

**B GIÁO D C VÀ ÀO T O  
TR NG IH C C NTH**

-----

**NGUY N THANH T NG**

**CH N GI NG LÚA VÀ K THU T CANH TÁC  
LÚA CHO MÔ HÌNH LÚA - TÔM  
T NH B C LIÊU**

**LU N ÁN TI NS NÔNG NGHIỆP**

**C NTH - 2013**

**B GIÁO D C VÀ ÀO T O  
TR NG IH C C NTH**

**NGUY N THANH T NG**

**CH N GI NG LÚA VÀ K THU T CANH TÁC  
LÚA CHO MÔ HÌNH LÚA - TÔM  
T NH B C LIÊU**

CHUYÊN NGÀNH KHOA H C CÂY TR NG

MÃ S : 62.62.01.10

**LU N ÁN TI N S NÔNG NGHIỆP**

**NG IH NG D N KHOA H C**

1. GS.TS NGUY N B O V
2. PGS.TS VÕ CÔNG THÀNH

C n Th – N m 2013

## **TRANG C M T**

### **Xin bày t lòng bi t n sâu s c n**

GS.TS. Nguyễn B o V , Th y ã t n tình h ng d n, t o m i i u ki n thu n l i và cho nh ng l i khuyên h t s c quý báu trong vi c nghiên c u tôi hoàn thành lu n án n y.

PGS.TS. Võ Công Thành, ã ng viên, g i ý và giúp tôi góp ph n hoàn ch nh lu n án.

### **Xin chân thành cám n**

Ban Giám Hi u Tr ng i h c C n Th , Ban Ch nh m Khoa Nông Nghi p và Sinh h c ng d ng, Khoa Sau i h c,

Quý Th y Cô, anh ch em B môn Di truy n Gi ng Nông nghi p và Khoa h c Cây Tr ng.

Xin trân tr ng ghi nh t t c nh ng óng góp chân tình, s ng viên, giúp nhi t tình c a bè b n và các anh em mà tôi không th li t kê h t trong trang c m t n y.

**Nguyễn Thanh T ng**

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
C L P – T Đ O – H NH PHÚC

---

## **L I CAM OAN**

Tôi xin cam oan đây là công trình nghiên c u c a riêng tôi, các s  
li u, k t qu nêu trong lu n án là trung th c và ch a c công b trong b t  
k công trình nào khác.

Tác gi lu n án

Nguyễn Thanh T ng

## SUMMARY

This subject "Select rice varieties and cultivation technique for model rice-shrimp in Bac-Lieu province" was done to pick up high-yielding rice and seasonal rice varieties which could well tolerate to salinity as well as a technique of rice cultivation for model of rice-shrimp in Bac-Lieu province. The subject was carried out through three parts: (1) Survey 360 available sheets about the characteristics of agricultural households and the economic efficiency of the model of rice-shrimp in 4 districts of Bac lieu province; (2) Select saline tolerant rice varieties from 17 perspective high yielding rice varieties and 56 seasonal rice collected along the coastal provinces in the Mekong Delta of Viet Nam; (3) Suggest a cultivation technique of rice-shrimp in Bac Lieu on the basis of survey of the farmer experience, dynamics on development of soil and water characteristics in target research areas as well as results of experiments on water management and calcium fertilizing. The results showed that (1) the 3 high-yielding rice varieties-OM5629, OM6677 and OM6377; they were likely resistant to salinity, long grain, low or average amylose contents, and high protein content (>10%); (2) detected 4 seasonal rice varieties with good quality, saline tolerance, long grain, average of amylose content (20-24%) and high protein content (>9%). They were "Nang Thom muon", "Tai Nguyen", "Mot Bui Do" and "Rach Gia". (3) rice cultivation technique of the model of rice-shrimp was suggested as follows: (i) rice cultivation season: from August to December every year, farmers should prepare 15-30 days to improve the soil and ponds; (ii) soil preparation: when rainy season come, drain off salinity from 9 to 20 times during 15-20 days then soak the paddy fields for 7 days; during soil preparation, applying calcium as  $\text{CaSO}_4$  (gypsum) with dose of  $550 \text{ kg ha}^{-1}$ , or calcium as limestone with dose of  $450 \text{ kg ha}^{-1}$ ; (iii) rice seedling preparation: Sowing seeds in May or June, then transplant seedling around the end of June or early July with seeding rate 50 to 60 kg per 1,000 square meters enough for the transplanting 1 ha; or direct sowing  $100\text{-}120 \text{ kg ha}^{-1}$  for high-yielding rice; from  $40\text{-}60 \text{ kg ha}^{-1}$  for seasonal rice; (iv) water management: whenever finish the shrimp season drainage canals to keep water surface of the paddy fields around 10-20 cm. Avoid water leakage or saline intrusion. Before sowing one should remove water and dry paddy fields. When rice seedling growth from 5-7 days, take water gradually according to the seedling height; during growth development keep up water surface to 10-20 cm. Withdrawal of water for dry before harvest to 7-10 days; (v): Fertilizing: 300-350 kg phosphate per hectare; 60-100 kg of urea; 100-130 kg NPK type (20-20-20); (vi) pesticide: apply biological measures e.g integrated pest management (IPM).

*Keywords: Rice-shrimp model, tolerant to salinity, gypsum, saline intension*

## M C L C

<b>N i d u n g</b>	<b>Trang</b>
Trang ph ìa	ii
Trang c m t	iii
Cam oan	iv
M c l c	v
Danh sách b ñg	x
Danh sách hình	xii
Danh m c các ký hi u, các ch ì vi t t t	xv
Tóm l c	xvi
<b>M U</b>	1
1. Tính c p thi t c a tài	1
2. M c tiêu tài	2
3. ì t ñg và ph m vi nghiên c u	2
4. N i d u n g nghiên c u	2
5. C s lý lu ñ và th c ti ñ c a tài	3
<b>Ch ñg 1 - T ÑG QUAN TÀI LI U</b>	5
<b>1.1 Gi ì thi u chung v t ñh B c Li u</b>	5
1.1.1 V trí a lý	5
1.1.2 V khí h u	5
1.1.3 V ì u ki ñ t ai	5
1.1.4 Mô hình canh tác lúa - t ñm t ñh B c Li u	6
1.1.5 V ñình hình xâm nh p m ñ B c Li u	9
1.1.6 V s ñ xu t lúa trong mô hình lúa - t ñm B c Li u	10
<b>1.2 ñh h ñg c a m ñ lên cây lúa</b>	10
1.2.1 ñh h ñg b t l ì c a m ñ ñ sinh tr ñg cây lúa	11
1.2.1.1 ñh h ñg giai o ñ ñ ñ y m m và u giai o ñ ñ m	12
1.2.1.2 ñh h ñg c a m ñ lên chi u cao cây lúa	13
1.2.1.3 ñh h ñg c a m ñ lên s ch ì (bông) lúa	14
1.2.1.4 ñh h ñg c a m ñ lên chi u dài bông lúa	15
1.2.1.5 ñh h ñg c a m ñ lên s h t ch c trên bông và ph ñ tr m h t ch c	15
1.2.1.6 ñh h ñg c a m ñ lên tr ñg l ñg 1.000 h t	16
1.2.1.7 ñh h ñg c a m ñ lên ñ ñg su t h t lúa	16
1.2.1.8 h u th c a h t	18
1.2.2 S th ñch ñghi c a cây lúa ñ ñ v ñ ñ u ki ñ m ñ	18
1.2.2.1 ñg ñg ch ñg ch u m ñ	19
1.2.2.2 S h p thu l a ch ñ gi a ñh ñg ion	19
1.2.2.3 T ñg tác v ñ t c ñ sinh tr ñg	22
1.2.2.4 S ñ phân ph ñ mu ñ gi a các lá	22

<b>N i d u n g</b>	<b>Trang</b>
<b>1.3 Ch n t o g i n g l u a ch n g ch u m n</b>	23
1.3.1 Nghi n c u v di truy n t i n h ch n g ch u m n	23
1.3.2 M t s k t q u ch n t o g i n g l u a ch n g ch u m n	27
1.3.2.1 Nh n g th n h t u c a th g i i	27
1.3.2.2 M t s th n h t u Vi t Nam	28
1.3.3 Á p d n g k thu t ch n g i n g b n g x lý v i n c mu i 6%	31
1.3.4 Á p d n g k thu t i n di DNA (microsatellite)	31
<b>1.4 K thu t canh tác lúa trong mô hình lúa - t m trên t nhi m m n</b>	32
1.4.1 Thi t k và xâ y d n g ru n g lúa - t m	32
1.4.2 K thu t canh tác lúa	33
1.4.3 Th i v canh tác lúa-t m	34
1.4.4 M t s h n ch c a canh tác lúa trong h th n g lúa - t m	35
1.4.5 M t s k t q u nghi n c u mô hình canh tác lúa - t m B SCL	35
<b>1.5 t m n và bi n pháp c i t o t m n</b>	36
1.5.1 C i thi n n n g s u t cây tr n g b n g ph n g pháp canh tác	37
1.5.2 C i thi n n n g s u t cây tr n g b n g t n g c n g các h p ch t ch a calcium	38
<b>Ch n g 2 - PH N G TI N VÀ PH N G PH Á P</b>	42
<b>2.1 Ph n g ti n</b>	42
2.1.1 Th i gian	42
2.1.2 a i m	42
2.1.3 Th i ti t v ù n g nghi n c u trong th i gian th c hi n tài	42
2.1.4 V t li u và hóa ch t dùng trong nghi n c u	43
<b>2.4 Ph n g pháp</b>	46
2.2.1 i u tra c i m nông h và hi u qu kinh t c a mô hình lúa - t m B c Li u	46
2.2.2 Ch n g i n g ch u m n cho mô hình canh tác lúa - t m B c Li u	46
2.2.2.1 Ch n g i n g lúa cao s n ch u m n cho mô hình canh tác lúa - t m	46
2.2.2.2 Ch n g i n g lúa mùa ch u m n cho mô hình lúa - t m	52
2.2.3 K thu t canh tác lúa trong mô hình lúa - t m	53
2.2.3.1 i u tra k thu t canh tác lúa - t m c a nông dân trong mô hình lúa - t m B c Li u	53
2.2.3.2 i u tra k thu t nuôi t m c a nông dân trong mô hình lúa - t m nh h n g n canh tác lúa	54
2.2.3.3 Kh o sát di n bi n m t s c t i n h n c trong canh tác lúa - t m có kh n n g nh h n g n cây lúa	54
2.2.3.4 Kh o sát di n bi n m t s c t i n h hóa h c t trong canh tác lúa - t m có kh n n g nh h n g n cây lúa	54
2.2.3.5 nh h n g c a bi n pháp qu n lý n c trên t m n sau v t m n n n g s u t lúa	55

	<b>N i d u n g</b>	<b>Tr a n g</b>
	2.2.3.6 nh h ñ g c a đ ñ g Ca <sup>2+</sup> bón trên t m n ñ s s ñ sinh proline c a cây lúa	57
	2.2.3.7 nh h ñ g c a đ ñ g và li u l ñ g Ca <sup>2+</sup> bón ñ s ñ sinh tr ñ g và ñ ñ g s u t lúa	59
	2.2.3.8 T ñ g h p k thu t canh tác lúa trong mô hình lúa - t m	60
	2.2.4 Ph ñ g pháp phân tích s li u	60
<b>Ch</b>	<b>ñ g 3 - K T Q U T H O L U N</b>	61
<b>3.1</b>	<b>c i m ñ ñ g h và hi u qu kinh t c a mô hình lúa – t m B c Li u</b>	61
	3.1.1 Di ñ tích và ñ ñ g s u t lúa trong mô hình lúa - t m t 2000 – 2010 B c Li u	61
	3.1.2 Tu i, tr ñ h c v ñ, s ñ h ñ kh u và lao ñ g chính c a h canh tác lúa - t m B c Li u	62
	3.1.3 Th i gian canh tác lúa - t m c a h ñ ñ g d ñ n B c Li u	65
	3.1.4 Di ñ tích canh tác lúa - t m c a ñ ñ g h B c Li u	67
	3.1.5 T l di ñ tích ru ñ g, m ñ g và b ñ g trong canh tác lúa - t m c a ñ ñ g h B c Li u	68
	3.1.6 Hi u qu kinh t trong canh tác lúa - t m B c Li u	68
	3.1.6.1 Hi u qu kinh t tr ñ g lúa c a mô hình lúa - t m t i B c Li u	68
	3.1.6.2 Hi u qu kinh t ñ uôi t m c a mô hình lúa - t m B c Li u	71
	3.1.6.3 Hi u qu kinh t c a mô hình lúa - t m B c Li u	71
<b>3.2</b>	<b>Ch ñ gi ñ g lúa ch u m ñ cho mô hình lúa - t m t ñ h B c Li u</b>	72
	3.2.1 Ch ñ gi ñ g lúa cao s ñ ch u m ñ cho mô hình canh tác lúa - t m	72
	3.2.1.1 Tr c ñ ñ i m kh ñ ñ g ch u m ñ c a t p o ñ n 17 gi ñ g lúa tr i ñ v ñ g b ñ g ñ c mu i 6%	72
	3.2.1.2 á ñ g giá s ñ sinh tr ñ g và ñ ñ g s u t c a 11 gi ñ g lúa ch u m ñ tr ñ g trên t lúa - t m t i B c Li u	73
	3.2.1.3 Kh o sát ph m ch t g o c a 3 gi ñ g lúa cao s ñ OM6377, OM6677 và OM 5629 ch u m ñ có ñ ñ g s u t cao ñ t	78
	3.2.1.4 Ki m tra kh ñ ñ g ch u m ñ c a 3 gi ñ g lúa OM6377, OM6677 và OM5629 b ñ g ph ñ g pháp i ñ di DNA	79
	3.2.2 Ch ñ gi ñ g lúa mùa ch u m ñ cho mô hình lúa - t m	80
	3.2.2.1 Thanh l c gi ñ g lúa ch u m ñ c a t p o ñ n 56 gi ñ g lúa mùa theo ph ñ g pháp IRRI (1997) b ñ g ñ u n g d ch Yoshida có b s u n g mu i	80
	3.2.2.2 á ñ g giá ph m ch t h t g o c a t p o ñ n 56 gi ñ g lúa mùa	81
	3.2.2.3 Ki m tra kh ñ ñ g ch u m ñ c a 4 gi ñ g lúa mùa có kh ñ ñ g ch u m ñ và ph m ch t t b ñ g ph ñ g pháp i ñ di DNA	86
	3.2.2.4 Tuy ñ ch ñ gi ñ g lúa mùa ch ñ g ch u m ñ	87
<b>3.3</b>	<b>K thu t canh tác lúa trong mô hình lúa - t m</b>	87
	3.3.1 K thu t canh tác lúa c a ñ ñ g d ñ n trong mô hình lúa - t m B c Li u	87
	3.3.1.1 K thu t ch u ñ b ru ñ g tr c kh i canh tác lúa trong mô hình lúa - t m B c Li u	87



<b>N i d u n g</b>	<b>Tr a n g</b>
3.3.1.2 Gi ã ng l ú a và p h ả n b ả n , t h u c b ả o v ả t h ả c v ả t s ả đ ả ng t r o n g c ả n h t ả c l ú a	89
3.3.1.3 K ả t h u t q u ả n l ý n ả c t r o n g c ả n h t ả c l ú a c ả m ả h ả n h l ú a - t ả m B ả c Li ề u	92
3.3.2 K ả t h u t n ả u i t ả m c ả n ả n g đ ả n t r o n g m ả h ả n h l ú a - t ả m n h h ả n g c ả n h t ả c l ú a	94
3.3.2.1 K ả t h u t c h u ả n b ả r u ả n g t r ả c k h i t h t ả m B ả c Li ề u	94
3.3.2.2 T ả m gi ã ng và p h ả n b ả n , h ả a c h t ả s ả đ ả ng t r o n g n ả u i t ả m s ả B ả c Li ề u	96
3.3.2.3 K ả t h u t q u ả n l ý n ả c n ả u i t ả m t r o n g m ả h ả n h l ú a - t ả m	97
3.3.3 Đ i ả n b i ả n m ả t s ả c t ả n h ả c t r o n g c ả n h t ả c l ú a - t ả m n h h ả n g c ả n h t ả c l ú a	98
3.3.3.1 p H c ả n ả c	98
3.3.3.2 F e t ả n g s ả và A l <sup>3+</sup> c ả n ả c	100
3.3.3.3 C a <sup>2+</sup> c ả n ả c	102
3.3.3.4 E C c ả n ả c	103
3.3.4 Đ i ả n b i ả n m ả t s ả c t ả n h h ả c t t r o n g c ả n h t ả c l ú a - t ả m B ả c Li ề u n h h ả n g c ả n h t ả c l ú a	104
3.3.4.1 p H c ả t	104
3.3.4.2 F e và A l <sup>3+</sup> c ả t	106
3.3.4.3 C a <sup>2+</sup> và M g <sup>2+</sup> t r ả o i t r o n g t	107
3.3.4.4 N a <sup>+</sup> t r o n g đ u n g đ c h ả t t r ả c b ả o h ả a	109
3.3.4.5 E C t r o n g đ u n g đ c h ả t t r ả c b ả o h ả a	111
3.3.4.6 T r ả s E S P	113
3.3.5 n h h ả n g c ả b i ả n p h ả p q u ả n l ý n ả c t r ả n t m ả n s ả u v ả t ả m n ả n g s u ả t l ú a O M 6 6 7	115
3.3.5.1 Đ i ả n b i ả n p H q u ả c ả g i ả o ả n s ả n h t r ả n g c ả c ả y l ú a	115
3.3.5.2 Đ i ả n b i ả n E C q u ả c ả g i ả o ả n s ả n h t r ả n g c ả c ả y l ú a	116
3.3.5.3 C h i ả c ả o c ả y l ú a c ả c ả g i ả o ả n s ả n h t r ả n g c ả c ả y l ú a	117
3.3.5.4 S ả c h i (b ả n g)/c h ả	118
3.3.5.5 C h i ả d ả i b ả n g	121
3.3.5.6 S ả t c h ả c và p h ả n t r ả m h ả t c h ả c (%) / b ả n g	122
3.3.5.7 T r ả n g l ả n g 1000 h ả t (g)	123
3.3.5.8 N ả n g s u ả t l ú a (g / c h ả)	124
3.3.5.9 ả h ả t h ả c ả h ả t l ú a	125
3.3.5.10 C h ả s t h u h ả c h	127
3.3.6 n h h ả n g c ả đ ả n g c ả l c i u m b ả n t r ả n t m ả n n ả s ả s ả n s ả n h p r o l i n e t r o n g c ả c ả y l ú a O M 6 6 7 7	129
3.3.6.1 E C c ả n ả c và t	129
3.3.6.2 p H c ả n ả c và t	130
3.3.6.3 n h h ả n g c ả đ ả n g c ả c i u m l ả n s ả t ả c l ả y p r o l i n e t r o n g c ả y	132

<b>N i d u n g</b>	<b>Tr a n g</b>
lúa d i i u k i n t i m n	
3.3.6.4 n h h n g c a d n g c a l c i u m l ê n c h i u c a o c â y l ú a	135
3.3.6.5 n h h n g c a d n g c a l c i u m l ê n s c h i (bông) l ú a	137
3.3.6.6 n h h n g c a d n g c a l c i u m l ê n c h i u d à i b ô n g l ú a	138
3.3.6.7 n h h n g c a d n g c a l c i u m l ê n s h t c h c v à p h n t r m h t c h c t r ê n b ô n g (%)	138
3.3.6.8 n h h n g c a d n g c a l c i u m l ê n t r n g l n g 1000 h t (g)	139
3.3.6.9 n h h n g c a d n g c a l c i u m l ê n n n g s u t l ú a (g/ch u)	139
3.3.6.10 C h s t h u h o c h	141
3.3.6.11 H à m l n g c á c c a t i o n t r a o i t r o n g t	142
3.3.7 n h h n g c a d n g v à l i u l n g c a l c i u m b ó n n s s i n h t r n g v à n n g s u t l ú a O M 6 6 7 7	145
3.3.7.1 D i n b i n E C c a r u n g t h í n g h i m	145
3.3.7.2 D i n b i n p H c a r u n g t h í n g h i m	145
3.3.7.3 n h h n g c a c a l c i u m l ê n c h i u c a o c â y l ú a (c m) c á c g i a i o n s i n h t r n g	146
3.3.7.4 n h h n g c a c a l c i u m l ê n s b ô n g / m <sup>2</sup>	148
3.3.7.5 n h h n g c a c a l c i u m l ê n s h t c h c v à p h n t r m h t c h c	149
3.3.7.6 n h h n g c a c a l c i u m l ê n t r n g l n g 1.000 h t (g)	150
3.3.7.7 n h h n g c a c a l c i u m l ê n n n g s u t l ú a (t n / h a)	151
3.3.8 T n g h p k t h u t c a n h t á c l ú a t r o n g m ô h ì n h l ú a – t ô m	152
3.3.8.1 X â y d n g r u n g	152
3.3.8.2 K t h u t c a n h t á c l ú a	152
<b>K T L U N V À N G H</b>	154
<b>4.1 K t l u n</b>	154
<b>4.2 n g h</b>	154
C á c c ô n g t r ì n h ã c ô n g b c ó l i ê n q u a n n l u n á n	
Ph l c	

## DANH SÁCH BẢNG

Bảng	Tên	Trang
1.1	Các thông số kỹ thuật và kinh tế của mô hình tằm - lúa luân canh BSCL (Nguyễn Thanh Phương và ctv., 2004)	7
1.2	S liên quan giữa kiểu gen và kiểu hình của các giống lúa cao sản vì kháng nấm	26
2.1	Nhiệt độ, độ ẩm không khí và lượng mưa năm 2006 - 2010 (nguồn Trm khí tượng - thủy văn tỉnh Bạc Liêu)	43
2.2	Số giống và lượng nước bón năm 2001-2010 (nguồn Trm khí tượng - thủy văn tỉnh Bạc Liêu)	43
2.3	Các giống lúa mùa sạ đang trong nghiên cứu	44
2.4	Các giống lúa ngắn ngày sạ đang trong nghiên cứu	45
2.5	Phân loại chiều dài và chiều rộng hạt lúa	48
2.6	Phân nhóm hàm lượng amylose	48
2.7	Phân cấp, đánh giá trấu	50
2.8	Phân loại chiều dài thừng gel và bột thừng gel	50
2.9	Tiêu chuẩn đánh giá (SES) giai đoạn sinh trưởng và phát triển (IRRI, 1997)	53
2.10	Phương pháp bố thí nghiệm và phân tích các chỉ tiêu nước	54
2.11	Phương pháp phân tích các chỉ tiêu đất	55
2.12	Mô tả các thí nghiệm thực địa trong quá trình thí nghiệm	56
2.13	Các thí nghiệm thực địa thí nghiệm	57
2.14	Mô tả các thí nghiệm thực địa thí nghiệm	60
3.1	Tu ích canh tác lúa - tằm 4 vùng nghiên cứu Bạc Liêu	63
3.2	Sinh nhân khẩu và lao động của hộ canh tác lúa - tằm Bạc Liêu	65
3.3	Trung bình sản lượng canh tác lúa - tằm của nông hộ Bạc Liêu	66
3.4	Diện tích canh tác lúa - tằm của nông hộ Bạc Liêu	67
3.5	Chi phí và lợi ích sản xuất lúa trong mô hình lúa - tằm Bạc Liêu	69
3.6	Tỉ lệ thất thu lúa cao sản năm mưa và sau khi x lý nước muối 6‰	72
3.7	Mức tính nông hộ của 9 giống thí nghiệm	73
3.8	Thành phần năng suất và năng suất của 9 giống lúa chủ nhiệm tại xã Phong Tân huyện Giá Rai	74

<b>B  ng</b>	<b>T  a</b>	<b>Trang</b>
3.9	Thành ph n n ng su t và n ng su t c a 9 gi ng lúa ch u m n t i i m 2 Xã Phong Tân huy n Giá Rai	75
3.10	Thành ph n n ng su t và n ng su t th c t c a 9 gi ng lúa ch u m n t i xã Phong Th nh huy n Giá Rai	77
3.11	Ph m ch t c a 3 gi ng lúa cao s n ch u m n	79
3.12	Phân nhóm theo chi u dài h t c a 56 gi ng lúa mùa	82
3.13	Phân nhóm d ng h t (dài/r ng h t) c a 56 gi ng lúa mùa	82
3.14	Phân nhóm hàm l ng Amylose c a 56 gi ng lúa mùa	83
3.15	Phân nhóm b n th gel c a 56 gi ng lúa mùa	84
3.16	Phân nhóm theo nhi t tr h c a 56 gi ng lúa mùa	85
3.17	Phân nhóm hàm l ng protein t ng s c a 56 gi ng lúa mùa	86
3.18	Phân nhóm kh n ng ch u m n c a 56 gi ng lúa mùa	87
3.19	Phân bón s d ng trong canh tác lúa trong mô hình lúa - tôm B c Liêu	90
3.20	S lo i và t l h dân không s d ng thu c BVTV trong canh tác lúa c a mô hình lúa - tôm B c Liêu	92
3.21	K thu t chu n b ru ng tr c khi th tôm B c Liêu	94
3.22	Giá tr pH trung bình qua các giai o n sinh tr ng c a cây lúa	115
3.23	Chi u cao trung bình (cm) qua các giai o n sinh tr ng c a cây lúa	118
3.24	nh h ng c a bi n pháp qu n lý n c lên chi u dài bông, s h t trên bông và ph n tr m h t ch c	122
3.25	Thành ph n n ng su t và n ng su t lúa d i nh h ng c a bi n pháp qu n lý n c	123
3.26	nh h ng c a bi n pháp qu n lý n c lên h u th c a h t lúa	126
3.27	nh h ng c a d ng calcium lên thành ph n n ng su t và n ng su t lúa	139
3.28	Hàm l ng các cation trao i trong i u ki n t i m n d i nh h ng c a d ng calcium	143
3.29	Chi u cao cây lúa các giai o n sinh tr ng d i nh h ng c a các đ ng và m c $Ca^{2+}$ c bón	147
3.30	nh h ng c a d ng và m c calcium lên thành ph n n ng su t và n ng su t lúa	149
3.31	L ng phân s d ng cho ha t tr ng lúa cao s n	153

## DANH SÁCH HÌNH

Hình	T a	Trang
1.1	B n hành chính t nh B c Liêu	6
1.2	S tiêu bi u c a h th ng lúa - tôm	8
1.3	Giá lúa b t th do nh h ng c a m n vào giai o n sinh s n (Singh, 2006)	17
1.4	b t th c a h t ph n các m c m n khác nhau (Singh, 2006)	18
1.5	Ho t ng c a c ch ch ng ch u m n chi m u th h n cây lúa (Singh, 2006)	21
1.6	S a hình qua ph i n di DNA c a cá th lai F <sub>3</sub> gi a c Ph ng (1) và IR28 (2) v i các primer A= RM202; B=RM223, C=RM231, D=RM235, E=RM237 trên gel agarose 5% (Nguy n Th Lang và ctv., 2001)	25
1.7	S n ph m PCR c a các gi ng lúa mùa a ph ng t i locus RM 315 liên k t v i gen m n trên nhi m s c th s 1, v trí hai b ng 163bp và 120 bp, trên gel agarose 3 %, TBE (1X.)	26
1.8	Ca <sup>2+</sup> t o tín hi u gián ti p cân b ng n i sinh Na <sup>+</sup> v i tính ch ng ch u m n	38
3.1	Di n tích và n ng su t lúa trong mô hình lúa - tôm B c Liêu t n m 2000 - 2010 ( <i>S Nông nghi p và Phát tri n Nông thôn B c Liêu, 2008 và S Th y s n B c Liêu, 2008</i> ).	62
3.2	T l ph n tr m s h canh tác lúa - tôm chia theo tu i B c Liêu	63
3.3	Trình h c v n chia theo c p h c c a ch h canh tác lúa - tôm B c Liêu	64
3.4	T l nông h canh tác lúa - tôm chia theo kinh nghi m th i gian B c Liêu	66
3.5	T l m t ru ng, m ng và b trong ru ng lúa - tôm B c Liêu	68
3.6	Chi phí và l i t c s n xu t tôm trong mô hình lúa - tôm B c Liêu	70
3.7	L i nhu n và t su t l i nhu n c a mô hình canh tác lúa - tôm B c Liêu	71
3.8	Ph i n di DNA v i primer 223 c a 3 gi ng lúa cao s n và 3 gi ng i ch ng (nhu m ethidium bromide trên gel agarose 5%)	79

Hình	T a	Trang
3.9	Tr c nghi m kh n ng ch u m n các gi ng lúa mùa theo ph ng pháp IRRI, 1997	81
3.10	Ph i n di DNA v i primer 223 c a 11 gi ng lúa tr ng ven bi n so v i i ch ng sau khi nhu m ethidium bromide trên gel agarose 5%	87
3.11	T l h áp d ng bi n pháp s a so n t tr ng lúa trong mô hình lúa - tôm B c Liêu	88
3.12	K thu t chu n b ru ng tr c khi canh tác lúa	89
3.13	L ng phân bón s d ng tr ng lúa c a mô hình lúa - tôm B c Liêu	91
3.14	M c n c và s l n b m, x n c trong canh tác lúa c a mô hình lúa - tôm B c Liêu	93
3.15	Dây thu c cá và vôi (kg/1.000 m <sup>2</sup> ) s d ng trong nuôi tôm B c Liêu	96
3.16	Qu n lý n c nuôi tôm trong mô hình lúa - tôm B c Liêu	97
3.17	Di n bi n pH n c kênh (a), n c ru ng (b) theo giai o n mô hình lúa -tôm B c Liêu	99
3.18	Di n bi n hàm l ng Fe trong n c kênh (a), n c ru ng (b) theo giai o n s n xu t mô hình lúa - tôm B c Liêu	101
3.19	Di n bi n Ca <sup>2+</sup> trong n c theo t ng giai o n canh tác lúa - tôm B c Liêu	102
3.20	Di n bi n d n i n (EC) trong n c kênh (a), n c ru ng (b) theo giai o n s n xu t mô hình lúa - tôm B c Liêu	103
3.21	Di n bi n pH t trích bão hòa t ng 0 - 20 cm (a), t ng 20 - 40 cm (b) theo giai o n canh tác lúa - tôm trong 4 vùng nghiê n c u B c Liêu	105
3.22	Di n bi n hàm l ng Fe trong t theo t ng giai o n canh tác lúa -tôm B c Liêu	106
3.23	Di n bi n hàm l ng Al <sup>3+</sup> trong t theo t ng giai o n canh tác lúa - tôm B c Liêu	107
3.24	Di n bi n hàm l ng Ca <sup>2+</sup> trao i trong t theo giai o n canh tác lúa - tôm B c Liêu	108
3.25	Di n bi n hàm l ng Mg <sup>2+</sup> trao i trong t theo giai o n	109
3.26	Di n bi n Na <sup>+</sup> trong dung d ch t trích bão hòa t ng 0 - 20 cm	110

<b>Hình</b>	<b>T a</b>	<b>Trang</b>
	theo giai o n canh tác lúa - tôm B c Liêu	
3.27	Di n bi n EC trong dung d ch t trích bão hòa t ng 0 - 20 cm theo giai o n canh tác lúa - tôm B c Liêu	112
3.28	Di n bi n ESP trong t theo giai o n canh tác lúa - tôm B c Liêu	113
3.29	Di n bi n EC c a n c qua các giai o n sinh tr ng c a cây lúa	117
3.30	S ch i lúa qua các giai o n sinh tr ng đ i nh h ng c a bi n pháp qu n lý n c trên t tr ng lúa sau v tôm	120
3.31	Ch s thu ho ch c a các nghi m th c đ i nh h ng c a bi n pháp qu n lý n c	128
3.32	Di n bi n EC c a các nghi m th c: a) EC tr c và sau bón calcium, b) EC các giai o n sinh tr ng	130
3.33	Di n bi n pH c a các nghi m th c: a) pH tr c và sau bón calcium, b) pH các giai o n sinh tr ng c a cây lúa	131
3.34	N ng proline tích l y trong cây lúa 3 l n t i m n	133
3.35	Chi u cao các giai o n sinh tr ng c a cây lúa	136
3.36	Ch s thu ho ch c a các nghi m th c trong i u ki n t i m n đ i nh h ng c a calcium	142

## CÁC CHỈ VI T T T S D NG TRONG LU N ÁN

ABA	Absicid Acid
BL	t nh B c Liêu
BT	t nh B n Tre
DNA	Adeno Nucleic Acid
BSCL	ng b ng sông C u Long
C	i ch ng
EC	Electrical Conductivity
ESP	Exchangable Sodium percentage
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
IRRI	Vi n nghiên c u lúa qu c t
KNN&SH D	Khoa Nông nghi p và Sinh h c ng d ng
LA	t nh Long An
LEA	Late embryogenesis abundant
PCR	Polymerace Chain Reaction
TG	t nh Ti n Giang
TN1	Thí nghi m 1
TV	t nh Trà Vinh



## TÓM L C

tài “Ch n gi ng lúa và k thu t canh tác lúa cho mô hình lúa - tôm t nh B c Liêu” c th c hi n nh m ch n ra c gi ng lúa cao s n và lúa mùa có kh n ng ch u m n t t và xây d ng k thu t canh tác lúa cho mô hình lúa - tôm B c Liêu.

tài c ti n hành qua 3 ph n: (1) i u tra 360 phi u v c i m nông h và hi u qu kinh t c a mô hình lúa – tôm 4 huy n c a t nh B c Liêu; (2) Ch n gi ng lúa ch u m n t t p oàn 17 gi ng lúa cao s n có tri n v ng và 56 gi ng lúa mùa c thu th p ven bi n BSCL; (3) Xây d ng quy trình canh tác lúa cho mô hình lúa – tôm B c Liêu trên c s i u tra kinh nghi m c a nông dân, kh o sát di n bi n c tính t, n c vùng nghi n c u và k t qu c a nh ng thí nghi m v qu n lý n c và bón can-xi.

K t qu cho th y: (1) Ch n c 3 gi ng lúa cao s n có kh n ng ch ng ch u m n t t, có chi u dài h t thu c nhóm h t dài, hàm l ng amylose thu c nhóm th p, trung bình và hàm l ng protein t ng s >9% là các gi ng: OM5629, OM6677, OM6377; (2) Ch n c 4 gi ng lúa mùa có kh n ng ch u m n t t, có ph m ch t g o thu c nhóm h t dài (6,6 - 7,5 mm), có hàm l ng amylose thu c nhóm trung bình (20 - 24%) và hàm l ng protein t ng s > 9%, là các gi ng: Nàng Th m mu n, Tài Nguyên (TG), M t B i , R ch Giá; (3) K thu t canh tác lúa trong mô hình lúa - tôm nh sau: (i) Th i v : Canh tác v lúa t tháng 8 n tháng 12 hàng n m. Tr c m i v lúa c n dành 15 - 30 ngày c i t o t, vuông; (ii) Làm t: u mùa m a tháo n c r a m n t 9 - 20 l n trong th i gian 15 - 20 ngày và ngâm t 7 ngày; Trong th i gian làm t, ti n hành bón Can-xi d ng CaSO<sub>4</sub> (th ch cao) v i li u l ng 550 kg ha<sup>-1</sup> ho c Can-xi d ng CaO ( á vôi nung) v i li u l ng 450 kg ha<sup>-1</sup>; (iii) C y s : Gieo m c y vào tháng 5, tháng 6 và c y vào kho ng cu i tháng 6 ho c u tháng 7 v i l ng gi ng t 50 - 60 kg cho 1.000m<sup>2</sup> c y cho 1 ha; ho c s tr c ti p 100 - 120 kg/ha i v i lúa cao s n; hay t 40 - 60 kg/ha i v i lúa mùa; (iv) Qu n lý n c: K t thúc v nuôi tôm t n d ng ngu n n c m a, n c kênh m ng gi trên m t ru ng t 10 - 20 cm. Tránh rò r n c ho c xâm nh p m n. Tr c

khi s nên tiến hành tháo c n n c, x rãnh cho khô ru ng. Khi lúa phát triển t 5 - 7 ngày tiến hành cho n c vào ru ng t t theo chiều cao cây lúa và giữ m c 10 - 20 cm trong suốt quá trình sinh trưởng phát triển của cây lúa. Rút n c cho khô trước khi thu hoạch 7 - 10 ngày; (v) Bón phân: Lượng phân c s d ng cho hạt trồng lúa là: 300 - 350 kg phân lân; 60 - 100 kg phân urê; 100 - 130 kg phân NPK (20 - 20 - 15); (vi) Phòng trừ sâu bệnh: áp dụng các biện pháp quản lý dịch hại tổng hợp IPM.

# M U

## 1. Tính cấp thiết của tài

t m n ng b ng sông C u Long chi m h n 740.000 ha, ng sau t phù sa và t phèn, phân b ch y u các t nh B n Tre, Long An, Tì n Giang, Trà Vinh, Sóc Tr ng, Cà Mau và B c Liêu (Nguy n B o V và ctv., 2005) [21]. Theo báo cáo c a T ch c Nông L ng Liên hi p qu c (FAO) [83] ng b ng sông H ng và ng b ng sông C u Long s b nh h ng n ng n nh t do bi n i khí h u gây ra, trong ó B c Liêu là 1 trong 3 t nh b nh h ng nghiêm tr ng nh t do n c bi n dâng i kèm m n xâm nh p.

B c Liêu có di n tích t t nhiên 2.594 km<sup>2</sup>, a hình khá b ng ph ng, sông r ch và kênh ào ch ng ch t, n m trong vùng khí h u nhi t i gió mùa, th i ti t chia thành hai mùa rõ r t: mùa khô (mùa n ng) b t u t tháng 10-11 n m tr c n tháng 4-5 n m sau; mùa m a b t u t tháng 4-5 n tháng 10-11. Nhi t trung bình n m 28,5<sup>0</sup>C, nhi t th p nh t trong n m là 21<sup>0</sup>C (vào mùa m a), nhi t cao nh t trong n m là 36<sup>0</sup>C (vào mùa n ng). B c Liêu có b bi n dài 56 km, th p và ph ng r t thích h p phát tri n ngh tr ng tr t ho c nuôi th y s n, v i mô hình canh tác lúa - tôm ph bi n v i tính kh thi cao ã thu hút c s quan tâm c bi t và có s c h p d n m nh i v i ng i dân trong vùng và các a ph ng lân c n, tr thành ph ng th c s n xu t c a nhi u h nông dân (Hu nh Minh Hoàng và Lâm V n Khanh, 2004). Tuy nhiên, sau m t th i gian th c hi n mô hình lúa - tôm, m t s v n v môi tr ng b t u n y sinh và gây ra m i quan ng i v tính b n v ng c a mô hình này (Võ Tòng Xuân, 1995) [55]. N c m n có th xâm nh p vào t canh tác lúa - tôm mang nguy c làm suy thoái t (Lê Xuân Thuyên, 1999; Lê Quang Trí và ctv., 2009; Nguy n H u Ki t và ctv., 2010) [18], [16], [23]. Bên c nh, s gia t ng nhanh chóng di n tích canh tác lúa - tôm theo nhu c u c a nông dân, v i c áp d ng k thu t canh tác theo kinh nghi m, gi ng lúa ch ng ch u m n còn thi u, c ng nh ch a c quan tâm nghiê n c u úng m c (Hà V n Th ng, 2009; H Quang Cua, 2009; Nguy n Th Thanh Tâm và Nguy n Thanh Bình, 2009; Nguy n V n Tranh, 2009, Phan Minh Quang, 2009) [9], [10], [31], [37], [42] s là nh ng nguyên nhân gây ra s m n hóa c a t, làm suy thoái môi tr ng t canh tác, nh h ng n n ng su t lúa và gây ra nh ng t n th t không nh v kinh t c a h nông dân trong vùng canh tác lúa - tôm B c Liêu.

Trong những năm gần đây, việc ứng dụng các kỹ thuật chọn lọc gen học cho cây lúa ngày càng được ứng dụng rộng rãi, đặc biệt là kỹ thuật phân tích DNA (microsatellite) chọn lọc gen học có khả năng chọn lọc cây lúa (Nguyễn Thị Lang và ctv., 2001) [148], những tiến bộ về kỹ thuật phân tích gen học cho cây lúa và việc nghiên cứu tìm kiếm các phương pháp canh tác thích hợp nhằm hạn chế tác hại của nấm bệnh trên cây lúa, những tiến bộ về tính bền vững của môi trường canh tác.

Góp phần vào mục tiêu trên, nhóm làm đề tài này và sản xuất giống lúa chọn lọc duy trì môi trường canh tác bền vững như B c Liêu, tài liệu: "*Chọn giống lúa và kỹ thuật canh tác lúa cho mô hình lúa - tôm tại B c Liêu*" thực hiện.

## **2. Mục tiêu và tài**

- Chọn lọc giống lúa cao sản và lúa mùa có khả năng chọn lọc tốt và phù hợp với mô hình lúa - tôm.

- Xây dựng kỹ thuật canh tác lúa cho mô hình lúa - tôm trên cơ sở tổng hợp kinh nghiệm của người dân, khảo sát tính toán, thực nghiệm và kết quả thí nghiệm.

## **3. Nội dung và phạm vi nghiên cứu**

- Nội dung nghiên cứu là nông dân canh tác lúa - tôm.

- Các giống lúa chọn lọc và các giống lúa cao sản đang được khảo nghiệm và sản xuất BSCCL các sản phẩm chọn lọc tính chọn lọc.

- Phạm vi nghiên cứu là tại B c Liêu.

## **4. Nội dung nghiên cứu**

- Nội dung nghiên cứu và hiệu quả kinh tế của mô hình canh tác lúa - tôm tại B c Liêu.

- Chọn giống lúa cao sản chọn lọc cho mô hình canh tác lúa - tôm bằng phương pháp chọn lọc gen học có khả năng chọn lọc tốt toàn bộ 17 giống lúa trên vùng đồng ruộng 6%, đánh giá sinh trưởng và năng suất trên ruộng lúa - tôm, khảo sát phẩm chất gạo, kiểm tra khả năng phân tích gen học (Microsatellite).

- Thành lập giống lúa mùa chọn lọc cho mô hình canh tác lúa - tôm có toàn bộ 56 giống lúa mùa bằng phương pháp của IRRI (1997) [106], bằng dụng cụ của Yoshida có bổ sung muối, khảo sát phẩm chất hạt, kiểm tra khả năng phân tích gen học (Microsatellite).

- Nghiên cứu tra khảo thu hoạch tác lúa của nông dân trong mô hình lúa - tôm Bắc Liêu, khảo thu hoạch nuôi tôm của nông dân trong mô hình lúa - tôm nhàn nhàn canh tác lúa Bắc Liêu.

- Khảo sát di biến môi trường tính năng, đất trong canh tác lúa - tôm nhàn nhàn cây lúa.

- Nghiên cứu khả năng pháp quản lý năng trên đất mền sau vụ tôm nhàn nhàn năng suất lúa.

- Nghiên cứu dạng bón calcium trên đất mền sản sinh proline của cây lúa.

- Nghiên cứu dạng và liều lượng bón calcium sản sinh protein và năng suất lúa.

- Tổng hợp kỹ thuật canh tác lúa trong mô hình lúa - tôm.

## **5. Các lý luận và thực tiễn địa phương**

### **5.1 Các lý luận**

Mô hình canh tác lúa - tôm là một mô hình canh tác đặc thù của vùng biển miền nam theo mùa trong hơn 50 năm qua (Nguyễn Bộ Văn và ctv., 2005) [21]. Ở tỉnh Bắc Liêu, mô hình canh tác lúa - tôm cũng là một trong những mô hình canh tác rất có sức sống và tính khả thi cao, có sức hấp dẫn mạnh mẽ với người dân trong vùng, trở thành phương thức sản xuất của nhiều hộ nông dân. Nó cũng góp phần vào quá trình nghiên cứu sản xuất cho người dân theo hướng phát triển bền vững (Huỳnh Minh Hoàng và ctv., 2004) [11]. Tuy nhiên, sau một thời gian thực hiện mô hình lúa - tôm, nông dân có thể xâm nhập vào đất canh tác lúa - tôm mang nguy cơ làm suy thoái đất (Lê Xuân Thuần, 1999) [18], gây nên những tác động tiêu cực về kinh tế và môi trường của những vùng canh tác mô hình lúa - tôm Bắc Liêu. Trên cơ sở đó, cần thiết phải có kỹ thuật canh tác thích hợp nhằm duy trì môi trường đất canh tác bền vững, hạn chế xâm nhập mặn vào đất canh tác gây ra tình trạng sodic hóa đất.

Song song với sự biến đổi môi trường đất canh tác, vì các điều kiện giồng lúa có khả năng chịu đựng kém là yếu tố tiên quyết. Mặc dù, lúa là một trong những cây trồng thích hợp cho vùng đất mền, nhưng nó luôn được xem là nhóm trung bình về độ mền (Mori và Kinishita, 1987) [144]. Tuy nhiên, những giồng lúa khác nhau, biểu hiện mức độ khác nhau, nhiều kết quả nghiên cứu cho thấy, có sự biến động về di truyền trên các giồng lúa (Akbar và Yabumo, 1977) [64]. Trên cơ

số, có thể chọn ra những giống/dòng chọn lọc tốt, phóng thích trong sản xuất. Đây được xem là biện pháp hữu hiệu, ít tốn kém, rút ngắn thời gian nghiên cứu và mang lại hiệu quả cao.

Các giống lúa chọn lọc tốt của sản xuất hiện nay ở tỉnh Bạc Liêu phần lớn là giống lúa mùa được chọn thông qua chọn lọc tự nhiên của nông dân, các giống lúa này có năng suất ảnh hưởng đến năng suất trên các giống khoa học, có năng suất có sự kết hợp giữa các giống chọn lọc tốt cùng với biện pháp canh tác thích hợp, do vậy cần áp dụng các kỹ thuật chọn lọc chọn giống lúa có những năng suất tốt nhất để kết hợp kỹ thuật canh tác lúa như xử lý đất, bón phân thích hợp cho mô hình canh tác lúa - tôm ở tỉnh Bạc Liêu.

## 5.2 Các thách thức

Vì các điều kiện canh tác bằng phương pháp thâm canh vào nuôi chuyên canh tôm dẫn đến mất dần độ màu mỡ; mất trong những tác động của mô hình lúa - tôm là quá trình mất dần đất đai làm những năng suất canh tác cây trồng (Lê Quang Trí và ctv., 2009) [16]. Vì vậy những giống chọn lọc tự nhiên của nông dân có thể thoái hóa giống qua thời gian dài canh tác và thời gian ngắn của các giống này không cao (Hàng Quang Cua, 2009) [10].

Vì vậy, việc chọn lọc giống có những năng suất tốt với biện pháp canh tác thích hợp như xử lý đất, bón phân duy trì và phát huy hiệu quả của cây lúa trong mô hình canh tác lúa - tôm là giải pháp hữu hiệu góp phần nâng cao năng suất canh tác, rút ngắn thời gian chọn giống lúa chọn lọc tốt, cần chú ý năng suất lúa trong mô hình canh tác lúa - tôm, đồng thời góp phần giảm tác động của xâm nhập mặn do những năng suất của biển khơi (Nguyễn Thành và Nguyễn Văn Nghĩa, 2009; Trần Thanh Bé, 2009) [33], [48].

**Các khuyến cáo:** Ngoài phần Mực, Kê và Nghêu, lúa cần gieo 3 chủng chính. Chương I Tổng quan tài liệu giống lúa chung về tỉnh Bạc Liêu, những năng suất trên cây lúa, chọn lọc giống lúa chọn lọc tốt, kỹ thuật canh tác lúa trong mô hình lúa - tôm trên đất nhiễm mặn, thâm canh và biện pháp cải tạo đất. Chương II Phân tích - Phương pháp trình bày về các giống nông học, chọn giống lúa chọn lọc tốt, kỹ thuật canh tác lúa cho mô hình canh tác lúa - tôm ở tỉnh Bạc Liêu. Chương III Kỹ thuật và Thời vụ các giống nông học, chọn giống lúa chọn lọc tốt (giống lúa cao sản, giống lúa mùa), kỹ thuật canh tác lúa cho mô hình canh tác lúa - tôm ở tỉnh Bạc Liêu.

# CHƯƠNG 1

## TỔNG QUAN TÀI LIỆU

### 1.1 Giới thiệu chung về tỉnh Bạc Liêu

#### 1.1.1 Vị trí địa lý

Tỉnh Bạc Liêu nằm miền Tây Nam Bộ, thuộc khu vực đồng bằng sông Cửu Long, có tọa độ  $9^{\circ}00'00''$  vĩ độ Bắc và  $105^{\circ}15'00''$  kinh độ Đông. Phía Bắc giáp tỉnh Hậu Giang và Kiên Giang, phía Đông và Đông Bắc giáp tỉnh Sóc Trăng, phía Tây và Tây Nam giáp tỉnh Cà Mau, phía Đông và Đông Nam giáp biển Đông (Hình 1.1).

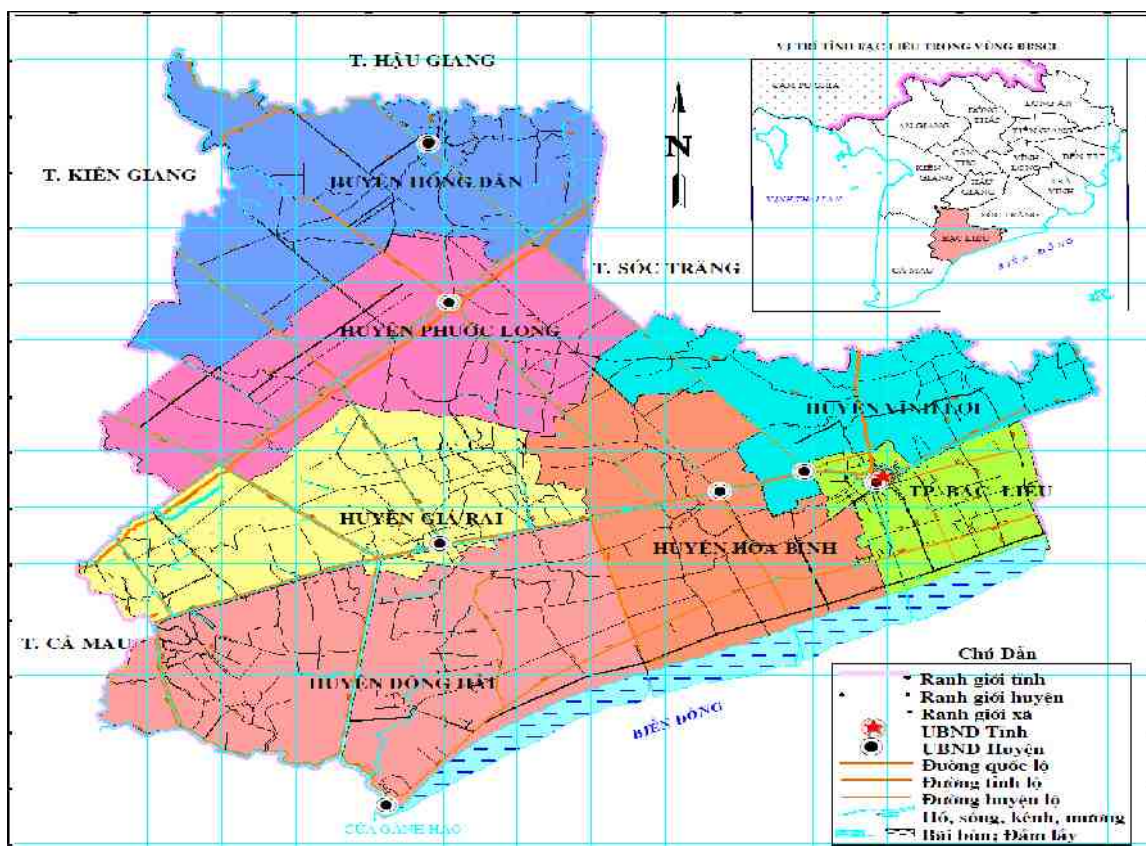
#### 1.1.2 Khí hậu

Bạc Liêu nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, thời tiết chia thành hai mùa rõ rệt: mùa khô (mùa nắng) bắt đầu từ tháng 10-11 năm trước đến tháng 4-5 năm sau; mùa mưa bắt đầu từ tháng 4-5 đến tháng 10-11. Nhiệt độ trung bình năm  $28,5^{\circ}\text{C}$ , nhiệt độ thấp nhất trong năm là  $21^{\circ}\text{C}$  (vào mùa mưa), nhiệt độ cao nhất trong năm là  $36^{\circ}\text{C}$  (vào mùa nắng).

#### 1.1.3 Diện tích đất đai

Bạc Liêu là một trong những tỉnh ven biển thuộc vùng BSCL, với diện tích tự nhiên  $2.594 \text{ km}^2$ , địa hình chủ yếu là đồng bằng với các cánh rừng ngập mặn, sông rạch và kênh đào chằng chịt, trong đó sông rạch chủ yếu chia thành 02 nhóm: (1) Nhóm 1: chảy ra hồ U phía nam, gồm: sông Gành Hào dài 55 km, sông Mỹ Thanh dài 70 km; (2) Nhóm 2: chảy ra sông Ba Thắc (thực chất là sông Hậu, tức Hậu Giang). Tỉnh có diện tích đất nông nghiệp chiếm 91% tổng diện tích đất đai, với tổng diện tích đất nông nghiệp là 236.000 ha, có hai vùng sinh thái miền biển và nông nghiệp phù hợp cho sản xuất nông nghiệp và thủy sản.

Về mặt hành chính, tỉnh Bạc Liêu có 6 huyện là Phước Long, Hồng Dân, Vĩnh Lợi, Hoà Bình, Giá Rai, Đông Hải và thị xã Bạc Liêu, với dân số là 856.250 người (01/4/2009) (Cổng thông tin internet tỉnh Bạc Liêu, 2010) [4].



Hình 1.1 B n hành chính t nh B c Liêu

#### 1.1.4 Mô hình canh tác lúa - tôm t nh B c Liêu

Mô hình canh tác lúa - tôm là m t mô hình canh tác c thù c a vùng b nhi m m n theo mùa trong h n 50 n m qua (Nguyễn B o V và ctv., 2005) [21]. Nhi u nông dân ã bi t thích ng v i i u ki n t nhiên b ng cách tr ng lúa trong mùa m a, r i s d ng ru ng lúa nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*) trong mùa khô. V i ph ng th c canh tác này, nông dân ã t o ra ngu n thu nh p m i mà tr c ây không th có c trong mùa khô. n n m 2000, di n tích canh tác lúa - tôm BSCL t kho ng 40.000 ha (Preston và Clayton, 2003) [38].

Mô hình lúa - tôm luân canh là mô hình có tính c thù c a nh ng vùng nhi m m n theo mùa các t nh thu c BSCL, c bi t nh ng vùng m i chuy n i c c u s n xu t t canh tác lúa m t v không hi u qu sang tôm - lúa luân canh nh Cà Mau, B c Liêu, Kiên Giang. Nét c thù c a mô hình này là tôm sú c th nuôi trong mùa khô theo ph ng th c qu ng canh c i t i n (khi ngu n n c trên



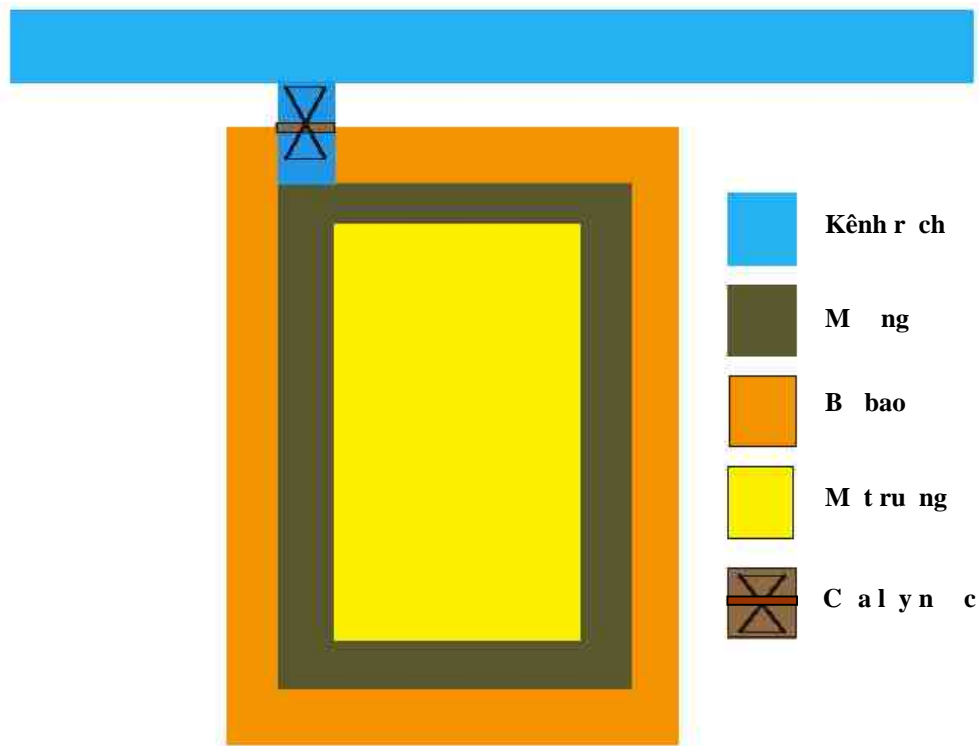
sông b. nhi. m. m. n) và vi. c. canh. tác. lúa. c. th. c. hi. n. trong. mùa. m. a. (n. c. ng. t). M. t. khía. c. nh. k. thu. t. và. kinh. t. c. a. mô. hình. này. c. trình. bày. trong. B. ng. 1.1 (Nguy. n. Thanh. Ph. ng. và. ctv., 2004) [28].

**B. ng. 1.1 Các. thông. s. k. thu. t. và. kinh. t. nuôi. tôm. c. a. mô. hình. tôm. - lúa. luân. canh. BSCL**

Thông. s. k. thu. t. và. kinh. t.	n. v.	Tr. s.
Di. n. tích.	ha	1 - 2
Di. n. tích. m. ng. bao.	%	25 - 30
M. c. n. c. trên. m. t. ru. ng.	cm	30 - 50
Con. gi. ng.	PL <sub>15</sub>	Tôm. sú. gi. ng.
M. t.	Con/m <sup>2</sup>	2 - 5
Mùa. v. th. nuôi.	Tháng	1 - 5
Cách. ch. m. sóc.	-	B. sung. th. c. n. công. nghi. p. ho. c. t. ch.
S. d. ng. vôi, phân.	-	Có. bón. vôi, phân.
T. l. s. ng.	%	10 - 30
N. ng. su. t. bình. quân.	Kg/ha/v	300 - 450
T. ng. chi.	Tri. u. ng/ha/v	10 - 15
T. ng. thu.	Tri. u. ng/ha/v	30 - 45
L. i. nhu. n.	Tri. u. ng/ha/v	20 - 30
H. i. u. qu. s. d. ng. v. n.	-	2,5 - 3,0

Nguy. n. Thanh. Ph. ng. và. ctv., 2004

Mô. hình. canh. tác. lúa. - tôm. là. h. th. ng. canh. tác. c. thù. c. a. nh. ng. vùng. b. nhi. m. m. n. theo. mùa. Vào. các. tháng. mùa. m. a. t. r. a. m. n. t. n. c. tr. i. n. ê. n. â. y. là. th. i. v. th. i. c. h. p. cho. tr. ng. lúa. Các. tháng. còn. l. i. u. b. n. c. m. n. x. â. m. nh. p. ru. ng. lúa. l. i. bi. n. thành. vu. ô. ng. tôm. v. i. ph. ng. th. c. l. y. gi. ng. và. th. c. n. t. nhi. ê. n. n. c. m. n. có. ch. a. các. u. trùng. c. a. tôm. b. c. th. (*Metapenaeus* spp.) có. trong. các. h. th. ng. kênh, r. ch, sông. a. ph. ng. Tôm. sú. l. n. lên. nh. th. c. n. t. nhi. ê. n. có. s. n. trong. các. vu. ô. ng. và. c. thu. ho. ch. sau. 3 - 5. tháng. nuôi. Th. c. ra. bu. i. ban. s. n. c. m. n. a. vào. ru. ng. ch. nh. m. m. c. í. c. h. gi. ch. ân. ru. ng. m. ng. n. ch. n. s. oxy. hóa. t. ng. ph. ê. n. (pyrite) đ. i. l. p. t. m. t. V. sau. nông. dân. chú. ý. khai. thác. kh. n. ng. ch. a. n. c. và. dinh. d. ng. c. a. ru. ng. nuôi. tôm. đ. n. đ. n. t. o. nên. k. thu. t. xen. canh. lúa. - tôm. vùng. ven. bi. n. Nông. dân. ào. m. ng. p. ê. xung. quanh. ru. ng. lúa. và. có. h. th. ng. c. ng. đ. n. n. c. và. thoát. n. c. (Hình. 1.2) (Nguy. n. B. o. V. và. ctv., 2005, Preston. và. Clayton, 2003) [21], [38].



**Hình 1.2 S** tiêu biểu của hình thức lúa - tằm (Preston và Clayton, 2003) [38]

tỉnh Bạc Liêu, mô hình canh tác lúa - tằm cũng là một trong những mô hình canh tác vĩ tính khá thi cao có sự hợp đồng giữa người dân trong vùng và các nhà nông lâm nghiệp, trở thành phương thức sản xuất của người nông dân. Nó cũng góp phần vào quá trình hình thành sản xuất cho người dân theo hướng phát triển bền vững, bảo vệ môi trường sinh thái, nâng cao đời sống người dân (Huỳnh Minh Hoàng và Lâm Văn Khanh, 2004) [11].

Tuy đã có nhiều công trình nghiên cứu về mô hình canh tác lúa - tằm trong nhiều năm qua nhưng mặt tiếp trung và xây dựng, đánh giá tính bền vững của mô hình, chất lượng môi trường nước và sinh trưởng của tằm sù trong mô hình. Còn nguyên nhân gây ra sự biến hóa của một hình thức canh tác lúa - tằm khác nhau làm suy thoái môi trường, làm hình thành nên sự lúa và gây ra những tổn thất về kinh tế của người nông dân trong vùng canh tác lúa - tằm Bạc Liêu thì chưa có nghiên cứu.

### 1.1.5 V tình hình xâm nhập mầm B c Liêu

Theo Trnh Th Thu Trang và Ngô Ng c H ng (2006) [49], s xâm nhập mầm do canh tác lúa tơm c xem là nguyên nhân gây ra s bi n i b t l i v c tính t mà nó làm gi m sinh tr ng và n ng su t lúa. Theo báo cáo c a C c Th y l i (B Nông nghi p và Phát tri n nông thôn, 2009) [5], m n ã nh h ng n lúa ông-Xuân 2009-2010 các t nh ven bi n khu v c BSCL g m: Tì n Giang, Trà Vinh, Sóc Tr ng, B c Liêu, Cà Mau, Kiên Giang và B n Tre là 620.000 ha/1.545.000 ha, chỉ m 40% di n tích toàn vùng. Trong ó, di n tích b xâm nhập mầm cao kho ng 100.000 ha/650.000 ha, chỉ m 16% di n tích canh tác lúa c a các t nh trên. Trong các tháng 3, 4 và u tháng 5, n c m n ã lên cao t i các t nh ven bi n và t nh cao nh t trong tháng 3. Tháng 3 c ng ã xu t hi n nh ng ngày n ng nóng, nhi t cao có th t t 35-37<sup>0</sup>C.

N m 2006, vào u v lúa (tháng 5- 6) nông dân t nh B c Liêu ph i i m t v i m n xâm nhập sâu vào n i ng làm nh h ng n di n tích lúa - tơm, lúa mùa và nhi u di n tích lúa - tơm b thi t h i n ng, v i g n 19.000 ha lúa trên t nuôi tơm, t p trung t i hai huy n H ng Dân và Ph c Long trong tình tr ng n c m n l n sâu vào n i ng ã làm nh h ng n s phát tri n c a cây lúa, ã có trà lúa b ch t do nhi m m n quá cao. N m 2009, th y tri u Bi n ông, Bi n Tây ho t ng m nh trong t tri u c ng t ngày 22 n ngày 26/4/2009 ã a kh i n c m n n các xã V nh H ng, huy n V nh L i, xã Ninh Qu i, huy n H ng Dân, xã V nh Phú ông và xã V nh Th nh, huy n Ph c Long làm nh h ng 4.978 ha lúa, trong ó có 25 ha b m t tr ng.

Theo s li u báo cáo c a Phòng Nông nghi p và Phát tri n nông thôn huy n Giá Rai (2005) [43] v tình hình s n xu t lúa trong mô hình canh tác lúa - tơm t n m 2002 n 2005, di n tích lúa b thi t h i ch y u do s m n hóa t, n m 2002 di n tích gieo tr ng lúa trên t lúa - tơm là 324 ha, ch thu ho ch 50 ha; n m 2003 di n tích gieo tr ng lúa là 384 ha, thu ho ch 300 ha; n m 2004 di n tích gieo tr ng là 819 ha, ch thu ho ch 350 ha; n m 2005 di n tích gieo tr ng lúa là 87 ha, thu

ho ch 87 ha. Tình hình s n xu t lúa trong mô hình canh tác lúa - tôm g p r t nhi u khó kh n, s m n hóa làm suy thoái môi tr ng t, gây thi t h i v kinh t c a h dân canh tác lúa tôm trong huy n.

### 1.1.6 V s n xu t lúa trong mô hình lúa - tôm B c Liêu

Theo Phan Minh Quang (2009) [42], t nh B c Liêu thi u gi ng lúa ch u m n, gi ng lúa s n xu t trên t tôm ch y u là lúa mùa, lúa ng n ngày chi m t l th p; lúa mùa dài ngày cho n ng su t th p, ph m ch t g o còn m t s m t h n ch ; có cùng nh n nh v lo i gi ng ch u m n quá ít t nh B c Liêu c a tác gi Hà V n Th ng (2009) [9].

## 1.2 nh h ng c a m n lên cây lúa

M n gây ra nh ng tri u ch ng chính cho cây lúa nh : u lá tr ng theo sau b i s cháy chóp lá ( t m n), màu nâu c a lá và ch t lá ( t sodic), sinh tr ng c a cây b c ch , s ch i th p, sinh tr ng c a r kém, lá cu n l i, t ng s h t b t th , s h t trên bông th p, gi m tr ng l ng 1000 h t, thay i kho ng th i gian tr , ch s thu ho ch th p, n ng su t h t th p (IRRI, 2000) [107].

i v i cây lúa, tính tr ng ch ng ch u m n là m t ti n trình sinh lý r t ph c t p, thay i theo các giai o n sinh tr ng khác nhau c a cây (Akbar và ctv., 1972) [62]. Phân tích diallel v tính tr ng ch ng ch u m n, ng i ta ghi nh n c hai ho t ng gen c ng tính và không c ng tính v i h s di truy n th p (19,18%), và nh h ng c a môi tr ng r t l n (Gregorio và Senadhira, 1993, Moeljopawirio và Ikehashi, 1993) [93], [139]. N ng su t và tính ch ng ch u m n giai o n phát d c th hi n r t khác nhau gi a các gi ng lúa so v i tính ch ng ch u m n giai o n m (Mishra và ctv., 1990) [138].

M n nh h ng n ho t ng sinh tr ng c a cây lúa d i nh ng m c thi t h i khác nhau t ng giai o n sinh tr ng phát tri n khác nhau (Maas và Hoffman, 1977) [132]. Nhi u nghiên c u ghi nh n r ng tính ch ng ch u m n x y ra giai o n h t n y m m, sau ó tr nên m n c m trong giai o n m (tu i lá 2 - 3), r i tr nên ch ng ch u trong giai o n t ng tr ng, k n nhi m trong th i k th

phần và thể tích, cụ thể cùng thể tích phần nước chứa trong thể tích đất chính (Pearson và ctv., 1966) [154].

### 1.2.1 Ảnh hưởng của nồng độ ion $Na^+$ và $Cl^-$ đối với sinh trưởng cây lúa

Thiếu hụt dinh dưỡng gây ra bệnh mất cân bằng áp suất thẩm thấu và tích tụ nhiều ion  $Cl^-$  và dẫn đến giảm diện tích lá. Trong điều kiện thiếu hụt, trọng lượng khô có xu hướng tăng lên trong một thời gian, sau đó giảm nghiêm trọng do suy giảm diện tích lá. Trong điều kiện thiếu hụt, trọng lượng khô của chồi và các bộ phận sinh dưỡng giảm đáng kể. Giai đoạn, lá già hình thành không ngừng số lượng lá non (Akita, 1986) [66].

Thiếu hụt dinh dưỡng còn có ghi nhận về hiện tượng hấp thụ muối quá thừa  $Na^+$  làm cho  $Cl^-$  trở thành anion trung tính (neutral), có tác động bất lợi về mặt sinh lý và sinh học. Sự mất cân bằng  $Na^+/K^+$  có thể là yếu tố hạn chế năng suất (Devitt và ctv., 1981) [82].

Những nghiên cứu gần đây cho thấy rằng, sự thiếu hụt là do sự hút quá mức ion  $Na^+$  và ion này trực tiếp gây độc trên cây trồng, còn  $Cl^-$  là anion trung tính nên phản kháng của cây trồng ít hơn. Ảnh hưởng của  $Na^+$  và gây trở ngại cho vai trò của tế bào chất. Hơn nữa, sự mất cân bằng tỷ lệ  $Na^+/K^+$  gây ảnh hưởng bất lợi cho năng suất (Devitt và ctv., 1981) [82].

Cây lúa trồng trên đất mặn chịu stress thẩm thấu cao, nồng độ cao của các ion độc hại  $Na^+$  và  $Cl^-$  mà cụ thể cùng gây ra sự giảm sinh trưởng (Martinez và Lauchli, 1993) [136]. Sự hấp thụ ion làm cho việc tích tụ chất muối thừa dư thừa đáng kể có thể dẫn đến nồng độ ion và mất cân bằng dinh dưỡng. Sự tích tụ muối gây ra mất cân bằng dinh dưỡng có thể giảm tiềm năng thẩm thấu cùng với việc cung cấp dinh dưỡng cho cây (Aslam và ctv., 2000) [70].

### 1.2.1.1 nh h ng giai o n n y m m và u giai o n m

Các gi ng lúa ch ng ch u c m n trong th i gian n y m m, do v y nhi u nghiên c u tính ch ng ch u m n c b trí giai o n cây con (Mohammadi và ctv., 2008; Sabouri và Sabouri, 2009a) [140], [168]. m n trì hoãn s n y m m nh ng không làm gi m áng k ph n tr m h t n y m m cu i cùng (Akbar và Yabuno, 1974) [63]. Cây lúa t c s ch ng ch u trong th i gian sinh tr ng dinh d ng (Iwaki, 1956; Kaddah và Fakhry, 1961; Pearson và Bernstein, 1959) [110],[115],[156]. S ch ng ch u này th ng t ng quan v i tu i m . Makihiro và ctv., (1999) [133], Valle và Babe (1947) [185], nghiên c u nh h ng c a m n b t u lúc 30, 60, 90 ngày sau khi c y nh n th y r ng m n gây h i nhi u nh t th i k non nh t. Khi cây lúa già h n s ch ng ch u c a chúng gia t ng.

90 ngày tu i, cây lúa h u nh không b nh h ng b i m n, ngay c khi m n trong t cao b ng 1%. Pearson (1961) [153], cây lúa r t kháng m n trong giai o n n y m m nh ng l i nhi m trong th i k có 2 lá u tiên, và tính kháng c a nó l i t ng lên trong giai o n nhánh và v n lóng, và gi m xu ng giai o n n hoa, trong giai o n chín nó ít b nh h ng.

S n y m m kho ng 80 - 100% x y ra  $EC = 25 - 30 \text{ mS cm}^{-1} \text{ } 25^{\circ}\text{C}$  c a dung d ch m n sau 14 ngày (Pearson và ctv., 1966) [154]. Cây lúa m n c m nhi u trong giai o n cây m non (2 - 3 lá) h n trong th i gian n y m m, th i gian n y m m kéo dài v i vi c gia t ng n ng mu i vì nó liên quan tr c ti p n l ng n c c h t h p thu. Cây lúa m n c m v i m n trong th i gian cây m 14 ngày tu i, cho th y tri u ch ng stress nh lá xo n l i, h i vàng chóp lá xu t hi n nhi u h n các gi ng nhi m (Akbar và Yabuno, 1974; Pearson và ctv., 1966) [63], [154]. Giai o n sinh s n là giai o n phát tri n m n c m v i m n nh t trong i u ki n m n (Makihiro và ctv., 1999; Singh, 2006) [133], [178].

giai o n m non, m n gây ra s khô và cu n tròn lá, màu nâu c a chóp lá và cu i cùng làm cho cây m ch t (Tagawa và Ishizaka, 1965) [179]. Nói chung, tri u ch ng gây h i c a m n xu t hi n tr c h t trên lá già, sau ó n lá th hai và cu i cùng n lá tr ng thành. M n ng n c n s kéo dài lá và s hình thành lá m i (Akbar, 1975) [65]. S sinh tr ng gi m v i vi c gia t ng áp su t th m th u

(Shimose, 1963a) [176] nghiên cứu thu nhận (Tagawa và Ishizaka, 1965) [179],  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  trong lá và thân gia t ng (Ota và Yasue, 1962; Shimose, 1963a) [149], [176], sự hấp thu b m t c a  $\text{K}^+$  và  $\text{Ca}^{2+}$  b i cây lúa gi m (Shimose, 1963b) [177]. Chức năng quang hợp và hàm lượng chlorophyll gi m t l v i vi c gia t ng n ng mu i (Ota và Yasue, 1962) [149]. Gi m kích c khí kh u cho th y n ng  $\text{CO}_2$  th p trong lá ch a nhi u  $\text{NaCl}$  đ n n t l quang hợp gi m (Ota và Yasue, 1962) [149].

Khi so sánh s n ph m ch t khô c a hai gi ng lúa v i thành ph n kháng m n c a h Hòa b n ch ra cây lúa nhi m m n t ng i và nh ng gi ng khác nhau b i u th m c nhi m khác nhau m c mu i trung bình ( $50 \text{ mol/m}^3 \text{ NaCl}$ ). H u h t t t c các gi ng b nh h ng r r t n ng  $50 \text{ mol/m}^3 \text{ NaCl}$  t i giai o n m (14 ngày), th i gian cho 50 % cá th ch t c x p v i s thay i t 9 n 60 ngày (Flowers và ctv., 1991) [87].

