lá (CT14 – 17), chỉ số diện tích lá đạt cao nhất ở mức bón 25 kg N/ha vào thời kỳ trước trổ 10 ngày (CT15).

- Giống LVN99 có chỉ số diện tích lá đạt từ 2,6 – 3,7 m² lá/m² đất; 2,4 – 3,6 m² lá/m² đất. Biến động giữa các mức N bón ở cả 2 năm nghiên cứu có xu hướng tương tự như giống LVN14.

3.1.1.5. Khả năng chống chịu

Việc áp dụng các biện pháp kỹ thuật, đặc biệt là bón N cũng ảnh hưởng không nhỏ đến khả năng chống chịu sâu bệnh hại ngô (Trần Trung Kiên, 2009) [3].

- Sâu đục thân (*Ostrinia nubilalis*)

Gây hại trên cả 2 giống LVN14 và LVN99, qua 2 năm (4 vụ) nghiên cứu chúng tôi thấy, lượng N bón ở CT13 và CT17 bị hại nặng nhất được đánh giá ở điểm 2, CT12 và CT16 của giống LVN14 ở năm 2011 các công thức khác bị hại nhẹ hơn được đánh giá ở điểm 1.

- Bệnh khô vằn

Xuất hiện sau khi ngô trổ cờ với tỷ lệ thấp. Giống LVN14 có tỷ lệ cây bị bệnh dao động từ 2,19 – 3,77%, giống LVN99 có tỷ lệ cây bị hại dao động từ 2,4 – 4,13%. Ở mức 0 kgN/ha có tỷ lệ bệnh khô vằn thấp nhất, CT17 được bón 75 kg N/ha ở giai đoạn 8 – 9 lá và 75 kg N/ha ở giai đoạn trước trổ có tỷ lệ bệnh cao nhất.

Ảnh hưởng của N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến tỷ lệ nhiễm sâu bệnh của một số giống ngô lai thí nghiệm vụ xuân 2011 – 2012 được trình bày tại bảng 3.3

Bảng 3.3. Ảnh hưởng của N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến tỷ lệ nhiễm sâu bệnh của giống ngô LVN14 và LVN99 vụ Xuân 2011 và 2012

Công thức	<u>Sâu đục thân (điểm)</u>				<u>Bệnh khô vằn (%)</u>			
	2011		2012		2011		2012	
	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99
1	1	1	1	1	2,19	2,40	2,39	2,80
2	1	1	1	1	2,44	2,65	2,64	3,05
3	1	1	1	1	2,52	2,73	2,72	3,13
4	1	1	1	1	2,48	2,69	2,68	3,09
5	1	1	1	1	2,86	3,06	3,06	3,46
6	1	1	1	1	2,74	2,99	2,94	3,39
7	1	1	1	1	2,63	2,91	2,83	3,31
8	1	1	1	1	2,95	3,04	3,15	3,44
9	1	1	1	1	2,97	3,08	3,17	3,48
10	1	1	1	2	3,00	3,21	3,20	3,61
11	1	1	1	1	2,84	3,00	3,04	3,40
12	1	2	2	2	3,41	3,60	3,61	4,00
13	2	2	2	2	3,50	3,73	3,77	4,13
14	1	1	1	1	2,58	2,77	2,78	3,17
15	1	1	1	2	3,06	3,25	3,26	3,65
16	1	2	2	2	3,45	3,61	3,65	4,01
17	2	2	2	2	3,51	3,62	3,71	4,02
<i>CV(%)</i>	-	-	-	-	6,3	5,7		
<i>P (CT)</i>	-	-	-	-	<0,05	<0,05		
<i>LSD_{0.05}(CT)</i>	-	-	-	-	0,36	0,28		
<i>P (G)</i>	-	-	-	-	>0,05	>0,05		
<i>LSD_{0.05}(G)</i>	-	-	-	-	-	-		
<i>CT x G</i>	-	-	-	-	<i>ns</i>	<i>ns</i>		

3.1.1.6. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất

- Số bắp/cây

Số bắp trên cây và số hạt hàng/bắp được trình bày tại bảng 3.4

Bảng 3.4. Ảnh hưởng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá, trước trổ 10 ngày đến số bắp/cây và số hàng hạt/bắp của giống ngô LVN14 và LVN99 vụ Xuân 2011 và 2012

Công thức	<u>Số bắp/cây (bắp)</u>				<u>Số hàng hạt/bắp (hàng)</u>			
	2011		2012		2011		2012	
	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99
1	0,91	0,95	0,96	0,96	13,07	13,63	13,47	13,17
2	0,95	0,97	0,97	0,93	13,27	13,97	13,53	13,43
3	0,93	0,96	0,95	0,95	13,80	13,70	13,73	13,83
4	0,94	0,94	0,94	0,91	13,43	13,67	13,80	13,63
5	0,92	0,95	0,93	0,92	13,63	13,50	13,67	13,70
6	0,95	0,97	0,94	0,94	13,53	13,67	13,87	13,43
7	0,93	0,96	0,96	0,95	13,73	13,87	13,93	13,63
8	0,91	0,96	0,97	0,92	13,67	14,03	13,73	14,07
9	0,92	0,95	0,95	0,97	13,83	13,70	14,00	13,50
10	0,91	0,96	0,96	0,96	13,60	13,93	13,47	13,80
11	0,92	0,98	0,94	0,94	13,73	13,67	13,67	14,03
12	0,95	0,95	0,93	0,97	13,57	13,73	14,00	13,90
13	0,92	0,97	0,97	0,97	13,93	13,90	13,67	13,67
14	0,94	0,94	0,95	0,95	13,63	13,83	14,17	13,53
15	0,95	0,93	0,95	0,95	13,57	13,67	13,83	13,80
16	0,93	0,96	0,97	0,96	13,80	13,50	13,73	13,43
17	0,91	0,93	0,98	0,98	13,93	13,73	14,20	13,80
CV(%)	5,3		6,8		5,9		6,1	
P (CT)	>0,05		>0,05		>0,05		>0,05	
LSD _{0.05} (CT)	-		-		-		-	
P (G)	>0,05		>0,05		>0,05		>0,05	
LSD _{0.05} (G)	-		-		-		-	
CT x G	Ns		ns		ns		ns	

Số liệu bảng 3.4 cho thấy, giống LVN14 có số bắp/cây sai khác không có ý nghĩa thống kê so với giống LVN99. Tương tác giữa giống và lượng N bón không có ý nghĩa chứng tỏ ảnh hưởng của liều lượng N đến số bắp/cây và số hàng hạt/bắp tương tự nhau.

+ Giống LVN14 có số bắp/cây đạt từ 0,91 – 0,95 bắp (năm 2011); 0,93 – 0,98 bắp (năm 2012). Kết quả phân tích thống kê ở cả 2 vụ cho giá trị $P_{CT} > 0,05$ chứng tỏ bón N ảnh hưởng không có ý nghĩa đến số bắp/cây.

+ Giống LVN99 có số bắp/cây đạt từ 0,93 – 0,98 bắp (năm 2011); 0,91 – 0,98 bắp (năm 2012). Mặc dù năm 2011 số bắp/cây của giống này cao hơn có ý nghĩa so với giống LVN14 nhưng ảnh hưởng của lượng N bón đến số bắp/cây cũng không có ý nghĩa tương tự như giống LVN14.

- Số hàng hạt/bắp

+ Kết quả thí nghiệm cho thấy, giống LVN14 có số hàng hạt/bắp biến động từ 13,07 – 13,93 hàng (Năm 2011); 13,47 – 14,2 hàng (Năm 2012). Kết quả xử lý thống kê cho $P_{CT} > 0,05$ chứng tỏ số hàng hạt/bắp của các công thức biến động không có ý nghĩa.

+ Giống LVN99 có số hàng hạt/bắp đạt 13,5 – 14,03 hàng (Năm 2011); 13,17 đến 14,07 hàng (Năm 2012), sai khác không có ý nghĩa so với giống LVN14. Tương tác giữa giống và công thức không có ý nghĩa chứng tỏ chúng chịu ảnh hưởng của lượng N bón tương tự như giống LVN14.

+ Như vậy số hàng/bắp của cả 2 giống chịu ảnh hưởng không rõ ràng của lượng N bón. giải thích rằng: Số hàng hạt trên bắp chủ yếu phụ thuộc vào đặc điểm di truyền của giống, ít phụ thuộc vào điều kiện khí hậu và chế độ canh tác (Ngô Hữu Tình, 2003) [19].

- Số hạt/hàng và khối lượng nghìn hạt được trình bày tại bảng 3.5

Số liệu bảng 3.5 cho thấy, số hạt/hàng của giống LVN14 thấp hơn chắc chắn giống LVN99 ở vụ Xuân 2011. Tương tác giữa giống và lượng N bón có không ý nghĩa chứng tỏ ảnh hưởng của liều lượng N đến số hạt/hàng có xu hướng giống nhau.

+ Giống LVN14 có số hạt/hàng đạt từ 27,5– 32,9 hạt (Năm 2011); 28,9 – 33,6 hạt (Năm 2012). Ở mức 0 kg N/ha có số hạt/hàng thấp hơn chắc chắn so với các công thức (từ CT5 – CT17) ở mức tin cậy 95%. Ảnh hưởng của lượng N bón vào thời kỳ 8 – 9 lá: So sánh các mức N bón 2, 6, 10, 14 (Không được bón N thời kỳ trước trổ 10 ngày) cho thấy, số hạt/hàng có xu hướng tăng nhẹ theo

lượng N bón, tuy nhiên sai khác giữa các mức N bón không có ý nghĩa thống kê. Ảnh hưởng của lượng N bón vào thời kỳ trước trổ 10 ngày (được bón cùng lượng N ở thời kỳ 8 – 9 lá: CT2-5; CT6-9; CT10-13; CT14-17), nhóm công thức được bón từ 0 – 25 kg N/ha vào thời kỳ 8 – 9 lá (CT2 – 9), có số hạt/hàng tăng theo lượng N bón vào thời kỳ trước trổ 10 ngày, nhóm được bón 50 kg N/ha vào thời kỳ 8 – 9 lá (CT10 – 13), số hạt/hàng đạt cao nhất khi được bón thêm 50 kg N/ha ở thời kỳ trước trổ 10 ngày, nhóm được bón 75 kg N/ha ở thời kỳ 8 – 9 lá (CT14-17) có số hạt/hàng đạt cao nhất ở mức bón 25 kg N/ha ở thời kỳ trước trổ 10 ngày, bón nhiều hơn thì số hạt/hàng có xu hướng giảm.

+ Giống LVN99 có số hạt/hàng đạt từ 29,6 – 35,9 (Năm 2011); 28,9 – 34,1 (Năm 2012). Ảnh hưởng của lượng N bón đến số hạt/hàng tương tự như giống LVN14.

- Khối lượng 1000 hạt

+ Giống LVN14 có khối lượng 1000 hạt đạt từ 272,0 – 348,4 g (Năm 2011); 249,5 – 320,1 g (Năm 2012). Ở mức 1 (0 kg N/ha) do không được bón N nên có khối lượng 1000 hạt thấp hơn chắc chắn các mức bón N khác ở độ tin cậy 95%. Các mức N bón 2, 6, 10, 14 (Không được bón N thời kỳ trước trổ 10 ngày) vào thời kỳ 8 – 9 lá cho thấy, P1000 hạt có xu hướng tăng theo lượng N bón vào thời kỳ 8 – 9 lá, tuy nhiên mức độ sai khác giữa các mức N bón không có ý nghĩa thống kê. Lượng N bón vào thời kỳ trước trổ 10 ngày (được bón cùng lượng N ở thời kỳ 8 – 9 lá (CT2-5; CT6-9; CT10-13; CT14-17): Nhóm được bón từ 0 – 25 kg N/ha (CT2 – 9) vào thời kỳ 8 – 9 lá, khối lượng 1000 hạt có xu hướng tăng theo lượng N bón vào thời kỳ trước trổ 10 ngày, nhóm được bón 50 kg N/ha vào thời kỳ 8 – 9 lá (CT10 – 13), khối lượng 1000 hạt đạt cao nhất khi được bón thêm 50 kg N/ha ở thời kỳ trước trổ 10 ngày, nhóm được bón 75 kg N/ha ở thời kỳ 8-9 lá (CT14-17) thì khối lượng 1000 hạt đạt cao nhất ở mức bón 25 kg N/ha ở thời kỳ trước trổ 10 ngày, bón nhiều hơn thì khối lượng 1000 hạt có xu hướng giảm.

Bảng 3.5. Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến số hạt/hàng và khối lượng 1000 hạt vụ Xuân năm 2011 – 2012 của giống ngô LVN14 và LVN99

Công thức	<u>Hạt/hàng (hat)</u>				<u>Khối lượng 1000 hạt (g)</u>			
	2011		2012		2011		2012	
	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99
1	27,5	29,6	28,9	28,9	272,0	219,6	249,5	236,8
2	29,2	32,3	30,7	31,4	306,5	254,9	274,5	260,7
3	30,6	33,4	31,5	32,1	313,9	273,4	287,3	274,5
4	31,2	34,1	31,8	33,4	322,0	295,7	301,5	290,5
5	32,1	34,7	32,4	33,9	328,2	297,2	312,6	298,4
6	30,7	33,2	31,5	32,2	312,1	273,8	281,7	273,9
7	31,8	34,0	32,2	33,0	323,3	287,5	293,5	287,0
8	32,5	35,0	32,8	33,6	332,4	292,7	305,3	295,3
9	32,9	35,4	33,2	34,1	338,5	306,6	316,2	302,7
10	31,2	34,2	32,2	32,7	324,3	285,4	295,2	285,4
11	32,3	34,9	32,8	33,3	330,8	292,8	309,0	293,6
12	32,9	35,4	33,2	33,9	348,4	297,3	320,1	300,7
13	32,6	34,8	33,6	33,6	334,1	286,7	295,6	291,5
14	31,4	35,1	32,9	33,5	329,4	291,5	297,7	294,6
15	32,4	35,9	33,4	34,0	331,3	302,9	304,9	297,9
16	31,9	35,4	33,3	33,5	324,9	293,4	293,8	283,7
17	30,8	35,1	32,6	33,1	317,3	278,6	274,8	269,5
CV(%)	6,2		6,3		6,7		7,1	
P (CT)	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05	
LSD _{0.05} (CT)	3,2		3,3		23,1		23,6	
P (G)	<0,05		>0,05		<0,05		>0,05	
LSD _{0.05} (G)	1,38		-		13,9		-	
CT x G	Ns		ns		ns		ns	

+ Giống LVN99 có khối lượng 1000 hạt đạt từ 219,6 – 306,6 g (Năm 2011) thấp hơn chắc chắn giống LVN14 ở độ tin cậy 95%. Ảnh hưởng của lượng N bón đến khối lượng 1000 hạt tương tự như giống LVN14.

- Năng suất được trình bày tại bảng 3.6

Bảng 3.6. Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến năng suất của giống ngô LVN14 và LVN99 vụ Xuân năm 2011 - 2012

Công thức	Năng suất (tạ/ha)			
	2011		2012	
	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99
1	35,72	34,84	32,69	31,84
2	48,45	47,35	44,61	41,48
3	54,93	52,86	51,24	48,53
4	56,42	55,63	54,80	51,47
5	58,54	57,17	55,13	53,59
6	55,08	52,50	50,75	47,05
7	60,52	57,58	55,83	52,91
8	62,45	59,84	60,16	54,86
9	63,73	62,27	61,02	56,53
10	57,46	55,49	55,24	51,85
11	61,70	60,42	59,65	56,46
12	63,94	61,60	60,39	59,17
13	61,42	57,57	56,76	56,90
14	58,46	56,63	56,85	54,56
15	60,47	61,18	59,42	57,63
16	57,94	59,84	59,13	55,64
17	54,31	54,75	54,24	52,57
<i>CV</i> (%)	6,3		8,1	
<i>P</i> (CT)	<0,05		<0,05	
<i>LSD</i> _{0.05} (CT)	5,77		7,07	
<i>P</i> (G)	>0,05		>0,05	
<i>LSD</i> _{0.05} (G)	-		-	
CT x G	ns		ns	

+ Giống LVN14 có năng suất đạt từ 35,72 – 63,94 tạ/ha (năm 2011); 32,69 – 61,02 tạ/ha (Năm 2012). Ở mức 1 (0 kgN/ha) do không được bón N nên năng suất thấp hơn chắc chắn các công thức khác ở độ tin cậy 95%. Ảnh hưởng của lượng N bón vào thời kỳ 8 – 9 lá: So sánh các mức 2, 6, 10, 14

(Không được bón N thời kỳ trước trổ 10 ngày) cho thấy, năng suất tăng tỷ lệ thuận với lượng N bón vào thời kỳ 8 – 9 lá, tuy nhiên với mức chênh lệch 50 kg N/ha mới có sự sai khác có ý nghĩa. Ảnh hưởng của lượng N bón vào thời kỳ trước trổ 10 ngày: So sánh năng suất thực thu của các mức được bón cùng lượng N ở thời kỳ 8 – 9 lá (CT2-5; CT6-9; CT10-13; CT14-17) chúng tôi thấy: Nhóm được bón từ 0 – 25 kg N/ha (CT2 – 9) vào thời kỳ 8 – 9 lá có năng suất tăng rõ ràng theo lượng N bón vào thời kỳ trước trổ 10 ngày. Nhóm được bón 50 kg N/ha vào thời kỳ 8 – 9 lá (CT10 – 13), năng suất đạt cao nhất khi được bón thêm 50 kg N/ha ở thời kỳ trước trổ 10 ngày. Nhóm được bón 75 kg N/ha (CT14-17) vào thời kỳ 8 – 9 lá thì năng suất đạt cao nhất ở mức bón thêm 25 kg N/ha ở thời kỳ trước trổ 10 ngày, bón nhiều hơn thì năng suất có xu hướng giảm.

+ Giống LVN99 có năng suất đạt từ 34,84 – 62,27 tạ/ha (Năm 2011); 31,84 – 59,17 tạ/ha (Năm 2012). Ảnh hưởng của lượng N bón đến năng suất ở cả 2 vụ có xu hướng tương tự như giống LVN14 (Tương tác giữa lượng N bón và giống không có ý nghĩa).

3.1.2 Ảnh hưởng của lượng N bón thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến các chỉ tiêu của giống ngô LVN14 và LVN99 vụ Đông, năm 2011-2012

***Vụ đông:**

3.1.2.1. Chiều cao cây

Chiều cao cây và chiều cao đóng bắp được trình bày tại bảng 3.7

+ Giống LVN14 có chiều cao cây đạt từ 135,9 – 199,6 cm (Năm 2011); 146,5 – 194,7 cm (Năm 2012). Ở cả 2 năm, công thức 1 có chiều cao cây thấp hơn chắc chắn các công thức khác ở độ tin cậy 95%.

+ Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8-9 lá: So sánh chiều cao cây của các mức N bón 2, 6, 10, 14 (Không được bón N ở thời kỳ trước trổ 10 ngày) chúng tôi thấy chiều cao cây có xu hướng tăng theo lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá, tuy nhiên ở mức chênh lệch ít nhất là 50 kg N/ha mới có sự sai khác có ý nghĩa.

+ Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày: So sánh chiều cao cây ở các mức được bón cùng lượng N ở thời kỳ 8 – 9 lá (CT 2-5, CT 6-9, CT 10-13 và CT 14-17) cho kết quả: Chiều cao cây tăng tỷ lệ thuận

với lượng N bón vào thời kỳ trước trổ 10 ngày, mức sai khác giữa các mức N bón đều có ý nghĩa thống kê ở mức tin cậy 95%.

Bảng 3.7: Ảnh hưởng N bón ở thời kỳ 8-9 lá và trước trổ 10 ngày đến chiều cao cây, chiều cao đóng bắp của ngô LVN14 và LVN99 vụ Đông (2011 và 2012)

Công thức	Chiều cao cây				Chiều cao đóng bắp			
	2011		2012		2011		2012	
	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99
1	135,9	132,7	146,5	138,3	67,4	74,7	69,7	68,5
2	161,3	163,5	159,4	151,7	83,7	83,4	78,4	76,9
3	168,7	170,2	175,8	172,4	86,2	88,6	82,6	84,3
4	171,5	174,9	181,2	171,2	98,5	94,3	89,3	87,4
5	189,2	181,6	182,7	179,8	104,8	95,8	93,8	90,7
6	171,4	168,5	167,3	170,5	92,3	90,6	82,5	87,8
7	175,6	174,9	175,6	176,9	96,9	98,5	89,7	91,3
8	182,8	182,4	188,4	182,4	103,4	101,9	94,2	99,5
9	185,3	186,7	192,5	183,6	105,8	105,6	97,4	101,4
10	179,7	178,3	175,8	172,1	97,6	98,3	88,6	92,6
11	185,2	183,6	178,4	175,4	102,3	100,5	93,5	99,8
12	191,6	187,9	186,7	178,6	104,6	104,1	98,9	101,5
13	195,4	190,4	183,5	187,2	106,4	106,7	92,7	104,7
14	186,5	183,2	181,4	178,5	102,5	102,3	91,3	96,4
15	192,9	187,6	186,9	183,8	105,7	104,8	98,2	98,6
16	198,3	192,8	189,3	187,4	106,2	106,5	99,6	99,8
17	199,6	194,5	194,7	191,1	108,8	109,6	102,1	103,4
<i>CV(%)</i>	6,9		7,2		7,5		6,2	
<i>P (CT)</i>	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05	
<i>LSD_{0,05}(CT)</i>	14,22		14,71		8,47		6,60	
<i>P (G)</i>	>0,05		>0,05		>0,05		>0,05	
<i>LSD_{0,05}(G)</i>	-		-		-		-	
<i>CT x G</i>	<i>Ns</i>		<i>ns</i>		<i>ns</i>		<i>ns</i>	

+ Giống LVN99 có chiều cao cây đạt từ 132,7 – 194,5 cm (Năm 2011); 138,3 – 191,1 cm (Năm 2012) tuy có xu hướng thấp hơn chiều cao cây của giống LVN14 ở vụ đông 2011 nhưng ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8-

9 lá và thời kỳ trước trổ 10 ngày đến chiều cao cây tương tự như giống LVN14 (Tương tác giữa giống và mức N bón không có ý nghĩa thống kê).

3.1.2.2. Chiều cao đóng bắp

+ Giống LVN14 có chiều cao đóng bắp đạt từ 67,4 – 108,8 cm (Năm 2011); 69,7 – 102,1 cm (Năm 2012). Ở cả 2 vụ, Ở mức 0 kg N/ha có chiều cao đóng bắp thấp hơn chắc chắn các công thức khác ở độ tin cậy 95%.

+ Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá: So sánh chiều cao đóng bắp của các mức 2, 6, 10, 14 (Không được bón N ở thời kỳ trước trổ 10 ngày) chúng tôi thấy chiều cao đóng bắp có xu hướng tăng theo lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá, tuy nhiên ở mức chênh lệch ít nhất là 50 kg N/ha mới có sự sai khác có ý nghĩa.

+ Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày: So sánh chiều cao đóng bắp qua các mức bón cùng lượng N ở thời kỳ 8 – 9 lá (CT 2-5, CT 6-9, CT 10-13 và CT 14-17) cho kết quả: Nhóm được bón 0 – 25 kg N/ha có chiều cao đóng bắp ở tăng tỷ lệ thuận với lượng N bón vào thời kỳ trước trổ 10 ngày, mức sai khác giữa các mức N bón đều có ý nghĩa thống kê. Nhóm được bón từ 50 – 75 kg N/ha vào thời kỳ 8 – 9 lá thì phải bón nhiều hơn 50 kg N/ha vào thời kỳ trước trổ 10 ngày mới có sự sai khác có ý nghĩa.

- Giống LVN99 có chiều cao đóng bắp đạt từ 74,7 – 109,6 cm (Năm 2011); 68,5 – 104,7 cm (Năm 2012). Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và thời kỳ trước trổ 10 ngày đến chiều cao đóng bắp tương tự như giống LVN14 (Tương tác giữa giống và mức N bón không có ý nghĩa thống kê).

Tỷ lệ chiều cao đóng bắp/chiều cao cây đạt từ 47,0 – 57,4% (Giống LVN14); 48,9 – 56,9% (giống LVN99). Với tỷ lệ này rất thuận lợi cho quá trình thụ phấn thụ tinh mà không ảnh hưởng đến khả năng chống đổ của ngô.

3.1.2.3. Số lá/cây

Số lá trên cây và chỉ số diện tích lá được trình bày tại bảng 3.8

+ Giống LVN14 có số lá/cây đạt từ 16,8 – 20,4 lá (Năm 2011); 16,7 – 19,5 lá (Năm 2012). Ở cả 2 vụ, Ở mức 0 kg N/ha do không được bón N nên có số lá/cây thấp hơn chắc chắn các công thức khác ở độ tin cậy 95%. So sánh số lá/cây ở các mức N khác nhau chúng tôi không tìm thấy sự sai khác có ý nghĩa.

+ Giống LVN99 có số lá/cây đạt từ 16,2 – 19,2 lá (Năm 2011); 16,5 – 18,9 lá (Năm 2012), thấp hơn chắc chắn giống LVN14 ở độ tin cậy 95%. So sánh số lá/cây giữa các mức N bón chúng tôi thấy sự biến động tương tự như giống LVN14 (Tương tác giữa giống và mức N bón không có ý nghĩa).

3.1.2.4. Chỉ số diện tích lá

+ Giống LVN14 có chỉ số diện tích lá đạt từ 2,38 – 4,16 m² lá/m² đất (Năm 2011); 2,38 – 3,87 m² lá/m² đất (Năm 2012). Ở cả 2 vụ, mức 0 kg N/ha do không được bón N nên có chỉ số diện tích lá thấp hơn chắc chắn các công thức khác ở độ tin cậy 95%.

+ Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8-9 lá: So sánh chỉ số diện tích lá ở các mức 2, 6, 10, 14 (Không được bón N ở thời kỳ trước trổ 10 ngày) chúng tôi thấy chỉ số diện tích lá có tăng theo lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá, sai khác giữa các mức N bón có ý nghĩa thống kê.

+ Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày: So sánh chỉ số diện tích lá ở các mức được bón cùng lượng N thời kỳ 8 – 9 lá (CT 2-5, CT 6-9, CT 10-13 và CT 14-17) cho kết quả: Nhóm được bón từ 0 – 25 kg N/ha vào thời kỳ 8 – 9 lá (CT2-9) có chỉ số diện tích lá tăng tỷ lệ thuận với lượng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày, tuy nhiên với mức chênh lệch là 50 kg N/ha mới cho sự khác có ý nghĩa. Nhóm được bón 50 - 75 kg N/ha ở thời 8-9 lá (CT 10 – 13, CT 14-17) có chỉ số diện tích lá đạt cao nhất ở mức bón tương ứng là 50 kg N/ha và 25 kg N/ha vào trước trổ 10 ngày, bón nhiều hơn chỉ số diện tích lá giảm.

+ Giống LVN99 có chỉ số diện tích lá đạt từ 2,23 – 3,96 m² lá/m² đất (năm 2011); 2,18 – 3,76 m² lá/m² đất (năm 2012), sai khác không có ý nghĩa so với giống LVN14. Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và thời kỳ trước trổ 10 ngày đến chỉ số diện tích lá tương tự như giống LVN14 (Tương tác giữa giống và công thức không có ý nghĩa thống kê).

Bảng 3.8: Ảnh hưởng N bón ở thời kỳ 8-9 lá và trước trổ 10 ngày đến số lá/cây và chỉ số diện tích lá của giống ngô LVN14 và LVN99 vụ Đông (2011 và 2012)

Công thức	Số lá/cây (lá)				Chỉ số diện tích lá			
	2011		2012		2011		2012	
	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99
1	16,8	16,2	16,7	16,5	2,38	2,23	2,38	2,18
2	19,7	18,4	19,3	17,9	2,75	2,96	2,76	2,76
3	20,4	18,6	19,3	18,6	3,04	3,29	2,95	3,04
4	19,9	18,5	19,2	18,2	3,27	3,64	3,25	3,37
5	20,0	18,4	19,2	17,9	3,63	3,90	3,69	3,65
6	19,8	18,4	19,1	18,5	2,96	3,25	3,07	3,18
7	19,8	18,8	18,8	18,8	3,24	3,54	3,41	3,29
8	20,1	18,5	19,5	18,3	3,57	3,87	3,52	3,40
9	19,8	18,4	19,3	17,8	3,82	3,91	3,72	3,76
10	19,8	18,3	19,0	17,3	3,25	3,45	3,46	3,39
11	20,0	18,6	19,3	18,2	3,71	3,76	3,62	3,64
12	19,8	18,9	19,1	18,1	4,16	3,92	3,87	3,69
13	20,1	18,9	19,5	18,4	3,84	3,64	3,49	3,27
14	20,1	19,2	18,7	18,0	3,58	3,57	3,56	3,48
15	19,8	18,5	18,9	18,9	3,71	3,96	3,84	3,71
16	20,0	18,4	19,0	18,0	3,45	3,72	3,68	3,75
17	20,1	18,4	19,1	18,2	3,18	3,37	3,52	3,36
CV(%)	2,8		4,2		7,7		8,4	
P (CT)	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05	
LSD _{0.05} (CT)	0,61		0,90		0,31		0,33	
P (G)	<0,05		<0,05		>0,05		>0,05	
LSD _{0.05} (G)	0,38		0,37		-		-	
CT x G	Ns		ns		ns		ns	

Như vậy bón N vào thời kỳ 8-9 lá và trước trổ 10 ngày đều làm tăng chỉ số diện tích lá ngô, tuy nhiên mức bón quá cao thì chỉ số diện tích lá giảm. Thực tế làm thí nghiệm chúng tôi thấy ở những mức bón nhiều N không chỉ bị sâu bệnh phá hại nhiều hơn mà còn làm cho những các lá dưới chết nhanh. Điều này có thể giải thích cho câu hỏi tại sao bón nhiều N không làm biến động về số lá nhưng diện tích lá giảm.

3.1.2.5. Khả năng chống chịu

Tình hình sâu bệnh vụ Đông 2011-2012 được trình bày tại bảng 3.9

Trong điều kiện thí nghiệm chúng tôi chỉ đánh giá khả năng chống chịu của ngô thông qua tỷ lệ cây bị đổ gãy nhiễm sâu, bệnh hại. Kết quả theo dõi cho thấy: Ở vụ Đông 2011 – 2012 không có gió bão nên các giống ngô thí nghiệm không bị đổ rẫy, gãy thân. Tỷ lệ nhiễm sâu bệnh hại thể hiện qua bảng 3.9.

Bảng 3.9: Tình hình sâu bệnh vụ Đông năm 2011-2012 của giống ngô LVN14 và LVN99 trong thí nghiệm

Công thức	Sâu đục thân (điểm)				Bệnh khô vằn (%)			
	2011		2012		2011		2012	
	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99
1	1	1	1	1	1,73	2,15	1,42	1,94
2	1	1	1	1	1,89	2,48	1,95	2,63
3	1	1	1	1	2,54	2,93	2,71	3,18
4	1	1	1	1	2,91	3,26	3,06	3,45
5	2	1	2	2	3,68	3,51	3,84	3,72
6	1	1	1	1	2,46	2,73	2,58	2,84
7	1	1	1	1	3,52	3,08	2,93	3,25
8	2	2	2	1	4,17	3,92	3,76	3,79
9	2	2	2	2	4,65	4,37	4,02	4,52
10	1	1	1	1	3,49	3,64	3,18	3,37
11	2	2	2	2	4,27	3,89	3,74	4,05
12	2	2	2	2	4,94	4,57	4,25	4,39
13	2	2	3	2	5,63	4,93	4,67	4,78
14	1	1	1	2	4,72	4,26	4,48	4,52
15	2	2	2	2	5,18	5,18	4,91	5,74

16	3	2	2	3	6,57	5,42	5,64	6,27
17	3	3	3	3	7,84	6,57	6,27	6,95
<i>CV</i> (%)	-	-	-	-	8,46		5,44	
<i>P</i> (CT)	-	-	-	-	<0,05		<0,05	
<i>LSD</i> _{0,05} (CT)	-	-	-	-	0,389		0,256	
<i>P</i> (G)	-	-	-	-	<0,05		<0,05	
<i>LSD</i> _{0,05} (G)	-	-	-	-	0,134		0,088	
<i>CT x G</i>	-	-	-	-	ns		Ns	

- Sâu đục thân: Ở vụ Đông năm 2011 sâu đục thân xuất hiện vào giai đoạn ngô xoáy nõn, năm 2012 xuất hiện vào giai đoạn sau trổ cờ. Do được phát hiện và không chế kịp thời nên ảnh hưởng không nhiều đến năng suất.

