

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

VIỆN NGHIÊN CỨU RAU QUẢ

BÁO CÁO TỔNG KẾT

**KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI THUỘC DỰ ÁN KHOA HỌC
CÔNG NGHỆ NÔNG NGHIỆP VỐN VAY ADB**

Tên đề tài: NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG ĐỒNG BỘ CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT TRƯỚC VÀ SAU THU HOẠCH NHẪM NÂNG CAO NĂNG SUẤT, CHẤT LƯỢNG VÀ KÉO DÀI THỜI GIAN TỒN TRỮ TỎI ĐẶC SẢN TẠI ĐỊA BÀN HUYỆN ĐẢO LÝ SƠN, TỈNH QUẢNG NGÃI.

Cơ quan chủ quản dự án: Bộ Nông nghiệp và PTNT

Cơ quan chủ trì đề tài: Viện Nghiên cứu Rau quả

Chủ nhiệm đề tài: TS. Hoàng Thị Lệ Hằng.

Thời gian thực hiện đề tài: 3 năm (1/2009 -12/2011)

HÀ NỘI 12/2011

MỤC LỤC

I. ĐẶT VẤN ĐỀ	9
II. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI	10
2.1 Mục tiêu tổng quát:.....	10
2.2. Mục tiêu cụ thể:	10
III. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC	11
3.1. Tình hình nghiên cứu ngoài nước	11
3.2. Tình hình nghiên cứu trong nước	18
IV. NỘI DUNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	23
4.1. Nội dung nghiên cứu (Nêu các nội dung nghiên cứu đã thực hiện).....	23
4.2. Vật liệu nghiên cứu	25
4. 3. Phương pháp nghiên cứu	25
4.3.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm.....	25
4.3.1.1. Điều tra, đánh giá thực trạng sản xuất, bảo quản và tiêu thụ tỏi tại huyện Lý Sơn, Quảng Ngãi	25
4.3.1.2. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật trồng trọt:	26
4.3.1.3. Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ bảo quản tỏi Lý Sơn	27
4.3.1.4. Nghiên cứu sơ chế tỏi Lý Sơn thành dạng bán thành phẩm phục vụ chế biến.....	28
4.3.1.5. Xây dựng mô hình sản xuất và bảo quản tỏi hàng hoá ứng dụng đồng bộ các biện pháp kỹ thuật trước và sau thu hoạch tại huyện Lý Sơn.	29
4.3.2. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu lý hóa và xử lý số liệu	29
4.3.2.1. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu hóa lý:	29
- Xác định trọng lượng của nguyên liệu trước, trong và sau quá trình bảo quản bằng cân phân tích có độ chính xác 0,01gr.....	29
- Xác định khối lượng của nguyên liệu trước, trong và sau quá trình bảo quản bằng thước kẹp palme.	29
4.3.2.2. Phương pháp phân tích số liệu:	30
V. KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI.....	31
5.1. Kết quả nghiên cứu khoa học	31
5.1.1. Điều tra, đánh giá thực trạng sản xuất, bảo quản và tiêu thụ tỏi tại huyện	

<i>Lý Sơn, Quảng Ngãi</i>	31
5.1.1.1. Mô tả đặc điểm của địa điểm điều tra[6], [7].....	31
5.1.1.2 . Tình hình sản xuất nông nghiệp trên đảo	31
5.1.1.3. Kỹ thuật canh tác tỏi.....	33
5.1.1.4. Kết quả điều tra thực trạng công tác sau thu hoạch tỏi.....	38
5.1.1.5. Các món ăn từ tỏi Lý Sơn [13]	51
5.1.1.6. Tiêu thụ sản phẩm	52
5.1.1.7. Các giải pháp nhằm nâng hiệu quả kinh tế đối với cây tỏi Lý Sơn	52
5.1.2. Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật canh tác nhằm tăng năng suất, chất lượng và khả năng kéo dài thời gian bảo quản của cây tỏi đặc sản Lý Sơn ..	55
5.1.2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ gieo trồng đến năng suất, chất lượng của cây tỏi đặc sản Lý Sơn.....	55
5.1.2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ trồng đến năng suất, chất lượng của cây tỏi.....	57
5.1.2.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của các công thức phối hợp giữa đạm, lân và kali đến năng suất, chất lượng và khả năng kéo dài thời gian bảo quản của cây tỏi đặc sản Lý Sơn.....	59
5.1.2.4. Nghiên cứu thử nghiệm bổ sung một số chế phẩm phân bón (bổ sung) dinh dưỡng qua lá nhằm tăng cường khả năng sinh trưởng, phát triển và bảo quản của tỏi.	61
5.1.2.5. Nghiên cứu thử nghiệm biện pháp phòng trừ an toàn, hiệu quả đối với một số loại sâu bệnh hại chính trên tỏi.	64
5.1.2.6. Nghiên cứu sử dụng hạt polymer giữ ẩm nhằm cải thiện năng suất, chất lượng tỏi.	65
5.1.3. Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ bảo quản tỏi Lý Sơn.....	66
5.1.3.1. Xác định độ già thu hoạch của củ tỏi Lý Sơn	66
5.1.3.2. Nghiên cứu xác định dụng cụ, thiết bị, phương tiện, loại bao bì vận chuyển thích hợp nhằm mục đích giảm tối đa các tổn thất ở công đoạn thu hái, vận chuyển sau thu hoạch.....	72
5.1.3.3. Nghiên cứu xác định các thông số kỹ thuật trong quá trình xử lý sau thu hoạch nhằm góp phần kéo dài thời hạn bảo quản tỏi.	75
5.1.4. Nghiên cứu sơ chế tỏi Lý Sơn thành dạng bán thành phẩm phục vụ chế	

biên	107
5.1.4.1. Xác định chế độ xử lý nguyên liệu thích hợp nhằm bảo tồn tối đa hương vị đặc trưng và chống biến màu cho sản phẩm trong quá trình sơ chế và tồn trữ	107
5.1.4.2. Nghiên cứu xác định thành phần dung dịch bảo quản tối sơ chế. 110	
c. Nghiên cứu các loại bao bì tồn trữ tối sơ chế.....	113
5.1.5. Xây dựng mô hình thử nghiệm sản xuất và bảo quản tối hàng hoá ứng dụng đồng bộ các biện pháp kỹ thuật trước và sau thu hoạch tại huyện Lý Sơn, đào tạo tập huấn và hướng dẫn kỹ thuật cho nông dân địa phương.	116
5.1.5.1. Xây dựng mô hình thử nghiệm sản xuất tối tại huyện Lý Sơn....	116
5.1.5.2. Xây dựng mô hình thử nghiệm bảo quản tối tại huyện Lý Sơn...	118
5.1.5.3. Tập huấn chuyển giao tiến bộ kỹ thuật.....	121
5. 2. Tổng hợp các sản phẩm đề tài	122
5.2.1. Các sản phẩm khoa học:.....	122
5.2.2. Kết quả đào tạo/tập huấn cho cán bộ hoặc nông dân	124
5.3. Đánh giá tác động của kết quả nghiên cứu	124
5.3.1. Hiệu quả môi trường	124
5.3.2. Hiệu quả kinh tế - xã hội	124
5.4. Tổ chức thực hiện và sử dụng kinh phí.	125
5.4.1. Tổ chức thực hiện	125
5.4.2. Tình hình sử dụng kinh phí.....	126
VI. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ	127
6.1. Kết luận:	127
6.1.1. Về nội dung nghiên cứu của đề tài:	127
6. 2. Đề nghị.....	129
TÀI LIỆU THAM KHẢO	130
PHỤ LỤC	133

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1. Diện tích trồng các loại nông sản trên đảo.....	32
Bảng 2. Khoảng cách trồng tỏi	33
Bảng 3. Công thức luân canh trong 2 năm liên tục	33
Bảng 4: Thời điểm trồng tỏi	34
Bảng 5: Tình hình sử dụng phân bón trên tỏi của nông hộ	34
Bảng 6: Thực trạng sử dụng thuốc bảo vệ thực vật trên tỏi	36
Bảng 7: Năng suất trồng tỏi của các hộ nông dân	37
Bảng 8. Các yếu tố kỹ thuật ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất tỏi	38
Bảng 9. Dấu hiệu xác định độ già thu hoạch tỏi.	39
Bảng 10. Thời gian phun hoá chất trước khi thu hoạch.....	39
Bảng 11. Dụng cụ vận chuyển	42
Bảng 12. Các tiêu chí để phân loại tỏi	44
Bảng 13. Dấu hiệu để nhận biết độ khô của tỏi	46
Bảng 14. Các nguyên nhân gây hư hỏng tỏi trong bảo quản	50
Bảng 15. Tỷ lệ hao hụt về khối lượng trong quá trình bảo quản	50
Bảng 16. Đánh giá tổn thất sau thu hoạch của tỏi Lý Sơn	51
Bảng 17. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến thời gian sinh trưởng và đặc điểm nông học của cây tỏi	56
Bảng 18 : Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến đặc điểm hình thái và chất lượng củ tỏi	56
Bảng 19: Yếu tố tạo thành năng suất và năng suất của tỏi Lý Sơn tại các mùa vụ khác nhau.	56
Bảng 20: Thời gian sinh trưởng và đặc điểm nông học của cây.	57
Bảng 21: Đặc điểm hình thái củ ở các mật độ trồng khác nhau.	58
Bảng 22: Yếu tố tạo thành năng suất và năng suất của tỏi Lý Sơn tại các công thức mật độ trồng khác nhau	58
Bảng 23 : Thời gian sinh trưởng và đặc điểm nông học của cây.	60
Bảng 24: Đặc điểm hình thái củ, năng suất và các yếu tố tạo thành năng suất của các công thức phân bón khác nhau.	60
Bảng 25: Ảnh hưởng của công thức phân bón đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong thời gian bảo quản 3 tháng (%)	61

Bảng 26: Thời gian sinh trưởng và đặc điểm nông học của cây.	62
Bảng 27: Đặc điểm hình thái củ, năng suất và các yếu tố tạo thành năng suất của các công thức phân bón khác nhau.	62
Bảng 28: Ảnh hưởng của chế độ bón phân đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong thời gian bảo quản 3 tháng (%).	63
Bảng 29: Hiệu lực của thuốc sau khi phun trên cây tỏi Lý Sơn.	64
Bảng 30: Yếu tố tạo thành năng suất và năng suất của tỏi Lý Sơn tại các công giữ ẩm khác nhau.	65
Bảng 31: Sự biến đổi một số chỉ tiêu vật lý chính của củ tỏi Lý Sơn trong quá trình sinh trưởng.	67
Bảng 32: Sự biến đổi một số thành phần hóa học chính của củ tỏi Lý Sơn trong thời gian sinh trưởng và phát triển.	69
Bảng 33: Ảnh hưởng của thời gian trồng đến hình thái của cây tỏi trước và sau công đoạn làm khô.	70
Bảng 34: Ảnh hưởng của độ già thu hái đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong thời gian bảo quản (%).	72
Bảng 35: Ảnh hưởng của phương pháp đóng gói đến tỷ lệ hư hỏng và tổn thất của tỏi trong quá trình vận chuyển.	73
Bảng 36: Hiệu quả của công đoạn sơ chế tỏi khi sử dụng các loại dao khác nhau.	74
Bảng 37: Ảnh hưởng của độ ẩm tới hạn đến cường độ hô hấp của tỏi trong thời gian bảo quản (%).	76
Bảng 38: Ảnh hưởng của độ ẩm tới hạn đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong thời gian bảo quản (%).	77
Bảng 39: Ảnh hưởng của độ ẩm tới hạn đến sự thay đổi độ cứng của tỏi trong thời gian bảo quản (mm).	78
Bảng 40: Ảnh hưởng của độ ẩm tới hạn đến hàm lượng chất khô hoà tan tổng số trong quá trình bảo quản (0 Bx).	79
Bảng 41: Ảnh hưởng của độ ẩm ban đầu đến màu sắc của tỏi trong quá trình bảo quản (Giá trị L).	81
Bảng 42: Ảnh hưởng của độ ẩm ban đầu đến sự thay đổi khối lượng tự nhiên của tỏi trong quá trình bảo quản (%).	82
Bảng 43: Ảnh hưởng của phương pháp làm khô đến chất lượng và thời gian sấy đối với	

củ tỏi Lý Sơn	84
Bảng 44: Ảnh hưởng của nồng độ lưu huỳnh đến mùi vị của tỏi trong quá trình bảo quản	94
Bảng 45: Hàm lượng lưu huỳnh tồn dư của tỏi trong quá trình bảo quản	96
Bảng 46: Ảnh hưởng của tỷ lệ lá bạch đàn và lá xoan/tỏi đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong quá trình bảo quản.	105
Bảng 47: Ảnh hưởng của nồng độ NaHSO ₃ đến chất lượng của tỏi.....	108
Bảng 48: Ảnh hưởng của thời gian xử lý đến các chỉ tiêu chất lượng chính của tỏi	109
Bảng 49: Ảnh hưởng của nồng độ muối đến màu sắc của tỏi trong thời gian bảo quản (Giá trị L).....	111
Bảng 50: Ảnh hưởng của nồng độ muối đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong thời gian bảo quản (%).....	111
Bảng 51: Ảnh hưởng của nồng độ axit axetic đến sự biến đổi màu sắc của tỏi trong thời gian bảo quản (Giá trị L).	112
Bảng 52: Ảnh hưởng của nồng độ axit axetic đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong thời gian bảo quản (%).	113
Bảng 53: Ảnh hưởng của loại bao bì đến sự biến đổi màu sắc của tỏi trong thời gian bảo quản (Giá trị L).	114
Bảng 54: Đặc điểm hình thái củ, năng suất và các yếu tố tạo thành năng suất của mô hình so với đối chứng.....	116
Bảng 55: Chi phí trực tiếp cho 1 ha trồng mô hình và đối chứng	116
Bảng 56. Lãi thuần và hiệu quả kinh tế của mô hình so với đối chứng	117
Bảng 57. Đánh giá chất lượng của củ tỏi sau khi sấy	118
Bảng 58. Kết quả đánh giá sau 6 tháng bảo quản tỏi so với phương pháp bảo quản truyền thống của người dân	119
Bảng 59: Chi phí trực tiếp trong quá trình bảo quản 2 tấn tỏi theo mô hình và đối chứng	120
Bảng 60: Lãi thuần của mô hình so với đối chứng.....	121

DANH MỤC ĐỒ THỊ

Hình 1. Đồ thị biểu diễn thời điểm thu hoạch tỏi	40
Hình 2: Đồ thị biểu diễn tỷ lệ tổn thất trong quá trình thu hoạch.....	41
Hình 3. Đồ thị biểu diễn các nguyên nhân gây tổn thất trong quá trình thu hoạch	42
Hình 4. Đồ thị biểu diễn sản phẩm phơi tỏi	44
Hình 5. Đồ thị biểu diễn các hiện tượng hư hỏng của tỏi được làm khô bằng phơi nắng	45
Hình 6. Đồ thị biểu diễn tỷ lệ hao hụt tỏi khi phơi	47
Hình 7. Đồ thị biểu diễn các hiện tượng hư hỏng xảy ra trong bảo quản.....	49
Đồ thị 8: Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy và thời gian sấy đến hàm ẩm của tỏi	85
Đồ thị 9: Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy và thời gian sấy đến độ cứng của tỏi.....	86
Đồ thị 10: Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy và thời gian sấy đến tỷ lệ hao hụt khối lượng của tỏi.....	87
Đồ thị 4.7: Ảnh hưởng của nồng độ lưu huỳnh đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong quá trình bảo quản.....	89
Đồ thị 12: Ảnh hưởng của nồng độ lưu huỳnh đến độ cứng của tỏi trong bảo quản	90
Đồ thị 13: Ảnh hưởng của nồng độ lưu huỳnh đến hàm lượng chất khô hoà tan tổng số của tỏi trong quá trình bảo quản	91
Đồ thị 14: Ảnh hưởng của nồng độ SO ₂ đến hàm lượng allicin của tỏi trong quá trình bảo quản	92
Đồ thị 15: Ảnh hưởng của hàm lượng lưu huỳnh đến màu sắc của tỏi trong quá trình bảo quản (Giá trị L)	95
Đồ thị 16: Ảnh hưởng của loại bao bì tới cường độ hô hấp của tỏi trong quá trình bảo quản	98
Đồ thị 17: Ảnh hưởng của bao bì tới sự biến đổi hàm lượng chất khô hoà tan tổng số của tỏi trong bảo quản.....	100
Đồ thị 18: Ảnh hưởng của bao bì tới sự biến đổi hàm lượng alicin (%) của tỏi trong thời gian bảo quản	102
Đồ thị 19: Ảnh hưởng của loại bao bì tới tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong quá trình bảo quản	103

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây tỏi có tên khoa học *Allium sativum L.*, thuộc họ hành *Alliaceae*, là một loại rau gia vị có giá trị sử dụng và giá trị sinh học cao. Tỏi là một trong ba loại sản phẩm (cùng với ớt và hạt tiêu) giữ vai trò chính trong mặt hàng gia vị xuất khẩu của Việt Nam. Ngoài ra, tỏi là loại nguyên liệu gia vị góp phần tạo hương vị đặc trưng cho sản phẩm. Trong y học dân tộc, tỏi được dùng làm thuốc chữa các bệnh cảm cúm, cảm lạnh, đầy hơi, mụn nhọt, tim mạch... Tỏi không những dùng để ăn sống mà còn sử dụng chế biến tạo thành một số sản phẩm như rượu tỏi, bột tỏi, tỏi dầm dấm, tỏi đóng hộp... Hơn nữa, cây tỏi dễ trồng và thích nghi cao với điều kiện khí hậu ở nước ta, đặc biệt tỏi Lý Sơn là một loại nông sản không những có giá trị về kinh tế cao, mà còn là sản phẩm hàng hoá đặc thù của Quảng Ngãi.

Lý Sơn được mệnh danh là “Vương quốc tỏi” - một vùng trồng tỏi nổi tiếng thuộc Quảng Ngãi. Tỏi trồng ở vùng này có hương vị thơm ngon khác biệt với các loại tỏi khác và được rất nhiều người biết đến. Huyện đảo Lý Sơn có trên 62% số hộ dân sinh sống chủ yếu dựa vào sản xuất nông nghiệp. Khác với nhiều địa phương khác trong tỉnh thì đồng đất, thổ nhưỡng, khí hậu và thời tiết của Lý Sơn rất thích hợp cho việc thâm canh, canh tác cây hành và tỏi. Do đó cây tỏi được xem như cây trồng chủ lực và là nguồn thu nhập chủ yếu của nông dân Lý Sơn. Theo số liệu của Phòng Thống kê huyện, hằng năm, Lý Sơn trồng tỏi với diện tích khoảng 300 – 350 ha, đạt năng suất khoảng 35 – 50 tạ/ha. Sản lượng hàng năm đạt khoảng 1.500 – 2.000 tấn. Tuy nhiên với đặc thù sử dụng cát trắng trong quá trình trồng tỏi với giá thành rất cao, với 1 sào đất trồng tỏi, ít nhất cũng tốn từ 3,5 - 4 triệu đồng tiền mua cát trắng, trước thực trạng đó việc "hạ giá thành" cho đầu vào cây tỏi là điều cần phải hướng đến và một trong những biện pháp ấy là tăng năng suất và chất lượng cho cây tỏi trong điều kiện hiện có của huyện đảo Lý Sơn, từ đó nâng cao hiệu quả kinh tế cho người trồng tỏi.

Hiện nay, quá trình sản xuất tỏi chủ yếu theo qui mô hộ gia đình, vì thế quá trình bảo quản, sơ chế và tiêu thụ cũng mang tính chất nhỏ lẻ chưa ứng dụng các tiến bộ khoa học mà chủ yếu các hoạt động từ thu hoạch, sơ chế, vận chuyển, phân loại, phơi sấy chủ yếu là từ kinh nghiệm với các dụng cụ, thiết bị còn lạc hậu dẫn đến tổn thất sau thu hoạch khá cao (trên 10%), hiệu quả kinh tế thu được cho người trồng tỏi thấp. Ngoài ra, để kéo dài thời hạn bảo quản tỏi người dân địa phương chủ yếu sử

dụng các hóa chất độc hại như: VISHER 25ND, DIAZAN 10H, RAMBO 0.3G với nồng độ không hạn chế, vì vậy sản phẩm sau bảo quản không đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm và đây cũng là một trong những nguyên nhân chính ảnh hưởng đến sức tiêu thụ của tỏi đặc sản Lý Sơn, đặc biệt đối với các thị trường xuất khẩu.

Trên cơ sở đánh giá tình hình nghiên cứu và sản xuất thực tiễn của đối tượng tỏi Lý Sơn cho thấy rằng hiện nay giá thành sản xuất đối với 1 kg tỏi Lý Sơn là khá cao trong khi đó quá trình bảo quản, sơ chế và tiêu thụ lại mang tính chất nhỏ lẻ chưa ứng dụng các tiến bộ khoa học nên tổn thất thực tế sau thu hoạch cao, hiệu quả kinh tế thu được cho người trồng tỏi thấp. Trong khi đó hầu như chưa có một nghiên cứu nào nhằm áp dụng các tiến bộ khoa học đối với công đoạn sau thu hoạch tỏi Lý Sơn nhằm góp phần nâng cao hiệu quả kinh tế của củ tỏi ở đây. Vì vậy, việc nghiên cứu xác định hoàn thiện công nghệ bảo quản, sơ chế tỏi Lý Sơn một cách đồng bộ từ công đoạn thu hái, vận chuyển, bảo quản và sơ chế với sự góp mặt của các tiến bộ kỹ thuật trong lĩnh vực sau thu hoạch nhằm góp phần giảm thiểu các tổn thất sau thu hoạch và giúp tận thu phần nguyên liệu không đủ tiêu chuẩn cho bảo quản, điều này sẽ giúp nâng cao hiệu quả sử dụng, tận dụng tối đa nguồn nguyên liệu quý này.

Như vậy các vấn đề còn tồn tại trên đối với cây tỏi Lý Sơn hiện nay cần phải giải quyết là xác định các điểm bất cập trong quy trình canh tác, nguyên nhân gây tổn thất sau thu hoạch và đề ra các giải pháp nhằm nâng cao năng suất và hạn chế tổn thất về chất lượng cũng như khối lượng của tỏi sau thu hoạch. Điểm mấu chốt là các giải pháp này phải phù hợp với trình độ kỹ thuật, trang thiết bị sản xuất của người dân tại huyện đảo này.

II. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI

2.1 Mục tiêu tổng quát:

Đưa ra các biện pháp kỹ thuật trước và sau thu hoạch nhằm nâng cao năng suất, chất lượng và kéo dài tính thương phẩm của tỏi đặc sản Lý Sơn.

2.2. Mục tiêu cụ thể:

- + Xác định quy trình canh tác áp dụng các tiến bộ kỹ thuật nhằm tăng năng suất thu hoạch tỏi Lý Sơn từ 10-15%.
- + Thiết lập quy trình bảo quản và sơ chế tỏi đặc sản Lý Sơn nhằm kéo dài thời gian tồn trữ trên 6 tháng, tỷ lệ hư hỏng dưới 5%.

III. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

3.1. Tình hình nghiên cứu ngoài nước

Từ hơn 4000 năm nay, tỏi đã được sử dụng như một nguồn thực phẩm mang tính gia vị có chứa nhiều hoạt tính sinh học và là loại thảo dược được sử dụng để chữa nhiều bệnh khác nhau. Trong ngành y, tỏi được xem là một vị thuốc cây nhà lá vườn dùng để chữa bệnh cả ngàn năm qua, người Hy Lạp dùng tỏi để giúp nhuận tràng, người Trung Hoa dùng tỏi để chữa bệnh cao áp huyết, hoặc được coi là một thành tố quan trọng dùng trong các loại thuốc gia truyền để chữa nhiều bệnh khác nhau. Bác sĩ nổi tiếng người Pháp, Louis Pasteur qua các nghiên cứu đã cho thấy tỏi có đặc tính khử trùng (bacteria), siêu vi trùng (virus) và ngay cả ký sinh trùng (parasite), vì vậy tỏi còn được dùng làm thành phần khử trùng trong thời kỳ chiến tranh thế giới thứ 2. Trong thập niên gần đây, các kết quả nghiên cứu đã cho thấy rất nhiều các đặc tính y học của tỏi như: ức chế các vi khuẩn gây bệnh đường ruột, trợ giúp điều chỉnh chức năng hệ tiêu hóa, là khắc tinh của ung thư nhờ khả năng trực tiếp ức chế và tiêu diệt các tế bào khối u, ngăn cản sự xâm hại của các hóa chất có độc, kim loại nặng, độc tố và các chất gây ung thư đối với cơ thể... vv.

Theo các nghiên cứu của các nhà khoa học thuộc Đại Học Western Ontario, Canada cho thấy tỏi làm chậm sự biến hóa của chất béo trong gan, khiến gan tiết ra nhiều mật, đồng thời cũng giảm mỡ từ thành động mạch. Các bác sĩ H.C. Bansal và Arun Bordia ở Ấn Độ nhận thấy khi ăn bơ với tỏi, cholesterol trong máu không những tăng mà còn giảm xuống.

Năm 1990, kết quả nghiên cứu của bác sĩ F.H. Mader ở Đức cho thấy nếu mỗi ngày ăn vài nhánh tỏi thì sẽ làm cho cholesterol giảm xuống tới 15%. Một nghiên cứu tương tự ở Đại học Tulane, New Orleans do bác sĩ A. K. Jain thực hiện năm 1993 cũng cho thấy, người có cholesterol cao khi dùng tỏi một thời gian sẽ làm cho hàm lượng cholesterol giảm xuống được 6% (Đây là một sự giảm đáng kể).

Các kết quả nghiên cứu của bệnh viện Hải quân Hoa Kỳ trong trại Pendleton, California cho thấy tỏi có tác dụng ngăn sự đóng máu cục, một nguy cơ của kích tim và tai biến động mạch não do trong tỏi có chất Ajoene mà chất này có công hiệu như Aspirin trong việc làm giảm sự đóng cục của máu.

Ngoài ra, tôi được dùng để trị bệnh cao huyết áp ở Trung Hoa từ nhiều thế kỷ trước đây. Năm 1948, bác sĩ F.G. Piotrowski ở Geneve qua các kết quả nghiên cứu nhiều năm khi dùng tỏi để trị cao huyết áp cho thấy tỏi làm giãn nở những mạch máu bị nghẹt hay bị co hẹp, nhờ đó máu lưu thông dễ dàng và áp lực giảm. Các nghiên cứu ở Ấn Độ, Đức cũng đưa đến kết quả tương tự. Nhà sinh học V. Petkov thực hiện nhiều nghiên cứu ở Bulgarie cho biết tỏi có thể hạ huyết áp tâm thu từ 20-30 độ, huyết áp tâm trương từ 10 tới 20 độ.

Vào năm 1950, một bác sĩ người Đức đã công bố là tinh dầu tỏi có khả năng tiêu diệt một số vi sinh có hại mà không làm mất những vi sinh vật lành trong cơ thể. Theo nhiều nghiên cứu, Allicin có tác dụng ức chế sinh trưởng vi khuẩn nhiều hơn là diệt chúng, nói một cách khác, chất này không giết vi khuẩn đã có sẵn mà ngăn chặn sự sinh sôi, tăng trưởng và như vậy có thể ngừa bệnh, nâng cao tính miễn dịch, làm bệnh mau lành. Theo công bố của Bác sĩ Tarig Abdullah ở trung tâm nghiên cứu Tampa, Florida, tỏi sống và tỏi chế biến đều làm tăng tính miễn dịch của cơ thể với vi trùng, ngay cả HIV và làm giảm nguy cơ vài bệnh ung thư.

Từ năm 1952, các khoa học gia Nga Xô Viết đã thành công trong việc ngăn chặn sự phát triển của một vài tế bào ung bướu ở chuột do tỏi có chất oxy hóa rất mạnh để ngăn chặn sự phá tế bào do các gốc tự do gây ra. Tại viện Ung Thư M.D. Anderson Houston, các bác sĩ đã cứu một con chuột khỏi bị ung thư ruột già bằng cách cho uống chất Sulfur trong tỏi.

Theo Zohary và Hopf “Sự khó khăn trong việc xác định nguồn gốc của tỏi chính là các giống sinh sản vô tính”, mặc dù tỏi được cho là có nguồn gốc từ loài *Allium longicuspis*, mọc ở miền trung và tây nam châu Á. Hiện nay, ở Anh có các giống thuộc loài: *Allium ursinum*, *Allium vineale*, and *Allium oleraceum*. Ở Bắc Mỹ có các loài: *Allium vineale* and *Allium canadense*.

Tỏi đã được sử dụng trong cả hai lĩnh vực thực phẩm và dược phẩm trong nhiều nền văn hóa khác nhau từ hàng ngàn năm. Tỏi được trồng ở Ai Cập, tuy nhiên giống Syria là loại quý nhất (Herodotus Rawlinson, 2,125). Tỏi được sử dụng tại Trung Quốc từ năm 2000 TCN [1]. Theo Galen eulogizes thì tỏi có khả năng chữa tất cả các loại bệnh (F. Adams' *Paulus Aegineta*, p. 99). Tiến sĩ T. Sydenham cho rằng tỏi có thể ứng dụng trong điều trị bệnh đậu mùa (Mat. Med ii. P 174, 1789) và đến đầu thế kỷ 20, tỏi đã được sử dụng trong điều trị bệnh lao phổi hoặc bệnh ho lao.

Tỏi được trồng trên khắp thế giới, nhưng Trung Quốc là nước có truyền thống trồng tỏi từ rất sớm đồng thời cũng là nước có sản lượng tỏi lớn nhất (xấp xỉ 10,5 triệu tấn hàng năm), chiếm khoảng trên 75 % sản lượng của thế giới. Tiếp đến là Ấn Độ (4%) và Hàn Quốc (3%) là hai nước xếp sau và Mỹ là nước đứng thứ tư (2%), nơi mà tỏi được coi là cây có hiệu quả kinh tế nhất ở tất cả các bang trừ Alaska.

Theo tác giả Charles T. Behnke, sự phát triển của củ tỏi yêu cầu ngày dài và nhiệt độ ấm. Ngay khi củ hình thành thì sinh trưởng của lá dừng lại, vì vậy, để đạt năng suất cao, tỏi phải được trồng vào thời vụ thích hợp để cây sinh trưởng tốt nhất. Tiềm năng năng suất của cây phụ thuộc vào khối lượng sinh trưởng trước khi củ hình thành. Trong khi trồng nhánh tỏi phải được trồng thẳng đứng trên mặt luống với khoảng cách trong hàng khoảng 7 -10 cm, củ tỏi sẽ hình thành phía trên mặt luống. Khoảng cách giữa các hàng tỏi khoảng 50 cm.

Trung Quốc, Ai Cập, Nga, Mỹ và Tây Ban Nha là các nước sản xuất tỏi lớn trên thế giới. Mỹ là nước đứng đầu, sản lượng năm 2001 đạt 266,57 nghìn tấn, năm 2005 đạt 236,96 nghìn tấn, sau đó là Nga đạt 257,28 nghìn tấn, Thái Lan đạt 106,6 nghìn tấn và Ai cập đạt 162,08 nghìn tấn...(Theo số liệu của FAO)

Sản lượng, năng suất và diện tích của 83 nước sản xuất tỏi trên thế giới từ năm 2001-2005

(Theo số liệu của FAO)

Năm	Diện tích (1000 ha)	Năng suất (kg/ha)	Sản lượng (1000 tấn)
2001	1095.33	85.21	11524.98
2002	1120.34	84.24	12588.01
2003	1121.77	83.45	13570.26
2004	1131.04	89.00	14275.19
2005	1155.87	87.93	14712.01

Tỏi là loài cây có chủ yếu ở Châu Á, là một trong những loại cây được trồng lâu đời nhất trên thế giới và đã được phát triển hơn 5.000 năm. Do vậy, tỏi ưa nhiệt độ mát và là cây chịu lạnh. Nhiệt độ cần thiết để cây sinh trưởng và phát triển khoảng 18 – 20°C, để tạo củ cần nhiệt độ 20 – 22°C. Tỏi là cây ưa ánh sáng ngày dài. Số giờ nắng 12 – 13 tiếng/ngày kích thích cây hình thành củ sớm. Độ ẩm đất tùy vào giai

đoạn sinh trưởng, phát triển của cây, cần ở mức 70 – 80% cho phát triển của lá, 60% cho củ lớn. Thiếu nước, cây phát triển kém, củ nhỏ. Ngược lại, nếu thừa nước cây sẽ phát sinh bệnh thối ướt, thối nhũn, ảnh hưởng tới quá trình bảo quản củ. Người Ai Cập cổ xưa dùng như trồng cây này đầu tiên và nó có một vai trò quan trọng trong ngành trồng trọt của họ.

+ Theo kết quả nghiên cứu của Haydar Haciseferogullari, Musa Ozcan, Fikret Demir, Sedat Calisir [19] cho thấy tỏi (*Allium sativum* L.) có chứa protein dạng thô, dầu thô, năng lượng, chất xơ dạng thô, tro, dimethyl sulphit (DMS) và các chất khoáng quan trọng như K, P, Mg, Na, Ca, Fe... Trong đó, protein dạng thô đạt 17%, DMS 0,14%. Ngoài ra, K (21.378, 84mg/kg), P (6009,37 mg/kg), Mg (1056,15mg/kg), Na (532,78ppm) và Ca (363,61ppm) là những chất khoáng chính trong củ tỏi. Các đặc tính vật lý của tỏi như khối lượng, kích thước củ tỏi, độ dày, độ cứng và kích thước tép tỏi cũng đã được xác định để làm cơ sở cho việc sử dụng thiết bị máy móc trong quá trình trồng trọt, thu hái, vận chuyển, bảo quản và các hoạt động chế biến khác.

+ Robson Maia Geraldine ^a, Nilda de Fátima Ferreira Soares ^b, Diego Alvarenga Botrel ^b và Letícia de Almeida Goncalves ^a [26] đã nghiên cứu sử dụng loại màng ăn được để bảo quản tươi các tép tỏi. Đây là loại màng có các đặc tính ưu việt như tính ăn được, tái sinh và tính an toàn thực phẩm cao, nghiên cứu đã sử dụng màng có thành phần bao gồm agar-agar 1% kết hợp với 0,2% chitosan và 0,2% acetic axit. Khi tiến hành kiểm tra các tác động của loại màng này đến chất lượng các tép tỏi trong quá trình bảo quản cho thấy sự mất nước của những tép tỏi có bọc màng thấp hơn mẫu đối chứng 3 lần, làm giảm sự hô hấp của tép tỏi một cách đáng kể (xuống khoảng 1/2 so với các tép tỏi không bọc -30mg CO₂/ kg.h), sự thấm hơi nước cũng giảm hơn với những màng bổ sung chitosan, đồng thời màu sắc cảm quan giữa mẫu đối chứng và các mẫu xử lý khác cũng có sự khác nhau đáng kể và những màng này không làm ảnh hưởng màu sắc tỏi, theo Geraldine & cộng sự thì lý do có thể là độ dày màng hợp lý, trong khi đó màng chitosan vốn là loại có tác dụng chắn sáng tốt. Ngoài ra, việc bọc màng còn ức chế hoạt động của nấm sợi và aerobic mesophilic và nấm trong 6 ngày bảo quản, ở 25⁰C. Nghiên cứu này rất có ý nghĩa đối với quá trình bảo quản tỏi vì nó duy trì chất lượng tỏi trong thời gian dài, đặc biệt về phương diện

vi sinh. Bên cạnh đó, màng này còn giảm tối thiểu sự biến đổi màu sắc, mất nước và cường độ hô hấp, giúp kéo dài thời gian bảo quản.

+ Theo các nghiên cứu của C. A. ROCI¹, O. A. URZIO¹, J. A. RGÜELLO² thuộc trường đại học quốc gia Argentina [18] cho thấy giống tỏi Rosado Paraguavo được chiếu xạ với bằng tia Co-60 gamma với cường độ 50Gy trong 30 ngày sau thu hái có khả năng bảo quản được tới 300 ngày trong môi trường có nhiệt độ 32°C, độ ẩm tương đối 40-50%. Tuy nhiên phương pháp xử lý này sẽ làm giảm hao tổn khối lượng tự nhiên nhưng lại làm tăng giá trị thương phẩm của tép tỏi mà không ảnh hưởng đến các đặc tính cảm quan.

+ Tại Ấn Độ, củ tỏi được đóng trong bao đay để sử dụng với mục đích nội tiêu, với khối lượng đóng gói khoảng 40kg/ túi . Mỗi một loại tỏi được phân loại và đóng gói theo các trọng lượng từ 18 kg/bao và 25 kg/bao và được chứa trong hộp carton. Còn bao bì nylon lưới được sử dụng cho các củ tỏi bị tổn thương do đóng gói và trong quá trình lưu trữ. Cũng theo kết quả nghiên cứu của các nhà khoa học Ấn Độ việc lưu trữ tỏi không có lớp vỏ ngoài trong túi nylon hoặc túi lưới cho hiệu quả tốt hơn, thời gian tồn trữ kéo dài từ 6-8 tháng. Khi tỏi được bảo quản có độ ẩm cao hơn 70% ở nhiệt độ bất kỳ thì sẽ phát triển nấm mốc và bắt đầu thối rữa. Kho lạnh bảo quản tỏi có thể ở 32-36 ° F và độ ẩm tương đối 60-70%. Sự tổn thất là 12,5%, tại 1-5 C ° và 75% độ ẩm tương đối so với tổn thất là 42,4% trong nhiệt độ môi trường xung quanh. Chiếu xạ bằng các tia gamma cobalt 60 cũng đã được khuyến cáo sử dụng nhằm kiểm soát sự mọc mầm trong quá trình lưu trữ. Chiếu xạ cho củ tỏi trong vòng 8 tuần thu hoạch (trước khi nảy mầm bắt đầu) có thể ức chế sự nảy mầm hiệu quả, giảm hao hụt khối lượng và có thể kéo dài tuổi thọ lưu trữ cho khoảng một năm. Tỏi cũng được bảo quản lâu hơn khi được phun MH với nồng độ 3.000 ppm trong thời gian 3 tuần trước khi thu hoạch. Ngoài ra, trước khi thu hoạch nếu tỏi được phun carbendazim 0,1% sẽ làm giảm tổn thất sau thu hoạch đặc biệt là sự phân huỷ.

+ Một trong những nguyên nhân làm giảm giá trị thương phẩm của củ tỏi là hiện tượng mọc mầm. Tỏi rất dễ mọc mầm, khi mọc mầm các hợp chất tạo nên độ thơm cay của tỏi sẽ được dùng để cung cấp cho mầm mới do đó sẽ làm giảm hương vị của tép tỏi. Theo các nghiên cứu của Satin, Volk, Gayle (Trung Quốc) [28] thì tỏi có mầm sẵn từ bên trong, vào thời điểm thu hái, mầm tỏi chỉ chiếm 10% chiều dài tép tỏi. Tỷ lệ này có thể duy trì trong 3 tháng ở nhiệt độ trên 25⁰C hoặc dưới 0⁰C, ngược

lại ở các nhiệt độ giữa khoảng này mầm tảo phát triển rất nhanh, đồng thời củ tảo vẫn giữ được chất lượng tốt trong thời gian tối thiểu là 1 – 2 tháng. Trong quá trình vận chuyển thường không chế độ ẩm môi trường ở 65% và kết hợp với việc thông gió tốt, đồng thời cần phải tránh sự tiếp xúc của tảo với ánh sáng trực tiếp của mặt trời và sự tăng nhiệt trong khối tảo bởi các tác nhân bên ngoài. Thời gian bảo quản còn phụ thuộc vào giống, độ già khi thu hái và điều kiện bảo quản. Trong quá trình bảo quản, tảo cần được kiểm tra thường xuyên và loại bỏ ngay những củ đã khô, héo hoặc mốc ra khỏi khối tảo bảo quản.

+ Theo kết quả nghiên cứu của phòng nghiên cứu thực vật thuộc trường đại học California [25] cho thấy khi được bảo quản ở nhiệt độ 20-30⁰C, độ ẩm tương đối nhỏ hơn 75% có thể kéo dài thời gian bảo quản của tảo địa phương được 2-3 tháng. Tuy vậy ở các điều kiện này củ tảo sẽ trở nên mềm, xốp và teo lại do mất nước. Điều kiện bảo quản tảo tốt nhất là duy trì nhiệt độ từ -1 đến 0⁰C và độ ẩm 60-70% kết hợp với độ thông thoáng khí tốt sẽ kéo dài thời gian bảo quản tảo tới 6-7 tháng. Cũng theo các kết quả nghiên cứu này thì sự thối hỏng của tảo trong quá trình bảo quản chủ yếu do chủng nấm mốc *Penicillium* gây ra. Vì vậy việc duy trì môi trường có độ ẩm thấp trong quá trình bảo quản sẽ kìm hãm quá trình sinh trưởng và phát triển của chủng nấm mốc này.

+ Theo P. Bertolini¹, S.P. Tian², University of Bologna, Via Filippine 8, Italy [27] đã phát hiện sự gây thối do nấm *Penicillium* (*Penicillium corymbiferum* và khác spp.). Đây là những trường hợp phổ biến thường xảy ra khi tảo được lưu trữ. Củ tảo bị nhiễm nấm được biểu hiện bởi các dấu hiệu bên ngoài rất ít ngay cả khi diễn ra quá trình phân huỷ, các củ tảo lúc này bị giảm trọng lượng và các tép tảo trở lên mềm xốp, còn trong giai đoạn phân huỷ mạnh, tép tảo có màu xanh lá cây hoặc màu ghi xám. Một số hiện tượng xảy ra trong quá trình bảo quản ít gặp hơn là: thối đậy *Fusarium* (*Fusarium oxysporum cepae*), thối do *Botrytis allii*, và thối do vi khuẩn (*Erwinia* spp, *Pseudomonas* spp).

+ Để kiểm soát sự phát triển của mầm tảo và kéo dài thời gian lưu trữ, tảo cần được xử lý trước thu hoạch, có thể dùng các chất ức chế mầm (như maleic hydrazide) hoặc được chiếu xạ sau khi thu hoạch. Các tép bên ngoài của tảo rất dễ dàng bị hư hỏng trong quá trình thu hoạch do va chạm cơ học và những vị trí này sẽ bị biến màu gây hư hỏng và phân huỷ trong quá trình tồn trữ. Vì vậy, để ổn định chất lượng của

tỏi trong quá trình tồn trữ thông thường tỏi cần phải được thu hoạch bằng tay để tránh tỏi đa các tổn thương cơ học.

+ Ngoài ra còn có một số các nghiên cứu khác liên quan đến việc sơ chế và chế biến nguyên liệu tỏi như:

- K. Sacilik¹; G. Unal² [21] đã nghiên cứu các đặc tính bay hơi nước của lát tỏi Kastamonu (*Allium sativum* L.) khi sấy bằng thiết bị sấy khí nóng. Các kết quả nghiên cứu cho thấy tỏi thái lát bay hơi nước khi sấy khí nóng có nhiệt độ 40, 50, và 60°C và độ dày lát tỏi từ 3-5mm. Trong quá trình sấy, tốc độ không khí cần giữ ở mức 0,8m/s. Các ảnh hưởng của yếu tố nhiệt độ và độ dày lát tỏi đến đặc điểm bay hơi nước cũng như chất lượng của tỏi sấy cũng đã được xác định trong nghiên cứu này. Nhìn chung, các mẫu tỏi sấy cho thấy sản phẩm có màu sáng hơn khi không khí sấy có nhiệt độ thấp hơn, tuy nhiên thời gian sấy dài hơn.

- Trong chế biến tỏi, các công đoạn xử lý nhiệt mà đặc biệt chần tỏi là công đoạn quan trọng để duy trì chất lượng sản phẩm. Tốc độ gia nhiệt và sự thay đổi cấu trúc của tỏi trong quá trình chần đã được các nhà khoa học L. Rejano, A.H. Sánchez, A. Montañó, F.J. Casado, A. de Castro [24] nghiên cứu. Trong nghiên cứu này, sự biến đổi nhiệt độ ở nội tại tép tỏi trong quá trình chần ở các chế độ nhiệt độ khác nhau đã được theo dõi để tìm ra mối liên hệ giữa chế độ chần với sự suy giảm cấu trúc và độ cay của tép tỏi. Thông qua đó xác định chế độ chần tối ưu để khử hăng và ngăn chặn sự biến màu xanh trên tỏi khi đóng bao bì, cùng với việc hạn chế tối đa sự biến dạng tép tỏi. Theo các kết quả nghiên cứu thu được thì ở nhiệt độ 65,2°C sự biến đổi (giảm) hương vị (độ hăng cay) và cấu trúc của tỏi bị ảnh hưởng thấp nhất. Nghiên cứu này là tiền đề để xác định chế độ chần tối ưu trong các quá trình chế biến sản phẩm từ tỏi.

- Sản phẩm bột tỏi hàm lượng allicin cao được nghiên cứu bởi LI Yu và XU Shi-ying [23]. Theo đó, bột tỏi hàm lượng allicin cao được sản xuất bằng lò vi sóng chân không và lò sấy chân không để đảm bảo đạt hoạt tính allinaza giống như của allinaza trong dạ dày và tăng sự chuyển hóa alliin trong allicin. Kết quả cho thấy điều kiện sấy tối ưu là 376,1W trong 3 phút, 282,1W trong 3 phút, 188W trong 9 phút, và 94 W trong 3 phút. Sau khi sấy hàm lượng thiosulfinate còn lại tới 90,2%.

+ Các nhà khoa học tại trung tâm Nghiên cứu y khoa Harbor, thuộc đại học bang California tại Los Angerles (UCLA), Hoa Kỳ [20] đã công bố kết quả nghiên

cứu cho thấy tinh chất dầu tỏi để lâu tự nhiên (AGE - Aged Garlic Extract) có tác dụng rất tốt cho sức khỏe tim mạch, nó giúp làm giảm sự tạo thành mảng bám trong động mạch và đồng thời làm giảm nguy cơ gây các bệnh tim mạch khác. Các nhà khoa học Nhật Bản cũng đã chứng minh và công bố tác dụng tăng cường miễn dịch của cơ thể khi dùng AGE. Công ty Wakunaga Hoa Kỳ đã sử dụng kết quả của các nghiên cứu này để phát triển thương mại cho sản phẩm Kyolic, đây là sản phẩm với hoạt chất tinh chất tỏi để lâu tự nhiên và là sản phẩm từ tỏi có thị phần lớn nhất trên thị trường Hoa Kỳ (70%). Sản phẩm Kyolic cũng có mặt tại hơn 40 quốc gia trên thế giới.

3.2. Tình hình nghiên cứu trong nước

Huyện đảo Lý Sơn có trên 62% số hộ dân sinh sống chủ yếu dựa vào sản xuất nông nghiệp. Khác với nhiều địa phương khác trong tỉnh thì đồng đất, thổ nhưỡng, khí hậu và thời tiết của Lý Sơn rất thích hợp cho việc thâm canh, canh tác cây hành, tỏi và một số cây xen canh nông sản khác như: Bắp, đậu xanh, dưa hấu... Do đó cây tỏi cùng với cây hành được xem như cây trồng chủ lực và là nguồn thu nhập chủ yếu của nông dân Lý Sơn.