### 1.2.1.2 nh h ng c a m n lên chi u cao cây lúa

Chi u cao cây lúa có m i t ng quan thu n có ý nghĩa v i di n tích lá c và tr ng l ng h t, nó c ng có m i t ng quan ngh ch v i s bông trên m i b i, s h t trên bông và th tinh c a h t (Thirumeni và Subramanian, 1999) [183]. Chi u cao cây thay i áng k v i m c m n khác nhau, chi u cao cây gi m khi m c m n t ng (Khan và ctv., 1997) [119]. Javed và Khan (1975) [112], Saxena và Pandey (1981) [169], cho r ng chi u cao cây gi m m t cách tuy n tính v i vi c gia t ng m c m n. Akbar và ctv. (1972) [62], c ng cho r ng trong su t giai o n sinh tr ng dinh đ ng, chi u cao cây, tr ng l ng r m, s ch i trên cây, tr ng l ng khô c a r và chi u dài r t t c u b nh h ng b t l i c a m n. S t n th ng do m n gay g t h n nhi t cao ( $30,7^\circ\text{C}$ ) và m th p (63,5%) b i gia t ng b c thoát h i n c và h p thu m n c a cây lúa (Ota và Yasue, 1962) [149].

Zelensky (1999) [198], cho r ng s c ch cây lúa đ i i u ki n m n làm cho chi u cao cây th p h n. Chi u cao cây cho th y có m i t ng quan thu n m t cách ý nghĩa v i di n tích lá c và tr ng l ng h t, nó c ng có m i t ng quan

ngành ch v i s bông trên b i, s h t trên bông và th tinh c a h t (Thirumeni và Subramanian, 1999) [183]. M n làm gi m sinh tr ng c a cây thông qua các nh h ng th m th u, làm gi m kh n ng h p thu n c và i u này gây ra s gi m sinh tr ng (Shereen và ctv., 2005) [175], n u l ng mu i th a i vào trong cây thì n ng mu i t ng lên t i m c gây c nh ng lá già h n gây ra s già s m và gi m di n tích lá quang h p c a cây t i m c không th duy trì sinh tr ng (Munns, 2002) [146].

Choi và ctv. (2003) [78], quan sát th y r ng chi u cao gi m n c m n 0,5% trong t. Có s t ng quan ngh ch gi a x lý m n v i s ch i, chi u cao và sinh kh i và t ng quan thu n gi a s ch i v i c chi u cao và sinh kh i cây. M t trong nh ng lý do gi m chi u cao cây có th là do n ng cao th t s c a mu i hòa tan trong t và áp su t th m th u ã t o ra s xáo tr n trong vi c h p thu n c và các ch t dinh d ng khác (Gain và ctv., 2004) [88]. Chi u cao gi m các cây c b sung v i NaCl và t l m t mát c a chúng là t l thu n v i n ng c a NaCl. S gi m t i a c nh n th y các cây nh n n ng mu i cao nh t (150 mM NaCl), trong ó chi u cao cây b gi m 11,6 và 10,2% 60 và 75 ngày tu i (Khan và ctv., 2007) [117].

Chi u cao cây gi m v i vi c gia t ng các m c m n. nh h ng c a m n lên s kéo dài c a cây các gi ng khác nhau thì khác nhau có th do kh n ng di truy n c a gi ng (Hasamuzzaman và ctv., 2009) [96]. Chi u cao cây c a các ki u gen khác nhau b nh h ng áng k t các m c m n khác nhau. Ph n tr m chi u cao t ng i b t u gi m m c m n  $3 \text{ dS m}^{-1}$  (Razzaque và ctv., 2009) [164].

### 1.2.1.3 nh h ng c a m n lên s ch i (bông) lúa

Theo Shereen và ctv. (2005) [175], t t c các c tính óng góp cho n ng su t nh kh n ng sinh s n, s ch i, s bông và chi u dài bông u gi m áng k d i i u ki n m n. Trong s nh ng c tính trên thì kh n ng sinh s n c phát hi n nh là nguyên nhân ch y u làm m t s n l ng d i i u ki n m n. Sajjad (1984) [172], c ng ã báo cáo r ng stress m n làm gi m s ch i. Grattan và ctv. (2002) [91], ã quan sát th y r ng m n có nh h ng sâu s c trên s l ng bông.



Shalhevet (1995) [173], báo cáo rằng m n làm giảm sinh trưởng của ch i h n s sinh trưởng của r d a trên tr ng l ng khô h n vi c o chi u dài. S c ch cây lúa trong i u ki n m n d n n chi u cao cây th p h n, s ch i h u hi u gi m, tr ng l ng h t trên bông th p và gia t ng m nh m s h t b t th (Pushpam và Rangasamy, 2002, Zelensky, 1999) [161], [198].

N ng su t h t ph thu c nhi u vào s ch i mang bông trên b i. Stress m n ã nh h ng nhi u n s phát triển và s c s ng c a ch i. S l ng ch i gi m d n d n v i vi c gia t ng m c m n. S ch i gi m m nh 150 mM NaCl. S bông trên b i lúa gi m cùng v i vi c gia t ng m c m n. S bông gi m áng k c quan sát m c m n 150 mM NaCl. S l ng bông th p h n m n cao có th do s tích l y c a các ch t ng hóa th p h n i v i các c quan sinh s n (Hasamuzzaman và ctv., 2009) [96]. Khan và ctv. (2007) [117], cho r ng s bông trên m<sup>2</sup> c ng b nh h ng áng k khi s d ng th ch cao và cao h n i ch ng. S bông th p nh t t c t lô i ch ng và cao nh t c ghi nh n li u l ng 2,0 và 1,0 t n th ch cao trên ha nh ng không khác bi t ý ngh a th ng kê.

#### **1.2.1.4 nh h ng c a m n lên chi u dài bông lúa**

m n th p (ch ng h n 2‰), chi u dài bông gi m áng k các gi ng nhi m m n. Gi ng ch ng ch u m n b nh h ng 3‰ (Akbar và ctv., 1972) [62]. Hasamuzzaman và ctv. (2009) [96], ã ghi nh n chi u dài bông c ng b nh h ng b i các m c m n khác nhau. Chi u dài bông lúa gi m áng k c quan sát sau m c 30 mM NaCl tr i. S bông trên n v di n tích tùy thu c vào kh n ng nh y ch i c a cây c ng b nh h ng b i m n. K t qu t ng t c báo cáo tr c ó cây lúa b i Marassi và ctv. (1989) [134].

#### **1.2.1.5 nh h ng c a m n lên s h t ch c trên bông và ph n tr m h t ch c**

Vi c x lý m n gây ra s gi m s h t trên bông. S gi m áng k x y ra n ng 5‰ (Akbar và ctv., 1972) [62]. Theo Hasamuzzaman và ctv. (2009) [96], s h t trên bông gi m áng k m n t ng. S h t trên bông cao nh t c ghi nh n i u ki n i ch ng và s h t trên bông th p nh t c ghi nh n 150 mM

NaCl c a m c m n. Zaibunnisa và ctv. (2002) [195] và Zaman và ctv. (1997) [196] c ã báo cáo r ng h t ch c trên bông b gi m b i m n. Ph n tr m h t ch c gi m v i vi c gia t ng n ng mu i. Vi c gi m 50% h t ch c x y ra 4%, ngo i tr gi ng kháng Jhona 349 (Akbar và ctv., 1972) [62].

#### **1.2.1.6 nh h ng c a m n lên tr ng l ng 1.000 h t**

S khác nhau áng k tr ng l ng 1.000 h t do stress m n. Tr ng l ng 1.000 h t t i a là i ch ng trong khi tr ng l ng th p nh t nh n c t 150 mM NaCl. i u này có th do s tích l y c a carbohydrate và các ch t khác th p h n (Hasamuzzaman và ctv., 2009) [96]. Khatun và Flowers (1995) [121], ã báo cáo r ng tr ng l ng 1.000 h t gi m cùng v i vi c gia t ng m c m n.

#### **1.2.1.7 nh h ng c a m n lên n ng su t h t lúa**

Ngoài h u th , chi u dài bông và s bông là hai c tính b nh h ng quan tr ng óng góp vào n ng su t h t (Hasamuzzaman và ctv., 2009) [96]. Tác nhân th nh t có th là c ch ki m soát t ng quát (tr c tr hoa) c a s h p thu  $\text{Na}^+$  thông qua các c tính c a r và s phân ph i theo sau c a nó trong các b ph n sinh đ ng và b ph n hoa khác nhau, c bi t là các lá n i mà nó gây ra s ch t lá do ó gi m s v n chuy n c a các ch t ng hóa t ng s t i n i ang sinh tr ng (Munn, 2002) [146]. S gi m n ng su t c a các gi ng lúa do stress m n c ã c báo cáo b i Zeng và ctv. (2000) [200] và Gain và ctv. (2004) [88]. Theo Akbar và ctv. (1972) [62], m c m n cao gây ra s gi m n ng su t m t cách rõ ràng.

M n giai o n sinh s n gi m n ng su t nhi u h n m n giai o n sinh tr ng dinh đ ng (Akbar và ctv., 1972; Iwaki, 1956; Kaddah và Fakhry, 1961) [62], [110], [115]. Th ng s gi m n ng su t h t có th t ng quan v i n ng m n và th i gian x lý m n (Kaddah và Fakhry, 1962; Ota và ctv., 1955) [115], [151]. Theo Singh (2006) [178], khi cây c t vào môi tr ng m n liên t c thì m n nh h ng s t ng bông, hình thành gié, s th tính c a hoa và s n y m m c a h t ph n, vì lý do ó nó gây ra s gia t ng s hoa b t th (Hình 1.3).



**Hình 1.3** Gié lúa b t th do nh h ng c a m n vào giai o n sinh s n (Singh, 2006) [178]

nh h ng c a t n th ng m n l n nh t là trên bông. M n làm gi m m t cách m nh m chi u dài bông, s nhánh gié s c p trên bông, s h t trên bông, ph n tr m h t hình thành, tr ng l ng bông do ó gi m n ng su t h t (Akbar và ctv., 1972; Pearson, 1961) [62], [153]. Tr ng l ng 1000 h t c ng gi m (Ota và ctv., 1956) [150]. S t n th ng do m n c ng d n n h t nh b i s gi m chi u dài h t, chi u r ng h t và tr ng thái c c a h t (Ota và ctv., 1955) [151]. M n c ng nh h ng ch t l ng h t lúa (Pan, 1964) [152].

Báo cáo c a Tr ng i h c Nông Lâm TPHCM và IRRI (1999), ã thí nghi m nh h ng c a n c m n n sinh tr ng ( 3 giai o n) và n ng su t lúa trong ch u 3 m c m n, trong th i gian 14 ngày c a gi ng lúa IR64, ng th i c ng c theo dõi t i nhi u ru ng lúa - tôm xã Ng c ông, huy n M Xuyên và xã Long i n ông, huy n Giá Rai t tháng 5/1998 n tháng 4/1999. K t qu cho th y m n cao vào giai o n t ng kh i s kh i (TKSK) làm gi m s h t ch c và giai o n tr làm gi m tr ng l ng h t và gi m n ng su t lúa nghi m tr ng. V i m n 0,7% x lý trong 7 ngày hai giai o n trên, n ng su t lúa t kho ng 80% so v i i ch ng; nh ng n ng 1,1% n ng su t ch t 35% n u x lý vào giai o n TKSK, trong khi x lý giai o n tr t c 67%. X lý m n ng n h n vào giai o n nhánh, cây lúa có th ph c h i dù kéo dài th i gian sinh tr ng và cho

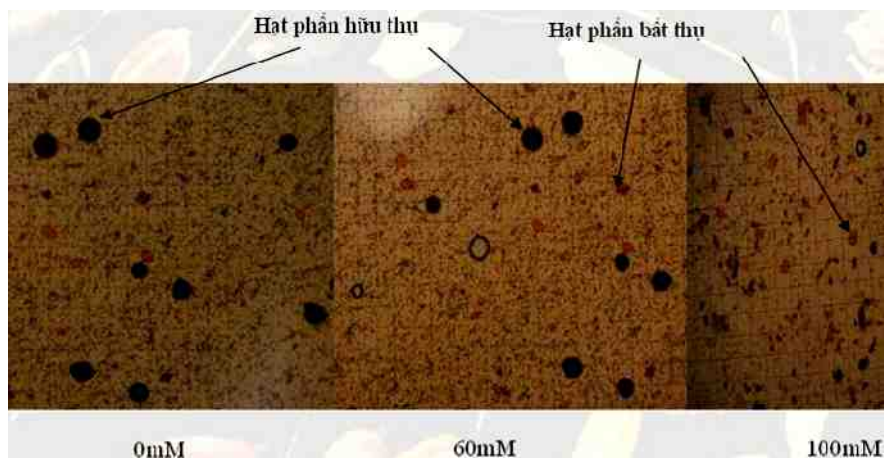
n ng su t g n nh bình th ng ( n ng x lý cao nh t, 1,1% n ng su t t g n 80% so v i i ch ng).

### 1.2.1.8 h u th c a h t ph n

H t h u th là m t tác nhân óng góp quan tr ng i v i n ng su t h t. S h u th h t b gi m có th là do s hình thành h t th t b i gây ra m t kh n ng s ng c a h t ph n (Hasamuzzaman và ctv., 2009) [96]. h u th c a h t b nh

h ng nhi u b i m c m n. Theo Singh (2006) [178], s suy gi m m nh m

h u th h t c kh o sát v i vi c gia t ng m c m n (Hình 1.4). Vi c gi m t i a h t h u th c quan sát nghi m th c 90 và 120 mM NaCl. Khatun và Flowers (1995) [121], ã báo cáo tr c ó r ng m n làm gi m s c s ng h t ph n và s t o h t.



**Hình 1.4** b t th c a h t ph n các m c m n khác nhau (Singh, 2006) [178]

nh h ng c ch nghi m tr ng c a mu i lên h u th có th do s c nh tranh khác nhau trong ngu n cung c p carbohydrate gi a s sinh tr ng dinh d ng và ngu n cung c p ép bu c c a nh ng ch t này n bông lúa ang phát tri n. Ngoài ra, s c s ng h t ph n b gi m đ i i u ki n m n có th đ n n s th t b i c a vi c t o h t (Abdullah và ctv., 2001) [60].

### 1.2.2 S thich nghi c a cây lúa i v i i u ki n m n

Lúa có th tr ng trên t m n ã c ch ng minh b ng th c t trên th gi i. Nhi u nghi m c u xem cây lúa là cây tr ng ch u m n trung bình, khi gi m n ng mu i trong n c thì sinh tr ng c a cây không b h n ch . Nhi u nhà sinh

lý th c v t cho r ng cây lúa m n c m v i t m n nh t là vào giai o n n y m m, nh y ch i và tr bông (Zelensky, 1999) [198].

### 1.2.2.1 Ng ng ch ng ch u m n

Ng ng ch ng ch u m n là m t khái ni m c phát tri n b i Maas và Hoffman (1977) [132]. N i n ng su t không b nh h ng b i m n, t c phân phát mu i t i ch i có th c cân b ng b i vi c t o không bào, nó làm ch m l i s i vào c a mu i theo cách lo i tr mu i b m tr hay qua s sinh tr ng cung c p n i cho mu i i vào b ng cách t o ra nhi u không bào h n (Volkmar và ctv., 1997) [186].

Nhi u môi tr ng thay i có th thay i tr ng thái cân b ng theo h ng thi u cân b ng mu i c th hi n nh m t thay i trong c i m m c ng ng c a cây tr ng. nh h ng tích c c c a  $Ca^{2+}$  lên tính ch ng ch u m n qua vai trò b o v c a nó trên ch c n ng màng t bào. N u m c ng ng ch ng ch u là m t ch c n ng c a môi tr ng thì s ch ng ch u s thay i h p lý (Volkmar và ctv., 1997) [186]. Cây lúa có th s ng trong i u ki n m n ng ng  $3 \text{ dS m}^{-1}$ , i v i gi ng ch ng ch u m n có th ch u c ng ng cao h n.

### 1.2.2.2 S h p thu l a ch n gi a nh ng ion

K t qu nghi n c u cho th y r t rõ m i quan h s l ng gi a s hút Na và Cl b i cây lúa (Yeo và Flower, 1982) [189]. Có nh ng c ch m b o r ng, mu i i t i ch i ch trong hàm l ng r t nh . ây c th c hi n là do có s ch n l c r t hi u qu i v i  $K^+$  trong su t quá trình h p thu (Albert và Popp, 1977) [67]. M t kh n ng khác là ó  $Na^+$  c h p thu trong hàm l ng có ý ngh a, nh ng c h p thu l i trong nh a Xylem trong nh ng ph n c a u r ho c ch i (Rains and Epstein, 1969) [162] và sau ó ho c c d tr ho c c chuy n tr l i t (Marschner, 1995; Winter và ctv., 1982) [135], [203].

Qua nghi n c u, Aslam và ctv. (1993) [69] th y r ng, hàm l ng Na, Cl và P c a mô cây có m i quan h ngh ch v i n ng su t ch i trong i u ki n m n. Nh ng dòng lúa tích l y nh ng ion này nhi u h n có n ng su t th p và vì th ch u m n th p. Nh v y, s ch ng ch u m n c a nh ng dòng lúa trong tr ng h p này

ph thu c vào s ng n c n h u hi u nh ng ion  $\text{Na}^+$  và  $\text{Cl}^-$ . V n này c ng ã c th o lu n b i Yeo và ctv. (1984) [190], Sharma (1986) [174]. Vì th , sinh tr ng gi m cây lúa trong môi tr ng m n không ch do s gi m i n th n c nh ng mà còn do s hút nh ng ion  $\text{Na}^+$  và  $\text{Cl}^-$  v t quá gi i h n trong ch i (Yeo và Flowers, 1984) [190].

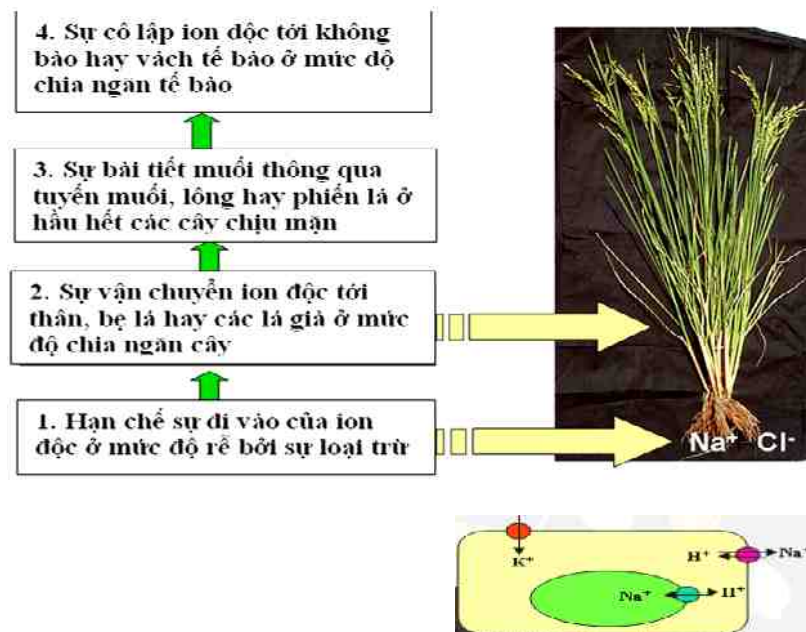
T l  $\text{K}^+/\text{Na}^+$  úng h n hàm l ng  $\text{K}^+$  trong nh a c a ch i xác nh s ch ng ch u m n t ng i c a nh ng dòng lúa khác nhau. Các tác gi c ng th y vai trò c a Zn trong ch i là quan tr ng trong s ch ng ch u m n c a cây lúa. M t khi hàm l ng Zn cao liên quan n tính ch ng ch u m n cao c a gi ng NAB 6. Muhammad (1998) [145] c ng ã ch ng minh là gi ng ch u m n KS 282, n ng c a Zn cao h n so v i dòng nhi m IR 28. Vai trò c a Zn tham gia vào tính ch ng ch u m n có th là Zn ã làm gia t ng hàm l ng Nitrogen trong ch i (Rashid, 1983) [163]. i u này d n t i vi c sinh tr ng nhanh h n và n ng su t lúa cao h n trong i u ki n m n (Takkar và Nayyar, 1981) [180]. Nh ng k t qu trên ch ra r ng, s ch ng ch u m n t t gi ng kháng liên quan n m t s c tính sinh lý bao g m hi u qu ng n ch n các ion  $\text{Na}^+$  và  $\text{Cl}^-$ , s hút u tiên và l a ch n ion  $\text{K}^+$  và  $\text{Zn}^{2+}$ , có t l  $\text{K}^+/\text{Na}^+$  và  $\text{Zn}/\text{P}$  t t h n cho tính ch ng ch u và S ( $\text{K}^{++}\text{Na}^+$ ) t t h n.

M t b ng ch ng v sinh hóa cho r ng, trong t bào n ng c a  $\text{Na}^+$  cao s phá v c u trúc c a m t s t ch c trong t bào, trong khi vai trò c a  $\text{K}^+$  trong t bào ch t l i có kh n ng i u hoà c c a  $\text{Cl}^-$ . Vì v y tính kháng m n lúa có th do s h p thu l a ch n gi a  $\text{K}^+$  và  $\text{Na}^+$ , nh m cân b ng ion  $\text{K}^+$  và  $\text{Na}^+$  trong t bào, n u s m t cân b ng này x y ra, s gây ra gi m n ng su t h t trên cây lúa (Devitt và ctv., 1981) [82]. Kh n ng c a cây tr ng duy trì t l  $\text{K}^+/\text{Na}^+$  c xem là chìa khóa quy t nh cây tr ng ch ng ch u m n.

R t nhi u nhà nghiên c u cho r ng, s bi n ng v di truy n r t khác nhau trên các gi ng lúa. Công trình c a h ã cho th y gi ng lúa kháng m n duy trì n ng  $\text{Na}^+$  và  $\text{Cl}^-$  th p. N ng c a  $\text{K}^+$  và  $\text{Zn}^{2+}$  cao h n và t l  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  và  $\text{Zn}/\text{P}$  là th p trong m m lúa. K t qu phân tích trên m t s gi ng lúa ch u m n i n hình nh Pokkali, SR26B và gi ng nhi m m n i n hình nh IR28 và IR 29 cho th y t l

$\text{Na}^+/\text{K}^+$  trong giống pokkali rất thấp (0,397) và giống SR 26B (0,452) trong khi ở IR 28 rất cao (0,652) và IR 29 (0,835) (Gregorio và Senadhira, 1993) [93].

Bằng những thí nghiệm đánh giá sức kháng mặn trong giai đoạn nảy mầm trong dung dịch dinh dưỡng Yoshida có nồng độ muối cao ( $\text{EC}=12 \text{ dSm}^{-1}$ ) trong môi trường kiểm soát các yếu tố bên ngoài trong 19 ngày, dựa vào nồng độ  $\text{Na}^+$  và  $\text{K}^+$  hoặc có thể đánh giá theo chỉ tiêu  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  cho thấy tỷ lệ hấp thụ  $\text{K}^+$  là duy trì tỉ lệ cân bằng  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  trong chồi và tất cả  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  các kiểm soát biểu hiện qua gene cng và gene tr i, hai nhóm gene này rất phổ biến (Hình 1.6). Vì thế hình ảnh rõ ràng, tính kháng mặn của cây khi biến đổi gene (Akbar và ctv., 1972) [62].



**Hình 1.5** Hoạt động của các cơ chế chống chịu mặn chủ yếu ở cây lúa (Singh, 2006) [178]

Ngô Đình Thúc (2006) [20], cho rằng nguyên nhân gây tổn hại cho cây lúa trong môi trường mặn là do sự tích lũy quá nhiều ion  $\text{Na}^+$  và ion này trực tiếp gây độc trên cây trồng, làm cho  $\text{Cl}^-$  trở thành anion chủ yếu trong cây.

### 1.2.2.3 T ng tác v i t c sinh tr ng

M i quan h gi a s l ng mu i c phép vào r và n ng mu i trên ch i c xác nh b i t c sinh tr ng c a ch i trong s liên h t i s di chuy n th c c a nh ng ion ngoài r . Giá tr này là s l ng th c c a nh ng ion c di chuy n t i ch i/ n v tr ng l ng c a r trên n v th i gian (Flowers và Yeo, 1988) [86]. Pokkali (gi ng kháng m n) có hàm l ng Na ch i trung bình th p h n trong IR22 (gi ng nhi m m n). B i vì hàm l ng Na ch i Pokkali c pha loãng do s sinh tr ng dinh d ng nhanh c a nó (Yeo và Flowers, 1984) [190]. V i c ch này, cây h p thu mu i nh ng s làm loãng mu i nh t ng c ng t c phát tri n nhanh và gia t ng hàm l ng n c trong ch i (Flowers, 1987) [85].

### 1.2.2.4 S phân ph i mu i gi a các lá

S thay i n ng Na trong nh ng lá lúa cho th y có s thay i rõ r t hàm l ng Na t nh ng lá non sang nh ng lá già trong nh ng cá th s ng sót trong m t th i gian dài trong môi tr ng m n (Flowers, 1987, Yeo và Flowers, 1984) [85], [190]. S thay i này phát tri n nhanh sau khi t vào m n (Yeo và Flowers, 1982) [189]. Qua phân tích trên t ng lá lúa sau khi b m n 14 ngày cho th y, ion  $\text{Na}^+$  tích l y cao nh t nh ng lá già nh t (lá s 1) và gi m d n n lá non nh t, nên nh ng lá non luôn c b o v .

Nh ng quan sát này ã gi i thích c s k t h p c a (1) S pha loãng do s sinh tr ng c a nh ng lá non nh t và (2) s phân b mu i vào nh ng lá già nhi u h n (Greenway và ctv., 1980) [92]. S phân b c a Na t lá này t i lá khác là m t c ch sinh lý có ý ngh a cho s s ng sót, mà khác nhau t gi ng lúa này t i gi ng lúa khác (Yeo và Flowers, 1982) [189].

Yeo và Flowers (1984) [190], ã t ng k t c ch ch ng ch u m n c a cây lúa là do nh ng c ch : (i) Hi n t ng ng n ch n mu i: cây không h p thu m t l ng mu i đ th a nh hi n t ng h p thu có ch n l c; (ii) Hi n t ng tái h p thu: cây h p thu m t l ng mu i th a nh ng c tái h p thu trong mô libe.  $\text{Na}^+$  không chuy n v n ch i thân; (iii) Chuy n v t r n ch i: tính tr ng ch ng ch u m n c ph i h p v i m t m c cao v i n phân r lúa, và m c th p



vấn phân chi, làm cho sự chuyển vận  $\text{Na}^+$  trở nên ít hơn trong chi; (iv) Hình thức ngừng cách tế bào lá: lượng muối di chuyển tế bào lá non sang lá già, muối tích tụ tế bào lá già không có chức năng, không thể chuyển ngược lại; (v) Chức năng mô: cây họ đậu muối và chức năng cách trong các không bào (vacuoles) của lá, làm giảm nồng độ các amino axit sinh trưởng của cây và (vi) hình thức pha loãng là cây họ đậu muối ngừng làm loãng nồng độ muối trong tế bào phát triển nhanh và giảm hàm lượng nước trong chi. Tất cả những chức năng này nhằm hạn chế  $\text{Na}^+$  trong các mô chức năng, do đó giảm tỉ lệ  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  trong chi ( $<1$ ). Tỉ lệ  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  trong chi có thể xem như là chỉ tiêu chính để đánh giá mức độ mặn (Gregori và Senadhira, 1993) [93].

### 1.3 Chức năng của muối trong cây

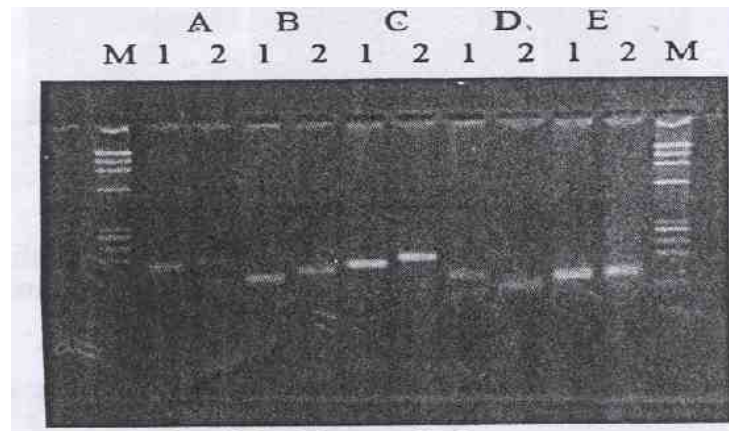
#### 1.3.1 Nghiên cứu về di truyền tính chịu mặn

Bohnert và Jensen (1996) [73], đã xác định các loại tính chịu mặn, trong đó protein, các peptide chức năng của lá như proline và các peptide chức năng của bọ vảy chức năng thẩm thấu của màng tế bào. Các tính chịu mặn, gen kiểm soát sự vận chuyển potassium, nồng độ  $\text{K}^+$  thấp/ $\text{Na}^+$  cao, có vai trò quan trọng trong quy trình chịu mặn (Rubio và ctv., 1995) [167]. Những giống lúa kháng mặn thường có tỉ lệ  $\text{K}^+/\text{Na}^+ > 1$ , và nồng độ ion kali giảm thiểu, tỉ lệ này ngược lại, chi non và rễ lúa. Kiểm soát lượng nước (water flux), kênh truyền nước (water channel) điều kiện stress có ghi nhận những tín hiệu của chất điều hòa sinh trưởng (Bohnert và Jensen, 1996) [73]. Protein tham gia điều chỉnh các chất: LEA và dehydrin, các chất lượng nhất nguyên tố quan trọng trong phản ứng bọ vảy chống lại stress do mặn và khô hạn (Xu và ctv., 1996) [188].

ABA có vai trò trong dòng truyền tín hiệu tích lũy proline nâng cao khả năng chịu mặn khi bị stress mặn (Moons và ctv., 1997; Gupta và ctv., 1998; Li và ctv., 2010) [142], [94], [125].

Các gen chng ch u m n gi m c  $\text{Na}^+$  b ng cách duy trì m c cao hàm l ng Kali (Prat và Fathi, 1990) [160]. Ch ng ch u m n (t l  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  th p trong r ) c ki m soát b i c hai y u t thêm vào và nh h ng c a gen tr i (Gregorio và Senadhira, 1993) [93]. c i m di truy n bi u hi n tr i hoàn toàn và c ki m soát b i ít nh t 02 nhóm gen bi u hi n tr i. Nhóm th nh t ki m soát s ng n ch n  $\text{Na}^+$  và nhóm khác ki m soát s thu hút  $\text{K}^+$ . T l  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  trong r c a ki u gen gi ng ch ng ch u thì l n h n ki u gen gi ng nhi m i u ki n m n.

Nguyen Thi Lang và ctv. (2001), dùng maker phân t xác nh gen ch ng ch u m n c a cây lúa giai o n sinh đ ng và sinh s n. Gi ng lúa c Ph ng (Vi t Nam) c xem là gi ng ch u m n cao lai v i gi ng c i t i n, gi ng nhi m m n IR28. AND c trích t lá c a qu n th 257 cá th F3, nh ng cá th có kh n ng ch u m n giai o n sinh đ ng và sinh s n n c th ng có đ n i n  $10 \text{ dS m}^{-1}$ . Hai kh i m u ADN c t o nên b i s k t h p b ng nhau s l ng ADN t 25 cá th kháng và 25 cá th nhi m m n trong qu n th . Trong s 41 maker phân t ki m tra trên các c p cha m , 10 maker bi u hi n s a đ ng trong s khu ch i maker b ng s tác ng qua l i c a chu i polymerase. Nh ng primer cho s a đ ng là: RM202, RM223, RM231, RM235, RM237, RM214, RM218, RM201, RM232 và RM 206. Trong nhóm trên ch có RM223 liên k t v i tính ch ng ch u m n giai o n cây con. T t c nh ng o n ADN trong nhân t bào các cá th F3 c ki m tra b ng primer RM223. K t qu ch ra chính xác s dò tìm cây tr ng kháng giai o n sinh đ ng và sinh s n v i t l mong i 82-92%. S h u ích c a maker n m lous kháng 6.3 cM (Hình 1.7).



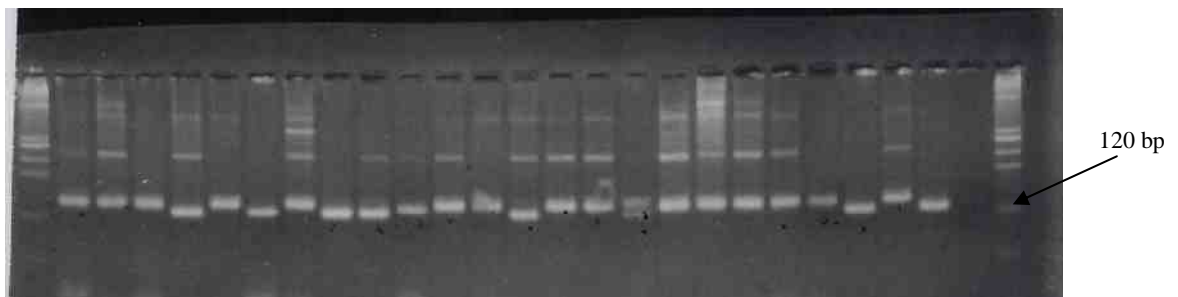
**Hình 1.6** Sơ đồ hình qua phân tích DNA của cá thể lai  $F_3$  giữa Phồng (1) và IR28 (2) với các primer A=RM202; B=RM223, C=RM231, D=RM235, E=RM237 trên gel agarose 5% (Nguyễn Thị Lang và ctv., 2001) [148]

Nguyễn Trung Tín (2006) [35], nghiên cứu phân nhóm di truyền 40 giống lúa địa phương tiến hành chọn lọc qua thành lập các giai đoạn marker phân tích SSR trên các kỹ thuật PCR cho thấy sự biến dị hình thái 17 loci với các marker: RM22, RM44, RM205, RM207, RM214, RM232, RM234, RM289, RM317, RM319, RM315, RM307, RM13, RM116, RM42, OSR2 và RM223 qua hình thức phân tích và phân 3 nhóm: (i) nhóm thứ nhất: có 19 giống, là nhóm có tính chọn lọc khá, tương đương với giống chủ nhân kháng Pokkali, nhóm này được chia làm 2 nhóm phụ thuộc 0,84, như giống Thuận Yên, Cần Lùn 1, Cần Lùn 2... (ii) Nhóm thứ hai: có 18 giống, là nhóm có giống có tính chọn lọc cao, nhóm này được chia ra 2 nhóm phụ, trong đó nhóm phụ thứ nhất với 17 giống có tính chọn lọc cao và chọn lọc suất, trong đó có giống cội gốc MTL119; MTL145; Mốt B... (iii) Nhóm thứ 3: có 3 giống, là nhóm hỗn hợp nhím nhím, tương đương với giống chủ nhân nhím IR29.

Nguyễn Thị Lang và ctv. (2001) [148], ứng dụng marker phân tích, RM315 cho gen chọn lọc trên bộ giống lúa cội gốc nhím đánh giá bộ giống lúa cao sản cho gen chọn lọc xác định và ứng dụng marker phân tích cho gen kháng nhím, với vật liệu bao gồm 49 giống lúa cao sản giống chủ nhân nhím là IR28 và giống chủ nhân kháng là pokkali. Thời điểm xử lý mẫu để thể hiện trên cây mẫu 3

tu n tu i, trong môi tr ãng dinh d ãng Yoshida, có thêm vào 50ml NaCl sao cho n ãng t 0,5% và 1,0% m i m t tu n. K t qu thí nghi m cho th y t t c các c t u có d ãng n hình, xu t hi n v i hai b ãng có kích th ãc 163 bp t ãng ãng v i IR28 và 120 bp t ãng ãng v i c ãng cho gen ch ãng ch u m n (OM4089, OM2417, OM4190, OM4218) (Hình 1.7).

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



**Hình 1.7** S ãn ph ãm PCR c ã các gi ãng lúa mùa ãa ph ãng t i locus RM 315 liên k t v i gen m n trên nhi m s c th s 1, v trí hai b ãng 163bp và 120 bp, trên gel agarose 3 %, TBE (1X.) (Nguy n Th Lang và ctv., 2004) [30]

ki m tra m c ã chính xác gi ãa v i c ãnh giá gi ãng theo ki u hình và d ã vào marker phân t ã, Nguy n Th Lang và ctv. (2004) [30] ã s ã d ãng ph ãng pháp SSR marker v i marker RM 315 ã ki m tra và cho th y m c ã chính xác n 82% gi ãa ki u gen và ki u hình trên giai o n phát đ c và 92% giai o n m (B ãng 1.2).

**B ãng 1.2** S ã liên quan gi ãa ki u gen và ki u hình c ã các gi ãng lúa cao s ãn v i kháng m n

Ki u hình	S ã cây	Ki u gen		T ã l
		T	S	
S	20	1	19	95
T	5	5	0	100

Ghi chú: + T: tolerance - Ch ãng ch u ; + S: sensitive - nhi m m n

Nh ã v y, có s ã liên quan l ãn gi ãa ki u hình ch ãng ch u và ki u gen (95%), gi ãa ki u hình kháng và nhi m là (100%). i u này cho th y r ãng quá trình bi u hi n t ki u gen ra ki u hình là m t quá trình ph c t p g m nhi u nhân t quy t ãnh trong ó quan tr ãng nh t là s ã t ãng tác gi ãa ki u gen và môi tr ãng. Ph ãng pháp này cho th y kh ãn ãng đ ã đoán ki u gen ch ãng ch u và ki u hình ch ãng ch u

rát cao, do đó có thể áp dụng chọn lọc nhân giống bằng chọn lọc ưu tiên mẫn, làm nguần vật liệu lai cho nhân giống trong lai tạo giống lúa mẫn hiện nay. Phương pháp phân nhóm dựa trên marker SSR thì đúng và chính xác hơn kiểu hình và có thể đánh giá gián tiếp sự hiện diện hay không hiện diện của gen chọn lọc nhân marker mà không bị ảnh hưởng của môi trường.

### 1.3.2 M t s k t qu ch n t o gi ng lúa ch ng ch u m n

#### 1.3.2.1 Nh ng thành t u c a th gi i

Chọn tạo giống cây trồng chọn lọc mẫn có khả năng chọn lọc mẫn hợp lý nhất vì ít tốn kém (Ashraf và Foolad 2007) [68]. Ponnampereuma (1982) [158], Thạc sĩ nghiên cứu các giống trong chọn tạo giống lúa chọn lọc mẫn của IRRI từ năm 1977 đã kết luận: Sự đồng nhất nhân giống chọn lọc mẫn có thể là một giải pháp giải quyết tình trạng nhiễm mẫn cá thể trong vùng bản địa cho các sự đồng nhất nhiễm mẫn.

Ponnampereuma (1984) [157], sự chọn lọc mẫn như là một thành phần của đánh giá và sự đồng nhất di truyền (GEU) và đã đưa ra 8 bước chọn tạo giống lúa chọn lọc mẫn như sau:

(i) Sự phát triển của nhân giống thu thập thành lọc mẫn trong ống phôi: Mẫn mẫn dùng trong thành lọc phôi rõ ràng,  $8 - 10 \text{ dSm}^{-1}$  tại  $25^{\circ}\text{C}$ ; T<sub>l</sub> (%) nhân giống lá chít là một chỉ số tốt cho tác hại của mẫn.

\* Thu thập thành lọc mẫn thể hiện như sau: Xử lý vô trùng hạt lúa bằng HgCl<sub>2</sub>, nồng độ 0,1%, thời gian 15 phút; Ngâm cho hạt nảy mầm; Gieo hạt đã ngâm nảy mầm trong cốc xốp Styrofoam phía dưới đáy có bọc lót bằng Nylon, 3 hạt lúa/1 l. Sau đó đặt trong khay nhựa có chứa dung dịch dinh dưỡng Yoshida, pH thích hợp và duy trì pH=5,5; Muối NaCl đưa vào dung dịch nuôi cấy với EC=12 dSm<sup>-1</sup> khi cây mọc 15 ngày tuổi; Dung dịch thay mới 4 ngày/lần.

\* Cây mẫn phân cấp theo tiêu chuẩn SES (Standard Evaluating Score) và theo T<sub>l</sub> (%) sàng sót (CS). Thời gian sàng sót cá thể giống là ngày cây m

s ng c ghi nh n t khi gieo n khi ch t (khi cây m hoàn toàn vàng không còn mô xanh).

\* C p ánh giá theo quan sát ánh giá sinh tr ng c a cây lúa:

C p	Quan sát ánh giá sinh tr ng
1	âm ch i và sinh tr ng bình th ng, không có tri u ch ng trên lá
3	âm ch i và sinh tr ng g n nh bình th ng, nh ng chóp lá và ph n n a trên c a lá có màu tr ng và cu n l i
5	âm ch i và sinh tr ng b ng ng tr , h u h t lá b cu n l i
7	S sinh tr ng hoàn toàn ng ng tr , h u h t nh ng lá b khô i, m t vài cây b ch t
9	H u h t cây b ch t

\* C p i m ch ng ch u m n:

C p i m	CS (%)
1	100
3	95-99
5	75-94
7	50-74
9	< 50

(ii) Nh n d ng ngu n gene ch ng ch u m n; (iii) K t h p tính ch ng ch u m n v i nh ng c tính nông h c t t khác; (iv) Kh o nghi m gi ng lúa ch ng ch u m n; (v) Ch n l c trên ng ru ng nh ng dòng ch ng ch u m n có nh ng c tính có l i nh kháng các lo i sâu b nh chính, cho n ng su t cao, ph m ch t g o t... ; (vi) Kh o nghi m qu c t nhi u i m trên nhi u qu c gia; (vii) Ti n hành nh ng tr c nghi m n ng su t đ i i u ki n ng ru ng c ki m soát; (viii) Kh o nghi m trên nh ng ng ru ng c a nông dân.

### 1.3.2.2 M t s thành t u Vi t Nam

\* *Ch n gi ng lúa ch ng ch u m n t nhóm lúa c truy n*

- T n m 1992 - 1995 Vi n khoa h c nông nghi p Mi n Nam ã ti n hành thí nghi m tuy n ch n trên 88 gi ng lúa mùa c thu th p t i thành ph H chí Minh và BSCL và 100 gi ng lúa n c tri u c a IRRI t i huy n C n Gi , Bình Chánh, thành ph H chí Minh, huy n C n c, t nh Long an và huy n Long



l c trong nhà l i ( $9,57-9,95 \text{ dSm}^{-1}$ ) tu i m 18 ngày, k t qu gi ng Nàng niêu, Nàng r t t ra ch u m n t t giai o n 2 tu n sau x lý.

Ph m Th Ph n (1999) [39], k t qu tuy n ch n gi ng lúa MTL119 ng n ngày cho vùng canh tác lúa - tôm và thu n lúa vùng nhi m m n ven bi n Sóc Tr ng và B c Liêu và gi ng lúa tr ng trong dung d ch dinh d ng t i nhà l i c ng cho th y gi ng lúa MTL119 t t nh t, k n là MTL204, MTL 205, MTL207 và MTL209. N m 2008, tác gi Ph m Th Ph n c ng cho r ng gi ng MTL384, MTL466, MTL480, MTL521, MTL547 có kh n ng ch u phèn, m n.

Lê Xuân Thái và Nguy n Ng c (2004) [17], k t qu ch n gi ng lúa MTL149 BSCL (IR56381-139-2-2) thích h p vùng h i b nh h ng phèn m n ã c tuy n ch n s n xu t i trà t nh Kiên Giang (n m 2003 v i  $27.795 \text{ ha}$ ).

Bùi Chí B u và ctv. (2000) [2], ch n t o các gi ng lúa cho vùng b nhi m m n ven bi n, thích nghi m c n c sâu 30-50 cm, th i gian sinh tr ng 120-140 ngày ho c 90-105 ngày, kháng h n giai o n u và kháng m n u v m c  $4-6 \text{ dS m}^{-1}$ . Các gi ng có tri n v ng ã c khuy n cáo cho vùng nhi m m n và phát tri n trong s n xu t là OM2031, OM1490, OM1314 thu c nhóm lúa s m, OM 1346, OM1348, OM1349, Tép Hành t bi n, thu c nhóm trung mùa.

Ngô ình Th c (2006) [20], nghiên c u 172 gi ng lúa ang c s n xu t và kh o nghi m các t nh ven bi n vùng BSCL, qua thanh l c m n giai o n n y m m v i mu i NaCl có  $\text{EC}=30 \text{ dSm}^{-1}$ , giai o n m  $\text{EC}=12 \text{ dSm}^{-1}$  và ánh giá n ng su t, kh n ng thích nghi c a các gi ng lúa ch ng ch u m n trên ng ru ng nhi m phèn m n c a vùng BSCL: (i) t nhi m m n t nh n trung bình, nhi m phèn t r t chua n chua ( $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}= 4,07 \text{ n } 5,76$  và  $\text{EC}= 4,02 \text{ n } 10,23 \text{ dSm}^{-1}$ ), n c t i có n ng mu i 5,0 - 8,0% g m các gi ng lúa OM1490, IR56381, OM2517, TX B-93 (nhóm  $A_0, A_1$ ); OM576, ML48, TX B-83, OM3242-49 (nhóm  $A_2$ ), OM 1348-9, OM1325-5, M t B i (nhóm trung mùa); (ii) t b nhi m m n trung bình và nhi m phèn t r t chua n chua v a g m các



giống lúa V 20, ST3, OM3536, Kloon Luang, ST2 (nhóm th m cao s n); (iii) t b nhi m m n nh và chua v a g m các giống lúa OM2395-165, S2001.

**\* Các giống lúa ph bi n trên h th ng lúa - t m**

Theo Nguyễn Ngọc và ctv. (2003) [26], tuyền ch n giống lúa thích nghi cho h th ng chuyên canh lúa và lúa - t m B SCL vào các n m 1997 và 1998 huy n M Xuyên t nh Sóc Tr ng và huy n Giá Rai t nh B c Liêu. K t qu thí nghi m cho th y, giống MTL119 th hi n tính thích nghi t t nh t cho nh ng vùng t m n n c tr i c hai h th ng chuyên canh lúa và lúa – t m.

Giống lúa có kh n ng ch u m n t ng i t t gieo c y nh ng t b nhi m m n hay nh ng vùng có l ng m a phân b không u nh giống lúa mùa M t B i ho c các giống lúa ng n ngày: AS 996, OM4498, OM2517 (Ph m V n D , 2009; Phan Minh Quang, 2009) [40], [42].

**1.3.3 Áp d ng k thu t ch n gi ng b ng x lý v i n c mu i 6‰**

Thanh l c m n giai o n n y m m theo ph ng pháp Aslam và ctv. (1993) [69] qua 6 b c: (i) Ch n l a nh ng h t ch c, còn s c n y m m t t, ã qua th i gian ng ngh sinh lý sau thu ho ch, h t không nhi m sâu b nh; (ii) H t lúa c x lý vô trùng b ng HCl, n ng 0,1%, th i gian 15 phút; (iii) R a s ch b ng n c c t vô trùng 3 l n; (iv) t 20 h t/1 gi ng/ a petri có gi y l c; (v) a mu i NaCl có m n  $EC = dSm^{-1}$  và n c c t làm i ch ng (t ng ng v i n ng : 6‰) vào trong a petri và cho a này vào t n nh nhi t 28 - 30°C và (vi) Gi ng chu n kháng m n c dùng là gi ng Pokkali và gi ng chu n nhi m m n là gi ng IR28 và IR29.

**1.3.4 Áp d ng k thu t i n di DNA (microsatellite)**

Theo Nguyen Thi Lang và ctv. (2001) [148], k thu t i n di DNA c ng d ng trong ch n t o gi ng lúa ch ng ch u m n v i t l thành công khá cao và rút ng n c th i gian nghi n c u. Tác gi ã s d ng ph ng pháp i n di DNA v i primer 223 m i xuôi có chu i trình t nucleotic GAGTGAGCTTGGGCTGAAAC

và primer 223 m i n g c ó chu i trình t nucleotic GAAGGCAAGTCTTGGCACTG, gi ng chu n kháng m n c Ph ng và gi ng chu n nhi m m n IR28.

\* Phân nhóm kh n ng ch u m n (Gel sau khi c ch p hình, quan sát b ng m t và o m c th ng hàng c a các band DNA b ng th c k ) chia làm 3 nhóm: (i) Nhóm có kh n ng ch ng ch u m n: có band DNA th ng hàng v i gi ng chu n kháng c Ph ng; (ii) Nhóm có kh n ng nhi m m n: có band DNA th ng hàng v i gi ng chu n nhi m IR28 và (iii) Nhóm trung gian: có band DNA n m trong kho ng gi a gi ng chu n kháng m n và gi ng chu n nhi m m n.

Bhowmik và ctv. (2007) [72], báo cáo các microsatellite marker RM7075, RM 336 và RM 253 c s d ng xác nh tính ch ng ch u m n c a các gi ng lúa và phân tích di truy n s l ng. C ng s d ng ph ng pháp i n di DNA microsatellite, Mohammadi và ctv. (2010) [141] ã k t lu n r ng RM8094 và RM 10745 microsatellite là marker h u hi u nh t mô t ki u di truy n ch ng ch u m n c a 30 gi ng lúa v i 3 m c m n 0, 60, 100 mM NaCl.

#### **1.4 K thu t canh tác lúa trong mô hình lúa - tôm trên t nhi m m n**

**1.4.1 Thi t k và xây d ng ru ng lúa – tôm** (*Trung tâm Khuy n nông qu c gia, 2010*) [50]

T ng t các công trình nuôi th y s n theo ph ng th c qu ng canh khác, ru ng lúa nuôi tôm c ng bao g m m t bãi, h th ng kênh m ng (m ng chính có ch c n ng c p và tiêu n c, m ng bao và các m ng nhánh), c ng c p tiêu n c và ê bao. Trong h u h t các tr ng h p m ng bao c ng làm ch c n ng c a m ng chính là c p và tiêu n c, l y gi ng và thu ho ch s n ph m. T ng di n tích c a m ng so v i ru ng thay i r t l n (7 - 40%), ph bi n nh t là 21 - 30% và trung bình là 23,7%. T l m ng/ru ng c a mô hình lúa - tôm không khác bi t so v i các mô hình canh tác khác (Nguy n Thanh Ph ng và ctv., 2004) [28].

Yêu c u i v i thi t k và xây d ng ru ng trong mô hình lúa - tôm là: (i) Có ngu n n c m n vào mùa khô, mùa m a có n c ng t t 4 tháng tr lên; (ii) m b o n c ng p trên m t ru ng quanh n m t không khô n vào mùa khô;

(iii) Có hình thức kênh, bao gồm bố trí kênh, xả phèn, rơm rạ; (iv) Các giải pháp kỹ thuật canh tác phù hợp tuân thủ và áp dụng đúng.

Xây dựng ruộng nuôi trên đất canh tác lúa - tôm: cần bố trí kênh mương và bao xung quanh với diện tích từ 20 - 25% tổng diện tích đất. Mương xung quanh ruộng 2 - 3 m, rộng phần cuối 1 - 1,2 m (riêng vùng chân phèn không nên đào sâu, tôm nuôi không chịu nước, khó cày cấy). Bao ruộng 2 - 2,5 m, bao mương có thể rộng khoảng 5 m; bao cao hơn mặt nước cao nhất 0,5 - 0,6 m và phải có cống rò rỉ nước, bố trí luôn cống mương ruộng 0,6 - 0,8 m. Các kênh phần ruộng 1 - 2 m và bao mương phần cuối 0,7 - 0,8 m, xuôi theo hướng cống thoát nước. Mỗi vuông nên có từ 1 - 2 cống thoát nước xây dựng kiên cố. Riêng ao trữ nước nên rộng khoảng 25 - 30% diện tích.

Chọn bố trí là khâu quan trọng quyết định thành công của mô hình. Cần tận dụng môi trường nước ngọt (nước mưa, nước kênh mương...) (rơm rạ nhiều lần (5 - 7 lần) trong thời gian 20 - 30 ngày), tránh khi xả nước rơm rạ mặt nước bị đục và ngâm từ 7 - 10 ngày giúp rơm rạ lắng xuống sâu hơn tránh khi sử dụng. Khi nồng độ mùn chỉ còn 1 - 2‰ thì tiến hành xử lý giồng. Riêng các vùng đất có lớp phù sa bề mặt hàng năm trên 10 cm thì không cần cày bừa, chỉ cần sục và rong rêu khi cấy từ 5 - 7 ngày. Vùng đất mới chuyển từ lúa sang lúa-tôm cần cày bừa kỹ khi mùa mưa bắt đầu. Trong thời gian làm đất, cần tiến hành bón thêm phân lân để cải tạo và bổ sung 25 - 30 kg/1.000 m<sup>2</sup>. Nếu đất có phèn nên bón thêm vôi để giảm phèn và bổ sung 50 kg/1.000 m<sup>2</sup>. Hoặc sau khi thu hoạch tôm xong, cần rơm rạ trong ruộng bằng cách xả thối cần nước trong ruộng, sau đó bơm nước ngọt vào, 2-3 lần cho tới khi nước trong ruộng không còn mùi hôi mà chỉ còn <3‰ mùn bã thực vật.

#### 1.4.2 Kỹ thuật canh tác lúa (Trung tâm Khuyến nông quốc gia, 2010) [50]

Canh tác lúa tập trung vào mùa mưa từ tháng 7 - 12 hàng năm, khi ruộng nuôi tôm đã xả nước.

\* Gi ăng lúa: ch ọn nh ững gi ăng có kh ả năng ch ịu m ột. Th ời gian sinh tr ưởng n ạn (t ừ 90 - 110 ngày) ỉ v ề i ễ gieo s ả và th ời gian sinh tr ưởng dài (t ừ 125 - 150 ngày) ỉ v ề i ễ c ỹ.

\* Bi ện pháp gieo s ả : Lúa ể c ơm trong n ể c m ười 15% kho ảng 5-10 phút, lo ỉ b ả h ả t ếp l ầu và l ần t ếp. Sau ó, cho vào bao ơm trong n ể c s ả ch 30 gi ờ, ả ả n ể c, trong 24 gi ờ m ả b ả h ả t ả v ả nh ử m ả m. X ả lý h ả t ả gi ờ tr ể c khi gieo b ả ả Regent ho ả c Carban 3%. L ầu h ả t ả gi ờ gieo t ừ 100 - 120 kg/ha. N ể ch ọn ru ồng có ỉ ườ ki ể n ể ch ể ả v ả n ể c, gieo s ả th ả t ả o ả nh ườ kho ả tr ưởng cho t ả m ho ả t ể ả ho ả c ả p ả d ả ả k ả thu t ả s ả hàng gi ườ h ả n ể ch ả s ả b ả nh, t ả t ả ki ể m gi ờ ả và d ể ch ể m s ả c. Tr ể c khi gieo s ả n ể ả r ườ n ể c kh ồ m ả t ả ru ồng và sau khi s ả trong nh ững ngày n ể ả n ể ả thay n ể c th ể ả xuyên ể gi ờ m ả nh ể t ả và h ả n ể ch ể m ả n ể ả h ả i cho lúa.

\* Bi ện pháp gieo m ả c ỹ: L ầu gi ờ ả cho hecta m ả c n ể t ừ 60 - 70 kg. Tu ỉ m ả thích h ả p ả nh ể t ể nh ể c ỹ là t ừ 25 - 35 ngày tu ỉ (t ừ ể theo gi ờ ả), kho ả ả cách c ỹ m ả thích h ả p ả nh ể t ể là 25 x 25 cm ho ả c 25 x 30 cm, c ỹ t ừ 3 - 5 ngày c ả n ể d ể m ả l ể b ả o ả m ả m ả t ể lúa.

\* B ả n ể phân: L ầu ả phân ể c ả s ả d ể ả cho hecta ả t ể tr ưởng lúa là: 60 - 100 kg phân ườ ể ; 300 - 350 kg phân ầ n; 100 - 130 kg phân NPK (20 - 20 - 15).

\* Qu ả n ể lý m ả c ả n ể c: C ả n ể t ể n ể hành tr ể t ể gi ờ n ể c ả ả t ể t ể i ể ch ể, theo d ể ỉ ch ể t ể ch ể d ể n ể b ể n ể th ể i ể t ể t, ch ể ả ả ả phòng ch ể ả h ả n ể c ể b ể. Tr ể c khi s ả n ể ả t ể n ể hành th ể ả c ả n ể c, x ả lý r ầ nh cho kh ồ ru ồng. Khi lúa phát tr ể n ể t ừ 5 - 7 ngày t ể n ể hành cho n ể c vào ru ồng t ể t ể theo ch ể u cao c ả y lúa và gi ờ m ả c 10 - 15 cm trong s ả t ể quá tr ể ả sinh tr ưởng phát tr ể n ể c ả c ả y lúa. Ch ể r ườ n ể c cho kh ồ tr ể c khi thu h ả ả ch ể 7 - 10 ngày ể lúa ch ể n ể t ể p ể trung và d ể thu h ả ả ch ể. N ườ có m ả l ầ n ể c ả n ể t ể p ể t ể c ả x ả n ể c ể t ể p ể t ể c ả r ể a ph ể n, m ả n. ể ả th ể i ể c ả n ể c ể b ể bao ch ể c ể ch ể n, tr ể ả nh ể r ườ n ể c ho ả c ả m ả nh ể p ể m ả n trong quá tr ể ả canh t ể c lúa.

#### **1.4.3 Th ể i ể v ể canh t ể c lúa – t ể m** (*Trung tâm Khuy ể n nông qu ể c gia, 2010*) [50]

Th ể i ể v ể là y ể t ể quy t ể nh ể thành b ể i ể c ả m ồ hình canh t ể c lúa-t ể m. Thông th ể ả th ể i ể v ể nu ể ỉ t ể m t ể th ể ả 12 ể n th ể ả 6 ể n m ả sau (t ể ả theo d ể ả ng ể l ể ch-dl),

thi v canh tác m t v lúa t t nh t t tháng 7 - 11 hàng n m. Tr c m i v tôm hay v lúa c n dành 15 - 30 ngày c i t o t, ao vuông.

Th i v canh tác h th ng lúa -tôm c khai thác nuôi b t u t mùa n ng (tháng 11- 12 dl) và k t thúc vào cu i mùa n ng (tháng 5-6 đ ng l ch). Lúa c gieo m vào tháng 6 dl trên vùng t không b nhi m m n mùa n ng, n khi mùa m a n r a m n trên ru ng lúa, lúc ó m c c y v i 60 - 70 ngày tu i v i các gi ng lúa mùa (nh Tài Nguyên). N u s , nên theo dõi khi l ng m a làm gi m m n trong vuông xu ng đ i 0,2% là th i i m gieo s t t nh t, th ng r i vào tháng 6 - 7 dl.

#### **1.4.4 M t s h n ch c a canh tác lúa trong h th ng lúa - tôm**

Trình và kinh nghiệm nông h còn h n ch trong đ oán th i v gieo m thích h p, do v y n u gieo quá s m thì n c trên sông và trên ru ng còn m n, c y lúa ch a c, n u gieo tr quá thì n khi lúa tr có th g p gió ch ng, n ng h n, làm háp bông gi m n ng su t. Vào giai o n cu i v lúa, n u d t m a s m di n tích lúa s n xu t cu i ngu n n c ng t b nh h ng m n, thi t h i n ng su t (Phan Minh Quang, 2009) [42].

Theo Phan Minh Quang (2009) [42], do n ng su t và l i nhu n t v i c nuôi tôm bán thâm canh khá cao so v i l i nhu n t cây lúa, do v y m t b ph n nông dân ch a th c hi n nghiêm túc l ch th i v nuôi tôm và tr ng lúa, còn quan tâm nhi u n con tôm nên ch a chú ý u t vào v lúa.

#### **1.4.5 M t s k t qu nghiên c u mô hình canh tác lúa - tôm BSCL**

Theo Ngu y n Tr ng L ng (2007) [34], mô hình lúa - tôm c xem là mô hình canh tác thích h p cho vùng nhi m m n theo mùa và b c u ánh giá là có tính hi u qu v m t kinh t BSCL. Qua kh o sát và ánh giá hi n tr ng môi tr ng t, n c sau 5 n m th c hi n mô hình lúa - tôm t i Hòn t, Kiên Giang ánh giá c i m môi tr ng n c nh pH, EC, trong, ki m; các c tính lý hóa t; n ng su t lúa mô hình chuyên lúa và mô hình lúa tôm; hi u qu kinh t - xã h i c a mô hình canh tác lúa-tôm, k t qu cho th y r ng: Ch t l ng n c trong vuông tôm: pH: 6,6 - 7,7; m n th p không v t quá 5‰, th m chí xu ng 2‰ cu i mùa m a; ki m c ng th p (20,0 – 32,5 ppm); trong t 35 – 55

cm. Nhìn chung chất lượng nước trong ruộng tôm năm thí nghiệm không phù hợp với sinh trưởng phát triển của tôm. Các chỉ tình hóa lý là: pH: 3,9; EC= 2.75 ms/cm trong mô hình lúa - tôm trồng so với mô hình chuyên lúa, đất bị nhiễm mặn và chèn sodic hóa (EC = 2.75 ms/cm, ESP = 8.8 %); đất mô hình chuyên tôm bị mặn và sodic (EC= 6.5 ms/cm, ESP=54.7 %); chất hữu cơ rất cao (10,21%).

Theo Nguyễn Bích Thu và Lê Minh Châu (2009) [22], thực tiễn quan trắc và nghiên cứu chất lượng đất mặn vùng BSCL hiện nay cho thấy đất luân canh lúa - tôm có thể khắc phục mặn ngấm tầng nên sẽ thoái hóa tính chất vật lý xói rửa rãnh, mặc dù kỹ thuật quản lý nước và phát hiện sớm thay đổi môi trường luân canh lúa - tôm là có tiềm năng cho phát triển bền vững ngành nuôi tôm - trồng lúa BSCL.

### 1.5 Đất mặn và đất kiềm: biện pháp cải tạo đất mặn

Maas và Hoffman (1977) [132], xác định đất mặn khi có muối trong vùng rễ cho một đơn vị trích bão hòa (ECe) là  $4 \text{ mS cm}^{-1}$  ở  $25^\circ\text{C}$ . Đó là giá trị ngưỡng mà sản lượng lúa giảm đáng kể khi nồng độ muối tăng. Đất mặn ven biển chủ yếu do sự tràn ngập mặn biển và nước ngầm có pH thấp. Tính mặn này do nồng độ điện thế hoặc nồng độ muối trung vùng rễ và đất tầng có pH cao (Yoshida, 1981) [193]. Mặn đất ven biển thay đổi theo thủy triều và lượng nước mưa (Jennings và ctv., 1979) [113].

Hội Khoa học đất của Mỹ (SSSA 1979) đã xác định đất mặn là đất có điện tích (EC) lớn hơn  $2 \text{ dSm}^{-1}$ , không kể hai giá trị khác: tỷ lệ hấp thụ sodium (SAR) và pH. Tuy nhiên, dựa trên các nghiên cứu khác cho thấy đất mặn là đất có điện tích EC cao hơn  $4 \text{ dSm}^{-1}$  ở nhiệt độ  $25^\circ\text{C}$ , phần trăm sodium trao đổi ESP kém hơn 15, và pH nhỏ hơn 8,5 (USDA, 1954) [184].

Đất mặn ven biển Việt Nam do ảnh hưởng của nước biển mặn theo thủy triều tràn vào hoặc do mặn ngấm. FAO-UNESCO gọi là đất phù sa mặn (salic fluvisols) và xác định đất mặn là đất có các tính chất (salic properties) không

có t ng sulfidic c ng nh không có t ng sulfuric t m t t xu ng 125 cm (Tôn Th t Chi u và ctv., 1991) [45]. Nguy n V n B và ctv. (2001) [36] cho r ng t m n ven bi n Vi t Nam do mu i NaCl th ng có t ng s mu i tan bi n ng t 0,25 % n 1 %; ch s phân c p m n là t ng s mu i tan,  $\text{Cl}^-$  và EC, còn  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ , không có nh h ng. t m n nhi u có t ng s mu i tan > 1 %,  $\text{Cl}^- > 0,25$  % và  $\text{EC} > 10 \text{ dSm}^{-1}$  ( $\text{mmhoscm}^{-1}$ ). Nhi m m n và m n hóa là m t trong nh ng tr ng i chính c a t canh tác Vi t Nam, x y ra cho các vùng ven bi n c a ng b ng. Quá trình m n hóa nhi u nh t nh ng n m g n ây khi phong trào nuôi tôm lên cao, ng i dân ã phá ê ng n m n a n c m n vào nuôi tôm và t b nhi m m n trong su t mùa nuôi tôm (Võ Th G ng, 2003) [54].

Nhóm t m n BSCL có di n tích 744.547 ha, m n do ng p n c tri u m n hay do n c ng m m n gây nên, t m n BSCL c chia thành 4 lo i: t m n ph n l n d i r ng ng p m n, t m n nhi u, t m n trung bình, t m n ít (Báo cáo B Tài nguyên và Môi tr ng (2003)) [1]. t m n BSCL là m n do mu i trong n c bi n, ch y u là NaCl (Tôn Th t Chi u và ctv., 1991) [45].

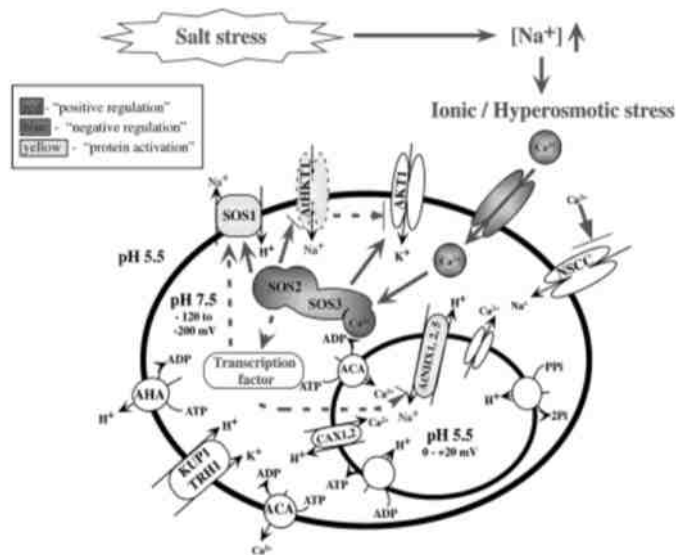
### 1.5.1 C i thi n n ng su t cây tr ng b ng ph ng pháp canh tác

Theo FAO (2001) [83] trong ch ng trình h tr nghi n c u s n xu t cây tr ng trên t b nhi m m n t i m t s n c nh : (i) T i Thái Lan v i ch ng trình chuy n i c c u s n xu t nông nghi p, chuy n t tr ng lúa sang nuôi tôm sú theo h th ng tôm - lúa, v lúa có hi u qu khi s d ng gi ng ch u m n, có h th ng thoát n c thích h p, bón phân h u c , th ch cao ho c vôi; (ii) T i Philippines s n xu t lúa trên t b nhi m m n, s d ng nh ng bi n pháp thích h p nh qu n lý n c, s d ng gi ng kháng, bón phân cân i ã mang l i hi u qu cho s n xu t lúa; (iii) Trung Qu c và Bangladesh, áp d ng các bi n pháp k thu t c i thi n s n xu t nông nghi p trên vùng t nhi m m n nh : Ki m tra ng thái n c m n c a nh ng t b nh h ng m n, ch n l c và áp d ng nh ng gi ng cây tr ng ch ng ch u m n, s d ng t thích h p, bón th ch cao và vôi, bón phân h u c , bón phân cân i, có h th ng thoát n c hi u qu ...

**1.5.2 Chức năng của Ca<sup>2+</sup> trong việc duy trì cân bằng nội bào khi bị stress mặn**

**\* Vai trò của Ca<sup>2+</sup> trong việc duy trì cân bằng nội bào**

Việc bổ sung Ca<sup>2+</sup> vào môi trường sinh trưởng giúp tăng cường khả năng hấp thụ Na<sup>+</sup> chủ yếu và sự di chuyển chúng tới đích. Theo Yokoi và ctv. (2002) [1995], Ca<sup>2+</sup> có vai trò gián tiếp cân bằng Na<sup>+</sup> và xảy ra bên ngoài tế bào khi bị stress mặn (Hình 1.8). Điều này có thể có lợi cho sự giảm stress bởi việc gia tăng nồng độ của các chất tích lũy proline xảy ra và duy trì sinh trưởng (Shah và ctv., 2003) [171]. Mức Ca<sup>2+</sup> bên ngoài cao có thể gia tăng sự sinh trưởng và sự loại trừ Na<sup>+</sup> của cây tiếp xúc với stress mặn (LaHaye và Epstein, 1971) [122]. Ngoài ra, sự cung cấp mức Ca<sup>2+</sup> bên ngoài cao thường duy trì nồng độ K<sup>+</sup> của chúng, ngược lại sự cung cấp thấp thường không thể (Lauchli, 1990) [123].



**Hình 1.8 Ca<sup>2+</sup> tạo tín hiệu gián tiếp cân bằng nội bào khi sinh Na<sup>+</sup> và tính chất của nó** (Yokoi và ctv., 2002) [194]

Sự điều chỉnh cao nồng độ Ca<sup>2+</sup> cho việc chức năng và quản lý tốt hơn của cân bằng nội bào Na<sup>+</sup>. Nồng độ Na<sup>+</sup> cao trong môi trường sinh trưởng có thể hấp thụ và vận chuyển Ca<sup>2+</sup>, vì vậy gây ra sự thiếu hụt Ca<sup>2+</sup> trong cây (Lynch và Lauchli, 1985) [130]. Việc cung cấp Ca<sup>2+</sup> phù hợp cùng với những điều kiện khác cho cây có thể làm giảm những ảnh hưởng của stress mặn (Aslam và ctv., 2000) [70].



Tỉ lệ  $K^+/Na^+$  c c i thi n 40  $\mu g ml^{-1}$  và 200  $kg Ca^{2+} ha^{-1}$  i v i các gi ng lúa trong môi tr ãng m n và t nhi m m n (Aslam và ctv., 2001) [71]. N ng  $K^+$  và t l  $K^+/Na^+$  cao trong mô b i vi c cung c p  $Ca^{2+}$  bên ngoài cho th y nh h ãng c a  $Ca^{2+}$  cung c p duy trì n ng  $K^+$  trong ch i và tính nguyên v n c a r cây lúa (Aslam và ctv., 2000) [70]. S c i thi n n ng su t có th do  $Ca^{2+}$  thêm vào ã làm gi m  $Na^+$  g n k t v i vách t bào, làm gi m s rò r màng, c i thi n tính ch n l c ion, ng n ch n mu i gây ra s gi m phân chia t bào và s kéo dài c a t bào (Zidan, 1990) [202].

**\* Vai trò c a  $Ca^{2+}$  i v i sinh tr ãng c a cây lúa trong i u ki n m n**

Vi c thêm  $Ca^{2+}$  (20 - 80  $\mu g ml^{-1}$ ) cho dung d ch m n ã c i thi n tr ãng l ãng khô c a ch i và r . Cung c p 200  $kg Ca^{2+} ha^{-1}$  cho lúa ã s n xu t t i a n ng su t h t so v i cung c p  $Ca^{2+}$  th p c t m n và t m n - sodic (Aslam và ctv., 2000) [70].

n ng 5% t l s ãng c a lúa t 40% ãng h i m th c bón  $CaCO_3$  và 80% trên ãng h i m th c bón  $CaSO_4$  cho t m n An Biên. ãng n ng mu i 5%, ãng h i m th c bón  $CaCO_3$  và  $CaSO_4$  (s c s ãng lúa t 100%) t ra n i tr i so v i ãng h i m th c không bón  $Ca^{2+}$ , cho th y vai trò n i b t c a  $Ca^{2+}$  trong vi c c i t o t m n Hòn t (Lê Huy V , 2008) [14].

Ãng h i m th c có  $Ca^{2+}$  giúp gi m th p m n, hàm l ãng  $Na^+$  trao i d n ãng gia t ãng trong t l s ãng c a lúa so v i x lý m n không bón  $Ca^{2+}$ . S khác b i t trong t l s ãng c a lúa gi a hai ãng  $Ca^{2+}$  s ãng cho th y t trên t phù sa ãng h i m m n có tính ki m, cung c p  $Ca^{2+}$  ãng th ch cao trong c i t o t nhi m m n t t h n so v i  $CaCO_3$  (Melinda và David, 2002) [137].

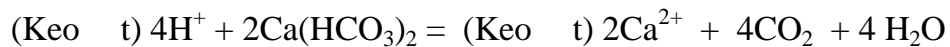
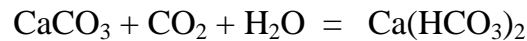
**\* Vai trò c a  $Ca^{2+}$  trong vi c i u ch ãnh s tích l y proline**

Trong tr ãng h p stress m n, n ng proline gia t ãng nhi u trong t bào mô r , ch i khi c cung c p v i m c  $Ca^{2+}$  cao, trong khi n ng proline t ãng ít t bào cây lúa c tr ãng v i m c  $Ca^{2+}$  th p (Shah và ctv., 2001) [170]. Shah và ctv. (2003) [171], cho r ãng ch i và r ph n ãng r t khác nhau gi a  $NaCl$ ,  $Ca^{2+}$  c b sung trong vi c tích l y proline. Có s ãng gia t ãng hàm l ãng proline c a t bào

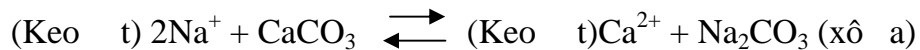


**\* Biện pháp bón vôi**

Đất chua mất chua mất bón vôi có tác dụng rõ rệt, và khi bón vôi sẽ làm giảm độ chua, và làm tăng độ pH. Một vài đơn vị bón vôi cho thấy khi bón vôi vào đất do tác dụng của  $\text{CO}_2$  (có trong không khí và đất) vôi sẽ hòa tan và phân giải các cation trong keo đất.



Khi bón vôi vào đất sẽ phân giải ra như sau:



Ngoài ra, thạch cao ( $\text{CaSO}_4$ ) cũng xem là chất cationic hữu ích trên các đất sodic. Thạch cao có tác dụng duy trì cấu trúc đất, phóng thích Na ra khỏi dung dịch đất và cationic khác như nhôm hút nước cationic (James, 2001) [111].

Vai trò của Ion  $\text{Ca}^{2+}$  cũng bị ảnh hưởng bởi trung hòa nhúng như tính axit của  $\text{Na}^+$ , do sự giảm tính thẩm thấu, cản trở xâm nhập của  $\text{Na}^+$  và  $\text{Cl}^-$  vào cây trồng. Do đó hàm lượng Ca cũng xem như một chỉ tiêu đánh giá khả năng chôn giữ muối. Ngoài ra, bón các chất chelate Ca còn cationic cấu trúc đất thông thoáng hơn, thoát nước tốt hơn (Richards, 1995) [165].