+ Giống LVN14 có tỷ lệ sâu hại được đánh giá ở điểm 1 – 2. Các công thức 1, 2, 5, 10, 14 có tỷ lệ sâu hại được đánh giá ở điểm 1 chứng tỏ bón N trước thời kỳ ngô đạt 8-9 lá ảnh hưởng không nhiều đến tỷ lệ cây bị sâu đục thân.

+ So sánh tỷ lệ cây bị hại của các công thức được bón cùng lượng N ở thời kỳ 8 – 9 lá (CT2-5, CT6-9, CT10-13 và CT14-17) cho kết quả: Tỷ lệ cây bị sâu đục thân tăng rõ ràng theo lượng N bón vào thời kỳ trước trổ 10 ngày, đặc biệt là ở nhóm công thức đã được bón từ 50 – 75 kg N/ha vào thời kỳ 8 – 9 lá (Hầu hết các công thức bị hại ở điểm 2 và điểm 3).

+ Như vậy nếu không bón thêm N ở thời kỳ trước trổ 10 ngày thì mức bón 0 – 75 kg N/ha vào thời kỳ 8 – 9 lá ảnh hưởng không rõ đến tỷ lệ cây bị sâu đục thân, tuy nhiên nếu thời kỳ trước trổ 10 ngày được bón thúc N thì mức bón N cao ở thời kỳ 8 – 9 lá làm trầm trọng thêm tỷ lệ cây bị sâu đục thân, đặc biệt là ở những công thức cả 2 thời kỳ đều được bón với lượng N cao.

- Bệnh khô vằn: Xuất hiện ở giai đoạn ngô xoáy nõn với tỷ lệ cây bị hại tăng tỷ lệ thuận với lượng N bón. Ở cả 2 giống, công thức 1 bị hại nhẹ nhất là 1,42 – 1,73% cây bị hại (Giống LVN14); 1,94 – 2,15% cây bị hại (Giống LVN99). Công thức 17 bị hại nặng nhất 6,27 – 7,84% cây bị hại (giống LVN14); 6,57 – 6,95% cây bị hại (Giống LVN99).

3.1.2.6. Năng suất, các yếu tố cấu thành năng suất

- Số bắp/cây và số hàng/bắp

Số bắp/cây và số hàng hạt/bắp thể hiện qua bảng 3.10

+ Qua bảng 3.10 ta thấy số bắp/cây của cả 2 giống và cả 2 năm có kết quả xử lý thống kê cho $PCT > 0,05$, như vậy hàm lượng N bón ảnh hưởng không có ý nghĩa với số bắp/cây của các giống ngô lai trong thí nghiệm

Bảng 3.10: Ảnh hưởng N bón thời kỳ 8 – 9 lá , trước trổ 10 ngày đến số bắp/cây và số hàng/bắp của giống ngô LVN14 và LVN99 vụ Đông (2011 và 2012)

Công thức	Số bắp/cây (bắp)				Số hàng/bắp (hàng)			
	2011		2012		2011		2012	
	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99
1	0,95	0,98	0,96	0,96	13,2	14,0	13,8	14,0
2	0,96	0,95	0,92	0,95	13,9	13,9	13,7	13,8
3	0,99	0,97	0,95	0,97	13,8	13,7	13,6	14,0
4	0,97	0,96	0,90	1,00	13,6	14,0	13,9	13,6
5	0,95	0,95	0,93	0,96	14,0	13,9	13,6	13,9
6	0,95	0,97	0,95	0,95	13,6	13,7	13,8	13,7
7	0,96	0,97	0,97	0,98	13,8	13,9	13,4	13,5
8	0,98	0,99	0,96	0,97	13,7	13,7	13,7	14,0
9	0,96	0,95	0,94	0,99	13,9	14,1	14,3	13,8
10	0,99	0,97	0,98	0,96	13,6	13,8	13,6	13,6
11	0,96	0,99	0,94	0,99	14,0	13,6	13,4	13,9
12	0,98	0,95	0,98	0,97	13,8	13,9	13,9	13,5

13	0,95	0,97	0,99	0,96	13,9	14,0	14,0	13,7
14	0,97	0,98	0,95	0,94	13,6	13,7	13,9	13,9
15	0,96	0,97	0,97	0,98	13,8	14,0	13,7	14,0
16	0,98	0,97	0,96	0,96	13,9	13,7	13,6	13,6
17	0,95	0,99	0,98	0,97	13,7	13,6	13,9	13,4
<i>CV(%)</i>	6,7		6,3		5,4		5,3	
<i>P (CT)</i>	>0,05		>0,05		>0,05		>0,05	
<i>LSD_{0,05}(CT)</i>	-		-		-		-	
<i>P (G)</i>	>0,05		>0,05		>0,05		>0,05	
<i>LSD_{0,05}(G)</i>	-		-		-		-	
<i>CT x G</i>	<i>Ns</i>		<i>ns</i>		<i>Ns</i>		<i>Ns</i>	

+ Qua bảng 3.10 ta thấy số bắp/cây của cả 2 giống và cả 2 năm có kết quả xử lý thống kê cho $P_{CT} > 0,05$, như vậy hàm lượng N bón ảnh hưởng không có ý nghĩa với số bắp/cây của các giống ngô lai trong thí nghiệm.

+ Giống LVN14 có số hàng/bấp đạt từ 13,2- 14,0 hàng (Năm 2011); 13,4 – 14,3 (Năm 2012). Kết quả xử lý thống kê cho $P_{CT} > 0,05$ chứng tỏ lượng N bón ảnh hưởng không có ý nghĩa đến số hàng/bấp. Như vậy số hàng/bấp của các giống ngô lai thí nghiệm phụ thuộc chặt vào giống như đã được chỉ dẫn trong tài liệu của Ngô Hữu Tình (2003) [19].

+ Giống LVN99 có số hàng/bấp đạt từ 13,6 – 14,1 hàng (Năm 2011); 13,4 – 14,0 hàng (Năm 2012), sai khác không có ý nghĩa thống kê so với số hàng/bấp của giống LVN14 ở năm 2011. Ảnh hưởng của liều lượng N đến chỉ tiêu này cũng tương tự như giống LVN14 (Tương tác giữa giống và mức N bón không có ý nghĩa).

- Số hạt/hàng

Số hạt/hàng và khối lượng 1000 hạt được trình bày tại bảng 3.11

+ Qua bảng 3.11 cho thấy Giống LVN14 có số hạt/hàng dao động từ 24,1 – 29,8 hạt (Năm 2011); 26,2 – 33,5 hạt (Năm 2012). Ở cả 2 vụ nghiên cứu, mức 1 (0 kg N/ha) do không được bón N có số hạt/hàng thấp hơn các mức bón khác ở độ tin cậy 95%. Thực tế chúng tôi thấy tỷ lệ bắp bị đui chuột rất nhiều.

+ Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá: So sánh số hạt/hàng ở các mức 2, 6, 10, 14 (Không được bón N ở thời kỳ trước trổ 10 ngày) chúng tôi thấy số hạt/hàng tăng theo lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá, tuy nhiên với mức chênh lệch về lượng N bón là 50 kg N/ha thì số hạt/hàng mới sai khác có ý nghĩa thống kê.

+ Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày: So sánh số hạt/hàng ở các mức bón cùng lượng N ở thời kỳ 8 – 9 lá (CT 2-5, CT 6-9, CT 10-13 và CT 14-17) cho kết quả: Nhóm được bón từ 0 – 25 kg N/ha vào thời kỳ 8 – 9 lá (CT 2-9) có số hạt/hàng tăng tỷ lệ thuận với lượng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày, tuy nhiên với mức chênh lệch là 50 kg N/ha với có sự khác có ý nghĩa. Nhóm được bón 50 - 75 kg N/ha ở thời kỳ 8 – 9 lá (CT 10-17) có số hạt/hàng chịu ảnh hưởng không rõ ràng với lượng N bón vào thời kỳ trước trổ 10 ngày.

+ Giống LVN99 có số hạt/hàng đạt từ 29,3 – 34,9 hạt (vụ Đông 2011); 31,2 – 37,3 hạt (vụ Đông 2012), cao hơn chắc chắn giống LVN14 ở mức tin cậy 95%. Tuy nhiên ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và thời kỳ trước trổ 10 ngày đến số hạt/hàng tương tự như giống LVN14 (Tương tác giữa giống và mức N bón không có ý nghĩa thống kê).

Bảng 3.11: Ảnh hưởng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến số hạt/hàng và khối lượng 1000 hạt của ngô LVN14 và LVN99 (2011 và 2012)

Công thức	Số hạt/hàng (hạt)				Khối lượng 1000 hạt (g)			
	2011		2012		2011		2012	
	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99
1	24,1	29,3	26,2	31,2	276,5	194,4	246,7	193,8

2	26,7	32,6	30,6	33,5	308,8	248,7	310,4	249,3
3	27,5	32,9	31,3	34,6	320,6	259,9	315,6	254,9
4	28,4	33,5	32,1	35,3	325,2	270,3	320,9	263,7
5	29,0	34,2	32,8	35,9	328,3	277,6	325,2	270,5
6	27,6	33,1	30,4	34,7	313,7	261,3	323,5	269,4
7	28,3	33,8	31,7	35,1	319,6	275,7	330,2	273,3
8	29,1	34,3	32,2	35,8	331,2	288,4	344,7	287,6
9	29,8	34,9	33,5	36,3	334,5	293,8	348,1	294,1
10	27,9	33,4	30,9	33,6	319,3	282,6	331,6	281,5
11	28,4	33,8	31,6	35,4	326,8	293,3	334,5	294,8
12	28,9	34,2	32,1	37,3	334,4	299,2	327,8	296,9
13	27,8	33,7	31,7	36,8	328,7	269,7	321,3	265,4
14	28,6	33,9	31,4	34,7	326,6	291,5	334,9	287,5
15	28,9	34,5	32,2	35,9	333,2	296,2	323,6	294,8
16	28,0	33,7	31,8	34,6	322,1	282,4	317,8	289,6
17	27,5	32,3	31,3	34,1	315,5	278,8	305,4	268,2
<i>CV(%)</i>	4,7		4,7		4,7		5,8	
<i>P (CT)</i>	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05	
<i>LSD_{0.05}(CT)</i>	1,67		1,80		16,07		19,89	
<i>P (G)</i>	<0,05		<0,05		<0,05		<0,05	
<i>LSD_{0.05}(G)</i>	0,54		1,40		0,99		11,85	
<i>CT x G</i>	<i>Ns</i>		<i>ns</i>		<i>ns</i>		<i>Ns</i>	

- Khối lượng 1000 hạt

+ Giống LVN14 có khối lượng 1000 hạt dao động từ 276,5 – 334,5 g (Năm 2011); 246,7 – 348,1 g (năm 2012). Ở cả 2 vụ nghiên cứu, ở mức 0 kg N/ha có khối lượng 1000 hạt thấp hơn chắc chắn các công thức khác.

+ Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá: So sánh khối lượng 1000 hạt ở các mức 2, 6, 10, 14 (không được bón N ở thời kỳ trước trổ 10 ngày) chúng tôi thấy khối lượng 1000 hạt có tăng theo lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá, tuy nhiên với mức chênh lệch về lượng N bón là 50 – 75 kg N/ha thì khối lượng 1000 hạt mới sai khác có ý nghĩa.

+ Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày: So sánh khối lượng 1000 hạt ở các mức bón cùng lượng N ở thời kỳ 8 – 9 lá (CT 2-5, CT 6-9, CT 10-13 và CT 14-17) cho kết quả: Nhóm được bón từ 0 – 25 kg N/ha vào thời kỳ 8 – 9 lá (CT 2-9) có khối lượng 1000 hạt tăng tỷ lệ thuận với lượng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày, tuy nhiên với mức chênh lệch là 50 kg N/ha với có sự khác có ý nghĩa. Nhóm được bón 50- 75 kg N/ha ở thời kỳ 8 – 9 lá (CT 10-17) có khối lượng 1000 hạt chịu ảnh hưởng không rõ ràng với lượng N bón vào thời kỳ trước trổ 10 ngày.

- Giống LVN99 có khối lượng 1000 hạt đạt từ 194,4 – 299,2 g (Năm 2011); 193,8 – 296,9 g (năm 2012), thấp hơn chắc chắn giống LVN14 ở mức tin cậy 95%. Tuy nhiên ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và thời kỳ trước trổ 10 ngày đến khối lượng 1000 hạt tương tự như giống LVN14 (Tương tác giữa giống và mức N bón không có ý nghĩa thống kê).

- Năng suất

Năng suất được trình bày tại bảng 3.12

+ Giống LVN14 có năng suất dao động từ 32,27 – 59,86 tạ/ha (Năm 2011); 34,58 – 59,65 tạ/ha (Năm 2012). Ở cả 2 vụ nghiên cứu, mức 0kg N/ha do không được bón N cây sinh trưởng rất kém nên năng suất thấp nhất là 32,27 – 34,58 tạ/ha, thấp hơn chắc chắn các mức bón khác từ 14,36 – 27,59 tạ/ha (Năm 2011); 9,05 – 25,07 tạ/ha (Năm 2012).

+ Ảnh hưởng của lượng N bón vào thời kỳ 8 – 9 lá: So sánh năng suất của các công thức 2, 6, 10, 14 (Không được bón N ở thời kỳ trước trổ 10 ngày) chúng tôi thấy năng tăng tỷ lệ thuận lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá. Công thức bón 25 kg N/ha có năng suất thực thu cao hơn ở mức không bón N ở

thời kỳ này là 5,32 – 6,96 tạ/ha. Ở mức bón 50 kg N/ha có năng suất cao hơn mức bón 25 kg N/ha từ 2,92 – 4,08 tạ/ha, cao hơn mức không bón N từ 8,24 – 11,04 tạ/ha. Ở mức bón 75 kg N/ha có năng suất cao hơn các mức bón khác từ 1,40 – 9,64 tạ/ha (Năm 2011); 1,71 – 12,75 tạ/ha (Năm 2012).

Bảng 3.12: Ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày đến năng suất của giống ngô LVN14 và LVN99 vụ Đông (2011 và 2012)

Công thức	Năng suất (tạ/ha)			
	2011		2012	
	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99
1	32,27	35,78	34,58	32,45
2	46,63	48,34	43,63	42,96
3	51,56	53,57	47,87	48,01
4	54,14	55,42	51,56	51,53
5	54,68	56,69	53,72	53,45
6	51,95	53,74	50,59	49,96
7	57,21	58,05	54,14	54,18
8	57,72	58,78	56,76	56,79
9	59,36	61,26	58,62	58,16
10	54,87	56,67	54,67	54,94
11	57,69	60,14	58,35	58,15
12	59,86	61,53	59,43	59,42
13	59,65	60,72	56,62	57,36
14	56,27	58,58	56,38	55,95
15	59,05	61,17	59,65	59,67
16	58,74	59,64	58,49	58,05
17	54,16	54,39	53,10	53,41
<i>CV(%)</i>	6,6		9,7	
<i>P (CT)</i>	<0,05		<0,05	
<i>LSD_{0.05}(CT)</i>	4,24		5,98	
<i>P (G)</i>	<0,05		>0,05	
<i>LSD_{0.05}(G)</i>	2,09		-	
<i>CT x G</i>	<i>ns</i>		<i>Ns</i>	

+ Ảnh hưởng của lượng N bón vào thời kỳ trước trổ 10 ngày: So sánh năng suất ở các mức bón cùng lượng N thời kỳ 8 – 9 lá (CT 2-5, CT 6-9, CT 10-13 và CT 14-17) cho kết quả: Nhóm không bón thời kỳ 8 – 9 lá (CT 2-5) có năng suất tăng tỷ lệ thuận với lượng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày. Mức bón từ 25 – 75 kg N/ha mới cho năng suất cao hơn chắc chắn so với mức không bón thúc N ở cùng thời kỳ từ 4,93 – 8,05 tạ/ha (Năm 2011); 4,24 – 10,09 tạ/ha (Năm 2012).

Nhóm được bón 25 kg N/ha ở thời kỳ 8 – 9 lá (CT 6-9): Năng suất tăng tỷ lệ thuận với lượng N bón thời kỳ trước trổ 10 ngày. Mức bón từ 25 – 75 kg N/ha mới cho năng suất cao hơn chắc chắn so với công thức không bón thúc N ở cùng thời kỳ từ 5,26 – 7,41 tạ/ha (năm 2011); 3,55 – 8,03 tạ/ha (Năm 2012).

Nhóm được bón 50 kg N/ha ở thời kỳ 8 – 9 lá (CT 10-13): Công thức được bón thêm 50 kg N/ha vào thời kỳ trước trổ 10 ngày có năng suất cao nhất là 59,43 – 59,86 tạ/ha, cao hơn chắc chắn so với mức không bón N ở cùng thời kỳ là 4,76 – 4,99 tạ/ha. Các mức bón khác có năng suất sai khác không có ý nghĩa so với mức không bón N.

Nhóm được bón 75 kg N/ha ở thời kỳ 8 – 9 lá (CT 14-17): Năng suất có xu hướng đạt cao nhất khi thời kỳ trước trổ 10 ngày được bón thêm 25 kg N/ha (CT 15), tuy nhiên mức độ sai khác là không có ý nghĩa so với mức không bón N. Bón từ 50 – 75 kg N/ha vào thời kỳ trước trổ 10 ngày có năng suất thực thu sai khác không có ý nghĩa so với mức không bón N nhưng giảm so với mức bón 25 kg N/ha, đặc biệt là ở mức bón 75 kg N/ha có năng suất giảm chắc chắn từ 4,89 tạ/ha (Năm 2011) – 6,55 tạ/ha (Năm 2012).

- Giống LVN99 có năng suất đạt từ 35,78 – 61,53 tạ/ha (Năm 2011); 32,45 – 59,67 tạ/ha (Năm 2012), sai khác không có ý nghĩa thống kê so với giống LVN14 ở năm 2012. Tuy nhiên ảnh hưởng của lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và thời kỳ trước trổ 10 ngày đến năng suất tương tự như giống LVN14 (Tương tác giữa giống và mức N bón không có ý nghĩa thống kê).

3.1.3. Hiệu quả sử dụng N ở các thời kỳ sinh trưởng của một số giống ngô lai, năm 2011 – 2012

3.1.3.1. Hiệu quả sử dụng N ở các thời kỳ sinh trưởng của một số giống ngô lai thí nghiệm vụ Xuân năm 2011 – 2012

Hiệu quả sử dụng N được tính toán thông qua 2 chỉ tiêu: Hệ số sử dụng N và hiệu suất sử dụng N.

- Hệ số sử dụng N: Là phần trăm lượng N hấp thu so với lượng N bón (được trình bày ở bảng 3.13)

Bảng 3.13. Hệ số sử dụng N ở các thời kỳ sinh trưởng của giống ngô LVN14 và LVN99 thí nghiệm vụ Xuân năm 2011 - 2012

Công thức	Lượng N cây hút (kg)		Hệ số sử dụng N bón ở thời kỳ... (%)					
			Tính chung cho cả vụ		8 – 9 lá		Trước trổ 10 ngày	
	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99
1	46,3	44,9	-	-	-	-	-	-
2	64,7	61,8	36,8	33,8	-	-	-	-
3	78,6	75,8	43,1	41,2	-	-	55,6	56,0
4	93,9	90,7	47,6	45,8	-	-	58,4	57,8
5	110,5	106,4	51,4	49,2	-	-	61,1	59,5
6	80,0	77,6	44,9	43,6	61,2	63,2	-	-
7	95,7	93,7	49,4	48,8	-	-	62,8	64,4
8	110,2	109,4	51,1	51,6	-	-	60,4	63,6
9	121,9	121,7	50,4	51,2	-	-	55,9	58,8
10	93,8	91,5	47,5	46,6	58,2	59,4	-	-
11	110,2	107,2	51,1	49,8	-	-	65,6	62,8
12	124,4	121,9	52,1	51,3	-	-	61,2	60,8
13	130,8	130,4	48,3	48,9	-	-	49,3	51,9
14	104,4	102,7	46,5	46,2	52,9	54,5	-	-
15	119,6	118,2	48,9	48,9	-	-	60,8	62,0
16	131,5	130,1	48,7	48,7	-	-	54,2	54,8
17	138,3	137,5	46,0	46,3	-	-	45,2	46,4

(Số liệu trung bình 2 vụ)

Từ bảng 3.13 cho thấy:

+ Thời kỳ 4-5 lá: Từ lượng N hút ở công thức 1 và 2 ta tính được hệ số sử dụng N ở thời kỳ 4 -5 lá là 36,8% (Giống LVN14); 33,8% (Giống LVN99).

+ Thời kỳ 8 – 9 lá có hệ số sử dụng N đạt từ 52,9 – 61,2% (giống LVN14); 54,5 – 63,2% (Giống LVN99). Cả 2 giống đều có hệ số sử dụng N tăng tỷ lệ nghịch với lượng N bón.

+ Thời kỳ trước trổ 10 ngày có hệ số sử dụng N đạt từ 45,2 – 65,6% (Giống LVN14); 46,4 – 64,4% (Giống LVN99). Nhóm công thức không được bón N ở thời kỳ 8 – 9 lá (CT2-5) có hệ số sử dụng N tăng tỷ lệ thuận với lượng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày. Nhóm công thức được bón từ 25 – 75 kg N/ha vào thời kỳ 8 – 9 lá (CT6-17) có hệ số sử dụng N tỷ lệ nghịch với lượng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày.

-Hiệu suất sử dụng N: Là lượng ngô hạt tăng khi bón 1 kg N.

Kết quả được trình bày tại bảng 3.14, qua bảng ta thấy được hiệu suất sử dụng N của các công thức trong thí nghiệm:

+ Thời kỳ 4 – 5 lá có hiệu suất sử dụng N là 24,7 kg ngô hạt/kg N bón (giống LVN14); 22,2 kg ngô hạt/kg N bón (giống LVN99).

+ Thời kỳ 8 – 9 lá có hiệu suất sử dụng N tăng tỷ lệ nghịch với lượng N bón, đạt từ 14,8 – 25,5 kg ngô hạt/kg N bón (Giống LVN14); 14,8 – 21,4 kg ngô hạt/kg N bón (Giống LVN99).

+ Thời kỳ trước trổ 10 ngày cũng có hiệu suất sử dụng N tăng tỷ lệ nghịch với cả lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày. Nhóm công thức không bón N ở thời kỳ 8 – 9 lá (CT2 – 5) có hiệu suất sử dụng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày cao nhất là 13,7 – 26,2 kg ngô hạt/kg N (Giống LVN14); 14,6 – 25,1 kg ngô hạt/kg N (Giống LVN99). Nhóm công thức được bón 75 kg N/ha vào thời 8 – 9 lá (CT14-17) có hiệu suất sử dụng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày thấp nhất, đặc biệt là công thức 17 bón thêm 1 kg N còn làm giảm 4,5 kg ngô hạt (giống LVN14); 2,6 kg ngô hạt (Giống LVN99).

Hiệu suất sử dụng N được trình bày tại bảng 3.14

Bảng 3.14. Hiệu suất sử dụng N ở các thời kỳ sinh trưởng của giống ngô LVN14 và LVN99 thí nghiệm vụ Xuân năm 2011 - 2012

Công thức	Năng suất (tạ/ha)		Hiệu suất sử dụng N bón ở thời kỳ... (kg ngô hạt/kg N)					
			Tính chung cho cả vụ		8 – 9 lá		trước trổ 10 ngày	
	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99
1	34,21	33,34	-	-	-	-	-	-
2	46,53	44,42	24,7	22,2	-	-	-	-
3	53,09	50,70	25,2	23,1	-	-	26,2	25,1
4	55,61	53,55	21,4	20,2	-	-	18,2	18,3
5	56,84	55,38	18,1	17,6	-	-	13,7	14,6
6	52,92	49,78	24,9	21,9	25,5	21,4	-	-
7	58,18	55,25	24,0	21,9	-	-	21,0	21,9
8	61,31	57,35	21,7	19,2	-	-	16,8	15,2
9	62,38	59,40	18,8	17,4	-	-	12,6	12,8
10	56,35	53,67	22,1	20,3	19,6	18,5	-	-
11	60,68	58,44	21,2	20,1	-	-	17,3	19,1
12	62,17	60,39	18,6	18,0	-	-	11,6	13,4
13	59,09	57,24	14,2	13,7	-	-	3,7	4,8
14	57,66	55,60	18,8	17,8	14,8	14,9	-	-
15	59,95	59,41	17,2	17,4	-	-	9,2	15,2
16	58,54	57,74	13,9	13,9	-	-	1,8	4,3
17	54,28	53,66	10,0	10,2	-	-	-4,5	-2,6

(Số liệu trung bình 2 vụ)

3.1.3.2. Hiệu quả sử dụng N ở các thời kỳ sinh trưởng của giống ngô LVN14 và LVN99 thí nghiệm vụ Đông năm 2011 – 2012

Tương tự như vụ Xuân, hiệu quả sử dụng N của ngô ở các thời kỳ được tính toán thông qua 2 chỉ tiêu: Hệ số sử dụng N và hiệu suất sử dụng N.

-Hệ số sử dụng N: Là phần trăm lượng N hấp thu so với lượng N bón, được trình bày tại bảng 3.15:

+Thời kỳ 4 -5 lá có hệ số sử dụng N trung bình 2 vụ đạt 37,9% (Giống LVN14); 36,7% (Giống LVN99).

+ Thời kỳ 8 – 9 lá có hệ số sử dụng N tăng tỷ lệ nghịch với lượng N bón. Công thức bón 25 kg N/ha có hệ số sử dụng N cao nhất là 65,8% (Giống LVN14); 63,9% (giống LVN99). Công thức bón 75 kg N/ha có hệ số sử dụng N thấp nhất là 50,3% (Giống LVN14); 50,4% (Giống LVN99).

+ Thời kỳ trước trổ 10 ngày có hệ số sử dụng N phụ thuộc vào cả lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày. Nhóm công thức không bón N ở thời kỳ 8 – 9 lá có hệ số sử dụng N tăng tỷ lệ thuận với lượng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày. Các công thức khác có hệ số sử dụng N tỷ lệ nghịch với lượng N bón.

Bảng 3.15. Hệ số sử dụng N ở các thời kỳ sinh trưởng của giống ngô LVN14 và LVN99b thí nghiệm vụ Đông năm 2011 – 2012

Công thức	Lượng N cây hút (kg)		Hệ số sử dụng N bón ở thời kỳ... (%)					
			Tính chung cho cả vụ		8 – 9 lá		Trước trổ 10 ngày	
	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99
1	41,3	43,2	-	-	-	-	-	-
2	60,2	61,6	37,9	36,7	-	-	-	-
3	73,6	75,1	43,1	42,5	-	-	53,4	54,2
4	89,0	91,0	47,7	47,8	-	-	57,5	58,9
5	105,8	106,3	51,6	50,5	-	-	60,7	59,7
6	76,7	77,6	47,2	45,8	65,8	63,9	-	-
7	92,1	92,4	50,8	49,2	-	-	61,7	59,5
8	106,6	106,4	52,3	50,6	-	-	59,9	57,8
9	119,1	119,3	51,9	50,7	-	-	56,6	55,6
10	88,5	88,7	47,2	45,4	56,4	54,2	-	-
11	105,0	104,7	51,0	49,2	-	-	66,4	64,2
12	118,7	119,9	51,6	51,1	-	-	60,5	62,4
13	127,5	128,5	49,3	48,7	-	-	52,0	53,1
14	97,9	99,4	45,3	44,9	50,3	50,4	-	-
15	112,9	113,5	47,8	46,8	-	-	60,1	56,3
16	126,4	125,9	48,6	47,3	-	-	56,9	53,1
17	132,1	130,6	45,4	43,7	-	-	45,6	41,7

(Số liệu trung bình 2 vụ)

-Hiệu suất sử dụng N: Là lượng ngô hạt tăng khi bón 1 kg N.

Kết quả tính hiệu suất sử dụng N được trình bày trong bảng 3.16:

+ Thời kỳ 4 – 5 lá có hiệu suất sử dụng N ở khá cao, đạt 23,4 kg ngô hạt/kg N (Giống LVN14); 23,1 kg ngô hạt/kg N (Giống LVN99).

+ Thời kỳ 8 – 9 lá và trước trổ 10 ngày có hiệu suất sử dụng N tăng tỷ lệ nghịch với lượng N bón. Công thức bón 25 kg N/ha có hiệu suất sử dụng N cao nhất, công thức bón 75 kg N/ha có hiệu suất sử dụng N thấp nhất.

Bảng 3.16. Hiệu suất sử dụng N ở các thời kỳ sinh trưởng của giống ngô LVN14 và LVN99 thí nghiệm vụ Đông năm 2011 – 2012

Công thức	Năng suất(tạ/ha)		Hiệu suất sử dụng N bón.. (kg hạt/kg N)					
			Chung cho cả vụ		8– 9 lá		Trước trổ 10 ngày	
	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99	LVN14	LVN99
1	33,43	34,12	-	-	-	-	-	-
2	45,13	45,65	23,4	23,1	-	-	-	-
3	49,72	50,79	21,7	22,2	-	-	18,3	20,6
4	52,85	53,48	19,4	19,4	-	-	15,4	15,7
5	54,20	55,07	16,6	16,8	-	-	12,1	12,6
6	51,27	51,85	23,8	23,6	24,6	24,8	-	-
7	55,68	56,12	22,3	22,0	-	-	17,6	17,1
8	57,24	57,79	19,1	18,9	-	-	11,9	11,9
9	58,99	59,71	17,0	17,1	-	-	10,3	10,5
10	54,77	55,81	21,3	21,7	19,3	20,3	-	-
11	58,02	59,15	19,7	20,0	-	-	13,0	13,4
12	59,65	60,48	17,5	17,6	-	-	9,8	9,3
13	58,14	59,04	14,1	14,2	-	-	4,5	4,3
14	56,33	57,27	18,3	18,5	14,9	15,5	-	-
15	59,35	60,42	17,3	17,5	-	-	12,1	12,6
16	58,62	58,85	14,4	14,1	-	-	4,6	3,2
17	53,63	53,90	10,1	9,9	-	-	-3,6	-4,5

(Số liệu trung bình 2 năm)

3.1.4. Quan hệ giữa chỉ số diệp lục, chỉ số tỷ số thực vật với hàm lượng N trong cây thời kỳ trước trổ 10 ngày và ảnh hưởng của chúng tới năng suất ngô vụ Xuân và vụ Đông 2011-2012

3.1.4.1. Giá trị của hàm lượng N trong cây, chỉ số diệp lục, chỉ số tỷ số thực vật trước trổ 10 ngày và năng suất ngô ở các công thức bón phân khác nhau vụ Xuân 2011 – 2012

Hàm lượng N, chỉ số RVI, CSDL được lấy mẫu, đo, chụp và phân tích, giải đoán trước khi bón phân 1 ngày vào giai đoạn trước trổ 10 ngày

Kết quả của hàm lượng N trong cây, CSDL, RVI và năng suất là kết quả trung bình của vụ Xuân năm 2011 và năm 2012, được trình bày tại bảng 3.17.

Bảng 3.17. Hàm lượng N, chỉ số diệp lục, chỉ số tỷ số thực vật trước trổ 10 ngày và năng suất ngô LVN14 và LVN99 vụ Xuân năm 2011-2012

CT	RVI	CSDL	HLD %	NS Tạ/ha	CT	RVI	CSDL	HLD %	NS Tạ/ha
1	0,614	31,300	1,13	33,77	10	0,720	37,810	1,84	55,01
2	0,638	34,767	1,44	45,48	11	0,721	37,942	1,88	59,56
3	0,640	35,517	1,45	51,89	12	0,713	38,400	1,83	61,28
4	0,645	36,150	1,44	54,58	13	0,712	38,975	1,86	58,17
5	0,637	35,685	1,45	56,11	14	0,745	38,905	2,04	56,62
6	0,676	36,858	1,66	51,35	15	0,730	39,350	2,01	59,68
7	0,681	36,908	1,65	56,71	16	0,740	39,783	2,01	58,14
8	0,681	37,317	1,65	59,33	17	0,727	39,933	1,84	53,97
9	0,686	37,365	1,68	60,89					

Qua bảng 3.17 cho thấy:

Các giá trị hàm lượng N, CSDL, RVI luôn tăng tỷ lệ thuận với lượng N bón; Hàm lượng N trong cây, CSDL và RVI ở công thức 1 do không bón nên thấp hơn nhóm các công thức khác lần lượt theo thứ tự tăng dần là: CT1 < Nhóm CT 2, 3, 4, 5 < nhóm CT 6, 7, 8, 9 < nhóm CT 10, 11, 12, 13 < nhóm CT 14, 15, 16, 17.