Theo số liệu của Phòng Thống kê huyện hằng năm, Lý Sơn trồng tỏi với diện tích khoảng 250 – 300 ha, đạt năng suất khoảng 70 – 80 tạ/ha. Mỗi năm trồng được một mùa tỏi, bắt đầu trồng vào khoảng giữa tháng 9 (âm lịch) và thu hoạch xong vào khoảng cuối tháng 2 năm sau[30], [33]. Khi thu hoạch về, tỏi phải được cắt rễ, xén lá, phơi nắng 15-20 ngày mới đưa vào bảo quản, sử dụng. Chi phí đầu tư cho sản xuất mỗi sào (500m²) khoảng 5-6 triệu đồng. Để có năng suất đạt cao, người dân nơi đây phải tỉ mỉ đào cho được loại đất bazan tươi mịn, phủ lên ruộng dày khoảng 2 - 3 cm. Tiếp đó phủ lên một lớp cát trắng tinh mang từ biển vào, khi cây tỏi mọc lên, rễ của nó xuyên vào lớp đất bazan để hút chất dinh dưỡng. Còn củ tỏi lại nằm gọn ở phần lớp cát che phủ, có độ tươi xốp và thoáng khí. Sau mùa thu hoạch (gần 5 tháng) lớp đất cát cũ được dọn sạch, thay vào đó một lớp cát mới cho nông dân vì vậy mà thu nhập của người trồng tỏi khá cao (từ 20 - 50 triệu đồng/ha). Vì vậy để có được gần 2.000 tấn tỏi mỗi năm cung cấp cho thị trường trong và ngoài nước, huyện đảo Lý Sơn phải mất từ 60.000- 70.000 m³ cát trắng. Hiện nay, người trồng tỏi phải mua cát trắng được hút ngoài biển khơi với giá thành rất cao, để bón lót cho một sào đất trồng tỏi, ít nhất cũng tốn từ 3,5 - 4 triệu đồng tiền mua cát trắng. Trước thực trạng đó, sau

nhiều lần khảo sát, năm 2000-2003 Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Ngãi đã triển khai thí điểm đề tài khoa học mang tên "Giải pháp kỹ thuật canh tác hành, tỏi trong điều kiện thổ nhưỡng ở Lý Sơn". Giải pháp mà đề tài này đưa ra là, thay vì dùng đất và cát để làm "nền" khi trồng, người nông dân phải bón nhiều phân hữu cơ nhằm tăng độ xốp, nâng cao tỷ lệ hạt kết bèn trong nước; đưa độ pH đất xuống mức thích hợp cho tỏi bằng cách sử dụng các loại phân chua sinh lý; đưa nhiều gốc sunphat vào đất; bón nhiều kali, lân để tăng nhanh quá trình hình thành củ tỏi. Cạnh đó, người trồng tỏi còn phải dùng một lớp thực vật phủ trên nền đất với độ dày 1,5cm nhằm hạn chế cỏ dại và giữ độ ẩm cho đất. Trong ba năm thực hiện đề tài (2000-2003) những người thực hiện đề tài luôn phải điều chỉnh các thành phần sinh-hóa học nhằm đạt hiệu quả cao nhất. Kết quả thu được cho thấy việc trồng tỏi không dùng cát theo truyền thống đã mang lại kết quả bước đầu. Riêng vụ tỏi năm 2003, năng suất đạt 90 tạ/ha (trồng theo lối truyền thống chỉ đạt 60 tạ/ha) đồng thời cây tỏi vẫn giữ được hương vị đặc trưng, phát triển tốt. Tuy nhiên, tất cả những số liệu trên vẫn chưa làm cho người trồng tỏi yên tâm với phương thức canh tác mới này. Thứ nhất, đây chỉ dừng lại ở "mô hình", trên diện tích vài trăm mét vuông. và cần ngại lớn nhất là, để thay lớp cát cần phải sử dụng một lượng phân chuồng và rác rất lớn. Mà phân chuồng và rác trên đảo thì rất hiếm vì người dân không có điều kiện chăn nuôi, nếu mang phân chuồng và rác ra đảo thì giá thành sẽ đội lên. Vì vậy việc "hạ giá thành" cho đầu vào cây tỏi là điều cần phải hướng đến, và một trong những biện pháp ấy là tăng năng suất và chất lượng cho cây tỏi trong điều kiện hiện có của huyện đảo Lý Sơn, từ đó nâng cao hiệu quả kinh tế cho người trồng tỏi [29],[34],[36].

Ngoài ra, trong những năm gần đây do áp lực thâm canh để tăng năng suất các hộ nông dân trồng tỏi đã sử dụng 1 lượng ure cao gấp hơn 2 lần quy trình trồng tỏi thông thường tại các tỉnh phía bắc, dẫn đến làm giảm năng suất, chất lượng sản phẩm tỏi đặc sản Lý Sơn bên cạnh đó còn làm ô nhiễm nguồn nước ngọt trên đảo.

Hiện nay, quá trình sản xuất tỏi chủ yếu theo qui mô hộ gia đình. Vì thế quá trình bảo quản, sơ chế và tiêu thụ cũng mang tính chất nhỏ lẻ chưa ứng dụng các tiến bộ khoa học mà chủ yếu các hoạt động từ thu hoạch, sơ chế, vận chuyển, phân loại, phơi sấy chủ yếu là từ kinh nghiệm với các dụng cụ, thiết bị còn lạc hậu. Tổn thất sau thu hoạch cao, hiệu quả kinh tế thu được cho người trồng tỏi thấp. Đối với những hộ gia đình có diện tích đất trồng nhỏ thu hoạch được sản lượng ít, thì quá trình bảo quản

sau thu hoạch rất sơ sài và ít được quan tâm, khi đó kho bảo quản chỉ là một góc nhà, tời phơi khô được đóng vào bao tải rồi dựng sát vách nhà. Những hộ gia đình có diện tích đất trồng và sản phẩm tời thu hoạch sản lượng lớn thì có một phòng bảo quản riêng, tương đối kín và sạch sẽ. Tời phơi khô, tiến hành xử lý hóa chất, lựa chọn, phân loại sau đó đóng bao loại 50kg hoặc loại bao tải lớn 80 – 100kg. Để kéo dài thời hạn bảo quản tời người dân địa phương chủ yếu sử dụng hóa chất độc hại với nồng độ không hạn chế tùy thuộc vào khối lượng và thời gian muốn kéo dài như: VISHER 25ND, DIAZAN 10H, RAMBO 0.3G hoặc dùng long não. Khi đóng bao tời được nén chặt xuống trên bề mặt dùng kim may lại thật kín. Sau đó đem vào phòng bảo quản với thời gian bảo quản được từ 3– 4 tháng với tỷ lệ hư hỏng trên 10%. Theo điều tra sơ bộ cho thấy nguyên nhân gây hư hỏng đối với tời trong quá trình bảo quản là do vi sinh vật (nấm mốc), sự thoái hóa tời (óp) và bị mọc mầm. [7], [13].

Trong thực tế cho thấy sau quá trình bảo quản, hiện tượng thoái hóa tời chiếm một tỷ lệ khá lớn, nguyên nhân chính do độ già thu hái chưa thích hợp (củ tời chưa đủ độ già), tuy nhiên khi thu hái việc chọn lựa độ già thích hợp là rất khó khăn và khó xác định chính xác vì thông thường người dân thu hái theo toàn bộ khoảng ruộng nên việc lẫn một tỷ lệ nhất định các củ còn non là không thể tránh khỏi. Để loại bỏ tỷ lệ hư hỏng do nguyên nhân này thì trong quá trình bảo quản các củ tời chưa đủ độ già cần được loại bỏ và cần được sơ chế hoặc chế biến thành các dạng sản phẩm khác nhằm tận thu loại nguyên liệu này góp phần tăng hiệu quả kinh tế của cây tời.[38].

Hiện nay, người dân trên đảo cũng đã biết chế biến một số sản phẩm từ tời mang tính tự cung tự cấp như:

+ Rượu tời lý sơn (Ngâm tời với rượu) để làm thuốc với tác dụng: Chữa đau lưng, viêm khớp, huyết áp, viêm họng, hen phế quản, táo bón, viêm loét dạ dày tá tràng, ăn khó tiêu, đầy hơi....

+ Tời ngâm dấm (tời ngâm trong dung dịch dấm): Sử dụng như một loại gia vị trong các bữa ăn và chống đầy hơi, giúp tiêu hóa tốt.

Tuy nhiên các sản phẩm này chỉ dừng lại ở giới hạn tự cung tự cấp mà chưa trở thành loại hàng hóa lưu thông do thời gian bảo quản không dài và chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm còn thấp [10], [32], [38].

Về các nghiên cứu khoa học, hầu như chưa có một nghiên cứu hoàn chỉnh nào về quy trình bảo quản và sơ chế, chế biến các sản phẩm tỏi nói chung và càng không có đối với tỏi Lý Sơn nói riêng.

- Năm 2010, Viện Bảo vệ Thực vật đã phối hợp với Sở Khoa học và Công nghệ Hải Dương tiến hành nghiên cứu xác định nguyên nhân gây bệnh thối nhũn ở hành, tỏi được trồng tại địa phương và đã sử dụng 2 loại hóa chất bảo vệ thực vật Kocide 53.8 DF và Balacide 32 WP để bảo quản hành, tỏi sau thu hoạch. Kết quả cho thấy sau thời gian bảo quản 3 tháng tỷ lệ hành, tỏi bị hư hỏng do thối nhũn chỉ còn từ 1,5 đến 2,5% giảm 9-10% so với hành, tỏi đối chứng. [37]

- Năm 2005 TS. Phan Thị Sửu TS. Bùi Quang Thuật, viện công nghệ thực phẩm đã nghiên cứu công nghệ thu nhận dầu tỏi với hiệu suất thu nhận và chất lượng cao. Kết quả thu được rất khả quan, tuy nhiên việc đưa vào ứng dụng còn nhiều vấn đề cần hoàn thiện thêm [12]

- Trong thời gian từ năm 2001-2003 TS. Ngô Hồng Bình, TS. Nguyễn Thị Xuân Hiền và cộng sự (Viện nghiên cứu rau quả) đã nghiên cứu những yêu cầu cơ bản của giống tỏi ta và giống tỏi Vân Nam làm nguyên liệu cho bảo quản và chế biến và bước đầu đã xác định được các chỉ tiêu sinh lý sinh hóa cho 2 giống tỏi này với mục đích bảo quản tươi và chế biến [1],[4] .

- Viên nang ALISOFT chứa 100mg dầu tỏi nguyên chất được Viện nghiên cứu các hợp chất sinh học tự nhiên quốc gia thực hiện chiết xuất từ giống tỏi tím (tỏi ta). Đây là một đề tài cấp Nhà nước. Các nhà khoa học Việt Nam đã thành công trong việc chiết xuất và ổn định thành phần Alicin trong dầu tỏi [8], [9].

Tỏi đã được giới thiệu tới nhiều vùng miền khác nhau trên toàn bộ trái đất nhờ vào sự di cư của các bộ tộc hay các nhà thám hiểm. Vào thế kỷ thứ 6, tỏi đã được biết đến ở Trung Quốc và Ấn Độ; sau đó, tỏi được dùng cho các mục đích chữa bệnh. Suốt hơn một ngàn năm qua, tỏi là một loại cây được ưa chuộng ở nhiều quốc gia kể cả trong lĩnh vực ăn uống và chữa bệnh.

Hàng năm vào mùa hè, sau khi thu hoạch tỏi là cả thành phố Gilroy – một thành phố nông nghiệp thuộc tiểu bang California nước Mỹ tung bừng nhộn nhịp chuẩn bị cho lễ hội tỏi – Garlic Festival. Lễ hội tỏi đầu tiên được sáng lập bởi Rudy Melone, Val Filice và Don Christopher vào tháng 8 năm 1979. Đến nay lễ hội đã trở

thành một trong những lễ hội truyền thống nổi tiếng nhất để vinh danh cây tỏi, còn được mệnh danh là “The stinking rose – Hoa hồng có mùi”.

Hơn nửa thế kỷ trước, cây tỏi theo chân những thương nhân từ Huế vào Cù Lao Ré (Lý Sơn ngày nay), thích hợp với đất cát, với bầu không khí trong lành giữa biển cả, tỏi đã thay đổi về cả ngoại hình lẫn mùi vị. Không to lắm, không cay lắm, mùi nồng dịu dịu chứ không hắc, tỏi Lý Sơn đã hình thành một hương vị đặc trưng “có 1 không 2” ở Việt Nam.

Ở nước ta cây tỏi đã là hàng hoá xuất khẩu quan trọng, tuy nhiên lịch sử trồng trọt cây này còn chậm hơn so với nhiều nước trên thế giới. Tỏi được trồng nhiều ở Lương Tài, Tiên Sơn (Bắc Ninh), Hải Dương, Mê Linh (Hà Nội), Hưng Yên, Phú Yên, Khánh Hoà, Ninh Thuận, Quảng Ngãi, Đà Lạt, vv...

Thông quan phiếu điều tra và phỏng vấn trực tiếp người dân trồng tỏi và kinh doanh tại huyện Lý Sơn cũng như tiêu thương kinh doanh nhận xét sau:

Việc nắm bắt các thông tin về giá cả thị trường đối với người dân là tương đối khó khăn, điều kiện thông tin tại huyện đảo Lý Sơn càng khó hơn, người dân tại địa phương đã sử dụng rất nhiều hình thức nắm bắt thông tin giá cả thị trường, đặc biệt là giá tỏi, như: tham khảo tại chợ đầu mối; hỏi thông tin; nghe thông tin trên đài, ti vi, bản tin thị trường; tham khảo giá mua của công ty; tham khảo từ cán bộ khuyến nông hay các hình thức và các kênh thông tin khác,...[18]

Theo đánh giá chung, Tỏi Lý Sơn hàng năm cung cấp cho thị trường khoảng 2.000 tấn tỏi khô và 3.500 tấn hành mỗi năm, nông dân vẫn gặp khó khăn trong việc tìm đầu ra cho sản phẩm. Việc công bố thương hiệu chưa có tác động mạnh đến tình hình tiêu thụ cũng như giá của đặc sản này. Tỏi Lý Sơn bán tại nơi sản xuất cho thương lái với giá 25.000 - 30.000 đồng một kg, trong khi tại siêu thị Thành Nghĩa (thành phố Quảng Ngãi) là 80.000 đồng. Tại một số siêu thị hoặc điểm bán lẻ ở TP HCM, giá tỏi Lý Sơn lên đến 120.000 - 130.000 đồng một kg. Có sự chênh lệch lớn này, do người kinh doanh muốn mua tận gốc nhưng hành tỏi Lý Sơn lại không có địa chỉ hay thương hiệu liên hệ cụ thể, việc đi lại khó khăn. Vì thế nông dân làm ra sản phẩm vẫn phải bán qua nhiều khâu trung gian. Để quảng bá được thương hiệu và đưa sản phẩm ra thị trường rộng rãi cần có chiến dịch truyền thống đủ rộng và mạnh.[18]

Mô tả đặc điểm một số giống tỏi địa phương trồng chủ yếu ngoài sản xuất.

- Tỏi Hà Nội

Lá mầm xanh hơi sẫm, lá thật dạng mềm, màu xanh ngà, phiến lá mỏng. Thân củ khi non có màu tím nhạt, khi già có màu nâu nhạt, tròn dẹt. Năng suất trung bình 14-15 tấn/ha. Thời gian sinh trưởng 120-130 ngày.

- Tỏi trắng (Tỏi Lý Sơn Quảng Ngãi)

Lá mầm xanh ngà, củ non có màu trắng phớt tím, củ già màu trắng. Thời gian sinh trưởng 120-130 ngày. Năng suất trung bình 12-13 tấn/ha.

- Tỏi Vân Nam

Lá xanh sẫm, lá đứng có dạng lòng máng. Củ non và già đều có màu tím, hình dạng củ tròn dẹt. Thời gian sinh trưởng 130-135 ngày. Năng suất trung bình 15-20 tấn/ha.

- Tỏi tím

Lá mầm xanh sẫm, lá đứng, phiến lá dày, dạng lòng máng cuống lá xanh, cây cao củ to. Củ non và già đều có màu tím, hình dạng củ tròn đều. Thời gian sinh trưởng 125-130 ngày. Năng suất trung bình 13-15 tấn/ha.

Kết quả xây dựng quy trình kỹ thuật cho cây tỏi đặc sản Lý Sơn được hoàn thiện và áp dụng vào sản xuất thông qua *Dự án: “Quản lý và phát triển NHTT Lý Sơn cho sản phẩm tỏi của huyện Lý Sơn tỉnh Quảng Ngãi”*. Phân hữu cơ (phân chuồng, rong biển, xác thực vật): 10 tấn/ha + 500 kg Urê + 200 kg super lân + 400 kg kali + 300 kg NPK/ha. Bón lót: Toàn bộ phân hữu cơ và phân lân + 60kg Urê + 100kg kali, bón thúc 6 lần: [18].

IV. NỘI DUNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

4.1. Nội dung nghiên cứu (Nêu các nội dung nghiên cứu đã thực hiện)

Nội dung 1: Điều tra, đánh giá thực trạng sản xuất, bảo quản và tiêu thụ tỏi hiện nay của huyện đảo Lý Sơn - Quảng Ngãi

- Thực trạng sản xuất tỏi tại huyện đảo Lý Sơn (quy mô, kỹ thuật canh tác...vv), đánh giá thực trạng về thị trường tiêu thụ tỏi (nhu cầu, khả năng cung cầu, giá của các sản phẩm chế biến từ cây tỏi, những thuận lợi và khó khăn)

- Thực trạng thu hái, vận chuyển, bảo quản sơ chế đối với nguyên liệu tỏi tại Lý Sơn (kỹ thuật thu hái, phương tiện, bao bì vận chuyển, phương pháp bảo quản, hóa chất sử dụng...vv)

- Xác định nguyên nhân gây hư hỏng và tỷ lệ hư hỏng thực tế của tỏi Lý Sơn ở

các công đoạn sau thu hoạch.

Nội dung 2: Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật canh tác nhằm tăng năng suất, chất lượng và khả năng kéo dài thời gian bảo quản của cây tỏi đặc sản Lý Sơn

- Nghiên cứu xác định các công thức phù hợp giữa các thành phần đạm, lân và kali nhằm tăng năng suất, chất lượng và khả năng kéo dài thời gian bảo quản của cây tỏi đặc sản Lý Sơn

- Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ trồng đến năng suất, chất lượng và khả năng kéo dài thời gian bảo quản của cây tỏi

- Nghiên cứu thử nghiệm một số chế phẩm phân bón qua lá nhằm tăng cường khả năng sinh trưởng, phát triển và tính chống chịu sâu bệnh của cây tỏi đảm bảo kéo dài thời gian bảo quản và vệ sinh an toàn thực phẩm.

- Nghiên cứu thử nghiệm biện pháp phòng trừ an toàn, hiệu quả đối với hại chính trên tỏi.

+ Sử dụng thuốc trừ sâu sinh học có thời gian cách ly ngắn thay thế cho các loại thuốc hóa học có thời gian cách ly dài độc hại (đã bị cấm sử dụng) đang được nông dân sử dụng.

Nội dung 3: Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ bảo quản tỏi Lý Sơn

- Nghiên cứu xác định thời điểm thu hoạch tỏi thích hợp cho mục đích bảo quản

- Nghiên cứu xác định dụng cụ, thiết bị, kỹ thuật thu hoạch cũng như phương tiện, loại bao bì vận chuyển thích hợp nhằm mục đích giảm tối đa các tổn thất ở công đoạn thu hái, vận chuyển sau thu hoạch

- Nghiên cứu xác định các thông số kỹ thuật trong quá trình xử lý sau thu hoạch nhằm góp phần kéo dài thời hạn bảo quản sau thu hoạch:

+ Xác định phương pháp làm khô sơ bộ đối với củ tỏi trước khi đưa vào bảo quản (phương pháp phù hợp với điều kiện thực tế tại huyện đảo Lý Sơn).

+ Xác định độ ẩm tối hạn của củ tỏi khi đưa vào bảo quản.

+ Xác định phương pháp xử lý trước khi đưa vào bảo quản phù hợp.

- Nghiên cứu lựa chọn loại bao bì (loại chất liệu, độ dày, mật độ thoáng khí...vv) và phương thức bao gói thích hợp cho mục đích bảo quản, vận chuyển và tiêu thụ.

Nội dung 4: Nghiên cứu sơ chế tỏi Lý Sơn thành dạng bán thành phẩm phục vụ chế biến.

- Xác định chế độ xử lý nguyên liệu thích hợp nhằm bảo tồn tối đa hương vị đặc trưng và chống biến màu cho sản phẩm trong quá trình sơ chế và tồn trữ.

- Xác định các biện pháp kỹ thuật thích hợp nhằm mục đích kéo dài tính thương phẩm của sản phẩm.

Nội dung 5: Xây dựng mô hình thử nghiệm sản xuất và bảo quản tỏi hàng hoá ứng dụng đồng bộ các biện pháp kỹ thuật trước và sau thu hoạch tại huyện Lý Sơn, đào tạo tập huấn và hướng dẫn kỹ thuật cho nông dân địa phương.

- Mô hình thử nghiệm sản xuất áp dụng quy trình kỹ thuật canh tác mới với diện tích 5000m² (mỗi xã 2500 m²).

- Mô hình bảo quản với quy mô 2- 3 tấn (Ứng dụng đồng bộ các biện pháp kỹ thuật từ thu hái, vận chuyển, sơ chế đến bảo quản nhằm kéo dài thời gian tồn trữ của củ tỏi với tỷ lệ hư hỏng dưới 5%) .

- Đào tạo tập huấn về kỹ thuật trồng trọt và bảo quản (2 lớp, mỗi lớp 100 người, 3 ngày/lớp).

- Tổ chức hội nghị đầu bờ đánh giá mô hình thử nghiệm sản xuất áp dụng quy trình canh tác mới (2 hội nghị, quy mô 30-40 người/hội nghị).

4.2. Vật liệu nghiên cứu

- Giống tỏi địa phương (*Allium sativum L.*) do nông dân trên đảo Lý Sơn tự đề giống, được trồng và thu hoạch trên địa bàn huyện Lý Sơn, tỉnh Quảng Ngãi.

- Phân bón (Phân hữu cơ , đạm, Lân, Kali...) do các công ty phân bón trong nước và công ty liên doanh với nước ngoài sản xuất.

- Phân bón qua lá (Là sản phẩm hỗn hợp gồm đa lượng, vi lượng và các chất điều tiết sinh trưởng) được sản xuất trong nước và nhập khẩu.

- Thuốc trừ sâu sinh học do các công ty kinh doanh và sản xuất thuốc bảo vệ thực vật trong nước nhập khẩu.

- Hạt polyme giữ ẩm của Viện hóa học, Bộ Khoa học Công nghệ là sản phẩm hữu cơ sinh học, có khả năng hấp thu nước cũng như dinh dưỡng sau đó nhả từ từ cho rễ cây hấp thu, có tác dụng làm tơi xốp, duy trì độ ẩm và dinh dưỡng cho đất, đặc biệt đối với vùng đất cát và hạn hán thiếu nước ngọt để tưới cho cây như ở Đảo Lý Sơn.

- Lá xoan: Được thu hái tươi và phơi khô đến độ ẩm 4-5%.