Trong điều kiện thiếu hụt, sự hấp thu  $\text{Ca}^{2+}$  của cây bị giảm. Do đó, vì duy trì mức  $\text{Ca}^{2+}$  bên ngoài cao có thể gia tăng sinh trưởng và loại trừ  $\text{Na}^+$  từ cây tiếp xúc với stress muối (LaHaye và Epstein, 1971) [122], duy trì nồng độ  $\text{K}^+$  của cây (Lauchli, 1990) [123].

Kết quả nghiên cứu của Trần Thị Thu Trang và Ngô Ngọc Hằng (2006) [49], đã cho thấy rằng việc bón vôi bón  $\text{Ca}^{2+}$  trước khi bón phân vào giúp cải thiện năng suất sinh trưởng của cây lúa trong điều kiện thiếu hụt phân và Hòn đất tỉnh Kiên Giang. Điều kiện thiếu hụt phân trước khi bón phân vào ruộng có vai trò quan trọng đối với việc tăng năng suất lúa sau vụ chiêm trên đất thiếu phân.

## CHƯƠNG 2

### PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

#### 2.1 Phương tiện

##### 2.1.1 Thời gian

tài liệu thực hiện từ năm 2006 đến năm 2010.

##### 2.1.2 Địa điểm

- Địa điểm khảo sát canh tác và khảo sát tính chất, đặc điểm mô hình lúa - tôm trên địa bàn các huyện Hưng Dân (vùng có nguồn nước ngọt diễu sông Hồng, ít mặn); huyện Phố Long (vùng có nguồn nước ngọt sông Hồng canh tác lúa, đồng thời chủ yếu hình thức thâm canh mặn biển công và biển Tây); huyện Giá Rai (vùng có nguồn nước ngọt chủ yếu từ kênh và mặt phẳng sông Hồng canh tác lúa, đồng thời chủ yếu hình thức mặn biển công); huyện Vĩnh Lợi (có nguồn nước ngọt chủ yếu là từ kênh canh tác lúa, bị thâm canh mặn hình thức triều biển công).

- Tính chất đất đai 4 vùng nghiên cứu chỉ mô tả tính chất như sau là nhóm đất nhiễm mặn vào mùa khô, có khả năng hình thành tầng lúa, trong đó huyện Giá Rai có 13.444,82ha (38,73%), huyện Hưng Dân có 21.617,71ha (48,88%), Phố Long có 16.219,24 ha (39,07%); riêng huyện Vĩnh Lợi có 13.024,8 ha (52,37%) phù sa, nhiễm mặn nhẹ trong mùa khô; có pH (1: 2,5) từ 4,08 - 6,76, EC ( $\text{mScm}^{-1}$ ) từ 0,52 - 11,6,  $\text{Na}^+$  (trao đổi-meq/100g đất) từ 1,93 - 7,35,  $\text{K}^+$  (trao đổi-meq/100g đất) từ 0,2 - 1,55,  $\text{Mg}^{2+}$  (trao đổi-meq/100g đất) từ 4,32 - 15,11.

- Thực hiện các thí nghiệm tại Phòng thí nghiệm và nhà lưới Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ; xã Phong Thổ, huyện Giá Rai và xã Phố Long, huyện Phố Long thuộc tỉnh Bạc Liêu.

##### 2.1.3 Thời tiết vùng nghiên cứu trong thời gian thực hiện tài

Theo Trạm khí tượng - thủy văn tỉnh Bạc Liêu thì nhiệt độ không khí trung bình và cao nhất cả năm là 26,8 và 36,2<sup>0</sup>C (Bảng 2.1), độ ẩm không khí này không làm ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển của cây lúa; lượng không khí thay đổi từ 80,0 - 85,0%, phù hợp cho cây lúa sinh trưởng và phát triển. Tổng lượng mưa từ năm 2006 - 2010 bình quân là 2.021 mm (năm 2008) và 2.821 mm (năm 2007).

**Bảng 2.1 Nhiệt độ, độ ẩm không khí và lượng mưa năm 2006 - 2010**

Năm	Nhiệt độ không khí (°C)		Độ ẩm không khí (%)	Lượng mưa (mm)	
	Trung bình	Cao nhất	Trung bình	Tổng l	Số ngày m
2006	27,2	34,2	83,0	2342	147
2007	27,1	34,3	84,0	2821	167
2008	26,8	34,1	84,0	2021	168
2009	27,1	35,2	85,0	2160	149
2010	27,6	36,2	82,0	2410	158

Tổng số giờ nắng trong các năm từ năm 2006 - 2010 thay đổi từ 2.308 giờ nắng cao nhất 2.657 giờ (năm 2010) (Bảng 2.2), với số giờ nắng này tạo điều kiện thuận lợi cho cây lúa quang hợp tích lũy chất khô, đồng thời vì ngày nắng nhiều nhất là 11,2 giờ nắng trung bình nhiều nắng và thời gian xảy ra vào khoảng tháng 2 không ảnh hưởng thí nghiệm; Tổng lượng nước bốc hơi trong năm dao động từ 145 - 173 mm, trong đó lượng bốc hơi cao xảy ra trong tháng 2 (năm 2006) (Trạm khí tượng - thủy văn tỉnh Bạc Liêu)

**Bảng 2.2 Số giờ nắng và lượng nước bốc hơi năm 2006-2010**

Năm	Số giờ nắng			Lượng nước bốc hơi (mm)		
	Tổng giờ /năm	Ngày nắng nhiều nhất		Tổng giờ/năm	Tháng bốc hơi cao nhất	
		Số giờ /ngày	Tháng xảy ra		Lượng	Tháng
2006	2.398	11,2	5	1.306	173	2
2007	2.308	11,4	6	1.256	154	4
2008	2.526	11,2	4	1.102	145	3
2009	2.536	11,4	6	1.134	149	12
2010	2.657	11,7	6	1.260	166	3

#### 2.1.4 Vật liệu và hóa chất dùng trong nghiên cứu

- Giống/dòng lúa: 56 giống lúa mùa thu cắt phần giống của Bộ môn Di truyền giống Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ, 17 giống lúa cao sản ngày và 01 giống chuần kháng mầm, 01 giống lúa chuần nhiễm mầm của Viện Lúa BSCL, 01 giống lúa chuần nhiễm mầm của Viện Nghiên cứu lúa quốc tế (IRRI) (Bảng 2.3 và 2.4).

**Bảng 2.3 Các giống lúa mùa sản xuất trong nghiên cứu**

Mã số giống	Tên giống	Nguồn gốc
1	B40 (mùa)	Trà Vinh
2	Ba Tút (Nàng Trời)	Trà Vinh
3	Bảy Hóa	Trà Vinh
4	Bông Hồng	Trà Vinh
5	Cần Lùn	Tiền Giang
6	C	Long An
7	C Trứng (LA1)	Long An
8	C Trứng (LA2)	Long An
9	Gi Hạnh	Long An
10	Hai Bông	Tiền Giang
11	Hoà Bình Hồng (BT1)	Bến Tre
12	Hoà Bình Hồng (BT2)	Bến Tre
13	Hoà Bình Trứng	Bến Tre
14	Khao Dawk Mali (hồng)	Long An
15	Lem b i (BT)	Bến Tre
16	Lem b i (TV)	Trà Vinh
17	Lúa Phi	Trà Vinh
18	Lúa Cà Mau	Trà Vinh
19	Lúa s i (BT)	Bến Tre
20	Một B i	Bến Liêu
21	Nàng Chá (BT1)	Bến Tre
22	Nàng Chá (BT2)	Bến Tre
23	Nàng Chá ( i m)	Long An
24	Nàng Chá R n (TG1)	Tiền Giang
25	Nàng Chá R n (TG2)	Tiền Giang
26	Nàng Núi	Bến Tre
27	Nàng Quýt (BT1)	Bến Tre
28	Nàng Quýt (BT2)	Bến Tre
29	Nàng Quýt (LA)	Long An
30	Nàng Quýt (TG)	Tiền Giang
31	Nàng Quýt B i n	Bến Tre
32	Nàng Thơm (mu n)	Long An
33	Nàng Thơm Ch ào (LA1)	Long An
34	Nàng Thơm Ch ào (TG1)	Tiền Giang
35	Nàng Thơm Ch ào (TG1)	Tiền Giang
36	Nh (LA1)	Long An
37	Nh (LA2)	Long An
38	Nh Thơm	Long An
39	Nông Nghi p Mùa	Trà Vinh
40	R ch Giá	Trà Vinh
41	Tài Nguyên (LA)	Long An
42	Tài Nguyên (TG)	Tiền Giang
43	Tài Nguyên Mùa	Trà Vinh
44	Thanh Trà	Long An
45	Tiêu ôi	Long An

Mã s ̣ gi ̣ ng	Tên gi ̣ ng	Ngu ̣ n g c
46	Tr ̣ ng Lùn	Trà Vinh
46	Tr ̣ ng Tép	Trà Vinh
48	Tr ̣ ng Tét	Trà Vinh
49	U17	Ti ̣ n Giang
50	U19	Long An
51	N ̣ p 4 Tháng	B ̣ n Tre
52	N ̣ p Bà Già	Long An
53	N ̣ p Lá H	B ̣ n Tre
54	N ̣ p Ru ̣ i	B ̣ n Tre
55	N ̣ p Sáp	B ̣ n Tre
56	N ̣ p V ̣ Vàng	B ̣ n Tre

**B ̣ ng 2.4 Các gi ̣ ng lúa ng ̣ n ngày s ̣ d ̣ ng trong nghi ̣ n c ̣ u**

Mã s ̣ gi ̣ ng	Tên gi ̣ ng	Ngu ̣ n g c	Ghi chú
01	OM4900	Vi ̣ n lúa B SCL	
02	OM5629	“	
03	OM5900	“	
04	OM5981	“	
05	OM6055	“	
06	OM6065	“	
07	OM6070	“	
08	OM6073	“	
09	OM6162	“	
10	OM6377	“	
11	OM6677	“	
12	OM6877	“	
13	OM7345	“	
14	OMCS2009	“	
15	c Ph ̣ ng		chu ̣ n kháng m ̣ n a ph ̣ ng
16	H	Tr ̣ ng HCT	
17	TP2	“	
18	VD20	“	
19	IR28		chu ̣ n nhi ̣ m
20	IR29 /c	Vi ̣ n NC lúa Qu ̣ c t IRRI	chu ̣ n nhi ̣ m

- Máy ̣ o quang ph ̣ Thermo Spectronic GESSYS<sup>TM</sup>8 (Anh)
- Máy ly tâm: EBA21 Hettich ( ̣ c), Kikro 22 R Hettich
- Cân phân tích: Libror AEG-120G (Nh ̣ t)
- Máy PCR (Polymerase chain reaction): PTC-100 (M ̣ )
- Máy ̣ c k ̣ t qu ̣ DNA, Mini-transilluminator Model NTM-10 (Nh ̣ t)

- Máy hút chân không, máy ly tâm, hộp ngưng gel, máy lọc, cân phân tích, thiết bị đo EC...

- Máy so màu UV-1601PC, UV-Visible Spectrophotometer (Shimadzu).

- Máy đo pH và EC (CRISON-MM40, EU).

- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tố (Spectrophotometer): HITACHI-Polarized Zeeman 180-70, Atomic absorption Spectrophotometer.

- Hóa chất: NaOH, ethanol, Coomassie brilliant blue, mercapthoe-ethanol, acrylamide, bis-crylamide, ammonium persulfat, protein BSA chuẩn, glucose chuẩn (Kanto Chemical Co., INC, Nhật Bản sản xuất)...

## 2.2 Phương pháp

### 2.2.1 Điều tra các hiện tượng nông dân và hiện tượng kinh tế của mô hình lúa - tằm B c Liêu

Điều tra các hiện tượng nông dân tìm kiếm hiện tượng nông dân và hiện tượng kinh tế của mô hình lúa - tằm B c Liêu, đồng thời phát hiện những hiện tượng trong việc nâng cao năng suất lúa trong mô hình lúa - tằm tìm kiếm các biện pháp.

Điều tra đồng ruộng nông dân canh tác lúa - tằm theo phi vụ cũ các số liệu ở 4 vùng: Hưng Dân, Phụng Long, Giá Rai và Vĩnh Lợi, tìm kiếm vùng canh tác đồng ruộng 90 ha nông dân điều tra, có tổng cộng 360 phi vụ điều tra.

Điều tra diễn tiến canh tác và năng suất lúa trong mô hình lúa - tằm từ năm 2005 - 2010, tìm kiếm các hình thức, trình độ các vùng canh tác, nhân khẩu và lao động chính của các canh tác lúa - tằm, thời gian canh tác lúa - tằm của nông dân, diễn tiến canh tác, tiến độ diễn tiến ruộng, mạ và bón trong canh tác lúa - tằm của nông dân, hiện tượng kinh tế trong canh tác lúa - tằm B c Liêu (Phụ lục 1).

### 2.2.2 Chọn giống chuột m nh cho mô hình canh tác lúa - tằm B c Liêu

#### 2.2.2.1 Chọn giống lúa cao sản chuột m nh cho mô hình canh tác lúa - tằm

a/. Trình nghiệm khảo nghiệm chuột m nh các tập đoàn giống lúa cao sản bón phân 6%

Một giống lúa đồng ruộng 20 ha lúa, bốc vát trữ vào các petri có lót giấy thấm xử lý nấm mốc với phân bón 6%, thời gian xử lý 72 giờ, sau đó kiểm tra ghi



nhận khi nhận nghiệm yếm thực và phân tích. Bổ sung nước có nồng độ muối 6‰ mỗi lần trong ngày và tỉ lệ tưới theo dõi 8 ngày thì 8 kiểm tra đánh giá và chọn nghiệm gen có sự phát triển tốt thành bộ gen tưới nghiên cứu.

**b/. Đánh giá sự sinh trưởng và năng suất của các gen lúa cao sản chụm trên đất lúa - tôm tại Bạc Liêu**

\* **Thí nghiệm:** bố trí tại 2 điểm thu hoạch xã Phong Tân, 1 điểm thu hoạch xã Phong Thới, huyện Giá Rai theo thứ tự địa điểm hoàn toàn ngẫu nhiên, 03 lần lặp lại, gồm 11 nghiệm thức là 11 gen lúa: (1) OM4900; (2) OM5629; (3) OM5900; (4) OM5981; (5) OM6055; (6) OM6162; (7) OM6377; (8) OM6677; (9) OM6877; (10) IR28; (11) IR29.

Diện tích lô thí nghiệm 20 m<sup>2</sup> (4 m x 5 m), tổng diện tích thí nghiệm là 1.200 m<sup>2</sup> và bố trí chính giữa ruộng tôm, hai đầu là lúa sạ.

\* **Các chỉ tiêu theo dõi:**

- Các tính nông học và thành phần năng suất: (1) Chiều cao cây: số 5 cây/lô theo đường chéo góc, số đếm từ thân chóp bông (*không kể râu lúa*) trước khi thu hoạch 3 - 5 ngày; (2) Số chẻ hạt/hạt: thu hoạch 5 bông/lô theo đường chéo góc để đếm hạt; (3) Số hạt trên bông: đếm số hạt trên bông của 5 bông mẫu, sau đó lấy bình quân tổng số hạt/bông và tách hạt chẻ, lép tính tỉ lệ hạt chẻ/bông và quy ra tỉ lệ hạt lép/bông; (4) Trọng lượng 1.000 hạt: cân mẫu lô thí nghiệm 1.000 hạt chẻ, cân ba lần nhúng lại để loại bỏ thí nghiệm (mức 14%).

\* **Khai thác canh tác:** Mùa gieo mạ khô thí nghiệm, mật độ gieo có bố phân lô. Mật độ gieo 1 kg gen/15 m<sup>2</sup> ruộng. Cấy mạ 18 ngày tuổi, khoảng cách cấy 15 x 20 cm, 1 tép/bông.

Phân bón, với công thức: 80 N - 60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 60 K<sub>2</sub>O. Phương pháp bón: (1) Bón lót 20% phân lân; (2) Bón thúc lần 1 (sau cấy 5 ngày) 20% N + 80% lân; (3) Bón thúc lần 2 (sau cấy 15 ngày) 60% N + 30% Kali; (4) Bón thúc lần 3 (sau cấy 28 ngày) 20% N + 70% Kali;

Phòng trừ sâu bệnh hại, quản lý dịch hại theo quy trình IPM.

**c/. ánh giá ph m ch t g o**

- Chi u dài và chi u r ng h t: Ch n ng u nhiên m i gi ng 50 h t, bóc b v tr u: o chi u dài và chi u r ng c a 10 h t, 3 l n l p l i b ng gi y k li, phân lo i theo thang i m c a IRRI, 1996 [105] (B ng 2.5).

**B ng 2.5 Phân lo i chi u dài và chi u r ng h t lúa**

TT	C p	Lo i h t	Dài (mm)	C p	D ng h t	Dài/r ng
1	1	R t dài	>7.5	1	R t dài	>3
2	3	Dài	6.6-7.5	3	Dài	2.1-3.0
3	5	Trung bình	5.51-6.6	5	Trung bình	1.1-2.0
4	7	Ng n	<5.5	7	Ng n	<1.1

- Phân tích amylose (UPLP, 1980)

L y 50 mg n i nh nghi n m n cho vào ng 50 ml, thêm 0,5 ml 95% ethanol, 9,5 ml 1N NaOH. y n p các ng, un 100°C trong 10 phút (ho c qua êm). L c u dung d ch m u, l y 0,4 ml dung d ch m u cho vào bình nh m c 100 ml lên th tích kho ng 60 ml b ng n c c t l c u, thêm 1 ml 30% HCl, 1 ml dung d ch I<sub>2</sub>-KI và l c u. Thêm n c c t n m c 100 ml l c u. Sau ó 30 phút nhi t phòng.

L y 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 ml dung d ch amylose chu n (n ng 0,0025% (w/v)) và th c hi n các b c còn l i làm t ng t nh trên thi t l p ng chu n. o h p thu b c sóng 600 nm trong cuvette th y tinh, tính hàm l ng

$$\text{amylose theo công th c: \% Amylose} = \frac{X}{2} 100\%$$

- Phân nhóm hàm l ng amylose theo ph ng pháp IRRI, 1978 [103] (B ng 2.6)

**B ng 2.6 Phân nhóm hàm l ng amylose**

TT	Nhóm amylose	Hàm l ng amylose
1	N p	<2
2	Amylose r t th p	3-9
3	Amylose th p	10-19
4	Amylose trung bình	20-24
5	Amylose cao	>24

- Phân tích protein tổng (theo phương pháp Lowry, 1951) [128].

Cân chính xác 20 mg bột nấm thí nghiệm vào ống 1,5 ml, thêm 1 ml 0,1N NaOH. Lắc ít nhất 2 giờ hoặc qua đêm, ly tâm 10.000 vòng trong 3 phút. Sau đó lấy 50 µl dịch trích mẫu ly tâm cho vào ống 10 ml, thêm 5 ml dung dịch (2% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 0,05% Na-K-tartrate pha trong 0,1N NaOH). Trộn đều và trong 10 phút, thêm 0,5 ml Folin đã pha loãng, trộn đều và 30 phút nhiệt phòng. Thay dịch ly trích bằng 0,5 ml 0,1N NaOH các bước còn lại thực hiện tương tự như mẫu.

Dùng ống chuẩn: pha dung dịch gốc BSA (Bovine Serum Albumin) trong 10 ml nước cất. Sau khi lấy dung dịch gốc và dung dịch (2% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 0,05% Na-K-tartrate pha trong 0,1N NaOH) trộn đều trong 10 phút. Các bước tiếp theo làm tương tự như mẫu và tính hàm lượng protein theo công thức:

$$\% \text{ protein} = \frac{X}{1000} 100$$

- Phân tích nhiệt trị (theo phương pháp của IRRI, 1979) [104], phân cấp, đánh giá trị (IRRI, 1996) [105]

Chuẩn bị mẫu cho thí nghiệm cận thận. Mìn cỡ 6 hạt gạo, cỡ sỏi cỡ 1 p cá, chèn hạt không bị nứt, vào đĩa petri. Thêm 10 ml KOH 1,7% vào mìn. Đặt đĩa petri, yên 23 giờ nhiệt phòng. Đánh giá lan rộng và trong suốt của hạt gạo theo thang điểm của IRRI, 1979 [104] (Bảng 2.7).

**Bảng 2.7 Phân cấp, đánh giá trật tự**

Cấp	Đặc điểm	Đánh giá
1	Hạt gạo còn nguyên	Cao
2	Hạt gạo phồng lên	
3	Hạt gạo phồng lên, vẫn còn nguyên hay rõ nét	
4	Hạt gạo phồng lên, vẫn còn nguyên và nở rỗng	Trung bình
5	Hạt rã ra, vẫn hoàn toàn nở rỗng	
6	Hạt tan ra hòa chung với nước	Thấp
7	Hạt tan hoàn toàn và quyện vào nhau	

Nguồn: IRRI, 1996 [105]

Cấp trung bình sẽ được tính theo công thức

$$C \text{ p tr h} = \frac{\sum x_i \times n}{N}$$

Trong đó:

$X_i$ : cấp trật tự

$n$ : số hạt có cấp trật tự  $x_i$

$N$ : số hạt thử nghiệm

- Phân tích bột tinh bột (IRRI, 1996) [105]:

Gồm 3 bước: (i) Chuẩn bị mẫu: tách vỏ trấu và ô nhiễm hạt gạo, nghiền mịn và cân mẫu (100 mg với  $A^0 = 12\%$ ); (ii) Hòa tan mẫu: thêm 0,2 ml Ethanol 95% có chứa 0,025% Thymol Blue, thêm 2 ml KOH 0,2 N sau đó khuấy bằng máy Vortex, đun sôi và đun trong nồi cách thủy nhiệt là  $100^{\circ}\text{C}$  khoảng 5', lấy ra để yên trong 5' sau đó là làm lạnh trong nồi cách thủy là  $10^{\circ}\text{C}$  và ghi kết quả: đo độ đục nghiệm bằng máy quang phổ trên bột tinh bột, tinh bột chuyển màu, sau 1 giờ tiến hành đo chỉ số độ đục tinh bột và đánh giá theo thang điểm (Bảng 2.8)

**Bảng 2.8 Phân loại chỉ số độ đục tinh bột và bột tinh bột**

Cấp	Chỉ số độ đục tinh bột (mm)	Loại bột tinh bột
1	80 – 100	Rất mịn
3	61 – 80	Mịn
5	41 – 60	Trung bình
7	35 – 40	Cứng
9	< 35	Rất cứng

#### **d/. Kiểm tra kh n ng ch u m n b ng ph ng pháp i n di DNA (microsatellite)**

Sau khi tr c nghi m kh n ng ch u m n b ng n c mu i 6%, ánh giá s sinh tr ng và n ng su t, ánh giá ph m ch t g o c a các gi ng lúa cao s n ch u m n, ti n hành ki m tra kh n ng ch u m n c a các gi ng lúa b ng ph ng pháp i n di DNA (microsatellite): v i primer 223 m i xuôi có chu i trình t nucleotic GAGTGAGCTTGGGCTGAAAC và primer 223 m i ng c có chu i trình t nucleotic GAAGGCAAGTCTTGGCACTG.

1) C t 2 cm lá và cho vào 500  $\mu$ l acid citric 5% nghi n m n cho vào tube 1,5 ml, ly tâm 7000 vòng/5phút, thêm 500  $\mu$ l acid citric 5% ly tâm 30 giây, thêm vào 400  $\mu$ l dung d ch lysis buffer.

2) c các tube vào t m (Water bath model 1202), nhi t 50°C, trong 30 phút, h nhi t xu ng 37°C, 120 phút. Ly tâm 12.000-13.000 vòng/phút, 15 phút. Rút 600  $\mu$ l (DNA) cho vào tube, thêm vào 600  $\mu$ l phenol chloroform (1:1), ly tâm 12.000 vòng/5phút.

3) Rút 550  $\mu$ l dung d ch, thêm 550  $\mu$ l phenol chloroform, ly tâm 12.000 vòng/5phút, l p l i l n 2.

4) Rút 400  $\mu$ l dung d ch trong, thêm vào dung d ch 400 $\mu$ l Isopropanol, l c nh , ly tâm 12.000 vòng/15 phút.

5) L y v t tr ng c d i áy tube, thêm vào 500 $\mu$ l dung d ch ethanol 70% l c nh , ly tâm 12.000 vòng/phút. L p l i l n hai.

6) Ph i khô m u 3 gi , cho vào 20 $\mu$ l dung d ch TE, 5 phút 50°C.

7) Ch y ki m tra ADN trên gel agarose 1%: L y 01 $\mu$ l dung d ch loading buffer + 0,5 $\mu$ l dung d ch ADN.

8) T o PCR, Chu k nhi t trong ph n ng PCR: (1) giai o n bi n tính nhi t 94°C trong 3 phút, (2) bi n tính nhi t 94°C trong 1 phút, (3) k t g n vào DNA nhi t 50°C 1 phút, (4) kéo dài nhi t 72°C trong 1,5 phút, l p l i (2), (3), (4) 35 chu k , (5) kéo dài nhi t 72°C trong 8 phút, h nhi t 4°C.

9) Chuẩn bị gel agarose 1% (TAE(1x)); Lấy 1µl dung dịch loading buffer, cho vào 5µl DNA, tiến di. Nhuộm gel trong dung dịch ethidium bromide trong 5 phút, chụp hình gel bằng máy (UV) hoặc tiến di bằng polyacrylamide và nhuộm trong dung dịch nitrate bạc.

Phân nhóm khảm gen chủ yếu bằng phương pháp tiến di DNA (microsatellite) thể hiện qua sự xuất hiện bằng tiến di DNA của các gen thể nghiệm tương ứng với bằng tiến di DNA của gen chuẩn kháng mẫn (hoặc nhiễm mẫn).

### 2.2.2.2 Chọn gen lúa mùa chủ yếu cho mô hình lúa - tôm

**a/. Thanh lọc gen lúa chủ yếu của tập đoàn 56 gen lúa mùa bằng phương pháp của IRRI (1997) [106] bằng dung dịch Yoshida có bổ sung muối (Yoshida và ctv., 1976) [191]**

- Nồng độ muối sáu gen lúa mùa, bố trí với hai nghiệm thức là 0 và xử lý muối (NaCl) 6‰, với 3 lần lặp lại cho nghiệm thức; thí nghiệm bố trí theo lô ph.

- Vật liệu chính gồm: Khay nhựa hình chữ nhật kích thước 14 x 30 x 35, Lưới che nắng muối, Tấm xốp dày khoảng 1,2 - 2,5 cm, Muối NaCl, Dung dịch Yoshida, Máy sục nước muối.

\* *Chuẩn bị dung dịch Yoshida (Phụ lục 5)*

\* *Tiến hành thanh lọc*

Tấm xốp nhúng ướt khít vào bên trong khay nhựa, cắt ngang rãnh thẳng chừa khoảng 20 hạt lúa non mầm, mặt dưới của tấm xốp phải bằng lưới cho hạt lúa không bị sục nước muối thay nước.

Các gen lúa thanh lọc vô trùng, nhúng ở 37<sup>0</sup>C trong 48 giờ hạt non mầm và thả vào trong rãnh của các tấm xốp. Trong 3 ngày đầu khay nhựa che nắng hạt lúa phát triển bình thường. Khi lúa đã phát triển thay thế bằng dung dịch Yoshida có nồng độ muối là 6‰. Riêng lưới che nắng dung dịch dinh dưỡng sẽ thay sau 1 tuần và luôn duy trì nồng độ pH=5. Sau 2 tuần thanh lọc

ghi nhận tính chng ch u m n c a các gi ng lúa b ng tiêu chu n IRRI cho n khi gi ng chu n nhi m khi IR29 ch t hoàn toàn (B ng 2.9)

**B ng 2.9 Tiêu chu n ánh giá (SES) giai o n t ng tr ng và phát tri n (IRRI, 1997) [106]**

C p	Mô t tri u ch ng	ánh giá
1	T ng tr ng bình th ng không có v t lá cháy	Ch ng ch u t t
3	G n nh bình th ng, nh ng u lá ho c vài lá có v t tr ng, lá h i cu n l i	Ch ng ch u
5	T ng tr ng ch m, h t lá b khô, m t vài ch i b ch t	Ch ng ch u trung bình
7	T ng tr ng b ng ng l i hoàn toàn, h u h t lá b khô, m t vài ch i b ch t.	Nhi m
9	T t c cây b ch t ho c khô	R t nhi m

\* *C p ch ng ch u m n c tính nh sau: C p ch ng ch u m n = T ng(c p n x s cây c p n)/t ng s cá th thanh l c m n (v i n là c p thi t h i t : 1, 3, 5, 7, 9)*

**b/. ánh giá ph m ch t g o:** t ng t thí nghi m “ ánh giá ph m ch t g o c a các gi ng lúa cao s n”.

**c/. Ki m tra kh n ng ch u m n b ng ph ng pháp i n di DNA (microsatellite)**

**d/. Tuy n ch n gi ng lúa mùa ch u m n**

Trên c s thanh l c m n, ánh giá ph m ch t g o và ki m tra b ng ph ng pháp i n di DNA, chúng tôi ch n các gi ng có kh n ng ch u m n có ph m ch t g o thu c nhóm h t dài (6,5 - 7,5 mm), hàm l ng amylose trung bình (20 - 24%), b n gel thu c lo i m m c m ( 61 - 80mm) và hàm l ng protein t ng s 9%.

### 2.2.3 K thu t canh tác lúa trong mô hình lúa - tôm

#### 2.2.3.1 i u tra k thu t canh tác lúa c a nông dân trong mô hình lúa - tôm B c Liêu

T p trung i u tra k thu t làm t tr ng lúa b t u t khi thu ho ch tôm, phân bón s d ng trong vi c làm gi m m n b ng phi u i u tra (Ph l c 1).

### 2.2.3.2 **Chỉ số tra khảo thu t nuôi tôm c a nông dân trong mô hình lúa - tôm nh h ng n canh tác lúa**

T p trung chỉ số tra khảo b n pháp làm t t khi thu hoạch lúa n lúc th tôm, cách qu n lý n c m n c a nông dân trong quá trình nuôi và nh ng hóa ch t mà nông dân ã a vào trong ruộng tôm,... có kh n ng làm m n hóa t tr ng lúa, b ng Phi u i u tra (Ph l c 1).

### 2.2.3.3 **Kh o sát di n bi n m t s c tính n c trong canh tác lúa - tôm có kh n ng nh h ng n cây lúa b ng ph ng pháp thu và phân tích m u n c**

T i m i i m, m u n c c l y 3 sâu khác nhau (t ng m t, gi a và áy) r i tr n chung v i nhau thành m t m u. M u n c c l y 2 i m là trong kênh, r ch ngoài ru ng và bên trong ru ng lúa - tôm. Có t t c 432 m u n c c thu th p (4 vùng x 9 i m/vùng x 6 t kh o sát x 2 i m).

T t c các m u n c u c phân tích ch tiêu pH, EC, Fe, riêng 3 m u n c vùng Ph c Long c ch n i di n cho toàn vùng nghiên c u thì phân tích ch tiêu  $Ca^{2+}$  và  $Al^{3+}$  ánh giá thêm tính m n, ki m c a n c. M u n c c b o qu n và phân tích theo ph ng pháp Clesceri và ctv. (1998) [79] (B ng 2.10).

**B ng 2.10 Ph ng pháp b o qu n m u và phân tích các ch tiêu n c**

TT	Các ch tiêu	Chai ng	B o qu n	Ph ng pháp phân tích
1	$Ca^{2+}$	P	Tr l nh 4°C	o trên máy h p thu nguyên t
2	$Al^{3+}$	P	Tr l nh 4°C	Chu n v i NaOH 0,01 N, t o ph c v i NaF 4 %, chu n v i $H_2SO_4$ 0,01 N
3	Fe t ng s	C	C nh HCl 0.1 M (nh 8 gi t vào chai ch a 80 ml m u)	o trên máy quang ph h p thu nguyên t
4	pH	-	TT HT	o b ng pH k
5	EC	-	TT HT	o b ng EC k

P - Can nh a 1 lít; C - Chai nút mài màu en 80 ml; TT HT - o tr c ti p ngoài hi n tr ng.

### 2.2.3.4 **Kh o sát di n bi n m t s c tính hóa h c t trong canh tác lúa - tôm có kh n ng nh h ng n cây lúa**

Kh o sát c tính môi tr ng t vùng canh tác lúa - tôm và di n bi n m n c a t theo th i gian trong n m trong i u ki n c a nông dân. T i m i vùng



ch n ng u nhiên 09 i m thu m u t. M u t c thu, phân tích (Phòng thí nghiệm Khoa Nông nghi p và Sinh h c ng d ng, Tr ng i h c C n Th ) v i ph ng pháp nh sau:

T i m i i m, t c l y 05 v trí theo ng chéo góc và tr n chung v i nhau l i thành m t m u. t c l y 2 sâu t 0 - 20 cm và 20 - 40 cm. M i m u t c thu v i tr ng l ng 2 kg và tr trong b c nylon. Có t t c 432 m u t c thu th p (4 vùng x 9 i m/vùng x 6 t kh o sát x 2 sâu). M c dù t ng canh tác lúa ch t p trung sâu 0 - 20 cm, nh ng chúng tôi v n ti n hành kh o sát t ng 20 - 40 cm vì có kh n ng t ng này khó có th r a m n khi canh tác lúa, m t khác có th b nh h ng b i n c ng m nhi m m n vào mùa khô.

T t c các m u t u c phân tích ch tiêu pH, EC,  $\text{Na}^+$ , riêng 3 m u t vùng Ph c Long c ch n i di n cho toàn vùng nghiên c u thì phân tích ch tiêu CEC,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$  và Fe ánh giá thêm tính m n, ki m c a t thông qua tr s ESP (B ng 2.11).

#### **B ng 2.11 Ph ng pháp phân tích các ch tiêu t**

TT	Các ch tiêu	n v	Ph ng pháp phân tích
1	CEC	meq/100g	Trích b ng $\text{BaCl}_2$ 0,1 M, chu n v i EDTA 0,01 M
2	Fe	% $\text{Fe}_2\text{O}_3$	Trích t l 1:20 (tr ng l ng:th tích) v i dung d ch oxalate - oxalic acid pH = 3, o trên máy h p thu nguyên t
3	$\text{Al}^{3+}$	meq/100g	Trích b ng KCl 1 N, chu n v i NaOH 0,01 N, t o ph c v i NaF 4 %, chu n v i $\text{H}_2\text{SO}_4$ 0,01 N
4	$\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ và $\text{Na}^+$ trao i	meq/100g	Trích b ng dung d ch $\text{BaCl}_2$ , o trên máy quang ph h p thu nguyên t
5	$\text{Na}^+$ bão hòa	meq/100g	Trích bão hòa b ng n c c t, o trên máy h p thu nguyên t
6	pH	-	Trích bão hòa b ng n c c t, o b ng pH k
7	EC	mS/cm	Trích bão hòa b ng n c c t, o b ng EC k

#### **2.2.3.5 Thí nghi m nh h ng c a bi n pháp qu n lý n c trên t m n sau v t m n n ng su t lúa**

a/. **B trí thí nghi m:** c b trí hoàn toàn ng u nhiên m t nhân t , g m 6 nghi m th c v i 5 l n l p l i, m i l p l i là m t ch u (B ng 2.12).

**Bảng 2.12** Mô tả các thí nghiệm thực trong quá trình thực hiện thí nghiệm

Nghiệm thực	Thời gian sau khi thu hoạch lúa	Thời gian trước khi bắt đầu thí nghiệm	Thời gian giữa các thí nghiệm liên tiếp	Thời gian nhận mẫu
1	Cho ngập mặn (15‰) 1 tháng	Thời gian ngập mặn (15‰) 1 tuần	2,5 tháng	Mỗi tháng
2	Giống khô 1 tháng	Ngập mặn ngập 1 tuần	2,5 tháng	Mỗi tháng
3	Giống khô 1 tháng	Ngập mặn (15‰) 1 tuần	2,5 tháng	Mỗi tháng
4	Giống khô 2 tháng	Ngập mặn ngập 1 tuần	2,5 tháng	Mỗi tháng
5	Giống khô 6 tháng	Ngập mặn ngập 1 tuần	2,5 tháng	Mỗi tháng
6	Giống khô 6 tháng	Ngập mặn (15‰) 1 tuần	2,5 tháng	Mỗi tháng

**Ghi chú:**

- Thí nghiệm thực hiện trong khuôn viên Nhà Lúa Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ. Giống lúa sử dụng là giống OM6677 (Giống lúa cao sản, có thời gian sinh trưởng 95 - 100 ngày, chiều cao cây 100 cm, khả năng chịu mặn và ổn định. Năng suất vụ đông xuân đạt 6-8 tấn/ha. Chất lượng gạo đạt tiêu chuẩn xuất khẩu. Năng suất khá).

- Tất cả thí nghiệm thực hiện tại xã Phước Thới, huyện Phước Long, tỉnh Bạc Liêu. Mật độ 0 - 20 cm bằng cách sử dụng các ống nhựa có đường kính 20 cm, chiều cao 30 cm đóng xung quanh ruộng thí nghiệm, sau đó cấy ngay ngập mặn để làm thành chuồng thí nghiệm. Giống khô trong thí nghiệm ngoài thí nghiệm theo thời gian thí nghiệm thực nghiệm 2 và thí nghiệm thực nghiệm 6, giống mặn thí nghiệm thực nghiệm 1 (Bảng 2.12).

- Năng suất các ruộng muối tại xã Long Hải, huyện Gành Hào, tỉnh Bạc Liêu. Sau đó, năng suất này được pha loãng ra năng suất 15‰ và tiến hành xử lý cho các thí nghiệm thực nghiệm. Sau thời gian xử lý vùi năng suất 15‰, tiến hành nhận mẫu trong thời gian mỗi tháng (mẫu còn <1‰). Sau nhận mẫu, chờ đợi 3 ngày thì tiến hành gieo hạt lúa năm vụ vào mẫu thí nghiệm.

**b/. Các chỉ tiêu theo dõi:**

- Mẫu đất và nước: Tiến hành đo các chỉ tiêu pH, EC vào thời điểm: trước khi trồng, 20, 40, 65 ngày và sau khi thu hoạch. Theo phương pháp phân tích các chỉ tiêu hóa học trong đất, nước (Bảng 2.10 và 2.11).

- Cây lúa: (1) Số chỉ: m t ng s chỉ trên ch u lúc 20, 40, 65 ngày và khi thu hoạch; (2) Chiều cao (cm): số đo chiều cao lúa sát m t t n chóp c a lá (bông) trên cùng dài nh t c a 20 cây lúa (Zeng, 2005) [199], giai o n 20, 40, 65 ngày và khi thu hoạch; (3) Thành ph n n ng su t và n ng su t ( m 14%); (4) Ch s thu hoạch.

- Phân bón: theo công th c 100 N - 60P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 60K<sub>2</sub>O/ha, v i li u l ng cho m i ch u: (1) Sau khi gieo 10 ngày: 1,14 g/ch u Super Lân, 0,20 g/ch u KNO<sub>3</sub> và 0,17 g/ch u urê; (2) Sau khi gieo 20 ngày: 0,20 g/ch u KNO<sub>3</sub> và 0,34 g/ch u urê; (3) Sau khi gieo 45 ngày: 0,11 g urê/ch u và 0,034 g/ch u KNO<sub>3</sub>+ 0,095 g/ch u KCl (Đ ng V n Chín, 2008) [6].

### 2.2.3.6 nh h ng c a đ ng Ca<sup>2+</sup> bón trên t m n n s s n sinh proline c a cây lúa

**a/. B trí thí nghiệm:** c b trí hoàn toàn ng u nhiên m t nhân t g m 5 thí nghiệm th c v i 3 l n l p l i, m i l p l i là m t ch u (B ng 2.13).

**B ng 2.13** Các thí nghiệm th c c th c hi n trong thí nghiệm

TT	Thí nghiệm th c	S l n t i m n (10%)	L ng Ca <sup>2+</sup> c bón (g/ ch u)
1	Chỉ nghiệm	-	-
2	Không bón Ca <sup>2+</sup>	3	-
3	Bón CaSO <sub>4</sub>	3	1,795
4	Bón CaO	3	1,556
5	Bón Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	3	1,743

*Ghi chú:*

- Thí nghiệm c th c hi n trong ch u t i Nhà l i Khoa Nông nghi p và Sinh h c đ ng Tr ng i h c C n Th . Giống lúa s đ ng là giống OM6677 (Giống lúa cao s n, có th i gian sinh tr ng 95 - 100 ngày, chiều cao cây 100 cm, h i kháng r y nâu và ôn. N ng su t v ông xuân t 6 - 8 t n/ha. Ch t l ng g o t tiêu chu n xu t kh u. N b i khá).

- Thí nghiệm chỉ nghiệm c tr ng trong i u ki n t nhi m m n nh ng không t i m n.

- t c l y sâu t 0 - 20 cm v i 05 v trí khác nhau theo ng chéo góc và tr n chung l i thành m t m u. Ph i khô t t nhiên trong không

khí, sau đó cho vào các chậu như a và i trong 1 kg đất/chậu, cho nước vào chậu khuỷu. Bón  $\text{Ca}^{2+}$  và i li u l 1 ng 1,795 g/chậu đ ng  $\text{CaSO}_4$ , 1,743 g/chậu i v i đ ng  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  và 1,556 g/chậu đ ng CaO (tr ớc khi gieo lúa 2 ngày). Sau thí gian cho ng p n ớc tr ng lúa vào trong các chậu thí nghiệm.

- Gieo 6 h t lúa ã n y m m vào m i chậu (gi ng lúa OM6677). Th c hi n x lý m n khi cây lúa ớc 20 ngày tu i, t i 200 ml n ớc m n 10‰ cho m i thí nghiệm th c. i u ch nh n ng m n 10‰ m i ngày.

#### b/. Các ch tiêu theo dõi:

- M u t và n ớc: o pH và EC m u n ớc vào các giai o n 20, 40 và 65 ngày sau khi gieo; Phân tích các ch tiêu pH, EC sau khi thu ho ch (B ng 2.10).

- Cây lúa: các ch tiêu theo dõi t ng t thí nghiệm “ nh h ng c a bi n pháp qu n lý n ớc trên t m n sau v t m n n ng su t lúa”.

- Phân tích n ng proline: Phân tích hàm l ng proline theo ph ng pháp c a UPLB Philippines (1985) vào lúc 20, 45 và 70 ngày sau m i l n t i m n.

*Hóa ch t:* Ninhydrin, Acid phosphoric 6M, Acid sulfosalicylic 3%, Glacial acetic acid; Dung d ch g c Proline 250  $\mu\text{g/ml}$

Xây d ng ng chu n theo dãy n ng sau:

	1	2	3	4	5	6
T ng ng $\mu\text{gN}$	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Dung d ch g c (ml)	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10
Acid sulfosalicylic 3% (ml)	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90
Ninhydrin reagent (ml)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Acid acetic glacial (ml)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

#### *Chu n b m u*

. Xác nh m m u th t

. Ly trích m u:

50 mg b t m u ( ng tuýp 13 x 100 mm)



4 ml dung d ch acid sulfosalicylic 3%.

L c m nh trong 30 phút trên máy l c.



Ly tâm 3000 x g trong 15 phút



Loại bỏ n, l y ph n d ch trong

0,5 ml dung d ch ly trích ho c 1 ml dung d ch chu n



0,5 ml acid sulfosalicylic 3%, 1.0 ml Ninhydrin  
1,0 ml glacial acetic acid.



Tr n u, y n p. Úm 20 phút trong t úm 100°C.



Làm ngu i tuýp trong ch u n c á



c h p th sóng b c sóng 520 nm.

Tính k t qu :

$$\mu\text{g proline/g v t ch t khô} = \frac{WtP}{WtS}$$

Trong ó

WtP: tr ng l ng proline có trong m u

$$WtS = \frac{50}{4} \times 0.5 = 6.25 \text{ mg} = 0.0625 \text{ g.}$$

Kh o sát s bi n ng c a hàm l ng proline các giai o n. Theo Bohnert và Jensen (1996) [73], proline có ch c n ng b o v th m th u tác ng tích c c n kh n ng ch u m n; s tích l y proline c ng c nh m t k t qu th hi n gen trong i u ki n cây lúa x lý m n (Igarashi và ctv., 1997) [101].

- Phân bón: theo công th c thí nghi m “ nh h ng c a bi n pháp qu n lý n c trên t m n sau v tôm n n ng su t lúa”.

### 2.2.3.7 nh h ng c a d ng và li u l ng $\text{Ca}^{2+}$ bón n s sinh tr ng và n ng su t lúa

a/. **B trí thí nghi m:** b trí theo th th c kh i hoàn toàn ng u nhiên hai nhân t v i 12 nghi m th c, 5 l n l p l i, m i l p l i là m t ô ( $1 \text{ m}^2$ ) (B ng 2.14).

**Bảng 2.14** Mô tả các nghiệm thức trong thí nghiệm

Dạng $\text{Ca}^{2+}$ xử lý	Tỉ lệ $\text{Ca}^{2+}/\text{Na}^+$	Liều bón (kg/ha)
Không bón $\text{Ca}^{2+}$	-	-
	-	-
	-	-
	10	544
$\text{CaSO}_4$	5	1.088
	3	1.795
	10	471
CaO	5	943
	3	1.556
	10	528
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	5	1.057
	3	1.743

Sau khi làm đất (cày rơm) tiến hành bón vôi 3 ngày trước khi sạ theo sơ đồ bảng 2.14, dùng tấm nhựa che bao thành hình vuông, đóng xung quanh thành ô, mật độ  $1 \text{ m}^2$ , chiều cao khoảng 60 cm, sau đó gieo vào mật độ 150 hạt lúa nếp năm m (giống lúa Mốt Bưởi). Phân bón cung cấp cho mật độ nghiệm thức  $5 \text{ m}^2$  ( $5 \text{ ô} \times \text{m}^2/\text{ô}$ ) với liều: 23,5 kg N-5,8 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$ -1,2 kg  $\text{K}_2\text{O}$ .

#### b/. Các chỉ tiêu theo dõi:

- Các tính nông học và thành phần năng suất lúa: (1) Chiều cao cây (cm): đo từ gốc lúa sát mặt đất đến chóp lá (bông) trên cùng dài nhất của cây lúa, giai đoạn 30, 60, 90 ngày sau khi sạ và khi thu hoạch; (2) Số bông/  $\text{m}^2$ : mật độ số bông trong  $1 \text{ m}^2$ ; (3) Số hạt chắc và lép/ bông: mật độ số hạt chắc và hạt lép trên bông của 10 bông lúa; (4) Trọng lượng 1.000 hạt: cân trọng lượng của 1.000 hạt lúa mẫu 14%; (5) Năng suất ( $\text{g}/\text{m}^2$ ): năng suất  $1 \text{ m}^2$  mẫu 14%.

#### 2.2.3.8 Tình hình sản xuất canh tác lúa trong mô hình lúa - tôm

Trên cơ sở điều tra thực địa thu hoạch tác lúa trong mô hình lúa - tôm của nông hộ, sử dụng khảo sát thực địa và kết quả mô phỏng thí nghiệm canh tác lúa trên thực nghiệm nhằm xác định xu hướng biện pháp canh tác lúa cho mô hình lúa - tôm tại tỉnh Bạc Liêu.

#### 2.2.4 Phương pháp phân tích số liệu

Dùng chương trình Excel và SPSS xử lý và phân tích thống kê số liệu điều tra và các thí nghiệm.

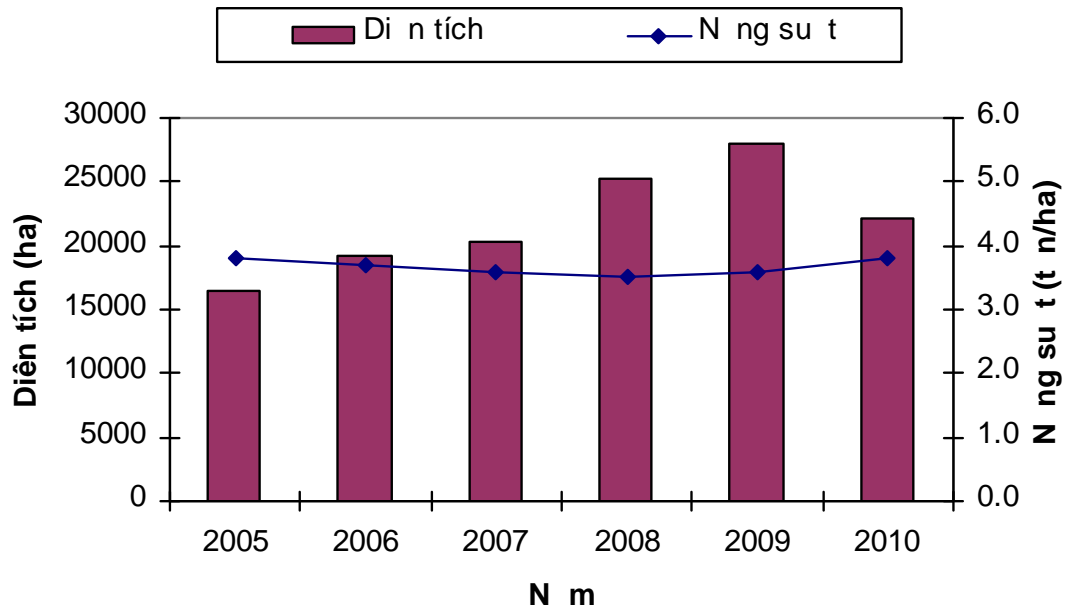
## CHƯƠNG 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Các chỉ số nông học và hiệu quả kinh tế của mô hình lúa – tôm Bạc Liêu

#### 3.1.1 Diện tích và năng suất lúa trong mô hình lúa – tôm toàn tỉnh năm 2005 - 2010

Mô hình lúa - tôm là một mô hình canh tác đặc thù của vùng bán nhiệt đới theo mùa trong hơn 50 năm qua (Nguyễn Bội Văn và ctv., 2005) [25], chính vì vậy nên người nông dân khai thác khá triệt để mô hình này vùng nhiệt đới theo mùa, đặc biệt là tỉnh Bạc Liêu, đặc biệt vùng Bạc Liêu 1A và Nam Bạc Liêu 1A có nhu cầu rất cao thích hợp cho canh tác mô hình lúa - tôm. Theo kết quả điều tra năm 2007 diện tích canh tác mô hình lúa - tôm toàn tỉnh đã đạt 20.308 ha so với quy hoạch toàn tỉnh năm 2005 là 20.000 ha và năm 2010 (Ủy ban Nhân dân tỉnh Bạc Liêu, 2002) [52] (Hình 3.1) trong tổng diện tích nuôi trồng thủy sản toàn tỉnh 122.056 ha và diện tích trồng lúa toàn tỉnh 77.375 ha. Trong đó, diện tích canh tác mô hình lúa - tôm vùng Hồng Dân 13.826 ha (năng suất lúa 4,02 t/ha), vùng Phước Long 5.750 ha (năng suất lúa 3,5 t/ha), vùng Vĩnh Lợi 82 ha (năng suất lúa 3,52 t/ha) và vùng Giá Rai 650 ha (năng suất lúa 3,5 t/ha) (Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Bạc Liêu, 2008) [44].

Lúa canh tác là loại lúa mùa và giống phổ biến là Mát Biri, năng suất lúa bình quân năm 2007 là 3,85 t/ha và nuôi tôm sú quy canh cộng dồn năng suất 0,38 t/ha/v. Qua điều tra cho thấy mùa vụ canh tác lúa - tôm toàn vùng trồng liên nhau, vụ trồng lúa từ tháng 8 - 12 và vụ nuôi tôm từ tháng 1 - 7. Tuy nhiên, trong quá trình canh tác thì có thể do điều kiện canh tác nông học khác nhau nên mùa vụ lúa tôm sẽ có bố trí có thể sớm hơn hoặc trễ hơn so với trong vùng miền khác.



**Hình 3.1 Diện tích và năng suất lúa trong mô hình lúa-tôm Bắc Liêu từ năm 2005-2010**

Diện tích canh tác lúa - tôm toàn vùng Bắc Liêu tăng lên gấp 1,5 lần (năm 2009) (Hình 3.1). Năng suất lúa không tăng và dao động trong khoảng 3,53 - 3,84 t/n/ha và tỉ lệ thâm canh thì diện tích trồng lúa trong mô hình lúa - tôm bắt đầu hình thành vào năm 2005 thì diện tích lúa bắt đầu hình thành là 473 ha/16.507 ha, năm 2006 là 180 ha/19.167 ha và năm 2008 là 114 ha/25.209 ha. Sự gia tăng nhanh diện tích canh tác lúa - tôm so với quy hoạch có thể do sự áp dụng các hình thức canh tác, vì có áp dụng các biện pháp canh tác, sự đồng ý của người dân có kinh nghiệm và trình độ cao nông dân còn hạn chế.

### 3.1.2 Tuổi, trình độ học vấn, số nhân khẩu và lao động chính của hộ canh tác lúa - tôm Bắc Liêu

#### \* Tuổi và trình độ học vấn của hộ canh tác lúa - tôm

Tuổi và trình độ học vấn vùng lúa - tôm Bắc Liêu biến thiên rất lớn từ 22 - 87 tuổi, trung bình là 45 tuổi và không khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê giữa 4 vùng (Bảng 3.1), điều này chứng tỏ việc nghiên cứu của Trần Thanh Bé và ctv., 2003 [47]. Tuy nhiên, trung bình tuổi của hộ canh tác lúa - tôm giữa 4 vùng nghiên cứu có tuổi khá cao (45 tuổi), điều này cho thấy hộ nông dân vùng lúa - tôm có thể có nhu cầu kinh nghiệm trong sản xuất.

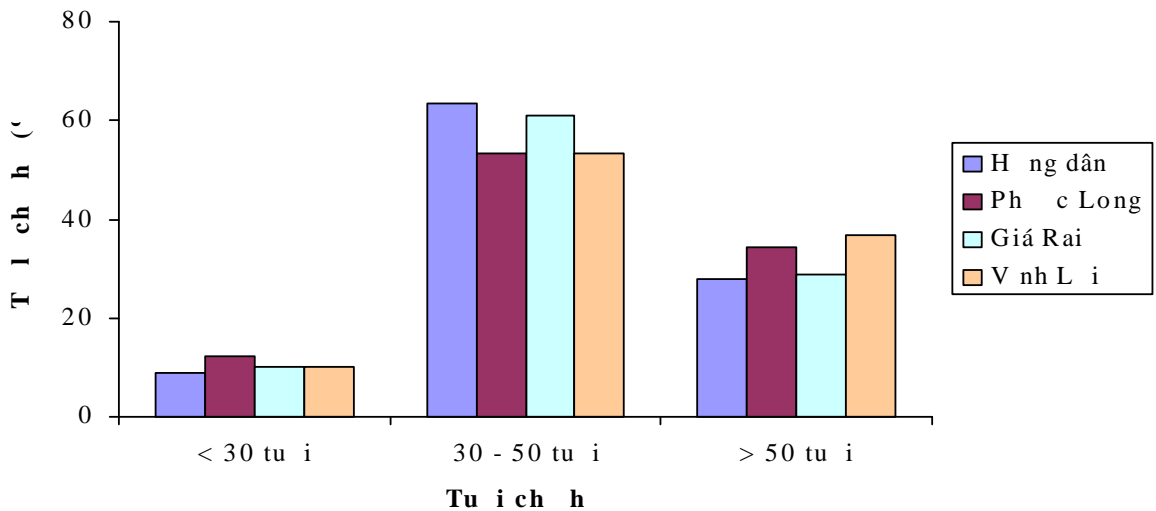


**Bảng 3.1** Tỷ lệ chi tiêu canh tác lúa - tằm ở 4 vùng nghiên cứu Bắc Liêu

Vùng nghiên cứu	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình
Hồng Dân	23	75	44
Phước Long	22	77	45
Giá Rai	24	70	45
Vĩnh Lợi	24	87	47
Trung bình	22	87	45
F			ns
CV (%)			27,3

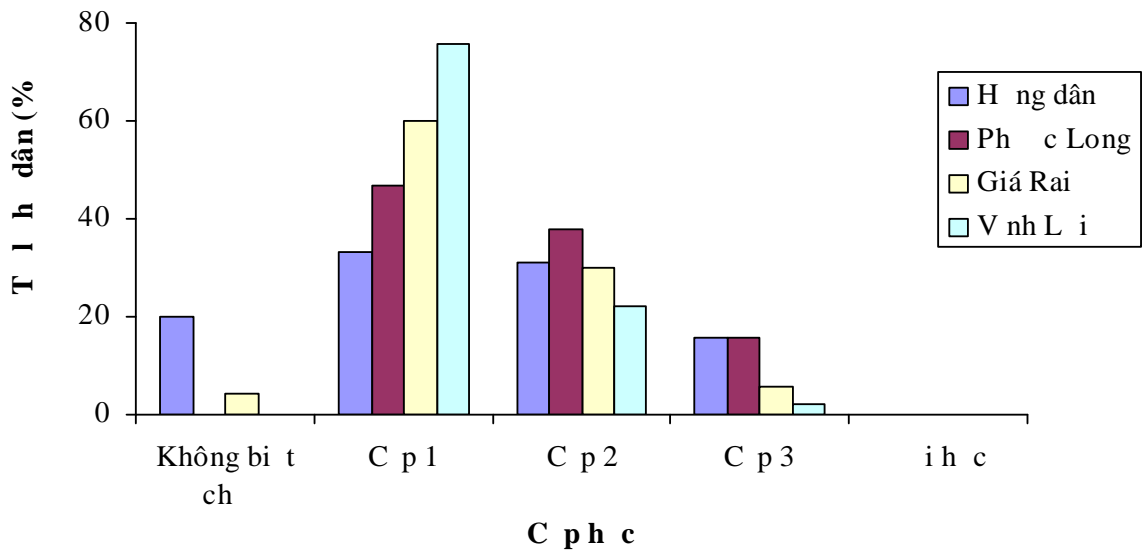
Ghi chú: ns: không khác biệt ý nghĩa thống kê 5%.

Kết quả khảo sát trong 4 vùng nghiên cứu thì tỷ lệ hộ nông dân canh tác lúa - tằm có thu nhập 30 - 50 triệu chi tiêu khá cao là 57,8% và trên 50 triệu chi tiêu 31,9% (Hình 3.2), điều này có nguyên nhân liên quan là khó khăn vì kinh nghiệm, kỹ năng tiếp thu nguồn thông tin khoa học kỹ thuật đưa vào trong sản xuất. Vấn đề này có thể làm nên hình thức tính toán về ngân sách môi trường canh tác lúa có thể giúp người nông dân có tính chủ động hơn cho mô hình lúa - tằm trong điều kiện như hiện nay.

**Hình 3.2** Phân bố mức chi tiêu canh tác lúa - tằm chia theo thu nhập Bắc Liêu

**\* Trình độ văn hóa các hộ canh tác lúa - tằm**

Trình độ văn hóa các hộ canh tác lúa - tằm trong toàn vùng Bắc Liêu thống kê như sau: Trình độ phổ thông 53,9%, cấp hai 30,3% và không hộ nông dân nào có trình độ tiểu học (Hình 3.3).



**Hình 3.3** Trình h c v n chia theo c p h c a ch h canh tác lúa - tôm B c Liêu

Ph c Long có t l ph n tr m s h dân t trình c p 2 chỉ m 37,8%, c p 3 chỉ m 15,6% cao h n so v i 3 vùng nghiên c u còn l i, i u này cho th y có kh n ng tác ng tích c c n mô hình c a vùng Ph c Long t t h n (bên c nh các i u ki n v t ai, có công trình tr n c ng t vùng b c qu c l 1A v a ng n m n xâm nh p), k t qu th hi n là n ng su t lúa trong mô hình lúa - tôm c a vùng Ph c Long (lúa t 4,6 t n/ha) cao nh t trong 4 vùng (B ng 3.5).

Tuy nhiên, c n chú ý n trình h c v n c a các h dân trong toàn vùng còn th p, c bi t là t i vùng H ng Dân có s h không bi t ch chỉ m t l khá cao (20%). ây c ng là m t h n ch c a các h nông dân trong v i c t i p thu khoa h c k thu t m i, áp d ng các bi n pháp canh tác có th làm gi m thi u s tác h i n môi tr ng t canh tác c ng nh ch n gi ng lúa có kh n ng ch ng ch u m n thích h p v i mô hình canh tác lúa - tôm.

**\* S nhân kh u và lao ng chính c a h dân canh tác lúa - tôm**

S nhân kh u trong gia ình nói lên kh n ng áp ng nhu c u lao ng cho ho t ng s n xu t, s nhân kh u lao ng ít, di n tích canh tác nhi u có kh n ng chi phí cho lao ng thuê m n cao và b ng. S nhân kh u trong m i h không gi ng nhau, s nhân kh u c a m i h gia ình bi n thiên t 2 - 14 ng i, trung

bình là 5 nhân khẩu/h và không khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các vùng nghiên cứu (Bảng 3.2).

**Bảng 3.2 Số nhân khẩu và lao động canh tác lúa - tằm ở các xã**

Vùng nghiên cứu	Số nhân khẩu	Số lao động chính
Hàng Dân	5	3
Phước Long	5	3
Giá Rai	5	3
Vĩnh Lợi	5	3
Trung bình	5	3
F	ns	ns
CV (%)	33,8	54,0

Ghi chú: ns: không khác biệt ý nghĩa thống kê 5%.

Một trong những yếu tố lao động quy định tính chất và thời vụ trong canh tác cũng như khả năng góp phần làm giảm chi phí sản xuất là nguồn lao động chính trực tiếp tham gia vào sản xuất mô hình lúa - tằm của nông hộ. Kết quả điều tra Bảng 3.2 cho thấy không có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê về trung bình số lao động chính trong nông hộ giữa 4 vùng nghiên cứu và bình quân lao động chính cho mỗi hộ là 3 (64,9%) thấp hơn số nhân khẩu bình quân trong mỗi hộ.

### 3.1.3 Thời gian canh tác lúa - tằm của hộ nông dân ở các xã

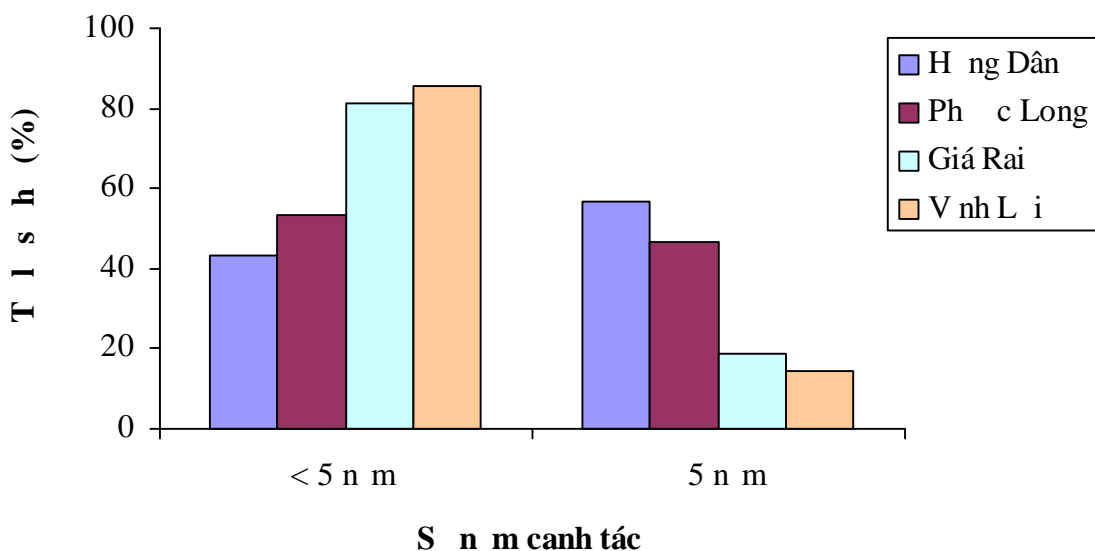
Kinh nghiệm trong sản xuất nông nghiệp truyền thống có những quy định nhất định về thời vụ sản xuất của nông hộ. Kinh nghiệm sản xuất thể hiện qua sản phẩm canh tác mô hình lúa - tằm của nông hộ. Kết quả điều tra cho thấy từ năm 2005, diện tích canh tác theo mô hình lúa - tằm tăng nhanh chóng, một trong những hạn chế làm ảnh hưởng đến năng suất lúa có thể là việc chuyển đổi sang mô hình canh tác lúa - tằm do chưa có kinh nghiệm, không kịp nhận bắt đầu thu hoạch quá chú trọng vào lợi nhuận từ việc tằm nên khi canh tác thường gặp thất bại trong trồng lúa và nuôi tằm. Kinh nghiệm canh tác lúa - tằm của nông hộ trong toàn vùng tính đến năm 2007, ít nhất là một năm, nhiều nhất là 18 năm và trung bình là 4 năm. Có sự khác biệt ý nghĩa thống kê về trung bình số năm kinh nghiệm canh tác lúa - tằm trong 4 vùng nghiên cứu (Bảng 3.3).

**Bảng 3.3** Trung bình số năm canh tác lúa - tằm của nông hộ ở các huyện

Vùng nghiên cứu	Thị trấn	Cao nhất	Trung bình
Huyện Dân	1	18	5a
Huyện Long	1	10	4b
Giá Rai	1	10	3c
Vĩnh Lợi	1	8	3c
Trung bình	1	18	4
F			**
CV (%)			58,9

Ghi chú: Các số trong cùng một cột có một theo sau gì nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê theo phép thử Duncan. \*\*: khác biệt ý nghĩa thống kê 1%.

Kết quả điều tra (Hình 3.4) cho thấy, hộ nông dân vùng Huyện Dân và Huyện Long có kinh nghiệm canh tác lúa - tằm nhiều hơn so với hai vùng còn lại, có thể là tất cả nông hộ có kinh nghiệm canh tác lúa - tằm từ 5 năm trở lên vùng Huyện Dân chiếm 56,7% và vùng Huyện Long chiếm 46,7%, còn vùng Vĩnh Lợi chỉ chiếm 14,4% và vùng Giá Rai cũng chỉ chiếm 18,9%. Bên cạnh các điều kiện thuận lợi, có công trình trăn cng t vùng bắc qu c l 1A thì hộ có nhiều năm kinh nghiệm canh tác lúa - tằm có khả năng tích lũy vốn pháp canh tác, thì việc bố trí canh tác lúa tránh tác hại do xâm nhập mặn... do vậy, có ảnh hưởng thuận lợi trong sản xuất mô hình, thì hiện là năng suất lúa vùng Huyện Dân và Huyện Long cao hơn so với hai vùng còn lại (Bảng 3.5).

**Hình 3.4** Tỷ lệ nông hộ canh tác lúa - tằm chia theo kinh nghiệm thời gian ở các huyện

### 3.1.4 Diện tích canh tác lúa - tằm của nông hộ Bắc Liêu

Diện tích canh tác lúa - tằm của nông hộ thì không gì ng nhau, diện tích canh tác lúa, s d ng nhi u lao ng (theo truy n th ng) thì òi h i nông hộ ph i tìm bi n pháp canh tác t ng thích k p th i v , h n ch y u t b t l i nh h ng n l i nhu n. K t qu i u tra (B ng 3.4) cho th y di n tích canh tác lúa - tằm th p nh t trong toàn vùng là 0,1 ha, cao nh t là 10 ha và trung bình là 1,43 ha, k t qu này t ng t v i nghiên c u c a Nguy n Thanh Long và Nguy n Thanh Ph ng (2010) [27]. Có s khác bi t ý ngh a th ng kê v trung bình di n tích canh tác lúa - tằm gi a 4 vùng, trong ó vùng H ng Dân có di n tích trung bình trên h canh tác lúa - tằm cao nh t và vùng V nh L i là th p nh t có th là do i u ki n v kinh t , t p quán k thu t s n xu t c a m i h nông dân.

**B ng 3.4 Diện tích canh tác lúa - tằm của nông hộ Bắc Liêu**

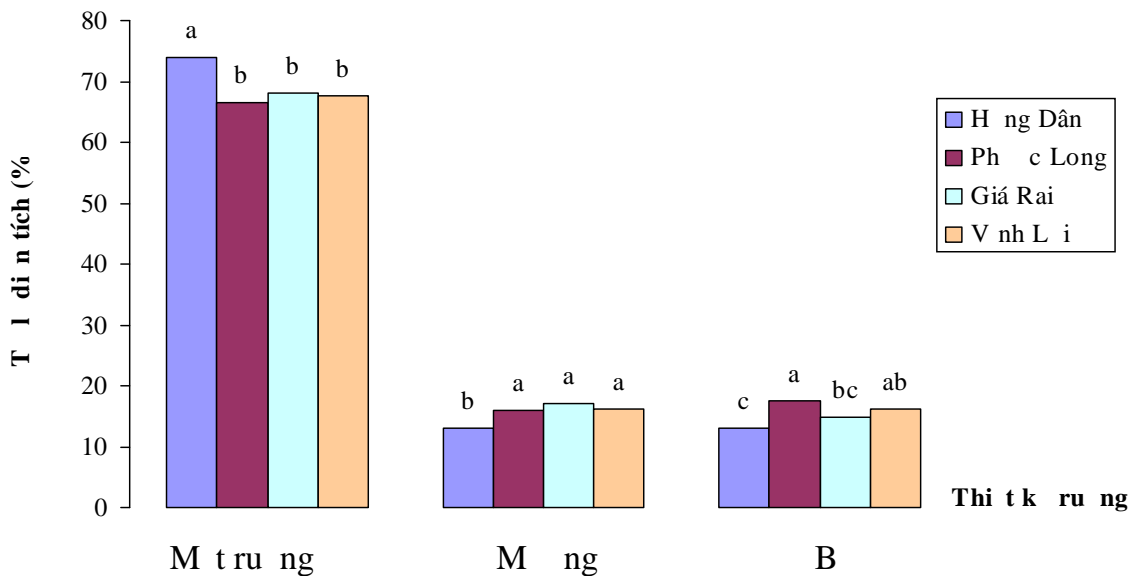
Vùng nghiên c u	H có di n tích 1 ha (%)	Th p nh t (ha)	Cao nh t (ha)	Trung bình (ha)
H ng Dân	78,9	0,2	6,0	1,79a
Ph c Long	70,0	0,3	4,5	1,33b
Giá Rai	78,9	0,2	6,0	1,61ab
V nh L i	45,6	0,1	10,0	0,97c
Trung bình	68,3	0,1	10	1,43
F				**
CV (%)				74,7

*Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có m u t theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê theo phép th Duncan. \*\*: khác bi t ý ngh a th ng kê 1 %.*

T l nông hộ toàn vùng có di n tích canh tác trên 1 ha t cao (68,3%), i u này phù h p v i yêu c u v di n tích canh tác lúa - tằm (1 - 2 ha) (Nguy n Thanh Ph ng và ctv., 2004) [28], thu n l i cho vi c thi t k ru ng (m ng, b và m t ru ng) c ng nh là vi c c i t o và qu n lý môi tr ng cho canh tác lúa - tằm. Tuy nhiên, i v i nh ng ru ng có di n tích quá l n 3 ha thì vi c canh tác có th g p khó kh n nh vi c c i t o ng ru ng, qu n lý môi tr ng n c, c ng nh tính ch ng trong s d ng ngu n lao ng cho mùa v .

### 3.1.5 Tỷ lệ diện tích ruộng, mạ và b trong canh tác lúa - tằm của nông hộ B c Liêu

Thị trường tỷ lệ diện tích mạ, b và ruộng của nông hộ canh tác có khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê (Hình 3.5). Theo Nguyễn Thanh Phương và ctv. (2004) [28], diện tích mạ bao trung bình trong toàn vùng có thị trường so với quy chuẩn về thị trường ruộng trong canh tác lúa - tằm phi tiết diện chỉ 25 - 30% và tỷ lệ mạ trên diện tích mặt nước của mô hình lúa - tằm là 24% (Nguyễn B o V và ctv., 2005) [21], tuy nhiên theo kết quả điều tra diện tích trung bình toàn vùng của ruộng trồng lúa chỉ 69,1% diện tích, còn lại diện tích b chỉ 15,4% và diện tích mạ chỉ 15,5%. Có sự khác biệt ý nghĩa thống kê về kết quả thị trường ruộng, mạ và b trong ruộng lúa - tằm giữa 4 vùng, điều này có thể làm ảnh hưởng đến biện pháp kỹ thuật canh tác, biện pháp xử lý đất, nước khi trồng lúa, có thể gây ảnh hưởng môi trường canh tác của mô hình lúa - tằm.



Hình 3.5 Tỷ lệ ruộng, mạ và b trong ruộng lúa - tằm B c Liêu

### 3.1.6 Hiệu quả kinh tế trong canh tác lúa - tằm B c Liêu

#### 3.1.6.1 Hiệu quả kinh tế trồng lúa của mô hình lúa - tằm tại B c Liêu

Kết quả Bảng 3.5 cho thấy, canh tác lúa trong mô hình lúa - tằm tại 4 vùng nghiên cứu từ năm 2005 thì năng suất trung bình toàn vùng là 3,65 tấn/ha, thấp hơn kết quả nghiên cứu của Nguyễn B o V và ctv. (2005) [21] tại

Kiên Giang đạt 4,50 - 5,11 t n/ha. Điều này cho thấy kỹ thuật canh tác gieo vào sản xuất lúa - tôm Bạc Liêu có thể chấp nhận được về kỹ thuật canh tác, gieo, ...  
 năng suất lúa trong mô hình chuyên lúa (4,14 - 5,32 t n/ha) trong báo cáo của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Bạc Liêu (2008) [44]. Tuy nhiên, canh tác lúa trong mô hình lúa - tôm mang lại lợi nhuận khá (trung bình 6.831.000 ng/ha) do chi phí đầu tư thấp (3.022.000 ng/ha), tận dụng công trình dinh dưỡng trong đất sau vụ nuôi tôm.