Năng suất ở công thức 1 do không bón N ở các thời kỳ nên có năng suất thấp nhất.

3.1.4.2. Giá trị hàm lượng N, chỉ số diệp lục, chỉ số tỷ số thực vật và năng suất của ngô LVN14 và LVN99 vụ Đông 2011 – 2012 ở các công thức bón N khác nhau

Tương tự như vụ Xuân, hàm lượng N trong cây, CSDL, RVI vụ Đông được đo, chụp và phân tích, giải đoán trước khi bón N 1 ngày vào giai đoạn trước trổ 10 ngày

Kết quả của hàm lượng N, CSDL, RVI và năng suất là kết quả trung bình của vụ Đông năm 2011 và năm 2012, được trình bày tại bảng 3.18.

Các chỉ số hàm lượng N trong cây, RVI, CSDL được lấy mẫu, đo, chụp và phân tích trước khi bón N 1 ngày. Kết quả thể hiện qua bảng 3.18:

Bảng 3.18. Hàm lượng N, chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật trước trổ 10 ngày của ngô LVN14 và LVN99 vụ Đông năm 2011-2012 trong thí nghiệm

CT	RVI	CSDL	HLD %	NS Tạ/ha	CT	RVI	CSDL	HLD %	NS Tạ/ha
1	0,595	28,930	1,14	33,77	10	0,680	35,593	1,74	55,29
2	0,632	32,818	1,31	45,39	11	0,673	35,333	1,73	58,58
3	0,625	32,280	1,32	50,25	12	0,676	35,710	1,75	60,06
4	0,624	32,362	1,29	53,16	13	0,676	35,370	1,76	58,59
5	0,628	32,200	1,33	54,64	14	0,705	37,570	1,91	56,80
6	0,641	33,650	1,52	51,56	15	0,710	37,748	1,94	59,89
7	0,649	33,717	1,55	55,90	16	0,706	37,870	1,93	58,73
8	0,644	34,270	1,54	57,51	17	0,707	37,535	1,93	53,76
9	0,650	33,600	1,52	59,35					

Qua bảng 3.18 cho thấy:

Các chỉ số hàm lượng N trong cây, CSDL, RVI luôn tăng tỷ lệ thuận với lượng N bón; hàm lượng N trong cây, CSDL và RVI ở công thức 1 do không bón N nên thấp hơn nhóm các công thức khác lần lượt theo thứ tự tăng dần là:

Nhóm công thức 2, 3, 4, 5; nhóm công thức 6, 7, 8, 9; nhóm công thức 10, 11, 12, 13 và nhóm công thức 14, 15, 16, 17.

Năng suất ở công thức 1 do không bón N ở các thời kỳ nên có năng suất thấp nhất.

3.1.4.3. Quan hệ giữa chỉ số diệp lục với hàm lượng N trong cây ở thời kỳ trước trổ 10 ngày và ảnh hưởng của chỉ số diệp lục tới năng suất của ngô LVN14 và LVN99 năm 2011-2012

Để thấy được mối quan hệ giữa hàm lượng N trong cây, CSDL, RVI với năng suất của ngô vụ Xuân và vụ Đông, chúng tôi tiến hành phân tích mối quan hệ giữa chúng; kết quả phân tích cho thấy:

- Quan hệ giữa hàm lượng N (HLD) trong cây và CSDL vụ Xuân, vụ Đông 2011-2012

Mối quan hệ giữa chúng được thể hiện qua 2 phương trình (PT) 3.1 và 3.2

$$\text{Vụ Xuân: HLD} = 2,2864 \text{ CSDL} - 30,277 \quad R^2 = 0,5544 \quad (\text{PT 3.1})$$

$$\text{Vụ Đông: HLD} = 1,8592 \text{ CSDL} - 9.842 \quad R^2 = 0,5143 \quad (\text{PT 3.2})$$

Qua phương trình 3.1 và 3.2 ta thấy tương quan giữa hàm lượng N trong cây và CSDL ở thời kỳ trước trổ 10 ngày là tương quan thuận theo đường thẳng có hệ số $R^2 > 0,5$. Vì vậy thay vì dùng hàm lượng N trong cây để tính toán lượng N bón cho ngô ta có thể dùng CSDL là cơ sở để tính toán vì CSDL có thể đo đếm nhanh trên đồng ruộng.

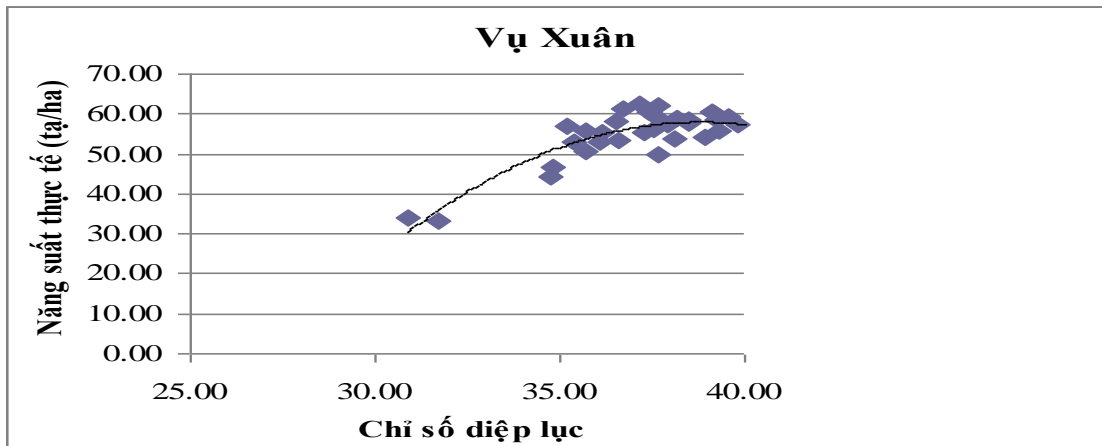
Để biết mối quan hệ giữa CSDL và năng suất (NS) chúng tôi phân tích xác định phương trình hồi quy giữa CSDL và năng suất ngô.

- Phương trình hồi quy giữa CSDL với năng suất ngô vụ Xuân 2011-2012

Kết quả phân tích ảnh hưởng của CSDL tới năng suất được thể hiện qua phương trình 3.3 và đồ thị số 3.1.

Phương trình 3.3:

$$\text{NS} = - 0,4351\text{CSDL}^2 + 33,792 \text{ CSDL} - 598,07 \quad R^2 = 0,76 \quad (\text{PT 3.3})$$



Đồ thị 3.1. Quan hệ giữa CSDL và năng suất ngô vụ Xuân (2011-2012)

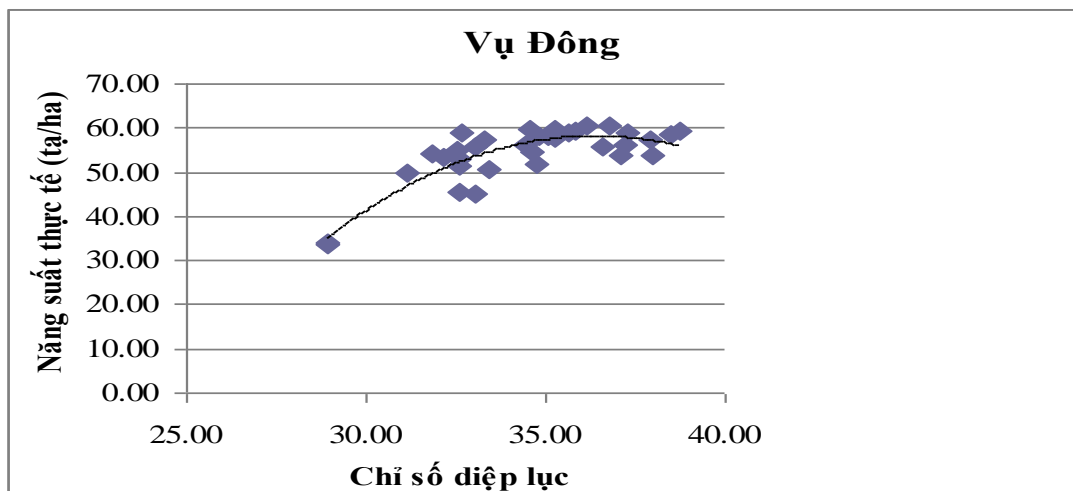
Phương trình 3.3 và đồ thị số 3.1 cho thấy CSDL trước trổ 10 ngày có quan hệ khá chặt chẽ với năng suất ngô theo phương trình bậc 2 với hệ số $R^2 = 0,76$. Điều này có nghĩa là khi CSDL tăng thì năng suất ngô tăng nhưng khi CSDL tăng quá mức thì năng suất có thể giảm. Như vậy CSDL trước trổ 10 ngày có thể là một chỉ tiêu tin cậy để dự báo năng suất ngô.

- *Quan hệ giữa CSDL với năng suất ngô vụ Đông 2011-2012*

Tương tự như vụ Xuân, mối tương quan giữa CSDL thời kỳ trước trổ 10 ngày với năng suất ngô vụ Đông 2011-2012 được trình bày ở phương trình 3.4 và đồ thị số 3.2

Phương trình 3.4 :

$$NS = - 0,4152 \text{ CSDL}^2 + 30.208 \text{ CSDL} - 491.17 \quad R^2 = 0,75 \text{ (PT 3.4)}$$



Đồ thị 3.2. Quan hệ giữa CSDL và năng suất ngô vụ Đông (2011-2012)

Phương trình 3.4 và đồ thị số 3.2 cho thấy quan hệ giữa CSDL thời kỳ trước trổ 10 ngày và năng suất ngô vụ Đông (năm 2011-2012) là phương trình bậc 2 với hệ số $R^2 = 0,75$, như vậy có thể sử dụng CSDL là 1 trong những chỉ tiêu để dự báo năng suất ngô có độ tin cậy cao.

3.1.4.4. Quan hệ giữa chỉ số tỷ số thực vật với hàm lượng N trong cây ở thời kỳ trước trổ 10 ngày và ảnh hưởng của chỉ số tỷ số thực vật tới năng suất của ngô năm 2011-2012

- Quan hệ giữa Hàm lượng N (HLĐ) trong cây thời kỳ trước trổ 10 ngày với RVI của ngô 2011-2012

Mối quan hệ được thể hiện qua phương trình 3.5 cho vụ Xuân và 3.6 cho vụ Đông

$$\text{Vụ Xuân: HLĐ} = 6,0709 \text{ RVI} - 2,4485 \quad R^2 = 0,8714 \quad (\text{PT 3.5})$$

$$\text{Vụ Đông: HLĐ} = 6,9722 \text{ RVI} - 3,0009 \quad R^2 = 0,9062 \quad (\text{PT 3.6})$$

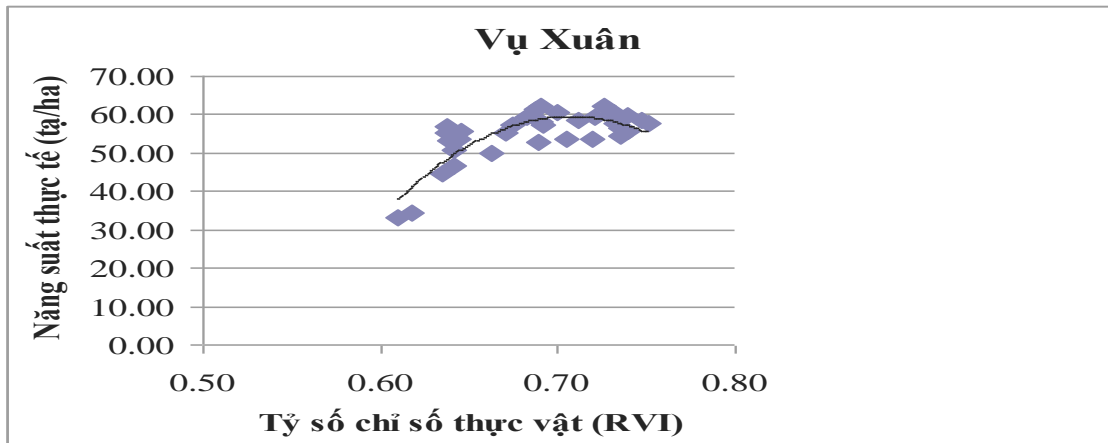
Tương tự như cách làm của CSDL, qua phương trình 3.5 và 3.6 ta thấy tương quan giữa hàm lượng N trong cây và RVI ở thời kỳ trước trổ 10 ngày là tương quan thuận có hệ số R^2 cao vì vậy thay vì dùng hàm lượng N trong cây dự báo năng suất ngô ta có thể dùng RVI trước trổ 10 ngày để dự báo năng suất ngô.

- Quan hệ giữa RVI trước trổ 10 ngày và năng suất (NS) ngô vụ Xuân (2011-2012)

Mối tương quan giữa RVI thời kỳ trước trổ 10 ngày với năng suất ngô vụ Xuân 2011-2012 được trình bày ở phương trình 3.7 và đồ thị số 3.3

Phương trình 3.7 :

$$\text{NS} = - 2280,5 \text{ RVI}^2 + 3225,8 \text{ RVI} - 1081,2 \quad R^2 = 0,68 \quad (\text{PT 3.7})$$



Đồ thị 3.3. Quan hệ giữa chỉ số tỷ số thực vật và năng suất ngô vụ Xuân (2011-2012)

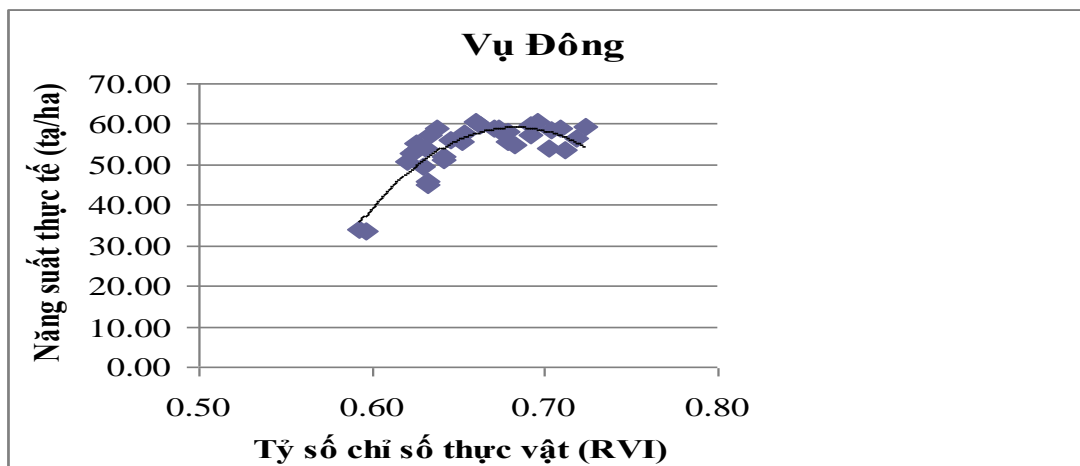
Phương trình 3.7 và đồ thị 3.3 cho thấy quan hệ giữa RVI thời kỳ trước trở 10 ngày và năng suất ngô vụ Xuân là phương trình bậc 2 với hệ số $R^2 = 0,68$. Như vậy RVI có thể là một chỉ tiêu tin cậy dùng để dự báo sớm năng suất ngô.

- *Quan hệ giữa chỉ số tỷ số thực vật với năng suất (NS) ngô vụ Đông 2011-2012*

Tương tự như ở vụ Xuân, quan hệ giữa RVI thời kỳ trước trở 10 ngày với năng suất ngô vụ Đông năm 2011-2012 được thể hiện qua phương trình 3.8 và đồ thị số 3.4.

Phương trình 3.8:

$$NS = - 2916,9 RVI^2 + 3980,6 RVI - 1298,8 \quad R^2 = 0,74 \quad (PT 3.8)$$



Đồ thị 3.4. Quan hệ giữa chỉ số tỷ số thực vật và Năng suất ngô vụ Đông (2011-2012)

Qua phân tích tương quan giữa CSDL, RVI thời kỳ trước trổ 10 ngày và năng suất ngô vụ Xuân, vụ Đông năm 2011-2012, chúng ta có thể khẳng định rằng cả 2 chỉ tiêu RVI, CSDL đều có thể sử dụng để dự báo sớm năng suất ngô với độ tin cậy cao.

3.2. Kết quả xây dựng phương pháp tính toán lượng N bón cho ngô thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật

3.2.1. Kết quả xây dựng phương pháp tính toán lượng N bón cho ngô thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số diệp lục

3.2.1.1. Mô hình tính toán lượng N bón thúc cho ngô ở giai đoạn trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số diệp lục

- Phương trình tính toán và ý nghĩa của phương trình

Theo nghiên cứu của chúng tôi và của nhiều tác giả thì CSDL và hàm lượng N trong thân giai đoạn 8-9 lá và trước trổ 10 ngày tương quan chặt với năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của cây trồng: Nguyễn Thị Hiếu (2012) [6]; (Trần Thị Ngọc Huân và Cs (2002) [7]; Phạm Quốc toán (2012) [21]. Chúng tôi chọn chỉ tiêu CSDL để xây dựng qui trình tính toán liều lượng N bón thúc cho ngô giai đoạn trước trổ 10 ngày vì CSDL có thể đo nhanh hơn và chi phí thấp hơn rất nhiều so với phương pháp xác định hàm lượng N trong cây.

Nhiều tác giả đã dùng các phương pháp chuẩn đoán nhanh để quản lý và bón N cho cây trồng nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường do thừa N (Ảnh viển thám, CSDL, RVI...) như: Biao J. et al (2014) [37]., Eileen M. (2012), [61]., Wei F. et al (2015) [155]., và đã cho kết quả tốt, chính vì vậy chúng tôi sử dụng CSDL để tính toán bón N cho ngô trước trổ 10 ngày.

Kết quả phân tích hồi qui đa biến để xác định ảnh hưởng của CSDL trước khi bón và liều lượng N bón thời kỳ trước trổ 10 ngày (N3) tới năng suất ngô được thể hiện ở phương trình 3.9 cho vụ Xuân và phương trình 3.10 cho vụ Đông.

Phương trình 3.9 (cho vụ Xuân):

$$Y1 = -306,8834 + 17,2106 * CSDL + 1,268963 * N3 - 0,2025572 * CSDL^2 - 0,00175587 * N3^2 - 0,028793 * CSDL * N3 \quad R^2 = 0,88 \quad (PT 3.9)$$

Trong đó:

Y1 – Năng suất ngô hạt của ngô vụ Xuân (Tạ/ha)

CSDL – Chỉ số diệp lục đo ở thời kỳ trước trổ 10 ngày

N3- Lượng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày

Phương trình 3.9 cho thấy:

Năng suất ngô vụ Xuân tương quan đường cong bậc 2 với cả CSDL và lượng N bón vào thời kỳ trước trổ; để đạt năng suất cao nhất thì CSDL và lượng N bón vào thời kỳ trước trổ tương ứng phải là 40 và 33 kg/ha; Điều này có nghĩa là nếu CSDL và lượng N bón vào thời kỳ trước trổ ở vụ xuân lớn hơn trị số trên thì năng suất ngô sẽ giảm, năng suất đạt được cao nhất đó gọi là năng suất tối đa về kỹ thuật (Nguyễn Thế Đăng và cs, 2011) [5].

Cũng tương tự như vậy, khi phân tích phương trình 3.10 cho CSDL và lượng N bón để đạt năng suất ngô vụ Đông cao nhất thì CSDL là 37 và lượng N cần bón là 37 kg N/ha.

Phương trình 3.10 (cho vụ Đông):

$$Y2 = -288,1007 + 17,52617 * CSDL + 1,144589 * N3 - 0,2218583 * CSDL^2 - 0,001945353 * N3^2 - 0,02703836 * CSDL * N3 \quad R^2 = 0,92 \quad (PT 3.10)$$

Trong đó:

Y2 – Năng suất ngô hạt của ngô vụ Đông (Tạ/ha)

CSDL – Chỉ số diệp lục đo ở thời kỳ trước trổ 10 ngày

N3- Lượng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày

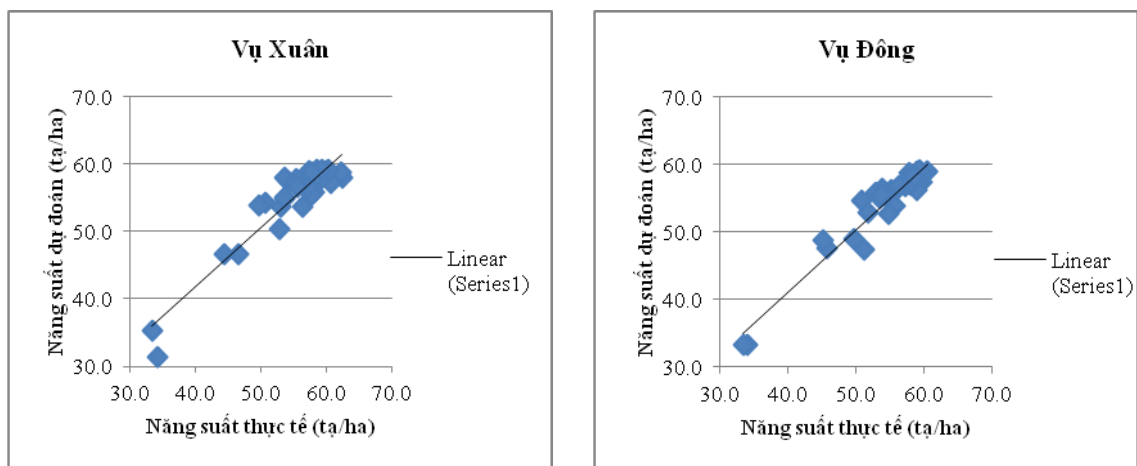
Điều này có nghĩa là nếu CSDL và lượng N bón vào thời kỳ trước trổ 10 ngày ở vụ đông lớn hơn trị số trên thì năng suất ngô sẽ giảm.

Các thông số chính của 2 phương trình 3.9 và 3.10 trong dự báo năng được trình bày qua bảng 3.19

Bảng 3.19. Các thông số chính của phương trình dự báo năng suất ngô sử dụng CSDL giai đoạn trước trổ 10 ngày

Các thông số chính	Phương trình 3.9	Phương trình 3.10
R^2	0,88	0,92
Sai số trung bình (tạ/ha)	1,94	1,77
Sai số %	3,53	3,26

Bảng 3.19 cho thấy: Ở vụ Xuân, hệ số R^2 của phương trình đạt 0,88, có nghĩa là sự biến động của CSDL giai đoạn trước trổ 10 ngày quyết định tới 88% giá trị biến động của năng suất ngô vụ Xuân. Sai số trung bình giữa năng suất dự báo theo phương trình 3.9 với năng suất thực tế là 1,94 tạ/ha và sai số giữa năng suất dự báo và năng suất thực tế là 3,53 %.



Đồ thị số 3.5. Tương quan giá trị năng suất thực tế và giá trị năng suất dự báo dựa vào CSDL giai đoạn trước trổ 10 ngày

Tương tự như vậy, ở vụ Đông R^2 của phương trình đạt 0,92 và sai số trung bình giữa năng suất dự báo theo phương trình với năng suất thực tế là 1,77 tạ/ha (tương đương với 3,26 %).

Như vậy, cả hai phương trình dự báo năng suất ngô dựa vào CSDL giai đoạn trước trổ 10 ngày ở vụ Đông và vụ Xuân đều cho độ chính xác cao (>88%), sai số thấp (<4 %).

3.2.1.2. Phương pháp tra bảng để xác định lượng N bón tối đa về kỹ thuật hoặc lượng N bón tối thích về kinh tế dựa vào CSDL trước trồng 10 ngày

Theo (Nguyễn Thế Đặng và cs, 2011) [5] thì Lượng bón tối đa về kỹ thuật là lượng bón để năng suất đạt cao nhất và lượng bón tối thích về kinh tế là lượng bón để đạt hiệu quả kinh tế cao nhất.

Để giúp cho cán bộ khuyến nông và nông dân có thể dễ dàng biết được lượng N cần bón nhằm đạt được năng suất tối đa về kỹ thuật và năng suất tối thích về kinh tế khi biết CSDL trước khi bón (đo bằng máy đo CSDL), chúng tôi tính toán dựa vào phương trình 3.9 và 3.10. Kết quả được trình bày ở bảng 3.20 cho vụ Xuân và bảng 3.21 cho vụ Đông.

+ Vụ Xuân:

Bảng 3.20. Khuyến cáo lượng N bón cho ngô ở thời kỳ trước trồng 10 ngày theo CSDL và năng suất mục tiêu ở Vụ Xuân

Thời Vụ	Chỉ số điệp lục	Năng suất không bón N(tạ/ha)	Lượng N cần bón và hiệu suất sử dụng N ứng với các mức năng suất...					
			N bón tối thích về kinh tế			N bón tối đa về kỹ thuật		
			Năng suất (tạ/ha)	Lượng N cần bón (kg/ha)	Hiệu suất của N (kg ngô /kgN)	Năng suất (tạ/ha)	Lượng N cần bón (kg/ha)	Hiệu suất của N (kg ngô /kgN)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
V U	31,5	34,26	51,64	90	19,3	52,16	107	16,7
	32	36,44	53,29	85	19,8	53,64	99	17,4
	33	40,48	54,75	80	17,8	54,95	91	15,9
	34	44,12	55,82	70	16,7	56,09	83	14,4
X U Â N	35	47,36	56,71	60	15,6	57,07	74	13,1
	36	50,18	57,42	50	14,4	57,87	66	11,6
	37	52,61	57,94	40	13,3	58,51	58	10,2
	38	54,63	58,59	35	11,3	58,98	50	8,7
	39	56,24	59,04	30	9,3	59,28	42	7,2
	40	57,45	59,09	20	8,2	59,40	33	5,9

Bảng 3.20 trình bày kết quả tính toán lượng N bón đạt tối đa về kỹ thuật và lượng N bón tối thích về kinh tế và hiệu suất sử dụng N.

Ví dụ về cách tra bảng như sau: Trong bảng 3.20 thời kỳ trước trổ 10 ngày CSDL của ngô đo được 40 (Tra cột 2) thì lượng N bón để đạt năng suất tối đa về kỹ thuật là 33 kg N/ha (cột 8) và năng suất có thể đạt theo tính toán là 59,40 tạ/ha (Cột 7) với hiệu suất sử dụng N là 5,9 kg ngô/kg N (cột 9).

Lượng N bón tối thích về kinh tế là 20 kg N/ha (Cột 5) thì năng suất có thể đạt theo tính toán là 59,09 tạ/ha (Tra cột 4) và hiệu suất sử dụng N là 8,2 kg ngô hạt/kg N bón (cột 9).

Với mỗi CSDL ta có thể tính toán được lượng N bón tối đa về kỹ thuật hoặc tối thích về kinh tế.

+ Vụ Đông:

Lượng N bón đạt tối đa về kỹ thuật, N bón tối thích về kinh tế và hiệu suất sử dụng N ở vụ Đông được trình bày tại bảng 3.21.

Bảng 3.21. Khuyến cáo lượng N bón cho ngô ở thời kỳ trước trổ 10 ngày theo CSDL và năng suất mục tiêu ở Vụ đông

Thời Vụ	Chỉ số diệp lục	Năng suất không bón N (tạ/ha)	Lượng N cần bón và hiệu suất sử dụng N ứng với các mức năng suất...					
			N bón tối thích về kinh tế			N bón tối đa về kỹ thuật		
			Năng suất (tạ/ha)	Lượng N cần bón (kg/ha)	Hiệu suất của N (kg ngô /kgN)	Năng suất (tạ/ha)	Lượng N cần bón (kg/ha)	Hiệu suất của N (kg ngô /kgN)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	29	33,58	49,96	80	20,5	50,27	93	17,9
	30	38,01	52,08	75	18,8	52,29	84	17,0
V	31	42,00	53,92	70	17,0	54,07	79	15,3
Ụ	32	45,55	55,31	60	16,3	55,58	70	14,3
	33	48,66	56,65	55	14,5	56,84	65	12,6
Đ	34	51,32	57,72	50	12,8	57,84	57	11,4
Ô	35	53,54	58,36	40	12,0	58,59	50	10,1
N	36	55,31	58,70	30	11,3	59,08	44	8,6
G	37	56,64	59,03	25	9,5	59,31	37	7,2
	38	57,53	58,85	15	8,8	59,29	30	5,9
	39	57,97	58,68	10	7,1	59,02	23	4,5

Tương tự như vụ xuân, nếu thời kỳ trước trổ 10 ngày CSDL của ngô đạt 37 (Tra cột 2) thì lượng N bón tối đa về kỹ thuật là 37 kg N/ha (Cột 8) và năng suất tối đa có thể đạt là 59,31 tạ/ha (Năng suất mục tiêu – cột 7) và hiệu suất sử dụng N là 7,2 kg ngô hạt/kg N bón (Cột 9).

Lượng N bón tối thích về kinh tế là 25 kg N/ha (Cột 5) thì năng suất có thể đạt được theo tính toán là 59,03 tạ/ha (Tra cột 4) và hiệu suất sử dụng N là 9,5 kg ngô hạt/kg N bón (Cột 6).

Tương tự như vụ Xuân, với mỗi CSDL của vụ Đông ta có thể tính toán được lượng N bón tối đa về kỹ thuật hoặc tối thích về kinh tế.

3.2.1.3. Bảng tra năng suất khi biết chỉ số diệp lục và lượng bón N bón

Từ khoảng giá trị CSDL thực tế (từ 31,5 - 40 ở vụ Xuân và 29-30 ở vụ Đông) và lượng N bón thực tế thời kỳ trước trổ 10 ngày (từ 0-75 kg N/ha) khi tiến hành thí nghiệm trong vụ Xuân và vụ Đông năm 2011-2012, chúng tôi lập bảng tra năng suất khi có giá trị CSDL (theo cột) và lượng N bón thúc thời kỳ trước trổ 10 ngày (theo hàng). Kết quả được trình bày ở bảng 3.22 (vụ Xuân) và 3.23 (vụ Đông).

Bảng 3.22: Năng suất và các mức N khi biết CSDL ở Vụ Xuân

CSDL	Năng suất đạt được ở các mức N (Tạ/ha)								
	0	10	20	30	40	50	60	70	75
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
31,5	34,26	35,58	38,81	41,70	44,23	46,42	48,25	49,73	51,54
32	36,44	39,74	42,69	45,28	47,53	49,43	50,97	52,16	52,63
33	40,48	43,49	46,16	48,47	50,42	52,03	53,29	54,19	54,51
34	44,12	46,85	49,22	51,24	52,91	54,23	55,20	55,82	55,99
35	47,36	49,79	51,88	53,61	54,99	56,03	56,71	57,04	57,07
36	50,18	52,33	54,13	55,58	56,67	57,42	57,81	57,85	57,74
37	52,61	54,47	55,98	57,14	57,94	58,40	58,50	58,26	58,00
38	54,63	56,20	57,42	58,29	58,81	58,98	58,80	58,26	57,86
39	56,24	57,53	58,46	59,04	59,27	59,15	58,68	57,86	57,32
40	57,45	58,45	59,09	59,39	59,33	58,92	58,16	57,05	56,37

Như vậy từ Bảng 3.22 và 3.23 với mỗi CSDL cụ thể, ta có thể chọn các mức N bón khác nhau để đạt được năng suất cho từng vụ, hoặc có thể từ CSDL ta ấn định năng suất mục tiêu để tìm ra các mức N bón tương ứng.

+ Vụ Xuân (Bảng 3.22)

Khi biết CSDL (Cột 1) và tra ngang sang phải để chọn năng suất mục tiêu ta xem (Tờ 2-9), khi đã chọn được năng suất mục tiêu tra thẳng lên sẽ có các lượng N bón tương ứng.