4.3. Phương pháp nghiên cứu

4.3.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

4.3.1.1. Điều tra, đánh giá thực trạng sản xuất, bảo quản và tiêu thụ tỏi tại huyện Lý

Sơn, Quảng Ngãi

- Điều tra đánh giá thực trạng sản xuất tỏi (bao gồm quy mô, kỹ thuật canh tác...vv) và thực trạng thu hái, vận chuyển, bảo quản sơ chế đối với nguyên liệu tỏi tại Lý Sơn (bao gồm kỹ thuật thu hái, phương tiện, bao bì vận chuyển, phương pháp bảo quản, hóa chất sử dụng...vv) tại 2 xã An Vĩnh và An Hải thuộc huyện Lý Sơn, Quảng Ngãi bằng cách thu thập thông tin thứ cấp (tài liệu, số liệu, thông tin có liên quan đến sản xuất và tiêu thụ tỏi) từ các cơ quan quản lý, cơ quan chuyên môn và thực tế từ các hộ nông dân trồng tỏi

- Xác định nguyên nhân gây hư hỏng và tỷ lệ hư hỏng thực tế của tỏi Lý Sơn ở các công đoạn sau thu hoạch bằng cách phỏng vấn trực tiếp các hộ nông dân trồng tỏi và các tư thương kết hợp với quan trắc trực tiếp thực tế từ đồng ruộng đến các trạm bảo quản ở huyện Lý Sơn .

- Đánh giá thực trạng về thị trường tiêu thụ tỏi (nhu cầu, khả năng cung cầu, giá của các sản phẩm chế biến từ cây tỏi, những thuận lợi và khó khăn) bằng phương pháp điều tra nhanh nông thôn (PRA), phỏng vấn trực tiếp người trồng tỏi, các tư thương và người tiêu dùng tại huyện Lý Sơn kết hợp với các thông tin thu thập được từ các công ty xuất nhập khẩu trên toàn quốc.

- Sử dụng phương pháp xử lý số liệu bằng phần mềm EXCEL để hệ thống hoá các thông tin, số liệu phục vụ phân tích, đánh giá diễn biến thực trạng sau thu hoạch tỏi. Các phương pháp nghiên cứu xã hội để xử lý số liệu định tính.

* Nguyên tắc chọn điểm điều tra: Huyện Đảo Lý Sơn có 3 xã, trong đó có 2 xã (An Vĩnh, An Hải) có số hộ gia đình trồng tỏi với diện tích, sản lượng lớn. Bên cạnh đó, cây tỏi cũng là nguồn thu nhập chính của gia đình. Chính vì vậy, chúng tôi tiến hành chọn 2 xã An Vĩnh và An Hải để thực hiện điều tra về thực trạng sau thu hoạch tỏi.

* Nguyên tắc chọn hộ:

Mỗi xã đều có 2 thôn, trong mỗi thôn chúng tôi chọn ngẫu nhiên các hộ, trong đó có 29 hộ thuộc xã An Hải và 31 hộ thuộc xã An Vĩnh. Tổng số điều tra là: 60 hộ.

4.3.1.2. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật trồng tỏi:

Các thí nghiệm kỹ thuật về mật độ, phân bón và ảnh hưởng của chế phẩm sinh học được bố trí ngoài đồng ruộng

* *Bố trí thí nghiệm*: Các thí nghiệm được bố trí theo phương pháp khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD) 3 lần nhắc lại, diện tích ô thí nghiệm 5 m²/ô.

* *Các chỉ tiêu theo dõi*:

- + Thời gian sinh trưởng qua các giai đoạn
- Từ trông- bắt đầu thu hoạch (ngày)
- Từ trông- kết thúc thu hoạch (ngày)
- + Đặc điểm nông sinh học của thân, lá, củ:
 - Đường kính thân (cm)
 - Chiều cao cây (cm)
 - Số lá/cây
 - Màu sắc vỏ lụa củ
 - Chiều cao củ (cm)
 - Đường kính củ (cm)
 - Số tép/củ
 - Khối lượng củ (gr)
- + Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất
 - Năng suất thực thu
 - Năng suất lý thuyết qui ra ha

* *Phương pháp theo dõi và tính toán*: Theo dõi các chỉ tiêu ngoài đồng ruộng bằng cách lấy mẫu ngẫu nhiên, mỗi công thức theo dõi 5m² cho 1 lần nhắc lại.

4.3.1.3. Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ bảo quản tỏi Lý Sơn

* Địa điểm tiến hành nghiên cứu:

Địa điểm: Phòng thí nghiệm, xưởng sản xuất thực nghiệm - Viện nghiên cứu rau quả, huyện đảo Lý Sơn – Tỉnh Quảng Ngãi.

* *Bố trí thí nghiệm và các chỉ tiêu theo dõi*:

- Thiết kế thí nghiệm theo phương pháp yếu tố ngẫu nhiên hoàn toàn
- Kiểm tra giả thiết thống kê theo ANOVA
- Đối với các thí nghiệm xác định thời điểm thu hoạch tối thích hợp cho mục đích bảo quản được tiến hành lấy mẫu một cách ngẫu nhiên với 3 lần nhắc lại và tần suất lấy mẫu là 3-7 ngày/lần từ 125 -145 ngày kể từ khi bắt đầu gieo trồng. Khối lượng mẫu là 30 kg/mẫu. Các mẫu sau khi được phân tích các chỉ tiêu hóa lý sẽ được

tiến hành xử lý và bảo quản thử để xác định khả năng bảo quản ở từng độ già thu hoạch, từ đó xác định được độ già thu hoạch thích hợp cho mục đích bảo quản.

* Các mẫu thí nghiệm được lấy tại ruộng (tại các điểm thí nghiệm trước thu hoạch).

* Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm:

+ Các chỉ tiêu cảm quan: Hình dạng, sự phát triển của củ tỏi.

+ Khối lượng, kích thước củ tỏi (g hoặc mm)

+ Hàm lượng chất khô hòa tan tổng số (0Bx),vv.

+ Thời gian bảo quản (ngày).

+ Tỷ lệ hư hỏng (%).

* Các chỉ tiêu phân tích được thực hiện ngay tại huyện Lý Sơn (đối với các chỉ tiêu đơn giản như các chỉ tiêu lý học, hàm lượng chất khô hòa tan...vv) và tại phòng thí nghiệm của Viện nghiên cứu rau quả (các chỉ tiêu phức tạp như: Xác định hàm lượng alicin, hàm ẩm, màu sắc...vv)

- Đối với các thí nghiệm xác định dụng cụ, thiết bị, kỹ thuật thu hoạch cũng như phương tiện, loại bao bì vận chuyển thích hợp được tiến hành tại ruộng ở huyện Lý Sơn và theo dõi tại các khu sơ chế của hộ nông dân với 3 lần nhắc lại. Trên cơ sở so sánh tỷ lệ hư hỏng do tác động cơ học khi tiến hành vận chuyển bằng các phương tiện, bao bì sẵn có của nông dân với các dụng cụ và bao bì khác, để từ đó xác định được các thông số kỹ thuật thích hợp với mục đích giảm tối đa sự tổn thất và nâng cao hiệu quả ở công đoạn thu hái, vận chuyển và sơ chế sau thu hoạch.

- Các thí nghiệm xác định thông số kỹ thuật trong quá trình xử lý sau thu hoạch được tiến hành trong các khu bảo quản của người dân và trong phòng thí nghiệm của Viện nghiên cứu rau quả (với các điều kiện xử lý khác nhau). Các mẫu thí nghiệm được lấy một cách ngẫu nhiên trên đồng ruộng với khối lượng 30kg/mẫu. Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần, số liệu là trung bình cộng của 3 lần nhắc lại. Bố trí thí nghiệm được tiến hành theo các thông số kỹ thuật cần nghiên cứu. Phương pháp chủ yếu được sử dụng là thử và sai.

4.3.1.4. Nghiên cứu sơ chế tỏi Lý Sơn thành dạng bán thành phẩm phục vụ chế biến.

* *Đối tượng nghiên cứu:* Nguyên liệu tỏi không đủ chất lượng cho mục đích bảo quản (được loại ra trong quá trình bảo quản như các củ bung tép, không đủ độ già....)

* *Địa điểm nghiên cứu:*

Địa điểm thực hiện các thí nghiệm: Phòng thí nghiệm Viện nghiên cứu rau quả,

huyện Lý Sơn – Tỉnh Quảng Ngãi.

** Bố trí thí nghiệm:*

Bố trí thí nghiệm được tiến hành theo các thông số kỹ thuật cần nghiên cứu (như thời gian, nồng độ dung dịch xử lý, nồng độ dịch bảo quản...). Phương pháp chủ yếu được sử dụng là thử và sai.

** Các chỉ tiêu theo dõi:*

- Sự thay đổi màu sắc của tỏi trong quá trình sơ chế và tồn trữ.
- Sự thay đổi hương vị của tỏi trong quá trình sơ chế và tồn trữ
- Sự thay đổi hàm lượng các chất của tỏi trong quá trình sơ chế và tồn trữ: Hàm lượng chất khô hòa tan, hàm lượng alicin...vv.

4.3.1.5. Xây dựng mô hình sản xuất và bảo quản tỏi hàng hoá ứng dụng đồng bộ các biện pháp kỹ thuật trước và sau thu hoạch tại huyện Lý Sơn.

+ Nội dung và quy mô xây dựng mô hình:

- Mô hình thâm canh 5000m²
- Mô hình bảo quản với quy mô 2- 3 tấn

+ Phương pháp tiến hành: Ứng dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật và các kết quả nghiên cứu của đề tài để xây dựng mô hình trên địa bàn huyện Lý Sơn – Tỉnh Quảng Ngãi.

Các ứng dụng được bố trí tuần tự không nhắc lại, so sánh tính toán hiệu quả kinh tế của mô hình

4.3.2. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu lý hóa và xử lý số liệu

Trong tất cả các thí nghiệm trên đề tài kết hợp việc sử dụng các phương pháp phân tích các chỉ tiêu lý, hóa và xử lý số liệu sau:

4.3.2.1. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu hóa lý:

- *Xác định trọng lượng của nguyên liệu trước, trong và sau quá trình bảo quản bằng cân phân tích có độ chính xác 0,01gr.*
- *Xác định khối lượng của nguyên liệu trước, trong và sau quá trình bảo quản bằng thước kẹp palme.*
- *Xác định độ cứng*

Độ cứng của tỏi được đo bằng máy Mitutoyo của nhật Bản dựa trên nguyên tắc cùng một trọng lượng nén 200g, đo độ lún của củ tỏi, củ càng mềm thì độ lún càng cao và ngược lại.

- Độ ẩm được xác định theo TCVN 4326 - 2001.

Độ ẩm của nguyên liệu được tính theo công thức:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$$

Trong đó: W - độ ẩm của nguyên liệu (%);

m_1 - khối lượng mẫu trước khi sấy (g);

m_2 - khối lượng mẫu sau khi sấy (g).

- *Xác định màu sắc của nguyên liệu và sản phẩm trong quá trình thí nghiệm*: bằng máy đo màu MINOTA, dựa trên nguyên tắc phân tích ánh sáng. Với mỗi mẫu đo máy sẽ cho ra kết quả theo tỷ lệ L-a-b trong đó:

L: có giá trị từ - 100 (đen) đến + 100 (trắng).

a: có giá trị từ - 60 (xanh lá cây) đến + 60 (đỏ).

b: có giá trị từ - 60 (xanh da trời) đến + 60 (vàng).

- *Xác định hàm lượng chất khô hòa tan tổng số (TSS)*: Được xác định bằng chiết quang kế điện tử theo TCVN 4417-87.

- *Xác định hàm lượng alicin được xác định bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC) với detector PDA*.

- *Xác định tỷ lệ thối hỏng được xác định bằng % lượng củ tỏi hỏng trên tổng số lượng đưa vào thí nghiệm*.

- *Xác định cường độ hô hấp bằng thiết bị IAC 15 dual analyser đo khí CO₂*

- Phương pháp xác định các chỉ tiêu về trồng trọt

- Đường kính thân, chiều cao cây (cm) được xác định bằng thước đo, có độ chính xác 1mm.

- Chiều cao củ, đường kính củ (cm) được xác định bằng thước kẹp palme.

- Số lá/cây, số tép/củ được xác định bằng phương pháp đo đếm.

- Khối lượng củ (gr) được xác định bằng cân phân tích có độ chính xác đến 0,1gr.

4.3.2.2. Phương pháp phân tích số liệu:

Các số liệu phân tích được xử lý phân tích thống kê SAS 610. Phân tích giả thiết thống kê theo ANOVA và các giá trị trung bình được so sánh bằng LSD ở mức $P < 0,05$.

V. KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

5.1. Kết quả nghiên cứu khoa học

5.1.1. Điều tra, đánh giá thực trạng sản xuất, bảo quản và tiêu thụ tỏi tại huyện Lý Sơn, Quảng Ngãi.

5.1.1.1. Mô tả đặc điểm của địa điểm điều tra [6], [7]

a. Vị trí địa lý

Lý Sơn là một huyện đảo nhỏ nằm ở biển Đông về phía Đông Bắc tỉnh Quảng Ngãi cách cảng nước sâu và khu công nghiệp Dung Quất khoảng 25 hải lý, huyện Lý Sơn là huyện nhỏ nhất trong 14 huyện thị của tỉnh Quảng Ngãi, bốn mặt tiếp giáp với biển, có tọa độ địa lý như sau:

- 15^o23'04" đến 15^o38'14" vĩ độ Bắc
- 109^o05'04" đến 109^o14'12" kinh Đông.

b. Điều kiện địa hình, địa chất, đất đai

Địa hình địa mạo của huyện đảo Lý Sơn chủ yếu là đồi núi thấp và các dải địa hình lượn sóng hơi bằng phẳng bao quanh chân đồi núi thấp chạy ra sát biển vì vậy đất sản xuất tỏi có địa hình bậc thang.

Đất đai của đảo đã được đưa vào sản xuất và cải tạo cách đây hơn 400 năm. Đất được cấu tạo từ các loại đá bazan lỗ hổng, đá vôi san hô, cát kết vôi, bột kết, sét kết...

c. Thời tiết khí hậu

Huyện đảo Lý Sơn nói chung, 2 xã An Hải và An Vĩnh nói riêng có lượng mưa trung bình thấp, tổng bức xạ lớn, số ngày mưa ít, ngày nắng nhiều, độ ẩm không khí cao. Với số liệu khí tượng thủy văn của huyện Lý Sơn tỉnh Quảng Ngãi như sau:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| - Mùa khô | Từ tháng 3 đến tháng 8. |
| - Mùa mưa | Từ tháng 9 đến tháng 2 năm sau. |
| - Lượng mưa | 2000-2500 mm/năm. |
| - Số giờ nắng bình quân | 2300-2500 giờ/năm. |
| - Mùa lũ | Từ tháng 9 đến tháng 11. |
| - Nhiệt độ bình quân | 27-29 ^o C. |
| - Độ ẩm không khí bình quân | 83-86% |

5.1.1.2. Tình hình sản xuất nông nghiệp trên đảo

Để đánh giá được tình hình trồng tỏi trên đảo chúng tôi đã tiến hành điều tra diện tích trồng tỏi và các diện tích hoa màu khác trên đảo.

Bảng 1. Diện tích trồng các loại nông sản trên đảo

ĐVT: Sl:Tấn; DT: ha; NS: tạ/ha

<i>Hoa màu</i>	<i>Xã</i>	<i>Năm 2006</i>			<i>Năm 2007</i>			<i>Năm 2008</i>		
		<i>Diện Tích</i>	<i>Sản lượng</i>	<i>Năng suất</i>	<i>Diện tích</i>	<i>Sản lượng</i>	<i>Năng suất</i>	<i>Diện tích</i>	<i>Sản lượng</i>	<i>Năng suất</i>
<i>Ngô</i>	An Vĩnh	135	838	63,8	135	972	72	120	888	74
	An Hải	118,4	686	62,2	135	1053	78	120	991	82,6
	An Bình	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tổng	253,4	1524	60,1	270	2025	76	240	1.879	78,3
<i>Tỏi</i>	An Vĩnh	146	796	54,5	146	345	23,6	146	782,6	53,6
	An Hải	151	761	50,4	155	211	13,6	155	824,6	53,2
	An Bình	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tổng	297	1557	52,4	301	556	18,5	301	1.607,2	53,4
<i>Hành</i>	An Vĩnh	139	898	64,6	151	933	61,8	154	1070,3	69,5
	An Hải	117,4	671	57,2	98	719	92,2	116	904,8	78
	An Bình	-	221	85	26	230	88,5	26	234	90
	Tổng	282,4	7.790	63,4	275	1.882	68,4	296	2209,1	74,6

Qua bảng số liệu trên chúng tôi nhận thấy, sản lượng tỏi trong năm 2007 là rất thấp, đặc biệt tại xã An Hải chỉ đạt năng suất có 13,6 tạ/ha. Sở dĩ năng suất thu hoạch tỏi của năm 2007 thấp là do thời tiết không thuận lợi, hơn nữa chuẩn bị đến ngày thu

hoạch tỏi, trời mưa nhiều làm cho tỏi bị thối thân. Khi bà con thu hoạch tỏi về lượng nước trong tỏi còn cao và không phơi được làm cho tỷ lệ hao hụt do thối hỏng rất cao.

5.1.1.3. Kỹ thuật canh tác tỏi

a. Khoảng cách trồng tỏi

Khoảng cách trồng ảnh hưởng rất lớn đến năng suất trồng tỏi. Nếu mật độ trồng quá dày cây sẽ không đủ dinh dưỡng để phát triển do đó củ sẽ bé và cho năng suất thấp. Ngược lại khoảng cách trồng quá thưa, số lượng cây trên một sào thấp dẫn đến năng suất cung không cao. Các số liệu thu được từ bảng 2 thể hiện khoảng cách trồng phổ biến của bà con nông dân tại huyện Lý Sơn.

Bảng 2. Khoảng cách trồng tỏi

<i>Khoảng cách (hàng x hàng) x (cây x cây)</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>Tỷ lệ %</i>
15cm x 5 cm	Hộ	25
15cm x 6 cm	Hộ	60
16m x 5 cm	Hộ	15

Từ bảng số liệu trên chúng tôi thấy đa số bà con nông dân trồng tỏi với khoảng cách (hàng x hàng) x (cây x cây) là 15cm x 6cm. Mật độ này chiếm tới 60% số phiếu được điều tra.

b. Công thức luân canh

Công thức luân canh thể hiện tần suất sử dụng đất và các loại hoa màu được canh tác trên cùng một thửa ruộng. Số liệu thu được từ bảng 3 thể hiện công thức luân canh hiện đang được bà con nông dân áp dụng tại huyện Lý Sơn.

Bảng 3. Công thức luân canh trong 2 năm liên tục

<i>Công thức luân canh</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>Tỷ lệ %</i>
Hành - tỏi - hành	Hộ	55
Hành - tỏi - cây khác	Hộ	45

Qua bảng số liệu trên chúng tôi nhận thấy đa số bà con có công thức luân canh 2 vụ hành 1 vụ tỏi trong thời gian 2 năm. Đây là một điều thuận lợi vì với việc chuẩn bị đất làm hành có thể sử dụng được cho trồng tỏi vụ sau, việc làm này sẽ làm giảm chi phí sản xuất. Còn đối với công thức luân canh hành - tỏi - cây khác chỉ có 45% các hộ được hỏi lựa chọn. Công thức luân canh này có một điểm không thuận lợi là khi công

thức quay lại từ trồng cây khác sang trồng hành bà con phải tốn rất nhiều công và chi phí sản xuất để làm đất.

c. Thời gian trồng tỏi

Theo điều tra sơ bộ cho thấy thời vụ gieo trồng tỏi hiện đang được bà con nông dân tại huyện Lý Sơn tiến hành khoảng trong tháng 9 hàng năm. Thực tế số liệu điều tra được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4: Thời điểm trồng tỏi

<i>Thời điểm trồng</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>Tỷ lệ %</i>
Đầu tháng 9 âm lịch	Hộ	0
Giữa tháng 9 âm lịch	Hộ	95
Cuối tháng 9 âm lịch	Hộ	5

Qua bảng số liệu trên cho thấy hầu như toàn bộ bà con nông dân trên đảo tiến hành trồng tỏi vào khoảng giữa tháng 9 âm lịch. Đây là thời điểm nhiệt độ môi trường bắt đầu giảm so hơn các tháng khác đồng thời độ ẩm trong không khí cao hơn do ảnh hưởng của khối không khí lạnh bổ sung từ ngoài bắc vào.

d. Tình hình sử dụng phân bón

Kết quả điều tra cho thấy với tốc độ vòng quay cây trồng lớn, thâm canh cao, mức độ sử dụng phân bón trên tỏi cao hơn rất nhiều so với cây trồng khác, số liệu điều tra về loại phân bón được sử dụng trong quá trình trồng tỏi của 60 hộ trồng tỏi được thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5: Tình hình sử dụng phân bón trên tỏi của nông hộ

<i>STT</i>	<i>Loại phân bón</i>	<i>Số hộ sử dụng</i>	
		<i>Số hộ</i>	<i>Tỷ lệ (%)</i>
1	Phân hoá học	60	100
2	Phân Vi sinh	60	0
3	Phân chuồng	60	100

Qua các số liệu và thực tế điều tra cho thấy:

+ Thực trạng sử dụng phân chuồng: Lượng phân chuồng sử dụng cho tỏi thấp hơn nhiều so với mức khuyến cáo của các quy trình sản xuất cây tỏi an toàn. Cụ thể: lượng phân chuồng sử dụng trong sản xuất tỏi ở mức từ 0,4-1,0 tấn/ ha, chi tương

đương khoảng 20 -50% lượng bón mà các quy trình của trung tâm khuyến nông khuyến cáo. Khi tiến hành tìm hiểu nguyên nhân của thực trạng này cho thấy: 100 % các hộ được hỏi đều không chủ động được nguồn phân chuồng, nguyên nhân khách quan là do nguồn phân chuồng rất khó khăn khi chở từ đất liền ra đảo, lượng phân chuồng được sử dụng ở đây chỉ được mua từ một trại chăn nuôi bò duy nhất trên đảo với giá cao và nguồn cung rất hạn hẹp.

+ Thực trạng sử dụng phân đạm: Phân đạm là loại phân có tác động trực tiếp đến sản lượng, năng suất và chất lượng của sản phẩm cây trồng, vì vậy cách thức sử dụng phân đạm trong thâm canh tăng năng suất tôi là vấn đề cần được quan tâm. Tuy vậy, cho đến nay vấn đề này vẫn chưa được quan tâm đúng mức trong sản xuất tôi đặc sản Lý Sơn. Qua điều tra cho thấy, đa số các hộ điều tra thường sử dụng phân đạm để bón cho tôi ở liều lượng rất cao (gấp 2 lần so với qui trình khuyến cáo) chủ yếu theo phương thức: Rắc đạm trực tiếp lên mặt ruộng kết hợp với những lần tưới nước cho tôi. Người dân đánh giá rất cao vai trò của phân đạm đối với năng suất, chất lượng cảm quan của sản phẩm. Thời gian tiến hành bón đạm và lượng đạm bón tùy thuộc vào cảm nhận của họ về mức độ sinh trưởng của cây trên đồng ruộng. Thông thường, lần bón đạm cho cây đầu tiên là sau khi trồng 20 ngày, khoảng cách giữa các lần bón dao động từ 10-12 ngày, số lần bón thúc dao động từ 6- 9 lần trong suốt chu kỳ sinh trưởng của tôi từ khi trồng đến khi thu hoạch. Điều đáng lưu ý là quan niệm của người nông dân sử dụng đạm như một biện pháp kỹ thuật để kéo dài thời gian sinh trưởng và tăng năng suất cho cây tôi trên đồng ruộng. Do vậy, việc bón đạm được tiến hành thường xuyên ngay cả khi đang trong thời gian thu hoạch. Đây cũng là một vấn đề cần được quan tâm

+ Thực trạng sử dụng phân Lân và phân kali:

Ý nghĩa đặc biệt quan trọng của lân và kali là sự tham gia và thúc đẩy quá trình khử NO_3^- trong cây, làm giảm tác hại do bón quá nhiều đạm. Trong quá trình điều tra chúng tôi nhận thấy rằng: mức độ sử dụng phân lân và kali của nông dân còn quá thấp. Các hộ điều tra còn chưa coi trọng việc sử dụng 2 loại phân này trong quá trình sản xuất. 100 % hộ điều tra không sử dụng phân supe lân đơn mà lượng phân lân ít ỏi chỉ được sử dụng từ nguồn NPK hỗn hợp.