**Bảng 3.5 Chi phí và lợi ích sản xuất lúa trong mô hình lúa - tôm Bạc Liêu**

Vùng nghiên cứu	Tổng chi (1.000 /ha)	Năng suất (kg/ha)	Tổng thu (1.000 /ha)	Lợi nhuận (1.000 /ha)
Hồng Dân	2.235c	3.949b	10.662b	8.427ab
Phước Long	3.247b	4.629a	12.498a	9.251a
Giá Rai	2.075c	3.357c	9.063c	6.988b
Vnh L i	4.529a	2.662d	7.188d	2.659c
Trung bình	3.022	3.649	9.853	6.831
F	**	**	**	**
CV (%)	99,7	53,2	53,2	86,1

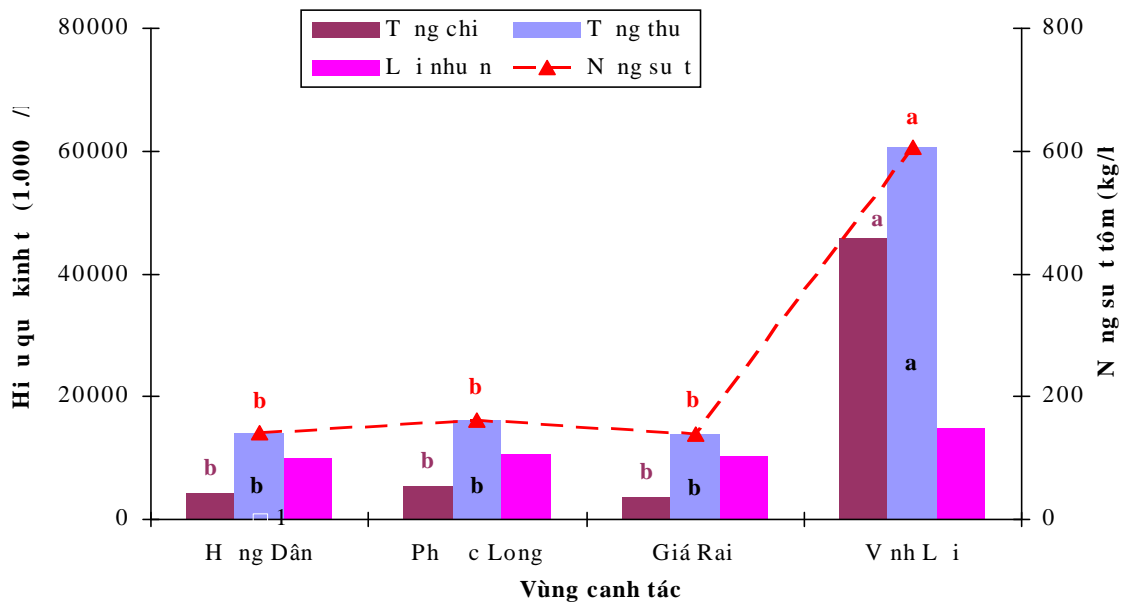
Ghi chú: Các số trong cùng một cột có chữ s theo sau gần nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê theo phép thử Duncan; \*\*: khác biệt ý nghĩa thống kê 1%.

Kết quả thống kê Bảng 3.5 cho thấy chi phí đầu tư, năng suất lúa, thu nhập và lợi nhuận từ việc trồng lúa trong mô hình canh tác lúa - tôm giữa 4 vùng nghiên cứu có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê, điều này có thể là do sự khác nhau về điều kiện sinh thái cũng như tập quán kỹ thuật canh tác của nông hộ từng vùng khác nhau. Vùng Vnh L i có năng suất lúa trung bình thấp nhất (2,66 t n/ha) nên lợi nhuận từ việc trồng lúa cũng thấp nhất (2,7 triệu ng/ha), có thể là do nông hộ nuôi tôm thường chú trọng chăm sóc con tôm và xem lúa là phần thu nhập thêm nên ít quan tâm đến các yếu tố như giống, phân bón, thuốc trừ sâu, gieo, giồng, chăm sóc, thu hoạch nên phần lợi nhuận từ việc trồng lúa cũng không thu hoạch được lúa canh tác.

### 3.1.6.2 Hiệu quả kinh tế trong nuôi tôm của mô hình lúa - tôm tại Bạc Liêu

Sản lượng tôm trung bình của mô hình lúa - tôm trong toàn vùng nghiên cứu là 262 kg/ha (Hình 3.6) cao hơn so với tôm nuôi trong mô hình lúa - tôm Giá

Rai và M Xuyên có năng suất thu hoạch tôm tự nhiên và tôm sú nuôi 151 kg/ha (Trần Thanh Bé và Lê Cảnh Dung, 1997) [46], có thể thay thế năng suất nông dân ngày nay để xuất khẩu như con giống, phân, vôi, ... Tuy nhiên, thì tôm nuôi mật độ cao thì dễ bị bệnh dịch xảy ra và có khả năng thất thu hoàn toàn.



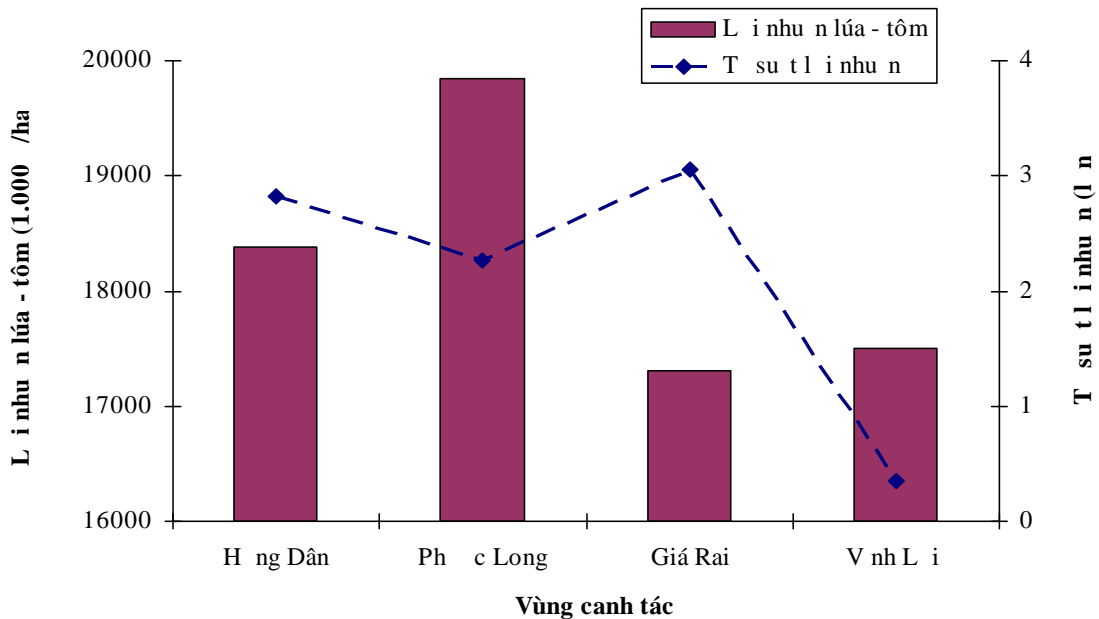
**Hình 3.6 Chi phí và lợi ích sản xuất tôm trong mô hình lúa - tôm ở Bc Liêu**

Lợi nhuận trung bình tôm nuôi của mô hình lúa - tôm trong toàn vùng nghiên cứu là 11,4 triệu đồng/ha, lợi nhuận thuần của mô hình cao là do chi phí đầu tư thấp vì không phải đầu tư thâm canh, hóa chất mà tận dụng nguồn thức ăn tự nhiên. Kết quả khảo sát cho thấy tổng chi phí nuôi tôm, năng suất tôm và tổng thu từ tôm nuôi trong mô hình lúa - tôm không có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê giữa 3 vùng Hng Dân, Phc Long và Giá Rai, nhưng khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê ở vùng Vnh Li, có thể do điều kiện kinh nghiệm nên việc thay đổi ruộng và kỹ thuật canh tác của dân địa phương trung tâm cho nuôi tôm nên mật độ đầu tư cho nuôi tôm cao và năng suất thuần cao nhất. Tuy nhiên, lợi nhuận từ tôm nuôi của mô hình lúa - tôm trong 4 vùng nghiên cứu không khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê. Điều này cho thấy kỹ thuật canh tác có khả năng ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế từ tôm nuôi trong mô hình lúa - tôm, qua chi phí đầu tư cao (có diện tích lúa tôm thấp hơn so với 3 vùng nghiên cứu còn lại (Bảng 3.5)), nhưng tổng lợi nhuận không cao như mô hình lúa - tôm ở Vnh Li (Hình 3.6, Hình 3.7).



### 3.1.6.3 Hi u qu kinh t c a mô hình lúa - tôm B c Liêu

K t qu cho th y vùng Ph c Long cho l i nhu n t mô hình lúa - tôm là cao nh t và vùng Giá Rai là th p nh t, có th là do s khác nhau v i u ki n sinh thái và t p quán k thu t canh tác c a h nông dân trong t ng vùng (Hình 3.7). T su t l i nhu n vùng V nh L i th p nh t (l i nhu n/chi phí = 0,35), do vì c u t vào nuôi tôm quá cao ng th i h nông dân trong vùng ch chú tr ng canh tác tôm và lúa ch là canh tác t m th i nên n ng su t thu c t tôm và lúa t i m t s h g p r i ro, i u này cho th y bi n pháp k thu t canh tác c a các h dân vùng V nh L i h n ch h n so v i các vùng khác (Phan Minh Quang, 2009) [42].



**Hình 3.7 L i nhu n và t su t l i nhu n c a mô hình canh tác lúa – tôm B c Liêu**

T su t l i nhu n trong toàn vùng nghiên c u là 1,02 cao h n so v i nghiên c u c a Nguy n Tr ng L ng (2007) [34] t i Kiên Giang v i t su t l i nhu n c a mô hình lúa - tôm là 0,68. i u này cho th y kh n ng tác ng c a các h dân s n xu t lúa - tôm t i B c Liêu t hi u qu h n.

Tóm l i, t c i m nông h và hi u qu kinh t c a mô hình lúa – tôm B c Liêu ã cung c p thông tin chung v ngu n l c và trình , kinh nghi m v canh tác lúa trong mô hình lúa – tôm làm c s cho nghiên c u ch n gi ng lúa và k thu t canh tác lúa cho mô hình lúa – tôm vùng nghiên c u.

### 3.2 Chọn giống lúa chủ mẫn cho mô hình canh tác lúa – tôm Bắc Liêu

#### 3.2.1 Chọn giống lúa cao sản chủ mẫn cho mô hình canh tác lúa - tôm

##### 3.2.1.1 Trình nghiệm khảo nghiệm chủ mẫn cấn tập toàn 17 giống lúa trổ nẩy ng bở n c mủ i 6‰

X lý n c mủ i n ng 6‰ cho th y các gi ng u n y m m, nh ng quá trình n y m m tùy kh n ng ch u m n c a t ng gi ng mà th i gian nhanh hay ch m khác nhau ho c ng u trong cùng gi ng c ng khác nhau (B ng 3.6), i u này c ng ã c Pearson và ctv. (1966) [154] k t lu n.

**B ng 3.6 T l (%) h t lúa cao s n n y m m và s ng sau khi x lý n c mủ i 6‰**

TT	Tên gi ng	T l (%) h t m c	T l (%) cây phát trổ n sau x	
		m m sau x lý n c mủ i 3 ngày	Cây s ng	Cây ch t
1	OM4900	100	90,0	10,0
2	OM5629	100	100	00
3	OM5900	100	95,0	5,0
4	OM5981	100	95,0	5,0
5	OM6055	100	90,0	10,0
6	OM6065	95	75,0	20,0
7	OM6070	100	75,0	25,0
8	OM6073	95	75,0	20,0
9	OM6162	100*	95,0	5,0
10	OM6377	100	100	00
11	OM6677	100	100	00
12	OM6877	100	95,0	5,0
13	OM7345	95	80,0	15,0
14	OMCS2009	100	80,0	20,0
15	H	95	90,0	5,0
16	TP2	100	85,0	15,0
17	VD20	95	85,0	10,0
18	c Ph ng (chu n kháng)	100	100	00
19	IR28 (chu n nhi m)	100*	85,0	15,0
20	IR 29 (chu n nhi m)	90,0*	70,0	20,0

\*N y m m ch m, không u

Sau khi n y m m 8 ngày ki m tra ghi nh n c các gi ng có s cây phát trổ n t t v i t l cây s ng 100%, g m có 4 gi ng nh OM5629, OM6377, OM6677 và gi ng chu n kháng m n là c Ph ng ( ã c Lang và ctv., 2001 ánh giá là gi ng ch ng ch u m n a ph ng BSCL). Theo Võ Công Thành (2009), gi ng chu n nhi m m n IR28 qua th i gian tr ng có m t s dòng th hi n chu n nhi m không rõ ràng nên chúng tôi ch n thêm gi ng IR29 là gi ng chu n

nhiệm của IRRI. Qua kết quả thí nghiệm 6% chúng tôi chọn 9 giống có tỉ lệ nảy mầm 100% sau 3 ngày và tỉ lệ cây sống tốt 90% trở lên sau 8 ngày gồm có các giống OM4900, OM5629, OM5900, OM5981, OM6055, OM6162, OM6377, OM6677 và OM6877. Theo Roshandel và Flowers (2009) [166], giai đoạn này sinh khối giống rõ ràng nhất trong điều kiện xử lý mầm. Kết quả chúng tôi chọn 9 giống này đưa vào thí nghiệm bố trí theo là trồng ngoài ruộng với 2 giống chủ nhiệm mầm là IR28 và IR29.

### 3.2.1.2 Ảnh giá s sinh trưởng và năng suất của 9 giống lúa chủ nhiệm trên đất lúa - tôm tại Bạc Liêu

#### a/. M t s c tính nông h c c a 9 giống lúa thí nghiệm

Chiều cao cây của các giống trong thí nghiệm thu được hình thái cây, tỉ lệ nảy mầm 89 cm đến 100 cm. Chiều dài bông của các giống biến đổi từ 18,4 cm, giống (OM 5900) đến 24,2 cm giống (OM 6162). Chiều dài, chiều rộng hạt gạo và tỉ lệ dài/rộng hạt của các giống thu được hạt dài hơn thon dài (Bảng 3.7).

**Bảng 3.7 M t s c tính nông h c c a 9 giống lúa thí nghiệm**

TT	Tên giống	Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Chiều dài bông (cm)	Chiều dài hạt (mm)	Chiều rộng hạt (mm)	Chiều dài/chiều rộng hạt
1	OM 4900	105	95,7bc	23,2bc	6,8f	2,0	3,40d
2	OM 5629	105	98,7a	23,6ab	6,9e	2,1	3,30e
3	OM 5900	105	86,7f	18,4g	7,0d	2,0	3,50c
4	OM 5981	100	91,3de	22,6c	7,2b	2,0	3,53bc
5	OM 6055	100	90,0e	21,8d	7,0d	2,0	3,50c
6	OM 6162	105	95,3bc	24,2a	6,9e	2,1	3,30e
7	OM 6377	105	95,3bc	21,4d	7,3a	2,0	3,67a
8	OM 6677	105	98,3a	23,0bc	7,1c	2,0	3,56b
9	OM 6877	105	91,0e	21,0d	7,0d	2,0	3,50c
10	IR 28	100	93,7cd	20,2e	7,0d	2,0	3,50c
11	IR 29	100	97,7ab	19,6f	6,2g	2,0	3,10f
	F	ns	**	**	**	ns	**
	CV%	0,00	1,48	1,82	0,25	0,00	0,82

Ghi chú: Các số trong cùng một cột có chữ s theo sau giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê theo phép thử Duncan; ns: không khác biệt ý nghĩa; \*\*: khác biệt ý nghĩa thống kê 1%.

### **b/. N ng su t và thành ph n n ng su t c a 9 gi ng lúa ch u m n t i i m 1 xã Phong Tân huy n Giá Rai**

K t qu B ng 3.8 cho th y, kh n ng nhánh c a các gi ng khác nhau có ý ngh a qua phân tích th ng kê m c 1%, s nhánh trên b i c a các gi ng thu c d ng nhánh kém, bi n ng t 4,5 - 6,5; S h t ch c trên bông c a các gi ng khác nhau qua phân tích th ng kê có ý ngh a m c 1%, th p nh t là 38 h t ch c trên bông và cao nh t là 92 h t ch c trên bông, trung bình gi a các gi ng là 68 h t; T ng s h t trên bông khác nhau qua phân tích th ng kê m c ý ngh a 1%, gi ng IR 28 có s h t th p nh t là 53 h t n 118,2 h t gi ng OM 6877. T l h t lép c a các gi ng ch u tác ng r t l n c a môi tr ng và x lý m n (Mohammadi và ctv., 2010) [141], thí nghi m c tr ng trên t m n nên t l h t lép khá cao và khác bi t nhau có ý ngh a th ng kê, th p nh t là 14,2% và cao nh t là 30,8%, i u này c ng c Shereen và ctv. (2005) [175] k t lu n, các c tính óng góp cho n ng su t u gi m áng k d i i u ki n m n.

Tr ng l ng 1.000 h t, n ng su t th c t c a các gi ng khác nhau qua phân tích th ng kê m c 1%, cao nh t là gi ng OM 6677 t 4,71 t n/ha và th p nh t gi ng i ch ng IR 28 t 1,94 t n/ha, trung bình gi a các gi ng là 3,16 t n/ha.

**B ng 3.8 Thành ph n n ng su t và n ng su t c a 9 gi ng lúa ch u m n t i i m 1 Xã Phong Tân huy n Giá Rai**

TT	Tên gi ng	Nhánh b i <sup>-1</sup>	H t ch c bông <sup>-1</sup>	S h t bông <sup>-1</sup>	T l h t lép (%)	P.1000 (g)	N ng su t th c t (t n/ha)
1	OM 4900	5,4abc	77,1c	107,2c	28,1c	24,4cd	3,35bc
2	OM 5629	5,9ab	91,3a	114,9b	20,5g	26,1b	4,67a
3	OM 5900	6,3ab	69,5d	83,2e	16,4i	23,3f	3,35bc
4	OM 5981	6,4a	50,3h	58,7h	14,2j	25,8b	2,75cd
5	OM 6055	4,9bc	63,1f	84,0e	24,9e	23,6ef	2,40de
6	OM 6162	5,9ab	63,6f	87,5d	27,3d	24,8c	3,08bc
7	OM 6377	5,7abc	65,8e	80,4f	18,1h	27,9a	3,44b
8	OM 6677	5,9ab	92,6a	117,4a	21,1f	26,2b	4,71a
9	OM 6877	5,1abc	81,8b	118,2a	30,8a	21,4g	2,97bcd
10	IR 28	6,1ab	37,3i	52,7i	29,2b	25,8b	1,94e
11	IR 29	4,4cd	59,0g	78,4g	24,8e	24,0de	2,09e
	F	ns	**	**	**	**	**
	CV(%)	12,97	1,37	1,06	1,07	1,33	10,65

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có ch s theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê theo phép th Duncan; ns: không khác bi t ý ngh a; \*\*: khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%.

**c/. Năng suất và thành phần nng suất của 9 giống lúa chủ mnt i i m 2 xã Phong Tân huyện Giá Rai**

S nhánh trên b i cho bi t kh nng nhánh c a gi ng trong i u ki n c gieo tr ng trên các chân t khác nhau. Các gi ng lúa có kh nng nhánh có s khác bi t ý ngh a qua phân tích th ng kê m c ý ngh a 1% và thu c d ng nhánh kém do môi tr ng không t i hảo và s nhánh trên b i bi n ng th p nh t 4,1 nhánh trên b i gi ng OM 4900 khác bi t không có ý ngh a so v i gi ng IR29, n cao nh t 6,7 nhánh trên b i là gi ng IR 28, trung bình chung c a thí nghi m t 5,6 nhánh trên b i (B ng 3.9).

**B ng 3.9 Thành phần nng suất và nng suất th c t c a 9 giống lúa chủ mnt i i m 2 xã Phong Tân huyện Giá Rai**

TT	Tên gi ng	Nhánh/ b i	H t ch c/ bông (h t)	T ng h t/ bông (h t)	T l h t lép (%)	P.1000 (g)	NSTT (t n/ha)
1	OM 4900	4,1d	92,1b	131,7b	30,1a	24,3cd	3,04de
2	OM 5629	6,3a	83,6d	106,0d	21,2h	26,2b	4,53a
3	OM 5900	6,6a	51,5g	64,7g	20,3i	23,5e	2,62ef
4	OM 5981	5,1bc	89,4c	99,8e	10,4k	26,0b	3,94bc
5	OM 6055	6,6a	40,3h	56,0h	27,9b	23,9d	2,09f
6	OM 6162	5,2bc	82,8d	110,2c	24,8d	24,6c	3,48cd
7	OM 6377	6,0ab	70,6e	99,6e	18,0j	28,7a	4,16ab
8	OM 6677	6,3a	82,2d	105,5d	22,1g	26,0b	4,42ab
9	OM 6877	5,2bc	117,2a	153,4a	23,6f	21,8f	4,36ab
10	IR 28	6,7a	38,5h	52,6i	26,7c	26,0b	2,21f
11	IR 29	4,4cd	61,3f	80,8f	24,2e	23,5e	2,11f
F		**	**	**	**	**	**
	CV%	8,95	1,59	0,86	1,16	0,92	9,10

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có ch s theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê theo phép th Duncan; \*\* khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%

H t ch c trên bông c a gi ng là m t y u t nh h ng tr c ti p n nng suất c a gi ng ó. thí nghi m này s h t ch c trên bông c a các gi ng lúa có s khác bi t ý ngh a qua phân tích th ng kê m c ý ngh a 1% (B ng 3.9). H t ch c trên bông cao nh t gi ng OM 6877 (117,2 h t/bông), th p nh t là 2 gi ng OM 6055 và IR 28 (40,3 - 38,5 h t/bông). Trung bình c a các gi ng có s h t ch c trên bông là 72,1 h t/bông.

Tổng số hạt trên bông của các giống lúa sản xuất trong thí nghiệm có sự khác biệt ý nghĩa qua thống kê (Bảng 3.9). Cao nhất giống OM 6877 (153,4 hạt/bông) và thấp nhất là giống IR 28 (52,6 hạt/bông). Trung bình là 96,4 hạt/bông.

Tổng thể, phần trăm hạt lép trên bông của các giống lúa cũng có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê. Tất cả các giống lúa đều có tỉ lệ lép khá cao, cao nhất giống OM 4900 (30,1%), thấp nhất là giống lúa OM 5981 (10,4) và trung bình trung tỉ lệ hạt lép của các giống là 22,7% (Bảng 3.9).

Bảng 3.9, trình bày 1.000 hạt là yếu tố được tính di truyền của giống quy trình. Tuy nhiên, nếu trong điều kiện không thuận lợi như phèn, mặn, khô hạn gay gắt thì các giống có năng suất trên ruộng hạt. Trình độ hạt của các giống sản xuất thí nghiệm khác nhau rất có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê mức ý nghĩa 1%. Trình độ lúa 1.000 hạt nên nhất là giống OM 6377 (28,7g/1.000 hạt) và thấp nhất là giống OM 6877 (21,6g/1000 hạt).

Năng suất thực tế của các giống lúa có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê mức ý nghĩa 1% (Bảng 3.9). Giống lúa OM 5629 có năng suất là 4,53 tấn ha<sup>-1</sup> cao so với các giống OM 6055, IR 28, IR 29. Năng suất trung bình của các giống trong thí nghiệm là 3,4 tấn ha<sup>-1</sup>.

#### **d/. Năng suất và thành phần năng suất của 9 giống lúa chủ mẫn tại xã Phong Thổ huyện Giá Rai**

Khí hậu nhánh của các giống không có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 3.10). Số nhánh trên bìa của các giống dùng trong thí nghiệm thu hoạch nhánh kém, bình quân 4,7 nhánh bìa giống IR29 và 6,8 nhánh trên bìa của giống IR28, OM5629.

Số hạt chắc trên bông là yếu tố chủ yếu ảnh hưởng của điều kiện ngoại cảnh như: đất, nước ruộng mặn, khô hạn, mưa nhiều giai đoạn trổ bông đều có tác động xấu đến số hạt chắc trên bông. Số hạt chắc trên bông của các giống có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 3.10), Cao nhất là giống lúa OM 5629 (104,6 hạt chắc/bông), thấp nhất là giống IR 28 (39,8 hạt/bông) và trung bình của 11 giống lúa là 74,91 hạt chắc/bông.

**Bảng 3.10 Thành phần dinh dưỡng và năng suất thực địa của 9 giống lúa chủ mốt ở xã Phong Thổ huyện Giá Rai**

TT	Tên giống	Chiều/ b i	Hiệu suất/ bông (h t)	Tổng hạt/ bông (h t)	Tỉ lệ hạt lép (%)	P.1000 (g)	NSTT (t n/ha)
1	OM 4900	5,8ab	87,0d	111,2c	21,7e	24,8c	4,10c
2	OM 5629	6,3a	104,6a	119,4b	12,3i	26,5b	5,80a
3	OM 5900	6,7a	69,0g	76,3h	9,6j	23,7e	3,62cd
4	OM 5981	6,8a	64,6h	77,5h	16,7f	26,2b	3,83c
5	OM 6055	5,2ab	69,0g	101,5e	31,9a	24,0de	2,86de
6	OM 6162	6,3ab	70,4f	81,3g	13,3h	24,7c	3,63cd
7	OM 6377	6,1ab	73,9e	85,8f	13,8g	29,2a	4,32bc
8	OM 6677	6,2ab	91,5c	106,4d	14,0g	26,4b	5,00b
9	OM 6877	5,5ab	96,2b	127,0a	24,3c	21,8f	3,80c
10	IR 28	6,8a	39,8j	54,9j	27,5b	26,6b	2,35e
11	IR 29	4,7b	58,0i	74,7i	22,4d	24,3d	2,21e
	F	ns	**	**	**	**	**
	CV(%)	13,53	0,91	0,75	0,67	0,86	12,17

Ghi chú: Các số trong cùng một cột có chữ s theo sau giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê theo phép thử Duncan; ns: không khác biệt ý nghĩa; \*\*: khác biệt thống kê mức ý nghĩa 1%.

Tổng sản lượng trên bông của các giống lúa có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 3.10), Sản lượng nhiều nhất là giống lúa OM 6877 (127,0 h t/bông) và sản lượng ít nhất là giống lúa IR 28 (54,9 h t/bông). Trung bình sản lượng trên bông của 11 giống lúa đạt 92,36 h t/bông.

Tỉ lệ hạt lép của các giống là một trong những yếu tố cấu thành dinh dưỡng của giống, ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường. Nhu cầu trong giai đoạn thu hoạch, tỉ lệ hạt lép có liên quan cho sản phẩm trên bông cao nhất, tỉ lệ hạt lép thấp. Những thí nghiệm này được thực hiện nhằm vì vậy tỉ lệ hạt lép khá cao. Tỉ lệ hạt lép của các giống có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 3.10), cao nhất chiếm 27,5% là giống IR28 và thấp nhất 9,6% của giống OM 5900 và trung bình là 18,86%.

Trung bình 1.000 hạt của các giống sử dụng trong thí nghiệm có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 3.10), giống lúa OM 6377 đạt 29,2 g/nghé và thấp nhất là giống OM6877 chỉ đạt 21,8 g.

Năng suất thu hoạch 11 giống sắn trong thí nghiệm có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 3.10), cao nhất là giống OM 5629 đạt 5,8 tấn/ha, thấp nhất giống IR 29 (lục bình) chỉ có 2,21 tấn/ha, năng suất trung bình chung của thí nghiệm đạt 3,77 tấn/ha<sup>-1</sup>.

Tóm lại, qua đánh giá sinh trưởng và năng suất của 9 giống lúa chium đã chọn lọc 3 giống là OM6377, OM6677 và OM 5629 có năng suất cao hơn các giống còn lại (Bảng 3.8, Bảng 3.9, Bảng 3.10) đánh giá phẩm chất gạo và khả năng chium bằng phương pháp in di DNA.

### **3.2.1.3 Khảo sát phẩm chất gạo của 3 giống lúa cao sản OM6377, OM6677 và OM 5629 chium có năng suất cao nhất**

Trên cơ sở phân cấp thang chất lượng gạo theo IRRI (1996), các giống có hàm lượng amylose trung bình (22-24%) thuộc loại ngon (Nguyễn Thị Trâm, 2001) [32] và các giống chọn lọc có amylose trung bình như giống OM 6377 và thấp giống như OM 6677 và OM 5629 (Bảng 3.11).

Bảng 3.11 cho thấy, giống OM 5981 có nhiệt trị thực phẩm thì có hàm lượng amylose cao 24,61%, ngược lại giống OM 5629 có nhiệt trị thực phẩm cao thì có hàm lượng amylose thấp 16,21%.

Ngoài hai yếu tố như hình thức phẩm chất gạo khi nấu là amylose và độ trắng, phẩm chất gạo còn phụ thuộc vào đặc tính bột gel. Theo Jennings và ctv. (1979), lúa có hàm lượng amylose thấp thì gel mềm mịn giống OM 5629 có hàm lượng amylose là 16,21%, độ nở bột gel chỉ 91 mm và ngược lại như giống OM 5981 có hàm lượng amylose cao 24,61% thì độ nở bột gel chỉ 53 mm (Bảng 3.11). Theo Vương Đình Tuấn (2001) [57], trong cùng một nhóm có hàm lượng amylose giống nhau, giống lúa nào có bột gel mềm mịn, giống ó sắn cao chium.

Kết quả thí nghiệm cho thấy hàm lượng protein của các giống trình bày ở Bảng 3.11 biến động 9,12% (giống OM 6677) - 10,48% (giống OM 5629) mà chỉ tiêu yêu cầu chất lượng dinh dưỡng (Nguyễn Thị Trâm, 2001) [32] do vậy áp dụng các yêu cầu canh tác lúa trong mô hình lúa – tôm cần đánh giá khả năng chium bằng phương pháp in di DNA.

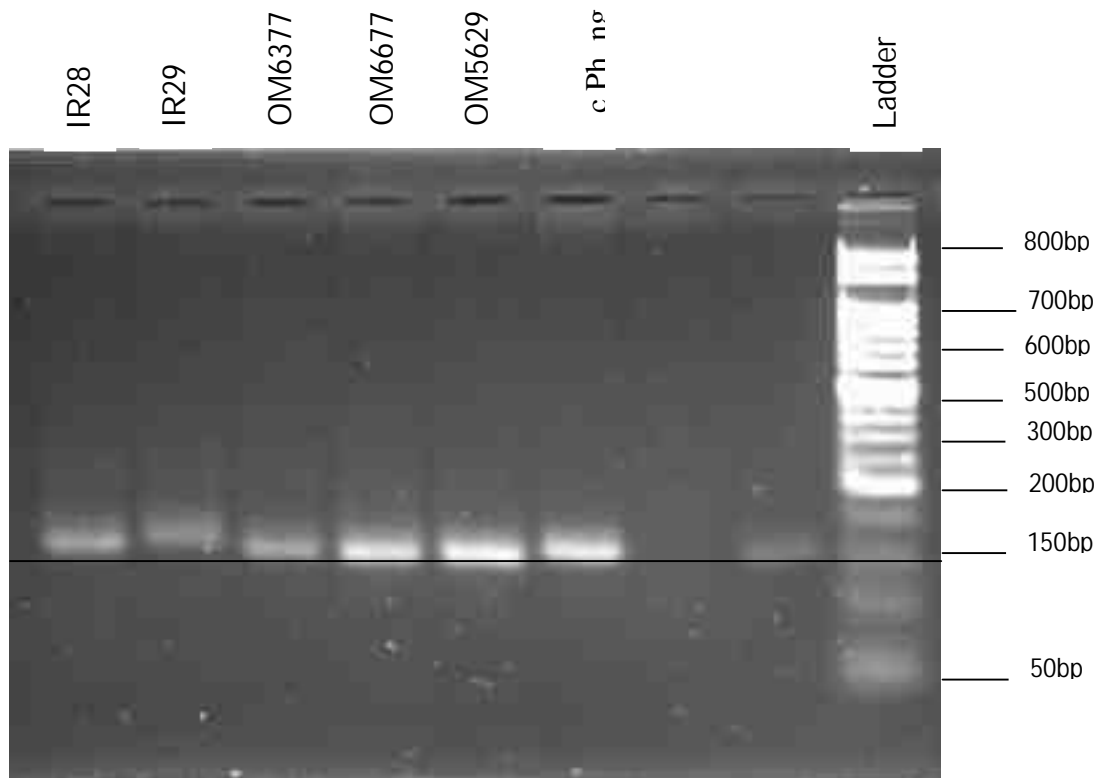


**Bảng 3.11** Phân tích thành phần các chỉ số của 3 giống lúa cao sản chiumn

TT	Tên giống	Chiều dài hạt (mm)	Amylose (%)	trình (c p)	bản gel		protein (%)
					mm	c p	
1	OM 5629	6,9	16.21	7	91	1	10.48
2	OM 6377	7,3	21.40	4	59	5	9.90
3	OM 6677	7,1	19.79	6	65	3	9.12

### 3.2.1.4 Kiểm tra hiện diện của 3 giống lúa OM6377, OM6677 và OM5629 bằng kỹ thuật PCR

Kết quả phân tích hiện diện DNA cho thấy 3 giống lúa cao sản chiumn không bị hao hụt sản lượng cây con do có bản DNA tương ứng với bản DNA của giống chuẩn kháng mẫn c Ph (Nguyễn Thị Lang và ctv., 2001) [148], tính kháng mẫn khác biệt nhau giữa các giống giai đoạn cây con (Bhowmilk và ctv., 2007, Mohammadi và ctv., 2010). (Hình 3.8) [72], [141].



**Hình 3.8** Phân tích hiện diện DNA với primer 223 của 3 giống lúa cao sản chiumn và 3 giống chuẩn (nhuộm ethidium bromide trên gel agarose 5%)

Tóm lại, qua kết quả chọn giống bằng phương pháp x lý hiện tượng trong nòng mu i 6%, phương pháp in di DNA (Microsatellite) và kết quả ảnh giá phẩm chất thực chúng tôi chọn được 3 giống có khả năng chịu hạn, thuộc nhóm hạt dài (6,6 - 7,5 mm), hàm lượng amylose 2 giống thuộc nhóm rất thấp, 1 giống thuộc nhóm trung bình (20 - 24%), hàm lượng protein tổng số > 9%, bao gồm: OM 5629, OM 6377, OM 6677.

### **3.2.2 Chọn giống lúa mùa chịu hạn cho mô hình lúa - tôm**

#### **3.2.2.1 Thanh lọc giống lúa chịu hạn của tập đoàn 56 giống lúa mùa bằng phương pháp của IRRI (1997) [106] bằng dung dịch Yoshida có bổ sung**

Kết quả thanh lọc giống lúa chịu hạn trong số 56 giống lúa mùa có 14 giống chịu hạn có phẩm chất tốt, năng suất và khả năng chịu hạn như: Gi Hành, Lem Bội (TV), Lúa Cà Mau, Lúa Sỏi (BT), Mít Bội, Nàng Thơm thơm, Tài Nguyên (TG), Trứng Tét, Nếp Ruối..., 10 giống chịu hạn có phẩm chất trung bình, 17 giống chịu hạn có phẩm chất kém (nhỏ), 15 giống chịu hạn có phẩm chất rất kém (Phân Bón 4.1). Giai đoạn 14 ngày sau khi x lý mẫu 6%, giống chịu hạn như IR29 chết hoàn toàn, kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Lee và ctv. (2003) [124]. Số cây sống sót khi giống chịu hạn chết hoàn toàn: từ 10 cây trở lên có 14 giống, từ 6 đến 9 cây có 10 giống, từ 1 đến 5 cây có 35 giống. Kết quả x lý mẫu cho thấy các giống chịu hạn khác nhau, như quá trình chịu hạn tùy thuộc vào khả năng chịu hạn của từng giống mà thời gian nhanh hay chậm khác nhau hoặc cùng chịu hạn nhưng khác nhau, vì vậy cần nghiên cứu của Pearson và ctv. (1966) [154], IRRI (1967) [102], Sabouri và Sabouri (2009a) [168] và Mohammadi và ctv. (2010) [141] kết luận. Nghiên cứu của Roshandel và Flowers (2009) [166] cũng như giai đoạn này (8 ngày sau x lý mẫu) như hình ảnh của NaCl làm sinh khối giảm rõ ràng như hình.



**Hình 3.9 Tr c nghi m kh n ng ch u m n các gi ng lúa mùa theo ph ng pháp IRRI, 1997 [106]**

### 3.2.2.2 ánh giá ph m ch t h t g o c a t p oàn 56 gi ng lúa mùa

#### a/. Chi u dài h t

c tính dài h t là m t trong nh ng c tính ch t l ng th ng ph m quan tr ng c quy t nh b i th hi u ng i tiêu dùng. K t qu kh o sát cho th y các gi ng có chi u dài bi n thiên t 5,43 mm gi ng Lem B i (TV) n 7,40 mm gi ng Khao Dawk Mali. S phân b chi u dài h t cho th y t p trung ch y u kho ng dài h t t 5,5 - 7,5 mm (B ng 3.12), trong ó nhóm có chi u dài h t t 5,5 - 6,6 mm chi m t l 53,5%; 25 gi ng dài h t, chi m t l 44,6% nh gi ng Nàng Th m Ch ào (LA), Khao Dawk Mali (h ng). K t qu này phù h p v i k t lu n v d ng h t dài (6,80 - 7,42) c tuy n l a t 207 gi ng lúa c i ti n ang tr ng ng B ng Sông C u Long (Ki u Th Ng c và Bùi Chí B u, 2001) [13] và các gi ng lúa th m c truy n ang s n xu t BSCL (Nguy n Th Lang, 2000) [29] (dài h t: 6,03 - 7,32 mm). Tuy nhiên, trung bình dài h t c a các gi ng lúa mùa a ph ng thì ng n h n so v i các gi ng lúa cao s n ang c s n xu t t i M i n Nam (7,00 - 7,68 mm) (Nguy n Th Lang, 2000) [29]. Ngoài ra, k t qu ghi nh n v chi u dài h t c a các gi ng trùng tên nh ng c s u t p các a i m khác nhau cho th y các gi ng Nàng Th m Ch ào, Nàng Qu t có khác bi t (Ph b ng

6.2). Sự khác biệt này có lẽ là do nông dân trồng lúa khác nhau làm giống.

**Bảng 3.12 Phân nhóm theo chiều dài hạt của 56 giống lúa mùa**

TT	Nhóm dài hạt	Tổng số giống	Mã số giống	Tỉ lệ (%)
1	Ngắn dẹt 5,5 mm	1	16	1,7
2	Trung bình 5,51 - 6,6 mm	30	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 29, 54, 56, 38, 41, 43, 42, 45, 46, 47, 48	53,5
3	Dài hạt 6,6 - 7,5 mm	25	6, 9, 11, 12, 13, 14, 20, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 51, 52, 53, 55, 36, 37, 39, 40, 44, 49, 50	44,6

#### b/. Độ dài hạt (tỉ lệ dài/rộng)

Các giống khảo sát có độ dài hạt tỉ lệ ngắn hạt dài (Bảng 3.13). Nhóm giống có độ dài hạt dài chiếm 43 giống (78,5%). Trong khi nhóm giống có độ dài hạt tỉ lệ dài (tỉ lệ dài/rộng hạt từ 3,06-3,58) có Nàng Quýt (BT1), Khao Dawk Mali (Hàng Lài)... v.v. Tổng số 44 giống, chiếm 78,5% như Trảng (LA2), Hòa Bình Hàng (BT1), Mốt Bưởi...; độ dài hạt tỉ lệ dài (3,06 - 3,58) có 12 giống (Bảng 4.12), chiếm 21,4% như Nàng Quýt (BT1), Khao Dawk Mali (hàng)... Kết quả này phù hợp với kết quả của Bùi Chí Bửu và Nguyễn Thế Lang, (2000) [3] khi phân tích phẩm chất các giống lúa cải tiến đang trồng BSC và danh sách các giống lúa cao sản đang sản xuất tại Miền Nam (3,33 – 3,40) (Nguyễn Thế Lang, 2000) [29].

**Bảng 3.13 Phân nhóm độ dài hạt (dài/rộng hạt) của 56 giống lúa mùa**

TT	Độ dài hạt	Tổng số giống	Mã số giống	Tỉ lệ (%)
	Dài hạt	44	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 51, 53, 54, 55, 56, 37, 39, 40, 42, 43, 41, 45, 46, 47, 48, 49, 50	78,5
2	Rộng hạt	12	9, 14, 27, 30, 32, 33, 34, 35, 52, 36, 38, 44	21,4

#### c/. Hàm lượng amylose

Các giống khảo sát có hàm lượng amylose biến thiên từ 1,16% giống Nếp Sáp đến 31,45% giống U17, trong đó: (a) Nhóm lúa nếp: có hàm lượng amylose

th p h n 2% (N p Sáp), chi m t l 1,7%; nhóm lúa n p có hàm l ng amylose trên 2% có 5 gi ng, chi m t l 8,9% nh N p Ru i, N p 4 Tháng... Các gi ng n p c s u t p trong s n xu t hi n nay BSCL có hàm l ng amylose bi n thiên t 4% n 9%, cao h n so v i hàm l ng amylose chu n qu c t (0-2%), i u này c ng c báo cáo b i Bùi Chí B u và Nguy n Th Lang, (2000) [3]. Nguyên nhân các gi ng n p b thoái hóa có l là do t bi n ng u nhiên hay lai t p v i các gi ng lúa t trong quá trình s n xu t; (b) Nhóm có hàm l ng amylose th p: M t gi ng (Khao Dawk Mali (h ng)), chi m t l 1,7%; (c) Nhóm có hàm l ng amylose trung bình: 11 gi ng, chi m t l 19,6% nh gi ng Thanh Trà, Tài Nguyên (TG)... Hai gi ng Nàng Th m Ch ào (TG1) và Nàng Th m Ch ào (LA) có hàm l ng amylose phù h p v i k t qu phân tích c a tác gi Nguy n Th Lang (2000) [29]; (d) Nhóm có hàm l ng amylose cao: 38 gi ng, chi m t l 67,8% nh gi ng Nàng Chá (BT1), U17... (B ng 3.14).

**B ng 3.14 Phân nhóm hàm l ng Amylose c a 56 gi ng lúa mùa**

TT	Nhóm amylose	T ng s gi ng	Mã s gi ng	T l (%)
1	N p (0-2%)	1	55	1,7
2	R t th p (3-19%)	6	14, 51, 52, 53, 54, 56	10,7
3	Trung bình (20-24%)	11	4, 5, 19, 20, 26, 32, 33, 40, 41, 42, 44	19,6
4	Cao (>25%)	38	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50	67,8

#### **d/. b n th gel**

b n gel là c tính góp ph n xác nh k t c u c a h t c m (V ng ình Tu n, 2001) [57]. K t qu phân tích cho th y các gi ng có b n th gel bi n thiên t r t c ng c m (<40 mm) n r t m m c m (80 - 100 mm). S phân b b n th gel c a 56 gi ng lúa t ng d n b n <36 n 40 mm và t ng v t lên cao b n 41-60 mm, chi m t l n 52,7%, sau ó gi m d n b n gel 61-80 mm và th p nh t m c 100 mm, trong ó: (a) Nhóm r t c ng c m có 2 gi ng, chi m t l 3,6% nh gi ng Hòa Bình H ng (BT2), Nh Th m (35,00 mm); (b) Nhóm c ng c m có 4 gi ng, chi m t l 7,3 % nh gi ng Nàng Qu t Bi n, Lem B i (BT)...; (c) Nhóm trung bình có 29 gi ng, chi m t l 52,7% nh gi ng C n

Lùn, Tài Nguyên (TG)... đây là nhóm gạo có chất lượng trung bình; (d) Nhóm mầm có 13 giống, chiếm 23,6% như giống Tài Nguyên (TG), Gi Hành...; (e) Nhóm rơm có 7 giống, chiếm 12,7% như giống Ba Tú (Nàng Trôi)... (Bảng 3.15). Qua kết quả phân tích tất cả nhóm gạo trung bình chất lượng cao nhất. Tuy nhiên, tính chất gạo xuất khẩu phẩm màu, và độ ẩm gạo là một trong những chỉ tiêu quan trọng có liên quan mật thiết.

**Bảng 3.15 Phân nhóm độ ẩm gạo cao 56 giống lúa mùa**

STT	Nhóm độ ẩm	Tổng số giống	Mã số giống	Phần trăm
1	Cao ( > 35 mm)	2	12, 38	3,5
2	Cao ( 36 - 40mm)	4	1, 15, 31, 39	7,1
3	Trung bình ( 40 - 60mm)	29	3, 4, 5, 6, 11, 13, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 34, 36, 37, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50	51,7
4	Mầm ( 61 - 80mm)	14	7, 8, 9, 10, 14, 17, 20, 30, 33, 35, 40, 41, 43, 44	25,0
5	Rơm ( 81- 100mm)	7	2, 51, 52, 53, 54, 55, 56	12,5

Qua kết quả cho thấy nhóm có độ ẩm gạo trung bình chất lượng cao nhất. Tuy nhiên, tính chất gạo xuất khẩu phẩm màu, và độ ẩm gạo là một trong những chỉ tiêu quan trọng có liên quan mật thiết. Ngoài ra nhóm lúa nếp có độ ẩm gạo >100 mm, nhóm lúa tẻ thuộc nhóm mầm có các giống như giống Thanh Trà, Lúa Cà Mau... đây là nguồn gen quý phải lưu giữ để làm tiêu chuẩn xuất khẩu.

### e/. Nhiệt độ

Kết quả phân tích cho thấy nhiệt độ các giống biến thiên từ cấp 1 đến cấp 7, trong đó giống có nhiệt độ thấp nhất là Thanh Trà (cấp 1), chiếm 1,8%, giống có nhiệt độ cao nhất là Nàng Chá (BT) (cấp 7), chiếm 1,8%. Nhóm giống có nhiệt độ trung bình cao thích nhất (cấp 3) có phân bố trung bình là 29 giống chiếm 52,7% (Bảng 3.16), nhóm có nhiệt độ trung bình này cũng là tiêu chuẩn thí nghiệm trong chọn lọc giống lúa

c i t i n. K t qu này c ng c tìm th y b i V ng ình Tu n (2001) [57], h u h t các gi ng lúa mùa a ph ng BSCL có phân rã trung bình.

**B ng 3.16 Phân nhóm theo nhi t tr h c a 56 gi ng lúa mùa**

TT	C p	T ng s gi ng	Mã s gi ng	Ph n tr m (%)
1	1	1	44	1,7
2	2	11	3, 5, 7, 8, 9, 11, 21, 27, 28, 29, 31	19,6
3	3	29	1, 4, 6, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 26, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 46, 49, 50	51,7
4	4	11	2, 23, 24, 25, 52, 53, 54, 55, 56, 42, 47	19,6
5	5	2	48, 51	3,5
6	6	1	14	1,7
7	7	1	22	1,7

Nhìn chung các gi ng ch t p trung c p 2, 3, và 4, trong ó c p 3 chi m s l ng nhi u nh t v i 29 gi ng, ây c ng là nhóm gi ng u th v c tính ch t l ng dinh d ng nhi t tr h trong ch n gi ng lúa c i t i n.

### **g/. Hàm l ng protein**

Qua k t qu phân tích hàm l ng protein t ng s cho th y 56 gi ng có hàm l ng protein t ng s bi n ng t 7,52 - 12,83%, gi ng có hàm l ng protein th p nh t là N p 4 Tháng và cao nh t là Nàng Qu t Bi n, v i sai s chu n th p nh t là 0, có 2 gi ng và cao nh t là 0,61 có 1 gi ng (B ng 3.17). S phân b hàm l ng protein t ng s c a các m u quan sát cho th y có s t ng d n t m c 7% n 8 - 9% sau ó gi m m c 10% và t ng cao m c 11%, chi m t l 30,9% và sau cùng gi m th p b ng m c kh i u m c 12%, trong ó nhóm lúa t .

**Bảng 3.17 Phân nhóm hàm lượng protein tổng số của 56 giống lúa mùa**

TT	Hàm lượng protein	Tổng số giống	Mã số giống	Phân trăm
1	7 - <8 %	2	51, 49	3,5
2	8 - <9 %	5	13, 27, 35, 55, 56	8,9
3	9 - <10%	16	3, 8, 12, 15, 18,19, 20, 22, 25, 28, 34, 41, 42, 44, 53, 54	28,5
4	10 - <11%	14	1, 5, 7, 9, 11, 14, 17, 30, 32, 33, 43, 46, 48, 50,	25,0
5	11 - <12%	17	2, 4, 6, 10, 16, 21, 23, 24, 26, 52, 36, 37, 38, 39, 40, 45, 47	30,3
6	12 - <13%	2	29, 31	3,5

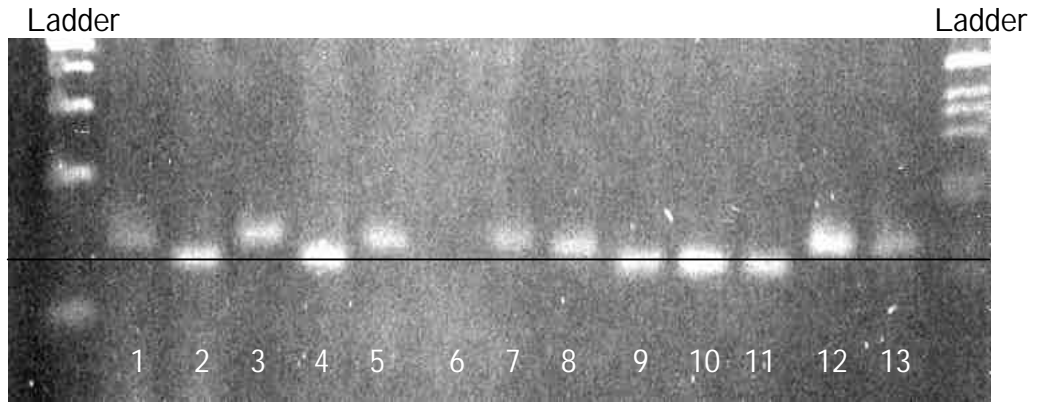
Trong số các giống lúa này: Nếp Bà Già có hàm lượng protein tổng số cao hơn 10%; còn những giống còn lại đều có hàm lượng protein tổng số thấp hơn 10%. Tuy nhiên, các giống nếp khác đều có hàm lượng amylose trên 2% nên vì thành phần các giống nếp này thấp, có hàm lượng amylose thấp hơn 2% và protein cao hơn 10% là vì các làm cần thiết, đặc biệt là giống Nếp Bà Già.

### 3.2.2.3 Kiểm tra khả năng chụm nọc của 56 giống lúa mùa có khả năng chụm nọc và phẩm chất bột ngà in di DNA

Kết quả Hình 3.10 phân tích in di DNA trên lá lúa bằng phương pháp PCR với primer 223 cho thấy giống Nếp Ruồi, Trứng Tét, Lem Bì và Lúa Cà Mau có băng DNA tương ứng với băng DNA với giống C Phụng, thể hiện tính chụm nọc; giống Nếp Lá H, Nếp 4 Tháng, Nếp Sáp, Nếp Bà Già, Bý Hóa và Thanh Trà có băng DNA tương ứng với băng DNA của giống IR28, thể hiện khả năng nhím m (Bhowmik và ctv., 2007; Mohammadi và ctv., 2010; Nguyen Thi Lang và ctv., 2001) [72], [141], [148].

Ngoài ra, trên phân in di DNA chúng tôi cũng ghi nhận có thể hiện băng DNA của m t s cá thể nằm trong kho ngân gene của giống C Phụng và IR28: khác với giống Nếp Ruồi có băng DNA tương ứng với băng DNA của giống C Phụng có khả năng chụm nọc; giống U17, Nếp Lá H có băng DNA tương ứng với băng DNA của giống IR28, thể hiện khả năng nhím m; giống Nàng Thơm Chợ Đào (TG2) có ba cá thể thể hiện kho trung gian.





(1) IR 28, (2) *C Ph ng*, (3) *N p lá h*, (4) *N p Ru i*, (5) *N p 4 tháng*, (6) *N p V Vàng*, (7) *N p Sáp*,  
(8) *N p Bà Già*, (9) *Tr ng Tét*, (10) *Lem B i (TV)*, (11) *Lúa Cà Mau*, (12) *B y Hóa*, (13) *Thanh Trà*

**Hình 3.10 Phân tích DNA với primer 223 của 11 giống lúa mùa so với 11 chủng sau khi nhuộm ethidium bromide trên gel agarose 5%**

Tóm lại, qua các kết quả phân tích phân tử DNA của 56 giống lúa, có thể phân nhóm khế n ng ch u m n nh sau (B ng 3.18).

**B ng 3.18 Phân nhóm khế n ng ch u m n của 56 giống lúa mùa**

TT	Khế n ng ch u m n	T ng s gi ng	Mã s gi ng	Ph n tr m
1	Nhi m	27	3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 23, 27, 28, 31, 34, 36, 37, 38, 39, 44, 45, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 55	48,2
2	Ch ng ch u	21	2, 9, 13, 16, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 29, 30, 32, 33, 40, 54, 41, 42, 43, 48	37,5
3	Trung gian	8	1, 6, 15, 17, 21, 35, 47, 56	14,2

**3.2.2.4 Tuy n ch n gi ng lúa mùa ch u m n**

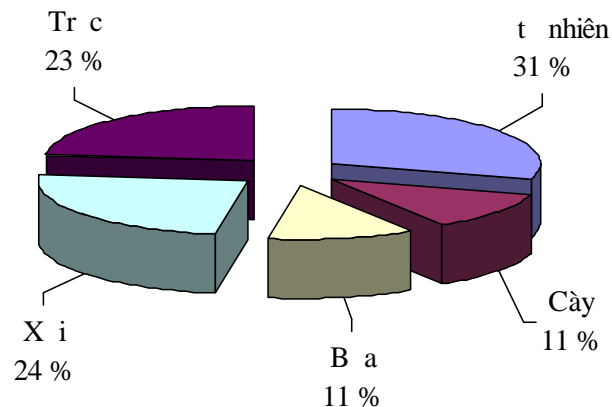
Qua kết quả thanh lý các giống lúa ch u m n, đánh giá phẩm chất gạo của 56 giống lúa mùa, kiểm tra lý khế n ng ch u m n bằng phương pháp phân tử DNA chúng tôi chọn ra 4 giống có khế n ng ch u m n có phẩm chất gạo thuộc nhóm hạt dài (6,6 - 7,5 mm), có hàm lượng amylose thuộc nhóm trung bình và hàm lượng protein tổng > 9%, bao gồm: M t B i, Nàng Th m mu n, R ch Giá, Tài Nguyên (TG) là các nhân bản thí nghiệm kết thu hoạch tác ngoài ng.

### 3.3 Kỹ thuật canh tác lúa trong mô hình lúa - tôm

#### 3.3.1 Kỹ thuật canh tác lúa của nông dân trong mô hình lúa - tôm Bạc Liêu

##### 3.3.1.1 Kỹ thuật chuồng ruồng trồng khi canh tác lúa trong mô hình lúa - tôm Bạc Liêu

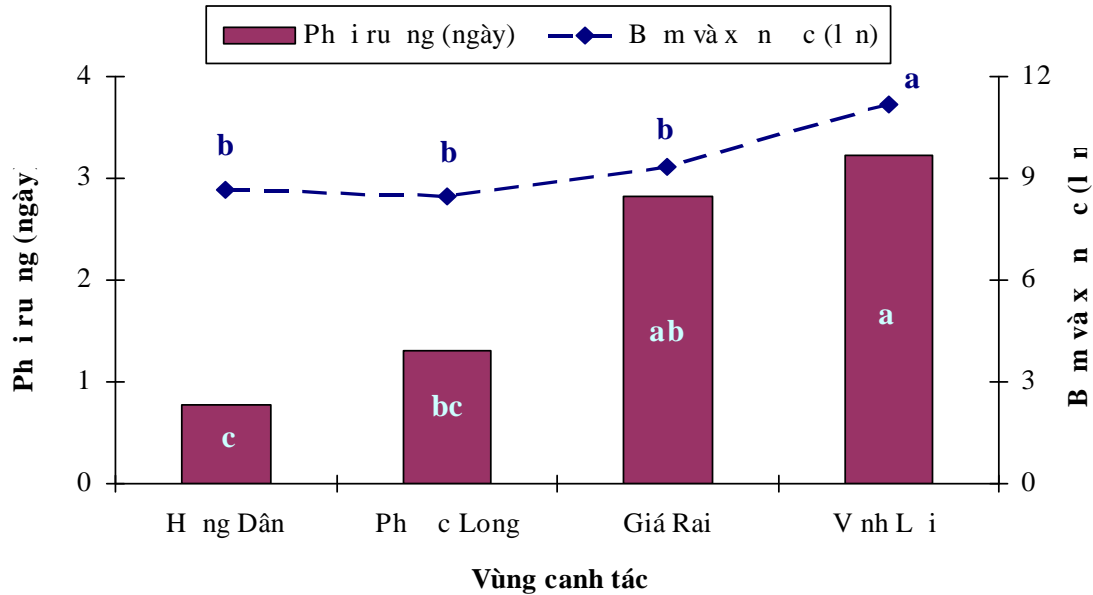
Sau khi thu hoạch tôm xong, các hộ nông dân tiến hành thu dọn mọt ruồng và làm vệ sinh ruộng để trồng các biện pháp nhày, bả, xài, tróc hoặc tự nhiên tùy theo tình hình của nông hộ. Kết quả khảo sát (Hình 3.11) cho thấy đa số hộ nông dân sử dụng 05 biện pháp sau: biện pháp tự nhiên của hộ dân toàn vùng canh tác lúa - tôm sử dụng phổ biến nhất vì suốt mùa vụ nuôi tôm, nên trên ruộng có lượng phù sa bồi đắp thì không cần xịt thuốc và có thể tiến hành trồng lúa ngay sau khi rơm rạ, vì vậy làm giảm chi phí đầu tư cho sản xuất.



**Hình 3.11** Thể hiện áp dụng các biện pháp sản xuất trồng lúa trong mô hình lúa - tôm Bạc Liêu

Khi tiến hành trồng lúa thì đa số các hộ nông dân tiến hành xử lý rơm rạ, phân và phiếm ruộng, kết quả khảo sát (Hình 3.12) cho thấy, trung bình số ngày phiêu rơm và số lần bơm nước của các hộ dân khác nhau có ý nghĩa qua phân tích thống kê giữa 4 vùng nghiên cứu. Trung bình số ngày phiêu rơm chuồng ruồng trồng lúa trong toàn vùng là 2 ngày, nhưng cá biệt có một số hộ nông dân đã thực hiện phiêu rơm rất lâu (> 20 ngày) hoặc bơm ruồng trồng là do tôm nuôi vài tháng bắt đầu, đa số các hộ nông dân này tập trung vùng Vĩnh Lợi, vì vậy nên hình thành nên việc gây mọt, phân trong ruộng và có thể gây hại cho năng suất lúa, vì vậy cần phù hợp với báo cáo của Nguyễn Huệ Kiệt và

ctv. (2010) [23]. Ở vùng đất phèn thì cần cho nồng độ pH 2 - 3 cm tránh hiện tượng acid hoá (Golez và Kyuma, 1997) [89].



**Hình 3.12** K thu t chu n b ru ng tr c khi canh tác lúa B c Liêu

N c m a là bi n pháp r a m n h u hi u nh t tr ng lúa trong mô hình lúa - tôm. Các h dân t n hành r a m n, r a phèn b ng cách x n c trong ru ng ra và b m n c ng t kênh, r ch k t h p v i n c m a vào trong ru ng nhi u l n (Phan Minh Quang, 2009) [42], trung bình s l n b m và x c a các h nông dân là 9,4 l n. S l n b m và x nhi u hay ít tùy thu c vào l ng m a hàng n m nhi u hay ít, i u này có nh h ng r t l n n n ng su t cây lúa, vì n u l ng m a nhi u k t h p v i n c kênh, r ch ng t hoàn toàn thì công vi c r a m n t hi u qu thì tr ng lúa có th cho n ng su t cao (Lê Quang Trí và ctv., 2009; Phan Minh Quang, 2009) [16], [42].

### 3.3.1.2 Gi ng lúa, phân bón, thu c b o v th c v t s d ng trong canh tác lúa

*\* Gi ng lúa và phân bón s d ng trong canh tác lúa qua i u tra nông h*

a s h nông dân trong toàn vùng B c Liêu s d ng gi ng lúa M t B i trong canh tác lúa c a mô hình lúa - tôm, là gi ng có c tính ch u m n, ch u phèn, ch ng ch u sâu b nh và có c tính quang k , th i gian sinh tr ng 135 - 150 ngày, th ng thu ho ch vào tháng 12 hàng n m, r t phù h p mùa v lúa - tôm.

Bên cạnh đó, có một số hộ nông dân vùng Vĩnh Lợi và vùng Giá Rai có sản lượng một số giống khác như OM 2517, OM 2717, AS 996, IR 42, OM 1490 là các giống lúa có đặc tính ngắn ngày, kháng sâu bệnh và cho năng suất cao. Theo kinh nghiệm và thực tiễn canh tác lúa trong mô hình lúa - tôm của các hộ nông dân thì giống MTB là thích hợp nhất trong mô hình lúa - tôm, có khả năng chịu mặn và phèn rất tốt, năng suất tăng dần. Tuy nhiên, theo nhận xét của các nhà quản lý thì cần có sự lựa chọn giống chịu mặn nhiều hơn, đặc biệt là giống cao sản ngắn ngày cho mô hình lúa - tôm (Hàng Quang Cua, 2009; Nguyễn Văn Tranh, 2009; Phạm Văn Dũng, 2009; Phan Minh Quang, 2009) [10], [37], [40], [42].

Biện pháp gieo sạ các hộ dân trong toàn vùng sản xuất phân biệt nhất là số lượng vi lượng giống sản xuất rất ít từ 5 - 20 kg/1.000 m<sup>2</sup>, tùy theo loại giống lúa sản xuất, một số hộ dân khác thì sản xuất biện pháp cấy 6 - 10 cây/t m<sup>2</sup> 3 m. Tuy nhiên, biện pháp cấy lúa đống pro h n biện pháp sạ, bởi vì khi cấy lúa thì rễ cắm sâu xuống đất đống pro h n làm suy giảm năng suất lúa.

Sau khi sạ hoặc cấy lúa, phân bón của hộ nông dân sản xuất theo kinh nghiệm và khả năng tài chính của nông hộ hiện là đưa vào khay náo k thu t và nhu cầu sinh trưởng của cây lúa (Bảng 3.19).

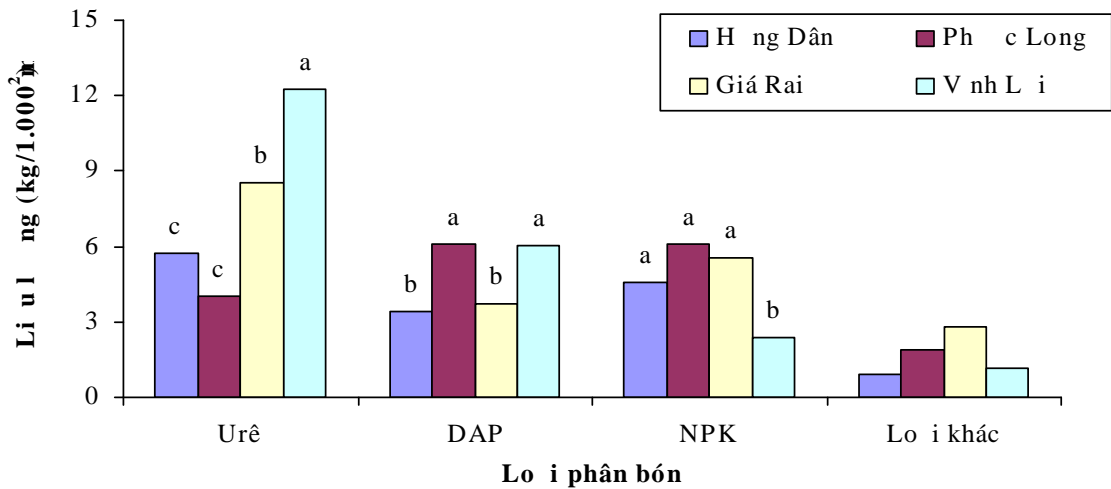
**Bảng 3.19 Phân bón sản xuất trong canh tác lúa trong mô hình lúa – tôm** Bảng Liều  
n v tính: kg/1.000 m<sup>2</sup>

Loại phân bón	Liều lượng	Khoảng bón
Urê	7,65	0 - 50
DAP	4,80	0 - 50
NPK	4,64	0 - 40
Loại khác	1,70	0 - 75

Phân Urê (46%) là loại phân của nông dân sản xuất phân biệt nhất, hiện là hai loại phân hỗn hợp DAP (16 - 48 - 00) và NPK (25 - 25 - 05, 20 - 20 - 15), phân bón của hộ nông dân sản xuất từ 2 - 4 l n trong suất v lúa. Bên cạnh đó thì phân lân và vôi cũng cần sản xuất vi lượng thì phải ngay lúc chôn b xu ng giống lúa. Liều lượng phân bón của sản xuất bình thường là các hộ dân (0 - 75 kg/1.000 m<sup>2</sup>). Nhìn chung, trung bình liều phân bón sản xuất cho trồng lúa

trong mô hình lúa - tôm th p h n nhi u so v i l ãng phân bón s d ãng trong mô hình chuyên lúa (Urê - 15 kg/1.000 m<sup>2</sup>, DAP - 17,5 kg/1.000 m<sup>2</sup>, NPK - 5 kg/1.000 m<sup>2</sup>) (Hu ãnh Minh Hoàng, 2005) [2005], là do tr ãng lúa trong mô hình lúa - tôm nh ãm t l ãng phù sa khá l ãn sau canh tác v ã tôm.

Tùy vào ãi u ki ãn sinh thái c ãa m ãi vùng c ãng nh ã trình k ã thu t và ph ãng pháp canh tác c ãa m ãi h ã dân mà li u l ãng phân bón s d ãng khác nhau có ý ãng qua th ãng kê gi ã 4 vùng ãghiên c ãu (Hình 3.13). ãi u này cho th ãy các h ã dân còn canh tác theo ki u t ã phát, không theo m t quy trình k ã thu t, có th ã làm nh ã h ãng ãn ãng s u t lúa c ãa mô hình lúa - tôm.



**Hình 3.13** L ãng phân bón s d ãng tr ãng lúa c ãa mô hình lúa - tôm B c Liê u

*\* Thu c b o v th c v t s d ãng trong canh tác lúa mô hình lúa - tôm B c Liê u qua ãi u tra ãng h*

Sâu, b ãnh và c ã h ãi lúa trong mô hình lúa - tôm ch ãy u là sâu phao, sâu c u n lá, sâu c ã thân, r ãy, b ãnh cháy lá, ão ôn, ãm v ãn, c ãn ãng,... c ã ãng dân ánh giá ch ã gây thi t h ãi cho s ãn x u t lúa ãm c ã th p. K t qu ãi u tra (B ãng 3.20) cho th ãy trong toàn vùng ãghiên c ãu có 56,7% h ã ãng dân không s d ãng thu c b o v th c v t và s ã h ã ãng dân này ã s d ãng ph ãng pháp truy ãn th ãng nh ã cho ãn c ãng p ã sâu ru ãng lúa lúc có sâu, r ãy nh ãm ã h ãn ch ãnh h ãng ãn tôm ãuôi, ãi u này g óp ph ãn gi ãm chi phí ãu t tr ãng lúa, t ãng hi u qu ã kinh t ã mô hình lúa - tôm, h ãn ch ã tác ãng ãn môi tr ãng canh tác. Luân canh là m t trong

nh nông con nông kỹ m soát sâu, b nh t t nh t mà không t n chi phí do lo i b nh ng ký ch và ng n c n sâu b nh phát tri n (Đ ng V n Nhã, 2006) [7].

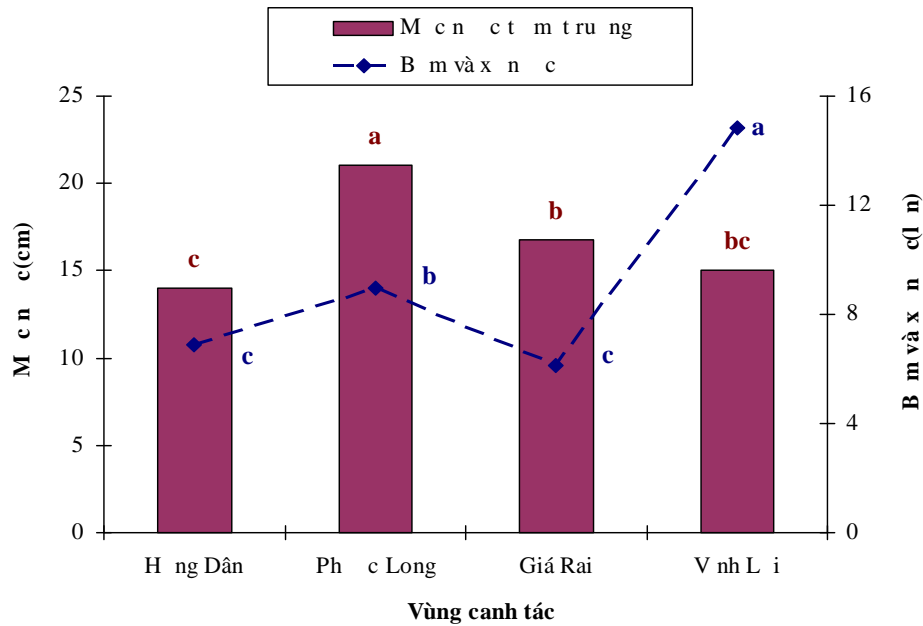
**B ng 3.20 S lo i và t l h không s đ ng thu c b o v th c v t trong canh tác lúa c a mô hình lúa - tôm B c Liêu**

Vùng nghiên c u	S lo i thu c b o v th c v t	T l h không s đ ng thu c b o v th c v t (%)
H ng Dân	9	68,9
Ph c Long	12	63,3
Giá Rai	11	47,8
V nh L i	9	46,7
Trung bình	20	56,7

Tuy nhiên, có m t s h nông dân trong vùng nghiên c u v n s đ ng thu c b o v th c v t, có 20 lo i thu c tr sâu, b nh khác nhau c s đ ng nh Basudin, Bassa, Cyper Alpha, Sherpa, Regent, Vitashield, Karate, Padant, Tungson, Sattrungdant, Fenbis, Netoxin, Applau, Tilt Super, Tilt, Anvil, Flash, trong ó có c nh ng lo i thu c c m và h n ch s đ ng nh Monitor, Thiodan, Decis. Vì c này có th gây nh h ng không t t cho môi tr ng, nh t là i v i v nuôi tôm sú trong mô hình lúa - tôm.

### 3.3.1.3 K thu t qu n lý n c trong canh tác lúa c a mô hình lúa - tôm B c Liêu

Hình 3.14 th hi n s khác nhau có ý ngh a th ng kê v trung bình m c n c gi trên ru ng lúa gi a 4 vùng nghiên c u. Trung bình m c n c c gi trên m t ru ng là 16,74 cm, l nh chu n khá l n là 8,65 cm. Các h dân th c hi n k thu t gi m c n c trên m t ru ng tr ng lúa m c n c khá phù h p cho lúa sinh tr ng. N u m c n c quá cao s làm cho lúa gi m kh n ng phát tri n hay m c n c quá th p có th gây m n, phèn cho t trong i u ki n th i ti t n ng nóng làm b c thoát h i n c nhi u và gây tr ng i cho lúa sinh tr ng và phát tri n, i u này phù h p v i khuy n cáo c a Richards (1995) [165].



**Hình 3.14** M c n c và s l n b m, x n c trong canh tác lúa c a mô hình lúa - tô m B c Liê u

gi c m c n c trên m t r u n g cho canh tác lúa thì công vi c b m và x n c ra vào ru n g c nông dân th c hi n th ãng xuyên, s l n b m và x n c ra vào ru n g lúa trong mô hình lúa - tô m c ãng khác nhau có ý ãnh a qua phân tích th ãng kê gi a 4 vùng nghiê n c u. Trung bình s l n b m và x n c ra vào ru n g lúa 9,2 l n (Hình 3.14), l ãch chu n khá l ãn là 6,8 l n. Ngu n n c c s ã ãng b m và x ra vào ru n g lúa ch ã y u là ngu n n c m a và m t ph ãn n c kên h, r ch. Bi ãn pháp b m và x n c ra vào ru n g lúa - tô m c nông dân áp ã ãng là dùng má y b m ho c cho ch ã y t ão tùy theo lúc th ã y tri u và cao trình c a m t r u n g lúa – tô m, th c hi n khá hi u qu ãnh m duy trì m c n c trên m t r u n g phù h p, g óp ph ãn r a m n, c bi t trong tr ãng h p có gi ãn ãng nhi u, l ãng b c h i n c trên m t r u n g cao.

Tuy nhiên, canh tác lúa trong mô hình lúa - tô m theo kinh nghi m c a nông dân r t l ã thu c vào th i ti t, ph ã thu c ch ã y u vào l ãng m a hàng n m, n u m a ít, ãng nhi u, nhi t cao làm cho l ãng n c b c h i trên m t r u n g l ãn thì ãn c trong ru n g thi u, m ãn và ph ãn t ãng, ãi u này có th ã gây nhi m m ãn t canh tác c ãng nh ã gi m ãn ãng s u t lúa c a mô hình canh tác lúa - tô m.

### 3.3.2 Kỹ thuật nuôi tôm cá nông dân trong mô hình lúa - tôm nh h ng n canh tác lúa

#### 3.3.2.1 Kỹ thuật chu n b ru ng tr c khi th tôm B c Liêu

Vi c u tiên trong khâu chu n b ru ng nuôi tôm là thu đ n m t ru ng và n o vét, sên m ng. K t qu i u tra (B ng 3.21) cho th y h u h t các h nông dân canh tác lúa - tôm không thu đ n g c r tr c khi th tôm, g c r l i sau v lúa có th là ngu n dinh đ ng cho nuôi tôm. Tuy nhiên, t i vùng V nh L i có t l s h dân (26,67%) th c hi n thu đ n m t ru ng cao nh t so v i 3 vùng còn l i, v i a s h dân trong vùng này r t chú tr ng n tôm nuôi.

N o vét, sên m ng l y i l p phù sa b i l ng trong v nuôi tôm tr c, a s h nông dân trong 4 vùng nghiên c u u th c hi n (99,7%), ch cá bi t m t vài h dân vùng H ng Dân là không có n o vét, sên m ng, i u này có th làm m n hóa môi tr ng t canh tác lúa do nhi m m n t n c ng m, n c m t khi canh tác v tôm.