Ví dụ: Khi ta có CSDL là 38 (Tra ở cột 1), các năng suất mục tiêu ta có thể đạt được là các dòng ngang tương ứng từ 2-9, khi ta chọn được năng suất mục tiêu thì tra thẳng lên trên sẽ có các mức N bón tương ứng (VD: Chọn năng suất mục tiêu là 58 – 59 tạ/ha thì ta tra bảng sẽ tìm được mức N bón tương ứng là từ 30-50N)

Bảng 3.23: Năng suất và các mức N khi biết CSDL ở Vụ Đông

CSDL	Năng suất đạt được ở các mức N (Tạ/ha)								
	0	10	20	30	40	50	60	70	75
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
29	33,58	36,99	40,01	42,64	44,88	46,74	48,20	49,28	49,67
30	38,01	41,15	43,90	46,26	48,24	49,82	51,01	51,82	52,08
31	42,00	44,87	47,35	49,45	51,15	52,46	53,39	53,92	54,04
32	45,55	48,15	50,36	52,18	53,62	54,66	55,31	55,58	55,56
33	48,66	50,99	52,93	54,48	55,64	56,41	56,80	56,79	56,64
34	51,32	53,38	55,05	56,33	57,22	57,72	57,83	57,56	57,27
35	53,54	55,33	56,73	57,74	58,36	58,59	58,43	57,88	57,46
36	55,31	56,83	57,96	58,70	59,05	59,01	58,58	57,77	57,21
37	56,64	57,89	58,75	59,22	59,30	58,99	58,29	57,20	56,51
38	57,53	58,51	59,09	59,29	59,10	58,52	57,55	56,20	55,37
39	57,97	58,68	59,00	58,93	58,46	57,61	56,38	54,75	53,79

+Vụ Đông: (Bảng 3.23)

Tương tự như vụ Xuân, ví dụ: Khi ta có CSDL là 36 (Cột 1), nếu cần năng suất đạt 50-55 tạ/ha; tra bảng 3.23 (Cột 2) ta thấy để đạt mức năng suất 50-55 tạ/ha thì không cần phải bón; để đạt năng suất 56-58 tạ/ha thì tra bảng (Cột 3, cột 4) ta có các mức bón là 10-20kg N/ha.

3.2.2. Kết quả xây dựng phương pháp tính toán lượng N bón cho ngô thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số tỷ số thực vật

3.2.2.1. Mô hình tính toán lượng N bón thúc cho ngô ở giai đoạn trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số tỷ số thực vật

- Phương trình tính toán và ý nghĩa của phương trình

Theo nghiên cứu của chúng tôi chỉ số tỷ số thực vật giai đoạn trước trổ 10 ngày tương quan chặt với năng suất nên chúng tôi chọn RVI để xây dựng qui trình tính toán liều lượng N bón thúc cho ngô giai đoạn trước trổ 10 ngày. Cũng có nhiều tác giả sử dụng CSDL, quang phổ, cảm biến, viễn thám và RVI bằng nhiều thiết bị để ước tính, tính toán năng suất, sản lượng ngô và cây trồng khác như: Eileen M. et al (2012) [61]., Franzen D.W. (2007) [69]., Li J. et al (2015) [81]., Jose L. et al (2015) [82]., Miguel P. et al (2009) [102]., Nicolas Tremblay (2011) [109]., Pengfei C. et al (2010) [114]., Shanahan et al (2001) [135] cho kết quả chính xác, mặt khác phương pháp dựa vào RVI có thể thực hiện nhanh, chi phí thấp hơn so với phương pháp phân tích hàm lượng N trong thân.

Kết quả phân tích hồi qui đa biến để xác định ảnh hưởng của RVI trước khi bón và liều lượng N bón thời kỳ trước trổ (N3) tới năng suất ngô được thể hiện ở phương trình 3.11 cho vụ Xuân và phương trình 3.12 cho vụ Đông.

Phương trình 3.11 (Cho vụ Xuân):

$$Y_3 = -679,5111 + 1993,34 * RVI + 1,552296 * N_3 - 1349,169 * RVI^2 - 0,002399247 * N_3^2 - 1,884318 * RVI * N_3 \quad R^2 = 0,93 \quad (PT 3.11)$$

Phương trình 3.12 (Cho vụ Đông):

$$Y_4 = -928,4014 + 2805,622 * RVI + 1,426672 * N_3 - 1997,751 * RVI^2 - 0,002191784 * N_3^2 - 1,802605 * RVI * N_3 \quad R^2 = 0,95 \quad (PT 3.12)$$

Trong đó:

Y3 và Y4: Năng suất hạt của ngô ở vụ Xuân và vụ Đông (tạ/ha)

RVI: Chỉ số tỷ số thực vật của ngô chụp và giải đoán ở giai đoạn trước trổ 10 ngày.

N3: Lượng N bón ở thời kỳ trước trổ (kg/ha)

Phương trình 3.11 cho thấy: Năng suất ngô vụ Xuân tương quan đường cong bậc 2 với cả RVI và lượng N bón vào thời kỳ trước trổ. RVI và lượng N bón vào thời kỳ trước trổ 10 ngày để đạt năng suất cao nhất (60,4 tạ/ha) là 0,70 và 49 kg/ha; Điều này có nghĩa là nếu RVI và lượng N bón vào thời kỳ trước trổ ở vụ Xuân lớn hơn trị số trên thì năng suất ngô sẽ giảm.

Cũng tương tự như vậy, khi phân tích phương trình 3.12 cho RVI và lượng N bón để đạt năng suất ngô vụ Đông cao nhất (60,3 tạ/ha) là 0,68 và 46 kg N/ha. Nếu RVI và lượng N bón vào thời kỳ trước trổ ở vụ Đông lớn hơn trị số trên thì năng suất ngô sẽ giảm.

Các thông số chính của phương trình 3.11 và phương trình 3.12 trong việc tính toán lượng N bón thúc và dự báo năng suất thể hiện qua bảng .

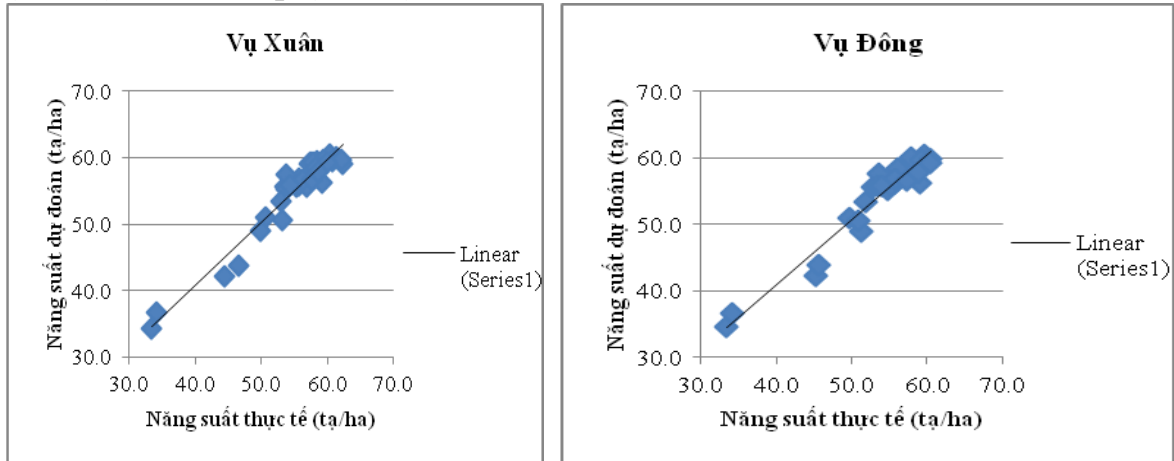
Bảng 3.24. Các thông số chính của phương trình tính toán dự báo năng suất ngô sử dụng RVI giai đoạn trước trổ 10 ngày

Các thông số chính	Phương trình 3.11	Phương trình 3.12
R^2	0,93	0,95
Sai số trung bình (tạ/ha)	1,37	1,11
Sai số %	2,44	2,05

Bảng 3.24 cho thấy: Ở vụ Xuân, hệ số R^2 của phương trình đạt 0,93 phản ánh 93 % các giá trị năng suất ngô vụ Xuân có thể dự báo dựa vào RVI giai đoạn trước trổ 10 ngày. Sai số trung bình của phương trình là 1,37 tạ/ha, với sai số của năng suất dự báo theo phương trình (So với năng suất thực tế) là 2,44 %.

Ở vụ Đông, hệ số R^2 của phương trình đạt 0,95 phản ánh 95% các giá trị năng suất ngô vụ Đông có thể dự báo dựa vào RVI giai đoạn trước trổ 10 ngày. Sai số trung bình của phương trình là 1,11 tạ/ha, với sai số của năng suất dự báo theo phương trình (So với năng suất thực tế) là 2,05 %.

Như vậy, cả hai phương trình dự báo năng suất ngô dựa vào RVI giai đoạn trước trở 10 ngày ở vụ Đông và vụ Xuân đều cho độ chính xác cao (>90%), sai số thấp (< 3 %).



Đồ thị 3.6: Tương quan giá trị năng suất thực tế và giá trị năng suất tính toán dựa vào RVI giai đoạn trước trở 10 ngày

- Phương pháp dựa vào RVI trước trở 10 ngày để tính toán lượng N bón tối đa về kỹ thuật và tối thích về kinh tế

Dựa vào phương trình 3.11 và 3.12 chúng tôi xây dựng Bảng 3.25 và bảng 3.26 để khuyến cáo N bón cho các vụ. Kết quả cho thấy khi biết RVI của ngô ở thời kỳ trước trở 10 ngày và năng suất mục tiêu chúng ta có thể tra bảng để xác định lượng N cần bón.

3.2.2.2. Phương pháp tra bảng để xác định lượng N bón thời kỳ trước trở để đạt năng suất mục tiêu khi biết chỉ số tỷ số thực vật

Để giúp xác định lượng N bón tối đa về kỹ thuật hay tối thích về kinh tế khi biết RVI trước trở 10 ngày của ngô vụ xuân, chúng tôi xây dựng bảng 3.25

Vụ Xuân: (Bảng 3.25):

Ví dụ: Khi biết RVI thời kỳ trước trở 10 của ngô đạt 0,74 (Tra cột 2) thì lượng N bón tối đa về kỹ thuật là 33 kg N/ha (Cột 8) và năng suất có thể đạt là 59,35 tạ/ha (Năng suất mục tiêu – cột 7) và hiệu suất sử dụng N là 7,8 kg ngô hạt/kg N bón (Cột 9); Nếu tìm mức bón tối thích về kinh tế thì lượng N cần bón là 20 kg N/ha (Cột 5), năng suất có thể đạt là 58,95 tạ/ha (Tra cột 4) và hiệu suất sử dụng N là 11,0 kg ngô hạt/kg N bón (Cột 6).

Bảng 3.25. Khuyến cáo lượng N bón cho ngô ở thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số tỷ số thực vật và năng suất mục tiêu ở Vụ Xuân

Thời vụ	Chỉ số thực vật (RVI)	Năng suất không bón N (tạ/ha)	Lượng N cần bón và hiệu suất sử dụng N ứng với các mức năng suất...					
			Năng suất tối thích			Năng suất tối đa		
			Năng suất (tạ/ha)	Lượng N cần bón (kg/ha)	Hiệu suất của N (kg ngô /kgN)	Năng suất (tạ/ha)	Lượng N cần bón (kg/ha)	Hiệu suất của N (kg ngô /kgN)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
V	0,61	34,40	51,07	75	22,4	51,31	84	20,2
U	0,64	43,61	55,74	60	20,3	56,11	72	17,4
	0,66	48,40	58,12	55	17,7	58,32	64	15,6
X	0,68	52,10	59,46	45	16,3	59,75	56	13,7
U	0,7	54,73	59,98	35	15,0	60,40	49	11,6
Â	0,72	56,28	60	30	12,3	60,27	41	9,7
N	0,74	56,76	58,95	20	11,0	59,35	33	7,8

Tương tự như vụ Xuân để giúp xác định lượng N bón tối đa về kỹ thuật hay tối thích về kinh tế khi biết RVI trước trổ 10 ngày của ngô vụ Đông, chúng tôi xây dựng bảng 3.26.

- Vụ Đông: (Bảng 3.26):

Tương tự như vụ Xuân, nếu thời kỳ trước trổ 10 ngày giá trị RVI của ngô đạt 0,68 (tra cột 2) thì lượng N bón tối đa về kỹ thuật là 46 kg N/ha (cột 8) và năng suất có thể đạt được là 60,27 tạ/ha (Năng suất mục tiêu – cột 7) và hiệu suất sử dụng N là 10,1 kg ngô hạt/kg N bón (cột 9).

Cũng với RVI đạt 0,68 (Cột 2) nhưng tìm mức bón tối thích về kinh tế thì lượng N cần bón phải là 35 kg N/ha (cột 5) và năng suất có thể đạt theo tính toán là 60,09 tạ/ha (Tra cột 4) và hiệu suất sử dụng N là 12,6 kg ngô hạt/kg N bón (Cột 6).

Bảng 3.26. Khuyến cáo lượng N bón cho ngô ở thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số tỷ số thực vật và năng suất mục tiêu ở Vụ Đông

Thời vụ	RVI	Năng suất không bón N (tạ/ha)	Lượng N cần bón và hiệu suất sử dụng N ứng với các mức năng suất...					
			Năng suất tối thích			Năng suất tối đa		
			Năng suất (tạ/ha)	Lượng N cần bón (kg/ha)	Hiệu suất của N (kg ngô/kgN)	Năng suất (tạ/ha)	Lượng N cần bón (kg/ha)	Hiệu suất của N (kg ngô/kgN)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
V Ụ Đ Ô N G	0,59	31,50	45,99	70,00	21,55	46,54	83	18,7
	0,6	35,78	49,08	70,00	19,69	49,37	79	17,7
	0,62	43,15	53,78	60,00	18,21	54,04	70	10,1
	0,63	46,23	55,62	55,00	17,45	55,89	66	14,8
	0,64	48,92	57,12	50,00	16,69	57,42	62	14,0
	0,66	53,09	59,13	40,00	15,21	59,49	54	12,1
	0,68	55,66	60,09	35,00	12,61	60,27	46	10,1
	0,7	56,64	59,44	25,00	11,10	59,74	38	8,4
	0,72	56,01	57,71	20,00	8,50	57,90	29	6,5

3.2.2.3. Bảng tra năng suất khi bón các mức N khác nhau ở mỗi giá trị RVI

Một số chỉ số RVI và năng suất khi bón các mức N khác nhau được trình bày trong bảng 3.27 và 3.28.

Kết quả của bảng 3.27 và 3.28 cho thấy: Từ các chỉ số RVI cụ thể, ta có thể chọn các mức bón N cụ thể theo bảng để đạt được năng suất cho từng vụ, hoặc có thể từ RVI ta ấn định năng suất mục tiêu để tìm ra các mức N bón tương ứng cho từng vụ, ví dụ:

Đối với vụ Xuân: (Bảng 3.27)

Khi ta có chỉ số RVI là 0,68 tra bảng (Cột 1) ta thấy để đạt mức năng suất đạt 52 tạ/ha thì không cần phải bón N (Cột 2); để đạt năng suất 58-59 tạ/ha thì tra bảng (Cột 5, cột 6) ta có các mức bón là 30-40 kg N/ha.

Bảng 3.27. Năng suất và các mức N khi biết chỉ số RVI ở Vụ Xuân

Chỉ số RVI (1)	Năng suất đạt được ở các mứcN (Tạ/ha)								
	0 (2)	10 (3)	20 (4)	30 (5)	40 (6)	50 (7)	60 (8)	70 (9)	75 (10)
0,61	34,28	38,19	41,50	44,33	46,68	48,55	49,93	50,84	51,12
0,64	43,55	46,83	49,57	51,84	53,62	54,93	55,75	56,09	56,09
0,66	48,37	51,24	53,61	55,50	56,90	57,83	58,28	58,24	58,05
0,68	52,10	54,57	56,56	58,07	59,10	59,65	59,72	59,32	58,93
0,7	54,74	56,83	58,44	59,57	60,23	60,40	60,09	59,31	58,73
0,72	56,30	58,00	59,24	59,99	60,27	60,07	59,38	58,22	57,46
0,74	56,76	58,09	58,95	59,33	59,23	58,65	57,59	56,05	55,10

Đối với vụ Đông (Bảng 3.28)

Tương tự như vụ Xuân, khi biết chỉ số RVI và năng suất mục tiêu ta cũng chọn được lượng N bón tương ứng.

Bảng 3.28. Năng suất và các mức N khi biết chỉ số RVI ở Vụ Đông

Chỉ số RVI (1)	Năng suất đạt được ở các mứcN (Tạ/ha)								
	0 (2)	10 (3)	20 (4)	30 (5)	40 (6)	50 (7)	60 (8)	70 (9)	75 (10)
0,59	30,90	34,91	37,88	40,42	42,52	44,18	45,40	46,18	46,40
0,6	35,30	39,01	41,81	44,16	46,08	47,56	48,60	49,20	49,34
0,62	42,86	46,02	48,45	50,45	52,00	53,12	53,80	54,04	54,00
0,63	46,02	48,92	51,18	52,99	54,37	55,31	55,80	55,87	55,73
0,64	48,77	51,43	53,50	55,14	56,33	57,09	57,41	57,29	57,06
0,66	53,05	55,24	56,95	58,22	59,06	59,46	59,42	58,94	58,53
0,68	55,68	57,45	58,80	59,72	60,19	60,23	59,83	58,98	58,40
0,7	56,66	58,07	59,06	59,61	59,72	59,40	58,64	57,44	56,67
0,72	56,01	57,08	57,71	57,90	57,66	56,97	55,85	54,29	53,34

3.3. Kết quả mô hình thử nghiệm ở 3 tỉnh Thái Nguyên, Quảng Ninh và Tuyên Quang

3.3.1. Kết quả thử nghiệm quy trình tính toán liều lượng N bón thúc cho ngô ở giai đoạn trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật tại Thái Nguyên

Để đánh giá hiệu quả của quy trình tính toán liều lượng N bón thúc cho ngô ở giai đoạn trước trổ 10 ngày dựa vào giá trị CSDL và giá trị RVI chúng tôi thử nghiệm ở 2 hộ: Hộ ông Đào Thanh Tùng (Hộ số 1) và hộ bà Nguyễn thị Mến (Hộ số 2) xã Quyết Thắng thành phố Thái Nguyên có tổng diện tích 0,3 ha và triển khai với giống LVN99. Ruộng ở các hộ được phân ngẫu nhiên theo 3 công thức (Công thức 1, công thức 2 và công thức 3; mỗi công thức 500 m²).

Bảng 3.29. Lượng N bón cho mô hình thử nghiệm trên đồng ruộng tại Thái Nguyên, vụ Đông 2013

Hộ số	CT	CSDL	RVI	Lượng N bón Trước trổ 10 ngày (Kg/ha)	So với đối chứng (%)
1	1 (Đ/C)	36,0	0,68	50	100,0
	2	36,0		30	60,0
	3		0,68	35	70,0
2	1 (Đ/C)	36,5	0,69	50	100,0
	2	36,3		28	56,0
	3		0,69	30	60,0
TB 2 hộ	1 (Đ/C)	36,25	0,685	50	100,0
	2	36,15		29	58,0
	3		0,685	32,5	65,0

Cả 3 công thức được thực hiện như phần bố trí thí nghiệm và lượng N bón thời kỳ trước trổ 10 với công thức 1 bón N theo quy trình kỹ thuật của địa phương bón 50 N/ha (Đ/C), công thức 2 bón theo phương pháp dựa vào CSDL (Tính toán theo phương trình 3.10 và bảng 3.21); công thức 3 bón N theo phương pháp dựa vào RVI (Tính toán theo phương trình 3.12 và bảng 3.26)

Sau khi triển khai thử nghiệm tại Thái Nguyên, chúng tôi tiến hành theo dõi CSDL và RVI trước trổ 10 ngày của các ô thí nghiệm và tính toán lượng

N bón cho các ô của công thức 2 và 3, các mức N bón chúng tôi chọn bón để đạt tối thích về kinh tế. Kết quả được trình bày ở bảng 3.29

Số liệu bảng 3.29 cho thấy: Lượng N bón ở giai đoạn trước trổ 10 ngày dựa vào CSDL ở tỉnh Thái Nguyên tại hai hộ trung bình giảm được 21 kg N/ha tương đương với 42,0% và lượng bón ở giai đoạn trước trổ 10 ngày dựa vào RVI ở Thái Nguyên tại hai điểm trung bình giảm được 17,5kg N/ha tương đương với 35,0 %.

*** Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất**

Trong quá trình xây dựng mô hình thử nghiệm chúng tôi tiến hành đo đếm các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất (Bảng 3.30). Bảng 3.30 cho thấy: Số bắp/cây, số hàng/bắp, số hạt/hàng và khối lượng 1000 biến động không nhiều. Trung bình 2 hộ, công thức bón theo quy trình kỹ thuật của địa phương có khối lượng 1000 hạt thấp nhất là 310,5 g. Công thức 2 (bón N theo CSDL ở giai đoạn trước trổ 10 ngày) có khối lượng 1000 hạt là 320,0 g, cao hơn công thức 1 là 3,2 g (1,03%). Công thức 3 (bón N theo chỉ số RVI ở giai đoạn trước trổ 10 ngày) có khối lượng 1000 hạt cao nhất là 320 g, cao hơn công thức 1 là 9,5 g (3,05%).

Trung bình 2 hộ, công thức 2 có năng suất đạt 62,46 tạ/ha, cao hơn công thức 1 là 0,89 tạ/ha (tăng 1,44%). Công thức 3 có năng suất cao nhất là 63,85 tạ/ha, cao hơn công thức 1 là 2,28 tạ/ha (tăng 3,70%).

Bảng 3.30. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của mô hình tại Thái Nguyên, vụ Đông 2013

Hộ số	Công thức	Số bắp/cây (bắp)	Số hàng/bắp (hàng)	Số hạt/hàng (hạt)	K. lượng 1000 hạt (g)	Năng suất (tạ/ha)
1	1 (Đ/c)	0,96	13,6	32,9	311,1	62,90
	2	1,00	14,2	30,6	315,2	61,65
	3	0,98	13,8	31,2	324,1	63,59
2	1 (Đ/c)	0,96	14,0	29,5	309,9	60,25
	2	1,00	13,6	31,7	312,1	63,27
	3	1,00	13,8	30,2	315,9	64,11
TB 2 hộ	1 (Đ/c)	0,96	13,8	31,2	310,5	61,57
	2	1,00	13,9	31,2	313,7	62,46
	3	0,99	13,8	30,7	320,0	63,85

Để so sánh về hiệu quả kinh tế của việc tính toán lượng N bón trước trổ 10 ngày, chúng tôi tiến hành so sánh và kết quả của mô hình thử nghiệm được trình bày ở bảng 3.31

Bảng 3.31. Kết quả của mô hình thử nghiệm tại Thái Nguyên, vụ Đông 2013

Mục	Công thức	Lượng N	Năng suất	Chênh	Chênh	Tổng
		bón thúc		lệch N	lệch	tiềnchênh
		Trước trổ	(tạ/ha)	So với	N.Suất so	lệch so
		10 ngày		Đ/C	với Đ/C	với Đ/C
		(kg N/ha)		(1000 đ)	(1000 đ)	(1000 đ)
Trung bình ở 2 hộ	1 (Đ/C)	50,0	61,57	-	-	-
	2	29,0	62,46	+ 502	+ 623	+ 1.125
	3	32,5	63,85	+ 418	+ 1.596	+ 2.014

Sơ bộ hạch toán kinh tế chúng tôi thấy, công thức 2 và công thức 3 bón dựa vào tình trạng dinh dưỡng N của cây cho thu thêm từ 1.125.000 – 2.014.000 đ/ha. So sánh trung bình ở các công thức cho kết quả là:

Công thức 2: Bón N theo CSDL tiết kiệm được 21 kg N/ha (giảm 42,0%) ở giai đoạn trước trổ 10 ngày và năng suất cao hơn công thức 1 bón theo quy trình kỹ thuật hiện hành là 1,44 %. Công thức 3: Ở giai đoạn trước trổ 10 ngày bón N theo chỉ số RVI tiết kiệm được 17,5kg N/ha (giảm 35%) và tăng năng suất so với công thức 1 bón theo quy trình hiện hành là 3,70%.

3.3.2. Kết quả thử nghiệm quy trình tính toán liều lượng N bón thúc cho ngô ở giai đoạn trước trổ 10 ngày dựa vào chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật ở Quảng Ninh

Tương tự như ở Thái Nguyên, để đánh giá hiệu quả của quy trình tính toán liều lượng N bón thúc cho ngô ở giai đoạn trước trổ 10 ngày bằng máy đo CSDL và giải đoán ảnh kỹ thuật số chúng tôi thử nghiệm ở 2 hộ: Hộ ông Nguyễn Văn Toàn (Hộ số 1) và hộ ông Hoàng Văn Dưỡng (Hộ số 2) xã Dương Huy thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh có tổng diện tích 0,3 ha và

triển khai với giống LVN99. Ruộng ở các hộ được phân ngẫu nhiên theo 3 công thức (Công thức 1, công thức 2 và công thức 3; mỗi công thức 500 m²).

Cả 3 công thức được thực hiện như phần bố trí thí nghiệm và lượng N bón thời kỳ trước trở 10 với công thức 1 bón N theo quy trình kỹ thuật của địa phương bón 50 N/ha, công thức 2 bón theo phương pháp tính toán dựa vào CSDL (Tính toán theo phương trình 3.10 và bảng 3.21); công thức 3 bón theo phương pháp dựa vào RVI (Tính toán theo phương trình 3.12 và bảng 3.26). Sau khi triển khai thử nghiệm tại Quảng Ninh, chúng tôi tiến hành theo dõi CSDL và RVI của các ô thí nghiệm trước trở 10 ngày và tính toán lượng N bón cho các ô của công thức 2 và 3; các mức N bón chúng tôi chọn bón để đạt tối thích về kinh tế.

Kết quả được trình bày ở bảng 3.32

Bảng 3.32: Lượng N bón cho mô hình thử nghiệm trên đồng ruộng tại Quảng Ninh, vụ Đông 2013

Hộ số	CT	CSDL	RVI	Lượng N bón	So với Đ/c
				Trước trở 10 ngày (Kg/ha)	ở lần bón trước trở (%)
1	1(Đ/c)	36,5	0,69	50	100,0
	2	36,0		30	60,0
	3		0,69	30	60,0
2	1(Đ/c)	35,0	0,68	50	100,0
	2	35,0		40	80,0
	3		0,68	35	70,0
TB 2 hộ	1(Đ/c)	35,75	0,685	50	100,0
	2	35,5		35	70,0
	3		0,685	32,5	65,0

Số liệu bảng 3.32 cho thấy: Lượng N bón thúc lần 3 (Thời kỳ trước trổ 10 ngày) theo CSDL ở tỉnh Quảng Ninh tại hai hộ trung bình giảm được 15,0 kg N/ha tương đương với 30,0% và lượng bón theo RVI ở Quảng Ninh tại hai hộ trung bình giảm được 17,5 kg N/ha tương đương với 35,0%.

*** Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất**

Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của mô hình tại tỉnh Quảng Ninh được trình bày tại bảng 3.33

Bảng 3.33. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của mô hình tại Quảng Ninh, vụ Đông năm 2013

Hộ số	Công thức	Số bắp/cây (bắp)	Số hàng/bắp (hàng)	Số hạt/hàng (hạt)	Khối lượng 1000 hạt (g)	Năng suất (tạ/ha)
1	1 (Đ/c)	0,97	13,8	30,3	305,3	59,33
	2	0,98	14,0	31,7	311,2	62,38
	3	1,00	13,6	32,6	314,6	63,69
2	1 (Đ/c)	0,96	14,0	31,9	309,9	63,17
	2	0,99	13,8	31,4	315,8	61,57
	3	0,98	13,8	32,3	307,4	62,49
TB 2 hộ	1 (Đ/c)	0,97	13,9	31,1	307,6	61,25
	2	0,99	13,9	31,6	313,5	61,98
	3	0,99	13,7	32,5	311,0	63,09

Bảng 3.33 cho thấy kết quả theo dõi mô hình thử nghiệm ở tỉnh Quảng Ninh: Các công thức bón N theo CSDL và RVI (CT2, CT3) có số bắp/cây, số hàng/bắp, khối lượng 1000 hạt và năng suất cũng biến động không nhiều so với bón theo quy trình kỹ thuật hiện hành (CT1). Trung bình 2 hộ năng suất của nhóm công thức 2 (Bón N theo CSDL) đạt 61,98 tạ/ha, cao hơn nhóm công thức 1 là 0,73 tạ/ha (tăng 1,2%). Nhóm công thức 3 (Bón N theo chỉ số

RVI) có năng suất cao nhất là 63,09 tạ/ha, cao hơn nhóm công thức 1 là 1,84 tạ/ha (Tăng 3,0%).

Kết quả của mô hình tại Quảng Ninh được trình bày tại bảng 3.34

Bảng 3.34. Kết quả của mô hình thử nghiệm tại Quảng Ninh, vụ Đông 2013

Mục	Công thức	Lượng N	Năng suất (tạ/ha)	Chênh	Chênh	Tổng
		bón thúc		lệch N	lệch	tiềnchênh
		Trước trở 10 ngày		So với Đ/C	N.Suất so với Đ/C	lệch so với Đ/C
		(kg N/ha)		(1000 đ)	(1000 đ)	(1000 đ)
Trung bình ở 2 hộ	1 (Đ/c)	50,0	61,25	-	-	-
	2	35,0	61,98	359	511	+ 870
	3	32,5	63,09	418	1.288	+ 1.706

Để đánh giá mô hình chúng tôi tiến hành hạch toán sơ bộ Bảng 3.34. Kết quả cho thấy, ở lần bón thúc N thứ 3 (Trước trở 10 ngày) các công thức 2 và 3 đều sử dụng N ít hơn công thức 1 từ 30,0 – 32,5% và năng suất tăng từ 1,2 – 3,0%.

Do bón ít N và năng suất cao hơn công thức 1 lên công thức 2 và công thức 3 có thu nhập tăng từ 870.000- 1.706.000đ/ha.

3.3.3. Kết quả thử nghiệm quy trình tính toán liều lượng N bón thúc cho ngô ở giai đoạn trước trở 10 ngày dựa vào chỉ số diệp lục và chỉ số tỷ số thực vật ở Tuyên Quang

Tương tự như ở Quảng Ninh, Thái Nguyên, tại Tuyên Quang chúng tôi chọn xã Thượng Âm, huyện Sơn Dương và 2 hộ: Trần Văn Duy (Hộ số 1) và Ngô Văn Thuận (Hộ số 2), để tiến hành triển khai thử nghiệm. Chúng tôi tiến hành theo dõi CSDL và RVI trước trở 10 ngày của các ô thí nghiệm và tính toán lượng N bón cho các ô của công thức 2 và công thức 3.

Cả 3 công thức được thực hiện như phần bố trí thí nghiệm và lượng N bón thời kỳ trước trở 10 với công thức 1 bón N theo quy trình kỹ thuật của địa phương bón 50 N/ha, công thức 2 bón theo phương pháp dựa vào CSDL (Tính toán theo phương trình 3.10 và bảng 3.21); công thức 3 bón N theo phương pháp dựa vào RVI (Tính toán theo phương trình 3.12 và bảng 3.26)

Kết quả được trình bày ở bảng 3.35

Bảng 3.35. Lượng N bón cho mô hình thử nghiệm tại Tuyên Quang, vụ Đông 2013

ĐVT: kg/ha

Hộ số	CT	CSDL	RVI	Lượng N bón Trước trồng 10 ngày (Kg/ha)	So với Đ/c ở lần bón trước trồng (%)
1	1 (Đ/c)	35,0	0,68	50	100,0
	2	35,0		35	70,0
	3		0,68	35	70,0
2	1 (Đ/c)	35,5	0,69	50	100,0
	2	35,5		35	70,0
	3		0,69	30	60,0
TB 2 hộ	1 (Đ/c)	35,25	0,685	50	100,0
	2	35,25		35,0	70,0
	3		0,685	32,5	65,0

Số liệu bảng 3.35 cho thấy: Lượng N bón theo CSDL (CT2) ở tỉnh Tuyên Quang tại hai hộ trung bình giảm được 15 kg N/ha tương đương với 30,0% và lượng N bón theo chỉ số RVI (CT3) ở Tuyên Quang tại hai hộ trung bình giảm được 17,5 kg N/ha tương đương với 35%.

*** Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất**

Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của mô hình thử nghiệm tại Tuyên Quang được trình bày tại bảng 3.36.