Nguồn kali bón cho tôi thường được tiến hành kết hợp với bón đạm, chủ yếu trong giai đoạn cây con và phát triển thân lá.

Nhìn chung, mức độ đầu tư phân bón trong sản xuất tỏi tại địa bàn Lý Sơn hiện nay còn chưa cân đối giữa phân đạm, phân lân và phân kali. Trong điều kiện thâm canh cao kết hợp với những tác động của điều kiện khí hậu và các biện pháp kỹ thuật canh tác thì lượng bón lân và kali như hiện nay chưa đáp ứng được nhu cầu của cây trồng.

+ Thực trạng sử dụng phân vi sinh: Qua số liệu điều tra cho thấy 100 % hộ điều tra không sử dụng phân vi sinh và hầu như họ không biết đến loại phân này.

e. Thực trạng sử dụng thuốc bảo vệ thực vật

Phòng trừ sâu bệnh trên tỏi hiện nay là một vấn đề tương đối khó, với mức đầu tư ngày càng cao, diễn biến sâu bệnh khá phức tạp đặc biệt đối với vùng chuyên canh tỏi đặc sản. Số lứa sâu bệnh xuất hiện không theo một quy trình nhất định mà triển miên rất khó kiểm soát. Người dân hình thành thói quen sử dụng thuốc phải có tác dụng diệt nhanh và khi sử dụng xong phải có hiệu quả ngay, vì thế thường họ sử dụng những loại thuốc rất độc hại thậm chí cả thuốc đã bị cấm sử dụng.

Kết quả điều tra tình hình sử dụng thuốc BVTV trên tỏi tại Lý Sơn được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6: Thực trạng sử dụng thuốc bảo vệ thực vật trên tỏi

TT	Chủng loại	Nhóm độc	Đối tượng	Số hộ sử dụng (%)
<i>Thuốc trừ sâu</i>				
1	Moni tor	Cấm sử dụng	Bọ trĩ	100
2	Pegasus 500 SC	III	Bọ trĩ	30
3	Lanax	III	Sâu xanh da láng	55
4	Sumicidin 10EC	II	Sâu xanh da láng	35
5	Pedan 50EC		Sâu xanh da láng	20
6	Amate	III	Sâu khoang	100
7	Selecron	III	Bọ trĩ	100
8	Secure		Sâu khoang	100
<i>Thuốc trừ bệnh</i>				
1	Rhidomil		Sương mai	100
2	Zineb Bul 80WP	IV	Sương mai	100

Theo kết quả điều tra cho thấy, chủng loại thuốc BVTV được sử dụng trên tỏi khá nhiều (lên tới 10 loại), bao gồm các nhóm thuốc sau:

- Nhóm thuốc sâu hoá học : 8 loại

- Nhóm thuốc trừ bệnh : 2 loại

Qua đó cho thấy thuốc BVTV nhóm hoá học còn được sử dụng phổ biến ở các nông hộ, thậm chí 100 % hộ nông dân điều tra vẫn còn sử dụng loại thuốc cấm như monitor, trong đó việc lựa chọn chủng loại thuốc BVTV hoàn toàn theo kiến thức và kinh nghiệm của bản thân.

Hoá chất bảo vệ thực vật vẫn đóng vai trò quan trọng trong sản xuất nông nghiệp hiện nay. Tuy nhiên, sử dụng chúng ở mức độ và thời điểm nào để đạt hiệu quả cao, đồng thời giảm thiểu những ảnh hưởng tiêu cực của các loại hoá chất này đến chất lượng nông sản là điều cần quan tâm.

g. Năng suất trồng tỏi

Qua các điều tra thực tế về năng suất trồng tỏi của các hộ nông dân trên huyện đảo chúng tôi đã thu được các số liệu được thể hiện trên bảng 7.

Bảng 7: Năng suất trồng tỏi của các hộ nông dân

Năng suất (kg/sào)	Đơn vị	Tỷ lệ (%)
350 - 400	Hộ	20
400 - 450	Hộ	60
450 - 500	Hộ	15
500 - 550	Hộ	5

Qua bảng số liệu trên cho thấy năng suất trồng tỏi hiện nay của bà con nông dân tại huyện Đảo Lý Sơn dao động trong khoảng 400 – 450kg/sào, năng suất này so với các giống tỏi khác ở đất liền là không cao. Vì vậy việc nghiên cứu tìm các giải pháp kỹ thuật nhằm tăng năng suất, góp phần giảm giá thành cho cây tỏi Lý Sơn là vấn đề rất cần thiết.

h. Các biện pháp kỹ thuật ảnh hưởng đến sản xuất tỏi

Quá trình sản xuất tỏi chịu ảnh hưởng trực tiếp từ các biện pháp kỹ thuật khác nhau như: thời vụ gieo trồng, loại đất, kỹ thuật chăm sóc, lượng phân bón..... Số liệu điều tra về ảnh hưởng của các biện pháp kỹ thuật đến đến hiệu quả trong quá trình sản xuất tỏi được thể hiện ở bảng 8.

Bảng 8. Các yếu tố kỹ thuật ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất tỏi

Các yếu tố	Đơn vị	Tỷ lệ %
Thời vụ gieo trồng	Hộ	100.00
Loại đất	Hộ	56.67
Kỹ thuật chăm sóc	Hộ	100.00
Lượng phân bón	Hộ	55.00

Qua số liệu điều tra ở bảng 8 cho thấy, trong 4 yếu tố kỹ thuật chính ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất tỏi thì chỉ có yếu tố thời vụ gieo trồng và kỹ thuật chăm sóc đạt tỷ lệ 100%, do đây là vùng canh tác tỏi từ rất lâu đời nên các yếu tố này đã được bà con nông dân thực hiện rất tốt. Tuy nhiên, loại đất cát trồng tỏi chiếm tỷ lệ ảnh hưởng khá cao (56.67%) và 55% phụ thuộc vào lượng phân bón. Thời vụ gieo trồng, thời tiết là các yếu tố khách quan, con người không thể điều chỉnh được, nó ảnh hưởng rất lớn đến sản lượng cũng như chất lượng tỏi sau thu hoạch.

5.1.1.4. Kết quả điều tra thực trạng công tác sau thu hoạch tỏi

Qua quá trình điều tra thực trạng sau thu hoạch tỏi Lý Sơn của bà con nông dân xã An Vĩnh, An Hải kết hợp phát phiếu điều tra và phỏng vấn trực tiếp các hộ nông dân trồng tỏi, kết quả về thực trạng về công tác sau thu hoạch được thể hiện gồm các nội dung sau:

a. Hoạt động thu hoạch

Việc thu hoạch đúng thời điểm, mùa vụ, đúng độ già và kỹ thuật là các yếu tố giúp ổn định chất lượng củ tỏi, hạn chế sự tổn thương, giảm tổn thất và đảm bảo giá trị thương phẩm. Từ đó, góp phần cải thiện hiệu quả kinh tế cho người trồng tỏi nói chung và người dân trên đảo Lý Sơn nói riêng.

** Độ già thu hoạch*

Việc xác định thời điểm thu hoạch thích hợp rất quan trọng vì ở thời điểm này tỏi đạt độ già, đồng thời củ tỏi đã tích tụ một lượng các chất dinh dưỡng, các chất tạo mùi, vị và các chất mang hoạt tính sinh học đến một hàm lượng tối đa. Đây là một trong những điều kiện góp phần giảm tối đa mức độ tổn thất, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình bảo quản, góp phần giảm tỷ lệ hư hỏng, kéo dài tính thương phẩm của tỏi, nâng cao hiệu quả kinh tế.

Tại Lý Sơn, độ già thu hái của tỏi được bà con nông dân nhận biết theo kinh nghiệm thông qua các dấu hiệu khác nhau. Bảng 9 mô tả các dấu hiệu nhận biết khi thu hoạch tỏi theo kinh nghiệm của người dân trên đảo Lý Sơn.

Bảng 9. Dấu hiệu xác định độ già thu hoạch tỏi.

<i>Dấu hiệu</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>Tỷ lệ (%)</i>
Theo thời gian	Hộ	31,67
Theo màu lá	Hộ	80,00
Theo độ mềm thân lá	Hộ	100,00
Theo ngọn lá	Hộ	93,33
Theo số lứa phân bón	Hộ	5,00

Từ kết quả ở bảng số 9 cho thấy có đến 100% hộ nông dân khi thu hoạch xác định độ già thu hái dựa vào độ mềm thân lá. Bên cạnh đó có 93.33% hộ dựa vào số ngọn lá sót lại trên cây để tiến hành thu hoạch, 80% hộ dựa vào màu sắc của lá, 31.67% hộ dựa vào thời gian trồng và 5% hộ dựa vào số lần bón phân. Việc xác định dấu hiệu độ già thu hái dựa vào kinh nghiệm gieo trồng (độ mềm thân lá, ngọn lá, màu lá) là những thói quen, tập quán canh tác tốt cần nhân rộng và phổ biến cho người dân tại địa phương.

* Tình hình xử lý hoá chất trước thu hoạch

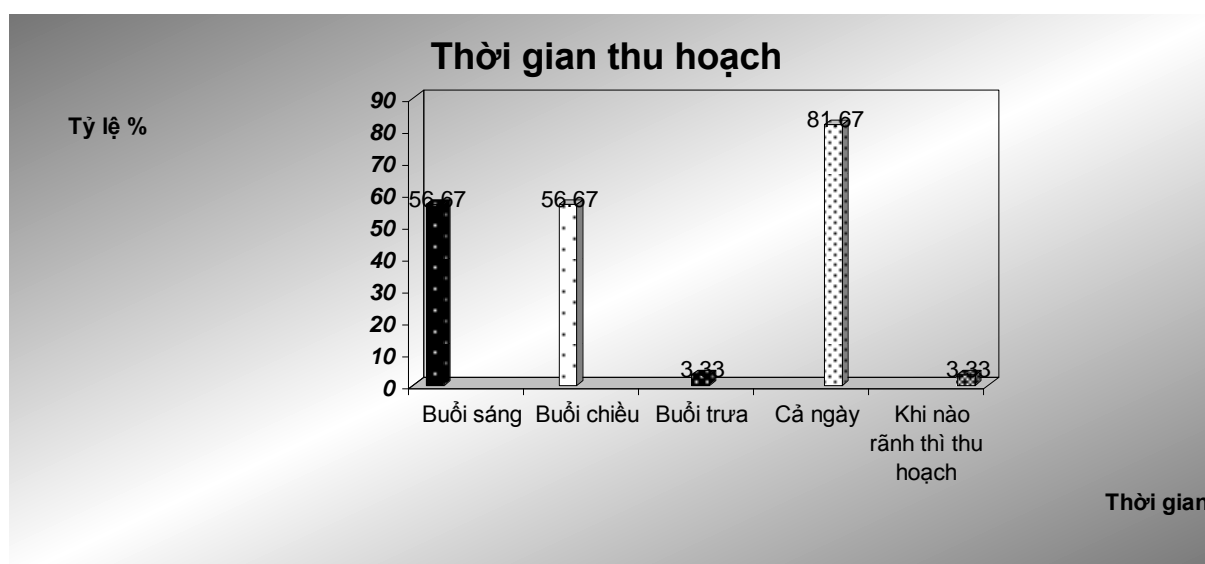
Cũng như các loại nông sản khác, quá trình xử lý hoá chất trước khi thu hoạch có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng của tỏi. Qua khảo sát, chúng tôi nhận thấy có 91.67% các hộ phun thuốc bảo vệ thực vật trước khi thu hoạch và 8.33% các hộ không phun thuốc. Thời gian từ khi phun thuốc bảo vệ thực vật đến khi thu hoạch thể hiện trên bảng số liệu 10.

Bảng 10. Thời gian phun hoá chất trước khi thu hoạch

<i>Thời gian</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>Tỷ lệ %</i>
4-6 ngày	Hộ	3.33
7-9 ngày	Hộ	28.33
10-12 ngày	Hộ	60.00
Khác	Hộ	2.33

Qua kết quả điều tra thực tế cho thấy phần lớn các hộ nông dân (60%) phun thuốc bảo vệ thực vật lần cuối đến khi thu hoạch là 10-12 ngày như vậy là phù hợp cho thời gian cách ly an toàn. Bên cạnh đó, một bộ phận ít hộ nông dân chưa quan tâm đến ngày thu hoạch mà vẫn phun thuốc bảo vệ thực vật (3.33% hộ phun thuốc chỉ cách ngày thu hoạch 4-6 ngày). Số liệu điều tra còn cho thấy có 2.33% hộ không quan tâm đến thời gian phun thuốc trước thu hoạch, họ chỉ quan tâm khi nào có sâu bệnh thì tiến hành phun thuốc bảo vệ thực vật. Thói quen này rất nguy hiểm vì thời điểm phun thuốc bảo vệ thực vật có thể rất gần với thời điểm thu hoạch, đây chính là nguyên nhân dẫn đến tồn dư một lượng thuốc bảo vệ thực vật trong tỏi, gây ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng. Vì vậy, cần phải thay đổi thói quen không tốt này tại địa phương.

* Thời gian thu hoạch



Hình 1. Đồ thị biểu diễn thời điểm thu hoạch tỏi

Đối với tỏi, việc chọn thời gian thu hoạch thích hợp là rất quan trọng. Thời tiết lúc thu hoạch cũng ảnh hưởng đến chất lượng nông sản sau thu hoạch. Thói quen thu hoạch tỏi vào những ngày trời mưa, độ ẩm không khí cao, dễ gây nên hiện tượng hư hỏng và nấm mốc phát triển. Do đó khi thu hoạch các loại nông sản nói chung nên chọn những ngày có thời tiết nắng, khô ráo để thu hoạch là tốt nhất. Qua kết quả điều tra cho thấy có 81,67% hộ chỉ thu hoạch vào những ngày nắng ráo và thu cả ngày, do đó khi thu hoạch vào những lúc thời tiết nắng ấm, khô ráo sẽ giúp cho việc loại bỏ lớp vỏ bao bên ngoài dễ dàng, củ tỏi trắng, khi phơi nhanh khô. Ngoài ra, có 56,67% hộ thu hoạch vào buổi sáng, buổi chiều và 3,33% số hộ thu hoạch vào buổi trưa. Số liệu

Thực tế cũng phản ánh có 3,33% hộ thu hoạch bất cứ thời gian nào trong ngày hoặc khi rảnh rỗi thì họ tiến hành thu hoạch. Thói quen này làm ảnh hưởng đến chất lượng tỏi nếu như gặp thời tiết bất lợi. Vì vậy, cần khuyến cáo bà con nên sắp xếp thời gian hợp lý để thu hoạch tỏi những ngày nắng khô ráo là tốt nhất.

* Phương pháp thu hoạch

Qua điều tra, nông dân thường dùng tay để thu hoạch tỏi (chiếm 100%), sau đó tỏi được bó thành chùm và vận chuyển về nhà, dụng cụ vận chuyển là xe máy, xe đạp. Sau đó mới tiến hành cắt bỏ rễ, thân, khi cắt thân, thường để lại một đoạn có chiều dài từ củ đến thân khoảng 8-10cm. Dụng cụ dùng cắt rễ và thân chủ yếu dùng dao thái.

* Tổn thất trong quá trình thu hoạch

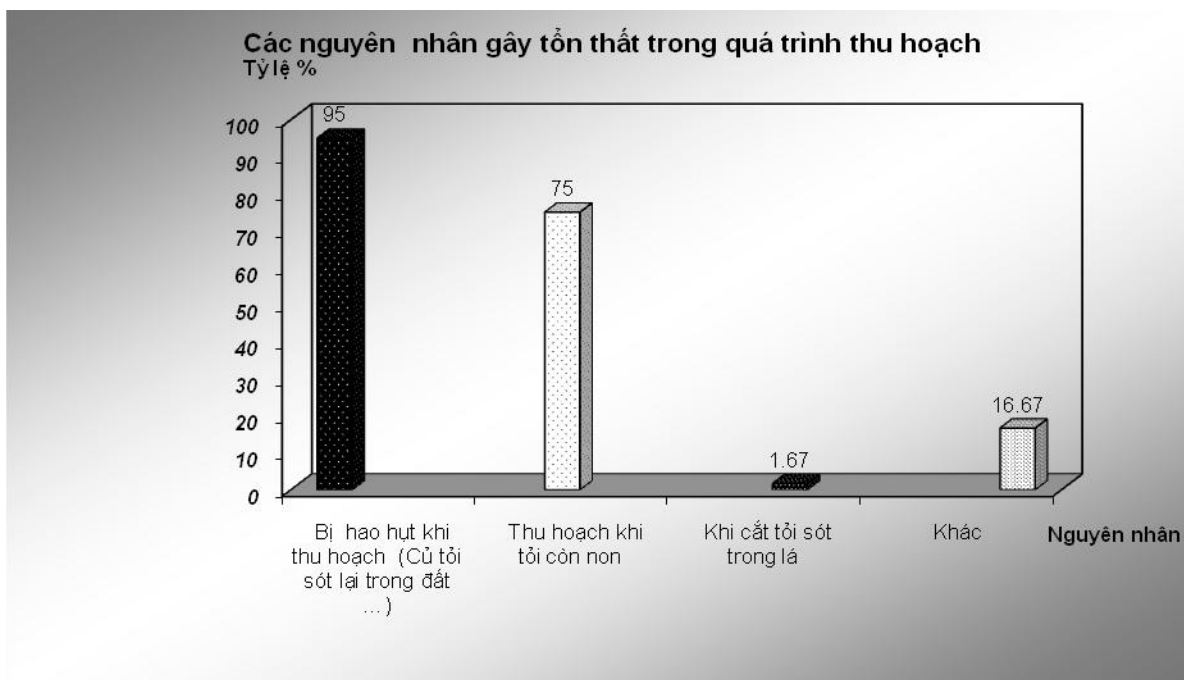
Đối với tỏi, công đoạn thu hoạch có vai trò quan trọng trong việc duy trì và đảm bảo chất lượng sản phẩm. Đồ thị 2 biểu diễn tỷ lệ tổn thất trong thu hoạch tỏi.

Tổn thất trong quá trình thu hoạch



Hình 2: Đồ thị biểu diễn tỷ lệ tổn thất trong quá trình thu hoạch

Từ kết quả khảo sát thu được trên đồ thị 2 cho thấy tổn thất ở công đoạn thu hoạch tỏi ở mức (3-4%) so với khối lượng tỏi tươi, chiếm tỷ lệ 93,33%. Tỷ lệ này tương đối lớn, tổn thất ở công đoạn này chủ yếu là do nguyên nhân thu hoạch chưa đúng kỹ thuật, thao tác không nhẹ nhàng dẫn đến tỏi bị đứt thân không lấy lên được, chiếm 95% và nhổ tỏi còn non chiếm 75%. Ngoài ra, nguyên nhân do rơi vãi chiếm 16,67% và cắt tỏi còn sót lại trong lá chiếm 1,67% cũng là nguyên nhân gây nên thất thoát khi thu hoạch. Các nguyên nhân gây tổn thất trong quá trình thu hoạch tỏi được mô tả ở đồ thị 3.



Hình 3. Đồ thị biểu diễn các nguyên nhân gây tổn thất trong quá trình thu hoạch

b. Công đoạn vận chuyển

Vận chuyển là một trong những công đoạn ảnh hưởng khá lớn đến chất lượng nông sản. Khi vận chuyển đúng kỹ thuật và cẩn thận sẽ giảm thiểu tỷ lệ hư hỏng do tác động cơ học. Thu hoạch đúng kỹ thuật, đúng quy cách sẽ hạn chế tối đa các hiện tượng đứt thân, trầy xước, dập nát, giữ được củ tỏi nguyên vẹn, có khả năng kéo dài thời gian bảo quản. Trong đó, dụng cụ chứa đựng khi vận chuyển cũng là một trong những yếu tố góp phần giảm tổn thất sau thu hoạch do hạn chế rơi vãi và các hư hỏng do tác động cơ học.

Bảng 11 mô tả các dụng cụ phổ biến mà người nông dân sử dụng để vận chuyển tỏi từ đồng ruộng về nhà.

Bảng 11. Dụng cụ vận chuyển

Dụng cụ	Đơn vị	Tỷ lệ %
Bao tải	Hộ	25
Vật dụng khác (dây thùng)	Hộ	10
Bỏ trực tiếp trên xe	Hộ	65

Số liệu điều tra cho thấy có 25% hộ sử dụng bao tải để chứa đựng tỏi sau khi thu hoạch, do bao tải có nhiều ưu điểm là tiện dụng, rẻ tiền, nhẹ nhàng, chứa đựng được nhiều lại không bị rơi vãi. Bên cạnh đó, có 10% hộ sử dụng các vật dụng khác như

dây thừng bó lại thành bó lớn và 65% hộ nông dân khi thu hoạch, bó tỏi thành chùm và chất trực tiếp lên phương tiện vận chuyển để đem về gia đình mà không sử dụng bất kỳ dụng cụ nào chứa đựng.

Về phương tiện vận chuyển, đa số bà con nơi đây vận chuyển bằng các phương tiện thô sơ là chủ yếu như xe máy, xe đạp hay gánh vác. Kết quả điều tra cho thấy có 100% số hộ vận chuyển bằng xe máy. Qua khảo sát thực tế tại địa phương cho thấy hệ thống giao thông nội đồng ở đây rất khó khăn, đường đi ở những khu vực trồng tỏi chật hẹp lại gồ ghề, nếu không chứa đựng trong dụng cụ vận chuyển thì tỏi rất dễ bị rơi vãi trên đường đi, bị va đập cơ học gây tổn thương, làm giảm sản lượng lẫn chất lượng. Do vậy, cần phải thay đổi thói quen này và sử dụng những dụng cụ thích hợp nhằm hạn chế tối đa các tổn thất sau thu hoạch ở công đoạn này.

* Xử lý thân, lá củ tỏi:

Số liệu điều tra tại đồng ruộng cho thấy khối lượng tỏi được vận chuyển trên các phương tiện về hộ gia đình, bãi chứa tập trung trong từng đợt có trọng lượng dao động từ 80 -100 kg tỏi tươi (bao gồm cả thân và củ)/chuyến.

