

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC HUẾ**



TRỊNH THỊ SEN

**TUYỂN CHỌN GIỐNG LÚA CHỊU MẶN VÀ NGHIÊN
CỨU MỘT SỐ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT ĐỂ SẢN XUẤT
LÚA CHỊU MẶN Ở QUẢNG NAM**

CHUYÊN 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. TRẦN ĐĂNG HÒA
2. PGS. TS. HOÀNG THỊ THÁI HÒA

HUẾ, NĂM 2016

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nghiên cứu được trình bày trong luận án là trung thực, khách quan, là kết quả làm việc nghiêm túc, miệt mài của bản thân và nhóm nghiên cứu. Kết quả này chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình khoa học nào khác. Nếu có gì sai sót tôi xin chịu hoàn toàn trách nhiệm.

Tác giả luận án

Trịnh Thị Sen

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành luận án này, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn đến PGS.TS. Trần Đăng Hoà và PGS.TS. Hoàng Thị Thái Hoà về sự tư vấn thấu đáo, sự hướng dẫn, và giúp đỡ tận tình đầy tâm huyết trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận án này.

Tôi xin chân thành cảm ơn về sự giúp đỡ của lãnh đạo Đại học Huế; Lãnh đạo Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Huế; Phòng Đào tạo Sau đại học, quý thầy, cô Khoa Nông học; GS. Reiner Wassman ở Viện nghiên cứu lúa Quốc tế (IRRI); Bộ môn Công nghệ Gen và Công nghệ Thực phẩm của Trường Đại học Okayama, Nhật Bản; Bộ môn Khoa học đất, Trường Đại học Cần Thơ; Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Trung tâm Khuyến Nông - Khuyến Ngư, Chi cục Thủy lợi, Phòng Nông nghiệp huyện Duy Xuyên và huyện Thăng Bình tỉnh Quảng Nam; Hợp tác xã Nông nghiệp Duy Vinh, Duy Xuyên tỉnh Quảng Nam và các bạn bè đồng nghiệp gần xa,...

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến bố mẹ, người đã sinh thành, chịu nhiều vất vả để nuôi dưỡng tôi nên người. Tôi xin cảm ơn tất cả những người thân trong gia đình, đặc biệt là chồng và các con của tôi đã luôn động viên, giúp đỡ và khích lệ về mọi mặt để tôi nỗ lực hoàn thành luận án này.

Xin trân trọng cảm ơn!

Trịnh Thị Sen

MỤC LỤC

TRANG PHỤ BÌA

LỜI CAM ĐOAN

LỜI CẢM ƠN

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

DANH MỤC CÁC BẢNG

DANH MỤC CÁC HÌNH

MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của đề tài.....	1
2. Mục tiêu của đề tài	2
3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài.....	3
4. Phạm vi nghiên cứu của đề tài.....	3
5. Những đóng góp mới của luận án	4
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU.....	5
1.1. CƠ SỞ LÝ LUẬN CỦA VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	5
1.1.1. Sự hình thành, phân loại và đặc tính của đất mặn	5
1.1.2. Ảnh hưởng của mặn đến sinh trưởng và phát triển của cây lúa	6
1.1.3. Sự thích nghi của cây lúa đối với điều kiện mặn	10
1.1.4. Thời vụ trồng và cơ sở khoa học của thời vụ trồng lúa.....	15
1.1.5. Vai trò và cơ sở khoa học của dinh dưỡng kali đối với cây lúa.....	18
1.2. CƠ SỞ THỰC TIỄN CỦA VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU.....	22
1.2.1. Tình hình đất nhiễm mặn ở Việt Nam và Quảng Nam.....	22
1.2.2. Tình hình sử dụng giống lúa chịu mặn trên thế giới và Việt Nam.....	28
1.2.3. Thời vụ trồng lúa ở Việt Nam và Quảng Nam	31
1.2.4. Tình hình sử dụng phân bón cho lúa ở Việt Nam và Quảng Nam.....	33
1.3. CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM	35
1.3.1. Các kết quả nghiên cứu về chọn tạo giống lúa chống chịu mặn	35
1.3.2. Các kết quả nghiên cứu về thời vụ trồng lúa.....	43
1.3.3. Các kết quả nghiên cứu về kali cho lúa.....	45

CHƯƠNG 2: ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	50
2.1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU	50
2.2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU	51
2.2.1. Tuyển chọn giống lúa chịu mặn có triển vọng phù hợp với điều kiện mặn và sinh thái ở Quảng Nam.....	51
2.2.2. Nghiên cứu thời vụ trồng cho một số giống lúa chịu mặn được tuyển chọn tại vùng nghiên cứu	51
2.2.3. Nghiên cứu liều lượng kali cho một số giống lúa chịu mặn được tuyển chọn tại vùng nghiên cứu	52
2.2.4. Xây dựng mô hình sản xuất lúa trên đất mặn tại vùng nghiên cứu.....	52
2.3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	52
2.3.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm	52
2.3.2. Các chỉ tiêu nghiên cứu, phương pháp theo dõi và đánh giá.....	55
2.3.3. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu	59
2.4. ĐIỀU KIỆN NGHIÊN CỨU	60
CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	62
3.1. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TUYỂN CHỌN GIỐNG LÚA CHỊU MẶN	62
3.1.1. Các chỉ tiêu về mạ của các giống lúa thí nghiệm	62
3.1.2. Thời gian sinh trưởng và phát triển của các giống lúa thí nghiệm.....	63
3.1.3. Khả năng đẻ nhánh của các giống lúa thí nghiệm.....	67
3.1.4. Đặc điểm nông học của các giống lúa thí nghiệm.....	69
3.1.5. Khối lượng chất khô của các giống lúa thí nghiệm.....	74
3.1.6. Tình hình sâu bệnh hại trên các giống lúa thí nghiệm.....	76
3.1.7. Khả năng chịu mặn của các giống lúa và diễn biến độ mặn trên ruộng thí nghiệm	77
3.1.8. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các giống lúa thí nghiệm.....	81
3.1.9. Phẩm chất của các giống lúa thí nghiệm	83
3.1.10. Kết quả khảo nghiệm sản xuất giống lúa OM8104 và MNR3 trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013 tại điểm nghiên cứu	87

3.2. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU THỜI VỤ TRỒNG CHO MỘT SỐ GIỐNG LÚA CHỊU MẶN ĐƯỢC TUYỂN CHỌN TRONG VỤ ĐÔNG XUÂN 2012 - 2013 VÀ HÈ THU 2013.....	93
3.2.1. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến sinh trưởng và phát triển của giống OM8104 và MNR3	93
3.2.2. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến khả năng đẻ nhánh của giống OM8104 và MNR3	96
3.2.3. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến các đặc điểm nông học của giống OM8104 và MNR3	97
3.2.4. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến tình hình sâu bệnh hại của giống OM8104 và MNR3	98
3.2.5. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến mức độ khô đầu lá và độ cuộn lá của giống OM8104 và MNR3	99
3.2.6. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống OM8104 và MNR3	101
3.2.7. Diễn biến của độ mặn của đất và độ mặn của nước tại các công thức thời vụ trồng qua các kỳ theo dõi.....	104
3.3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VỀ LIỀU LƯỢNG KALI CHO MỘT SỐ GIỐNG LÚA CHỊU MẶN ĐƯỢC TUYỂN CHỌN TRONG VỤ ĐÔNG XUÂN 2012 - 2013 VÀ HÈ THU 2013.....	106
3.3.1. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng phát triển của giống lúa OM8104 và MNR3	106
3.3.2. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến khả năng đẻ nhánh của giống OM8104 và MNR3	108
3.3.3. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến hàm lượng kali và natri trong cây ở thời kỳ làm đòng của giống OM8104 và MNR3	109
3.3.4. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến mức độ khô đầu lá của giống OM8104 và MNR3	111
3.3.5. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến tình hình sâu, bệnh hại của giống OM8104 và MNR3	113

3.3.6. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống OM8104 và MNR3	114
3.3.7. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến hiệu suất phân kali đối với giống OM8104 và MNR3	117
3.3.8. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến lợi nhuận và VCR của giống OM8104 và MNR3	118
3.3.9. Diễn biến độ mặn của đất và nước khi bón các liều lượng kali khác nhau	120
3.3.10. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến tính chất hóa học của đất	125
3.4. KẾT QUẢ XÂY DỰNG MÔ HÌNH ỨNG DỤNG MỘT SỐ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT CANH TÁC CHO HAI GIỐNG LÚA CHỊU MẶN OM8104 VÀ MNR3 TẠI VÙNG NGHIÊN CỨU.....	130
3.4.1. Một số đặc điểm nông học và năng suất của giống lúa OM8104 và MNR3 ở các mô hình trong vụ Đông Xuân 2013 - 2014 và Hè Thu 2014 tại vùng nghiên cứu.....	130
3.4.2. Tình hình sâu bệnh hại đối với giống lúa OM8104 và MNR3 ở các mô hình trong vụ Đông Xuân 2013 - 2014 và Hè Thu 2014 tại vùng nghiên cứu.....	132
3.4.3. Hiệu quả kinh tế của các mô hình ứng dụng một số biện pháp kỹ thuật mới cho giống lúa chịu mặn OM8104 và MNR3 tại vùng nghiên cứu	133
CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ.....	136
4.1. KẾT LUẬN	136
4.2. ĐỀ NGHỊ.....	137
CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CỦA LUẬN ÁN	
TÀI LIỆU THAM KHẢO	
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

BĐĐN	Bắt đầu đẻ nhánh
BRHX:	Bén rễ hồi xanh
BĐT:	Bắt đầu trổ
CHT	Chín hoàn toàn
CLRRI	Cuu Long Delta Rice Research Institute (Viện lúa Đồng bằng sông Cửu Long)
D/R:	Dài/rộng
dS/m:	Đơn vị đo độ mặn của nước (deci Simen/m)
Đ/C:	Đối chứng
ĐBSCL:	Đồng bằng sông Cửu Long
ĐX:	Đông Xuân
ĐVT	Đơn vị tính
EC:	Electrical Conductivity (Độ dẫn điện)
FAO:	Food and Agriculture Organization (Tổ chức Nông nghiệp và Lương thực Liên hợp quốc)
HT:	Hè Thu
IRRI:	International Rice Research Institute (Viện nghiên cứu lúa quốc tế)
KTĐN:	Kết thúc đẻ nhánh
KTT:	Kết thúc trổ
Kg:	Kilôgam
P 1.000 _{hạt}	Khối lượng 1.000 hạt
KT:	Kỹ thuật
LSD	Sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa
MT:	Miền Trung
N/P/K:	Đạm/Lân/Kali
NN và PTNT:	Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
NS:	Năng suất
NSC:	Ngày sau cấy
NSLT:	Năng suất lý thuyết
NSTT:	Năng suất thực thu
PCR:	Polymerase Chain Reaction (Phản ứng chuỗi trùng hợp)

QCVN:	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia
SD:	Độ lệch chuẩn
SE:	Sai số chuẩn
TB:	Trung bình
TCN:	Tiêu chuẩn ngành
TCVN:	Tiêu chuẩn quốc gia
TGST:	Thời gian sinh trưởng
TLGN:	Tỷ lệ gạo nguyên
TLGX:	Tỷ lệ gạo xay
TT KKNQ:	Trung tâm Khảo kiểm nghiệm giống

DANH MỤC CÁC BẢNG

Số hiệu bảng	Tên bảng	Trang
Bảng 1.1.	Phân loại độ mặn của đất theo 2 chỉ tiêu kết hợp	5
Bảng 1.2.	Quan hệ giữa EC và năng suất lúa	7
Bảng 1.3.	Phân nhóm giống lúa theo thời gian sinh trưởng (ngày)	18
Bảng 1.4.	Diễn biến về diện tích đất trồng lúa bị nhiễm mặn ở tỉnh Quảng Nam qua các năm 2010 - 2014	24
Bảng 1.5.	Diện tích đất nhiễm mặn ở các huyện ven biển tỉnh Quảng Nam năm 2014.....	25
Bảng 1.6.	Ảnh hưởng của mặn đến năng suất lúa ở tỉnh Quảng Nam qua các năm 2010 - 2014	26
Bảng 1.7.	Thời gian xuất hiện mặn và nồng độ mặn cao nhất và thấp nhất ở huyện Duy Xuyên và Điện Bàn qua các năm.....	27
Bảng 1.8.	Mức độ tác động của mặn trong vụ Hè Thu 2012 tại các huyện ven biển tỉnh Quảng Nam	28
Bảng 1.9.	Tình hình sử dụng giống lúa chịu mặn tại một số nước trên thế giới năm 2012	29
Bảng 1.10.	Thời vụ trồng lúa của ba khu vực Bắc, Trung và Nam	31
Bảng 1.11.	Thời vụ trồng lúa của tỉnh Quảng Nam	32
Bảng 1.12.	Tình hình sử dụng phân bón ở Việt Nam qua các năm	34
Bảng 1.13.	Lượng phân bón khuyến cáo cho cây lúa ở tỉnh Quảng Nam năm 2012 ..	34
Bảng 1.14.	Sự liên quan giữa kiểu gen và kiểu hình của các giống lúa cao sản với kháng mặn	40
Bảng 2.1.	Nguồn vật liệu các giống lúa chịu mặn được chọn đưa vào nghiên cứu ...	50
Bảng 2.2 .	Tính chất đất thí nghiệm tại điểm nghiên cứu	51
Bảng 2.3.	Các công thức thí nghiệm thời vụ trồng	54
Bảng 2.4.	Diễn biến thời tiết khí hậu của các vụ Hè Thu và Đông Xuân tại Quảng Nam từ năm 2012 - 2014	61
Bảng 3.1.	Một số chỉ tiêu mạ của các giống lúa thí nghiệm	62
Bảng 3.2.	Thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của các giống lúa thí nghiệm	64
Bảng 3.3.	Khả năng đẻ nhánh của các giống lúa thí nghiệm	67

Bảng 3.4.	Đặc điểm nông học của các giống lúa thí nghiệm	70
Bảng 3.5.	Đặc điểm nông học của các giống thí nghiệm	72
Bảng 3.6.	Khối lượng chất khô của các giống lúa thí nghiệm qua các giai đoạn sinh trưởng, phát triển	75
Bảng 3.7.	Tình hình sâu bệnh hại trên các giống lúa thí nghiệm	76
Bảng 3.8.	Mức độ khô đầu lá của các giống lúa thí nghiệm qua các kỳ theo dõi	77
Bảng 3.9.	Diễn biến độ mặn của đất và độ mặn của nước qua các giai đoạn sinh trưởng phát triển	79
Bảng 3.10.	Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các giống lúa thí nghiệm	81
Bảng 3.11.	Một số chỉ tiêu thương phẩm hạt gạo của các giống lúa thí nghiệm	84
Bảng 3.12.	Chất lượng cơm của các giống lúa thí nghiệm trong vụ Hè Thu 2012	85
Bảng 3.13.	Kết quả phân tích một số chỉ tiêu chất lượng gạo của các giống lúa thí nghiệm trong vụ Hè Thu 2012	86
Bảng 3.14.	Một số đặc tính nông học của giống lúa OM8104 và MNR3	87
Bảng 3.15.	Tình hình sâu, bệnh hại đối với giống lúa OM8104 và MNR3	89
Bảng 3.16.	Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất	89
	của giống lúa OM8104 và MNR3	89
Bảng 3.17.	Kết quả chọn giống lúa chịu mặn có sự tham gia của người dân ở ruộng khảo nghiệm sản xuất	92
Bảng 3.18.	Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến sinh trưởng, phát triển của giống OM8104 và MNR3	94
Bảng 3.19.	Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến khả năng đẻ nhánh của giống OM8104 và MNR3	96
Bảng 3.20.	Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến đặc điểm nông học của giống OM8104 và MNR3	97
Bảng 3.21.	Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến tình hình sâu bệnh hại của giống OM8104 và MNR3	98
Bảng 3.22.	Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến mức độ khô đầu lá và độ cuộn lá của giống OM8104 và MNR3	100
Bảng 3.23.	Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống OM8104 và MNR3	101
Bảng 3.24.	Diễn biến độ mặn của đất và độ mặn của nước tại các công thức	

thời vụ trồng qua các kỳ theo dõi.....	105
Bảng 3.25. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến thời gian hoàn thành các giai đoạn linh trưởng, phát triển của giống lúa OM8104 và MNR3	107
Bảng 3.26. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến khả năng đẻ nhánh	108
của giống OM8104 và MNR3	108
Bảng 3.27. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến hàm lượng kali và natri trong cây ở thời kỳ làm đòng của giống OM8104 và MNR3	109
Bảng 3.28. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến mức độ khô đầu lá của giống OM8104 và MNR3 qua các kỳ theo dõi	112
Bảng 3.29. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến tình hình sâu, bệnh hại của giống OM8104 và MNR3	113
Bảng 3.30. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống OM8104 và MNR3	115
Bảng 3.31. Hiệu suất phân kali đối với giống OM8104 và MNR3.....	117
Bảng 3.32. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến lợi nhuận và VCR của giống OM8104 và MNR3	119
Bảng 3.33. Diễn biến độ mặn của đất khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi	121
Hình 3.10. Diễn biến độ mặn của đất khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống MNR3 trong vụ Hè Thu 2013	122
Bảng 3.34. Diễn biến độ mặn của nước khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi	123
Bảng 3.35. Kết quả phân tích đất trước và sau thí nghiệm vụ Đông Xuân 2012 - 2013.....	125
Bảng 3.36. Kết quả phân tích đất thí nghiệm vụ Hè Thu 2013.....	126
Bảng 3.37. Một số đặc điểm nông học và năng suất của giống lúa OM8104 và MNR3	131
Bảng 3.38. Tình hình sâu, bệnh hại đối với giống lúa OM8104 và MNR3	132
ở các mô hình.....	132
Bảng 3.39. Hiệu quả kinh tế của mô hình trình diễn giống lúa chịu mặn OM8104 và MNR3 tại vùng nghiên cứu	133

DANH MỤC CÁC HÌNH

Số hiệu hình	Tên hình	Trang
Hình 1.1.	Hoạt động của cơ chế chống chịu mặn chiếm ưu thế hơn ở cây lúa (Singh, 2006)[143].....	13
Hình 1.2.	Vùng chứa gen Saltol trên nhiễm sắc thể số 1	37
Hình 1.3.	Sự đa hình qua phổ điện di DNA của cá thể lai F3 giữa Đốc Phụng (1) và IR28 (2) với các primer A=RM202; B=RM223, C=RM231, D=RM235, E=RM237 trên gel agarose 5% (Lang và cs, 2001) [117]	39
Hình 1.4.	Sản phẩm PCR của các giống lúa mùa địa phương tại locus RM 315 liên kết với gen mặn trên nhiễm sắc thể số 1, vị trí hai băng 163bp và 120 bp, trên gel agarose 3 %, TBE (1X.) (Nguyễn Thị Lang và cs, 2001)	39
Hình 3.1.	Diễn biến độ mặn qua các giai đoạn sinh trưởng và phát triển trong vụ Hè Thu 2012	80
Hình 3.2.	Diễn biến độ mặn qua các giai đoạn sinh trưởng và phát triển trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013.....	80
Hình 3.3.	Diễn biến độ mặn của đất tại các công thức thời vụ trồng qua các kỳ theo dõi trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013	105
Hình 3.4.	Diễn biến độ mặn của nước tại các công thức thời vụ trồng qua các kỳ theo dõi trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013	105
Hình 3.5.	Diễn biến độ mặn của đất tại các công thức thời vụ trồng qua các kỳ theo dõi vụ trong Hè Thu 2013	106
Hình 3.6.	Diễn biến độ mặn của nước tại các công thức thời vụ trồng qua các kỳ theo dõi vụ trong Hè Thu 2013	106
Hình 3.7.	Diễn biến độ mặn của đất khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống OM8104 trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013.....	122
Hình 3.8.	Diễn biến độ mặn của đất khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống MNR3 trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013	122
Hình 3.9.	Diễn biến độ mặn của đất khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống OM8104 trong vụ Hè Thu 2013.....	122
Hình 3.10.	Diễn biến độ mặn của đất khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống MNR3 trong vụ Hè Thu 2013	122

- Hình 3.11. Diễn biến độ mặn của nước khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống OM8104 trong vụ ĐX 2012 - 2013.....124
- Hình 3.12. Diễn biến độ mặn của nước khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống MNR3 trong vụ ĐX 2012 - 2013124
- Hình 3.13. Diễn biến độ mặn của nước khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống OM8104 trong vụ Hè Thu 2013.....124
- Hình 3.14. Diễn biến độ mặn của nước khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống MNR3 trong vụ Hè Thu 2013124

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Biến đổi khí hậu làm gia tăng tần suất lũ lụt, hạn hán, nước biển dâng và thay đổi quy luật mùa vụ gây ảnh hưởng đến đời sống nhân sinh và tác động trực tiếp đến sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là sản xuất lúa nước. Trong 10 năm (1992 - 2002) mực nước biển đã tăng nhanh chóng. Theo dự báo, đến năm 2100 mực nước biển sẽ dâng cao 1m và sẽ có khoảng 2,5% diện tích đất nông nghiệp ven biển miền Trung bị ngập lụt, GDP giảm 10%, tác động trực tiếp đến 8,9% dân số và đói nghèo sẽ tăng từ 21,2 - 35,0% (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012) [4]. Nước biển dâng là một trong những nguyên nhân chính làm tăng nhanh diện tích đất nhiễm mặn và là một thách thức lớn đối với sản xuất lúa bền vững (Hossain và cs, 2012) [94].

Lúa là một trong những cây lương thực quan trọng trên thế giới, là nguồn lương thực chính nuôi sống hơn 1/3 dân số thế giới. Việt Nam với trên 75% dân số phụ thuộc chủ yếu vào sản xuất nông nghiệp và 100% người Việt Nam sử dụng lúa gạo làm lương thực chính. Diện tích đất trồng lúa của Việt Nam là 7,78 triệu ha, năng suất trung bình đạt 5,72 tấn/ha và tổng sản lượng đạt 44,48 triệu tấn (FAO, 2015) [81]. Tuy năng suất trung bình tăng nhưng năng suất trên các vùng đất nhiễm mặn bị giảm, thậm chí nhiều nơi bị mất trắng. Do đó, đất trồng lúa bị xâm nhiễm mặn đang là trở ngại và khó khăn lớn đối với nông dân và cũng là vấn đề gây tác động đến an ninh lương thực.

Tỉnh Quảng Nam có 87.396 ha diện tích đất trồng lúa, trong đó có 7.816 ha bị nhiễm mặn. Đây là một trong những địa phương có diện tích đất trồng lúa bị nhiễm mặn lớn nhất ở miền Trung. Điển hình như huyện Duy Xuyên với diện tích trồng lúa là 7.761 ha nhưng có đến 2.258 ha bị nhiễm mặn, chiếm 29,1% diện tích đất trồng lúa của toàn huyện (Sở NN và PTNT Quảng Nam, 2014) [34]. Hầu hết các vùng trồng lúa của tỉnh tập trung ở các huyện nằm dọc ven biển và ven sông, nên đều bị tác động lớn của chế độ triều cường. Đặc biệt vào mùa hè, nguy cơ nhiễm mặn là rất nghiêm trọng, nên đã ảnh hưởng không nhỏ đến sản xuất lúa. Một số nơi do đất đã bị mặn tiềm tàng, cộng thêm xâm thực của nước biển nên nguồn nước tưới cho lúa cũng bị nhiễm mặn, thậm chí ngay cả trong các tháng mùa mưa.

Lúa là cây trồng mẫn cảm với mặn, do đó mặn là một trong những nguyên nhân quan trọng làm giảm năng suất. Tuy nhiên, trên thực tế, các vùng bị nhiễm mặn thường sử dụng các giống lúa không có khả năng chịu mặn để canh tác. Do đó, nguy cơ rủi ro và tổn thất mùa màng là rất lớn. Như vậy, giải pháp chiến lược có tính bền vững để hạn chế ảnh hưởng của nhiễm mặn đến sản xuất lúa là gieo cấy các giống lúa có khả năng chịu mặn.

Ngoài ra việc áp dụng các biện pháp kỹ thuật canh tác phù hợp trên đất nhiễm mặn có thể làm tăng khả năng chịu mặn của các giống lúa, tăng năng suất và hiệu quả sản xuất. Nhiều kết quả nghiên cứu cho thấy khả năng chịu mặn của cây lúa là khác nhau ở các giai đoạn sinh trưởng phát triển và biến động độ mặn của các vùng trồng lúa là khác nhau theo thời gian (Castillo và cs, 2003 [75]; Lauchli và Grattan, 2007 [105]). Vì vậy, thời vụ trồng lúa hợp lý trên đất mặn là biện pháp kỹ thuật quan trọng nhằm tránh thời gian mặn cảm mặn của cây lúa với cao điểm nhiễm mặn. Tuy nhiên, ở nhiều địa phương chưa có lịch thời vụ gieo cấy riêng cho vùng đất nhiễm mặn, mà chỉ áp dụng lịch thời vụ chung. Do đó, nghiên cứu xác định thời vụ trồng thích hợp trên đất nhiễm mặn cần phải được quan tâm. Ngoài ra, bón phân, đặc biệt là bón kali trên đất mặn sẽ đẩy Na^+ ra khỏi phức hệ hấp thu và làm giảm nồng độ mặn của đất, đồng thời duy trì được K^+ trong thân và tác dụng này có hiệu quả cao hơn trên đất mặn natri (Krishnamurthy và cs, 1987) [103]. Tuy nhiên, người nông dân chưa có thói quen bón kali, hoặc bón với mức thấp hơn khuyến cáo, thậm chí không bón kali mà chỉ tập trung đầu tư đạm và lân, dẫn đến năng suất lúa thấp do không tăng cường được tính chịu mặn của các giống lúa (Sở NN và PTNT Quảng Nam, 2014) [34].

Trong những năm qua, tại các tỉnh miền Trung, bao gồm Quảng Nam đã có một số chương trình nghiên cứu các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu trong sản xuất lúa. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu tuyển chọn giống lúa và các biện pháp kỹ thuật canh tác cho vùng đất nhiễm mặn là còn hạn chế. Do đó, chưa có các giống lúa và quy trình kỹ thuật sản xuất lúa trên đất nhiễm mặn. Các giống được sử dụng phổ biến hiện nay tại Quảng Nam như Xi23, Nhị ưu 838, Bio 404, HT1, Quảng Nam 1, NX30... có khả năng chịu mặn thấp. Vì vậy, việc nghiên cứu lựa chọn bộ giống lúa có khả năng chịu mặn, thời gian sinh trưởng ngắn, năng suất cao, chất lượng khá và nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật sản xuất lúa trên đất nhiễm mặn để bổ sung vào cơ cấu giống của tỉnh và góp phần hoàn thiện quy trình sản xuất lúa trên đất nhiễm mặn nhằm thích ứng với biến đổi khí hậu là yêu cầu cấp thiết. Xuất phát từ cơ sở lý luận và thực tiễn nêu trên, chúng tôi tiến hành nghiên cứu đề tài: “***Tuyển chọn giống lúa chịu mặn và nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật để sản xuất lúa chịu mặn ở Quảng Nam***”

2. Mục tiêu của đề tài

- Tuyển chọn được 1 - 2 giống lúa có khả năng chịu mặn tốt, thời gian sinh trưởng ngắn đến trung ngày, ít nhiễm sâu bệnh, năng suất cao, phẩm chất khá, phù hợp với điều kiện sản xuất của Quảng Nam.

- Xác định được thời vụ trồng thích hợp cho các giống lúa chịu mặn được tuyển chọn.

- Xác định được liều lượng kali thích hợp cho các giống lúa chịu mặn được tuyển chọn.

- Xây dựng được mô hình sản xuất lúa trên đất nhiễm mặn tại tỉnh Quảng Nam.

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

3.1. Ý nghĩa khoa học

- Xây dựng nguồn dữ liệu làm cơ sở khoa học cho việc đánh giá, tuyển chọn và khuyến cáo giống lúa chịu mặn ở Quảng Nam và miền Trung.

- Các giống lúa chịu mặn được tuyển chọn trong nghiên cứu là nguồn vật liệu khởi đầu cho công tác nghiên cứu, chọn tạo giống lúa chịu mặn theo các mục đích lai tạo khác nhau.

- Kết quả nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật sẽ là cơ sở khoa học cho việc xây dựng hoàn thiện quy trình sản xuất lúa chịu mặn trên đất nhiễm mặn tại Quảng Nam nói riêng và miền Trung nói chung.

3.2. Ý nghĩa thực tiễn

- Bổ sung vào sản xuất và cơ cấu giống của tỉnh các giống lúa có khả năng chịu mặn tốt, thời gian sinh trưởng ngắn đến trung ngày, ít nhiễm sâu bệnh, năng suất cao, phẩm chất khá, phù hợp với điều kiện sinh thái của Quảng Nam.

- Khuyến cáo và chuyển giao một số biện pháp kỹ thuật bao gồm thời vụ trồng và liều lượng kali thích hợp nhằm nâng cao sản lượng và hiệu quả sản xuất lúa trên đất nhiễm mặn tại tỉnh Quảng Nam.

- Nghiên cứu còn góp phần nâng cao nhận thức cho người nông dân trong việc ứng phó với biến đổi khí hậu trong sản xuất lúa.

4. Phạm vi nghiên cứu của đề tài

- Đề tài tập trung nghiên cứu tập đoàn 9 giống lúa chịu mặn, được thu thập từ các nguồn khác nhau nhằm tuyển chọn được giống lúa chịu mặn có triển vọng cho huyện Duy Xuyên, tỉnh Quảng Nam.

- Đề tài tập trung nghiên cứu các đặc trưng, đặc tính liên quan đến tính chịu mặn, khả năng chống chịu với sâu bệnh hại và điều kiện ngoại cảnh bất lợi, đánh giá tiềm năng cho năng suất, chất lượng gạo và khả năng thích nghi với điều kiện sinh thái ở Quảng Nam của tập đoàn 9 giống lúa chịu mặn.

- Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật bao gồm thời vụ trồng khác nhau, liều lượng kali cho một số giống lúa chịu mặn được tuyển chọn. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu nhằm bổ sung và hoàn thiện quy trình sản xuất lúa chịu mặn cho tỉnh Quảng Nam.

- Các thí nghiệm về khảo nghiệm giống và biện pháp kỹ thuật canh tác cho giống lúa chịu mặn tuyển chọn được tiến hành trên đất mặn chuyên trồng lúa tại huyện Duy Xuyên, tỉnh Quảng Nam. Thời gian tiến hành các thí nghiệm từ tháng 5/2012 đến tháng 10/2013.

- Mô hình sản xuất lúa chịu mặn được tiến hành tại huyện Duy Xuyên và huyện Thăng Bình, tỉnh Quảng Nam trong thời gian từ tháng 12/2013 đến 10/2014.

5. Những đóng góp mới của luận án

- Kết quả nghiên cứu đã tuyển chọn được 2 giống lúa chịu mặn tốt (OM8104 và MNR3), với khả năng chịu mặn $> 8,0$ dS/m, có thời gian sinh trưởng ngắn (< 115 ngày), cho năng suất cao và ổn định, đạt từ 4,50 - 5,00 tấn/ha trong vụ Hè Thu và 6,50 - 7,70 tấn/ha trong vụ Đông Xuân, ít nhiễm sâu bệnh, chất lượng cơm ngon (điểm 4). Các giống này được đánh giá là giống có nhiều triển vọng nhất trong tập đoàn nghiên cứu, được người dân ưa chuộng cao và đề nghị đưa vào sản xuất diện rộng trên các vùng đất bị nhiễm mặn tại điểm nghiên cứu.

- Kết quả nghiên cứu đã xác định được thời vụ trồng thích hợp cho 2 giống lúa chịu mặn OM8104 và MNR3. Cụ thể:

+ Đối với vụ Đông Xuân, thời vụ trồng thích hợp nhất là từ ngày 12/01 đến 22/01. Tại khung thời vụ gieo trồng trên, giống OM8104 đạt năng suất từ 9,08 - 9,09 tấn/ha và giống MNR3 đạt 8,90 - 9,49 tấn/ha.

+ Đối với vụ Hè Thu, thời vụ trồng thích hợp nhất là từ ngày 30/5 đến 09/06. Với khung thời vụ gieo trồng này, giống OM8104 đạt năng suất từ 4,37 - 4,58 tấn/ha và giống MNR3 đạt 5,00 - 6,13 tấn/ha.

- Kết quả nghiên cứu đã xác định được liều lượng kali thích hợp cho 2 giống lúa chịu mặn OM8104 và MNR3. Lượng bón 60 kg K_2O /ha cho giống OM8104; 30 và 60 kg K_2O /ha cho giống MNR3 trên nền 100 kg N/ha + 60 kg P_2O_5 /ha + 8 tấn phân chuồng/ha đã đạt năng suất, hiệu suất phân kali và hiệu quả kinh tế cao nhất. Tại các mức bón này đều cải thiện được một số tính chất hoá học của đất (cải thiện độ chua, tăng OM, CEC, đạm, lân, kali tổng số, cation K^+ , Ca^{2+} và giảm hàm lượng anion gây mặn Cl^- và SO_4^{2-}).

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. CƠ SỞ LÝ LUẬN CỦA VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1.1. Sự hình thành, phân loại và đặc tính của đất mặn

Quá trình hình thành đất mặn là do 2 nguyên nhân, bao gồm: (i) sự tích tụ muối tự nhiên và (ii) xâm thực mặn từ nước biển. Đất mặn hình thành do tích tụ muối tự nhiên thường hình thành trên các vùng khô hạn hoặc bán khô hạn, nơi lượng nước bốc thoát hơi nước cao hơn lượng mưa và hiện tượng tích tụ muối tự nhiên thường xuyên xảy ra. Các muối này chủ yếu là dạng anion Cl^- , SO_4^{2-} cùng với các cation Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ . Chúng có thể hình thành từ quá trình phong hóa đất và khoáng, hay được di chuyển vào đất do mưa và nước tưới. Quá trình hình thành đất mặn quan trọng khác là từ các vùng biển cũ trong lục địa, do các mạch nước ngầm nhiễm mặn nên muối được bốc lên theo các mao dẫn lên tầng đất mặt. Bên cạnh quá trình tự nhiên, thì muối cũng có thể tích tụ do quá trình tưới không hợp lý, nguồn nước tưới bị nhiễm mặn và không tiêu nước tốt.

Đất mặn khá phổ biến ở vùng sa mạc và cận sa mạc. Quá trình hình thành đất mặn ở đây chủ yếu do muối được tích tụ đi theo mao dẫn và tích tụ ở tầng đất mặt, sau đó chảy tràn trên mặt đất theo kiểu rửa trôi. Đất mặn có thể phát triển ở vùng nóng ẩm hoặc cận nóng ẩm trên thế giới, ở các vùng giáp biển hoặc do nước biển xâm nhập khi triều cường, lũ lụt, hoặc mặn do nước thấm theo chiều đứng hay chiều ngang từ thủy triều với các cấp độ nhiễm mặn khác nhau (Abrol và Bhumbla, 1979) [58].

Bảng 1.1. Phân loại độ mặn của đất theo 2 chỉ tiêu kết hợp

Phân loại độ mặn của đất	Tổng số muối tan (%) trong đất	Cl^- (%) trong đất
Đất rất mặn	> 1,00	> 0,25
Đất mặn	0,50 – 1,00	0,15 - 0,25
Đất mặn trung bình	0,25 - 0,50	0,05 - 0,15
Đất mặn ít	< 0,25	< 0,05

(Nguồn: Nguyễn Vy và Trần Khải, 1978) [51].

Đất mặn là loại đất chứa nhiều muối hòa tan. Thái Công Tụng (1971) [48], chia nhóm đất này thành 3 loại đất như sau:

- + Đất mặn: Chứa nhiều muối trung tính hòa tan, $\text{pH} < 8,5$.
- + Đất mặn kiềm: Chứa nhiều muối trung tính hòa tan, tỷ lệ muối Na^+ cao.

+ Đất kiềm: chứa ít muối trung tính hòa tan, tỷ lệ muối Na^+ cao, $\text{pH} > 8,5$.

Người ta phân loại đất mặn bằng nhiều cách khác nhau nhưng cách phân loại cơ bản nhất là dựa theo nồng độ muối và nồng độ ion Cl^- trong đất.

Ngoài ra, dựa vào vị trí của đất mặn, người ta chia đất mặn làm 2 dạng khác nhau: đất mặn duyên hải và đất mặn nội địa. Theo Yoshida (1981) [154], đất mặn duyên hải có ở những vùng ven biển, tính mặn này chủ yếu do sự tràn ngập của nước biển và thường có pH thấp. Đất mặn nội địa có ở những vùng khô hạn và bán khô hạn. Tính mặn ở đây do nước mao dẫn hoặc nước ngầm. Sự bốc hơi cao dẫn đến sự tích lũy muối ở vùng rễ cây và dung dịch đất thường có pH cao.

Đất mặn cũng là những loại đất mà ở đó có độ dẫn điện của dung dịch đất bão hòa (EC) lớn hơn 4 dS/m ở 25°C (Richards, 1954) [104]. Theo Abrol và cs (1988) [59], giá trị này thường được sử dụng trong phân loại đất mặn trên toàn thế giới. Muối hòa tan phổ biến nhất hiện nay trong đất mặn là clorua natri và sulfat natri, canxi và magiê. Trong các ion gây mặn cho đất thì Na^+ và Cl^- có ảnh hưởng lớn nhất, nhiều loại đất mặn còn chứa một lượng thạch cao ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) đáng kể. Đất mặn thường có giá trị pH của dung dịch đất bão hòa nhỏ hơn 8,2 và gần trung tính.

1.1.2. Ảnh hưởng của mặn đến sinh trưởng và phát triển của cây lúa

Ảnh hưởng độc hại của muối thông qua ba tác động chính sau:

- Tác động thẩm thấu (độ xung nước).
- Tác động ion độc do thực vật hấp thụ quá nhiều Na^+ và Cl^- .
- Giảm hấp thụ K^+ , Ca^{2+} vì tác động đối kháng.

Nồng độ muối cao trong đất là nguyên nhân ảnh hưởng xấu đến cây trồng nói chung và cây lúa nói riêng. Ảnh hưởng dễ thấy nhất là nước kém hữu dụng cho cây ở vùng rễ. Điều này do áp suất thẩm thấu của dung dịch đất gia tăng nên cây không thể hút được nước nếu không có cơ chế thích nghi, do đó gây nên hiện tượng hạn sinh lý. Cây bình thường không thể sống trong môi trường có áp suất thẩm thấu trên 40 atm. Ngoài ra nồng độ đậm đặc của những ion muối có thể gây độc với cây trồng, hoặc có thể ngăn cản sự hấp thụ các yếu tố dinh dưỡng cần thiết khác đối với cây trồng (Abrol và cs, 1988) [59].

Một tác hại khác của đất mặn là trong dung dịch đất chứa nhiều ion độc. Một số ion ở nồng độ thấp không độc nhưng ở nồng độ cao lại gây độc. Các ion này lại cạnh tranh với chất dinh dưỡng trong quá trình hút của rễ, làm cho rễ khó hút chất dinh dưỡng. Thành phần các muối trong đất mặn phổ biến là NaCl , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , MgCl_2 , MgSO_4 ,... các muối này ở nồng độ cao đều gây độc cho cây.

Đặc biệt khi cây hút các ion độc vào trong tế bào sẽ gây rối loạn trao đổi chất của tế bào. Các ion độc sẽ ức chế hoạt động các enzyme và các chất kích thích sinh trưởng làm rối loạn hoạt động trao đổi chất - năng lượng và các hoạt động sinh lý bình thường của tế bào. Các chất độc còn ảnh hưởng theo chiều hướng bất lợi đến nguyên sinh chất như làm giảm mạnh độ nhớt, tính thấm của nguyên sinh chất tăng mạnh, tăng mạnh ngoại thẩm làm cho tế bào mất chất dinh dưỡng (Abrol và cs, 1988) [59].

Mặn cũng làm cho các hoạt động sinh lý của tế bào bị ảnh hưởng như quá trình quang hợp giảm mạnh do lá kém phát triển, sắc tố ít do các chất độc ức chế quá trình tổng hợp sắc tố, các quá trình xảy ra trong quang hợp bị giảm sút do ảnh hưởng của chất độc và thiếu nước. Quá trình hô hấp tăng mạnh, các cơ chất bị phân huỷ mạnh, nhưng hiệu quả năng lượng thấp, phần lớn năng lượng của các quá trình phân huỷ đều thải ra dưới dạng nhiệt làm cho tế bào thiếu ATP để hoạt động. Các cơ chất bị phân huỷ mạnh nhưng tổng hợp lại yếu nên không bù đủ lượng vật chất do hô hấp phân huỷ, chất dự trữ dần dần bị hao hụt, cây không sinh trưởng được, do vậy cây còi cọc, năng suất thấp. Nếu bị mặn nặng hay mặn kéo dài, cây sẽ bị chết.

1.1.2.1. Ảnh hưởng của mặn đến các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây lúa

Ảnh hưởng của mặn đến sinh trưởng, phát triển của cây lúa được đánh giá bằng mức độ thiệt hại ở từng giai đoạn sinh trưởng, phát triển khác nhau. Ở mức nhiễm mặn trung bình và thấp có thể ảnh hưởng xấu đến sinh trưởng và phát triển của cây, gây nên những thay đổi về hình thái, sinh lý, sinh hóa và làm giảm năng suất, trong khi mức độ nhiễm mặn cao sẽ làm cây chết (Mass và Hoffman, 1997) [108]. Mối quan hệ giữa EC và năng suất lúa được trình bày ở bảng 1.2.

Bảng 1.2. Quan hệ giữa EC và năng suất lúa

EC (dS/m)	Mức độ độc hại	Mức độ hạn chế sinh trưởng và năng suất lúa
< 2	Thích hợp	Không giảm năng suất lúa
> 4	Nhẹ	Giảm nhẹ 10 - 15%
> 6	Độc vừa	Hạn chế sinh trưởng của cây vừa phải, năng suất giảm 20 - 50%
> 10	Độc	Năng suất giảm > 50%

(Nguồn: Dobermann và Fairhurst, 2000) [77].

Hầu hết các loại cây trồng đều bị ảnh hưởng mặn trong giai đoạn nảy mầm nhiều hơn bất kỳ giai đoạn nào khác. Khả năng chịu mặn trong giai đoạn nảy mầm thay đổi theo từng loại cây trồng. Maas và Hoffman (1997) [108], cho rằng khả năng chịu mặn của cây trồng thay đổi theo giai đoạn sinh trưởng và cây lúa chịu đựng được nồng độ

muối tương đương với lúa mạch, lúa mì và ngô. Củ cải đường và cỏ linh lăng thì miễn cảm suốt giai đoạn nảy mầm, đậu nành thì thay đổi tùy thuộc vào giống.

Theo Akita (1986) [63], mặn làm giảm diện tích lá ở cây lúa. Trong điều kiện thiệt hại nhẹ, khối lượng khô có xu hướng tăng lên trong một thời gian, sau đó giảm nghiêm trọng vì diện tích lá giảm. Nếu ảnh hưởng mặn lớn hơn, khối lượng khô của chồi và rễ sẽ giảm tương ứng. Ở giai đoạn mạ, lá già hơn sẽ bị hại nhiều hơn lá non.

Ảnh hưởng của độ mặn thay đổi tùy theo giai đoạn sinh trưởng, phát triển của lúa. Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng cây lúa chịu được mặn trong quá trình nảy mầm, nhưng trở nên rất nhạy cảm trong thời kỳ mạ non. Mặc dù chịu được mặn trong suốt thời gian sinh trưởng sinh dưỡng và chín, cây lúa lại rất nhạy cảm với độ mặn trong thời gian thụ phấn và thụ tinh (Lauchli và Grattan, 2007) [105]. Ảnh hưởng của mặn trong các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây lúa cụ thể như sau:

Giai đoạn nảy mầm và mạ non: Akbar và cs (1972) [62], cho rằng mặn không làm thiệt hại khả năng nảy mầm của hạt giống mà chỉ kéo dài thời gian nảy mầm. Nhiều kết quả nghiên cứu cho thấy cây lúa miễn cảm với mặn ở giai đoạn mạ non (2 - 3 lá) nhiều hơn trong giai đoạn nảy mầm và ảnh hưởng của mặn trong giai đoạn mạ thay đổi tùy theo giống lúa. Mặn ảnh hưởng tới sự gia tăng chiều dài của lá và việc hình thành lá mới, đồng thời nó cũng ảnh hưởng đến sự phát triển của rễ.

Giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng: Lúa có khả năng chịu mặn trong suốt giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng. Khả năng chống chịu mặn tăng dần theo tuổi cây, khi cây già thì tính chống chịu càng tăng. Tuy nhiên, một số giống lúa chịu mặn tốt trong thời kỳ sinh trưởng sinh dưỡng, nhưng lại nhạy cảm ở giai đoạn trổ và chống chịu tốt ở giai đoạn chín (Akbar và Ponnampereuma, 1982 [60]; Castillo và cs, 2003 [75]). Trong suốt giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng, chiều cao cây, khối lượng rơm rạ, số nhánh/khóm, khối lượng khô của rễ, chiều dài rễ, thời gian từ khi cấy đến trổ, đều bị ảnh hưởng bởi mặn ở các mức độ khác nhau, trong đó chiều cao cây, số nhánh/khóm và thời gian sinh trưởng bị ảnh hưởng mạnh nhất. Sự thiệt hại do mặn nghiêm trọng hơn trong điều kiện nhiệt độ cao ($30,7^{\circ}\text{C}$) và ẩm độ không khí thấp (63,5%) vì làm tăng quá trình thoát hơi nước và hấp thu mặn ở cây lúa.

Giai đoạn sinh trưởng sinh thực: Mặn ảnh hưởng ở giai đoạn này sẽ làm giảm năng suất hạt nhiều hơn giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng. Trong thời kỳ sinh sản, mặn ảnh hưởng đến sự hình thành gié và hoa, đến sự thụ phấn và sự nảy mầm của hạt phấn, giảm số hoa hữu hiệu/bông, làm cho tỷ lệ lép gia tăng. Đồng thời mặn cũng làm giảm chiều dài bông, số hạt/bông và khối lượng 1000 hạt dẫn đến năng suất lúa giảm (Ota và Yasue, 1962) [118].

1.1.2.2. Ảnh hưởng của mặn đến đặc điểm hình thái của cây lúa

Năm 1980, Ponnampereuma và Bandyopadhyaya [122], đã chỉ ra những biểu hiện đặc trưng nhất về mặt hình thái do tổn thương của mặn là cây lúa sinh trưởng, phát triển kém, lá cuộn lại, khô đầu lá, phiến lá xuất hiện nhiều chấm lốm đốm màu trắng và lá bên dưới bị khô cháy.

Theo Singh (2006) [143], hầu hết các thông số như số nhánh ít, bông lép, số hoa trên bông ít, khối lượng 1000 hạt thấp và cháy lá đều là biểu hiện của sự ảnh hưởng mặn. Các triệu chứng chính về mặt hình thái theo Singh (2006) là lá chuyển màu nâu và chết (trong trường hợp mặn kiềm), cây thấp, đẻ nhánh kém, tăng số bông bất thụ, chỉ số thu hoạch thấp, giảm số hạt trên bông, giảm khối lượng 1000 hạt, năng suất thấp và thay đổi thời gian sinh trưởng, lá cuộn lại, lá khô trắng, rễ sinh trưởng kém và ruộng lúa sinh trưởng, phát triển không đồng đều.

1.1.2.3. Ảnh hưởng của mặn đến đặc tính sinh lý, sinh hóa của cây lúa

Theo Singh (2006) [143], dưới điều kiện mặn cao, hầu hết các cây trồng có những thay đổi về mặt sinh lý và sinh hoá như tăng vận chuyển Na^+ tới chồi, tích lũy natri nhiều hơn trong các lá già, tăng hấp thu ion Cl^- , giảm hấp thu ion K^+ , giảm khối lượng tươi và khô của chồi và rễ, giảm hấp thu photpho và kẽm, thay đổi enzyme, tăng cường sự hoà tan các hợp chất hữu cơ không độc hại và tăng mức polyamine.

Theo Amirjani và Monhammad (2010) [67], mặn ảnh hưởng đến cả sự phát triển lá và tình trạng nước của cây lúa. Tác dụng thẩm thấu do độ mặn của đất có thể gây ra rối loạn cân bằng nước trong quá trình sinh trưởng, đồng thời hạn chế sự sinh trưởng, kích thích sự đóng khí khổng và làm giảm quá trình quang hợp. Cây phản ứng bằng cách điều chỉnh thẩm thấu, thường bằng cách tăng nồng độ Na^+ và Cl^- trong các mô của chúng, mặc dù sự tích lũy các ion vô cơ như vậy có thể gây độc, làm tổn thương tế bào cũng như làm ảnh hưởng cả quá trình quang hợp và hô hấp. Sự điều chỉnh phần nào áp suất thẩm thấu này không đủ để tránh tình trạng thiếu nước trong cây, do đó có sự sụt giảm hàm lượng nước trong rễ sau thời kỳ khủng hoảng mặn.

Mặt khác, các sắc tố quang hợp, đường và protein trong các tế bào lá lúa cũng bị giảm bởi ảnh hưởng của độ mặn (Amirjani và Monhammad, 2010) [67]. Ngoài ra, sự giảm hàm lượng diệp lục diễn ra cùng với sự gia tăng của nồng độ NaCl đã được báo cáo bởi Khan, (2003) [101]. Sự giảm hàm lượng diệp lục trong cây chịu mặn có thể do sự gia tăng các enzyme có chức năng làm suy giảm diệp lục (Reddy và Vora, 1986) [128]. Sự tích lũy ion trong lá cũng có tác động tiêu cực đối với hàm lượng diệp lục. Giảm hàm lượng các carotenoid dưới ảnh hưởng mặn dẫn đến sự suy thoái β -carotene và sự hình thành các zeaxanthin, các hợp chất có liên quan đến việc bảo vệ cây khỏi sự ức chế quang hợp (Sharma và Hall, 1991) [137]. Một khi độ mặn ảnh hưởng tiêu cực đến quá trình quang hợp của cây lúa, sự sản xuất các sản phẩm quang hợp cũng bị hạn

ché. Hàm lượng đường trong lá mạ sụt giảm trong điều kiện mặn (Kerepesi và cs, 1998) [100]. Bên cạnh đó, sự tăng nồng độ ion Na^+ và sự giảm nồng độ ion K^+ cũng làm rối loạn sự cân bằng ion trong tế bào của cây (Amirjani và Monhammad, 2010) [67].

1.1.3. Sự thích nghi của cây lúa đối với điều kiện mặn

Nhiều nghiên cứu xem cây lúa là cây trồng chịu mặn trung bình, khi giảm nồng độ muối trong nước thì sinh trưởng của cây không bị hạn chế. Nhiều nhà sinh lý thực vật cho rằng cây lúa mẫn cảm với đất mặn nhất là vào giai đoạn nảy mầm, cây con và trổ (Zelensky, 1999) [158]. Mức độ thích nghi của cây lúa đối với điều kiện mặn tùy thuộc vào giống, độ mặn và các yếu tố môi trường như nhiệt độ, chế độ nước, chế độ ánh sáng... Phản ứng chung và đặc trưng của nhóm cây chịu mặn là tăng nồng độ dịch bào, giảm tính thấm của màng nguyên sinh chất với muối, tăng hàm lượng albumin và globulin để tăng khả năng giải độc của tế bào. Các quá trình tổng hợp xảy ra mạnh, điển hình là tổng hợp các axit hữu cơ, protein, axit nucleic... để tăng cường tạo ra các yếu tố giải độc cho tế bào.

1.1.3.1. Ngưỡng chống chịu mặn của cây lúa

Lúa là cây lương thực quan trọng số một trên thế giới và được xếp là cây trồng chịu mặn khá. Lúa có khả năng chịu mặn tương đương với lúa mì nhưng ảnh hưởng của mặn ở giai đoạn sinh trưởng sinh thực đối với lúa là nghiêm trọng và phức tạp hơn so với lúa mì (Maas và Hoffman, 1997) [108]. Tuy nhiên, nghiên cứu khác lại xếp lúa là cây có khả năng chịu mặn trung bình (Pearson, 1960) [121].

Ngưỡng chống chịu mặn là một khái niệm được phát triển bởi Maas và Hoffman (1997) [108]. Ngưỡng chống chịu mặn là nơi mà năng suất không bị ảnh hưởng bởi mặn, khi tốc độ phân phát muối tới chồi có thể được cân bằng bởi việc tạo không bào, nó làm chậm lại sự đi vào của muối theo cách loại trừ muối ở bề mặt rễ hay qua sự sinh trưởng, nơi cung cấp cho muối đi vào bằng cách tạo ra nhiều không bào hơn (Volkmar và cs, 1997) [151].

Ngưỡng chống chịu mặn của cây trồng thay đổi khi có sự thay đổi của các yếu tố môi trường. Ảnh hưởng tích cực của K^+ và Ca^{2+} lên tính chống chịu mặn qua vai trò hạn chế muối đi vào màng tế bào. Khả năng chống chịu của cây lúa sẽ thay đổi khi có sự kết hợp pha loãng nồng độ muối ở các lá non nhất và ở lúa sự pha loãng nồng độ muối thường chuyển dời từ các lá già đến các lá non nhất (Volkmar và cs, 1997) [151]. Lúa bình thường chỉ có thể sống trong điều kiện mặn ở ngưỡng $\text{EC} = 3 \text{ dS/m}$, đối với giống chống chịu mặn sẽ chịu được nồng độ mặn cao hơn.

Hầu hết các giống lúa chống chịu mặn bị ảnh hưởng ở mức độ mặn $\text{EC} > 6 \text{ dS/m}$ và các giống lúa nhạy cảm sẽ bị tổn thương tại độ mặn rất thấp ($\text{EC} = 2 \text{ dS/m}$). Tuy nhiên, tại ngưỡng mặn 4 dS/m đã làm giảm năng suất lúa từ 10 - 15% và lớn hơn 10

dS/m năng suất lúa giảm trên 50% (Dobermann và Thomas, 2000) [77]. Một số giống lúa chống chịu mặn có thể chịu được nồng độ mặn rất cao (>12 dS/m) như giống Một Bụi Đỏ, Đốc Đỏ, Đốc Phụng, OM2718,...

Ngưỡng chống chịu mặn của cây lúa khác nhau ở các giai đoạn sinh trưởng và phát triển. Lúa có khả năng chịu mặn cao ở giai đoạn nảy mầm nhưng lại rất mẫn cảm ở thời kỳ cây con, gieo cấy, trổ và vào chắc. Nghiên cứu của Zeng và Shanon, (2000) [159] đã chỉ ra rằng, tại độ mặn rất thấp (1,9 dS/m) đã gây ảnh hưởng bất lợi đến cho sự phát triển của cây con, đặc biệt ở giai đoạn 2 - 3 lá nhưng ảnh hưởng này không liên đới đến sự suy giảm năng suất hạt ở giai đoạn sau. Với độ mặn trên 3,4 dS/m làm giảm tỷ lệ sống của cây con. Tại độ mặn 6 dS/m làm giảm quá trình thụ phấn, thụ tinh và vào chắc, vì vậy làm gia tăng số hạt lép, lửng/bông và giảm khối lượng 1000 hạt. Tuy nhiên, trong những trường hợp độ mặn thấp ở các giai đoạn không mẫn cảm với mặn (giai đoạn nảy mầm, đẻ nhánh, làm đòng), thì một lượng ion Na^+ thấp có thể thúc đẩy sự sinh trưởng của cây lúa. Khả năng chịu mặn thay đổi tùy thuộc vào giống lúa, các giống lúa chịu mặn khác nhau có khả năng chịu mặn khác nhau, yếu tố này rất quan trọng giúp cây lúa có thể thích nghi được với nhiều điều kiện môi trường. Đây cũng chính là cơ sở lý luận trong công tác tuyển chọn giống lúa chịu mặn thích ứng với điều kiện mặn ở các vùng sinh thái khác nhau.

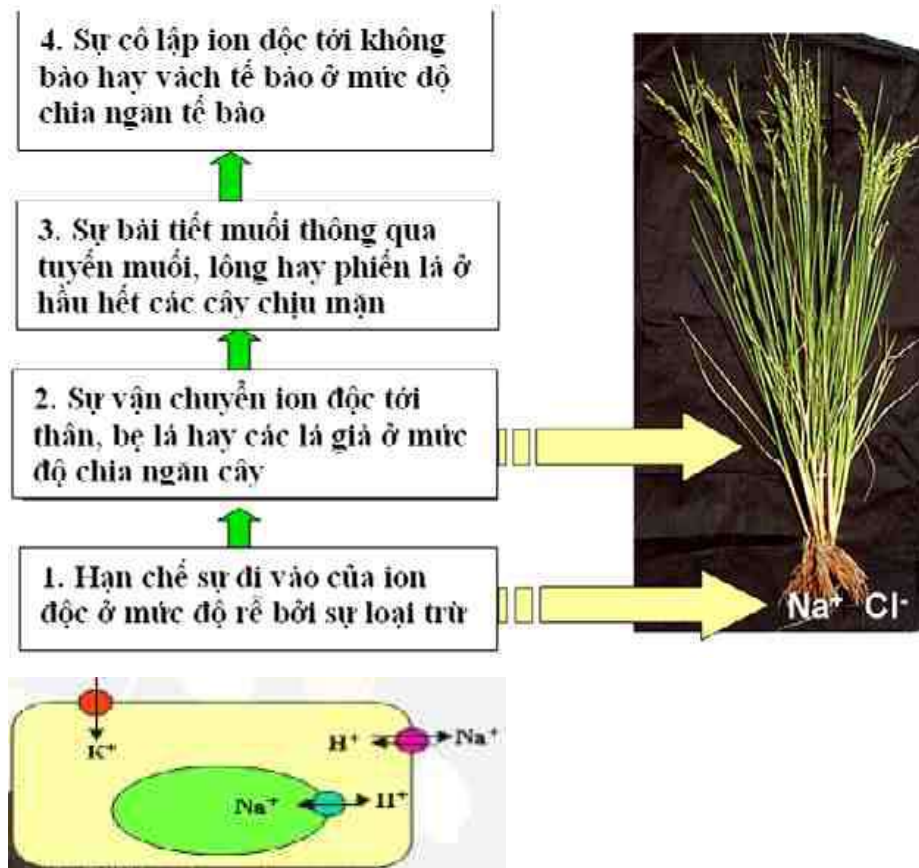
Tuy cây lúa có khả năng chịu mặn tốt nhất ở giai đoạn nảy mầm và chín, nhạy cảm nhất ở cây con (1 - 2 lá) và trổ. Tuy nhiên, mặn ở tất cả các giai đoạn sinh trưởng, phát triển đều đóng góp làm ảnh hưởng đến năng suất lúa (El-Saidi, 1997 [78]; Eynard và cs, 2005 [80]). Ở Châu Á, lúa được mệnh danh là cây trồng thân thiện với mặn, nó có khả năng thích ứng tốt với mặn theo thời gian (Esenov và Redjepbaev, 1999) [79].

1.1.3.2. Sự hấp thu chọn lọc giữa các ion

Mối quan hệ số lượng giữa sự hút Na^+ và Cl^- của cây lúa đã được chỉ rõ ở nhiều kết quả nghiên cứu (Yeo và Flower, 1984) [153]. Có những cơ chế đảm bảo rằng, muối đi tới chồi với một hàm lượng rất nhỏ. Cơ chế này được thực hiện là do có sự chọn lọc rất hiệu quả đối với K^+ trong suốt quá trình hấp thu (Albert và Popp, 1977) [65]. Một khả năng khác là ở đó Na^+ được hấp thu với một lượng nhất định nhưng được hấp thu lại trong nhựa xylem ở đầu chóp rễ hoặc chồi (Rains và Epstain, 1996) [125] và sau đó được dự trữ hoặc được chuyển trở lại đất (Marschner, 1995 [110]; Winter và cs, 1982 [152]). Vì vậy, trong các chỉ tiêu nghiên cứu liên quan đến mặn người ta cũng thường chỉ ra ảnh hưởng của mặn đến chiều dài rễ, khối lượng khô của rễ và số nhánh hữu hiệu trên cây.

Qua nghiên cứu của Aslam và cs (1993) [68], cho thấy: Hàm lượng Na, Cl và P của mô cây lúa có mối quan hệ nghịch với năng suất chồi trong điều kiện mặn. Những giống lúa tích lũy những ion này nhiều hơn có năng suất thấp và vì thế khả năng chịu

mặn kém hơn. Như vậy, sự chống chịu mặn của các giống lúa trong trường hợp này phụ thuộc vào sự ngăn cản hữu hiệu ion Na^+ và Cl^- . Vấn đề này cũng đã được thảo luận bởi Yeo và Flowers, (1984) [153]; Sharma, (1986) [138]. Vì thế, sinh trưởng giảm ở cây lúa trong môi trường mặn không chỉ do sự giảm điện thế nước mà còn do sự hút ion Na^+ và Cl^- vượt quá giới hạn trong chồi (Yeo và Flowers, 1984) [153]. Tỷ lệ K^+/Na^+ và đúng hơn hàm lượng K^+ trong nhựa của chồi là chỉ tiêu để xác định sự chống chịu mặn tương đối của các giống lúa khác nhau. Ngoài ra, các tác giả cũng cho thấy hàm lượng Zn trong chồi cũng là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá khả năng chống chịu mặn của cây lúa. Giống NAB6 có hàm lượng Zn cao nên tính chống chịu mặn của giống này cao hơn các giống có hàm lượng Zn thấp hơn. Một nghiên cứu khác cũng đã chứng minh là ở giống chịu mặn KS282, nồng độ của Zn cao hơn so với dòng nhiễm IR28 (Muhammad, 1998) [115]. Vai trò của Zn tham gia vào tính chống chịu mặn có thể là Zn đã làm gia tăng hàm lượng N trong chồi. Điều này dẫn tới việc sinh trưởng nhanh hơn và năng suất lúa cao hơn trong điều kiện mặn (Takkar và Nayyar, 1981) [147]. Như vậy, những kết quả trên đều chỉ ra rằng, sự chống chịu mặn tốt ở giống kháng mặn liên quan đến một số đặc tính sinh lý bao gồm hiệu quả ngăn chặn các ion Na^+ và Cl^- , sự hút ưu tiên và chọn lọc ion K^+ và Zn^{2+} để có tỷ lệ K^+/Na^+ và Zn/P tốt hơn cho tính chống chịu mặn. Một bằng chứng về sinh hóa cho rằng, trong tế bào nồng độ của Na^+ cao sẽ phá vỡ cấu trúc của một số tổ chức trong tế bào, trong khi vai trò của K^+ trong tế bào chất lại có khả năng điều hoà độ độc của Cl^- . Vì vậy, tính kháng mặn ở lúa có thể do sự hấp thu lựa chọn giữa K^+ và Na^+ nhằm cân bằng ion K^+ và Na^+ trong tế bào, nếu sự mất cân bằng này xảy ra sẽ làm giảm năng suất lúa (Devitt và cs, 1981) [76]. Khả năng duy trì tỷ lệ K^+/Na^+ được xem là chìa khóa quyết định tính chống chịu mặn của cây lúa. Rất nhiều nhà nghiên cứu cho rằng, sự biến động về di truyền rất khác nhau trên các giống lúa và các công trình của họ đã cho thấy giống lúa kháng mặn duy trì nồng độ Na^+ và Cl^- thấp. Nồng độ của K^+ và Zn^{2+} cao hơn và tỷ lệ Na^+/K^+ và Zn/P là thấp trong mầm lúa. Kết quả phân tích trên một số giống lúa chịu mặn điển hình như Pokkali, SR26B và giống nhiễm mặn điển hình như IR28 và IR29, cho thấy tỷ lệ Na^+/K^+ trong giống Pokkali rất thấp (0,397) và giống SR26B (0,452), trong khi đó IR28 rất cao (0,652) và IR29 (0,835) (Gregorio và Senadhira, 1993) [86]. Bằng những thí nghiệm đánh giá sự kháng mặn ở giai đoạn nảy mầm trong dung dịch dinh dưỡng Yoshida có độ mặn tương đối cao ($\text{EC} = 12 \text{ dS/m}$) trong môi trường kiểm soát được các yếu tố bên ngoài trong 19 ngày, dựa vào nồng độ Na^+ và K^+ , hoặc có thể đánh giá theo chỉ tiêu Na^+/K^+ cho thấy tăng khả năng hấp thu K^+ là duy trì tốt sự cân bằng Na^+/K^+ trong chồi và tỷ lệ Na^+/K^+ được kiểm soát bởi hiệu quả gen cộng và gen trội, hai nhóm gen này rất phức tạp. Vì vậy, các nhà nghiên cứu đã đề nghị rằng, tính kháng mặn được điều khiển bởi đa gen (Akbar và cs, 1986) [62].