Cũng ở bảng 3.36 cho thấy mô hình ở Tuyên Quang bón phân theo công thức 2 và công thức 3 làm thay đổi không đáng kể số bắp/cây hạt/hàng, khối lượng 1000 hạt và năng suất. Công thức 2 và 3 có số hạt/hàng cao hơn công thức 1 từ 1,5 – 2,2%. Khối lượng 1000 hạt và năng suất cao hơn tương ứng là 0,5 – 2,0% và 0,6 – 2,4%.

Bảng 3.36. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của mô hình thử nghiệm tại Tuyên Quang, vụ Đông năm 2013

Hộ số	Công thức	Số bắp/cây (bắp)	Số hàng/bắp (hàng)	Số hạt/hàng (hạt)	Khối lượng 1000 hạt (g)	Năng suất (tạ/ha)
1	1 (Đ/c)	0,96	13,8	30,7	308,8	60,71
	2	0,98	14,0	31,1	314,7	58,69
	3	0,97	14,0	31,4	309,6	60,13
2	1 (Đ/c)	1,00	13,6	31,8	305,8	58,05
	2	0,96	13,8	32,1	302,7	60,75
	3	1,00	14,0	31,9	317,1	61,49
TB 2 hộ	1 (Đ/c)	0,98	13,7	31,3	307,3	59,38
	2	0,97	13,9	31,6	308,7	59,72
	3	0,99	14,0	31,7	313,4	60,81

Kết quả mô hình thử nghiệm tại Tuyên Quang vụ Đông 2013 được trình bày tại bảng 3.37

Bảng 3.37. Kết quả mô hình thử nghiệm tại Tuyên Quang, vụ Đông 2013

Mục	Công thức	Lượng N bón thúc Trước trở 10 ngày (kg N/ha)	Năng suất (tạ/ha)	Chênh lệch N So với Đ/C (1000 đ)	Chênh lệch N.Suất so với Đ/C (1000 đ)	Tổng tiềnchênh lệch so với Đ/C (1000 đ)
Trung bình ở 2 hộ	1 (Đ/c)	50,0	59,38	-	-	-
	2	35,0	59,72	359	238	+ 597
	3	32,5	60,81	418	1.001	+ 1.419

Để đánh giá được hiệu của mô hình chúng tôi tiến hành hạch toán sơ bộ Bảng 3.37. Kết quả cho thấy, ở lần bón thúc N thứ 3 – Trước trở 10 ngày, các công thức 2 và công thức 3 đều sử dụng N ít hơn ruộng số 1 từ 30,0 – 35,0% và năng suất tăng từ 0,6 - 2,4%.

3.3.4. Nhận xét hiệu quả các phương pháp thực hiện trong mô hình

Mô hình tại các tỉnh được bố trí giống nhau, nhìn chung ở mô hình phương pháp bón dựa vào CSDL và RVI thời kỳ trước trổ 10 ngày tại công thức 2, công thức 3 bón ít N hơn đối chứng nhưng năng suất vẫn cao hơn hoặc tương đương với đối chứng, cho thu nhập tăng thêm từ 597.000 – 2.014.000đ/ha.

Bón N theo tính toán dựa vào CSDL và RVI thời kỳ trước trổ 10 ngày ở công thức 2 công thức 3 giảm được từ 30 – 42% lượng N bón so với công thức 1.

Tóm lại: Khi sử dụng phương pháp tính toán lượng N bón thời kỳ trước trổ 10 ngày đối với cây ngô lai trên diện tích lớn sẽ đem lại hiệu quả rất lớn về kinh tế cũng như môi trường.

- So sánh ưu nhược điểm của 2 phương pháp

- Ưu điểm chung : Cả 2 phương pháp đều cho hiệu quả về kinh tế và môi trường, thực hiện nhanh, có độ chính xác cao.

Phương pháp sử dụng CSDL:

- *Ưu nhược:*

+ Có thể thực hiện tất các thời gian trong ngày, trừ trời mưa

+ Thực hiện nhanh cho kết quả và người dân có thể sử dụng dễ

- *Nhược điểm:*

+ Khó đo được chính xác chỉ số trong 1 lần đo do gân lá ngô to + Độ chính xác kém hơn phương pháp dựa vào RVI

+ Khi sử dụng đại trà thì phương pháp này kém RVI vì thời gian đo lâu hơn

Phương pháp dựa vào RVI:

- *Ưu điểm*

+ Nếu chụp trên diện tích lớn thì nhanh, tiết kiệm lao động hơn so với phương pháp dùng CSDL

+ Độ chính xác cao, ổn định hơn so với phương pháp dựa vào CSDL

- *Nhược điểm*

- + Chỉ chụp được vào ngày trời nắng và khoảng thời gian nhất định
- + Khi chụp ảnh phải xử lý kết quả qua máy tính nên người dân tiếp cận khó hơn so với CSDL

*** Từ ưu nhược điểm trên chúng tôi đưa ra khuyến cáo như sau:**

Phương pháp CSDL nên sử dụng trong quy mô sản xuất nhỏ của hộ gia đình, còn phương pháp RVI nên dùng trong quy mô sản xuất lớn hoặc có cán bộ khuyến nông sử dụng để tư vấn lượng N bón cho nhiều hộ gia đình.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

1. Kết luận

1.1. Ảnh hưởng của liều lượng N bón thời kỳ 8-9 lá và trước trổ 10 ngày đến 1 số chỉ tiêu nghiên cứu của giống ngô LVN14 và LVN99 tại Thái Nguyên

Các liều lượng N khác nhau ở giai đoạn 8-9 lá và trước trổ 10 ngày ảnh hưởng có ý nghĩa tới hầu hết các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất của hai giống ngô lai tại Thái Nguyên. Năng suất ngô đạt cao nhất khi tổng lượng N bón thúc ở cả 3 thời kỳ là 150 kg N/ha và ảnh hưởng của N đến 2 vụ và 2 giống có xu hướng tương tự nhau.

Hệ số sử dụng N và hiệu suất sử dụng N bón ở thời kỳ trước trổ 10 ngày trong cả 2 vụ đều biến động lớn và phụ thuộc vào lượng N bón ở thời kỳ 8 – 9 lá. Hệ số sử dụng N và hiệu suất sử dụng N cao nhất ở công thức bón 25 kg N/ha ở cả vụ Xuân và vụ Đông.

Hàm lượng N trong thân có tương quan thuận chặt chẽ với CSDL ($R^2 > 0,5$) và RVI ($R^2 > 0,87$). CSDL và RVI đo ở thời kỳ trước trổ 10 ngày có ảnh hưởng tới năng suất ngô theo quan hệ theo đường cong bậc 2. Phương trình dự báo năng suất ngô sử dụng vào CSDL và RVI thời kỳ trước trổ 10 ngày đều có hệ số R^2 cao ($R^2 > 0,68$).

1.2. Tính toán lượng N bón cho ngô thời kỳ trước trổ 10 ngày dựa vào Chỉ số diệp lục

Phương trình dự báo năng suất ngô dựa vào lượng N bón thúc cho ngô trước trổ 10 ngày và CSDL trước khi bón có $R^2 = 0,88$ (Có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%) ở vụ xuân và $R^2 = 0,92$ (Có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%) ở vụ đông. Năng suất ngô đạt cao nhất khi CSDL là 40 và lượng N bón vào thời kỳ trước trổ là 33 kg/ha ở vụ Xuân; và CSDL là 37 và lượng N cần bón là 37 kg N/ha ở vụ Đông.

Phương trình tính toán năng suất ngô dựa vào lượng N bón thúc ở thời kỳ trước trổ 10 ngày và RVI có $R^2 = 0,93$ (có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%) ở vụ Xuân và $R^2 = 0,95$ (có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%) ở vụ Đông. Năng suất ngô đạt cao nhất khi RVI là 0,70 và lượng N bón vào thời kỳ trước trổ là 49 kg/ha ở vụ Xuân; và RVI là 0,68 và lượng đN cần bón là 46 kg N/ha ở vụ Đông.

1.3. Kết quả mô hình thử nghiệm ở Thái Nguyên, Quảng Ninh và Tuyên Quang

Bón N theo tình trạng dinh dưỡng N của cây thời kỳ trước trở 10 ngày dựa vào CSDL và RVI giảm đáng kể lượng N bón so với quy trình hiện hành (giảm từ 30 – 42%) nhưng năng suất vẫn tăng hoặc tương đương so với đối chứng. Vì vậy, bón thúc N dựa vào CSDL hoặc RVI có thể tăng thu nhập so với bón theo quy trình là 597.000 đ – 2.014.000 đ/ha.

2. Đề nghị

Kết quả nghiên cứu đã cho thấy RVI và CSDL là chỉ tiêu tin cậy trong việc xác định lượng N bón thúc cho 2 giống ngô lai LVN14 và LVN99 vào thời kỳ trước trở 10 ngày. Để khuyến cáo sử dụng RVI và CSDL một cách rộng rãi, chúng tôi đề nghị cần tiếp tục nghiên cứu sử dụng RVI và CSDL trên một số giống ngô khác và các vùng sinh thái khác nhau để có kết luận chắc chắn hơn.

Đề nghị tiếp tục thử nghiệm trên một số cây trồng khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt:

1. Nguyễn Văn Bào (1996), *Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật góp phần tăng năng suất ngô ở Hà Giang*, Luận án Phó tiến sĩ Khoa học Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Nguyễn Văn Bộ (2007), *Bón phân cân đối và hợp lý cho cây trồng*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Berzenyi Z., Gyorff B, (1996), “Ảnh hưởng của các yếu tố trồng trọt khác nhau đến năng suất ngô”, *Báo Nông nghiệp và Công nghệ thực phẩm*, (7), trang 5.
4. Cục Trồng trọt - Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn (2006), *Hướng dẫn quy trình kỹ thuật thâm canh một số giống cây trồng*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Nguyễn Thế Đăng, Nguyễn Ngọc Nông, Đặng Văn minh, Nguyễn Thế Hùng, Dương Thị Thanh Hà, Phan Thị thu Hằng, Hà Xuân Linh “*Giáo trình đất và dinh dưỡng cây trồng*” Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, trang 175-181.
6. Nguyễn Thị Hiếu (2012), “Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ và lượng N bón ở thời kỳ 7-9 lá đến sinh trưởng, phát triển của một số giống ngô lai tại Thái Nguyên”, Trường ĐHNL, Đại học Thái Nguyên.
7. Trần Thị Ngọc Huân, Trịnh Quang Khuông, Phạm Sỹ Tân (2002), “Nghiên cứu bón phân N cho lúa cao sản theo máy đo diệp lục tố và bảng so màu lá lúa”, *Kết quả nghiên cứu khoa học năm 2000-2001 của Viện Nghiên cứu lúa Đồng bằng sông Cửu Long*, trang 112-117.
8. Ngô Ngọc Hưng, Nguyễn Bảo Vệ (2004), “Ảnh hưởng của luân canh cây trồng trên hiệu quả sử dụng N và năng suất lúa hè thu”, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*,(5), trang 634-636.
9. Nguyễn Thế Hùng (1996), “Xác định chế độ bón phân tối ưu cho giống ngô LVN10 trên đất bạc màu vùng Đông Anh – Hà Nội”, *Kết quả Nghiên cứu Khoa học Nông nghiệp 1995 – 1996*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
10. Đỗ Tuấn Khiêm (1996), *Nghiên cứu kỹ thuật trồng ngô xuân trên đất ruộng một vụ ở một số tỉnh miền núi Đông Bắc Việt Nam*, Luận án Phó tiến sĩ khoa học Nông nghiệp, Hà Nội.

11. Trần Trung Kiên (2009), “*Nghiên cứu ảnh hưởng của các liều lượng N, lân, kali đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng của giống ngô chất lượng Protein cao có triển vọng tại Thái Nguyên*”, Luận án tiến sĩ Nông nghiệp, Đại học Thái Nguyên.
12. Nguyễn Đức Lương và cs (2000), *Giáo trình cây ngô*, Nxb Nông Nghiệp, Hà Nội.
13. Trần Hữu Miện (1987), *Cây ngô cao sản ở Hà Nội*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
14. Misuxtin E. N., Peterburgxki A. V., (1975), *Đạm sinh học trong trồng trọt, người dịch Nguyễn Xuân Hiến và cs*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
15. Phạm Kim Môn (1991), “*Dinh dưỡng khoáng và hiệu lực phân bón đối với ngô đông sau 2 vụ lúa trên đất phù sa sông Hồng*”, *Tạp chí Nông nghiệp và Quản lý kinh tế*, (6), trang 31-39
16. Tạ Văn Sơn (1995), “*Kỹ thuật sử dụng phân bón thâm canh ngô*”, *Nghiên cứu cơ cấu luân canh tăng vụ, các biện pháp kỹ thuật canh tác ngô, xây dựng mô hình trồng ngô lai vùng thâm canh giai đoạn 1991 - 1995*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, trang 51-66.
17. Nguyễn Trọng Thi, Nguyễn Văn Bộ (1999), “*Hiệu lực của kali trong mối quan hệ với phân bón cân đối cho một số cây trồng trên một số loại đất*”, *Kết quả nghiên cứu khoa học*, (3), Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
18. Ngô Hữu Tình (1997), *Giáo trình cây ngô*, Nxb Nông nghiệp, Hà nội.
19. Ngô Hữu Tình (2003), *Cây ngô*, Nxb Nghệ An, Nghệ An.
20. Ngô Hữu Tình (2009), *Chọn lọc và lai tạo giống ngô*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
21. Phạm Quốc Toán (2012), “*Nghiên cứu liều lượng đạm bón để xây dựng công thức bón phân hợp lý thông qua CSDL cho ngô vụ Xuân tại Thái Nguyên*”, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên.
22. Viện Nghiên cứu Ngô (2006), *Báo cáo kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ (2001 – 2005)*, Hà Tây.
23. Vũ Hữu Yêm (1995), *Giáo trình phân bón và cách bón phân*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
24. Vũ Hữu Yêm, Diekmann Karl H., Hà Triệu Hiệp và cs (1999), “*Kết quả nghiên cứu phân bón chương trình hợp tác nghiên cứu giữa ĐHNN I và Norsk, Hydro Đông Dương (1996 – 1998)*”, *Báo cáo thí nghiệm sử dụng phân bón ở miền Bắc Việt Nam*, Hà Nội.

Tài liệu tiếng Anh

25. Abbasi K. M., Tahir M. M., and Rahim N. (2013), “Effect of N fertilizer source and timing on yield and N use efficiency of rainfed maize (*Zea mays* L.) in Kashmir–Pakistan”, *Geoderma Journal Article*, Vol. (195-196), pp. 87-93.
26. Adamsen F, Pinter Jr, E Barnes, G Wall, B Kimball (1999), “Measuring wheat senescence with a digital camera”, *Crop Science*, (39), pp. 719–724.
27. MM Alley and B Vanlauwe (2009), “Nitrogen and Phosphorus Fertilization of Corn, Communications and Marketing, College of Agriculture and Life Sciences”, *Virginia Polytechnic Institute and State University*.
28. Anatoly A. Gitelson, Yi Peng, Karl F. Huemmrich (2014), Relationship between fraction of radiation absorbed by photosynthesizing maize and soybean canopies and NDVI from remotely sensed data taken at close range and from MODIS 250 m resolution data, *Remote Sensing of Environment*.(147), pp. 108-120.
29. Anatoly A. Gitelson, Yi Peng, Karl F. Huemmrich (2014), Relationships between gross primary production, green LAI, and canopy chlorophyll content in maize: Implications for remote sensing of primary production. *Remote Sensing of Environment*. (144), pp. 65-72
30. Argenta G., Silva P. R. F and Sangoi L. (2001), “Arrangement of plants in maize, Analysis of the state of the art”, *Rural Science*, (31), pp. 1075-1084.
31. Arnon I. (1974), “Mineral nutrition of maize, International potash Institute”, *Bern, Switzerland*.
32. PM Ashcroft, JA Catt, PJ Curran, J Munden (1990), “The relation between reflected radiation and yield on the Broadbalk winter wheat experiment”, *International Journal of Remote Sensing*, (10), pp. 1821-1836.
33. P Baccil, Battista, B Rapi (1998), “Twome thods for theanalysisof color imetric components applied toplant stress monitoring, Comput”, *Electron Agric.*, 19(2), pp. 167-186.

34. Badhwar G. D. (1984), "Automatic corn-soybean classification using Landsat MSS data, near harvest crop proportion estimation", *Remote Sensing of Environment*, (14), pp. 15-19
35. Bauer M. E., Cipra J. E., Anuta P. E., and Etheridge J. B. (1979), "Identification and area estimation of agricultural crops by computer classification of Landsat MSS data", *Remote Sensing of Environment*, (8), pp. 77-92.
36. Barker K.W. and Sawyer J.E. (2012), Using Active Canopy Sensing to Adjust Nitrogen Application Rate in Corn. *Soil Fertility & Crop Nutrition* (104),pp.926-933.
37. Biao Jia, Haibing He, Fuyu Ma, Ming Diao, Guiying Jiang, Zhong Zheng, Jin Cui, and Hua Fan (2014), Use of a Digital Camera to Monitor the Growth and Nitrogen Status of Cotton. *Hindawi Publishing Corporation The Scientific World Journal* (180), pp. 197-206.
38. Blackmer T. M., Schepers J. S., Varvel G. E., and Meyer G. E. (1996), "Analysis of aerial photography for nitrogen stress within corn fields", *Agronomy Journal*, (88), pp. 729-733.
39. Blackmer A. M. and White S. E. (1998), "Using precision farming technologies to improve management of soil and fertilizer nitrogen Australian", *Journal of Agricultural Research*, (49), pp. 555-564
40. Bogoslavsky L., Neumann P. M. (1998), "Rapid regulation by acid pH of cell wall adjustment and leaf growth in maize plants responding to reversal of water stress", *Plant Physiol*, (118), pp. 701-709.
41. Bolaños J., Edmeades G. O. (1993), "Eight cycles of selection for droughttolerance in lowland tropical maize. I. Responses in grain yield, biomass and radiation utilization", *Field Crops Res.*, (31), pp. 233-252.
42. Bouman B. A. M. (1995), "Crop modelling and remote sensing for yield prediction, Netherland", *J. Agric. Sci.*, (43), pp. 143-161.
43. Brosnan T. and Sun D. W. (2002), "Inspection and grading of agricultural land food products by computer vision systems –areview", *Computers and Electronics in Agriculture*, (36), pp. 193-213.
44. Casanova D., Goudriaan J., Bouma J. and Epema G. F. (1999), "Yield gap analysis in relation to soil properties in direct-seeded" flooded rice, *Geoderma*, (91), pp. 191-216

45. Cassman K. G., Gines G. C., Dizon M. A., Samson M. I., Alcantara J. M. (1996), "Nitrogen use efficiency in tropical lowland rice systems contributions from indigenous and applied nitrogen", *Field Crops Res*, (47), pp. 1-12
46. Cerrato M. E. and Blackmer A. M. (1991), "Relationships between leaf N concentrations and the N status of corn", *Journal of Production Agriculture*, (4), pp. 525-531.
47. Cerrato M. E. and Blackmer A. M. (1990), "Comparison of Models for Describing Corn Yield Response to Nitrogen Fertilizer", *Agronomy Journal*, (82), pp. 138-143.
48. Cheetham H., Millner J., Hardacre A. (2006), "The effect of nitrogen fertilisation on maize grain quality and yield", *Agronomy New Zealand*, (36), pp. 233-247.
49. Cox W. J. and Cherney D. J. R. (2001), "Row spacing plant density and nitrogen effects on corn silage", *Agron. J.* (93), pp. 597-602.
50. Cox W. J., Charney D. J. R. (2005), "Rowspacing, plant density and nitrogen effect on corn silage", *Agronomy Journal*, (93), pp. 597-602.
51. Cyrus M. F., Seyed Ali Mohammad., Modarres Sanavy., Seyed Farhad Saberali. (2010), "Maize yield response to deficit irrigation during low-sensitive growth stages and nitrogen rate under semi-arid climatic conditions", *Agricultural Water Management*, (97), pp. 12-22.
52. D'Andrea K. E., Otegui M. E., Cirilo A. G., Eyherabide G. H. (2009), "Ecophysiological traits in maize hybrids and their parental inbred lines: Phenotyping of responses to contrasting nitrogen supply levels", *Field Crops Research*, (114), pp. 147-158.
53. Daniel W. B., and John, E. S. (2010), Using Active Canopy Sensors to Quantify Corn Nitrogen Stress and Nitrogen Application Rate. *Nitrogen Management*. (102), pp. 964-971.
54. De G., Geus J. G. De. (1973), "Fertiliser Guide for Tropics and Subtropics, 2nd edition", *Centre d'Etude de l'Azote, Zurich*, pp. 774 - 779.
55. Delin K. (2002), *The sensor web: "A macro-instrument for coordinated sensing"*, (2), pp. 270-285.

56. Doberman A. (1994), "Factors causing field variation of directseeded flooded rice", *Geoderma*, (62), pp. 125-150.
57. Dobermann, C. Witta, D.Dawe, S. Abdulrachman, H.C. Gines, R. Nagarajan (2002), "Site-specific nutrient management for intensive rice cropping systems in Asia". *Field Crops Res*, (74), pp. 37–66.
58. Doberman A., Blackmore B. S., Cook S. E., and Adamchuk V. I. (2004), "Precision farming Challenges and future directions, In Fischer T. et al, New directions for a diverse planet [CD-ROM]. Proc. 4th Int. Crop Sci. Congr., Brisbane, Australia, 26 Sept.– 1 Oct. 2004. The Regional Inst. Ltd, Gosford, NSW, Australia.72.
59. Dwyer L. M., Anderson A. M., Stewart D. W., Ma B. L., Tollenaar M. (1995), "Changes in maize hybrid photosynthetic response to leaf nitrogen, from pre-anthesis to grain fill", *Agron. J.*, (87), pp. 1221–1225.
60. Dymond J. R., Trotter C. M. (1997), "Directional reflectance of vegetation measured by a calibrated digital camera", *Applied Optics*, 36 (18), pp. 4314-4319.
61. Eileen M. Perry, Glenn J. Fitzgerald, James G. Nuttall, Garry J. O’Leary, Urs Schulthess, Andrew Whitlock (2012), Rapid estimation of canopy nitrogen of cereal crops at paddock scale using a Canopy Chlorophyll Content Index. *Field Crops Research*. 6(3), pp.183-189.
62. Ercoli L., Lulli L., Mariotti M., Masoni A., Arduini I. (2008), "Post-anthesis dry matter and nitrogen dynamics in durum wheat as affected by nitrogen supply and soil water availability", *Eur. Agron. J.* (28), pp. 138–147.
63. Ewing R. P and Horton R. (1999), "Quantitative Color Image Analysis of Agronomic Images", *Agronomy*, (91), pp. 148-153.
64. Farshad Vesali, Mahmoud Omid, Amy Kaleita , Hossein Mobli a (2015), Development of an android app to estimate chlorophyll content of corn leaves based on contact imaging. *Computers and Electronics in Agriculture*. (116), pp. 211-220
65. Fei Li, Yuxin Miao, Guohui Feng, Fei Yuan, Shanchao Yue, Xiaowei Gao, Yuqing Liu, Bin Liu, Susan. Ustin, Xinping Chen (2014), Improving estimation of summer maize nitrogen status with red edge-based spectral vegetation indices. *Field Crops Research*. (157), pp. 111-123.

66. Ferguson R. B., Hergert G. W., Schepers J. S., Gotway C. A., Cahoon J. E., and Peterson T. A. (2002), "Site-specific nitrogen management of irrigated maize, Yield and soil residual nitrate effects", *Soil Sci. Soc. Am. Journal*, (66), pp. 544-553.
67. Fei Li, Yuxin Miao, Guohui Feng, Fei Yuan, Shanchao Yue, Xiaowei Gao, Yuqing Liu, Bin Liu, Susan. Ustin, Xinping Chen (2014), Improving estimation of summer maize nitrogen status with red edge-based spectral vegetation indices. *Field Crops Research*. (157), pp. 111-123.
68. Flowers M., Weisz R., and Heiniger R. (2003), "Quantitative approaches for using color infrared photography for assessing in-season nitrogen status in winter wheat", *Agron Journal*, (95), pp. 1189-1200.
69. Franzen D. W. (2007), "Nitrogen management in sugarbeet using" *remote sensing and GIS*, pp. 35-48.
70. Givens D. I., and Deaville E. R. (1999), "The current and future role of near infrared reflectance spectroscopy in animal nutrition a review", *Aust. J. Agric. Res*, (50), pp. 1131-1145.
71. Glenn F., Daniel R., and Garry, O. L. (2010), Measuring and predicting canopy nitrogen nutrition in wheat using a spectral index—The canopy chlorophyll content index (CCCI). *Field Crops Research*. (116), pp. 318-324.
72. Guili X., Fengling Zhang., Syed Ghafoor Shah., Yongqiang Ye., Hanping Mao. (2011), "Use of leaf color images to identify nitrogen and potassium deficient tomatoes, Pattern Recognition Letters, (Vol. 32), Publisher", *Elsevier Science Inc.*, pp. 1584-1590.
73. Haboudane D., Miller J. R., Pattey E., Zarco-Tejada P. J., and Strachan I. B. (2004), "Hyperspectral vegetation indices and novel algorithms for predicting green LAI of crop canopies: Modeling and validation in the context of precision agriculture". *Remote Sensing of Environment*, (90), pp. 337-352.
74. Halvorson A. D., Mosier A. R., Reule C. A., Bausch W. C. (2006), "Nitrogen and tillage effects on irrigated continuous corn yields", *Agronomy Journal*, (98), pp. 63-71.

75. Hatem I. and Tan J. (2003), "Cartilage and bone segmentation in vertebra images", *transactions of the ASae*, (46), pp. 1429-1434.
76. Islam M. R., Sikder S., Bahadur M. M. and Hafiz M. H. R. (2012), "Effect of Different Fertilizer Management on Soil Properties and Yield of Fine Rice Cultivar, J. Environmental Sci", *Natural Resources*, (5), pp. 239-242.
77. J. Lu, Y. Miao, J. Shen, Q. Cao, S. Huang, H. Wang, H. Wu, S. Hu and X. Hu (2015), *Improving estimation of rice yield potential using active canopy sensor Crop Circle ACS 430 in Northeast China*. pp. 91-96.
78. Schmidt J., Beegle D., Zhu Q., Sripada R. (2011), "Improving in-season nitrogen recommendations for maize using an active sensor", *Field Crops Research*. (120), pp. 94-101.
79. Vollmanna J., Walter H., Sato T., Schweiger P. (2011), Digital image analysis and chlorophyll metering for phenotyping the effects of nodulation in soybean. *Computers and Electronics in Agriculture* (75), pp. 190-195.
80. Jia L. L., Buerkert A., Chen X. P., Ro V., and Zhang F. S. (2004), "Low altitude aerial photography for optimum N fertilization of winter wheat on the North China Plain", *Field Crops Res.*, (89), pp. 389-395.
81. Jinwen Li, Feng Zhang, Xiaoyong Qian, Yuanhong Zhu & Genxiang Shen (2015), Quantification of rice canopy nitrogen balance index with digital imagery from unmanned aerial vehicle. *Remote Sensing Letters*.
82. Jose L. P. (2015), Stover Harvest and Tillage System Effects on Corn Response to Fertilizer Nitrogen. *Nutrient Management & Soil & Plant Analysis*. (79), pp. 1249-1260.
83. Holland K. H. and Schepers J. S. (2010), "Derivation of a Variable Rate Nitrogen Application Model for In-Season Fertilization of Corn", *Nitrogen Management*. (102), pp. 1415-1424.
84. Kahabka, J.E., H.M. van Es, E.J. McClenahan, and W.J. Cox (2004), "Spatial analysis of maize response to N fertilizer in Central New York", *Precision Agric*, (5), pp. 463-476.
85. Katsvairo, T, W.J. Cox, H.M. van Es, and M.A. Glos. (2003), "Spatial yield responses of two corn hybrids to two N levels", *Agron. J.*, (95), pp. 1012-1022.

86. Khosla, R., K. Fleming, J. Delgado, T. Shaver, and D. Westfall. (2002), "Use of site-specific management zones to improve nitrogen management for precision agriculture", *J. Soil Water Conserv*, (57), pp. 513-518.
87. Kim M. H. (2004), "Panicle nitrogen topdressing prescription based on nondestructive diagnosis of growth and nitrogen nutrition status at panicle initiation stage of rice, PhD thesis", *Seoul National University, Seoul, Korea*, pp. 42- 69 and pp. 97-135.
88. Kim K. S and Lee CW. (2008), "Isolation and characterization of microsatellite loci from the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Hübner) (Insecta: Lepidoptera: Crambidae), *Mol. Ecol*", *Resources*, (8), pp. 409-411.
89. Klausner RD, Rouault TA, Harford JB (1993), "Regulating the fate of mRNA", *the control of cellular iron metabolism*, *Cell*, (72), pp. 19-28.
90. Kyu J. L. and Byun W. L. (2013), Estimation of rice growth and nitrogen nutrition status using color digital camera image analysis. *European Journal of Agronomy*. (48), pp. 57-65.
91. Lakesh K. Sharma, Honggang Bu, Anne Denton and David W. Franzen (2015), Active-Optical Sensors Using Red NDVI Compared to Red Edge NDVI for Prediction of Corn Grain Yield in North Dakota, U.S.A. (15), pp. 27832- 27853
92. Lei P. and Schneider J (2004), "Study of degradation characters of preponderant Flavobacterials in a mixture of anthracene, penanthracene and pyrene", *J. Xi'an Jiantong University*, (6), pp. 657-658.
93. Li C., Yoshikawa, N., Takahashi, T., Ito, T., Yoshida, K. and Koganezawa, H. (2000), "Nucleotide sequence and genome organization of Apple latent spherical virus, a new virus classified into the family Comoviridae", *J. Gen. Virol* (81), pp. 541-547.
94. F Liebisch, N Kirchgessner, D Schneider, A Walter, A Hund (2015), Remote, aerial phenotyping of maize traits with a mobile multi-sensor approach. *Plant methods*. (30), pp. 2-19.
95. Longley, P.A., Goodchild, M.F., Maguire, D.J. and Rhind, D.W. (2005), "Geographic Information Systems and Science", *Second Edition*, *John Wiley, Chichester*.

96. Maas S. J. (1988), "Using satellite data to improve model estimates of crop yield", *Agronomy Journal*, (80), pp. 655–662.
97. Marquard R. D., Tipton J. L. (1987), "Relationship between chlorophyll and an in situ method to estimate leaf greenness", *Hort Science*, 22(6), pp. 1327- 1332.
98. Martín F. Garbulsky , Josep Peñuelas, John Gamon, Yoshio Inoue, Iolanda Filella (2011), The photochemical reflectance index (PRI) and the remote sensing of leaf, canopy and ecosystem radiation use efficiencies. *Remote Sensing of Environment* . (115), pp. 281-297.
99. Martin L. Gnyp, Yuxin Miao, Fei Yuan, Susan L. Ustin, Kang Yua, Yinkun Yao, Shanyu Huang, Georg Bareth (2014), Hyperspectral canopy sensing of paddy rice aboveground biomass at different growth stages. *Field Crops Research*
100. Murtrey M. C (1994), "Distinguishing nitrogen fertilization levels in field corn (*Zea mays*L.) with actively induced fluorescence and passive reflectance measurements", *Remote Sensing of the Environment*, (47), pp. 36-44.
101. Mengel D. B. (1990), "Fertilizing corn grown using conservation tillage. Agronomy Guide, AY-268", *Purdue University, Coop, Ext Service, West Lafayette, IN*.
102. Miguel P. (2009), New method to assess barley nitrogen nutrition status based on image colour analysis Comparison with SPAD-502. *ScienceDirect* (65), pp. 213-218.
103. Mitsuru Osaki. (1994), "Comparison of productivity between tropical and temperate maize I, Leaf senescence and productivity in relation to nitrogen nutrient", *Soil Sci Plant nutr.*, 41 (3), pp. 439 – 450.
104. Mohammad Mehdi Saberioon, Mohd. Soom Mohd. Amin, Wayayok Aimrun, Asa Gholizadeh and Anuar Abd. Rahim Anuar (2013), Assessment of colour indices derived from conventional digital camera for determining nitrogen status in rice plants. *www. world – food.net*. 11(2), pp. 655-662.
105. Mohanty S, Das AB, Das P, Mohanty P (2004). Effect of a low dose of aluminum on mitotic and meiotic activity, 4C DNA content, and pollen sterility in rice, *Oryza sativa* L. cv. Lalat", *Ecotoxicol Environ Saf*, 59 (1), pp. 70–75.