Tập quán từ xa xưa của người dân huyện đảo Lý Sơn là hộ gia đình sau khi thu hoạch xong tỏi trên đồng ruộng là đem cả thân, lá và củ tỏi về hộ gia đình. Thói quen này gây khó khăn cho công đoạn phân loại, sơ chế và tổn rất nhiều chi phí do phát sinh thêm các công lao động sau:

- Công tác phân loại, sơ chế tốn nhiều thời gian, dễ gây nên hiện tượng sót củ trong thân cây khi tiến hành công đoạn cắt củ, tách thân.
- Tốn nhiều diện tích mặt bằng để chứa nguyên liệu cho công đoạn sơ chế, chế biến, trong khi huyện đảo chủ yếu là bờ biển nên mặt bằng phơi, sấy rất hạn chế.
- Tỏi sau khi sơ chế, cắt củ và thân, lá. Người dân ở đây lại tiếp tục ủ thân lá với mục đích làm phân bón cho cây tỏi vụ sau. Như vậy, các hộ gia đình phải tốn thêm một lượng nhân công để vận chuyển phân bón (thân, lá) ra lại đồng ruộng. Thói quen này cần có giải pháp khắc phục ở công đoạn thu hoạch tỏi trên đồng ruộng để tiến hành ủ thân, lá làm phân trên đồng ruộng và giảm tải cho công đoạn vận chuyển cũng như sơ chế tại hộ gia đình.

c. Công đoạn sơ chế

Sau khi thu hoạch xong, tỏi được vận chuyển về nhà đổ thành đống để cắt rễ và thân. Thân được cắt còn để lại một đoạn khoảng 8-10cm. Qua khảo sát có 100% sử

dụng các dụng cụ thô sơ như dao để cắt tỏi và 100% phân loại trước khi phơi. Bảng số 12 thể hiện các tiêu chí chính để phân loại tỏi trước khi phơi sấy.

Bảng 12. Các tiêu chí để phân loại tỏi

Chỉ tiêu	Đơn vị	Tỷ lệ %
Dựa vào kích thước	Hộ	96,67
Dựa vào mức độ sâu bệnh	Hộ	6,67
Dựa vào lớp vỏ	Hộ	50,00
Dựa vào màu sắc	Hộ	28,33
Khác (bề ngoài)	Hộ	45,00

Từ số liệu bảng 12 cho thấy:

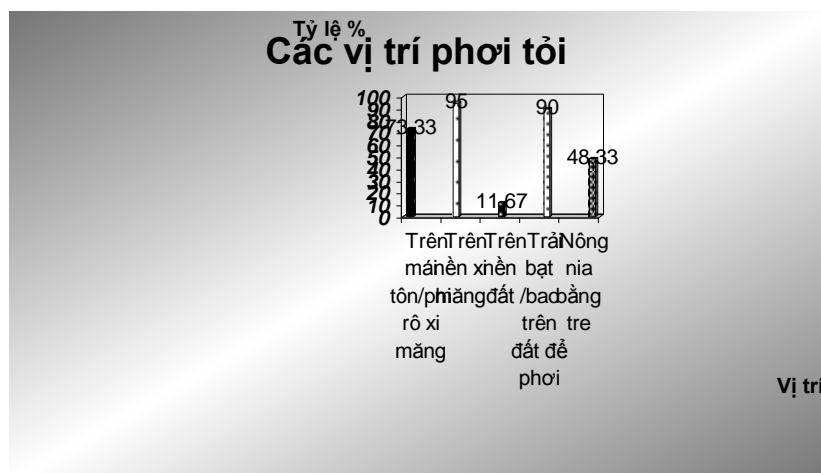
Người dân tại địa phương phân loại chủ yếu dựa vào kích thước chiếm 96,67% hộ, để phân thành những loại lớn, nhỏ khác nhau, 50% hộ phân loại dựa vào lớp vỏ củ tỏi và 45% hộ phân loại dựa vào bề ngoài của củ tỏi. Như vậy việc phân loại này đã có ý thức rất tốt góp phần nâng cao hiệu quả kinh tế và làm tăng giá trị thương phẩm của củ tỏi sau thu hoạch. Thói quen phân loại tỏi dựa vào kích thước chiếm 96,67% là thói quen tốt cần được phát huy trong thực tế sản xuất tại địa phương, tuy nhiên cần kết hợp với quan sát màu sắc của vỏ củ.

d. Công đoạn làm khô tỏi

Tỏi sau khi cắt thân lá, phân loại sẽ được tiến hành làm khô bằng cách phơi nắng trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời.

**Vị trí phơi:*

Hình 4 mô tả các vị trí phơi tỏi tại địa bàn huyện Lý Sơn, Quảng Ngãi.



Hình 4. Đồ thị biểu diễn sân phơi tỏi

5 Từ đồ thị hình 4 cho thấy, 73.33% hộ phơi tỏi trực tiếp trên nóc nhà, mái tôn . Phơi trên nền xi măng 95% hộ. Qua phỏng vấn đa số nông dân đều cho rằng nóc nhà, nền xi măng vẫn đạt chất lượng tốt hơn trên nền đất vì tận dụng sức nóng của mặt nền. Đây là những nơi tương đối đảm bảo để bà con phơi tỏi mà không ảnh hưởng đến chất lượng củ tỏi thương phẩm. Số lượng người dân trải bạt phơi trên mặt đất chiếm số lượng khá lớn (90%), 48.33% hộ kê vỉ, nong nia trên đất để phơi. Bên cạnh đó có 11.67% hộ phơi trực tiếp trên nền đất và phơi trên đường giao thông công cộng. Thói quen này cần phải thay đổi vì ảnh hưởng đến chất lượng cũng như thời gian bảo quản tỏi.

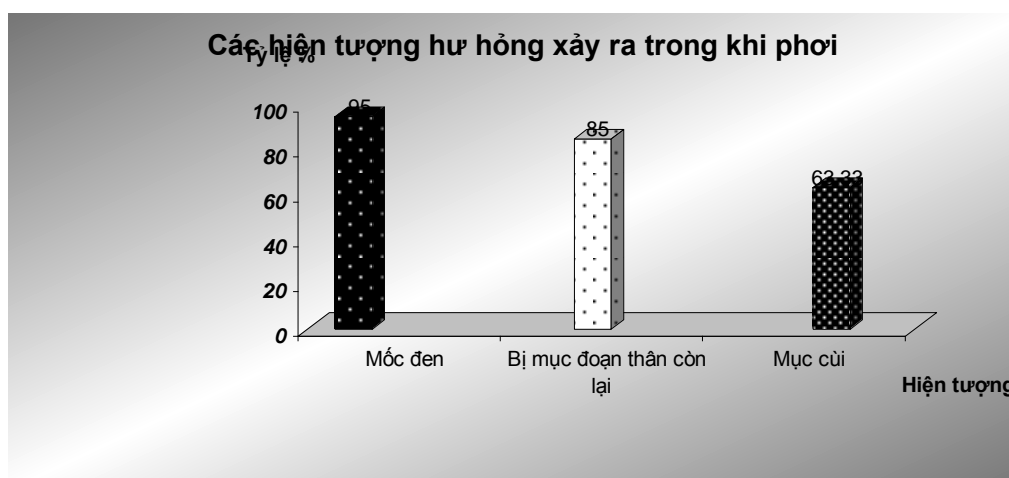
** Thời gian phơi:*

Theo số liệu điều tra, với phương pháp phơi nắng tự nhiên đang được bà con thực hiện hiện nay thì thời gian làm khô tỏi từ 20-25 ngày, với thời gian làm khô quá dài sẽ ảnh hưởng đến hiệu quả công việc và làm tăng nguy cơ lây nhiễm bệnh và nhiễm tạp vi sinh vật gây hư hỏng tỏi, đặc biệt với những hộ phơi trực tiếp trên nền đất.

Trong khi đó, phương pháp sấy nhân tạo hiện nay tại địa phương chưa được ứng dụng để rút ngắn thời gian phơi và đảm bảo thủy phần an toàn nhằm kéo dài thời gian bảo quản tỏi sau thu hoạch.

** Các hiện tượng hư hỏng trong quá trình bảo quản của tỏi được làm khô bằng phơi nắng*

Đồ thị hình 5 thể hiện các hiện tượng hư hỏng thường xảy ra trong quá trình bảo quản tỏi được làm khô bằng phương pháp phơi tỏi dưới ánh sáng mặt trời tự nhiên đang được bà con tiến hành tại huyện đảo Lý Sơn.



Hình 5. Đồ thị biểu diễn các hiện tượng hư hỏng của tỏi được làm khô bằng phơi nắng

Từ đồ thị hình 5 cho thấy, trong thời gian bảo quản, tỏi được làm khô bằng phương pháp phơi nắng có xảy ra các hiện tượng hư hỏng do nhiều nguyên nhân trong đó: 95% bị mốc đen (xanh), 85% bị mục đoạn thân còn lại, 63.33% bị mục củ. Những hiện tượng này đã làm giảm chất lượng cũng như giá trị cảm quan của tỏi thương phẩm. Vậy để hạn chế những hư hỏng này thì phải đầu tư trang thiết bị sấy để làm khô tỏi trong thời gian ngắn nhất và ít bị nhiễm các vi sinh vật gây hư hỏng sản phẩm trong quá trình bảo quản. Ngoài ra, tỏi sau khi sấy đảm bảo thủy phần thích hợp mới có khả năng kéo dài thời gian bảo quản cũng như ức chế các hoạt động sinh lý, sinh hóa xảy ra trong quá trình bảo quản của bản thân củ tỏi, do đó giảm thiểu tỷ lệ tổn thất sau thu hoạch và nâng cao chất lượng sản phẩm.

* Dấu hiệu nhận biết tỏi đã khô

Mức độ khô của củ tỏi là yếu tố chính quyết định chất lượng và khả năng bảo quản của tỏi sau này. Bảng số 13 mô tả các dấu hiệu nhận biết độ khô của tỏi trước khi đưa vào bảo quản hiện nay của người dân trên đảo.

Bảng 13. Dấu hiệu để nhận biết độ khô của tỏi

Dấu hiệu	Đơn vị	Tỷ lệ %
Dựa vào cảm giác của tay	Hộ	96.67
Dựa vào độ héo của thân tỏi	Hộ	86.67
Tính số ngày nắng phơi tỏi	Hộ	41.67
Dựa vào màu sắc vỏ ngoài	Hộ	16.67

Từ các số liệu điều tra từ bảng 13 cho thấy, phần lớn số hộ dùng kinh nghiệm (cảm giác của bàn tay) chiếm 96.67%, bên cạnh đó có 86.67% hộ dựa vào độ héo của thân tỏi, 41.67% hộ tính theo số ngày phơi nắng và 16.67% dựa vào màu sắc vỏ tỏi. Như vậy, để xác định chính xác độ ẩm tới hạn trong bảo quản cần kết hợp tất cả các yếu tố trên. Tuy nhiên, các kinh nghiệm trên cần được kết hợp với việc áp dụng các tiến bộ về khoa học kỹ thuật để xác định chính xác hàm ẩm an toàn đó là sử dụng kinh nghiệm kết hợp với thiết bị đo độ ẩm khối củ.

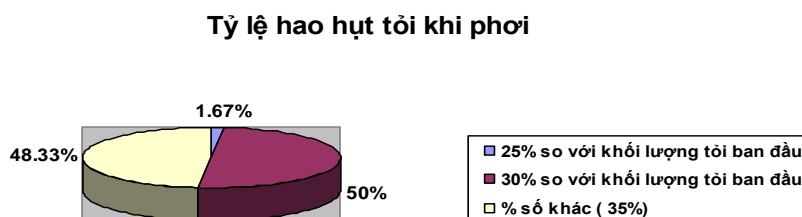
* Tổn thất trong công đoạn sơ chế

Qua điều tra thực trạng sau thu hoạch tại xã An Vĩnh, An Hải thì tổn thất trong công đoạn sơ chế tỏi khoảng 2.0-3.5% so với trọng lượng củ. Nguyên nhân gây tổn thất ở công đoạn này là do khi tiến hành cắt lá, thân còn sót củ tỏi lẫn trong lá; khi

phơi cào đảo không cẩn thận làm tảo bị tổn thương, bị vung vãi khi phơi, tảo lẫn vào vỏ trong quá trình làm sạch. Ngoài ra, một nguyên nhân quan trọng nữa làm tăng tỷ lệ tổn thất trong công đoạn này là thời tiết bất lợi, không phơi được, nên nấm mốc, vi sinh vật trong khối tảo phát triển mạnh làm tảo mốc đen, thối rửa, mục cùi, mục thân dẫn đến giảm khối lượng, chất lượng cũng như giá trị cảm quan.

* Tổn thất trong quá trình làm khô

Hình 6 thể hiện tỷ lệ hao hụt khối lượng trong công đoạn làm khô tảo.



Hình 6. Đồ thị biểu diễn tỷ lệ hao hụt tảo khi phơi

Qua đồ thị hình 6 nhận thấy: Hao hụt khối lượng của tảo khi phơi chủ yếu do hiện tượng bốc hơi nước tự nhiên của bản thân củ, ngoài ra còn một số nguyên nhân khác gây nên hư hỏng: do rơi vãi khi phơi, nấm mốc, côn trùng, chim chuột phá hoại. Số liệu thực nghiệm tại địa phương cho thấy có 50% hộ hao hụt khối lượng đạt 30% so với khối lượng tảo ban đầu và 48.33% hộ cho rằng tỷ lệ hao hụt khi phơi lên đến 35%. Như vậy quá trình phơi tỷ lệ hao hụt là khá lớn. Để khắc phục các hiện tượng hư hỏng, tổn thất cần phải có phương pháp sơ chế cũng như làm khô nhanh, trong thời gian ngắn kết hợp với thao tác đúng kỹ thuật để hạn chế tổn thất trong công đoạn này xuống mức thấp nhất.

e. Công đoạn bảo quản sau thu hoạch

Với phương thức bảo quản sau thu hoạch hiện nay của người dân trên đảo thì công đoạn bảo quản được chia làm hai giai đoạn:

+ Giai đoạn bảo quản thoáng: tảo sau khi thu hoạch, phơi khô được đưa vào kho bảo quản thoáng

+ Giai đoạn kín: Sau một thời gian tảo được đem ra phơi khô lại và xử lý hóa chất để bảo quản kín.

Theo số liệu điều tra cho thấy, có 10% hộ không qua giai đoạn bảo quản thoáng và 88.33% hộ bảo quản thoáng một thời gian sau đó đưa đi bảo quản kín. Thời gian và nơi bảo quản thoáng tùy thuộc vào từng hộ gia đình. Thời gian bảo quản thoáng của các hộ theo kết quả điều tra là 1.5-2 tháng chiếm 88.33% số hộ. Đây là thời gian tốt nhất, vì nếu kéo dài thời gian bảo quản tạm thời dễ xảy ra hiện tượng hư hỏng tòi do quá trình hô hấp và hiện tượng hút ẩm trở lại khô củ, tạo điều kiện thuận lợi cho các loài vi sinh vật xâm nhập và gây hư hỏng sản phẩm.

* Dụng cụ, trang thiết bị sử dụng trong bảo quản

Qua thực tế điều tra tại Lý Sơn cho thấy; hầu hết nông dân ở đây đều sử dụng bao PP (Poly- Propylene) để tiến hành bảo quản tỏi, nhằm hạn chế hiện tượng nhiễm chéo các mầm bệnh từ môi trường vào khối tỏi đang bảo quản. Bên cạnh bao bì bảo quản thích hợp, kho bảo quản cũng đóng một vai trò không nhỏ quyết định thời gian bảo quản dài hay ngắn. Ở Lý Sơn, kho bảo quản tỏi ở qui mô hộ gia đình chủ yếu là một phòng kín trong nhà, được vệ sinh sạch sẽ, sắp xếp các dụng cụ cần thiết trong phòng, rồi đưa tỏi vào bảo quản. Tại đây, các bao tỏi được xếp chồng lên nhau thành 3-4 lớp. Đây cũng là một trong những nguyên nhân gây làm tăng tỷ lệ hư hỏng trong quá trình bảo quản tỏi.

Kết quả điều tra thực tế cho thấy; 91.67% hộ sử dụng các dụng cụ, vật dụng như các thanh gỗ, thanh sắt để làm các khung giá đỡ trên nền phòng bảo quản, 95% hộ tiến hành quét dọn, vệ sinh sạch sẽ trong phòng. Phần lớn các hộ nông dân đều quan tâm làm kín các khe hở trong kho bảo quản (61.67%), 5% hộ khai thông cống rãnh khu vực phòng bảo quản.

* Thời hạn bảo quản tỏi sau thu hoạch

Kết quả điều tra thực tế tại huyện đảo Lý Sơn cho thấy: thời hạn bảo quản tỏi kéo dài từ 2-3 tháng là chủ yếu (chiếm tỷ lệ 83%). Sau thời gian này, tỏi bắt đầu có hiện tượng hư hỏng như thối tép, nấm mốc phát triển, khô ruột và xuất hiện mùi thối. Chính vì vậy, để kéo dài thời hạn bảo quản người dân địa phương đã sử dụng hóa chất và thuốc bảo vệ thực vật nhằm kéo dài thời gian bảo quản tỏi.

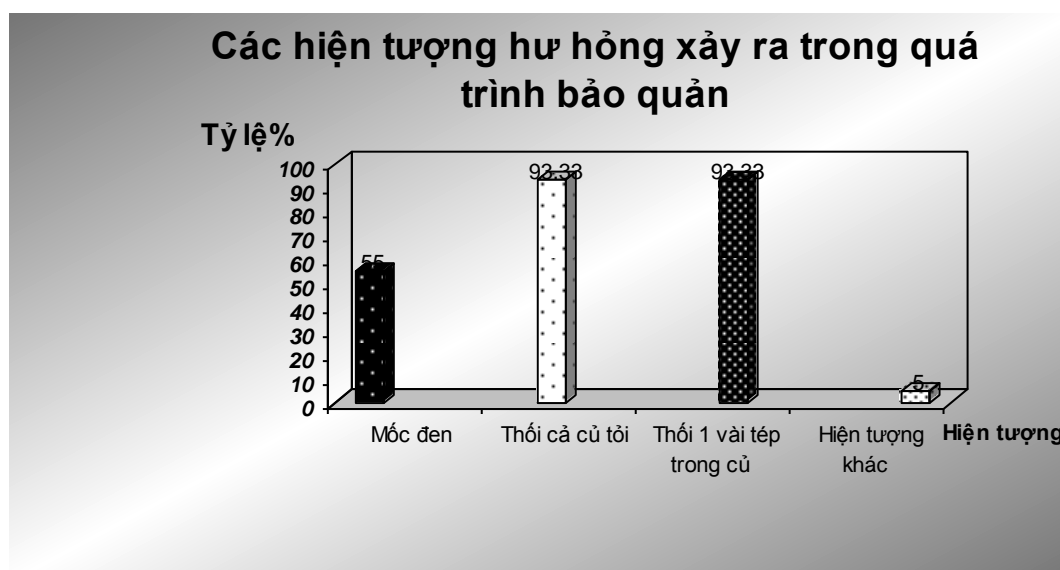
* Hoá chất trong bảo quản tỏi

Khi đưa tỏi vào bảo quản, bà con thường dùng hóa chất bảo quản để xử lý tỏi, nhằm hạn chế hư hỏng và kéo dài thời gian bảo quản. Số liệu điều tra thực tế cho thấy, phần lớn các hộ nông dân (88.25%) thường sử dụng hoá chất, thuốc bảo vệ thực

vật để trộn vào tỏi theo cách cứ 1lớp tỏi khô thì rải 1 lớp thuốc bảo vệ thực vật trên bề mặt.. Thói quen này đã ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng mà đặc biệt là chỉ tiêu vệ sinh an toàn của sản phẩm, đồng thời ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe người dân do khu bảo quản nằm ngay trong khu sinh hoạt của gia đình, ngoài ra việc sử dụng các hóa chất bảo quản độc hại sẽ ảnh hưởng không tốt đến thương hiệu tỏi Lý Sơn, giảm khả năng tiêu thụ của loại tỏi đặc sản này. Chính vì vậy, cần phải có các biện pháp giáo dục, tuyên truyền để nâng cao nhận thức của người dân nhằm hạn chế tối đa việc dùng hoá chất bảo quản, gây nguy hại đến sức khỏe người tiêu dùng.

* Các hiện tượng hư hỏng xảy ra khi bảo quản.

Với hiện trạng về phương pháp, kho tàng, thiết bị, vật dụng bảo quản của người dân trên đảo đang thực hiện thì tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong quá trình bảo quản là khá cao. Các kết quả điều tra về các hiện tượng hư hỏng xảy ra trong quá trình bảo quản tỏi ở huyện Lý Sơn được thể hiện trên đồ thị hình 7.



Hình 7. Đồ thị biểu diễn các hiện tượng hư hỏng xảy ra trong bảo quản

Qua đồ thị hình 7 cho thấy; trong thời gian bảo quản thường có nhiều hiện tượng hư hỏng xảy ra đối với sản phẩm tỏi. Hiện tượng thối một vài tép trong củ và cả củ (chiếm 93.33% hộ) đã làm giảm chất lượng cũng như giá trị cảm quan sản phẩm đáng kể. Ngoài ra, còn có 55% số hộ bị mốc đen, 5% hộ có hiện tượng bốc mùi và củ tỏi mềm. Những dạng hư hỏng đó làm cho tỏi không còn giá trị sử dụng cũng như giá trị thương mại.

- Các nguyên nhân gây hư hỏng

Các số liệu ở bảng 14 mô tả các nguyên nhân làm cho tòi hư hỏng khi bảo quản.

Bảng 14. Các nguyên nhân gây hư hỏng tòi trong bảo quản

Nguyên nhân	Đơn vị	Tỷ lệ %
Sâu bệnh	Hộ	85.00
Nấm mốc	Hộ	66.67
Do kỹ thuật bảo quản không tốt	Hộ	11.67
Do phơi tòi chưa đủ độ khô	Hộ	16.67
Do các nguyên nhân khác	Hộ	12.67

Qua bảng số liệu cho thấy; nguyên nhân hư hỏng chủ yếu trong bảo quản là do sâu bệnh đục thân (chiếm 85%), do phơi chưa đạt thủy phần an toàn (16.67%) và do nấm mốc chiếm 66.67%. Như vậy, thực trạng bảo quản hiện nay của các hộ vẫn còn nhiều vấn đề bất cập. Để khắc phục hiện trạng này thì cần phải trang bị dụng cụ phơi sấy để hạ thấp thủy phần nông sản, đưa sản phẩm về độ ẩm an toàn. Bên cạnh đó, người dân phải chuẩn bị kho bảo quản thật tốt để đảm bảo tiêu khí hậu trong kho là tối ưu nhất, từ đó kéo dài thời gian bảo quản.

* Tổn thất trong quá trình bảo quản

Trong quá trình bảo quản có nhiều nguyên nhân gây nên các hiện tượng hư hỏng làm tổn thất đáng kể về khối lượng cũng như chất lượng củ tòi. Qua điều tra thực trạng về tổn thất trong giai đoạn bảo quản, kết quả thể hiện ở bảng 15.

Bảng 15. Tỷ lệ hao hụt về khối lượng trong quá trình bảo quản

Tỷ lệ hao hụt khối lượng	Đơn vị	Tỷ lệ %
8-10%	Hộ	20
12-14%	Hộ	80

Qua bảng số liệu 15 cho thấy, hao hụt về khối lượng ở mức 12-14% là phổ biến chiếm 80% hộ sản xuất tòi. Tổn thất khối lượng ở mức thấp hơn (8-10%) chiếm 20% các hộ trồng tòi tại địa phương. Như vậy, tổn thất trong giai đoạn bảo quản tòi thành phẩm rất lớn, khoảng 12-14% so với sản lượng đạt được. Số liệu điều tra thực tế đã phản ánh nguyên nhân chính gây tổn thất là do công đoạn phơi chưa đạt thủy phần an toàn (nên trong quá trình bảo quản tòi xảy ra hiện tượng hô hấp, bốc nóng), sự xâm nhập của các loại vi sinh vật gây bệnh bên ngoài như nấm mốc cùng với hiện tượng

này mầm cũng tăng lên. Chính vì các lý do đó các thành phần dinh dưỡng, hàm lượng chất khô, khối lượng cũng như giá trị cảm quan của tỏi giảm, dẫn tới hiệu quả kinh tế thu được từ sản xuất và chế biến tỏi của người nông dân tại địa phương thấp.