*Hình 1.1. Hoạt động của cơ chế chống chịu mặn chiếm ưu thế hơn ở cây lúa
(Singh, 2006)[143]*

Ngô Đình Thức (2006) [40], cho rằng nguyên nhân gây tổn hại cho cây lúa trong môi trường mặn là do sự tích lũy quá nhiều ion Na^+ và ion này trực tiếp gây độc trên cây trồng, làm cho Cl^- trở thành anion chiếm ưu thế trong cây. Trong môi trường mặn, sự tích lũy Na^+ nhiều hơn K^+ , đặc biệt ở giai đoạn trổ, Na^+ tích lũy nhiều trong các bộ phận của cơ quan sinh sản, ngăn cản hoạt động tổng hợp và vận chuyển tinh bột ở giai đoạn vào chắc, làm cho hạt bị lép và lửng cao, do đó làm giảm năng suất lúa. Trong đất mặn, ion Na^+ với số lượng nhiều hơn nên chiếm ưu thế hơn ion K^+ , do đó ion K^+ dễ dàng bị Na^+ đẩy ra khỏi phức hệ hấp phụ trên bề mặt keo đất. Như vậy, việc bón kali cho lúa sẽ tăng cường hấp thu lựa chọn ion có lợi. Tăng hấp thu K^+ , giảm tỷ lệ Na^+/K^+ và tăng khả năng chống chịu mặn. Ngoài ra, kali còn có vai trò cực kỳ quan trọng trong việc thúc đẩy quá trình tổng hợp và vận chuyển tinh bột vào hạt, tăng độ chắc mẩy của hạt. Vì vậy, việc bổ sung kali là rất cần thiết cho lúa trên đất mặn.

1.1.3.3. Tương tác và phân phối của các ion với sinh trưởng

Trong môi trường mặn, cây lúa hấp thu quá nhiều Na^+ , trong khi đó thì sự hấp thu nước và thoát nước bị giảm. Hàm lượng muối cao làm giảm sinh trưởng của các loài thực vật thích nghi với điều kiện muối và tránh dehydrat hóa bằng việc giảm thế

thẩm thấu của tế bào. Các tác động đối kháng trong quá trình hấp thu chất dinh dưỡng có thể gây nên sự thiếu hụt, đặc biệt là K^+ trong đất mặn. Với mức K^+ từ trung bình đến cao làm cho tỷ lệ Na^+/K^+ trong cây cao và giảm tỷ lệ chuyển dời K^+ .

Ngoài ra, ion Na^+ cao làm giảm hấp thu và chuyển dời Ca^{2+} nên làm hạn chế sinh trưởng của mầm. Việc tăng nồng độ muối, giảm hoạt tính của nitratreductaza, giảm hàm lượng diệp lục, giảm tốc độ quang hợp sẽ làm tăng hô hấp và hàm lượng N trong thực vật. Hàm lượng K^+ , Ca^{2+} trong thực vật giảm, nhưng nồng độ NO_3^- , N, Na^+ , S, Cl^- trong mô mầm tăng. Cây lúa chống chịu độ mặn trong thời gian nảy mầm nhưng rất mẫn cảm trong giai đoạn sinh trưởng sớm (giai đoạn 1 - 2 lá); Có khả năng chống chịu trong thời gian đẻ nhánh và vươn lóng nhưng trở nên mẫn cảm ở giai đoạn ra hoa.

Một số yếu tố tác động đến tính chống chịu mặn ở một số giống lúa là: Tốc độ thoát hơi nước và tiềm năng để điều chỉnh áp suất thẩm thấu; Sự khác biệt trong hấp thu dinh dưỡng dưới áp lực của Na^+ ; Các giống chống chịu có tỷ lệ Na^+/K^+ thấp hơn (cần hấp thu lượng K^+ lớn hơn) và nồng độ Ca^{2+} ở lá cao hơn so với các giống mẫn cảm; Sự đào thải có hiệu quả Na^+ và Cl^- ; Các giống lúa chống chịu muối giảm tốc độ hấp thu Cl^- và Na^+ so với các giống ít chống chịu; Sự tăng trưởng tương đối nhanh gây nên sự hòa tan muối trong mô thực vật.

Mối quan hệ giữa số lượng muối được phép vào rễ và nồng độ muối trên chồi được xác định bởi tốc độ sinh trưởng của chồi trong sự liên hệ tới sự di chuyển thực của những ion ngoài rễ. Giá trị này là số lượng thực của những ion được di chuyển tới chồi trên đơn vị khối lượng của rễ trên đơn vị thời gian (Flowers và Yeo, 1988) [83]. Ở Pokkali (giống kháng mặn) có hàm lượng Na^+ ở chồi trung bình thấp hơn trong IR22 (giống nhiễm mặn). Bởi vì hàm lượng Na^+ ở chồi của Pokkali được pha loãng do sự sinh trưởng dinh dưỡng nhanh (Yeo và Flowers, 1984) [153]. Với cơ chế này, cây hấp thu muối nhưng sẽ pha loãng nồng độ muối nhờ tăng cường tốc độ phát triển nhanh và gia tăng hàm lượng nước trong chồi (Flowers, 1987) [82].

1.1.3.4. Sự phân phối muối giữa các lá

Sự thay đổi nồng độ Na^+ trong bộ lá lúa cho thấy có sự thay đổi rõ rệt hàm lượng Na^+ từ các lá non sang các lá già của những cá thể sống sót tại môi trường mặn trong một thời gian dài. Sự thay đổi này diễn ra nhanh sau khi chuyển lúa vào môi trường mặn (Yeo và Flowers, 1984 [153]; Flowers, 1987 [82]). Phân tích nồng độ ion Na^+ trên lá lúa sau 14 ngày sống trong điều kiện mặn cho thấy, ion Na^+ tích lũy cao nhất ở những lá già nhất (lá số 1) và giảm dần đến lá non nhất, nên những lá non luôn được bảo vệ. Những quan sát này đã giải thích được sự kết hợp của (i) Sự pha loãng do sinh trưởng dinh dưỡng của những lá non nhất và (ii) Sự phân bố muối vào những lá già nhiều hơn (Greenway và cs, 1980) [85]. Sự phân bố Na^+ từ lá này tới lá khác là một cơ chế sinh lý có ý nghĩa cho sự sống sót và sự phân bố này là khác nhau giữa các giống

lúa. Các công trình nghiên cứu đã tổng kết cơ chế chống chịu mặn của cây lúa là do những cơ chế: (i) Hiện tượng ngăn chặn muối: Cây không hấp thu một lượng muối dư thừa nhờ hiện tượng hấp thu có chọn lọc; (ii) Hiện tượng tái hấp thu: Cây hấp thu một lượng muối thừa nhưng được tái hấp thu trong mô libe. Na^+ không chuyển vị đến chồi thân; (iii) Chuyển vị từ rễ đến chồi: Tính trạng chống chịu mặn được phối hợp với một mức độ cao về điện phân ở rễ lúa, và mức độ thấp về điện phân ở chồi, làm cho sự chuyển vị Na^+ trở nên ít hơn từ rễ đến chồi; (iv) Hiện tượng ngăn cách từ lá đến lá: Lượng muối dư thừa được chuyển từ lá non sang lá già, muối được định vị tại lá già và không thể chuyển ngược lại; (v) Chống chịu ở mô: Cây hấp thu muối và được ngăn cách trong các không bào (vacuoles) của lá, làm giảm ảnh hưởng độc hại của muối với hoạt động sinh trưởng của cây và (vi) Ảnh hưởng pha loãng là cây hấp thu muối nhưng sẽ làm loãng nồng độ muối nhờ tăng cường tốc độ phát triển nhanh và gia tăng hàm lượng nước trong chồi (Yeo và Flowers, 1984 [153]). Tất cả những cơ chế này nhằm hạ thấp nồng độ Na^+ trong các mô chức năng, do đó giảm tỷ lệ Na^+/K^+ trong chồi (< 1). Tỷ lệ Na^+/K^+ trong chồi được xem như là chỉ tiêu chọn lọc giống lúa chịu mặn (Gregori và Senadhira, 1993) [86].

Như vậy, dựa trên cơ sở về ngưỡng chống chịu mặn, cơ sở sinh lý hấp thu chọn lọc giữa các ion, sự phân phối và tương tác của các ion với sinh trưởng và sự phân phối muối giữa các lá đã cho thấy trên đất mặn và đặc biệt đối với các giống lúa chống chịu mặn có nhu cầu hấp thu một lượng kali lớn hơn so với đất không mặn và so với giống bình thường. Vì vậy, nhu cầu bón kali cho lúa trên đất mặn cần phải được quan tâm hơn.

1.1.4. Thời vụ trồng và cơ sở khoa học của thời vụ trồng lúa

Thời vụ có vai trò quan trọng và là một trong những biện pháp cần được chú trọng đầu tiên trong sản xuất lúa. Thời vụ được coi là một cái trục chính để cho các biện pháp kỹ thuật khác xoay xung quanh nó mà hoạt động. Khi nói đến thời vụ có nghĩa là đề cập đến các yếu tố khí hậu. Một thời vụ thích hợp, cho năng suất lúa bội thu là thời vụ tích hợp được nhiều yếu tố thuận lợi nhất của các yếu tố ngoại cảnh.

Vì vậy, khi nghiên cứu các yếu tố khí hậu và ảnh hưởng của nó đến sinh trưởng, phát triển và năng suất lúa, Yoshida (1985) [154], đã đúc kết rằng: Ruộng lúa luôn chịu sự tác động của các yếu tố thời tiết khí hậu như nhiệt độ, ẩm độ, ánh sáng, chế độ nước và các yếu tố khác tùy theo đặc thù của từng vùng. Trong đó, nhiệt độ và lượng mưa ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình sinh lý liên quan đến năng suất lúa. Còn sâu bệnh ảnh hưởng gián tiếp. Trên ruộng lúa các yếu tố này không thể tách rời nhau. Tuy nhiên, nhiệt độ và ánh sáng là các yếu tố ảnh hưởng mà con người khó khắc phục hơn. Nhiệt độ thích hợp cho lúa sinh trưởng, phát triển trong khoảng tương đối dài, từ 20 - 30°C. Tuy nhiên, cây lúa rất mẫn cảm với nhiệt độ thấp (15 - 20°C), nhất là giai đoạn

làm đòng và trổ. Thời kỳ này, nếu gặp nhiệt độ thấp ($<15^{\circ}\text{C}$) rất dễ gây ra hiện tượng thui chột hoa và hạt lúa bị lép lửng nhiều. Nhiệt độ trên 21°C thích hợp cho giai đoạn làm đòng, phơi màu và thụ phấn, thụ tinh ở lúa. Tuy nhiên, nhiệt độ cao ($>35^{\circ}\text{C}$) kéo dài hơn 1 giờ vào lúc nở hoa làm tỷ lệ hạt lép tăng cao [146]. Ánh sáng mặt trời có ý nghĩa quan trọng trong đời sống cây lúa và ở các giai đoạn sinh trưởng, phát triển khác nhau, cây lúa có nhu cầu về ánh sáng cũng khác nhau. Ánh sáng thể hiện trên hai mặt: cường độ ánh sáng ảnh hưởng đến quang hợp và thời gian chiếu sáng ảnh hưởng đến phát dục của hoa. Nếu che bóng ở thời kỳ sinh trưởng sinh dưỡng thì ảnh hưởng rất ít đến năng suất, nhưng nếu che bóng ở thời kỳ sinh trưởng sinh thực sẽ làm giảm số hạt/bông và số hạt chắc/bông nên ảnh hưởng rất lớn đến năng suất Yoshida (1985) [154]. Ngoài nhiệt độ và ánh sáng, nước cũng là yếu tố rất quan trọng trong đời sống cây lúa, chế độ nước có ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của ruộng lúa. Thiếu nước ở bất kỳ giai đoạn sinh trưởng, phát triển nào cũng đều làm giảm năng suất lúa. Triệu chứng chung nhất của thiếu nước là lá cuộn tròn lại, lá bị cháy, kim hãm đẻ nhánh, cây thấp, chậm ra hoa, hạt lép và lửng. Từ giai đoạn phân bào giảm nhiễm đến trổ bông, lúa rất nhạy cảm với việc thiếu nước, nhất là vào thời gian từ 3 - 11 ngày trước trổ bông, nếu chỉ hạn 3 ngày sẽ giảm năng suất rất nghiêm trọng và tỷ lệ hạt lép cao. Khi hạt bị lép thì cây không có cách nào để bù được năng suất. Mặt khác, thiếu nước ở thời kỳ sinh trưởng sinh dưỡng có thể làm giảm chiều cao cây, số nhánh và diện tích lá, nhưng năng suất không bị ảnh hưởng nếu nhu cầu nước được đáp ứng kịp thời. Trong trường hợp này sinh trưởng chỉ bị chậm lại cho đến khi nước được cung cấp kịp thời (Yoshida, 1985) [154].

Xem xét mối quan hệ giữa mùa vụ và cơ cấu cây trồng thì chúng được hiểu là “thành phần các giống và loài cây được bố trí theo không gian và thời gian trong một hệ sinh thái nông nghiệp, nhằm tận dụng hợp lý nhất nguồn lợi tự nhiên - kinh tế - xã hội sẵn có” (Đào Thế Tuấn, 1984) [47]. Bố trí cơ cấu mùa vụ hợp lý là biện pháp kỹ thuật tổng hợp nhằm sắp xếp lại hoạt động của hệ sinh thái.

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu đang diễn ra mạnh mẽ, sản xuất nông nghiệp nói chung và sản xuất lúa nói riêng đang đối mặt với nhiều thử thách và hứng chịu nhiều hậu quả từ biến đổi khí hậu như gia tăng tần suất lũ lụt, hạn hán và nhiễm mặn... Ngoài ra, thay đổi thất thường của quy luật mùa, thay đổi lượng mưa và nhiệt độ bình quân cũng là trở ngại lớn. Những tác động này đã và đang làm ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả sản xuất lúa, đặc biệt ở vùng khó khăn (vùng khô hạn, vùng ngập úng, vùng nhiễm mặn...).

Miền Trung, đặc biệt là tỉnh Quảng Nam có nền nhiệt độ khá cao, chế độ bức xạ thuận lợi cho sinh trưởng của cây lúa. Tuy nhiên, vùng này là nơi chịu ảnh hưởng của nhiều thiên tai như bão, ngập lụt (từ tháng 9 - 12), hạn hán (từ tháng 4 - 8). Hơn nữa,

đây cũng là vùng được xác định bị tác động nặng nề của biến đổi khí hậu. Trong những năm gần đây, diện tích trồng lúa bị nhiễm mặn ở Quảng Nam có xu hướng tăng nhanh, từ 3.200 ha năm 2010 đã tăng lên 7.816 ha năm 2014 (Sở NN và PTNT Quảng Nam, 2014) [34]. Hơn nữa, tần suất xuất hiện mặn và mức độ mặn cũng tăng. Kết quả điều tra và tổng hợp từ nhiều nguồn dữ liệu khác nhau, từ năm 2010 - 2014 cho thấy: Trước năm 2010 khoảng 3 năm mới bị xâm thực mặn 1 lần, từ 2010 đến nay, tần suất xuất hiện mặn đều, với 2 lần/năm, thậm chí nhiều hơn và mức độ mặn tăng dần, từ 6 - 12 dS/m. Độ mặn cao nhất đo được ở các trạm bơm chính có năm đã lên tới 14,0 dS/m (Cục thủy lợi Quảng Nam, 2014) [7]. Đặc biệt, độ mặn cao thường rơi vào các giai đoạn nhạy cảm với mặn của cây lúa như giai đoạn cây con, trổ và vào chắc, đây là các giai đoạn nhạy cảm nhất với mặn của cây lúa. Nhiều nghiên cứu cũng đã chỉ ra rằng, mặn cao ở giai đoạn cây con làm giảm khả năng đẻ nhánh hữu hiệu. Mặn cao ở giai đoạn trổ và vào chắc làm gia tăng tỷ lệ hạt lép và lửng, dẫn đến năng suất lúa giảm (Zeng và Shanon, 2000 [159]; Ali và Awam, 2004 [66]; Shereen và cs, 2005 [139]; Montamed và cs, 2008 [113]).

Kết quả điều tra ở Quảng Nam cũng cho thấy mặn không có tính ổn định qua các năm, có năm mức độ mặn cao (14,0 dS/m, năm 2012), có năm mặn thấp (0,6 dS/m, năm 2010) và biến động về mặn cũng không có tính quy luật. Trong những năm gần đây, nhiều vùng trồng lúa ở các huyện ven biển của tỉnh Quảng Nam như Điện Bàn, Duy Xuyên, Thăng Bình... đã bị ảnh hưởng nặng nề của xâm nhiễm mặn, có năm đã mất trắng và nhiều vùng đã không thể canh tác lúa trong vụ Hè Thu do độ mặn quá cao (Sở NN và PTNT Quảng Nam, 2014) [34]. Trong khi khả năng chịu mặn của các giống lúa là khác nhau, các giai đoạn sinh trưởng phát triển cũng khác nhau và biến động độ mặn ở các vùng trồng lúa cũng khác nhau theo thời gian. Đứng trên quan điểm sinh lý cây trồng thì thời vụ, sản lượng và tính ổn định là các mặt quan trọng của cây lúa. Như vậy, thời tiết khí hậu là yếu tố then chốt, là một trong những cơ sở khoa học cốt lõi để xác định thời vụ trồng thích hợp cho từng vùng sinh thái khác nhau. Trên những vùng đất bị nhiễm mặn cao, không thể canh tác hoặc canh tác nhưng hiệu quả rất thấp, nhiều vụ bị mất trắng hoặc phải chấp nhận bỏ hoang trong vụ Hè Thu. Tùy vào thời gian sinh trưởng của từng giống lúa và tình hình nhiễm mặn của địa phương để bố trí thời vụ gieo cấy phù hợp, đảm bảo cho lúa trổ tập trung, tránh được đỉnh mặn cao ở giai đoạn cây con, trổ và vào chắc. Do đó, thời gian sinh trưởng của các giống lúa đóng vai trò cực kỳ quan trọng đối với các vùng bị nhiễm mặn. Nếu chọn được giống có thời gian sinh trưởng cực ngắn (< 100 ngày) đến ngắn ngày (100 - 115 ngày) là rất có ý nghĩa đối với thực tiễn sản xuất tại các vùng khó khăn. Vấn đề này không những là yếu tố thuận lợi trong việc né tránh mặn mà còn giảm thiểu tổn

thất do thiên gây ra, đặc biệt là tình có tác động của biến đổi khí hậu nặng nề và đặc trưng như Quảng Nam.

Bảng 1.3. Phân nhóm giống lúa theo thời gian sinh trưởng (ngày)

Nhóm giống	Các tỉnh phía Bắc				Các tỉnh phía Nam	
	Vụ Đông Xuân		Vụ Hè Thu		Tên gọi	TGST
	Tên gọi	TGST	Tên gọi	TGST		
Cực ngắn	-	< 115	-	< 100	A ₀	< 90
Ngắn ngày	Muộn	115 - 135	Sớm	100 - 115	A ₁	90-105
Trung ngày	Chín muộn	136 - 160	Trung	116 - 130	A ₂	106-120
Dài ngày	Sớm	>160	Muộn	> 130	B	> 120

(Nguồn: Bộ NN và PTNT, 2011)[2]

1.1.5. Vai trò và cơ sở khoa học của dinh dưỡng kali đối với cây lúa

Phân bón được xem là yếu tố quan trọng trong việc tăng năng suất cây trồng nói chung và cây lúa nói riêng. Viện Khoa học Nông nghiệp Rumani đã đúc kết: “không có cách nào hiệu lực hơn để nâng cao năng suất bằng phân bón”. Kali là một trong 3 yếu tố dinh dưỡng quan trọng đối với cây trồng, là yếu tố phân bón mà cây hút nhiều nhất và nhu cầu kali của cây lúa kéo dài cho tới cuối thời gian sinh trưởng. Ở cây lúa, tính theo lượng chất khô, tỷ lệ kali nguyên chất (K₂O) chiếm khoảng 0,6 - 1,2% trong rơm rạ và khoảng 0,3 - 0,45% trong hạt gạo. Khác với đạm và lân, kali không phải là thành phần của các sinh chất nhưng kali rất cần cho quá trình tổng hợp protit, lúa cần để tổng hợp đường thành tinh bột, xúc tiến hình thành glucit-hydratcacbon tổng số và tăng sự vận chuyển các chất vào cơ quan dự trữ (Trần Kông Tấn và Trần Quang Thứ, 1973) [35].

Nếu thiếu kali, cây lúa quang hợp kém, lượng glucit giảm. Tổng hợp chất khô trong thân lá giảm, lượng tinh bột dự trữ cũng bị giảm, các chất xenlulô, lignin cần thiết để hình thành bộ khung vững chắc cho cây bị giảm mạnh. Kali đẩy mạnh quá trình quang hợp nên khi thiếu ánh sáng thì tác dụng của kali rất rõ rệt. Kali cần thiết khi tổng hợp protein nên lượng kali cây hút có thể ngang với lượng đạm ở ruộng cấy, thời kỳ đẻ nhánh rõ là thời kỳ hút cả đạm và kali mạnh nhất. Cây hút kali trong suốt quá trình sinh trưởng nhưng nhu cầu kali thể hiện rõ nhất ở hai thời kỳ đẻ nhánh và làm đòng. Nếu thiếu kali vào thời kỳ đẻ nhánh thì ảnh hưởng rất lớn đến năng suất, lúa hút kali mạnh nhất vào thời kỳ làm đòng (Bùi Huy Đáp, 1980) [15].

Tỷ lệ kali cây lúa hút trong các thời kỳ sinh trưởng phụ thuộc vào giống lúa, giai đoạn từ cấy đến đẻ nhánh là 20,0 - 21,91%; từ phân hóa đòng đến trổ là 51,8 - 61,9%; từ vào chắc đến chín là 16,9 - 27,7% (Bùi Đình Dinh, 1985) [12]. Thiếu kali lá có màu

xanh đậm, cây thấp, lúa trổ sớm hơn, năng suất giảm. Thiếu kali quá trình tổng hợp protein bị trở ngại, đạm amin và đạm hoà tan trong cây tăng lên, sức chống chịu của cây bị giảm. Như vậy, kali là yếu tố dinh dưỡng quan trọng và cần thiết đối với cây lúa, nhất là đối với các giống lúa có bộ rễ khoẻ, hút chất dinh dưỡng nhanh và nhiều để tạo ra năng suất cao.

Về vai trò của kali cho cây lúa đã được nghiên cứu và khẳng định rất rõ. Các kết quả thí nghiệm đều cho thấy kali có vai trò quan trọng ở giai đoạn trước và sau làm đòng, thiếu kali ở giai đoạn này năng suất lúa giảm mạnh, đặc biệt trên đất mặn, vai trò của kali là rất quan trọng trong việc tăng cường khả năng chống chịu mặn thông qua cơ chế đối kháng ion cùng loại (Patrick và Mahapitra, 1968) [120].

Ảnh hưởng lớn nhất đối với lúa khi thiếu kali là cây bị lùn, khả năng quang hợp kém, khả năng hấp thu đạm giảm, khối lượng hạt giảm và năng suất giảm rõ rệt. Cây lúa thiếu kali lá có màu lục tối, mép lá có màu nâu hơi vàng. Thiếu kali nghiêm trọng trên đỉnh lá có vết hoại tử màu nâu tối trong khi các lá già phía dưới thường có vết bệnh tiêm lửa. Khi tỷ lệ kali trong cây giảm xuống chỉ còn bằng 1/2 - 1/3 so với bình thường thì mới có triệu chứng thiếu kali trên lá, cho nên khi triệu chứng xuất hiện thì năng suất đã giảm nên việc bón kali không thể bù đắp được. Do vậy, không nên đợi đến lúc xuất hiện triệu chứng thiếu kali thì mới bón bổ sung kali cho cây. Thiếu kali hàm lượng nước trong cây giảm, tế bào già nhanh, áp lực thẩm thấu và độ nhớt nguyên sinh tế bào chất mất bình thường, khả năng ngăn chặn muối trong các không bào của lá bị giảm và giảm khả năng ngăn chặn muối (International Potassium Institute, 1993) [96].

Lúa có khả năng hút lượng kali rất lớn, trong môi trường giàu kali, nó có khả năng hấp thu kali quá mức cần thiết. Lượng kali mà lúa hấp thu rất cao, khoảng 32 kg K_2O /1 tấn thóc. Kali còn là yếu tố quan trọng trong cân đối dinh dưỡng của cây lúa. Bội thu do bón kali cao hơn so với bón lân. Bón cân đối đạm, lân, kali làm tăng năng suất tới 7 tấn/ha.

Các giống lúa khác nhau có khả năng hút kali khác nhau trong môi trường mặn, lúa lai hút lượng kali lớn hơn lúa thuần và lúa địa phương. Đối các giống lúa chịu mặn, kali có vai trò rất quan trọng trong việc điều hoà sự thẩm thấu của tế bào, kích hoạt các enzyme, cải thiện pH, đặc biệt đối với đất mặn nhiễm phèn có pH thấp, cân bằng các cation, điều hoà sự thoát hơi nước của khí khổng và tăng tính chống chịu mặn. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng, tăng khả năng hút kali đã giúp cây lúa sinh trưởng tốt hơn trong điều kiện mặn (Lee và Senadhira, 1996 [107]; Zayed và cs, 2002 [155]).

Nghiên cứu về nhu cầu kali cho thấy: Lúa hút kali mạnh vào hai thời kỳ, thời kỳ đẻ nhánh để làm tăng số bông và thời kỳ làm đòng, làm tăng số hạt và khối lượng 1000 hạt. Vì vậy, thiếu kali ở hai thời kỳ này sẽ làm giảm năng suất mạnh, vì ảnh hưởng

trực tiếp đến các yếu tố cấu thành năng suất lúa. Hơn nữa, trên đất mặn, các ion gây mặn làm cản trở quá trình tổng hợp và vận chuyển tinh bột và protein về hạt. Do đó, đất mặn cần được quan tâm bón đầy đủ kali (Sinclair và Horie, 1989) [142].

Trên đất mặn, các giống lúa chịu mặn có cơ chế ngăn chặn hút ion Na^+ sớm (trước trổ) và có sự phân phối, điều hoà ion Na^+ trong các cơ quan sinh dưỡng cao hơn so với các cơ quan sinh thực, đặc biệt là trong đòng lúa. Hơn nữa, các giống lúa chịu mặn cũng có nhu cầu hút kali cao ở giai đoạn làm đòng. Vì vậy, tỷ lệ Na^+/K^+ của các giống lúa chịu mặn tại thời kỳ làm đòng là thấp hơn so với các giống mặn cảm với mặn (Flokard và cs, 1999) [84]. Đây là một trong những sở sở khoa học trong tuyển chọn giống lúa chịu mặn.

Cây lúa chịu được mặn trong giai đoạn nảy mầm, mặn cảm trong giai đoạn cây con (1 - 2 lá), có khả năng chịu mặn trong giai đoạn đẻ nhánh, nhưng lại mặn cảm trong thời kỳ trổ. Do vậy, áp dụng các biện pháp canh tác trong đó việc sử dụng phân bón phải có vai trò điều chỉnh môi trường đất sao cho độ mặn trong dung dịch đất phải luôn dưới ngưỡng gây ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển của cây lúa. Nguyên tố dinh dưỡng quan trọng thể hiện rõ vai trò này trên đất nhiễm mặn là kali, dùng phân kali bón cho lúa nhằm tăng hàm lượng K^+ trong cây từ đó hạn chế sự hút Na^+ vào cây, hạn chế độc do Na^+ . Nhiều nghiên cứu cho thấy trên đất mặn, bón kali làm tăng tính chống chịu mặn cho cây lúa, các giống lúa chịu mặn khi được bón đủ kali đã làm giảm độ độc của Na^+ bằng cách duy trì mức độ K^+ trong thân ở nồng độ cao. Hơn nữa, sự mất cân bằng của Na^+/K^+ sẽ ảnh hưởng bất lợi đến năng suất hạt. Tỷ lệ Na^+/K^+ trong giống lúa chịu mặn sẽ nhỏ hơn giống lúa nhiễm mặn trong điều kiện mặn. Vì vậy, để phát huy tiềm năng trên đất mặn ven biển, cần xem xét kali và vai trò quan trọng của kali trong việc vừa giảm độ độc Na^+ , Cl^- trong môi trường đất mặn, vừa cung cấp chất dinh dưỡng quan trọng làm tăng quá trình quang hợp, tăng khả năng chống chịu với mặn, với sâu bệnh và đổ ngã mà thực tế này nông dân thường ít quan tâm.

Trên phương diện khối lượng, cây lúa hút kali nhiều hơn đạm. Nhưng do trong đất có tương đối nhiều K hơn N và P. Trong cây, kali được dự trữ nhiều ở thân lá, rơm rạ, cho nên sau khi thu hoạch kali được trả lại cho đất một lượng lớn. Ngoài ra, kali còn có nhiều trong nước ngầm, nước tưới trong đất phù sa. Vì vậy, việc bón K cho lúa ít hoặc không được chú trọng như N và P. Hiện nay, trong sản xuất lúa, ngày càng có xu hướng sử dụng các giống lúa có năng suất cao và phẩm chất tốt. Những giống này thường hút nhiều K từ đất, do đó lượng kali trong đất không đủ đáp ứng cho nhu cầu của cây. Mặt khác, các bộ phận thân lá, rơm rạ... sau khi thu hoạch không được trả lại cho đất do sử dụng để nuôi trồng nấm, làm vật liệu độn chuồng, làm chất đốt... và bị đưa ra khỏi đồng ruộng. Trong điều kiện thâm canh cao, hầu hết các loại đất dù sớm

hay muộn cũng sẽ cạn kiệt kali dự trữ trong đất và cần đòi hỏi bón kali để duy trì độ phì nhiêu lâu dài cho đất. Vì vậy, lúa muộn đạt năng suất cao và chất lượng tốt, cần phải chú ý bón bổ sung đầy đủ kali.

Hơn nữa, thực tế sản xuất lúa vẫn chưa đạt đến tiêu chí bón phân cân đối và hợp lý như trong mục tiêu của hệ thống sử dụng phân bón phối hợp cân đối (IPNS) của Võ Minh Kha, do việc sử dụng đậm quá mức cho lúa vẫn còn phổ biến đối với các nước sản xuất lúa ở Đông Nam Á, trong đó có Việt Nam. Vì vậy, việc bón kali cho lúa càng trở nên cần thiết không chỉ trong việc nâng cao năng suất và phẩm chất lúa gạo mà còn hướng tới một nền nông nghiệp bền vững và đảm bảo cho hệ thống tuần hoàn không bị phá vỡ các nguyên tố hoá học (Võ Minh Kha, 1998 [21]; Đường Hồng Dật, 2002 [11]).

Đối với đất trồng lúa ven biển, khi bị xâm nhiễm mặn, nước biển sẽ mang theo một lượng muối Na^+ rất lớn. Hàm lượng các cation trong đất mặn thường theo thứ tự: $\text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+$. Do vậy, trên bề mặt keo đất của đất nhiễm mặn ven biển, ion Na^+ luôn luôn chiếm ưu thế trong phức hệ hấp phụ, nên dễ dàng đẩy K^+ ra khỏi phức hệ hấp phụ trên bề mặt keo đất. Hơn nữa, K^+ là cation hóa trị 1, nên được đất hấp thu yếu hơn các cation khác. Khi đã bị đẩy ra khỏi phức hệ hấp phụ thì K^+ dễ dàng bị rửa trôi. Đây là một trong những nguyên nhân chính làm cho đất mặn ven biển thường bị nghèo nhanh kali.

Kali có vai trò cực kỳ quan trọng trong việc thúc đẩy quá trình tổng hợp và vận chuyển tinh bột vào hạt, tăng độ chắc mẩy của hạt. Vì vậy, việc bổ sung kali là rất cần thiết, giúp cây lúa tăng cường hấp thu lựa chọn các ion có lợi. Tăng hấp thu K^+ sẽ giảm tỷ lệ Na^+/K^+ và tăng khả năng chống chịu mặn. Ngoài ra, ở đất mặn các axit mùn thường được kết hợp với cation Na^+ trong đất tạo thành các muối mùn hóa trị 1 có phân tử lượng nhỏ, không bền, dễ bị hòa tan trong nước nên dễ dàng bị rửa trôi, làm cho đất bị mất mùn nhanh. Khi mất mùn sẽ kéo theo mất đạm, mất kali và kết cấu đất bị phá vỡ, đất trở nên "chai cứng".

Như vậy, có thể nói khi đất bị nhiễm mặn, do tác dụng của cation Na^+ đã đẩy mạnh sự rửa trôi cả kali vô cơ lẫn kali hữu cơ ra khỏi đất, dần dần làm cho đất bị thiếu hụt kali. Ngoài ra, đối với các giống lúa chịu mặn cũng có nhu cầu hút kali cao hơn các giống lúa thường để tăng tính chống chịu do cân bằng tỷ lệ Na^+/K^+ trong cây. Vì vậy, nghiên cứu xác định liều lượng bón kali thích hợp cho lúa trên đất mặn là hết sức cần thiết.

Với các luận điểm khoa học nêu trên, chúng tôi tiến hành nghiên cứu liều lượng bón kali cho giống lúa chịu mặn OM8104 và MNR3 trên đất nhiễm mặn ở huyện Duy

Xuyên, tỉnh Quảng Nam. Nghiên cứu này không chỉ có ý nghĩa trong việc nâng cao năng suất, chất lượng và hiệu quả sản xuất lúa trên đất nhiễm mặn mà còn góp phần tích cực trong việc bảo vệ môi trường đất và hướng tới phát triển nền nông nghiệp bền vững trong tương lai.

1.2. CƠ SỞ THỰC TIỄN CỦA VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.2.1. Tình hình đất nhiễm mặn ở Việt Nam và Quảng Nam

1.2.1.1. Tình hình đất nhiễm mặn ở Việt Nam

Theo Buu và cs (1995) [74], nước ta có khoảng 1 triệu ha đất nhiễm mặn, trong đó có 2 vùng nhiễm mặn tập trung chủ yếu là đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long. Ảnh hưởng của nước biển ở vùng cửa sông vào đất liền ở đồng bằng sông Hồng chỉ khoảng 15 km, nhưng ở vùng đồng bằng sông Cửu Long lại có thể xâm nhập tới 40 - 50 km.

Ở Việt Nam, các tỉnh ở đồng bằng sông Cửu Long, ven biển Bắc và Nam Trung Bộ, đồng bằng ven biển miền Trung và một số tỉnh đồng bằng Bắc Bộ đang bị ảnh hưởng nghiêm trọng của vấn đề xâm nhiễm mặn. Trong đó, đồng bằng sông Cửu Long có khoảng 0,7 ha, đất bị nhiễm mặn dọc ven biển miền Trung là 52.351 ha (Đào Xuân Học và Hoàng Thái Đạt, 2005) [19]. Đất mặn ven biển Việt Nam do ảnh hưởng của nước biển xâm thực hoặc do nước mao dẫn hoặc mạch nước mặn ngầm.

Các tỉnh ở vùng đồng bằng sông Cửu Long như Sóc Trăng, Bến Tre, Tiền Giang, Trà Vinh, Bạc Liêu, Cà Mau, Kiên Giang đều có diện tích đất trồng lúa bị nhiễm mặn. Chủ yếu là đất phèn nhiễm mặn chiếm diện tích khoảng 1.600.000 ha, ước tính 40,7% diện tích toàn vùng và đất mặn có diện tích là 744.000 ha, chiếm 18,9% nên đã gây khó khăn và trở ngại lớn cho việc tăng vụ và tăng năng suất của vùng. Phần lớn đất lúa ở đồng bằng sông Cửu Long chỉ cao hơn mặt biển chừng vài cm đến vài chục cm. Tại Hội nghị biến đổi khí hậu tác động đến nông nghiệp, Rạch Giá, Kiên Giang, 2013, nhiều tác giả đã nhấn mạnh, nếu mực nước biển dâng 12 cm (năm 2020); 30 cm (năm 2050) thì diện tích đất lúa bị ngập vĩnh viễn tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long sẽ là 1,4% và 6,0% tương ứng 1.317 và 1.345,44 km² (Sở NN và PTNT An Giang, 2013) [32]. Theo báo cáo của Bộ NN và PTNT năm 2015 lũ về sông Mê Kông giảm thấp kỷ lục trong vòng 90 năm trở lại đây. Bên cạnh đó nuôi trồng thủy sản không có quy hoạch đã đưa nước biển vào gây mặn hóa đất, việc dự trữ nước của các đập thủy lợi, thủy điện của các quốc gia vùng thượng nguồn làm hiện tượng nhiễm mặn ngày càng nghiêm trọng, đặc biệt ở đồng bằng sông Cửu Long (Bộ NN và PTNT, 2015) [3]. Hệ thống kênh rạch ở đây bị nước biển xâm nhập và lan tỏa hầu hết khắp khu vực, biến đất đai ở đây bị thâm mặn. Các dòng sông ở Long An, Tiền Giang, Bến Tre, Trà Vinh,

Vĩnh Long đang bị xâm nhập mặn sâu vào nội địa trên 70 km và có chiều hướng gia tăng nhanh. Độ mặn đo được ở các điểm quan trắc cũng tăng. Tại Sóc Trăng, độ mặn đo được từ tháng 01/2015 tại trạm Đại Ngãi là 8‰ trong và cuối tháng 3 là 6,5‰ trong khi cùng kỳ năm 2014 độ mặn chỉ tới 4‰. Tại Hậu Giang, tình hình xâm nhập mặn diễn biến rất phức tạp và cũng có chiều hướng gia tăng, độ mặn đo được ở thành phố Vị Thanh là 12‰, có thời điểm (cuối tháng 3/2015) mỗi ngày độ mặn tăng 0,5 - 1‰ và di chuyển sâu vào đất liền 2 - 3 km/ngày (Mai Văn Trinh và cs, 2015) [45].

Các vùng lúa nhiễm mặn ở đồng bằng sông Hồng thuộc các tỉnh như Thái Bình, Hải Phòng, Nam Định, Ninh Bình, Thanh Hóa,... Vùng ven biển thuộc Hải Phòng bị nhiễm mặn khoảng 20.000 ha ở cả 2 dạng nhiễm mặn tiềm tàng và nhiễm mặn xâm nhiễm từ 0,3 - 0,5%. Tỉnh Thái Bình có khoảng 18.000 ha nhiễm mặn. Tỉnh Nam Định có khoảng 10.000 ha. Tỉnh Thanh Hóa có khoảng 22.000 ha đất nhiễm mặn. Các giống lúa mùa địa phương trước đây thường được gieo trồng là Cườm, Nhung, Tẻ Tép, Tẻ Đỏ, Chiêm Bàu, Cút Hương,... năng suất thấp, chỉ đạt 18 - 20 tạ/ha. Gần đây, một số giống lúa chịu mặn trung bình được đưa vào sản xuất như Mộc Tuyền, X21, Xi23, X19, VD97, VD 920,... cho năng suất khá cao nhưng có dạng hình rạ yếu, ít chịu phân, cao cây, lá lướt.

Dọc theo ven biển các tỉnh miền Trung, đất cũng bị nhiễm mặn như Hà Tĩnh có khoảng 17.919 ha, Quảng Bình có hơn 9.300 ha, Ninh Thuận có gần 2.300 ha, Thừa Thiên Huế có khoảng 6.290 ha đất bị nhiễm mặn... Quảng Nam, đất bị nhiễm mặn đang có xu hướng tăng nhanh trong những năm qua. Theo kết quả điều tra mới nhất cho thấy Quảng Nam có khoảng 7.816 ha đất trồng lúa bị nhiễm mặn. Riêng huyện Duy Xuyên, có khoảng 2.258 ha đất trồng lúa bị nhiễm. Các giống lúa địa phương thường được canh tác tại các vùng này là Thuận Yên, nếp Bờ Giếng, Trắng Điệp, Hèo Rắn, Xi23, OM4900...

Tóm lại, một trong những trở ngại chính cho ngành nông nghiệp ở Việt Nam là đất mặn hóa. Những năm gần đây, phong trào chuyển đổi mô hình lúa - tôm ở các tỉnh ven biển đã làm cho một số vùng trồng lúa lân cận trở nên mặn hơn, do biến đổi khí hậu, nước biển dâng, gây ảnh hưởng xấu đến năng suất và phẩm lượng lúa. Dưới tác động của biến đổi khí hậu trên bình diện chung của thế giới, dự báo khi mức nước biển dâng cao, diện tích đất nhiễm mặn ở Việt Nam có thể sẽ tăng lên nhanh và đây sẽ là khó khăn và trở ngại lớn cho sản xuất lúa trong tương lai.

1.2.1.2. Tình hình nhiễm mặn ở tỉnh Quảng Nam

Quảng Nam là tỉnh ven biển, nằm trong vùng kinh tế trọng điểm của miền Trung. Thời tiết có sự giao thoa giữa hai miền Trung, Nam nên tác động của biến đổi khí hậu rõ nét hơn các tỉnh khác ở miền Trung. Các chỉ số về biến đổi khí hậu có sự gia tăng

qua các năm và diễn biến khí hậu thời tiết đã có thay đổi bất thường. Trong mười năm qua, Quảng Nam đã có nền nhiệt độ trung bình tăng 1,62°C, mực nước biển gia tăng 15 cm, từ năm 2008 đến nay lượng mưa có xu hướng giảm mạnh và hạn hán theo thang đến cấp báo động (Sở NN và PTNT, 2014) [34]. Vì vậy, diện tích và mức độ nhiễm mặn cũng ngày càng gia tăng.

Bảng 1.4. *Diễn biến về diện tích đất trồng lúa bị nhiễm mặn ở tỉnh Quảng Nam qua các năm 2010 - 2014*

Năm	Diện tích đất trồng lúa (ha)			Diện tích đất trồng lúa bị nhiễm mặn (ha)	Diện tích đất trồng lúa bị nhiễm mặn (%)		
	Cả năm	Vụ ĐX	Vụ HT		Cả năm	Vụ ĐX	Vụ HT
2010	85.323	42.274	43.049	3.200	3,8	6,9	7,4
2011	87.729	42.932	44.797	3.500	4,0	7,6	7,8
2012	88.548	43.277	45.271	3.750	4,2	8,2	8,3
2013	87.904	43.095	44.809	5.932	6,7	8,7	13,2
2014	87.396	43.565	43.831	7.816	8,9	13,8	17,8

(Nguồn: Sở NN và PTNT Quảng Nam, 2014)[34]

Vụ Hè Thu 2012, nhiều vùng phải bỏ hoang, không thể canh tác lúa do đất và nguồn nước tưới cho lúa bị nhiễm mặn nghiêm trọng. Kết quả điều tra về diện tích đất trồng lúa bị nhiễm mặn ở tỉnh Quảng Nam được thể hiện ở bảng 1.4.

Bảng 1.4 cho thấy, diện tích đất trồng lúa ở tỉnh Quảng Nam là khá ổn định qua các năm. Tuy nhiên, diện tích đất trồng lúa bị nhiễm mặn tăng qua các năm, trong vòng 5 năm, diện tích đất nhiễm mặn đã tăng hơn gấp 2 lần, từ 3.200 ha năm 2010 đã tăng lên 7.816 ha năm 2014. Mặc dù, tỷ lệ diện tích đất nhiễm mặn chiếm tỷ lệ thấp so với diện tích đất trồng lúa nhưng đây là trở ngại lớn trong sản xuất lúa và là nguy cơ ảnh hưởng đến an ninh lương thực của vùng. Vì theo điều tra của chúng tôi, diện tích đất nhiễm mặn được thống kê là diện tích nhiễm mặn làm thiệt hại trên 50% năng suất lúa, thiệt hại ở mức thấp hơn chưa có thống kê. Báo cáo về biến đổi khí hậu của tỉnh Quảng Nam, 2012 cũng đã chỉ ra rằng năm 2010 Quảng Nam có 198 ha lúa bị mất trắng do bị nhiễm mặn nghiêm trọng (Sở NN và PTNT Quảng Nam, 2012) [33].

Diện tích đất trồng lúa bị nhiễm mặn ở Quảng Nam chủ yếu tập trung ở các huyện ven biển. Vì vậy, để có cơ sở dữ liệu cho việc xây dựng mô hình thích ứng với mặn, chúng tôi đã điều tra diện tích đất trồng lúa bị nhiễm mặn ở 5 huyện ven biển và số liệu được thể ở bảng 1.5.

Quảng Nam có 16 huyện và 2 thành phố, tổng diện tích đất trồng lúa của toàn tỉnh năm 2014 là 87.396 ha, trong đó diện tích đất trồng lúa của 5 huyện ven biển (Điện Bàn, Duy Xuyên, Thăng Bình, Tam Kỳ và Núi Thành) là 45.185 ha, chiếm 51,7 % diện tích đất trồng lúa của toàn tỉnh (Bảng 1.4 và Bảng 1.5). Như vậy, đây là các huyện sản xuất lúa trọng điểm, đóng vai trò quan trọng đối với an toàn, an ninh lương thực của tỉnh. Tuy nhiên, những huyện này đang đối mặt với nhiều khó khăn do tác động của biến đổi khí hậu, đặc biệt là vấn đề nhiễm mặn.

Bảng 1.5. Diện tích đất nhiễm mặn ở các huyện ven biển tỉnh Quảng Nam năm 2014

Huyện	Diện tích đất trồng lúa (ha)			Diện tích đất trồng lúa bị nhiễm mặn (ha)	Diện tích đất trồng lúa bị nhiễm mặn (%)		
	Cả năm	Vụ ĐX	Vụ HT		Cả năm	Vụ ĐX	Vụ HT
Điện Bàn	11.558	5.759	5.799	3.827	33,1	66,5	66,0
Duy Xuyên	7.761	3.813	3.948	2.258	29,1	59,2	57,2
Thăng Bình	15.570	8.180	7.390	1.419	9,1	17,3	19,2
Tam Kỳ	2.528	1.323	1.205	169	6,7	12,8	14,0
Núi Thành	7.768	4.059	3.709	143	1,8	3,5	3,9
Tổng cộng	45.185	23.134	22.051	7.816	-	-	-

(Nguồn: Sở NN và PTNT Quảng Nam, 2014)[34]

Số liệu ở bảng 1.5 cho thấy, diện tích đất lúa bị nhiễm mặn là khác nhau giữa các huyện, trong đó Điện Bàn có diện tích đất trồng lúa bị nhiễm mặn lớn nhất, với 3.827 ha, chiếm tỷ lệ 31,1%, tiếp đến là huyện Duy Xuyên và Thăng Bình, với diện tích và tỷ lệ lần lượt là 2.258 ha và 29,1%; 1.419 ha và 9,1%. Tam Kỳ và Núi Thành có diện tích đất nhiễm mặn thấp tương đương nhau, 169 ha và 143 ha.

Nguyên nhân gia tăng đất nhiễm mặn trong những năm gần đây ở tỉnh Quảng Nam là do:

- Tăng mực nước biển dẫn tới xâm nhiễm mặn nguồn nước tưới cho lúa, suy giảm lưu lượng nước và nhiễm mặn xuất hiện với tần suất cao ở các sông lớn như Vu Gia, Thu Bồn và Trường Giang.

- Nguồn nước tưới cho lúa ở hồ Phú Ninh bị giảm mạnh do hạn hán.

- Sự phân phối nguồn nước tưới cho lúa không điều hòa do vấn đề phân phối và quản lý nước các cấp.

- Các tác động khác làm gia tăng diễn biến mặn như tăng nền nhiệt độ và tần suất hạn, lượng mưa thấp và phân bố không đều...

Năm 2010, huyện Điện Bàn có hơn 100 ha đất sản xuất lúa bị bỏ hoang, nguyên nhân là tình hình nhiễm mặn tại các trạm bơm ngày càng diễn ra nghiêm trọng. Nước mặn tại các trạm bơm trên sông Vĩnh Điện ngày càng xuất hiện sớm hơn, nồng độ mặn ngày càng cao hơn, số trạm bơm bị nhiễm mặn ngày càng nhiều hơn. Đi kèm với nhiễm mặn là tình trạng hạn hán kéo dài, làm cạn kiệt nguồn nước ngọt tại các lưu vực sông và suy giảm nguồn nước ngầm (Sở NN và PTNT Quảng Nam, 2014) [34].

Năm 2012, huyện Duy Xuyên có khoảng 2.000 ha đất trồng lúa bị nhiễm mặn và thiếu nước tưới. Khô hạn tại Duy Xuyên vào mùa khô đã đến mức báo động, tình hình nhiễm mặn ngày càng trở nên khắc nghiệt. Tàn suất xuất hiện mặn nhiều hơn, thậm chí mặn xuất hiện trong cả mùa mưa. Nồng độ mặn đo được với mức cao hơn (>15 dS/m) ở một số trạm bơm (Xuyên Đông, Ô Lâu,...) và khu vực hạ lưu sông Thu Bồn. Hiện tượng này cách đây 10 năm không hề thấy (Sở NN và PTNT Quảng Nam, 2014) [34].

1.2.1.3. Ảnh hưởng của mặn đến sản xuất lúa ở tỉnh Quảng Nam

Tỉnh Quảng Nam có diện tích đất nông nghiệp là 111.187 ha, trong đó diện tích đất trồng lúa là 87.396 ha, chiếm 78,6% tổng diện tích đất nông nghiệp [29]. Vì vậy, có thể nói sản xuất lúa đóng vai trò quan trọng số một đối với sinh kế của người dân cũng như sự phát triển kinh tế của tỉnh nhà. Tuy nhiên, sản xuất lúa ở tỉnh Quảng Nam đang đứng trước nhiều khó khăn và thử thách lớn của biến đổi khí hậu, trong đó nước biển dâng, nhiễm mặn, hạn hán, thiếu nguồn nước tưới là trở ngại lớn đối với sản xuất nông nghiệp nói chung và sản xuất lúa nói riêng.

Kết quả điều tra về ảnh hưởng của mặn đến năng suất lúa từ năm 2010 - 2014 được thể hiện ở bảng 1.6.

Bảng 1.6. Ảnh hưởng của mặn đến năng suất lúa ở tỉnh Quảng Nam qua các năm 2010 - 2014

Năm	NS trung bình của 2 vụ ĐX và HT (tấn/ha)	NS vụ ĐX 2012 - 2013 (tấn/ha)	NS vụ HT 2012 (tấn/ha)	NS trên đất bị nhiễm mặn vụ HT (tấn/ha)	Thiệt hại NS do mặn	
					Năng suất (tấn/ha)	Tỷ lệ (%)
2010	4,8	5,1	4,6	2,9	1,1	27,0
2011	4,8	4,7	4,8	2,8	1,7	37,2
2012	5,1	5,5	4,7	2,5	2,0	41,9
2013	5,0	5,5	4,5	2,6	2,2	46,2
2014	5,3	5,7	5,0	2,7	1,9	42,4

(Nguồn: Sở NN và PTNT Quảng Nam, 2014) [34]

Số liệu ở bảng 1.6 cho thấy năng suất lúa bình quân có xu hướng tăng nhưng trên đất nhiễm mặn năng suất lúa giảm qua các năm, từ 2,9 tấn/ha (2010) giảm xuống 2,8 tấn/ha (2011); 2,5 tấn/ha (2012); 2,6 tấn/ha (2013) và 2,7 tấn/ha (2014). Như vậy, năng suất lúa bị giảm do mặn biến động từ 1,1 - 2,2 tấn/ha, tương ứng với 27,0 - 46,2%. Trong đó năng suất lúa bị ảnh hưởng nghiêm trọng nhất vào năm 2012 và 2013, những vùng bị nhiễm mặn cao, năng suất lúa bị giảm mạnh từ 2,0 - 2,2 tấn/ha.

Bảng 1.7. Thời gian xuất hiện mặn và nồng độ mặn cao nhất và thấp nhất ở huyện Duy Xuyên và Điện Bàn qua các năm

Năm	Duy Xuyên		Điện Bàn	
	Thời gian xuất hiện mặn (ngày/tháng)	Nồng độ mặn (dS/m)	Thời gian xuất hiện mặn (ngày/tháng)	Nồng độ mặn (dS/m)
2010	11/02	2,7	25/02	0,8
	04/06	9,8	26/06	9,9
2011	14/02	0,9	12/07	4,2
	09/08	12,9	17/08	6,4
2012	05/03	0,8	22/07	2,8
	16/05	14,0	29/06	6,4
2013	03/12	2,3	25/03	2,0
	06/04	12,5	09/08	10,5
2014	05/02	0,6	09/02	2,8
	03/05	10,8	13/08	10,9

(Nguồn: Cục thủy lợi Quảng Nam, 2014)[7]

Số liệu ở bảng 1.7 cho thấy: thời gian xuất hiện mặn và nồng độ mặn ở trạm bơm Xuyên Đông, huyện Duy Xuyên và trạm bơm Vĩnh Điện, huyện Điện Bàn trong 5 năm có một quy luật chung là thời gian xuất hiện mặn với độ mặn cao vào các tháng 4, 5, 6, 8 và tháng 12, thời gian xuất hiện mặn với độ mặn thấp trong các tháng 1, 2, 3 và tháng 7 hàng năm. Độ mặn cao từ 9,8 - 14,0 dS/m ở Duy Xuyên và 6,4 - 10,5 dS/m ở Điện Bàn. Số liệu về thời gian xuất hiện mặn cao cho thấy: Độ mặn cao thường đúng vào giai đoạn cây con (tháng 5 và 6 ở vụ Hè Thu) và giai đoạn trổ (tháng 4 ở vụ Đông Xuân và tháng 8 ở vụ Hè Thu), đây là các giai đoạn nhạy cảm nhất với mặn của cây lúa (Bảng 1.8), các năm khác và huyện khác cũng có tác động với quy luật tương tự. Vì vậy, có thể thấy rõ ràng rằng, đây là nguyên nhân chính làm giảm năng suất lúa tại Quảng Nam, đặc biệt trong năm 2012 và 2013.

Bảng 1.8 cho thấy mức độ ảnh hưởng mạnh của mặn (không thể canh tác lúa hoặc bỏ hoang) chiếm tỷ lệ cao nhất là ở huyện Duy Xuyên (3,7 %), tiếp đến là Tam Kỳ (3,2 %) và Thăng Bình (0,9%). Mức độ ảnh hưởng của mặn ở mức trung bình (có thể canh tác lúa nhưng hiệu quả thấp) thể hiện cao nhất ở các huyện theo thứ tự là: Điện Bàn (62,0%); Duy Xuyên (50,0%) và Thăng Bình (35,4%). Mức độ ảnh hưởng thấp (có ảnh hưởng bởi mặn nhưng không rõ) đều chiếm tỷ lệ thấp ở các huyện, với mức từ 1,3% - 4,0%.

Bảng 1.8. *Mức độ tác động của mặn trong vụ Hè Thu 2012*

tại các huyện ven biển tỉnh Quảng Nam

(ĐVT: % diện tích lúa)

Mức độ ảnh hưởng của mặn	Mô tả mức độ ảnh hưởng của mặn	Huyện					Trung bình
		Điện Bàn	Duy Xuyên	Thăng Bình	Tam Kỳ	Núi Thành	
Mạnh	Không canh tác được/bỏ hoang	0	3,7	0,9	3,2	0	1,6
Trung bình	Có thể canh tác được nhưng hiệu quả thấp	62,0	50,0	35,4	9,0	2,6	27,8
Thấp	Tác động nhưng không rõ	4,0	3,5	2,9	1,8	1,3	2,7
Không	Không bị tác động của mặn	34,0	42,8	80,8	86,0	96,1	67,9

(Nguồn: Sở NN và PTNT Quảng, 2014)[34]

1.2.2. Tình hình sử dụng giống lúa chịu mặn trên thế giới và Việt Nam

1.2.2.1. Tình hình sử dụng giống lúa chịu mặn trên thế giới

Thực hiện các chương trình chọn tạo giống lúa chống chịu mặn của IRRI từ năm 1977 đã kết luận: Sử dụng những giống chống chịu mặn là một trong những giải pháp giải quyết tình trạng nhiễm mặn của đất ở những vùng bị ngập nước hoặc sử dụng nước tưới bị nhiễm mặn [97].

Ảnh hưởng của mặn trên cây lúa rất phức tạp, chúng không chỉ thể hiện qua tính trạng hình thái, mà còn thể hiện qua tính trạng sinh lý, sinh hóa và tương tác với môi trường. Do đó, việc chọn lọc cá thể chịu mặn không thể căn cứ trên một tính trạng riêng biệt (Akbar và cs, 1986) [61]. Giống chịu mặn nổi tiếng Nona Bokra được ghi nhận tốt ở giai đoạn mạ và giai đoạn tăng trưởng, nhưng giống chuẩn kháng Pokkali được ghi nhận tốt ở giai đoạn phát dục. Các giống này đã được sử dụng phổ biến trong các nghiên cứu về giống lúa chịu mặn.

Nhiều nhà khoa học ở IRRI đã xác định một vị trí tính trạng số lượng chính trên nhiễm sắc thể số 1, đặt tên là saltol và gen này liên quan đến tính chống chịu mặn cao ở lúa (Bonilla và cs, 2002) [68]. Những tính trạng này chống chịu suốt giai đoạn mạ và giai đoạn sinh trưởng sinh thực là mục tiêu để phát triển giống chống chịu mặn. Cách tiếp cận như vậy được dùng để nghiên cứu và phát triển giống lúa chống chịu ngập úng, chúng được dùng với locus saltol cho lúa chống chịu ngập và mặn. Đây là mục tiêu đặc biệt cho vùng ven biển, vì đây là vùng mà suốt mùa mưa bị cả mặn lẫn ngập úng. Những thành tựu gần đây của IRRI đã cho thấy gen Sub1 và Saltol có thể được tổng hợp trong cùng một kiểu gen. Những nhà di truyền đã phối hợp gen saltol vào giống lúa phổ biến như các giống BRRI Dhan 11, 28 và 29 được đưa ra sản xuất ở Bangladesh và đây cũng là những giống được trồng phổ biến ở Tây Phi (Nguyễn Trung Tiền, 2013) [42]. Đến nay, IRRI với sự giúp đỡ của những quốc gia thành viên, đã phát triển hơn 100 dòng lúa chống chịu mặn. Những dòng đặc sắc này sở hữu những tính trạng cao cấp như năng suất cao, chất lượng gạo tốt, kháng sâu bệnh, chống chịu được môi trường bất lợi và hiện nay có thể đưa ra sản xuất thử trên đồng ruộng. Tình hình sử dụng giống lúa chịu mặn trên thế giới được thể hiện ở bảng 1.9.

Bảng 1.9. Tình hình sử dụng giống lúa chịu mặn tại một số nước trên thế giới năm 2012

Nước	Philippines	Ấn Độ	Bangladesh	Việt Nam
Tên giống	PSBRc48	CSR10	BRRI dhan 40	GKG 1
	PSBRc5	CSR13	BRRI dhan 41	OM2717
	PSBRc84	CSR23		OM2517
	PSBRc86	CSR27		OM3242
	PSBRc88	CSR30		OM6976
	NSICRc106	CSR36		Độc Đò
			Vytilla 1, 2, 3, 4	Độc Phụng
			Panvel 1, 2	
			Usar dhan 1, 2, 3	

(Nguồn: Nguyễn Trung Tiền, 2013) [42]

Bảng 1.9 cho thấy tình hình sử dụng giống lúa chịu mặn là khác nhau về số lượng giống. Ấn độ là nước sử dụng nhiều giống lúa chịu mặn nhất (9 giống), Việt Nam và Philippines sử dụng nguồn giống là tương đương nhau (6 - 7 giống) và Bangladesh là ít nhất (2 giống). Tuy nhiên, trên thực tế nguồn giống lúa chịu mặn được sử dụng là phong phú hơn nhiều.

1.2.2.2. Tình hình sử dụng giống lúa chịu mặn ở Việt Nam và Quảng Nam

*** *Giống lúa chống chịu mặn từ nhóm lúa cổ truyền***

Từ năm 1992 - 1995 Viện khoa học Nông nghiệp Miền Nam đã tiến hành thí nghiệm tuyển chọn trên 88 giống lúa mùa được thu thập tại thành phố Hồ Chí Minh và ĐBSCL và 100 giống lúa nước triều của IRRI tại huyện Cần Giờ, Bình Chánh, thành phố Hồ Chí Minh, huyện Cần Đước, tỉnh Long An và huyện Long Thành, tỉnh Đồng Nai với giống Pokkali làm đối chứng chịu mặn. Kết quả chọn được 14 giống triển vọng, trong đó có 02 giống từ bộ giống nước triều của IRRI là: FRD 67; ROHYD 15 và 12 giống lúa từ tập đoàn giống lúa mùa địa phương là: Lúa tiêu, Ba lê, Đốc đỏ, Nàng Thước Dài, Chân Hương, Tam Sắc, Nàng Quốc Nhuyễn, Nàng Hương 2, Nàng Hương 3, Nàng Co Đỏ, Bảy Dành và Một Bụi Đỏ, trong đó đặc biệt chú ý giống FRD 67 giống này có nguồn gốc từ Pakistan cho năng suất cao, chống chịu mặn tốt, phẩm chất gạo ngon hơn giống Nhỏ Đỏ là giống đang trồng phổ biến tại thành phố Hồ Chí Minh (Đỗ Khắc Thịnh và cs, 1997) [38].

*** *Giống lúa chịu mặn từ nhóm lúa cao sản***

Sử dụng các giống lúa chịu mặn tại tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau cho thấy các giống lúa Mashuri 5, Khaodawmali và OM 723-11E cho năng suất cao, chịu mặn khá (Phan Hồng Thái và cs, 1997) [36].

Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam đã nghiên cứu thành công nhiều giống lúa mới có khả năng chịu mặn và đưa vào sản xuất trong cả nước như: Xi23 (1990), Xi12 (1990), X20 và X21 (1996), X19 (2000), BM9874, BM9830, Nàng Thơm Chợ Đào...

Từ năm 2000 đến nay, Viện lúa Đồng bằng sông Cửu Long đã đầu tư nghiên cứu rất nhiều giống lúa chịu mặn và đã đưa vào sử dụng ở các tỉnh Bạc Liêu, Kiên Giang, Sóc Trăng, Bến Tre... nhiều giống lúa chịu mặn có triển vọng như: OM6976, OM6677, OM5464, OM5629, OM8104, OM8107, OM5166, OM5451, OM4059, OM6164...