106. Muchow R. C. (1988), “Effect of nitrogen supply on the comparative productivity of maize and sorghum in a semi-arid tropical environment I”, *Leaf growth and leaf nitrogen. Field Crops Res*, (18), pp. 1–16.
107. Nagy J. (1996), “Interactions between fertilization and irrigation and plant density of maize (*Zea mays*L.)”, *Cereal Research Communications*, (24), pp. 85-92.87.
108. Newell R. Kitchen, Kenneth A. Sudduth, Scott T. Drummond, Peter C. Scharf, Harlan L. Palm, Darrin F. Roberts, and Earl D. Vories (2010), Ground-Based Canopy Reflectance Sensing for Variable-Rate Nitrogen Corn Fertilization. *Nitrogen Management*. (102), pp.71-84.
109. Nicolas Tremblay. (2011), “Fuzzy logic approach for spatially variable nitrogen fertilization of corn based on soil, crop and precipitation information, ICCSA'11: Proceedings of the 2011 international conference on Computational science and its applications - Volume Part I , Volume Part I. Publisher: Springer-Verlag”.
110. Noh B. (2003), “Enhanced gravi - and phototropism in plant mutants mislocalizing the auxin efflux protein PIN1”, *Nature*, (423), pp. 999–1002.
111. Onken A. B. (1985), “Fertilizer nitrogen and residual nitrate - nitrogen effects on irrigated corn yield”, *Soil Sci. Soc., Amer. J.*, (49), pp. 134 - 139.
112. Pandey, R.K., Maranville, J.W. and Chetima, M.M. (2000), “Deficit irrigation and nitrogen effects on maize in a Sahelian environment. II. Shoot growth, nitrogen uptake and water extraction”, *Agriculture and Water Management*, (46), pp. 15-27.
113. Peer Petisco, Fox R. H and Maranville (2005), Use of near-infrared reflectance spectroscopy in predicting nitrogen, phosphorus and calcium contents in heterogeneous woody plant species, *Anal, Bioanal, Chem*, (382), pp. 458-465.
114. . Pengfei Chen, Driss Haboudane, Nicolas Tremblay, Jihua Wang, Philippe Vigneault, Baoguo Li (2010), New spectral indicator assessing the efficiency of crop nitrogen treatment in corn and wheat. *Remote Sensing of Environment*. (114), pp. 1987-1997.

115. . Peter C. Scharf, D. Kent Shannon, Harlan L. Palm, Kenneth A. Sudduth, Scott T. Drummond, Newell R. Kitchen, Larry J. Mueller, Victoria C. Hubbard, and Luciane F. Oliveira (2011), Sensor-Based Nitrogen Applications Out-Performed Producer-Chosen Rates for Corn in On-Farm Demonstrations. *Soil Fertility & Crop Nutrition*.(103), pp. 1683-1691.
116. Piekielek W. P. and Fox R. H. (1992), “Use of a chlorophyll meter to predict sidedress N requirements for maize”. *Agron, J*, (84), pp. 59-65.
117. Pinter Jr. P, Poss R, Baoguo Li (2003), “The Agricultural Research Service’s remote sensing program: An example of interagency collaboration”, *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 69(6), pp. 615–618.
118. Poss R. and Saragoni H. (1992), “Leaching of nitrate, calcium and magnesium under maize cultivation on an Oxisol in Togo”, *Fert, Res.*, (33), pp. 123-133.
119. Prasad A. (2006), “Newer classification and regression tree techniques: Bagging and random forests for ecological prediction”, *Ecosystems*, 9(2), pp. 181–199.
120. Qiang Cao, Yuxin Miao, Guohui Feng, Xiaowei Gao, Fei Li, Bin Liu, Shanchao Yue, Shanshan Cheng, Susan L. Ustin, R. Khosla (2015), Active canopy sensing of winter wheat nitrogen status: An evaluation of two sensor systems. *Computers and Electronics in Agriculture*. (112), pp. 54-67.
121. Qiang Cao, Yuxin Miao, Jianning Shen, Weifeng Yu, Fei Yuan, Shanshan Cheng, Shanyu Huang, Hongye Wang, Wen Yang, Fengyan Liu (2015), Improving in-season estimation of rice yield potential and responsiveness to topdressing nitrogen application with Crop Circle active crop canopy sensor. *Precision Agriculture*. Pp. 1-19
122. Rafael F. Muñoz-Huerta , Ramon G. Guevara-Gonzalez , Luis M. Contreras-Medina, Irineo Torres-Pacheco , Juan Prado-Olivarez and Rosalia V. Ocampo-Velazquez (2013), A Review of Methods for Sensing the Nitrogen Status in Plants: Advantages, Disadvantages and Recent Advances. *Sensors*. (13), pp. 10823-10843.

123. Reum D., Zhang Q. (2007), "Wavelet based multi-spectral image analysis of maize leaf chlorophyll content, *Computers and Electronics in Agriculture*, (56), pp. 60–71.
124. Rhoads F. M. (1984), Nitrogen or water stress, Their interrelationships, pp. 207-317.
125. Richardson, D. E. Karcher, and L. C. Purcell, (2001), "Quantifying turfgrass cover using digital image analysis", *Crop Sci.*, (41), pp. 1884-1888.
126. Roberto Confalonieri, Valentina Pagani, Michele Pesenti, Sara Minoli, Francesca Lampugnani, Daniele De Min, Giordano RuggeriPaolo Dominoni, Livia Paleari, Francesca Orlando, Oliver Cairati, Eleonora Bellocchio, Alessandro Signorelli, Simone Locatelli, Stefano Bocchi, Alberto Lubatti, Ermes Movedi, Marco Foi, Marco S. La Sala, Silvia Croci, Alessandro Ferri, Matteo Bertoglio, Gian Attilio Sacchi, Michela Barbieri, Riccardo Besana, Silvia Mocchi, Andrea Quarteroni, Marco Acutis (2015), Improving in vivo plant nitrogen content estimates from digital images: Trueness and precision of a new approach as compared to other methods and commercial devices. *ScienceDirect*. (135), pp. 21- 30.
127. Rosolem, C. A., Kato, S. M., Machado, J. R., & Bicudo, S. J. (1993), Nitrogen redistribution to sorghum grains as affected by plant competition, pp. 219–222.
128. Sadler E. J., and Russell G. (1995), "Modeling Crop Yield for site-specific management. In F. J. Pierce & E. J. Sadler (Eds.), The state of site specific management for agriculture. Madison, WI: American Society of Agronomy: Crop Science Society of America", *Soil Science Society of America*, pp. 235-239.
129. Saneoka, H., Moghaieb, R. E. A., Premachandra, G. S., and Fujita, K. (2004), "Nitrogen nutrition and water stress effects on cell membrane stability and leaf water relation in *Agostis palustris*Huds", *Environ, exp. Bot*, (52), pp. 131-138.
130. Sawyer J. *et al* (2006), "Concepts and rationale for regional nitrogen guidelines for corn", *Iowa State Univ, Extension Publ*, pp. 27.
131. Scharf P. C. and Lory J. A. (2002), "Calibrating com color from aerial photographs to predict sidedress nitrogen need". *Agron.*, 1(94), pp. 397.

132. Scharf P. C, Premachandra, G. S., and Fujita, K (2006), “Spatially variable corn yield is a weak predictor of optimum nitrogen rate”, *Soil Sci, Soc. Am. J.*, (70), pp. 2154-2160.
133. Scharf P. C. and Lory J. A. (2002), “Calibrating corn color from aerial photographs to predict sidedress N need”, *Agronomy Journal*, (94), pp. 397-404.
134. Schlegel Eric M, Petre and Colbert.. *et al* (1996), “The X-Ray Light Curve of the Very Luminous Supernova SN 1978K in NGC 1313”, *Astrophysical Journal*, (456), pp.187.
135. J.F. Shanahan, J.S. Schepers, D.D. Francis, G.E. Varvel (2001), “Use of remote-sensing imagery to estimate corn grain yield”, *Agron. J.*, (93), pp. 583-589.
136. Shanguan Z. P. *et al* (2000), “Effects of nitrogen nutrition and water deficit on net photosynthesis rate and chlorophyll fluorescence in winter wheat”, *J. Plant Physiol*, (156), pp. 46-51.
137. Sharratt B. S. and Mc Williams D. A. (2005), “Microclimatic and rooting characteristics of narrow-row versus conventional-row corn”, *Agron J*, (97), pp.1129-1135.
138. Sheaffer, C. C., Halgerson, J. L., Jung, H. G. (2006), “Hybrid and N fertilization affect corn silage yield and quality”, *J. Agronomy & Crop Sci*, (192), pp. 278-283.
139. Simone Graeff and Wilhelm Claupein. (2003), “Quantifying nitrogen status of corn (*Zea mays* L.) in the field by reflectance measurements, Europ”, *J. Agronomy*, (19), pp. 611 – 618.
140. Sinclair Tr and Muchow R. C. (1995), “Effect of Nitrogen supply on maize Yield, 1, modeling physiological Response”, *Agronomy Journal*, 87(4), pp. 632 – 641.
141. Sing N.N. *et al* (2004), “Abiotic stresses, The Major constraint limiting Maize production and productivity in south and southeast Asia. Improving maize productivity under Abiotic stresses, *ICAR and CIMMYT Hyderabad, India*, pp. 1-3.
142. Sripada, R.P., R.W. Heiniger, J.G. White, and R. Weisz. (2005), “Aerial color infrared photography for determining late-season nitrogen requirements in com”, *Agron*, (97), pp. 1443.

143. Standford G. (1973), "Rationale for optimum nitrogen fertilization in corn production", *J. Environ, Qual*, (2), pp. 159-166.
144. Sunderman H. D. *et al* (1997), "Variability in leaf chlorophyll concentration among fully fertilized corn hybrids. Commun", *Soil Sci., Plant Anal.* 28 (19), pp. 1793–1803.
145. Suo Xing-me, Jiang Ying-tao, Yang Mei, Li Shao-kun, Wang Ke-ru and Wang Chong-tao (2010), Artificial Neural Network to Predict Leaf Population Chlorophyll Content from Cotton Plant Images. *Science Direct.* 9 (1), pp. 38-45.
146. Syam T. and Jusoff, K. (1999), "Remote Sensing (RS) and Geographic Information system (GIS) Technology for Field Implementation in Malaysian Agriculture. Paper presented at the Seminar on Repositioning Agriculture Industry in the Next Millennium", *Serdang, Selangor Malaysia*.
147. Tao Y, Heinemann PH, Varghese Z, Morrow CT, Sommer HJ. Y. *et al.* (1995), "Machine vision for color in spection of potatoes and apples", *Transactions of the ASAE*, 38(5), pp. 1555–1561.
148. Thomas R. (1995), "Effect on nitrogen supply on maize yield: I Modeling Physiological Responses", *Agronomy Journal*, (Vol. 87), (4), pp. 632 – 641.
149. Tim Shaver , Raj Khosla and Dwayne Westfall (2014), Evaluation of two crop canopy sensors for nitrogen recommendatinons in irrigated maize. *Journal of Plant Nutrition.* 37 (3), pp. 406-419.
150. Uhart S. A. and Andrade, F. H. (1995), "Nitrogen deficiency in maize: I. Effects on crop growth, development, dry matter partitioning, and kernel set", *Crop Sci.*, (35), pp. 1376-1383.
151. Vanotti M. B. and Bundy, L. G. (1994), "Corn nitrogen recommend ations basedonyield responsedata", *J. Prod. Agric.*, (7), pp. 249-256.
152. Varvel G. E. (1997), "Chlorophyll meter and stalk nitrate techniques as complimentary indices for residual nitrogen", *J. Prod, Agric*, (10), pp. 147-151.
153. Waheed A, Hafiz IA, Qadir G, Murtaza G, Mahmood T and Ashraf M (2006), "Effect of salinity on germination, growth, yield, ionic balance and solute composition of piegeon pea", *Pak. J. Bot*, (38), pp. 1103-1117.

154. Veronica S. Ciganda, Anatoly A. Gitelson, James Schepers (2012), How deep does a remote sensor sense? Expression of chlorophyll content in a maize canopy. *Remote Sensing of Environment*. (126), pp. 240-247.
155. Wei Feng, Bin-Bin Guo, Hai-Yan Zhang, Li He, Yuan-Shuai Zhang, Yong-Hua Wang, Yun-Ji Zhu, Tian-Cai Guo (2015), Remote estimation of above ground nitrogen uptake during vegetative growth in winter wheat using hyperspectral red-edge ratio data. *Field Crops Research*. (134), pp. 158-164.
156. Witt C. (2007), Spatially variable soil fertility in intensive cropping areas of North Vietnam and it implications for fertilizer needs *Better Crops*, 91(3), pp. 28-31.
157. Wiwart M. (1999), “Computer image analysis - a new tool for research in agricultural sciences”, *Progress of Agricultural Sciences*, (5), pp. 3-15.
158. Wiwart M, Yun-Ji Zhu, Li He (2009), “Concentrations of some metabolites produced by fungi of the genus *Fusarium* and selected elements in spring spelt grain”, *Cereal Chemistry*, (86), pp. 52–60.
159. Wood CW, J. PlantNutr and Sandoval-Villa M (1992), “Field chlorophyll measurements for evaluation of corn nitrogen status”, *J. Plant Nutrit*, (15), pp. 487-500.
160. WWW.FAOSTAT.FAO.ORG
161. WWW.GSO.GOV.VN
162. WWW.MARD.GOV.VN 162^A. WWW.IPNI.ORG
163. Zhao, W. Y. Li, J. L. Qi, J. G. (2007), “Changes in vegetation diversity and structure in response to heavy grazing pressure in the northern Tianshan Mountains”, *China.J., Arid Environ*, (68), pp. 465–479.
164. Y. Li, D. Chen, C.N. Walker, J.F. Angus (2010), Estimating the nitrogen status of crops using a digital camera. *Field Crops Research*. (118), pp. 221-227.
165. Yi Peng, Anatoly A. Gitelson , Galina Keydan, Donald C. Rundquist, Wesley Moses (2011), Remote estimation of gross primary production in maize and support for a new paradigm based on total crop chlorophyll content. *Remote Sensing of Environment*. (115), p.978-989.

166. Yi P. and Anatoly A. G. (2011), Application of chlorophyll-related vegetation indices for remote estimation of maize productivity. *Agricultural and Forest Meteorology*. (151), pp. 1267-1276.
167. Youngryel Ryu, Joseph Verfaillie, Craig Macfarlane, Hideki Kobayashi , Oliver Sonnentag, Rodrigo Vargas , Siyan Ma , Dennis D. Baldocchi (2012), Continuous observation of tree leaf area index at ecosystem scale using upward-pointing digital cameras. *Re/mote Sensing of Environment*. (126), pp. 116-125.
168. Yuan Wang, Dejian Wang, Gang Zhang, Jun Wang (2013), Estimating nitrogen status of rice using the image segmentation of G-R thresholding method. *Field Crops Research* (149), pp. 33-39.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ

1. Bùi Văn Quang, Nguyễn Thế Hùng, Nguyễn Thị Lâm, Trần Trung Kiên, Trần thị Mai Thảo (2015), “Ảnh hưởng của liều lượng đạm 8-9 lá và trước trổ 10 ngày đến sinh trưởng và phát triển của giống ngô lai LVN14, LVN99 tại Thái Nguyên vụ xuân 2011-2012”, *Tạp chí nông nghiệp và phát triển nông thôn*, (16), trang 39-47
2. Bùi Văn Quang, Nguyễn Thế Hùng, Nguyễn Thị Lâm, Trần Trung Kiên, (2015) “Ảnh hưởng của liều lượng đạm 8-9 lá và trước trổ 10 ngày đến sinh trưởng và phát triển của giống ngô lai LVN14 , LVN99 tại Thái nguyên vụ đông 2011-2012” *Tạp chí khoa học công Nghệ, Đại học Thái Nguyên* , 138 (8), trang 35-43
3. Bùi Văn Quang, Nguyễn Thế Hùng, Nguyễn Thị Lâm, Trần Trung Kiên, Phạm Quốc Toán (2015) “Tính toán lượng đạm bón vào thời dựa vào chỉ số diệp lục cho một số giống ngô vụ Đông tại Thái Nguyên”, *Tạp chí nông nghiệp và phát triển nông thôn*, (276), trang 25-31
4. Bùi Văn Quang, Nguyễn Thế Hùng, Nguyễn Thị Lâm, Trần Trung Kiên, Phạm Quốc Toán (2016), “Tính toán lượng đạm bón vào thời dựa vào tỷ số chỉ số thực vật cho một số giống ngô lai vụ Xuân tại Thái Nguyên”, *Tạp chí nông nghiệp và phát triển nông thôn*, (280), trang 42-48

MỘT SỐ HÌNH ẢNH MINH HỌA



Hình 1: Ngô 8 - 9 lá



Hình 2: Ngô trước trổ 10 ngày



Hình 3: Toàn cảnh khu thí nghiệm



Hình 4: Tác giả cùng vườn ngô thí nghiệm



Hình 5: Tác giả đo, đếm các chỉ tiêu

Kết quả xử lý thống kê vụ Xuân 2011

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NSLT FILE VX11-12 11/ 7/13 16:31

----- :PAGE 1

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V004 NSLT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	REP	2	136.416	68.2079	1.18	0.314	6
2	TRT	16	5496.63	343.539	5.95	0.000	6
3	VAR	1	2.74319	2.74319	0.01	0.931	4
4	Error (a)	2	606.570	303.285	5.25	0.008	6
5	TRT*VAR	16	130.635	8.16469	0.14	1.000	6
*	RESIDUAL	64	3697.93	57.7801			
* TOTAL (CORRECTED)		101	10070.9	99.7120			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NSTT FILE VX11-12 11/ 7/13 16:31

----- :PAGE 2

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V005 NSTT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	REP	2	122.785	61.3924	4.90	0.010	6
2	TRT	16	4254.53	265.908	21.22	0.000	6
3	VAR	1	50.9367	50.9367	0.31	0.632	4
4	Error (a)	2	329.238	164.619	13.13	0.000	6
5	TRT*VAR	16	48.8288	3.05180	0.24	0.998	6
*	RESIDUAL	64	802.109	12.5330			
* TOTAL (CORRECTED)		101	5608.43	55.5290			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE BAP FILE VX11-12 11/ 7/13 16:31

----- :PAGE 3

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V006 BAP

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	REP	2	.605883E-03	.302941E-03	0.12	0.885	6
2	TRT	16	.113020E-01	.706373E-03	0.29	0.996	6
3	VAR	1	.173422E-01	.173422E-01	1.09	0.406	4
4	Error (a)	2	.317079E-01	.158539E-01	6.43	0.003	6
5	TRT*VAR	16	.110745E-01	.692157E-03	0.28	0.996	6
*	RESIDUAL	64	.157753	.246489E-02			
* TOTAL (CORRECTED)		101	.229785	.227510E-02			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE SOHANG FILE VX11-12 11/ 7/13 16:31

----- :PAGE 4

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V007 SOHANG

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB	ER
1	REP	2	.214314	.107157	0.16	0.851	6
2	TRT	16	1.79647	.112279	0.17	1.000	6
3	VAR	1	.341274	.341274	1.17	0.394	4
4	Error (a)	2	.583725	.291863	0.44	0.650	6
5	TRT*VAR	16	1.76706	.110441	0.17	1.000	6
*	RESIDUAL	64	42.2553	.660239			
* TOTAL (CORRECTED)		101	46.9581	.464932			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE SOHAT FILE VX11-12 11/ 7/13 16:31

----- :PAGE 5

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V008 SOHAT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB	ER
1	REP	2	1.11902	.559509	0.14	0.873	6
2	TRT	16	196.205	12.2628	3.00	0.001	6
3	VAR	1	205.843	205.843	29.15	0.029	4
4	Error (a)	2	14.1218	7.06088	1.73	0.184	6
5	TRT*VAR	16	8.63843	.539902	0.13	1.000	6
*	RESIDUAL	64	261.926	4.09259			
* TOTAL (CORRECTED)		101	687.853	6.81043			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE KLHAT FILE VX11-12 11/ 7/13 16:31

----- :PAGE 6

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V009 KLHAT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARE	F RATIO	PROB	ER
1	REP	2	3701.95	1850.97	4.48	0.015	6
2	TRT	16	32430.7	2026.92	4.91	0.000	6
3	VAR	1	38332.7	38332.7	43.00	0.019	4
4	Error (a)	2	1782.87	891.437	2.16	0.122	6
5	TRT*VAR	16	1522.88	95.1797	0.23	0.999	6

* RESIDUAL 64 26422.3 412.848

* TOTAL (CORRECTED) 101 104193. 1031.62

BALANCED ANOVA FOR VARIATE CCCC FILE VX11-12 11/ 7/13 16:31

----- :PAGE 24

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V027 CCCC

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

1	REP	2	3666.97	1833.49	29.04	0.000	6
2	TRT	16	23659.6	1478.72	23.42	0.000	6
3	VAR	1	27.2201	27.2201	0.01	0.923	4
4	Error (a)	2	4862.80	2431.40	38.51	0.000	6
5	TRT*VAR	16	823.453	51.4658	0.82	0.664	6
*	RESIDUAL	64	4041.05	63.1415			

* TOTAL (CORRECTED) 101 37081.1 367.139

BALANCED ANOVA FOR VARIATE CCDB FILE VX11-12 11/ 7/13 16:31

----- :PAGE 25

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V028 CCDB

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

1	REP	2	2251.14	1125.57	41.93	0.000	6
2	TRT	16	10899.5	681.218	25.38	0.000	6
3	VAR	1	238.513	238.513	0.73	0.484	4
4	Error (a)	2	655.353	327.676	12.21	0.000	6
5	TRT*VAR	16	251.644	15.7277	0.59	0.883	6
*	RESIDUAL	64	1717.98	26.8434			

* TOTAL (CORRECTED) 101 16014.1 158.556

TABLE OF MEANS FOR FACTORIAL EFFECTS FILE VX11-12 11/ 7/13 16:31

----- :PAGE 29

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

MEANS FOR EFFECT REP

REP	NOS	NSLT	NSTT	BAP	SOHANG
1	34	73.0550	57.9812	0.943235	13.6676
2	34	71.8914	55.8437	0.945294	13.7529
3	34	74.7099	55.5016	0.939412	13.6471
SE(N= 34)		1.30362	0.607138	0.851450E-02	0.139351
5%LSD 64DF		3.68267	1.71514	0.240532E-01	0.393663

REP	NOS	SOHAT	KLHAT
1	34	32.9794	301.526
2	34	32.7235	297.350
3	34	32.8353	311.696
SE(N= 34)		0.346944	3.48462
5%LSD 64DF		0.980107	9.84395

MEANS FOR EFFECT TRT

TRT	NOS	NSLT	NSTT	BAP	SOHANG
1	6	49.2497	35.2817	0.930000	13.3500
2	6	64.0766	47.9000	0.961667	13.6167
3	6	69.3135	53.8933	0.946667	13.7500
4	6	73.0577	56.0267	0.940000	13.5500
5	6	74.8350	57.8567	0.933333	13.5667
6	6	69.7068	53.7900	0.963333	13.6000
7	6	74.5020	59.0467	0.945000	13.8000
8	6	77.5167	61.1433	0.933333	13.8500
9	6	80.3453	63.0016	0.935000	13.7667
10	6	73.3077	56.4717	0.938333	13.7667
11	6	77.8921	61.0600	0.951667	13.7000
12	6	80.8500	62.7683	0.953333	13.6500
13	6	78.1637	59.4967	0.945000	13.9167
14	6	75.9921	57.5417	0.941667	13.7333
15	6	78.6591	60.8250	0.940000	13.6167
16	6	76.3387	58.8867	0.945000	13.6500
17	6	70.9125	54.5267	0.921667	13.8333
SE(N= 6)		3.10323	1.44528	0.202686E-01	0.331723
5%LSD 64DF		8.76651	4.08286	0.572580E-01	0.937105

TRT	NOS	SOHAT	KLHAT
1	6	28.5500	245.832
2	6	30.7500	280.710
3	6	32.0333	293.620

4	6	32.6500	308.872
5	6	33.4000	312.675
6	6	31.9833	292.980
7	6	32.9000	305.420
8	6	33.7333	312.565
9	6	34.1833	322.565
10	6	32.7333	304.850
11	6	33.5667	311.800
12	6	34.1667	322.843
13	6	33.7000	310.433
14	6	33.2833	310.467
15	6	34.1167	317.115
16	6	33.6833	309.173
17	6	32.9500	297.987

SE(N= 6) 0.825893 8.29506
5%LSD 64DF 2.33312 23.4333

VAR	NOS	NSLT	NSTT	BAP	SOHANG
1	51	73.3828	57.1488	0.929608	13.6314
2	51	73.0548	55.7355	0.955686	13.7471

SE(N= 51) 2.43860 1.79661 0.176313E-01 0.756492E-01
5%LSD 2DF 14.6334 10.7810 0.105800 0.453950

VAR	NOS	SOHAT	KLHAT	N1	N2
1	51	31.4255	322.910	2.05588	1.75823
2	51	34.2667	284.138	2.01459	1.71314

SE(N= 51) 0.372087 4.18081 0.126740E-01 0.833276E-02
5%LSD 2DF 2.23279 25.0879 0.760532E-01 0.500026E-01

REP	VAR	NOS	NSLT	NSTT	BAP
1	1	17	70.6912	57.2167	0.912941
1	2	17	75.4187	58.7456	0.973529
2	1	17	75.3510	59.0800	0.956471
2	2	17	68.4318	52.6074	0.934118
3	1	17	74.1061	55.1498	0.919412
3	2	17	75.3138	55.8534	0.959412

SE(N= 17) 1.84359 0.858622 0.120413E-01
5%LSD 64DF 5.20809 2.42558 0.340163E-01

TRT	VAR	NOS	NSLT	NSTT	BAP
1	1	3	50.4352	35.7234	0.906667
1	2	3	48.0642	34.8400	0.953333
2	1	3	64.5735	48.4500	0.953333
2	2	3	63.5797	47.3500	0.970000

3	1	3	70.0577	54.9267	0.933333
3	2	3	68.5692	52.8600	0.960000
4	1	3	72.1047	56.4233	0.940000
4	2	3	74.0107	55.6300	0.940000
5	1	3	74.1976	58.5400	0.916667
5	2	3	75.4725	57.1733	0.950000
6	1	3	70.5277	55.0766	0.953333
6	2	3	68.8859	52.5033	0.973333
7	1	3	74.9390	60.5167	0.930000
7	2	3	74.0650	57.5767	0.960000
8	1	3	76.2807	62.4500	0.910000
8	2	3	78.7527	59.8366	0.956667
9	1	3	80.4461	63.7333	0.920000
9	2	3	80.2445	62.2700	0.950000
10	1	3	71.7696	57.4567	0.913333
10	2	3	74.8458	55.4867	0.963333
11	1	3	77.4729	61.7000	0.920000
11	2	3	78.3114	60.4200	0.983333
12	1	3	84.2466	63.9400	0.953333
12	2	3	77.4535	61.5967	0.953333
13	1	3	79.5441	61.4233	0.920000
13	2	3	76.7832	57.5700	0.970000
14	1	3	75.9230	58.4567	0.943333
14	2	3	76.0613	56.6267	0.940000
15	1	3	78.5035	60.4700	0.946667
15	2	3	78.8146	61.1800	0.933333
16	1	3	75.9676	57.9367	0.933333
16	2	3	76.7097	59.8367	0.956667
17	1	3	70.5176	54.3067	0.910000
17	2	3	71.3073	54.7467	0.933333

SE(N= 3)
5%LSD 64DF

4.38863 2.04393 0.286641E-01
12.3977 5.77404 0.809751E-01

TRT	VAR	NOS	SOHANG	SOHAT	KLHAT
1	1	3	13.0667	27.5333	272.033
1	2	3	13.6333	29.5667	219.630
2	1	3	13.2667	29.2000	306.500
2	2	3	13.9667	32.3000	254.920
3	1	3	13.8000	30.6333	313.867

3	2	3	13.7000	33.4333	273.373
4	1	3	13.4333	31.2333	322.000
4	2	3	13.6667	34.0667	295.743
5	1	3	13.6333	32.0667	328.200
5	2	3	13.5000	34.7333	297.150
6	1	3	13.5333	30.7333	312.133
6	2	3	13.6667	33.2333	273.827
7	1	3	13.7333	31.8333	323.300
7	2	3	13.8667	33.9667	287.540
8	1	3	13.6667	32.4667	332.400
8	2	3	14.0333	35.0000	292.731
9	1	3	13.8333	32.9333	338.500
9	2	3	13.7000	35.4333	306.630
10	1	3	13.6000	31.2333	324.333
10	2	3	13.9333	34.2333	285.367
11	1	3	13.7333	32.2667	330.767
11	2	3	13.6667	34.8667	292.833
12	1	3	13.5667	32.9333	348.367
12	2	3	13.7333	35.4000	297.320
13	1	3	13.9333	32.6000	334.133
13	2	3	13.9000	34.8000	286.734
14	1	3	13.6333	31.4333	329.400
14	2	3	13.8333	35.1333	291.533
15	1	3	13.5667	32.3667	331.300
15	2	3	13.6667	35.8667	302.930
16	1	3	13.8000	31.9333	324.900
16	2	3	13.5000	35.4333	293.447
17	1	3	13.9333	30.8333	317.333
17	2	3	13.7333	35.0667	278.640

SE(N= 3) 0.469126 1.16799 11.7310
5%LSD 64DF 1.32527 3.29953 33.1397

ANALYSIS OF VARIANCE SUMMARY TABLE FILE VX11-12 11/ 7/13 16:31

-----:PAGE 30

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

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

VARIATE	GRAND MEAN	STANDARD DEVIATION	C OF V	REP	TRT	VAR	Error (a TRT*VAR
(N= 102)	-----	SD/MEAN)		

NO.		BASED ON	BASED ON	%						
OBS.		TOTAL SS	RESID SS							
NSLT	102	73.219	9.9856	7.6013	10.4	0.3140	0.0000	0.9308	0.0078	0.9999
NSTT	102	56.442	7.4518	3.5402	6.3	0.0105	0.0000	0.6324	0.0000	0.9984
BAP	102	0.94265	0.47698E-01	0.49648E-01	5.3	0.8846	0.9960	0.4064	0.0030	0.9964
SOHANG	102	13.689	0.68186	0.81255	5.9	0.8515	0.9998	0.3936	0.6502	0.9998
SOHAT	102	32.846	2.6097	2.0230	6.2	0.8728	0.0010	0.0293	0.1843	1.0000
KLHAT	102	303.52	32.119	20.319	6.7	0.0149	0.0000	0.0190	0.1215	0.9988
CCCC	102	216.66	19.161	7.9462	3.7	0.0000	0.0000	0.9226	0.0000	0.6645
CCDB	102	107.70	12.592	5.1811	4.8	0.0000	0.0000	0.4844	0.0000	0.8833

Kết quả xử lý thống kê vụ Xuân 2012

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NSLT FILE VX2012 11/ 7/13 17: 1

-----:PAGE 1

Thi nghiem thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V004 NSLT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	REP	2	1288.56	644.281	13.69	0.000	6
2	TRT	16	4435.76	277.235	5.89	0.000	6
3	VAR	1	90.5459	90.5459	3.81	0.191	4
4	Error (a)	2	47.5856	23.7928	0.51	0.611	6
5	TRT*VAR	16	56.1284	3.50802	0.07	1.000	6
*	RESIDUAL	64	3012.01	47.0627			
* TOTAL (CORRECTED)		101	8930.60	88.4218			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NSTT FILE VX2012 11/ 7/13 17: 1

-----:PAGE 2

Thi nghiem thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V005 NSTT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	REP	2	193.229	96.6144	5.14	0.009	6
2	TRT	16	4534.40	283.400	15.06	0.000	6
3	VAR	1	177.672	177.672	1.59	0.336	4
4	Error (a)	2	224.137	112.069	5.96	0.004	6
5	TRT*VAR	16	44.9560	2.80975	0.15	1.000	6
*	RESIDUAL	64	1204.05	18.8133			
* TOTAL (CORRECTED)		101	6378.45	63.1529			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE BAP FILE VX2012 11/ 7/13 17: 1

-----:PAGE 3

Thi nghiem thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V006 BAP

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	REP	2	.105937	.529686E-01	12.74	0.000	6
2	TRT	16	.205647E-01	.128529E-02	0.31	0.994	6
3	VAR	1	.714707E-03	.714707E-03	0.08	0.798	4
4	Error (a)	2	.182353E-01	.911764E-02	2.19	0.118	6
5	TRT*VAR	16	.102353E-01	.639706E-03	0.15	1.000	6
*	RESIDUAL	64	.266094	.415772E-02			