*** Tổn thất sau thu hoạch**

Tổn thất sau thu hoạch là những tổn thất xảy ra trong tất cả các công đoạn của quá trình sau thu hoạch từ công đoạn thu hoạch, sơ chế, bảo quản.

Bảng số 16 thể hiện số liệu điều tra thu thập được về tổn thất khối lượng sau thu hoạch của tỏi Lý Sơn.

Bảng 16. Đánh giá tổn thất sau thu hoạch của tỏi Lý Sơn

Giai đoạn	Tổn thất (%)
Thu hoạch	3.00-4.00
Sơ chế	2.00-3.50
Bảo quản	12.00-14.00
Tổng cộng	17.00- 21.50

Tổn thất sau thu hoạch đối với tỏi tương đối lớn, chiếm 17-21.50%. Trong tổng lượng tổn thất như trên thì tổn thất của các công đoạn được đánh giá cụ thể là: công đoạn thu hoạch 3-4%, công đoạn sơ chế 2-3.5% và công đoạn bảo quản 12-14%. Như vậy, bất cứ một khâu, một động tác nào cũng đều gây ra thất thoát tỏi. Ngay từ động tác đầu tiên của nông dân là nhổ tỏi cũng đã gây ra thất thoát vì khi nhổ do không đúng kỹ thuật nên bị đứt thân, củ còn sót lại trong đất. Tiếp đó, những người đi gom tỏi lại để đưa lên xe vận chuyển về nhà cũng bị rơi vãi gây tổn thất. Sau đó là tổn thất ở các khâu còn lại, từ khâu cắt bỏ thân lá, phân loại cho đến phơi khô, bảo quản.

5.1.1.5. Các món ăn từ tỏi Lý Sơn [13]

Tỏi Lý Sơn là một loại tỏi nổi tiếng thơm ngon và được rất nhiều người biết đến. Khi nói đến tỏi thì người dân Lý Sơn không ai mà không biết đến món gỏi tỏi, tỏi xào hay rượu tỏi. Đến mùa thu hoạch tỏi, hầu hết mọi nhà đều có món gỏi tỏi hay tỏi xào trong bữa ăn hằng ngày. Số liệu thực tế cho thấy; 70,5% hộ nông dân chế biến tỏi thành sản phẩm rượu tỏi để trị chướng bụng, đầy hơi, khó tiêu, cảm cúm, nhiễm gió độc, nôn mửa. Nhìn chung, các sản phẩm chế biến từ tỏi chủ yếu tự cung tự cấp trong gia đình chứ chưa có mặt trên thị trường tiêu thụ. Đa dạng hóa sản phẩm chế biến từ tỏi để tăng thêm thu nhập và tạo nên thương hiệu tỏi Lý Sơn là một vấn đề cần quan

tâm của nhiều cấp lãnh đạo địa phương cũng như các nhà khoa học về công nghệ sau thu hoạch.

5.1.1.6. Tiêu thụ sản phẩm

Với tỏi Lý Sơn, thị trường tiêu thụ và giá cả đang là một vấn đề nan giải của người dân, gây tâm lý không yên tâm sản xuất của người trồng tỏi ở Lý Sơn.

a. Thị trường tiêu thụ

Thị trường tiêu thụ tỏi Lý Sơn tương đối rộng, nhưng người dân trồng tỏi nơi đây chỉ bán ở một thị trường rất nhỏ hẹp tại đảo cho những người thu gom. Tỏi sau khi thu hoạch, sơ chế, bảo quản hoặc tỏi tươi được tiêu thụ tại chợ huyện hay bán ngay tại nhà. Qua điều tra, chúng tôi thấy có 90% số hộ bán tỏi tại chợ huyện và 65,0% số hộ bán tỏi tại nhà. Vậy cần phải mở rộng các kênh phân phối trong tỉnh và toàn quốc.

b. Giá tỏi tại Lý Sơn

Giá tỏi tại địa bàn Lý Sơn không ổn định, lên xuống bấp bênh, phụ thuộc vào nhu cầu và sản lượng tỏi trên thị trường. Qua kết quả điều tra cho thấy giá bán tỏi tại Lý Sơn chịu chi phối của nhiều yếu tố. Người thu mua, có ảnh hưởng rất lớn quyết định đến giá bán tỏi tại địa phương chiếm 65%. Bên cạnh đó, người tiêu dùng cũng chiếm tỷ lệ khá quan trọng (chiếm 52,50%). Những yếu tố ảnh hưởng này luôn làm cho giá tỏi Lý Sơn không ổn định, đây cũng là một trở ngại lớn khiến người nông dân không thể yên tâm chuyên canh sản xuất và chế biến từ cây tỏi. Chính vì vậy, cần phải có một chiến lược quản bá thương hiệu tỏi Lý Sơn để các sản phẩm từ tỏi ổn định giá cả trên thị trường tiêu thụ trong nước cũng như xuất khẩu và tạo tâm lý yên tâm cho người nông dân .

5.1.1.7. Các giải pháp nhằm nâng hiệu quả kinh tế đối với cây tỏi Lý Sơn

Từ các kết quả điều tra cho thấy, để đạt được hiệu quả trong công đoạn trồng tọt và giảm tổn thất sau thu hoạch tỏi tại địa bàn huyện Lý Sơn, Quảng Ngãi cần phải có những giải pháp sau:

a. Giải pháp trong công đoạn trồng tọt

- Cần có sự quan tâm của chính quyền địa phương. Đặc biệt là phòng nông nghiệp huyện trong vấn đề sử dụng thuốc bảo vệ thực vật cũng như phân bón.
- Cần có các lớp tập huấn về qui trình trồng tỏi theo hướng sạch.

- Tăng cường tuyên truyền nâng cao ý thức của người dân trong việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật theo hướng an toàn.

b. Giải pháp trong công đoạn thu hoạch

- Cần có các lớp tập huấn cho người nông dân trồng tỏi về kỹ thuật và duy trì các thói quen tốt ở công đoạn thu hái.

- Nên quan tâm đến quá trình nhỏ và thu gom tỏi trên đồng ruộng nhằm hạn chế tổn thất .

- Cần xác định độ già thu hái dựa vào kinh nghiệm kết hợp với thời gian trồng trọt.

h. Giải pháp trong công đoạn vận chuyển

- Phải có loại bao bì đựng tỏi đảm bảo chất lượng thay thế cho các dụng cụ hiện nay nhằm giảm thiểu đến mức thấp nhất sự tổn thương do cơ học trong quá trình bảo quản.

- Thời gian vận chuyển tỏi từ đồng ruộng về hộ gia đình càng nhanh càng tốt

- Giao thông nội đồng cần được nâng cấp để tạo thuận lợi cho quá trình vận chuyển để giảm sự va đập hoặc rơi vãi.

i. Giải pháp trong công đoạn sơ chế, phân loại

- Người dân cần phải cẩn thận và thao tác đúng kỹ thuật để hạn chế tổn thất do còn lẫn sót củ tỏi trong thân lá.

- Tránh phơi tỏi ở những nơi không đảm bảo vệ sinh (đường giao thông, nền đất....), dễ lẫn tạp chất và lây nhiễm mầm bệnh.

- Cần đưa các ứng dụng về tiến bộ khoa học kỹ thuật trong công đoạn sơ chế, thu hoạch nhằm hạn chế nhân công vận chuyển cả thân, lá củ về hộ gia đình cũng như tổn chi phí vận chuyển ngược lại lá, thân sau khi ủ ra lại đồng ruộng.

k. Giải pháp trong công đoạn phơi khô

- Nên đầu tư các thiết bị sấy bằng năng lượng mặt trời với giá thành rẻ nhằm chủ động và rút ngắn thời gian làm khô tỏi, đồng thời tránh sự xâm nhập của vi sinh vật gây hư hỏng tỏi. Với việc sử dụng các thiết bị sấy năng lượng mặt trời có thể tận dụng tỏi đa lượng nhiệt từ ánh nắng mặt trời – một nguồn năng lượng tự nhiên rất dồi dào ở trên đảo Lý Sơn.

- Thường xuyên kiểm tra tỏi trong quá trình làm khô để có biện pháp xử lý kịp thời khi thời tiết mưa hoặc côn trùng, chim chuột phá hoại.

- Cần có thói quen thường xuyên quan tâm đến độ khô của tỏi để kết thúc quá trình làm khô đảm bảo yêu cầu.

1. Giải pháp trong công đoạn bảo quản

- Xác định chính xác độ ẩm thích hợp của tỏi trước khi đưa vào bảo quản.

- Áp dụng một số biện pháp kỹ thuật nhằm loại bỏ vi sinh vật hoặc nấm bệnh có trên bề mặt củ tỏi trước khi đưa vào bảo quản.

- Sử dụng một số chất bảo quản từ thực vật nhằm ức chế hoặc tiêu diệt vi sinh vật gây hư hỏng tỏi trong quá trình bảo quản.

- Đối với các nông hộ bảo quản tỏi với số lượng lớn cần phải đầu tư kho bảo quản sao cho hiệu quả kinh tế cao. Nên xây dựng nhà kho kiên cố để lưu trữ tỏi nhằm hạn chế tổn thất do chuột, sâu bọ, không khí ẩm

- Thường xuyên theo dõi, kiểm tra trình trạng tỏi trong quá trình bảo quản để có biện pháp xử lý kịp thời khi có hiện tượng hư hỏng xảy ra.

Kết luận: Qua kết quả điều tra thực trạng trồng trọt, chăm sóc và xử lý sau thu hoạch tỏi ở Lý Sơn chúng tôi nhận thấy:

- Người dân canh tác chủ yếu theo thói quen. Chưa đưa các tiến bộ khoa học kỹ thuật vào trong công đoạn trồng trọt và xử lý sau thu hoạch.

- Năng suất tỏi đạt được ở mức trung bình.

- Người dân chưa có ý thức trong việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật và phân bón.

- Người dân thu hoạch tỏi chủ yếu dựa vào độ mềm thân lá (chiếm 100%), kinh nghiệm này giúp xác định đúng độ già thu hoạch. Tuy nhiên, xác định độ già thu hoạch ngoài yếu tố kinh nghiệm, người dân cần kết hợp thêm các yếu tố khác như thời gian trồng trọt (từ khi trồng đến thu hoạch), yếu tố thời tiết nhằm hạn chế được tổn thất sau thu hoạch.

- Dụng cụ, thiết bị phơi tỏi hiện nay rất thô sơ, chủ yếu tận dụng những vật dụng có tại địa phương như bạt, tấm kê bằng tre nứa, sân nền xi măng, mái tôn nhà, đường giao thông..., do đó dễ bị lẫn tạp chất cũng như vi sinh vật gây hại lây nhiễm vào sản phẩm tỏi, ảnh hưởng rất lớn đến thời gian bảo quản cũng như chất lượng sản phẩm.

- Hầu hết (100%) hộ không sử dụng thiết bị sấy mà chủ yếu phơi nắng tự nhiên trên mọi vị trí, vì vậy thời gian phơi khô quá dài (trung bình 20-25 ngày), chất lơ gây khó khăn cho công đoạn bảo quản khi gặp thời tiết bất lợi.

- Xác định độ khô của tỏi chủ yếu bằng kinh nghiệm (100%), chưa có ứng dụng các thiết bị đo thủy phân cho tỏi vào công tác bảo quản.
- Việc sử dụng hoá chất, thuốc bảo vệ thực vật để diệt sâu bệnh trên đồng ruộng cũng như trong quá trình bảo quản tỏi thương phẩm còn tùy tiện (về nồng độ cũng như chủng loại) và chưa đúng kỹ thuật. Do đó, cần phải có biện pháp tuyên truyền để nâng cao ý thức người dân nhằm hạn chế tối đa việc dùng hoá chất bảo quản, hạn chế tồn dư, dư lượng hoá chất trong tỏi gây ảnh hưởng đến sức khoẻ người tiêu dùng.
- Nguyên nhân chính gây nên hư hỏng trong quá trình bảo quản:
 - + Do phơi tỏi chưa đạt thủy phân an toàn.
 - + Do nấm mốc
 - + Do sâu bệnh gây bệnh.
- Tổng hao hụt khối lượng của tỏi sau thu hoạch còn khá cao: 15- 19,5%

5.1.2. Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật canh tác nhằm tăng năng suất, chất lượng và khả năng kéo dài thời gian bảo quản của cây tỏi đặc sản Lý Sơn

Biện pháp kỹ thuật luôn có mối quan hệ chặt chẽ với năng suất và chất lượng cây trồng, qua kết quả điều tra tình hình sản xuất tỏi thực tế trên đảo Lý Sơn nhóm nghiên cứu, tổng hợp đưa ra những nội dung kỹ thuật cần điều chỉnh để xây dựng quy trình khuyến cáo cho người dân trồng tỏi trên đảo áp dụng nhằm giảm chi phí sản xuất, năng suất, chất lượng tỏi tăng làm tăng thu nhập cho người trồng.

5.1.2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ gieo trồng đến năng suất, chất lượng của cây tỏi đặc sản Lý Sơn

Thời vụ gieo trồng là một trong những yếu tố cấu thành nên năng suất và chất lượng của các sản phẩm nông nghiệp nói chung và củ tỏi nói riêng. Từ kết quả điều tra về thời vụ gieo trồng tỏi của người dân tại huyện Lý Sơn chúng tôi tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ gieo trồng đến năng suất, chất lượng của cây tỏi đặc sản Lý Sơn với 3 công thức thí nghiệm sau:

TV1: Gieo 1/11/2010 (Đ/c theo thời vụ của nông dân trồng tỏi hàng năm)

TV2: Gieo 15/11/2010

TV3: Gieo 30/11/2010

Tiến hành xác định, phân tích các chỉ tiêu về đặc điểm nông học, thời gian sinh trưởng và năng suất, chất lượng của cây tỏi theo các phương pháp đã nêu ở phần 4.3.2. Kết quả thu được trình bày ở bảng 17, 18, 19.

Bảng 17. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến thời gian sinh trưởng và đặc điểm nông học của cây tỏi .

Thời Vụ	Từ trồng – bắt đầu thu hoạch (ngày)	Từ trồng – Kết thúc thu hoạch (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Tổng số lá/cây.
TV1	125 - 127	130 -130	63 – 72	9-10
TV2	127 - 135	135 -145	63 -77	9- 10
TV3	127 -135	135 - 145	63 -77	9-10

Bảng 18 : Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến đặc điểm hình thái và chất lượng củ tỏi

Thời vụ	Đường kính củ (cm)	Chiều cao củ (cm)	Số tép/củ	Màu sắc vỏ lụa
TV1	3,0	2,60	19,00	Trắng - ngà
TV2	2,7	2,47	18,30	Trắng - ngà
TV3	2,4	2,10	16,00	Trắng - ngà
CV,%	5,2	4,10	5,40	-
LSD5%	0,3	0,40	0,20	-

Bảng 19: Yếu tố tạo thành năng suất và năng suất của tỏi Lý Sơn tại các mùa vụ khác nhau.

Thời vụ	Khối lượng TB củ (gr)	Khối lượng TB cây (gr)	Năng suất củ tươi (tạ/ha)
TV1	12,9	21,8	126,9
TV2	13,1	22,1	123,7
TV3	9,2	16,6	84,7
CV%	5,9	4,2	4,5
LSD5%	1,2	0,8	0,7

Kết quả nghiên cứu bảng 17, 18 và 19 cho thấy thời vụ gieo trồng phù hợp nhất cho tỏi đặc sản Lý Sơn là từ đầu tháng 11 cho đến giữa tháng 11 dương lịch (tương đương từ giữa tháng 9 đến cuối tháng 9 âm lịch). Tại các thời vụ TV1 và TV2 tỏi sinh trưởng, phát triển đồng đều, củ to hơn thời vụ TV3 thể hiện ở hệ số biến động của

đường kính củ ở TV3 là 2,4 cm trong khi ở các thời vụ TV1 và TV2 lần lượt là 3,0 và 3,1. Cao củ và số tép/củ cho kết quả tương tự.

Năng suất củ tươi ở thời vụ TV2 đạt cao nhất đạt 123,4 tạ/ha, tiếp đến là mẫu TV1 cho năng suất thấp hơn nhưng khá cao và ổn định đạt 126,9 tạ/ha. Trong khi đó thời vụ TV3 (sau tháng 9 âm lịch), giai đoạn xuống củ gặp thời tiết mưa phùn, độ ẩm cao, thân củ bị nứt nhiều, cây dễ đổ ngã, củ hỏng nhiều, năng suất chỉ đạt 84,7 tạ/ha, giảm 37% so với trồng đúng thời vụ.

Kết quả này phù hợp với kết quả điều tra của chúng tôi vì theo kinh nghiệm của bà con nông dân lựa chọn thời điểm xuất hiện các đợt gió mùa đông bắc đầu tiên trong năm, điều này hoàn toàn hợp lý vì thường gió mùa về kèm theo mưa, tại vùng đảo nguồn nước tưới khó khăn, sau trồng bà con nông dân thường không tưới, chỉ đợi trời mưa xuống nên trồng củ xuống gặp mưa sẽ giúp củ mọc đều hơn, thuận lợi cho việc chăm sóc sau này.

5.1.2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ trồng đến năng suất, chất lượng của cây tỏi

Khoảng cách trồng là một trong những yếu tố ảnh hưởng rất lớn đến năng suất tỏi. Chính vì vậy, trên cơ sở khảo sát năng suất tỏi thu được khi trồng ở 6 mật độ trồng khác nhau, cụ thể:

MĐ1: hàng x cây: 14cm X 4cm tương đương mật độ 17-18 vạn cây/ha

MĐ2: hàng x cây: 14cm X 5cm tương đương mật độ 14-15 vạn cây/ha

MĐ3: hàng x cây: 14cm X 6cm tương đương mật độ 11-12 vạn cây/ha

MĐ4 (ĐC): hàng x cây: 14cm X 7cm tương đương mật độ 10-11 vạn cây/ha

MĐ5: hàng x cây: 14cm X 8cm tương đương mật độ 8-9 vạn cây/ha.

Xác định đặc điểm hình thái củ và các yếu tố tạo thành năng suất tỏi ở các công thức thí nghiệm trên theo các phương pháp được trình bày ở phần 4.3.2, kết quả thu được trình bày ở bảng 20, 21 và 22.

Bảng 20: Thời gian sinh trưởng và đặc điểm nông học của cây.

<i>Thời vụ</i>	<i>Từ trồng – bắt đầu thu hoạch (ngày)</i>	<i>Từ trồng – kết thúc thu (ngày)</i>	<i>Chiều cao cây (cm)</i>	<i>Tổng số lá/cây.</i>
MĐ1	120 – 130	135 -140	73 – 85	9-10
MĐ2	125 – 135	140 -145	72 -85	9- 10
MĐ3	125 -135	140 - 145	70 -80	9-10
MĐ4	127 -135	135 - 145	63 -77	9-10
MĐ5	125 -130	135 - 145	65 -75	9-10

Bảng 21: Đặc điểm hình thái củ ở các mật độ trồng khác nhau.

<i>Khoảng cách</i>	<i>Đường kính củ (cm)</i>	<i>Chiều cao củ (cm)</i>	<i>Số tép/củ</i>
MĐ1	2,1	1,9	17,2
MĐ2	2,5	2,1	18,0
MĐ3	2,6	2,3	18,1
MĐ4	2,7	2,4	18,2
MĐ5	3,0	2,7	20,5
CV(%)	4,5	4,30	-
LSD (0,05)	0,9	0,80	-

Bảng 22: Yếu tố tạo thành năng suất và năng suất của tỏi Lý Sơn tại các công thức mật độ trồng khác nhau

<i>Khoảng cách</i>	<i>Khối lượng TB củ (gr)</i>	<i>Khối lượng TB cây (gr)</i>	<i>Năng suất củ tươi (tạ/ha)</i>
MĐ1	6,5	12,0	106,1
MĐ2	9,0	18,5	111,4
MĐ3	11,5	21,2	126,9
MĐ4	13,0	22,3	123,7
MĐ5	14,0	30,0	123,9
CV(%)	5,2	4,7	4,6
LSD (0,05)	1,4	0,7	0,9

Từ các kết quả thu được ở bảng 20 cho thấy. Mật độ trồng không ảnh hưởng nhiều đến thời gian sinh trưởng cũng như tổng số lá/cây nhưng tỷ lệ nghịch với chiều cao cây.

Trong khi đó các kết quả ở bảng 21 cho thấy, mật độ cũng ảnh hưởng đến một số chỉ tiêu hình thái của củ tỏi. Đường kính và chiều cao của củ tăng dần tỷ lệ nghịch với mật độ trồng. Điều này là do với mật độ trồng càng dày thì sự cung cấp các chất dinh dưỡng cho cây trong quá trình sinh trưởng và phát triển càng không đầy đủ nên sẽ làm cho kích thước củ giảm dần.

Cũng từ các kết quả thu được ở bảng 22 đã chỉ ra rằng với các mật độ khác nhau sẽ cho năng suất khác nhau. Năng suất củ đạt cao nhất ở mật độ MĐ4 (tương đương với khoảng cách 14cm x 7 cm) với năng suất đạt 140,1 tạ/ha.

Ở công thức mật độ thưa hơn (MĐ5) tuy thân, củ to nhưng tỷ lệ cây có xuất hiện nứt thân, thối củ khá cao. Hơn nữa, ở mật độ này năng suất củ chỉ đạt 123,90 tạ/ha. Còn ở các công thức mật độ dày cây củ sinh trưởng phát triển không đều, cây nhỏ, củ nhỏ, số tép/củ ít, năng suất củ thấp nhất ở công thức mật độ MĐ1 (khoảng cách 14cm X4cm) chỉ đạt 106,1 tạ/ha.

Như vậy, qua các thí nghiệm được thực hiện sau 3 năm cho thấy kinh nghiệm qua ngàn đời của nông dân tại Lý Sơn về mật độ và thời vụ trồng củ là rất chính xác. Điều đó được thể hiện qua các kết quả thí nghiệm ở 2 mục 5.1.2.1 và 5.1.2.2 cho thấy các công thức đối chứng đều cho năng suất cao nhất.

5.1.2.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của các công thức phối hợp giữa đạm, lân và kali đến năng suất, chất lượng và khả năng kéo dài thời gian bảo quản của củ đặc sản Lý Sơn

Kết quả điều tra khảo sát tình hình sử dụng phân bón trên củ cho thấy rằng đa số các hộ điều tra thường sử dụng phân đạm để bón cho củ ở mức bón rất cao (gấp 2 lần so với qui trình khuyến cáo). Mức độ sử dụng phân lân và kali của nông dân còn quá thấp, 100 % hộ điều tra không sử dụng phân supe lân đơn mà lượng phân lân ít ỏi chỉ được sử dụng từ nguồn NPK hỗn hợp, nguồn kali bón cho củ thường được tiến hành kết hợp với bón đạm, chủ yếu trong giai đoạn cây con, giai đoạn phát triển thân lá.