Trong những năm qua, tại các tỉnh miền Trung, đặc biệt là Quảng Nam đã có một số chương trình nghiên cứu các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu trong sản xuất lúa. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu tuyển chọn giống lúa cho vùng đất nhiễm mặn là còn hạn chế và cũng là vấn đề nghiên cứu mới nên chưa có các giống lúa chịu mặn thích hợp cho vùng đất nhiễm mặn ở Quảng Nam. Các giống được sử dụng phổ biến hiện nay tại Quảng Nam như Xi23, Nhị ưu 838, Bio 404, HT1, Quảng Nam 1, Quảng Nam 9, NX30, BC15, Khang Dân,... có khả năng chịu mặn thấp và thời gian sinh trưởng dài. Do đó, trong công tác giống, sẽ hướng tới sử dụng các giống chủ lực có năng suất cao, chống chịu tốt, ngon cơm và đặc biệt là bộ giống có thời gian sinh trưởng ngắn và trung ngày nhằm né tránh tốt với điều kiện bất thuận (Sở NN và PTNT Quảng Nam, 2014) [34]. Những năm gần đây, nhiễm mặn đã và đang có xu hướng gia tăng nhanh về

quy mô cũng như mức độ mặn, nhiều nơi nông dân không thể sản xuất lúa vụ Hè Thu 2012 do độ mặn quá cao. Tuy nhiên, thực tế vẫn chưa có giống chống chịu mặn nào được đưa vào thử nghiệm và sản xuất. Vì vậy, nghiên cứu tuyển chọn giống lúa chịu mặn tốt, cho năng suất cao, phẩm chất khá và đặc biệt có thời gian sinh trưởng ngắn và trung ngày, phù hợp với điều kiện canh tác của địa phương là yêu cầu cấp thiết hiện nay.

1.2.3. Thời vụ trồng lúa ở Việt Nam và Quảng Nam

Thời vụ trồng lúa hiện nay, nhìn chung chịu ảnh hưởng rất lớn từ đặc điểm của vùng sinh thái. Mỗi vùng sinh thái có điều kiện tự nhiên về đất đai, thời tiết, khí tượng thủy văn, hệ canh tác, kỹ thuật, tập quán canh tác,... khác nhau, do vậy mùa vụ canh tác lúa cũng mang tính đặc thù của từng vùng. Ở nước ta, do điều kiện tự nhiên, ưu thế của từng vùng sinh thái và do sự phát triển kinh tế nông nghiệp đặc thù của địa phương mà hình thành các thời vụ lúa khác nhau trong năm và được chia theo ba vùng sinh thái tương ứng với ba khu vực như sau:

Bảng 1.10. Thời vụ trồng lúa của ba khu vực Bắc, Trung và Nam

Thời vụ của khu vực phía Bắc		
Vụ	Gieo mạ	Cấy
+ Chiêm	20 - 25/11	Trong tháng 1
+ Xuân	01 - 10/12	01 - 20/02
+ Xuân muộn	Cuối tháng 1 đến 10/2	Cuối tháng 2 đến 5/3
+ Mùa sớm	05 - 15/06	25/6 - 5/07
+ Mùa chín vụ	05 - 20/06	05 - 30/07
+ Mùa chôn trũng	Cuối tháng 5 - đầu tháng 6	Cuối tháng 6 - đầu tháng 7
Thời vụ của khu vực phía Nam		
Vụ	Ngày sạ	Ngày sạ tốt nhất
+ Đông Xuân	01/11 - 10/01	15/11 - 15/12
+ Hè Thu	01 - 10/5	05/04 - 25/04
+ Vụ Mùa	15/04 - 20/06	10/5 - 10/06
Thời vụ của ba tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế		
Vụ	Gieo mạ	Cấy
+ Đông Xuân	Đầu tháng 12 - 15/01	Đầu tháng 1 - 15/02
+ Hè Thu	Cuối tháng 4 - đầu tháng 5	Giữa tháng 5 - tháng 6

(Nguồn: Trần Văn Minh, 2003)[44]

Các tỉnh miền Trung thường chịu nhiều thiên tai do đó để đảm bảo an toàn cho năng suất lúa thì ở ba tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế cần lưu ý thu

hoạch lúa vụ Đông Xuân từ ngày 10 - 20/05 và vụ Hè Thu là trước ngày 05/09. Để thu hoạch lúa vụ trong khoảng thời gian trên thì vụ Đông Xuân có thể gieo từ 01/12 - 15/01 (để lúa phân hóa đòng sau Lập Xuân (05/02), trở an toàn sau tiết Kinh trập (06/03) và gặt trong tháng 4) và vụ Hè Thu gieo từ 30/4 - 15/05. Tuy nhiên cũng tùy thuộc vào thời gian sinh trưởng của giống để bố trí cho phù hợp với cơ cấu cây trồng, không ảnh hưởng đến cây trồng trước và sau. Thời vụ lúa của ba tỉnh cũng có thay đổi từ $\pm 10 - 20$ ngày. Các vùng phía Bắc có thể gieo sớm hơn từ 10 - 15 ngày, nếu sạ thì chậm hơn lúa cấy từ 7 - 10 ngày.

Ở Đà Nẵng và Quảng Nam, thời vụ có thể thay đổi tùy theo từng địa phương, tùy thuộc vào giống lúa và địa hình cao thấp khác nhau để bố trí thời vụ cho thích hợp. Trước năm 2000, Quảng Nam vẫn sản xuất lúa theo cơ cấu 3 vụ lúa/năm (vụ Đông Xuân, vụ Xuân Hè và vụ Hè Thu). Tuy nhiên, thực tế cho thấy hiệu quả sản xuất lúa 3 vụ/năm gặp nhiều khó khăn như vụ Đông Xuân thường gặp lạnh cuối vụ, vụ Xuân Hè thường gặp Tây Nam khô nóng lúc lúa trở nên năng suất bấp bênh. Do đó, bắt đầu từ năm 2000 Quảng Nam đã chuyển sang cơ cấu 2 vụ lúa/năm. Trong vòng hai năm, từ năm 2000 - 2002 đã chuyển 100% diện tích trồng lúa sang hai vụ và kết quả cho thấy năng suất lúa tăng vượt bậc, sản lượng lúa của toàn tỉnh tăng cao so với trồng 3 vụ/năm và thời vụ trồng lúa ở Quảng Nam với cơ cấu mới được thể hiện ở bảng 1.11 (Sở NN và PTNT Quảng Nam, 2014) [34]

Bảng 1.11. Thời vụ trồng lúa của tỉnh Quảng Nam

Vụ	Gieo	Trở	Thu hoạch
Đông Xuân	25/12 - 25/01	25 - 31/03	Trước 05/05
Hè Thu	15/05 - 10/06	05 - 10/08	Trước 10/09

(Nguồn: Sở NN và PTNT Quảng Nam, 2014) [34]

Tùy thời gian sinh trưởng của từng nhóm giống lúa và điều kiện thực tế của địa phương để bố trí thời vụ gieo cấy phù hợp, đảm bảo các vụ lúa trở tập trung, tránh được điều kiện thời tiết bất lợi, đảm bảo thực hiện đúng tiến độ gieo cấy lúa theo khung lịch thời vụ chung của tỉnh. Tuy nhiên, hiện nay tỉnh đang có chủ trương sử dụng giống chủ lực là nhóm giống ngắn và trung ngày nên các giống lúa thuộc nhóm này, đặc biệt đối với các giống lúa thuộc nhóm ngắn ngày được linh động trồng sớm hơn so với khung thời vụ chung khoảng từ 5 - 10 ngày.

Thời tiết khí hậu là một yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình sinh trưởng và phát triển, khả năng chống chịu của cây lúa. Trong giới hạn di truyền, sản lượng cây trồng được xác định bởi yếu tố môi trường. Trong quá trình sinh trưởng, thời tiết có ảnh hưởng rất lớn đến quá trình ra hoa và hình thành hạt của lúa. Các trường hợp thời

tiết bất thường như hạn hán, nhiễm mặn, mưa rét đậm kéo dài, gió Tây Nam,... đều ảnh hưởng lớn đến quá trình sinh trưởng và phát triển của cây lúa. Thực tế cho thấy, cây lúa đang trong giai đoạn làm đòng, trổ bông mà gặp thời tiết bất lợi như trên kéo dài sẽ gây ra hiện tượng thoái hoá đầu bông, lem lép hạt, sâu bệnh phát triển. Đặc biệt, cây lúa rất nhạy cảm với mặn ở giai đoạn cây con và trổ. Vì vậy, nếu các giai đoạn này gặp độ mặn cao sẽ ảnh hưởng rất lớn đến năng suất.

Trên thực tế sản xuất lúa ở Quảng Nam, độ mặn cao thường rơi vào giai đoạn cây con (tháng 5 và 6 ở vụ Hè Thu) và giai đoạn trổ (cuối tháng 3 và đầu tháng 4 ở vụ Đông Xuân và tháng 8 ở vụ Hè Thu), đây là các giai đoạn nhạy cảm nhất với mặn của cây lúa. Những năm gần đây, mặn đã gây thiệt hại nặng nề cho nhiều vùng trồng lúa tại các huyện ven biển của tỉnh Quảng Nam như: Điện Bàn, Duy Xuyên, Thăng Bình... Vụ Hè Thu do độ mặn quá cao (>14 dS/m), cộng thêm hạn hán nên có năm đã bị thất thu nặng (năng suất giảm $> 60\%$, thậm chí có năm bị mất trắng, do đó nhiều nơi nông dân không canh tác lúa trong vụ Hè Thu, phải bỏ hoang (Sở NN và PTNT, 2014) [34]. Quảng Nam, với cơ cấu hai vụ lúa chính trong năm, những vùng nhiễm mặn nông dân vẫn đang ứng dụng khung thời vụ chung của tỉnh để sản xuất, vì vậy, rủi ro là rất lớn. Thực tế, nếu không đảm bảo sản xuất lúa hai vụ một cách an toàn sẽ gây nguy cơ cao trong vấn đề an toàn lương thực vùng và nông dân là những người hứng chịu thiệt thòi lớn nhất. Trong bối cảnh này, việc nghiên để xác định thời vụ trồng thích hợp nhằm né tránh mặn bằng cách xê dịch thời gian gieo cấy trong khoảng thời gian là ± 10 ngày, dao động này đều nằm trong cơ cấu mùa vụ chung của tỉnh và không ảnh hưởng đến cơ cấu lúa của vụ trước và sau.

Như vậy, xác định thời vụ trồng hợp lý được xem là một trong những biện pháp kỹ thuật then chốt, có hiệu quả và tính ứng dụng thực tiễn cao cho các vùng sản xuất lúa bị nhiễm mặn ở Quảng Nam nói riêng và miền Trung nói chung.

1.2.4. Tình hình sử dụng phân bón cho lúa ở Việt Nam và Quảng Nam

Phân bón đã góp phần đáng kể làm tăng năng suất cây trồng, chất lượng nông sản, đặc biệt là đối với cây lúa ở Việt Nam. Theo đánh giá của Viện Dinh dưỡng Cây trồng Quốc tế (IPNI), phân bón đóng góp khoảng 30 - 35% tổng sản lượng cây trồng. Theo Vũ Hữu Yên (1995) [52], Việt Nam hiện đang là một trong 20 quốc gia sử dụng phân bón cao nhất thế giới.

Theo Nguyễn Văn Bộ (2014) [5], mỗi năm nước ta sử dụng 1.682.400 tấn đạm, 860.800 tấn lân và 840.100 tấn kali, trong đó sản xuất lúa chiếm 68,7%. Tuy nhiên, hiệu quả sử dụng phân bón còn thấp do nhiều nguyên nhân khách quan và chủ quan khác nhau. Do vậy, cần phải thực hiện đồng bộ nhiều giải pháp, riêng đối với sản xuất lúa trên đất mặn, giải pháp đầu tiên là cải tạo độ pH của đất và bón đủ kali.

Lân Văn Điển	20 - 30	20 - 25	15 - 20	25 - 30	15 - 20	15 - 20
Urê	10 - 11	9 - 10	7 - 8	10 - 11	9 - 10	7 - 9
Kali (KCl)	7 - 8	6 - 7	5 - 6	7 - 8	5 - 6	5 - 6
NPK (16:16:8)	7 - 8	6 - 7	5 - 6	7 - 8	6 - 7	5 - 6

(Nguồn: Sở NN và PTNT Quảng Nam, 2014)[34]

Bảng 1.13 cho thấy Quảng Nam trong quy trình bón phân cho lúa vẫn khuyến cáo đầy đủ các loại phân như phân chuồng, vôi, phân lân cũng như đạm và kali. Tuy nhiên, thực tế một số nơi do nguồn phân chuồng không đủ nên nông dân sử dụng phân hữu cơ vi sinh để thay thế phân chuồng. Phân lân được cung cấp đầy đủ, đạm vẫn được sử dụng nhiều, nhưng kali thì sử dụng ít hơn so với quy trình hướng dẫn, thậm chí nhiều nơi nông dân không bón, đặc biệt trên đất mặn.

1.3. CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM

1.3.1. Các kết quả nghiên cứu về chọn tạo giống lúa chống chịu mặn

1.3.1.1. Các kết quả chọn tạo giống lúa chống chịu mặn trên thế giới

Stavarek và Rains (1984) [145], cho rằng ứng dụng kỹ thuật nuôi cấy mô và tế bào là một cách làm hiệu quả trong việc xác định khả năng chịu mặn của các dòng giống lúa. Nghiên cứu này đã phát triển được nhiều giống lúa thơm có chất lượng tốt và có khả năng chịu mặn như Basmati 370, Basmati Mutant (Ấn Độ), Khao Dawk Mali (Thái Lan), Jasmine 85 (Mỹ), VD10, VD20 (Đài Loan), IR (IRRI, Philippine), Quế Hương Chiêm, Việt Hương Chiêm (Trung Quốc)... Trong đó, Basmati là giống lúa thơm nổi tiếng nhất trong các giống lúa này. Giống Basmati có nguồn gốc từ Ấn Độ, Pakistan và Nepal, được trồng khoảng 2 triệu ha trên thế giới hàng năm.

Reddy và Vaidyanath (1985) [129], nghiên cứu sự phản ứng của phôi mầm lúa có nguồn gốc từ mô sẹo trong điều kiện mặn để xác định các kiểu hình tế bào liên quan đến ảnh hưởng mặn. Theo Akbar và cs (1986) [61], ảnh hưởng gây hại do mặn trên cây lúa rất phức tạp, chúng ta không chỉ quan sát tính trạng hình thái, mà còn tính trạng sinh lý, sinh hóa, tương tác với môi trường. Do đó, việc chọn lọc cá thể chịu mặn không thể căn cứ trên một tính trạng riêng biệt nào đó. Giống chịu mặn nổi tiếng Nona Bokra được ghi nhận tốt ở giai đoạn mạ và giai đoạn tăng trưởng, nhưng giống chuẩn kháng Pokkali được ghi nhận tốt ở giai đoạn phát dục.

Flokard và cs (1999) [84], nghiên cứu khả năng chịu mặn của 8 giống lúa đã chỉ ra rằng: Các giống lúa có khả năng ngăn chặn và đào thải natri tốt và hấp thu kali hiệu quả, đặc biệt trong giai đoạn làm đòng sẽ có tính chống chịu mặn cao hơn. Do đó, các

giống lúa chịu mặn có hàm lượng Na thấp hơn ở trong dòng thấp hơn so với các giống mặn cảm.

Thach và Pant (1999) [148], nghiên cứu tính chịu mặn trong điều kiện in-vitro được tiến hành trên hai giống lúa Indica CSR27 (chịu mặn) và HBC19 (nhiễm mặn). Mô sẹo của các giống này được nuôi trên môi trường MS có chứa các nồng độ NaCl khác nhau. Kết quả nghiên cứu cho thấy mô sẹo có thể dùng như vật liệu cho thanh lọc tính chịu mặn và proline đóng một vai trò nào đó trong tính chịu mặn của lúa ở mức độ mô sẹo chứ không ở cây mạ của hai giống nghiên cứu.

Hoshida và cs (2000) [93], ứng dụng công nghệ chuyển gen trong nghiên cứu về lúa chịu mặn chuyển gen đã kết luận rằng sự tăng cường tính chịu mặn ở lúa liên quan đến chloroplast glutamine synthetase gen. Huizhong Wang và cs (2000) [95], đã phân tích được 2 gen *mtlD* và *gutD* có liên quan đến tính chịu mặn trong cây lúa chuyển gen.

Shanmuganathan (2001) [135], sàng lọc in-vitro trong điều kiện mặn đối với các giống lúa lai đã xác định 3 giống CORH2, DRRH1 và PSD1 có khả năng chịu mặn cao và 2 giống lai KRRH1, CNRH3 có khả năng chịu mặn trung bình.

Viện Nghiên cứu lúa Quốc tế IRRI (2002), đã nghiên cứu và tìm ra được 3 giống lúa chống chịu cho những vùng có môi trường khắc nghiệt. Trong đó, có 1 giống chịu mặn, 1 giống chống chịu ngập nước và 1 giống chịu hạn. Ba giống lúa này được Philippines xếp hạng 2 trong 10 tiến bộ kỹ thuật sáng giá nhất năm 2009. Chỉ riêng giống chịu mặn có thể giúp Philippines tăng sản lượng 0,8 - 1 triệu tấn do mở rộng sản xuất thêm 400.000 ha đất mặn ven biển thành đất lúa (Toriayama và cs, 2002) [149].

Shylaraj và Sasidharan (2005) [141], đã tạo ra một số giống lúa chịu mặn năng suất cao, phẩm chất tốt thích hợp cho từng vùng như giống VTL5; CSR10, SR26B...

Mohammadi và cs (2010) [112], đánh giá gen chịu mặn (Saltol) của 30 giống lúa ở các điều kiện mặn khác nhau (0, 60, 100 mM NaCl) ở các giai đoạn sinh trưởng, phát triển. Kết quả cho thấy có sự tương tác giữa kiểu gen và nồng độ muối đến sức sống hạt phấn, tỷ lệ hạt lép và năng suất lúa. Năng suất lúa bị ảnh hưởng nghiêm trọng khi độ mặn tăng từ 60 - 100 mM NaCl.

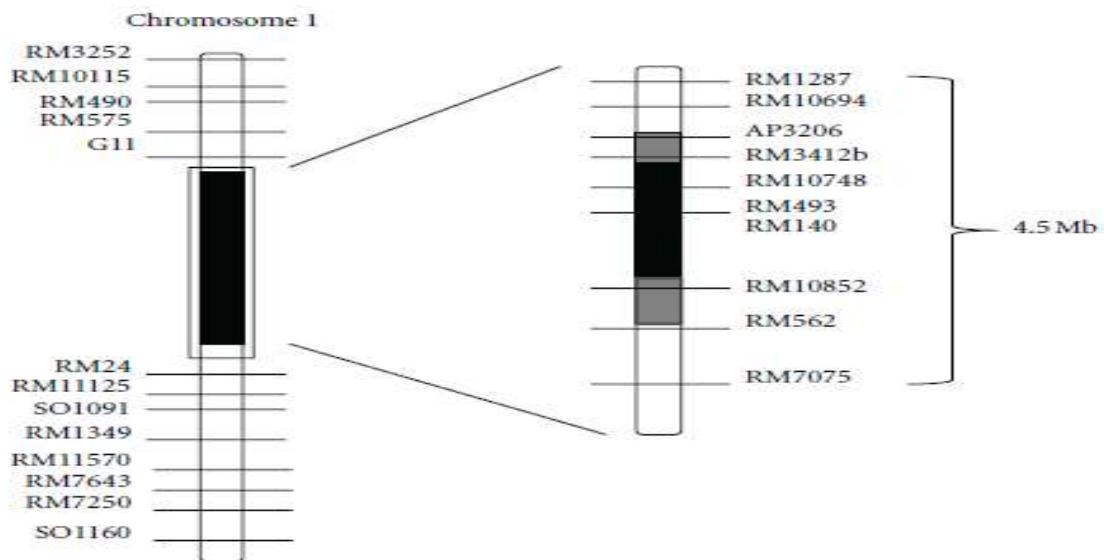
Shilpa và Krishman (2011) [102], thu thập và tìm ra được 4 giống lúa địa phương chịu mặn khá và có chất lượng tốt như giống Bello, Korgut, Khochro và Kalo Novan.

Không chỉ dừng lại với việc xác định các gen chịu mặn, các nhà khoa học còn nghiên cứu và tìm ra vùng gen qui định tính chịu mặn (Saltol locus) có độ dài khoảng 30 cM (1cM = ~300 kbp) trên nhiễm sắc thể số 1 được nhận diện ở giống lúa Pokkali - giống chuẩn kháng mặn (Bonilla và cs, 2002) [73]. Microsatellite markers (những

marker vi vệ tinh) đang được sử dụng rộng rãi để tìm marker liên kết với gen/vùng gen chịu mặn (Hình 1.5) (Le Hung Linh và cs, 2012) [106].

Đánh giá khả năng chịu mặn của 5 giống lúa trong nhà lưới ở các mức độ mặn khác nhau (4; 8 và 12 dS/m) của Hakim và cs, 2013 [89] đã chỉ ra rằng: Các giống lúa khác nhau có khả năng chịu mặn với các mức độ mặn khác nhau. Giống MR33, MR52 và MR219 là có khả năng chịu mặn tốt nhất.

Gần đây nhất, IRRI (2013) đã công bố 1 giống lúa mới “giống lúa siêu chịu mặn”, được tạo ra bằng phương pháp lai giữa loài lúa hoang dại *Oryza coarctata* và giống lúa IR56 của loài lúa trồng *Oryza sativa* L. Giống lúa này có khả năng chịu mặn gấp đôi mức bình thường và sẽ được thử nghiệm trên diện rộng để có thể đáp ứng nhu cầu của nông dân cũng như người tiêu dùng trong vòng 4 - 5 năm nữa [99].



Hình 1.2. Vùng chứa gen *Saltol* trên nhiễm sắc thể số 1

1.3.1.2. Một số kết quả chọn tạo giống lúa chống chịu mặn ở Việt Nam

Buu và cs (1995) [74], đã đánh giá và xác định được giống Đốc Đò và Đốc Phụng nguồn cho gen kháng mặn ở ĐBSCL. Đây là chương trình đầu tiên ở Việt Nam về chọn giống lúa chịu mặn tập trung khai thác nguồn tài nguyên di truyền địa phương, tính thích nghi của giống với môi trường và tập quán canh tác của địa phương.

Bong và cs (1996) [72], đã tiến hành thí nghiệm với 15 giống lúa, gồm 8 giống lúa mùa cao cây và 7 giống lúa cao sản ngắn ngày, kết quả cho thấy:

Trong điều kiện dung dịch muối 1,5% (tương đương độ dẫn điện 24,4 dS/m), giống lúa OM1630-50 có tỷ lệ nảy mầm cao nhất (81%) và thấp nhất là giống lúa Một Bụi Đò (3%).

Đánh giá khả năng chịu mặn của các giống lúa ở giai đoạn mạ tại các mức độ

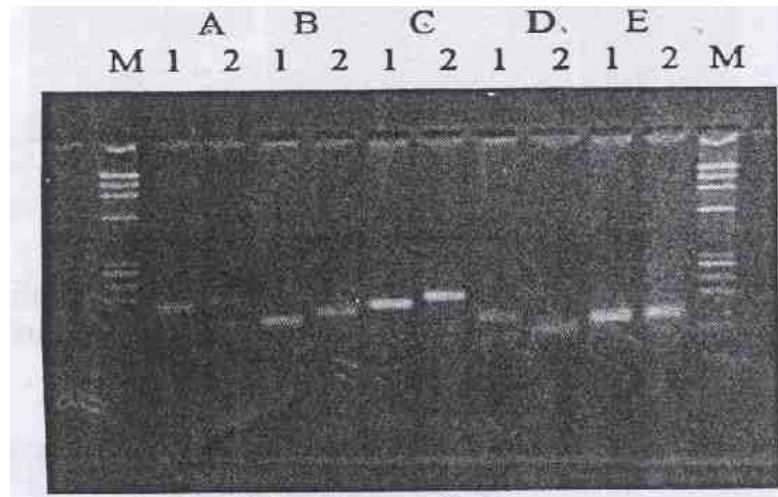
mặn khác nhau (4; 8; 12; 16 dS/m) cho thấy các giống đều không tồn tại ở độ mặn 16 dS/m. Tại độ mặn 12 dS/m, giống Pokkali và Thần Nông Đỏ có tính chống chịu mặn cao, giống Nàng Hương Rắn và OM 997 có tính chống chịu mặn trung bình. Như vậy, khả năng chịu mặn tùy thuộc vào giống.

Nguyễn Thị Lang và cs (2000) [25], nghiên cứu di truyền về tính chống chịu mặn ở lúa đã kết luận rằng: phần lớn những tính trạng chống chịu với tính trạng bất lợi do môi trường là tính trạng di truyền số lượng QTL (Quantitative Trait Loci). Từ bản đồ di truyền tính trạng số lượng, các tác giả đã xác định được gen chống chịu điều kiện thiếu lân ở nhiễm sắc thể số 12 và số 9, gen chống chịu mặn trên 12 nhiễm sắc thể.

Nguyễn Thị Lang và cs (2000) [25], phân tích QTL (quantitative trait loci) tính trạng chống chịu mặn của cây lúa dùng phương pháp phân tích bản đồ di truyền của tổ hợp lai IR 28/Độc Phụng xác định marker RM223 liên kết với gen chống chịu mặn với khoảng cách di truyền 6,3 cm trên nhiễm sắc thể số 8 ở giai đoạn mạ.

Nguyễn Thị Lang và Bùi Chí Bửu (2000) [23], sử dụng phương pháp lai cổ truyền, sau 5 năm đã lai tạo thành công giống lúa chịu mặn OM4900, có chất lượng tốt, năng suất biến thiên từ 5 - 8 tấn/ha, có khả năng chịu mặn và chống rầy nâu tốt, đặc biệt có thể chịu ngập đến 20 ngày. Giống này được lai giữa giống bố là Jasmine 85 và mẹ là C53 (Lemont). Mong muốn của nhóm tác giả là kết hợp các đặc điểm di truyền tốt bao gồm năng suất cao, mùi thơm và hàm lượng amylose thấp. Tính năng khá “chuẩn” này là ao ước từ lâu của nông dân.

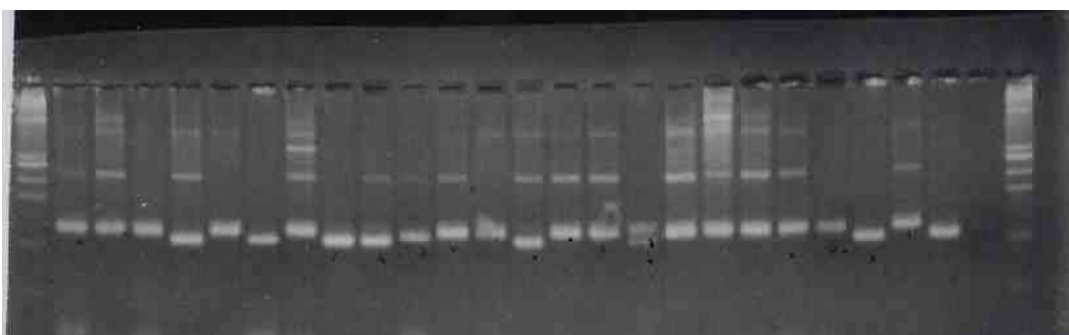
Lang và cs (2001) [117], dùng marker phân tử xác định gen chống chịu mặn của cây lúa ở giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng và sinh trưởng sinh thực. Giống lúa Độc Phụng (Việt Nam) được xem là giống chịu mặn cao. Khi lai giống Độc Phụng với giống cải tiến và giống nhiễm mặn IR28 nhằm xác định gen chống chịu mặn từ quần thể. Trong đó, gen được trích từ lá của quần thể 257 cá thể F3, những cá thể có khả năng chịu mặn ở giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng và sinh trưởng sinh thực tại độ mặn EC = 10 dS/m. Hai khối mẫu ADN được tạo nên bởi sự kết hợp bằng nhau số lượng ADN từ 25 cá thể kháng và 25 cá thể nhiễm mặn trong quần thể. Trong số 41 marker phân tử kiểm tra trên các cặp bố mẹ, 10 marker biểu hiện sự đa dạng trong sự khuếch đại marker bằng sự tác động qua lại của chuỗi polymerase. Những primer cho sự đa dạng là: RM202, RM223, RM231, RM235, RM237, RM214, RM218, RM201, RM232 và RM 206. Trong nhóm trên chỉ có RM223 liên kết với tính chống chịu mặn ở giai đoạn cây con. Tất cả những đoạn ADN trong nhân tế bào ở các cá thể F3 được kiểm tra bằng primer RM223. Kết quả chỉ ra chính xác sự dò tìm cây trồng kháng ở giai đoạn sinh dưỡng và sinh sản với tỷ lệ mong đợi 82 - 92%. Sự hữu ích của marker nằm ở locus kháng ở 6.3 cM (Hình 1.3).



Hình 1.3. Sự đa hình qua phổ điện di DNA của cá thể lai F3 giữa Đốc Phụng (1) và IR28 (2) với các primer A=RM202; B=RM223, C=RM231, D=RM235, E=RM237 trên gel agarose 5% (Lang và cs, 2001) [117]

Lang và cs (2001) [117], ứng dụng marker phân tử RM315 cho gen chống chịu mặn trên bộ giống lúa cải tiến nhằm đánh giá bộ giống lúa cao sản cho gen chống chịu mặn xác định và ứng dụng marker phân tử cho gen kháng mặn, với vật liệu bao gồm 49 giống lúa cao sản, giống chuẩn nhiễm là IR28 và giống chuẩn kháng là pokkali. Thời điểm xử lý mặn được thực hiện trên cây mạ 3 tuần tuổi, trong môi trường dinh dưỡng Yoshida, có thêm vào 50ml NaCl sao cho nồng độ đạt 0,5% và 1,0% mỗi một tuần. Kết quả thí nghiệm cho thấy ở tất cả các cột đều có dạng đơn hình, xuất hiện với hai băng có kích thước 163 bp tương ứng với IR28 và 120 bp tương ứng với Đốc Đỏ cho gen chống chịu mặn (OM4089, OM2417, OM4190, OM4218) (Hình 1.4).

M 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 M



120 bp

Hình 1.4. Sản phẩm PCR của các giống lúa mùa địa phương tại locus RM 315 liên kết với gen mặn trên nhiễm sắc thể số 1, vị trí hai băng 163bp và 120 bp, trên gel agarose 3 %, TBE (1X.) (Nguyễn Thị Lang và cs, 2001)

Để kiểm tra mức độ chính xác giữa việc đánh giá giống theo kiểu hình và dựa vào marker phân tử, Nguyễn Thị Lang (2004) [22], đã sử dụng phương pháp SSR marker với marker RM 315 để kiểm tra và cho thấy mức độ chính xác đến 82% giữa kiểu gen và kiểu hình trên giai đoạn phát dục và 92% ở giai đoạn mạ (Bảng 1.14).

Bảng 1.14. Sự liên quan giữa kiểu gen và kiểu hình của các giống lúa cao sản với kháng mặn

Kiểu hình	Số cây	Kiểu gen		Tỷ lệ
		T	S	
S	20	1	19	95
T	5	5	0	100

Ghi chú: + T: tolerance - Chống chịu ; + S: sensitive - nhiễm mặn

Như vậy, có sự liên quan lớn giữa kiểu hình chống chịu và kiểu gen (95%), giữa kiểu hình kháng và nhiễm (100%). Điều này cho thấy rằng quá trình biểu hiện từ kiểu gen ra kiểu hình là một quá trình phức tạp gồm nhiều nhân tố quyết định trong đó quan trọng nhất là sự tương tác giữa kiểu gen và môi trường. Phương pháp này cho thấy khả năng dự đoán kiểu gen chống chịu và kiểu hình chống chịu rất cao, do đó có thể áp dụng để chọn lọc những giống chống chịu tốt với các điều kiện mặn, làm nguồn vật liệu lai cho các chương trình lai tạo giống lúa mới hiện nay. Phương pháp phân nhóm dựa trên marker SSR tương đối chính xác hơn là chỉ dựa vào kiểu hình và có thể đánh giá gián tiếp sự hiện diện hay không hiện diện của gen chọn lọc nhờ marker mà không bị ảnh hưởng của môi trường.

Đỗ Hữu Át (2005) [1], ở Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam đã tạo ra 2 giống lúa chịu mặn nổi tiếng cho vùng ven biển Bắc Bộ là CM1 và CM5. Đây là hai giống lúa được tạo ra bằng phương pháp xử lý phóng xạ Coban (Co^{60}) dựa trên vật liệu khởi đầu là một giống lúa địa phương tại Hải Phòng - Chiêm bầu. Giống CM1 đã được công nhận giống quốc gia năm 1999, với các đặc tính quý như: chịu mặn tốt, năng suất cao hơn, thấp cây hơn so với giống mẹ. Giống CM5 với các ưu điểm nổi trội so với giống gốc như: dạng cây gọn, năng suất cao hơn, khả năng chống rầy và bệnh khô vằn tốt hơn, cũng đã được công nhận giống quốc gia năm 2000.

Nguyễn Trung Tiền (2006) [41], nghiên cứu phân nhóm di truyền 40 giống lúa địa phương triển vọng chống chịu mặn qua thanh lọc mặn các giai đoạn bằng marker phân tử SSR trên cơ sở kỹ thuật PCR cho thấy sự biểu hiện đa hình tại 17 locus với các marker: RM22, RM44, RM205, RM207, RM214, RM232, RM234, RM289, RM317, RM319, RM315, RM307, RM13, RM116, RM42, OSR2 và RM223 qua hình chụp sản phẩm điện di và được phân thành 3 nhóm: (i) nhóm thứ nhất: Có 19 giống, là nhóm có

tính chống chịu mặn khá, tương đương với giống chuẩn kháng Pokkali, nhóm này được chia làm 2 nhóm phụ ở hệ số tương đồng 0,84, như giống Thuận Yên, Cẩn Lùn 1, Cẩn Lùn 2... (ii) Nhóm thứ hai: Có 18 giống, là nhóm có giống có tính chống chịu mặn cao, nhóm này cũng chia ra 2 nhóm phụ, trong đó nhóm phụ thứ nhất với 17 giống có tính chống chịu mặn cao và cho năng suất tốt, trong đó có giống cải tiến MTL119; MTL145; Một Bụi Đỏ... (iii) Nhóm thứ ba: Có 3 giống, là nhóm hầu như bị nhiễm mặn, tương đương với giống chuẩn nhiễm IR29.

Theo Nguyễn Thanh Tường và cs (2011) [49], đánh giá khả năng chịu mặn bằng phương pháp điện di ADN, sử dụng chỉ thị phân tử với cặp môi RM23 trên 56 giống lúa mùa trồng ven biển vùng đồng bằng sông Cửu Long. Kết quả thí nghiệm cho thấy có 21 giống thể hiện ADN giống như giống chuẩn kháng mặn Đốc Phụng, 27 giống có thể hiện ADN tương tự giống chuẩn nhiễm mặn IR 28. Như vậy khả năng chịu mặn của các giống lúa ở vùng ven biển của đồng bằng sông Cửu Long là rất lớn. Nhóm tác giả này cũng đã đánh giá khả năng chịu mặn của một số giống lúa ở đồng bằng sông Cửu Long trong điều kiện độ mặn cao. Các giống được sử dụng trong nghiên cứu là lúa Sỏi, Một Bụi Hồng, Nàng Quýt Biển, IR28 và Đốc Phụng, trong đó IR28 làm giống chuẩn nhiễm, Đốc Phụng làm giống chuẩn kháng. Kết quả là giống Đốc Phụng, Lúa Sỏi, Nàng Quýt Biển và Một Bụi Hồng có khả năng chịu mặn ở cấp 4 (chống chịu khá) ở độ mặn 12,5‰ và giống Một Bụi Hồng có khả năng chịu mặn ở cấp 5 (chống chịu trung bình) ở độ mặn 10‰ trong khi giống chuẩn nhiễm IR28 có khả năng chịu mặn ở cấp 9 (rất nhiễm).

Lưu Thị Ngọc Huyền (2012) [20], nghiên cứu nhằm quy tụ gen chịu mặn Saltol vào giống lúa AS996, đã sử dụng phương pháp chọn giống bằng chỉ thị phân tử kết hợp lai hồi giao (MABC - Marker Assisted Back Crossing). Trong tổng số 500 chỉ thị SSR nằm rải rác trên 12 nhiễm sắc thể được sử dụng để sàng lọc đa hình các giống bố mẹ thì có 52 chỉ thị trong vùng gen Saltol, chỉ tìm được 63/500 chỉ thị đa hình, được sử dụng để sàng lọc cá thể của các quần thể hồi giao BC_1F_1 , BC_2F_1 và BC_3F_1 . Qua ba thế hệ chọn lọc, đã thu được một dòng BC_3F_1 - P284-112-209 có chứa vùng gen Saltol và gần 100% nền di truyền của giống nhận gen và bốn dòng BC_3F_1 khác bao gồm P307-305-21, P284-112-198 và P284-112-213, là các dòng chỉ có một locus (vị trí) dị hợp tử. Dòng BC_4F_1 được lai tạo có kiểu hình và kiểu gen hầu như giống với AS996, được dùng để phát triển giống lúa mới có khả năng chịu mặn AS996-Saltol.

Kết quả chọn giống lúa mùa chịu mặn cho vùng canh tác lúa tôm tại huyện Hồng Dân, tỉnh Bạc Liêu của Nguyễn Văn Cường (2012) [8], đã chọn được hai giống CTUS1 và CTUS4 có khả năng chịu mặn tốt (10‰), đạt năng suất cao, chống chịu rầy nâu và phẩm chất tốt hơn giống đối chứng Một Bụi Đỏ.

Kết quả nghiên cứu, chọn tạo, khảo nghiệm và sản xuất thử các giống lúa chịu mặn có triển vọng của Nguyễn Thị Lang và cs (2013) [24], cho thấy: OM5953 là giống lúa chịu mặn rất có triển vọng, có ưu điểm cứng cây, đẻ nhánh khỏe, năng suất cao (5 - 7 tấn/ha), ngon cơm, chịu phèn, chịu mặn tốt, kháng bệnh đạo ôn. Diện tích sản xuất giống OM5953 năm 2012 lên đến 17.496 ha. Giống này phù hợp cho các tỉnh, thành Hậu Giang, Cần Thơ, An Giang, Vĩnh Long, Kiên Giang... Đây là giống lúa thuần được chọn lọc từ tổ hợp lai C53/OM269, từ năm 2005.

Tại miền Trung, nghiên cứu về các giống lúa chịu mặn còn khá mới mẻ, những kết quả nghiên cứu bước đầu chỉ mới tập trung đánh giá về khả năng thích nghi và cho năng suất của các giống lúa trong điều kiện đất bị nhiễm mặn.

Phan Thị Phương Nhi và cs (2013) [27], qua đánh giá khả năng sinh trưởng và phát triển của một số giống lúa chịu mặn trong vụ Đông Xuân 2011 - 2012; 2012 - 2013 trên đất trồng lúa bị nhiễm mặn ở huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế, mới đầu đã xác định một số giống lúa chịu mặn có năng suất cao, thích nghi tốt với điều kiện sinh thái của địa phương như giống MNR3, MNR4, CM2 và OM5900.

Hoàng Kim Toàn và cs (2014) [43], đánh giá khả năng thích ứng của 12 giống lúa chịu mặn mới nhập nội tại Quảng Nam cho thấy có hai giống PSBRc88 và IR63307-4B-4-3 là hai giống có năng suất cao và phẩm chất tốt.

Phan Thị Phương Nhi và Trương Thị Hồng Hà (2014) [28], qua nhiều vụ đánh giá trên đất nhiễm mặn với các mức độ mặn khác nhau đã chọn ra được 2 giống MNR4 và CM2 có nhiều ưu điểm như năng suất cao, chống chịu mặn tốt hơn giống Khang dân (Đ/C).

Trần Thị Lệ và cs (2014) [26], qua nghiên cứu đánh giá khả năng sinh trưởng và phát triển của một số giống lúa chịu mặn tại huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế, đã xác định một số giống lúa chịu mặn có triển vọng là: GSR50, GSR 58 và GSR90.

Trong thời gian từ năm 2009 - 2014, Viện Lúa Đồng bằng sông Cửu Long đã có nhiều công trình nghiên cứu về giống lúa chịu mặn phục vụ cho các tỉnh chịu ảnh hưởng của nhiễm mặn. Kết quả nghiên cứu từ năm 2009 đến nay đã bước đầu tìm được 30 dòng lúa có khả năng chịu được độ mặn 5 - 6‰. Là những dòng lúa kế thừa, được phát hiện chịu mặn qua nhiều lần thanh lọc trong phòng thí nghiệm và nhà lưới. Để đánh giá khả năng chịu mặn, Viện đang phối hợp với một số trung tâm giống của các tỉnh như Sóc Trăng, Kiên Giang, Bến Tre, Bạc Liêu... để tiến hành khảo nghiệm các giống lúa chịu mặn có triển vọng trước khi đưa ra sản xuất đại trà. Một số giống lúa mới của Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long xác định có khả năng kháng mặn khá cao như: OM6976, OM6677, OM5464, OM5629, OM8104, OM8107, OM5166, OM5451, OM4059, OM6164... đã và đang được khảo nghiệm ở một số tỉnh nói trên.

Hai giống OM6976 và OM5166 đang được tiếp tục khảo nghiệm, xác định biện pháp kỹ thuật thích hợp để tăng tính chịu mặn và năng suất của giống.

1.3.2. Các kết quả nghiên cứu về thời vụ trồng lúa

1.3.2.1. Các kết quả nghiên cứu về thời vụ trồng lúa trên thế giới

Nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ trồng đến năng suất lúa trong vụ Hè Thu tại Ai Cập, Sharief và cs (2000) [136], đã khuyến cáo rằng gieo sớm trong tháng 4 và đầu tháng 5 có số bông/m², chiều dài bông, khối lượng 1000 hạt tăng, nên năng suất đã đạt cao hơn các công thức gieo muộn. Kết quả tương tự cũng đã được chỉ ra ở nghiên cứu của Abou và cs (2005) [56].

Nghiên cứu về thời gian cấy và tuổi mạ của Mishri và Rambaran (2001) [111], ở Nepal đã khuyến cáo rằng: Đối với vụ Hè Thu nên cấy vào ngày 14/7, tương ứng với tuổi mạ 25 ngày là tốt nhất. Với thời vụ gieo cấy này hầu hết các giống lúa thí nghiệm đều cho các chỉ tiêu sinh trưởng tốt và năng suất hạt cao hơn.

Nghiên cứu của Akram và cs (2007) [64], ở Pakistan đã chỉ ra rằng thời vụ trồng từ ngày 01 - 11/07 cho các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lúa cao nhất so với các thời vụ trồng sớm và muộn hơn thời gian trên.

Nghiên cứu của Basharkhan (2008) [69], ở Trường Đại học Isalamic Azad, Iran cho thấy năng suất lúa đạt cao hơn khi trồng tại thời vụ muộn hơn, trồng quá sớm (vào cuối tháng 4) đã cho năng suất thấp. Trong thời gian này, Hiroshi và cs (2008) [92], nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ trồng đến năng suất chất khô của giống lúa làm thức ăn cho gia súc đã chỉ ra rằng gieo sớm từ ngày 05/05 - 15/06 cho năng suất chất khô cao nhất, đồng thời có tổng lượng dinh dưỡng dễ tiêu trong cây đạt lớn nhất.

Muhammad và cs (2008) [114], nghiên cứu 6 công thức thời vụ trồng ở tỉnh Punjab, Pakistan đến năng suất lúa (mỗi thời vụ cách nhau 15 ngày) chỉ ra: Thời vụ trồng vào ngày 16/07 cho năng suất hạt đạt cao nhất so với các thời vụ ở 5 công thức còn lại.

Reza Faghani (2011) [132], nghiên cứu xác định thời vụ trồng lúa thích hợp cho vụ Hè Thu ở Iran cho thấy: Trồng muộn sẽ cho số hạt chắc/bông và khối lượng 1000 hạt thấp, do đó đã làm giảm năng suất lúa. Nghiên cứu này khuyến cáo nên trồng sớm từ đầu tháng 05 - 23/05 là tốt nhất.

Nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ trồng đến năng suất lúa trong vụ Hè Thu của Soghro và cs (2013) [144], ở Chalos - Iran cho thấy: 02 thời vụ trồng cho năng suất lúa đạt cao nhất (6,4 và 6,3 tấn/ha) là thời vụ gieo cấy vào ngày 30/05 và ngày 19/06. Tại các thời vụ gieo trồng này, ruộng lúa đã có tổng lượng chất khô của cây, chỉ số diện

tích lá và tốc độ sinh trưởng cao nên năng suất lúa đạt cao hơn các công thức thời vụ khác trong vụ Hè Thu.

Thời vụ trồng thích hợp ảnh hưởng rất rõ đến năng suất lúa, do tích hợp được nhiều yếu tố thời tiết thuận lợi, trong đó nhiệt độ và độ mặn chi phối lớn nhất các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lúa. Nghiên cứu này đã chỉ ra rằng, nếu gieo cấy vào ngày 22/04 thì sử dụng mạ già (tuổi mạ là 28 ngày) và nếu cấy vào tháng 5 thì sử dụng mạ non (tuổi mạ là 21 ngày) sẽ né tránh hiệu quả các yếu tố thời tiết bất lợi và lúa sẽ cho năng suất cao (Oteng Darko và cs, 2013) [119].

About và cs (2014) [57], nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian gieo cấy khác nhau đến năng suất của 3 giống lúa cải tiến (Sakha 101; Sakha 103 và Sakha 104) trên đất mặn ở trung tâm đảo tạo và nghiên cứu lúa ở Ai Cập đã khuyến cáo rằng: Gieo sớm, giống Sakha 101 có số nhánh hữu hiệu cao, làm đồng sớm, trổ sớm, chỉ số diện tích lá, hàm lượng diệp lục, chiều dài bông, khối lượng 1000 hạt và số bông/cây đều đạt cao vượt trội so với hai giống Sakha 103 và Sakha 104. Vì vậy, kết quả cuối cùng là năng suất của giống Sakha 101 đã đạt năng suất cao nhất (9,4 tấn/ha) khi được gieo sớm vào ngày 20/04.

Nghiên cứu các thời vụ trồng khác nhau đến khả năng tích lũy chất khô và chỉ số thu hoạch của hai giống lúa lai cho thấy: Gieo cấy vào ngày 05/07, giống Hybrid Hb2 đạt khối lượng chất khô và chỉ số thu hoạch cao nhất (Mahshid shaloie và cs, 2014) [109].

1.3.2.2. Các kết quả nghiên cứu về thời vụ trồng lúa ở Việt Nam

Phạm Văn Cường và cs (2010) [10], nghiên cứu ảnh hưởng của hai thời vụ (vụ mùa và vụ xuân) đến năng suất lúa lai hai dòng ở Trường Đại học Nông nghiệp I, Hà Nội cho thấy: Ưu thế lai về năng suất hạt của các tổ hợp lúa lai biểu hiện trong các vụ mùa sớm, mùa trung và xuân muộn, nhưng không biểu hiện ở vụ xuân sớm. Tuy nhiên, tất cả các tổ hợp lúa lai đều cho ưu thế lai về năng suất tích lũy do thời gian sinh trưởng ngắn, tốc độ sinh trưởng mạnh ở giai đoạn đầu và cao nhất trong vụ mùa trung.

Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Bá Thông (2006) [39], cho thấy: Thời gian gieo mạ từ ngày 12 - 18/12 để lúa trổ trong khoảng từ 15 - 20/4 là tốt nhất. Đây là thời điểm gặp điều kiện thời tiết thuận lợi và đạt được hạt tự thụ cao nhất.

Trong điều kiện biến đổi khí hậu, nhiều vùng sản xuất lúa đang đứng trước nhiều khó khăn do nhiễm mặn, hạn hán, ngập úng... ngoài cơ cấu mùa vụ thì việc nghiên cứu xác định thời gian gieo cấy để tránh tổn thất lớn đến năng suất là vấn đề quan trọng. Tuy nhiên ở Việt Nam, các nghiên cứu về ảnh hưởng của thời vụ trồng đến năng suất lúa còn rất hạn chế, đặc biệt là thời vụ trồng lúa trên đất mặn. Vì vậy, nghiên cứu của chúng tôi mong muốn xác định được thời vụ trồng thích hợp cho các giống lúa

chịu mặn có triển vọng trên đất mặn tại huyện Duy Xuyên, tỉnh Quảng Nam. Nghiên cứu này là cơ sở khoa học nhằm bổ sung lịch thời vụ cho những vùng đất có điều kiện mặn tương tự ở Quảng Nam nói riêng và miền Trung nói chung.

1.3.3. Các kết quả nghiên cứu về kali cho lúa

1.3.3.1. Các kết quả nghiên cứu về kali cho lúa ở trên thế giới

Nghiên cứu về kali của Shi M.S và Deng.J.Y (1986) [140], cho thấy: Kali ở trong đất thường ở dạng khó tiêu nên cây lúa khó hút hơn so với Ca và Mg. Do đó, kali thường không đáp ứng cho nhu cầu của cây.

Sinclair, T.R. và Horie, T. (1989) [142], nghiên cứu về nhu cầu kali cho thấy: Lúa cần kali nhiều vào thời kỳ đẻ nhánh để tăng số bông và thời kỳ làm đòng nhằm tăng số hạt và khối lượng 1000 hạt. Vì vậy, thiếu kali ở thời kỳ này sẽ làm giảm năng suất mạnh. Trên đất mặn, các ion gây mặn làm cản trở quá trình tổng hợp và vận chuyển tinh bột và protein về hạt. Do đó, đất mặn cần được quan tâm bón đầy đủ kali.

Các giống chống chịu mặn giảm độ độc Na^+ bằng cách duy trì mức độ cao hàm lượng kali (Prat và Fathi, 1990) [123]. Mức độ chịu mặn được kiểm soát bởi hai yếu tố đó là tỷ lệ K^+/Na^+ và ảnh hưởng của gen trội kiểm soát mặn. Đặc điểm di truyền biểu hiện trội hoàn toàn và được kiểm soát bởi ít nhất 02 nhóm gen biểu hiện trội. Nhóm thứ nhất kiểm soát sự ngăn chặn Na^+ và nhóm khác kiểm soát sự thu hút K^+ . Tỷ lệ Na^+/K^+ trong rễ của kiểu gen giống chống chịu lớn hơn kiểu gen giống nhiễm ở điều kiện mặn (Gregorio và Senadhira, 1993) [86].

Bohra và Doerffling (1993) [71], nghiên cứu 4 liều lượng kali (0, 25, 50 và 75 kg $\text{K}_2\text{O}/\text{ha}$) cho hai giống lúa chịu mặn (Pokkali và IR28) trên đất mặn natri cho thấy: tăng lượng bón kali đã làm tăng cường độ quang hợp, tỷ lệ hạt chắc, năng suất và hàm lượng kali trong rơm rạ. Ngoài ra, các công thức được bón kali đã làm giảm hàm lượng Na^+ , Mg^{2+} và cải thiện được tỷ lệ K^+/Na^+ ; $\text{K}^+/\text{Mg}^{2+}$; $\text{K}^+/\text{Ca}^{2+}$. Giống chuẩn nhiễm mặn IR28 có sự phản hồi kali tốt hơn giống Pokkali.

Những giống lúa kháng mặn thường có tỷ lệ $\text{K}^+/\text{Na}^+ > 1$, ngược lại ở giống nhiễm mặn, tỷ lệ này nhỏ hơn 1 ở chồi non và đỉnh rễ lúa (Bohnert và Jensen, 1996) [70].

Nhiều kết quả nghiên cứu về tác dụng của phân kali đối với lúa trên đất mặn đã chỉ ra rằng: bón bổ sung kali cho lúa làm cải thiện năng suất rất rõ, kết quả là do tăng hấp thu K^+ , giảm hấp thu Na^+ , giảm tỷ lệ Na^+/K^+ và tăng khả năng chịu mặn của cây lúa (Muhammed và Neue, 1987 [116], Qadar, 1998 [124], và Zayer và cs, 2007 [157]).

Flokard và cs (1999) [84], nghiên cứu khả năng hút Na^+ và K^+ của 8 giống lúa trên đất mặn đã chỉ ra khả năng hút Na^+ và K^+ là khác nhau ở các giống lúa. Trên đất mặn, lúa hút K^+ giảm dần và Na^+ tăng dần trong quá trình làm đòng. Do đó, đã làm

tăng tỷ lệ lép và giảm khối lượng 1000 hạt. Các giống lúa chịu mặn có hàm lượng Na^+ thấp hơn ở trong đòng so với các giống mặn cảm. Cơ chế hút ion được chuyển hoá từ rễ đến lá, sau đó chuyển về đòng.

Nghiên cứu về các mức bón và loại phân kali (KCl và K_2SO_4) cho lúa của Ranjha và cs (2001) [126], cho thấy: Tăng lượng bón kali đã làm giảm hàm lượng Cl^- ở thời kỳ bắt đầu làm đòng, nên giúp tăng năng suất lúa và cả hai loại phân KCl và K_2SO_4 đều có tác dụng tương đương nhau trong việc giảm hàm lượng Cl^- ở thời kỳ bắt đầu làm đòng ở lúa.

Kết quả nghiên cứu của Sarker và cs (2002) [133], ở Bangladesh đã chỉ ra từ khi cây bắt đầu bén rễ đến kết thúc đẻ nhánh, đối với vụ sớm và vụ muộn đều hút một lượng kali tương đối như nhau. Từ khi phân hoá đòng đến lúc bắt đầu trổ, cây lúa hút kali nhiều nhất và sau đó lại giảm, nhưng từ khi trổ đến thời kỳ hạt chắc và chín thì tỷ lệ hút kali ở vụ muộn lại cao hơn vụ sớm. Ở giai đoạn đầu hiệu suất của kali cao sau đó giảm dần và đến giai đoạn cuối lại cao. Do lúa cần lượng kali lớn nên cần bón kali bổ sung đến giai đoạn trổ, đặc biệt ở giai đoạn hình thành hạt là rất cần thiết.

Hadi và cs (2002) [88], tiến hành thí nghiệm về 3 liều lượng kali (0, 70 và 140 kg $\text{K}_2\text{O}/\text{ha}$) và hai dạng kali (kali sunfat và kali clorua) trên đất mặn tại Ai Cập. Kết quả cho thấy năng suất hạt và rom rạ tăng khi bón tăng lượng bón đối với cả hai dạng kali. Bón kali sunfat tăng năng suất lúa 25 - 30% so với đối chứng, năng suất hạt ở công thức bón KCl tăng thấp hơn so với kali sunfat (23%), hàm lượng Cl^- trong hạt cũng cao hơn ở công thức bón KCl .

Abdel và cs (2004) [54], nghiên cứu về liều lượng kali cho lúa cho thấy: Liều lượng bón kali khác nhau đã ảnh hưởng rất rõ đến năng suất lúa. Các công thức được bón kali cao hơn đều cho năng suất thực thu cao hơn so với các công thức bón mức kali thấp và đối chứng (không bón).

Kết quả nghiên cứu liều lượng bón kali khác nhau (0, 24, 48 và 72 kg $\text{K}_2\text{O}/\text{ha}$) cho 6 giống lúa trên đất mặn ở Ai Cập của Zayed và cs (2007) [157], cũng cho thấy: Tăng liều lượng kali đã làm tăng các chỉ tiêu về khối lượng chất khô, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất, giảm hàm lượng Na^+ trong lá của hầu hết các giống lúa. Kết quả cũng đã khuyến cáo liều lượng bón với 72 kg $\text{K}_2\text{O}/\text{ha}$ cho năng suất và hiệu quả kinh tế cao nhất.

Nghiên cứu các phương pháp bón kali khác nhau cho lúa trên đất mặn ở Iran của Reyhaneh và cs (2012) [131], chỉ ra: Dù bón kali theo phương pháp nào cũng giảm được độ mặn và cải thiện trọng lượng chất khô và các yếu tố cấu thành năng suất lúa một cách có ý nghĩa.

Nghiên cứu về 4 liều lượng bón kali cho lúa (0, 20, 40 và 60 kg K₂O/ha) trên đất mặn ở Bangladesh của Uddin và cs (2013) [150], cho thấy: Với mức bón 60 kg K₂O/ha đã cho năng suất và hiệu quả kinh tế cao nhất. Đồng thời nghiên cứu đã chỉ ra rằng bón kali còn giúp tăng cường hiệu quả hút đạm của cây lúa trên đất mặn.

1.3.3.2. Các kết quả nghiên cứu về kali cho lúa ở Việt Nam

Theo Bùi Đình Dinh (1995) [13], tổng lượng N, P, K được bón cho một ha canh tác năm 1993 tăng gấp 3,5 lần so với 1981 là nhân tố quan trọng làm tăng năng suất đáng kể so với chỉ bón N và P. Năng suất tăng 49% trên đất dốc tụ, tăng 53% trên đất bạc màu, tăng 21% trên đất xám bạc màu.

Đối với đất phù sa sông Hồng nếu chỉ bón đơn thuần phân đạm mà không kết hợp với phân lân và kali vẫn phát huy được hiệu quả của phân đạm, lượng phân lân và kali bón thêm không làm tăng năng suất đáng kể, nhưng nếu cứ bón liên tục sau 3 - 4 năm thì việc phối hợp bón lân và kali sẽ làm tăng năng suất rõ rệt trên tất cả các loại đất. Phân đạm là nguyên tố dinh dưỡng cần thiết nhất nên việc sử dụng phân đạm đã làm tăng năng suất rất lớn. Tuy nhiên phân đạm không thể tạo lập độ phì nhiêu cho đất, nên khi sử dụng không cân đối giữa đạm với nguyên tố khác sẽ làm suy thoái đất. Vì vậy, việc bón kết hợp với lân và kali là rất cần thiết, đặc biệt là bón kết hợp kali cho lúa trên đất mặn cần được đáp ứng tốt (Đình Dinh, 1970) [14].

Theo Đào Thế Tuấn (1970) [46], lượng kali cây lúa hút và năng suất lúa có mối tương quan thuận với nhau. Vào những thập kỷ 60 - 70, hiệu lực phân kali bón cho lúa rất thấp, ở hầu hết các loại đất đã nghiên cứu: Ở đồng bằng sông Hồng, hiệu quả chỉ đạt 0,3 - 0,8 kg thóc/1 kg K₂O. Hiện nay, hiệu lực của phân kali cao hơn trước, với lúa trên đất bạc màu, hiệu quả cao nhất đạt 8,1 - 21,0 kg thóc/1 kg kali. Trên đất bạc màu, trữ lượng kali trong đất thấp, do vậy cần phải đầy đủ phân kali để đảm bảo nhu cầu của cây trồng, đồng thời cây lúa cũng hút các yếu tố dinh dưỡng khác dễ dàng hơn. Hiệu suất của phân kali trên đất phù sa sông Hồng chỉ đạt 1,0 - 2,5 kg thóc/1 kg phân kali (KCl), trong khi đó nếu trên đất bạc màu hay đất cát ven biển có thể đạt 5 - 7 kg thóc/1 kg KCl. Vì vậy, trên đất nghèo kali, bón cân đối đạm - kali có ý nghĩa rất quan trọng.

Trên cơ sở thực tế sản xuất đã có nhiều khuyến cáo về mức bón phân kali cho lúa. Ở Việt Nam liều lượng bón kali khuyến cáo sử dụng cho lúa ở đồng bằng sông Hồng còn chưa được thống nhất, thường dao động từ 60 - 120 K₂O/ha đối với lúa thường, 90 - 120 K₂O/ha đối với lúa lai tùy theo mức độ đạm bón và lượng phân chuồng được sử dụng (Bùi Đình Dinh, 1995) [13].

Theo Võ Minh Kha (1998) [21], ruộng lúa năng suất 8 tấn/ha số lượng kali lấy đi trong hạt thóc khoảng 40 - 45 kg K₂O. Nếu vùi trả lại rơm rạ và bón 10 tấn phân chuồng thì sự thâm hụt về kali không lớn, vì vậy nước tưới có thể là nguồn kali chính

cho lúa. Hàm lượng kali trong nước tưới đạt 40 ppm có thể đáp ứng nhu cầu kali cho lúa ở mức năng suất 10 tấn/ha.

Nguyễn Như Hà (1998) [17], nghiên cứu về liều lượng và hiệu suất phân kali cho lúa ngắn ngày trên đất phù sa sông Hồng đã đưa ra kết luận: Khi năng suất lúa vượt trên 5 tấn/ha (vụ mùa) và trên 6 tấn/ha (vụ xuân), lượng kali cây hút vượt quá khả năng tối đa của đất có thể cung cấp, nhất thiết phải bón kali sẽ có hiệu quả cao.

Vũ Cao Thái (1999) [37], cho rằng nếu chỉ bón kali cho lúa không kết hợp với các loại phân bón khác thì năng suất còn thấp hơn so với cây không phân bón. Khi kết hợp với các loại phân bón khác như đạm, lân thì vai trò của kali đối với năng suất được thấy rõ hơn. Hiệu suất của kali từ 4,6 - 5,5 kg thóc/kg K_2O . Tuy nhiên, trên các loại đất khác nhau và các giống khác nhau thì hiệu lực kali sẽ khác nhau.

Nghiên cứu của Đường Hồng Dật (2002) [11], chỉ ra rằng trừ đất phù sa sông Hồng có hàm lượng kali tương đối cao, các loại đất còn lại đều nghèo kali (< 1%). Ở đất xám, đất cát, đất bạc màu, đất mặn ở miền Trung, kali có ý nghĩa rất lớn trong việc tăng năng suất lúa.

Phạm Văn Cường và cs (2008) [9], cho rằng kali có ảnh hưởng rất lớn đến quang hợp sau trổ và khi tăng liều lượng bón kali (từ 0,12 - 0,18g K_2O /chậu) đã làm tăng năng suất của các giống lúa lai trong điều kiện bón đạm thấp. Tuy nhiên, khi tăng kali từ 0,18g lên 0,24 g K_2O /chậu không làm tăng năng suất hạt.

Nghiên cứu kali của Trần Quang Tuyền (2010) [50], sau 34 vụ thí nghiệm về ảnh hưởng của bón phân N, P, K dài hạn đến độ phì nhiêu của đất và năng suất lúa ở vùng Tây sông Hậu, Đồng bằng sông Mê Kông đã chỉ ra rằng: Việc bón cân đối đạm lân đã cải thiện rất tốt kết cấu và độ phì nhiêu của đất (Đất có độ xốp tương đối cao và không dễ chặt, thay đổi dung trọng của đất, tăng hàm lượng chất hữu cơ, đất có khả năng trao đổi cation (đệm pH 8,1) khá cao, tăng đạm tổng số, lân dễ tiêu). Năng suất lúa vụ Đông Xuân tăng dần qua các năm nhưng năng suất lúa có hiện tượng giảm dần theo thời gian qua các vụ Hè Thu. Để khắc phục cần chú ý đầu tư phân lân và kali thỏa đáng và trả lại rơm rạ cho đồng ruộng sau khi thu hoạch.

Hoàng Quốc Chính và Phạm Văn Đoan (2012) [6], nghiên cứu hiệu lực của phân kali đối với lúa lai trên đất phèn ven biển tỉnh Thái Bình đã chỉ ra hiệu suất kali đạt cao nhất ở mức bón cho lúa với lượng 90 kg K_2O /ha trên nền 10 tấn phân hữu cơ + 120 kg N + 90 kg P_2O_5 /ha.