* TOTAL (CORRECTED) 101 .421781 .417605E-02

BALANCED ANOVA FOR VARIATE SOHANG FILE VX2012 11/ 7/13 17: 1

----- :PAGE 4

Thi nghiem thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V007 SOHANG

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	REP	2	1.20373	.601863	0.87	0.427	6
2	TRT	16	2.80745	.175466	0.25	0.998	6
3	VAR	1	.389117	.389117	3.17	0.218	4
4	Error (a)	2	.245294	.122647	0.18	0.839	6
5	TRT*VAR	16	2.13921	.133701	0.19	1.000	6
*	RESIDUAL	64	44.3310	.692672			
* TOTAL (CORRECTED)		101	51.1158	.506097			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE SOHAT FILE VX2012 11/ 7/13 17: 1

----- :PAGE 5

Thi nghiem thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V008 SOHAT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	REP	2	129.633	64.8165	15.58	0.000	6
2	TRT	16	140.303	8.76895	2.11	0.019	6
3	VAR	1	11.1342	11.1342	2.25	0.273	4
4	Error (a)	2	9.88372	4.94186	1.19	0.312	6
5	TRT*VAR	16	4.04078	.252549	0.06	1.000	6
*	RESIDUAL	64	266.283	4.16068			
* TOTAL (CORRECTED)		101	561.278	5.55721			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE KLHAT FILE VX2012 11/ 7/13 17: 1

----- :PAGE 6

Thi nghiem thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V009 KLHAT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	REP	2	22130.6	11065.3	26.06	0.000	6
2	TRT	16	28377.5	1773.59	4.18	0.000	6
3	VAR	1	2748.70	2748.70	6.31	0.129	4
4	Error (a)	2	870.588	435.294	1.03	0.366	6
5	TRT*VAR	16	463.057	28.9411	0.07	1.000	6
*	RESIDUAL	64	27170.9	424.546			
* TOTAL (CORRECTED)		101	81761.4	809.519			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE CCCC FILE VX2012 11/ 7/13 17: 1

----- :PAGE 20

Thi nghiem thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V023 CCCC

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	REP	2	6557.83	3278.91	73.65	0.000	6
2	TRT	16	23594.9	1474.68	33.12	0.000	6
3	VAR	1	48.0392	48.0392	0.14	0.742	4
4	Error (a)	2	707.547	353.774	7.95	0.001	6
5	TRT*VAR	16	357.824	22.3640	0.50	0.937	6
*	RESIDUAL	64	2849.21	44.5189			
* TOTAL (CORRECTED)		101	34115.4	337.776			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE CCDB FILE VX2012 11/ 7/13 17: 1

----- :PAGE 21

Thi nghiem thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V024 CCDB

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	REP	2	1057.40	528.701	23.39	0.000	6
2	TRT	16	12317.6	769.847	34.06	0.000	6
3	VAR	1	100.478	100.478	0.23	0.673	4
4	Error (a)	2	857.517	428.759	18.97	0.000	6
5	TRT*VAR	16	86.1048	5.38155	0.24	0.999	6
*	RESIDUAL	64	1446.37	22.5995			
* TOTAL (CORRECTED)		101	15865.4	157.083			

TABLE OF MEANS FOR FACTORIAL EFFECTS FILE VX2012 11/ 7/13 17: 1

----- :PAGE 25

Thi nghiem thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)
 MEANS FOR EFFECT REP

REP	NOS	NSLT	NSTT	BAP	SOHANG
1	34	69.4162	51.6479	0.946176	13.8794
2	34	66.4245	53.1306	0.916176	13.6235
3	34	75.0010	55.0115	0.994412	13.6882

SE(N= 34) 1.17652 0.743864 0.110583E-01 0.142733
 5%LSD 64DF 3.32363 2.10139 0.312393E-01 0.403216

REP	NOS	SOHAT	KLHAT	N1	N2
1	34	32.7118	283.925		
2	34	33.9382	275.259		
3	34	31.1824	309.924		

SE(N= 34) 0.349818 3.53364
 5%LSD 64DF 0.988225 9.98243

TRT	NOS	NSLT	NSTT	BAP	SOHANG
1	6	51.2937	32.2617	0.963333	13.3167
2	6	60.0872	43.0450	0.950000	13.4833
3	6	66.3962	49.8817	0.946667	13.7833
4	6	69.2272	53.1383	0.925000	13.7167
5	6	72.9437	54.3600	0.925000	13.6833
6	6	64.2416	48.9033	0.943333	13.6500
7	6	70.8979	54.3683	0.958333	13.7833
8	6	74.4034	57.5133	0.945000	13.9000
9	6	78.0364	58.7767	0.960000	13.7500
10	6	70.3292	53.5433	0.960000	13.6333
11	6	73.4978	58.0550	0.943333	13.8500
12	6	78.3122	59.7834	0.950000	13.9500
13	6	74.5997	56.8333	0.973333	13.6667
14	6	73.1273	55.7017	0.946667	13.8500
15	6	76.0513	58.5250	0.953333	13.8167
16	6	71.7545	57.3817	0.965000	13.5833
17	6	69.5710	53.4050	0.980000	14.0000

SE(N= 6) 2.80068 1.77075 0.263240E-01 0.339772
 5%LSD 64DF 7.91182 5.00231 0.743645E-01 0.959846

VAR	NOS	NSLT	NSTT	BAP	SOHANG
1	51	71.2228	54.5831	0.954902	13.7922
2	51	69.3384	51.9435	0.949608	13.6686

SE(N= 51) 0.683026 1.48237 0.133708E-01 0.490392E-01
 5%LSD 2DF 4.09866 8.89530 0.802343E-01 0.294271

VAR	NOS	SOHAT	KLHAT	N1	N2
1	51	32.2804	294.894	2.04909	1.75255
2	51	32.9412	284.511	1.99836	1.70020

SE(N= 51) 0.311286 2.92150 0.143389E-01 0.456242E-01
 5%LSD 2DF 1.86794 17.5311 0.860435E-01 0.273778

REP	VAR	NOS	NSLT	NSTT	BAP
1	1	17	70.9368	52.9547	0.945882

1	2	17	67.8956	50.3411	0.946471
2	1	17	67.7475	52.6414	0.904118
2	2	17	65.1016	53.6198	0.928235
3	1	17	74.9840	58.1533	1.01471
3	2	17	75.0180	51.8697	0.974118

SE(N= 17) 1.66385 1.05198 0.156388E-01
5%LSD 64DF 4.70032 2.97182 0.441791E-01

REP	VAR	NOS	SOHANG	SOHAT	KLHAT
1	1	17	13.8941	32.6059	290.881
1	2	17	13.8647	32.8176	276.969
2	1	17	13.7529	33.8235	282.803
2	2	17	13.4941	34.0529	267.715
3	1	17	13.7294	30.4118	310.997
3	2	17	13.6471	31.9529	308.850

SE(N= 17) 0.201855 0.494718 4.99733
5%LSD 64DF 0.570233 1.39756 14.1173

REP	VAR	NOS	PR	CCCC	CCDB
1	1	17	7.78843	201.271	95.2994
1	2	17	7.15093	199.788	104.605
2	1	17	7.70667	214.282	100.501
2	2	17	7.02320	223.041	102.028
3	1	17	7.74784	217.712	109.782
3	2	17	7.23704	214.553	104.905

SE(N= 17) 0.675650E-01 1.61826 1.15299
5%LSD 64DF 0.190869 4.57152 3.25716

TRT	VAR	NOS	NSLT	NSTT	BAP
1	1	3	53.1488	32.6867	0.963333
1	2	3	49.4386	31.8367	0.963333
2	1	3	62.2943	44.6100	0.970000
2	2	3	57.8801	41.4800	0.930000
3	1	3	66.9005	51.2367	0.946667
3	2	3	65.8919	48.5267	0.946667
4	1	3	70.4405	54.8033	0.940000
4	2	3	68.0139	51.4733	0.910000
5	1	3	72.7445	55.1266	0.930000
5	2	3	73.1429	53.5933	0.920000
6	1	3	64.9438	50.7533	0.943333
6	2	3	63.5394	47.0533	0.943333
7	1	3	72.0298	55.8267	0.963333
7	2	3	69.7660	52.9100	0.953333
8	1	3	75.6720	60.1633	0.970000
8	2	3	73.1348	54.8633	0.920000
9	1	3	79.0546	61.0233	0.950000
9	2	3	77.0182	56.5300	0.970000
10	1	3	69.9237	55.2400	0.960000
10	2	3	70.7348	51.8467	0.960000
11	1	3	74.1272	59.6500	0.943333

11	2	3	72.8683	56.4600	0.943333
12	1	3	78.5894	60.3934	0.930000
12	2	3	78.0349	59.1734	0.970000
13	1	3	74.9597	56.7633	0.973333
13	2	3	74.2396	56.9033	0.973333
14	1	3	74.7897	56.8467	0.946667
14	2	3	71.4648	54.5567	0.946667
15	1	3	76.4298	59.4200	0.953333
15	2	3	75.6729	57.6300	0.953333
16	1	3	73.9337	59.1267	0.970000
16	2	3	69.5753	55.6367	0.960000
17	1	3	70.8054	54.2434	0.980000
17	2	3	68.3367	52.5667	0.980000

SE(N= 3) 3.96075 2.50422 0.372278E-01
5%LSD 64DF 11.1890 7.07433 0.105167

TRT	VAR	NOS	SOHANG	SOHAT	KLHAT
1	1	3	13.4667	28.9000	249.495
1	2	3	13.1667	28.9000	236.830
2	1	3	13.5333	30.6667	274.530
2	2	3	13.4333	31.4000	260.710
3	1	3	13.7333	31.4667	287.345
3	2	3	13.8333	32.0667	274.460
4	1	3	13.8000	31.8333	301.480
4	2	3	13.6333	33.4000	290.530
5	1	3	13.6667	32.3667	312.600
5	2	3	13.7000	33.8667	298.370
6	1	3	13.8667	31.4667	281.650
6	2	3	13.4333	32.1667	273.920
7	1	3	13.9333	32.2000	293.470
7	2	3	13.6333	32.9667	287.000
8	1	3	13.7333	32.8000	305.310
8	2	3	14.0667	33.6000	295.340
9	1	3	14.0000	33.1667	316.175
9	2	3	13.5000	34.0667	302.650
10	1	3	13.4667	32.2000	295.220
10	2	3	13.8000	32.7333	285.410
11	1	3	13.6667	32.7667	309.045
11	2	3	14.0333	33.2667	293.570
12	1	3	14.0000	33.1667	320.130
12	2	3	13.9000	33.9000	300.720
13	1	3	13.6667	33.5667	295.584
13	2	3	13.6667	33.6333	291.525
14	1	3	14.1667	32.9333	297.720
14	2	3	13.5333	33.4667	294.640
15	1	3	13.8333	33.4000	304.850
15	2	3	13.8000	33.9667	297.860
16	1	3	13.7333	33.2667	293.760
16	2	3	13.4333	33.5000	283.690
17	1	3	14.2000	32.6000	274.830
17	2	3	13.8000	33.1000	269.470

SE(N= 3) 0.480511 1.17766 11.8960
5%LSD 64DF 1.35743 3.32686 33.6059

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

VARIATE	GRAND MEAN	STANDARD DEVIATION	C OF V	REP	TRT	VAR	Error (a TRT*VAR
(N= 102)	-----	SD/MEAN					
NO.	BASED ON	BASED ON	%				
OBS.	TOTAL SS	RESID SS					
NSLT	102 70.281	9.4033	6.8602	9.8	0.0000	0.0000	0.1911 0.6111 1.0000
NSTT	102 53.263	7.9469	4.3374	8.1	0.0086	0.0000	0.3359 0.0044 0.9999
BAP	102 0.95225	0.64622E-010	6.4480E-01	6.8	0.0000	0.9940	0.7979 0.1177 0.9999
SOHANG	102 13.730	0.71140	0.83227	6.1	0.4272	0.9980	0.2177 0.8395 0.9996
SOHAT	102 32.611	2.3574	2.0398	6.3	0.0000	0.0186	0.2730 0.3118 1.0000
KLHAT	102 289.70	28.452	20.605	7.1	0.0000	0.0000	0.1287 0.3660 1.0000
N1	102 2.0237	0.13363	0.12586	6.2	0.0096	0.0213	0.1297 0.5241 1.0000
N2	102 1.7264	0.29167	0.12885	7.5	0.5313	0.0000	0.5033 0.0031 0.9999
N3	102 1.3341	0.23648	0.12446	9.3	0.3483	0.0000	0.8929 0.0005 1.0000
N4	102 0.93690	0.16142	0.64786E-01	6.9	0.3406	0.0000	0.2348 0.7773 1.0000
DW1	102 10.793	1.8309	2.1854	20.2	0.9341	0.9861	0.7495 0.8995 1.0000
DW2	102 30.952	6.1503	3.4980	11.3	0.0033	0.0000	0.6692 0.0006 0.9999
DW3	102 60.151	9.0240	4.2318	7.0	0.0121	0.0000	0.8928 0.0023 1.0000
DW4	102 107.31	12.614	4.8853	4.6	0.0138	0.0000	0.9833 0.0028 0.9968
NUP1	102 21.913	4.3268	4.9087	22.4	0.6041	0.7422	0.2846 0.7854 1.0000
NUP2	102 54.907	18.322	7.7301	14.1	0.0053	0.0000	0.5906 0.0000 0.9995
NUP3	102 82.020	24.608	10.568	12.9	0.0659	0.0000	0.9072 0.0000 1.0000
NUP4	102 102.02	25.730	8.7374	8.6	0.0338	0.0000	0.6016 0.3960 1.0000
PR	102 7.4424	0.60934	0.27858	3.7	0.1380	0.0000	0.0048 0.4243 0.9621
CCCC	102 211.77	18.379	6.6722	3.2	0.0000	0.0000	0.7416 0.0009 0.9369
CCDB	102 102.85	12.533	4.7539	4.6	0.0000	0.0000	0.6730 0.0000 0.9986
SPAD1	102 39.713	4.3237	3.5054	8.8	0.0116	0.0003	0.9563 0.0000 0.0000
SPAD3	102 35.732	2.4386	2.0702	5.8	0.7329	0.0000	0.8341 0.1964 1.0000
SPAD2	102 37.232	2.3488	0.49811	1.3	0.0000	0.0000	0.0014 0.3158 0.0011

Kết quả xử lý thống kê vụ Đông 2011

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NSLT FILE VD2011 11/ 7/13 17:12

-----:PAGE 1

Thi nghiệm 2 nhân to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V004 NSLT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB ER
1	NL	2	94.9028	47.4514	0.33	0.727 6
2	G	1	82.0290	82.0290	2.70	0.243 4
3	CT	16	4715.71	294.732	2.03	0.024 6
4	Error (a)	2	60.8518	30.4259	0.21	0.813 6
5	G*CT	16	230.398	14.3999	0.10	1.000 6
	* RESIDUAL		64 9277.83	144.966		
	* TOTAL (CORRECTED)		101 14461.7	143.185		

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NSTT FILE VD2011 11/ 7/13 17:12

-----:PAGE 2

Thi nghiệm 2 nhân to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V005 NSTT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB ER
1	NL	2	9.64802	4.82401	0.36	0.706 6
2	G	1	72.4761	72.4761	11.73	0.074 4
3	CT	16	4061.70	253.856	18.81	0.000 6
4	Error (a)	2	12.3593	6.17967	0.46	0.640 6
5	G*CT	16	13.7376	.858602	0.06	1.000 6
	* RESIDUAL		64 863.685	13.4951		
	* TOTAL (CORRECTED)		101 5033.61	49.8377		

BALANCED ANOVA FOR VARIATE P1000 FILE VD2011 11/ 7/13 17:12

-----:PAGE 3

Thi nghiệm 2 nhân to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V006 P1000

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB ER
1	NL	2	691.819	345.910	1.78	0.175 6
2	G	1	56638.1	56638.1	*****	0.000 4
3	CT	16	34864.6	2179.04	11.22	0.000 6
4	Error (a)	2	2.75219	1.37609	0.01	0.994 6
5	G*CT	16	4102.72	256.420	1.32	0.213 6
	* RESIDUAL		64 12426.1	194.158		
	* TOTAL (CORRECTED)		101 108726.	1076.50		

BALANCED ANOVA FOR VARIATE SOHANG FILE VD2011 11/ 7/13 17:12

-----:PAGE 4

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V007 SOHANG

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	.960781E-02	.480391E-02	0.01	0.992	6
2	G	1	.156863	.156863	2.38	0.264	4
3	CT	16	1.43627	.897671E-01	0.16	1.000	6
4	Error (a)	2	.131961	.659804E-01	0.12	0.888	6
5	G*CT	16	1.56647	.979044E-01	0.18	1.000	6
*	RESIDUAL	64	35.5384	.555288			
* TOTAL (CORRECTED)		101	38.8396	.384551			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE SOHAT FILE VD2011 11/ 7/13 17:12

-----:PAGE 5

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V008 SOHAT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	1.08843	.544215	0.26	0.776	6
2	G	1	740.344	740.344	*****	0.000	4
3	CT	16	150.483	9.40516	4.47	0.000	6
4	Error (a)	2	.833531	.416765	0.20	0.823	6
5	G*CT	16	1.87981	.117488	0.06	1.000	6
*	RESIDUAL	64	134.565	2.10257			
* TOTAL (CORRECTED)		101	1029.19	10.1900			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE SOBAP FILE VD2011 11/ 7/13 17:12

-----:PAGE 6

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V009 SOBAP

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	.101431E-01	.507157E-02	1.19	0.310	6
2	G	1	.612745E-03	.612745E-03	0.23	0.676	4
3	CT	16	.886275E-02	.553922E-03	0.13	1.000	6
4	Error (a)	2	.534313E-02	.267157E-02	0.63	0.542	6
5	G*CT	16	.104706E-01	.654411E-03	0.15	1.000	6
*	RESIDUAL	64	.271914	.424865E-02			
* TOTAL (CORRECTED)		101	.307346	.304303E-02			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE DAIBAP FILE VD2011 11/7/13 17:12

-----:PAGE 7

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V010 DAIBAP

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	2.96889	1.48444	1.46	0.240	6
2	G	1	2.39203	2.39203	2.76	0.239	4
3	CT	16	113.015	7.06343	6.92	0.000	6
4	Error (a)	2	1.73413	.867066	0.85	0.435	6
5	G*CT	16	6.32474	.395296	0.39	0.981	6
*	RESIDUAL	64	65.2897	1.02015			
* TOTAL (CORRECTED)		101	191.724	1.89826			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE DKB FILE VD2011 11/7/13 17:12

-----:PAGE 8

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V011 DKB

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	.106137E-01	.530686E-02	0.14	0.872	6
2	G	1	3.80094	3.80094	24.62	0.035	4
3	CT	16	3.00742	.187964	4.88	0.000	6
4	Error (a)	2	.308720	.154360	4.00	0.023	6
5	G*CT	16	.282108	.176317E-01	0.46	0.958	6
*	RESIDUAL	64	2.46714	.385490E-01			
* TOTAL (CORRECTED)		101	9.87694	.977914E-01			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE CAOCAY FILE VD2011 11/7/13 17:12

-----:PAGE 9

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V012 CAOCAY

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	43.1690	21.5845	0.14	0.868	6
2	G	1	120.576	120.576	2.18	0.279	4
3	CT	16	22147.9	1384.25	9.11	0.000	6
4	Error (a)	2	110.530	55.2649	0.36	0.702	6
5	G*CT	16	232.992	14.5620	0.10	1.000	6
*	RESIDUAL	64	9727.12	151.986			
* TOTAL (CORRECTED)		101	32382.3	320.617			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE CAODB FILE VD2011 11/7/13 17:12

-----:PAGE 10

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V013 CAODB

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	90.0758	45.0379	0.83	0.442	6
2	G	1	4.08001	4.08001	0.10	0.776	4
3	CT	16	9417.37	588.586	10.90	0.000	6
4	Error (a)	2	83.2241	41.6121	0.77	0.471	6
5	G*CT	16	252.073	15.7546	0.29	0.996	6
*	RESIDUAL	64	3454.34	53.9741			
* TOTAL (CORRECTED)		101	13301.2	131.695			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE SOLA FILE VD2011 11/ 7/13 17:12

-----:PAGE 11

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V014 SOLA

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	2.51784	1.25892	4.56	0.014	6
2	G	1	45.3333	45.3333	225.23	0.003	4
3	CT	16	46.2696	2.89185	10.46	0.000	6
4	Error (a)	2	.402549	.201274	0.73	0.491	6
5	G*CT	16	2.63000	.164375	0.59	0.877	6
*	RESIDUAL	64	17.6863	.276349			
* TOTAL (CORRECTED)		101	114.840	1.13703			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE CSDTL FILE VD2011 11/ 7/13 17:12

-----:PAGE 12

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V015 CSDTL

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	.174854	.874270E-01	1.24	0.297	6
2	G	1	.526058	.526058	8.78	0.097	4
3	CT	16	17.7571	1.10982	15.71	0.000	6
4	Error (a)	2	.119797	.598986E-01	0.85	0.436	6
5	G*CT	16	.867052	.541908E-01	0.77	0.716	6
*	RESIDUAL	64	4.52194	.706553E-01			
* TOTAL (CORRECTED)		101	23.9668	.237296			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE KHOVAN FILE VD2011 11/ 7/13 17:12

-----:PAGE 30

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V033 KHOVAN

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	.979278E-01	.489639E-01	0.46	0.641	6
2	G	1	4.06042	4.06042	18.03	0.049	4
3	CT	16	199.983	12.4989	116.50	0.000	6
4	Error (a)	2	.450498	.225249	2.10	0.129	6
5	G*CT	16	5.46440	.341525	3.18	0.001	6
*	RESIDUAL	64	6.86619	.107284			
* TOTAL (CORRECTED)		101	216.922	2.14774			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE PR FILE VD2011 11/ 7/13 17:12

-----:PAGE 31

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V034 PR

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	.900681E-01	.450341E-01	0.49	0.621	6
2	G	1	11.4028	11.4028	166.03	0.004	4
3	CT	16	21.4463	1.34040	14.55	0.000	6
4	Error (a)	2	.137356	.686779E-01	0.75	0.483	6
5	G*CT	16	.554124	.346327E-01	0.38	0.983	6
*	RESIDUAL	64	5.89781	.921533E-01			

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

MEANS FOR EFFECT NL

NL	NOS	NSLT	NSTT	P1000	SOHANG
1	34	68.8036	55.6767	297.413	13.7912
2	34	69.5163	55.3069	294.996	13.8118
3	34	71.1108	54.9234	301.317	13.7912
SE(N= 34)		2.06488	0.630011	2.38967	0.127797
5%LSD 64DF		5.83320	1.77976	6.75074	0.361022

NL	NOS	SOHAT	SOBAP	DAIBAP	DKB
1	34	30.8088	0.954117	14.8467	4.17412
2	34	30.5765	0.973823	14.5846	4.18324
3	34	30.7794	0.976470	14.9975	4.19882
SE(N= 34)		0.248677	0.111786E-01	0.173218	0.336719E-01
5%LSD 64DF		0.702505	0.315791E-01	0.489335	0.951219E-01

NL	NOS	CAOCAY	CAODB	SOLA	CSDTL
1	34	178.774	99.0206	18.9471	3.50175
2	34	179.494	98.7206	19.0324	3.46632
3	34	180.365	96.8941	19.3147	3.40174
SE(N= 34)		2.11428	1.25995	0.901549E-01	0.455861E-01
5%LSD 64DF		5.97277	3.55932	0.254685	0.128779

MEANS FOR EFFECT G

G	NOS	NSLT	NSTT	P1000	SOHANG
1	51	68.9134	54.4594	321.473	13.7588
2	51	70.7070	56.1453	274.344	13.8373
SE(N= 51)		0.772390	0.348095	0.164263	0.359685E-01
5%LSD 2DF		4.63490	2.08882	0.985696	0.215837

G	NOS	SOHAT	SOBAP	DAIBAP	DKB
1	51	28.0274	0.965686	14.6565	4.37843
2	51	33.4157	0.970588	14.9627	3.99235
SE(N= 51)		0.903984E-01	0.723766E-02	0.130389	0.550151E-01
5%LSD 2DF		0.542456	0.434312E-01	0.782429	0.330131

G	NOS	CAOCAY	CAODB	SOLA	CSDTL
1	51	180.631	98.4118	19.7647	3.38479
2	51	178.457	98.0118	18.4314	3.52842
SE(N= 51)		1.04097	0.903285	0.628216E-01	0.342707E-01
5%LSD 2DF		6.24660	5.42036	0.376975	0.205649

MEANS FOR EFFECT CT

CT	NOS	NSLT	NSTT	P1000	SOHANG
1	6	47.4438	34.0250	235.421	13.6167
2	6	62.5777	47.4850	278.769	13.9000
3	6	67.5366	52.5650	290.249	13.7333
4	6	70.1792	54.7800	297.743	13.8167
5	6	72.7616	55.6850	302.950	13.9833
6	6	65.8469	52.8450	287.477	13.6667
7	6	70.4701	57.6300	297.651	13.8500
8	6	75.1000	58.2500	309.828	13.7000
9	6	77.3037	60.3100	314.137	13.9833
10	6	70.6470	55.7700	300.947	13.6833

11	6	74.0033	58.9150	310.040	13.7833
12	6	76.0784	60.6950	316.793	13.8833
13	6	69.6282	60.1850	299.218	13.9500
14	6	73.3162	57.4250	309.072	13.6500
15	6	76.0090	60.1100	314.717	13.9000
16	6	71.0857	59.1900	302.260	13.8000
17	6	66.7864	54.2750	297.175	13.6667

SE(N= 6) 4.91539 1.49973 5.68856 0.304217
5%LSD 64DF 13.8858 4.23668 16.0700 0.859403

CT	NOS	SOHAT	SOBAP	DAIBAP	DKB
1	6	26.6833	0.968333	11.9417	3.59000
2	6	29.6500	0.953333	12.9750	4.01833
3	6	30.2000	0.981667	14.0850	4.21333
4	6	30.9500	0.968333	14.5533	4.25333
5	6	31.5833	0.950000	15.4900	4.20833
6	6	30.3833	0.963333	13.9466	4.03333
7	6	31.0333	0.965000	14.7083	4.17333
8	6	31.7000	0.981667	15.2700	4.36167
9	6	32.3167	0.955000	15.6300	4.33500
10	6	30.6167	0.978333	14.6383	4.19000
11	6	31.1167	0.975000	15.1216	4.25000
12	6	31.5667	0.968333	16.0784	4.23833
13	6	30.7333	0.961667	15.4683	4.24167
14	6	31.2500	0.978333	15.0900	4.21667
15	6	31.7333	0.965000	16.0966	4.29000
16	6	30.8333	0.975000	15.5517	4.26333
17	6	29.9167	0.970000	15.1184	4.27500

SE(N= 6) 0.591970 0.266103E-01 0.412341 0.801550E-01
5%LSD 64DF 1.67230 0.751733E-01 1.16485 0.226435

CT	NOS	CAOCAY	CAODB	SOLA	CSDTL
1	6	134.283	71.0333	16.4833	2.30184
2	6	162.400	83.5500	19.0333	2.85266
3	6	169.450	87.4167	19.5000	3.16443
4	6	173.200	96.4167	19.2000	3.45653
5	6	185.433	100.317	19.2167	3.76468
6	6	169.967	91.4500	19.1167	3.10625
7	6	175.217	97.7000	19.3000	3.39247
8	6	182.600	102.633	19.2833	3.71908
9	6	185.983	105.700	19.1167	3.86423
10	6	179.000	97.9667	19.0500	3.35290
11	6	184.383	101.400	19.3167	3.73358
12	6	189.783	104.333	19.3500	4.04375
13	6	192.883	106.550	19.5000	3.73973
14	6	184.850	102.400	19.6500	3.57030
15	6	190.250	105.233	19.1167	3.83679
16	6	195.533	106.317	19.2000	3.58644
17	6	197.033	109.183	19.2333	3.27658

SE(N= 6) 5.03300 2.99928 0.214612 0.108517
5%LSD 64DF 14.2180 8.47287 0.606270 0.306556

MEANS FOR EFFECT Error (a)

NL	G	NOS	NSLT	NSTT	P1000
1	1	17	68.7246	55.2563	321.152
1	2	17	68.8825	56.0972	273.674
2	1	17	68.8377	54.4715	318.605
2	2	17	70.1949	56.1422	271.386
3	1	17	69.1780	53.6504	324.661
3	2	17	73.0436	56.1965	277.973

SE(N= 17) 2.92017 0.890970 3.37951
5%LSD 64DF 8.24940 2.51696 9.54699

NL	G	NOS	SOHANG	SOHAT	SOBAP
1	1	17	13.7882	28.2353	0.960000
1	2	17	13.7941	33.3824	0.948235

2	1	17	13.7235	27.8588	0.972353
2	2	17	13.9000	33.2941	0.975294
3	1	17	13.7647	27.9882	0.964706
3	2	17	13.8176	33.5706	0.988235

SE(N= 17) 0.180732 0.351683 0.158089E-01
5%LSD 64DF 0.510562 0.993492 0.446596E-01

NL	G	NOS	DAIBAP	DKB	CAOCAY
1	1	17	14.8775	4.37882	181.329
1	2	17	14.8159	3.96941	176.218
2	1	17	14.3510	4.43706	179.935
2	2	17	14.8182	3.92941	179.053
3	1	17	14.7410	4.31941	180.629
3	2	17	15.2541	4.07824	180.100

SE(N= 17) 0.244967 0.476192E-01 2.99004
5%LSD 64DF 0.692024 0.134523 8.44678

NL	G	NOS	CAODB	SOLA	CSDTL
1	1	17	100.400	19.6235	3.46542
1	2	17	97.6412	18.2706	3.53808
2	1	17	97.9059	19.7706	3.40535
2	2	17	99.5353	18.2941	3.52729
3	1	17	96.9294	19.9000	3.28359
3	2	17	96.8588	18.7294	3.51988

SE(N= 17) 1.78184 0.127498 0.644685E-01
5%LSD 64DF 5.03363 0.360178 0.182122

MEANS FOR EFFECT G*CT

G	CT	NOS	NSLT	NSTT	P1000
1	1	3	49.3440	32.2700	276.483
1	2	3	62.9955	46.6300	308.817
1	3	3	69.7664	51.5600	320.567
1	4	3	70.0579	54.1400	325.207
1	5	3	73.1929	54.6800	328.290
1	6	3	65.7747	51.9500	313.683
1	7	3	68.9668	57.2100	319.573
1	8	3	74.1926	57.7200	331.237
1	9	3	76.0141	59.3600	334.483
1	10	3	68.6577	54.8700	319.303
1	11	3	70.9194	57.6900	326.783
1	12	3	74.8542	59.8600	334.403
1	13	3	68.8076	59.6500	328.713
1	14	3	70.6990	56.2700	326.620
1	15	3	73.1714	59.0500	333.217
1	16	3	69.8232	58.7400	322.140
1	17	3	64.2910	54.1600	315.520
2	1	3	45.5436	35.7800	194.360
2	2	3	62.1599	48.3400	248.720
2	3	3	65.3068	53.5700	259.930
2	4	3	70.3004	55.4200	270.280
2	5	3	72.3302	56.6900	277.610
2	6	3	65.9192	53.7400	261.270
2	7	3	71.9733	58.0500	275.730
2	8	3	76.0073	58.7800	288.420
2	9	3	78.5933	61.2600	293.790
2	10	3	72.6363	56.6700	282.590
2	11	3	77.0871	60.1400	293.297
2	12	3	77.3026	61.5300	299.183
2	13	3	70.4489	60.7200	269.723
2	14	3	75.9334	58.5800	291.523
2	15	3	78.8466	61.1700	296.217
2	16	3	72.3483	59.6400	282.380
2	17	3	69.2817	54.3900	278.830