**B ng 3.21 Kỹ thuật chu n b ru ng tr c khi th tôm B c Liêu**

Vùng nghiên c u	Thu đ n m t ru ng (%)	N o vét, sên m ng (%)	S ngày ph i ru ng (ngày)	B m, x n c (l n)
H ng Dân	10,0	98,9	11,8b	1,7c
Ph c Long	-	100	15,9a	2,3c
Giá Rai	4,4	100	12,1b	3,3b
V nh L i	26,7	100	16,4a	5,0a
Trung bình	10,3	99,7	14	3,1
F			**	**
CV (%)			65,9	81,2

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có ch s theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê theo phép th Duncan; \*\*: khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%.

Theo sau các công vi c nêu trên, a s các h nông dân còn th c hi n ph i ru ng v sinh ng ru ng, trung bình s ngày ph i ru ng trong toàn vùng nghiên c u là 14 ngày, tùy thu c vào i u ki n khí h u và th i ti t mà s ngày ph i ru ng có th lên t i 30 ngày (Phan Minh Quang, 2009) [42], có s khác bi t qua phân tích th ng kê m c ý ngh a 1% v trung bình s ngày ph i ru ng gi a 4 vùng, có th do s òi h i v m c khô c a t ng h nông dân canh tác lúa - tôm khác nhau, m c n t t do ph i ru ng th ng là n t chân chim (2 - 3 mm).



điều này có thể gây mất cân bằng dinh dưỡng cho tôm sau vụ nuôi, có thể là tính chất đất khảo sát theo chiều sâu từ 0 - 40 cm đã thể hiện sự mất cân bằng (ECE > 4 dS m<sup>-1</sup>) (Hình 3.29) trong suốt 2 mùa vụ trồng lúa và nuôi tôm.

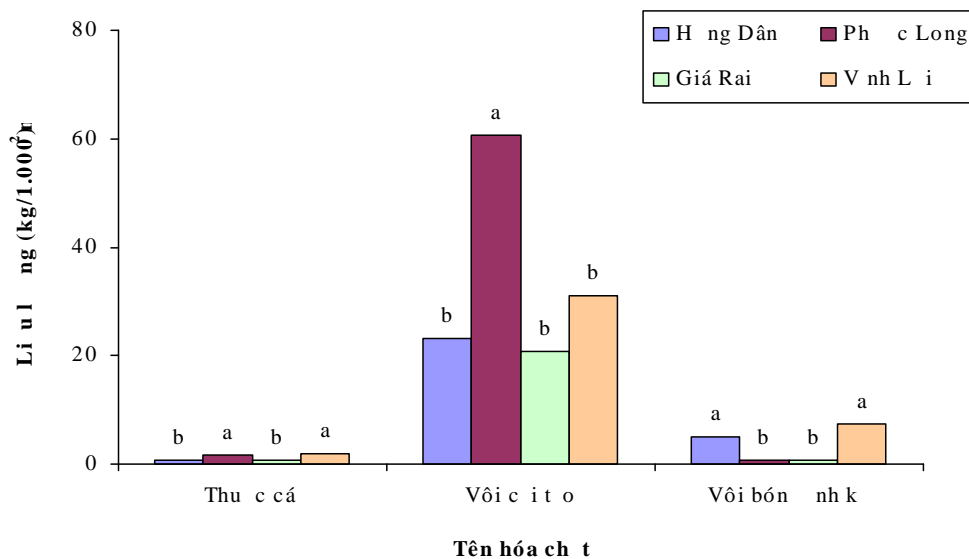
Bên cạnh đó, việc bón phân và xử lý nước trong quá trình nuôi tôm khi thả tôm cũng ảnh hưởng đến chất lượng nước trong toàn vùng nghiên cứu, trung bình số lượng phân bón và xử lý là 3,1 tấn, riêng vùng Vĩnh Lộc có trung bình số lượng phân bón và xử lý cao nhất. Có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê về số lượng phân bón và xử lý trong 4 vùng nghiên cứu, có thể do điều kiện canh tác và tập quán canh tác của người dân trong toàn vùng nghiên cứu khác nhau. Hoạt động bón phân và xử lý nước này cho thấy sự tác động của người dân trong quá trình nuôi tôm của mô hình lúa - tôm, điều này có thể làm mất cân bằng dinh dưỡng trong môi trường nước khi canh tác lúa. Mô hình tôm - lúa, theo thời gian, thuốc muối hòa tan trong nước nồng độ cao, cần có liều lượng phân bón cho lúa phát triển tốt (Lê Quang Trí và ctv., 2009) [16].

Tóm lại, việc bón phân và xử lý nước trong quá trình nuôi tôm khi thả tôm cũng ảnh hưởng đến chất lượng nước trong toàn vùng nghiên cứu, trung bình số lượng phân bón và xử lý là 3,1 tấn, riêng vùng Vĩnh Lộc có trung bình số lượng phân bón và xử lý cao nhất. Có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê về số lượng phân bón và xử lý trong 4 vùng nghiên cứu, có thể do điều kiện canh tác và tập quán canh tác của người dân trong toàn vùng nghiên cứu khác nhau. Hoạt động bón phân và xử lý nước này cho thấy sự tác động của người dân trong quá trình nuôi tôm của mô hình lúa - tôm, điều này có thể làm mất cân bằng dinh dưỡng trong môi trường nước khi canh tác lúa.

### 3.3.2.2 Phân bón, hóa chất sử dụng trong nuôi tôm sú Bắc Liêu

Thông thường người nông dân sử dụng vôi và dây thuốc cá để cải tạo ao trước khi thả tôm, kết quả điều tra (Hình 3.15) cho thấy vôi và dây thuốc cá của người nông dân sử dụng về liều lượng trung bình khác nhau có ý nghĩa thống kê trong 4 vùng nghiên cứu. Trung bình liều lượng vôi sử dụng khi cải tạo là 33,9 kg/1.000 m<sup>2</sup>, có hộ dùng đến 250 kg/1.000 m<sup>2</sup>, nhưng có hộ không sử dụng vôi trong cải tạo. Trung bình liều lượng vôi sử dụng trong nuôi tôm của toàn vùng nghiên cứu với pH > 5 (Hình 3.15) thấp hơn tiêu chuẩn bón vôi cho ao nuôi tôm của Chanratchakool và ctv. (1995) [77] phải là 220 kg/1.000 m<sup>2</sup>. Điều này có thể gây bất lợi do thiếu phân bón và xử lý nước không triệt để làm mất cân bằng dinh dưỡng cho tôm của mô hình lúa - tôm.

Ngoài ra, trong quá trình nuôi tôm thì hộ nông dân còn sử dụng vôi bón nhả kali trung bình toàn vùng nghiên cứu (3,5 kg/1.000 m<sup>2</sup>), có sự khác biệt ý nghĩa thống kê về trung bình kali trung bình sử dụng vôi trong quá trình nuôi tôm của các hộ dân địa phương, có hộ sử dụng vôi lên 160 kg/1.000 m<sup>2</sup>, nhưng có hộ không sử dụng vôi. Điều này có thể là do yêu cầu về tập quán kỹ thuật nuôi tôm và điều kiện kinh tế của hộ dân khác nhau. Vôi sử dụng gồm hai loại là vôi đá và vôi công nghiệp (CaO, CaCO<sub>3</sub>, Dolomite). Hiện nay 5% tổng sản lượng lúa tại 40% thí nghiệm thực bón CaCO<sub>3</sub> và 80% trên thí nghiệm thực bón CaSO<sub>4</sub> cho tôm ở An Biên. Cùng nồng độ muối 5‰, thí nghiệm thực bón CaCO<sub>3</sub> và CaSO<sub>4</sub> (số sản lượng lúa tại 100%) thể hiện sự khác biệt về kali trung bình không bón Ca<sup>2+</sup>, cho thấy vai trò của Ca<sup>2+</sup> trong việc cung cấp kali cho tôm ở An Biên (Lê Huy Việt, 2008) [14]. Thối cao (CaSO<sub>4</sub>) sử dụng phổ biến nhất là nguồn cung cấp Ca<sup>2+</sup> cho tôm. Nó làm giảm EC và pH của môi trường nuôi (Ahmad và ctv., 2001) [61].



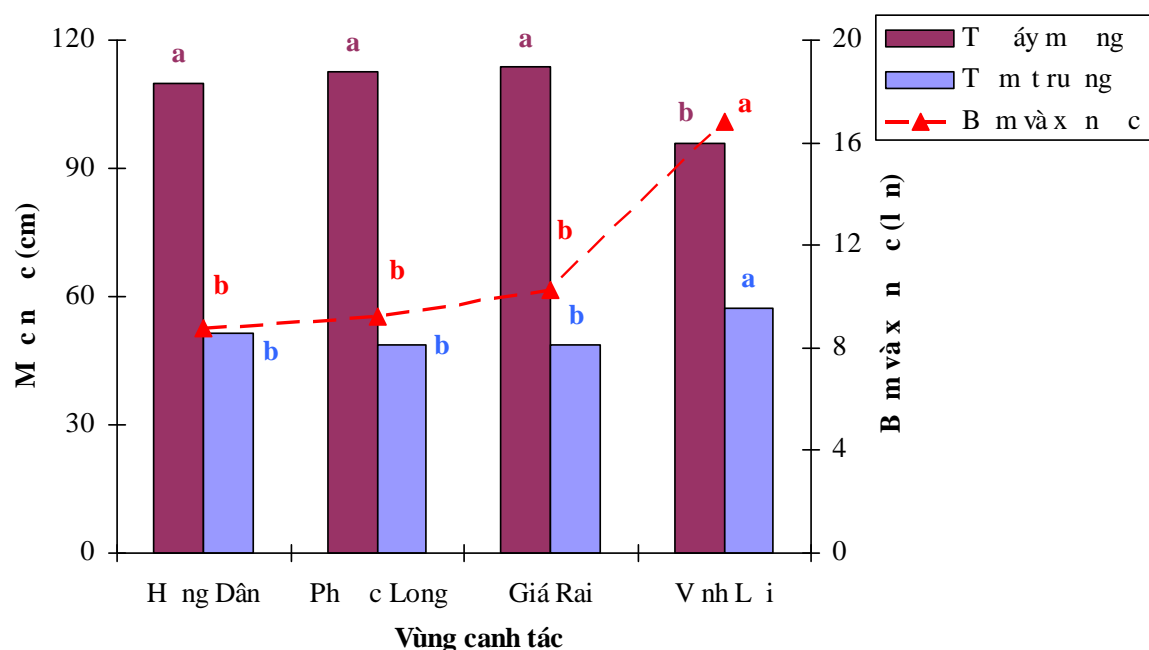
**Hình 3.15** Dây thu c cá và vôi (kg/1.000 m<sup>2</sup>) sử dụng trong nuôi tôm ở Bạc Liêu

Phân bón sử dụng gồm các loại NPK (25 - 25 - 5, 20 - 20 - 15), DAP (18 - 46 - 00), Urê (46 %) và Lân kali trung bình kali trung bình khác nhau có ý nghĩa thống kê địa phương nghiên cứu. Trung bình kali trung bình phân bón sử dụng là 3 kg/1.000 m<sup>2</sup>, cá biệt có một số hộ sử dụng kali trung bình khá cao 50 kg/1.000 m<sup>2</sup> (Hình 3.16a).

Tóm lại, lượng phân bón vô cơ cho ao nuôi tôm cá Chanratchakool và ctv. (1995) [77] là 220 kg/1.000 m<sup>2</sup>, nếu này có thể gây ô nhiễm môi trường nước không tốt làm ảnh hưởng đến năng suất lúa cá mô hình lúa - tôm.

### 3.3.2.3 Kỹ thuật quản lý nước nuôi tôm trong mô hình lúa - tôm Bạc Liêu

Trong mô hình nuôi tôm sú kéo dài 3 - 5 tháng, nông dân có thể thay nước một phần hay nhiều lần, nhưng xu hướng chung là ít thay nước, cách thay nước chủ yếu là tháo nước trong ruộng ra và thêm nước mới vào trong ruộng bằng cách dùng máy bơm hay cho chảy tự do tùy thuộc vào thời tiết và địa hình từng vùng, người dân sử dụng chủ yếu là kênh. Có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê giữa vùng Vĩnh Lợi và 3 vùng còn lại về mật độ gi trên ruộng và số lượng tôm, nếu này phù hợp với tập quán kỹ thuật canh tác lúa - tôm của các nông dân vùng Vĩnh Lợi là chủ yếu trong nuôi tôm (Hình 3.16).



Hình 3.16 Quản lý nước nuôi tôm trong mô hình lúa - tôm Bạc Liêu

Trung bình số lượng tôm và số lượng nước toàn vùng là 11,25 l/n/v nuôi tôm, mật độ trung bình gi trên ruộng là 51,65 cm và độ mặn là 108,08 cm. Nhìn chung các nông dân nuôi tôm trong mô hình lúa - tôm có tác động tích cực

trong vi c qu n lý n c nuôi tôm th hi n qua vi c gi m c n c khá lý t ng trên m t ru ng > 50 cm phù h p v i quy chu n c a Nguy n Thanh Ph ng và ctv. (2004) [28] là 30 - 50 cm, ng th i ho t ng b m và x n c ra vào ru ng nuôi tôm ã góp ph n t ng thêm ngu n th c n t nhiên, tuy nhiên ây c ng là y u t làm cho t canh tác mô hình lúa - tôm b nhi m m n. mô hình lúa - tôm, t ng t 0 - 20 cm có ESP = 12,22, SAR = 12,49, trong khi t có giá tr ESP > 15%, giá tr SAR > 13 là thu c nhóm t sodic (Nguy n H u Ki t và ctv., 2010) [23].

Tuy nhiên, có m t s h nông dân th c hi n ho t ng qu n lý n c kém hi u qu nh m c n c gi trong m ng (50 cm t áy m ng) và trên m t ru ng (10 cm), do ó khi nhi t cao, m t s ao có m c n c t m t ru ng th p s phát sinh ra các lo i t o gây h i trong ao tôm nh t o áy (Tr ng Hoàng Minh và ctv., 1999) [51], i u này có kh n ng gây nhi m m n d n t canh tác trong mô hình lúa - tôm.

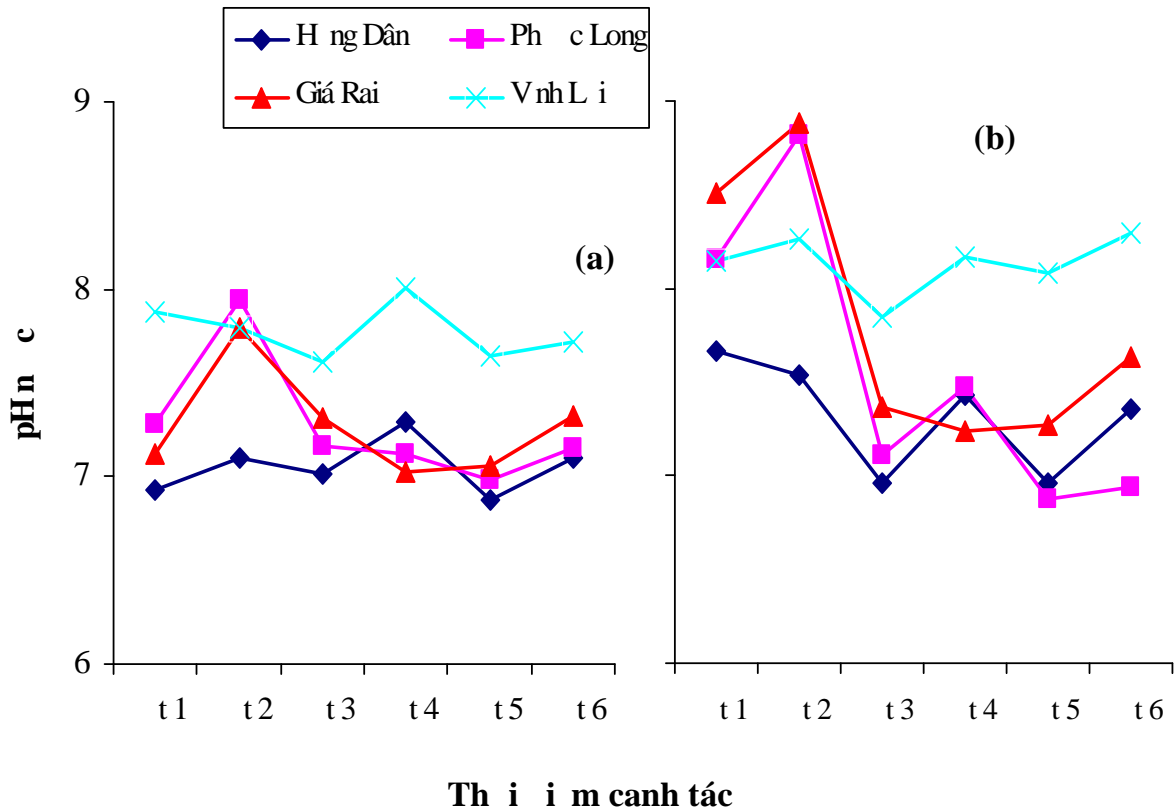
### **3.3.3 Di n bi n m t s c tính n c trong canh tác lúa - tôm nh h ng n canh tác lúa**

#### **3.3.3.1 pH c a n c**

Hình 3.17 cho th y v giá tr pH n c kênh, r ch và n c ru ng lúa - tôm theo t ng giai o n canh tác. K t qu kh o sát cho th y trong t ng giai o n canh tác thì giá tr pH n c trong kênh và trong ru ng t trung tính n ki m nh phù h p cho tr ng lúa, nuôi tôm sú (V Th Tr , 2000, Chanratchakool và ctv., 1995) [56], [77] trong mô hình lúa - tôm. Tính ch t t trong 4 vùng nghiên c u là t phèn mà giá tr pH n c c kh o sát t ng i cao, ng th i k t qu kh o sát c ng cho th y giá tr pH n c kênh r ch c a t ng vùng nghiên c u th p h n pH n c trong ru ng lúa - tôm, i u này có th do tác ng c a ng i nông dân vào ru ng canh tác lúa - tôm b ng cách áp d ng bi n pháp canh tác r a phèn k t h p bón vôi, bón phân.

K t qu phân tích th ng kê cho th y, di n bi n pH n c qua các giai o n canh tác lúa - tôm vùng H ng Dân không có s khác bi t ý ngh a qua phân tích th ng kê v pH n c kênh (6,9 - 7,3), nh ng pH n c ru ng (7,0 - 7,7) có khác bi t ý ngh a th ng kê, i u này cho th y vùng H ng Dân ít ch u tác ng t các

nguồn nước bên ngoài và có sự tác động không đồng đều về tập quán kỹ thuật canh tác giữa các thời điểm sản xuất lúa - tôm.



t1 - Khi cấy lúa; t2 - Sau sạ hoặc cấy 30 ngày; t3 - Khi lúa trổ;  
t4 - Khi thu hoạch lúa; t5 - Lúc thâu tôm sú; t6 - Cuối vụ tôm.

**Hình 3.17** Diễn biến pH nước kênh (a), nước ruộng (b) theo giai đoạn mô hình lúa - tôm Bắc Liêu

Diễn biến pH nước trong kênh và trong ruộng lúa - tôm qua các giai đoạn canh tác đều có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ở vùng Phước Long, giá trị pH nước trong kênh, dao động (7,0 - 7,9), pH nước trong ruộng lúa - tôm (7,0 - 7,7) và ở vùng Giá Rai giá trị pH nước trong kênh, dao động 7,0 - 7,8 và pH nước trong ruộng dao động 7,2 - 7,9 trong suốt mùa vụ tôm và vụ lúa. Có thể do 2 vùng này chịu tác động từ nguồn nước bên ngoài và sự tác động về tập quán kỹ thuật canh tác không đồng đều theo thời điểm mùa vụ lúa - tôm.

Ở vùng Vĩnh Lợi diễn biến pH nước qua các giai đoạn sản xuất lúa - tôm không khác biệt có ý nghĩa thống kê về giá trị pH nước trong kênh, dao động (7,6 - 8,0)

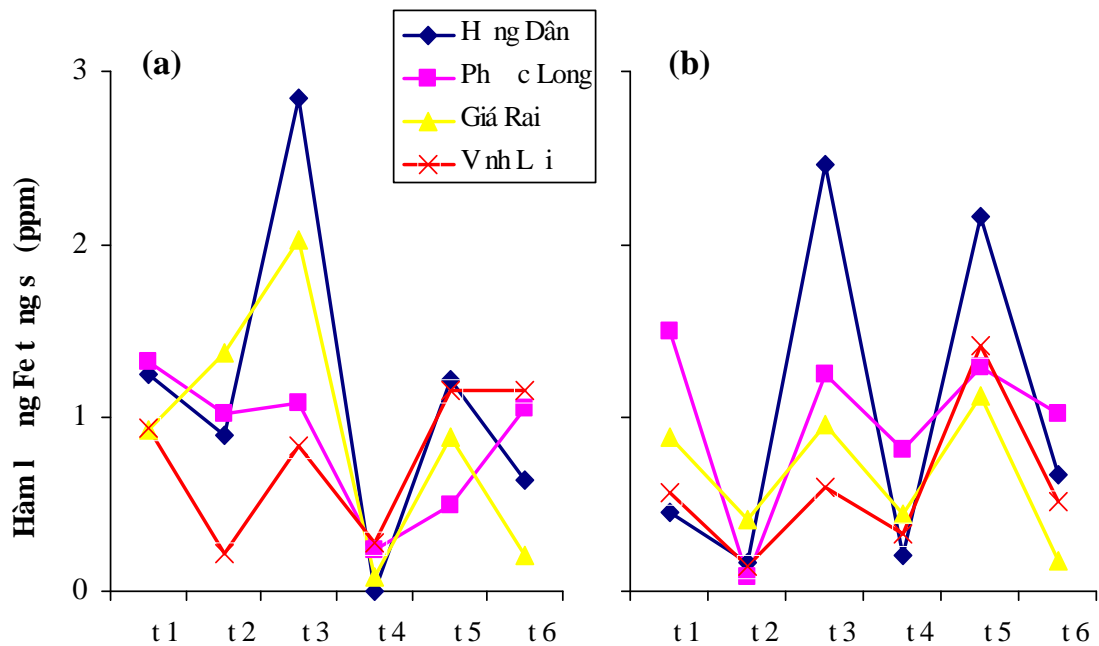
và có sự khác biệt ý nghĩa thống kê về giá trị pH nước trong ruộng lúa - tôm (7,8 - 8,3), có thể do sự tác động không đồng đều về kỹ thuật canh tác giữa các thí nghiệm sản xuất của mô hình lúa - tôm.

Nhìn chung, qua các giai đoạn sản xuất của mô hình lúa - tôm, diễn biến pH nước kênh, rạch và pH nước ruộng trong toàn vùng nghiên cứu có giá trị thích hợp cho việc trồng lúa.

### 3.3.3.2 Fe tổng và $Al^{3+}$ cation

Hàm lượng sắt trong nước kênh, rạch và trong ruộng theo thời gian sản xuất lúa - tôm của từng vùng được thể hiện trong Hình 3.18. Trung bình hàm lượng sắt của toàn vùng nghiên cứu dao động trong nước kênh 0,76 - 1,14 ppm, trong nước ruộng 0,6 - 1,02 ppm. Điều này phù hợp với tính vùng đất phèn điển hình Bắc Liêu. Nhận thấy phần lớn số vi khuẩn quang hợp hàm lượng sắt trong nước kênh vùng ngấm hóa đất Bắc Liêu (2,35 - 5,94 ppm) (Huỳnh Minh Hoàng và Lâm Văn Khanh, 2004) [11]. Chứng tỏ là sau nhiều năm canh tác các hộ nông dân khi sản xuất mô hình lúa - tôm đã dùng kỹ thuật rơm, phèn và đã góp phần làm giảm hàm lượng sắt trong nước ruộng và kênh, điều này rất thuận lợi cho canh tác lúa. Cần lưu ý hàm lượng sắt cao trong vùng ven còn rất cao có thể gây ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của tôm sú nuôi.

Theo từng giai đoạn canh tác mô hình lúa - tôm tại vùng Vĩnh Lợi thì diễn biến hàm lượng sắt trong nước kênh không khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê, tính chất này phù hợp với điều kiện kinh nghiệm nên nước kênh được thay thế thường xuyên. Trong nước ruộng thì hàm lượng sắt theo mùa vụ lúa - tôm có khác biệt ý nghĩa thống kê, điều này có thể do tác động của hộ nông dân sản xuất mô hình lúa - tôm.



### Th i i m canh tác

t1 - Khi c i t o t lúa; t2 - Sau s ho c c y 30 ngày; t3 - Khi lúa tr ; t4 - Khi thu ho ch lúa;  
t5 - Lúc th tôm sú; t6 - Cu i v tôm

**Hình 3.18** Di n bi n hàm l ng Fe trong n c k ênh (a), n c ru ng (b) theo giai o n s n xu t mô hình lúa - t ô m B c Li êu

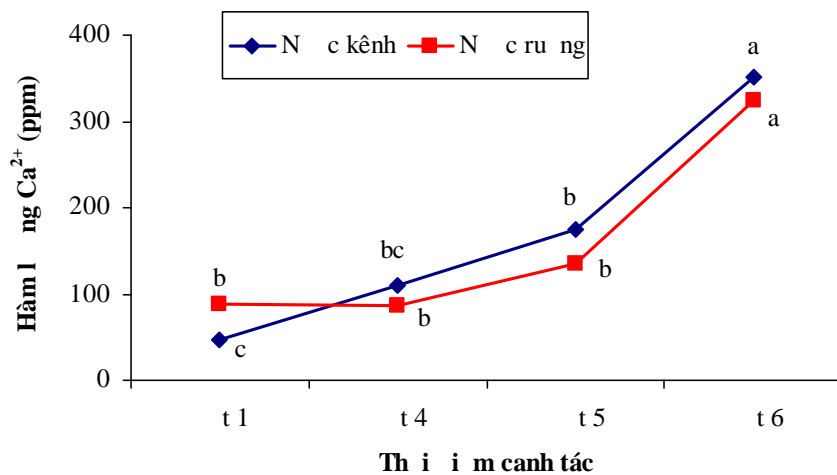
Di n bi n hàm l ng s t trong n c k ênh và n c ru ng theo mùa v s n xu t lúa - t ô m c a 3 vùng Hng Dân, Ph c Long và Giá Rai có s khác bi t ý ngh a qua phân tích th ng kê. Hàm l ng s t t ng cao lúc lúa ang tr , i u này phù h p v i tính ch t t phèn c a t ng vùng nghiên c u, vì vào giai o n này có th các h dân ã t i n hành x n c, nên có hi n t ng phóng thích Fe t trong t ra môi tr ng n c, c tính này có th làm nh h ng n vi c tr ng lúa c a mô hình lúa - t ô m. Hi n t ng chua hóa trong t s làm ô nhi m n c r t nhanh, n c s ch a nhi u ion  $Fe^{2+}$ ,  $Al^{3+}$  và pH tr nên th p.

K t qu kh o sát hàm l ng nhôm trong n c k ênh và n c ru ng t i vùng Ph c Long theo th i gian canh tác lúa - t ô m c trình bày trong (Ph l c 2), cho th y không có s hi n di n c a hàm l ng nhôm trong n c k ênh và ru ng, tính ch t này thu n l i cho tr ng lúa và nuôi t ô m c a các h dân B c Li êu.

Tóm lại, hàm lượng sắt trong cao lúc lúa đang trổ iu này cho thấy tính chất phân bố sắt trong vùng nghiên cứu, tính này có thể làm nên hình ảnh phân bố sắt trong lúa cao mô hình lúa - tôm.

### 3.3.3.3 $\text{Ca}^{2+}$ c a n c

Kết quả khảo sát hàm lượng  $\text{Ca}^{2+}$  trong nước trình bày trong Hình 3.19. Hàm lượng  $\text{Ca}^{2+}$  trong nước kênh dao động 46,33 - 351 ppm, trong nước ruộng dao động 87,31 - 324,67 ppm và có sự khác biệt ý nghĩa thống kê theo mùa vụ canh tác lúa - tôm. Hàm lượng  $\text{Ca}^{2+}$  trong nước có xu hướng tăng dần từ mùa vụ canh tác lúa thuần nuôi tôm, iu này phù hợp với vị trí các hồ dân dã sản xuất vào c i t o t, nghĩa là các hồ dân cư thường xuyên thay nước giếng và ruộng, nên hàm lượng  $\text{Ca}^{2+}$  trong nước kênh và ruộng u cao vào vụ nuôi tôm. Nước trong ao hồ có hàm lượng  $\text{CaCO}_3$  từ 20 - 150 ppm thì thích hợp cho việc nuôi tôm và có thể chuyển đổi pH, nhưng khi hàm lượng quá cao > 300 ppm sẽ làm giảm sự thay đổi của tôm (V Th Tr , 2000) [56]. Vị trí cung cấp  $\text{Ca}^{2+}$  phù hợp cùng với những đặc tính khác cho cây lúa có thể làm giảm những hình ảnh của m n (Aslam và ctv., 2000) [70].



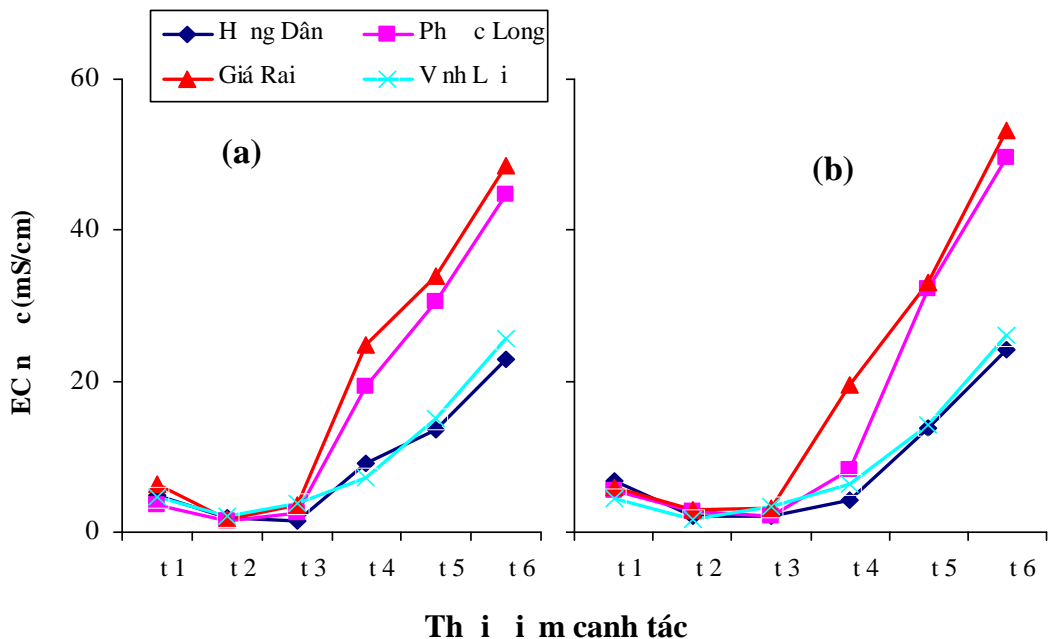
t1 - Khi c i t o t lúa; t4 - Khi thu hoạch lúa; t5 - Lúc th tôm sú; t6 - Cuối vụ tôm.

**Hình 3.19** Di n bi n  $\text{Ca}^{2+}$  trong nước theo từng giai đoạn canh tác lúa - tôm B c Liêu



### 3.3.3.4 EC c a n c

EC c a n c kênh và ru ng trong toàn vùng nghiên c u bi n i theo mùa v lúa - tôm c th hi n trong Hình 3.20. m n trong n c c tính d a trên EC trong n c v i h s chuy n i  $dS\ m^{-1} \times 0,64 = g/l$  (Bresler và ctv., 1982; Tanji, 1990b) [75], [181]. K t qu cho th y trong mùa v canh tác lúa m n n c kênh dao ng t 0,91 - 15,83‰ và m n n c ru ng dao ng t 1,08 - 12,48‰; còn trong mùa v canh tác tôm m n n c kênh dao ng t 8,69 - 31,10‰ và m n n c ru ng dao ng t 8,83 - 34,10‰, m n c a n c trong ru ng lúa có xu h ng cao h n m n n c kênh, có th do m n trong t ru ng lúa cao, ng th i kh n ng b c thoát h i n c trên ru ng lúa nhi u, m t thoát ng trên ru ng lúa l n, i u này có th làm nh h ng n ng su t lúa.



t1 - Khi c i t o t lúa; t2 - Sau s ho c c y 30 ngày; t3 - Khi lúa tr ; t4 - Khi thu ho ch lúa; t5 - Lúc th tôm sú; t6 - Cu i v tôm.

**Hình 3.20** Di n bi n đ n i n (EC) trong n c kênh (a), n c ru ng (b) theo giai o n s n xu t mô hình lúa - tôm B c Liêu

Di n bi n EC c a n c theo t ng giai o n canh tác lúa - tôm th hi n trong Hình 3.20 cho th y t i vùng Phc Long và vùng Giá Rai có EC trong v canh tác tôm cao h n so v i vùng Hng Dân và vùng Vnh L i, i u này cho th y vùng Hng Dân ch ch u nh h ng b i ngu n n c trong n i ng và t Sông H u nên

có EC tăng thì pH, còn vùng tri u h n h p Ph c Long và Giá Rai ch u nh h ng nhi u ngu n n c t n i ng, t phía bi n Tây và ông k t h p v i i u ki n th i ti t ã làm cho EC 2 vùng này cao, vùng V nh L i thì khác h n so v i 3 vùng nghiên c u còn l i v i u ki n sinh thái và a hình, vì vùng này g n v i bi n ông (Hình 1.1) nên kh n ng trao i n c d dàng h n, ng th i do chú tr ng nhi u trong nuôi tôm (trung bình di n tích canh tác lúa - tôm c a nông h vùng V nh L i th p nh t so v i 3 vùng khác, B ng 3.4) nên n c trong ru ng th ng xuyên c gi m c cao, nên EC không t ng cao trong mùa n ng.

EC trong n c kênh và n c ru ng c a 4 vùng nghiên c u có s khác bi t ý ngh a th ng kê theo t ng giai o n canh tác lúa - tôm. EC có khuynh h ng cao vào u v lúa, gi m xu ng th p vào giai o n gi a v lúa (sau s ho c c y và khi lúa tr ) và t ng cao vào cu i v lúa sang n u v nuôi tôm và cao nh t vào cu i v tôm.

Nhìn chung, EC trong t ng vùng nghiên c u ch a t i u cho hi u qu n ng su t lúa vì EC trong n c v n cao ( $> 1,4 \text{ dS m}^{-1}$ ) có th s làm ch t lúa. Theo IRRI (2000) [107], n c không thích h p cho tr ng lúa khi có  $\text{pH} > 8,4$ ,  $\text{EC} > 2 \text{ dSm}^{-1}$ .

### **3.3.4 Di n bi n m t s c tính hóa h c t trong canh tác lúa - tôm B c Liê u nh h ng n canh tác lúa**

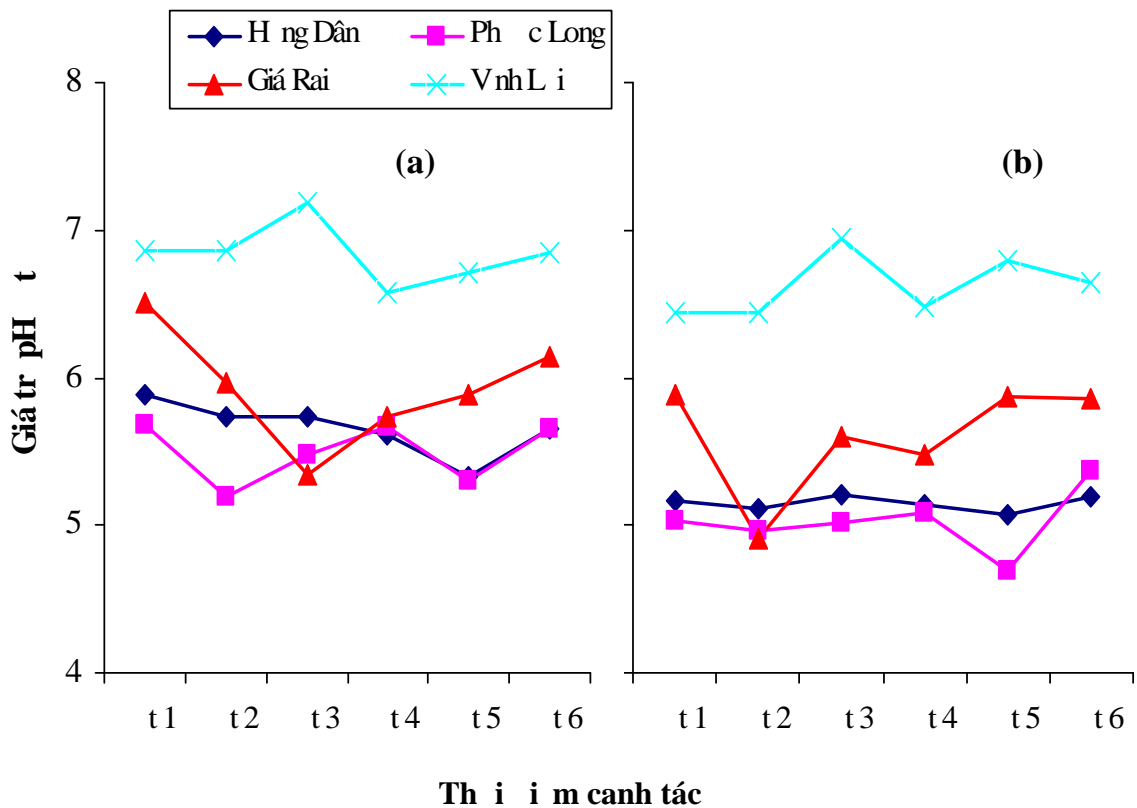
#### **3.3.4.1 pH t**

K t qu kh o sát pH c a t lúa - tôm 2 t ng (0 - 20 cm và 20 - 40 cm) theo t ng giai o n canh tác c trình bày trong Hình 3.21, pH t cho th y t i vùng H ng Dân giá tr pH t không có s khác bi t qua phân tích th ng kê theo t ng th i i m kh o sát trong s n xu t lúa - tôm, i u này ch ng t vùng H ng Dân ít ch u tác ng b i nhi u ngu n n c bên ngoài nên pH trong t không bi n ng nhi u theo mùa v canh tác trong n m.

Giá tr pH t ng 0 - 20 cm theo t ng th i i m s n xu t lúa - tôm t i vùng Ph c Long không khác bi t ý ngh a qua phân tích th ng kê, do có vôi thêm vào ã n nh c pH t qua các giai o n canh tác trong n m. K t qu ã ch ng

minh với các nông dân vùng Phước Long sản lượng như n (trung bình là 60,6 kg/ 1.000 m<sup>2</sup>) trong ruộng lúa - tôm so với ba vùng còn lại.

Tại vùng Giá Rai và Vĩnh Lợi giá trị pH đất tầng 0 - 20 cm và tầng 20 - 40 cm có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê theo từng giai đoạn sản xuất lúa - tôm, có thể do hai vùng này bắt nguồn m nh do sự trao đổi n c t th y tri u bi n òng.



t1 - Khi c i t o t lúa; t2 - Sau s h o c c y 30 ngày; t3 - Khi lúa tr ; t4 - Khi thu h o c h lúa; t5 - Lúc th tôm sú; t6 - Cu i v tôm.

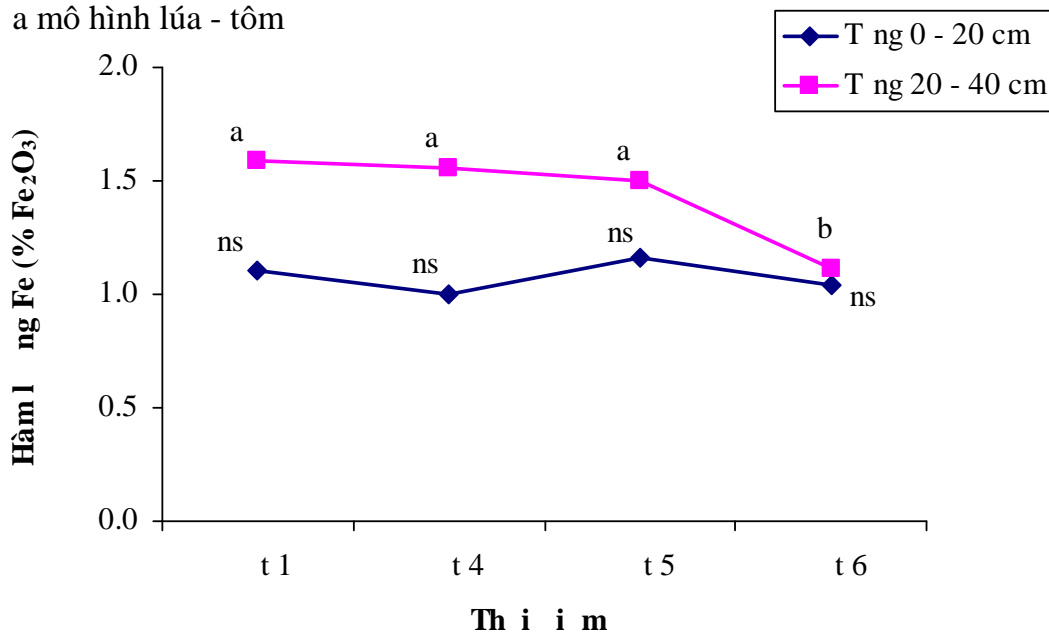
**Hình 3.21** Di n bi n pH đất trích bão hòa tầng 0 - 20 cm (a), tầng 20 - 40 cm (b) theo giai o n canh tác lúa - tôm trong 4 vùng nghiên c u B c Liêu

Trong toàn vùng khảo sát pH đất bình ng t acid n trung tính, tầng 0 - 20 cm có pH dao ng t 5,19 - 7,18, giá trị pH đất acid n trung tính, có thể sau như n m canh tác d i tác ng k thu t r a m n ã làm cho pH đất tầng lên so v i k t qu khảo sát t t i Hng Dân có giá trị pH đất dao ng t 3,5 - 3,9 (Lê Quang Trí và Võ Th G ng, 2006) [15].

Kết quả cho thấy nông dân vùng Phước Long sử dụng phân lân (trung bình là 60,6 kg/ 1.000 m<sup>2</sup>) trong ruộng lúa - tôm so với ba vùng còn lại đã có những kết quả, pH đất qua các giai đoạn canh tác trong năm. Điều này tác động thu nhập lợi cho môi trường canh tác lúa trong mô hình lúa - tôm.

### 3.3.4.2 Fe và Al<sup>3+</sup> c a t

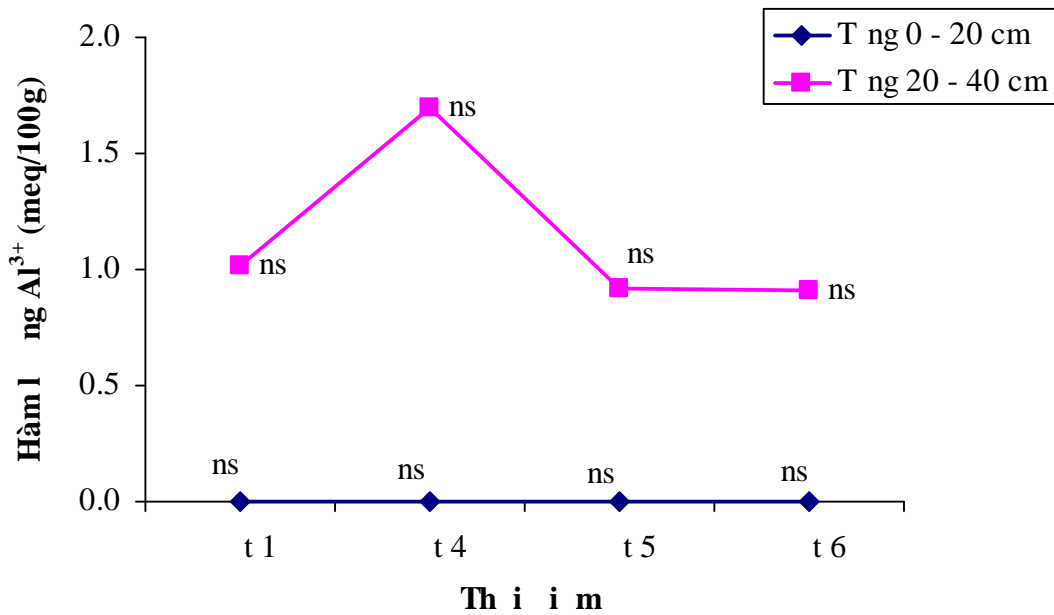
Kết quả Hình 3.22 cho thấy hàm lượng sắt hiện diện trong đất theo tầng đất từ 0 - 20 cm (1,0 - 1,16 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) và khác biệt ý nghĩa thống kê tầng 20 - 40 cm (1,11 - 1,59% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Sự biến đổi hàm lượng sắt trong đất phù hợp với tính pH trong đất theo mùa vụ canh tác lúa - tôm. Hàm lượng sắt từ tầng khoáng sét phù hợp với kết quả khoáng sét từ mô hình lúa - tôm tại Kiên Giang có hàm lượng sắt (% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) từ 1,26 - 1,52 (Bresler và ctv., 1982; Tanji, 1990b) [75], [181]. Hàm lượng sắt do trong đất 0,6 - 1,0% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> có ảnh hưởng trung bình và từ 1,1 - 1,5 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> có ảnh hưởng cao (Ngô Ngọc Hoàng, 2005b) [19]. Hàm lượng sắt trong đất cao sẽ gây bất lợi sinh trưởng của lúa và những ảnh hưởng tính bền vững của mô hình lúa - tôm



t1 - Khi cấy lúa; t4 - Khi thu hoạch lúa; t5 - Lúc th tôm sú; t6 - Cuối vụ tôm.

**Hình 3.22** Diễn biến hàm lượng Fe trong đất theo tầng đất qua các giai đoạn canh tác lúa - tôm  
**B c Liê u**

Hàm lượng  $\text{Al}^{3+}$  trong đất thể hiện tại Hình 3.23, cho thấy  $\text{Al}^{3+}$  trong đất không biến đổi nhiều ở tầng 0 - 20 cm, nhưng biến đổi nhiều ở tầng 20 - 40 cm dao động từ 0,91 - 1,69 meq/100g và không khác biệt ý nghĩa thống kê theo từng thời điểm canh tác lúa - tằm. Hàm lượng  $\text{Al}^{3+}$  trong đất có giá trị 2 - 3 cmol/kg sẽ gây độc cho một số loài cây trồng (Ngô Ngọc Hằng, 2005b) [19]. Hàm lượng  $\text{Al}^{3+}$  trong đất khảo sát chỉ biến đổi nhiều ở tầng 20 - 40 cm có hàm lượng còn thấp, chưa gây ảnh hưởng độc cho lúa trồng.



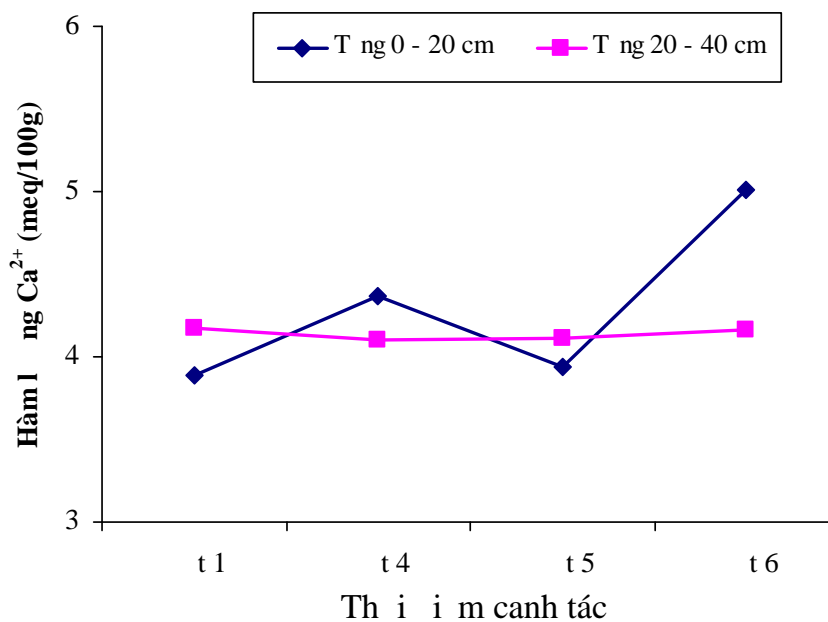
t 1 - Khi cấy lúa; t 4 - Khi thu hoạch lúa;  
t 5 - Lúc thâu tằm sù; t 6 - Cuối tằm.

**Hình 3.23** Biến đổi hàm lượng  $\text{Al}^{3+}$  trong đất theo từng giai đoạn canh tác lúa - tằm  
**B c Liêu**

### 3.3.4.3 $\text{Ca}^{2+}$ và $\text{Mg}^{2+}$ trao đổi trong đất

Kết quả khảo sát hàm lượng  $\text{Ca}^{2+}$  trong đất không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê theo từng thời điểm sản xuất lúa - tằm. Trung bình hàm lượng  $\text{Ca}^{2+}$  trao đổi trong đất tầng 0 - 20 cm là 4,30 meq/100g, có xu hướng cao vào cuối vụ nuôi tằm và tầng 20 - 40 cm là 4,14 meq/100g (Hình 3.24). Kết quả khảo sát phù hợp với giá trị  $\text{Ca}^{2+}$  trao đổi từ 3,7 - 7,1 meq/100g trong nghiên cứu tằm phen B c Liêu (Huỳnh Minh Hoàng, 2005). Giá trị  $\text{Ca}^{2+}$  trao đổi trong đất giữa các canh tác lúa - tằm vùng khảo sát có hàm lượng cao vì khi  $\text{Ca}^{2+}$  trao đổi có hàm lượng

t 0,2 - 0,8 cmol/kg c ánh giá th p (Võ Th G ng, 1998) [53]. Nh v y, trong quá trình canh tác, nông dân có s d ng vôi c i t o và làm h m trong môi tr ng t và n c. Hàm l ng  $\text{Ca}^{2+}$  trong t kh o sát cao s có tác ng tích c c trong vi c duy trì pH n nh thích h p cho tr ng lúa và nuôi tôm.

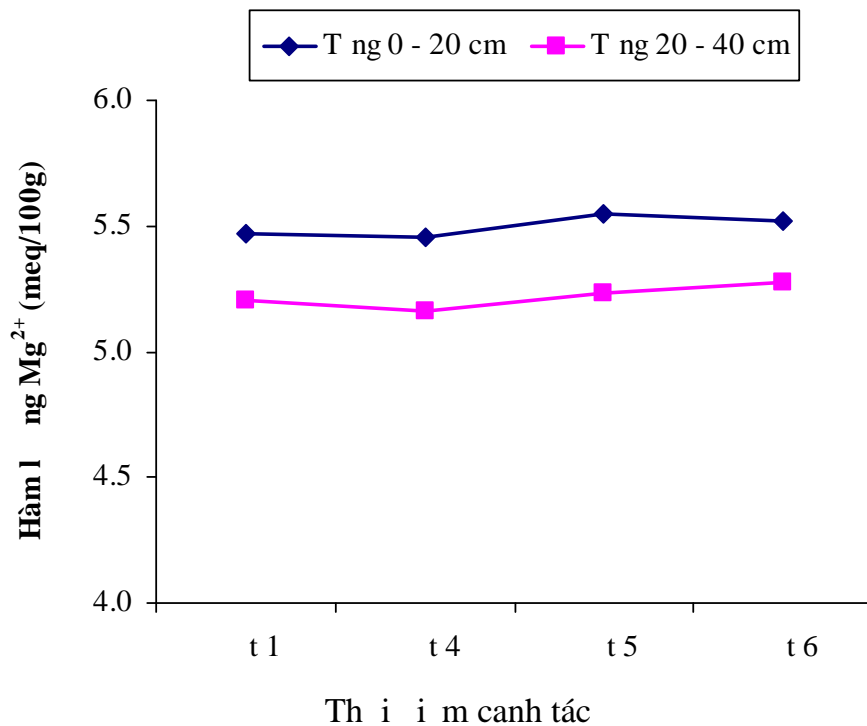


t1 - Khi c i t o t lúa; t4 - Khi thu ho ch lúa; t5 - Lúc th tôm sú; t6 - Cu i v tôm.

**Hình 3.24** Di n bi n hàm l ng  $\text{Ca}^{2+}$  trao i trong t theo giai o n canh tác lúa-tôm B c Liêu

K t qu kh o sát hàm l ng  $\text{Mg}^{2+}$  hai t ng t không có s khác bi t ý ngh a th ng kê theo th i i m s n xu t lúa - tôm. Trung bình hàm l ng  $\text{Mg}^{2+}$  trao i trong t t ng 0 - 20 cm gi a các t kh o sát (5,50 meq/100g) (Hình 3.25). Do trong quá trình canh tác lúa - tôm, có s trao i n c n c m n t ngoài kênh, r ch vào ru ng và ã làm cho hàm l ng  $\text{Mg}^{2+}$  trao i trong t t ng m t cao h n. Hàm l ng  $\text{Mg}^{2+}$  trao i trong t > 0,5 cmol/kg c ánh giá là khá cao (Võ Th G ng, 1998) [53]. Hàm l ng  $\text{Mg}^{2+}$  trong t kh o sát cao s góp ph n t o tính ki m trong n c và có tác ng tích c c trong vi c duy trì pH n nh thích h p cho tr ng lúa và nuôi tôm.

Tón l i, qua k t qu kh o sát cho th y hàm l ng  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  trong t kh o sát cao có tác ng tích c c trong vi c duy trì pH n nh thích h p cho tr ng lúa.



t1 - Khi cắt ổ lúa; t4 - Khi thu hoạch lúa; t5 - Lúc thâu tôm sú; t6 - Cuối vụ tôm.

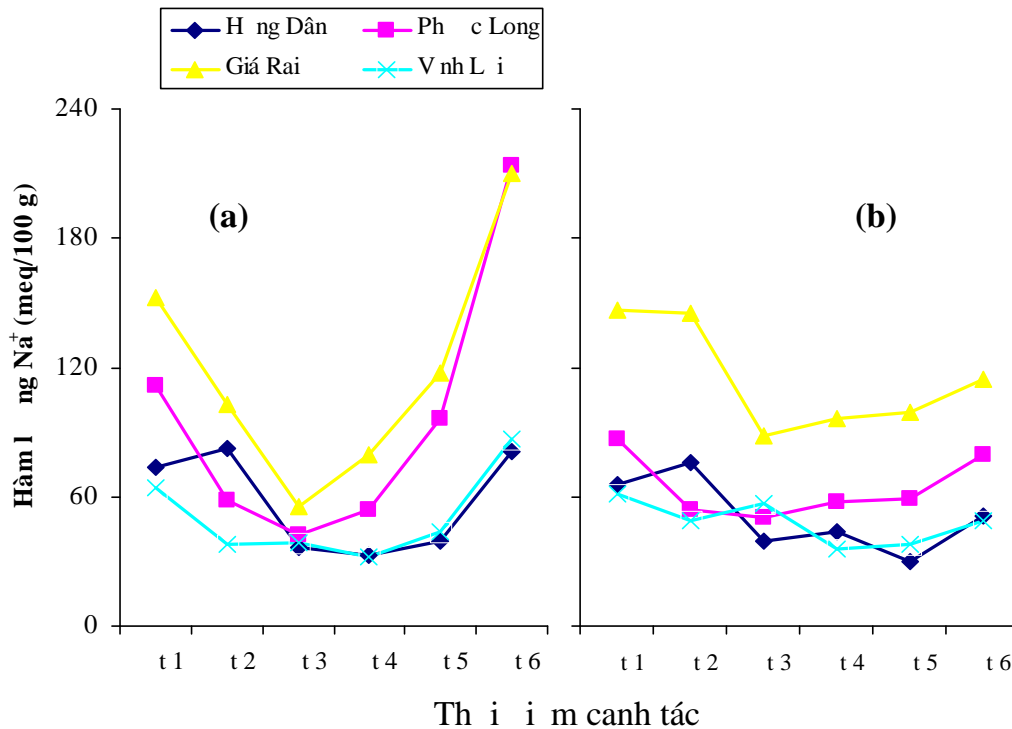
**Hình 3.25** Di biến hàm lượng  $Mg^{2+}$  trao đổi trong đất theo giai đoạn canh tác lúa-tôm Bạc Liêu

#### 3.3.4.4 $Na^+$ trong dung dịch đất trích bão hòa

Hàm lượng  $Na^+$  trong dung dịch đất trích bão hòa tầng 0 - 20 cm di biến theo từng mùa vụ lúa - tôm trong năm trình bày trong Hình 3.26. Hàm lượng natri trong đất tầng 0 - 20 cm có xu hướng cao, có thể do trong quá trình canh tác, vì c cho trao đổi nên c m n t ngoài kênh rạch và ruộng lúa - tôm thường xuyên nên vì c l ng ng và tích tụ c a natri xu ng t ng t d i ít h n so v i t ng t m t.

Hàm lượng natri trong đất và EC trong nước có sự tương quan với nhau theo thời vụ sản xuất mô hình lúa - tôm (Phần 3), nên hàm lượng natri trong đất có tính chất tương tự như EC trong nước. Vào vụ nuôi tôm thì hàm lượng natri trong đất cao và cao nhất là vào cuối vụ tôm (81 - 213 meq/100 g), khi nuôi vụ canh tác lúa thì hàm lượng natri trong đất còn khá cao (64 - 153 meq/100g), vì vậy cần chú ý r ng k thu tr a m n sau khi k t thúc v tôm và chu n b c i t o t

cho trồng lúa ch a tri t , có th gây b t l i cho lúa và nh h ng n tính b n v ng c a mô hình lúa - tôm.



t1 - Khi c i t o t lúa; t2 - Sau s ho c c y 30 ngày; t3 - Khi lúa tr ; t4 - Khi thu ho ch lúa; t5 - Lúc th tôm sú; t6 - Cu i v tôm.

**Hình 3.26** Di n bi n Na<sup>+</sup> trong dung d ch t trích bão hòa t ng 0 - 20 cm theo giai o n canh tác lúa - tôm trong 4 vùng nghiên c u B c Liêu

Di n bi n hàm l ng natri trong t theo mùa v lúa - tôm th hi n trong Hình 3.26 cho th y t i vùng Ph c Long và vùng Giá Rai có hàm l ng natri trong v canh tác tôm cao h n so v i vùng Hng Dân và vùng Vnh L i, i u này c lý gi i là vùng Hng Dân ít ch u tác tác ng b i nhi u ngu n n c ch b nh h ng ngu n n c trong n i ng và t Sông H u nên có hàm l ng natri t ng i th p, còn vùng tri u h n h p Ph c Long và Giá Rai ch u nh h ng nhi u ngu n n c t n i ng, t phía bi n Tây và ông k t h p v i i u ki n th i ti t ã làm cho natri trong t 2 vùng này cao.

Vùng Vnh L i thì khác so v i 3 vùng còn l i v i u ki n sinh thái và a hình, vì vùng này g n v i bi n ông nên kh n ng thay i n c trong vùng c th ng xuyên, ng th i các h dân trong vùng này chú tr ng nhi u trong nuôi



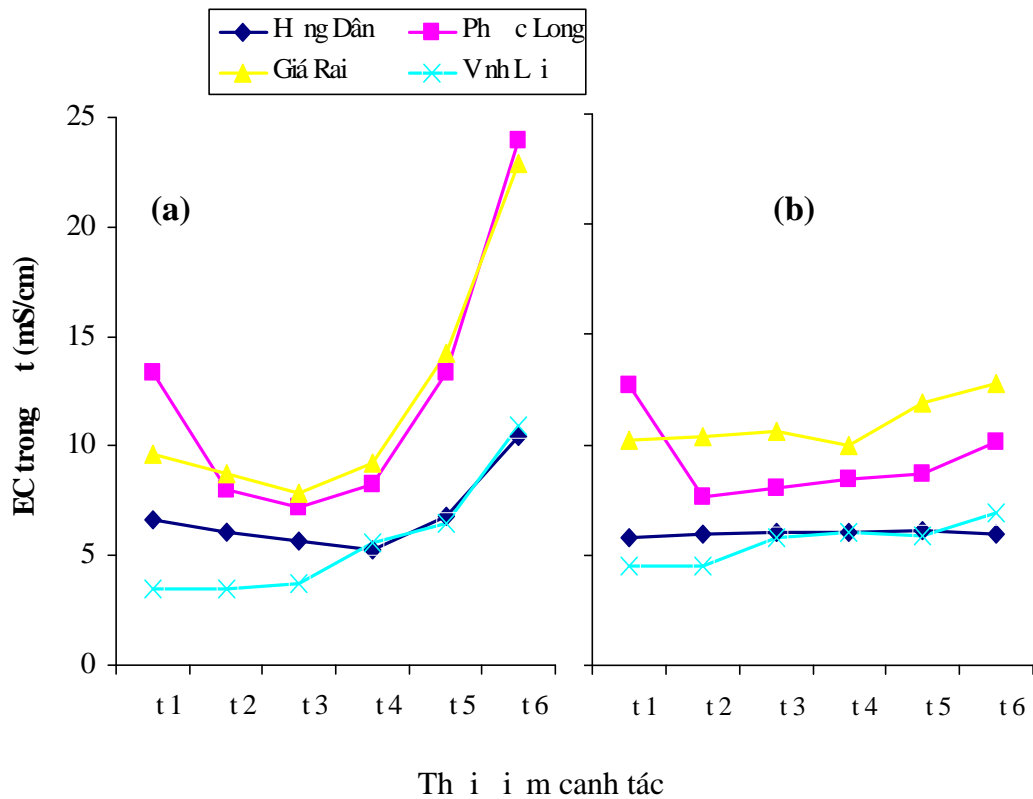
tôm nên họ thường thay nọc giấm ruộng và kênh, rạch để thích nghi với hạn so với ba vùng nêu trên, trung bình số lần bơm và xả của vùng này trong vụ nuôi tôm là 17 lần, mức nước trên mặt ruộng trong vụ nuôi tôm thường xuyên có giấm cao (57 cm) (Hình 3.16), nên hàm lượng natri không tăng cao trong mùa nắng.

Kết quả khảo sát cho thấy tại vùng Phước Long và vùng Giá Rai có hàm lượng natri trong vụ canh tác tôm cao hơn so với vùng Hố Dân và vùng Vĩnh Lợi. Vì vậy vùng này có thể gây bất lợi cho canh tác lúa.

### 3.3.4.5 EC trong dung dịch tưới trích bão hòa

Đặc điểm của đất thích nghi thông qua độ dẫn điện (EC). Kết quả khảo sát độ dẫn điện hàm lượng EC trong dung dịch tưới trích bão hòa của bốn vùng nghiên cứu được trình bày trong Hình 3.27.

Kết quả thể hiện EC trong đất của toàn vùng nghiên cứu có số biến động lớn trong tầng (0 - 20 cm) theo mùa vụ canh tác lúa - tôm, EC trong dung dịch tưới trích bão hòa tầng 0 - 20 cm của vụ lúa (3,5 - 13,4 dS m<sup>-1</sup>), vụ tôm (6,8 - 24 dS m<sup>-1</sup>). EC trong đất tầng (0 - 20 cm) cao vào vụ lúa và giảm dần ngay khi tưới vào vụ lúa, khi chuyển sang vụ tôm thì EC trong đất tầng tưới vào vụ tôm và cao nhất vào vụ nuôi tôm, vì vậy vùng này do đất tầng mặt tác động nhiều bị tích tụ muối trong sản xuất lúa - tôm, làm cho tính chất đất trong đất thay đổi liên tục và sau nhiều năm canh tác thì đất trong đất sẽ tăng cao cao. Theo phân cấp đất mặn của Tôn Thất Chiểu và ctv. (1991) [45] thì EC trong đất 2 - 4 dS m<sup>-1</sup> có ảnh hưởng là đất mặn trung bình và EC > 4 dS m<sup>-1</sup> là đất mặn nhiều. EC trong đất cao gây bất lợi cho canh tác lúa và làm ảnh hưởng tính bền vững của mô hình lúa - tôm.



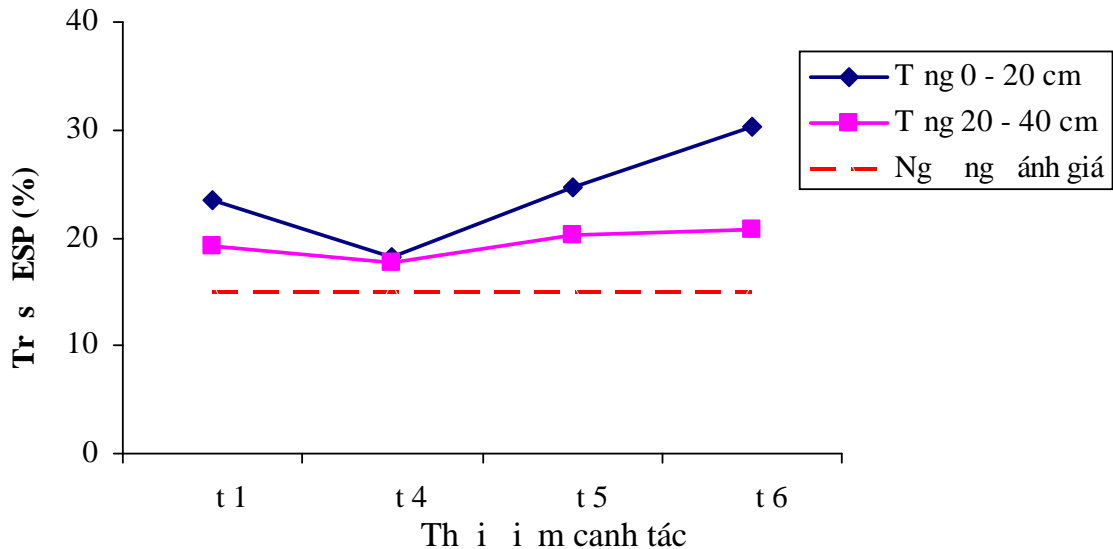
t1 - Khi c i t o t lúa; t2 - Sau s h o c c y 30 ngày; t3 - Khi lúa tr ; t4 - Khi thu h o ch lúa;  
t5 - Lúc th t o m s ; t6 - Cu i v t o m.

**Hình 3.27** Di n bi n EC trong dung d ch t trích bão hòa t ng 0 - 20 cm (a), 20 - 40 cm (b) theo giai o n canh tác lúa - t o m trong 4 vùng nghi n c u B c Li u

T i vùng Hng Dân không khác bi t có ý ngh a qua phân tích th ng kê v EC trong t t ng 20 - 40 cm nh ng có s khác bi t ý ngh a th ng kê hàm l ng EC trong t t ng 0 - 20 cm theo t ng th i i m s n xu t lúa - t o m. Vùng Ph c Long và vùng Giá Rai có s khác bi t ý ngh a th ng kê v EC trong t t ng 0 - 20 cm và 20 - 40 cm theo mùa v canh tác lúa - t o m. T i vùng Vnh L i thì EC trong t t ng theo mùa v canh tác không khác bi t ý ngh a th ng kê. Có s bi n i không gì ng nhau v EC trong 2 t ng t c a t ng vùng nghi n c u, c ng t ng t nh hàm l ng  $\text{Na}^+$  trong dung d ch t trích bão hòa là m c ch u tác ng b i các ngu n n c bên ngoài i v i t ng vùng khác nhau, ng th i k thu t canh tác r a m n, ph n c a các h dân trong t ng vùng không gì ng nhau c th hi n qua k thu t chu n b ru ng (B ng 3.21) và qu n lý n c trong v nu i t o m (Hình 3.16), k thu t chu n b ru ng và qu n lý n c trong v lúa tr c khi th t o m (Hình 3.12 và 3.14).

### 3.3.4.6 Tr s ESP

Tr s ESP trong t c a ru ng canh tác lúa - tôm c th hi n trong Hình 3.28. K t qu cho th y tr s ESP có xu h ng t ng vào cu i v tôm trong t t ng m t (0 - 20 cm), i u này phù h p v i hàm l ng c a  $\text{Na}^+$  trong t c ng t ng cao vào cu i v tôm là do các h dân ã a n c m n vào ru ng nuôi tôm. Khi phân tích s t ng quan gi a tr s ESP trong t và EC trong dung d ch t trích bão hòa (Ph b ng 3.5), k t qu cho th y có s t ng quan v i nhau t ng t ng 0 - 20 cm và 20 - 40 cm theo th i v s n xu t mô hình lúa - tôm. K t qu kh o sát Hình 3.20, 3.26 và 3.27 cho th y t trong vùng kh o sát thu c lo i t m n sodic v i các tr s ESP 15 %, EC > 4,0 dS m<sup>-1</sup>, pH < 8,0 (Davis và ctv., 2007) [80].



t1 - Khi c i t o t lúa; t4 - Khi thu ho ch lúa; t5 - Lúc th tôm sú; t6 - Cu i v tôm.

**Hình 3.28** Di n bi n ESP trong t theo giai o n canh tác lúa - tôm B c Liêu

Tính ch t t m n sodic gây nên nh ng tính ch t b t l i cho cây tr ng nh gây c n tr s h p thu n c và dinh d ng c a cây tr ng vì áp su t th m th u cao, m t c u trúc t, thi u s thoáng khí cho vùng r , nh h ng n sinh tr ng cây tr ng (Võ Th G ng, 2003) [54]. i u này cho th y t trong toàn vùng canh tác lúa - tôm b nhi m m n sau m t th i gian canh tác, do tác ng c a các h nông dân a n c m n vào ru ng nuôi tôm, mà bi n pháp r a m n hi n nay thì ch a

hiệu quả, gây thiệt hại cho năng suất lúa và làm nhếch nhác tính bền vững của mô hình lúa - tôm.

Tóm lại, trên cơ sở kết quả điều tra và số liệu phân tích các chỉ tiêu về đất, nước cho thấy biện pháp canh tác lúa sau vụ tôm còn có một số hạn chế như sau:

- Kỹ thuật chuyển ruộng trồng lúa khi thả tôm: nông dân vét sên mìn để lấy ỉ lạp phù sa bồi đắp, mức độ phì nhiêu khác nhau, số lượng bón phân khác nhau, mức độ tưới chú trọng vào nuôi tôm khác nhau (nhất là vùng Vĩnh Lợi); mức độ bón phân bình quân theo diện tích này có thể gây mất cân bằng dinh dưỡng cho đất.

- Kỹ thuật quản lý nước nuôi tôm: bơm nước từ kênh tưới cho nuôi tôm không đồng đều làm cho đất canh tác mô hình lúa - tôm bị nhiễm mặn.

- Kỹ thuật chuyển ruộng trồng lúa: tự nhiên là biện pháp chi phí cao nhất so với 4 biện pháp chuyển ruộng cấy, bón phân, tưới nước, xới. Thời gian chuyển ruộng trồng do nuôi tôm thất bại gây nhếch nhác, phèn vì đất sét mùn, phèn tầng nông sẽ dâng lên tầng mặt.

- Kỹ thuật quản lý nước trong canh tác lúa: có sự chênh lệch khá lớn số lượng nước vào ruộng trung bình là 9,2 lít chuyển là 6,8 lít nước này cho thấy số hạn chế trong việc quản lý nước ở các vùng trồng lúa.

Điềm biến pH, chỉ tiêu Fe tổng số,  $Al^{3+}$ , EC của nước ruộng cho thấy mức độ cao (vụ canh tác lúa: 1,08-12,48‰, vụ canh tác tôm: 8,83-34,1‰), hàm lượng Na trong dung dịch trích hòa khá cao, cụ thể tôm từ 81-213meq/100g, nước ruộng từ 64-153meq/100g, điều này cho thấy sự xâm nhập mặn sau vụ nuôi tôm khá trầm trọng có thể ảnh hưởng đến canh tác lúa.

Trong 4 vùng điều tra, khảo sát thì có vùng Phước Long là vùng có nguy cơ nhiễm mặn sông Hậu canh tác lúa, đồng thời chịu ảnh hưởng bởi xâm nhập mặn biển Đông và biển Tây; Vùng Giá Rai là vùng có nguy cơ nhiễm mặn chủ yếu từ nước tưới và mặt phẳng sông Hậu canh tác lúa, đồng thời chịu ảnh hưởng khá mạnh bởi biển Đông. Do vậy, cần thiết có một số thí nghiệm kỹ thuật canh

tác tìm biện pháp khắc phục các hiện tượng cạnh tranh tác hại nông nghiệp làm ảnh hưởng suy thoái môi trường canh tác, cũng như trên cơ sở lưu trữ, khảo sát kinh nghiệm của nông nghiệp trước thành biện pháp kỹ thuật canh lúa thích hợp cho mô hình lúa - tôm.

### 3.3.5 Ảnh hưởng của biện pháp quản lý nước trên tiềm năng sau vụ tôm của ruộng lúa OM667

#### 3.3.5.1 Diễn biến pH qua các giai đoạn sinh trưởng của cây lúa

Kiểm thức thí nghiệm ruộng lúa pH của các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê mức 1%, giá trị thấp nhất là 6,04 và cao nhất là 7,57, giá trị pH này phù hợp cho việc trồng lúa (Bảng 3.22). Giai đoạn 20 ngày sau khi sạ, các nghiệm thức có pH biến thiên từ 6,98 đến 7,77, giai đoạn 40 ngày pH biến thiên từ 6,94 đến 7,73 và khác biệt thống kê mức ý nghĩa 5%. Giai đoạn 65 ngày, giá trị pH của các nghiệm thức không khác biệt ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, lúc thu hoạch pH của các nghiệm thức biến thiên từ 5,34 đến 7,51 và khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê mức 1%. Nghiệm thức 1 có ngâm mần liên tục dẫn đến pH cao hơn các nghiệm thức khác. Giá trị pH giảm dần từ lúc 40 ngày thu hoạch như vậy nên mức thích hợp cho lúa sinh trưởng.

**Bảng 3.22** Giá trị pH trung bình qua các giai đoạn sinh trưởng của cây lúa

Nghiệm thức	Ngày sau khi sạ				
	Trước khi sạ	20	40	65	Thu hoạch
NT1	7,57a	7,77a	7,73a	6,24	7,51a
NT2	7,11b	7,59ab	7,55ab	6,30	6,76ab
NT3	6,35c	7,28ab	7,24ab	5,91	5,82bc
NT4	6,18cd	6,98b	6,94b	6,05	6,05bc
NT5	6,04d	7,54ab	7,50ab	5,96	5,34c
NT6	6,26cd	7,32ab	7,28ab	5,95	5,35c
F	**	*	*	ns	**
CV (%)	3,07	5,69	5,72	7,51	12,5

Ghi chú: Các số trong cùng một cột có mặt theo sau gì nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê theo phép thử Duncan; ns: không khác biệt thống kê; \*: khác biệt thống kê mức ý nghĩa 5%; \*\*: khác biệt thống kê mức ý nghĩa 1%.