Nguyễn Đỗ Châu Giang và Nguyễn Mỹ Hoa (2012) [16], nghiên cứu khả năng cung cấp kali và sự đáp ứng của lúa đối với phân kali trên đất thâm canh ba vụ lúa ở Cai Lậy, Tiền Giang và Đồng Tháp cho thấy: Tiềm năng kali trong đất cao nhưng kali hữu dụng thấp, do đó có thể dẫn đến thiếu kali cho lúa nếu không được bón đầy đủ.

Đồng thời, nghiên cứu này cũng chỉ ra rằng sự gia tăng năng suất rõ rệt ở các công thức được bón kali so với công thức không bón.

Nghiên cứu của Hoàng Thị Thái Hoà và cs (2013) [18], cho rằng trên đất mặn ven biển chuyên trồng lúa tại huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên - Huế, bón kali với lượng 60 kg K_2O /ha cho giống lúa chịu mặn A69-1 đã cho năng suất, hiệu quả kinh tế cao và cải thiện độ phì cho đất tốt nhất.

Lưu Ngọc Quyên và cs (2014) [30], khi nghiên cứu ảnh hưởng của phân kali clorua đến năng suất lúa đã kết luận: Năng suất lúa tăng có ý nghĩa khi tăng liều lượng bón kali từ 33 - 93 kg K_2O /ha.

CHƯƠNG 2

ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

- Giống lúa:

Đề tài nghiên cứu 9 giống lúa chịu mặn, được thu thập chủ yếu từ Viện lúa Đồng bằng sông Cửu Long và một số các đơn vị nghiên cứu trong nước và nước ngoài, giống lúa Xi23 là giống đang được trồng phổ biến ở Quảng Nam làm giống đối chứng. Để có cơ sở lý luận và khoa học chặt chẽ hơn, trước khi tiến hành các thí nghiệm đồng ruộng, chúng tôi đã thực hiện nội dung nghiên cứu trong nhà lưới để đánh giá khả năng chịu mặn ở giai đoạn mạ của các giống lúa nghiên cứu (Bảng 1, Phụ lục 1). Các giống tham gia nghiên cứu được thể hiện ở bảng 2.1.

Bảng 2.1. Nguồn vật liệu các giống lúa chịu mặn được chọn đưa vào nghiên cứu

TT	Công thức	Tên giống	Nguồn gốc	Cơ quan tác giả
1	I	CM2	Basmati/JasmineS85	CLRRI
2	II	MNR3	OM6073/DS20//DS20	CLRRI
3	III	OM6L	OM1490/HoaiLai//OM1490	CLRRI
4	IV	OM8104	Tau ngu/OM6073	CLRRI
5	V	AS996	IR64/O.Ruffipogon	CLRRI
6	VI	OM5900	AS996/IR 50404//AS996	CLRRI
7	VII	OM2718	OM1718/MRC DB	CLRRI
8	VIII	OM6976	IR68144/OM997//OM2718// OM2868	CLRRI
9	IX	RVT	Giống nhập nội	Công ty giống CT Trung ương
10	X	Xi23 (Đ/C)	Chọn lọc cá thể từ giống BL1	Công ty giống CT Trung ương

Ghi chú: CLRRI: Viện nghiên cứu lúa Đồng bằng sông Cửu Long

Các giống lúa chịu mặn được sử dụng để nghiên cứu biện pháp kỹ thuật canh tác thời vụ và liều lượng kali là giống OM8104 và MNR3. Đây là hai giống có triển vọng nhất được tuyển chọn từ 9 giống lúa chịu mặn.

- Đất thí nghiệm:

Nghiên cứu về tập đoàn giống lúa chịu mặn, thời vụ trồng và liều lượng kali cho giống lúa chịu mặn được triển khai trên đất mặn chuyên trồng lúa tại xã Duy Vinh,

huyện Duy Xuyên, tỉnh Quảng Nam. Mô hình trình diễn được tiến hành tại 2 điểm là xã Duy Vinh, huyện Duy Xuyên và xã Bình Giang, huyện Thăng Bình, tỉnh Quảng Nam. Tính chất đất thí nghiệm được thể hiện ở bảng 2.2.

Bảng 2.2 . Tính chất đất thí nghiệm tại điểm nghiên cứu

pH _{KCl}	OM (%)	Chất tổng số (%)			P ₂ O ₅ (mg/100g đất)	CEC (ldl/100g đất)	Cation trao đổi (ldl/100g đất)				Anion (%)		EC (dS/m)
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O			K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	
1. Xã Duy Vinh, huyện Duy Xuyên, tỉnh Quảng Nam													
4,39	1,92	0,13	0,03	0,57	2,93	11,6	1,88	3,10	2,11	2,18	0,26	0,09	5,9
2. Xã Bình Giang, huyện Thăng Bình, tỉnh Quảng Nam													
4,65	2,01	0,14	0,04	0,59	3,25	12,1	1,97	3,43	2,31	2,48	0,27	0,08	6,4

Ghi chú: Số liệu được phân tích tại Bộ môn Nông hóa Thổ nhưỡng, khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm Huế; Phòng phân tích hóa lý và độ phì nhiêu đất, Bộ môn Khoa học đất, khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

- Phân bón: Nghiên cứu đã sử dụng các loại phân bón như phân chuồng do người dân tự sản xuất theo phương pháp truyền thống (C = 32%; N_{tổng số} = 0,98%; P₂O₅ tổng số = 0,31%; K₂O tổng số = 0,47%) và phân vô cơ gồm đạm urê (46%N), supe lân (16% P₂O₅) và kali clorua (60% K₂O).

2.2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.2.1. Tuyển chọn giống lúa chịu mặn có triển vọng phù hợp với điều kiện mặn và sinh thái ở Quảng Nam

- Nghiên cứu khả năng sinh trưởng, phát triển, tình hình sâu bệnh hại chính trên đồng ruộng, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất, phẩm chất của các giống lúa chịu mặn.

- Nghiên cứu khả năng chịu mặn của các giống lúa.

- Nghiên cứu diễn biến về độ mặn qua các thời kỳ sinh trưởng, phát triển của các giống lúa.

- Nghiên cứu tương quan giữa độ mặn đất và nước đến năng suất của các giống lúa.

2.2.2. Nghiên cứu thời vụ trồng cho một số giống lúa chịu mặn được tuyển chọn tại vùng nghiên cứu

- Nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ trồng đến khả năng sinh trưởng, phát triển, tình hình sâu, bệnh hại chính trên đồng ruộng, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của một số giống được tuyển chọn.

- Nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ trồng đến khả năng chịu mặn của một số giống được tuyển chọn.

- Nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ trồng đến diễn biến của độ mặn đất và độ mặn nước qua các kỳ theo dõi.

- Nghiên cứu tương quan giữa độ mặn của đất và độ mặn của nước đến năng suất của các công thức thời vụ trồng.

2.2.3. Nghiên cứu liều lượng kali cho một số giống lúa chịu mặn được tuyển chọn tại vùng nghiên cứu

- Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng kali đến khả năng sinh trưởng, phát triển, tình hình sâu bệnh hại chính trên đồng ruộng, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của một số giống được tuyển chọn.

- Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng kali đến khả năng chịu mặn của một số giống được tuyển chọn.

- Nghiên cứu hiệu suất phân kali, lợi nhuận và VCR của các liều lượng kali cho một số giống được tuyển chọn.

- Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng kali đến một số chỉ tiêu hoá tính đất trước và sau thí nghiệm.

- Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng kali đến diễn biến độ mặn của đất và độ mặn của nước qua các kỳ theo dõi.

2.2.4. Xây dựng mô hình sản xuất lúa trên đất mặn tại vùng nghiên cứu

Mô hình trình diễn sử dụng kết quả tốt nhất được nghiên cứu trong luận án bao gồm giống lúa chịu mặn, biện pháp kỹ thuật thời vụ trồng và liều lượng kali. Mô hình theo dõi các chỉ tiêu quan trọng như chiều cao cây, thời gian sinh trưởng, tình hình sâu, bệnh chính, khả năng chịu mặn, năng suất và hiệu quả kinh tế.

2.3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.3.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

2.3.1.1. Nội dung 1: Tuyển chọn giống lúa chịu mặn có triển vọng phù hợp với điều kiện mặn và sinh thái ở Quảng Nam

Thí nghiệm 1: Thí nghiệm khảo nghiệm cơ bản

- Thí nghiệm gồm 10 công thức, mỗi công thức là 1 giống lúa (Bảng 2.1), được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn toàn (RCBD) với 3 lần nhắc lại; Diện tích ô thí nghiệm là 10 m² (5 m × 2 m). Thí nghiệm được thực hiện trong 2 vụ: Hè Thu 2012 và Đông Xuân 2012 - 2013 tại xã Duy Vinh, huyện Duy Xuyên, tỉnh Quảng Nam.

- Quy trình kỹ thuật áp dụng chung cho thí nghiệm là: Cây 1 dành với mật độ 50 khóm/m²; Lượng phân bón sử dụng tính cho 1 ha là 8 tấn phân chuồng + 100 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O; Thời vụ trồng được áp dụng theo khung thời vụ của địa phương nơi bố trí thí nghiệm.

- Các chỉ tiêu theo dõi, phương pháp đánh giá thu thập số liệu được áp dụng theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng giống lúa, QCVN 01- 55:2011/ BNN&PTNT.

Thí nghiệm 2: Thí nghiệm khảo nghiệm sản xuất

- Thí nghiệm khảo nghiệm sản xuất được thực hiện trên 3 giống: OM8104 và MNR3 là các giống lúa chịu mặn có triển vọng nhất được tuyển chọn từ tập đoàn khảo nghiệm cơ bản có 9 giống và giống Xi23 làm đối chứng. Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên, không lặp lại và có giống đối chứng.

- Diện tích của ruộng khảo nghiệm sản xuất là 2000m²/giống/vụ. Thí nghiệm được thực hiện trong 2 vụ, Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013 tại xã Duy Vinh, huyện Duy Xuyên, tỉnh Quảng Nam.

- Quy trình kỹ thuật được áp dụng là quy trình chung của tỉnh và kỹ thuật canh tác phổ biến của nông dân: Gieo sạ với lượng giống là 100 kg/ha; Lượng phân bón sử dụng tính cho 1 ha là 8 tấn phân chuồng + 100 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O; Thời vụ cây được áp dụng theo khung thời vụ của địa phương, nơi bố trí thí nghiệm.

- Các chỉ tiêu theo dõi, phương pháp đánh giá thu thập số liệu được áp dụng theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng giống lúa, QCVN 01- 55:2011/ BNN&PTNT.

- Chọn giống có sự tham gia của người dân được áp dụng theo phương pháp chuẩn của IRRI (2002) [98]. Chọn giống được tiến hành trực tiếp trên ruộng khảo nghiệm sản xuất tại thời điểm lúa chín sấp hoặc chín hoàn toàn. Số hộ nông dân tham gia tuyển chọn giống trên đồng ruộng là 30, mỗi hộ đại diện 1 người có kinh nghiệm để tham gia tuyển chọn giống. Mỗi nông dân được phát phiếu đánh giá với các màu khác nhau tương ứng với số giống khảo nghiệm. Các tiêu chí chọn giống đã được thiết kế sẵn bởi người khảo nghiệm nhằm đáp ứng mục tiêu của nghiên cứu. Nông dân chọn tiêu chí nào sẽ đánh dấu vào tiêu chí đó và kết quả được tổng hợp và tính bằng công thức: Tỷ lệ chọn (%) = (Số hộ chọn/tổng số hộ) × 100

2.3.1.2. Nội dung 2: Nghiên cứu thời vụ trồng cho một số giống lúa chịu mặn được tuyển chọn tại vùng nghiên cứu

Thí nghiệm 3: Thí nghiệm thời vụ trồng

- Thí nghiệm gồm 4 công thức (4 thời vụ trồng) khác nhau, trên 2 giống lúa chịu mặn được tuyển chọn là OM8104 và MNR3. Mỗi công thức có thời gian cây cách

nhau 10 ngày, cho cả 2 vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013. Trong đó, giống là nhân tố tổ hợp của giống OM8104 và MNR3. Các công thức thí nghiệm thời vụ được thể hiện ở bảng 2.3.

Bảng 2.3. Các công thức thí nghiệm thời vụ trồng

Công thức	Ngày gieo mạ	Ngày cấy
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013		
I	14/12/2012	01/01/2013
II (Đ/C)	24/12/2012	12/01/2013
III	04/01/2013	22/01/2013
IV	14/01/2013	01/02/2013
Vụ Hè Thu 2013		
I	26/04/2013	10/05/2013
II (Đ/C)	05/05/2013	20/05/2013
III	15/05/2013	30/05/2013
IV	26/05/2013	09/06/2013

- Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn toàn (RCBD), 3 lần lặp lại; diện tích ô thí nghiệm 15 m² (3 m × 5 m).

- Thí nghiệm được thực hiện trong 2 vụ, Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013, trên đất mặn chuyên trồng lúa tại xã Duy Vinh, huyện Duy Xuyên, tỉnh Quảng Nam.

- Quy trình kỹ thuật áp dụng: Mật độ 50 khóm/m², cấy 2 dảnh (khoảng cách hàng 20 cm, khoảng cách cây 10 cm); Lượng phân bón sử dụng tính cho 1 ha là 8 tấn phân chuồng + 100 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O.

- Các chỉ tiêu theo dõi, phương pháp đánh giá thu thập số liệu được áp dụng theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng giống lúa, QCVN 01- 55:2011/ BNN & PTNT.

2.2.1.3. Nội dung 3: Nghiên cứu liều lượng kali cho một số giống lúa chịu mặn được tuyển chọn tại vùng nghiên cứu

Thí nghiệm 4: Thí nghiệm liều lượng kali

- Thí nghiệm gồm 5 mức bón kali (0 (Đ/C), 30, 60, 90 và 120 kg K₂O/ha) trên nền 100 kg N + 60 kg P₂O₅ + 8 tấn phân chuồng/ha cho 2 giống lúa chịu mặn được tuyển chọn là OM8104 và MNR3.

- Thí nghiệm được bố trí theo kiểu ô lớn ô nhỏ (Split - Plot), 3 lần lặp lại. Diện tích ô thí nghiệm nhỏ là 15 m² (3 m × 5 m), ô thí nghiệm lớn là 30 m² (3 m × 10 m). Trong đó, giống được bố trí trong ô lớn và liều lượng kali được bố trí trong ô nhỏ.

- Thí nghiệm được thực hiện trong 2 vụ, vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè

Thu 2013, trên đất mặn chuyên trồng lúa tại xã Duy Vinh, huyện Duy Xuyên, tỉnh Quảng Nam.

- Quy trình kỹ thuật áp dụng: Mật độ 50 khóm/m², cây 2 dảnh (khoảng cách hàng 20 cm, khoảng cách cây 10 cm); Thời vụ trồng được áp dụng chung theo khung thời vụ của địa phương nơi bố trí thí nghiệm.

- Các chỉ tiêu theo dõi, phương pháp đánh giá thu thập số liệu được áp dụng theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng giống lúa, QCVN 01- 55:2011/ BNN & PTNT; Quy phạm khảo nghiệm trên đồng ruộng hiệu lực phân bón đối với cây lúa 10TCN 766:2004.

2.2.1.4. Nội dung 4: Xây dựng mô hình sản xuất lúa trên đất mặn tại vùng nghiên cứu

Thí nghiệm 5: Mô hình trình diễn

- Mô hình sản xuất lúa chịu mặn được áp dụng từ kết quả nghiên cứu của đề tài gồm giống lúa chịu mặn được tuyển chọn là OM8104 và MNR3, biện pháp kỹ thuật thời vụ trồng (Vụ Đông Xuân gieo ngày 22/12, vụ Hè Thu gieo ngày 09/06; liều lượng kali là 60 kg K₂O/ha cho giống OM8104 và 30 kg K₂O/ha cho giống MNR3 trên nền 100 kg N + 60 kg P₂O₅ + 8 tấn phân chuồng/ha.

- Mô hình đối chứng sử dụng giống Xi23, biện pháp kỹ thuật áp dụng trong mô hình đối chứng là biện pháp kỹ thuật đang áp dụng phổ biến tại vùng nghiên cứu. Thời vụ gieo trồng (Vụ Đông Xuân gieo ngày 12/01, vụ Hè Thu gieo ngày 20/05, liều lượng bón kali là 60 kg K₂O/ha trên nền 100 kg N + 60 kg P₂O₅ + 8 tấn phân chuồng/ha.

- Các mô hình trình diễn được áp dụng theo phương pháp có sự tham gia của nông dân (FPR) trồng lúa; bố trí theo kiểu ô lớn không lặp lại, có đối chứng. Quy mô mỗi mô hình là 2ha/giống/vụ, được thực hiện trong vụ Đông Xuân 2013 - 2014 và Hè Thu 2014 tại huyện Duy Xuyên và Thăng Bình tỉnh Quảng Nam.

- Các chỉ tiêu theo dõi, phương pháp đánh giá thu thập số liệu được áp dụng theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng giống lúa, QCVN 01- 55:2011/ BNN & PTNT.

2.3.2. Các chỉ tiêu nghiên cứu, phương pháp theo dõi và đánh giá

Các chỉ tiêu theo dõi, phương pháp đánh giá thu thập số liệu về sinh trưởng, phát triển, đặc điểm nông học, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất, phẩm chất của các giống lúa được áp dụng theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng giống lúa, QCVN 01-55:2011/BNN&PTNT.

2.3.2.1. Thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng và phát triển

- Thời gian đẻ nhánh: Tính từ khi cây lúa bắt đầu đẻ nhánh đầu tiên.
- Thời gian từ gieo đến trổ: Xác định từ khi gieo đến khi có 10% số cây có bông thoát khỏi bẹ lá đồng khoảng 5 cm.
- Độ dài giai đoạn trổ: Số ngày từ bắt đầu trổ đến khi kết thúc trổ bông (được xác định từ khi có 10% số cây có bông đến khi có 80% số cây trổ bông). Đánh giá theo thang điểm 1, 5, 9.
- Thời gian sinh trưởng (TGST): Tính số ngày từ khi gieo đến khi 85% số hạt trên bông chín.

2.3.2.2. Các chỉ tiêu về sinh trưởng

- Sức sống của mạ: Quan sát quần thể mạ trước khi nhổ cấy và đánh giá theo thang điểm 1, 5, 9.
- Chiều cao cây: Đo từ mặt đất đến lá hoặc bông cao nhất (không tính râu)
- Khả năng đẻ nhánh:
 - + Tổng số nhánh: Đếm tổng số nhánh hiện có ở trên cây.
 - + Số nhánh hữu hiệu: Đếm những nhánh thành bông.
 - + Tỷ lệ nhánh hữu hiệu: Số nhánh thành bông \times 100/tổng số nhánh hiện có trên cây.
- Độ thuần đồng ruộng: Đếm và tính tỷ lệ cây khác dạng trên mỗi ô và đánh giá theo thang điểm 1, 3, 5.
- Độ tàn lá: Quan sát sự chuyển màu của lá và đếm số lá còn tươi trên cây khi lúa đã chín.
- Độ rụng hạt: Giữ chặt cổ bông và vuốt dọc bông, tính tỷ lệ (%) hạt rụng. Số bông mẫu là 5 và đánh giá theo thang điểm 1, 5, 9.
- Kích thước lá: Chiều dài lá đo từ cổ lá đến đầu mút; chiều rộng được đo ở chỗ lớn nhất và diện tích được tính bằng công thức $S_L = \text{dài} \times \text{rộng} \times 0,8$.
- Hàm lượng chất khô: Tiến hành nhổ cây ở mỗi thời kỳ theo dõi (5 cây/lần nhắc lại), rửa sạch đất ở rễ và cân khối lượng tươi của cây. Sau đó sấy khô ở nhiệt độ 105⁰C đến khi khối lượng không đổi, tiến hành cân để tính hàm lượng chất khô.
- Chỉ số diện tích lá (m^2 lá xanh/ m^2 đất) = m^2 lá/cây \times số cây/ m^2 .
- Độ thoát cổ bông: Quan sát khả năng trổ thoát cổ bông của quần thể. Đánh giá theo thang điểm 1, 3, 5, 7, 9.
- Độ cứng cây: Quan sát tư thế của cây khi có gió lớn và trước khi thu hoạch. Đánh giá theo thang điểm 1,3, 5, 7, 9.

2.3.2.3. Các chỉ tiêu về khả năng chống chịu mặn

- Mức độ khô đầu lá: Phương pháp đánh giá theo thang điểm của IRRI (2002) [98]. Quan sát toàn bộ ô thí nghiệm.

- Mức độ khô đầu lá: Phương pháp đánh giá theo thang điểm của IRRI (2002) [98]. Quan sát toàn bộ ô thí nghiệm.

- Hàm lượng kali ($K_2O\%$) và hàm lượng natri ($Na_2O\%$): Mẫu được vô cơ hóa bằng hỗn hợp H_2SO_4 - Salicylic, H_2O_2 và đo trên máy hấp thụ nguyên tử.

2.3.2.4. Đánh giá tình hình sâu bệnh hại

Điều tra, đánh giá tình hình sâu bệnh hại chính đối với các giống và các công thức thí nghiệm trên đồng ruộng theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng QCVN 01-38: 2010/BNN&PTNT; Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng của giống lúa của Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn (QCVN 01-55:2011/BNN&PTNT).

Các thí nghiệm nghiên cứu sau khi đã điều tra, thu thập số liệu đánh giá tình hình nhiễm các đối tượng sâu bệnh hại ở các công thức thí nghiệm có sử dụng thuốc bảo vệ thực vật để trừ sâu, bệnh hại khi đến ngưỡng phòng trừ.

Sâu hại:

- Sâu cuốn lá: Quan sát lá, cây bị hại. Tính tỷ lệ cây bị sâu ăn phần xanh của lá hoặc lá bị cuốn thành ống. Đánh giá theo thang điểm 0, 1, 3, 5, 7, 9.

- Sâu đục thân: Quan sát số dảnh chết hoặc bông bạc. Đánh giá theo thang điểm 0, 1, 3, 5, 7, 9.

- Rầy nâu: Quan sát lá, cây bị hại gây héo và chết. Đánh giá theo thang điểm 0, 1, 3, 5, 7, 9.

- Bọ trĩ: Quan sát dảnh, cây bị hại. Đánh giá theo thang điểm 0, 1, 3, 5, 7, 9.

Bệnh hại:

- Bệnh đạo ôn hại lá: Quan sát vết bệnh gây hại trên lá. Đánh giá theo thang điểm 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

- Bệnh đạo ôn cổ bông: Quan sát vết bệnh gây hại xung quanh cổ bông. Đánh giá theo thang điểm 0, 1, 3, 5, 7, 9.

- Bệnh khô vằn: Quan sát độ cao tương đối của vết bệnh trên lá hoặc bẹ lá (biểu thị bằng % so với chiều cao cây). Đánh giá theo thang điểm 0, 1, 3, 5, 7, 9.

- Bệnh đốm nâu: Quan sát diện tích vết bệnh trên lá. Đánh giá theo thang điểm 0,

1, 3, 5, 7, 9.

- Bệnh lem lép hạt: Quan sát vết bệnh trên hạt. Đánh giá theo thang điểm 0, 1, 3, 5, 7, 9.

2.3.2.5. Các chỉ tiêu về các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất

- Số bông hữu hiệu/m² (bông): Đếm số bông có ít nhất 10 hạt chắc của một cây trên diện tích 1 m² của các ô thí nghiệm.

- Số hạt/bông (hạt): Đếm tổng số hạt có trên bông của 5 cây/lần nhắc lại rồi lấy giá trị trung bình.

- Tỷ lệ hạt chắc (%) = (Số hạt chắc /bông)/(tổng số hạt/bông) × 100.

- Khối lượng 1.000 hạt (g): Cân 8 mẫu 100 hạt ở độ ẩm 14%, đơn vị tính gam, lấy một chữ số sau dấu phẩy.

- Năng suất lý thuyết (NSLT) (tấn/ha) = Số bông/m² × Tổng số hạt/bông × Tỷ lệ hạt chắc × Khối lượng 1.000 hạt (g) × 10⁻⁷.

- Năng suất thực thu (NSTT): Gặt từng ô thí nghiệm của 3 lần nhắc lại, phơi khô đạt đến độ ẩm 14%, quạt sạch, sau đó tính năng suất (đơn vị tính tấn/ha). Thu hoạch khi có khoảng 85 - 90% số hạt trên bông chín. Trước khi thu hoạch, mỗi giống lấy mẫu 10 khóm để đánh giá các chỉ tiêu trong phòng.

2.3.2.6. Phương pháp đánh giá chất lượng lúa gạo

- Xác định tỷ lệ gạo lật (%) và tỷ lệ gạo xát (%) theo % khối lượng của thóc, áp dụng tiêu chuẩn TCVN 8371: 2010.

- Xác định tỷ lệ gạo nguyên (%) theo TCVN 1643 - 2008.

- Xác định tỷ lệ hạt trắng trong (%) theo TCVN 8372 - 2010.

- Chiều dài và chiều rộng hạt gạo (mm) xác định theo TCVN 1643 - 2008.

Cách phân loại gạo theo chiều dài hạt gạo: Hạt rất dài: có chiều dài hạt lớn hơn 7,0 mm; Hạt dài: có chiều dài hạt từ 6,0 - 7,0 mm; Hạt ngắn: có chiều dài hạt nhỏ hơn 6,0 mm.

Dạng hạt (tỷ lệ dài/rộng) được phân làm 3 loại theo dạng hạt: Hạt thon: có tỷ lệ dài/rộng lớn hơn 3,0; Hạt trung bình: có tỷ lệ dài/rộng từ 2,1 - 3,0; Hạt bầu: có tỷ lệ dài/rộng nhỏ hơn 2,1.

- Độ bạc bụng của gạo được xác định theo TCVN 8372- 2010.

- Hàm lượng tinh bột xác định theo TCNVN 5716-1-2008.

- Protein (%) xác định theo phương pháp Bradford.
- Hàm lượng amylose xác định theo TCNVN 5716-1-2008.
- Đánh giá chất lượng cảm quan cơm nấu từ gạo tẻ xát bằng phương pháp cho điểm theo TCVN 8373: 2010.

2.3.2.7. Phương pháp đánh giá các chỉ tiêu hiệu quả kinh tế

- Lãi ròng = Tổng thu - Tổng chi
- + Tổng thu = Giá sản phẩm × kg sản phẩm
- + Tổng chi = Giống + phân bón + thuốc bảo vệ thực vật + công lao động
- Hiệu suất phân kali: kg thóc tăng lên khi đầu tư 1 kg K₂O/ha (kg thóc/kg K₂O)
- Lãi suất đầu tư vào phân bón (VCR): là lãi suất thu được khi đầu tư một đồng vốn vào phân bón.

$$\text{VCR (Value Cost Ratio)} = \frac{\text{Tổng thu tăng do bón phân kali}}{\text{Chi phí tăng do bón phân kali}}$$

2.3.2.8. Phương pháp phân tích độ mặn và các chỉ tiêu hoá tính của đất

Mẫu đất được lấy ở tầng 0 - 20 cm tại thời điểm trước và sau thí nghiệm ở thí nghiệm tuyển chọn giống lúa chịu mặn và liều lượng kali. Sau đó được phơi khô trong không khí và phân tích các chỉ tiêu sau:

OM (Hợp chất hữu cơ): Phương pháp Tiurin; pH_{KCL}: Phương pháp pH metter; Đạm tổng số: Phương pháp Kjeldahl; Lân tổng số: Phương pháp so màu trên quang phổ kế; Lân dễ tiêu: Phương pháp Oniani; Kali tổng số và dễ tiêu: Phương pháp quang kế ngọn lửa; Hàm lượng các cation trao đổi (K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺): Phương pháp quang phổ hấp phụ; Hàm lượng các anion (Cl⁻ và SO₄²⁻): Phương pháp sắc ký ion; Dung tích hấp thụ (CEC): Phương pháp Keldahl (NH₄OAc, pH=7).

Độ mặn (EC): Phương pháp đo độ dẫn điện bằng điện cực (EC metter, handylab LF11, SI Analytics GmbH).

2.3.3. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Các số liệu thu được từ các thí nghiệm được tổng hợp và xử lý thống kê bao gồm giá trị trung bình, phân tích tương quan và hồi quy, ANOVA, LSD_{0,05} theo chương trình Excel 2007 và Statistix 10.0.

2.4. ĐIỀU KIỆN NGHIÊN CỨU

Điều kiện khí hậu thời tiết ở Quảng Nam trong vụ Hè Thu 2012 từ tháng 05 - tháng 09 hàng năm có những thay đổi tiêu cực ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển và năng suất lúa. Nhiệt độ trung bình tăng cao từ tháng 05 - tháng 08, dao động từ 28,3 - 30,6⁰C, nhiệt độ tối cao tăng rõ qua các năm 37,3⁰C (2012); 39,3⁰C (2013) và 40,2⁰C (2014). Lượng mưa có xu hướng giảm rõ qua các năm, và phân bố không đều, dao động từ 108,5 - 366,7 mm (2012); từ 86,0 - 203,0 mm (2013) và từ 32,9 - 116,4 mm (2014). Số giờ nắng có sự biến động lớn qua các năm, vụ Hè Thu 2012, dao động từ 168 - 217 giờ; vụ Hè Thu 2013, dao động từ 138 - 257 giờ và vụ Hè Thu 2014, dao động từ 63 - 262 giờ. Như vậy, các yếu tố thời tiết có xu hướng thay đổi bất thuận cho sản xuất nông nghiệp nói chung và sản xuất lúa nói riêng. Cụ thể, nhiệt độ tăng, số giờ nắng tăng và lượng mưa giảm rõ.

Bên cạnh đó, kết quả quan trắc của Trung tâm khí tượng thủy văn cũng cho thấy, vụ Hè Thu trong các năm số đợt triều cường có tần suất gia tăng và độ mặn ở các trạm bơm đo được cũng tăng cao hơn những năm trước (6,4 - 11,0 dS/m) và không có quy luật, đây là hiện tượng bất thường mà trước đây chưa từng có. Mặt khác, lượng nước ở thượng nguồn của sông Vu Gia và Thu Bồn giảm xuống thấp do khai thác làm thủy điện và do hạn hán làm cho lưu lượng nước của hồ chứa lớn nhất ở Quảng Nam (hồ chứa Phú Ninh) cũng bị giảm mạnh, nên nguồn nước tưới cho lúa bị hạn chế, nhiều nơi không có nước ngọt để tưới cho lúa, làm mặn bốc trắng trên bề mặt, gây ảnh hưởng nghiêm trọng cho sự sinh trưởng của cây lúa, thậm chí nhiều nơi lúa bị chết. Những yếu tố thời tiết cực đoan như trên đã tác động tiêu cực đến tình hình nhiễm mặn, làm độ mặn tăng cao trong vụ Hè Thu.

Thời tiết khí hậu trong vụ Đông Xuân, từ tháng 12 năm trước đến tháng 04 năm sau nhìn chung là thuận lợi cho cây lúa sinh trưởng và phát triển, đồng thời cũng không tác động xấu đến tình hình nhiễm mặn. Nhiệt độ ôn hòa, dao động từ 20 - 30⁰C, lượng mưa và số giờ nắng đảm bảo tốt cho nhu cầu của cây lúa. Tuy nhiên, cũng như vụ Hè Thu, chế độ triều cường tăng về tần suất và đến sớm hơn so với những năm trước, tháng 02 đã xuất hiện. Độ mặn ở các cửa sông trong các tháng 02, 03 và 04 tương đối cao, trung bình khoảng 4,5 dS/m. Đây là thời điểm lúa trổ và vào chắc, đây là các giai đoạn nhạy cảm với mặn của cây lúa. Tuy nhiên, do nguồn nước tưới dồi dào, chất lượng nước đảm bảo và lượng mưa phân bố đều làm trung hòa độ mặn trong ruộng thí nghiệm nên không ảnh hưởng lớn đến năng suất.

Bảng 2.4. Diễn biến thời tiết khí hậu của các vụ Hè Thu và Đông Xuân
tại Quảng Nam từ năm 2012 - 2014

Năm	Tháng	Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)			Âm độ (%)		Lượng mưa (mm)	Số giờ nắng (giờ)
		TB	Max	Min	TB	Min		
Vụ Hè Thu 2012								
2012	05	28,3	37,2	22,1	80	42	143,2	195
	06	28,7	37,1	22,3	80	41	144,4	200
	07	28,5	37,3	22,9	83	47	108,5	210
	08	28,8	37,3	22,2	78	44	220,2	217
	09	26,5	33,5	22,4	90	64	366,7	168
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013								
2013	12/2012	24,0	30,4	17,4	92	58	203,0	117
	01/2013	21,5	27,7	17,4	92	64	86,0	111
	02/2013	23,9	31,5	20,0	90	66	157,0	148
	03/2013	25,2	34,3	18,0	91	69	152,0	200
	04/2013	26,8	37,3	21,7	86	60	96,7	159
Vụ Hè Thu 2013								
2013	05	28,7	37,9	22,1	84	55	27,6	257
	06	29,0	39,3	23,8	81	47	28,8	209
	07	28,4	36,6	23,6	82	51	46,4	194
	08	28,4	37,4	23,6	84	43	45,7	138
	09	26,5	37,5	23,0	88	44	428,3	140
Vụ Đông Xuân 2013 - 2014								
2014	12/2013	20,5	27,5	16,3	89	56	43,9	46
	01/2014	20,0	27,0	15,4	89	65	93,1	88
	02/2014	21,9	30,7	16,0	87	60	0,0	163
	03/2014	24,9	34,7	19,3	87	60	35,9	192
	04/2014	27,1	35,1	21,5	87	59	31,6	226
Vụ Hè Thu 2014								
2014	05	29,3	38,2	23,9	78	50	48,7	262
	06	30,6	40,2	24,1	73	48	47,7	198
	07	28,1	37,3	23,5	83	47	116,4	63
	08	29,0	38,9	23,5	78	43	32,9	209
	09	28,2	38,7	23,2	82	55	100,9	204

(Nguồn: Trung tâm khí tượng thủy văn Quảng Nam, 2012, 2013 và 2014)

CHƯƠNG 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TUYỂN CHỌN GIỐNG LÚA CHỊU MẶN

3.1.1. Các chỉ tiêu về mạ của các giống lúa thí nghiệm

Tiêu chuẩn để đánh giá chất lượng mạ tốt là cứng cây, đanh dảnh. Sinh trưởng của cây mạ phần lớn phụ thuộc vào chất lượng của hạt giống, điều kiện thời tiết, khí hậu và các biện pháp chăm sóc. Mạ tốt khi cây sẽ nhanh bén rễ hồi xanh, lúa đẻ nhánh sớm và tập trung, khả năng chống chịu sâu bệnh hại và điều kiện bất lợi tốt.

Bảng 3.1. Một số chỉ tiêu mạ của các giống lúa thí nghiệm

Số TT	Tên giống	Chiều cao cây mạ (cm)	Số lá mạ (lá/cây)	Màu sắc lá mạ	Sức sống cây mạ (điểm)
Vụ Hè Thu 2012					
1	CM2	33,3	4,5	Xanh đậm	1
2	MNR3	35,6	4,6	Xanh đậm	1
3	OM6L	34,6	4,7	Xanh	5
4	OM8104	29,9	4,5	Xanh đậm	1
5	AS996	36,9	4,8	Xanh đậm	1
6	OM5900	34,4	4,7	Xanh đậm	1
7	OM2718	35,2	4,8	Xanh	5
8	OM6976	34,3	5,1	Xanh đậm	1
9	RVT	34,7	5,2	Xanh đậm	1
10	Xi23 (Đ/C)	28,2	4,3	Xanh	5
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013					
1	CM2	28,7	4,1	Xanh đậm	1
2	MNR3	34,6	4,0	Xanh đậm	1
3	OM6L	33,6	4,7	Xanh	5
4	OM8104	28,0	4,3	Xanh đậm	1
5	AS996	39,0	4,7	Xanh đậm	1
6	OM5900	33,0	4,7	Xanh đậm	5
7	OM2718	33,5	4,0	Xanh nhạt	5
8	OM6976	28,3	4,5	Xanh đậm	1
9	RVT	33,0	4,6	Xanh	5
10	Xi23 (Đ/C)	26,0	4,0	Xanh	5

Từ kết quả ở bảng 3.1 chúng tôi nhận thấy:

Chiều cao cây mạ: Các giống lúa nảy mầm cùng một thời gian, tuy nhiên có sự khác biệt về chiều cao cây. Chiều cao cây dao động từ 28,2 - 36,9 cm (mức chênh lệch là 8,90 cm) vào vụ Hè Thu 2012 và 26,0 - 39,0 cm (mức chênh lệch là 13 cm) vào vụ Đông Xuân 2012 - 2013.

Số lá mạ: Số lá mạ dao động từ 4,3 - 5,2 lá trong vụ Hè Thu 2012 và 4,0 - 4,7 lá trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013. Các giống thí nghiệm đều có tuổi mạ là 20 ngày trong vụ Hè Thu 2012 và 22 ngày trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013, do điều kiện thuận lợi nên cây mạ sinh trưởng, phát triển tốt, lá mạ hình thành và đạt tiêu chuẩn mạ tốt. Các giống RVT, OM6L, AS996, OM5900 có số lá mạ cao trong cả hai vụ, dao động từ 4,6 - 5,2 lá.

Màu sắc lá mạ: Màu sắc lá mạ là một trong số những chỉ tiêu đánh giá sức sinh trưởng của các giống lúa, thông thường những lá có màu xanh đậm thể hiện sức sinh trưởng tốt, khả năng đẻ nhánh cao. Vụ Hè Thu 2012, với điều kiện thời tiết thuận lợi nên hầu hết tất cả các giống thí nghiệm đều có màu sắc lá mạ là màu xanh đậm, thể hiện sự sinh trưởng mạnh. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, chỉ có giống OM2718 có màu sắc lá mạ là màu xanh nhạt và thể hiện sức sống cây mạ kém. Nguyên nhân là do giống này có khả năng chịu lạnh kém.

Sức sống cây mạ: Sức sống của mạ ở tất cả các giống thí nghiệm được đánh giá từ điểm 1 - 5. Vụ Hè Thu 2012 sức sống cây mạ của các giống OM6L, OM2718 và Xi23 đạt điểm 5, vụ Đông Xuân 2012 - 2013 các giống OM6L, OM5900, OM2718, RVT, Xi23 cũng đạt điểm 5. Các giống còn lại được đánh giá ở điểm 1 (có sức sinh trưởng tốt, lá xanh và đanh dảnh).

3.1.2. Thời gian sinh trưởng và phát triển của các giống lúa thí nghiệm

Quá trình sinh trưởng và phát triển của cây lúa trải qua nhiều giai đoạn khác nhau, mỗi giai đoạn đều biểu hiện đặc điểm sinh lý và khả năng phản ứng với môi trường khác nhau. Thời gian sinh trưởng và phát triển dài hay ngắn phụ thuộc vào giống, mùa vụ, phương thức gieo cấy, điều kiện đất đai, chế độ chăm sóc... Biết được thời gian sinh trưởng và phát triển của các giống có ý nghĩa rất lớn trong việc tác động các biện pháp kỹ thuật canh tác thích hợp.

Qua theo dõi thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của các giống lúa thí nghiệm, chúng tôi thu được kết quả ở bảng 3.2.

Thời gian từ cấy đến bén rễ hồi xanh

Vụ Hè Thu 2012, trong thời gian làm mạ và cấy gặp điều kiện thời tiết thuận lợi nên quá trình bén rễ hồi xanh diễn ra nhanh (từ 5 - 7 ngày). Các giống bén rễ hồi xanh sớm nhất là CM2, MNR3, OM6L, OM8104 (5 ngày), tiếp đến là AS996 và OM5900

(6 ngày) và muộn nhất là OM2718, OM6976, RVT và Xi23 (Đ/C) là 7 ngày. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, thời gian bén rễ hồi xanh của các giống dài hơn, từ 7 - 9 ngày do thời tiết lạnh kéo dài, giống OM8104 có thời gian bén rễ hồi xanh sớm nhất là 7 ngày, dài nhất là giống MNR3 (9 ngày), các giống còn lại đều là 8 ngày.

Bảng 3.2. Thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của các giống lúa thí nghiệm

(ĐVT: Ngày)

Tên giống	Cây - BRHX	BRHX - BĐĐN	BĐĐN - KTĐN	KTĐN - BĐT	BĐT - KTT	KTT - CHT	Tổng TGST
Vụ Hè Thu 2012							
CM2	5	5	15	24	5	21	95
MNR3	5	6	19	24	5	23	102
OM6L	5	7	14	25	4	21	96
OM8104	5	6	17	24	5	22	99
AS996	6	7	15	24	4	24	100
OM5900	6	6	13	26	5	22	98
OM2718	7	7	17	25	5	23	104
OM6976	7	7	20	27	5	22	108
RVT	7	7	23	24	6	21	108
Xi23(Đ/C)	7	8	24	27	6	24	116
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013							
CM2	8	6	23	25	6	23	113
MNR3	9	6	21	25	5	23	111
OM6L	8	7	23	25	6	23	114
OM8104	7	6	21	25	5	24	110
AS996	8	6	21	26	5	23	111
OM5900	8	7	23	24	5	22	111
OM2718	8	7	25	24	6	23	115
OM6976	8	8	24	27	6	24	119
RVT	8	8	25	27	5	25	120
Xi23(Đ/C)	8	8	31	29	5	25	128

Ghi chú: Tuổi mạ vụ Hè Thu 2012 là 20 ngày và vụ Đông Xuân 2012 - 2013 là 22 ngày

Thời gian từ bén rễ hồi xanh đến bắt đầu đẻ nhánh

Thời kỳ này phụ thuộc thời gian cây lúa bén rễ hồi xanh nhanh hay chậm, liên quan mật thiết tới các điều kiện ngoại cảnh như ánh sáng, nhiệt độ và độ mặn. Các giống có thời gian bén rễ hồi xanh nhanh thì bắt đầu đẻ nhánh sớm. Vụ Hè Thu 2012, thời gian từ bén rễ hồi xanh đến bắt đầu đẻ nhánh của các giống từ 5 - 8 ngày, ngắn nhất là CM2 (5 ngày) và dài nhất là giống OM6976 và RVT (8 ngày), bằng với giống đối chứng Xi23. Tuy nhiên, thời gian từ bén rễ hồi xanh đến bắt đầu đẻ nhánh của các giống trong vụ Hè Thu 2012 không có sự chênh lệch so với vụ Đông Xuân 2012 - 2013 (6 - 8 ngày), thời gian này chỉ chênh lệch từ 1 - 2 ngày khi trồng trong 02 vụ khác nhau.

Thời gian từ bắt đầu đẻ nhánh đến kết thúc đẻ nhánh

Có thể nói thời kỳ này đóng vai trò cực kỳ quan trọng, quyết định đến năng suất của cây lúa. Nếu điều kiện ngoại cảnh thuận lợi, giống tốt, cây lúa đẻ nhánh nhiều, đẻ khoẻ, đẻ tập trung thì tỷ lệ nhánh hữu hiệu sẽ cao. Ngược lại gặp điều kiện ngoại cảnh không thuận lợi thì làm tăng tỷ lệ nhánh vô hiệu và làm giảm năng suất lúa rất lớn (Hassan Ebrahimi Rad, 2012) [131]. Thời gian từ bắt đầu đẻ nhánh đến kết thúc đẻ nhánh giữa các giống có sự chênh lệch lớn giữa 2 vụ. Vụ Hè Thu 2012, thời gian bắt đầu đẻ nhánh đến kết thúc đẻ nhánh, giữa các giống chênh lệch lớn, từ 14 - 24 ngày, ngắn nhất là giống OM6L (14 ngày), dài nhất là giống RVT 24 ngày, tương đương với giống đối chứng Xi23. Như vậy, trong cùng một bộ giống khảo nghiệm, trong cùng giai đoạn sinh trưởng phát triển, sự chênh lệch này là 10 ngày, điều này quyết định đến sự chênh lệch tổng thời gian sinh trưởng và là một chỉ tiêu quan trọng trong công tác chọn giống, đặc biệt chọn giống để canh tác trên đất mặn. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, thời gian hoàn thành giai đoạn này của các giống kéo dài nhiều hơn so với vụ Hè Thu 2012 (21 - 31 ngày), ngắn nhất là các giống MNR3, OM8104 và AS996 (21 ngày), các giống còn lại (23 - 25 ngày) và đối chứng Xi23 có thời gian từ bắt đầu đẻ nhánh đến kết thúc đẻ nhánh là dài hơn so với tất cả các giống trong tập đoàn (31 ngày). Mặc dù, EC của đất đo được trong vụ Hè Thu 2012 so với vụ Đông Xuân 2012 - 2013 không chênh lệch nhiều từ 5,22 - 5,76 dS/m vào giai đoạn này, nhưng EC nước thì cao hơn nhiều (2,04 dS/m trong vụ Hè Thu 2012 và 0,84 dS/m trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013) nên có thể đây là một trong các yếu tố có tác động đến thời gian hoàn thành giai đoạn đẻ nhánh của các giống lúa thí nghiệm.

Thời gian từ kết thúc đẻ nhánh đến bắt đầu trổ

Thời gian từ kết thúc đẻ nhánh đến bắt đầu trổ có sự chênh lệch không lớn. Vụ Hè Thu 2012, thời gian này dao động từ 24 - 27 ngày, dài ngày nhất là giống Xi23 (Đ/C) (27 ngày), ngắn nhất là các giống CM2, MNR3, OM8104, AS996, RVT (24 ngày). Vụ Đông Xuân 2012 - 2013 thời gian hoàn thành giai đoạn này dao động từ 24

- 29 ngày, dài nhất vẫn là giống Xi23 (Đ/C) (29 ngày), ngắn nhất ở các giống OM5900 và OM2718 (24 ngày).

Thời gian từ khi bắt đầu trổ đến kết thúc trổ

Thời gian trổ của các giống thí nghiệm là khá tập trung, từ 4 - 6 ngày ở cả 2 vụ, do trong giai đoạn lúa trổ gặp thời tiết thuận lợi. Đây là đặc điểm tốt của các giống lúa thí nghiệm, là chỉ tiêu quan trọng trong tuyển chọn giống, đặc biệt có ý nghĩa đối với vùng trồng lúa bị nhiễm mặn.

Thời gian từ khi kết thúc trổ đến chín hoàn toàn

Đây là thời kỳ quyết định khối lượng hạt và ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình tạo năng suất lúa. Lúc này cây lúa huy động các chất hữu cơ trong thân tập trung để nuôi hạt, giai đoạn này nếu gặp điều kiện thuận lợi như nhiệt độ, số giờ nắng thích hợp thì cây lúa sẽ chín nhanh, ngược lại nhiệt độ quá thấp hoặc quá cao thì vật chất tích lũy trong hạt ít dẫn đến tỷ lệ lép lửng cao.

Trong giai đoạn này thời tiết thuận lợi, số giờ nắng nhiều nên quá trình chín của các giống thí nghiệm diễn ra nhanh, rút ngắn thời gian sinh trưởng. Qua theo dõi, chúng tôi nhận thấy thời gian từ kết thúc trổ đến chín hoàn toàn của các giống dao động từ 21 - 24 ngày vào vụ Hè Thu 2012 và từ 22 - 25 ngày vào vụ Đông Xuân 2012 - 2013 (Bảng 3.2).

Tổng thời gian sinh trưởng

Vụ Hè Thu 2012, bộ giống thí nghiệm có tổng thời gian sinh trưởng biến động từ 95 - 108 ngày, giống đối chứng Xi23 là 116 ngày (trung ngày). Giống có tổng thời gian sinh trưởng ngắn nhất là CM2 (95 ngày), tiếp theo là OM6L (96 ngày), OM8104 (99 ngày). Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, tổng thời gian sinh trưởng của các giống dao động từ 110 - 120 ngày, giống có thời gian sinh trưởng ngắn nhất là OM8104 (110 ngày) và tất cả các giống còn lại có thời gian sinh trưởng ngắn hơn giống đối chứng, biến động từ 111 - 120 ngày, trong đó giống Xi23 là 128 ngày. Như vậy, tất cả các giống thí nghiệm đều có thời gian sinh trưởng thuộc nhóm giống ngắn và trung ngày.

Cùng một bộ giống như nhau nhưng có sự chênh lệch về tổng thời gian sinh trưởng là do vụ Hè Thu 2012 có nền nhiệt độ cao hơn sẽ rút ngắn thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây lúa, đặc biệt trong giai đoạn từ kết thúc trổ đến chín hoàn toàn. Mặt khác, tuổi mạ của các giống vào vụ Hè Thu 2012 là 20 ngày, vụ Đông Xuân 2012 - 2013 là 22 ngày nên kéo theo tổng thời gian sinh trưởng của các giống ở vụ Đông Xuân dài hơn vụ Hè Thu. Tuy nhiên, với tổng thời gian sinh trưởng như trên, tất cả các giống thí nghiệm đều thuộc nhóm giống ngắn và trung ngày, rất phù hợp với canh tác trên đất mặn cũng như cơ cấu mùa vụ tại địa phương. Quảng Nam có

chủ trương là ưu tiên sử dụng các giống lúa chủ lực có thời gian sinh trưởng ngắn và trung ngày. Như vậy, các giống lúa nghiên cứu của chúng tôi là hoàn toàn phù hợp với chủ trương và chiến lược của tỉnh.

3.1.3. Khả năng đẻ nhánh của các giống lúa thí nghiệm

Bảng 3.3. Khả năng đẻ nhánh của các giống lúa thí nghiệm

Tên giống	Vụ Hè Thu 2012			Vụ Đông Xuân 2012 - 2013		
	Số nhánh tối đa (nhánh/cây)	Số nhánh hữu hiệu (nhánh/cây)	Tỷ lệ nhánh hữu hiệu (%)	Số nhánh tối đa (nhánh/cây)	Số nhánh hữu hiệu (nhánh/cây)	Tỷ lệ nhánh hữu hiệu (%)
CM2	10,23 ^{bc}	4,07 ^{bc}	39,78	9,86 ^{bc}	5,93 ^{cd}	60,14
MNR3	9,03 ^{bcd}	3,97 ^{bcd}	43,96	7,63 ^d	5,33 ^{cd}	69,85
OM6L	6,23 ^e	3,47 ^{de}	55,70	8,43 ^{cd}	6,06 ^{bcd}	71,89
OM8104	8,73 ^{cd}	4,27 ^{abc}	48,91	8,37 ^{cd}	6,56 ^{bc}	78,38
AS996	9,83 ^{bc}	4,50 ^{ab}	45,78	8,50 ^{cd}	6,26 ^{bcd}	73,65
OM5900	9,50 ^{bcd}	4,27 ^{abc}	44,95	9,33 ^{cd}	7,56 ^{ab}	81,03
OM2718	8,83 ^{cd}	3,77 ^{cd}	42,70	7,63 ^d	5,90 ^{cd}	77,34
OM6976	7,77 ^{de}	3,83 ^{cd}	49,29	5,43 ^e	4,73 ^d	87,11
RVT	12,63 ^a	4,70 ^a	37,31	11,30 ^{ab}	8,27 ^a	73,18
Xi23 (Đ/C)	10,70 ^b	3,20 ^e	29,91	12,00 ^a	5,03 ^{cd}	41,92
LSD _{0,05}	1,77	0,56	-	1,96	1,63	-

Ghi chú: Trong cùng 01 cột, các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa với $p < 0,05$

Kết quả ở bảng 3.3 cho thấy:

Số nhánh tối đa

Vụ Hè Thu 2012, giống có số nhánh tối đa đạt cao nhất là RVT (12,63 nhánh/cây), thấp nhất là giống OM6L (6,23 nhánh/cây), giống đối chứng có 10,70 nhánh/cây. Các giống lúa thí nghiệm đều có sự sai khác có ý nghĩa, trong đó giống RVT, OM6976, OM2718, OM8104 có sự sai khác có ý nghĩa thống kê so với giống đối chứng.

Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, giống có số nhánh cao nhất là RVT (11,30 nhánh/cây) và thấp nhất là giống OM6976 (5,43 nhánh/cây). Tất cả các giống thí nghiệm đều có số nhánh tối đa thấp hơn giống đối chứng Xi23 (12,00 nhánh/cây). Riêng giống RVT không có sự sai khác về mặt thống kê so với giống đối chứng và tất cả các giống còn lại đều có sự sai khác.

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy số nhánh tối đa không có sự khác biệt lớn giữa 02 vụ, và độ mặn cũng chưa ảnh hưởng rõ đến quá trình đẻ nhánh. Kết quả này là tương đồng với kết quả nghiên cứu của Castillo và cs (2003) [75] nhưng lại trái ngược với kết quả nghiên cứu Hassan Ebrahimi Rad (2012) [131].

Số nhánh hữu hiệu

Mặc dù số nhánh tối đa của các giống trong 2 vụ không có sự khác biệt lớn, nhưng số nhánh hữu hiệu vụ Đông Xuân 2012 - 2013 của các giống dao động từ 4,73 - 8,27 nhánh/cây, cao hơn vụ Hè Thu 2012 chỉ đạt từ 3,20 - 4,70 nhánh/cây.

Vụ Hè Thu 2012, trong giai đoạn đẻ nhánh và làm đòng do gặp thời tiết nắng nóng, nhiệt độ cao (luôn duy trì ở mức $> 37^{\circ}\text{C}$), độ mặn cao (độ mặn đất là 8,04 dS/m và độ mặn nước là 6,59 dS/m) nên đã ảnh hưởng đến khả năng hình thành nhánh hữu hiệu của các giống lúa. Vì vậy, các giống tuy có số nhánh tối đa cao nhưng số nhánh hữu hiệu thấp và thấp hơn so với vụ Đông Xuân 2012 - 2013. Giống RVT có số nhánh hữu hiệu đạt cao nhất là 4,70 nhánh/cây, thấp nhất là giống OM6L (3,47 nhánh/cây). Giống Xi23 (Đ/C) có số nhánh hữu hiệu thấp nhất (3,20 nhánh/cây). Tất cả các giống thí nghiệm đều có số nhánh hữu hiệu sai khác có nghĩa thống kê so với giống đối chứng, ngoại trừ giống OM6L.

Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, giống RVT có số nhánh hữu hiệu cao nhất (8,27 nhánh/cây), thấp nhất là giống OM6976 (4,73 nhánh/cây). Tất cả các giống thí nghiệm đều có số nhánh hữu hiệu cao hơn giống đối chứng (5,03 nhánh/cây), ngoại trừ giống OM6976. Số nhánh hữu hiệu của tất cả các giống thí nghiệm có sai khác có ý nghĩa thống kê so với giống RVT ngoại trừ giống OM5900. Các giống CM2, MNR3, OM6L, OM8104, OM2718, OM6976 không có sự sai khác so với giống đối chứng Xi23.

Nghiên cứu của Zeng và Shanon (2000) [159], chỉ ra rằng: Khi độ mặn nước trong ruộng lúa $> 1,9$ dS/m có thể gây hại cho cây lúa và làm giảm năng suất. Điều này trên thực tế nghiên cứu cho thấy, độ mặn nước vào hai vụ có sự chênh lệch lớn, vụ Hè Thu 2012 độ mặn nước trong ruộng và nước mương dẫn lần lượt là 2,04 dS/m và 4,38 dS/m, trong khi đó vụ Đông Xuân 2012 - 2013 đo được chỉ 0,84 dS/m và 0,80 dS/m. Như vậy, tuy độ mặn trong ruộng không phải lúc nào cũng đạt mức gây hại cho cây lúa nhưng ở mỗi thời điểm thí nghiệm đều có những giai đoạn nước nhiễm mặn đủ để gây hại cho cây lúa, làm giảm số nhánh hữu hiệu của các giống lúa.

Tỷ lệ nhánh hữu hiệu

Là phần trăm của nhánh thành bông so với tổng số nhánh. Tỷ lệ nhánh hữu hiệu quyết định bởi số nhánh hữu hiệu và số nhánh tối đa. Số nhánh hữu hiệu của các giống trong vụ Hè Thu 2012 thấp hơn nhiều so với vụ Đông Xuân 2012 - 2013 nên tỷ lệ nhánh hữu hiệu các giống vụ Hè Thu 2012 (29,91 - 55,70%) chỉ bằng $\frac{1}{2}$ so với vụ Đông Xuân 2012 - 2013 (41,92 - 87,11%).

Vụ Hè Thu 2012, tỷ lệ nhánh hữu hiệu của các giống thấp, có 9/10 giống có tỷ lệ nhánh hữu hiệu < 50%, riêng giống OM6L đạt 55,70%, thấp nhất là giống đối chứng Xi23 (29,91%).

Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, tỷ lệ nhánh hữu hiệu của các giống đạt ở mức khá, hầu hết đều đạt trên 70%, tỷ lệ này đồng đều giữa các giống hơn trong vụ Hè Thu 2012. Giống đạt cao nhất là giống OM6976 (87,11%), mặc dù giống này có số nhánh tối đa thấp (5,43 nhánh/cây). Thông thường những giống đẻ ít có khả năng nuôi nhánh tốt hơn những giống đẻ nhiều, cho tỷ lệ nhánh hữu hiệu cao. Giống đối chứng có tỷ lệ nhánh hữu hiệu thấp nhất (41,92%).

Như vậy, độ mặn cao ở vụ Hè Thu 2012 đã làm giảm rất rõ tỷ lệ nhánh hữu hiệu của các giống lúa thí nghiệm. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Zeng và Shanon (2000) [159]. Kết quả nghiên cứu của Phan Thị Phương Nhi và cs (2014) [28], đã chỉ ra độ mặn đất và nước có ảnh hưởng đến khả năng đẻ nhánh của cây lúa, đặc biệt là ảnh hưởng đến tỷ lệ nhánh hữu hiệu. Trong điều kiện mặn, các giống khả năng chịu mặn cao thì có khả năng đẻ nhánh cao hơn giống không có khả năng chịu mặn hoặc giống có khả năng chịu mặn kém và nghiên cứu của chúng tôi cũng cho kết quả tương tự.

3.1.4. Đặc điểm nông học của các giống lúa thí nghiệm

Đặc điểm nông học của một giống là kết quả tác động của nhiều yếu tố nội tại và ngoại cảnh như phân bón, đất đai, khí hậu, thời tiết, nhưng chủ yếu là do yếu tố di truyền của giống quy định. Thông qua các đặc trưng hình thái của giống ta có thể phân biệt được sự khác nhau giữa các giống, từ đó có thể nhận xét, đánh giá khả năng cho năng suất, tính chống chịu và dự đoán tiềm năng ẩn chứa trong mỗi giống. Ngoài ra, đặc điểm nông học còn là cơ sở để đưa ra các biện pháp kỹ thuật canh tác thích hợp nhằm nâng cao năng suất.

Kết quả ở bảng 3.4 cho thấy:

Độ thuần đồng ruộng

Độ thuần đồng ruộng nói lên tính đồng đều của giống. Mặt khác, còn là cơ sở để đánh giá phản ứng của giống đối với môi trường, đặc biệt là độ mặn của đất và nước. Qua nghiên cứu, chúng tôi nhận thấy phản ứng với điều kiện thời tiết và độ mặn khác nhau giữa hai vụ của các giống là khác nhau. Hầu hết các giống có độ thuần đồng ruộng vào vụ Đông Xuân 2012 - 2013 (điểm 1 - 3) cao hơn vụ Hè Thu 2012 (điểm 1 - 5). Giống AS996 và OM5900 có độ thuần đồng ruộng thấp: điểm 5 (cây khác dạng > 0,5%) ở vụ Hè Thu 2012, nhưng vụ Đông Xuân 2012 - 2013 là điểm 1 (cây khác dạng < 0,3%). Các giống có độ thuần đồng ruộng cao trong cả hai vụ là CM2, MNR3, OM8104, OM6976 và Xi23 (điểm1).

Độ thoát cổ bông

Độ thoát cổ bông là tính trạng đặc trưng của giống. Những giống trở bông không thoát hạt thường kẹt trong bẹ lá đòng. Những hạt này khó hoặc không thụ phấn thụ tinh được nên sẽ bị lép. Ngoài ra, điều kiện môi trường, sâu bệnh hại cũng ảnh hưởng đến chỉ tiêu này. Qua theo dõi, tất cả các giống thí nghiệm đều có bông thoát hoàn toàn (điểm 1) ở cả hai vụ Hè Thu 2012 và Đông Xuân 2012 - 2013.

Bảng 3.4. Đặc điểm nông học của các giống lúa thí nghiệm

(ĐVT: điểm)

Tên giống	Chỉ tiêu	Độ thuần đồng ruộng	Độ thoát cổ bông	Độ cứng cây	Độ tàn lá	Độ rụng hạt	Mật độ đóng hạt
Vụ Hè Thu 2012							
CM2		1	1	1	1	1	Dày
MNR3		1	1	1	1	1	Dày
OM6L		3	1	1	1	5	Dày
OM8104		1	1	1	1	1	Dày
AS996		5	1	1	5	1	Dày
OM5900		5	1	5	5	5	Trung bình
OM2718		3	1	1	5	1	Dày
OM6976		1	1	1	1	5	Dày
RVT		3	1	1	5	1	Dày
Xi23 (Đ/C)		1	1	1	1	5	Trung bình
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013							
CM2		1	1	1	5	1	Dày
MNR3		1	1	1	1	5	Dày
OM6L		3	1	1	5	5	Dày
OM8104		1	1	1	1	1	Dày
AS996		1	1	1	5	5	Dày
OM5900		1	1	1	5	5	Trung bình
OM2718		3	1	1	5	1	Dày
OM6976		1	1	1	5	1	Dày
RVT		1	1	1	5	1	Dày
Xi23 (Đ/C)		1	1	1	5	5	Trung bình

Độ cứng cây

Vụ Hè Thu 2012, các giống đều có độ cứng cây tốt, không bị đổ ngã (điểm 1), ngoại trừ giống OM5900 (điểm 5). Vụ Đông Xuân 2012 - 2013 tất các giống đều có độ cứng cây tốt, không bị đổ ngã (điểm 1).

Độ tàn lá

Qua theo dõi, chúng tôi thấy đa số giống thí nghiệm đều có độ tàn lá muộn vào vụ Hè Thu 2012 (điểm 1), những giống này quang hợp tốt là cơ sở cho năng suất cao. Riêng 3 giống OM5900, OM2718 và RVT có độ tàn lá trung bình (điểm 5). Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, tuy tổng thời gian sinh trưởng của các giống đều dài ngày hơn vụ Hè Thu 2012 nhưng độ tàn lá sớm hơn, hầu hết đạt mức trung bình (điểm 5), riêng các giống MNR3 và OM8104 có độ tàn lá muộn (điểm 1).

Độ rụng hạt

Độ rụng hạt là một trong những chỉ tiêu hình thái quan trọng do đặc tính di truyền của giống quy định, từ đó liên quan tới năng suất thu hoạch, biện pháp thu hoạch, những giống nào có hạt khó rụng thì tránh được sự thất thoát trong quá trình thu hoạch trên đồng ruộng và ngược lại. Hầu hết đặc tính này của các giống không có sự sai khác nhiều qua hai vụ trồng. Vụ Hè Thu 2012 và Đông Xuân 2012 - 2013, độ rụng hạt của các giống từ rất khó rụng (điểm 1) đến rụng trung bình (điểm 5). Trong đó, các giống CM2, MNR3, OM6L, OM8104, OM2718, RVT, OM6976 có hạt khó rụng < 1% số hạt/bông bị rụng, đây là đặc tính tốt của giống, giảm được sự mất mát năng suất trên đồng ruộng, quyết định đến năng suất thực thu cuối cùng. Các giống còn lại có độ rụng hạt trung bình (điểm 5), từ 6 - 25% số hạt/bông bị rụng, tương đương với giống đối chứng Xi23.