SE(N= 3) 6.95141 2.12093 8.04483
5%LSD 64DF 19.6375 5.99157 22.7264

G	CT	NOS	SOHANG	SOHAT	SOBAP
1	1	3	13.2333	24.1000	0.953333
1	2	3	13.9000	26.7333	0.956667
1	3	3	13.8000	27.5333	0.990000
1	4	3	13.6000	28.4000	0.973333
1	5	3	14.0333	28.9667	0.950000
1	6	3	13.6333	27.6333	0.953333
1	7	3	13.7667	28.2667	0.960000
1	8	3	13.7333	29.1000	0.976667
1	9	3	13.9000	29.7667	0.956667
1	10	3	13.5667	27.8667	0.990000
1	11	3	13.9667	28.4333	0.956667
1	12	3	13.8333	28.9000	0.983333
1	13	3	13.8667	27.7667	0.953333
1	14	3	13.6333	28.5667	0.973333
1	15	3	13.8333	28.9333	0.963333
1	16	3	13.8667	28.0000	0.980000
1	17	3	13.7333	27.5000	0.946667
2	1	3	14.0000	29.2667	0.983333
2	2	3	13.9000	32.5667	0.950000
2	3	3	13.6667	32.8667	0.973333
2	4	3	14.0333	33.5000	0.963333
2	5	3	13.9333	34.2000	0.950000
2	6	3	13.7000	33.1333	0.973333
2	7	3	13.9333	33.8000	0.970000
2	8	3	13.6667	34.3000	0.986667
2	9	3	14.0667	34.8667	0.953333
2	10	3	13.8000	33.3667	0.966667
2	11	3	13.6000	33.8000	0.993333
2	12	3	13.9333	34.2333	0.953333
2	13	3	14.0333	33.7000	0.970000
2	14	3	13.6667	33.9333	0.983333
2	15	3	13.9667	34.5333	0.966667
2	16	3	13.7333	33.6667	0.970000
2	17	3	13.6000	32.3333	0.993333

SE(N= 3) 0.430228 0.837172 0.376327E-01
5%LSD 64DF 1.21538 2.36498 0.106311

G	CT	NOS	DAIBAP	DKB	CAOCAY
1	1	3	12.5667	3.76333	135.867
1	2	3	13.1500	4.22000	161.267
1	3	3	13.7200	4.43333	168.667
1	4	3	14.6800	4.49000	171.500
1	5	3	15.2700	4.36000	189.233
1	6	3	13.7400	4.30000	171.433
1	7	3	14.4333	4.40000	175.567
1	8	3	15.0833	4.60000	182.800
1	9	3	15.4600	4.50000	185.267
1	10	3	14.3167	4.43667	179.733
1	11	3	14.9600	4.42000	185.167
1	12	3	15.7100	4.29333	191.633
1	13	3	15.2867	4.35000	195.400
1	14	3	14.9667	4.38333	186.500
1	15	3	15.6300	4.49333	192.867
1	16	3	15.2667	4.50000	198.267
1	17	3	14.9200	4.49000	199.567
2	1	3	11.3167	3.41667	132.700
2	2	3	12.8000	3.81667	163.533
2	3	3	14.4500	3.99333	170.233
2	4	3	14.4267	4.01667	174.900
2	5	3	15.7100	4.05667	181.633
2	6	3	14.1533	3.76667	168.500
2	7	3	14.9833	3.94667	174.867
2	8	3	15.4567	4.12333	182.400
2	9	3	15.8000	4.17000	186.700
2	10	3	14.9600	3.94333	178.267
2	11	3	15.2833	4.08000	183.600
2	12	3	16.4467	4.18333	187.933
2	13	3	15.6500	4.13333	190.367
2	14	3	15.2133	4.05000	183.200

2	15	3	16.5633	4.08667	187.633
2	16	3	15.8367	4.02667	192.800
2	17	3	15.3167	4.06000	194.500

SE(N= 3) 0.583139 0.113356 7.11773
5%LSD 64DF 1.64735 0.320228 20.1074

G	CT	NOS	CAODB	SOLA	CSDTL
1	1	3	67.4000	16.7667	2.37839
1	2	3	83.6667	19.7000	2.74601
1	3	3	86.2000	20.4333	3.03788
1	4	3	98.5333	19.9333	3.26903
1	5	3	104.800	20.0000	3.63244
1	6	3	92.3333	19.8000	2.96197
1	7	3	96.8667	19.8000	3.24136
1	8	3	103.367	20.1000	3.56839
1	9	3	105.767	19.8333	3.81664
1	10	3	97.6333	19.7667	3.25343
1	11	3	102.300	20.0000	3.71000
1	12	3	104.600	19.8000	4.16306
1	13	3	106.433	20.0667	3.84187
1	14	3	102.500	20.1333	3.57370
1	15	3	105.667	19.7667	3.71335
1	16	3	106.167	20.0333	3.44904
1	17	3	108.767	20.0667	3.18482
2	1	3	74.6667	16.2000	2.22529
2	2	3	83.4333	18.3667	2.95931
2	3	3	88.6333	18.5667	3.29098
2	4	3	94.3000	18.4667	3.64402
2	5	3	95.8333	18.4333	3.89693
2	6	3	90.5667	18.4333	3.25052
2	7	3	98.5333	18.8000	3.54358
2	8	3	101.900	18.4667	3.86977
2	9	3	105.633	18.4000	3.91182
2	10	3	98.3000	18.3333	3.45237
2	11	3	100.500	18.6333	3.75716
2	12	3	104.067	18.9000	3.92443
2	13	3	106.667	18.9333	3.63758
2	14	3	102.300	19.1667	3.56690
2	15	3	104.800	18.4667	3.96024
2	16	3	106.467	18.3667	3.72385
2	17	3	109.600	18.4000	3.36835

SE(N= 3) 4.24162 0.303507 0.153466
5%LSD 64DF 11.9824 0.857396 0.433536

ANALYSIS OF VARIANCE SUMMARY TABLE FILE VD2011 11/ 7/13 17:12

-----:PAGE 34

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

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

VARIATE	GRAND MEAN	STANDARD DEVIATION	C OF V	[NL	G	CT	Error (a G*CT
(N= 102)	-----	SD/MEAN					
NO.	BASED ON	BASED ON	%				
OBS.	TOTAL SS	RESID SS					
NSLT	102 69.810	11.966	12.040	17.2	0.7266	0.2432	0.0238 0.8134 1.0000
NSTT	102 55.302	7.0596	3.6736	6.6	0.7058	0.0743	0.0000 0.6402 1.0000
P1000	102 297.91	32.810	13.934	4.7	0.1746	0.0001	0.0000 0.9936 0.2125
SOHANG	102 13.798	0.62012	0.74518	5.4	0.9921	0.2639	0.9999 0.8881 0.9998
SOHAT	102 30.722	3.1922	1.4500	4.7	0.7761	0.0004	0.0000 0.8226 1.0000
SOBAP	102 0.96814	0.55164E-010	6.5182E-01	6.7	0.3099	0.6760	1.0000 0.5415 0.9999
DAIBAP	102 14.810	1.3778	1.0100	6.8	0.2398	0.2395	0.0000 0.4353 0.9808
DKB	102 4.1854	0.31272	0.19634	4.7	0.8720	0.0352	0.0000 0.0226 0.9581
CAOCAY	102 179.54	17.906	12.328	6.9	0.8683	0.2786	0.0000 0.7016 1.0000
CAODB	102 98.212	11.476	7.3467	7.5	0.4420	0.7764	0.0000 0.4706 0.9956
SOLA	102 19.098	1.0663	0.52569	2.8	0.0140	0.0028	0.0000 0.4909 0.8766
CSDTL	102 3.4566	0.48713	0.26581	7.7	0.2969	0.0969	0.0000 0.4362 0.7158

Kết quả xử lý thống kê vụ Đông 2012

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NSLT FILE VD2012 11/7/13 17:19

-----:PAGE 1

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V004 NSLT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	563.183	281.592	1.84	0.165	6
2	G	1	236.192	236.192	13.98	0.063	4
3	CT	16	6306.39	394.150	2.58	0.004	6
4	Error (a)	2	33.7868	16.8934	0.11	0.895	6
5	G*CT	16	345.422	21.5889	0.14	1.000	6
*	RESIDUAL	64	9790.22	152.972			
* TOTAL (CORRECTED)		101	17275.2	171.042			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE NSTT FILE VD2012 11/7/13 17:19

-----:PAGE 2

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V005 NSTT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	70.6558	35.3279	1.31	0.275	6
2	G	1	1.21666	1.21666	0.28	0.649	4
3	CT	16	4335.21	270.951	10.08	0.000	6
4	Error (a)	2	8.80722	4.40361	0.16	0.850	6
5	G*CT	16	9.01847	.563655	0.02	1.000	6
*	RESIDUAL	64	1719.93	26.8739			
* TOTAL (CORRECTED)		101	6144.84	60.8400			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE P1000 FILE VD2012 11/7/13 17:19

-----:PAGE 3

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V006 P1000

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	830.319	415.160	1.40	0.254	6
2	G	1	60341.8	60341.8	303.56	0.002	4
3	CT	16	50782.3	3173.90	10.67	0.000	6
4	Error (a)	2	397.566	198.783	0.67	0.521	6
5	G*CT	16	3037.99	189.875	0.64	0.841	6
*	RESIDUAL	64	19037.0	297.453			
* TOTAL (CORRECTED)		101	134427.	1330.96			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE SOHANG FILE VD2012 11/7/13 17:19

-----:PAGE 4

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V007 SOHANG

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

1 NL	2 .683137	.341568	0.65	0.528	6
2 G	1 .938693E-03	.938693E-03	0.05	0.838	4
3 CT	16 1.81551	.113470	0.22	0.999	6
4 Error (a)	2 .384310E-01	.192155E-01	0.04	0.964	6
5 G*CT	16 2.38790	.149244	0.29	0.996	6
* RESIDUAL	64 33.3984	.521850			

* TOTAL (CORRECTED) 101 38.3243 .379449

BALANCED ANOVA FOR VARIATE SOHAT FILE VD2012 11/ 7/13 17:19

----- :PAGE 5

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V008 SOHAT

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER
1 NL	2 9.77178	4.88589	2.02	0.139	6		
2 G	1 331.561	331.561	119.77	0.006	4		
3 CT	16 196.077	12.2548	5.05	0.000	6		
4 Error (a)	2 5.53645	2.76823	1.14	0.326	6		
5 G*CT	16 17.3508	1.08442	0.45	0.962	6		
* RESIDUAL	64 155.172	2.42456					

* TOTAL (CORRECTED) 101 715.469 7.08385

BALANCED ANOVA FOR VARIATE SOBAP FILE VD2012 11/ 7/13 17:19

----- :PAGE 6

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V009 SOBAP

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER
1 NL	2 .122529E-01	.612647E-02	1.66	0.196	6		
2 G	1 .551470E-02	.551470E-02	0.74	0.483	4		
3 CT	16 .153294E-01	.958088E-03	0.26	0.998	6		
4 Error (a)	2 .150059E-01	.750294E-02	2.03	0.137	6		
5 G*CT	16 .226353E-01	.141471E-02	0.38	0.982	6		
* RESIDUAL	64 .236141	.368971E-02					

* TOTAL (CORRECTED) 101 .306879 .303841E-02

BALANCED ANOVA FOR VARIATE DAIBAP FILE VD2012 11/ 7/13 17:19

----- :PAGE 7

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V010 DAIBAP

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER
1 NL	2 14.8278	7.41389	7.70	0.001	6		
2 G	1 2.26823	2.26823	1.46	0.352	4		
3 CT	16 68.7523	4.29702	4.47	0.000	6		
4 Error (a)	2 3.11239	1.55620	1.62	0.205	6		
5 G*CT	16 5.86299	.366437	0.38	0.982	6		
* RESIDUAL	64 61.5912	.962362					

* TOTAL (CORRECTED) 101 156.415 1.54866

BALANCED ANOVA FOR VARIATE DKB FILE VD2012 11/7/13 17:19

-----:PAGE 8

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V011 DKB

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	.941200E-01	.470600E-01	0.60	0.556	6
2	G	1	15.1514	15.1514	*****	0.000	4
3	CT	16	4.62704	.289190	3.70	0.000	6
4	Error (a)	2	.197945E-02	.989727E-03	0.01	0.988	6
5	G*CT	16	1.11573	.697331E-01	0.89	0.581	6
*	RESIDUAL	64	5.00181	.781533E-01			
* TOTAL (CORRECTED)		101	25.9921	.257347			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE CAOCAY FILE VD2012 11/7/13 17:19

-----:PAGE 9

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V012 CAOCAY

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	3209.55	1604.77	9.87	0.000	6
2	G	1	376.243	376.243	2.80	0.237	4
3	CT	16	15086.6	942.915	5.80	0.000	6
4	Error (a)	2	268.511	134.256	0.83	0.446	6
5	G*CT	16	389.792	24.3620	0.15	1.000	6
*	RESIDUAL	64	10406.9	162.608			
* TOTAL (CORRECTED)		101	29737.7	294.432			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE CAODB FILE VD2012 11/7/13 17:19

-----:PAGE 10

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V013 CAODB

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN LN	F RATIO	PROB	ER
1	NL	2	182.789	91.3944	2.79	0.067	6
2	G	1	155.783	155.783	12.55	0.070	4
3	CT	16	7786.69	486.668	14.88	0.000	6
4	Error (a)	2	24.8221	12.4111	0.38	0.691	6
5	G*CT	16	336.821	21.0513	0.64	0.836	6
*	RESIDUAL	64	2092.83	32.7005			
* TOTAL (CORRECTED)		101	10579.7	104.750			

BALANCED ANOVA FOR VARIATE SOLA FILE VD2012 11/7/13 17:19

-----:PAGE 11

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V014 SOLA

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

1 NL	2 27.8878	13.9439	22.86 0.000	6
2 G	1 20.7902	20.7902	110.06 0.006	4
3 CT	16 29.2051	1.82532	2.99 0.001	6
4 Error (a)	2 .377795	.188898	0.31 0.739	6
5 G*CT	16 5.65353	.353345	0.58 0.888	6
* RESIDUAL	64 39.0461	.610095		
* TOTAL (CORRECTED)	101 122.961	1.21743		

BALANCED ANOVA FOR VARIATE CSDTL FILE VD2012 11/ 7/13 17:19

-----:PAGE 12

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V015 CSDTL

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER
1 NL	2 .438388	.219194	2.71 0.073	6			
2 G	1 .707084E-01	.707084E-01	2.92 0.231	4			
3 CT	16 15.2996	.956228	11.81 0.000	6			
4 Error (a)	2 .484598E-01	.242299E-01	0.30 0.747	6			
5 G*CT	16 .313316	.195823E-01	0.24 0.998	6			
* RESIDUAL	64 5.18143	.809598E-01					
* TOTAL (CORRECTED)	101 21.3519	.211405					

BALANCED ANOVA FOR VARIATE KHOVAN FILE VD2012 11/ 7/13 17:19

-----:PAGE 30

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

VARIATE V033 KHOVAN

LN	SOURCE OF VARIATION	DF	SUMS OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	PROB	ER
1 NL	2 .821649E-01	.410824E-01	0.62 0.549	6			
2 G	1 .550589	.550589	50.27 0.016	4			
3 CT	16 145.611	9.10067	136.28 0.000	6			
4 Error (a)	2 .219059E-01	.109529E-01	0.16 0.850	6			
5 G*CT	16 1.98286	.123929	1.86 0.042	6			
* RESIDUAL	64 4.27400	.667813E-01					
* TOTAL (CORRECTED)	101 152.522	1.51012					

TABLE OF MEANS FOR FACTORIAL EFFECTS FILE VD2012 11/ 7/13 17:19

-----:PAGE 33

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

MEANS FOR EFFECT NL

NL	NOS	NSLT	NSTT	P1000	SOHANG
1	34	72.5977	52.1548	293.441	13.6538
2	34	73.3539	53.7029	297.124	13.7656
3	34	77.9172	54.0776	300.426	13.8538

SE(N= 34) 2.12113 0.889049 2.95781 0.123889
 5%LSD 64DF 5.99212 2.51154 8.35571 0.349983

NL	NOS	SOHAT	SOBAP	DAIBAP	DKB
1	34	32.9088	0.965588	14.6942	4.40489
2	34	33.0559	0.946470	13.8270	4.34916
3	34	33.6265	0.972353	14.5608	4.41972

SE(N= 34) 0.267040 0.104173E-01 0.168240 0.479440E-01

5%LSD 64DF 0.754380 0.294286E-01 0.475273 0.135440

	NL	NOS	CAOCAY	CAODB	SOLA	CSDTL
1		34	172.891	90.0860	19.1162	3.30067
2		34	173.718	92.8677	18.6676	3.36198
3		34	185.182	92.9805	17.8529	3.45986

SE(N= 34) 2.18692 0.980703 0.133955 0.487972E-01

5%LSD 64DF 6.17796 2.77045 0.378419 0.137851

MEANS FOR EFFECT G

	G	NOS	NSLT	NSTT	P1000	SOHANG
1		51	76.1447	53.4210	321.320	13.7608
2		51	73.1012	53.2025	272.674	13.7547

SE(N= 51) 0.575538 0.293846 1.97426 0.194107E-01

5%LSD 2DF 3.45364 1.76329 11.8470 0.116478

	G	NOS	SOHAT	SOBAP	DAIBAP	DKB
1		51	31.3941	0.954118	14.2116	4.77667
2		51	35.0000	0.968824	14.5098	4.00584

SE(N= 51) 0.232978 0.121292E-01 0.174682 0.440527E-02

5%LSD 2DF 1.39804 0.727838E-01 1.04822 0.264348E-01

	G	NOS	CAOCAY	CAODB	SOLA	CSDTL
1		51	179.184	90.7422	18.9971	3.40050
2		51	175.343	93.2139	18.0941	3.34784

SE(N= 51) 1.62249 0.493309 0.608595E-01 0.217967E-01

5%LSD 2DF 9.73610 2.96022 0.365201 0.130796

MEANS FOR EFFECT CT

	CT	NOS	NSLT	NSTT	P1000	SOHANG
1		6	49.1709	33.5150	220.283	13.9000
2		6	66.5601	43.2967	279.833	13.7667
3		6	71.3271	47.9400	285.267	13.7833
4		6	73.8756	51.5450	292.333	13.7500
5		6	75.9508	53.5850	297.867	13.7334
6		6	73.0763	50.2750	296.467	13.7500
7		6	75.4904	54.1600	301.783	13.4833
8		6	81.4543	56.7750	316.167	13.8316
9		6	86.2286	58.3900	321.100	14.0500
10		6	73.9788	54.8050	306.583	13.6000
11		6	79.2523	58.2500	314.650	13.6666
12		6	82.2281	59.4250	312.367	13.7167
13		6	77.1525	56.9900	293.350	13.8833
14		6	76.3559	56.1650	311.200	13.8667
15		6	80.6795	59.6600	309.183	13.8666
16		6	75.0125	58.2700	303.717	13.6000
17		6	70.7968	53.2533	286.800	13.6334

SE(N= 6) 5.04929 2.11636 7.04099 0.294915

5%LSD 64DF 14.2641 5.97865 19.8906 0.833126

	CT	NOS	SOHAT	SOBAP	DAIBAP	DKB
1		6	28.7000	0.960000	12.1000	3.76667
2		6	32.0333	0.935000	13.2700	4.11334
3		6	32.9333	0.956667	13.7950	4.31000
4		6	33.7333	0.946667	14.1917	4.49166
5		6	34.3500	0.948333	14.6950	4.67834
6		6	32.5333	0.953333	13.6217	4.24334
7		6	33.4333	0.978333	14.1833	4.38500
8		6	34.0000	0.963333	14.7467	4.52000
9		6	34.9000	0.965000	15.0950	4.62333
10		6	32.2833	0.968333	14.2300	4.43166

11	6	33.4667	0.968333	14.6100	4.51666
12	6	34.7167	0.973333	15.2450	4.59333
13	6	34.2667	0.975000	15.3750	4.52335
14	6	33.0500	0.943333	14.7233	4.46666
15	6	34.0500	0.973333	15.4650	4.43333
16	6	33.2167	0.961667	14.7000	4.31800
17	6	32.6833	0.975000	14.0850	4.23667

SE(N= 6) 0.635683 0.247982E-01 0.400492 0.114130
5%LSD 64DF 1.79578 0.700541E-01 1.13138 0.322412

CT	NOS	CAOCAY	CAODB	SOLA	CSDTL
1	6	142.367	69.1008	16.5750	2.28012
2	6	155.567	77.6775	18.6000	2.75707
3	6	174.117	83.4721	18.9500	2.99845
4	6	176.200	88.3243	18.6833	3.31199
5	6	181.233	92.2093	18.5333	3.66906
6	6	168.883	85.1538	18.8000	3.12498
7	6	176.283	90.5337	18.8333	3.35250
8	6	185.417	96.8474	18.8833	3.46365
9	6	188.067	99.3949	18.5833	3.74010
10	6	173.950	90.6313	18.1667	3.42487
11	6	176.867	96.6453	18.7667	3.63131
12	6	182.683	100.227	18.6000	3.77919
13	6	185.350	98.7021	18.9667	3.37698
14	6	179.967	93.8875	18.3333	3.51941
15	6	185.317	98.4103	18.8667	3.77476
16	6	188.317	99.6834	18.4833	3.71629
17	6	192.900	102.727	18.6500	3.44019

SE(N= 6) 5.20590 2.33454 0.318877 0.116161
5%LSD 64DF 14.7065 6.59500 0.900817 0.328150

MEANS FOR EFFECT Error (a)

NL	G	NOS	NSLT	NSTT	P1000
1	1	17	74.6259	51.8935	315.818
1	2	17	70.5696	52.4161	271.065
2	1	17	75.1743	53.8343	324.153
2	2	17	71.5336	53.5714	270.094
3	1	17	78.6339	54.5351	323.988
3	2	17	77.2006	53.6202	276.865

SE(N= 17) 2.99973 1.25731 4.18297
5%LSD 64DF 8.47413 3.55185 11.8168

NL	G	NOS	SOHANG	SOHAT	SOBAP
1	1	17	13.6823	30.9471	0.972941
1	2	17	13.6253	34.8706	0.958235
2	1	17	13.7647	31.0824	0.939412
2	2	17	13.7665	35.0294	0.953529
3	1	17	13.8353	32.1529	0.950000
3	2	17	13.8724	35.1000	0.994706

SE(N= 17) 0.175206 0.377652 0.147323E-01
5%LSD 64DF 0.494951 1.06685 0.416183E-01

NL	G	NOS	DAIBAP	DKB	CAOCAY
1	1	17	14.3233	4.78471	175.576
1	2	17	15.0651	4.02508	170.206
2	1	17	13.8830	4.73500	177.129
2	2	17	13.7710	3.96331	170.306
3	1	17	14.4283	4.81030	184.847
3	2	17	14.6933	4.02914	185.518

SE(N= 17) 0.237928 0.678030E-01 3.09277
5%LSD 64DF 0.672137 0.191541 8.73696

NL	G	NOS	CAODB	SOLA	CSDTL
1	1	17	89.1660	19.6382	3.31924

1	2	17	91.0061	18.5941	3.28211
2	1	17	90.9352	19.0412	3.36636
2	2	17	94.8002	18.2941	3.35761
3	1	17	92.1255	18.3118	3.51591
3	2	17	93.8355	17.3941	3.40382

SE(N= 17) 1.38692 0.189441 0.690097E-01
5%LSD 64DF 3.91801 0.535165 0.194950

MEANS FOR EFFECT G*CT

G	CT	NOS	NSLT	NSTT	P1000
1	1	3	51.1049	34.5800	246.733
1	2	3	69.3050	43.6300	310.400
1	3	3	74.1637	47.8700	315.600
1	4	3	74.9522	51.5600	320.933
1	5	3	77.5410	53.7200	325.233
1	6	3	74.6025	50.5900	323.500
1	7	3	78.0051	54.1400	330.233
1	8	3	82.9425	56.7600	344.733
1	9	3	89.3578	58.6200	348.133
1	10	3	77.2955	54.6700	331.633
1	11	3	76.1684	58.3500	334.500
1	12	3	81.5941	59.4300	327.800
1	13	3	80.7225	56.6200	321.333
1	14	3	78.5076	56.3800	334.867
1	15	3	78.7285	59.6500	323.567
1	16	3	75.3457	58.4900	317.800
1	17	3	74.1229	53.0967	305.433
2	1	3	47.2368	32.4500	193.833
2	2	3	63.8153	42.9633	249.267
2	3	3	68.4904	48.0100	254.933
2	4	3	72.7990	51.5300	263.733
2	5	3	74.3607	53.4500	270.500
2	6	3	71.5500	49.9600	269.433
2	7	3	72.9757	54.1800	273.333
2	8	3	79.9661	56.7900	287.600
2	9	3	83.0995	58.1600	294.067
2	10	3	70.6621	54.9400	281.533
2	11	3	82.3363	58.1500	294.800
2	12	3	82.8621	59.4200	296.933
2	13	3	73.5826	57.3600	265.367
2	14	3	74.2042	55.9500	287.533
2	15	3	82.6305	59.6700	294.800
2	16	3	74.6794	58.0500	289.633
2	17	3	67.4707	53.4100	268.167

SE(N= 3) 7.14078 2.99299 9.95747
5%LSD 64DF 20.1725 8.45509 28.1295

G	CT	NOS	SOHANG	SOHAT	SOBAP
1	1	3	13.8333	26.1667	0.956667
1	2	3	13.7333	30.6000	0.916667
1	3	3	13.5667	31.2667	0.946667
1	4	3	13.9333	32.1333	0.896667
1	5	3	13.6000	32.7667	0.933333
1	6	3	13.8000	30.3667	0.953333
1	7	3	13.4333	31.7333	0.973333
1	8	3	13.7000	32.2333	0.956667
1	9	3	14.2666	33.5333	0.943333
1	10	3	13.5667	30.9333	0.976667
1	11	3	13.4333	31.5667	0.943333
1	12	3	13.9333	32.1000	0.976667
1	13	3	14.0333	31.7000	0.990000
1	14	3	13.8667	31.3667	0.946667
1	15	3	13.7000	32.1667	0.970000
1	16	3	13.6333	31.8000	0.960000
1	17	3	13.9000	31.2667	0.980000
2	1	3	13.9667	31.2333	0.963333
2	2	3	13.8000	33.4667	0.953333
2	3	3	14.0000	34.6000	0.966667
2	4	3	13.5667	35.3333	0.996667

2	5	3	13.8667	35.9333	0.963333
2	6	3	13.7000	34.7000	0.953333
2	7	3	13.5333	35.1333	0.983333
2	8	3	13.9633	35.7667	0.970000
2	9	3	13.8333	36.2667	0.986667
2	10	3	13.6333	33.6333	0.960000
2	11	3	13.9000	35.3667	0.993333
2	12	3	13.5000	37.3333	0.970000
2	13	3	13.7333	36.8333	0.960000
2	14	3	13.8667	34.7333	0.940000
2	15	3	14.0333	35.9333	0.976667
2	16	3	13.5667	34.6333	0.963333
2	17	3	13.3667	34.1000	0.970000

SE(N= 3) 0.417073 0.898992 0.350700E-01
5%LSD 64DF 1.17822 2.53962 0.990715E-01

G	CT	NOS	DAIBAP	DKB	CAOCAY
1	1	3	12.6333	4.30000	146.467
1	2	3	13.2800	4.46667	159.400
1	3	3	13.7400	4.60000	175.833
1	4	3	14.1733	4.93333	181.167
1	5	3	14.4200	5.16667	182.700
1	6	3	13.5600	4.56667	167.267
1	7	3	13.9333	4.80000	175.633
1	8	3	14.5900	4.90000	188.433
1	9	3	14.8200	5.06667	192.533
1	10	3	13.9400	4.83333	175.800
1	11	3	14.3800	4.93333	178.367
1	12	3	14.7600	5.06667	186.733
1	13	3	15.1333	5.03670	183.500
1	14	3	14.3800	4.93333	181.433
1	15	3	14.9700	4.66667	186.867
1	16	3	14.6333	4.50000	189.267
1	17	3	14.2500	4.43333	194.733
2	1	3	11.5667	3.23333	138.267
2	2	3	13.2600	3.76000	151.733
2	3	3	13.8500	4.02000	172.400
2	4	3	14.2100	4.05000	171.233
2	5	3	14.9700	4.19000	179.767
2	6	3	13.6833	3.92000	170.500
2	7	3	14.4333	3.97000	176.933
2	8	3	14.9033	4.14000	182.400
2	9	3	15.3700	4.18000	183.600
2	10	3	14.5200	4.03000	172.100
2	11	3	14.8400	4.10000	175.367
2	12	3	15.7300	4.12000	178.633
2	13	3	15.6167	4.01000	187.200
2	14	3	15.0667	4.00000	178.500
2	15	3	15.9600	4.20000	183.767
2	16	3	14.7667	4.13600	187.367
2	17	3	13.9200	4.04000	191.067

SE(N= 3) 0.566381 0.161404 7.36225
5%LSD 64DF 1.60001 0.455960 20.7981

G	CT	NOS	CAODB	SOLA	CSDTL
1	1	3	69.7316	16.6500	2.38462
1	2	3	78.4217	19.2667	2.75384
1	3	3	82.6442	19.3333	2.95523
1	4	3	89.2819	19.1667	3.24981
1	5	3	93.7520	19.1667	3.69309
1	6	3	82.5076	19.1333	3.07298
1	7	3	89.7341	18.8333	3.41071
1	8	3	94.1618	19.4667	3.52621
1	9	3	97.4232	19.3333	3.72218
1	10	3	88.6292	19.0000	3.45656
1	11	3	93.5238	19.3000	3.62041
1	12	3	98.9206	19.1000	3.87170
1	13	3	92.7041	19.5333	3.49006
1	14	3	91.3417	18.6667	3.56431
1	15	3	98.1872	18.8667	3.83672
1	16	3	99.6002	19.0000	3.67825
1	17	3	102.053	19.1333	3.52184
2	1	3	68.4700	16.5000	2.17563
2	2	3	76.9333	17.9333	2.76029
2	3	3	84.3000	18.5667	3.04167

2	4	3	87.3667	18.2000	3.37417
2	5	3	90.6667	17.9000	3.64503
2	6	3	87.8000	18.4667	3.17698
2	7	3	91.3333	18.8333	3.29428
2	8	3	99.5330	18.3000	3.40109
2	9	3	101.367	17.8333	3.75803
2	10	3	92.6333	17.3333	3.39319
2	11	3	99.7667	18.2333	3.64221
2	12	3	101.533	18.1000	3.68668
2	13	3	104.700	18.4000	3.26390
2	14	3	96.4333	18.0000	3.47451
2	15	3	98.6333	18.8667	3.71281
2	16	3	99.7667	17.9667	3.75434
2	17	3	103.400	18.1667	3.35854

SE(N= 3) 3.30154 0.450960 0.164276
5%LSD 64DF 9.32674 1.27395 0.464074

ANALYSIS OF VARIANCE SUMMARY TABLE FILE VD2012 11/ 7/13 17:19

-----:PAGE 34

Thi nghiem 2 nhan to thiet ke kieu o chinh o phu (SPD)

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

VARIATE	GRAND MEAN	STANDARD DEVIATION	C OF V	NL	G	CT	Error (a G*CT
(N= 102)	-----	SD/MEAN					
NO.	BASED ON	BASED ON	%				
OBS.	TOTAL SS	RESID SS					
NSLT	102 74.623	13.078	12.368	16.6	0.1649	0.0628	0.0039 0.8954 0.9999
NSTT	102 53.312	7.8000	5.1840	9.7	0.2752	0.6494	0.0000 0.8502 1.0000
P1000	102 297.00	36.482	17.247	5.8	0.2541	0.0020	0.0000 0.5209 0.8409
SOHANG	102 13.758	0.61599	0.72239	5.3	0.5280	0.8379	0.9992 0.9640 0.9960
SOHAT	102 33.197	2.6616	1.5571	4.7	0.1394	0.0058	0.0000 0.3262 0.9621
SOBAP	102 0.96147	0.55122E-010.60743E-01	6.3	0.1963	0.4826	0.9977	0.1370 0.9817
DAIBAP	102 14.361	1.2445	0.98100	6.8	0.0011	0.3517	0.0000 0.2047 0.9823
DKB	102 4.3913	0.50729	0.27956	6.4	0.5559	0.0001	0.0001 0.9882 0.5810
CAOCAY	102 177.26	17.159	12.752	7.2	0.0002	0.2370	0.0000 0.4459 0.9999
CAODB	102 91.978	10.235	5.7184	6.2	0.0670	0.0697	0.0000 0.6909 0.8362
SOLA	102 18.546	1.1034	0.78109	4.2	0.0000	0.0064	0.0010 0.7391 0.8883
CSDTL	102 3.3742	0.45979	0.28453	8.4	0.0726	0.2306	0.0000 0.7465 0.9985