Ghi chú: NT1: cho ngập mần liên tục > 3,5 tháng

NT2: giữ khô 1 tháng + ngập ruộng 1 tuần

NT3: giữ khô 1 tháng + ngập ruộng 1 tuần

NT4: giữ khô 2 tháng + ngập ruộng 1 tuần

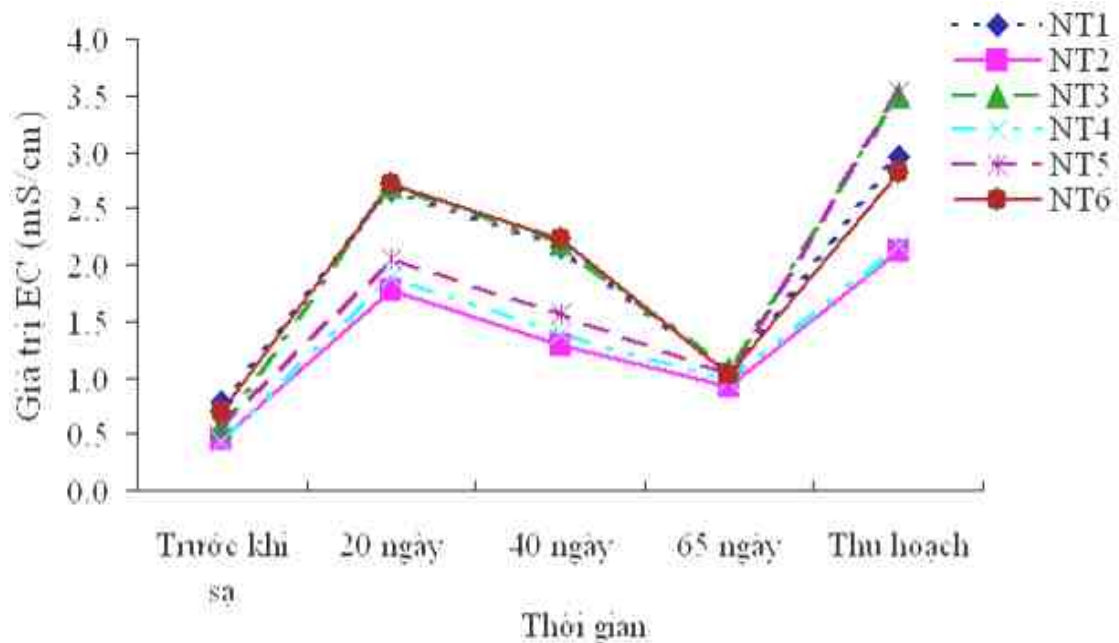
NT5: giữ khô 6 tháng + ngập ruộng 1 tuần

NT6: giữ khô 6 tháng + ngập ruộng 1 tuần

### 3.3.5.2 Di n bi n EC qua các giai o n sinh tr ã ng c a cây lúa

Thí nghi m c b trí v i 6 nghi m th c (Hình 3.29), vào th i i m tr c khi s , EC c a các nghi m th c bi n thiên t 0,426 mS cm<sup>-1</sup> n 0,780 mS cm<sup>-1</sup> và khác bi t th ng kê m c 1%. Nghi m th c 4 có EC th p nh t b ng 0,426 mS cm<sup>-1</sup>. Trong khi ó, nghi m th c 1 và 6 có EC cao nh t b ng 0,694 và 0,780 mS cm<sup>-1</sup>. Sau th i gian r a m n giá tr EC ã gi m th p và có th tr ng lúa. Giai o n cây lúa 20 ngày tu i, các nghi m th c có EC bi n thiên t 1,78 n 2,72 mS cm<sup>-1</sup>, lúc cây lúa 40 ngày, giá tr EC c a các nghi m th c bi n thiên t 1,28 n 2,22 mS cm<sup>-1</sup> và 2 giai o n này giá tr EC khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%. Các nghi m th c ngâm n c ng t 1 tu n tr c khi cho ng p m n có EC th p h n các nghi m th c cho ng p m n tr c ti p. Giai o n 65 ngày, các nghi m th c có EC bi n thiên t 0,93 n 1,08 mS cm<sup>-1</sup> và không khác bi t ý ngh a th ng kê.

Hanson và ctv. (1999) [95], cho th y r ng n ng su t lúa gi m 12% i v i m i n v E<sub>Ce</sub> (dS m<sup>-1</sup>) gia t ng, khi E<sub>Ce</sub> vùng r trung bình trên 3,0 dS m<sup>-1</sup>. V i k t qu thí nghi m cho th y v i giá tr EC này ít nh h ã ng trên sinh tr ã ng c a cây lúa. Lúc thu ho ch, giá tr EC c a các nghi m th c bi n thiên t 2,12 n 3,53 dS m<sup>-1</sup> và khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%. Các nghi m th c 2 và 4 có EC b ng 2,12 và 2,17 dS m<sup>-1</sup> t ã ng ã ng là th p h n các nghi m th c còn l i. Theo Grattan và ctv. (2002) [91], m n trung bình theo mùa c a n c ru ng v t quá 1,9 dS m<sup>-1</sup> có th làm gi m n ng su t lúa, nh ã ng các khuy n cáo hi n t i cho th y m n nh h ã ng n ng su t t 3,0 dS m<sup>-1</sup> tr lên.



**Hình 3.29** Biến thiên EC của các giai đoạn sinh trưởng của cây lúa

Ghi chú:

- NT1: cho ng p m n liên t c >3,5 tháng
- NT2: gi t khô 1 tháng + ng p n c ng t 1 tu n
- NT3: gi t khô 1 tháng + ng p n c m n 1 tu n
- NT4: gi t khô 2 tháng + ng p n c ng t 1 tu n
- NT5: gi t khô 6 tháng + ng p n c ng t 1 tu n
- NT6: gi t khô 6 tháng + ng p n c m n 1 tu n

### 3.3.5.3 Chiều cao cây lúa các giai đoạn sinh trưởng (cm)

Giai đoạn cây lúa 20 ngày tuổi, chiều cao cây lúa có sự khác nhau đáng kể giữa các nghiệm thức và khác biệt thống kê có ý nghĩa ở mức 1% (Bảng 3.23). Trong đó, chiều cao 3 nghiệm thức có xử lý mần tưới phần chiều cao của 3 nghiệm thức không xử lý mần, 2 nghiệm thức không xử lý mần tưới chiều cao cao nhất bằng 55,5 cm (NT2) và 54,7 cm (NT5). Nghiệm thức 1 tưới chiều cao thấp nhất bằng 47,7 cm, là nghiệm thức xử lý mần liên tục 3,5 tháng, chiều này cũng phù hợp với nghiên cứu của Zelensky (1999) [198], cho rằng sự chiếu sáng cây lúa dài ngày liên tục làm cho chiều cao cây thấp hơn. Trong giai đoạn cây lúa 40 ngày (giai đoạn tung khỉ s khỉ), kết quả quan sát cho thấy có sự khác biệt thống kê có ý nghĩa ở mức 1% về chiều cao giữa các nghiệm thức và trong đó nghiệm thức 1 tưới có giá trị chiều cao thấp nhất 57,7 cm và 2 nghiệm thức có xử lý mần có giá trị chiều cao cao hơn phần so với 2 nghiệm thức không xử lý mần (Islam và ctv., 2011) [109]. Vào giai đoạn cây lúa 65 ngày (giai

o n làm òng), k t qu c ng cho th y có s khác bi t th ng kê i v i chi u cao gi a các nghi m th c có x lý m n và không x lý m n m c ý ngh a 1%. Cây lúa t c chi u cao 86,5 cm nghi m th c 2, 83,6 cm nghi m th c 4, 82,2 cm nghi m th c 5 và cao h n so v i chi u cao cây lúa 3 nghi m th c còn l i và nghi m th c 1, nghi m th c x lý m n liên t c t chi u cao th p nh t là 72,7 cm.

**B ng 3.23 Chi u cao trung bình (cm) qua các giai o n sinh tr ng c a cây lúa**

Nghi m th c	Ngày sau khi s			
	20	40	65	Thu ho ch
NT1	47,7e	57,7c	72,7d	85,3c
NT2	55,5a	73,1a	86,5a	90,2b
NT3	52,4c	69,2b	78,5c	86,6c
NT4	53,5bc	69,2b	83,6b	93,1a
NT5	54,6ab	71,0ab	82,2b	92,6ab
NT6	50,3d	68,2b	80,8bc	90,4b
F	**	**	**	**
CV(%)	2,34	3,53	2,31	2,05

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có m u t theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê theo phép th Duncan; \*\*: Khác bi t có ý ngh a th ng kê 1 %.

Ghi chú: NT1: cho ng p m n liên t c > 3,5 tháng

NT2: gi t khô 1 tháng + ng p n c ng t 1 tu n

NT3: gi t khô 1 tháng + ng p n c m n 1 tu n

NT4: gi t khô 2 tháng + ng p n c ng t 1 tu n

NT5: gi t khô 6 tháng + ng p n c ng t 1 tu n

NT6: gi t khô 6 tháng + ng p n c m n 1 tu n

Chi u cao cây lúa lúc thu ho ch bi n thiên t 85,26 - 93,1 cm và có s khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%. K t qu 6 nghi m th c c ng cho th y 3 nghi m th c không x lý m n có chi u cao 93,14 cm, nghi m th c 4, 92,6 cm nghi m th c 5 là cao h n so v i các nghi m th c có x lý m n. Nghi m th c 1 và 3 có chi u cao th p nh t b ng 85,3 cm và 86,6 cm t ng ng. K t qu cho th y, ngâm n c ng t 1 tu n tr c khi cho ng p m n liên t c ã c i thi n áng k chi u cao cây lúa (Munns, 2002; Shereen và ctv., 2005; Thirumeni và Subramanian, 1999; Zelensky, 1999) [146], [175], [183], [198].

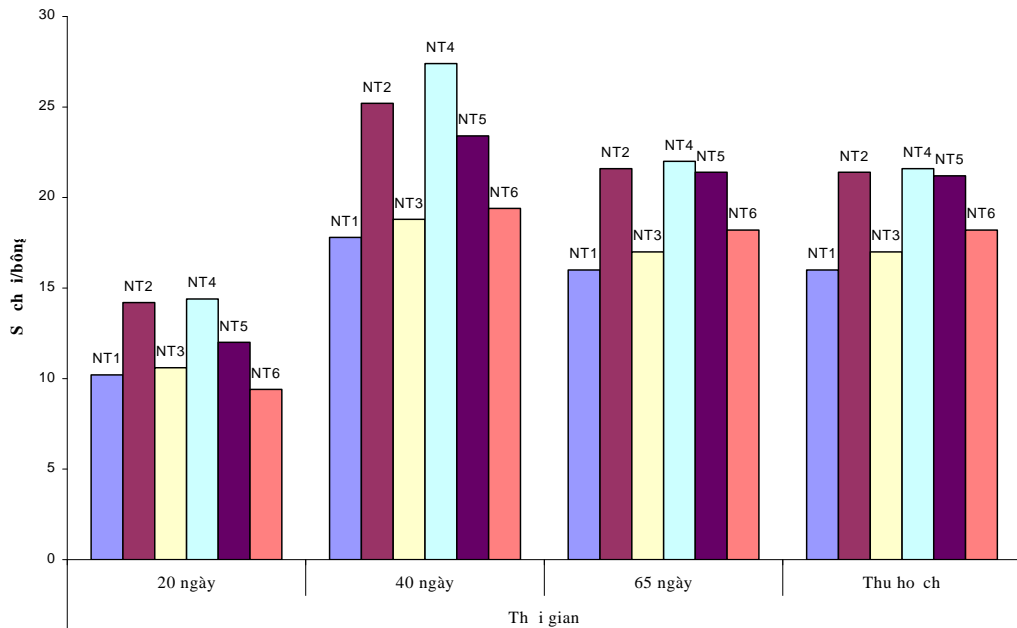
### 3.3.5.4 S ch i (bông) trên ch u

Shereen và ctv. (2005) [175], c ng ã kh ng nh m n làm gi m áng k s ch i trên cây các m c m n khác nhau. K t qu thí nghi m cho th y, cây



lúa lúc 20 ngày tu i (giai o n nhánh) có s ch i khác nhau gi a các nghi m th c và có s khác bi t có ý ngh a th ng kê m c 1% (Hình 3.30), trong ó 3 nghi m th c có x lý m n u có s ch i ít h n so v i 3 nghi m th c không x lý m n. S ch i c a nghi m th c 2 b ng 14,2 ch i và nghi m th c 4 v i 14,4 ch i là cao h n so v i các nghi m th c khác, s ch i th p nh t c ghi nh n t nghi m th c 6, ch v i 9,4 ch i, i u này phù h p v i báo cáo c a Zeng và ctv. (2000) [200], s ch i b t u gi m khi m n t ng t  $3,4 dS^{-1}$ . Giai o n 40 ngày tu i, s ch i gi a các nghi m th c có s khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%. Nghi m th c 4 t c 27,4 ch i là cao h n so v i các nghi m th c còn l i, s ch i nghi m th c 1, nghi m th c x lý m n liên t c là th p nh t (17,8 ch i). ây là giai o n cây lúa t s ch i t i a do ó x y ra s c nh tranh dinh d ng và ánh sáng gi a các cây lúa ã lo i b nh ng ch i vô hi u và gi l i các ch i h u hi u. S ch i h u hi u còn l i duy trì c s bông trên ch u góp ph n áng k vào vi c gia t ng n ng su t.

Có s gi m s ch i giai o n 65 ngày và bi n thiên t 16 n 22 ch i. ây là giai o n làm òng nên cây lúa t p trung dinh d ng nuôi òng, ch có nh ng ch i h u hi u m i có kh n ng cho ra bông. Trong 6 nghi m th c, các nghi m th c có x lý m n u có s ch i th p h n 3 nghi m th c không x lý m n, các nghi m th c không x lý m n có s ch i l n l t là, nghi m th c 4 v i 22, nghi m th c 2 v i 22 ch i và nghi m th c 5 v i 21 ch i và u cao h n so v i các nghi m th c 1, 3 và 6 ch v i 16, 17 và 18 ch i t ng ng.



**Hình 3.30 Số chồi (bông) lúa qua các giai đoạn sinh trưởng đối với các biện pháp quản lý N trên đất trồng lúa sau vụ tôm**

Ghi chú: NT1: cho ng p m n liên t c >3,5 tháng

NT2: gi t khô 1 tháng + ng p n c ng t 1 tu n

NT3: gi t khô 1 tháng + ng p n c m n 1 tu n

NT4: gi t khô 2 tháng + ng p n c ng t 1 tu n

NT5: gi t khô 6 tháng + ng p n c ng t 1 tu n

NT6: gi t khô 6 tháng + ng p n c m n 1 tu n

giai đoạn thu hoạch, số bông trên chục của các thí nghiệm thực nghiệm có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê mức 1%. Số bông góp phần đáng kể vào năng suất lúa. Số bông nhận được từ thí nghiệm thực nghiệm 5 bằng 21 bông, thí nghiệm thực nghiệm 2 bằng 21 bông và thí nghiệm thực nghiệm 4 và 22 bông là cao hơn so với các thí nghiệm thực nghiệm 1, 3 và 6 với số bông 16, 17 và 18 tương ứng. Thời gian không cho ng p m n trực tiếp ảnh hưởng sinh lý của cây lúa dẫn đến sự sinh trưởng (thí nghiệm thực nghiệm 1, xử lý m n liên t c có số bông thực nghiệm là 16 bông). Điều này có thể do m n trong thời kỳ lúa nảy chồi vẫn còn mức cao như hình ảnh minh họa của Hasamuzzaman và ctv. (2009) [96], cho rằng nồng độ m n thu nhập vào sinh trưởng mang bông trên bìa. Stress m n ảnh hưởng nghiêm trọng đến sự phát triển và sức sinh trưởng của cây. Sự sinh trưởng giảm dần do sự gia tăng nồng độ m n. Số chồi giảm mạnh 150 mM NaCl. M n ức chế sinh trưởng của cây lúa dẫn đến việc giảm sinh trưởng (Zelensky, 1999) [198]. Zeng và ctv. (2000) [200], đã báo cáo rằng sự sinh trưởng trên cây và sự hình thành bông góp phần thay đổi nghiêm trọng

lĩnh vực cây trồng. Vì các yếu tố sinh vật, sự phân bố trên cây và sự phân bố trên bông là những nguyên nhân chính của giảm năng suất di sản. Tính chất của giai đoạn cho thực phẩm là những giai đoạn tốt của chúng (Shereen và ctv., 2005) [175]. Sự phân bố trên bông có thể do sự tích lũy của các chất dinh dưỡng trong giai đoạn tốt của chúng (Hasamuzzaman và ctv., 2009) [96]. Khi cây bị tiếp xúc liên tục với môi trường nóng, mức độ phân bố sẽ giảm sút đáng kể. (Grattan và ctv., 2002; Linghe và Michael (2000); Shereen và ctv., 2005; Zelensky, 1999) [91], [127], [175], [198] đã quan sát thấy rằng mức độ phân bố sâu sắc trên sự phân bố bông. Sajjad (1984) [172], cũng đã báo cáo rằng stress mức độ làm giảm chi.

### 3.3.5.5 Chiều dài bông lúa (cm)

Chiều dài bông lúa của các thí nghiệm thực địa biến thiên từ 20,4 cm đến 21,4 cm (Bảng 3.24). Chiều dài bông lúa của các thí nghiệm thực địa biến thiên từ 21,4 cm là dài hơn các thí nghiệm thực địa còn lại nhưng không khác biệt đáng kể. Kết quả ghi nhận cho thấy di sản của các thí nghiệm thực địa biến thiên rõ rệt gây ảnh hưởng đến chiều dài bông. Tuy nhiên, theo Hasamuzzaman và ctv. (2009) [96], Zeng và ctv. (2000) [200], chiều dài bông lúa giảm đáng kể được quan sát sau mức 30 mM NaCl tưới. Kết quả cũng báo cáo rằng ở cây lúa biến dị Marassi và ctv. (1989) [134]. Mức độ phân bố (chênh lệch 2%), chiều dài bông lúa giảm đáng kể các thí nghiệm mức độ. Giảm chênh lệch mức độ phân bố 3%. Sự phân bố giảm sút trên bông lúa giảm đáng kể mức độ phân bố 3% ở các thí nghiệm (Bluebonnet và Magnolia), giảm chênh lệch mức độ phân bố (Jhona 349 và IR 8) biến thiên mức độ phân bố 4% đến mức độ phân bố 5% (Akbar và Yabuno, 1974) [63]. Theo Shereen và ctv. (2005) [175], chiều dài bông và sự phân bố trên bông là hai yếu tố tính toán quan trọng đóng góp vào năng suất thực phẩm. Sự phân bố giảm sút và chiều dài bông biến thiên giảm 6,1 dS m<sup>-1</sup> và cao hơn (Zeng, 2005) [199].

**B ng 3.24 nh h ng c a bi n pháp qu n lý n c lên chi u dài bông, s h t trên bông và ph n tr m h t ch c**

Nghi m th c	Chi u dài bông (cm)	S h t/bông	Ph n tr m h t ch c (%)
NT 1	21,3	88,4c	77,1a
NT 2	20,8	91,7c	66,9bc
NT 3	21,2	111a	69,8b
NT 4	20,4	95,4cd	65,9c
NT 5	21,0	105ab	69,1bc
NT 6	20,9	101bc	76,1a
F	ns	**	**
CV(%)	3,86	6,40	3,63

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có m u t theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê theo phép th Duncan; ns: không khác bi t th ng kê; \*\*: Khác bi t có ý ngh a th ng kê 1 %.

Ghi chú: NT1: cho ng p m n liên t c > 3,5 tháng

NT2: gi t khô 1 tháng + ng p n c ng t 1 tu n

NT3: gi t khô 1 tháng + ng p n c m n 1 tu n

NT4: gi t khô 2 tháng + ng p n c ng t 1 tu n

NT5: gi t khô 6 tháng + ng p n c ng t 1 tu n

NT6: gi t khô 6 tháng + ng p n c m n 1 tu n

### 3.3.5.6 S h t ch c và ph n tr m h t ch c (%) trên bông

S h t ch c gi a các nghi m th c bi n thiên t 61,4 - 77,6 h t và khác bi t có ý ngh a qua phân tích th ng kê m c 1%. B ng 3.25 cho th y nghi m th c 6 và 3 t c s h t ch c cao nh t v i 76,8 và 77,6 h t t ng ng. S h t ch c th p nh t nh n c t nghi m th c 2 b ng 61,4 h t và nghi m th c 4 v i 62,8 h t. Các nghi m th c có ph n tr m h t ch c bi n thiên t 65,9 - 77,1% và khác bi t qua phân tích thông kê m c ý ngh a 1%. Nghi m th c 1 và 6 v i 77,1 và 76,1% t ng ng là cao h n so v i các nghi m th c còn l i. Th p nh t là nghi m th c 4 ch v i 65,9%. M n nh h ng áng k lên s h t ch c và ph n tr m h t ch c trên bông m t s nghi m th c (Islam và ctv., 2011) [109], k t qu này c ng c tìm th y trong báo cáo c a Mohammadi và ctv. (2010) [141].

Hasamuzzaman và ctv. (2009) [96], cho bi t s h t ch c trên bông gi m áng k m n t ng. S h t trên bông cao nh t c ghi nh n i u ki n i ch ng và s h t trên bông th p nh t c ghi nh n 150 mM NaCl c a m c m n. Zaibunnisa và ctv. (2002) [195] và Zaman và ctv. (1997) [196], c ng ã báo cáo r ng h t ch c trên bông b gi m b i m n. Vì c x lý m n gây ra s gi m trong

s h t trên bông. S g i m áng k x y ra 5%. Ph n tr m h t ch c gi m v i vi c gia t ng n ng mu i. Vi c gi m 50% h t ch c x y ra n ng 4%, ngo i tr gi ng kháng Jhona 349. Ph n tr m h t ch c có m i quan h g n g i v i t n s xu t hi n c a ba lo i b t th gây ra b i m n. Nói chung, lo i h t b t th b trì hoãn thì nhi u h n lo i h t b t th d ng chùm m i m c m n. i u này cho th y r ng nh h ng c a m n thì khác nhau theo giai o n phát tri n c a chùm hoa và nó có th r t quan tr ng xác nh giai o n m n c m m n nh t (Akbar và Yabuno, 1974; Makihira và ctv., 1999) [63], [133]. Theo Zeng và ctv., (2000) [200], s h t trên bông gi m m t cách ý ngh a  $3,4 \text{ dS m}^{-1}$  và cao h n.

### 3.3.5.7 Tr ng l ng 1.000 h t (g)

Các nghi m th c có tr ng l ng 1.000 h t bi n thiên t 23,8 g n 26,2 g và có khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1% (B ng 3.25). Tr ng l ng h t th p nh t là nghi m th c 5 b ng 23,8 g và cao nh t là nghi m th c 6 b ng 26,2 g.

**B ng 3.25 Thành ph n n ng su t và n ng su t lúa d i nh h ng c a bi n pháp qu n lý n c**

Nghi m th c	S bông/ch u	S h t ch c/ bông	Tr ng l ng 1.000 h t	N ng su t th c t (g/ch u)
NT 1	16,0b	68,1bc	25,5b	25,9c
NT 2	21,4a	61,4c	25,4b	31,1a
NT 3	17,0b	77,6a	25,3b	29,7ab
NT 4	21,6a	62,8c	25,4b	27,0bc
NT 5	21,2a	72,9ab	23,8c	30,6a
NT 6	18,2b	76,8a	26,2a	32,5a
F	**	**	**	**
CV(%)	10,7	3,37	1,73	6,39

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có m u t theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê theo phép th Duncan; \*\*: Khác bi t ý ngh a th ng kê 1 %.

Ghi chú: NT1: cho ng p m n liên t c >3,5 tháng

NT2: gi t khô 1 tháng + ng p n c ng t 1 tu n

NT3: gi t khô 1 tháng + ng p n c m n 1 tu n

NT4: gi t khô 2 tháng + ng p n c ng t 1 tu n

NT5: gi t khô 6 tháng + ng p n c ng t 1 tu n

NT6: gi t khô 6 tháng + ng p n c m n 1 tu n

S khác nhau áng k tr ng l ng 1.000 h t là do stress m n th c (Islam và ctv., 2011) [109]. Tr ng l ng 1.000 h t t i a là i ch ng trong khi tr ng l ng th p nh t nh n c t 150 mM NaCl (Hasamuzzaman và ctv., 2009) [96].

i u này có th do s tích l y c a carbohydrate và các ch t khác th p h n. Khatun

và Flowers (1995) [121], (Zeng và ctv., 2000) [200], đã báo cáo rằng trung bình 1.000 hạt gạo cùng với việc gia tăng mức độ muối.

### 3.3.5.8 Nitơ lúa (g/chuồng)

Nitơ lúa hạt gạo các thí nghiệm khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê mức ý nghĩa 1% (Bảng 3.25). Các thí nghiệm 5, 2 và 6 có nồng độ hạt gạo (30,6 g, 31,1 g, 32,5 g/chuồng) hơn thí nghiệm 1 (25,88 g/chuồng) và thí nghiệm 4 (27,0 g/chuồng) nhất trong số thí nghiệm 3 (29,7 g/chuồng). Nitơ lúa hạt gạo là sản phẩm sau cùng của các thành phần nitơ mà bình thường khi ủ các mức độ muối. Gia tăng mức độ muối thì nitơ lúa giảm. Sự khác biệt giữa các thí nghiệm trong số thí nghiệm quan sát mức độ muối 30 và 60 mM NaCl. Điều kiện liên tục, sự mất nitơ hạt gạo xuất phát từ sự giảm kết hợp cây ban đầu, sự mất trên bông, hạt và chấu thu hoạch. Trong số tất cả các thành phần đóng góp vào nitơ thí nghiệm, hạt chấu ảnh hưởng nhiều nhất có thể giảm mức độ muối và vì vậy gây ra sự giảm đáng kể trong số thí nghiệm. Ngoài hạt, chấu dài bông và sả bông là hai thành phần quan trọng đóng góp vào nitơ hạt (Hasamuzzaman và ctv., 2009) [96].

Các nguyên tố khoáng mất nitơ không thể quy cho là do mất tác nhân. Các nhân tố sinh hóa, sinh lý khác các giai đoạn khác nhau của cây lúa cũng bao gồm. Tác nhân chính có thể là các chất khoáng tổng quát (trước trổ hoa) của sự hấp thu  $\text{Na}^+$  thông qua các tính chất và sự phân phối theo sau của nó trong các bộ phận sinh dưỡng và bộ phận hoa khác nhau, một biệt là các lá non mà nó gây ra sự chết lá do óng gạo sự chuyển các chất dinh dưỡng từ sinh trưởng (Munn, 2002) [146]. Những nghiên cứu về muối lên hạt có thể do sự tranh chấp khác nhau trong nguồn cung cấp carbohydrate giữa sinh trưởng dinh dưỡng và nguồn cung cấp ép bu của nhụy hạt này trên bông đang phát triển (Murty và Murty, 1982) [147]. Ngoài ra, sự sống hạt phần bị giảm điều kiện liên tục có thể dẫn đến sự mất biệt của việc thoát (Abdullah và ctv., 2001) [60]. Sự giảm nitơ của các giống lúa do stress mức độ muối đã được báo cáo bởi Gain và ctv. (2004) và Zeng và ctv. (2000) [88], [200].

giai đoạn sinh trưởng dinh dưỡng, mẫn cảm làm giảm trọng lượng bông, số nhánh gié số cấp trên bông, dài bông, số hạt trên bông và phần trăm hạt chắc, do đó làm giảm năng suất. Tính chất của cây lúa ở vị trí này theo thời gian sinh trưởng. Cây lúa chọn chủ mẫn cảm nhất trong giai đoạn sinh trưởng sớm và tính chủ mẫn cảm nó gia tăng trong giai đoạn sinh trưởng sau, người ta cũng tính chất của cây 30, 60 và 90 ngày tuổi để so sánh (Kaddah và Fakhry, 1961; Pearson và Bernstein, 1959) [115], [156]. Ngoài ra, hạt lúa ở các nòng mu i cao thì có vỏ hạt giòn và chất nh nh ở chong (Akbar và Yabuno, 1974) [63].

### 3.3.5.9 Hạt chắc hạt lúa

Hạt chắc là một tác nhân đóng góp quan trọng ở vị trí năng suất. Hạt chắc ảnh hưởng nhiều đến năng suất. Sự suy giảm mức độ hạt chắc có thể do các yếu tố khác nhau.

\* *Hạt chắc tinh khiết không hoàn chỉnh*: Các thí nghiệm có sự khác biệt này bị nhiễm từ 2,96 đến 8,91 hạt và có sự khác biệt đáng kể về năng suất 1% (Bảng 3.26). Thí nghiệm 5 có sự khác biệt đáng kể cao nhất bằng 8,91 hạt, thấp nhất là thí nghiệm 2 với 2,96 hạt. Hạt phân loại như hạt bình thường mức độ nhiễm là hoàn toàn bình thường, trong khi trên tất cả các hạt lép loại tự nhiên và cảm là hoàn toàn bất thường. Mặt khác, mức độ bao phủ của hạt lép loại bất thường thì hạt chắc hạt phân th (Akbar và Yabuno, 1974) [63]. Việc giảm tỉ lệ hạt chắc được quan sát ở thí nghiệm 90 và 120 mM NaCl. Sự hạt chắc giảm có thể là do sự hình thành hạt bất thường gây ra mất khả năng sinh sản hạt phân (Hasamuzzaman và ctv., 2009) [96]. Khatun và Flowers (1995) [121], đã báo cáo rằng ở mức độ nhiễm làm giảm sự sinh sản hạt phân và sự thoát.

**Bảng 3.26** Ảnh hưởng của biện pháp quản lý nước lên hiệu suất lúa

Nghiệm thức	Sh t lép/bông	Sh t h u th /bông	Sh t b t th theo chùm/bông	Sh t b t th ng u nhiên/bông	S bông có h t b t th đ ng chùm
NT 1	20,3c	3,33c	7,27c	9,65bc	4,60d
NT 2	30,4a	2,96c	20,0a	7,44c	14,2a
NT 3	33,5a	5,99b	11,7b	15,8a	7,40c
NT 4	32,7a	3,27c	17,5a	12,0b	11,2b
NT 5	32,2a	8,61a	12,3b	11,3b	6,20cd
NT 6	24,1b	3,30c	9,88bc	10,9b	5,00d
F	**	**	**	**	**
CV(%)	8,95	28,0	19,2	15,2	14,6

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có m u t theo sau gì ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê theo phép th Duncan; \*\*: Khác bi t ý ngh a th ng kê 1 %.

Ghi chú: NT1: cho ng p m n liên t c > 3,5 tháng

NT2: gi t khô 1 tháng + ng p n c ng t 1 tu n

NT3: gi t khô 1 tháng + ng p n c m n 1 tu n

NT4: gi t khô 2 tháng + ng p n c ng t 1 tu n

NT5: gi t khô 6 tháng + ng p n c ng t 1 tu n

NT6: gi t khô 6 tháng + ng p n c m n 1 tu n

\* *Sh t lép trên bông*: Các nghiệm thức có s h t lép th p nh t là 20,3 và cao nh t là 33,5 h t và khác bi t có ý ngh a qua phân tích th ng kê m c 1%. Theo B ng 3.26 s h t lép cao nh t nh n c các nghiệm thức 2, 5, 4 và 3 b ng 30,4 h t, 32,2 h t, 32,7 h t và 33,5 h t t ng ng. Nghiệm thức 1 có s h t lép th p nh t b ng 20,3 h t.

\* *Sh t b t th theo gié (Cluster type)*: Các nghiệm thức có s h t b t th theo gié bi n thiên t 7,27 n 20 h t và có khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1% (B ng 3.26). Nghiệm thức có s h t b t th cao nh t là nghiệm thức 2 và 4 v i 20 và 17,5 h t t ng ng. S h t b t th th p nh t b ng 7,27 h t là nghiệm thức 1.

\* *Sh t b t th ng u nhiên (Random type)*: B ng 3.26 cho th y các nghiệm thức có h t b t th theo đ ng này bi n thiên t 7,44 n 15,8 h t và khác bi t th ng kê có ý ngh a m c 1%. Nghiệm thức có s h t b t th cao nh t b ng 15,8 h t là nghiệm thức 3. Trong khi ó, nghiệm thức 2 có s h t b t th th p nh t b ng 7,44 h t.



Theo Pearson và Ayers (1960) [155] và Yoshida (1976) [191] nghiên cứu quan hệ giữa mật độ cây lúa thì r t m n c m v i m n trong thời gian tr ̄ hoa. Kaddah và Fakhry (1961) [115], đã báo cáo rằng sự phát triển của bông lúa tr ̄ c th ng ng b i h u qu tích lũy của m n lên sẽ hình thành bông khi m n c s d ng giai o n sinh tr ̄ ng u h n là t ng tính m n c m v i mu i t i giai o n làm òng và sau ó. Họ cũng đã báo cáo rằng sự phát triển của bông lúa th ng ng (hay bông tr ̄ c ) t ng cùng với việc giảm tính chất của gi ̄ng lúa v i mu i. Lợi ích bất thể do bệnh hoãn có thể là kết quả của sự rối loạn sinh lý sau sự xuất hiện của bông. Lợi ích bất thể có thể do những tác động của m n r t s m trong thời gian hình thành bông lúa. Vì vậy, chúng ta cần phải làm sáng tỏ cách v i lo i b t th này.

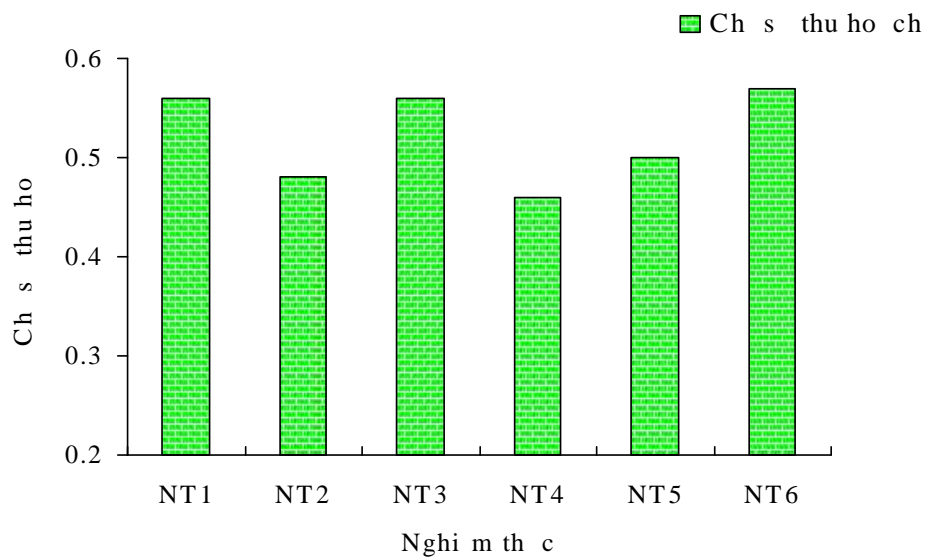
Theo Akbar và ctv. (1972) [62], việc xử lý m n không những sẽ giúp tăng cường khả năng quang hợp trong tr ̄ng h p gi ̄c có nhiều ánh sáng và ngu ̄n nhiên. Ota và ctv. (1956) [150], đã báo cáo rằng sự giảm phân tử m h t ph n n y m m g n l i n v i v i c gia t ng m n. n ng mu i cao, sự xuất hiện của màu ̄n và những biến đổi khác. Điều này cho thấy m n c ng những biến đổi trên thành của h t. Theo Iwaki (1956) [110] và Makihira và ctv., (1999) [133], những biến đổi của m n là có hại trong ba tuần đầu sau thời gian tr ̄ bông. Ota và ctv. (1955) [151], đã báo cáo rằng kích thước của gi ̄m v i v i c gia t ng m n.

### 3.3.5.10 Chất thu hoạch

Các nghiên cứu về chất thu hoạch bị biến thiên từ 0,46 đến 0,57 và khác biệt đáng kể về mặt ý nghĩa 1% (Hình 3.31). Nghiên cứu về 1, 3 và 6 có chất thu hoạch bằng 0,56, 0,56 và 0,57 là cao hơn so với các nghiên cứu về 2, 4 và 5 về chất thu hoạch bằng 0,46, 0,48 và 0,50. Các nghiên cứu về gi ̄t khô sau ó cho rằng phẩm chất của sản phẩm thu hoạch cao hơn các nghiên cứu về ngâm nước ngâm t m t tu n tr ̄ c khi cho n ̄ c m n vào. Các nghiên cứu về 1, 3 và 6 có sinh khối như những hạt l h t/r m cao hơn dẫn đến chất thu hoạch cao hơn. Zeng và ctv., (2000) [200], cho rằng trên cây, sự tinh và chất thu hoạch giảm đáng kể cùng với việc gia tăng mật độ cây cũng như gia tăng mật độ m n. Shereen và ctv., (2005) [175], đã nhận thấy chất thu hoạch giảm về mặt gia

tăng men là do sự cạnh tranh carbohydrate cung cấp giá sinh trưởng dinh dưỡng và sự phân phối bất đồng đều của năng lượng phát triển.

Gia tăng chất thu hoạch làm cho cây lúa ít rậm rạp hơn hoặc các phân không quang hợp của cây ít hơn và chiều cao cây giảm giúp cây tăng cường khả năng chống ngã. Nutrient chất thu hoạch từ 0,55 đến 0,60 cũng không có ảnh hưởng đến năng suất. Các cây với chất thu hoạch cao nhìn chung rút thấp, các lá áp sát vào nhau, ít chồi và số hạt trên bông thấp. Vì vậy gia tăng sinh khối có xu hướng làm chất thu hoạch giảm hơn, cho nên tăng chất thu hoạch hơn là không tạo ra lợi nhuận (Nguyễn Ngọc, 1994) [25].



**Hình 3.31** Chất thu hoạch của các nghiệm thức để đánh giá ảnh hưởng của biện pháp quản lý nước

Ghi chú:

- NT1: cho ngập liên tục > 3,5 tháng
- NT2: giai khô 1 tháng + ngập liên tục 1 tuần
- NT3: giai khô 1 tháng + ngập liên tục 1 tuần
- NT4: giai khô 2 tháng + ngập liên tục 1 tuần
- NT5: giai khô 6 tháng + ngập liên tục 1 tuần
- NT6: giai khô 6 tháng + ngập liên tục 1 tuần

\* Tóm lại: Kết quả nghiên cứu cho thấy chiều cao cây (giai đoạn 20, 40 và 65 ngày), số chồi và năng suất hạt gia tăng đáng kể nghiệm thức ngâm nước 1 tuần trước khi cho ngập liên tục 1 tháng. Giai khô 6 tháng ngâm nước 1 tuần trước khi cho ngập liên tục cho thấy lúa sinh trưởng tốt, gia tăng số chồi và năng suất hạt. Giai khô 6 tháng sau đó cho ngập

m n thì lúa v n sinh tr ng t t, s h t ch c trên bông, tr ng l ng 1.000 h t và n ng su t h t gia t ng.

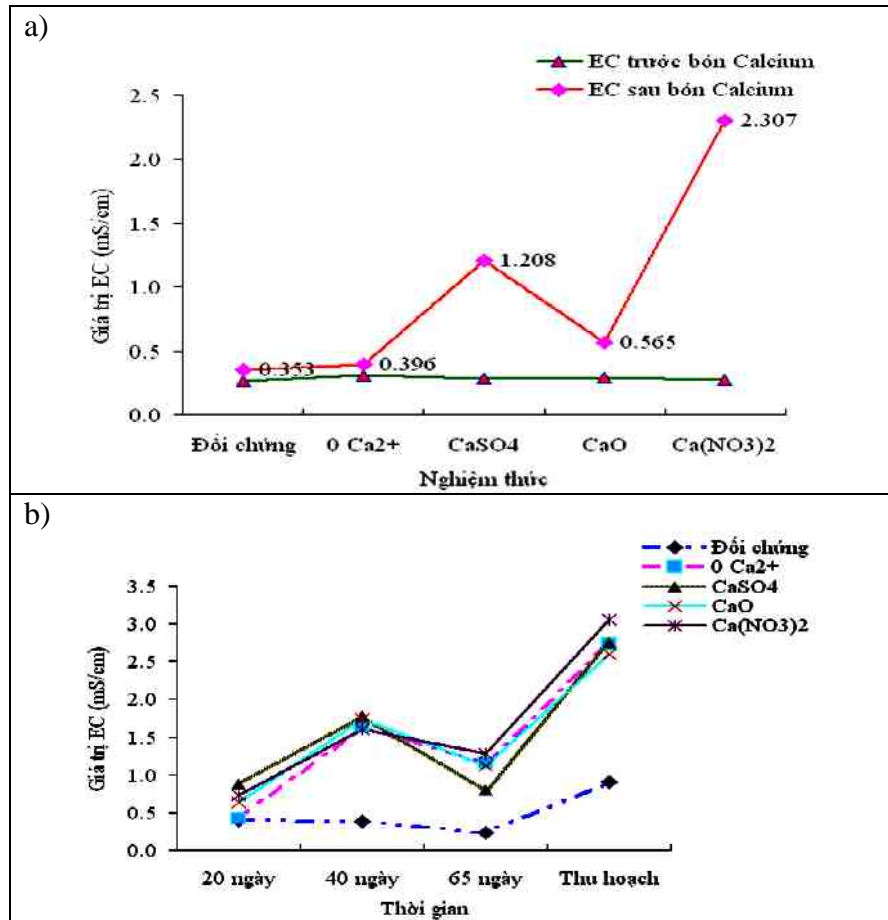
### 3.3.6 nh h ng c a d ng calcium bón trên t m n n n ng su t và s s n sinh proline c a cây lúa OM6677

#### 3.3.6.1 EC c a n c và t

Tr c khi bón  $\text{Ca}^{2+}$ , EC n c c a các nghi m th c bi n thiên t 0,268 n 0,310  $\text{mS cm}^{-1}$  và không khác bi t ý ngh a. Tuy nhiên, giá tr EC c a các nghi m th c thay i áng k sau 2 ngày bón  $\text{Ca}^{2+}$ , bi n thiên t 0,353 n 2,31  $\text{mS cm}^{-1}$  và khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1% (Hình 3.32a). Các nghi m th c c bón  $\text{Ca}^{2+}$  có EC n c cao h n so v i nghi m th c i ch ng ho c không bón  $\text{Ca}^{2+}$ . Nghi m th c bón  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  ghi nh n có EC cao nh t b ng 2,31  $\text{mS cm}^{-1}$ . i u này cho th y r ng vi c bón  $\text{Ca}^{2+}$  vào t ã làm x y ra quá trình trao i cation trong keo t. Calcium ã thay th ch c a m t s ion mu i trong keo t, quan tr ng nh t là ion  $\text{Na}^+$ . Natri b l y ra kh i t do b r a trôi b ng cách tháo b n c nhi u l n.

Giai o n cây lúa 20 ngày tu i, các nghi m th c có EC n c bi n thiên t 0,390 n 0,877  $\text{mS cm}^{-1}$  và khác bi t th ng kê m c 1% (Hình 3.32b). Giá tr EC cao nh t là nghi m th c bón  $\text{CaSO}_4$  v i 0,877  $\text{mS cm}^{-1}$ , th p nh t b ng 0,390 và 0,423  $\text{mS cm}^{-1}$  là nghi m th c i ch ng và t i m n không bón  $\text{Ca}^{2+}$ . Lúc này v n còn s trao i gi a  $\text{Ca}^{2+}$  và các cation trong keo t. Natri c thay th b i  $\text{Ca}^{2+}$  và b y ra ngoài dung d ch t làm t ng EC n c. Khi cây lúa 40 ngày, các nghi m th c có s gia t ng EC n c m t cách áng k . Giá tr EC bi n thiên t 0,372 n 1,78  $\text{mS cm}^{-1}$  và khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%. Nghi m th c i ch ng v i EC b ng 0,373  $\text{mS cm}^{-1}$  là th p h n các nghi m th c còn l i. S gia t ng EC trong lúc này các nghi m th c c t i m n là do vi c t i m n l n l gây ra. ây là giai o n t ng kh i s kh i n làm òng. Gia t ng m n trong t và n c ã nh h ng r t l n n s hình thành bông và h t lúa. Giai o n cây lúa 65 ngày, giá tr EC c a các nghi m th c bi n thiên t 0,223 n 1,28  $\text{mS cm}^{-1}$  và khác bi t th ng kê m c 1%. Nghi m th c i ch ng v i EC b ng 0,223  $\text{mS cm}^{-1}$  và nghi m th c bón  $\text{CaSO}_4$  b ng 0,790  $\text{mS cm}$  là th p h n so v i các nghi m

thực bón CaO,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  và thí nghiệm không bón  $\text{Ca}^{2+}$  với EC ban đầu  $1,12 \text{ mS cm}^{-1}$ ,  $1,28 \text{ mS cm}^{-1}$  và  $1,16 \text{ mS cm}^{-1}$ , tương ứng.



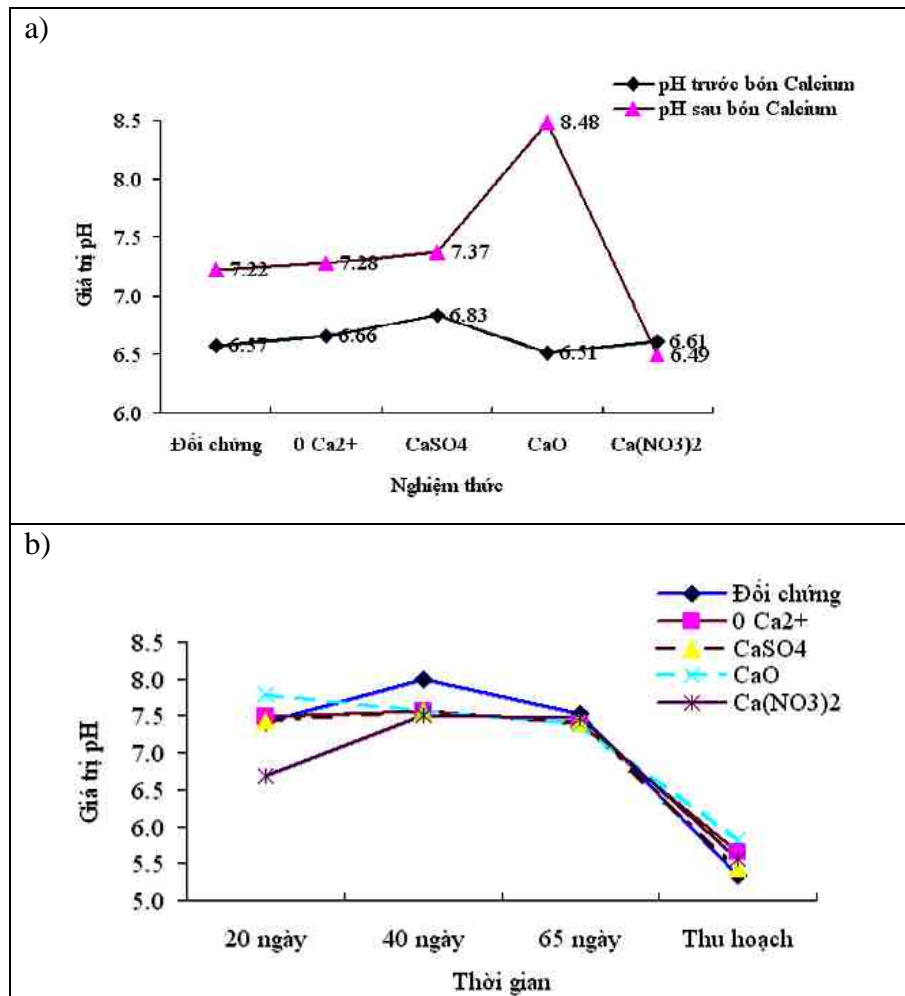
Hình 3.32 Diễn biến EC của các thí nghiệm: a) EC trước và sau bón calcium, b) EC các giai đoạn sinh trưởng

Các thí nghiệm lúc thu hoạch có EC tương biến thiên từ  $0,902$  đến  $3,05 \text{ mS cm}^{-1}$  và khác biệt thống kê mức ý nghĩa 1% (Hình 3.33b). Thí nghiệm chỉ trồng với EC ban đầu  $0,902 \text{ mS cm}^{-1}$  là thí nghiệm các thí nghiệm thí nghiệm. Các thí nghiệm thí nghiệm không bón  $\text{Ca}^{2+}$  hoặc bón CaO,  $\text{CaSO}_4$  và  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  cũng ghi nhận có EC ban đầu  $2,73 \text{ mS cm}^{-1}$ ,  $2,60 \text{ mS cm}^{-1}$ ,  $2,75 \text{ mS cm}^{-1}$  và  $3,05 \text{ mS cm}^{-1}$ , tương ứng.

### 3.3.6.2 pH của nước và đất

Trước khi bón  $\text{Ca}^{2+}$  vào đất, các thí nghiệm có pH nước biến thiên từ  $6,51 - 6,83$  và không khác biệt thống kê. Sau 2 ngày tưới bón  $\text{Ca}^{2+}$ , pH nước của các thí nghiệm cũng gia tăng. Giá trị pH biến thiên từ  $6,49$  đến  $8,48$

và khác biệt có ý nghĩa thống kê mức 1% (Hình 3.33a). Nghiệm thức bón CaO có ghi nhận có pH cao nhất bằng 8,48 và thấp nhất là nghiệm thức bón  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  với pH bằng 6,49.



**Hình 3.33** Di biến pH của các nghiệm thức: a) pH trước và sau bón calcium, b) pH các giai đoạn sinh trưởng của cây lúa

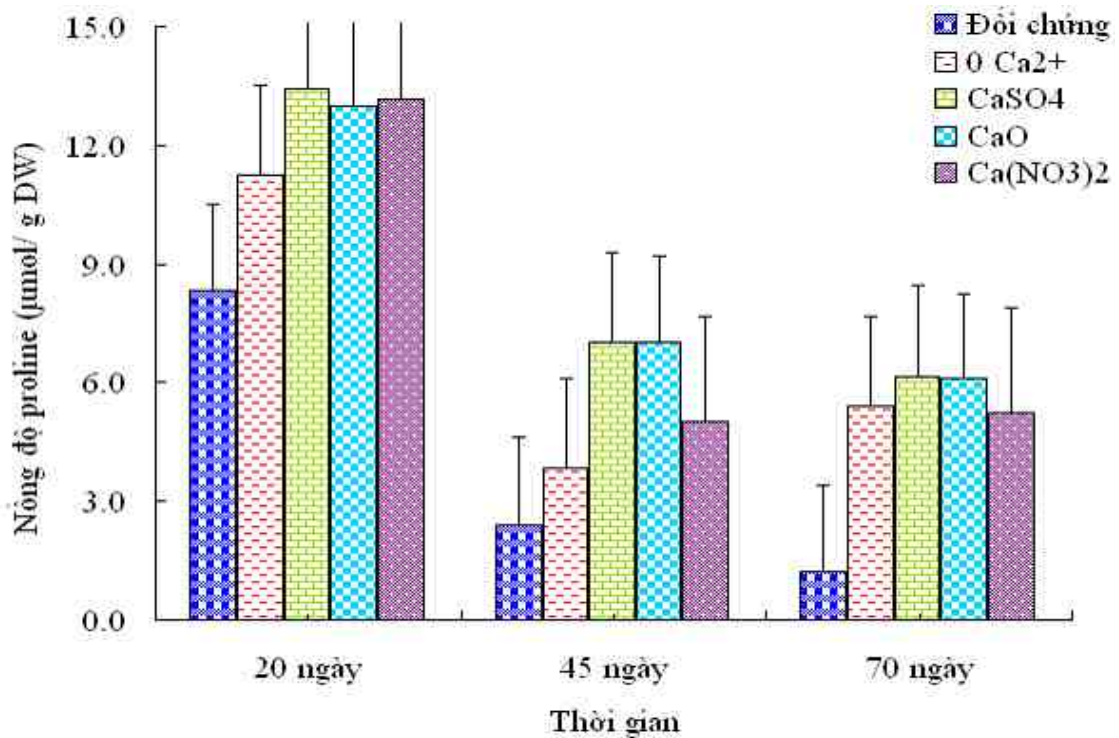
Giai đoạn cây lúa 20 ngày sau khi gieo, các nghiệm thức có pH biến thiên từ 6,69 - 7,78 và khác biệt thống kê mức ý nghĩa 1% (Hình 3.33b). Nghiệm thức bón  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  có pH thấp nhất bằng 6,69, giá trị pH cao nhất bằng 7,78 là nghiệm thức bón CaO. Sau khi cây lúa được 40 ngày tuổi, các nghiệm thức có pH biến thiên từ 7,50 - 8,0 và khác biệt thống kê mức ý nghĩa 1%. Nghiệm thức i ch ng có pH bằng 8,0 là cao hơn các nghiệm thức c t i m n. Các nghiệm thức có pH biến thiên từ 7,39 - 7,52 và không khác biệt nhau

lúc 65 ngày sau khi gieo. Tổng t, các nghi m th c có giá tr pH bi n thiên t 5,43 - 5,82 và khác bi t không có ý ngh a th ng kê lúc thu ho ch.

### 3.3.6.3 nh h ng c a d ng calcium lên s tích l y proline trong cây lúa d i i u ki n t i m n

Proline là m t amino acid, c s n xu t trong th c v t b c cao và tích l y s l ng cao trong ph n ng v i các lo i stress phi sinh h c khác nhau, c bi t là m n và thi u n c (Ashraf và Foolad, 2007; Hsu và ctv., 2003; Kavi Kishor và ctv., 2005) [68], [98], [116]. Sau 5 ngày c x lý m n v i n ng 10%, n ng proline c tích l y trong cây lúa giai o n 20 ngày ( nhánh) thì khác nhau gi a các nghi m th c và khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1% (Hình 3.34). Nghi m th c bón  $\text{CaSO}_4$  tích l y n ng proline ( $13,5 \mu\text{mol/g DW}$ ) (dry weight - DW: tr ng l ng khô) cao h n so v i i ch ng ( $8,32 \mu\text{mol/g DW}$ ) không t i m n ho c nghi m th c t i m n không bón  $\text{Ca}^{2+}$  ( $11,3 \mu\text{mol/g DW}$ ). Cây lúa ti p t c c t i m n vào giai o n 45 ngày (l à òng), n ng proline c tích l y các nghi m th c bón  $\text{Ca}^{2+}$  d ng  $\text{CaSO}_4$  ( $7,0 \mu\text{mol/g DW}$ ) và  $\text{CaO}$  ( $7,02 \mu\text{mol/g DW}$ ) thì cao h n so v i nghi m th c i ch ng ( $2,40 \mu\text{mol/g DW}$ ), nghi m th c t i m n không bón  $\text{Ca}^{2+}$  ( $3,84 \mu\text{mol/g DW}$ ) ho c bón  $\text{Ca}^{2+}$  d ng  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  ( $5,0 \mu\text{mol/g DW}$ ). Giai o n cây lúa 70 ngày (tr bông) là giai o n khá m n c m v i stress m n do m n làm gi m s h t ch c trên bông và làm t ng s h t b t th . Cây lúa tích l y n ng proline có khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%. Nghi m th c cung c p  $\text{Ca}^{2+}$  d ng  $\text{CaSO}_4$  có n ng proline ( $6,15 \mu\text{mol/g DW}$ ) cao h n so v i i ch ng ( $1,20 \mu\text{mol/g DW}$ ), bón  $\text{Ca}^{2+}$  d ng  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  ( $5,22 \mu\text{mol/g DW}$ ) ho c x lý m n không có bón  $\text{Ca}^{2+}$  ( $5,41 \mu\text{mol/g DW}$ ). K t qu thí nghi m cho th y cây lúa s tích l y n ng proline cao trong i u ki n b stress m n i u ch nh th m th u, gia t ng kh n ng hút n c c a cây, h n ch vi c h p thu và v n chuy n  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  t r t i thân cây, t ó gia t ng kh n ng ch ng ch u v i i u ki n m n. N ng proline tích l y nhi u l n t i m n u, sau ó gi m đ n các l n t i m n ti p theo t ng t k t qu c a Wu và ctv. (2003) [187].

Proline có tích lũy trong trạng thái stress mãn tính, có rất nhiều công bố về sinh tổng hợp và tích lũy proline như là phản ứng phòng thủ miễn dịch nhanh chóng chống lại stress của cây lúa (Hien và ctv., 2003; Hur và ctv., 2004) [97], [99].



Hình 3.34 Nồng độ proline tích lũy trong cây lúa 31 ngày

Pongprayoon và ctv. (2008) [159], cho rằng nồng độ proline trong các mô của cây mẫn cảm với điều kiện stress mãn tính phân thành ba loại: loại tích lũy cao, trung bình và thấp. Loại tích lũy cao, kết quả hiển nhiên cho thấy nồng độ proline gia tăng nhanh chóng và duy trì mức cao ( $> 200 \mu\text{mol g}^{-1} \text{DW}$ ), liên quan đến việc tăng nồng độ muối trong môi trường. Bên cạnh đó, nồng độ proline trong loại trung bình tích lũy dần dần mức trung bình ( $50\text{-}130 \mu\text{mol g}^{-1} \text{DW}$ ). Trái lại, mức proline trong loại tích lũy thấp giảm dần về mức thấp ( $< 50 \mu\text{mol g}^{-1} \text{DW}$ ). Nồng độ proline có mối liên quan thuận nghịch với nồng độ muối. Trong khi, di tích lá xanh giảm đáng kể nồng độ muối cao của bất kỳ loại tích lũy proline thấp. Hơn nữa, phần trăm lá xanh tăng quan hệ nghịch với tích lũy proline. Kết quả cho thấy phần trăm lá xanh loại proline cao duy trì, trong khi loại proline thấp bị héo. Tích lũy proline cao thể hiện

chức năng như là tác nhân bổ sung thúc đẩy tổng hợp protein tích lũy trong lá xanh bổ sung dinh dưỡng cho cây trồng.

Stress mặn là một trong những yếu tố nghiêm trọng nhất hạn chế năng suất lúa, như thể qua một tình huống thí nghiệm. Giả thiết này xảy ra như là kết quả của stress thẩm thấu và rối loạn sinh hóa gây ra bởi sự xâm nhập của các ion  $\text{Na}^+$ . Tế bào chất của cây lúa tích lũy số lượng đáng kể proline, một hợp chất có hiệu lực thẩm thấu bổ sung chống lại stress mặn. Có một mối liên quan thuận giữa tích lũy proline và tính thẩm thấu của cây lúa (Igarashi và ctv., 1997) [101]. Stress mặn gây ra những rối loạn sinh hóa như là kết quả của  $\text{Na}^+$  xâm nhập và sự tích lũy của các chất tan thích. Sự hấp thụ  $\text{Na}^+$  chủ yếu ở rễ, không ở thân, lá, thân hay chồi. Tỉ lệ proline làm tăng mức độ thẩm thấu và ngược lại sự hấp thụ  $\text{Na}^+$  giảm thiểu, sự tích lũy nhanh proline chỉ thị hiệu quả tính thẩm thấu của cây lúa (Igarashi và Yoshida, 2000) [100].

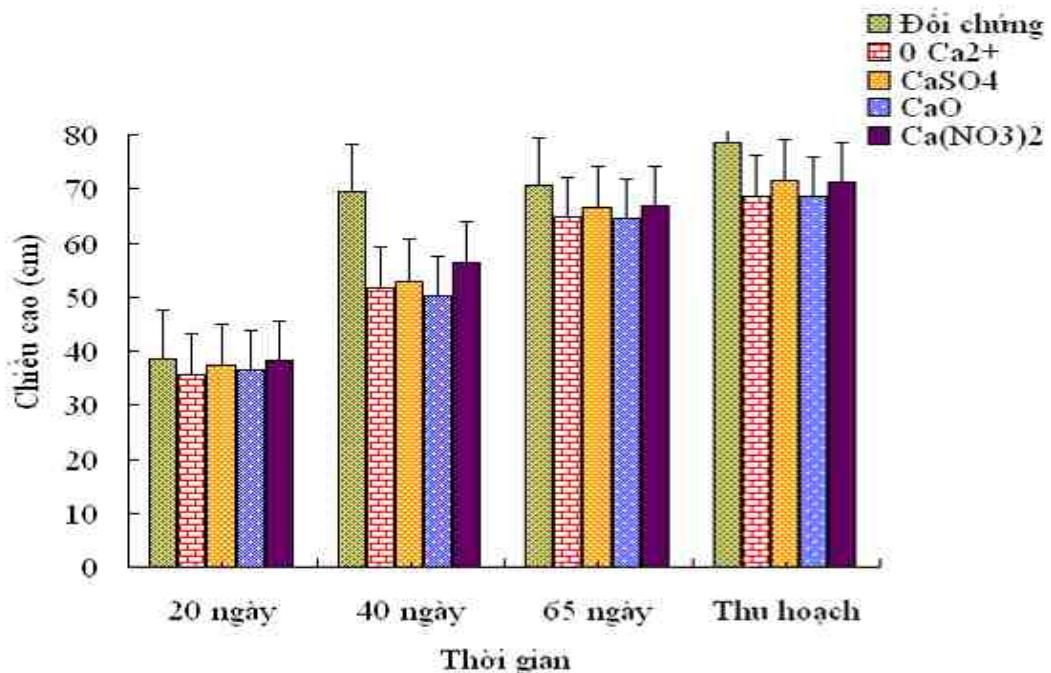
Vì cation  $\text{Ca}^{2+}$  góp phần làm tăng sự tích lũy proline trong cây lúa giống với kết quả của Lê Huy V (2008) [14]. Trong trường hợp stress mặn, nồng độ proline gia tăng nhiều trong tế bào cùng với mức  $\text{Ca}^{2+}$  cao trong khi nồng độ proline thấp ở tế bào cây lúa cùng nồng độ  $\text{Ca}^{2+}$  thấp. Shah và ctv. (2003) [171], cho rằng chi phí và lợi ích khác nhau về  $\text{NaCl}$  và  $\text{Ca}^{2+}$  bổ sung trong việc tích lũy proline. Có sự gia tăng đáng kể hàm lượng proline của chi phí về việc gia tăng nồng độ  $\text{NaCl}$  và mức độ proline cao nhất được quan sát ở nồng độ cao nhất ( $150 \text{ mM m}^{-3} \text{ NaCl}$ ) ở mức  $\text{Ca}^{2+}$  thấp ( $0,05 \text{ mM Ca}^{2+}$ ). Trái lại, mức độ proline của chi phí tích lũy cao nhất ở nồng độ cao nhất khi xử lý với mức  $\text{Ca}^{2+}$  cao ( $5 \text{ mM Ca}^{2+}$ ). Calcium bổ sung gia tăng sinh trưởng của rễ kích thích tích lũy proline đáng kể ở nồng độ cao. Mối quan hệ giữa thẩm thấu nước của rễ lúa và tích lũy proline thì liên quan thuận có ý nghĩa ở nồng độ cao ( $150 \text{ mM m}^{-3} \text{ NaCl}$ ). Gia tăng tích lũy proline ở rễ của cây stress mặn kết hợp với sự gia tăng sinh trưởng của rễ thích nghi một phần với thẩm thấu hay liên quan tới sự sinh trưởng (Lin và Kao, 1996) [126]. Như vậy, có thể khả năng của  $\text{Ca}^{2+}$  bổ sung có thể tham gia vào việc tích lũy proline trong stress  $\text{NaCl}$  chỉ



y u m c d ch mã mRNA h n là m c phiên mã DNA. i u này cung c p m t b ng ch ng tr c ti p u tiên v hi u qu c i thi n c a  $\text{Ca}^{2+}$  b sung trong vi c i u ch nh thành ph n th m th u c a stress NaCl (Shah và ctv., 2001) [170].

#### 3.3.6.4 nh h ng c a d ng calcium lên chi u cao cây lúa (cm)

Cây lúa 20 ngày tu i có chi u cao không khác bi t nhau gi a các nghi m th c. Sinh tr ng c a cây lúa giai o n này là t ng i ng u nhau. Sau t i m n l n 1, chi u cao c a cây lúa lúc 40 ngày có s khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1% gi a các nghi m th c. Nghi m th c i ch ng v i chi u cao 69,4 cm là cao h n so v i các nghi m th c còn l i, nghi m th c bón  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  c ng gia t ng chi u cao áng k v i 56,5 cm (Hình 3.35). Khi cây lúa c 60 ngày, chi u cao gi a các nghi m th c thì khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%. Nghi m th c i ch ng t c chi u cao 70,61 cm, các nghi m th c bón  $\text{CaSO}_4$  và  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  nh n c chi u cao 66,6 cm và 66,85 cm t ng ng, chi u cao c a các nghi m th c này thì cao h n so v i các nghi m th c t i m n không bón  $\text{Ca}^{2+}$  (64,8 cm) và bón  $\text{Ca}^{2+}$  d ng CaO (64,5 cm). Hình 3.36 cho th y chi u cao cây lúa lúc thu ho ch thì khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1% gi a các nghi m th c. Chi u cao c a nghi m th c i ch ng là cao nh t, v i 78,6 cm, nghi m th c bón  $\text{CaSO}_4$  v i chi u cao 71,5 cm và nghi m th c bón  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  v i chi u cao 71,3 cm là cao h n so v i các nghi m th c t i m n không bón  $\text{Ca}^{2+}$  và bón d ng CaO (68,7 cm và 68,6 cm). K t qu thí nghi m cho th y, chi u cao cây lúa tr ng trong i u ki n stress m n thì gi m áng k so v i i ch ng (không m n). Vi c bón  $\text{Ca}^{2+}$  d ng  $\text{CaSO}_4$  và  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  ã giúp gia t ng chi u cao cây lúa nên chi u cao thì cao h n so v i t i m n không bón  $\text{Ca}^{2+}$ . Chi u cao gi m các cây c b sung v i NaCl và t l m t mát c a chúng là t l thu n v i n ng c a NaCl. S gi m t i a c nh n th y các cây nh n n ng mu i cao nh t (150 mM NaCl), trong ó chi u cao cây b gi m 11,6 và 10,2% 60 và 75 ngày tu i (Khan và ctv., 2007) [117].



**Hình 3.35** Chiều cao các giai đoạn sinh trưởng của cây lúa

Chiều cao cây thay đổi đáng kể vì mức độ bón khác nhau. Chiều cao cây giảm khi mức độ bón tăng. Javed và Khan (1975) [112], Saxena và Pandey (1981) [169], đã báo cáo rằng chiều cao cây giảm một cách tuyến tính vì việc gia tăng mức độ bón. Akbar và ctv. (1972) [62], cũng báo cáo rằng trong suốt giai đoạn sinh trưởng dinh dưỡng, chiều cao cây, trọng lượng rễ, số chồi trên cây, trọng lượng khô của rễ và chiều dài rễ đều giảm đáng kể. Có mối liên hệ giữa các thông số sinh trưởng không bình thường như nhau. Có mối liên hệ giữa các chỉ số sinh trưởng như chiều cao và sinh khối. Có mối liên hệ giữa các chỉ số sinh trưởng như chiều cao và sinh khối cây. Một trong những lý do giảm chiều cao cây có thể là do nồng độ cao của các chất dinh dưỡng hòa tan trong đất và áp suất thẩm thấu đã tạo ra sự xáo trộn trong việc hấp thụ nước và các chất dinh dưỡng khác (Gain và ctv., 2004) [88].

Razzaque và ctv. (2009) [164], đã cho thấy rằng chiều cao cây của các giống khác nhau bình thường đáng kể các mức độ bón khác nhau. Cao nhất (96,11 cm) là giống lúa, tiếp theo là mức độ bón 3 dS m<sup>-1</sup> (94,75 cm) và thấp nhất (32,36 cm) là mức độ bón cao nhất (15 dS m<sup>-1</sup>) đã sử dụng. Ngoài ra, chiều cao cây giảm khi mức độ bón tăng lên. Hiện tượng này

c ng c tìm th y i v i chi u cao t ng i do m c m n khác nhau c s d ng.

### 3.3.6.5 nh h ng c a d ng calcium lên s ch i (bông) lúa

Giai o n 20 ngày tu i, s ch i lúa có s khác bi t th ng kê m c ý ngh a 5%. Nghi m th c bón  $\text{CaSO}_4$  có s ch i cao nh t (5,7 ch i), các nghi m th c bón  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  và t i m n không bón  $\text{Ca}^{2+}$  có s ch i th p nh t (4,0 ch i). Giai o n 40 và 60 ngày, s ch i các nghi m th c b nh h ng áng k b i m n và có khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%. Trong ó, nghi m th c i ch ng c ghi nh n có s ch i nhi u h n các nghi m th c khác, v i 4,7 ch i.

n th i i m thu ho ch thì s bông/ ch u gi a các nghi m th c không khác bi t nhau (Ph l c 6). Nh v y, khi t i cho lúa b ng n c m n ã làm gi m áng k s ch i vào lúc 40 và 60 ngày tu i.

Cây m thì r t m n c m i v i m n. m n các ng lúa nh h ng n s thành l p cây m và làm gi m m t cây, c bi t là nh ng n i gieo h t tr c ti p chi m u th (Grattan và ctv., 2002) [91]. Các thông s sinh tr ng nh sinh kh i cây m , di n tích lá, s ch i và chi u cao cây b gi m b i m n (Flowers và ctv., 1991; Lutts và ctv., 1995; Zeng và ctv., 2000) [87], [129], [200]. S hi u bi t các c ch sinh lý ki m soát tính ch u m n giai o n cây m là r t quan tr ng d oán s th hi n v nông h c c a cây lúa đ i i u ki n stress m n.

Có s nh h ng áng k c a m n lên s ch i trên cây. S ch i t ng t nghi m th c i ch ng n m c m n  $7,81 \text{ dS m}^{-1}$  và sau ó gi m t m c m n  $23,43$  n  $31,25 \text{ dS m}^{-1}$  (Gain và ctv., 2004) [88]. M n có nh h ng b t l i lên s ch i ít h n lên s s n xu t h t và bông (Akbar và Yabuno (1974) [63]; Zeng và ctv., (2000) [200]. Desai và ctv. (1975) [81], c ng ã c báo cáo r ng s ch i gi m m t cách tuy n tính v i v i c gia t ng m c m n. Gi ng lúa BR11 thì ch ng ch u v i m n  $16,62 \text{ dS m}^{-1}$ , không gi m s ch i m t cách ý ngh a.

### 3.3.6.6 nh h ã ng c a d ã ng calcium lên chi u dài bông lúa

Chi u dài bông lúa thì khác bi t có ý ngh a th ã ng kê m c 1% (ph l c 6). Nghi m th c ã ch ã ng có chi u dài bông lúa dài nh t (20,8 cm), nghi m th c bón  $\text{CaSO}_4$  v ã chi u dài bông 19,3 cm là dài h n so v ã các nghi m th c không bón  $\text{Ca}^{2+}$  (18,0 cm) và bón  $\text{Ca}^{2+}$  d ã ng  $\text{CaO}$  (18,1 cm). S d ã ng n c m n t ã cho lúa ã làm gi m chi u dài c a bông lúa so v ã ã ch ã ng. Tuy nhiên, s d ã ng  $\text{CaSO}_4$  bón cho lúa ã h n ch c tác h ã c a m n, c bi t là giai o n t ã ng kh ã s kh ã, góp ph n gia t ã ng chi u dài bông. Khan và ctv. (2007) [117], cho r ã ng chi u dài bông bi n thiên t 21,5 - 26,0 cm. Chi u dài b ã ng 26,0 và 25,4 c ghi nh n b ã ã vì c s d ã ng 2,0 t n th ch cao  $\text{ha}^{-1}$  và c ã ng không khác bi t ý ngh a v ã chi u dài bông 25,5 cm ã ghi nh n 1,0 t n th ch cao  $\text{ha}^{-1}$ . Chi u dài bông th p nh t b ã ng 21,5 cm nh n c t ã ch ã ng.

### 3.3.6.7 nh h ã ng c a d ã ng calcium lên s h t ch c và ph n tr m h t ch c (%) trên bông

Các nghi m th c có s h t ch c bi n thiên t 24,80 - 54,23 h t và khác bi t th ã ng kê có ý ngh a m c 1% (B ã ng 3.27). Ph n tr m h t ch c b ã nh h ã ng á ng k b ã ã m n. Các nghi m th c có ph n tr m h t ch c khác nhau và khác bi t có ý ngh a th ã ng kê m c 1%. Ph n tr m h t ch c thì cao nh t ã nghi m th c ã ã ch ã ng (75,68%), nghi m th c bón  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  v ã ã ph n tr m h t ch c 53,0% là cao h n so v ã ã các nghi m th c bón  $\text{CaSO}_4$  (46,1%),  $\text{CaO}$  (48,2%) và nghi m th c t ã ã m n nh ã ng không bón  $\text{Ca}^{2+}$  (50,1%). Vì c t ã ã m n ã làm gi m ph n tr m h t ch c nh ã ng bón  $\text{Ca}^{2+}$  d ã ng  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  góp ph n gia t ã ng ph n tr m h t ch c trên bông lúa.

**Bảng 3.27** Ảnh hưởng của nồng độ calcium lên thành phần dinh dưỡng của lúa

Nghiệm thức	S bông/chu	S hạt chóc/bông	Phân tử chóc (%)	Trọng lượng 1.000 hạt (g)	Năng suất thóc (g/chu)
Đối chứng	3,3	54,2a	75,7a	24,3a	4,47a
Mn - 0 Ca <sup>2+</sup>	2,7	25,0c	50,1c	19,8c	1,29d
Mn - CaSO <sub>4</sub>	3,0	24,8c	46,1d	20,9bc	1,55c
Mn - CaO	2,3	27,7bc	48,2cd	20,8bc	1,32cd
Mn - Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	3,0	30,2b	53,0b	21,2b	1,92b
F	ns	**	**	**	**
CV(%)	12,22	3,37	2,46	2,72	6,18

Ghi chú: Các số trong cùng một cột có mặt theo sau chữ in hoa thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê theo phép thử Duncan; ns: không khác biệt thống kê; \*\*: khác biệt thống kê mức ý nghĩa 1%.