Mật độ đóng hạt

Mật độ đóng hạt là đặc điểm hình thái do đặc tính di truyền của giống quy định, ít chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố ngoại cảnh như kỹ thuật canh tác, nhiệt độ, ánh sáng và chế độ dinh dưỡng. Vì vậy, cả hai vụ Hè Thu 2012 và Đông Xuân 2012 - 2013 mật độ đóng hạt của các giống là không thay đổi. Giống có mật độ đóng hạt càng dày thì số hạt/bông càng lớn, năng suất hạt càng cao, đây là một đặc điểm tốt và ngược lại. Qua nghiên cứu đặc điểm này của các giống lúa thí nghiệm, chúng tôi nhận thấy các giống CM2, MNR3, OM6L, OM8104, AS996, OM2718, OM6976, và RVT có mật độ đóng hạt dày, riêng giống OM5900 có mật độ đóng hạt trung bình, tương đương với giống đối chứng Xi23 (Bảng 3.4).

Kết quả ở bảng 3.5 cho thấy:

Chiều cao cây cuối cùng

Theo Akbar và cs (1986) [61], cho rằng: Trong suốt giai đoạn tăng trưởng, chiều cao cây, khối lượng rơm rạ, số nhánh/khóm, khối lượng khô của rễ, chiều dài rễ, thời gian từ khi cây đến trổ, đều bị ảnh hưởng bởi mặn với mức độ khác nhau, trong đó chiều cao cây, số nhánh/khóm và thời gian sinh trưởng bị ảnh hưởng mạnh nhất. Sự thiệt hại do mặn nghiêm trọng hơn khi thời tiết có nhiệt độ cao ($30,7^{\circ}\text{C}$) và ẩm độ thấp (63,5%) vì nó làm gia tăng sự thoát hơi nước và sự hấp thu mặn của cây lúa.

Bảng 3.5. Đặc điểm nông học của các giống thí nghiệm

Tên giống	Chiều cao cây (cm)	Tổng số lá/cây (lá)	Diện tích lá đồng (cm^2)	Chiều dài bông (cm)	Số lá xanh còn lại (lá/cây)
Vụ Hè Thu 2012					
CM2	96,34 ^{bc}	35,60 ^a	35,77 ^{ab}	19,63 ^b	7,10
MNR3	93,99 ^c	32,50 ^{ab}	34,25 ^{ab}	22,72 ^{ab}	11,60
OM6L	89,30 ^d	28,97 ^{bc}	21,86 ^{cd}	19,28 ^b	5,20
OM8104	98,56 ^b	31,57 ^{abc}	29,59 ^{bc}	22,75 ^{ab}	9,50
AS996	83,87 ^e	36,50 ^a	23,77 ^{cd}	20,53 ^b	2,90
OM5900	88,19 ^d	33,00 ^{ab}	23,17 ^{cd}	19,40 ^b	6,50
OM2718	89,24 ^d	26,70 ^c	34,20 ^{ab}	21,19 ^b	6,80
OM6976	89,98 ^d	27,77 ^{bc}	35,21 ^{ab}	20,49 ^b	11,20
RVT	81,40 ^e	36,83 ^a	27,39 ^{bc}	19,25 ^b	6,80
Xi23 (Đ/C)	103,93 ^a	27,77 ^{bc}	43,24 ^a	23,74 ^{ab}	9,10
LSD _{0,05}	3,33	5,79	11,05	5,68	-
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013					
CM2	97,53 ^{bc}	38,53 ^{ab}	37,22 ^a	22,00 ^{bc}	6,53
MNR3	98,11 ^b	32,70 ^{abc}	38,39 ^a	23,05 ^b	8,50
OM6L	93,81 ^{cde}	36,27 ^{abc}	25,19 ^d	22,67 ^b	4,67
OM8104	95,91 ^{bcd}	37,10 ^{ab}	33,48 ^{ab}	22,74 ^b	12,30 ^a
AS996	89,06 ^e	37,17 ^{ab}	27,34 ^{cd}	21,56 ^{bc}	4,93
OM5900	92,97 ^{cde}	38,63 ^{ab}	27,17 ^{cd}	21,61 ^{bc}	10,10 ^a
OM2718	89,99 ^{de}	31,17 ^{bc}	26,08 ^d	20,94 ^c	7,70 ^b
OM6976	97,38 ^{bc}	27,63 ^c	38,37 ^a	22,47 ^{bc}	6,70 ^{bc}
RVT	96,41 ^{bc}	40,90 ^a	28,05 ^{cd}	22,06 ^{bc}	8,23
Xi23 (Đ/C)	115,23 ^a	39,23 ^{ab}	45,67 ^a	27,71 ^a	2,27 ^d
LSD _{0,05}	6,26	9,10	4,99	2,05	-

Ghi chú: Trong cùng 01 cột, các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa với $p < 0,05$

Qua theo dõi chiều cao cuối cùng của các giống, chúng tôi nhận thấy chiều cao cây của các giống trong vụ Hè Thu 2012 thấp hơn so với vụ Đông Xuân 2012 - 2013, song không đáng kể. Chiều cao cây vụ Hè Thu 2012 dao động từ 81,40 - 103,93 cm, cao nhất là OM8104 (98,56 cm), thấp nhất là giống RVT (81,40 cm). Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, chiều cao cây dao động từ 89,06 - 115,23 cm, cao nhất cũng là giống CM2 (97,53) và thấp nhất là giống AS996 (89,06 cm). Như vậy, các giống thí nghiệm có đặc trưng hình thái tốt (thấp cây) và đều có chiều cao cây thấp hơn so với giống đối chứng Xi23 trong cả 2 vụ (Bảng 3.5).

Tổng số lá/cây

Tổng số lá/cây của tất cả các giống vào vụ Hè Thu 2012 thấp hơn vụ Đông Xuân 2012 - 2013, điều này có tương quan tỷ lệ thuận với chiều cao cây và thời gian sinh trưởng của các giống.

Vụ Hè Thu 2012, tổng số lá/cây của các giống lúa dao động từ 26,70 - 36,83 lá/cây, cao nhất là giống RVT (36,83 lá/cây), thấp nhất là giống OM2718 (26,70 lá/cây). Đa số các giống thí nghiệm đều có số lá/cây cao hơn giống đối chứng Xi23 (27,77 lá/cây), ngoại trừ giống OM2718 và 6976. Các giống CM2, MNR3, OM8104, RVT không có sự sai khác và là nhóm giống có tổng số lá nhiều hơn các giống còn lại, đều sai khác có ý nghĩa với các giống OM2718, OM6976, Xi23 (Đ/C).

Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, tổng số lá/cây của các giống lúa dao động từ 27,63 - 40,90 lá/cây, cao nhất là giống RVT (40,90 lá/cây), thấp nhất là giống OM6976 (27,63 lá/cây), giống đối chứng Xi23 có 39,23 lá/cây. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, tổng số lá/cây của các giống không có sự sai khác về mặt thống kê, ngoại trừ giống OM6976 sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức 95% so với tất cả các giống còn lại, và không sai khác với giống OM2718.

Diện tích lá đòng (cm²)

Vụ Hè Thu 2012, diện tích lá đòng dao động từ 21,86 cm² (OM6L) đến 35,77 cm² (CM2) và có sự sai khác về mặt thống kê. Các giống có diện tích lá đòng lớn là CM2, MNR3, OM2718 và OM6976 (> 33 cm²), các giống còn lại có diện tích lá đòng < 35 cm². Các giống thí nghiệm có diện tích lá đòng cao cũng là các giống cho năng suất cao. Kết quả này là tương đồng với nghiên cứu của Yoshida (1981) [154] và Bùi Huy Đáp (1980) [15].

Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, diện tích lá đòng dao động từ 25,19 cm² (OM6L) đến 38,39 cm² (MNR3) và có sự sai khác về mặt thống kê. Các giống có diện tích lá đòng lớn là CM2, MNR3, OM8104 và OM6976 (> 33 cm²), các giống còn lại có diện tích lá đòng < 33 cm². Diện tích lá đòng của các giống thí nghiệm đều thấp hơn giống đối chứng Xi23.

Độ mặn cao trong Vụ Hè Thu 2012 cao hơn vụ Đông Xuân 2012 - 2013 là nguyên nhân làm cho diện tích lá đòng giảm. Maas và Hoffman (1997) [108], cũng

chỉ ra rằng thiệt hại do mặn thể hiện trước hết là giảm diện tích lá, đặc biệt là diện tích lá đòng.

Chiều dài bông

Vụ Hè Thu 2012, chiều dài bông của các giống dao động từ 19,25 cm (RVT) đến 22,75 cm (OM8104). Chiều dài bông của các giống trong vụ Hè Thu 2012 không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, chiều dài bông các giống dao động từ 20,94 cm (OM2718) đến 23,05 cm (MNR3). Giống Xi23 (Đ/C) có chiều dài bông lớn hơn các giống lúa thí nghiệm và đều sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê. Các giống có chiều dài bông cao trong cả hai vụ Hè Thu 2012 và Đông Xuân 2012 - 2013 là MNR3 (22,72 cm và 23,05 cm) và OM8104 (22,75 cm và 22,74 cm). Nghiên cứu của Hakim và cs (2013) [89], cho rằng chiều dài bông bị chi phối bởi đặc tính di truyền của giống và không bị ảnh hưởng của độ mặn từ 4 - 8 dS/m nhưng lại bị ảnh hưởng bởi yếu tố nhiệt độ cao khi lúa bắt đầu trổ [90].

Số lá xanh còn lại khi thu hoạch

Số lá xanh còn lại khi thu hoạch là chỉ tiêu liên quan đến khả năng chịu mặn của các giống. Thông thường giống có khả năng chịu mặn cao thì số lá xanh còn lại khi thu hoạch nhiều hơn. Số lá xanh còn lại khi thu hoạch dao động lớn giữa các giống và giữa hai vụ. Vụ Hè Thu 2012 dao động từ 2,90 - 11,60 lá/cây và vụ Đông Xuân 2012 - 2013 từ 4,70 - 12,30 lá/cây. Các giống có số lá xanh còn lại khi thu hoạch cao trong vụ Hè Thu 2012 là MNR3 (11,60 lá/cây); OM6979 (11,20 lá/cây) và OM8104 (9,10 lá/cây) tương đương với giống đối chứng Xi23 (9,10 lá/cây); Vụ Đông Xuân 2012 - 2013 là OM8104 (12,30 lá/cây) và OM5900 (10,10 lá/cây), cao hơn giống đối chứng (chỉ đạt 8,30 lá/cây).

Tóm lại, mặc dù các chỉ tiêu hình thái chủ yếu do yếu tố di truyền của giống quy định, song qua khảo nghiệm hai vụ (ĐX 2012 - 2013 và HT 2012) cho thấy đặc điểm hình thái vẫn chịu tác động từ yếu tố ngoại cảnh, đặc biệt là yếu tố độ mặn.

3.1.5. Khối lượng chất khô của các giống lúa thí nghiệm

Khối lượng chất khô thể hiện khả năng tích lũy chất khô của giống. Giống có khả năng tích lũy chất khô cao thường cho năng suất cao và ngược lại. Nghiên cứu chỉ tiêu này chúng tôi thu được kết quả ở bảng 3.6.

Kết quả ở bảng 3.6 cho thấy: Khối lượng chất khô của các giống có sự khác nhau rất lớn giữa vụ hai vụ, khối lượng chất khô của các giống trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 cao hơn vụ Hè Thu 2012 ở các giai đoạn sinh trưởng, phát triển. Nghiên cứu của Shah Moinur Rahman và cs (2013) [134], đã chỉ ra rằng mùa vụ trồng khác nhau có

ảnh hưởng rất lớn đến khối lượng chất khô của các giống lúa. Mặt ảnh hưởng đến hoạt động sinh trưởng của cây lúa dưới những mức độ thiệt hại khác nhau ở từng giai đoạn sinh trưởng phát triển khác nhau. Trong điều kiện thiệt hại nhẹ, khối lượng chất khô có xu hướng tăng lên trong một thời gian, sau đó giảm nghiêm trọng do suy giảm diện tích lá. Trong điều kiện thiệt hại nặng hơn, khối lượng khô của chồi và của rễ suy giảm tương ứng với mức độ thiệt hại. Ở giai đoạn mạ, lá già hơn sẽ mất khả năng sống sót sớm hơn lá non (Akita, 1986) [63].

Bảng 3.6. Khối lượng chất khô của các giống lúa thí nghiệm qua các giai đoạn sinh trưởng, phát triển

(ĐVT: g/cây)

Tên giống	Vụ Hè Thu 2012				Vụ Đông Xuân 2012 - 2013			
	Đẻ nhánh	Làm đòng	Trở	Chín	Đẻ nhánh	Làm đòng	Trở	Chín
CM2	2,62 ^{ab}	5,50 ^a	9,99 ^{abc}	22,60 ^a	6,39 ^a	8,81 ^a	16,64 ^{ab}	27,54 ^{ab}
MNR3	2,37 ^{ab}	5,13 ^a	10,56 ^a	21,95 ^a	5,37 ^{abc}	6,95 ^{ab}	12,57 ^b	26,55 ^{bc}
OM6L	2,72 ^{ab}	4,61 ^a	7,78 ^{cd}	15,93 ^a	5,69 ^{ab}	7,65 ^{ab}	12,86 ^b	21,44 ^{ef}
OM8104	2,46 ^{ab}	5,54 ^a	9,61 ^{abc}	23,29 ^a	4,83 ^{bc}	7,35 ^{ab}	15,43 ^{ab}	29,78 ^a
AS996	2,18 ^{ab}	4,78 ^a	10,49 ^{ab}	19,48 ^a	4,77 ^{bc}	6,63 ^b	12,76 ^b	27,72 ^{ab}
OM5900	2,84 ^a	5,21 ^a	8,30 ^{a-d}	21,06 ^a	6,00 ^{ab}	6,60 ^b	12,33 ^b	20,22 ^f
OM6976	2,17 ^{ab}	5,00 ^a	9,06 ^{a-d}	19,56 ^a	5,75 ^{abc}	7,23 ^{ab}	14,23 ^{ab}	23,43 ^{de}
OM2718	2,09 ^{ab}	5,11 ^a	10,00 ^{cd}	16,74 ^a	4,55 ^c	6,52 ^b	15,07 ^{ab}	24,37 ^{cd}
RVT	2,36 ^{ab}	5,07 ^a	8,24 ^{bcd}	19,57 ^a	5,09 ^{abc}	7,03 ^{ab}	17,66 ^a	28,26 ^{ab}
Xi23(Đ/C)	2,04 ^b	5,06 ^a	6,91 ^d	21,56 ^a	4,68 ^{bc}	6,58 ^b	14,38 ^{ab}	29,13 ^{ab}
LSD _{0,05}	0,79	1,47	2,29	2,95	1,39	2,00	4,33	2,87

Ghi chú: Trong cùng 01 cột, các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa với $p < 0,05$

Vụ Hè Thu 2012, tại các giai đoạn sinh trưởng, khối lượng chất khô không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các giống, ngoại trừ giai đoạn trở. Tại giai đoạn trở, giống có khối lượng chất khô đạt lớn nhất là giống MNR3 (10,56 g/cây), thấp nhất là giống OM6L (7,78 g/cây) và đều cao hơn giống đối chứng (6,91 g/cây).

Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, khối lượng chất khô có sự sai khác có ý nghĩa tại giai đoạn đẻ nhánh và chín. Tại giai đoạn đẻ nhánh, giống có khối lượng chất khô đạt lớn nhất là giống CM2 (6,39 g/cây), thấp nhất là giống OM2718 (4,55 g/cây) và giống đối chứng là 4,68 g/cây. Tại giai đoạn chín, giống có khối lượng chất khô đạt lớn nhất là giống OM8104 (29,78 g/cây), thấp nhất là giống OM6L (21,44 g/cây) và

giống đối chứng đạt 29,13 g/cây. Như vậy, các giống lúa khác nhau có khối lượng chất khô khác nhau và kết quả này là tương đồng với kết quả nghiên cứu của Abbas và cs (2013) [53]. Ngoài ra, một số nghiên cứu khác còn chỉ ra độ mặn có ảnh hưởng đến khối lượng chất khô và các giống có khả năng chịu mặn khác nhau có khả năng tích lũy chất khô khác nhau (Hakim và cs, 2013) [89].

3.1.6. Tình hình sâu bệnh hại trên các giống lúa thí nghiệm

Hiện nay sâu bệnh không chỉ là vấn đề nan giải của nước ta mà là vấn đề đáng quan tâm chung của nền nông nghiệp trên toàn thế giới. Vấn đề phòng trừ sâu bệnh gây hại luôn được đặt ra như một hợp phần trong sản xuất nông nghiệp nhằm mục đích tăng năng suất và nâng cao chất lượng gạo. Khả năng chống chịu sâu bệnh là đặc điểm quan trọng của giống lúa vì ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất sau này.

Chúng tôi đã tiến hành theo dõi một số sâu, bệnh hại chính trong vụ Hè Thu 2012 và Đông Xuân 2012 - 2013 nhằm đánh giá mức độ phản ứng của các giống lúa đối với từng loại đối tượng gây hại trong điều kiện tự nhiên trên đồng ruộng.

Bảng 3.7. Tình hình sâu bệnh hại trên các giống lúa thí nghiệm

(ĐVT: điểm)

Tên giống	Vụ Hè Thu 2012			Vụ Đông Xuân 2012 - 2013	
	Sâu đục thân	Sâu cuốn lá	Rầy lưng trắng	Đạo ôn lá	Đạo ôn cổ bông
CM2	1	9	1	3	3
MNR3	1	3	0	1	1
OM6L	1	7	0	2	3
OM8104	1	5	0	0	1
AS996	5	5	0	3	3
OM5900	3	3	0	1	1
OM2718	1	3	0	0	1
OM6976	3	3	1	1	1
RVT	3	1	3	3	3
Xi23 (Đ/C)	5	5	0	3	3

Số liệu ở bảng 3.7 cho thấy đối tượng và mức độ gây hại trên các giống lúa là khác nhau giữa hai vụ.

Vụ Hè Thu 2012, các giống lúa đều có tỷ lệ sâu đục thân gây hại ở mức thấp hơn so với giống đối chứng, ngoại trừ giống AS996. Sâu cuốn lá gây hại với tỷ lệ cao hơn, giống bị hại cao nhất là CM2 (điểm 9), các giống còn lại có tỷ lệ sâu cuốn lá thấp hơn giống đối chứng. Rầy lưng trắng chỉ gây hại trên 3 giống với mức độ gây hại thấp CM2, OM6976 (điểm 1) và RVT (điểm 3).

Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, các giống bị nhiễm bệnh đạo ôn lá và cổ bông ở mức thấp. Giống có tỷ lệ đạo ôn lá và cổ bông thấp nhất là giống OM8104 (điểm 0 và 1), cao nhất là các giống CM2, OM6L, AS996 và RVT (điểm 2 - 3), tương đương giống đối chứng.

3.1.7. Khả năng chịu mặn của các giống lúa và diễn biến độ mặn trên ruộng thí nghiệm

3.1.7.1. Khả năng chịu mặn của các giống lúa thí nghiệm

Khả năng chịu mặn của một giống lúa được đánh giá dựa trên nhiều chỉ tiêu hình thái như diện tích lá đồng, chiều cao cây, khả năng đẻ nhánh, số lá xanh còn lại/cây khi thu hoạch, mức độ khô đầu lá và độ cuốn lá. Trong đó mức độ khô đầu lá và độ cuốn lá là hai chỉ tiêu hình thái quan trọng phản ánh trực tiếp độ mặn trên đồng ruộng cũng như khả năng chịu mặn của giống lúa. Khi lúa bị tác động bởi mặn thì đầu lá lúa có các vết đốm màu trắng, xoắn lại và bị khô đầu lá. Theo dõi mức độ khô đầu lá và độ cuốn lá của các giống lúa thí nghiệm qua 2 vụ, chúng tôi nhận thấy không biểu hiện rõ mức độ cuốn lá, chỉ có một vài giống (OM6L, AS996, RVT và Xi23) bị cuốn ở mức độ nhẹ (điểm 1) ở giai đoạn 34 NSC trong cả 2 vụ. Vì vậy, khả năng chịu mặn của các giống chỉ tập trung đánh giá khả năng chịu mặn thông qua mức độ khô đầu lá (Bảng 3.8).

Bảng 3.8. Mức độ khô đầu lá của các giống lúa thí nghiệm qua các kỳ theo dõi

(ĐVT: điểm)

Giống	Ngày sau cấy (ngày)													
	20	27	34	41	48	55	62	20	27	34	41	48	55	62
	Vụ Hè Thu 2012							Vụ Đông Xuân 2012 - 2013						
CM2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
MNR3	0	0	1	1	1	3	3	1	1	0	0	0	0	0
OM6L	0	1	3	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	1
OM8104	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
AS996	0	1	3	1	1	3	3	3	1	0	1	1	1	1
OM5900	0	1	3	1	1	3	1	3	1	1	0	0	1	1
OM2718	0	0	1	1	1	1	3	1	1	0	0	0	0	0
OM6976	0	0	3	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
RVT	0	1	1	1	1	1	3	3	1	0	1	0	0	0
Xi23 (Đ/C)	0	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1

Số liệu ở bảng 3.8 cho thấy: Tất cả các giống lúa thí nghiệm đều bị ảnh hưởng bởi tác động của độ mặn thông qua mức độ khô đầu lá ở cả hai vụ. Tuy nhiên, mức độ khô đầu lá của các giống lúa trong vụ Hè Thu 2012 thể hiện rõ hơn vụ Đông Xuân 2012 - 2013.

Vụ Hè Thu 2012: Giai đoạn 20 ngày sau cấy, tất cả các giống đều không xuất hiện khô đầu lá. Giai đoạn tiếp theo 27 ngày sau cấy, có 4 giống OM8104, MNR3, OM2718 và OM6970 không biểu hiện khô đầu lá, các giống còn lại bị khô đầu lá mức độ nhẹ (điểm 1), tương đương với giống đối chứng Xi23. Các giai đoạn từ 34 - 62 ngày sau cấy, mức độ khô đầu lá giữa các giống dao động từ điểm 1 - 3, ngoại trừ giai đoạn 41 và 48 ngày sau cấy tất cả các giống mức độ khô đầu lá nhẹ (điểm 1).

Vụ Đông Xuân 2012 - 2013: Ngược với vụ Hè Thu 2012, giai đoạn 20 ngày sau cấy, tất cả các giống đều biểu hiện khô đầu lá, mức độ dao động từ điểm 1 - 3. Các giống có mức độ khô đầu lá nhẹ là CM2, MNR3, OM8104, OM2718 và OM6976 (điểm 1), các giống còn lại (điểm 3) tương đương với giống đối chứng Xi23. Giai đoạn tiếp theo 27 ngày sau cấy, tất cả các giống chỉ bị hơi khô đầu lá (điểm 1). Các giai đoạn từ 34 - 62 ngày sau cấy, khô đầu lá chỉ biểu hiện nhẹ ở một số giống (Bảng 3.8).

Mặc dù, kết quả đánh giá khả năng chịu mặn thông qua chỉ tiêu khô đầu lá qua các thời kỳ theo dõi nhưng giai đoạn quan trọng nhất để đánh giá chỉ tiêu này là giai đoạn cây con, đẻ nhánh và làm đọt, tương ứng với giai đoạn từ 20 - 55 ngày sau cấy. Qua theo dõi diễn biến mặn trên ruộng thí nghiệm, chúng tôi nhận thấy độ mặn cao còn rơi vào các giai đoạn nhạy cảm của cây lúa như giai đoạn 76 ngày sau cấy (lúa trổ) ở vụ Hè Thu 2012 và giai 20 ngày sau cấy (cây con) và 83 ngày sau cấy (lúa trổ) ở vụ Đông Xuân 2012 - 2013 nhưng các giống CM2, MNR3, OM8104 và OM2718 vẫn có bộ lá màu xanh đậm, không có đốm trắng, đẻ nhánh khỏe, có số nhánh hữu hiệu cao chứng tỏ các giống này khả năng chịu mặn tốt. Kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Ponnampereuma và Bandyopadhyaya (1980) [122] và Singh (2006) [143].

3.1.7.2. Diễn biến độ mặn của đất và độ mặn của nước trên ruộng thí nghiệm qua các giai đoạn sinh trưởng phát triển

Lúa là một trong các loại cây trồng mẫn cảm với độ mặn của đất, độ mặn giới hạn cho phép lúa sinh trưởng, phát triển bình thường là 0,93 - 1,25 dS/m. Trên giới hạn này, bắt đầu ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển và năng suất lúa. Năng suất lúa giảm tới 70 - 100% nếu độ mặn quá nghiêm trọng (Heenan và cs, 1988) [91].

Theo kết quả của nhiều nghiên cứu, chúng tôi nhận thấy để đánh giá toàn diện độ mặn trong ruộng cần có sự đánh giá diễn biến độ mặn của đất và độ mặn của nước, các yếu tố này đều tác động trực tiếp đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây lúa.

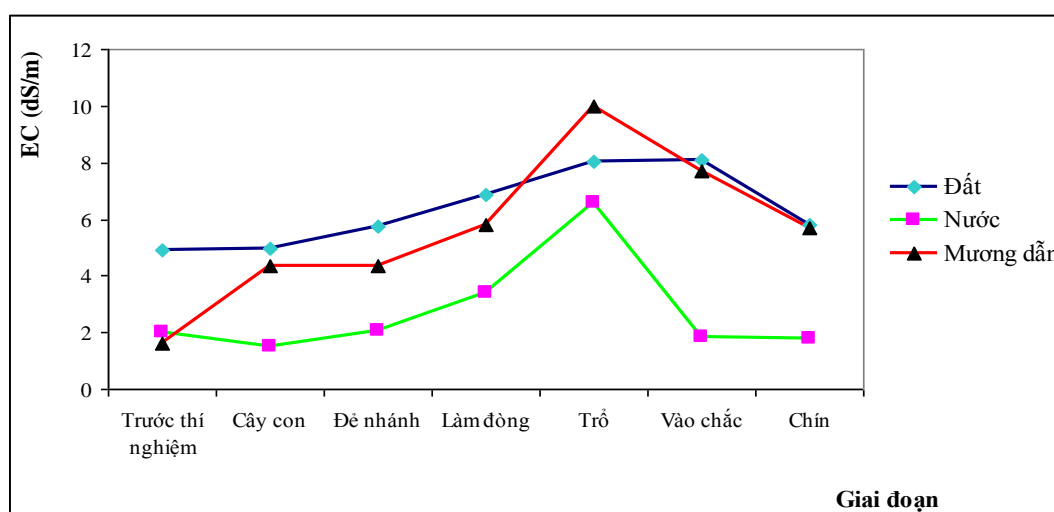
Theo kết quả ở bảng 3.9 và hình 3.1, 3.2 cho thấy, EC đo được vào vụ Hè Thu 2012 cao hơn vụ Đông Xuân 2012 - 2013, vụ Hè Thu 2012 có nhiệt độ cao hơn là một trong những nguyên nhân chính làm tăng độ mặn. Nghiên cứu của Hakim và cs (2013) [89], chỉ ra rằng, độ mặn có tương quan thuận với sự tăng lên của nhiệt độ. EC đất vào vụ Hè Thu 2012 dao động từ 4,90 - 8,10 dS/m, đạt cao nhất vào giai đoạn trổ và vào chắc của cây lúa (8,04 - 8,10 dS/m). Đồng thời độ mặn nước trong ruộng và mương dẫn cũng đạt cao trong giai đoạn mẫn cảm với mặn của cây lúa, đạt lần lượt là 6,59 dS/m và 10,1 dS/m. EC đất đo được vào vụ Đông Xuân 2012 - 2013 biến động từ 4,84 - 6,15 dS/m và đạt cực đại ở giai đoạn lúa trổ vào cuối tháng 4 khi nền nhiệt độ bắt đầu tăng cao.

Bảng 3.9. *Diễn biến độ mặn của đất và độ mặn của nước qua các giai đoạn sinh trưởng phát triển*

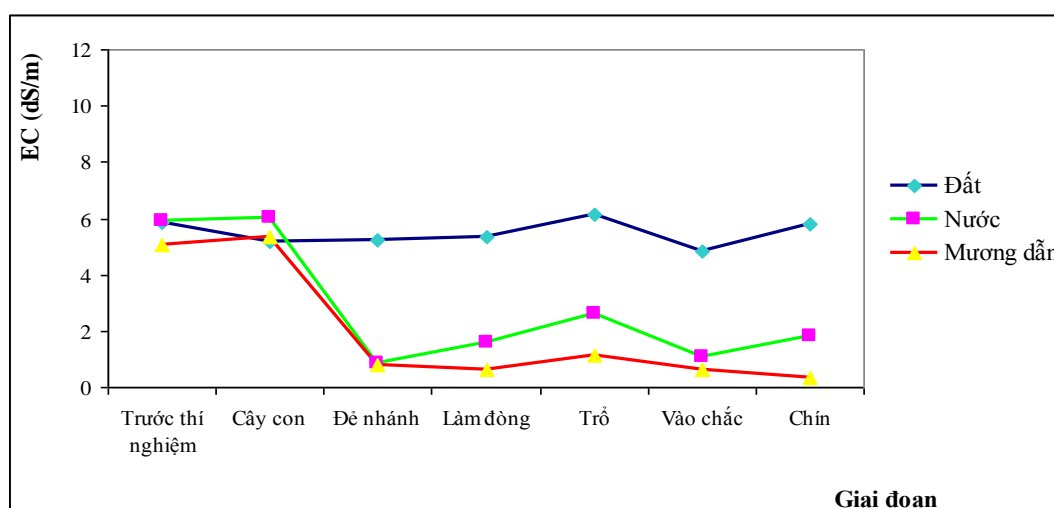
EC (dS/m)	Trước thí nghiệm	Cây con	Đẻ nhánh	Làm đòng	Trổ	Vào chắc	Chín
Vụ Hè Thu 2012							
Đất	4,90	4,95	5,76	6,86	8,04	8,10	5,80
Nước	1,99	1,49	2,04	3,40	6,59	1,84	1,79
Mương dẫn	1,62	4,35	4,38	5,82	10,01	7,71	5,71
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013							
Đất	5,87	5,18	5,22	5,35	6,15	4,84	5,82
Nước	5,93	6,02	0,84	1,57	2,62	1,07	1,83
Mương dẫn	5,09	5,36	0,80	0,62	1,15	0,64	0,33

Theo kết quả nghiên cứu cho thấy khi độ mặn nước trong ruộng lúa từ 1,9 dS/m trở lên có thể gây hại cho cây lúa và làm giảm năng suất (Zeng và Shanon, 2000) [159]. Như vậy, tuy độ mặn trong ruộng không phải lúc nào cũng đạt mức gây hại cho cây lúa nhưng ở mỗi thời điểm thí nghiệm đều có những giai đoạn nước nhiễm mặn đủ để gây hại cho cây lúa. Độ mặn của nước tại điểm thí nghiệm có sự biến động khá lớn giữa các thời kỳ sinh trưởng, phát triển của cây lúa từ 1,49 - 6,59 dS/m trong vụ Hè Thu 2012 và 1,07 - 6,02 dS/m trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013. Như vậy, EC đo được ở các thời kỳ là khác nhau và giá trị tăng cao hay thấp phụ thuộc vào nền nhiệt độ khi đo. Mặt khác, độ mặn của đất tại điểm thí nghiệm ít biến động

hơn độ mặn của nước và nước ở ruộng dẫn. Theo Abrol và cs (1988) [59], đất thí nghiệm là đất mặn trung bình đến rất mặn, nếu độ mặn > 6 dS/m thì hạn chế sinh trưởng của cây lúa vừa phải, có thể làm giảm năng suất từ 20 - 50%. Mỗi thời điểm thí nghiệm cho thấy độ mặn ở các giai đoạn sinh trưởng của lúa là khác nhau. EC cao nhất ở thời điểm lúa bước vào thời kỳ làm đòng và trổ bông, điều này giải thích vì sao các giống lúa có tỷ lệ hạt lép cao, đặc biệt là ở vụ Hè Thu 2012, năng suất của một số giống đã bị giảm 50% so với vụ Đông Xuân 2012 - 2013. Điều này là phù hợp với thực tế ở các vùng trồng lúa ven biển, do đó một số vùng người dân đã phải bỏ vụ, không canh tác trong vụ Hè Thu, do độ mặn quá cao.



Hình 3.1. Diễn biến độ mặn qua các giai đoạn sinh trưởng và phát triển trong vụ Hè Thu 2012



Hình 3.2. Diễn biến độ mặn qua các giai đoạn sinh trưởng và phát triển trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013

3.1.8. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các giống lúa thí nghiệm

Năng suất là kết quả của quá trình sản xuất, là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá một cách toàn diện, chính xác về quá trình sinh trưởng, phát triển của cây trồng trong suốt chu kỳ sống. Năng suất của một giống được quyết định bởi yếu tố di truyền, đồng thời chịu sự chi phối và tác động của điều kiện ngoại cảnh. Nó phản ánh tương tác giữa yếu tố nội tại với các yếu tố ngoại cảnh. Vì vậy năng suất của giống không chỉ thể hiện đặc tính di truyền mà còn phản ánh khả năng thích ứng với môi trường canh tác, đồng thời cũng phản ánh rõ nhất khả năng chịu mặn của giống.

Năng suất phụ thuộc vào 3 yếu tố chính: Số bông trên đơn vị diện tích, số hạt chắc/bông và khối lượng 1000 hạt. Để đạt được năng suất cao cần có các yếu tố cấu thành năng suất một cách hợp lý.

Bảng 3.10. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các giống lúa thí nghiệm

Tên giống	Số bông/m ²	Số hạt/bông	Số hạt chắc/bông	Tỷ lệ hạt chắc (%)	P ₁₀₀₀ hạt (g)	NSLT (tấn/ha)	NSTT (tấn/ha)
Vụ Hè Thu 2012							
CM2	563,0 ^{ab}	71,13 ^{bc}	49,16 ^{ab}	69,11	22,74	6,29 ^a	4,04 ^{ab}
MNR3	456,7 ^d	66,85 ^{bcd}	48,99 ^{ab}	73,28	21,30	4,77 ^b	4,20 ^a
OM6L	573,7 ^{ab}	59,22 ^{cd}	42,52 ^b	71,80	17,97	4,38 ^b	3,33 ^{bc}
OM8104	595,7 ^a	75,59 ^b	50,76 ^{ab}	67,15	20,34	6,15 ^a	4,38 ^a
AS996	524,3 ^{bc}	65,84 ^{bcd}	44,93 ^b	68,24	20,05	4,72 ^b	2,85 ^c
OM5900	482,0 ^{cd}	56,04 ^d	48,85 ^{ab}	87,17	19,16	4,51 ^b	4,10 ^a
OM2718	511,0 ^{bc}	66,57 ^{cd}	42,21 ^b	63,41	20,87	4,50 ^b	3,57 ^{bc}
OM6976	552,0 ^{abc}	80,00 ^b	39,66 ^b	49,58	18,95	4,15 ^b	3,84 ^{ab}
RVT	442,0 ^f	93,19 ^a	57,61 ^a	61,82	13,95	3,55 ^b	2,59 ^c
Xi23 (Đ/C)	496,3 ^{cd}	90,49 ^a	57,66 ^a	63,72	22,59	6,46 ^a	3,94 ^{ab}
<i>LSD</i> _{0,05}	50,17	12,75	14,08	-	-	1,02	0,76
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013							
CM2	469,3 ^a	102,53 ^e	84,80 ^c	82,71	27,67	11,01 ^{ab}	8,64 ^a
MNR3	465,7 ^a	110,57 ^{cde}	99,03 ^b	89,56	24,21	11,17 ^a	8,23 ^{ab}
OM6L	473,7 ^a	109,60 ^{cde}	100,33 ^b	91,54	21,00	9,98 ^{abc}	7,39 ^d
OM8104	405,0 ^{ab}	116,27 ^{bcd}	101,60 ^b	87,38	24,79	10,20 ^{abc}	8,69 ^a
AS996	424,7 ^{ab}	109,13 ^{de}	97,30 ^b	89,16	23,71	9,80 ^{abc}	7,48 ^{cd}
OM5900	411,0 ^{ab}	103,03 ^e	96,73 ^b	93,89	24,50	9,74 ^{abc}	6,66 ^e
OM2718	382,3 ^{bc}	118,20 ^{bc}	98,27 ^b	83,14	23,72	8,91 ^c	7,47 ^{cd}
OM6976	326,0 ^c	131,20 ^a	115,00 ^a	87,65	23,12	9,04 ^c	7,97 ^{bc}
RVT	389,3 ^{bc}	123,57 ^{ab}	111,10 ^a	89,91	20,44	8,84 ^c	7,15 ^{de}
Xi23 (Đ/C)	340,0 ^c	130,60 ^a	117,23 ^a	89,76	24,44	9,91 ^{bc}	8,18 ^{ab}
<i>LSD</i> _{0,05}	75,25	8,73	8,89	-	-	18,89	5,44

Ghi chú: Trong cùng 01 cột, các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa với $p < 0,05$

Số bông trên đơn vị diện tích là yếu tố cấu thành năng suất đầu tiên, quyết định lớn nhất đến năng suất. Kết quả ở bảng 3.10 cho thấy, số bông/m² trong vụ Hè Thu 2012 có sự biến động lớn giữa các giống, từ 442,0 - 595,7 bông/m². Các giống có số bông/m² cao hơn so với giống đối chứng là CM2 (563,0 bông/m²), OM6L (573,7 bông/m²), OM8104 (595,7 bông/m²), OM6976 (552,0 bông/m²), AS996 (524,3 bông/m²) và OM2718 (511,0 bông/m²), trong khi đó Xi23 (Đ/C) là 496,3 bông/m². Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, số bông/m² biến động từ 326,0 - 469,3 bông/m². Đa số các giống đều có số bông/m² cao hơn giống đối chứng và giống có bông/m² đạt cao là CM2 (469,3 bông/m²), OM6L (473,7 bông/m²) và MNR3 (465,7 bông/m²), thấp nhất là giống OM6976 (326,0 bông/m²), tương đương giống đối chứng Xi23 (346,0 bông/m²). Tất cả các yếu tố cấu thành năng suất đều bị tác động bởi mức độ mặn, trong đó số bông/m² và số hạt chắc/bông chịu ảnh hưởng lớn nhất (Hakim và cs, 2013) [89].

Số hạt/bông của các giống lúa thí nghiệm đạt mức trung bình và có sự chênh lệch lớn giữa các giống, điều này chứng tỏ khả năng chịu mặn của các giống là khác nhau và điều kiện mặn đã ảnh hưởng đến số hạt/bông. Vụ Hè Thu 2012, giống có số hạt/bông cao nhất là RVT (93,19 hạt/bông) và thấp nhất là giống OM5900 (56,04 hạt/bông). Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, giống có số hạt/bông cao nhất là OM6976 (131,20 hạt/bông) và thấp nhất là giống CM2 (102,53 hạt/bông).

Số hạt chắc/bông là yếu tố quan trọng thứ 2 trong các yếu tố cấu thành năng suất lúa, một trong những chỉ tiêu quan trọng ảnh hưởng lớn đến năng suất thực thu. Vụ Hè Thu 2012, tại thời kỳ vào chắc, độ mặn của ruộng thí nghiệm đạt đỉnh cao (8,10 dS/m) nên đã làm ảnh hưởng rất lớn đến quá trình tích lũy chất khô của hạt. Số hạt chắc/bông của các giống đạt ở mức trung bình và thấp. Một số giống có số hạt chắc/bông tương đối cao như: RVT (57,61 hạt chắc/bông); OM8104 (50,76 hạt chắc/bông), CM2 (49,16 hạt chắc/bông) và MNR3 (48,99 hạt chắc/bông). Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, các giống có số hạt chắc/bông cao hơn nhiều so với vụ Hè Thu 2012, điển hình có các giống OM6L, OM8104, OM6976 và RVT (> 100 hạt chắc/bông), tương đương với giống đối chứng (Bảng 3.10).

Khối lượng 1000 hạt là yếu tố thứ ba cấu thành nên năng suất lúa, nó chủ yếu phụ thuộc vào đặc tính di truyền của giống. Vụ Hè Thu 2012, giống có khối lượng 1000 hạt đạt cao nhất là CM2 (22,74g), thấp nhất là RVT (13,95g). Các giống còn lại đều có khối lượng 1000 hạt dao động từ 17,97 - 21,30g và giống đối chứng đạt 22,59g. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, các giống có khối lượng 1000 hạt đạt cao, tương đương với giống đối chứng (24,44g) là CM2, MNR3, OM8104 và OM5900, thấp nhất là RVT (20,44g). Các giống còn lại đều có khối lượng 1000 hạt dao động từ 21,00 - 23,72g.

Năng suất lý thuyết là yếu tố đánh giá tổng quát tiềm năng cho năng suất của giống. Vụ Hè Thu 2012, năng suất lý thuyết của các giống có sự dao động lớn, từ 3,55

- 6,29 tấn/ha và có sự sai khác giữa các giống. Các giống có tiềm năng năng suất cao là giống CM2 (6,29 tấn/ha) và OM8104 (6,15 tấn/ha) tương đương giống đối chứng Xi23 (6,46 tấn/ha). Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, năng suất lý thuyết của các giống đạt cao và dao động từ 8,84 - 11,17 tấn/ha. Các giống có năng suất lý thuyết cao là CM2 (11,01 tấn/ha); MNR3 (11,17 tấn/ha) và OM8104 (10,20 tấn/ha tạ/ha), trong khi đó giống đối chứng Xi23 đạt 9,91 tấn/ha.

Năng suất thực thu là kết quả cuối cùng để chọn ra giống chịu mặn tốt trong các giống nghiên cứu. Vụ Hè Thu 2012, năng suất thực thu của các giống thí nghiệm dao động từ 2,59 - 4,38 tấn/ha và có sự sai khác có ý nghĩa. Bốn giống đạt năng suất thực thu cao là OM8104 (4,38 tấn/ha), MNR3 (4,20 tấn/ha), OM5900 (4,10 tấn/ha) và CM2 (4,04 tấn/ha), trong khi đó đối chứng Xi23 đạt 3,94 tấn/ha. Các giống còn lại đều có năng suất thực thu thấp hơn giống đối chứng. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, năng suất thực thu của các giống dao động từ 6,66 - 8,64 tấn/ha và có sự khai khác có ý nghĩa thống kê. Ba giống đạt năng suất thực thu cao hơn giống đối chứng là OM8104 (8,69 tấn/ha); CM2 (8,64 tấn/ha) và MNR3 (8,23 tấn/ha), trong khi đối chứng Xi23 đạt 8,18 tấn/ha. Các giống còn lại đều có năng suất thực thu thấp hơn giống đối chứng (Bảng 3.10). Mặc dù, các giống có năng suất thực thu đạt cao trong cả 2 vụ là không có ý nghĩa về mặt thống kê nhưng rất có ý nghĩa về mặt thực tiễn. Bởi vì các giống này có thời gian sinh trưởng ngắn hơn giống đối chứng từ 17 - 28 ngày nhưng năng đạt cao tương đương như đối chứng, chứng tỏ tiềm năng năng suất là rất lớn. Đây là đặc điểm tốt của giống trong việc giảm thiểu tổn thất do mặn cũng như các yếu tố thời tiết bất thuận khác.

Như vậy, qua hai vụ nghiên cứu có 3 giống OM8104, MNR3 và CM2 đạt năng suất thực thu cao hơn giống đối chứng Xi23.

3.1.9. Phẩm chất của các giống lúa thí nghiệm

Phẩm chất gạo là yếu tố quyết định đến hiệu quả kinh tế trong sản xuất, nếu năng suất cao mà chất lượng kém thì hiệu quả kinh tế thấp và khó tìm thị trường tiêu thụ. Do đó, trong quá trình sản xuất bên cạnh tăng năng suất cần chú trọng đến phẩm chất. Như vậy, phẩm chất gạo đã trở thành một trong những tiêu chí quan trọng trong công tác chọn tạo và tuyển chọn giống. Một giống có năng suất cao, chịu mặn tốt nhưng các chỉ tiêu thương phẩm không đáp ứng theo yêu cầu, ăn không ngon và chất lượng gạo kém thì khó chấp nhận trong sản xuất.

Dựa trên chiều dài và chiều rộng hạt gạo để xác định chỉ số D/R và đây là tiêu chí để xác định dạng hạt. Thường giống có dạng hạt thon dài và hạt bầu được người tiêu dùng ưa chuộng hơn giống có dạng hạt tròn.

Kết quả ở bảng 3.11 cho thấy hầu hết các giống lúa thí nghiệm đều có dạng hạt thon dài, ngoại trừ giống CM2 là có dạng hạt bầu như giống đối chứng. Các giống thí nghiệm có tỷ lệ gạo xay tương đối cao trong cả hai vụ, biến động từ 76,70 - 94,80 % trong vụ Hè Thu 2012 và 82,60 - 89,10 % trong Đông Xuân 2012 - 2013. OM8104 là giống có tỷ lệ gạo xay cao trong cả hai vụ (91,30 % và 89,10 %). Tỷ lệ gạo xay thường có tương quan thuận với tỷ lệ gạo xát. Số liệu cho thấy, vụ Đông Xuân 2012 - 2013 các giống có tỷ lệ gạo xát cao hơn vụ Hè Thu 2012. Do vụ Hè Thu 2012 có độ mặn và nhiệt độ cao nên tỷ lệ vào chắc thấp. Khi xát gạo dễ bị nát, làm cho tỷ lệ gạo xát đạt thấp. Các giống có tỷ lệ gạo xát cao trong vụ Hè Thu 2012 là OM6L (78,30%), CM2 (78,00%), MNR3 (74,50%) và trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 là OM2718 (85,00%); OM8104 (82,90%); AS996 và OM6976 (82,10%).

Bảng 3.11. Một số chỉ tiêu thương phẩm hạt gạo của các giống lúa thí nghiệm

Tên giống	Dài hạt (mm)	Rộng hạt (mm)	Dài/Rộng (D/R)	Dạng hạt	Tỷ lệ gạo xay (%)	Tỷ lệ gạo xát (%)	Độ bạc bụng (điểm)
Vụ Hè Thu 2012							
CM2	5,80	2,50	2,31	Bầu	91,10	78,00	9
MNR3	6,80	2,00	3,33	Thon dài	87,00	74,50	5
OM6L	6,30	1,80	3,56	Thon dài	94,80	78,30	9
OM8104	6,50	1,70	3,70	Thon dài	91,30	71,00	1
AS996	7,20	1,90	3,70	Thon dài	82,70	63,30	5
OM5900	6,50	1,90	3,35	Thon dài	88,80	60,20	5
OM2718	6,50	1,90	3,49	Thon dài	85,10	61,60	5
OM6976	6,40	2,00	3,21	Thon dài	91,30	63,80	9
RVT	6,10	1,60	3,79	Thon dài	76,70	71,60	1
Xi23 (Đ/C)	6,10	2,10	2,89	Bầu	88,00	72,70	5
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013							
CM2	5,80	2,52	2,31	Bầu	82,60	79,00	5
MNR3	6,67	2,10	3,16	Thon dài	84,80	79,50	1
OM6L	6,64	1,80	3,67	Thon dài	85,70	80,60	1
OM8104	7,90	2,10	3,87	Thon dài	89,10	82,90	0
AS996	7,2	2,10	3,42	Thon dài	87,50	82,10	1
OM5900	8,00	2,10	3,80	Thon dài	89,10	80,50	1
OM2718	7,82	2,02	3,87	Thon dài	87,00	85,00	1
OM6976	7,32	2,35	3,11	Thon dài	84,80	82,10	1
RVT	6,60	1,80	3,70	Thon dài	84,80	76,90	1
Xi23 (Đ/C)	6,45	2,15	2,89	Bầu	87,00	80,00	5

Độ bạc bụng là chỉ tiêu quan trọng ảnh hưởng lớn đến chất lượng thương phẩm của giống. Gạo không bị bạc bụng, màu trắng trong bao giờ cũng có giá trị cao hơn trên thị trường, mặc dù gạo đục hay gạo bạc bụng không ảnh hưởng đến chất lượng cơm mà chỉ làm giảm chất lượng xay xát và bề ngoài hạt gạo. Theo nhiều tác giả cho rằng, độ trong của hạt tăng lên từ giai đoạn chín sấp đến chín hoàn toàn. Như vậy, khi thu hoạch lúa đúng độ chín sẽ cho chất lượng gạo trong cao hơn, còn gạo bạc bụng có xu hướng vỡ nhiều do cấu trúc không đồng nhất của các hạt tinh bột, protein sắp xếp không chặt chẽ với nhau trong quá trình chín, tạo thành những khoảng trống chứa không khí nên có độ cứng thấp và giòn gãy dễ vỡ khi xay xát. Tuy nhiên, nếu vết đục không nằm ở trung tâm nội nhũ và vết đục càng nhỏ thì khi xay xát hạt ít bị vỡ và gãy hơn. Vụ Hè Thu 2012, giống OM8104 và RVT có độ bạc bụng thấp nhất (điểm 1), các giống có độ bạc bụng tương đương với đối chứng là MNR3, AS996, OM5900 và OM2718 (điểm 5). Giống CM2, OM6L và OM6976 có độ bạc bụng cao hơn đối chứng (điểm 9). Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, giống OM8104 không bị bạc bụng (điểm 0), các giống còn lại có độ bạc bụng thấp (điểm 1), ngoại trừ giống CM2 là có độ bạc bụng trung bình như giống đối chứng (điểm 5).

Bảng 3.12. *Chất lượng cơm của các giống lúa thí nghiệm trong vụ Hè Thu 2012*

Tên giống	Mùi thơm	Độ trắng	Độ bóng	Độ mềm	Độ dính	Độ ngon	Điểm trung bình
CM2	1	5	3	3	3	3	2,9
MNR3	2	4	5	4	5	4	4,0
OM6L	3	5	3	4	4	2	3,4
OM8104	2	5	4	5	5	4	4,2
AS996	1	3	2	5	3	2	2,7
OM5900	2	4	3	3	3	4	3,2
OM2718	3	4	5	4	3	3	3,5
OM6976	3	4	2	3	5	4	3,4
RVT	2	5	4	4	5	5	4,1
Xi23 (Đ/C)	3	4	3	4	5	4	4,0

Kết quả đánh giá chất lượng cơm ở bảng 3.12 cho thấy: Các giống có chất lượng cơm khá ngon (điểm 4) là OM8104, MNR3 và RVT, tương đương với đối chứng (Xi23). Đây là kết quả tổng hợp của các chỉ tiêu về chất lượng cơm như mùi thơm, độ trắng, độ bóng, độ mềm, độ dẻo cũng như vị ngon. Các giống này có mùi thơm nhẹ (điểm 2), độ trắng cao (điểm 1), độ bóng cao hơn giống đối chứng (điểm 4 - 5), độ

mềm đạt từ mềm đến rất mềm (điểm 4 - 5), độ dính ở mức dính và dính tốt và được đánh giá là ngon (điểm 4), riêng giống RVT được đánh giá là rất ngon (điểm 5). Các giống còn lại có chất lượng cơm ngon trung bình (điểm 2 - 3).

Dựa trên các chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển, khả năng chống chịu sâu bệnh và chịu mặn, năng suất và đặc biệt là các chỉ tiêu về giá trị thương phẩm cũng như các chỉ tiêu ăn nếm (mùi thơm, độ trắng, độ bóng, độ mềm, độ dính và độ ngon) được đánh giá bằng phương pháp cảm quan, chúng tôi chọn ra một số giống lúa có triển vọng để phân tích chất lượng gạo và kết quả thu được ở bảng 3.13.

Bảng 3.13. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu chất lượng gạo của các giống lúa thí nghiệm trong vụ Hè Thu 2012

Tên giống	Tinh bột (%)	Protein (%)	Amylose (%)
OM8104	73,30	6,88	20,80
MNR3	75,52	6,53	21,92
OM5900	76,62	5,97	22,64
RVT	73,34	6,82	21,41
Xi23 (Đ/C)	74,86	6,52	23,63

(Kết quả phân tích được thực hiện tại Bộ môn Sinh lý - Sinh hóa, khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm Huế, năm 2012)

Số liệu ở bảng 3.13 cho thấy:

- Hàm lượng tinh bột của các giống lúa đạt mức cao. Giống có hàm lượng tinh bột đạt cao nhất là OM5900 (76,62%), thấp nhất là giống OM8104 (73,30%), tương đương với giống đối chứng (74,86%).

- Hàm lượng protein là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng dinh dưỡng của lúa gạo. Protein trong lúa gạo được coi là protein có phẩm cấp cao do có hàm lượng lysine cao. Điều này có ý nghĩa rất lớn đối với các nước có lúa gạo là nguồn thức ăn chính. Hàm lượng protein của các giống đạt mức thấp đến trung bình, biến động từ 5,83 - 6,88%. Giống có hàm lượng protein cao là OM8104 và RVT tương ứng là 6,88% và 6,82%. Giống có hàm lượng protein thấp nhất là OM5900 (5,97%).

- Hàm lượng amylose ảnh hưởng chủ yếu đến đặc tính của cơm (dẻo, mềm hay cứng), nó tương quan nghịch với độ dẻo, độ mềm và độ bóng của hạt gạo. Kết quả phân tích ở bảng 3.13 cho thấy, hàm lượng amylose của các giống đạt mức trung bình, biến động từ 20,80 - 23,63%.

Như vậy, các giống này đều thuộc nhóm cơm mềm và xốp khi nấu chín (Nguyễn Thị Lang và Bùi Chí Bửu, 2000) [23]. Dựa vào các chỉ tiêu thương phẩm, chất lượng nấu nướng và chất lượng gạo chúng tôi thấy có 3 giống OM8104, RVT và MNR3 có phẩm chất khá tốt, vượt trội hơn các giống khác.

3.1.10. Kết quả khảo nghiệm sản xuất giống lúa OM8104 và MNR3 trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013 tại điểm nghiên cứu

Tiêu chí chọn giống lúa chịu mặn cho tỉnh Quảng Nam như mục tiêu đề tài đã đặt ra là tuyển chọn được 1 - 2 giống lúa có khả năng chịu mặn tốt, thời gian sinh trưởng ngắn đến trung ngày, ít nhiễm sâu bệnh, năng suất cao, phẩm chất khá, phù hợp với điều kiện sản xuất của Quảng Nam. Qua kết quả khảo nghiệm cơ bản, chúng tôi đã chọn được 2 giống OM8104 và MNR3 đáp ứng tốt mục tiêu của đề tài để tiếp tục khảo nghiệm sản xuất. Hai giống này có nhiều đặc tính tốt như thời gian sinh trưởng ngắn, ít nhiễm sâu bệnh, chịu mặn tốt, cho năng suất cao và phẩm chất khá. Chúng tôi tiến hành khảo nghiệm sản xuất với quy mô là 2000m²/giống và sử dụng giống Xi23 làm giống đối chứng.

3.1.10.1. Một số đặc tính nông học của giống lúa OM8104 và MNR3 trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013

Qua khảo nghiệm cơ bản vụ Hè Thu 2012 và Đông Xuân 2012 - 2013, chúng tôi đã tuyển chọn 2 giống OM8104 và MNR3 để tiếp tục tiến hành khảo nghiệm sản xuất trên diện rộng trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013. Qua theo dõi, chúng tôi thu được các kết quả ở bảng 3.14.

Bảng 3.14. Một số đặc tính nông học của giống lúa OM8104 và MNR3

Tên giống	Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Độ thuần đồng ruộng (điểm)	Độ cứng cây (điểm)	Độ tàn lá (điểm)	Khả năng chịu mặn (điểm)
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013						
OM8104	111	96,0	1	1	1	0 - 1
MNR3	113	98,1	1	1	1	0 - 1
Xi23 (Đ/C)	130	116,0	1	1	1	0 - 1
Vụ Hè Thu 2013						
OM8104	98	94,5	1	1	1	0 - 1
MNR3	100	97,0	1	1	5	0 - 1
Xi23(Đ/C)	116	105,3	1	5	5	1 - 3

Số liệu ở bảng 3.14 cho thấy:

Thời gian sinh trưởng: Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, giống OM8104 và MNR3 là có tổng thời gian sinh trưởng ngắn ngày hơn nhiều so với giống Xi23 (130 ngày). Giống OM8104 là 111 ngày, ngắn hơn Xi23 là 19 ngày và MNR3 là 113 ngày, ngắn hơn Xi23 là 13 ngày. Vụ Hè Thu 2013, giống OM8104 là 98 ngày, ngắn hơn Xi23 là 18 ngày và MNR3 là 100 ngày, ngắn hơn Xi23 là 16 ngày, giống Xi23 có thời gian sinh trưởng là 116 ngày. Đây là đặc điểm vượt trội của 2 giống, thời gian sinh trưởng càng ngắn thì càng tránh được điều kiện bất lợi của thời tiết và những điều kiện đồng ruộng khác, đặc biệt là để né tránh với mặn tại một số giai đoạn nhạy cảm của cây lúa và đây là đặc tính có ý nghĩa trong cơ cấu mùa vụ tại địa phương.

Chiều cao cây: Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, giống OM8104 và MNR3 có chiều cao cây tương ứng là 96,0 - 98,1cm. Vụ Hè Thu, giống OM8104 có chiều cao cây là 95,4 cm và MNR3 là 97,0 cm. Trong cả 2 vụ, các giống này đều có chiều cao cây thấp hơn giống đối chứng Xi23 (116,0 cm và 105,3 cm). Với chiều cao này, các giống lúa khảo nghiệm đều thuộc nhóm giống thấp cây.

Độ thuần đồng ruộng: Trong cả 2 vụ giống OM8104 và MNR3 đều có độ thuần đồng ruộng tương đương với giống đối chứng (điểm 1).

Độ cứng cây: Giống OM8104 và MNR3 có độ cứng cây tốt như giống đối chứng trong vụ Đông Xuân (điểm 1). Vụ Hè Thu, giống OM8104 và MNR3 có độ cứng cây tốt hơn (điểm 1) giống đối chứng (điểm 5).

Độ tàn lá: Vụ Đông Xuân 2012 - 2013 giống OM8104 và MNR3 có độ tàn lá muộn (điểm 1), tương đương với giống đối chứng. Tuy nhiên, vụ Hè Thu 2013, giống OM8104 vẫn giữ độ tàn lá muộn (điểm 1) và giống MNR3 có độ tàn lá trung bình (điểm 5) như giống đối chứng.

Khả năng chịu mặn: Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, với diễn biến độ mặn đất và nước đo được trong ruộng thí nghiệm thấp (độ mặn đất từ 5 - 6 dS/m và độ mặn nước từ 1 - 6 dS/m), do độ mặn này nằm trong giới hạn chịu mặn của các giống nên không có biểu hiện khô đầu lá (điểm 0) hoặc hơi khô đầu lá (điểm 1). Vụ Hè Thu 2013, có độ mặn cao hơn (độ mặn đất từ 5 - 8 dS/m và độ mặn nước từ 2 - 7 dS/m), đặc biệt ở giai đoạn trổ (8 dS/m) nhưng giống OM8104 và MNR3 có khả năng chịu mặn tốt, không bị khô đầu lá hoặc khô đầu lá nhẹ (điểm 0 - 1), trong khi đó giống đối chứng bị khô đầu lá rõ hơn (điểm 1 - 3).

3.1.10.2. Tình hình sâu bệnh hại đối với giống lúa OM8104 và MNR3 trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013

Kết quả ở bảng 3.15 cho thấy:

Vụ Đông Xuân 2012 - 2013: Giống OM8104 và MNR3 không bị sâu đục thân gây hại (điểm 0), giống đối chứng bị gây hại nhẹ (điểm 1). Khả năng chống chịu bệnh cũng tốt hơn giống đối chứng. Về đạo ôn lá, giống OM8104 không bị nhiễm (điểm 0), giống MNR3 nhiễm nhẹ (điểm 1) và giống đối chứng bị nhiễm nặng hơn (điểm 3). Về đạo ôn cổ bông, giống OM8104 và MNR3 đều bị nhẹ hơn (điểm 1) so với giống đối chứng (điểm 3).

Bảng 3.15. Tình hình sâu, bệnh hại đối với giống lúa OM8104 và MNR3

(ĐVT: điểm)

Tên giống	Vụ Đông Xuân 2012 - 2013			Vụ Hè Thu 2013		
	Sâu đục thân	Đạo ôn lá	Đạo ôn cổ bông	Sâu đục thân	Sâu cuốn lá	Khô vằn
OM8104	0	0	1	1	1	0
MNR3	0	1	1	1	1	0
Xi23 (Đ/C)	1	3	3	3	3	1

Vụ Hè Thu 2013: Cũng như vụ Đông Xuân 2012 - 2013, giống OM8104 và MNR3 đều có khả năng chống chịu tốt với các loại sâu, bệnh. Hai giống này bị sâu đục thân và sâu cuốn lá gây hại nhẹ (điểm 1), trong khi giống đối chứng Xi23 bị hại nặng hơn (điểm 3). Qua theo dõi tình hình bệnh hại, vụ Đông Xuân 2012 - 2013 chỉ thấy xuất hiện bệnh khô vằn trên giống đối chứng với mức nhẹ (điểm 1), giống OM8104 và MNR3 không bị nhiễm khô vằn (điểm 0).

3.1.10.3. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lúa OM8104 và MNR3 trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013

Bảng 3.16. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lúa OM8104 và MNR3

Tên giống	Số bông/m ² (bông)	Số hạt/bông (hạt)	Số hạt chắc/bông (hạt)	Tỷ lệ hạt chắc (%)	P ₁₀₀₀ hạt (g)	NSLT (tấn/ha)	NSTT (tấn/ha)
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013							
OM8104	411,7	116,27	101,60	87,47	23,79	9,96	6,89
MNR3	562,9	110,57	98,70	89,72	24,31	11,16	6,57
Xi23 (Đ/C)	346,0	130,60	117,23	89,67	24,20	9,81	6,31
Vụ Hè Thu 2013							
OM8104	596,7	70,34	54,69	77,74	21,20	6,92	4,88
MNR3	466,7	67,01	53,35	79,62	21,57	5,37	4,53
Xi23(Đ/C)	493,3	67,01	47,02	70,17	22,21	5,15	4,57

Kết quả ở bảng 3.16, chúng tôi có một số nhận xét như sau:

Số bông/m²: Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, số bông/m² của giống OM8104 là 411,7 bông/m², giống MNR3 có số bông/m² là 562,9 bông/m². Giống Xi23 (Đ/C) có số bông/m² thấp nhất, đạt 346,0 bông/m². Vụ Hè Thu, giống OM8104 có số bông/m² đạt cao nhất (596,7 bông/m²), tiếp đến là giống Xi23 (Đ/C) có số bông/m² là 493,3 bông/m², thấp nhất là giống MNR3 (466,7 bông/m²).

Số hạt trên bông: Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, số hạt/bông của giống Xi23 (Đ/C) đạt cao nhất 130,60 hạt/bông, giống OM8104 và MNR3 số hạt/bông tương đương nhau, đạt lần lượt là 116,27 hạt/bông và 110,57 hạt/bông. Vụ Hè Thu, số hạt/bông của cả 3 giống đều thấp, trong đó giống OM8104 có số hạt/bông cao nhất (70,34 hạt/bông), giống MNR3 có số hạt/bông bằng giống đối chứng (67,01 hạt/bông).

Số hạt chắc trên bông: Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, số hạt chắc/bông của giống Xi23 (Đ/C) đạt cao nhất (117,23 hạt chắc/bông), giống OM8104 đạt 101,60 hạt chắc/bông và MNR3 đạt 98,70 hạt chắc/bông. Vụ Hè Thu, giống OM8104 và MNR3 có số hạt chắc/bông đạt cao hơn giống đối chứng. OM8104 đạt 54,69 hạt chắc/bông và MNR3 đạt 53,35 hạt chắc/bông, trong khi giống Xi23 (Đ/C) có số hạt chắc/bông là 47,02 hạt chắc/bông.

Tỷ lệ hạt chắc: Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, cả 3 giống đều có tỷ lệ hạt chắc tương đương nhau. Tuy nhiên, vụ Hè Thu 2013, giống OM8104 và MNR3 có tỷ lệ hạt chắc lớn hơn giống đối chứng. OM8104 có tỷ lệ hạt chắc là 77,74 %, MNR3 là 79,62 % và giống Xi23 (Đ/C) là 70,17 %.

Khối lượng 1000 hạt: Không có sự khác biệt so với giống đối chứng trong cả hai vụ khảo nghiệm.

Năng suất lý thuyết: Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, năng suất lý thuyết giữa các giống dao động từ 9,81 - 11,16 tấn/ha. Trong đó, giống MNR3 đạt năng suất lý thuyết cao nhất (11,16 tấn/ha), giống OM8104 đạt 9,96 tấn/ha, tương đương với giống đối chứng (9,81 tấn/ha). Vụ Hè Thu 2013, giống OM8104 đạt năng suất lý thuyết cao nhất (6,92 tấn/ha), giống MNR3 đạt 5,37 tấn/ha, tương đương với giống đối chứng (5,15 tấn/ha).

Năng suất thực thu: Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, trong 3 giống lúa nghiên cứu thì giống OM8104 cho năng suất thực thu cao nhất là 6,89 tấn/ha, tiếp đến là giống MNR3 với 6,57 tấn/ha. Năng suất của giống đối chứng là 6,31 tấn/ha. Vụ Hè Thu 2013, giống OM8104 đạt năng suất thực thu cao nhất (4,88 tấn/ha), giống MNR3 đạt 4,53 tấn/ha, tương đương với giống đối chứng (4,57 tấn/ha).

Như vậy, qua khảo nghiệm sản xuất trong vụ ĐX 2012 - 2013 và HT 2013, từ những đánh giá dựa trên các chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển, khả năng chống chịu sâu bệnh hại, khả năng chịu mặn, năng suất và khả năng thích ứng với điều kiện sinh thái của địa phương, 2 giống lúa được tuyển chọn là OM8104 và MNR3 đã được bà con nông dân đánh giá cao và yêu cầu cung cấp giống để sản xuất đại trà tại địa phương.

3.1.10.4. Chọn giống có sự tham gia của người dân ở ruộng khảo nghiệm sản xuất trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013

Chọn giống có sự tham gia của người dân PVS (Participatory Variety Selection) đã được Viện lúa Quốc tế IRRI nghiên cứu và ứng dụng trong khảo nghiệm sản xuất giống lúa mới cho tất cả các vùng sinh thái. Mô hình này rất có ý nghĩa về mặt thực tiễn, bởi vì nó gắn kết giữa nhà chọn giống, nhà nghiên cứu, nhà quản lý và người sản xuất (nông dân) để cùng hướng đến sản xuất lúa mang tính hàng hóa. Với mô hình này, người nông dân có cơ sở lựa chọn giống thông qua các tiêu chí đánh giá trực tiếp trên đồng ruộng. Hơn nữa, việc thay thế cơ cấu giống lúa của mỗi địa phương cũng nên xuất phát từ nhu cầu của người dân thay vì sự áp đặt và chỉ đạo của cấp trên.

Với mục đích nêu trên, khảo nghiệm sản xuất giống lúa chịu mặn OM8104 và MNR3 tại xã Duy Vinh - Duy Xuyên trong vụ Đông Xuân 2013- 2013 và Hè Thu 2013, chúng tôi đã tiến hành đánh giá giống trên ruộng khảo nghiệm sản xuất để lấy ý kiến của người dân địa phương về việc chọn giống lúa nhằm mở rộng sản xuất tại vùng nghiên cứu. Kết quả chọn giống có sự tham gia của người dân được chúng tôi tổng hợp và thể hiện ở bảng 3.17.

Kết quả ở bảng 3.17 cho thấy:

Các tiêu chí đánh giá cho giống OM8104 và MNR3 được người nông dân quan tâm lựa chọn cao và không có sự khác biệt lớn ở hai vụ khảo nghiệm sản xuất là thời gian sinh trưởng ngắn (66,7% - 100%) và năng suất cao (90,0% - 100%), tiếp đến là các tiêu chí ít đổ ngã (56,7% - 90,0%) và ít nhiễm sâu bệnh (43,3% - 93,3%).

Chỉ tiêu được người nông dân quan tâm lựa chọn cao và có sự khác biệt ở 02 vụ khảo nghiệm sản xuất là khả năng chịu mặn của các giống, vụ Đông Xuân 2012 - 2013 là 63,3% - 67,7% và vụ Hè Thu là 100% trên cả 2 giống, trong khi đó tiêu chí này có tỷ lệ lựa chọn thấp ở giống đối chứng (22,3% trong vụ Đông Xuân 2012 -2013 và 33,3% trong vụ Hè Thu 2013). Tiếp đến là trở tập trung, với tỷ lệ lựa chọn đạt từ 13,3% - 16,7% ở Đông Xuân và 23,3% ở vụ Hè Thu.

Tóm lại: Qua nghiên cứu về sinh trưởng, phát triển, tình hình sâu bệnh hại, khả năng chịu mặn, độ ổn định về năng suất qua các vụ trồng, kết quả đánh giá và phân tích về phẩm chất của các giống thí nghiệm, chúng tôi nhận thấy:

Về năng suất các giống CM2, MNR3, OM8104 và Xi23 cho năng suất cao, ổn định qua các vụ. Về phẩm chất, giống RVT, MNR3, OM8104 và Xi23 có chất lượng gạo tốt và cơm ngon. Xét về ưu thế thời gian sinh trưởng, giống OM8104, MNR3, CM2 có thời gian sinh trưởng ngắn ngày (< 115 ngày), ngắn hơn giống đối chứng Xi23 từ 17 - 28 ngày. Về khả năng chống chịu sâu bệnh tốt, có các giống OM8104, MNR3, OM5900. Xét về khả năng chịu mặn có các giống CM2, OM8104, OM2718 và MNR3. Về tỷ lệ chọn của người nông dân đối với giống OM8104 và MNR3 đạt cao hơn nhiều so với giống đối chứng. Xét tổng hợp tất cả các chỉ tiêu trên, 2 giống OM8104 và MNR3 là có nhiều ưu điểm vượt trội và đáp ứng tốt nhất cho mục tiêu của đề tài.

Bảng 3.17. Kết quả chọn giống lúa chịu mặn có sự tham gia của người dân ở ruộng khảo nghiệm sản xuất

Tiêu chí chọn giống	OM8104		MNR3		Xi23	
	Số hộ chọn (hộ)	Tỷ lệ (%)	Số hộ chọn (hộ)	Tỷ lệ (%)	Số hộ chọn (hộ)	Tỷ lệ (%)
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013						
TGST ngắn	20	66,7	20	66,7	0	0,0
Trở tập trung	5	16,7	4	13,3	6	20,0
Ít nhiễm sâu bệnh	15	50,0	13	43,3	0	0,0
Dạng hạt dài	8	26,7	7	23,3	4	13,3
Ít đổ ngã	19	63,3	17	56,7	8	26,7
Chịu mặn tốt	19	63,3	20	66,7	10	33,3
Năng suất cao	30	100,0	29	96,7	23	76,7
<i>Trung bình</i>	<i>16,6</i>	<i>55,2</i>	<i>15,7</i>	<i>52,4</i>	<i>6,9</i>	<i>24,4</i>
Vụ Hè Thu 2013						
TGST ngắn	30	100,0	27	90,0	0	0,0
Trở tập trung	7	23,3	7	23,3	6	20,0
Ít sâu bệnh	28	93,3	26	86,7	0	0,0
Dạng hạt dài	7	23,3	8	26,7	4	13,3
Ít đổ ngã	27	90,0	26	86,7	15	50,0
Chịu mặn tốt	30	100,0	30	100,0	7	23,3
Năng suất cao	30	100,0	27	90,0	15	50,0
<i>Trung bình</i>	<i>22,7</i>	<i>75,7</i>	<i>21,6</i>	<i>71,9</i>	<i>6,7</i>	<i>22,4</i>

Ghi chú: TGST: thời gian sinh trưởng; số người tham gia đánh giá (n = 30).

3.2. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU THỜI VỤ TRỒNG CHO MỘT SỐ GIỐNG LÚA CHỊU MẶN ĐƯỢC TUYỂN CHỌN TRONG VỤ ĐÔNG XUÂN 2012 - 2013 VÀ HÈ THU 2013

Qua quá trình tuyển chọn giống lúa chịu mặn ở ngoài đồng ruộng, cùng với kết quả phân tích phẩm chất của các giống lúa thí nghiệm, chúng tôi chọn ra giống OM8104 và MNR3 có khả năng chịu mặn tốt, thời gian sinh trưởng ngắn, cho năng suất cao, phẩm chất khá và có khả năng thích nghi tốt với điều kiện sinh thái ở Quảng Nam. Dựa vào kết quả này, chúng tôi tuyển chọn giống OM8104 và MNR3 để tiếp tục nghiên cứu xác định các biện pháp kỹ thuật canh tác gồm biện pháp kỹ thuật thời vụ trồng và liều lượng kali cho giống OM8104 và MNR3 nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất lúa cho vùng đất bị nhiễm mặn ở địa bàn nghiên cứu. Từ đó làm cơ sở đề xuất áp dụng khung thời vụ gieo trồng và hướng sử dụng phân bón thích hợp, góp phần xây dựng quy trình sản xuất lúa chịu mặn ở Quảng Nam.

3.2.1. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến sinh trưởng và phát triển của giống OM8104 và MNR3

Thời gian sinh trưởng và các chỉ tiêu về sinh trưởng và phát triển của giống phụ thuộc vào đặc trưng của giống. Tuy nhiên, trong từng điều kiện canh tác khác nhau, chế độ mùa vụ khác nhau thì thời gian sinh trưởng cũng như các đặc trưng hình thái cũng chịu tác động của các yếu tố khác như thời tiết, chế độ nước, dinh dưỡng, thời vụ trồng... Hầu hết các giống khi được trồng vụ Đông Xuân có thời gian sinh trưởng dài hơn so với vụ Hè Thu. Sự chênh lệch này là do sự khác nhau về tổng tích ôn, cường độ chiếu sáng và lượng mưa. Mục đích của việc theo dõi các chỉ tiêu này là để nghiên cứu sự ảnh hưởng của thời vụ trồng khác nhau có tác động như thế nào đến thời gian sinh trưởng và các chỉ tiêu hình thái của cây lúa.

Qua quá trình nghiên cứu và theo dõi thời gian sinh trưởng và các chỉ tiêu hình thái của của giống lúa OM8104 và MNR3 ở 04 công thức thời vụ trồng khác nhau, trong 2 vụ, Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013, chúng tôi thu được kết quả ở bảng 3.18.

Từ kết quả ở bảng 3.18 chúng tôi nhận thấy:

Chiều cao cây: Các giống được trồng tại các thời vụ khác nhau có chiều cao cây khác nhau và có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê. Hakim và cs (2013) [89], cho rằng độ mặn khác nhau ở các thời vụ đã ảnh hưởng đến chiều cao cây và với độ mặn từ 4 dS/m trở lên bắt đầu ảnh hưởng đến chiều cao cây. Tuy nhiên, nghiên cứu của chúng tôi chưa tìm thấy sự khác biệt lớn về chiều cao cây giữa các công thức trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 cũng như vụ Hè Thu 2013. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, giống OM8104 có

chiều cao cây cao nhất ở công thức IV (104,0 cm) và thấp nhất ở công thức I (89,3 cm); giống MNR3 có chiều cao cây cao nhất ở công thức III (103,9 cm) và thấp nhất ở công thức I (96,24 cm). Vụ Hè Thu 2013, giống OM8104 có chiều cao cây đạt cao nhất ở công thức III (101,6 cm) và thấp nhất ở công thức IV (93,9 cm). Giống MNR3, chiều cao cây đạt cao nhất ở công thức III (99,6 cm) và thấp nhất ở công thức I (94,3 cm). Chiều cao cây đều có sự khai khác có ý nghĩa giữa các công thức trong cả 2 vụ.

Số lá xanh còn lại khi thu hoạch: Chỉ tiêu này thể hiện khả năng dự trữ nguồn vật chất khô của các giống và là chỉ tiêu phản ánh rõ nét về ảnh hưởng của mặt đến năng suất lúa qua các thời vụ trồng. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, công thức III, vụ Hè Thu 2013 công thức III và IV có số lá xanh còn lại cao hơn hẳn so với công thức I và đôi chứng trên cả 2 giống và đều có sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê.

Bảng 3.18. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến sinh trưởng, phát triển của giống OM8104 và MNR3

Giống	Công thức	Chiều cao cây (cm)	Số lá xanh còn lại (lá/khóm)	Chiều dài bông (cm)	Diện tích lá đòng (cm ²)	Tổng TGST (ngày)
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013						
OM8104	I	89,3 ^e	4,5 ^{cd}	21,3 ^{bc}	31,1 ^{bc}	113
	II (Đ/C)	93,7 ^d	9,3 ^{ab}	22,3 ^{ab}	33,5 ^b	111
	III	99,5 ^{bc}	6,6 ^{bc}	20,7 ^c	31,9 ^b	113
	IV	104,0 ^a	2,1 ^e	22,0 ^{ab}	26,9 ^c	111
MNR3	I	96,2 ^{cd}	7,0 ^b	22,7 ^a	34,7 ^b	116
	II (Đ/C)	97,3 ^c	7,5 ^{ab}	23,0 ^a	42,9 ^a	113
	III	103,9 ^a	4,6 ^{cd}	22,4 ^{ab}	34,6 ^b	114
	IV	101,4 ^{ab}	2,8 ^e	23,1 ^a	34,0 ^b	111
<i>LSD_{0,05}</i>		3,34	2,2	1,32	4,50	-
Vụ Hè Thu 2013						
OM8104	I	100,4 ^{ab}	2,5 ^e	25,2 ^{ab}	29,1 ^c	100
	II (Đ/C)	98,1 ^{abc}	4,8 ^{cd}	24,3 ^b	29,9 ^{bc}	97
	III	101,6 ^a	5,2 ^{bc}	24,1 ^b	31,0 ^{abc}	103
	IV	93,9 ^d	6,2 ^a	24,9 ^b	31,5 ^{abc}	106
MNR3	I	94,3 ^d	2,3 ^d	24,2 ^b	28,7 ^c	99
	II (Đ/C)	96,9 ^{bcd}	5,0 ^{cd}	24,9 ^b	29,5 ^{bc}	95
	III	99,6 ^{abc}	5,9 ^{ab}	24,3 ^b	32,9 ^{ab}	104
	IV	96,5 ^{cd}	6,2 ^{ab}	26,2 ^a	33,6 ^a	110
<i>LSD_{0,05}</i>		3,61	0,67	1,21	3,06	-

Ghi chú: Trong cùng 01 cột, các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa với $p < 0,05$

Chiều dài bông: Thời vụ trồng có ảnh hưởng đến chiều dài bông của 02 giống trong cả 02 vụ. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, chiều dài bông giữa các công thức dao động từ 20,7cm - 23,1 cm và 24,1cm - 26,2 cm trong vụ Hè Thu 2013. Kết quả nghiên cứu của Sharief và cs (2000) [136], chỉ ra thời vụ trồng có ảnh hưởng đến chiều dài bông của các giống lúa, ở vụ Hè Thu 2013, trồng sớm bắt đầu từ 20/04 - 09/05 có chiều dài bông lớn hơn so với so với các công thức trồng muộn. Nghiên cứu của Hakim và cs (2013) [89], cho rằng chiều dài bông bị chi phối bởi đặc tính di truyền của giống và không bị ảnh hưởng với độ mặn từ 4 - 8 dS/m nhưng lại bị ảnh hưởng bởi yếu tố nhiệt độ cao khi lúa bắt đầu trở cho đến kết thúc trở, thậm chí cả ở giai đoạn vào chắc.

Diện tích lá đòng: Là chỉ tiêu có quan hệ chặt chẽ với năng suất, diện tích lá đòng lớn thì khả năng quang hợp và tích lũy chất khô cao, do đó sẽ đạt năng suất cao (Mai Văn Quyền, 1985) [31]). Khi lá đòng bị hư hại hoặc mất đi sẽ làm giảm từ 40 - 50% khối lượng chất khô trên bông, tỷ lệ hạt lép tăng cao khoảng 50% (Bùi Huy Đáp, 1980) [15]. Diện tích lá đòng thể hiện sự sai khác có ý nghĩa so với công thức đối chứng trên cả 2 giống, ngoại trừ công thức II trên giống OM8104. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, diện tích lá đòng của các công thức thí nghiệm đều đạt thấp hơn công thức đối chứng trên cả 2 giống. Vụ Hè Thu 2013, công thức IV là công thức có diện tích lá đòng đạt lớn nhất trên cả 2 giống, OM8104 là 31,5 cm² và MNR3 là 33,6 cm². Các công thức thí nghiệm trong vụ Hè Thu 2013 đều có diện tích lá đòng đạt cao hơn công thức đối chứng, ngoại trừ công thức I. Theo dõi độ mặn trong 2 vụ, chúng tôi nhận thấy vụ Hè Thu 2013 có độ mặn cao hơn hẳn vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và đây có thể là một trong những nguyên nhân làm giảm diện tích lá đòng ở vụ Hè Thu 2013. Nghiên cứu của Hakim và cs (2013) [89], cũng đã cho rằng độ mặn đã làm giảm diện tích lá đòng của các giống lúa được tuyển chọn.

Tổng thời gian sinh trưởng: Kết quả theo dõi về tổng thời gian sinh trưởng của các công thức thời vụ trồng cho thấy: Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, không có sự chênh lệch lớn về thời gian sinh trưởng giữa các công thức thời vụ, biến động từ 111 - 116 ngày. Vụ Hè Thu 2013, công thức đối chứng (cấy vào ngày 20/05), ở cả 2 giống đều có thời gian sinh trưởng ngắn hơn các công thức thí nghiệm, giống OM8104 là 97 ngày và MNR3 là 95 ngày. Tuy nhiên, phân loại dựa vào thời gian sinh trưởng thì hầu hết các công thức đều có thời gian sinh trưởng thuộc nhóm ngắn ngày (< 115 ngày), ngoại trừ công thức I trên giống OM8104 trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013. Như vậy, thời vụ trồng không ảnh hưởng đến tổng thời gian sinh trưởng của các giống lúa thí nghiệm (Bảng 3.18).

3.2.2. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến khả năng đẻ nhánh của giống OM8104 và MNR3

Kết quả ở bảng 3.19 cho thấy: Thời vụ trồng không ảnh hưởng đến số nhánh tối đa và số nhánh hữu hiệu của các giống lúa. Tuy nhiên, số nhánh hữu hiệu trong vụ Hè Thu 2013 thấp hơn so với vụ Đông Xuân 2012 - 2013 từ 0,9 - 1,4 nhánh/khóm. Vụ Hè Thu 2013, độ mặn cao là một trong những nguyên nhân làm giảm số nhánh hữu hiệu. Nghiên cứu của Hakim và cs (2013) [89], đã chỉ ra rằng với độ mặn đất > 4 dS/m đã làm ảnh hưởng đến số nhánh hữu hiệu của các giống lúa.

Bảng 3.19. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến khả năng đẻ nhánh của giống OM8104 và MNR3

Giống	Công thức	Vụ Đông Xuân 2012 - 2013			Vụ Hè Thu 2013		
		Số nhánh tối đa (nhánh/khóm)	Số nhánh hữu hiệu (nhánh/khóm)	Tỷ lệ nhánh hữu hiệu (%)	Số nhánh tối đa (nhánh/khóm)	Số nhánh hữu hiệu (nhánh/khóm)	Tỷ lệ nhánh hữu hiệu (%)
OM8104	I	11,1 ^{ab}	8,2 ^{abc}	73,9	13,7 ^a	7,7 ^a	56,3
	II (Đ/C)	10,6 ^{ab}	8,6 ^{ab}	81,1	11,4 ^{ab}	7,1 ^{ab}	62,1
	III	12,0 ^a	9,5 ^a	79,2	11,3 ^b	7,6 ^a	67,3
	IV	11,3 ^a	9,4 ^a	83,2	11,5 ^b	7,8 ^a	68,9
MNR3	I	10,5 ^{ab}	8,1 ^{abc}	77,1	12,0 ^{ab}	6,8 ^{ab}	56,8
	II (Đ/C)	9,0 ^{bc}	7,0 ^{bc}	77,8	12,1 ^{ab}	8,1 ^a	66,5
	III	10,0 ^{abc}	7,6 ^{bc}	76,0	8,8 ^c	5,9 ^b	65,8
	IV	8,4 ^c	6,8 ^c	81,0	10,5 ^{bc}	7,6 ^a	72,7
<i>LSD</i> _{0,05}		2,0	1,7	-	2,28	1,52	-

Ghi chú: Trong cùng 01 cột, các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa với $p < 0,05$

Trong cả vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013, công thức IV có tỷ lệ nhánh hữu hiệu đạt cao nhất và công thức I có tỷ lệ nhánh hữu hiệu đạt thấp nhất so với các công thức khác trên cả 2 giống. Trên giống OM8104, tương ứng là 83,2% và 73,9% trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013; 68,9% và 56,3% trong vụ Hè Thu 2013. Trên giống MNR3, tương ứng 81,0% và 77,1% trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013; 72,7% và 56,8% trong vụ Hè Thu 2013.

3.2.3. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến các đặc điểm nông học của giống OM8104 và MNR3

Đa số các đặc tính nông học được quy định bởi đặc tính di truyền và rất ít chịu tác động của các yếu tố môi trường. Tuy nhiên, qua quá trình nghiên cứu canh tác lúa trên đất mặn, chúng tôi nhận thấy một số chỉ tiêu hình thái đã bị ảnh hưởng rõ bởi điều kiện mặn và các yếu tố ngoại cảnh khác.

Số liệu ở bảng 3.20 cho thấy:

Độ cứng cây: các công thức đều có độ cứng cây tốt, tương đương với công thức đối chứng, không bị đổ ngã (điểm 1) trên cả hai giống trong cả 2 vụ trồng, ngoại trừ công thức IV ở vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và công thức I ở vụ Hè Thu 2013 có độ cứng cây trung bình, hầu hết các cây trên ô thí nghiệm bị nghiêng (điểm 5).

Bảng 3.20. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến đặc điểm nông học của giống OM8104 và MNR3

(ĐVT: điểm)

Giống	Công thức	Vụ Đông Xuân 2012 - 2013					Vụ Hè Thu 2013				
		Độ cứng cây	Độ tàn tá	Độ thoát cỏ bông	Độ thuần đồng ruộng	Độ rụng hạt	Độ cứng cây	Độ tàn tá	Độ thoát cỏ bông	Độ thuần đồng ruộng	Độ rụng hạt
OM8104	I	1	5	1	1	9	5	9	1	3	9
	II (Đ/C)	1	1	1	1	5	1	5	1	1	5
	III	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1
	IV	5	5	1	1	5	1	1	1	1	1
MNR3	I	1	1	1	1	9	5	9	1	1	9
	II (Đ/C)	1	1	1	1	5	1	1	1	1	5
	III	1	5	1	1	5	1	1	1	1	1
	IV	5	5	1	1	5	1	1	1	1	1

Độ tàn lá: là chỉ tiêu có liên quan đến khả năng tích lũy chất khô vào hạt. Độ tàn lá muộn, biểu hiện lá giữ được màu xanh tự nhiên lâu, duy trì khả năng quang hợp tích lũy dinh dưỡng vào hạt càng cao. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, công thức III của giống OM8104 và công thức I của giống MNR3 có độ tàn lá muộn (điểm 1) như công thức đối chứng. Các công thức còn lại có độ tàn lá trung bình (điểm 5). Vụ Hè Thu 2013, độ tàn lá biểu hiện sớm hơn so với vụ Đông Xuân 2012 - 2013 trên cả hai giống, đặc biệt ở công thức I có độ tàn lá rất sớm (điểm 9), tiếp đến là công thức đối chứng (điểm 5). Các công thức còn lại đều có độ tàn lá muộn (điểm 1) (Bảng 3.20).

Thời vụ trồng không ảnh hưởng đến độ thoát cỏ bông và độ thuần đồng ruộng của hai giống, ngoại trừ công thức I của giống OM8104 ở vụ Hè Thu 2013. Điều này, cũng hoàn toàn phù hợp, bởi vì đây là hai chỉ tiêu do đặc tính di truyền của giống quy định. Ngược lại, độ rụng hạt bị tác động rất rõ nét của yếu tố thời vụ. Hạt rất bị dễ rụng ở công thức I và II (điểm 9) trên cả 2 giống ở trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013. Các công thức còn lại có độ rụng hạt trung bình (điểm 5) và hạt rất khó bị rụng (điểm 1).

3.2.4. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến tình hình sâu bệnh hại của giống OM8104 và MNR3

Qua theo dõi tình hình sâu bệnh hại của các giống lúa cho thấy: Tình hình sâu bệnh hại là khác nhau qua các vụ trồng cũng như các công thức thời vụ.

Sâu đục thân: Sâu gây hại chủ yếu ở giai đoạn làm đòng và trở tất cả các công thức của 2 giống trong cả 2 vụ với mức độ nhẹ (điểm 1). Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, gây hại nhẹ ở công thức I và IV trên cả 2 giống (điểm 1), công thức III và đối chứng không bị sâu đục thân gây hại. Vụ Hè Thu 2013, tất các công thức đều bị sâu đục thân gây hại nhẹ (điểm 1), ngoại trừ công thức I trên giống OM8104 là không bị gây hại (điểm 0).

Sâu cuốn lá: Điều kiện thời tiết trong vụ Hè Thu 2013 có mưa nắng xen kẽ, tạo điều kiện thuận lợi cho sâu cuốn lá phát sinh gây hại nặng hơn so với vụ Đông Xuân 2012 - 2013. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, sâu cuốn lá chỉ gây hại với mức độ nhẹ (điểm 1), tại công thức IV trên giống OM8104 và công thức III và IV trên giống MNR3. Vụ Hè Thu 2013, sâu cuốn lá gây hại nặng hơn (điểm 3) trên các công thức III và IV trên cả hai giống (Bảng 3.21).

Bảng 3.21. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến tình hình sâu bệnh hại của giống OM8104 và MNR3

(ĐVT: điểm)

Giống	Công thức	Vụ Đông Xuân 2012 - 2013					Vụ Hè Thu 2013					
		Sâu hại		Bệnh hại			Sâu hại		Bộ trĩ	Bệnh hại		
		Đục thân	Cuốn lá	Đạo ôn lá	Đạo ôn hạt	Khô Vằn	Đục thân	Cuốn lá		Đạo ôn lá	Đạo ôn hạt	Khô Vằn
OM8104	I	1	0	2	1	1	0	0	1	0	0	7
	II	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	3
	(Đ/C)	0	0	1	1	0	1	3	0	0	0	3
	IV	1	1	0	0	0	1	3	0	0	0	3
MNR3	I	1	0	2	1	0	1	0	1	0	0	9
	II	0	1	1	1	1	1	3	0	0	0	5
	(Đ/C)	0	1	0	1	0	1	3	0	0	0	3
	IV	1	1	0	1	0	1	3	0	0	0	1

Bọ trĩ: Chỉ gây hại ở công thức I trong vụ Hè Thu 2013 với mức độ nhẹ (điểm 1), vụ Đông Xuân 2012 - 2013 không xuất hiện bọ trĩ.

Bệnh khô vằn: Qua theo dõi cho thấy vụ Đông Xuân 2012 - 2013 bệnh khô vằn chỉ xuất hiện vào giai đoạn chín ở công thức I và II trên giống OM8104 và công thức II (đối chứng) trên giống MNR3 với mức độ gây hại nhẹ (điểm 1), các công thức còn lại không bị bệnh khô vằn. Vụ Hè Thu 2013, bệnh khô vằn gây hại nặng hơn ở hầu hết các công thức trên cả 2 giống. Bị hại nặng nhất là công thức I, giống MNR3 (điểm 9) và OM8104 (điểm 7); công thức IV trên giống MNR3 bị hại nhẹ nhất (điểm 1), các công thức còn lại của cả 2 giống bị hại ở mức tương đối nhẹ (điểm 3). Sở dĩ, bệnh khô vằn xuất hiện và gây hại nặng ở vụ Hè Thu 2012 là do có các điều kiện thời tiết thuận lợi như nhiệt độ và ẩm độ cao, biên độ nhiệt độ ngày đêm lớn. Do đó, đã tạo điều kiện thuận lợi cho bệnh khô vằn phát sinh và gây hại nặng, đây cũng là một trong những nguyên nhân làm giảm năng suất lúa trong vụ Hè Thu 2013.

Bệnh đạo ôn: Qua theo dõi cho thấy bệnh đạo ôn chỉ phát sinh gây hại trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013, tuy nhiên mới chỉ xuất hiện vết bệnh rất nhỏ ở các lá bên dưới ở công thức I (điểm 2) và công thức IV (điểm 1).

Tóm lại, vụ Đông Xuân 2012 - 2013 sâu bệnh gây hại ở mức độ nhẹ ở một số công thức thời vụ và không gây thiệt hại lớn đến năng suất lúa. Vụ Hè Thu 2013, bị bệnh khô vằn hại nặng, ảnh hưởng lớn đến năng suất.

3.2.5. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến mức độ khô đầu lá và độ cuộn lá của giống OM8104 và MNR3

Mức độ khô đầu lá và độ cuộn lá thể hiện phản ứng mặn của cây lúa ở các giai đoạn sinh trưởng khác nhau. Đối với các giống có khả năng chịu mặn kém thì độ cuộn lá mạnh hơn và diện tích khô đầu lá càng lớn và ngược lại. Mức độ khô đầu lá và độ cuộn lá thể hiện rõ nhất và đặc trưng nhất là ở giai đoạn cây con, tiếp đến là giai đoạn đẻ nhánh và làm đót.

Kết quả ở bảng 3.22 cho thấy:

Biểu hiện kiểu hình về khả năng chịu mặn của cả 2 giống ở tất cả các công thức đều tốt. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, mức độ khô đầu lá và độ cuộn lá thấp hơn vụ Hè Thu 2013. Vụ Hè Thu 2013, mức độ khô đầu lá và độ cuộn lá thể hiện rõ hơn, với mức độ nặng hơn, đặc biệt ở giai đoạn 15 ngày sau cấy. Hai yếu tố chính, đó là độ mặn cao và nhiệt độ cao là nguyên nhân làm tăng mức độ khô đầu lá và độ cuộn lá ở vụ Hè Thu 2013.

Giai đoạn 15 ngày sau cấy: Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, công thức II, III, IV bắt đầu có hiện tượng hơi khô đầu lá (điểm 1), công thức I không có biểu hiện. Độ cuộn lá trên 4 công thức của 2 giống đều có hiện tượng lá bắt đầu cuộn (điểm 1). Tuy nhiên, vụ Hè Thu 2013 giai đoạn này mức độ khô đầu lá biểu hiện nặng hơn ở tất cả các công thức, với mức khô từ đầu lá đến $\frac{1}{4}$ và từ $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ của tất cả các lá, tương ứng với điểm 3 và 5 theo quy chuẩn đánh giá. Trong đó, công thức IV bị khô đầu lá nặng nhất (điểm 5), các công thức còn lại là điểm 3 trên cả 2 giống. Độ cuộn lá ở các công thức mới biểu hiện ở mức độ nhẹ, biểu hiện lá bắt đầu cuộn (điểm 1).

Bảng 3.22. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến mức độ khô đầu lá và độ cuộn lá của giống OM8104 và MNR3

Giống	Công thức	Mức độ khô đầu lá (...ngày sau cấy)				Độ cuộn lá (...ngày sau cấy)			
		15	30	45	60	15	30	45	60
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013									
OM8104	I	0	1	0	1	1	0	0	1
	II (Đ/C)	1	1	1	1	1	0	0	0
	III	1	1	0	0	1	0	0	0
	IV	1	0	0	1	1	0	0	1
MNR3	I	0	1	0	1	1	0	0	0
	II (Đ/C)	1	1	0	0	1	0	0	0
	III	1	1	0	0	1	0	0	0
	IV	1	0	0	1	1	0	0	1
Vụ Hè Thu 2013									
OM8104	I	3	1	1	3	1	0	0	5
	II (Đ/C)	3	1	1	1	1	0	0	3
	III	3	3	0	0	1	0	0	1
	IV	5	0	0	1	1	0	0	1
MNR3	I	3	1	1	3	1	0	0	0
	II (Đ/C)	3	1	0	3	1	0	0	5
	III	3	1	1	0	1	0	0	1
	IV	5	0	0	0	1	0	0	1

Giai đoạn 30 - 60 ngày sau cấy: Trong cả 2 vụ ở hầu hết các công thức, mức độ khô đầu lá chỉ biểu hiện nhẹ (điểm 1) và độ cuộn lá hầu như không biểu hiện, ngoại trừ giai đoạn 60 ngày sau cấy tại công thức I và IV trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 tại công thức I và II trên giống OM8104 (điểm 3-5) và công thức II trên giống MNR3 (điểm 5) trong vụ Hè Thu 2013 (Bảng 3.22).

Tóm lại, khả năng chịu mặn thông qua đặc trưng kiểu hình của giống OM8104 và MNR3 là tương đương nhau ở các công thức thời vụ ở 2 vụ nghiên cứu. Vụ Hè Thu 2013, biểu hiện phản ứng với mặn rõ hơn và đặc trưng hơn so với vụ Đông Xuân 2012 - 2013 ở tất cả các công thức.

3.2.6. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống OM8104 và MNR3

Bảng 3.23. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống OM8104 và MNR3

Giống	Công thức	Số bông/m ²	Tổng số hạt/bông	Số hạt chắc/bông	Tỷ lệ hạt chắc (%)	P 1000 hạt	NSLT (tấn/ha)	NSTT (tấn/ha)
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013								
OM8104	I	384,0 ^b	115,0 ^{ab}	105,0 ^{ab}	91,3	23,1	9,31 ^b	8,12 ^b
	II (Đ/C)	403,7 ^{ab}	115,9 ^{ab}	99,1 ^{ab}	85,3	24,8	9,90 ^{ab}	9,09 ^{ab}
	III	421,0 ^{ab}	110,5 ^{ab}	97,5 ^{ab}	88,3	23,5	9,64 ^{ab}	9,08 ^{ab}
	IV	450,1 ^a	102,0 ^b	83,2 ^{cd}	81,4	24,4	9,12 ^b	8,30 ^b
MNR3	I	390,2 ^{ab}	112,0 ^{ab}	101,3 ^{ab}	90,2	25,7	10,12 ^{ab}	8,58 ^{ab}
	II (Đ/C)	390,5 ^{ab}	122,1 ^a	108,2 ^{ab}	88,5	25,0	10,55 ^a	9,49 ^a
	III	398,1 ^{ab}	108,5 ^{ab}	93,0 ^{ab}	86,1	26,1	9,67 ^{ab}	8,90 ^{ab}
	IV	437,5 ^{ab}	102,0 ^b	78,0 ^d	76,5	26,7	9,04 ^b	8,49 ^{ab}
<i>LSD_{0,05}</i>		62,0	16,0	13,0	-	-	1,11	1,17
Vụ Hè Thu 2013								
OM8104	I	442,1 ^a	87,5 ^b	42,5 ^d	48,6	20,3	3,81 ^b	3,37 ^e
	II (Đ/C)	413,0 ^{ab}	90,5 ^{ab}	49,9 ^{bcd}	55,1	20,4	4,20 ^b	3,59 ^{de}
	III	444,4 ^a	87,5 ^b	46,1 ^{cd}	52,7	23,1	4,73 ^b	4,37 ^{bc}
	IV	395,5 ^{ab}	93,7 ^{ab}	55,1 ^b	58,8	22,0	4,79 ^b	4,58 ^{bc}
MNR3	I	376,7 ^b	88,4 ^{ab}	48,7 ^{bcd}	55,1	21,8	4,00 ^b	3,70 ^{de}
	II (Đ/C)	419,7 ^{ab}	88,0 ^{ab}	49,1 ^{bcd}	55,8	22,0	4,53 ^b	4,19 ^{cd}
	III	369,3 ^b	83,3 ^b	51,1 ^{bc}	61,2	24,5	4,62 ^b	5,00 ^b
	IV	409,0 ^{ab}	100,6 ^a	68,4 ^a	68,0	24,2	6,74 ^a	6,13 ^a
<i>LSD_{0,05}</i>		57,57	12,68	8,49	-	-	1,02	0,65

Ghi chú: Trong cùng 01 cột, các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa với $p < 0,05$

Kết quả bảng 3.23 chúng tôi nhận thấy:

Thời vụ trồng ảnh hưởng không rõ đến số bông/m². Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, giống OM8104 có số bông/m² lớn nhất ở công thức IV (450,1), thấp nhất ở công thức I (384,0 bông/m²), công thức III có số bông/m² (421,0 bông/m²) tương đương với công thức đối chứng (403,7 bông/m²). Trên giống MNR3, số bông/m² biến động từ 390,2 - 435,5 bông/m² và không có sự sai khác về mặt thống kê giữa các công thức. Vụ Hè Thu 2013, không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về số bông/m² trên cả 2 giống. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu của Sharief và cs (2000) [136], cho rằng thời vụ trồng có ảnh hưởng đến số bông/m².

Tổng số hạt/bông liên quan chặt chẽ đến chiều dài bông và mật độ đóng gié/bông tại thời kỳ làm đòng của lúa. Thời vụ trồng đã ảnh hưởng đến tổng số hạt/bông của giống MNR3 trong cả vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013. Sự sai khác có ý nghĩa được chỉ ra ở công thức IV trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013; công thức III và công thức IV trong vụ Hè Thu 2013 trên giống MNR3.

Số hạt chắc/bông có sự chênh lệch lớn giữa các công thức thí nghiệm. Điều này chứng tỏ, thời vụ trồng và đặc biệt là độ mặn đã ảnh hưởng rất lớn đến số hạt chắc/bông. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, số hạt chắc/bông đạt cao nhất ở công thức I (105,0 hạt chắc/bông) và thấp nhất ở công thức IV (83,2 hạt chắc/bông) trên giống OM8104. Giống MNR3, số hạt chắc trên bông đạt cao nhất ở công thức I (101,3 hạt chắc/bông), tương đương với công thức đối chứng (108,2 hạt chắc/bông) và thấp nhất ở công thức I (78,0 hạt chắc/bông). Vụ Hè Thu 2013, công thức IV có số hạt chắc trên bông đạt cao nhất trên cả 2 giống với 55,1 hạt chắc/bông ở giống OM8104 và 68,4 hạt chắc/bông ở giống MNR3.

Tỷ lệ hạt chắc là một trong những chỉ tiêu bị ảnh hưởng lớn nhất của mặn. Tại thời kỳ sinh trưởng sinh thực, nếu độ mặn cao rơi vào giai đoạn nhụy cảm (giai đoạn trở và vào chắc) thì tỷ lệ hạt lép và lửng sẽ tăng lên, dẫn đến năng suất lúa sẽ bị giảm. Trong thí nghiệm, qua quá trình đo diễn biến mặn cho thấy độ mặn trong vụ Hè Thu 2013 cao hơn vụ Đông Xuân 2012 - 2013, đặc biệt ở giai đoạn trở và vào chắc nên tỷ lệ hạt chắc ở vụ Hè Thu 2013 thấp hơn nhiều so với vụ Đông Xuân 2012 - 2013 (Bảng 3.23).

Vụ Đông Xuân 2012 - 2013 có tỷ lệ hạt chắc cao, biến động từ 76,5 - 91,3%, trong khi đó vụ Hè Thu 2013 chỉ đạt từ 48,6 - 68,0% trên cả 2 giống. Trên giống OM8104 ở vụ Đông Xuân 2012 - 2013, tỷ lệ hạt chắc cao nhất ở công thức I (91,3%) và thấp nhất ở công thức IV (81,4%). Tương tự, đối với giống MNR3 đạt cao nhất ở

công thức I (90,2%) và thấp nhất ở công thức IV (76,5%). Vụ Hè Thu 2013, trên cả 02 giống đều có tỷ lệ hạt chắc đạt cao nhất ở công thức IV, OM8104 là 58,8%; MNR3 là 68,4% và thấp nhất ở công thức I, 48,6% trên giống OM8104 và 55,1% trên giống MNR3. Như vậy, vụ Hè Thu 2013 trồng muộn sẽ cho tỷ lệ hạt chắc cao hơn so với trồng sớm. Các nghiên cứu của Zeng and Shanon (2000) [159], Ali và Awam (2004) [66], Shereen và cs (2005) [139], Motamed và cs (2008) [113], Hakim và cs (2013) [89] cũng chỉ ra kết quả tương tự.

Khối lượng 1000 hạt là yếu tố di truyền do giống quy định, tuy nhiên nó cũng bị chi phối khi gặp các yếu tố ngoại cảnh bất thuận như nhiệt độ và độ mặn cao, hạn ở thời kỳ trổ và vào chắc. Mặc dù trên cùng một giống nhưng khối lượng 1000 ở vụ Đông Xuân 2012 - 2013 cao hơn vụ Hè Thu 2013. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, giống OM8104 có khối lượng 1000 hạt biến động từ 23,1 - 24,8 gam và giống MNR3 từ 25,0 - 26,7 gam. Vụ Hè Thu 2013, giống OM8104 có khối lượng 1000 hạt biến động từ 20,3 - 23,1 gam và giống MNR3 từ 21,8 - 24,5 gam. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi là tương đồng với kết quả nghiên cứu của Sharief và cs (2000) [136], Hakim và cs (2013) [89], Abou Khalifa và cs (2014) [57]. Ngoài ra, các kết quả nghiên cứu này đã chỉ ra thời vụ trồng còn có ảnh hưởng đến đến số bông/m² và số hạt chắc/bông.

Năng suất lý thuyết phản ảnh tiềm năng năng suất của giống, dựa vào năng suất lý thuyết người ta có thể dự đoán năng suất thực thu. Kết quả ở bảng 3.25 cho thấy năng suất lý thuyết không sai khác có ý nghĩa thống kê, ngoại trừ công thức IV trên giống MNR3 trong vụ Hè Thu 2013. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, giống OM8104 có năng suất lý thuyết biến động từ 9,12 - 9,90 tấn/ha và giống MNR3 biến động từ 9,04 đến 10,55 tấn/ha. Trong khi đó, vụ Hè Thu 2013 năng suất lý thuyết đạt thấp hơn, biến động từ 3,81 - 6,74 tấn/ha. Năng suất lý thuyết trên cả 2 giống đều đạt cao ở công thức II (Đ/C) và III trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và ở công thức III và IV trong vụ Hè Thu 2013.

Năng suất thực thu ở vụ Đông Xuân 2012 - 2013 cao hơn nhiều so với vụ Hè Thu 2013. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, cả 2 giống đều có năng suất thực thu cao tương đương với công thức II (đối chứng) ở tất cả công thức và không có sự sai khác về mặt thống kê. Vụ Hè Thu 2013, 2 giống đều có năng suất thực thu đạt cao ở công thức III và IV (cấy ngày 30/05 và 9/06) và đều sai khác có ý nghĩa thống kê với công thức I và công thức II (đối chứng). Giống OM8104 đạt 4,37 tấn/ha ở công thức III và 4,58 tấn/ha ở công thức IV; MNR3 đạt tương ứng là 5,00 và 6,31 tấn/ha. Basharkhan (2008) [69], cho rằng vụ Hè Thu, gieo cấy muộn sẽ cho năng suất lúa cao hơn là gieo cấy sớm (cuối tháng 4). Nghiên cứu của Soghro và cs (2013) [144], cũng chỉ ra rằng thời vụ trồng vào ngày 30/05 và 09/06 đã cho năng suất cao hơn các thời vụ trồng

muộn (cấy sau ngày 19/06). Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi là tương đồng với hai nghiên cứu trên. Tuy nhiên, trái với nghiên cứu của Abou Khalifa và cs (2014) [57], nghiên cứu này cho rằng, trồng sớm trước tháng 5 cho năng suất cao hơn so với các công thức trồng muộn.

Năng suất của vụ Đông Xuân 2012 - 2013 đạt cao là do gặp điều kiện thời tiết thuận lợi, đặc biệt vào giai đoạn trổ gặp nhiệt độ thích hợp ($25,2^{\circ}\text{C}$), tổng số giờ nắng cao (200 giờ) (Bảng 2.4, Chương 2), độ mặn thấp hơn vụ Hè Thu (Bảng 3.24, Chương 3). Các yếu tố này đã tích hợp và kích thích tốt cho thụ phấn, thụ tinh ở giai đoạn trổ và tăng quá trình vận chuyển chất khô ở giai đoạn vào chắc, góp phần quan trọng trong việc nâng cao năng suất lúa. Tuy nhiên, sang vụ Hè Thu 2013 do điều kiện thời tiết không thuận lợi như vụ Đông Xuân 2012 - 2013, đặc biệt gặp nhiệt độ cao ($37,8^{\circ}\text{C}$) (Bảng 2.4, Chương 2), và độ mặn cao hơn vụ Đông Xuân (Bảng 3.24, Chương 3) ở giai đoạn trổ và vào chắc làm ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình thụ phấn, thụ tinh và quá trình vận chuyển vật chất hữu cơ vào hạt nên đã làm giảm năng suất lúa rất lớn.

Như vậy, từ kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ trồng đến năng suất lúa chúng tôi nhận thấy, thời vụ trồng thích hợp nhất cho giống OM8104 và MNR3 trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 là từ 12/01 - 22/01 và vụ Hè Thu 2013 là từ 30/05 đến 09/06.

3.2.7. Diễn biến của độ mặn của đất và độ mặn của nước tại các công thức thời vụ trồng qua các kỳ theo dõi

EC là chỉ tiêu phản ánh độ mặn của đất và độ mặn của nước. Độ mặn có liên quan chặt chẽ đến sinh trưởng, phát triển và năng suất lúa. Độ mặn càng cao thì năng suất lúa càng giảm, khi độ mặn > 4 dS/m thì năng suất lúa bắt đầu giảm. Đo độ mặn của đất và nước trong quá trình thí nghiệm chúng tôi thu được kết quả ở bảng 3.24.

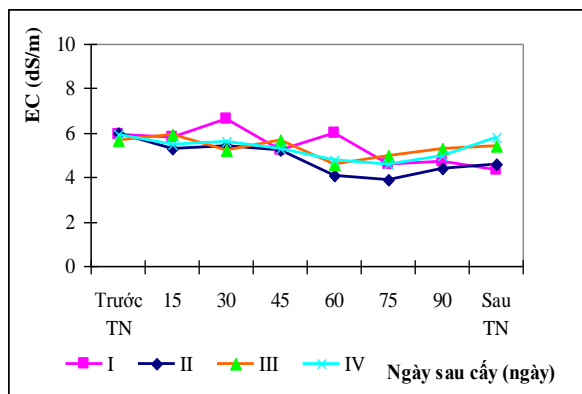
So với độ mặn của nước thì độ mặn của đất có sự ổn định hơn qua các kỳ theo dõi cũng như giữa các công thức. Độ mặn của đất dao động từ 3,9 - 6,6 dS/m trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và 4,1 - 8,3 dS/m trong vụ Hè Thu 2013. Trong khi đó độ mặn của nước biến động rất lớn, từ 0,4 - 4,1 dS/m trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và 1,3 - 7,1 dS/m trong vụ Hè Thu 2012. Như vậy, độ mặn của nước trong vụ Hè Thu 2013 cao gần gấp 2 lần vụ Đông Xuân 2012 - 2013. Nguyên nhân là do vụ Hè Thu có nhiệt độ cao hơn, lượng mưa thấp hơn và chế độ triều cường mạnh làm tác động của xâm nhiễm mặn nghiêm trọng hơn nên làm cho độ mặn của nước trong vụ Hè Thu cao hơn vụ Đông Xuân.

Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, ở công thức I và IV đều có độ mặn của đất lớn hơn so với công thức II và III tại giai đoạn 30 ngày sau cấy (giai đoạn làm đòng) và 60 ngày sau cấy (giai đoạn lúa trổ), tương ứng là 6,6 và 5,6 dS/m và 6,0 và 4,8 dS/m. Vụ Hè Thu

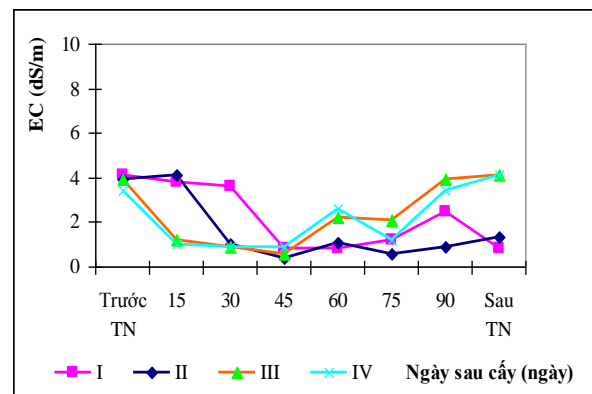
2013, công thức I và II (đối chứng) có độ mặn đất cao (7,2 - 8,0 dS/m) rơi vào giai đoạn trở (60 NSC). Đây là giai đoạn nhạy cảm nhất với mặn ở thời kỳ sinh trưởng sinh thực nên đã gây ảnh hưởng đến sự tượng gié, sự hình thành hoa, sự thụ phấn thụ tinh của lúa, làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến năng suất của 2 công thức thời vụ I và II. Kết quả nghiên cứu này cũng đã được chỉ ra bởi Akbar và Ponnampereuma (1982) [60].

Bảng 3.24. Diễn biến độ mặn của đất và độ mặn của nước tại các công thức thời vụ trồng qua các kỳ theo dõi

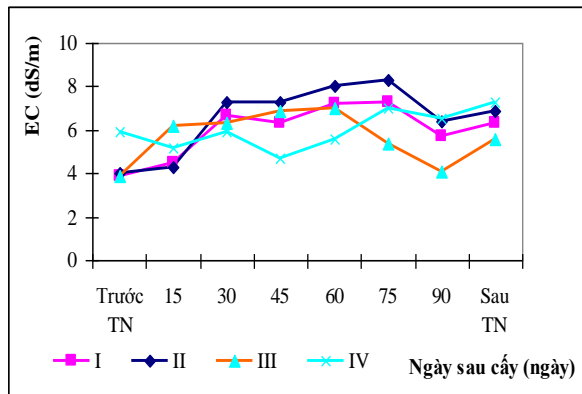
Công thức	EC (dS/m)	Ngày sau cấy (ngày)							
		Trước TN	15	30	45	60	75	90	Sau TN
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013									
I	Đất	5,9	5,8	6,6	5,2	6,0	4,6	4,7	4,3
	Nước	4,1	3,8	3,6	0,8	0,8	1,2	2,5	0,8
II	Đất	6,0	5,3	5,4	5,2	4,1	3,9	4,4	4,6
	Nước	3,9	4,1	1,0	0,4	1,1	0,6	0,9	1,3
III	Đất	5,7	5,9	5,2	5,7	4,6	5,0	5,3	5,4
	Nước	3,9	1,2	0,9	0,6	2,2	2,1	3,9	4,1
IV	Đất	5,9	5,5	5,6	5,3	4,8	4,6	5,0	5,8
	Nước	3,4	1,0	0,9	0,9	2,6	1,2	3,4	4,1
Vụ Hè Thu 2013									
I	Đất	3,9	4,5	6,7	6,3	7,2	7,3	5,7	6,3
	Nước	3,6	4,0	6,0	5,4	3,2	2,7	4,0	4,2
II	Đất	4,0	4,3	7,3	7,3	8,0	8,3	6,4	6,9
	Nước	2,6	3,8	5,6	7,1	4,1	3,5	2,8	3,2
III	Đất	3,9	6,2	6,3	6,9	7,0	5,4	4,1	5,6
	Nước	1,9	3,7	6,3	5,3	2,3	3,3	1,3	2,6
IV	Đất	5,9	5,2	5,9	4,7	5,6	7,0	6,5	7,3
	Nước	3,2	6,1	3,3	2,4	3,9	5,9	1,4	2,6



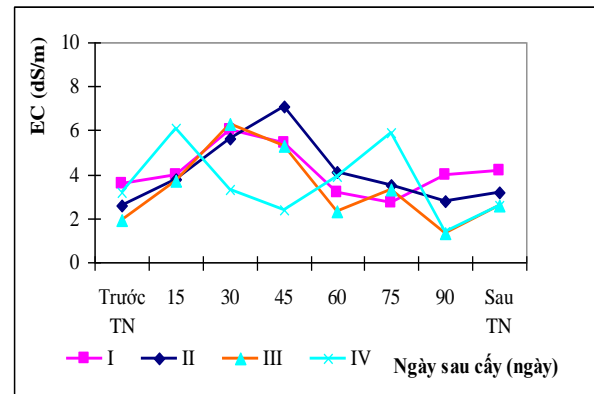
Hình 3.3. Diễn biến độ mặn của đất tại các công thức thời vụ trồng qua các kỳ theo dõi trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013



Hình 3.4. Diễn biến độ mặn của nước tại các công thức thời vụ trồng qua các kỳ theo dõi trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013



Hình 3.5. Diễn biến độ mặn của đất tại các công thức thời vụ trồng qua các kỳ theo dõi vụ trong Hè Thu 2013



Hình 3.6. Diễn biến độ mặn của nước tại các công thức thời vụ trồng qua các kỳ theo dõi vụ trong Hè Thu 2013

Tóm lại: Từ kết quả nghiên cứu thời vụ trồng đến sinh trưởng, phát triển, khả năng chịu mặn và chống chịu sâu bệnh hại cũng như năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của giống OM8104 và MNR3 cho thấy thời vụ trồng thích hợp là: Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, từ ngày 12/01 (công thức II) đến 22/01 (công thức III) để lúa trổ vào giữa tháng 3 (tiết Thanh minh), và thu hoạch vào khoảng cuối tháng 4. Vụ Hè Thu từ ngày 30/05 (công thức III) đến 09/06 (công thức IV) để lúa trổ vào cuối tháng 7 và thu hoạch vào cuối tháng 8, tránh được bão, lụt vào đầu tháng 09. Các thời điểm gieo cây trên có độ mặn thấp vào giai đoạn cây con, trổ và vào chắc (Bảng 3.24) nên hạn chế ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển và năng suất lúa.

3.3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VỀ LIỀU LƯỢNG KALI CHO MỘT SỐ GIỐNG LÚA CHỊU MẶN ĐƯỢC TUYỂN CHỌN TRONG VỤ ĐÔNG XUÂN 2012 - 2013 VÀ HÈ THU 2013

3.3.1. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng phát triển của giống lúa OM8104 và MNR3

Mục đích nghiên cứu các chỉ tiêu về thời gian sinh trưởng nhằm để xem xét kali có ảnh hưởng như thế nào đến thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng, phát triển và tổng thời gian sinh trưởng của các giống.

Kết quả ở bảng 3.25 cho thấy: Liều lượng kali không ảnh hưởng đến thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng cũng như tổng thời gian sinh trưởng của các giống lúa trong cả 2 vụ. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013 giống OM8104 có tổng thời gian sinh trưởng là 114 ngày và MNR3 là 117 ngày. Vụ Hè Thu 2013, 2 giống này

có thời gian sinh trưởng ngắn hơn, OM8104 là 99 ngày và MNR3 là 103 ngày ở tất cả các liều lượng kali.

Bảng 3.25. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của giống lúa OM8104 và MNR3

(ĐVT: ngày)

Giống	Liều lượng K ₂ O (kg/ha)	Cấy - BRHX	BRHX - BĐĐN	BĐĐN - KTĐN	KTĐN - BĐT	BĐT - KTT	KTT - CHT	Tổng TG STPT
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013								
OM 8104	0 (Đ/C)	10	11	27	15	7	23	114
	30	10	11	27	15	7	23	114
	60	10	11	27	15	7	23	114
	90	10	11	27	15	7	23	114
	120	10	11	27	15	7	23	114
MNR 3	0 (Đ/C)	10	11	29	15	8	23	117
	30	10	11	29	15	8	23	117
	60	10	11	29	15	8	23	117
	90	10	11	29	15	8	23	117
	120	10	11	29	15	8	23	117
Vụ Hè Thu 2013								
OM 8104	0	7	9	25	11	5	22	99
	30	7	9	25	11	5	22	99
	60	7	9	25	11	5	22	99
	90	7	9	25	11	5	22	99
	120	7	9	25	11	5	22	99
MNR 3	0	7	11	25	11	5	24	103
	30	7	11	25	11	5	24	103
	60	7	11	25	11	5	24	103
	90	7	11	25	11	5	24	103
	120	7	11	25	11	5	24	103

3.3.2. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến khả năng đẻ nhánh của giống OM8104 và MNR3

Nhiều kết quả nghiên cứu về phân bón cho lúa đã chứng minh rằng bón phân có tác động rất lớn đến khả năng và tốc độ đẻ nhánh của cây lúa. Nếu bón phân tập trung, dứt điểm thì hiệu quả đẻ nhánh của cây lúa rất cao, đây là cơ sở để giảm tỷ lệ nhánh vô hiệu nâng cao số nhánh hữu hiệu của ruộng lúa. Kali có rất nhiều tác dụng tốt đối với cây lúa, đặc biệt kali làm tăng hiệu quả sử dụng đạm và lân. Trên đất mặn, kali có vai trò làm giảm sự hút Na^+ , tăng cường khả năng chống chịu mặn của cây lúa (Reyhaneh và cs, 2012 [130]; Uddin và cs, 2013 [150]). Vì vậy, nghiên cứu chỉ tiêu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của liều lượng kali đến khả năng đẻ nhánh của cây lúa, đặc biệt là nhánh hữu hiệu.

Bảng 3.26. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến khả năng đẻ nhánh của giống OM8104 và MNR3

Giống	Liều lượng K_2O (kg/ha)	Vụ Đông Xuân 2012 - 2013			Vụ Hè Thu 2013		
		Số nhánh tối đa (nhánh/khóm)	Số nhánh hữu hiệu (nhánh/khóm)	Tỷ lệ nhánh hữu hiệu (%)	Số nhánh tối đa (nhánh/khóm)	Số nhánh hữu hiệu (nhánh/khóm)	Tỷ lệ nhánh hữu hiệu (%)
OM 8104	0	10,97 ^a	7,67 ^{abc}	69,91	10,85 ^b	7,73 ^{ab}	71,27
	30	10,27 ^a	7,33 ^{abc}	71,37	11,60 ^{ab}	8,37 ^a	72,16
	60	10,93 ^a	8,47 ^a	77,49	11,63 ^{ab}	8,13 ^{ab}	69,91
	90	10,47 ^a	7,57 ^{abc}	72,30	11,28 ^{ab}	8,20 ^{ab}	72,78
	120	10,27 ^a	8,27 ^{ab}	80,53	12,05 ^{ab}	8,10 ^{ab}	67,22
MNR 3	0	10,27 ^a	7,23 ^{abc}	70,39	11,60 ^{ab}	7,10 ^{bc}	61,37
	30	9,93 ^a	7,77 ^{abc}	78,24	12,40 ^a	7,63 ^{ab}	61,53
	60	9,70 ^a	7,43 ^{abc}	76,59	11,78 ^{ab}	7,70 ^{ab}	65,37
	90	8,67 ^a	6,30 ^c	72,66	10,95 ^{ab}	7,03 ^{bc}	64,20
	120	9,17 ^a	6,37 ^{bc}	69,46	10,65 ^b	6,33 ^c	59,44
<i>LSD</i> _{0,05}		2,04	2,02	-	1,45	1,08	-

Ghi chú: Trong cùng 01 cột, các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa với $p < 0,05$.

Kết quả ở bảng 3.26 cho thấy: Liều lượng kali ảnh hưởng rõ đến số nhánh hữu hiệu và tỷ lệ nhánh hữu hiệu của các giống. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, bón với liều lượng 60 kg K_2O /ha đã cho số nhánh hữu hiệu cao nhất trên giống OM8104 (8,47 nhánh/khóm) và 30 kg K_2O /ha trên giống MNR3 (7,77 nhánh/khóm). Số nhánh hữu hiệu thấp nhất ở mức bón 30 kg K_2O /ha đối với giống OM8104 (7,33 nhánh/khóm) và bón 90 kg K_2O /ha đối với giống MNR3 (6,30 nhánh/khóm). Vụ Hè Thu 2013, thì ngược lại, giống MNR3 đạt số

nhánh hữu hiệu cao nhất ở mức bón 60 kg K₂O/ha với 7,70 nhánh/khóm nhưng OM8104 đạt số nhánh hữu hiệu cao nhất ở mức 30 kg K₂O/ha với 8,37 nhánh/khóm và số nhánh hữu hiệu đạt thấp nhất đều ở mức không bón trên cả 2 giống. Điều này, chứng tỏ rằng vụ Hè Thu, kali rất cần thiết cho quá trình hình thành nhánh hữu hiệu của cây lúa trên đất nhiễm mặn và giống khác nhau có nhu cầu kali cũng khác nhau.

3.3.3. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến hàm lượng kali và natri trong cây ở thời kỳ làm đòng của giống OM8104 và MNR3

Các giống lúa có khả năng thích nghi khác nhau trong điều kiện mặn và cơ chế thích nghi với mặn của cây lúa liên quan mật thiết đến sự hấp thu chọn lọc giữa các ion. Hàm lượng kali trong chồi là một trong những chỉ tiêu quan trọng để xác định khả năng chống chịu mặn của cây lúa. Do đó, trên đất nhiễm mặn, ion K⁺ được lúa lựa chọn hấp thu ưu tiên nhất nhằm ngăn cản hữu hiệu ion Na⁺ và Cl⁻, duy trì và cân bằng tỷ lệ K⁺/Na⁺. Khả năng duy trì tỷ lệ K⁺/Na⁺ được xem là chìa khoá quyết định đến tính chịu mặn của cây lúa. Các giống chống chịu có tỷ lệ K⁺/Na⁺ cao hơn (hấp thụ K⁺ lớn hơn) so với các giống mặn cảm. Các giống lúa có khả năng ngăn chặn và đào thải natri tốt và hấp thu kali hiệu quả, đặc biệt trong giai đoạn làm đòng sẽ có tính chống chịu mặn cao hơn. Do đó, các giống lúa chịu mặn có hàm lượng Na thấp hơn ở trong đòng so với các giống mặn cảm (Flokard và cs, 1999) [84].