### 3.3.6.8 Ảnh hưởng của nồng độ calcium lên trọng lượng 1.000 hạt

Trọng lượng 1.000 hạt của các nghiệm thức thì khác biệt có ý nghĩa thống kê mức 1% khi tiến hành cho lúa trong điều kiện thí nghiệm. Kết quả Bảng 3.27 cho thấy nghiệm thức đối chứng nhận được trọng lượng 1.000 hạt cao nhất (24,3 g), nghiệm thức bón Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> với 21,2 g là cao hơn so với nghiệm thức bón CaSO<sub>4</sub> (20,9 g) và CaO (20,8 g), tiếp theo là nghiệm thức tiến hành không bón Ca<sup>2+</sup> với trọng lượng 19,8 g. Trọng lượng 1.000 hạt bị giảm đáng kể trong điều kiện tiến hành thí nghiệm cho lúa so với đối chứng. Song, việc bón Ca<sup>2+</sup> giúp gia tăng trọng lượng 1.000 hạt cao hơn so với không bón Ca<sup>2+</sup>, quan trọng nhất là bón dinh dưỡng Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> cho lúa. Cây lúa có trọng lượng lá giảm dần và trọng lượng hạt cao hơn dần các mức Ca<sup>2+</sup> tăng lên. Một báo cáo cho thấy rằng thêm Ca<sup>2+</sup> hòa tan cho lúa dẫn đến việc tăng 15% lượng nitrogen của lá và chuyển các hạt vào chóc (không có calcium chóc với 5%). Trọng lượng hạt lúa tăng 14% khi Ca<sup>2+</sup> bổ sung được áp dụng lúc hạt vào chóc (Feagley và Fenn, 1998) [84]. Zeng và ctv. (2000) [200], cho rằng các mức phân bón khác nhau làm giảm đáng kể trọng lượng 1.000 hạt.

### 3.3.6.9 Ảnh hưởng của nồng độ calcium lên năng suất lúa

Năng suất hạt bình bình ảnh hưởng đáng kể đến 10% và khác biệt có ý nghĩa thống kê mức 1% giữa các nghiệm thức (Bảng 3.27). Năng suất cao nhất nhận được từ nghiệm thức đối chứng (4,47 g/chu), tiếp theo là nghiệm thức bón

Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> thu được 1,92 g/ch u là cao hơn so với nghiệm thức bón CaSO<sub>4</sub> (1,55 g/ch u) và CaO (1,32 g/ch u), nồng suất thí nghiệm 1,29 g/ch u là nghiệm thức không bón Ca<sup>2+</sup>. Kết quả thí nghiệm cho thấy vì c tỉ lệ m n cho lúa đã làm giảm đáng kể nồng suất lúa so với thí nghiệm (không tỉ lệ m n). Vì c bón Ca<sup>2+</sup> dùng Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> đã duy trì được nồng suất cao hơn so với dùng CaSO<sub>4</sub> và CaO, do tỉ lệ cao hơn thí nghiệm thức tỉ lệ m n nhưng không bón Ca<sup>2+</sup> (Khattak và ctv., 2007) [120]. Các đặc tính hình thái khác nhau đã được nghiên cứu trong đó phần trăm chi u cao tầng, tỉ lệ s ch i, tỉ lệ l ng khô c a r , tỉ lệ l ng khô c a ch i và ch t khô t ng s đã giảm đáng kể vì c gia tăng các mức m n khác nhau, nhưng tỉ lệ m n cách đáng kể vì c gia tăng các mức Ca<sup>2+</sup> bổ sung. Những tỉ lệ tác động của các mức m n và các mức Ca<sup>2+</sup> lên tất cả các thông số hình thái là đáng kể, các thông số này tăng do vì c gia tăng các mức Ca<sup>2+</sup> bổ sung tất cả các mức m n (Razzaque và ctv., 2009) [164].

Số tích lũy proline được quan sát phân biệt rõ rệt các giống, tuy nhiên giống kháng m n tích lũy proline cao hơn và có nồng suất cao hơn giống nhiễm d i i u k i n stress m n. Có nhiều lý do tin tưởng rằng số tích lũy proline có thể đóng một vai trò trong tính chịu m n. Nó là chất tham gia tích lũy d i i u k i n stress rõ rệt các loài thực vật. Có mối liên hệ tích cực giữa số tích lũy proline và nồng suất hạt d i stress m n. Cây lúa chịu m n có số tích lũy proline cao hơn, tỉ lệ K<sup>+</sup>/Na<sup>+</sup> cao và suy giảm chlorophyll ít hơn so với giống nhiễm m n (Khan và ctv., 2009) [118].

Wu và ctv. (2003) [187], cho thấy vì c tích lũy proline dẫn đến sự tăng tính chịu m n và tăng nồng suất lúa có ý nghĩa trong nông nghiệp. Proline số tích lũy nhiều khi cây bị tác động vì m n. Số tích lũy proline là do sự chuyển hóa protein hoặc giảm vì c sử dụng proline, tăng tổng hợp proline và giảm suy giảm proline (Yoshida và ctv., 1997) [192]. Cây m n bổ sung Ca<sup>2+</sup> không những vượt qua được tác động của NaCl mà còn chịu được thành phần tham gia của NaCl bởi vì c gia tăng tích lũy proline. Proline có tỉ lệ m n ngược lại với sự suy giảm quy tắc tính chịu m n cây lúa. Mức cao của proline tích lũy trong

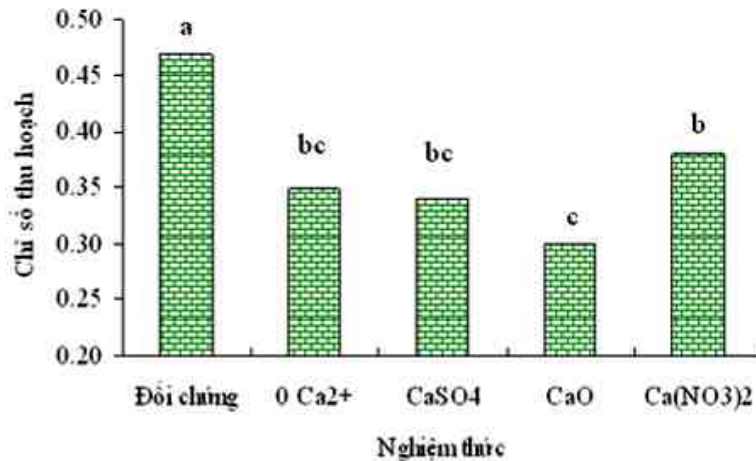
mô r t ng quan m t cách ch c ch n v i sinh tr ng và  $\text{Ca}^{2+}$  b sung làm gia t ng tích l y proline (Shah và ctv., 2003) [171].

Shah và ctv. (2003) [171], cho r ng vi c b sung  $\text{Ca}^{2+}$  vào môi tr ng sinh tr ng gi m áng k vi c h p thu  $\text{Na}^+$  ch i và s di chuy n chúng t i ch i. i u này có th có l i cho vi c gi m stress b i vi c gia t ng gi i h n ng ng m n v i s tích l y proline x y ra và duy trì sinh tr ng. Calcium không c thêm vào thì nhi u ion c v n chuy n t i ch i, vì v y các mô ch i b t vào stress th m th u cao h n. Stress có th t o ra s tích l y proline t i m n ng n c c a th nguyên sinh th p h n và v t qua s c hút kh n c t m ch d n ngo i bào và không bào. Trong tr ng h p  $\text{Ca}^{2+}$  cao s không cân x ng t ng t không x y ra ho c gây ra s i vào và i ra c a ion, s t o ra ng n t bào ki u i u ch nh quan tr ng h n. M c  $\text{Ca}^{2+}$  bên ngoài cao có th gia t ng s sinh tr ng và s lo i tr  $\text{Na}^+$  c a r cây ti p xúc v i stress m n (LaHaye và Epstein, 1971) [122]. Ngoài ra, r c cung c p m c  $\text{Ca}^{2+}$  bên ngoài cao th ng duy trì n ng  $\text{K}^+$  c a chúng, ng c l i r cung c p th p th ng không th (Lauchli, 1990) [123]. Calcium d i dào c c yêu c u trong môi tr ng bên ngoài duy trì tính ch n l c và tính nguyên v n c a màng t bào (Aslam và ctv., 2000) [70]. B sung  $\text{Ca}^{2+}$  có th có nh ng nh h ng trên màng n i bào c a t bào r t vào stress m n (Lynch và Lauchli, 1988b) [131] và có th gi m  $\text{NaCl}$  gây ra s ki m hóa không bào trong mô r b i  $\text{Ca}^{2+}$  nh h ng trên s i ra c a  $\text{Na}^+$  màng t bào (Martinez và Lauchli, 1993) [136].

### 3.3.6.10 Ch s thu ho ch

Ch s thu ho ch b nh h ng áng k b i vi c t i m n cho lúa. Các nghi m th c có ch s thu ho ch bi n thiên t 0,30 - 0,47 và khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1% (Hình 3.36). Nghi m th c i ch ng có ch s thu ho ch b ng 0,47 là cao nh t, k ti p là nghi m th c bón  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  v i ch s thu ho ch b ng 0,38. Trong i u ki n t i m n, v i nh h ng c a m n ã làm gi m ch s thu ho ch t 19,2 - 36,2%. Tuy nhiên, vi c bón  $\text{Ca}^{2+}$  d ng  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  ã h n ch vi c gi m ch s thu ho ch. Theo Zeng và ctv. (2000) [200], các m c m n khác nhau nh h ng

áng k lên ch s thu ho ch. Ch s thu ho ch gi m m n 3.40 dS m<sup>-1</sup> và gi m m nh nh t m n 6,5 dS m<sup>-1</sup>.



Hình 3.36 Ch s thu ho ch c a các nghi m th c trong i u ki n t i m n d i nh h ng c a calcium

### 3.3.6.11 Hàm l ng các cation trao i trong t

Hàm l ng các cation trao i trong t có liên quan n s sinh tr ng và dinh d ng c a cây lúa trong i u ki n s d ng n c m n t i t m th i cho lúa c trình bày trong B ng 3.28.

\* **Hàm l ng Ca<sup>2+</sup> trao i**: sau thu ho ch các nghi m th c có l ng Ca<sup>2+</sup> trao i bi n thiên t 1,32 - 2,16 cmol kg<sup>-1</sup> và khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%. Nghi m th c bón Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> có hàm l ng Ca<sup>2+</sup> trao i trong t cao nh t, th p nh t là các nghi m th c không bón Ca<sup>2+</sup>, bón CaO, CaSO<sub>4</sub> và i ch ng. Aslam và ctv., (2000) [70] cho r ng duy trì s cung c p Ca<sup>+</sup> trong dung d ch t m n là m t y u t quan tr ng trong vi c ki m soát m c c tính c a ion c th , c bi t cây tr ng m n c m v i s t n th ng do Na<sup>+</sup> và Cl<sup>-</sup>.



**Bảng 3.28 Hàm lượng các cation trao đổi trong đất kiềm tím đỏ ở Ninh Bình  
c a d ng calcium**

Nghi m th c	Cation trao i (cmol kg <sup>-1</sup> )			
	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>
i ch ng	1,32b	1,72b	8,09	0,46
0 Ca <sup>2+</sup>	1,54b	6,07a	8,54	0,47
CaSO <sub>4</sub>	1,46b	6,00a	7,95	0,52
CaO	1,55b	5,51a	8,32	0,52
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	2,16a	5,89a	8,77	0,55
F	**	**	ns	Ns
CV(%)	9,64	6,18	4,55	15,4

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có m u t theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê theo phép th Duncan; ns: không khác bi t th ng kê, \*\*: khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%.

Hàm l ng Ca<sup>2+</sup> trao i cao c ghi nh n nghi m th c có bón Ca<sup>2+</sup> và th p các nghi m th c x lý m n không bón Ca<sup>2+</sup> sau 3, 13 và 31 ngày ng p m n. Gi a hai d ng Ca<sup>2+</sup> s d ng, hàm l ng Ca<sup>2+</sup> trao i nghi m th c bón CaCO<sub>3</sub> cao h n nghi m th c bón CaSO<sub>4</sub> c hai n ng mu i. t phù sa ng p m n An Biên t ng hàm l ng Ca<sup>2+</sup> theo th i gian t 3 n 31 sau khi ng p m n (Nguyễn Linh Em, 2008) [24].

\* **Hàm l ng Na<sup>+</sup> trao i:** các nghi m th c có l ng Na<sup>+</sup> trao i trong t bi n thiên t 1,72 - 6,07 cmol kg<sup>-1</sup> và khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%. Các nghi m th c t i m n có hàm l ng Na<sup>+</sup> trao i cao nh t, th p nh t là nghi m th c i ch ng. Theo Nguyễn Linh Em (2008) [24], t i th i i m 3, 13 và 31 ngày sau khi ng p m n, hàm l ng Na<sup>+</sup> trao i c ghi nh n cao nghi m x lý m n không bón Ca<sup>2+</sup>, gi m d n nghi m th c bón CaCO<sub>3</sub> và th p nh t nghi m th c bón CaSO<sub>4</sub>. Gi a 2 d ng Ca<sup>2+</sup> s d ng, hàm l ng Na<sup>+</sup> trao i có khuynh h ng gi m th p nghi m th c bón CaSO<sub>4</sub>. Gia t ng n ng mu i làm t ng hàm l ng Na<sup>+</sup> trong h h p ph .

\* **Hàm l ng K<sup>+</sup> trao i:** sau thu ho ch các nghi m th c có hàm l ng K<sup>+</sup> trao i trong t bi n thiên t 0,46 n 0,55 cmol kg<sup>-1</sup> và không khác bi t trong phân tích th ng kê. Theo Abd El Hadi và ctv. (2008) [59], t nhi m m n n ng su t h t và r m t ng m t cách ý ngh a b i vi c b sung K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. M t l ng nh KCl có th c i thi m n ng su t v i m t hi u su t th p h n so v i K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, trong khi l ng KCl cao cho th y rõ nh h ng b t l i c a Cl<sup>-</sup>. Zayed và ctv. (2002) [197],

nhân thấy rằng khi nồng độ thu K<sup>+</sup> gia tăng đối với mức độ stress có thể làm cho cây lúa sinh trưởng kém nhất đối với mức độ stress mức độ K<sup>+</sup> lên đến 75 kg hoặc 171 kg ha<sup>-1</sup>. Hơn nữa, nồng độ K<sup>+</sup> làm tăng sinh trưởng, nồng độ và các thành phần dinh dưỡng, hàm lượng K<sup>+</sup> của cây lúa, sinh sản Na<sup>+</sup> và tỷ lệ Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> thấp hơn.

Duy trì nồng độ K<sup>+</sup> là cần thiết cho sự sống của cây trong môi trường mặn. Kali là chất hòa tan vô cơ cần thiết cho sự sống và đóng vai trò chính đối với tiềm năng thẩm thấu của rễ là đối tượng tiên quyết cho việc vận chuyển chất tan trong mạch gỗ và cân bằng nước của cây (Martinez và Lauchli, 1993) [136]. Trong điều kiện mặn - sodic hoặc sodic, mức độ cao của Na<sup>+</sup> bên ngoài không chỉ cản trở sự hấp thụ của K<sup>+</sup> mà còn có thể phá vỡ tính nguyên vẹn của màng tế bào và thay đổi tính chất của chúng. Việc chuyển đổi từ K<sup>+</sup> thành Na<sup>+</sup> phản ứng áp dụng các mức độ K<sup>+</sup> yêu cầu cho các quá trình trao đổi chất, cho sự vận chuyển ion, và vận chuyển thẩm thấu (Grattan và Grieve, 1999) [90]. Điều này về mặt sinh lý, muối có thể gây ra sự khoáng hóa dung dịch vì thực vật hấp thụ anion nhiều hơn cation. Sự lắng đọng Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, KNO<sub>3</sub> cho cây trồng là thích hợp (Zheng, 2007) [201].

\* **Hàm lượng Mg<sup>2+</sup> trao đổi:** các thí nghiệm thực địa có nồng độ Mg<sup>2+</sup> trao đổi bị nhiễm từ 8,09 đến 8,77 cmol kg<sup>-1</sup> và không khác biệt đáng kể sau thu hoạch. Nguyễn Linh Em (2008) [24], đã cho rằng các nghiệm vụ 5‰ và 10‰ thí nghiệm 3, 13 và 31 ngày sau gieo trồng, hàm lượng Mg<sup>2+</sup> trao đổi ghi nhận cao nhất trong nghiệm vụ không bón Ca<sup>2+</sup> nhưng giảm dần các nghiệm vụ bón Ca<sup>2+</sup> trước khi gieo trồng. Hàm lượng Mg<sup>2+</sup> trao đổi các nghiệm vụ bón Ca<sup>2+</sup> thấp là do sự kháng ion giữa Ca<sup>2+</sup> và Mg<sup>2+</sup>.

**\* Tóm tắt:**

Trong thí nghiệm nhà kính, việc bổ sung calcium làm gia tăng sự tích lũy proline trong cây lúa (Shah và ctv., 2001) [170], trong đó dùng  $\text{CaSO}_4$  và  $\text{CaO}$  có hiệu quả cao nhất. Sự dùng calcium dùng  $\text{CaSO}_4$  và  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  đã cải thiện chiều cao cây lúa so với thí nghiệm không bón calcium. Ngoài ra,  $\text{CaSO}_4$  cải thiện chiều dài của bông lúa. Bổ sung  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  cũng ghi nhận đã làm tăng phần trăm hạt chắc, trọng lượng 1.000 hạt và năng suất hạt trong thí nghiệm stress mặn.

**3.3.7 Ảnh hưởng của dạng và liều lượng calcium bón đến sinh trưởng và năng suất lúa OM6677**

**3.3.7.1 Diện tích EC của ruộng thí nghiệm**

Đuồng có khả năng dẫn lượng muối hòa tan trong đất cao hơn nên giá trị EC trước khi sạ là  $13,2 \text{ mScm}^{-1}$ , trước đây cho thấy ruộng có khả năng nhiễm mặn sinh trưởng cây lúa. Tuy nhiên, sau khi sạ lúa diện tích giá trị EC đã giảm dần, đến giai đoạn 30 ngày sau khi sạ, giá trị EC của các ruộng thí nghiệm khác biệt thiên từ  $3,35$  đến  $4,35 \text{ mScm}^{-1}$  và khác biệt thống kê mức ý nghĩa 1%. Ruộng thí nghiệm bón  $\text{CaSO}_4$  có EC thấp nhất ( $3,35$ ) so với ruộng thí nghiệm không bón  $\text{Ca}^{2+}$  hoặc bón dùng  $\text{CaO}$  có EC cao nhất bằng  $4,17$  và  $4,35 \text{ mScm}^{-1}$  tương ứng. Khi thu hoạch lúa, giá trị EC của các ruộng thí nghiệm khác biệt thiên từ  $2,57$  đến  $2,71 \text{ mScm}^{-1}$  và không khác biệt ý nghĩa thống kê. Điều này cho thấy, lúc thu hoạch EC của các ruộng thí nghiệm đều giảm xuống do vì sự mất nước duy trì các giai đoạn sau đã làm giảm dần độ mặn của đất, điều này cũng phù hợp với kết luận của Khattak và ctv., (2007) [120], Nguyễn Huệ Kỳ và ctv., (2010) [23].

**3.3.7.2 Diện tích pH của ruộng thí nghiệm**

Các ruộng thí nghiệm có pH khác biệt thiên từ  $4,21$  đến  $4,89$  và khác biệt thống kê mức ý nghĩa 1% lúc 30 ngày sau khi sạ và có giá trị trung bình chua vừa so với trước khi sạ, các ruộng thí nghiệm có pH bằng  $5,6$  (Nguyễn Huệ Kỳ và ctv., 2010) [23]. Các ruộng thí nghiệm bón  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  và  $\text{CaSO}_4$  có pH bằng  $4,64$  và  $4,89$  là cao hơn so với ruộng bón  $\text{CaO}$  hoặc không bón  $\text{Ca}^{2+}$  với pH bằng  $4,21$  và  $4,52$ . Lúc thu hoạch, giá trị pH

các thí nghiệm thực nghiệm biến thiên từ 4,63 - 4,88 nhưng không khác biệt ý nghĩa thống kê.

### 3.3.7.3 Ảnh hưởng của calcium lên chiều cao cây lúa các giai đoạn sinh trưởng

Chiều cao cây lúa giai đoạn 30 ngày có khác biệt thống kê rõ rệt ý nghĩa 1% giữa các thí nghiệm thực nghiệm bón  $\text{Ca}^{2+}$  so với không bón  $\text{Ca}^{2+}$  (Bảng 3.29). Cây lúa các thí nghiệm thực nghiệm bón  $\text{Ca}^{2+}$  dạng  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaO}$  và  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  với chiều cao bình quân 50,4 và 50,8 cm thì cao hơn so với thí nghiệm thực nghiệm không bón  $\text{Ca}^{2+}$  (48,8 cm). Trong khi đó, chiều cao cây lúa các mức bón  $\text{Ca}^{2+}$  khác nhau thì không khác biệt ý nghĩa. Giai đoạn 60 ngày, việc bón  $\text{Ca}^{2+}$  ảnh hưởng đáng kể lên chiều cao cây lúa và có khác biệt ý nghĩa thống kê rõ rệt 1% (Khan và ctv., 2007) [117]. Bón  $\text{Ca}^{2+}$  dạng  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  cho chiều cao cây lúa bình quân 83 cm là cao nhất, tiếp theo là các thí nghiệm thực nghiệm bón  $\text{CaO}$  với chiều cao bình quân 76,7 cm. Chiều cao cây lúa 90 ngày có khác biệt nhau rõ rệt ý nghĩa 1%. Các thí nghiệm thực nghiệm bón  $\text{Ca}^{2+}$  dạng  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  chứng minh có chiều cao cây lúa bình quân 104 cm là cao hơn so với các thí nghiệm thực nghiệm bón  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaO}$  hoặc không bón  $\text{Ca}^{2+}$  với chiều cao bình quân 98,8 cm, 97,63 cm và 99,33 cm, tương ứng. Đồng thời, chiều cao cây lúa giai đoạn này có sự tác động có ý nghĩa thống kê rõ rệt 5% giữa các dạng  $\text{Ca}^{2+}$  và các mức bón khác nhau. Các thí nghiệm thực nghiệm bón  $\text{Ca}^{2+}$  các mức khác nhau thì không khác biệt thống kê. Vào thời điểm thu hoạch, chiều cao cây lúa các thí nghiệm thực nghiệm bón  $\text{Ca}^{2+}$  mức 1 bình quân 108 cm thì cao hơn mức 2 và 3 với 107 cm và khác biệt ý nghĩa thống kê rõ rệt 5%. Bón các dạng  $\text{Ca}^{2+}$  khác nhau chứng minh chiều cao cây lúa không khác biệt ý nghĩa. Tuy nhiên, có sự khác biệt về chiều cao do sự tác động giữa mức và dạng  $\text{Ca}^{2+}$  bón rõ rệt ý nghĩa 1%.

**Bảng 3.29** Chi u cao cây lúa các giai o n sinh tr ng đ i nh h ng c a các đ ng và m c  $Ca^{2+}$  c bón

Nghi m th c	Ngày sau khi s			
	30	60	90	Thu ho ch
<i>D ng Calcium (A)</i>				
Không bón	48,8b	79,0b	99,3b	108,0
CaSO <sub>4</sub>	50,4a	78,1b	98,8b	107,0
CaO	50,4a	76,7c	97,6b	108,0
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	50,8a	83,0a	104a	108,0
F	**	**	**	ns
CV(%)	2,00	1,81	2,12	1,17
<i>M c bón (B)</i>				
1	50,2	79,4	101,0	108,0a
2	45,0	79,1	99,0	107,0b
3	50,1	79,0	99,6	107,0b
F	ns	ns	ns	*
CV(%)	2,00	1,81	2,12	1,17
i ch ng	48,9	79,0	99,3a	108,0a
CaSO <sub>4</sub> - 544	50,8	79,0	101,0a	108,0a
CaSO <sub>4</sub> - 1.088	45,0	77,3	98,0b	108,0a
CaSO <sub>4</sub> - 1.795	50,4	77,9	97,3b	106,0b
CaO - 471	50,7	76,9	97,4a	110,0a
CaO - 943	50,1	77,0	98,5a	107,0b
CaO - 1.556	50,4	76,3	97,1a	106,0b
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> - 528	50,6	82,8	105,0a	108,0a
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> - 1.057	50,9	83,1	100,0b	107,0a
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> - 1.743	50,8	83,0	105,0a	108,0a
F	ns	ns	*	**
CV(%)	2,00	1,81	2,12	1,17

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có m u t theo sau gì ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê theo phép th Duncan; ns: không khác bi t ý ngh a, \* khác bi t ý ngh a 5%, \*\* khác bi t ý ngh a 1%. S theo sau các nghi m th c ch li u l ng bón.

Chi u cao cây c a các gi ng lúa khác nhau b nh h ng áng k b i các m c m n khác nhau. Chi u cao cây gi m v i vi c gia t ng các m c m n (Hasamuzzaman và ctv., 2009) [96]. Shalhevet (1995) [173], báo cáo r ng m n làm gi m s sinh tr ng c a ch i h n s sinh tr ng c a r d a trên tr ng l ng khô h n vi c o chi u dài. Islam và ctv. (2007) [108], c ng ã quan sát s khác nhau trong chi u cao c a các gi ng lúa v i các m c m n khác nhau.

Razzaque và ctv. (2009) [164], ã báo cáo ph n tr m chi u cao t ng i c a gi ng lúa ch u m n PVSB9, Pokkali, PVSB19 và PNR519 cho th y giá tr cao

hình ảnh kính so với giống NS15 nhím m m n. Giống PVSB9 có phẩm tr m chi u cao t ng i cao nh t (87,7%) và giá tr th p nh t (63,8%) c ghi nh n gi ng NS15. Ph n tr m chi u cao t ng i b t u gi m m c m n  $3 \text{ dS m}^{-1}$ . Choi và ctv. (2003) [78], quan sát th y r ng chi u cao gi m n c m n 0,5% trong t. Khan và ctv. (1997) [119], ti n hành thí nghi m v i ba gi ng lúa báo r ng chi u cao cây lúa ã b gi m nghi m tr ng b i m n. Pushpam và Rangasamy (2002) [161], quan sát th y r ng m n gây ra s gi m chi u cao c a ch i và chi u dài r các gi ng lúa nhím m n (IR-20, IR-50) khi so v i gi ng ch u m n (Pokkali).

Chi u cao cây b nh h ng áng k và bi n thiên t 101 n 114 cm. Cây cao nh t là 114 và 112 cm c ghi nh n li u l ng 2,0 và 1,0 t n th ch cao  $\text{ha}^{-1}$  t ng ng và có khác bi t th ng kê. Chi u cao th p nh t 101 và 108 cm t c t lô i ch ng (Khan và ctv., 2007) [117].

#### 3.3.7.4 nh h ng c a calcium lên s bông/ $\text{m}^2$

Bón  $\text{Ca}^{2+}$  các m c khác nhau có s bông bi n thiên t 330 n 339 bông nh ng không khác bi t th ng kê (B ng 3.30). S bông các nghi m th c c bón  $\text{Ca}^{2+}$  v i các d ng khác nhau bi n thiên t 307 n 350 bông và khác bi t m c ý ngh a 1%. S d ng d ng  $\text{CaSO}_4$  thu c 347 bông và  $\text{CaO}$  v i 350 bông cho th y nhi u h n d ng  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  ch có 330 bông và không bón  $\text{Ca}^{2+}$  v i 307 bông. Vì c bón calcium cho th y có s gia t ng v s bông trên  $\text{m}^2$ .

Cây m b stress m n thì nh h n, s ch i ít và ng n h n, lá vàng úa so v i các cây i ch ng không m n 28 ngày sau khi gieo h t. H n n a, m n có nh h ng m nh lên m t cây và ch i. T i giá tr EC là  $3,0 \text{ dS m}^{-1}$ , ng ng m n hi n ang c công b cho cây lúa, n ng su t ã gi m m t ph n ba, m t cây và ch i gi m 40% so v i i ch ng không m n ( $\text{EC} = 0,4 \text{ dS m}^{-1}$ ). D li u này h tr cho vi c xác nh n r ng cây lúa thì r t m n c m trong th i gian cây m và các giai o n phát tri n u (Grattan và ctv., 2002) [91]. S bông trên  $\text{m}^2$  c ng b nh h ng áng k khi s d ng th ch cao và cao h n i ch ng. S bông th p nh t t c lô i ch ng và cao nh t c ghi nh n li u l ng 2,0 và 1,0 t n th ch cao  $\text{ha}^{-1}$  nh ng không khác bi t ý ngh a th ng kê (Khan và ctv., 2007) [117].

**Bảng 3.30** Ảnh hưởng của liều lượng và mức độ bón phân đạm calcium lên thành phần dinh dưỡng và năng suất lúa

Nghiệm thức	S bón/m <sup>2</sup>	S h t ch c/bông	Ph n tr m h t ch c (%)	Tr ng l ng 1.000 h t (g)	N ng su t th c t (t n/ha)
<i>D ñng Calcium (A)</i>					
Không bón	307c	88,2c	83,2c	25,24b	4,52b
CaSO <sub>4</sub>	347a	91,9a	90,1a	25,81a	5,49a
CaO	350a	90,5ab	88,9b	25,75a	5,38a
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	330b	88,8bc	88,5b	25,27b	4,74b
F	**	**	**	*	**
CV(%)	4,24	2,71	1,17	2,03	7,43
<i>M c ñn (B)</i>					
1	339	89,3	88,9a	25,82a	5,28a
2	331	90,8	88,3a	25,34b	4,93b
3	330	89,5	85,9b	25,40b	4,88b
F	Ns	Ns	**	*	**
CV(%)	4,24	2,71	1,17	2,03	7,43
i ch ñg	306	88,2a	83,2a	25,24a	4,52
CaSO <sub>4</sub> - 544	348	92,4a	91,7a	25,94a	5,96
CaSO <sub>4</sub> - 1.088	340	95,4a	90,7a	25,95a	5,38
CaSO <sub>4</sub> - 1.795	353	87,9b	87,9b	25,53a	5,13
CaO - 471	363	90,2ab	89,2a	26,02a	5,82
CaO - 943	340	93,6a	90,5a	25,71a	5,20
CaO - 1.556	346	87,8b	87,1b	25,51a	5,12
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> - 528	338	86,2b	91,6a	26,06a	4,82
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> - 1.057	337	85,9b	88,7b	24,44c	4,63
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> - 1.743	315	94,2a	85,3c	25,30b	4,76
F	ns	**	**	*	ns
CV(%)	4,24	2,71	1,17	2,03	7,43

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có m u t theo sau gì ñ nhau thì không khác bi t có ý ñgh a th ñg kê theo phép th Duncan; ns: không khác bi t ý ñgh a, \* khác bi t th ñg kê m c ý ñgh a 5%, \*\* khác bi t th ñg kê m c ý ñgh a 1%. S theo sau các ñgh m th c ch li u l ñg ñn.

### 3.3.7.5 Ảnh hưởng của calcium lên s h t ch c và ph n tr m h t ch c

S h t ch c b ñh ñg ñng k b i vi c ñn Ca<sup>2+</sup> và khác bi t th ñg kê m c ý ñgh a 1%. B ñng 3.30 cho th y ñgh m th c ñn CaSO<sub>4</sub> d ñng CaSO<sub>4</sub> có s h t ch c cao nh t b ñng 91,9 h t và th p nh t b ñng 88,2 h t nh ñ c t ñgh m th c không ñn Ca<sup>2+</sup>.

Ph n tr m h t ch c c ñg là m t trong nh ñg y u t gúp ph ñ ñng k vào vi c gia t ñng ñng su t. K t qu thí ñgh m cho th y ñn Ca<sup>2+</sup> m c và các d ñg khác ñ nhau thì ph n tr m h t ch c khác ñ nhau m c ý ñgh a 1% (B ñng 3.30). ñgh m

th c bón  $\text{Ca}^{2+}$  m c 3 có ph n tr m h t ch c th p nh t (85,9%) và cao nh t là bón m c 1 (88,9%) và m c 2 (88,3%). Cung c p  $\text{Ca}^{2+}$  d ng  $\text{CaSO}_4$  có ph n tr m h t ch c cao nh t 90,1%, th p nh t 83,2% ghi nh n c nghi m th c không bón  $\text{Ca}^{2+}$ . T ng tác gi a m c bón  $\text{Ca}^{2+}$  và các d ng  $\text{Ca}^{2+}$  s d ng c ng có s khác bi t m c ý ngh a 1% trong ph n tr m h t ch c. D i i u ki n t nhi m m n vi c bón  $\text{Ca}^{2+}$  ã duy trì và làm t ng s h t ch c c ng nh ph n tr m h t ch c/bông.

### 3.3.7.6 nh h ng c a calcium lên tr ng l ng 1.000 h t

M i gi ng lúa có tr ng l ng 1.000 h t riêng và có tính ch t di truy n. Nó c ng là thành ph n quan tr ng góp ph n gia t ng n ng su t lúa. Các m c  $\text{Ca}^{2+}$  khác nhau bón vào t ã nh h ng áng k lên tr ng l ng 1.000 h t và khác bi t th ng kê m c ý ngh a 5% (B ng 3.30). Calcium m c 1 cho tr ng l ng 1.000 h t b ng 25,8 g cao h n m c 2 và 3 v i giá tr 25,3 g và 25,4 g t ng ng. Bón  $\text{Ca}^{2+}$  v i các d ng khác nhau d n n tr ng l ng 1.000 h t khác nhau. Nghi m th c bón  $\text{Ca}^{2+}$  d ng  $\text{CaSO}_4$  và  $\text{CaO}$  v i tr ng l ng 1.000 h t b ng 25,81 g và 25,8 g là cao h n so v i bón d ng  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  ho c không bón  $\text{Ca}^{2+}$  ch v i 25,3 g và 25,2 g. T ng tác gi a m c và d ng  $\text{Ca}^{2+}$  bón c ng làm cho các nghi m th c có tr ng l ng 1.000 h t khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%. Khan và ctv. (2007) [117], cho r ng l ng th ch cao s d ng c ng nh h ng áng k lên tr ng l ng 1.000 h t. Tr ng l ng h t t i a b ng 22,8 và 22,3 g c ghi nh n t vi c s d ng 2,0 t n th ch cao  $\text{ha}^{-1}$ , t i p theo tr ng l ng h t b ng 22,7 g 1,0 t n th ch cao  $\text{ha}^{-1}$  và cao h n so v i i ch ng.



### 3.3.7.7 nh h ng c a calcium lên n ng su t lúa

t m n gây ra s gi m áng k n ng su t lúa các vùng s n xu t lúa. N ng su t lúa gi a các nghi m th c bi n thiên t 4,52 n 5,49 t n/ha và khác bi t nhau áng k (B ng 3.30). Bón  $\text{Ca}^{2+}$  các m c khác nhau nh n c n ng su t khác bi t có ý ngh a th ng kê m c 1%. K t qu thí nghi m cho th y n ng su t lúa t c m c 1 b ng 5,28 t n/ha là cao h n so v i m c 2 v i 4,93 t n/ha và m c 3 v i 4,88 t n/ha, i u này phù h p v i báo cáo c a Lê Huy V (2008), Aslam và ctv., (2000), Khan và ctv. (2007) [14], [70], [117]. Các d ng  $\text{Ca}^{2+}$  khác nhau c ng d n n n ng su t khác nhau gi a các nghi m th c. Các nghi m th c có s khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%. N ng su t nh n c t d ng  $\text{CaSO}_4$  b ng 5,49 t n/ha và  $\text{CaO}$  b ng 5,38 t n/ha là cao h n so v i d ng  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  v i n ng su t thu c 4,74 t n/ha ho c không bón ch b ng 4,52 t n/ha. Bón  $\text{CaSO}_4$  và  $\text{CaO}$  t ng n ng su t lúa 21,6% và 19,1% so v i không bón calcium, i u này c ng phù h p v i nh n nh c a Chand và ctv., 2005, Shah và ctv. (2003) [76], [171].

#### \* Tóm l i:

Giai o n 30 ngày sau khi s , chi u cao cây lúa các nghi m th c có bón  $\text{Ca}^{2+}$  cao h n nghi m th c không bón  $\text{Ca}^{2+}$ . Bón  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  cho th y chi u cao cây lúa cao h n các nghi m th c khác giai o n 60 và 90 ngày. Lúc thu ho ch, chi u cao cây không khác bi t nhau gi a các nghi m th c bón  $\text{Ca}^{2+}$  c ng nh không bón.

i u ki n ngoài ã ng, bón  $\text{Ca}^{2+}$  d ng  $\text{CaSO}_4$  (li u l ã ng 544 kg/ha) và  $\text{CaO}$  (li u l ã ng 471 kg/ha) làm t ng s bông trên  $\text{m}^2$ , ph n tr m h t ch c, tr ã ng l ã ng 1.000 h t d n n t ng n ng su t lúa.

### 3.3.8 T ng h p k thu t canh tác lúa trong mô hình lúa – tôm

Trên c s k thu t canh tác c a nông dân và di n bi n c tính t, n c trong mô hình lúa - tôm c a nông h t nh B c Liêu cùng v i k t qu thí nghi m ã th c hi n, k thu t canh tác lúa trong mô hình lúa - tôm c t ng h p nh sau:

#### 3.3.8.1 Xây d ng ru ng

Trên t canh tác lúa - tôm, b trí kênh m ng và b bao xung quanh chi m di n tích t 20% - 25% t ng di n tích t. M ng xung quanh r ng 2 - 3 m, sâu n c t 1 - 1,2 m. B bao r ng t 2 n 2,5 m; cao h n m c tri u c ng cao nh t t 0,5 - 0,6m, b o m n c luôn ng p m t ru ng t 0,6 - 0,8 m. Các kênh ph r ng t 1 n 2 m và b o m ng p n c t 0,7 - 0,8 m, xuôi theo h ng c ng thoát n c. M i vuông nên có t 1 n 2 c ng thoát n c xây d ng kiên c .

#### 3.3.8.2 K thu t canh tác lúa

- *Th i v* : Th i v canh tác m t v lúa t tháng 8 n tháng 12 hàng n m.

- *Làm t*: (1) K t thúc v nuôi tôm s d ng ngu n n c m a, n c kênh m ng... gi trên m t ru ng t 10 - 20 cm. Tr c m i v lúa c n dành 15 - 30 ngày c i t o t, ao vuông. u mùa m a tháo n c r a m n t 9 - 20 l n trong th i gian 15 - 20 ngày, b a tr c và ngâm t 7 - 10 ngày r a m n t ng t c sâu h n tr c khi s , c y. Riêng các vùng t có l p phù sa b i hàng n m trên 10 cm thì không c n cày b a, ch d n s ch c và rong tr c khi c y t 5 - 7 ngày; (2) Trong th i gian làm t, ti n hành bón can-xi d ng  $\text{CaSO}_4$  (th ch cao) v i li u l ng kho ng 550 kg/ha ho c can-xi d ng  $\text{CaO}$  ( á vôi nung) v i li u l ng 450 kg/ha giúp cây lúa nâng cao kh n ng ch ng ch u m n, c i thi n n ng su t ng th i tránh t b m n hóa sau th i gian canh tác lúa - tôm.

- *Ch n gi ng và k thu t canh tác*: (1) Ch n gi ng có kh n ng ch ng ch u m n: Gi ng lúa mùa M t B i (ho c gi ng R ch Giá, Tài Nguyên (TG),...), gi ng lúa cao s n OM6677 (ho c OM5629); (2) Gieo s : Tr c khi gieo s nên rút n c khô m t ru ng, trong nh ng ngày n ng nên thay n c th ng xuyên gi m nhi t và h n ch m n gây h i cho lúa. L ng gi ng: 100 - 120 kg lúa gi ng (lúa cao s n) s cho ha, t 40 - 60 kg lúa gi ng (lúa mùa) cho ha; Gieo m c y vào

tháng 5, tháng 6 và cấy vào kho ng cu i tháng 6 ho c u tháng 7. L ng gi ng: t 50 - 60 kg gi ng gieo cho 1.000 m<sup>2</sup> c y cho 1 ha.

- *Qu n lý m c n c*: Tránh rò r n c ho c xâm nh p m n trong quá trình canh tác lúa. Tr c khi s nên ti n hành tháo c n n c, x lý rãnh cho khô ru ng. Khi lúa phát tri n t 5 - 7 ngày ti n hành cho n c vào ru ng t t theo chi u cao cây lúa và gi m c 10 - 20 cm. N u có m a l n c n ti p t c x n c ti p t c r a m n và gi m c n c ru ng này trong su t quá trình sinh tr ng phát tri n c a cây lúa. Rút n c cho khô tr c khi thu h ach 7 - 10 ngày lúa chín t p trung và d thu ho ch.

- *Phân bón*: *Bón phân cho lúa c trình bày trong B ng 3.31*

**B ng 3.31 L ng phân s d ng cho hec-ta t tr ng lúa cao s n**

Th i i m bón (ngày sau khi s )	Super lân (kg)	Urea (kg)	NPK (20-20-15) (kg)
Bón lót	300 - 350	-	-
5 - 7	-	30 - 50	-
20 - 25	-	30 - 50	50 - 65
40 - 45	-	-	50 - 65

- *Phòng tr sâu b nh*: Áp d ng các bi n pháp qu n lý d ch h i t ng h p (IPM) nh sau: s d ng gi ng kháng, làm t k , b trí th i v h p lý, s c y v i m t thích h p, bón phân cân i NPK... nh m h n ch n m c th p nh t tác h i t các i t ng d ch h i trên lúa. Phun thu c tr sâu, b nh theo nguyên t c 4 úng: úng thu c, úng lúc, úng l ng và úng cách.

## K T LU N VÀ NGH

### 4.1 K t lu n

#### 4.1.1 Ch n gi ng lúa ch u m n cho mô hình canh tác lúa - tôm B c Liêu

- ã ch n c 3 gi ng lúa cao s n có kh n ng ch u m n t t, có chi u dài h t thu c nhóm h t dài, hàm l ng amylose thu c nhóm th p, trung bình, hàm l ng protein t ng s > 9% là các gi ng: OM 5629, OM 6677, OM 6377.

- ã ch n c 4 gi ng lúa mùa có kh n ng ch u m n t t, có ph m ch t g o thu c nhóm h t dài (6,6 - 7,5 mm), có hàm l ng amylose thu c nhóm trung bình và hàm l ng protein t ng s > 9%, là các gi ng: M t B i , Nàng Th m mu n, R ch Giá, Tài Nguyên (TG).

#### 4.1.2 Xây d ng k thu t canh tác lúa trong mô hình lúa - tôm

Trên c s t ng h p kinh nghi m c a ng i dân, kh o sát di n bi n c tính t, n c trong mô hình lúa - tôm c a nông h t nh B c Liêu và k t qu thí nghi m ã th c hi n, k thu t canh tác lúa trong mô hình lúa - tôm B c Liêu c xây d ng nh sau: (i) Th i v : Canh tác v lúa t tháng 8 n tháng 12 hàng n m. Tr c m i v lúa c n dành 15 - 30 ngày c i t o t, vuông; (ii) Làm t: u mùa m a tháo n c r a m n t 9 - 20 l n trong th i gian 15 - 20 ngày và ngâm t 7 ngày; Trong th i gian làm t, ti n hành bón Can-xi d ng  $\text{CaSO}_4$  (th ch cao) v i li u l ng  $550 \text{ kg ha}^{-1}$  ho c Can-xi d ng  $\text{CaO}$  ( á vôi nung) v i li u l ng  $450 \text{ kg ha}^{-1}$ ; (iii) C y s : Gieo m c y vào tháng 5, tháng 6 và c y vào kho ng cu i tháng 6 ho c u tháng 7 v i l ng gi ng t 50 - 60 kg cho  $1.000\text{m}^2$  c y cho 1 ha; ho c s tr c ti p 100 - 120 kg/ha i v i lúa cao s n; hay t 40 - 60 kg/ha i v i lúa mùa; (iv) Qu n lý n c: K t thúc v nuôi tôm t n d ng ngu n n c m a, n c kênh m ng gi trên m t ru ng t 10 - 20 cm. Tránh rò r n c ho c xâm nh p m n. Tr c khi s nên ti n hành tháo c n n c, x rãnh cho khô ru ng. Khi lúa phát tri n t 5 - 7 ngày ti n hành cho n c vào ru ng t t theo chi u cao cây lúa và gi m c 10 - 20 cm trong su t quá trình sinh tr ng phát

triển của cây lúa. Rút nước cho khô ruộng khi thu hoạch 7 - 10 ngày; (v) Bón phân: Lượng phân bón sử dụng cho hecta trồng lúa là: 300 - 350 kg phân lân; 60 - 100 kg phân urê; 100 - 130 kg phân NPK (20 - 20 - 15); (vi) Phòng trừ sâu bệnh: áp dụng các biện pháp quản lý dịch hại tổng hợp IPM.

#### **4.2 Kinh nghiệm**

- Khu vực hóa 3 giống lúa cao sản (OM5629, OM6677, OM6377) và 4 giống lúa mùa (Mặt Trời, Nàng Thơm Mụ, Rạch Giá, Tài Nguyên).

- Kinh nghiệm áp dụng canh tác lúa vào mô hình sản xuất lúa - tôm Bạc Liêu đánh giá hiệu quả.

## CÁC CÔNG TRÌNH ẢO CÔNG BỐ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. **Nguyễn Thanh Tuấn**, Nguyễn Bảo Văn và Võ Công Thành (2005), Ảnh hưởng của các yếu tố môi trường sinh thái đối với năng suất và chất lượng gạo của các giống lúa trồng ven biển các tỉnh Bến Tre, Long An, Tiền Giang và Trà Vinh, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, số 3-2005, tr.33 - 39.
2. Lâm Văn Khanh, Ngô Ngọc Hằng, Nguyễn Bảo Văn, **Nguyễn Thanh Tuấn** (2009), Di truyền hóa học và tính bền vững của giống lúa trong mô hình lúa - tôm tại Bạc Liêu, Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn (8), p.19-24.
3. **Nguyễn Thanh Tuấn**, Nguyễn Bảo Văn và Võ Công Thành (2005), Khảo sát hàm lượng và phân bố di truyền protein đặc trưng của các giống lúa trồng ven biển vùng đồng bằng sông Cửu Long, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, số 3-2005, tr.49-57.
4. **Nguyễn Thanh Tuấn**, Nguyễn Bảo Văn và Võ Công Thành (2011), Ảnh hưởng của hàm lượng các yếu tố sinh hóa của lúa mùa trồng ven biển vùng đồng bằng sông Cửu Long bằng phương pháp phân tích DNA (Microsatellite), Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn (12), tr.17-22.
5. Nguyễn Văn Bảo, **Nguyễn Thanh Tuấn**, Nguyễn Bảo Văn và Ngô Ngọc Hằng (2011), Ảnh hưởng của canxi đến hàm lượng sinh proline và sinh tổng hợp của cây lúa trên đất nhiễm mặn, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, số 18b - 2011, tr.203 - 211.
6. **Nguyễn Thanh Tuấn**, Nguyễn Tâm Cường, Nguyễn Bảo Văn và Võ Công Thành (2011), Tuyển chọn giống lúa cao sản cho vùng lúa - tôm tại Bạc Liêu, Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, tr. 30-36.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tài liệu b n g t i n g Vi t Nam

1. B Tài nguyên và Môi tr ng (2003), *Báo cáo di n bi n môi tr ng n c Vi t Nam*, 74 trang.
2. Bùi Chí B u, Nguy n Duy B y, Phùng Bá T o, Xuân Tr ng, và Nguy n Th Lang (2000), Rice breeding for saline areas in the Mekong Delta of Vietnam, *Omonrice* 8, tr. 16-26.
3. Bùi Chí B u và Nguy n Th Lang (2000), *Di truy n h c phân t*, Quy n II, Nxb Nông nghi p, tr. 89-91, tr. 185-187.
4. C ng Thông tin i n t t nh B c Liêu, <http://www.baclieu.gov.vn/default.aspx>.
5. C c Th y l i, B Nông nghi p và Phát tri n nông thôn (2009), *Báo cáo ánh giá và ki n ngh gi i pháp t ng c ng công tác qu n lý th y l i Khu v c ng b ng sông C u Long*, Hà N i.
6. D ng V n Chín (2008), *Bón phân h p lý cho lúa hè thu và thu ông t i ng b ng sông C u Long*, Vi n Lúa ng b ng sông C u Long.
7. D ng V n Nhã (2006), *ánh giá tính b n v ng c a mô hình lúa - tôm xã Phú Thu n, huy n Tho i S n, An Giang*, Tr ng i h c An Giang.
8. Kh c Th nh, Nguy n Ng c Qu nh, D ng Ký, Nguy n V n Hu n (1997), "K t qu ch n t o gi ng lúa mùa FRG67 cho vùng t phèn, nhi m m n, nh h ng th y tri u ven thành ph H Chí Minh", *T p chí Nông nghi p và Công nghi p th c ph m* (11/1997), tr. 475-476.
9. Hà V n Th ng (2009), "Nh ng v n l u ý trong canh tác lúa trên t nuôi tôm", *Di n àn khuy n nông @ công ngh*, l n th 7-2009, Nxb Nông nghi p, TP. H Chí Minh, tr. 180-181.
10. H Quang Cua (2009), "H th ng luân canh lúa - tôm Sóc Tr ng, th c tr ng, gi i pháp và xu t, *Di n àn khuy n nông @ công ngh*, l n th 7-2009, Nxb Nông nghi p, TP. H Chí Minh, tr. 182-189.
11. Hu nh Minh Hoàng và Lâm V n Khanh (2004), *Xây d ng mô hình ng d ng t i n b k thu t nuôi tôm sú bán thâm canh và luân canh tôm - lúa t i xã*

- Phong Th nh Nam, huy n Ph c Long, t nh B c Liêu, S Khoa h c và Công ngh B c Liêu, B c Liêu, 32 trang.*
12. Hu nh Minh Hoàng (2005), *Nghiên c u m t s bi n pháp k thu t góp ph n xác nh c c u cây tr ng h p lý trên vùng t phèn t i Ch Chí - B c Liêu, Vi n Khoa h c K thu t Nông nghi p Vi t Nam, Hà N i, 159 trang.*
  13. Ki u Th Ng c và Bùi Chí B u (2001), “Phân tích ph m ch t h t g o c a m t s gi ng lúa ang tr ng vùng ng b ng sông C u Long”, *T p chí Nông nghi p và Phát tri n Nông thôn*, (11/2001).
  14. Lê Huy V (2008), *nh h ng c a bón Calcium trên sinh tr ng và s n sinh proline c a m t s gi ng lúa trên t nhi m m n*, Lu n v n t t nghi p th c s , Khoa Nông nghi p và Sinh h c ng d ng, Tr ng i h c C n Th .
  15. Lê Quang Trí và Võ Th G ng (2006), *Nghiên c u mô hình chuy n i c c u cây tr ng v t nuôi trên vùng t phèn xã V nh L c, V nh L c A và Ninh Th nh L i, huy n H ng Dân, t nh B c Liêu, S Khoa h c và Công ngh B c Liêu, B c Liêu, 117 trang.*
  16. Lê Quang Trí, Võ Th G ng, Nguy n H u Ki t (2009), “ ánh giá s thay i ch t l ng t nuôi tôm m n - l vùng ven bi n t nh Sóc Tr ng”, *Di n àn khuy n nông @ công ngh , l n th 7-2009*, Nxb Nông nghi p, TP. H Chí Minh, tr. 55-70.
  17. Lê Xuân Thái và Nguy n Ng c (2004), “K t qu ch n gi ng lúa MTL149 ng b ng sông C u Long”, *T p chí Khoa h c Tr ng i h c C n Th , 2004(1)*, tr. 140-147.
  18. Lê Xuân Thuyên (1999), “K t qu nghiên c u b c u s m n hóa t vùng Bán o Cà Mau”, *K y u h i ngh khoa h c, công ngh và môi tr ng khu v c ng B ng Sông C u Long l n th 16*, S Khoa h c, Công ngh và Môi tr ng C n Th , tr. 1-13.
  19. Ngô Ng c H ng (2005b), *Thang ánh giá tham kh o cho m t s c tính lý hóa h c t, B môn Khoa h c t và Qu n lý t ai*, Khoa Nông nghi p và Sinh h c ng d ng, Tr ng i h c C n Th



20. Ngô ình Th c (2006), *Nghiên c u phát tri n gi ng lúa ch ng ch u m n cho vùng ng b ng sông C u Long*, Lu n án Ti n s Nông nghi p, Tr ng ì h c Nông Lâm thành ph H Chí Minh, TP. H Chí Minh.
21. Nguy n B o V , Ngô Ng c H ng, Qu ng Tr ng Thao, Nguy n Thành H i, V Ng c Út và Minh Nh t (2005), *Nghiên c u xây d ng mô hình lúa - tôm b n v ng t i huy n An Biên và Hòn t t nh Kiên Giang*, S Khoa h c và Công ngh Kiên Giang, Kiên Giang.
22. Nguy n Bích Thu, Lê Minh Châu (2009), "M t s v n môi tr ng t trong m i quan h v i nuôi tôm n c l BSCL", *Di n àn khuy n nông @ công ngh , l n th 7-2009*, Nxb Nông nghi p, TP. H Chí Minh, tr. 190-197.
23. Nguy n H u Ki t, Lê Quang Trí và Võ Th G ng (2010), " c tính môi tr ng t c a các mô hình canh tác vùng nuôi tôm thu c huy n M Xuyên, Long Phú và V nh Châu, t nh Sóc Tr ng", *K y u h i ngh khoa h c Phát tri n nông nghi p b n v ng thích ng v i s bi n i khí h u*, Nxb Nông nghi p, TP. H Chí Minh - 2010, tr. 345-354.
24. Nguy n Linh Em (2008), *Kh n ng c i thi n c a bón Ca trên t nhi m m n tr ng lúa An Biên – Kiên Giang*, *Lu n v n t t nghi p ì h c*, Khoa Nông nghi p và Sinh h c ng d ng, Tr ng ì h c C n Th .
25. Nguy n Ng c (1994), "Giáo trình cây lúa", Trung tâm Nghiên c u và Phát tri n H th ng canh tác, Tr ng ì h c C n Th , tr. 24-73.
26. Nguy n Ng c , Lê Xuân Thái, Ph m Th Ph n (2003), "Tuy n ch n gi ng lúa thích nghi cho h th ng chuyên canh lúa và lúa – tôm ng b ng sông C u Long. H th ng canh tác lúa – tôm ng b ng sông C u Long", *Nh ng v n sinh lý và kinh t xã h i*, Trung tâm Nghiên c u Nông nghi p Qu c t Ôxtrâyliã, Canberra, 2003, tr. 53-70.
27. Nguy n Thanh Long và Nguy n Thanh Ph ng (2010), "Phân tích khía c nh kinh t và k thu t c a các mô hình nuôi th y s n ven bi n ch y u t nh Sóc Tr ng". *T p chí khoa h c Tr ng ì h c C n Th* , (14), tr. 222-232.

28. Nguyễn Thanh Phương, Trần Hoàng Minh và Nguyễn Anh Tuấn (2004), "Tác động của các mô hình nuôi tôm sú ở vùng sông Cửu Long", *Hội nghị Phát triển nông nghiệp bền vững*, ngày 04/8/2004, Trường Đại học Nông lâm thành phố Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh, tr. 1-10.
29. Nguyễn Thị Lang (2000), "*Giống lúa và sản xuất hạt giống lúa tốt*", NXB Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh, tr. 17.
30. Nguyễn Thị Lang (2004), *Chăn sóc giống lúa cho vùng sông Cửu Long*, Hội nghị quốc gia Chăn sóc giống lúa, Cần Thơ.
31. Nguyễn Thị Thanh Tâm và Nguyễn Thanh Bình (2009), "Thực trạng và giải pháp phát triển hệ thống canh tác lúa - tôm Sóc Trăng", *Diễn đàn khuyến nông @ công nghệ, số 7-2009*, NXB Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh, tr. 50-54.
32. Nguyễn Thị Trâm (2001), *Chăn sóc lúa lai*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 64-68.
33. Nguyễn Thị và Nguyễn Ngọc Nga (2009), "Hiệu quả của mô hình sinh thái lúa - tôm trong điều kiện biến đổi khí hậu toàn cầu tại BSCL", *Diễn đàn khuyến nông @ công nghệ, số 7-2009*, NXB Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh, tr. 33-37.
34. Nguyễn Trọng Lương (2007), *Khảo sát và đánh giá hiện trạng môi trường, nước sau 5 năm thực hiện mô hình luân canh lúa - tôm tại Hòn Mê, Kiên Giang*, Luận án thạc sĩ Khoa học Môi trường, Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.
35. Nguyễn Trung Tín (2006), *Nghiên cứu tìm kiếm sản xuất lúa vùng trũng nhiễm mặn tỉnh Kiên Giang trên cơ sở giống lúa địa phương*, Luận án Tiến sĩ nông nghiệp, chuyên ngành trồng trọt, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh, TP. Hồ Chí Minh.
36. Nguyễn Văn Bình, Bùi Đình Dinh, Hồ Quang Cường, Bùi Huy Hùng, Nguyễn Văn Lộc, Thái Phiên & Nguyễn Văn Tý (2001), *Những thông tin cần biết về các loại đất chính Việt Nam*, NXB Thế giới, Hà Nội, 158 trang.

37. Nguyễn Văn Tranh (2009), Kinh nghiệm sản xuất mọt v lúa trên ruộng nuôi tôm ở tỉnh Cà Mau, *Di sản khuyến nông @ công nghệ, số 7-2009*, NXB Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh, tr. 173-179.
38. Preston N. và H. Clayton (2003), *Hệ thống canh tác lúa - tôm vùng đồng bằng sông Cửu Long: Những vấn đề sinh lý và kinh tế xã hội*, Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp Quốc tế Ôxtrâyliya, Canberra, do Trung tâm tin học nông nghiệp và phát triển nông thôn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Việt Nam dịch sang tiếng Việt năm 2004, 173 trang.
39. Phạm Thị Phấn (1999), *Chẩn đoán lúa ngay cho vùng canh tác lúa tôm và thu hoạch vùng nhiễm mặn ven biển Sóc Trăng và Bạc Liêu*, Luận án thạc sĩ khoa học Nông học, Trường Đại học Cần Thơ.
40. Phạm Văn Dũng (2009), "Mối liên hệ giữa hệ thống canh tác lúa - tôm (nối liền) tại vùng ven biển BSCL", *Di sản khuyến nông @ công nghệ, số 7-2009*, NXB Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh, tr. 9-12.
41. Phan Hoàng Thái, Nguyễn Văn Út và Trần Hoàng Thon (1997), "So sánh năng suất 10 giống lúa chuyên thâm canh", *Tạp chí Nông nghiệp Công nghiệp Thực phẩm*, (11), tr.473-474.
42. Phan Minh Quang (2009), "Những thuận lợi, khó khăn và bài học kinh nghiệm sản xuất lúa - tôm ở tỉnh Bạc Liêu", *Di sản khuyến nông @ công nghệ, số 7-2009*, NXB Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh, tr. 173-179.
43. Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Giá Rai (2005), *Tình hình sản xuất lúa trong mô hình canh tác lúa - tôm huyện Giá Rai, Bạc Liêu từ năm 2002 đến 2005*, huyện Giá Rai, tỉnh Bạc Liêu.
44. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Bạc Liêu (2001 - 2008), *Báo cáo kết quả thực hiện kế hoạch hàng năm (2000 - 2007) và kế hoạch phát triển nông nghiệp nông thôn hàng năm (2001 - 2008)*, tỉnh Bạc Liêu.
45. Tôn Thất Chiểu, Nguyễn Công Phó, Nguyễn Văn Nhân, Trần An Phong & Phạm Công Khánh (1991), *Đất đai vùng đồng bằng sông Cửu Long*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 76 trang.

46. Trần Thanh Bé và Lê Cảnh Dũng (1997), “So sánh hiệu quả kinh tế các hình thức canh tác vùng nước lợ vùng Sông Cửu Long”, *Tuyển tập công trình khoa học công nghệ 1993 - 1997*, Trường Đại học Cần Thơ, tr. 406-414.
47. Trần Thanh Bé, Helena Clayton và Donna Brennan (2003), “Cơ chế kinh tế xã hội của nông sản xuất lúa – tôm trong vùng nghiên cứu”, *Hình thức canh tác lúa – tôm vùng sông Cửu Long: Những vấn đề sinh lý và kinh tế xã hội*, tr. 15-26.
48. Trần Thanh Bé (2009), "Phát triển bền vững hình thức canh tác lúa - tôm vùng nước lợ BSCL: kết quả nghiên cứu và vấn đề cần quan tâm", *Diễn đàn khuyến nông @ công nghệ, số 7-2009*, NXB Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh, tr. 23-32.
49. Trần Thị Thu Trang và Ngô Ngọc Hằng (2006), “Đặc tính sản phẩm tôm trong hình thức lúa - tôm An Biên và Hòn Tè, Kiên Giang”, *Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học 2006*, Trường Đại học Cần Thơ, quyển 1, tr. 33-40.
50. Trung tâm Khuyến nông quốc gia (2010), <http://www.khuyennongvn.gov.vn/tabid/77/newsid/29451/language/vi-VN/Default.aspx>.
51. Trường Hoàng Minh, Lê Bảo Ngọc, Nguyễn Thanh Phương, C. J. Jackson và N. Preston (1999), “Chế độ dinh dưỡng và sinh trưởng tôm sú trong ruộng luân canh tôm - lúa”, *Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học*, phần II, Trường Đại học Cần Thơ, tr. 156-160.
52. Ủy ban Nhân dân tỉnh Bạc Liêu (2002), *Báo cáo quy hoạch sản xuất nông - lâm - diêm nghiệp tỉnh Bạc Liêu thời kỳ 2001 – 2010*, Bạc Liêu.
53. Võ Thị Ngọc (1998), *Ánh giá sinh lý phân tích hóa học đất, Phương pháp phân tích và ánh giá sinh lý hóa lý đất và cây trồng*, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.
54. Võ Thị Ngọc (2003), *Giáo trình Các trình độ cơ bản trong sản xuất nông nghiệp*, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

55. Võ Tòng Xuân (1995), *ánh giá tính bền vững các hệ thống canh tác vùng n c l ng b ng sông C u Long*, Tr ng i h c C n Th .
56. V Th Tr (2000), *C i ti n k thu t nuôi tôm t i Vi t Nam*, Nxb Nông nghi p, TP. H Chí Minh, 205 trang.
57. V ng ình Tu n (2001), *Tài li u t p hu n ch n t o gi ng lúa*, Vi n lúa ng b ng sông C u Long, C nTh .

### **Tài li u ti ng Anh**

58. Abd El Rahman A. M. M., B. A. Zayed and S. M. Shehata (2004), “Response of two rice cultivars to potassium fertilizer under saline soil”, *Egypt .J. Agric., Res.*, 82(1), pp. 209-217.
59. Abd El Hadi A. H., M. S. Khadr and M. Marchand (2008), “Potassium use efficiency under drought and saline soil conditions in egyptian egriculture”, *Egypt. J. Agric.*
60. Abdullah Z. and M. A. Khan (2001), “Causes of sterility in seed set of rice under salinity stress”, *J. Agron. Crop Sci.* 167(1), pp. 25-32.
61. Ahmad M., N. Hussain, M. Salim and B. H. Niazi (2001), “Use of chemical amendments for reclamation of saline-sodic soils”, *Int. J. Agri. Biol.*, Vol. 3, No. 3, pp. 305-307.
62. Akbar M., T. Yabuno and S. Nakao (1972), “Breeding for Saline-resistant Varieties of Rice: I. Variability for Salt Tolerance among Some Rice Varieties”, *Jpn. J. Breed.* Vol. 22, No. 5, pp. 277-284.
63. Akbar M., and T. Yabuno (1974), “Breeding for saline resistant varieties of rice. II. Comparative performamce of some rice varieties to salinity during early development stages”, *Jpn. J. Breed*, 25(4): pp. 176-181.
64. Akbar M. and T. Yabuno (1977), “Inheritance of delayed type panicle sterility induced by salinity. I. Breeding for saline resistance varieties of rice IV”, *Jpn. J. Breed* 22, pp. 237-240.
65. Akbar M. (1975), “Water and chloride absorption in rice seedlings”, *J. Agric. Res.* 13(1), pp. 341-348.

66. Akita S. (1986), Physiological bases of differential response to salinity in rice cultivars, *Workshop for Developing a Collaborative Research Program for the Improvement of rice yields in problem Soils*, IRRI, Los Banos, Philippines.
67. Albert R. and M. Popp (1977), Chemical composition of halophytes from the Neusiedler Lake region in Austria, *Oecologia* 27, pp. 157-170.
68. Ashraf M. and M. R. Foolad (2007), Role of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance, *Environ. Exp. Bot.*, p. 59.
69. Aslam M., R.H. Qureshi, and 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.
70. Aslam M., N. Muhammad, R. H. Qureshi, J. Akhtar and Z. Ahmed (2000), Role of  $\text{Ca}^{2+}$  in salinity tolerance of rice, *Plant Manage.* No. 8-10 (1998), Islamabad.
71. Aslam M., I. H. Mahmood, R. H. Qureshi, S. Nawaz, J. Akhtar and Z. Ahmad (2001), "Nutritional role of calcium in improving rice growth and yield under adverse conditions", *Int. J. Agri. Biol.*, Vol. 3, No. 3, pp. 292-297.
72. Bhowmik S. K., M. M. Islam, R. M. Emon, S. N. Begum, A. Siddika and S. Sultana (2007), "Identification of Salt Tolerant Rice Cultivars Via Phenotypic and Marker-Assisted Procedures", *Pakistan J. Biol. Sci.*, 10 (24), pp. 4449-4454.
73. Bohnert H., and R. G. Jensen (1996), "Metabolic engineering for increased salt tolerance-The next step", *J. Plant Physiol.* 23, pp. 661-667.
74. Bong B. B., S. Tobita, S. Bermawie and T. Senboku (1996), "Salt tolerance of cultivated rice varieties from Viet Nam", *Jircas. J.* 3, pp.75-83.
75. Bresler E., B. L. McNeal, and D. L. Carter (1982), Saline and Sodic Soils. Principles-Dynamics-Modeling, *Env. Soi. Che.*, pp. 289-290.
76. Chand M., N. S. Randhawa and M. K. Srnha (2005), "Effect of gypsum, pressmud, fulvic acid and zinc sources on the yield and zinc uptake by rice crop in a saline-sodic soil", *J. Plant and Soil* 55, pp. 17-24.
77. Chanratchakool, P., J. F. Turnbull, S. Funge - Smith and C. Limsuvan (1995), *Health management on shrimp ponds*, Second edition, Aquatic animal health research institute (AAHRI), Bangkok, Thailand.

78. Choi W. Y., K. S. Lee, J. C. Ko, S. Y. Choi and D. H. Choi (2003), "Critical saline concentration of soil and water for rice cultivation on a reclaimed saline soil", *Korean J. Crop Sci.* 48, pp. 238-242.
79. Clesceri L. S., A. E. Greenberg and A. D. Eaton (1998), *Standard Methods for the examination of water and wastewater*, 20 th Edition, APHA AWWA WEF, American Public Health Association, 1015 Fifteenth street, NW Washington, DC 20005-2605.
80. Davis J. G., R. M. Waskom, T. A. Bauder & G. E. Cardon (2007), *Managing Sodic Soils*, Colorado State University, No. 0.504, pp. 1-3.
81. Desai A.D., T. S Rao and L. R. Hirekeru (1975), "Effect of saline water on growth and yield of rice", *J. Indian Soc. Soil Sci.*, 5, pp. 13-16.
82. Devitt D., W. M. Jarrell and K. L. Stevens (1981), "Sodium-Potassium ratio in soil solution and plant response under saline conditions", *Soil Sci. Soc. Am. J.* 45, pp. 80–86.
83. F.A.O. (2001), *Management practices selected for ongoing collaborative projects, Land and plant nutrition management service*, F.A.O. 2001.
84. Feagley S. E. and L. B. Fenn (1998), *Using Soluble Calcium to Stimulate Plant Growth*, Texas Agricultural Extension Service, The Texas A&M University System.
85. Flowers T. J. (1987), *Salinity resistance in rice*, University of Sussex, pp. 9-11.
86. Flowers T. J. and A. R. Yeo (1988), *Salinity and rice: A physiological approach to breeding for resistance*, School of biological science, University of Sussex, Brighton, U. K., pp. 993-959.
87. Flowers T. J., M. A. Hajibugheri and A. R. Yeo (1991), Ion accumulation in the cell walls of rice plants growing under saline conditions: evidence for the Oerthi hypothesis, *Plants Cell and Envir.* 14, pp. 319-325.
88. Gain P., M. A. Mannan, P. S. Pal, M. M. Hossain and S. Parvin (2004), "Effect of Salinity on Some Yield Attributes of Rice", *Pakistan J. Bio. Sci* 7(5), pp. 760-762.
89. Golez, N. V. and K. Kyuma (1997), Influence of pyrite oxidation and soil acidification on some essential nutrient elements, *Aquaculture Engineering*, 16(1-2), pp. 107-124.
90. Grattan S. R. and C. M. Grieve (1999), Salinity mineral nutrient relations

in horticultural crops, *Scientia Horticulturae* 78, pp. 127-157.

91. Grattan, S. R., L. Zeng, M. C. Shannon and S. R. Roberts (2002), Rice is more sensitive to salinity than previously thought, *California Agriculture* 56, No. 6, pp. 189-195.
92. Greenway H. And R. Munns (1980), Mechanism of salt tolerance in halophytes, *Ann. Rev. Plant physiol.* 31, pp. 149-190.
93. Gregorio G. B. and D. Senadhira (1993), Genetic analysis of salinity tolerance in rice (*Oryza sativa* L.), *Theor. App. l. Genet.* 86, pp. 333-338.
94. Gupta S, M. K. Chattopadhyay, P. Chatterie, B. Ghosh, and D. N. Sen Gupta (1998), Expression of abscisic acid responsive element-binding protein in salt-tolerant indica rice (*Oryza sativa* L.), *Plant Mol. Biol.* 37, pp. 629-637.
95. Hanson B, S. R. Grattan and A. Fulton (1999), *Agricultural salinity and drainage*, UC DANR Pub 3375.
96. Hasamuzzaman M., M. Fujita, M. N. Islam, K. U. Ahamed and K. Nahar (2009), "Performance of four irrigated rice varieties under different levels of salinity stress", *Int. J. Integ. Bio.* 6, No. 2, pp. 85-90.
97. Hien D.T., M. Jacobs, G. Angenon, C. Hermans, T.T. Thu, L.V. Son and H. Roosens (2003), Proline accumulation and A'-pyrroline-S-carboxylase synthetase gene properties in three rice cultivars differing in salinity and drought tolerance, *Plant Sci.*, 165(5), pp. 1059-1068.
98. Hsu S. Y., Y. T. Hsu and C. H. Kao (2003), The effect of polyethylene glycol on proline accumulation in rice leaves, *Biol. Plant* 46 (1), pp. 73-78.
99. Hur J., K.H. Jung, C.H. Lee and G. An (2004), Stress-inducible OsP5CS2 gene is essential for salt and cold tolerance in rice, *Plant Sci.*, 167(3), pp. 417-426.
100. Igarashi Y. and Y. Yoshiba (2000), Improving the salt tolerance of proline-accumulated rice by suppressing Na<sup>+</sup> absorption, *Rice Genetics Newsletter*, 17, pp. 69-71.
101. Igarashi Y., Y. Yoshiba, Y. Sanada, K. Wada, K. Yamaguchi-Shinozaki and K. Shinozaki (1997), Characterization of the gene for delta1-pyrroline-5-carboxylate synthetase and correlation between the expression of the gene and salt tolerance in *Oryza sativa* L., *Plant Mol. Biol.* 33, pp. 857-865.



102. International Rice Research Institute (1967), *Annual report for 1967*, Los Banos, Philippines.
103. International Rice Research Institute (1978), *Annual report for 1977*, Los Banos, Philippines.
104. International Rice Research Institute (1979), *Annual report for 1978*, Los Banos, Philippines.
105. International Rice Research Institute (1996), *Standard Evaluation System for rice*, Los Banos, Philippines.
106. International Rice Research Institute (1997), *Screening rice for salinity tolerance*, IRRI Discussion paper series no. 22.
107. International Rice Research Institute (2000), *Rice: Nutrient Disorders and Nutrient Management*, MCPO Box 3127, Makati City 1271, Philippines.
108. Islam M.Z., M. A. Baset Mia, M.R. Islam, and A. Akter (2007), "Effect of different saline level on growth and yield attributes of mutant rice", *J. Soil. Nature*, 1(2), pp. 18-22.
109. Islam M. T., P. C. Sharma, R. K. Gautam, D. Singh, S. Singh, B. Panesar and S. Ali (2011), Salt tolerance in parental lines of rice hybrids through physiological attributes and molecular markers, *Int. J. Expt. Agric.* 2(1), pp. 1-7 (2011).
110. Iwaki S. (1956), *Studies on the salt injury in rice plant*, In Japanese, English summary, Mem.
111. James C. (2001), *Irrigation water quality*, Update from the 2001, Carolinas GCSA Annual Meeting.
112. Javed, A. S and M. F. A. Khan (1975), "Effect of sodium chloride and sodium sulphate on IRRI rice", *J. Agric. Res.* 13, pp. 705-710.
113. Jennings P. R., W. R. Coffman and H. E. Kauffman (1979), *C i t i n g i n g l u á*, IRRI, Los Banos, Laguna, Philippines.
114. Kaddah M. T., and S. I. Fakhry (1962), *Tolerance of Egyptian rice to salt. II. Salinity effects as related to cationic composition, temporary application and irrigation and drainage frequency*, *Soil Sci.* 93, pp. 654-657.