Bảng 3.27. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến hàm lượng kali và natri trong cây ở thời kỳ làm đòng của giống OM8104 và MNR3

Giống	Liều lượng K ₂ O (kg/ha)	Vụ Đông Xuân 2012 - 2013			Vụ Hè Thu 2013		
		K ₂ O (%)	Na ₂ O (%)	Tỷ lệ K ⁺ /Na ⁺	K ₂ O (%)	Na ₂ O (%)	Tỷ lệ K ⁺ /Na ⁺
OM8104	0	1,34 ^d	1,14 ^a	1,18	1,34 ^d	2,67 ^a	0,50
	30	1,42 ^d	1,08 ^a	1,31	1,55 ^{bc}	2,18 ^{ab}	0,71
	60	1,74 ^{abc}	1,12 ^a	1,55	1,44 ^{cd}	2,39 ^{ab}	0,60
	90	1,45 ^{cd}	1,01 ^a	1,44	1,63 ^{abc}	2,40 ^{ab}	0,68
	120	1,80 ^{ab}	1,01 ^a	1,78	1,67 ^{ab}	2,10 ^{ab}	0,80
MNR3	0	1,63 ^{a-d}	0,91 ^a	1,79	1,54 ^{bc}	2,47 ^{ab}	0,62
	30	1,59 ^{a-d}	1,00 ^a	1,59	1,78 ^{abc}	1,98 ^b	0,89
	60	1,51 ^{bcd}	0,88 ^a	1,71	1,63 ^{abc}	1,85 ^b	0,88
	90	1,50 ^{bcd}	0,96 ^a	1,04	1,65 ^{ab}	2,17 ^{ab}	0,76
	120	1,87 ^a	0,86 ^a	2,17	1,69 ^{ab}	2,21 ^{ab}	0,76
<i>LSD</i> _{0,05}		0,32	0,32	-	0,18	0,69	-

Ghi chú: Trong cùng 01 cột, các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa với $p < 0,05$

Kết quả ở bảng 3.27 cho thấy: Liều lượng kali đã ảnh hưởng đến hàm lượng kali nhưng không ảnh hưởng đến hàm lượng natri trong cây của các giống lúa thí nghiệm tại thời kỳ làm đòng ở trong cả 2 vụ, Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013.

Hàm lượng K_2O (%): Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, hàm lượng K_2O trong cây ở thời kỳ làm đòng của giống OM8104 biến động từ 1,34 - 1,80%. Tại mức bón 120 kg K_2O /ha có hàm lượng K_2O đạt cao nhất (1,80%) và thấp nhất ở mức bón 30 kg K_2O /ha (1,44%). Các công thức thí nghiệm, đều có hàm lượng K_2O cao hơn công thức đối chứng (1,34%). Giống MNR3, có hàm lượng K_2O biến động từ 1,50 - 1,87%, đạt lớn nhất (1,87%) tại mức bón 120 kg K_2O /ha và thấp nhất (1,50%) tại mức bón 90 kg K_2O /ha. Đa số các công thức đều có hàm lượng K_2O thấp hơn đối chứng, ngoại trừ công thức có mức bón 120 kg K_2O /ha. Vụ Hè Thu 2013, giống OM8104 có hàm lượng kali biến động từ 1,34 - 1,67% và đạt lớn nhất (1,67%) tại mức bón 120 kg K_2O /ha và thấp nhất (1,44%) tại mức bón 60 kg K_2O /ha, trong khi đó giống MNR3 có hàm lượng kali đạt lớn nhất (1,78%) tại mức bón thấp nhất (30 kg K_2O /ha) và thấp nhất là 1,63% cũng tại mức bón 60 kg K_2O /ha như giống OM8104. Các công thức đều có hàm lượng K_2O cao hơn đối chứng trong cả 2 vụ.

Hàm lượng Na_2O (%): Một trong những ảnh hưởng bất lợi của mặn đến sinh trưởng và phát triển của lúa là do tích lũy nhiều hàm lượng ion Na^+ trong mô của cây, sau đó chuyển vào trong đất làm ảnh hưởng hấp thu các ion có lợi khác. Các giống lúa thí nghiệm có hàm lượng Na_2O trong cây khác nhau tại các công thức bón kali khác nhau. Hàm lượng Na_2O ở vụ Hè Thu 2013 cao hơn vụ Đông Xuân 2012 - 2013. Nguyên nhân là do vụ Hè Thu 2013 có độ mặn cao hơn (từ 7 - 8 dS/m) so với vụ Đông Xuân 2012 - 2013 (4 - 6 dS/m) nên lúa hấp thu ion mặn Na^+ nhiều hơn, trong khi đó khả năng hút K^+ bị giảm xuống. Tuy nhiên, sự sai khác là không có ý nghĩa về mặt thống kê giữa các mức bón trong cả 2 vụ. Tất cả các công thức bón kali trong thí nghiệm đều cho hàm Na^+ thấp hơn đối chứng (không bón). Kết quả này là tương đồng với kết quả nghiên cứu của Bhaskar Gupta và Bingru Huang (2014) [87]. Nghiên cứu này cho rằng, khi nồng độ Na^+ trong cây cao sẽ giảm hấp thu K^+ , trong khi K^+ là nguyên tố thiết yếu cho sự sinh trưởng, phát triển và năng suất lúa. Do đó, khi hàm lượng Na^+ cao là nguyên nhân giảm năng suất.

Tỷ lệ K^+/Na^+ : Vụ Đông Xuân 2012 - 2013 có tỷ lệ K^+/Na^+ biến động từ 1,31 - 1,78 trên giống OM8104 và 1,59 - 2,17 trên giống MNR3. Mức bón kali cao nhất (120 kg K_2O /ha) có tỷ lệ K^+/Na^+ đạt lớn nhất trên cả hai giống, giống OM8104 là 1,78 và giống MNR3 là 2,17. Tỷ lệ K^+/Na^+ đạt thấp nhất 1,31 tại mức bón 30 kg K_2O /ha trên giống OM8104 và 1,04 tại mức bón 90 kg K_2O /ha trên giống MNR3. Vụ Hè Thu 2013

có tỷ lệ K^+/Na^+ thấp hơn nhiều so với vụ Đông Xuân 2012 - 2013, biến động từ 0,50 - 0,80 trên giống OM8104 và 0,62 - 0,89 trên giống MNR3. Mức bón kali cao nhất (120 kg K_2O/ha) có tỷ lệ K^+/Na^+ cũng đạt lớn nhất (0,8) trên giống OM8104 nhưng giống MNR3 lại có tỷ lệ K^+/Na^+ cao nhất (0,89) chỉ tại mức bón 30 kg K_2O/ha . Tỷ lệ K^+/Na^+ đạt thấp nhất 0,60 tại mức bón 60 kg K_2O/ha trên giống OM8104 và 0,76 tại mức bón 90 và 120 kg K_2O/ha trên giống MNR3. Tất cả các công thức có bón kali trong vụ Hè Thu 2013 đều có tỷ lệ K^+/Na^+ cao hơn công thức đối chứng (không bón).

Như vậy, có thể kết luận rằng bón kali làm tăng khả năng hút ion K^+ , do đó giúp lúa tăng khả năng chống chịu mặn. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Muhammed và Neue (1987) [116], Qadar (1998) [124] và Zayer (2002) [156]. Các nghiên cứu khác cũng chỉ ra rằng, tăng khả năng hút kali đã giúp cây lúa sinh trưởng tốt hơn trong điều kiện mặn (Lee và Senadhira, 1996 [107]; Zayed và cs, 2002 [155]). Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy, vụ Hè Thu 2013, bón kali đã tăng tỷ lệ K^+/Na^+ trong cây làm tăng khả năng chống chịu mặn của cây lúa nhưng trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013, vai trò của kali trong việc cải thiện tỷ lệ K^+/Na^+ là chưa thấy kết quả rõ ràng. Điều này có thể giải thích rằng, cơ chế chống chịu mặn của cây lúa không chỉ phụ thuộc hoàn toàn vào hấp thu chọn lọc đối với ion K^+ mà còn phụ vào nhiều cơ chế khác như (i) Cơ chế ngăn chặn muối; (ii) Cơ chế tái hấp thu; (iii) Cơ chế chuyển vị từ rễ đến chồi; (iv) Cơ chế ngăn cách từ lá đến lá; (v) Cơ chế chống chịu ở mô và (vi) Cơ chế ảnh hưởng pha loãng (Greenway và cs, 1980 [85]; Yeo và Flowers, 1984 [153]; Gregori và Senadhira, 1993 [86]). Ngoài ra, hấp thu K^+ còn bị chi phối bởi các yếu tố mùa vụ (các yếu tố ngoại cảnh) và mối quan hệ hút dinh dưỡng với các nguyên tố khác trong quá trình hấp thu.

3.3.4. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến mức độ khô đầu lá của giống OM8104 và MNR3

Ảnh hưởng của mặn đối với cây lúa biểu hiện thông qua các đặc trưng hình thái bên ngoài như cây lúa sinh trưởng, phát triển kém; lá cuộn lại, khô đầu lá; phiến lá xuất hiện nhiều chấm đốm trắng, lá bên dưới bị khô cháy; cây thấp, đẻ nhánh kém... Trong đó mức độ khô đầu lá là một trong những đặc điểm hình thái phổ biến và đặc trưng nhất dưới tác động của mặn (Ponnamperuma và Bandyopadhyaya, 1980 [122]; Singh, 2006 [143]).

Mức độ khô đầu lá khác nhau thể hiện phản ứng mặn của giống với độ mặn khác nhau ở các giai đoạn sinh trưởng. Biểu hiện mức độ khô đầu lá được đánh giá chính chủ yếu ở giai đoạn cây con (2 - 3 lá), đẻ nhánh và làm đót. Trong đó, giai

đoạn cây con, mức độ khô đầu lá biểu hiện đặc trưng nhất, do khả năng hấp thu muối của lá non mạnh hơn lá già (Albert và Popp, 1977) [65].

Kết quả ở bảng 3.28 cho thấy: Liều lượng bón kali khác nhau, các giống lúa đã có phản ứng khác nhau về khả năng chịu mặn thông qua mức độ khô đầu lá.

Giai đoạn 15 ngày sau cấy: Lúa đang ở giai đoạn cây con và độ mặn của đất và nước khá cao nên tất cả các công thức đều bị khô đầu lá. Ở mức bón kali thấp (0 - 30 kg K₂O/ha) có mức độ khô đầu lá nặng hơn so các mức bón cao hơn (60 - 120 kg K₂O/ha) ở 2 vụ. Giống OM8104, mức bón 60 kg K₂O/ha có mức độ khô đầu lá nhẹ nhất (điểm 1), nặng nhất là mức bón 0 và 30 kg K₂O/ha (điểm 5). Giống MNR3, mức bón 30 và 60 kg K₂O/ha có mức độ khô đầu lá nhẹ nhất (điểm 1), các công thức còn lại có mức độ khô đầu lá trung bình, khô từ đầu đến ¼ lá (điểm 3), ngoại trừ công thức đối chứng không bón.

Bảng 3.28. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến mức độ khô đầu lá của giống OM8104 và MNR3 qua các kỳ theo dõi

Giống	Liều lượng K ₂ O (kg/ha)	Ngày sau cấy (ngày)							
		15	30	45	60	15	30	45	60
		Vụ Đông Xuân 2012 - 2013				Vụ Hè Thu 2013			
OM8104	0	5	3	3	1	5	3	1	3
	30	5	3	3	1	1	1	1	3
	60	1	1	1	1	1	1	1	3
	90	3	1	1	1	3	1	3	3
	120	1	1	1	1	3	1	1	5
MNR 3	0	5	3	3	1	5	3	1	3
	30	1	1	1	1	1	1	1	3
	60	1	1	1	1	1	1	1	3
	90	3	1	1	1	3	1	3	3
	120	5	1	1	1	3	1	1	5

Giai đoạn từ 30 - 45 ngày sau cấy: Đây là thời kỳ đẻ nhánh của lúa, giai đoạn chịu mặn tốt của cây lúa nên hầu hết các công thức thí nghiệm đều bị khô đầu lá nhẹ (điểm 1), ngoại trừ mức bón 0 và 30 kg K₂O/ha trên cả 2 giống.

Giai đoạn 60 ngày sau cấy: Trong thời gian này lúa đang ở thời kỳ làm đòng và trổ. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, độ mặn đất và nước đều thấp hơn vụ Hè Thu 2013 (EC đất < 5 dS/m và EC nước < 2 dS/m) nên các công thức đều bị mức độ khô đầu lá

nhẹ (điểm 1) trên giống OM8104 và điểm 3 trên giống MNR3. Vụ Hè Thu 2013, mức độ khô đầu lá biểu hiện nặng hơn so với vụ Đông Xuân 2012 - 2013. Các công thức có mức độ khô đầu lá dao động từ điểm 3- 5, trong đó tại công thức có mức bón kali cao nhất (120 kg K₂O/ha) bị khô đầu lá nặng nhất (điểm 5), các công thức còn lại có mức độ khô đầu lá (điểm 3) (Bảng 3.28).

3.3.5. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến tình hình sâu, bệnh hại của giống OM8104 và MNR3

Sâu bệnh là đối tượng gây hại nghiêm trọng đối với tất cả các loại cây trồng, không những làm ảnh hưởng đến năng suất mà còn giảm chất lượng nông sản phẩm. Thiệt hại do sâu bệnh hại gây ra cho lúa có thể làm giảm năng suất từ 10 - 30%. Đặc biệt vào các giai đoạn làm đót, làm đòng, trổ bông và chín nếu bị sâu bệnh phá hại nặng có thể không cho thu hoạch.

Bảng 3.29. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến tình hình sâu, bệnh hại của giống OM8104 và MNR3

(ĐVT: điểm)

Giống	Liều lượng K ₂ O (kg/ha)	Đông Xuân 2012 - 2013		Hè Thu 2013		
		Bọ trĩ	Đạo ôn lá	Bọ trĩ	Sâu cuốn lá nhỏ	Lem lép hạt
OM 8104	0	1	1	1	7	3
	30	1	0	1	5	3
	60	1	1	1	5	3
	90	1	1	3	7	3
	120	3	1	3	7	3
MNR 3	0	3	1	3	7	3
	30	1	1	1	5	3
	60	1	1	1	5	3
	90	3	1	3	7	3
	120	3	1	3	7	3

Qua điều tra theo dõi cho thấy: Tùy theo mùa vụ mà các đối tượng sâu, bệnh hại xuất hiện khác nhau và ảnh hưởng của liều lượng kali đối với khả năng chống chịu cũng khác nhau.

Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, xuất hiện hai đối tượng là bọ trĩ và đạo ôn lá với mức độ nhẹ (điểm 1), ngoại trừ mức bón 120 kg K₂O/ha trên giống OM8104 và mức

0, 90 và 120 kg K₂O/ha trên giống MNR3 bị bọ trĩ hại nặng hơn (điểm 3) và mức bón 30 kg K₂O/ha trên giống OM8104 không bị nhiễm đạo ôn lá.

Vụ Hè Thu 2013, bọ trĩ cũng xuất hiện với mức độ gây hại tương tự vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và xu hướng cho thấy tại mức bón kali cao hơn từ 90 - 120 kg K₂O/ha có mức độ bọ trĩ gây hại nặng hơn (điểm 3), các mức bón còn lại gây hại mức nhẹ hơn (điểm 1). Tuy nhiên, vụ Hè Thu 2013 xuất hiện hai đối tượng phổ biến và gây hại với mức độ khá nghiêm trọng, đó là sâu cuốn lá nhỏ và lem lép hạt. Qua theo dõi cả hai vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013 cho thấy, trên cả 2 giống, với mức bón từ 30 - 60 kg K₂O/ha đã có mức độ sâu cuốn lá nhỏ gây hại thấp hơn (điểm 5), trong khi đó với mức bón kali cao hơn (90 - 120 kg K₂O/ha) và mức không bón có mức độ sâu cuốn lá nhỏ gây hại nặng hơn (điểm 7). Bệnh lem lép hạt không có sự khác nhau giữa các mức bón kali cho cả 2 vụ, đều bị hại ở mức tương đối nhẹ (điểm 3). Điều này chứng tỏ liều lượng kali đã có ảnh hưởng đến sâu cuốn lá nhỏ nhưng chưa có ảnh hưởng đến bệnh lem lép hạt trong vụ Hè Thu 2013.

3.3.6. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống OM8104 và MNR3

Kết quả ở bảng 3.30 cho thấy:

Số bông/m²: Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, số bông/m² không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức. Vụ Hè Thu 2013, số bông/m² có sự sai khác có ý nghĩa giữa các mức bón và các công thức có bón kali đều có số bông/m² cao hơn so với đối chứng Giống OM8104 đã cho số bông/m² cao nhất (452,2 bông/m²) ở mức bón 60 kg K₂O/ha nhưng giống MNR3 cho số bông/m² cao nhất (435,2 bông/m²) chỉ ở mức bón 30 kg K₂O/ha, thấp nhất đều ở mức bón 120 K₂O/ha trên cả 2 giống, giống OM8104 là 427,1 bông/m² và giống MNR3 là 371,1 bông/m². Kết quả này là tương đồng với kết của nghiên cứu của Ranjha và cs (2001) [127], Uddin và cs (2013) [150].

Tổng số hạt/bông liên quan chặt chẽ đến chiều dài bông và mật độ đóng gié/bông tại thời kỳ làm đòng của lúa. Liều lượng bón kali không ảnh hưởng đến tổng số hạt/bông trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 nhưng có ảnh hưởng đến tổng số hạt/bông trong vụ Hè Thu 2013 trên giống OM8104. Vụ Hè Thu 2013, giống OM8104 có số hạt/bông đạt cao nhất tại mức bón 60 K₂O/ha (99,0 hạt/bông) và thấp nhất tại mức bón 90 K₂O/ha (83,0 hạt/bông).

Số hạt chắc/bông không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức thí nghiệm trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 nhưng có sự sai khác có ý nghĩa ở vụ Hè Thu 2013. Điều này chứng tỏ, không chỉ có chế độ dinh dưỡng mà thời vụ trồng, đặc biệt là độ mặn đã ảnh hưởng rõ đến số hạt chắc/bông. Vụ Hè Thu 2012, giống OM8104 có số hạt

chắc/bông đạt cao nhất (67,3 hạt chắc/bông) tại mức bón 120 K₂O/ha và giống MNR3 có số hạt chắc/bông đạt cao nhất (66,6 hạt chắc/bông) tại mức bón 30 K₂O/ha. Các công thức có bón kali đều có số hạt chắc/bông cao hơn công thức đối chứng. Điều này, cho thấy kali còn có vai trò quan trọng cho quá trình vận chuyển vật chất hữu cơ về hạt trong quá trình vào chắc.

Bảng 3.30. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống OM8104 và MNR3

Giống	Liều lượng K ₂ O (kg/ha)	Các yếu tố cấu thành năng suất				Tỷ lệ hạt chắc (%)	Năng suất (tấn/ha)	
		Số bông/m ² (bông)	Số hạt/bông (hạt)	Số hạt chắc/bông (hạt)	P1000 hạt (g)		Lý thuyết	Thực thu
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013								
OM 8104	0	421,5 ^a	99,4 ^b	83,2 ^{bc}	22,2 ^a	82,6 ^a	7,80 ^c	6,07 ^e
	30	448,0 ^a	111,0 ^{ab}	89,5 ^{abc}	21,9 ^a	80,3 ^a	8,70 ^{bc}	6,77 ^{cd}
	60	444,0 ^a	111,7 ^{ab}	91,5 ^{abc}	22,5 ^a	81,7 ^a	9,13 ^{bc}	7,57 ^a
	90	462,0 ^a	102,5 ^b	82,7 ^c	23,0 ^a	77,4 ^a	8,68 ^{bc}	7,56 ^a
	120	441,1 ^a	112,3 ^{ab}	91,1 ^{abc}	22,6 ^a	81,1 ^a	9,09 ^{bc}	6,87 ^{bc}
MNR 3	0	412,7 ^a	116,9 ^{ab}	99,0 ^{abc}	23,8 ^a	84,3 ^a	9,73 ^{abc}	6,01 ^e
	30	430,9 ^a	122,0 ^{ab}	99,6 ^{ab}	23,5 ^a	81,5 ^a	10,12 ^{ab}	7,33 ^{ab}
	60	437,5 ^a	126,4 ^a	101,4 ^a	25,3 ^{ab}	80,0 ^a	11,30 ^a	7,35 ^{ab}
	90	414,6 ^a	114,3 ^{ab}	89,4 ^{abc}	24,9 ^{ab}	77,4 ^a	9,23 ^{abc}	6,87 ^c
	120	418,0 ^a	116,6 ^{ab}	95,9 ^{abc}	24,6 ^{ab}	77,9 ^a	9,75 ^{abc}	6,42 ^{de}
<i>LSD</i> _{0,05}		67,8	22,84	17,32	7,09	-	1,02	0,42
Vụ Hè Thu 2013								
OM 8104	0	423,0 ^c	96,4 ^{ab}	61,4 ^{bc}	20,7 ^{bc}	64,8 ^c	5,36 ^{cd}	4,39 ^{cd}
	30	438,5 ^{abc}	82,0 ^{bc}	63,0 ^{abc}	20,7 ^c	75,5 ^{ab}	5,72 ^{bc}	4,70 ^{bc}
	60	452,2 ^a	99,0 ^a	64,8 ^{ab}	20,7 ^c	66,7 ^{bc}	6,08 ^b	5,25 ^a
	90	447,3 ^a	83,0 ^{bc}	63,8 ^{ab}	21,6 ^{ab}	77,6 ^a	6,16 ^{ab}	5,15 ^{ab}
	120	427,1 ^c	90,0 ^{abc}	67,3 ^a	21,1 ^{abc}	74,1 ^{ab}	6,07 ^b	5,08 ^{ab}
MNR 3	0	403,4 ^d	75,5 ^c	58,3 ^c	22,4 ^{ab}	77,3 ^a	5,27 ^{cd}	4,14 ^d
	30	435,2 ^{bc}	84,3 ^{abc}	66,6 ^{ab}	23,0 ^a	78,3 ^a	6,66 ^a	5,10 ^{ab}
	60	402,1 ^d	81,3 ^{abc}	63,2 ^{abc}	22,6 ^{ab}	78,8 ^a	5,74 ^{bc}	5,18 ^a
	90	384,4 ^e	84,9 ^{abc}	62,6 ^{abc}	22,7 ^a	75,6 ^{ab}	5,45 ^{cd}	4,56 ^{cd}
	120	371,1 ^e	81,6 ^{bc}	62,6 ^{abc}	22,2 ^b	78,3 ^a	5,16 ^d	4,57 ^{cd}
<i>LSD</i> _{0,05}		15,49	15,25	5,26	0,90	8,89	0,53	0,46

Ghi chú: Trong cùng 01 cột, các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa với $p < 0,05$

Khối lượng 1000 hạt là yếu tố di truyền do giống quy định nên nó có tính ổn định cao hơn các yếu tố cấu thành năng suất khác. Do đó, khối lượng 1000 hạt dao động nhỏ, từ 21,9 - 23,0 gam trên giống OM8104 và từ 23,5 - 25,3 gam trên giống MNR3 trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013; vụ Hè Thu 2013, khối lượng 1000 hạt dao động từ 20,7 - 21,6 gam trên giống OM8104 và giống MNR3 từ 22,2 - 23,0 gam. Cũng như số bông/m², số hạt/bông và số hạt chắc/bông thì khối lượng 1000 hạt không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các mức bón trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 nhưng có sự sai khác có ý nghĩa ở vụ Hè Thu 2013.

Tỷ lệ hạt chắc: Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, liều lượng kali không ảnh hưởng đến tỷ lệ hạt chắc. Giống OM8104 có tỷ lệ hạt chắc biến động từ 77,4 - 82,6% và giống MNR3 có tỷ lệ hạt chắc biến động từ 77,4 - 84,3%. Tuy nhiên, vụ Hè Thu 2013 tỷ lệ hạt chắc đã có sự sai khác có ý nghĩa giữa các liều lượng kali. Tỷ lệ hạt chắc đạt cao nhất (77,6%) ở mức bón 90 K₂O/ha và thấp nhất (66,7%) ở mức bón 60 K₂O/ha trên giống OM8104. Giống MNR3, có tỷ lệ hạt chắc đạt cao nhất (78,8%) ở mức bón 60 K₂O/ha và thấp nhất (75,6%) ở mức bón 90 K₂O/ha. Hầu hết các công thức bón kali đều có tỷ lệ hạt chắc cao hơn so với đối chứng, ngoại trừ mức bón 90 K₂O/ha trên giống MNR3 (Bảng 3.30).

Năng suất lý thuyết: Thể hiện sự sai khác có ý nghĩa giữa các mức bón kali trên giống MNR3 trong vụ Đông Xuân 2012 -2013 và trên cả 2 giống trong vụ Hè Thu 2013. Trong cả 2 vụ, hầu hết các công thức có bón kali đều đạt năng suất lý thuyết cao hơn so với không bón, ngoại trừ mức bón 120 kg K₂O/ha trên giống MNR3. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, tại mức bón 60 và 120 kg K₂O/ha, giống OM8104 đạt năng suất lý thuyết cao hơn các mức bón khác (> 9,00 tấn/ha). Giống MNR3 đạt năng suất lý thuyết cao (> 10,00 tấn/ha) tại mức bón 30 và 60 kg K₂O/ha. Vụ Hè Thu 2013, tại mức bón 90 kg K₂O/ha, giống OM8104 đã cho năng suất lý thuyết đạt cao nhất (6,16 tấn/ha) và giống MNR3 là 6,66 tấn/ha tại mức bón 30 kg K₂O/ha, thấp nhất là 5,72 tấn/ha trên giống OM8104 tại mức bón 30 kg K₂O/ha và 5,16 tấn/ha tại mức bón 120 kg K₂O/ha trên giống MNR3.

Năng suất thực thu: Liều lượng kali ảnh hưởng rất rõ đến năng suất thực thu. Các công thức bón kali đều cho năng suất thực thu cao hơn so với công thức đối chứng và đều có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê trong cả 2 vụ trên cả 2 giống. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, mức bón từ 60 - 90 kg K₂O/ha đều đạt năng suất thực thu cao nhất, lần lượt là 7,57 và 7,56 tấn/ha và thấp nhất là 6,77 tấn/ha tại mức bón 30 kg K₂O/ha trên giống OM8104. Trên giống MNR3, mức bón từ 30 - 60 kg K₂O/ha đều đạt năng

suất thực thu cao nhất, lần lượt là 7,33 và 7,35 tấn/ha và thấp nhất là 6,42 tấn/ha tại mức bón 120 kg K₂O/ha. Vụ Hè Thu 2013, tại mức bón 60 kg K₂O/ha cả 2 giống đều đạt năng suất thực thu cao nhất 5,25 tấn/ha trên giống OM8104 và 5,18 tấn/ha trên giống MNR3. Năng suất thực thu đạt thấp nhất (4,70 tấn/ha) tại mức bón 30 kg K₂O/ha trên giống OM8104 và 4,56 và 4,57 tấn/ha tại mức bón 90 và 120 kg K₂O/ha trên giống MNR3. Các công thức có bón kali đều có năng suất thực thu cao hơn (Bảng 3.33). Kết quả nghiên cứu của Zayed và cs (2007) [157], đã chỉ ra rằng, tăng mức bón kali từ 24 - 72 kg K₂O/ha đã làm tăng năng suất lúa trên đất mặn và nghiên cứu của Zayed (2002) [155], Abdel Rahman và cs (2004) [55] cũng cho kết quả tương tự. Như vậy, nghiên cứu của chúng tôi cũng cho thấy khi tăng mức bón từ 30 - 60 kg K₂O/ha đã làm tăng năng suất lúa trên đất mặn là tương tự với các kết quả nghiên cứu của các tác giả trên.

3.3.7. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến hiệu suất phân kali đối với giống OM8104 và MNR3

Bảng 3.31. Hiệu suất phân kali đối với giống OM8104 và MNR3

Giống	Liều lượng K ₂ O (kg/ha)	Vụ Đông Xuân 2012 - 2013			Vụ Hè Thu 2013		
		Năng suất thực thu (tấn/ha)	Bội thu (kg/ha)	HS phân kali (kg thóc/kg K ₂ O)	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Bội thu (kg/ha)	HS phân kali (kg thóc/kg K ₂ O)
OM 8104	0 (Đ/C)	6,07	-	-	4,39	-	-
	30	6,77	707	23,57	4,70	303	10,10
	60	7,57	1508	25,13	5,25	859	14,32
	90	7,56	1496	16,62	5,15	754	8,38
	120	6,87	800	6,67	5,08	685	5,71
MNR3	0 (Đ/C)	6,01	-	-	4,14	-	-
	30	7,33	1313	43,77	5,10	960	32,00
	60	7,35	1333	22,22	5,18	1048	17,47
	90	6,87	852	9,47	4,56	451	5,01
	120	6,42	407	3,39	4,57	421	3,51

Kết quả ở bảng 3.31 cho thấy: Hiệu suất phân kali có sự dao động lớn tùy theo liều lượng bón và khả năng hấp thu kali của từng giống lúa.

Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, mức bón 60 kg K₂O/ha đạt hiệu suất phân kali cao nhất (25,13 kg thóc/kg K₂O) trên giống OM8104 và mức 30 kg K₂O/ha đạt hiệu suất phân kali cao nhất (43,77 kg thóc/kg K₂O) trên giống MNR3. Hiệu suất kali thấp nhất đều ở mức bón 120 kg K₂O/ha trên cả 2 giống, OM8104 đạt 6,67 kg thóc/kg K₂O và MNR3 đạt 3,39 kg thóc/kg K₂O.

Vụ Hè Thu 2013, hiệu suất phân kali đạt thấp hơn vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và cũng đạt cao nhất tại mức bón 60 kg K₂O/ha với 14,32 kg thóc/kg K₂O trên giống OM8104, tại mức 30 kg K₂O/ha trên giống MNR3 với 32,00 kg thóc/kg K₂O. Hiệu suất kali thấp nhất cũng ở mức bón 120 kg K₂O/ha trên cả 2 giống, OM8104 đạt 5,71 kg thóc/kg K₂O và MNR3 đạt 3,51 kg thóc/kg K₂O. Như vậy, tăng lượng bón kali không làm tăng năng suất lúa và cũng không làm tăng hiệu suất phân kali cho cả 2 giống OM8104 và MNR3 trên đất mặn ở Quảng Nam trong cả 2 vụ.

3.3.8. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến lợi nhuận và VCR của giống OM8104 và MNR3

Hiệu quả kinh tế là chỉ tiêu đánh giá hiệu quả sản xuất của hoạt động sản xuất kinh doanh nói chung và quá trình sản xuất lúa nói riêng. Hiệu quả kinh tế là cơ sở để người sản xuất quyết định các phương án đầu tư trong quá trình sản xuất. Nhằm đánh giá hiệu quả đầu tư phân kali cho lúa trên đất mặn, chúng tôi tiến hành phân tích và tính toán hiệu quả kinh tế của các liều lượng kali cho các giống lúa qua các vụ trồng, từ đó có cơ sở rõ hơn trong việc đề xuất liều lượng bón kali thích hợp cho thực tiễn sản xuất lúa ở các vùng nhiễm mặn. Để đơn giản hóa việc tính hiệu quả kinh tế, chúng tôi chỉ tính phần chi phí và lợi nhuận tăng thêm, từ đó tính tỷ suất lợi nhuận và VCR, còn các chi phí khác ngoài chi phí đầu tư kali của các công thức thí nghiệm là giống nhau.

Kết quả phân tích lợi nhuận và VCR ở bảng 3.32 cho thấy:

Về lợi nhuận: Có sự khác nhau giữa các mức bón kali cho cả 2 giống qua 2 vụ. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, lợi nhuận tăng thêm so với đối chứng không bón kali dao động từ 3.138.100 đồng/ha (mức bón 30 kg K₂O/ha) đến 6.794.000 đồng/ha (mức bón 60 kg K₂O/ha) trên giống OM8104 và từ 2.436.000 đồng/ha (mức bón 90 kg K₂O/ha) đến 6.471.500 đồng/ha (mức bón 30 kg K₂O/ha) trên giống MNR3 (Bảng 3.32).

Vụ Hè Thu 2013, lợi nhuận đạt thấp hơn so với vụ Hè Thu 2013 và lợi nhuận tăng thêm so với đối chứng không bón kali dao động từ 1.118.000 đồng/ha (mức bón 30 kg K₂O/ha) đến 3.754.000 đồng/ha (mức bón 60 kg K₂O/ha) trên giống lúa OM8104 và từ 606.000 đồng/ha (mức bón 90 kg K₂O/ha) đến 5.060.000 đồng/ha (mức

bón 30 kg K₂O/ha) trên giống MNR3. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, đối với giống MNR3 khi bón với liều lượng kali cao (120 kg K₂O/ha) đã không có lãi và thậm chí bị lỗ với mức 761.500 đồng/ha trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và 274.000 đồng/ha trong vụ Hè Thu 2013. Điều này cho thấy việc đầu tư phân bón còn phụ thuộc mùa vụ trồng, nhu cầu và khả năng hút dinh dưỡng của giống.

Bảng 3.32. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến lợi nhuận và VCR của giống OM8104 và MNR3

Giống	Liều lượng K ₂ O (kg/ha)	Bội thu năng suất so với ĐC (kg/ha)	Tổng thu vượt so với ĐC (1000 đ)	Chi phí tăng thêm so với ĐC (1000 đ)	Lợi nhuận vượt so ĐC (1000 đ)	VCR
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013						
	0 (Đ/C)	-	-	-	-	-
OM8104	30	707	3.888,5	750	3.138,5	5,18
	60	1508	8.294,0	1.500	6.794,0	5,53
	90	1496	8.228,0	2.250	5.978,0	3,66
	120	800	4.400,0	3.000	1.400,0	1,47
	0 (Đ/C)	-	-	-	-	-
MNR 3	30	1313	7.221,5	750	6.471,5	9,63
	60	1333	7.331,5	1.500	5.831,5	4,89
	90	852	4.686,0	2.250	2.436,0	2,08
	120	407	2.238,5	3.000	-761,5	0,75
Vụ Hè Thu 2013						
	0 (Đ/C)	-	-	-	-	-
OM8104	30	303	1.818	700	1.118	2,60
	60	859	5.154	1400	3.754	3,68
	90	754	4.524	2100	2.424	2,15
	120	685	4.110	2800	1.310	1,47
	0 (Đ/C)	-	-	-	-	-
MNR 3	30	960	5.760	700	5.060	8,23
	60	1048	6.288	1400	4.888	4,49
	90	451	2.706	2100	606	1,29
	120	421	2.526	2800	-274	0,90

Về chỉ số VCR: Mức bón 30 - 60 kg K₂O/ha có VCR đạt cao hơn mức bón 90 - 120kg K₂O/ha trên cả 2 giống qua 2 vụ. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, VCR đạt cao nhất (5,53) tại mức bón 60 kg K₂O/ha trên giống OM8104 và giống MNR3 có VCR

đạt cao nhất (9,63) tại mức bón 30 kg K_2O /ha. Vụ Hè Thu 2013, giống OM8104 vẫn duy trì VCR cao nhất (3,68) tại mức bón 60 kg K_2O /ha và giống MNR3 có VCR đạt cao nhất (8,23) tại mức bón 60 kg K_2O /ha. Trong cả 02 vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013 đều cho thấy khi tăng liều lượng kali thì VCR giảm và với mức kali dao động từ 30 - 60 kg K_2O /ha có VCR với sức thuyết phục cao nhất (Bảng 3.32).

3.3.9. Diễn biến độ mặn của đất và nước khi bón các liều lượng kali khác nhau

Các giai đoạn sinh trưởng, phát triển khác nhau của cây lúa có khả năng chịu mặn khác nhau. Lúa có khả năng chịu mặn cao ở giai đoạn nảy mầm nhưng lại rất mẫn cảm ở thời kỳ gieo cấy, cây con, trổ và vào chắc. Vì vậy, theo dõi diễn biến độ mặn của đất và của nước qua các thời kỳ giúp chúng tôi đánh giá đầy đủ hơn về ảnh hưởng của liều lượng bón kali cho lúa trên đất mặn.

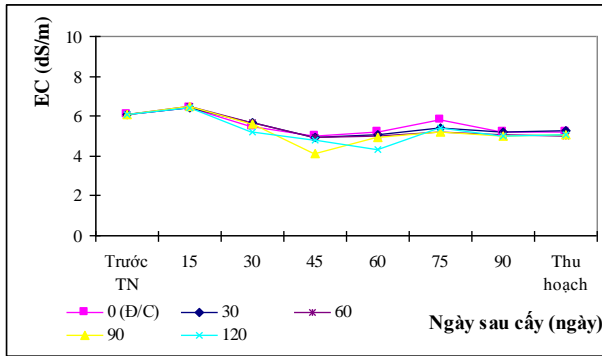
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013: Độ mặn của đất cao nhất là ở giai đoạn 15 ngày sau cấy (cây con) và không có sự khác biệt lớn giữa các công thức. Tuy nhiên, có sự khác nhau giữa 2 giống, giống OM8104 có độ mặn của đất dao động ở các mức bón là 6,4 - 6,5 dS/m và giống MNR3 là 6,0 - 6,1 dS/m. Ponnampereuma và Bandyopadhyaya (1980) [122], chỉ ra rằng, độ mặn của đất > 4,0 dS/m có thể làm hạn chế sinh trưởng và năng suất của lúa. Như vậy, với độ mặn theo dõi ở ruộng thí nghiệm (> 6dS/m) đã gây ảnh hưởng bất lợi đến sự phát triển của cây lúa cũng như sự suy giảm năng suất hạt ở giai đoạn sau. Tuy nhiên, nếu độ mặn này rơi vào giai đoạn trổ sẽ ảnh hưởng rất lớn đến năng suất lúa. Các giai đoạn tiếp theo (30, 45, 60, 75 và 90 NSC) độ mặn của đất tương đối ổn định giữa các kỳ theo dõi cũng như giữa các công thức, dao động từ 4,1 - 5,7 dS/m, với độ mặn này không ảnh hưởng lớn đến năng suất lúa trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013.

Vụ Hè Thu 2013: Độ mặn của đất có sự dao động lớn qua các kỳ theo dõi, từ 2,9 - 8,9 dS/m. Ở đây chúng tôi quan tâm nhất đến 2 giai đoạn nhạy cảm với mặn của cây lúa, đó là các giai đoạn 15 NSC (giai đoạn cây con) và 60 - 75 NSC (giai đoạn trổ). Giai đoạn 15 NSC, độ mặn của đất giữa các công thức biến động từ 4,0 - 4,9 dS/m trên giống OM8104 và từ 2,9 - 3,5 dS/m trên giống MNR3. Giai đoạn tiếp theo, 30 NSC độ mặn của đất có giảm sau đó tăng dần và đạt cao nhất vào giai đoạn trổ (75 NSC). Độ mặn cao nhất đạt 8,9 dS/m tại mức bón 30 kg K_2O /ha trên giống OM8104 và 8,0 dS/m tại mức bón 90 kg K_2O /ha trên giống MNR3. Độ mặn thấp nhất (8,2 dS/m) tại mức bón 90 kg K_2O /ha trên giống OM8104 và 7,6 dS/m tại mức bón 120 kg K_2O /ha trên giống MNR3. Giai đoạn 90 ngày sau cấy, độ mặn vẫn duy trì ở mức cao, từ 7,3 - 8,4 dS/m.

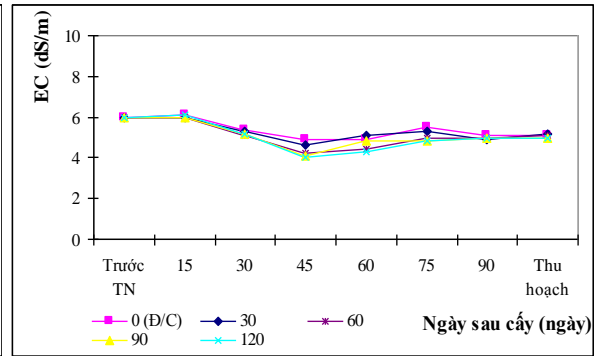
Bảng 3.33. Diễn biến độ mặn của đất khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi

(ĐVT: dS/m)

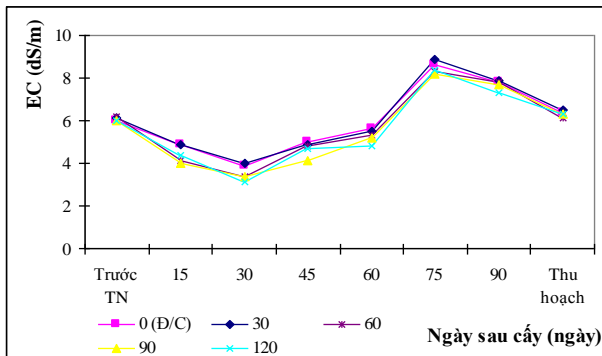
Giống	Liều lượng K ₂ O (kg/ha)	Trước TN	Ngày sau cấy (ngày)						Thu hoạch
			15	30	45	60	75	90	
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013									
OM8104	0 (Đ/C)	6,1	6,4	5,5	5,0	5,2	5,8	5,2	5,2
	30	6,1	6,4	5,7	4,9	5,1	5,4	5,2	5,3
	60	6,1	6,5	5,7	4,9	5,0	5,2	5,1	5,0
	90	6,1	6,5	5,6	4,1	4,9	5,2	5,0	5,1
	120	6,1	6,4	5,2	4,8	4,3	5,4	5,0	5,1
MNR3	0 (Đ/C)	6,0	6,1	5,4	4,9	4,9	5,5	5,1	5,1
	30	6,0	6,0	5,3	4,6	5,1	5,3	4,9	5,2
	60	6,0	6,0	5,1	4,2	4,4	5,0	5,0	5,1
	90	6,0	6,0	5,2	4,1	4,8	4,8	5,0	5,0
	120	6,0	6,1	5,2	4,0	4,3	4,8	5,0	5,0
Vụ Hè Thu 2013									
OM8104	0 (Đ/C)	6,0	4,9	3,9	5,0	5,6	8,6	7,8	6,4
	30	6,1	4,9	4,0	4,9	5,5	8,9	7,9	6,5
	60	6,2	4,1	3,4	4,8	5,3	8,3	7,8	6,1
	90	6,0	4,0	3,4	4,1	5,2	8,2	7,7	6,3
	120	6,0	4,4	3,1	4,7	4,8	8,4	7,3	6,3
MNR3	0 (Đ/C)	6,0	3,5	3,9	4,7	5,8	8,1	8,3	6,6
	30	6,0	3,4	3,7	4,4	4,6	7,9	7,8	6,3
	60	5,9	3,5	3,5	3,9	5,8	7,7	8,4	6,6
	90	6,1	3,4	3,4	4,0	5,4	8,0	8,2	6,2
	120	5,1	2,9	3,5	3,6	5,2	7,6	7,8	6,2



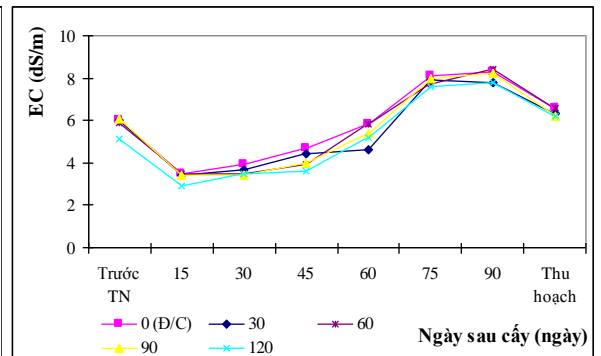
Hình 3.7. Diễn biến độ mặn của đất khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống OM8104 trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013



Hình 3.8. Diễn biến độ mặn của đất khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống MNR3 trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013



Hình 3.9. Diễn biến độ mặn của đất khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống OM8104 trong vụ Hè Thu 2013



Hình 3.10. Diễn biến độ mặn của đất khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống MNR3 trong vụ Hè Thu 2013

Về độ mặn của nước ở bảng 3.34 và hình 3.11, 3.12, 3.13 và 3.14 cho thấy:

Vụ Đông Xuân 2012 - 2013: Độ mặn của nước đạt cao nhất cũng ở giai đoạn cây con (15 NSC) trên cả hai giống và không có sự chênh lệch lớn giữa các mức bón (4,1 - 4,6 dS/m), ngoại trừ mức bón 90 và 120 kg K_2O /ha trên giống MNR3. Nghiên cứu của Zeng và Shanon (2000) [159], đã chỉ ra rằng, độ mặn của nước thấp (1,9 dS/m) đã gây ảnh hưởng bất lợi đến cho sự phát triển của cây con, đặc biệt ở giai đoạn 2 - 3 lá nhưng ảnh hưởng này không liên đới đến sự suy giảm năng suất hạt ở giai đoạn sau. Qua theo dõi, giai đoạn này độ mặn của nước đã có ảnh hưởng nhẹ đến sinh trưởng, phát triển

của lúa trên ruộng. Các giai đoạn sau (30, 45, 60, 75 và 90 NSC) độ mặn nước giảm và ổn định hơn giữa các kỳ theo dõi cũng như giữa các công thức.

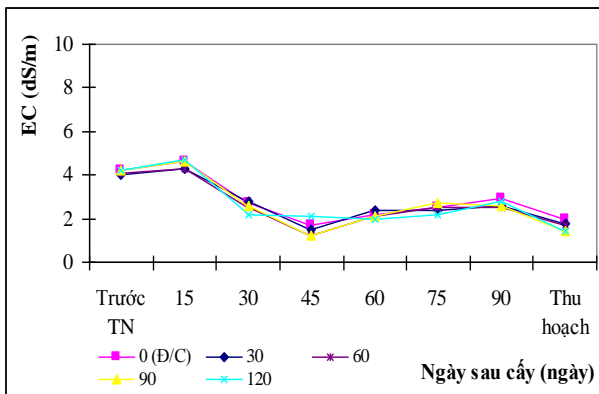
Bảng 3.34. Diễn biến độ mặn của nước khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi

(ĐVT: dS/m)

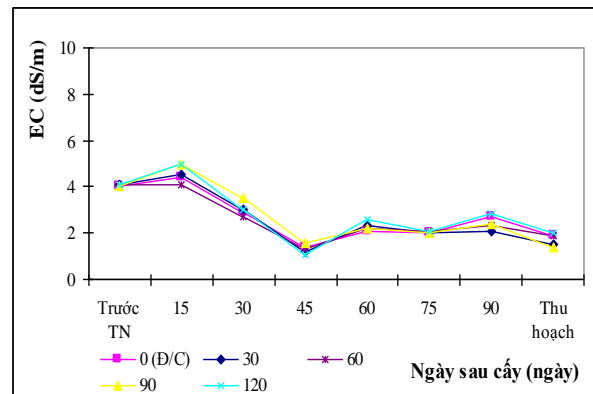
Giống	Liều lượng K ₂ O (kg/ha)	Trước TN	Ngày sau cấy (ngày)						Thu hoạch
			15	30	45	60	75	90	
Vụ Đông Xuân 2012 - 2013									
OM8104	0 (Đ/C)	4,2	4,6	2,7	1,7	2,2	2,5	2,9	2,0
	30	4,0	4,3	2,8	1,5	2,4	2,4	2,6	1,8
	60	4,1	4,3	2,5	1,2	2,1	2,5	2,5	1,7
	90	4,2	4,6	2,6	1,2	2,1	2,7	2,6	1,4
	120	4,2	4,7	2,2	2,1	2,0	2,2	2,8	1,4
MNR3	0 (Đ/C)	4,0	4,4	2,9	1,4	2,1	2,0	2,7	1,9
	30	4,1	4,5	3,0	1,2	2,3	2,0	2,1	1,5
	60	4,1	4,1	2,7	1,3	2,2	2,1	2,3	1,9
	90	4,0	5,0	3,5	1,6	2,2	2,0	2,4	1,4
	120	4,1	5,0	3,0	1,1	2,6	2,1	2,8	2,0
Vụ Hè Thu 2013									
OM8104	0 (Đ/C)	4,1	5,2	5,4	7,1	8,3	4,2	5,6	3,6
	30	4,2	5,3	5,7	6,8	9,0	4,3	6,0	3,7
	60	4,2	5,4	5,5	7,2	8,6	4,1	5,8	3,8
	90	4,1	5,8	5,6	7,7	8,3	4,6	6,0	3,1
	120	4,3	4,9	4,9	6,3	8,0	3,7	5,6	3,0
MNR3	0 (Đ/C)	4,2	5,8	5,4	7,0	8,3	3,9	5,8	3,6
	30	4,0	4,6	5,9	6,3	8,0	3,5	5,7	3,4
	60	4,0	6,2	5,4	6,8	8,2	3,8	6,7	3,8
	90	4,2	4,7	6,0	7,2	8,2	3,8	6,1	3,5
	120	4,3	4,9	5,4	6,6	8,8	3,8	6,1	3,9

Vụ Hè Thu 2013: Độ mặn của nước đạt cao nhất cũng ở giai đoạn cây con (15 NSC) trên cả 2 giống và có sự chênh lệch giữa các mức bón kali, dao động từ 4,9 - 5,8 dS/m trên

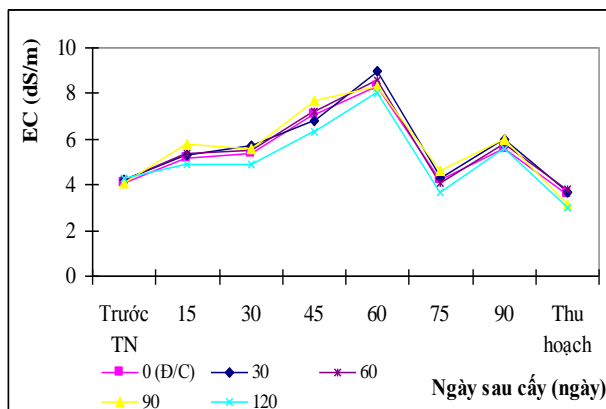
giống OM8104 và 4,6 - 6,2 dS/m trên giống MNR3. Qua theo dõi, giai đoạn này độ mặn của nước cao hơn rất nhiều so với ngưỡng ảnh hưởng (1,9 dS/m) nên đã ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng, phát triển của lúa trên ruộng thí nghiệm. Cụ thể, lúa sinh trưởng, phát triển kém, đẻ nhánh yếu, số bông hữu hiệu thấp làm ảnh hưởng lớn đến năng suất. Các giai đoạn tiếp theo (30, 45, 60, 75 và 90 NSC) độ mặn của nước tăng và đạt cao nhất (8,0 - 9,0 dS/m) ở giai đoạn 60 NSC, tương ứng với giai đoạn làm đòng và bắt đầu trổ. Như vậy, không rơi vào giai đoạn nhạy cảm nhưng ở giai đoạn lúa trổ (75 NSC) độ mặn của nước vẫn ở mức cao (từ 3,7 - 4,6 dS/m), lớn hơn nhiều so với giới hạn ảnh hưởng (1,9 dS/m), kết hợp với nhiệt độ nước cao và nhiệt độ không khí cao (Bảng 2.5, trang 59). Vì vậy, đã làm ảnh hưởng lớn đến năng suất lúa trong vụ Hè Thu 2013.



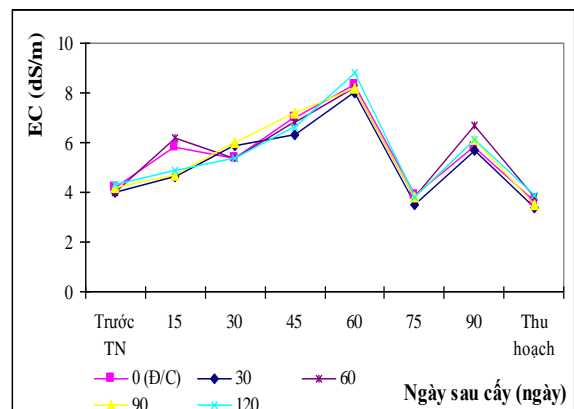
Hình 3.11. Diễn biến độ mặn của nước khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống OM8104 trong vụ ĐX 2012 - 2013



Hình 3.12. Diễn biến độ mặn của nước khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống MNR3 trong vụ ĐX 2012 - 2013



Hình 3.13. Diễn biến độ mặn của nước khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống OM8104 trong vụ Hè Thu 2013



Hình 3.14. Diễn biến độ mặn của nước khi bón các liều lượng kali khác nhau qua các kỳ theo dõi của giống MNR3 trong vụ Hè Thu 2013

3.3.10. Ảnh hưởng của liều lượng kali đến tính chất hóa học của đất

Bón phân kali không chỉ làm tăng năng suất và phẩm chất lúa mà còn có tác dụng cải thiện độ phì nhiêu của đất. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu hoá học của đất sau thí nghiệm được thể hiện ở bảng 3.35 và 3.36.

Bảng 3.35. Kết quả phân tích đất trước và sau thí nghiệm vụ Đông Xuân 2012 - 2013

Số TT	Công thức	pH _{KCl}	OM (%)	Chất tổng số (%)			P ₂ O ₅ (mg/100g đất)	CEC (ldl/100g đất)	Cation trao đổi (ldl/100g đất)				Anion (%)	
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O			K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
Trước TN		4,39	1,92	0,13	0,03	0,57	2,93	11,6	1,88	3,10	2,11	2,18	0,26	0,09
Sau thí nghiệm														
1	G1K0	4,63	2,12	0,13	0,01	0,61	4,60	11,4	2,04	3,00	2,15	3,90	0,15	0,06
2	G1K30	4,67	2,22	0,11	0,04	0,65	4,70	11,9	2,00	2,70	1,94	3,50	0,13	0,04
3	G1K60	4,73	2,50	0,18	0,05	0,68	5,90	12,0	2,56	2,59	2,11	3,04	0,12	0,03
4	G1K90	4,85	2,37	0,16	0,04	0,70	5,40	12,4	2,40	3,21	2,30	3,60	0,14	0,05
5	G1K120	4,97	2,29	0,15	0,04	0,72	5,10	12,8	2,70	3,11	2,60	2,51	0,16	0,06
6	G2K0	4,47	2,38	0,14	0,03	0,62	4,70	10,1	3,05	3,20	2,58	1,80	0,14	0,06
7	G2K30	4,72	2,43	0,20	0,05	0,68	5,00	10,8	2,48	2,80	2,30	1,58	0,12	0,03
8	G2K60	4,74	2,50	0,18	0,04	0,67	5,15	11,6	3,00	3,50	2,28	2,50	0,13	0,05
9	G2K90	4,81	2,49	0,17	0,03	0,65	6,00	12,8	3,11	3,08	1,98	3,15	0,15	0,07
10	G2K120	5,00	2,54	0,18	0,03	0,70	5,60	13,0	2,89	3,09	2,30	1,55	0,16	0,06

Ghi chú:

1. Số liệu được phân tích tại Bộ môn Nông hóa Thổ nhưỡng, khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm Huế; Phòng phân tích hóa lý và độ phì nhiêu đất, Bộ môn Khoa học đất, khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

2. G1: Giống OM8104; G2: Giống MNR3; K0, K30, K60, K90, K120: tương ứng với các liều lượng kali là 0, 30, 60, 90 và 120 kg K₂O/ha.

Qua bảng 3.35 và 3.36 chúng tôi nhận thấy:

Độ chua của đất (pH_{KCl}): Trước thí nghiệm đất có độ chua trao đổi, pH_{KCl} = 4,39. Sau thí nghiệm, pH_{KCl} dao động từ 4,63 - 5,00 ở vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và 4,61 - 4,95 ở vụ Hè Thu 2013. Như vậy, từ vụ Đông Xuân 2012 - 2013 sang vụ Hè Thu 2013,

pH_{KCl} có chiều hướng tăng nhưng không thay đổi ngưỡng pH, vẫn thuộc loại đất chua. Sở dĩ, độ chua của đất có chiều hướng cải thiện là do thay đổi Eh trong đất. Vì vậy, cần quan tâm đến biện pháp kỹ thuật bón vôi để cải tạo đất chua.

Hàm lượng chất hữu cơ trong đất (OM%): Chất hữu cơ là một bộ phận cấu thành của đất, là nguyên liệu để tạo nên độ phì của đất, là thành phần quý nhất của đất, vì nó là kho dự trữ dinh dưỡng cho cây trồng. Vì vậy, lượng chất hữu cơ trong đất là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá độ phì nhiêu của đất, chỉ tiêu này đánh giá cả chất hữu cơ phân giải và chất hữu cơ chưa phân giải. Kết quả phân tích hàm lượng chất hữu cơ trong đất cho thấy: Trước thí nghiệm, hàm lượng chất hữu cơ trong đất ở mức nghèo (1,92 %). Sau thí nghiệm, hàm lượng chất hữu cơ tăng lên đạt mức trung bình, biến động từ 2,12 - 2,54 % trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013, và từ 2,22 - 2,59 % trong vụ Hè Thu 2013. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, mức bón 60 kg K_2O /ha trên giống OM8104 có hàm lượng chất hữu cơ đạt cao nhất (2,50%), và mức bón 120 kg K_2O /ha giống MNR3 có hàm lượng chất hữu cơ đạt cao nhất (2,54%). Vụ Hè Thu 2012, với lượng bón 60 kg K_2O /ha đã làm tăng hàm lượng chất hữu cơ lớn nhất cho cả 2 giống, 2,48 % trên giống OM8104 và 2,59% trên giống MNR3.

Bảng 3.36. Kết quả phân tích đất thí nghiệm vụ Hè Thu 2013

Số TT	Công thức	pH_{KCl}	OM (%)	Chất tổng số (%)			P_2O_5 (mg/100g đất)	CEC (1dl/100g đất)	Cation trao đổi (1dl/100g đất)				Anion (%)	
				N	P_2O_5	K_2O			K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl ⁻	SO_4^{2-}
1	G1K0	4,73	2,22	0,08	0,05	0,74	5,40	11,8	2,14	3,08	2,21	3,84	0,22	0,06
2	G1K30	4,68	2,38	0,11	0,05	0,76	5,50	10,9	2,07	3,14	2,02	3,62	0,21	0,05
3	G1K60	4,72	2,48	0,18	0,06	0,79	7,50	12,2	2,76	2,87	2,18	3,12	0,21	0,04
4	G1K90	4,80	2,37	0,16	0,05	0,74	5,10	12,5	2,41	3,31	2,33	3,63	0,23	0,03
5	G1K120	4,95	2,39	0,16	0,04	0,75	5,30	12,7	2,69	3,08	2,58	2,48	0,25	0,03
6	G2K0	4,47	2,58	0,15	0,04	0,70	5,70	11,1	3,21	3,37	2,61	1,84	0,23	0,06
7	G2K30	4,72	2,53	0,19	0,05	0,74	5,20	11,3	3,78	2,70	2,78	1,66	0,19	0,07
8	G2K60	4,74	2,59	0,18	0,04	0,72	5,50	12,4	3,11	3,40	2,33	2,56	0,20	0,07
9	G2K90	4,61	2,53	0,16	0,03	0,75	6,10	13,5	2,56	3,82	2,02	3,24	0,24	0,07
10	G2K120	4,66	2,32	0,18	0,04	0,76	5,60	13,6	3,26	3,18	2,27	1,65	0,22	0,05

Ghi chú:

1. Số liệu được phân tích tại Bộ môn Nông hóa Thổ nhưỡng, khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm Huế và Phòng phân tích hóa lý và độ phì nhiêu đất, Bộ môn Khoa học đất, khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

2. G1: Giống OM8104; G2: Giống MNR3; K0, K30, K60, K90, K120: tương ứng với các liều lượng kali là 0, 30, 60, 90 và 120 kg K_2O/ha .

Hàm lượng đạm tổng số (N%): Hàm lượng đạm tổng số trước thí nghiệm ở mức trung bình (0,13%). Sau thí nghiệm, hàm lượng đạm tổng số đều tăng lên đáng kể ở tất cả các mức bón, và đạt mức trung bình đến khá, ngoại trừ mức bón 30 kg K_2O/ha trên giống OM8104. Hàm lượng đạm tổng số biến động từ 0,15 - 0,20% ở vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và 0,15 - 0,19% ở vụ Hè Thu 2013. Trong cả 02 vụ, đều có hàm lượng đạm tổng số đạt cao nhất tại mức bón 60 kg K_2O/ha đối với giống OM8104 (0,18%) và tại mức bón 30 kg K_2O/ha đối với giống MNR3, đạt lần lượt là 0,20% (vụ Đông Xuân 2012 - 2013) và 0,19% (vụ Hè Thu 2013).

Hàm lượng lân tổng số ($P_2O_5\%$): Hàm lượng lân tổng số của đất thí nghiệm được xếp vào loại đất nghèo lân. Tuy nhiên, hàm lượng lân tổng số đã được cải thiện khá rõ ở vụ trồng sau đó. Trước thí nghiệm, đất có hàm lượng lân tổng số là 0,03%. Sau thí nghiệm hàm lượng lân tổng số có sự biến động ở các mức bón kali, đạt từ 0,01 - 0,05% trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và 0,03 - 0,06% trong vụ Hè Thu 2013. Tương tự như hàm lượng đạm tổng số, hàm lượng lân tổng số trong cả 02 vụ đều đạt cao nhất tại mức bón 60 kg K_2O/ha đối với giống OM8104, đạt lần lượt là 0,05 và 0,06%, giống MNR3 đều đạt là 0,05% tại mức bón 30 kg K_2O/ha . Trong khi đó, tại mức không bón và bón cao (> 90 kg K_2O/ha) đều có hàm lượng lân tổng số đạt thấp (0,01 - 0,04%).

Hàm lượng kali tổng số ($K_2O\%$): Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng kali tổng số trong đất trước thí nghiệm thuộc mức trung bình (0,57%). Sau thí nghiệm, hàm lượng kali tổng số đều được tăng lên ở tất cả các liều lượng bón kali. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, mức bón 120 kg K_2O/ha đã cho hàm lượng kali tổng số đạt lớn nhất (0,72%) trên giống OM8104 và 0,70% trên giống MNR3 và thấp nhất ở công thức không bón (0,61 và 0,62%). Vụ Hè Thu 2013, với mức bón thấp hơn 60 kg K_2O/ha đã có hàm lượng kali tổng số đạt lớn nhất (0,79%) trên giống OM8104 nhưng đối với giống MNR3 vẫn đạt hàm lượng kali tổng số cao nhất (0,76%) tại mức bón 120 kg K_2O/ha .

Hàm lượng lân dễ tiêu (mg $P_2O_5/100g$ đất): Hàm lượng lân dễ tiêu trong đất trước thí nghiệm là ở mức nghèo (< 3 mg $P_2O_5/100g$). Sau thí nghiệm, hàm lượng lân dễ tiêu đã được cải thiện nhưng không đáng kể, vẫn ở mức nghèo và trung bình, tuy nhiên một số công thức hàm lượng lân dễ tiêu đã được cải thiện, đạt ở mức khá. Vụ Đông Xuân 2012 - 2013, hàm lượng lân dễ tiêu biến động từ 4,60 - 6,00 mg $P_2O_5/100g$, vụ Hè Thu 2013 từ 5,40 - 7,50 mg $P_2O_5/100g$. Trong cả 2 vụ, giống

OM8104 đều có hàm lượng dễ tiêu đạt lớn nhất tại mức bón 60 kg K_2O /ha, lần lượt là 5,90 và 7,50 mg P_2O_5 /100g trên; giống MNR3 có hàm lượng lân dễ tiêu cao nhất tại mức bón 90 kg K_2O /ha, đạt lần lượt là 6,00 và 6,10 mg P_2O_5 /100g. Tất cả các công thức đều có hàm lượng lân dễ tiêu lớn hơn so với công thức đối chứng.

Dung tích hấp thu (CEC $lđl/100g$ đất): là chỉ tiêu quan trọng về độ phì nhiêu của đất, kết quả phân tích CEC cho thấy đã có sự thay đổi về dung tích hấp thu ở các mức bón kali. Trong cả 2 vụ, tại mức bón 120 kg K_2O /ha đã có CEC đạt cao nhất trên cả 02 giống, lần lượt là 12,8 và 12,7 $lđl/100g$ đất đối với giống OM8104; 13,0 và 13,6 $lđl/100g$ đất đối với giống MNR3. Dung tích hấp thu của đất tăng khi tăng lượng bón kali là do đã được bổ sung nhiều hơn lượng cation trao đổi.

Cation trao đổi: là chỉ tiêu đánh giá về độ phì nhiêu của đất, đặc biệt là ở tầng đất canh tác các cation được hấp phụ trên bề mặt keo đất. Do đó, hàm lượng cation trao đổi càng nhiều sẽ là điều kiện thuận lợi trong việc hấp thu dinh dưỡng của cây lúa. Phân tích hàm lượng các cation cần thiết gồm K^+ , Na^+ , Ca^+ và Mg^+ chúng tôi nhận thấy: Qua 02 vụ trồng, hàm lượng các cation không có sự thay đổi lớn. Tuy nhiên, hàm lượng các cation đã có sự chênh lệch lớn giữa các công thức bón kali (Bảng 3.35 và 3.36).

Cation K^+ : Trước thí nghiệm là 1,88 $lđl/100g$ đất. Sau thí nghiệm, vụ Đông Xuân 2012 - 2013 hàm lượng K^+ biến động từ 2,00 - 3,11 $lđl/100g$ đất. Giống OM8104 có hàm lượng K^+ đạt cao nhất (2,70 $lđl/100g$ đất) ở mức bón 120 kg K_2O /ha và thấp nhất (2,00 $lđl/100g$ đất) ở mức bón 30 kg K_2O /ha. Giống MNR3 có hàm lượng K^+ đạt cao nhất (3,11 $lđl/100g$ đất) ở mức bón 30 kg K_2O /ha và thấp nhất (2,48 $lđl/100g$ đất) ở mức bón 90 kg K_2O /ha. Vụ Hè Thu 2013, hàm lượng K^+ biến động từ 2,07 - 3,78 $lđl/100g$ đất. Giống OM8104 có hàm lượng K^+ đạt cao nhất (2,76 $lđl/100g$ đất) ở mức bón 60 kg K_2O /ha và thấp nhất (2,07 $lđl/100g$ đất) ở mức bón 30 kg K_2O /ha. Giống MNR3 có hàm lượng K^+ đạt cao nhất (3,78 $lđl/100g$ đất) ở mức bón 30 kg K_2O /ha và thấp nhất (2,56 $lđl/100g$ đất) ở mức bón 90 kg K_2O /ha.

Cation Na^+ : Trước thí nghiệm là 3,10 $lđl/100g$ đất. Sau thí nghiệm, cả 2 vụ đều có hàm lượng Na^+ giảm xuống rõ tại mức bón 30 và 60 kg K_2O /ha so với trước thí nghiệm cũng như so với các mức bón khác. Cụ thể: giống OM8104 có hàm lượng Na^+ thấp nhất lần lượt qua 2 vụ là 2,59 và 2,87 $lđl/100g$ đất tại mức bón 60 kg K_2O /ha và giống MNR3 có hàm lượng Na^+ thấp nhất là 2,80 và 2,70 $lđl/100g$ đất tại mức bón 30 kg K_2O /ha. Như vậy, với lượng bón 60 kg K_2O /ha cho giống OM8104 và 30 kg K_2O /ha cho giống MNR3 đã ngăn chặn tốt nhất sự hấp thu Na^+ ở lúa (Bảng 3.35 và 3.36).

Cation Ca^{2+} : Trước thí nghiệm là 2,11 lđl/100g đất. Sau thí nghiệm, cả 2 vụ đều có hàm lượng Ca^{2+} tăng ở tất cả các công thức, ngoại trừ công thức có mức bón 30 kg K_2O /ha trên giống OM8104 và 90 kg K_2O /ha trên giống MNR3 trong vụ Đông Xuân 2012 - 2013.

Cation Mg^{2+} : Trước thí nghiệm là 2,18 lđl/100g đất. Sau thí nghiệm, cả 2 vụ đều có hàm lượng Mg^{2+} biến động lớn giữa các công thức. Lượng Mg^{2+} đạt cao nhất, lần lượt ở vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và vụ Hè Thu 2013 là 3,90 và 3,84 lđl/100g đất ở công thức đối chứng (không bón) đối với giống OM8104, và giống MNR3 là 3,15 và 3,24 lđl/100g đất ở công thức bón 90 kg K_2O /ha. Điều này chứng tỏ, khả năng hút Mg^{2+} còn phụ thuộc vào đặc điểm hút dinh dưỡng của giống. Giống OM8104 ở công thức không bón kali nên có thể lúa đã tăng cường hấp thu Mg^{2+} để thay cho K^+ trong quá trình sinh trưởng, phát triển và tạo năng suất. Vì Mg^{2+} cũng được xem là nguyên tố trung lượng thiết yếu đối với cây lúa.

Anion Cl^- : Không chỉ có hàm lượng Na^+ mà Cl^- của mô cây có mối quan hệ nghịch với năng suất trong điều kiện mặn. Những giống lúa tích lũy những ion này nhiều hơn có năng suất thấp và vì thế khả năng chịu mặn kém hơn. Nghiên cứu của chúng tôi, ngoài phân tích hàm lượng Na^+ cũng có phân tích thêm hàm lượng Cl^- để có đánh giá đầy đủ hơn về ảnh hưởng tích cực của nguyên tố dinh dưỡng kali. Kết quả cho thấy: Khi được bón kali đã ngăn chặn rõ lượng hút Cl^- ở lúa. Trước thí nghiệm có hàm lượng Cl^- là 0,26%. Sau thí nghiệm, hàm lượng Cl^- đã giảm xuống ở tất cả các công thức, điển hình là các công thức có lượng bón từ 30 - 60 kg K_2O /ha trên cả 2 giống. Giống OM8104 có hàm lượng Cl^- thấp nhất ở vụ Đông Xuân 2012 - 2013 tại mức bón 60 kg K_2O /ha là 0,12% và vụ Hè Thu 2013 là 0,21%. Giống MNR3 có hàm lượng Cl^- thấp nhất (0,12%) tại mức bón 30 kg K_2O /ha ở vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và vụ Hè Thu 2013 là 0,19%. Kết quả phân tích anion SO_4^{2-} cũng cho kết quả tương tự như Cl^- .

Như vậy, kết quả phân tích hàm lượng cation và anion ban đầu đã có kết quả khả quan, bón kali không những giúp cây lúa tăng cường hấp thu nguyên tố đa lượng thiết yếu là kali mà còn tăng cường hấp thu các nguyên tố trung lượng cần thiết như canxi, magiê và ngăn chặn tốt các ion gây mặn bất lợi như Cl^- và SO_4^{2-} .

Tóm lại: Từ kết quả nghiên cứu liều lượng kali cho giống OM8104 và MNR3 qua 2 vụ Đông Xuân 2012 - 2013 và Hè Thu 2013 cho thấy: Liều lượng kali không ảnh hưởng đến tổng thời gian sinh trưởng nhưng ảnh hưởng đến khả năng đẻ nhánh, mức độ khô đầu lá và khả năng chống chịu sâu bệnh hại của các giống. Liều lượng kali ảnh hưởng đến hàm lượng K_2O và không ảnh hưởng lớn đến hàm lượng Na_2O trong cây ở thời kỳ làm đòng. Với liều lượng bón 60 kg K_2O /ha đã làm tăng khả năng

hút K^+ cho cả 2 giống. Mức bón 60 kg K_2O /ha cho giống OM8104; 30 và 60 kg K_2O /ha cho giống MNR3 đã đạt năng suất, hiệu suất phân kali và hiệu quả kinh tế cao nhất, đồng thời cải thiện tốt một số tính chất hóa học của đất như cải thiện độ chua, tăng OM, CEC, đạm, lân, kali tổng số, cation K^+ và Ca^{2+} và giảm hàm lượng ion gây mặn Cl^- và SO_4^{2-} .

3.4. KẾT QUẢ XÂY DỰNG MÔ HÌNH ỨNG DỤNG MỘT SỐ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT CANH TÁC CHO HAI GIỐNG LÚA CHỊU MẶN OM8104 VÀ MNR3 TẠI VÙNG NGHIÊN CỨU

Từ kết quả nghiên cứu giống, chúng tôi đã tuyển chọn được 2 giống OM8104, MNR3 có năng suất cao, thời gian sinh trưởng ngắn, ít nhiễm sâu bệnh, có khả năng chịu mặn tốt, cho năng suất cao và phẩm chất khá, phù hợp với sinh thái của vùng nghiên cứu. Nghiên cứu cũng đã xác định được liều lượng kali thích hợp cho giống OM8104 là 60 kg K_2O /ha; giống MNR3 là 30 - 60 K_2O /ha trên nền 8 tấn phân chuồng + 100 kg N và 60 kg P_2O_5 /ha và thời vụ trồng thích hợp nhất cho giống lúa OM8104 và MNR3 trong vụ Đông Xuân là từ ngày 12/01 - 22/01 và vụ Hè Thu là từ ngày 30/05 - 09/06. Bên cạnh đó cũng kế thừa một kết quả nghiên cứu của các nhà khoa học trong và ngoài nước cũng như quy trình kỹ thuật đang áp dụng tại địa phương. Trên cơ sở đó, chúng tôi sử dụng 2 giống lúa OM8104 và MNR3, đồng thời áp dụng kết quả nghiên cứu về biện pháp kỹ thuật canh tác mới là thời vụ trồng và liều lượng kali để tiến hành trình diễn mô hình trên diện rộng với quy mô 2ha/mô hình/giống, sử dụng giống Xi23 làm đối chứng. Để đánh giá chính xác hơn khả năng thích nghi và tính ổn định của các giống chịu mặn được tuyển chọn trên diện rộng, mô hình được thực hiện trong hai vụ, Đông Xuân 2013 - 2014 và Hè Thu 2014 tại 2 vùng sản xuất lúa lớn ở Quảng Nam là huyện Duy Xuyên và huyện Thăng Bình. Kết quả trình diễn mô hình sản xuất giống lúa chịu mặn OM8104 và MNR3 được thể hiện ở các bảng 3.37, bảng 3.38 và bảng 3.39.

3.4.1. Một số đặc điểm nông học và năng suất của giống lúa OM8104 và MNR3 ở các mô hình trong vụ Đông Xuân 2013 - 2014 và Hè Thu 2014 tại vùng nghiên cứu

Số liệu ở bảng 3.37 cho thấy:

Thời gian sinh trưởng: Trong cả 2 vụ, Đông Xuân 2013 - 2014 và Hè Thu 2014, cả 2 giống OM8104 và MNR3 đều có tổng thời gian sinh trưởng ngắn hơn từ 15 - 20 ngày so với giống đối chứng Xi23 tại 2 điểm trình diễn. Đây là đặc điểm tốt và có tính ổn định qua nhiều vụ trồng của 2 giống lúa được tuyển chọn.

Chiều cao cây: Chiều cao cây của giống OM8104 và MNR3 không có sự khác nhau giữa các vụ và các điểm trình diễn, biến động từ 87,7 - 93,8 cm, các giống này đều có chiều cao cây thấp hơn giống đối chứng Xi23 (104,2 - 118,0 cm).

Độ thuần đồng ruộng: Tại cả 2 điểm trình diễn, trong cả 2 vụ giống OM8104 và MNR3 đều có độ thuần đồng ruộng tương đương giống đối chứng (điểm 1).

Độ cứng cây: Giống OM8104 và MNR3 không bị đổ ngã trong cả 2 vụ tại các điểm trình diễn, có độ cứng cây tốt (điểm 1), giống đối chứng trong vụ Hè Thu có độ cứng cây kém (điểm 5).

Bảng 3.37. Một số đặc điểm nông học và năng suất của giống lúa OM8104 và MNR3

Tên giống	Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Độ thuần đồng ruộng (điểm)	Độ cứng cây (điểm)	Độ tàn lá (điểm)	Khả năng chịu mặn (điểm)	NSTT (tấn/ha)
Mô hình ở huyện Duy Xuyên							
Vụ Đông Xuân 2013 - 2014							
OM8104	109	94,5	1	1	1	0 - 1	6,64
MNR3	111	98,1	1	1	1	0 - 1	6,57
Xi23 (Đ/C)	128	117,0	1	1	1	0 - 1	6,32
Vụ Hè Thu 2014							
OM8104	98	93,8	1	1	1	0 - 1	4,34
MNR3	101	98,7	1	1	1	0 - 1	4,27
Xi23 (Đ/C)	116	107,2	1	5	1	1 - 3	3,92
Mô hình ở huyện Thăng Bình							
Vụ Đông Xuân 2013 - 2014							
OM8104	105	94,5	1	1	1	0 - 1	6,69
MNR3	103	97,9	1	1	1	0 - 1	6,27
Xi23 (Đ/C)	125	118,0	1	1	1	0 - 1	6,19
Vụ Hè Thu 2014							
OM8104	97	95,1	1	1	1	0 - 1	4,49
MNR3	100	98,0	1	1	5	0 - 1	4,53
Xi23 (Đ/C)	117	104,2	1	5	5	1 - 3	3,99

Độ tàn lá: Các giống đều có độ tàn lá muộn (điểm 1) như giống đối chứng trong cả 02 vụ tại các điểm trình diễn.

Khả năng chịu mặn: Tại các điểm thực hiện mô hình sản xuất, giống OM8104 và MNR3 có khả năng chịu mặn tốt, tương đương với giống đối chứng (điểm 0 - 1) trong vụ Đông Xuân 2013 - 2014. Vụ Hè Thu 2014, giống OM8104 và MNR3 đều có khả năng chịu mặn (điểm 0 - 1) tốt hơn giống đối chứng (điểm 1 - 3).

Năng suất thực thu: Kết quả thực hiện mô hình cho thấy giống OM8104 cho năng suất thực thu cao nhất trong cả 2 vụ ở tại hai điểm. Vụ Đông Xuân 2013 - 2014, đạt lần lượt là 6,64 tấn/ha (mô hình ở huyện Duy Xuyên) và 6,69 tấn/ha (mô hình ở huyện Bình Giang). Vụ Hè Thu, đạt lần lượt là 4,34 tấn/ha (mô hình ở huyện Duy Xuyên) và 4,49 tấn/ha (mô hình ở huyện Bình Giang). Tiếp đến là giống MNR3, vụ Đông Xuân 2013 - 2014 đạt 6,57 tấn/ha (mô hình ở huyện Duy Xuyên) và 6,27 tấn/ha (mô hình ở huyện Bình Giang), vụ Hè Thu 2014, đạt 4,27 tấn/ha (mô hình ở huyện Duy Xuyên) và 4,53 tấn/ha (mô hình ở huyện Bình Giang). Năng suất của giống đối chứng trong vụ Đông Xuân 2013 - 2014 đạt 6,32 tấn/ha và 6,19 tấn/ha, vụ Hè Thu đạt 3,92 tấn/ha và 3,99 tấn/ha lần lượt ở hai điểm trình diễn. Như vậy, năng suất thực thu của 2 giống trình diễn là cao hơn so với giống đối chứng (Bảng 3.37).

3.4.2. Tình hình sâu bệnh hại đối với giống lúa OM8104 và MNR3 ở các mô hình trong vụ Đông Xuân 2013 - 2014 và Hè Thu 2014 tại vùng nghiên cứu

Kết quả ở bảng 3.38 cho thấy:

Bảng 3.38. Tình hình sâu, bệnh hại đối với giống lúa OM8104 và MNR3 ở các mô hình

(ĐVT: điểm)

Giống	Sâu đục thân	Sâu cuốn lá	Đạo ôn lá	Đạo ôn cổ bông	Sâu đục thân	Sâu cuốn lá	Khô vằn	Đốm nâu
Mô hình ở huyện Duy Xuyên								
	Vụ Đông Xuân 2013 - 2014				Vụ Hè Thu 2014			
OM8104	0	0	0	1	1	1	0	0
MNR3	0	1	0	1	1	1	0	0
Xi23 (Đ/C)	1	1	1	3	3	3	1	0
Mô hình ở huyện Thăng Bình								
	Vụ Đông Xuân 2013 - 2014				Vụ Hè Thu 2014			
OM8104	0	0	0	1	1	1	0	0
MNR3	0	0	0	1	1	1	0	0
Xi23 (Đ/C)	1	3	1	3	3	3	1	0

Vụ Đông Xuân 2013 - 2014: Tại 2 điểm trình diễn, cả 2 giống OM8104 và MNR3 không bị sâu đục thân và sâu cuốn lá gây hại (điểm 0), ngoại trừ giống MNR3 ở điểm Duy Xuyên. Trong khi đó, giống đối chứng bị gây hại nhẹ (điểm 1 - 3). Khả năng chống chịu bệnh cũng tốt hơn giống đối chứng. Về đạo ôn lá, giống OM8104 và MNR3 không bị nhiễm (điểm 0) và giống đối chứng bị nhiễm nhẹ (điểm 1). Về đạo ôn cổ bông, cả 2 giống OM8104 và MNR3 đều bị nhẹ hơn (điểm 1) so với giống đối chứng (điểm 3).

Vụ Hè Thu 2014: Tình hình sâu bệnh thể hiện rõ hơn trên các điểm trình diễn. Giống OM8104 và MNR3 đều thể hiện khả năng chống chịu các loại sâu, bệnh tốt hơn so với giống đối chứng, ngoại trừ bệnh đốm nâu. Cả 2 giống đều không bị nhiễm bệnh khô vằn (điểm 0), bị sâu đục thân và sâu cuốn lá gây hại nhẹ (điểm 1), trong khi giống đối chứng Xi23 bị hại nặng hơn, khô vằn (điểm 1), sâu đục thân và sâu cuốn lá (điểm 3) (Bảng 3.38).

3.4.3. Hiệu quả kinh tế của các mô hình ứng dụng một số biện pháp kỹ thuật mới cho giống lúa chịu mặn OM8104 và MNR3 tại vùng nghiên cứu

Hiệu quả kinh tế là chỉ tiêu quan trọng đánh giá hiệu quả đầu tư sản xuất và là cơ sở để lựa chọn và phát triển các giống lúa ra diện rộng. Kết quả thu được ở bảng 3.39.

Bảng 3.39. Hiệu quả kinh tế của mô hình trình diễn giống lúa chịu mặn OM8104 và MNR3 tại vùng nghiên cứu

(ĐVT: đồng/ha)					
Tên giống	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Tổng thu	Tổng chi	Lãi ròng	Lãi so với đối chứng
Mô hình ở huyện Duy Xuyên					
Vụ Đông Xuân 2013 - 2014					
OM8104	6,64	39.840.000	17.616.500	22.223.500	4.512.000
MNR3	6,57	39.420.000	16.916.500	22.503.500	4.792.000
Xi23 (Đ/C)	6,32	37.920.000	20.208.500	17.711.500	-
Vụ Hè Thu 2014					
OM8104	4,34	30.380.000	17.616.500	12.763.500	5.532.000
MNR3	4,27	29.890.000	16.916.500	12.973.500	5.742.000
Xi23 (Đ/C)	3,92	27.440.000	20.208.500	7.231.500	-
Mô hình ở huyện Thăng Bình					
Vụ Đông Xuân 2013 - 2014					
OM8104	6,69	40.140.000	17.616.500	22.523.500	5.592.000
MNR3	6,27	37.620.000	16.916.500	20.703.500	3.772.000
Xi23 (Đ/C)	6,19	37.140.000	20.208.500	16.931.500	-
Vụ Hè Thu 2014					
OM8104	4,49	31.430.000	17.616.500	13.813.500	6.092.000
MNR3	4,53	31.710.000	16.916.500	14.793.500	7.072.000
Xi23 (Đ/C)	3,99	27.930.000	20.208.500	7.721.500	-

Kết quả ở bảng 3.39 cho thấy: hiệu quả mô hình trình diễn của 2 giống chịu mặn OM8104 và MNR3 tại 2 điểm, huyện Duy Xuyên và huyện Thăng Bình đều cao hơn mô hình đối chứng Xi23 trong cả 2 vụ:

Vụ Đông Xuân 2013 - 2014

Mô hình tại huyện Duy Xuyên, tổng thu của giống OM8104 là 39.840.000 đồng/ha; MNR3 là 39.420.000 đồng/ha; Xi23 là 37.920.000 đồng/ha. Tổng chi phí đầu tư của 2 giống thấp hơn so với giống đối chứng, giống OM8104 là 17.616.500 đồng/ha; MNR3 là 16.916.500 đồng/ha và giống đối chứng có tổng đầu tư lên đến 20.208.000 đồng/ha, do tăng thêm chi phí thuốc trừ sâu và bệnh, trong khi năng suất của giống OM8104 và MNR3 đạt cao hơn giống đối chứng. Vì vậy, lãi ròng của 2 giống là cao hơn đối chứng, giống OM8104 đạt 22.223.500 đồng/ha và MNR3 đạt 22.503.500 đồng/ha, trong khi đó đối chứng chỉ đạt 17.771.500 đồng/ha.

Mô hình tại huyện Thăng Bình: Tổng thu của các giống OM8104, MNR3 và Xi23 (Đ/C) lần lượt là 40.140.000 đồng/ha; 37.620.000 đồng/ha và 37.140.000 đồng/ha. Lãi ròng của 2 giống là cao hơn đối chứng, giống OM8104 đạt 22.523.500 đồng/ha và MNR3 đạt 20.703.500 đồng/ha, trong khi đó đối chứng chỉ đạt 16.931.500 đồng/ha.

Vụ Hè Thu 2014

Vụ Hè Thu 2014 năng suất thực thu của các giống đều thấp hơn nhiều so với vụ Đông Xuân 2013 - 2014, vì thế, tổng thu của vụ này cũng bị giảm. Tuy nhiên, chi phí đầu tư cũng như vụ Đông Xuân 2013 - 2014 nên đã làm cho giá trị lãi ròng giảm theo.

Mô hình tại huyện Duy Xuyên: Tổng thu của các giống OM8104, MNR3 và Xi23 (Đ/C) lần lượt là 30.380.000 đồng/ha; 29.890.000 đồng/ha; 27.440.000 đồng/ha. Lãi ròng của giống OM8104 (12.736.500 đồng/ha); MNR3 (12.973.500 đồng/ha) cao hơn nhiều so với giống đối chứng và có ý nghĩa kinh tế cao đối với người sản xuất, lãi ròng giống Xi23 là 7.231.500 đồng/ha. Chính vì sự chênh lệch này, nên 2 giống OM8104 và MNR3 có lãi so với đối chứng đạt lần lượt là 5.532.000 đồng/ha và 5.532.000 đồng/ha (Bảng 3.39).

Mô hình tại huyện Thăng Bình: Năng suất thực thu của các giống trong vụ Hè Thu 2014 tại huyện Thăng Bình cao hơn ở huyện Duy Xuyên nên đạt tổng thu cao hơn, cụ thể giống OM8104 là 31.430.000 đồng/ha; MNR3 là 31.710.000 đồng/ha và giống đối chứng Xi23 đạt 27.930.000 đồng/ha. Vì vậy, lãi ròng của 2 giống này đạt cao hơn nhiều so với giống đối chứng, cụ thể: giống OM8104 đạt 13.813.500 đồng/ha và giống MNR3 đạt 14.793.500 đồng/ha và đối chứng chỉ đạt 7.721.500 đồng/ha.

Tóm lại: Kết quả xây dựng mô hình tại 2 điểm ở huyện Duy Xuyên và Thăng Bình đã cho kết quả tốt, có ý nghĩa thực tiễn và giá trị kinh tế cao đối với nông dân.

Hai giống lúa chịu mặn OM8104 và MNR3 có thời gian sinh trưởng ngắn, rất ít nhiễm sâu bệnh, có tính ổn định về năng suất, phẩm chất khá, thể hiện tốt khả năng chịu mặn. Xét về hiệu quả kinh tế, giống OM8104 và MNR3 có chi phí đầu tư thấp, tổng thu và lãi ròng đều cao hơn giống đối chứng Xi23 nên đã mang lại hiệu quả kinh tế cao cho nông dân tại các vùng bị nhiễm mặn. Đây là những ưu điểm tốt, cần nhân rộng và phát triển mô hình tại các vùng có điều kiện mặn và sinh thái tương tự nhằm sớm đưa các giống mới này vào cơ cấu giống của tỉnh. Giống đối chứng Xi23 vẫn đạt năng suất cao nhưng thời gian sinh trưởng quá dài, khả năng chịu mặn và kháng sâu bệnh kém, chi phí đầu tư cao hơn. Vì vậy, trong cơ cấu giống đến năm 2020 sẽ không sử dụng giống này vào sản xuất, do tỉnh có chủ trương thay thế và sử dụng giống ngắn và trung ngày, có khả năng chống chịu tốt nhằm né tránh rủi ro của điều ngoại cảnh bất thuận.

CHƯƠNG 4

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. KẾT LUẬN

4.1.1. Nghiên cứu đã tuyển chọn được 2 giống lúa OM8104 và MNR3 có khả năng chịu mặn tốt, thích hợp với điều kiện sản xuất ở tỉnh Quảng Nam. Giống OM8104 và MNR3 đều có thời gian sinh trưởng ngắn (< 115 ngày), cho năng suất cao (4,50 - 5,00 tấn/ha trong vụ Hè Thu và 6,50 - 7,70 tấn/ha trong vụ Đông Xuân), chịu mặn tốt (> 8,0 dS/m), hạt dài (> 6,5 mm), gạo ít bạc bụng (điểm 0 - 1), ngon cơm (điểm 4), nhiễm nhẹ các đối tượng sâu, bệnh hại chính (sâu cuốn lá, sâu đục thân, rầy nâu, khô vằn, đạo ôn, lem lép hạt...).

4.1.2. Thời vụ trồng thích hợp đối với giống lúa OM8104 và MNR3 trong vụ Đông Xuân là 12/01 - 22/01 (năng suất đạt từ 8,90 - 9,49 tấn/ha); vụ Hè Thu là 30/5 - 09/06 (năng suất đạt từ 4,37 - 6,13 tấn/ha).

4.1.3. Liều lượng kali thích hợp cho giống OM8104 là 60 kg K₂O/ha (năng suất đạt 5,25 - 7,57 tấn/ha, hiệu suất phân kali đạt 14,32 - 25,13 kg thóc/kg K₂O, VCR đạt 3,68 - 5,53) và giống MNR3 là 30 và 60 kg K₂O/ha (năng suất đạt 5,10 - 7,35 tấn/ha, hiệu suất phân kali đạt 17,47 - 43,77 kg thóc/kg K₂O, VCR đạt 4,49 - 9,63) trên nền 8 tấn phân chuồng + 100 kg N + 60 kg P₂O₅/ha. Tại các mức bón này, đều cải thiện tốt một số tính chất hoá học của đất (cải thiện độ chua, tăng OM, CEC, đạm, lân, kali tổng số, cations K⁺ và Ca²⁺ và giảm hàm lượng ions gây mặn Cl⁻ và SO₄²⁻).

4.1.4. Đã xây dựng thành công 4 mô hình trình diễn cho giống lúa chịu mặn OM8104 và MNR3 với kỹ thuật canh tác mới trong vụ Đông Xuân và Hè Thu tại huyện Duy Xuyên và huyện Thăng Bình.

+ Tại Duy xuyên, năng suất của 2 giống lúa chịu mặn đạt từ 4,27 - 6,64 tấn/ha (Đối chứng đạt từ 3,92- 6,32 tấn/ha), lợi nhuận thu được từ 12,763 - 22,503 triệu đồng/ha, cao hơn đối chứng từ 4,512 - 5,742 triệu đồng/ha.

+ Tại huyện Thăng Bình, năng suất của 2 giống lúa chịu mặn đạt từ 4,49 - 6,69 tấn/ha (Đối chứng đạt từ 3,99 - 6,19 tấn/ha), lợi nhuận thu được từ 13,813 - 22,523 triệu đồng/ha, cao hơn đối chứng từ 3,772 - 7,072 triệu đồng/ha.

4.2. ĐỀ NGHỊ

4.2.1. Đề nghị Sở Nông nghiệp và PTNT và Trung tâm Khuyến nông Khuyến ngư tỉnh Quảng Nam đẩy mạnh xây dựng các mô hình trình diễn cho 2 giống lúa chịu mặn OM8104 và MNR3, và áp dụng biện pháp kỹ thuật canh tác mới trên các vùng đất trồng lúa bị nhiễm mặn của tỉnh để khuyến cáo ứng dụng vào sản xuất trên diện rộng.

4.2.2. Đề nghị Trung tâm giống cây trồng Quảng Nam phối hợp trong việc chọn lọc làm thuần và sản xuất, dịch vụ giống lúa chịu mặn mới nhằm đáp ứng nhu cầu sản xuất của các địa phương.

CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CỦA LUẬN ÁN

1. **Trịnh Thị Sen**, Hoàng Thị Thái Hoà, Nguyễn Hữu Hoà, Trần Đăng Hoà. *Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến sinh trưởng, phát triển và năng suất lúa trên đất nhiễm mặn ở Quảng Nam*. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Chuyên đề: Nông Lâm nghiệp khu vực Miền Trung - Tây Nguyên, tháng 4/2015, tr. 57 - 65.
2. **Trịnh Thị Sen**, Trần Đăng Hoà. *Tuyển chọn giống lúa chịu mặn thích ứng với điều kiện mặn ở Quảng Nam*. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Chuyên đề: Giống cây trồng, vật nuôi - Tập 1, tháng 6/2015, tr. 59 - 68.
3. **Trịnh Thị Sen**, Hoàng Thị Thái Hoà, Trần Đăng Hoà. *Hiệu lực của phân Kali đối với lúa trên đất mặn ở tỉnh Quảng Nam*. Tạp chí Khoa học đất, tháng 6/2015, ISSN 0868 - 3743, Số 46, tr. 41 - 45.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

I. Tài liệu tham khảo tiếng Việt

- [1]. Đỗ Hữu Át (2005), *Ứng dụng kỹ thuật hạt nhân để cải tạo giống lúa cho vùng đồng bằng ven biển Bắc Bộ*, Thông tin khoa học và công nghệ hạt nhân, Tập 4, tr. 23-29.
- [2]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2011), *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống lúa* (QCVN 01-55:2011/BNNPTNT).
- [3]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2015), *Báo cáo tổng kết tình hình sản xuất nông nghiệp năm 2015*, tr.17-29.
- [4]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012), *Kịch Bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*, Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
- [5]. Nguyễn Văn Bộ (2014), *Giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón ở Việt Nam*, Hội thảo Quốc gia về Giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón ở Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 26-34.
- [6]. Hoàng Quốc Chính, Phạm Văn Đoan (2012), *Hiệu lực của phân kali đối với lúa lai trên đất phèn ven biển tỉnh Thái Bình*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tập 2, tr.55-59.
- [7]. Cục thủy lợi Quảng Nam (2014), *Báo cáo tình hình nhiễm mặn tại một số huyện ven biển tỉnh Quảng Nam*, tr.23-29.
- [8]. Nguyễn Văn Cường (2012), *Chọn giống lúa mùa chịu mặn cho vùng canh tác lúa tôm tại huyện Hồng Dân, tỉnh Bạc Liêu*. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.
- [9]. Phạm Văn Cường, Ngô Văn Toàn, Dương Thị Thu Hằng (2008), *Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng kali đến một số chỉ tiêu quang hợp và năng suất hạt của lúa lai F1 trong điều kiện bón phân đạm thấp*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tập 10, tr. 24-28.
- [10]. Phạm Văn Cường, Vũ Văn Quang, Vũ Thị Thu Hiền (2010), *Ảnh hưởng của hai thời vụ đến ưu thế lai về các đặc tính nông sinh học của lúa lai F1*, Tạp chí Khoa học và Phát triển, Tập 8, số 4, tr.583 - 589.
- [11]. Đường Hồng Dật (2002), *Cẩm nang phân bón*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 71-160.

- [12]. Bùi Đình Dinh (1985), *Xây dựng cơ cấu và bón phân khoáng, phân hữu cơ cho vùng nhằm nâng cao hiệu quả kỹ thuật sử dụng phân bón và tăng năng suất cây trồng*, Tổng kết đề tài 02-11-04/1981-1985.
- [13]. Bùi Đình Dinh (1995), *Tổng quan về sử dụng phân bón ở Việt Nam*, Hội thảo quốc gia chiến lược về phân bón với đặc điểm đất Việt Nam, Hà Nội, tr 67-78.
- [14]. Đinh Dĩnh (1970), *Bón phân cho lúa, nghiên cứu về lúa ở nước ngoài tập I*, Nhà xuất bản Khoa học, tr. 55-79.
- [15]. Bùi Huy Đáp (1980), *Cây lúa Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 76-89.
- [16]. Nguyễn Đỗ Châu Giang, Nguyễn Mỹ Hoa (2012), *Khả năng cung cấp kali và sự đáp ứng của lúa đối với phân kali trên đất thâm canh ba vụ lúa ở Cai Lậy - Tiền Giang và Lào Cai - Đồng Tháp*, Tạp chí Khoa học và Sinh học ứng dụng, Đại học Cần Thơ, Tập 23 tr. 108-117.
- [17]. Nguyễn Như Hà (1998), *Phân bón cho lúa ngắn ngày, thâm canh trên đất phù sa sông Hồng*. Luận án tiến sĩ Nông nghiệp, trường Đại học Nông Nghiệp I, Hà Nội.
- [18]. Hoàng Thị Thái Hoà, Đỗ Đình Thục, Trịnh Thị Sen, Hồ Quốc Minh (2013), *Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng phân đạm và kali đến năng suất lúa trên đất mặn ven biển tại tỉnh Thừa Thiên - Huế*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, tr.38 - 44.
- [19]. Đào Xuân Học, Hoàng Thái Đại (2005), *Sử dụng và cải tạo đất phèn, đất mặn, Bài giảng Cao học, Trường Đại học Thủy Lợi*, Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Hà Nội, tr. 17-29.
- [20]. Lưu Ngọc Huyền (2012), *Quy tụ QLT Saltol vào giống lúa AS996 bằng phương pháp chọn giống nhờ chỉ thị phân tử và lai hồi giao*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tập 10, tr.3 - 9.
- [21]. Võ Minh Kha (1998), *Giáo trình phân bón và cây trồng* (dùng cho sau đại học khối Nông học). Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 27-49.
- [22]. Nguyễn Thị Lang (2004), *Chọn tạo giống lúa cho vùng Đồng bằng sông Cửu Long*, Hội nghị quốc gia Chọn tạo giống lúa, Cần Thơ, tr. 27-34.
- [23]. Nguyễn Thị Lang, Bùi Chí Bửu (2000), *Giống lúa và sản xuất hạt giống lúa tốt*, Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Hà Nội, tr. 54-69.
- [24]. Nguyễn Thị Lang, Bùi Thị Dương Khuyề, Bùi Chí Bửu (2013), *Kết quả nghiên cứu, chọn tạo, khảo nghiệm và sản xuất thử giống lúa chịu mặn OM5953*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tập 1, tr. 40-46.

- [25]. Nguyễn Thị Lang, Nguyễn Văn Tạo, Nguyễn Duy Bảy, Bùi Chí Bửu (2000), *Chọn tạo giống lúa chịu mặn ở Đồng Bằng Sông Cửu Long*, Kết quả nghiên cứu khoa học năm 2000-2001, Viện nghiên cứu lúa Đồng bằng sông Cửu long, tr. 53-58.
- [26]. Trần Thị lệ, Phan Thị Phương Nhi, Trần Thị Hương Sen, Hoàng Trọng Kháng (2014), *Nghiên cứu khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất của một số giống lúa chịu mặn năm 2013 - 2014 tại xã Quảng Phước, huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tập 2, tr. 53-58.
- [27]. Phan Thị Phương Nhi, Trịnh Thị Sen, Đàm Thị Huế, Nguyễn Công Trọng, Hoàng Trọng Kháng, Nguyễn Hồ Lam, Trần Thị Lệ (2013), *Đánh giá khả năng sinh trưởng và phát triển của một số giống lúa chịu mặn trong vụ Đông Xuân 2011-2012 trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế*, Định hướng nghiên cứu lúa thích ứng với biến đổi khí hậu, tr. 105-116.
- [28]. Phan Thị Phương Nhi, Trương Thị Hoàng Hà (2014), *Nghiên cứu tình hình sinh trưởng, phát triển và năng suất của một số giống lúa trên đất nhiễm mặn tại tỉnh Thừa Thiên Huế*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, tr. 20-48.
- [29]. Niên giám thống kê Quảng Nam (2014), Niên giám thống kê Quảng Nam.
- [30]. Lưu Ngọc Quyển, Lê Khải Hoàn, Nguyễn Văn Chính (2014), *Ảnh hưởng của phân kali clorua và mật độ trồng đến sinh trưởng và năng suất giống lúa nếp Khẩu Nua Léch*, Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam, tr. 64-68.
- [31]. Mai Văn Quyền (dịch) (1985), *Những kiến thức cơ bản của Khoa học trồng lúa*, Nhà xuất bản nông nghiệp, Hà Nội, tr. 91-253.
- [32]. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn An Giang (2013), Báo cáo *biến đổi khí hậu tác động đến Nông nghiệp, Rạch Giá, Kiên Giang*, tr. 13-21.
- [33]. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Quảng Nam (2012), Báo cáo *biến đổi khí hậu trong sản xuất nông nghiệp*, tr. 22-37.
- [34]. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Quảng Nam (2014), Báo cáo *tổng kết sản xuất nông nghiệp của sở NN và PTNT Quảng Nam giai đoạn 2010-2014*.
- [35]. Trần Kông Tấu, Trần Quang Thứ (1973), *Giáo trình cải tạo thổ nhưỡng*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 11-53.
- [36]. Phan Hồng Thái, Nguyễn Văn Út, Trương Hoàng Thon (1997), *So sánh năng suất 10 giống lúa chống chịu mặn*, Tạp chí Nông nghiệp Công nghiệp thực phẩm, Tập 11, tr. 473-474.

- [37]. Vũ Cao Thái (1999), *Kết quả nghiên cứu khoa học quyển 3, Kỷ niệm 30 năm thành lập Viện Thổ nhưỡng Nông hóa*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 64-65.
- [38]. Đỗ Khắc Thịnh, Nguyễn Ngọc Quỳnh, Dương Ký, Nguyễn Văn Huân (1997), *Kết quả chọn tạo giống lúa mùa FRG67 cho vùng đất phèn, nhiễm mặn, ảnh hưởng thủy triều ven thành phố Hồ Chí Minh*, Tạp chí Nông nghiệp và Công nghiệp thực phẩm, tr. 475-476.
- [39]. Nguyễn Bá Thông (2006), *Nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ gieo cấy đến khả năng nhân dòng bất dục chức năng di truyền nhân cảm ứng nhiệt độ (TGMS) giống lúa Pei ai 64^S*, Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, Tập 1, tr. 50-53.
- [40]. Ngô Đình Thức (2006), *Nghiên cứu phát triển giống lúa chống chịu mặn cho vùng Đồng bằng sông Cửu Long*. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.
- [41]. Nguyễn Trung Tiền (2006), *Nghiên cứu tiềm năng sản xuất lúa ở vùng đất nhiễm mặn tỉnh Kiên Giang trên cơ sở bộ giống lúa địa phương*, Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.
- [42]. Nguyễn Trung Tiền (2013), *Nghiên cứu giống lúa đối phó biến đổi khí hậu*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tập 8, tr. 23-16.
- [43]. Hoàng Kim Toàn, Nguyễn Thanh Bình, Trần Đăng Hòa (2014), *Đánh giá khả năng thích ứng của các giống lúa mới nhập nội ở Quảng Nam*, Tạp chí Khoa học, Đại học Huế, 91A (3) tr. 233-245.
- [44]. Trần Văn Minh (2003), *Giáo trình Cây lương thực*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 34-57.
- [45]. Mai Văn Trinh, Hà Mạnh Thắng, Đỗ Thu Hà, Bùi Thị Phương Loan, Lương Hữu Thành, Phạm Quang Hà (2015), *Thực trạng môi trường đất Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 42-49.
- [46]. Đào Thế Tuấn (1970), *Sinh lý ruộng năng suất cao*, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, tr. 35-76.
- [47]. Đào Thế Tuấn (1984), *Hệ sinh thái Nông nghiệp*, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, tr. 32-67.
- [48]. Thái Công Tụng (1971), *Thổ nhưỡng học đại cương*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 23-69.
- [49]. Nguyễn Thanh Tường, Nguyễn Bảo Vệ, Võ Công Thành (2011), *Đánh giá khả năng chịu mặn của một số giống lúa mùa trồng ở vùng ven biển đồng bằng Sông*

Cửu Long bằng phương pháp điện di ADN (Microsatellite), Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tập 12, tr.17-22.

- [50]. Trần Quang Tuyên (2010), *Ảnh hưởng của bón phân N, P, K dài hạn đến độ phì nhiêu của đất và năng suất lúa ở Tây sông Hậu, Đồng bằng sông Mê Kông*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tập 2, tr.38 - 46.
- [51]. Nguyễn Vy, Trần Khải (1978), *Nghiên cứu hóa học đất vùng Bắc Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 69-84.
- [52]. Vũ Hữu Yêm (1995), *Giáo trình phân bón và cách bón phân*, Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Hà Nội, tr. 66-108.

II. Tài liệu tham khảo tiếng Anh

- [53]. Abbas M.K., A.S. Ali, H.H. Hasan, R.H. Ghal. (2013), "Salt Tolerance Study of Six Cultivars of Rice (*Oryza Sativa* L.) During Germination and Early Seedling Growth.", *Journal of Agricultural Science*, 5, pp. 250-259.
- [54]. Abdel R., A.M.M. Zayed, B.A, S.M. Shehata (2004), Response of two rice cultivars to potassium fertilizer under saline soil, *Journal of Egypt Agric., Res.*, 82(1) pp. 209-217.
- [55]. Abdel R., A.M.M. Zayed, S.M. Shehata (2004), Response of two rice cultivars to potassium fertilizer under saline soil, *Egypt Journal of Agricultural Research*, 82(1) pp. 209-217.
- [56]. Abou-Khalifa A. (2005), Physiological behavior of some rice cultivars under different sowing dates and seedling ages, *The 11th con. Argon. Dept. Fac. Agric. Assiut. Univ*, pp. 285-295.
- [57]. Abou Khalifa A., W. Elkhoby, E.M. Okasha (2014), Effect of sowing dates and seed rate on some rices cultivars, *African Journal of Agricultural Research*, 9 (2) pp. 196-201.
- [58]. Abrol I.P., D.R. Bhumbla (1979), Crop responses to differential gypsum applications in a highly sodic soil and the tolerance of several crops to exchangeable sodium under field conditions, *Journal of Soil Science*, 127 (2) pp.75-79.
- [59]. Abrol I.P., J. Yadav, F. Massoud (1988), Salt-Affected Soils and their Management, *FAO Soils bulletin 39, Rome*.
- [60]. Akbar, M.F.N. Ponnampereuma (1982), Saline soils of South and Southeast Asia as potential land, *IRRI Los Banos, Philipines*.

- [61]. Akbar M., I. Gunawardena, F. Ponnampereuma (1986), Breeding for soil stress, International Rice Research Institute, *Los Banos, Philippines*.
- [62]. Akbar M., T. Yabuno (1972), Breeding for saline resistant varieties of rice, I Variability for salt tolerance among some rice varieties, *Jpn Journal of Breed* 22, pp. 277-284.
- [63]. Akita S. (1986), Physiological bases of differential response to salinity in rice cultivars, *IRRI, Los Banos, Philippines*.
- [64]. Akram H., A. Abbas, A.N. Mushtaq, S.I. Muhammad (2007), Yield and yield components of rice varieties as effected by transplanting dates, *Journal of Agric. Res*, , 45 (2), pp. 23-29.
- [65]. Albert R., M. Popp (1977), Chemical composition of halophytes from the Neusiedler Lake region in Austria, Vol. 27 *Oecologia*.
- [66]. Ali Y., A.R. Awan (2004), Influence of salinity at seedling stage and on yield and yield components of different rice lines, *International Journal of Biological Biotechnol*, 1, pp. 175-179.
- [67]. Amirjani, R. Mohammad (2010), Effect of NaCl on some physiological parameter of rice, *Eur Journal of Biol Sci*, 31, pp. 6-16.
- [68]. Aslam M., R.H. Qureshi, N. Ahmad (1993), Mechanisms of salinity tolerance in rice (*Oryza sativa* L.), *Department of Soil Science and Crop Physiology, University of Agriculture, Faisalabad, 38040, Pakistan*.
- [69]. Basharkhan M. (2008), The effect of planting date on yield and growth physiological indexes in rice, *Direct cultivation, M.A in agronomy field, Islamic Azad University, Takestan*, pp. 115.
- [70]. Bohnert H., R.G. Jensen (1996), Metabolic engineering for increased salt tolerance-The next step, *Journal of Plant Physiol.* , 23, pp. 661-667.
- [71]. Bohra J.S., K. Doerffling (1993), Potassium nutrition of rice (*Oryza sativa* L.) varieties under NaCl salinity, *Journal of Plant and Soil*, 152, pp. 299-303.
- [72]. Bong B.B., S. Tobita, S. Bermawie, T. Senboku (1996), Salt tolerance of cultivated rice varieties from Viet Nam, *Journal of Jircas*, 3, pp. 75-83.
- [73]. Bonilla P., J. Dvorak, D. Mackill, K. Deal, G. Gregorio (2002), RFLP and SSLP mapping of salinity tolerance gens in chromosome 1 of rice (*Oryza sativa* L.) using recombinant inbred lines, *The Philippine Agri.Scientist.*, 85-1, pp. 68-76.
- [74]. Buu B.C., N.T. Lang, P. Tao, N. Bay (1995), Rice breeding research strategy in the Mekong Delta, *ASCE Journal of Biotechnol*, 13, pp.7739-7755.

- [75]. Castillo E., T.T.T. Huynh, N.H.T. Thai, T.K.P. Tran (2003), Phenological and physiological responses of a rice cultivar to level and timing of salinity stress. In: Preston, N. and Clayton, H. eds. Rice-shrimp farming in the Mekong Delta: biophysical and socioeconomic issues, *ACIAR Technical Report*, pp. 89-101.
- [76]. Devitt D., W.M. Jarrell, K.L. Stevens (1981), Sodium - Potassium ratio in soil solution and plant response under saline conditions, *Journal of Soil Sci. Soc. Am.*, 45, pp. 80-86.
- [77]. Dobermann A., F. Thomas (2000), Rice: Nutrient disorders & nutrient management, *Journal of Int. Rice Res. Inst.*, pp.140-141.
- [78]. El-Saidi M.T. (1997), Salinity and its effect on growth, yield and some physiological processes of crop plants, *Science Publisher., Enfield, NH, USA*, In P.K. Jaiwal, R.P. Singh, and A. Gulati (eds.). *Strategies for Improving Salt Tolerance in Higher Plants*, pp. 111-127.
- [79]. Esenov P.E., K.R. Redjepbaev (1999), The Reclamation of Saline Soils, In A.G. Babaev (ed.), *Desert Problems and Desertification in Central Asia: The Researches of the Desert Institute*. Springer, New York, NY, USA, pp. 167-179.
- [80]. Eynard A., R. Lal, K. Wiebe (2005), Crop Response in Salt-Affected Soils, *Journal of Sustainable Agriculture*, 27(1) pp. 1-29.
- [81]. FAO (2015), FAOSTAT. Online statistical databases: United States Department of Agriculture, (available at <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>).
- [82]. Flowers T.J. (1987), *Salinity resistance in rice*, University of Sussex, pp. 9-11.
- [83]. Flowers T.J., A.R. Yeo (1988), Salinity and rice: A physiological approach to breeding for resistance, *School of biological science, University of Sussex, Brighton, U. K.*
- [84]. Folkard A., D. Michael, W. Christine, D. Karl (1999), Sodium and potassium uptake of rice panicles as affected by salinity and season in relation to yield and yield components, *Journal of Plant and Soil*, 207, pp. 133-145.
- [85]. Greenway H., R. Munns (1980), Mechanism of salt tolerance in halophytes, *Ann. Rev. Journal of Plant physiol.*, 31, pp. 149-190.
- [86]. Gregorio G.B., D. Senadhira (1993), Gentic analysis of salinity tolerance in rice (*Oryza sativa L.*), *Journal of Theor. App. l. Gentic*, 86, pp. 333-338.

- [87]. Gupta B., B. Huang (2014), Mechanism of Salinity Tolerance in Plants: Physiological, Biochemical, and Molecular Characterization, *International Journal of Genomics*, pp. 1-19.
- [88]. Hadi A.E., A. H, M.S. Khadr, M. Marchand (2002), Potassium Use Efficiency Under Drought and Saline Soil Conditions in Egyptian Agriculture, *Egypt. Journal of Agric. Res.*, 80 (2), pp. 19-27.
- [89]. Hakim M.A., S.J. Abdul, M.M. Hanafi, E. Ali, R.I. Mohd, S. Ahmed, S.M. Rezaul Karim (2013), Effect of salt stress on morphophysiology, vegetative growth and yield of rice, *International Journal of Environment Biology*, 35, pp. 317- 326.
- [90]. Hakim M.A., S.J. Abdul, M.M. Hanafi, E. Ali, R.I. Mohd, S. Ahmed, S.M. Rezaul Karim (2013), Effect of salt stress on morphophysiology, vegetative growth and yield of rice, *International Journal of Environment Biology*, 35, pp. 317- 326.
- [91]. Heenan D., L. Lewin, D. McCaffery (1988), Salinity Tolerance in Rice Varieties at Different Growth Stages, *Australia Journal of Exp.Agriculture*, 28, pp. 342 - 349.
- [92]. Hiroshi N., M. Satoshi, H. Ikuo, S. Kenji (2008), Effects of planting time and cultivar on dry matter yield and estimated total digestible nutrient content of forage rice in southwestern Japan, *Field Crops Research*, 105 pp. 116-123.
- [93]. Hoshida H., Y. Tanaka, T. Hibino, Y. Hayashi, A. Tanaka, T. Takabe (2000), Enhanced tolerance to salt stress in transgenic rice that over expresses chloroplast glutamine synthetase, *Journal of Plant Mol Biol.*, 43(1), pp. 103-111.
- [94]. Hossain M.A., M.K. Uddin, M.R. Ismail, M. Asharafuzzamain (2012), Response of glutamine synthetase-glutamate synthase cycle enzymes in tomato leaves under salinity stress, *Int.Journal of Agric.Biol.*, 14, pp. 509-515.
- [95]. Huizhong W., H. Danian, L. Ruifang, L. Junjun, Q. Qian, P. Xuexian (2000), Salt tolerance of transgenic rice (*Oryza sativa* L.) with mtID gen and gutD gen, *Journal of Chinese Science Bulletin*, 45(18), pp. 1685-1690.
- [96]. International Potassium Institute (1993), Bulletin 3. Fertilizing for high yield rice, *Basel/Switzerland*.
- [97]. IRRI (1997), Biodiversity: Maintaining the Balance. *IRRI*, pp. 16-51.
- [98]. IRRI (2002), Standard Evaluation System for Rice, *IRRI*.

- [99]. IRRI (2013), Rice science for a better world, *IRRI Annual Report* (available at http://books.irri.org/AR2013_content.pdf).
- [100]. Kerepesi I., G. Galiba, E. Banyai (1998), Osmotic and salt stresses induced differential alteration in watersoluble carbohydrate content in wheat seedlings, *Journal of Agric. Food Chem*, 46, pp. 5347-5354.
- [101]. Khan N.A. (2003), NaCl-inhibited chlorophyll synthesis and associated changes in ethylene evolution and antioxidative enzyme activities in wheat, *Journal of Biologia Plantarum*, 47, pp. 437-440.
- [102]. Krishman S.J.B.a.S. (2011), Traditionally cultivated salt tolerant rice varieties grown in Khazan lands of Goa, India and their grain quality characteristics, *Journal of Phytology Agriculture*, 3(2) pp. 11-17.
- [103]. Krishnamurty R., Anbazhagan, K.A. Bhagwat (1987), Accumulation of free amino acid and distribution of sodium chloride and potassium in rice varieties exposed to sodium chloride stress, *Indian Journal Plant Physiol*, 30, pp. 183-188.
- [104]. L.A. R. (1954), Diagnosis and improvement of saline and alkali soils, *Journal of Soil science*, 78(2), pp. 154.
- [105]. Lauchli A., S.R. Grattan (2007), Plant Growth and Development Under Salinity Stress. In: *Advances in Molecular Breeding Towards Salinity and Drought Tolerance*, Springer, Netherlands.
- [106]. Le Hung Linh, Ta Hong Linh, Tran Dang Xuan, Le Huy Ham, A.M.I.a.T.D. Khanh (2012), Molecular breeding to improve salt tolerance of rice (*Oryza sativa* L.) in the Red river Delta of Vietnam, *International journal of Plant Genomics*, Vol 2012, doi: 10.1155/2012/949038, pp. 1-9.
- [107]. Lee K.S.s., D. (1996), Salinity tolerance in Japonica rice (*Oryza sativa* L.), *Journal of Sabrao*, 28(1), pp. 11-17.
- [108]. Maas E., G. Hoffman (1997), Crop salt tolerance current assessment, *ASCE Journal of Irrig and Drainage Div*, pp. 115-134.
- [109]. Mahshid s., G. Abdolali, A.S. Seyed (2014), Evaluation of sowing date effect on hybrid rice lines production in dry-bed of Khuzestan, *Intl. Res. Journal of Appl. Basic. Sci.* 776, 8 (7) pp. 775-779.
- [110]. Marschner H. (1995), Mineral Nutrition of Higher Plants, *Academic Press, London*.

- [111]. Mishri L.S., Y. Rambaran (2001), Response of Rice Varieties to Age of Seedlings and Transplanting Dates, *Journal of Nepal Agric. Res.*, 4 & 5, pp. 14-17.
- [112]. Mohammadi Nejad G., R.K. Singh, A. Arzari, A.M. Rezaie, H. Sabouri, G.B. Gregorio (2010), Evaluation of Salinity tolerance in rice genotypes, *International Journal of Plant Production*, 4 (3), pp. 1735-8043.
- [113]. Montamed M.K., R. Asadi, M. Rasaci, E. Amiri (2008), Response of high yielding rice varieties to NaCl salinity in greenhouse circumstance, *Afr. Journal of Biotechnol*, 7, pp. 3863-3873.
- [114]. Muhammad E.S., A. Amjed, M. Sher, S. Ghulam, H.A. Tahir (2008), effect of transplanting dates on paddy yield of fine grain rice genotypes, *Pak. Journal of Bot.*, 40(6), pp. 2403-2411.
- [115]. Muhammad N. (1998), Salt tolerance of rice (*Oryza sativa*) as affected by nutrient supply. *Ph.D. Thesis of Univ. Agric. Faisalabad*, Pakistan.
- [116]. Muhmmad S., H.U. Neue (1987), Effect of Na/Ca and Na/K ratios in saline culture solutions on growth and mineral nutrition of rice (*Oryza sativa* L.), *Journal of Plant and soil.*, 104, pp. 57-62.
- [117]. Nguyen T.L., Y. Seiji, B.C. Buu (2001), A microsatellite marker for a gene conferring salt tolerance on rice the vegetative and reproductive stages, *Sabrao Journal of breed. Gen*, 33, pp. 1-10.
- [118]. Ota K., T. Yasue (1962), Studies on the salt injury to crops, XV. The effect of NaCl solution upon photosynthesis of paddy seed, *Bull. Fac. Agric. Gifu Univ*, 16, pp. 1-16.
- [119]. Oteng Darko P., N. Kyei Baffour, E. Ofori (2013), Yield of rice as affected by transplanting dates and plant spacing under climate change simulations, *Wudpecker Journal of Agricultural Research*, 2, pp. 55-63.
- [120]. Patrick J.W.H., I.C. Mahapitra (1968), Transformations and availability to nitrogen and phosphorus in waterlogged soils Advances in agronomy, *Journal of Agricultural Research*, 24, pp. 25-37.
- [121]. Pearson G.A. (1960), Tolerance of crops to exchangeable sodium, *Agric. Res*, 216, pp. 1-4.
- [122]. Ponnampereuma F.N., A.K. Bandyopadhyaya (1980), Soil salinity as a constraint on food production in the humid tropics. In: Priorities for alleviating soil related constraints to food production in the tropics, *IRRI*, pp. 129-157.

- [123]. Prat D., R.A. Fathi (1990), Variation in organic and mineral components in young ucalyptus seedlings under saline stress, *Journal of Physiol. Plant*, 79, pp. 479-486.
- [124]. Qadar A. (1998), Alleviation of sodicity stress on rice genotypes by phosphorus and potassium fertilization, *Journal of Plant and Soil*, 203 (2), pp. 269-277.
- [125]. Rains D., E. Epstain (1969), Sodium absorption by barley roots. Its mediation by mechanisms 2 of alkali cation transport, *Journal of Plant Physiol.*, 42, pp. 319-323.
- [126]. Ranjha A.M., T. Waheeh, S.M. Mehdi, S.S. Rehman (2001), Effect of Potassium Sources on Rice Yield, *International journal of Agriculture & Biology*, 1, pp. 69-71.
- [127]. Ranjha A.M., T. Waheeh, S.M. Mehdi, S.S. Rehman (2001), Effect of Potassium Sources on Rice Yield, *International journal of Agriculture & Biology*, 1, pp. 69-71.
- [128]. Reddy M.P., A.B. Vora (1986), Changes in pigment composition, hill reaction activity and saccharides metabolism in bajra (*Pennisetum typhoides* S&H) leaves under NaCl salinity, *Photosynthica, Journal of Plant Physiol.*, 20, pp. 50-55.
- [129]. Reddy P., Janardhan, K. Vaidyanath (1985), In vitro selection for salt tolerance in Basmati rice, *Indian Journal of Plant Physiology*, 28(1), pp. 88-91.
- [130]. Reyhaneh F.E., R. Parvaneh, S.V. Hassan, S. Parisa (2012), Rice response to different methods of potassium fertilization in salinity stress condition, *Intenational Journal of Agricultural Crop Science*, 4(12), pp. 798-802.
- [131]. Reyhaneh F.E., R. Parvaneh, S.V. Hassan, S. Parisa (2012), Rice response to different methods of potassium fertilization in salinity stress condition, *Intl Journal of Agri Crop Sci.*, 4 (12), pp. 798-802.
- [132]. Reza F., R.M. Hamid, A.D. Abbas, T.K. Shima (2011), The effect of planting date and seedling age on yield and yield components of rice (*Oryza sativa* L.) varieties in North of Iran, *Afr. Journal of Agric. Res.*, 6(11), pp. 2571-2575.
- [133]. Sarker M.A.Z., S. Murayama, Y. Ishimine, E. Tsuzuki (2002), Effect of nitrogen fertilization on photosynthetic characters and dry matter production in F1 hybrids of rice (*Oryza sativa* L.), *Journal of Plant Prod.Sci.*, 5, pp. 131-138.
- [134]. Shah M.R., K.-i. Kakuda, Y. Sasaki, Ando. (2013), Effect of Mid-Season Drainage (Msd) on Growth and Yield of Rice in North East Japan, *American Journal of Plant Nutrition and Fertilization Technology*, 3(2), pp. 33-42.

- [135]. Shanmuganathan M. (2001), Stability analysis and in vitro screening for salt stress in different national rice hybrids (*Oryza sativa*L.). *TNAU, Coimbatore*.
- [136]. Sharief A., M. El-Hinidi, A. Abd El-Rahman, G. Abdo (2000), Rice productivity as influenced by planting dates and seedling, *Age. J. Ages. J. Agric. Sci. Mansoura Univ.*, 3, pp. 1511-1521.
- [137]. Sharma P.K., D.O. Hall (1991), Interaction of salt stress and photoinhibition on photosynthesis in barley and sorghum, *Journal of Plant Physiol.*, 138, pp. 614-619.
- [138]. Sharma S.K. (1986), Mechanism of tolerance in rice varieties differing in sodicity tolerance, *Journal of Plant Soil*, 93, pp. 141-146.
- [139]. Shereen A., S. Mumtaz, S. Raza, M. Khan, S. Solangi (2005), Salinity effects on seedling growth and yield components of different inbred rice lines, *Pak. Journal of Biotechnology*, 37, pp. 131-139.
- [140]. Shi M.S., J.Y. Deng (1986), The discovery, determination and utilization of the Huibei photosensitive genic male Sterile rice, *Oryza sativa*L. Subsp. Japonica, *Acta Genet. Sin.*, 12, (2).
- [141]. Shylaraj K.S., N.K. Sasidharan (2005), VTL5: A high yielding salinity tolerant rice variety for the coastal saline ecosystems of Kerala, *Journal of Tropical Agriculture*, 43 (1-2), pp. 25-28.
- [142]. Sinclair T.R., T. Horie (1989), Leaf nitrogen, photosynthesis, and crop radiation use efficiency, *A review. Crop Sci*, 29, pp. 34-49.
- [143]. Singh R.K. (2006), Breeding for salt tolerance in rice, *IRRI*, pp. 197-238.
- [144]. Soghro M., K. Roja, B. Mehrie-, G.K. Meysam (2013), Effect of planting day and planting density on rice yield and growth analysis, *International Journal of Agriculture and Crop Science*, 3, pp. 267-273.
- [145]. Stavarek S.J., D.W. Rains (1984), *The development of tolerance to mineral stress, Aluminum, heavy metals, salinity, crop varieties*, Vol 19 Hort. Science
- [146]. Suichi Y. (1985), *Fundamental of Rice Crop Science*, *IRRI*.
- [147]. Takkar P.N., V.K. Nayyar (1981), Effect of gypsum and Zn on rice nutrition on sodic soils, *Journal of Exp. Agric*, 17, pp. 49-55.
- [148]. Thach T.N., R.C. Pant (1999), In-vitro study on salt tolerance in rice, *Journal of Omonrice*, 7, pp. 1-9.
- [149]. Toriyama K., K.L. Heong, B. Hardy (2002), Rice is life: Scientific perspectives for the 21st century, *IRRI*, pp. 114-162.

- [150]. Uddin S., M.A.R. Sarkar, M.M. Rahman (2013), Effect of nitrogen and potassium on yield of dry direct seeded rice cv. Nerica 1 in aus seasons, *International Journal of Agron. Plant. Prod.*, 4 (1), pp. 69-75.
- [151]. Volkmar K.M., Y. Hu, H. Steppuhn (1997), Physiological responses of plants to salinity, *Canadian Journal of plant science*, pp. 19-27.
- [152]. Winter E., J. Preston (1982), Salt tolerance of *Trifolium alexandrium* L. IV. Ion measurements by X-ray microanalysis in unfixed. Frozen hydrated leaf cells at various stages of salt treatment, *Aust. Journal of Plant physiol.*, 9, pp. 251-259.
- [153]. Yeo A.R., T.J. Flowers (1984), Mechanisms of salinity resistance in rice and their role as physiological criteria in plant breeding. In salinity tolerance in plants, *Wiley-Interscience*, New York.
- [154]. Yoshida S. (1985), Fundamentals of rice crop science, *IRRI*.
- [155]. Zayed B.A. (2002), Performance of some rice cultivars as affected by irrigation and potassium fertilizer treatments under saline soil conditions, *PhD. thesis of Agron. Dept., Fac., Of Agric. Mansoura Univ. Egypt Mansoura Univ. Egypt*.
- [156]. Zayed B.A. (2002), Performance of some rice cultivars as affected by irrigation and potassium fertilizer treatments under saline soil conditions, *Journal of Agronomy*, 9, pp. 123-129.
- [157]. Zayed B.A., W.M. Elkhoby, S.M. Shehata, M.H. Ammar (2007), Role of potassium application on the productivity of some inbred and hybrid rice varieties under newly reclaimed saline soils, *African Crop Science Conference Proceedings*, pp. 53-60.
- [158]. Zelensky G.L. (1999), Rice on saline soils of Russia, Cahiers Options Mediterraneennes 40, *Journal of Physiol. Plant*, pp. 109-113.
- [159]. Zeng L., M. Shanon (2000), Effect of salinity on grain yield and yield components of rice at different seedling densities, *Journal of Agronomy*, 92, pp. 418-423.

PHỤ LỤC