115. Kaddah, M. T. and S. I. Fakhry (1961), *Tolerance of Egyptian rice to salt*. I. Salinity effects when applied continuously and intermittently at different stages of growth after transplanting, *Soil Sci.* 91, pp. 113-120.
116. Kavi Kishor P. B., S. Sangam, R. N. Amrutha, P. Sri Laxmi, K. R. Naidu, K. R. S. S. Roa, S. Rao, K. J. Reddy, P. Theriappan and N. Sreenivasulu (2005), Regulation of proline biosynthesis, degradation, uptake and transport in higher plants: Its implications in plant growth and abiotic stress tolerance, *Curr. Sci.*, 88 (3), pp. 424-438.
117. Khan R.U., A. R. Gurmani, M. S. Khan and A. H. Gurmani (2007), "Effect of variable rates of gypsum application on wheat yield under rice-wheat system", *Pakistan J. of Bio. Sci.* 10 (21), pp. 3865-3869.
118. Khan M. A., M. U. Shirazi, M A. Khan, S. M. Mujtaba, E. Islam, S. Mumtaz, A. Shereen, R. U. Ansari and M. Y. Ashraf (2009), "Role of proline,  $K^+/Na^+$  ratio and chlorophyll content in salt tolerance of wheat (*Triticum aestivum* L.)", *Pakistan. J. Bot.* 41(2), pp. 633-638.
119. Khan M. S. A., A. Hamid, A. B. M. Salahuddin, A. Quasem and M. A. Kanm (1997), "Effect of NaCl on growth, photosynthesis and mineral ions accumulation of different types of rice (*Oryza sativa* L.)", *J. Agron. Crop Sci.* 179, pp. 149-161.
120. Khattak S. G, Izhar ul Haq, Abdul Malik, Muhamamd Javed Khattak, and Naveedullah (2007), "Effect of various levels of gypsum application on the reclamation of salt affected soil grown under rice followed by wheat vrop", *Sarhad J. Agric.* Vol. 23, No. 3 (Pakistan).
121. Khatun S., Rizzo C. A., Flowers T. J. (1995), Genotypic variation in the effect of salinity on fertility on rice, *Plant Soil* 173, pp. 239–50.
122. LaHaye P. A. and E. Epstein (1971), Calcium and salt tolerance by bean plants. *Physiol. Plant.* 25, pp. 213-218.
123. Lauchli A. (1990), Calcium, salinity and the plasma membrane. In: R.T. Leonard, P.K. Hepler (Eds.), Calcium in plant growth and development., *American Society of Plant Physiologist*, pp. 26-35.
124. Lee K. S., . Y. Choi, J. C. Ko, T. S., G. B. Gregorio (2003), Salinity tolerance of japonica and indica rice (*Oryza sativa* L.) at the seedling stage, *Planta* 216, pp. 1043-1046.

125. Li X. J., M. F. Yang, H. Chen, L. Q. Qu, F. Chen, S. H. Shen (2010), Abscisic acid pretreatment enhances salt tolerance of rice seedling: Proteomic evidence, *Biochimica et Biophysica Acta* 1804, pp. 929-940.
126. Lin C. C. and C. H. Kao (1996), Proline accumulation is associated with inhibition of rice seedling root growth caused by NaCl, *Plant Sci.* 114(2), pp 121-128.
127. Linghe Z. and Michael C. S. (2000), Salinity Effect on Seedling Growth and Yield Components of Rice, *Crop Science* 40, pp. 996-1003.
128. Lowry O. H., N. J. Rosenbrough, A. L. Farr, R. J. Randall (1951), "Protein measurement with the Folin Phenol Reagent", *J. Biol. Chem.* 193, pp. 265-275.
129. Lutts S., J. M. Kinet, J. Bouharmont (1995), Changes in plant response to NaCl during development of rice (*Oryza sativa* L.) varieties differing in salinity resistance, *Exp Bot* 46, pp. 1843-1852.
130. Lynch J. and A. Lauchli (1985), Salt stress disturbs the calcium nutrition of barley (*Hordeum vulgare* L.), *New Phytol.* 99, pp. 345-354.
131. Lynch J. and A. Lauchli (1988b), Salinity affects intercellular Ca<sup>2+</sup> in corn root protoplast, *Plant Physiol.*, 87, pp. 351-356.
132. Maas E. V., and G. J. Hoffman (1977), *Crop salt tolerance-current assessment*, J. Irrig. Drainage Div. ASCE, 103 Proc. Pap. 12993.
133. Makihiro D., T. Makoto, M. Miho, H. Yoshihiko, K. Tóhiro (1999), "Effect of salinity on the growth and development of rice (*Oryza sativa*. L) varieties", *Japn. J. Trop Agric.* 43, pp. 285-294.
134. Marassi J. E., M. Collado, Benavidez., M. J. Arturi and J. J. N. Marassi (1989), Performance of selected rice genotypes in alkaline, saline and normal soils and their interaction with climate factor, *Intl. Rice Res. Newsl.* 14(6), pp. 10-11.
135. Marschner H. (1995), *Mineral Nutrition of Higher Plants*, Academic Press, London.
136. Martinez V. and A. Lauchli (1993), Effect of Ca<sup>2+</sup> on the salt stress response of barley roots as observed by in vivo <sup>31</sup>P-nuclear magnetic resonance and in vitro analysis, *Planta* 1909, pp. 519-24.

137. Melinda L. and B. David (2002), *Effects of irrigating with saline water on soil structure in the Shepparton Irrigation Region*, Information Series Home, Primary Industries, Victoria, Australia.
138. Mishra B., Akbar M., Seshu D.V. (1990), *Genetics studies on salinity tolerance in rice towards better productivity in salt effected soils*, IRRI, Philippine, pp. 1-25.
139. Moeljopawirio S. and H. Ikehashi (1993), Inheritance of salt tolerance in rice, *Euphytica* 30, pp. 291-300
140. Mohammadi N. G., A. Arzami, A. M. Rezai, R. K. Singh, G. B. Gregorio (2008), "Assessment of rice genotypes for salt tolerance using microsatellite markers associated with the *saltol* QTL", *Afri. J. of Bio.* 7, pp. 730-736.
141. Mohammadi N. G., R. K. Singh, A. Arzani, A. M. Rezaie, H. Sabouri, G. B. Gregorio (2010), "Evaluation of salinity toleranc in rice genotypes", *Int. J. Plant Prod.* (4), pp. 1735-8043.
142. Moon A., E. Prinsen, G. Bauw, M. Van Montagu (1997), Antagonistic affects of abscisic acid and jasmonates on salt stress-inducible transcripts in rice roots, *Plant Cell* 9, pp. 2243-2259.
143. Moradi F. and A.M. Ismail (2007), Responses of photosynthesis, chlorophyll fluorescence and ROS-scavenging systems to salt stress during seedling and reproductive stages in rice, *Ann. Bot* 99(6), pp. 1161-1173.
144. Mori I. K. and T. Kinoshita (1987), Salt tolerance of rice callus clones, *Rice Genet. Newsl.* 4, pp.112-113.
145. Muhammad N. (1998), *Salt tolerance of rice (Oryza sativa) as affected by nutrient supply*, Ph.D. Thesis, Univ. Agric. Faisalabad, Pakistan.
146. Munns R. (2002), Comparative physiology of salt and water stress, *Plant Cell Environ.* 25, pp. 239-250.
147. Murty, P.S.S. and K.S. Murty (1982), "Spikelet sterility in relation to nitrogen and carbohydrate contents in rice", *Indian J. Plant Physiot.* 25, pp. 40-48.
148. Nguyen Thi Lang, Seiji Yanagihara and Bui Chi Buu (2001), "A microsatellite marker for a gene conferring salt tolerance on rice the vegetative and reproductive stages", *SABRAO J. breed. Gene.* 33, pp. 1-10.

149. Ota K. and T. Yasue (1962), *Studies on the salt injury in crops. XV. The effect of NaCl solution upon photosynthesis of paddy*, Res. Bull. Fac. Agric. Gifu Univ. 16, pp. 1-6.
150. Ota K., T. Yasue and M. Iwatsuka (1956), *Studies on the salt injury to crops. X. Relation between salt injury and the pollen germination in rice*, Res. Bull. Fac. Agric. Gifu Univ. 7, pp. 15-20.
151. Ota K., T. Yasue and M. Nakagawa (1955), *Studies on the salt injury to crops. XIII. The varietal difference of the salt resistance in germination and seedling growth of rice plant*, Res. Bull. Fac. Agric. Gifu Univ.
152. Pan C. L. (1964), The effect of salt concentrations of irrigation water on the growth of rice and other related problems, *Int. Rice Comm. Newsl.* 13(2), pp. 4-13.
153. Pearson G. A. (1961), The salt tolerance of rice, *Int. Rice Comm. Newsl.* 10(1), pp. 1-4.
154. Pearson G. A., A. D. Ayers and D. L. Eberhard (1966), Relative salt tolerance of rice during germination and early seedling development, *Soil Sci.* 102, pp. 151-156.
155. Pearson G. A. and A. D. Ayres (1960), *Rice as a crop for salt affected soils in process of reclamation*, USDA Prod. Res. Rep. 43. 13p.
156. Pearson G. A. and L. Bernstein (1959), Salinity effects at several growth stages of rice, *Agron, Soil Sci.* 102.
157. Ponnampereuma F.N. (1984), *Role of cultivar tolerance in increasing rice production on saline lands*, Strategies for crop improvement, John Wiley and son, New York, 443p.
158. Ponnampereuma F.N. (1982), Genotypic adaptability as a substitute for amendents on toxic and nutrien-deficient soil, *In Plant Nutrition 1*, Proceeding of Ninth International Plant Nutrition Colloquium, Warwick University, England, Aug. 22-27, pp. 467-473.
159. Pongprayoon W., S. Cha-um, A. Pichakum and C. Kirdmanee (2008), "Proline profiles in aromatic rice cultivars photoautotrophically grown in responses to salt stress", *Int. J. Bot.* 4(3), pp. 276-282.

160. Prat D. and R.A. Fathi (1990), Variation in organic and mineral components in young *Eucalyptus* seedlings under saline stress, *Physiol. Plant.* 79, pp. 479–86.
161. Pushpam R. and S. R. S. Rangasamy (2002), “In vivo response of rice cultivars to salt stress”, *J. Ecobiol.* 14, pp. 177-182.
162. Rains D. and E. Epstein (1969), Sodium absorption by barley roots. Its mediation by mechanisms 2 of alkali cation transport, *Plant Physiol.* 42, pp. 319-323.
163. Rashid M. (1983), *Response of rice to 5 levels of salinity, sodicity, Zn and Cu in wetland soil*, Ph.D. Thesis. Univ., Los Banos, Philippines.
164. Razzaque M. A., N. M. Talukder, M. S. Islam, A. K. Bhadra and R. K. Dutta (2009), “The Effect of Salinity on Morphological Characteristics of Seven Rice (*Oryza sativa*) Genotypes Differing in Salt Tolerance”, *Pakistan J. of Bio. Sci.* 12(5), pp. 406-412.
165. Richard R. A. (1995), *Improving crop production on salt-affected soil: by breeding or management*, Division of plant industry, CSIRO, Canberra, Australia, pp. 395-408.
166. Roshandel P. and T. Flowers (2009), The ionic effects of NaCl on physiology and gene expression in rice genotypes differing in salt tolerance, *Plant and Soil*, 315, pp. 135–147.
167. Rubio F., W. Gassmann, and J. I. Schroeder (1995), Sodium driven potassium uptake by the plant potassium transporter HKT1 and mutation conferring salt tolerance, *Science* 270, pp. 1660-1633.
168. Sabouri H., Sabouri A. (2009a), New evidence of QTLs attributed to salinity tolerance in rice, *Afr. Biotech.* 7, pp. 4376-4383.
169. Saxena M. T and U. K. Pandey (1981), “Physiological studies on salt tolerance of tenric varieties growth and yield aspect”, *Indian. J. Plant Physiol.* 24, pp. 61-68.
170. Shah S. H., S. Tobita and M. Shono (2001), “Supplemental calcium regulates proline accumulation in NaCl-stressed suspension cultures of *Oryza sativa* L. at the level of mRNA translation”, *Pakistan J. Bio. Sci.* 4(6), pp. 707-710.

171. Shah S. H., S. Tobita and Z. A. Swati (2003), "Supplemental calcium enhances growth and elicits proline accumulation in NaCl-stressed rice roots", *J. Bio. Sci.* 3(10), pp. 903-914.
172. Sajjad M. S. (1984), "Effect of increased salt stress on yield and yield components in rice", *Pakistan J. Sci. Ind. Res.* 27, pp. 292-294.
173. Shalhevet J. (1995), Root and shoot growth responses to salinity in maize and soybean, *Agron. J.* 87, pp 512-516.
174. Sharma S. K. (1986), Mechanism of tolerance in rice varieties differing in sodicity tolerance, *Plant Soil.* 93, pp. 141-146.
175. Shereen A., S. Mumtaz, S. Raza, M. A. Khan and S. Solangi (2005), "Salinity effects on seedling growth and yield components of different inbred rice lines", *Pak. J. Bot.* 37(1), pp. 131-139.
176. Shimose N. (1963a), "Physiology of salt injury in crops. I. Effect of iso-osmotic pressure due to sodium chloride and sodium sulphate on the growth and absorption of mineral elements by rice plants, In Japanese", *J. Sci. Soil Tokyo* 34, pp. 107-111.
177. Shimose N. (1963b), "Physiology of salt injury in crops. II. Effect of high concentration of sodium chloride and sodium sulphate on carbohydrate metabolism in rice plants, In Japanese", *J. Sci. Soil Tokyo* 34, pp. 111-114.
178. Singh, R. K. (2006), *Breeding for Salt Tolerance in Rice*, Plant breeding course, IRRI.
179. Tagawa T. and N. Ishizaka (1965), Physiological studies on the tolerance of rice plants to salinity.7. Osmotic adaptability of rice plants to hypertonic saline media, In Japanese, English summary, *Proc. Crop Sci. Soc. Jpn.* 33, pp. 214-220.
180. Takkar P. N., and V. K. Nayyar (1981), Effect of gypsum and Zn on rice nutrition on sodic soils, *Exp. Agric.* 17, pp. 49-55.
181. Tanji K.K. (1990b), "Nature and extent of agricultural salinity", *Environmental Soil Chemistry*, pp. 289-290.
182. Tao P. B., Truong D. X., Buu B. C. (1992), Assessment of breeding materials from tolerant deepwater rice in Mekong delta, *Omonrice Vol. 2*, pp. 56-63.

183. Thirumeni S. and M. Subramanian (1999), Character association and path analysis in saline rice, *Vistas of Rice Res.*, pp. 192-196.
184. USDA (1954), "Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali soils. United States Salinity Laboratory staff", *Agriculture Handbook* (60), United States Department of Agriculture.
185. Valle D. C. G. and E. Babe (1947), Sodium chloride tolerance of irrigating rice, *Estac. Exp. Agron. Habana Bol.* 66, 16 p.
186. Volkmar K. M., Y. Hu and H. Steppuhn (1997), "Physiological responses of plants to salinity", *Canadian j. plant sci.*, pp. 19-27.
187. Wu L, Fan. Z, Guo. L, Li. Y, Zhang. W, Qu Li. J and Chen. Z (2003), Over-expression of an Arabidopsis -OAT gene enhances salt and drought tolerance in transgenic rice, *Chinese Science Bulletin* 48, pp. 2594-2600.
188. Xu D., X. Duan, B. Wang, B. Hong, T. H. D. Ho, and R. Wu. 1996. Expression of late embryogenesis abundant protein gene, HVA1, from barley confers tolerance to water deficit and salt stress in transgenic rice, *Plant Physiology* 110, pp. 249-257.
189. Yeo A. R., Flowers T. J. (1982), Accumulation and localization of sodium ions within the shoots of rice (*Oryza sativa*) varieties differing in salinity resistance, *Physiol Plant* 56, pp. 1111-1121.
190. Yeo A. R., Flowers T. J. (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, pp. 151-170.
191. Yoshida S., D. A. Forno, J. H. Cock and Gomez (1976), *Laboratory manual for physiological studies of rice*, IRRI, Manila, Philippine.
192. Yoshida Y., T. Kiyosue and K. Nakashima (1997), Regulation of levels of proline as an osmolyte in plants under water stress, *Plant Cell Physiol.* 38, pp. 1095-1102.
193. Yoshida S. (1981), *Fundamentals of rice crop science*, IRRI, Los Banos, Laguna, Philippines.
194. Yokoi S., F. J. Quintero, B. Cubero, M. T. Ruiz, R. A. Bressan, P. M. Hasegawa, J. M. Pardo (2002), "Differential expression and function of *Arabidopsis thaliana* NHX Na<sup>+</sup>/H<sup>+</sup> antiporter in the salt stress response", *Plant J.* 30, pp. 529-539



195. Zaibunnisa A., M. A. Khan, T. J. Flower, R. Ahmad and K. A. Malik (2002), Causes of sterility in rice under salinity stress, *Prospects for saline agriculture*, pp. 177-187.
196. Zaman S. K., D. A. M. Chowdhury and N. I. Bhuiyan (1997), "The effect of salinity on germination, growth, yield and mineral composition of rice", *Bangladesh J. Agril. Sci.*, 24(1), pp. 103-109.
197. Zayed B. A. (2002), *Performance of some rice cultivars as affected by irrigation and potassium fertilizer treatments under saline soil conditions*, PhD. thesis. Agron. Dept., Fac., Of Agric., Mansoura Univ., Egypt.
198. Zelensky G. L (1999), Rice on saline soils of Russia, *Cahiers Options Méditerranéennes* 40, pp. 109-113.
199. Zeng L. (2005), "Exploration of relationships between physiological parameters and growth performance of rice (*Oryza sativa* L.) seedlings under salinity stress using multivariate analysis", *Plant and Soil* 268, pp. 51-59.
200. Zeng L., M. C. Shannon and S. M. Lesch (2000), Timing of salinity stress affects rice growth and yield components, *Agric. Water Manage.* 48, pp. 191-206.
201. Zheng S. J. (2007), *Plant Mineral Nutrition*, Bioscience building 425.
202. Zidan M. A. (1990), "Alleviation of salinity stress on growth and related parameters in wheat sprayed with thiamine, nicotinic acid or pyrodoxin". *Arab Gulf J. Scient. Res.* 9, pp. 103-17.
203. Winter E. and Preston J. (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. J. Plant physiol.* 9, pp. 251-259.

**PH L C 1**  
**PHI U I UTRA H NÔNG DÂN**

**“Dùng cho nghiên cứu chọn giống lúa và kỹ thuật canh tác lúa  
trong mô hình lúa - tằm B c Liêu”**

Mã số :....., Ngày: ... / ... /200...

Nhóm học tập theo: Năng suất lúa:  Cao,  Trung bình,  Thấp.

**I. Thông tin tổng quát:**

1. Tên giống lúa :..... Tu i/n m sinh:.....

2. Địa chỉ : p....., Xã....., Huyện:

H ng Dân,  Ph c Long,  Giá Rai,  V nh L i

- Trình độ học vấn:....., Giới tính: , Dân tộc:

(Nam = 1, Nữ = 2), (Kinh = 1, Khác = 2, Hoa = 3, Khác = 4)

- Số nhân khẩu trong gia đình:....., số lao động chính:.....

3. Diện tích canh tác lúa - tằm:.....

- Mức năng suất cao nhất trong năm.....cm, tháng:.....

- Năm bắt đầu làm mô hình lúa - tằm:.....

**II. Hoạt động sản xuất:**

1. Quá trình thực hiện mô hình lúa - tằm:

1.1 Thời kỳ ruộng lúa - tằm (công): lúa....., m ng....., b.....

1.2 Mùa vụ canh tác trong năm:

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lúa												
Tằm												

1.3 Ghi nhận các ảnh hưởng nông dân qua các năm về tính cây lúa:

Năm canh tác	Tên giống	Kháng mầm	Kháng phèn	Thời gian sinh trưởng	Năng suất (t/ha)
2005					
2006					
2007					
2008					
2009					
2010					

1.4 Biện pháp rơm rạ:

- Biện pháp rơm rạ nào hiệu quả:  Mạ,.....l n/v ;  Kênh/sông,.....l n/v

- Xu hướng.....

.....

2. Sản xuất tằm:

2.1 Chú ý ruộng tằm khi th tằm:

- Thu dọn m t ruộng/g c r :  Có,  Không

- N o vét, sên m ng:  Có,  Không

- Biện pháp phòng ruộng:..... ngày, t khô n m c nào.....

- X n c và b m n c vào:..... l n

Hóa chất	S l n/li u l ng	Thời gian (ngày, tháng)
Bón vôi		
X lý thu c cá		
Hóa chất khác		

2.2 *L ợng t ợm s ợ gi ợng th (s ợ con/di ợn tích)*:.....

2.3 *Qu ợn lý n ợc trong ru ợng nu ợi*:

- M ợc n ợc ru ợng nu ợi: T ợ ợy m ợng ..... cm, t ợ m t tr ợng ru ợng .....cm

- S ợ l ợn x ợn c ợra: ...../v , s ợ l ợn b ợm n ợc v ợo: ...../v

(Ch ợ y t ợ do = 0, B ợng m ợy = 1, K ợ th ợ p = 2)

- N ợc gi ợ m ợm n:  N ợc k ợnh/s ợng,  N ợc ng m,  K ợ th ợ p

2.4 *H ợa ch ợ t s ợ đ ợng trong ao t ợm*:

Lo ợ i h ợa ch ợ t	L ợ i u l ợng	Ph ợng ph ợp	S ợ l ợn/v	M ợc ợch s ợ đ ợng

2.5 *T ợng chi ph ợ s ợn xu t ợ l ợ v ợ t ợm*:.....

2.6 *Thu ợ ho ợ ch t ợm*

- Th ợ i gian: L ợ n 1....., l ợ n 2....., l ợ n 3....., l ợ n 4.....

- Ph ợng ph ợp thu ..... , .....l ợn/v

- S ợ n ợ l ợng....., k ợch c ợ ..... con/kg, gi ợ b ợn ..... /kg

### 3. S ợn xu t ợ l ợa

3.1 *Chu ợn b ợ ru ợng tr ợc khi tr ợng l ợa*

- Ph ợng ph ợp s ợa s ợn t:  C ợy,  B ợa,  X ợi,  Tr ợc

- Bi ợn ph ợp ph ợi ru ợng: ..... ngày, t ợ kh ợ n m c ợ n ợo.....

- X ợn c ợ v ợa b ợm n ợc v ợo: .....l ợn, n ợc m ợa: .....l ợn

H ợa ch ợ t	Ph ợng ph ợp	S ợ l ợn/li ợ u l ợng	Th ợ i gian (ngày, th ợng)
B ợn v ợi			
B ợn ph ợn			
Kh ợc			

3.2 *Bi ợn ph ợp gi ợo tr ợng*:  S ợ lan,  S ợ h ợng,  C ợ y, li ợ u l ợng:.....

3.3 *Qu ợn lý n ợc trong ru ợng l ợa*:

- M ợc n ợc ru ợng nu ợi: T ợ m t ru ợng ..... cm

- S ợ l ợn x ợn c ợra: ...../v , s ợ l ợn b ợm n ợc v ợo: ...../v

(Ch ợ y t ợ do = 0, B ợng m ợy = 1, K ợ th ợ p = 2)

- Ngu ợn n ợc:  N ợc k ợnh,  N ợc m ợa,  K ợ th ợ p,  Kh ợc.....

3.4 *B ợn ph ợn*

Lo ợ i ph ợn b ợn (kg/c ợng i ợn)	L ợ n 1		L ợ n 2		L ợ n 3	
	Ngày sau s	L ợng	Ngày sau s	L ợng	Ngày sau s	L ợng

3.5 Sâu b nh và phòng tr

Lo i sâu, b nh	Ngày sau s	P. pháp tr	Lo i hóa ch t	Li u l ng	S l n/v

3.6 T ng chi phí s n xu t 01 v lúa: .....

3.7 Thu ho ch lúa

Th i gian ....., s n l ng.....gi /công, giá bán..... /kg

**III. Nh ng khó kh n và h n ch**

**1. D ch b nh:**

- D ch b nh lúa .....
- D ch b nh tôm .....

**2. H n x y ra trong nh ng n m qua:**

- N m b nh h ng nhi u nh t:.....
- H n th ng x y ra trong th i gian nào c a cây lúa?.....

**3. Nh ng bi u hi n, tri u ch ng cho th y ru ng lúa b nh h ng m n:**

(Ru ng không b m n = 0, Ru ng có nhi m m n = 1)

N u có, bi u hi n gì?: .....

.....

**4. Th i gian ph i c y/s tr do tránh nh h ng m n:.....**

**Ng i i u tra**  
(Ký và ghi h tên)

**PH L C 2**  
**K T QU O CH TIÊU MÔI TR NG N C**

**Ph B ng 2.1 pH c a n c**

Ký hi u	t 1		t 2		t 3		t 4		t 5		t 6	
	Kênh	Ao	Kênh	Ao	Kênh	Ao	Kênh	Ao	Kênh	Ao	Kênh	Ao
HD-1	6,94	8,60	7,30	8,50	7,04	7,26	6,97	7,47	7,16	7,21	7,09	7,91
HD-2	6,98	7,94	7,30	9,00	7,01	7,23	8,46	8,48	7,00	6,91	7,06	7,20
HD-3	6,93	7,04	7,30	8,00	6,99	6,88	7,24	8,11	6,96	7,24	7,14	7,24
HD-4	7,12	7,03	6,00	6,50	6,90	6,99	7,01	7,14	6,95	7,03	7,07	7,25
HD-5	7,23	8,04	7,00	7,50	6,69	6,67	7,21	7,28	6,71	6,83	6,93	7,14
HD-6	6,09	7,45	6,50	5,50	7,06	6,66	7,46	7,30	6,65	6,56	7,10	7,16
HD-7	7,35	8,41	8,50	8,00	7,45	7,01	7,14	7,18	6,94	7,20	7,30	7,82
HD-8	6,95	7,62	7,50	8,50	6,96	6,98	7,04	7,01	6,86	6,80	7,08	7,34
HD-9	6,80	6,90	6,50	6,30	6,99	7,00	7,12	6,88	6,66	6,84	7,09	7,18
PL-1	6,40	7,32	7,38	7,63	6,87	7,01	6,73	6,74	6,71	5,96	6,89	7,12
PL-2	6,50	7,19	7,78	7,13	6,82	7,05	7,06	7,84	6,85	6,84	7,33	7,18
PL-3	7,10	7,30	8,05	8,32	7,01	7,19	6,67	7,67	6,87	6,71	7,37	7,58
PL-4	7,10	8,51	7,95	8,24	7,31	7,11	7,02	7,64	7,28	8,48	6,85	3,67
PL-5	7,30	8,25	7,49	10,72	7,51	7,06	7,35	7,95	7,20	7,18	6,93	7,13
PL-6	8,04	9,20	9,30	10,40	8,40	7,67	7,84	7,84	7,08	7,21	6,99	7,97
PL-7	8,10	8,05	7,55	9,63	7,03	7,06	7,43	7,28	6,79	6,31	7,60	7,42
PL-8	7,40	8,46	8,20	9,11	6,83	7,06	6,97	6,93	7,01	6,81	7,22	7,14
PL-9	7,60	9,10	7,78	8,23	6,71	6,78	7,01	7,36	7,00	6,40	7,20	7,29
GR-1	7,06	8,68	8,32	9,69	7,45	7,58	7,32	8,81	7,09	7,23	7,29	7,68
GR-2	7,06	9,20	8,41	10,90	7,37	7,28	7,18	7,30	6,95	7,07	7,34	7,56
GR-3	7,01	8,69	6,95	7,45	7,48	7,18	7,0	7,12	7,20	7,30	7,39	7,63
GR-4	7,01	8,20	7,14	7,90	7,28	7,22	6,91	7,18	7,04	7,51	7,43	7,82
GR-5	7,14	7,27	8,00	7,71	7,36	7,65	6,88	7,17	7,00	7,16	7,40	7,59
GR-6	7,24	8,54	8,35	10,02	7,39	7,17	7,00	7,47	6,95	7,25	7,35	7,66
GR-7	7,21	8,98	7,10	9,35	7,21	7,47	6,77	5,29	6,99	7,14	7,42	7,60
GR-8	7,16	8,16	7,92	8,33	7,10	7,46	7,16	7,65	7,19	7,45	7,15	7,55
GR-9	7,24	8,86	7,97	8,63	7,15	7,27	7,04	7,17	7,10	7,31	7,14	7,61
VL-1	7,67	7,46	7,33	7,51	7,55	7,35	7,88	7,89	7,59	7,72	7,90	8,66
VL-2	7,98	8,39	7,63	7,46	7,60	7,20	7,63	7,93	7,77	8,35	7,71	8,35
VL-3	7,98	8,03	7,01	7,34	7,63	7,65	7,66	8,23	7,65	8,34	7,71	8,47
VL-4	7,36	8,43	8,15	7,64	7,41	7,69	8,04	9,27	7,51	8,42	7,70	7,90
VL-5	7,97	8,67	7,72	8,46	7,77	8,68	8,40	7,70	7,10	7,75	7,74	7,84
VL-6	7,86	7,24	8,25	9,20	7,87	7,54	8,37	8,08	7,60	8,05	7,79	7,83
VL-7	8,03	8,67	7,49	8,26	7,46	7,94	7,70	7,78	7,84	8,28	7,48	8,40
VL-8	8,06	8,34	7,73	9,10	7,70	8,00	8,15	8,60	7,83	7,85	7,79	8,25
VL-9	8,04	8,11	8,83	9,43	7,55	8,55	8,20	8,01	7,88	7,98	7,63	8,99

**Ph B ng 2.2 Fe c a n c (ppm)**

Ký hi u	t 1		t 2		t 3		t 4		t 5		t 6	
	Kênh	Ao	Kênh	Ao	Kênh	Ao	Kênh	Ao	Kênh	Ao	Kênh	Ao
HD-1	0,35	0,20	0,28	0,06	2,01	0,93	0,00	0,00	0,61	0,55	0,81	0,89
HD-2	0,24	0,13	0,19	0,00	3,07	2,01	0,01	0,00	0,63	1,25	0,07	0,63
HD-3	0,13	1,79	0,00	0,38	2,94	2,30	0,00	0,00	0,47	0,67	0,64	0,45
HD-4	0,83	0,21	2,65	0,20	3,88	3,68	0,00	0,00	0,65	1,49	0,04	0,62
HD-5	2,15	0,45	2,55	0,68	4,85	10,31	0,00	0,00	2,19	2,23	1,61	0,93
HD-6	2,60	0,13	0,68	0,00	0,23	0,32	0,00	0,24	1,16	8,99	0,71	0,33
HD-7	2,36	0,23	0,02	0,03	3,91	0,65	0,00	0,27	2,17	0,52	0,76	0,15
HD-8	0,41	0,87	1,47	0,00	3,72	0,07	0,00	0,00	1,01	0,81	0,65	1,16
HD-9	2,16	0,12	0,25	0,17	0,99	1,86	0,00	1,38	2,14	2,91	0,49	0,93
PL-1	0,33	2,48	2,13	0,02	0,09	1,06	0,05	1,21	0,63	3,34	0,71	0,78
PL-2	0,77	2,09	1,74	0,32	0,14	0,28	0,71	0,02	0,27	0,67	0,64	0,59
PL-3	3,28	1,91	0,04	0,00	2,19	1,35	0,25	0,10	0,23	1,48	1,46	1,20
PL-4	1,10	0,41	0,04	0,03	1,12	0,00	0,06	0,00	0,62	0,00	1,57	2,80
PL-5	0,31	0,77	0,35	0,05	0,00	0,19	0,88	3,52	0,36	0,45	1,13	0,71
PL-6	0,99	0,11	0,43	0,22	3,70	2,55	0,02	1,76	0,81	0,46	1,32	0,17
PL-7	1,53	2,87	2,15	0,04	0,76	0,31	0,09	0,00	0,51	1,12	1,80	1,17
PL-8	1,85	2,58	0,71	0,08	0,81	1,94	0,03	0,51	0,34	2,80	0,40	1,18
PL-9	1,77	0,24	1,61	0,03	1,01	3,55	0,08	0,23	0,68	1,32	0,49	0,61
GR-1	0,42	0,99	0,00	2,05	2,95	0,00	0,15	0,04	1,20	1,54	0,17	0,17
GR-2	0,47	0,73	1,86	0,00	1,34	0,00	0,01	2,23	0,75	1,47	0,13	0,22
GR-3	0,56	0,20	1,61	0,00	2,95	1,22	0,06	0,02	0,67	0,72	0,09	0,21
GR-4	1,38	0,33	1,61	0,00	2,33	2,91	0,34	0,17	1,04	1,26	0,08	0,18
GR-5	1,35	2,30	2,07	1,01	1,85	0,97	0,08	0,00	0,86	1,01	0,15	0,18
GR-6	1,51	0,39	1,24	0,00	1,69	0,36	0,02	0,15	0,85	0,84	0,15	0,13
GR-7	1,73	0,54	2,02	0,00	1,70	1,37	0,02	0,47	1,20	1,59	0,17	0,17
GR-8	0,42	1,69	0,98	0,07	1,49	0,17	0,06	0,47	0,64	0,78	0,63	0,17
GR-9	0,55	0,87	1,03	0,63	1,95	1,64	0,00	0,48	0,83	0,95	0,33	0,19
VL-1	0,12	0,94	0,01	0,04	0,52	0,04	0,00	0,61	0,65	0,66	0,38	0,64
VL-2	1,35	0,12	0,02	0,16	0,00	0,28	0,15	0,00	0,70	0,94	0,28	0,36
VL-3	1,74	0,12	0,01	0,11	0,26	0,63	0,00	0,75	0,51	0,00	0,52	0,00
VL-4	0,23	0,16	0,26	0,90	3,47	1,05	0,02	0,00	1,02	1,02	0,41	0,55
VL-5	0,20	0,17	0,08	0,55	0,90	0,01	0,00	0,06	2,25	1,64	1,04	0,88
VL-6	1,67	0,33	0,16	0,52	0,14	3,27	0,00	1,01	4,94	1,71	0,31	1,11
VL-7	1,69	0,10	0,21	0,08	0,00	0,60	0,00	0,21	1,34	0,89	0,49	0,25
VL-8	0,17	3,96	0,07	0,01	0,55	1,24	0,04	1,47	1,34	0,91	0,86	0,40
VL-9	0,12	0,40	0,04	0,00	0,00	0,00	0,06	1,17	1,12	1,61	5,55	1,00

**Ph B ng 2.3 EC c a n c (mS/cm)**

Ký hi u	t 1		t 2		t 3		t 4		t 5		t 6	
	Kênh	Ao	Kênh	Ao	Kênh	Ao	Kênh	Ao	Kênh	Ao	Kênh	Ao
HD-1	5,46	8,66	2,42	3,28	1,65	3,50	25,10	4,40	22,90	25,90	34,40	37,00
HD-2	5,51	9,09	2,44	2,84	1,65	2,77	3,22	3,28	24,30	22,60	34,50	36,30
HD-3	5,47	8,60	2,43	2,30	1,66	2,33	24,90	9,35	23,40	21,70	34,20	39,60
HD-4	4,07	5,84	1,33	1,79	0,62	0,89	11,22	5,83	9,54	11,28	19,90	23,30
HD-5	5,20	5,42	1,27	2,00	0,84	0,73	2,34	1,94	9,20	9,81	19,52	20,30
HD-6	3,53	5,71	2,03	1,56	1,40	1,80	2,40	2,55	8,81	9,56	20,80	21,30
HD-7	4,71	4,90	1,97	1,76	2,43	1,70	3,93	3,80	8,44	7,21	16,05	13,95
HD-8	4,46	6,92	1,98	1,56	1,39	2,26	6,52	3,70	8,21	8,53	14,01	13,07
HD-9	5,83	5,81	1,88	1,72	2,20	2,25	2,76	2,94	7,47	7,56	13,00	12,05
PL-1	0,88	3,52	0,48	3,09	5,10	2,02	22,00	20,80	34,60	33,01	48,30	53,60
PL-2	0,96	5,41	0,54	1,93	5,19	2,32	21,90	7,28	34,70	31,30	38,40	55,60
PL-3	1,50	5,15	2,51	2,50	2,90	2,67	19,71	4,72	34,70	29,20	53,50	56,80
PL-4	7,96	4,97	4,45	3,70	3,86	3,89	4,10	5,39	6,74	32,10	38,30	37,60
PL-5	3,46	7,37	0,40	3,68	0,26	3,06	20,00	4,08	32,00	29,10	37,80	44,97
PL-6	5,47	5,09	2,16	2,16	1,14	1,66	21,40	4,62	27,00	29,80	37,40	43,40
PL-7	7,10	5,94	0,56	2,38	1,13	1,26	10,48	17,48	34,70	34,50	54,40	51,30
PL-8	2,73	6,31	0,85	2,53	1,14	2,13	27,10	9,17	35,70	35,50	46,70	55,20
PL-9	3,11	6,73	0,85	2,35	1,45	0,74	27,00	1,81	35,30	34,70	47,10	48,40
GR-1	6,34	5,30	1,66	3,28	3,81	2,98	23,10	7,67	34,10	32,70	48,80	50,70
GR-2	6,34	5,39	1,68	3,10	3,39	3,08	24,90	17,76	34,50	34,80	48,80	49,40
GR-3	6,38	4,81	1,70	2,73	3,84	3,06	24,70	28,80	34,40	35,10	47,90	56,10
GR-4	6,38	6,64	1,66	3,09	3,68	3,57	24,80	27,30	34,30	34,70	48,90	53,60
GR-5	6,61	6,78	1,52	1,81	3,48	3,54	25,20	25,40	33,80	34,50	48,60	56,50
GR-6	6,53	6,39	1,63	3,24	3,51	3,40	25,10	13,95	32,80	33,70	48,70	50,20
GR-7	6,63	6,58	1,50	3,52	3,03	3,18	25,30	24,70	33,50	33,10	48,70	52,80
GR-8	6,29	5,86	2,15	3,08	3,34	3,27	24,80	5,57	33,70	26,00	48,60	50,30
GR-9	6,29	5,71	1,97	2,98	3,56	3,02	24,70	24,40	34,20	32,50	48,30	59,60
VL-1	4,32	4,75	2,14	2,04	3,99	4,50	8,20	8,26	15,82	13,43	24,10	27,70
VL-2	4,42	4,21	2,49	1,85	4,08	2,68	8,20	8,59	15,95	14,38	25,20	24,60
VL-3	4,42	4,43	2,96	1,85	4,11	3,15	8,22	8,07	16,07	10,63	24,70	21,70
VL-4	4,28	2,59	1,99	0,90	2,99	2,82	6,85	3,97	15,35	14,68	28,60	23,10
VL-5	4,57	4,56	2,01	1,15	3,33	3,30	8,07	8,04	13,62	17,44	29,50	28,70
VL-6	4,16	4,21	1,71	1,37	3,30	3,35	7,19	4,77	16,65	15,68	26,20	32,10
VL-7	4,01	4,36	2,07	2,07	4,07	3,52	5,09	4,50	13,17	13,68	23,30	26,20
VL-8	4,49	4,25	2,37	2,06	3,77	3,35	6,80	4,67	14,76	14,48	23,60	24,00
VL-9	6,44	6,41	1,84	1,84	3,80	4,37	7,20	6,54	14,83	13,97	26,40	26,70

**Ph B ng 2.4 Ca<sup>2+</sup> và Al<sup>3+</sup> c a n c**

Ký hi u	t 1		t 4		t 5		t 6	
	Kênh	Ao	Kênh	Ao	Kênh	Ao	Kênh	Ao
<b>Ca<sup>2+</sup> (ppm)</b>								
PLA-K7	40	121	160,19	121	198	121	398	411
PLA-K8	51	85	159,19	79,97	96	170	323	225
PLA-K9	48	60	12,63	60,97	228	114	332	338
<b>Al<sup>3+</sup> (meq/100g)</b>								
PLA-K7	0	0	0	0	0	0	0	0
PLA-K8	0	0	0	0	0	0	0	0
PLA-K9	0	0	0	0	0	0	0	0

**PH L C 3**  
**K T QU O CH TIÊU MÔI TR NG T**

**Ph B ng 3.1 pH trong dung d ch t trích bão hòa**

Ký hi u (1)	t 1 (2)	t 2 (3)	t 3 (4)	t 4 (5)	t 5 (6)	t 6 (7)
HD-1 20cm	5,94	6,33	5,47	6,18	5,44	6,09
HD-1 40cm	4,79	5,26	5,23	5,90	4,77	5,63
HD-2 20cm	6,40	6,01	6,05	5,57	5,17	6,01
HD-2 40cm	4,93	5,12	5,41	5,00	4,51	4,74
HD-3 20cm	5,79	6,04	5,25	5,34	5,18	5,55
HD-3 40cm	5,04	4,88	4,56	4,51	4,42	4,47
HD-4 20cm	5,26	5,19	5,30	5,63	5,32	4,95
HD-4 40cm	4,74	4,51	4,20	4,95	5,58	5,02
HD-5 20cm	5,19	5,41	5,63	5,13	4,82	5,14
HD-5 40cm	4,81	5,10	5,45	4,99	5,01	4,85
HD-6 20cm	5,35	5,21	5,20	5,15	5,04	4,90
HD-6 40cm	4,79	4,91	4,93	4,68	4,76	4,64
HD-7 20cm	6,86	6,27	6,28	5,83	5,73	6,45
HD-7 40cm	6,54	6,45	6,17	5,93	6,08	6,22
HD-8 20cm	7,04	6,21	6,46	5,96	6,46	6,50
HD-8 40cm	6,14	5,97	6,02	5,92	5,81	6,04
HD-9 20cm	5,10	4,94	5,98	5,74	4,75	5,34
HD-9 40cm	4,73	3,82	4,84	4,40	4,73	5,11
PL-1 20cm	5,23	5,37	5,93	5,51	5,34	5,95
PL-1 40cm	4,79	4,58	4,64	4,83	4,10	5,78
PL-2 20cm	6,40	5,38	4,98	5,31	5,56	6,00
PL-2 40cm	4,89	5,16	5,28	5,72	4,72	5,72
PL-3 20cm	6,60	5,31	5,45	5,60	5,32	5,75
PL-3 40cm	5,48	5,07	5,02	5,19	4,25	5,36
PL-4 20cm	6,14	5,26	5,75	5,47	5,38	5,83
PL-4 40cm	5,61	5,27	5,68	5,95	5,06	5,59
PL-5 20cm	6,09	4,26	5,70	5,83	5,72	5,89
PL-5 40cm	5,53	5,27	5,83	5,12	5,44	5,64
PL-6 20cm	6,42	4,51	6,15	6,11	5,71	5,80
PL-6 40cm	5,51	5,91	5,29	5,05	5,54	5,57
PL-7 20cm	4,90	5,72	5,28	5,84	5,36	5,26
PL-7 40cm	5,07	4,20	4,89	5,00	4,90	5,21
PL-8 20cm	4,77	5,60	5,27	5,82	4,68	5,27
PL-8 40cm	4,13	4,27	4,59	4,78	4,36	4,41
PL-9 20cm	4,63	5,31	4,77	5,55	4,70	5,15
PL-9 40cm	4,30	4,92	3,98	4,11	3,91	5,10
GR-1 20cm	6,55	6,83	4,77	5,59	5,71	6,30
GR-1 40cm	5,99	4,70	5,32	5,92	5,57	5,89
GR-2 20cm	6,71	7,46	4,79	5,98	6,11	6,86
GR-2 40cm	5,84	4,83	5,68	5,68	5,67	5,63
GR-3 20cm	6,31	5,04	6,13	5,94	5,77	5,91
GR-3 40cm	6,31	4,82	5,68	5,79	6,03	5,80
GR-4 20cm	6,92	7,09	5,32	5,87	6,09	6,07
GR-4 40cm	5,70	5,69	5,79	4,81	5,77	5,88
GR-5 20cm	7,39	6,00	5,57	6,15	5,65	5,85



<b>Ký hi u</b> <b>(1)</b>	<b>t 1</b> <b>(2)</b>	<b>t 2</b> <b>(3)</b>	<b>t 3</b> <b>(4)</b>	<b>t 4</b> <b>(5)</b>	<b>t 5</b> <b>(6)</b>	<b>t 6</b> <b>(7)</b>
GR-5 40cm	6,44	5,63	5,95	5,57	5,88	5,82
GR-6 20cm	6,51	5,96	5,64	5,85	6,04	6,07
GR-6 40cm	5,75	4,87	5,59	5,18	6,08	5,82
GR-7 20cm	6,05	6,00	5,32	4,85	5,83	6,07
GR-7 40cm	5,88	4,50	4,82	4,75	5,57	5,68
GR-8 20cm	5,61	4,67	5,71	5,64	5,74	6,07
GR-8 40cm	5,88	4,53	5,84	6,03	6,08	6,10
GR-9 20cm	6,56	4,63	4,82	5,81	6,02	6,05
GR-9 40cm	5,18	4,56	5,75	5,61	6,21	6,14
VL-1 20cm	6,63	6,63	7,05	6,50	6,35	7,23
VL-1 40cm	6,68	6,68	6,90	6,15	7,11	6,46
VL-2 20cm	7,15	7,15	7,49	6,58	6,74	7,27
VL-2 40cm	7,08	7,08	6,95	6,60	6,56	6,60
VL-3 20cm	7,00	7,00	7,33	6,42	6,66	6,85
VL-3 40cm	5,99	5,99	7,41	6,70	6,99	6,75
VL-4 20cm	6,24	6,24	7,13	6,80	6,33	6,49
VL-4 40cm	6,66	6,66	7,06	6,52	6,58	6,14
VL-5 20cm	7,14	7,14	7,37	6,62	6,94	6,56
VL-5 40cm	6,30	6,30	6,86	6,36	6,63	6,33
VL-6 20cm	6,64	6,64	7,22	6,71	6,74	6,64
VL-6 40cm	6,72	6,72	6,66	5,92	6,42	6,58
VL-7 20cm	6,60	6,60	6,56	6,27	6,60	6,31
VL-7 40cm	6,00	6,00	6,73	6,76	7,20	6,81
VL-8 20cm	7,25	7,25	7,41	6,89	7,01	7,20
VL-8 40cm	6,30	6,30	6,97	6,59	6,94	7,60
VL-9 20cm	7,13	7,13	7,06	6,38	7,03	7,03
VL-9 40cm	6,19	6,19	6,92	6,73	6,75	6,53

**Ph B ng 3.2 EC trong dung d ch t trích bão hòa (mS/cm)**

<b>Ký hi u</b>	<b>t 1</b>	<b>t 2</b>	<b>t 3</b>	<b>t 4</b>	<b>t 5</b>	<b>t 6</b>
HD-1 20cm	8,62	8,58	7,32	6,33	10,92	18,97
HD-1 40cm	5,35	7,54	6,84	9,25	6,79	7,10
HD-2 20cm	8,06	6,68	6,08	7,43	10,42	15,23
HD-2 40cm	7,44	7,16	7,70	6,50	8,47	7,25
HD-3 20cm	8,11	7,85	7,30	6,85	9,24	15,15
HD-3 40cm	6,25	8,23	7,25	7,56	7,76	7,40
HD-4 20cm	6,27	5,66	4,83	4,29	5,46	8,33
HD-4 40cm	7,47	4,17	6,61	4,57	5,82	5,62
HD-5 20cm	5,55	4,93	5,27	4,00	4,98	8,50
HD-5 40cm	7,26	5,88	7,27	6,97	6,00	6,51
HD-6 20cm	7,46	6,14	5,71	5,41	6,25	8,42
HD-6 40cm	7,27	6,88	6,12	5,88	6,93	7,08
HD-7 20cm	5,04	4,68	4,67	4,76	5,41	7,49
HD-7 40cm	3,69	4,83	4,24	4,28	4,52	4,31
HD-8 20cm	5,66	4,85	5,41	4,37	4,43	6,33
HD-8 40cm	3,58	4,76	4,15	4,89	4,55	4,60
HD-9 20cm	4,68	4,88	4,27	3,72	3,80	5,86
HD-9 40cm	3,61	4,43	4,21	4,37	4,01	4,02

<b>Ký hi u</b>	<b>t 1</b>	<b>t 2</b>	<b>t 3</b>	<b>t 4</b>	<b>t 5</b>	<b>t 6</b>
PL-1 20cm	13,43	7,96	7,88	11,34	14,26	22,00
PL-1 40cm	18,08	8,43	9,17	10,94	8,61	11,68
PL-2 20cm	17,64	9,22	10,28	10,12	14,98	25,00
PL-2 40cm	14,93	8,43	8,97	9,04	8,76	9,05
PL-3 20cm	17,81	8,50	8,94	11,62	14,18	23,10
PL-3 40cm	14,98	8,36	10,24	9,32	8,65	10,09
PL-4 20cm	9,54	7,86	5,87	6,00	9,88	13,75
PL-4 40cm	11,42	6,80	5,39	6,89	5,62	6,67
PL-5 20cm	11,13	7,97	4,63	6,35	10,59	19,16
PL-5 40cm	12,75	7,35	7,55	8,40	8,04	8,48
PL-6 20cm	12,05	7,46	5,80	6,29	11,96	21,40
PL-6 40cm	10,11	6,20	5,27	6,80	7,02	7,26
PL-7 20cm	11,79	7,63	7,02	8,24	14,33	27,40
PL-7 40cm	11,23	7,19	8,68	8,95	9,48	13,19
PL-8 20cm	13,46	7,98	8,29	7,63	14,74	30,90
PL-8 40cm	11,16	8,23	9,45	7,89	12,49	13,32
PL-9 20cm	13,64	7,44	5,89	6,36	15,53	33,00
PL-9 40cm	9,59	8,04	7,89	8,00	9,36	11,73
GR-1 20cm	8,63	8,00	7,39	8,69	13,87	23,70
GR-1 40cm	10,78	11,20	14,26	10,82	12,41	13,23
GR-2 20cm	8,93	8,17	9,75	8,78	17,36	26,60
GR-2 40cm	8,91	9,17	11,80	10,10	13,51	13,56
GR-3 20cm	11,88	9,91	6,89	10,02	15,00	21,70
GR-3 40cm	10,23	9,90	10,25	9,24	11,42	12,66
GR-4 20cm	9,01	8,96	6,27	8,31	12,97	22,40
GR-4 40cm	8,39	10,16	8,68	7,30	11,73	11,81
GR-5 20cm	8,26	8,58	10,12	8,45	15,63	26,00
GR-5 40cm	10,98	10,72	8,65	12,14	10,84	11,88
GR-6 20cm	10,48	9,05	6,75	7,02	13,20	21,30
GR-6 40cm	10,39	9,77	8,33	10,14	12,10	11,35
GR-7 20cm	10,07	8,24	7,86	10,79	15,86	22,20
GR-7 40cm	12,07	10,63	10,54	9,02	11,51	12,71
GR-8 20cm	10,21	10,10	7,17	9,19	10,87	19,24
GR-8 40cm	11,33	11,90	11,01	9,82	11,43	14,66
GR-9 20cm	9,46	7,83	8,52	11,41	13,48	23,20
GR-9 40cm	8,82	10,20	11,69	11,47	12,43	12,86
VL-1 20cm	2,47	2,47	5,10	5,07	7,22	10,96
VL-1 40cm	2,66	2,66	5,54	5,67	6,02	6,20
VL-2 20cm	2,99	2,99	5,69	6,62	7,44	11,75
VL-2 40cm	4,31	4,31	6,27	6,42	7,41	6,19
VL-3 20cm	2,41	2,41	4,89	5,99	5,93	5,88
VL-3 40cm	5,13	5,13	5,75	5,38	5,21	8,68
VL-4 20cm	3,41	3,41	2,52	3,97	6,95	10,39
VL-4 40cm	4,50	4,50	6,38	6,33	5,43	6,81
VL-5 20cm	3,53	3,53	2,63	5,51	6,53	10,24
VL-5 40cm	5,21	5,21	6,66	7,10	6,30	7,20
VL-6 20cm	4,27	4,27	2,66	5,07	6,38	13,57
VL-6 40cm	4,89	4,89	6,75	6,77	6,93	7,03
VL-7 20cm	4,44	4,44	4,97	8,03	5,91	10,25
VL-7 40cm	5,57	5,57	6,68	5,86	6,85	7,91

Ký hi u	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	t 6
VL-8 20cm	3,49	3,49	2,53	3,66	6,73	16,22
VL-8 40cm	3,80	3,80	2,66	5,16	4,47	6,40
VL-9 20cm	4,02	4,02	2,61	6,63	5,52	8,84
VL-9 40cm	4,26	4,26	5,17	5,24	4,07	5,97

**Ph B ng 3.3 Na<sup>+</sup> trong dung d ch t trích bão hòa (mmol/l)**

Ký hi u	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	t 6
HD-1 20cm	120,00	117,50	59,25	48,37	82,63	172,68
HD-1 40cm	67,83	52,77	53,51	53,91	41,46	49,76
HD-2 20cm	102,61	70,51	40,57	65,38	75,84	146,25
HD-2 40cm	69,57	55,02	59,83	47,67	47,07	51,30
HD-3 20cm	93,91	83,90	56,15	45,71	55,65	121,50
HD-3 40cm	90,43	91,02	49,29	57,77	42,95	111,30
HD-4 20cm	60,87	63,31	39,61	23,23	30,27	61,78
HD-4 40cm	59,13	67,50	45,22	27,69	34,81	35,75
HD-5 20cm	59,13	79,31	30,17	22,89	20,75	55,34
HD-5 40cm	73,04	71,43	46,91	68,54	27,53	63,45
HD-6 20cm	66,09	80,38	29,54	35,75	43,13	52,65
HD-6 40cm	67,83	56,93	56,54	56,38	30,48	51,66
HD-7 20cm	59,13	76,94	19,70	23,67	27,35	61,52
HD-7 40cm	45,22	81,32	16,63	21,90	9,90	21,40
HD-8 20cm	52,17	86,98	31,89	6,96	10,73	19,80
HD-8 40cm	57,39	84,19	13,26	39,50	15,97	57,39
HD-9 20cm	50,43	83,96	21,35	22,94	6,30	35,15
HD-9 40cm	57,39	121,76	11,41	19,50	20,67	18,26
PL-1 20cm	144,35	100,37	53,91	85,05	109,70	208,70
PL-1 40cm	93,91	59,70	60,35	81,45	53,57	105,19
PL-2 20cm	140,87	70,91	71,93	62,02	113,75	224,38
PL-2 40cm	111,30	99,13	77,75	63,48	123,40	69,48
PL-3 20cm	137,39	85,99	54,03	81,19	104,83	203,57
PL-3 40cm	97,39	99,19	70,94	68,72	50,90	81,92
PL-4 20cm	83,48	64,08	29,85	21,71	59,83	112,05
PL-4 40cm	48,70	35,77	26,59	36,30	24,45	36,37
PL-5 20cm	99,13	51,77	25,70	40,00	68,83	168,48
PL-5 40cm	71,30	47,80	43,18	59,59	45,71	62,90
PL-6 20cm	104,35	54,22	25,99	32,07	81,79	186,27
PL-6 40cm	60,87	74,17	20,87	40,99	32,38	45,82
PL-7 20cm	114,78	37,57	37,83	55,29	103,99	250,43
PL-7 40cm	88,70	18,82	50,41	62,25	58,10	103,89
PL-8 20cm	111,30	30,56	53,38	68,70	107,04	267,83
PL-8 40cm	93,91	30,24	60,17	50,38	84,01	120,40
PL-9 20cm	69,57	31,08	28,37	37,05	115,26	299,13
PL-9 40cm	114,78	19,23	41,77	58,65	56,23	89,23
GR-1 20cm	156,52	103,89	53,93	75,58	128,70	220,47
GR-1 40cm	170,43	175,03	119,20	124,52	103,08	125,22
GR-2 20cm	168,70	106,76	57,14	74,88	143,38	252,17
GR-2 40cm	153,04	134,80	95,70	107,30	119,64	115,55
GR-3 20cm	160,00	120,71	56,77	96,82	129,77	193,08
GR-3 40cm	146,09	149,12	80,17	94,29	97,00	123,48

Ký hi u	t 1	t 2	t 3	t 4	t 5	t 6
GR-4 20cm	142,61	88,70	46,50	76,37	104,07	207,71
GR-4 40cm	133,91	133,39	71,96	74,54	97,60	105,77
GR-5 20cm	166,96	106,39	93,63	74,15	122,93	234,24
GR-5 40cm	149,57	159,50	91,42	117,43	87,32	100,08
GR-6 20cm	146,09	113,96	52,17	60,19	108,06	200,38
GR-6 40cm	135,65	138,66	74,98	86,96	99,97	96,40
GR-7 20cm	153,04	101,83	49,26	80,17	131,49	205,65
GR-7 40cm	135,65	129,74	84,87	75,53	94,52	108,92
GR-8 20cm	130,43	106,09	47,49	71,98	78,79	163,48
GR-8 40cm	146,09	158,59	87,90	69,57	91,10	137,33
GR-9 20cm	149,57	74,90	45,30	103,81	109,55	214,68
GR-9 40cm	147,83	124,91	86,70	115,29	101,77	120,74
VL-1 20cm	67,83	55,47	34,08	20,64	59,13	84,74
VL-1 40cm	55,65	35,49	50,57	36,58	40,78	40,10
VL-2 20cm	71,30	47,17	41,38	39,63	51,79	93,09
VL-2 40cm	71,30	71,93	64,21	28,21	63,22	43,31
VL-3 20cm	53,91	39,19	33,97	41,93	34,78	38,36
VL-3 40cm	55,65	36,37	43,81	27,14	29,10	64,86
VL-4 20cm	55,65	23,10	31,57	19,13	39,45	86,33
VL-4 40cm	69,57	52,78	91,00	40,00	34,37	43,91
VL-5 20cm	60,87	39,63	29,98	26,72	45,82	79,89
VL-5 40cm	71,30	62,36	73,55	49,39	36,06	50,85
VL-6 20cm	66,09	33,43	34,97	28,99	44,62	106,68
VL-6 40cm	71,30	59,15	69,97	40,60	46,03	55,81
VL-7 20cm	71,30	21,74	63,66	60,90	40,03	82,73
VL-7 40cm	60,87	36,24	34,97	41,12	53,07	60,24
VL-8 20cm	73,04	40,44	37,55	7,83	44,85	145,23
VL-8 40cm	46,96	42,06	30,50	26,12	23,59	43,70
VL-9 20cm	59,13	39,82	39,35	43,48	31,97	61,29
VL-9 40cm	50,43	41,51	51,71	34,00	17,83	37,29

**Ph B ng 3.4 CEC, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, Al<sup>3+</sup> và Fe trong t**

Ch tiêu	CEC (meq/100g)	Na <sup>+</sup> trao i (meq/100g)	Ca <sup>2+</sup> trao i(meq/100g)	Mg <sup>2+</sup> trao i (meq/100g)	Al <sup>3+</sup> (meq/100g)	Fe (%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
PL1-7 20cm	32,17	7,53	4,10	5,58	0,00	1,34
PL1-8 20cm	31,19	7,51	3,34	5,39	0,00	0,97
PL1-9 20cm	30,93	7,16	3,67	5,42	0,00	0,96
PL4-7 20cm	33,61	6,37	4,69	5,54	0,00	1,23
PL4-8 20cm	32,09	5,75	3,79	5,25	0,00	1,00
PL4-9 20cm	33,01	5,84	4,62	5,34	0,00	1,07
PL5-7 20cm	33,81	7,86	2,95	5,60	0,00	1,39
PL5-8 20cm	30,80	7,86	4,96	5,39	0,00	0,73
PL5-9 20cm	32,74	8,34	3,77	5,57	0,00	0,98
PL6-7 20cm	34,09	9,72	5,15	5,64	0,00	0,97
PL6-8 20cm	31,71	9,75	5,20	5,63	0,00	1,13
PL6-9 20cm	31,81	10,04	5,38	5,62	0,00	1,16
PL1-7 40cm	33,57	6,75	5,53	5,37	0,00	1,74
PL1-8 40cm	31,73	5,97	3,96	5,03	2,33	1,71

Ch tiêu	CEC (meq/100g)	Na <sup>+</sup> trao i (meq/100g)	Ca <sup>2+</sup> trao i (meq/100g)	Mg <sup>2+</sup> trao i (meq/100g)	Al <sup>3+</sup> (meq/100g)	Fe (%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
PL1-9 40cm	31,80	5,98	2,80	4,98	1,40	1,44
PL4-7 40cm	33,70	6,02	3,29	5,29	0,00	1,20
PL4-8 40cm	32,06	5,84	4,03	5,03	2,35	1,66
PL4-9 40cm	31,66	5,36	3,10	4,92	2,75	1,43
PL5-7 40cm	33,46	6,71	5,03	5,52	0,00	1,65
PL5-8 40cm	31,46	6,75	3,98	5,38	1,51	1,16
PL5-9 40cm	32,66	6,21	2,97	5,22	0,70	1,37
PL6-7 40cm	33,78	7,10	5,26	5,54	0,00	1,54
PL6-8 40cm	31,69	6,64	4,51	5,20	1,35	1,41
PL6-9 40cm	32,06	6,45	5,23	5,16	1,23	0,97

**Ph B ng 3.5 Ch s ESP**

t thu m u	Ký hi u	Ch s ESP (%)	
		T ng 0 - 20 cm	T ng 20 - 40 cm
1	PL1-7	23,41	20,11
1	PL1-8	24,08	18,82
1	PL1-9	23,15	18,81
4	PL4-7	18,95	17,86
4	PL4-8	17,92	18,22
4	PL4-9	17,69	16,93
5	PL5-7	23,25	20,05
5	PL5-8	25,52	21,46
5	PL5-9	25,47	19,01
6	PL6-7	28,51	21,02
6	PL6-8	30,75	20,95
6	PL6-9	31,56	20,12

**PH L C 5**  
**MÔI TRƯỜNG DINH DƯỠNG YOSHIDA**  
**CHO THANH L C M N (Theo phương pháp của IRRI, 1997)**

Nguyên tố	Hóa chất	ml dd stock/360l môi trường dinh dưỡng	Lượng có trong môi trường (ppm)
<b>Khoáng đa lượng</b>			
N	Amonium nitrate ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ )	450	40
P	Sodium phosphate, monobasic monohydrate ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )	450	40
K	Potassium sulfate ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ )	450	40
Ca	Calcium sulfate, dehydrate ( $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )	450	40
Mg	Magiesium sulfate, 7-hydate ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	450	40
<b>Khoáng vi lượng</b>			
Mn	Maganous chloride, 4-hydrate ( $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ )		0,50
Mo	Amonium molybdate, 4-hydrate [ $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot \text{H}_2\text{O}$ ]		0,05
Zn	Zinc sulfate, 7-hydrate ( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	450	0,01
Bo	Boric acid ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )		0,20
Cu	Cupric sulfate, 5-hydrate ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )		0,01
Fe	Ferric chloride, 6-hydrate ( $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )		2,00

## PH L C 6

**Ph B ng 6.1 Giá tr pH trung bình qua các giai o n sinh tr ng c a cây lúa thí nghi m 1**

Nghi m th c	Th i gian				
	Tr c khi s	20 ngày	40 ngày	65 ngày	Thu ho ch
NT1	7,57	7,77	7,73	6,24	7,51
NT2	7,11	7,59	7,55	6,30	6,76
NT3	6,35	7,28	7,24	5,91	5,82
NT4	6,18	6,98	6,94	6,05	6,05
NT5	6,04	7,54	7,50	5,96	5,34
NT6	6,26	7,32	7,28	5,95	5,35
F	**	*	*	ns	**
CV(%)	3,07	5,69	5,72	7,51	12,5

*Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có ch s theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê, \*: khác bi t th ng kê m c ý ngh a 5%, \*\*: khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%.*

*Nghi m th c 1 (NT1): cho ng p m n liên t c > 3,5 tháng*

*Nghi m th c 2 (NT2): gi t khô 1 tháng + ng p n c ng t 1 tu n*

*Nghi m th c 3 (NT3): gi t khô 1 tháng + ng p n c m n 1 tu n*

*Nghi m th c 4 (NT4): gi t khô 2 tháng + ng p n c ng t 1 tu n*

*Nghi m th c 5 (NT5): gi t khô 6 tháng + ng p n c ng t 1 tu n*

*Nghi m th c 6 (NT6): gi t khô 6 tháng + ng p n c m n 1 tu n*

**Ph B ng 6.2 Giá tr EC (mS cm<sup>-1</sup>) trung bình qua các giai o n sinh tr ng c a cây lúa thí nghi m 1**

Nghi m th c	Th i gian				
	Tr c khi s	20 ngày	40 ngày	65 ngày	Thu ho ch
NT1	0,78	2,66	2,16	1,05	2,96
NT2	0,45	1,78	1,28	0,93	2,12
NT3	0,58	2,69	2,19	1,08	3,50
NT4	0,43	1,89	1,39	0,98	2,17
NT5	0,56	2,06	1,56	1,02	3,53
NT6	0,69	2,72	2,22	1,02	2,82
F	**	**	**	ns	**
CV(%)	15,4	16,4	20,9	8,26	20,2

*Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có ch s theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê; ns: không khác bi t th ng kê, \*\*: khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%.*

**Ph B ng 6.3 Chi u cao trung bình (cm) qua các giai o n sinh tr ng c a cây lúa thí nghi m 1**

Nghi m th c	Th i gian			
	20 ngày	40 ngày	65 ngày	Thu ho ch
NT1	47,7	57,7	72,7	85,3
NT2	55,5	73,1	86,5	90,2
NT3	52,4	69,2	78,5	86,6
NT4	53,5	69,2	83,6	93,1
NT5	54,6	71,0	82,2	92,6
NT6	50,3	68,2	80,8	90,4
F	**	**	**	**
CV(%)	2,34	3,53	2,31	2,05

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có ch s theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng; \*\*: khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%.

**Ph B ng 6.4 S ch i trung bình qua các giai o n sinh tr ng c a cây lúa thí nghi m 1**

Nghi m th c	Th i gian			
	20 ngày	40 ngày	65 ngày	Thu ho ch
NT1	10,2	17,8	16,0	16,0
NT2	14,2	25,2	21,6	21,4
NT3	10,6	18,8	17,0	17,0
NT4	14,4	27,4	22,0	21,6
NT5	12,0	23,4	21,4	21,2
NT6	9,4	19,4	18,2	18,2
F	**	**	**	**
CV(%)	13,6	13,5	10,2	10,7

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có ch s theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê; \*\*: khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%.

**Ph B ng 6.5 Giá tr pH trung bình qua các giai o n sinh tr ng c a cây lúa d i nh h ng c a đ ng Ca<sup>2+</sup> trong i u ki n t i m n nhà l i**

Nghi m th c	Th i gian			
	20 ngày	40 ngày	65 ngày	Thu ho ch
i ch ng	7,42	8,00	7,52	5,34
0 Ca <sup>2+</sup>	7,48	7,56	7,39	5,65
CaSO <sub>4</sub>	7,44	7,57	7,42	5,43
CaO	7,78	7,56	7,40	5,82
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	6,69	7,50	7,47	5,56
F	**	**	**	Ns
CV(%)	2,15	1,37	4,67	3,68

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có ch s theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê; ns: không khác bi t th ng kê, \*\*: khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%.



**Ph B ng 6.6** Giá tr EC (mS cm<sup>-1</sup>) trung bình qua các giai o n sinh tr ng c a cây lúa đ i nh h ng c a đ ng Ca<sup>2+</sup> trong i u ki n t i m n nhà l i

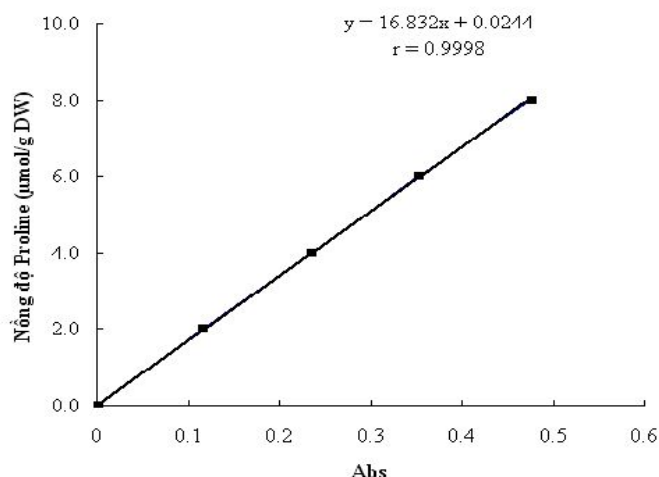
Th i gian Ngh i m th c	Th i gian			
	20 ngày	40 ngày	65 ngày	Thu ho ch
i ch ng	0,39	0,37	0,22	0,90
0 Ca <sup>2+</sup>	0,42	1,63	1,16	2,73
CaSO <sub>4</sub>	0,88	1,78	0,79	2,75
CaO	0,63	1,74	1,12	2,60
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0,73	1,60	1,28	3,05
F	**	**	**	**
CV(%)	17,2	7,70	18,3	10,0

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có ch s theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê; \*\*: khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%.

**Ph B ng 6.7** N ng proline trung bình (μmol gDW<sup>-1</sup>) qua các giai o n sinh tr ng c a cây lúa đ i nh h ng c a đ ng Ca<sup>2+</sup> trong i u ki n t i m n nhà l i

Th i gian Ngh i m th c	Th i gian		
	20 ngày	45 ngày	70 ngày
i ch ng	8,32	2,40	1,20
0 Ca <sup>2+</sup>	11,3	3,84	5,41
CaSO <sub>4</sub>	13,5	7,00	6,15
CaO	13,0	7,02	6,10
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	13,2	5,00	5,22
F	**	**	**
CV(%)	8,20	6,27	4,91

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có ch s theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê; \*\*: khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%.



ng chu n dùng trong phân tích proline

**Ph B ng 6.8 Chi u cao trung bình (cm) c a cây lúa qua các giai o n sinh tr ng đ i nh h ng c a đ ng Ca<sup>2+</sup> trong i u ki n t i m n nh à l i**

Th i gian Ngh i m th c	Th i gian			
	20 ngày	40 ngày	65 ngày	Thu ho ch
i ch ng	38,7	69,4	70,6	78,6
0 Ca <sup>2+</sup>	35,7	51,8	64,8	68,7
CaSO <sub>4</sub>	37,3	53,0	66,6	71,5
CaO	36,5	50,3	64,5	68,6
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	38,3	56,5	66,9	71,3
F	ns	**	**	**
CV(%)	3,36	3,17	1,30	1,32

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có ch s theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê; ns: không khác bi t th ng kê, \*\*: khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%.

**Ph B ng 6.9 S ch i trung bình c a cây lúa qua các giai o n sinh tr ng đ i nh h ng c a đ ng Ca<sup>2+</sup> trong i u ki n t i m n nh à l i**

Th i gian Ngh i m th c	Th i gian			
	20 ngày	40 ngày	65 ngày	Thu ho ch
i ch ng	5,0	4,7	3,0	3,3
0 Ca <sup>2+</sup>	4,0	3,0	3,0	2,7
CaSO <sub>4</sub>	5,7	3,0	3,0	3,0
CaO	5,0	3,0	3,0	2,3
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	4,0	3,7	3,0	3,0
F	*	**	ns	Ns
CV(%)	10,9	10,5	0	15,6

Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có ch s theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê; \*: khác bi t th ng kê m c ý ngh a 5%, \*\*: khác bi t th ng kê m c ý ngh a 1%.

**Ph B ng 6.10 Chi u dài bông (cm) đ i nh h ng c a đ ng Ca<sup>2+</sup> trong i u ki n t i m n nh à l i**

Ngh i m th c	L p l i			Trung bình
	1	2	3	
i ch ng	20,1	20,8	21,6	20,8
M n - 0 Ca <sup>2+</sup>	17,2	19,1	17,7	18,0
CaSO <sub>4</sub>	19,3	19,8	18,8	19,3
CaO	18,3	17,7	18,2	18,1
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	19,0	18,8	19,2	19,0
F				**
CV(%)				3,26

Ghi chú: Ghi chú: Các s trong cùng m t c t có ch s theo sau gi ng nhau thì không khác bi t có ý ngh a th ng kê; \*\*: khác bi t ý ngh a th ng kê 1%.

PH L C 7

M S HÌNH NH TRONG TH I GIAN TH C HI N LU N ÁN



Hình 7.1 Th m n 6‰ giai o n 12 ngày sau n y m m, v i gi ng chu n nhi m IR29 (hàng ngoài cùng bên ph i)



Hình 7.2 Thảm mẫn 6% giai đoạn 12 ngày nẩy mầm virus IR29 (chủ nhiễm),  
 giai đoạn phòng (chủ kháng)



**Hình 7.3** Sinh trưởng của cây lúa giai đoạn 15 ngày (Thí nghiệm ảnh hưởng của biện pháp quản lý nước trên năng suất lúa nhím sau vớt) *(Thí nghiệm ảnh hưởng của biện pháp quản lý nước trên năng suất lúa nhím sau vớt)*



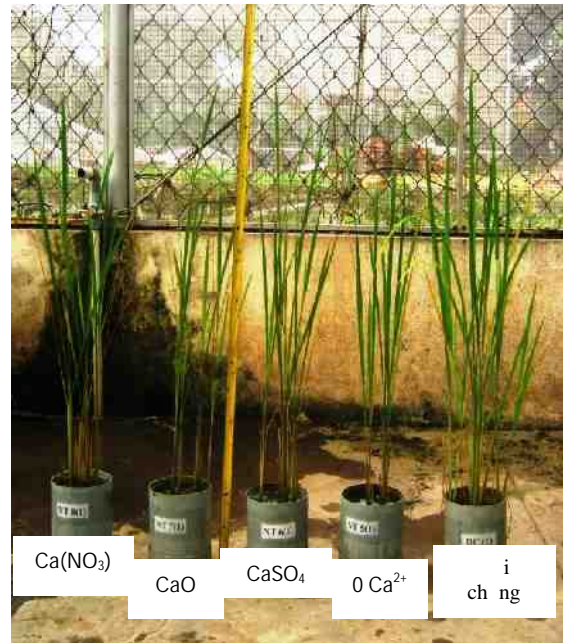
**Hình 7.4** Sinh trưởng của cây lúa giai đoạn 55 ngày (Thí nghiệm ảnh hưởng của biện pháp quản lý nước trên năng suất lúa nhím sau vớt) *(Thí nghiệm ảnh hưởng của biện pháp quản lý nước trên năng suất lúa nhím sau vớt)*



**Hình 7.5** Thí nghiệm ảnh hưởng của nồng độ calcium lên sinh trưởng và sản sinh proline trong cây lúa trên đất nhiễm mặn



**Hình 7.6** Phân tích màu trong phân tích proline



**Hình 7.7** Sinh trưởng của cây lúa sau 21 ngày trên đất nhiễm mặn 10%



**Hình 7.8** Lựa chọn và thu hoạch lúa thí nghiệm (nhóm giống cá bi n pháp quản lý nước trên đất trồng lúa nhím m n sau vôi)



**Hình 7.9** Hình ảnh lúa b b t th (lép)



**Hình 7.10 B** trí thí nghiệm ngoài đồng tại xã Phước Thiện, huyện Phước Long, tỉnh Bạc Liêu



**Hình 7.11** Sinh trưởng của giống lúa Mốt Bưởi giai đoạn 30 ngày trên nền đất nuôi tôm tại xã Phước Thiện, huyện Phước Long, tỉnh Bạc Liêu





**Hình 7.12 Sinh trưởng của giống lúa OM6677 giai đoạn 30 ngày trên nền đất nuôi tôm tại xã Phước Thiện, huyện Phước Long, tỉnh Bạc Liêu**



**Hình 7.13 Thu hoạch lúa thí nghiệm tại xã Phước Thiện, huyện Phước Long, tỉnh Bạc Liêu**