Xuất phát từ thực tế trên, chúng tôi tiến hành khảo sát các chế độ bón phân khác nhau với mục đích giảm lượng phân đạm trong quá trình canh tác củ với các công thức thí nghiệm cụ thể như sau: (Tính cho 1 ha),

CT1: 5 tấn phân hữu cơ + 400kg lân super +120 kg Ure+120 NPK+ 200 kg Kali (giảm $\frac{3}{4}$ phân ure)

CT2: 5 tấn phân hữu cơ + 400kg lân super +240 kg Ure+120 NPK+ 200 kg Kali (giảm $\frac{1}{2}$ lượng phân ure)

CT3: 5 tấn phân hữu cơ + 400kg lân super +360 kg Ure+120 NPK+ 200 kg Kali (giảm $\frac{1}{4}$ lượng phân ure)

ĐC: 5 tấn phân hữu cơ + 400 kg lân super + 500 kg Ure + 120 kg NPK + 200 kg kali (Đối chứng theo nông dân)

Tiến hành xác định thời gian sinh trưởng, đặc điểm nông học và đặc điểm hình thái củ cũng như các yếu tố cấu thành năng suất trồng theo các phương pháp ở phần 4.3.2. Kết quả được trình bày ở bảng 23 và 24.

Bảng 23 : Thời gian sinh trưởng và đặc điểm nông học của cây.

<i>Thời vụ</i>	<i>Từ trồng – bắt đầu thu hoạch (ngày)</i>	<i>Từ trồng – kết thúc thu (ngày)</i>	<i>Chiều cao cây (cm)</i>	<i>Tổng số lá/cây.</i>
CT1	120 – 125	130 -135	58 – 63	9-10
CT2	125 -130	135 – 140	60 -65	9-10
CT3	125 -130	135 – 145	63 -70	9-10
ĐC	127- 135	135 -145	63 -77	9- 10

Bảng 24: Đặc điểm hình thái củ, năng suất và các yếu tố tạo thành năng suất của các công thức phân bón khác nhau.

<i>Công thức</i>	<i>Đường kính củ (cm)</i>	<i>Chiều cao củ (cm)</i>	<i>Số tép/củ</i>	<i>Khối lượng TB củ (gr)</i>	<i>Năng suất củ tươi (tạ/ha)</i>
CT1	2,9	2,69	18,4	14,0	138,5
CT2	3,2	2,80	18,9	15,0	151,5
CT3	3,0	2,71	18,5	14,2	142,0
CT4(Đ/C)	2,7	2,45	18,1	13,0	123,6

Kết quả nghiên cứu từ bảng 23 và b cho thấy:

+ Hàm lượng đạm được bón cho cây có ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng và đặc điểm nông học của cây, đặc biệt là ảnh hưởng đến chiều cao của cây. Điều đó cho thấy ở hàm lượng đạm cao (công thức đối chứng) chiều cao của cây là lớn nhất, còn giá trị này ở các mẫu CT2 và CT3 tương đương nhau.

+ về năng suất: Bảng số liệu 24 cho thấy hiệu quả rõ rệt khi bón với liều lượng phân ure không thích hợp. Việc bón quá ít hoặc quá nhiều phân đạm đã làm ảnh hưởng đến năng suất thu hoạch. Tuy nhiên, theo các số liệu thu được cho thấy, công thức bón phân truyền thống (có hàm lượng đạm quá cao) cho năng suất thu hoạch thấp nhất. Trong khi đó, công thức bón phân CT2 cho năng suất thu hoạch tăng cao nhất (tăng 13% so với đối chứng).

Từ các kết quả thu được cho thấy với công thức bón phân CT2 (giảm liều lượng phân đạm $\frac{1}{2}$ so với đối chứng) đã góp phần tăng năng suất thu hoạch thông qua việc tăng kích thước củ tỏi. Hơn nữa, với công thức bón phân này đã làm cho cây có chiều cao không lớn lắm so với công thức đối chứng nên sẽ giảm thiểu được hiện tượng gãy đổ cây trong quá trình sinh trưởng do các điều kiện khách quan.

Để xác định khả năng bảo quản của tỏi khi được chăm sóc ở công thức phân bón đã chọn so với đối chứng, chúng tôi tiến hành xác định tỷ lệ hư hỏng của mẫu tỏi đã được làm khô có chế độ bón phân CT2 và mẫu đối chứng trong thời gian bảo quản 3 tháng. Kết quả thu được trình bày ở bảng 25.

Bảng 25: Ảnh hưởng của công thức phân bón đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong thời gian bảo quản 3 tháng (%)

<i>Tỷ lệ hư hỏng (%)</i>	<i>Thời gian bảo quản (tháng)</i>			
	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
ĐC	0 ^a	0	16,4	31,8
CT2	0 ^a	0 ^a	12,3 ^a	25,5 ^b

Các kết quả thu được từ bảng 25 cho thấy, với công thức phân bón CT2 tức là việc giảm hàm lượng phân ure trong công thức bón phân đã có hiệu quả rõ rệt khi làm tăng khả năng bảo quản thông qua việc giảm tỷ lệ hư hỏng sau thời gian bảo quản 3 tháng khoảng 19%.

5.1.2.4. Nghiên cứu thử nghiệm bổ sung một số chế phẩm phân bón (bổ sung) dinh dưỡng qua lá nhằm tăng cường khả năng sinh trưởng, phát triển và bảo quản của tỏi.

Do đặc thù trên canh tác tỏi của huyện đảo Lý Sơn các hộ trồng tỏi thường bón đạm ure nhiều gấp 2 lần so với quy trình trồng tỏi được phổ biến. Để có cơ sở khoa học nhằm khuyến cáo cho bà con nông dân về công thức phân bón của nông dân trên đảo, chúng tôi sử dụng một số chế phẩm phân bón qua lá thay thế một phần lượng phân đạm, cụ thể như sau:

- PB1: Giảm liều lượng đạm $\frac{1}{3}$, phun SUPER HUME 15 ngày/lần
- PB2: Giảm liều lượng đạm $\frac{1}{3}$, phun VEGAMIN 15 ngày/lần
- PB3: Giảm liều lượng đạm $\frac{1}{3}$, phun AFA3 15 ngày/lần
- PB4: Giảm liều lượng đạm $\frac{1}{2}$, phun SUPER HUME 10 ngày/lần
- PB5: Giảm liều lượng đạm $\frac{1}{2}$, phun VEGAMIN 10 ngày/lần

- PB6: Giảm liều lượng đạm 1/2, phun AFA3 10 ngày/lần

- PB7: Đối chứng, bón theo nông dân (không phun)

* Bắt đầu phun phân qua lá khi cây tới được 30 ngày sau trồng.

- Các thí nghiệm được bố trí trên nền chăm sóc truyền thống của nông dân địa phương với công thức ĐC: PC 10 tấn + 400 kg lân super + 500 kg Ure + 120 kg NPK + 200 kg kali.

Tiến hành xác định thời gian sinh trưởng, đặc điểm nông học cũng như đặc điểm hình thái củ và các yếu tố cấu thành năng suất trồng theo các phương pháp ở phần

4.3.2. Kết quả được trình bày ở bảng 26 và 27

Bảng 26: Thời gian sinh trưởng và đặc điểm nông học của cây.

<i>Thời vụ</i>	<i>Từ trồng – bắt đầu thu hoạch (ngày)</i>	<i>Từ trồng – kết thúc thu (ngày)</i>	<i>Chiều cao cây (cm)</i>	<i>Tổng số lá/cây.</i>
PB1	120 – 125	130 -135	60 – 65	9-10
PB2	125 – 130	135 -140	63 -70	9- 10
PB3	125 -130	135 – 140	63 -70	9-10
PB4	125 -130	135 – 140	61 -68	9-10
PB5	125 -130	135 – 139	61 -67	9-10
PB6	120 – 125	130 -135	60 – 65	9-10
<i>ĐC</i>	127- 135	135 -145	63 -77	9- 10

Bảng 27: Đặc điểm hình thái củ, năng suất và các yếu tố tạo thành năng suất của các công thức phân bón khác nhau.

<i>Công thức</i>	<i>Đường kính củ (cm)</i>	<i>Chiều cao củ (cm)</i>	<i>Số tép/củ</i>	<i>Khối lượng TB củ (gr)</i>	<i>Năng suất củ tươi (ta/ha)</i>
PB1	2,87	2,60	18,4	14,0	134,2
PB2	2,97	2,56	18,5	13,0	123,6
PB3	2,92	2,44	18,7	13,5	129,1
PB4	3,40	3,05	20,8	16,2	154,8
PB5	3,13	2,63	19,7	14,5	139,6
PB6	3,26	2,79	19,8	15,0	144,2
<i>Đối chứng</i>	<i>2,70</i>	<i>2,47</i>	<i>18,2</i>	<i>13,0</i>	<i>123,5</i>
VC (%)	-	-	-	4,9	4,2
LSD (0,05)	-	-	-	0,5	0,7

Từ kết quả bảng 26 cho thấy, ở các công thức phân bón khác nhau không cho thời gian sinh trưởng biến động lớn, ở công thức đối chứng là có sự chênh lệch đáng kể do cây thường xuyên dư thừa đạm làm ảnh hưởng đến sinh trưởng phát triển của cây. Thời gian từ trồng đến kết thúc thu hoạch cũng kéo dài hơn từ 4-5 ngày làm ảnh hưởng đến thời vụ của cây trồng sau. Chiều cao cây của đối chứng cũng cao hơn từ 5-7 cm làm ảnh hưởng đến khả năng chống đổ của cây, thân mềm ảnh hưởng đến chất lượng củ.

Từ kết quả thu được ở bảng 27 cho thấy:

- + Ở tất cả các công thức bón giảm liều lượng đạm và bổ sung phân bón qua lá đều góp phần làm tăng năng suất tỏi so với công thức đối chứng
- + Đặc biệt công thức phân bón PB4 đã giảm lượng phân bón 1/2 sử dụng phân bón lá SUPER HUME của công ty GINO 10 ngày phun 1 lần cho năng suất cao hơn đối chứng 23% đạt 164,8 tạ/ha, củ to thể hiện ở đường kính củ, chiều cao củ lần lượt đạt 34 cm và 30,5 cm, khối lượng trung bình củ 16 g (trong khi đối chứng là 2,9 cm và 13g).

Qua các nhận xét trên chúng tôi chọn công thức phân bón giảm lượng ure kết hợp với phân bón qua lá PB4 nhằm tăng năng suất cho tỏi Lý Sơn.

Ngoài mục tiêu của thí nghiệm là xác định chế độ bón phân thích hợp nhằm tăng năng suất, chất lượng của tỏi thì khả năng bảo quản cũng là mục tiêu nhắm tới của nội dung này. Vì vậy, trên cơ sở xác định tỷ lệ hư hỏng của các mẫu tỏi được chăm sóc ở chế độ bón phân PB4 và đối chứng trong thời gian bảo quản 3 tháng để làm rõ khả năng bảo quản của tỏi khi được chăm sóc ở các chế độ bón phân khác nhau. Kết quả thu được trình bày ở bảng 28.

Bảng 28: Ảnh hưởng của chế độ bón phân đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong thời gian bảo quản 3 tháng (%)

Tỷ lệ hư hỏng (%)	Thời gian bảo quản (tháng)			
	0	1	2	3
ĐC	0 ^a	0	16,4	31,8
PB4	0 ^a	0 ^a	11,3 ^a	23,6 ^b

Các kết quả thu được từ bảng 28 cho thấy, với chế độ bón phân CT2 tức là việc giảm hàm lượng phân ure nhưng đồng thời tăng cường dinh dưỡng cho cây bằng phân

bón qua lá đã làm tăng khả năng bảo quản tỏi được biểu hiện qua việc giảm tỷ lệ hư hỏng sau thời gian bảo quản 3 tháng khoảng 26%.

5.1.2.5. Nghiên cứu thử nghiệm biện pháp phòng trừ an toàn, hiệu quả đối với một số loại sâu bệnh hại chính trên tỏi.

Đặc thù của đảo Lý Sơn đất sản xuất nông nghiệp khoảng 95% được trồng 2 vụ hành và 1 vụ tỏi, chính vì vậy hàng năm sâu bệnh phát sinh làm ảnh hưởng đến năng suất chất lượng của cây tỏi là rất lớn. Việc khuyến cáo và đưa những loại thuốc có nguồn gốc sinh học vào để phòng trừ dịch hại là rất cần thiết. Ở thí nghiệm này chúng tôi lựa chọn 2 loại thuốc sinh học phổ biến ngoài thị trường và sử dụng đối chứng là thuốc hóa học bà con trên Đảo đang sử dụng với các công thức cụ thể sau:

SH1: Thianmectin 5 EC

SH2: Bristin 5EC

ĐC: Thuốc hóa học Kinalux 25 EC

Khi sâu hại đến ngưỡng phòng trừ, tiến hành sử dụng các loại thuốc bảo vệ thực vật theo nồng độ khuyến cáo của nhà sản xuất.

Tiến hành theo dõi hiệu quả phòng trừ thông qua xác định thời gian xuất hiện dịch hại đến ngưỡng lần sau. Kết quả thu được trình bày ở bảng 29.

Bảng 29: Hiệu lực của thuốc sau khi phun trên cây tỏi Lý Sơn

<i>Công thức</i>	<i>Thời gian xuất hiện dịch hại đến ngưỡng lần sau (ngày)</i>				
	<i>Sau 5 ngày</i>	<i>Sau 10 ngày</i>	<i>Sau 15 ngày</i>	<i>Sau 20 ngày</i>	<i>Sau 25 ngày</i>
HS1	0	0	0	0	+
SH2	0	0	0	+	+
ĐC	0	0	+	+	+

Ghi chú:

+ 0 : Không xuất hiện dịch hại đến ngưỡng phòng trừ.

+ Dịch hại xuất hiện đến ngưỡng phòng trừ.

Từ kết quả thu được cho thấy: Trong 3 loại hóa chất được sử dụng thì SH1 cho hiệu lực phòng trừ kéo dài và hiệu quả nhất là 20 ngày và sau 25 ngày mới xuất hiện dịch hại, tiếp đến là HS2 có thời gian phòng ngừa kéo dài 15 ngày. Còn hóa chất Kinalux 25 EC có hiệu lực phòng trừ ngắn nhất (10 ngày). Điều này cho thấy hiệu quả kinh tế khi sử dụng hóa chất HS1, hơn nữa việc sử dụng hóa chất sinh học này

còn góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường và đảm bảo chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm cho môi trường và người lao động.

5.1.2.6. Nghiên cứu sử dụng hạt polymer giữ ẩm nhằm cải thiện năng suất, chất lượng tỏi.

Do đặc điểm của cây tỏi Lý Sơn là trồng trên nền đất pha cát, nên khả năng giữ ẩm là rất hạn chế. Vì vậy để tăng khả năng giữ nước và giảm số lần tưới nước cho đất chúng tôi tiến hành sử dụng hạt polyme giữ ẩm (một sản phẩm hữu cơ sinh học, có khả năng hấp thu nước cũng như dinh dưỡng sau đó nhả từ từ cho rễ cây hấp thu đồng thời có tác dụng làm tơi xốp, duy trì độ ẩm và dinh dưỡng cho đất, đặc biệt đối với vùng đất cát và hạn hán thiếu nước ngọt để tưới cho cây như ở Đảo Lý Sơn)

Trên cơ sở tiến hành khảo sát các tỷ lệ hạt polyme giữ ẩm/cát khác nhau, cụ thể:

GÂ1: 1 kg hạt polymer/1m³ cát và giảm ½ số lần tưới so với đối chứng

GÂ2: 0,8 kg hạt polymer/1 m³ cát và giảm ½ số lần tưới so với đối chứng

GÂ3: 0,6 kg hạt polymer/1m³ cát và giảm ½ số lần tưới so với đối chứng

ĐC: Tưới theo nông dân.

Tiến hành xác định đặc điểm hình thái củ và các yếu tố cấu thành năng suất trồng theo các phương pháp ở phần 4.3.2. Kết quả được trình bày ở bảng 30.

Bảng 30: Yếu tố tạo thành năng suất và năng suất của tỏi Lý Sơn tại các công giữ ẩm khác nhau

<i>Công thức</i>	<i>Cao cây (cm)</i>	<i>Đường kính củ (cm)</i>	<i>Cao củ (cm)</i>	<i>Số tép/củ</i>	<i>Năng suất củ tươi (tạ/ha)</i>
GÂ1	70 – 72	3,10	2,40	17,90	139,6
GÂ2	65 -70	3,00	2,50	17,40	137,2
GÂ3	66 -71	2,90	2,47	17,70	135,9
ĐC	63 -77	2,70	2,45	18,00	123,6
VC (%)	-	3,50	4,00	-	5,5
LSD (0,05)	-	0,80	0,70	-	0,9

Kết quả nghiên cứu bảng 30 cho thấy ở các công thức vì nhau về năng suất so với công thức đối chứng, tuy nhiên ở tất cả các công thức này số lần tưới cho tỏi đều giảm đi một nửa so với đối chứng sẽ hạn chế được rất nhiều công sức và thời gian để tưới cây và đặc biệt là giảm sử dụng chất giữ ẩm chưa thể hiện sự khác nhau nhiều về

năng suất giữa các công thức và sự khác điều này thực sự có ý nghĩa một nửa chi phí tưới cho các hộ nông dân trồng tỏi (theo điều tra của chúng tôi để tưới cho 1 sào tỏi cho cả vụ hộ nông dân phải bỏ ra khoảng 1,5 triệu đồng để mua nước chưa kể công tưới).

Từ các kết quả thu được từ phần nghiên cứu 5.1.2, cho thấy khi áp dụng tổng hợp các biện pháp kỹ thuật bao gồm:

* Thời vụ gieo trồng: Từ đầu tháng 11 cho đến giữa tháng 11 dương lịch (tương đương từ giữa tháng 9 đến cuối tháng 9 âm lịch).

* Khoảng cách trồng: 14cm x 7cm (tương đương mật độ 10-11 vạn cây/ha).

* Bón phân theo công thức: Phân chuồng 5 tấn + 400kg lân super +240 kg Ure+120 NPK+ 200 kg Kali (giảm ½ lượng phân ure so với công thức bón phân truyền thống của người dân).

+ Sử dụng phân bón lá SUPER HUME của công ty GINO 10 ngày phun 1 lần kết hợp với giảm ½ lượng phân ure so với công thức bón phân truyền thống của người dân.

+ Sử dụng hóa chất Thianmectin 5 EC cho hiệu lực phòng trừ kéo dài và hiệu quả nhất là 20 ngày và sau 25 ngày mới xuất hiện dịch hại.

+ Sử dụng hạt polymer giữ ẩm nhằm giảm 1/2 chi phí tưới nước cho các hộ nông dân trồng tỏi.

Sẽ góp phần nâng cao năng suất và chất lượng của tỏi Lý Sơn so với kinh nghiệm truyền thống hiện nay của người dân, cụ thể:

<i>Phương pháp</i>	<i>Đường kính củ (cm)</i>	<i>Chiều cao củ (cm)</i>	<i>Số tép/củ</i>	<i>Khối lượng TB củ (gr)</i>	<i>Năng suất củ tươi (tạ/ha)</i>
Kinh nghiệm	2,7	2,45	18,2	13,0	123,6
Theo kết quả nghiên cứu	3,4	3,05	19,5	16,2	154,8

Hơn nữa, với phương pháp canh tác này sẽ góp phần kéo dài khả năng bảo quản sau thu hoạch của tỏi hơn 26% so với đối chứng.

5.1.3. Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ bảo quản tỏi Lý Sơn

5.1.3.1. Xác định độ già thu hoạch của củ tỏi Lý Sơn

Độ già thu hoạch là một trong những chỉ tiêu quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng bảo quản của sản phẩm nông sản nói chung và củ tỏi nói riêng. Khi tỏi được thu hoạch còn non chưa đạt độ phát triển thành thực, sẽ có hàm lượng nước cao, các cấu trúc củ phát triển chưa hoàn chỉnh nên sẽ làm cho hình dạng củ bị biến dạng trong quá trình làm khô. Ngược lại khi tỏi được thu hoạch quá già làm các thành phần có trong củ bị tiêu hao, các tép củ bung ra không còn giữ được hình dáng của củ tỏi và làm chậm các vụ sản xuất sau. Vì vậy, để xác định độ già thu hoạch của củ tỏi trồng tại Lý Sơn, chúng tôi tiến hành theo dõi và phân tích các chỉ tiêu chất lượng của củ tỏi trước thu hoạch.

a. Các chỉ tiêu vật lý

Các chỉ tiêu vật lý là các chỉ tiêu về khối lượng và kích thước (đường kính và chiều cao) của củ, trong quá trình phát triển, sự biến đổi của các chỉ tiêu này rất rõ rệt. Vì vậy trên cơ sở theo dõi sự biến đổi của các chỉ tiêu này để xác định độ già thu hái thích hợp cho tỏi Lý Sơn. Sự biến đổi khối lượng và kích thước của củ tỏi theo thời gian trồng trọt được phân tích theo các phương pháp đã trình bày ở phần 4.3.2, kết quả thu được thể hiện trên bảng 31

Bảng 31: Sự biến đổi một số chỉ tiêu vật lý chính của củ tỏi Lý Sơn trong quá trình sinh trưởng

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>Thời gian thu hoạch kể từ ngày trồng (ngày)</i>							
	<i>115</i>	<i>120</i>	<i>125</i>	<i>130</i>	<i>135</i>	<i>140</i>	<i>145</i>	<i>150</i>
Khối lượng (g)	6,58 ^a	9,10 ^b	12,40 ^c	14,44 ^d	15,64 ^e	16,29 ^f	16,22 ^f	16,24 ^f
Đường kính (mm)	22,41 ^a	27,45 ^b	31,65 ^c	33,52 ^d	34,66 ^d	34,92 ^{de}	35,79 ^{ef}	37,10 ^f
Chiều cao (mm)	25,27 ^a	29,54 ^b	29,63 ^{bc}	29,96 ^c	30,78 ^{cd}	30,86 ^{de}	30,87 ^{cd}	30,85 ^e

Các giá trị trong cùng một hàng có chỉ số mũ khác nhau thì khác nhau ở độ tin cậy 95%.

Các kết quả ở bảng 31 cho thấy sự biến động về các chỉ tiêu vật lý như khối lượng, đường kính, chiều cao của củ tỏi như sau:

+ Về khối lượng: Khối lượng củ tỏi tăng theo thời gian trồng trọt, tuy nhiên ở giai đoạn từ 115 ngày đến 130 ngày thì tốc độ tăng khối lượng của củ tỏi rất nhanh vì

đây là giai đoạn tạo củ, các tế bào liên tục phân chia để tạo thành các tép tỏi. Đến giai đoạn từ 130 ngày đến 140 ngày thì tốc độ tăng chậm dần và đạt giá trị cực đại tại thời điểm 140 ngày. Nguyên nhân là củ tỏi ở giai đoạn này đã tích lũy chất khô tương đối đầy đủ, chuyển sang giai đoạn chín thuần thực. Thời điểm này là thời điểm thu hoạch tỏi tốt nhất. Sau ngày thứ 140 thì khối lượng củ tỏi không tăng do củ tỏi đã quá già, quá trình tích lũy chất dinh dưỡng yếu đi, quá trình phân giải vật chất để cung cấp cho các quá trình mới xảy ra bên trong củ tỏi diễn ra mạnh.

+ Về đường kính củ: Ở giai đoạn từ 115 ngày đến 130 ngày sau trồng đường kính củ tỏi tăng nhanh. Củ tỏi sau 115 ngày chỉ đạt 122,41 mm nhưng đến ngày thứ 130 sau trồng thì đã lên đến 33,52mm; đây là giai đoạn củ phình to để hình thành các tép và tổng hợp các chất dinh dưỡng nên củ phát triển mạnh nhất. Đến giai đoạn từ sau 130 ngày đến 140 ngày trồng thì đường kính của củ tương đối ổn định; giai đoạn này củ đã hoàn thành phát triển về kích thước, tổng hợp tương đối đầy đủ các chất hữu cơ dự trữ nên đường kính củ đi vào thế ổn định. Qua giai đoạn cuối từ sau 145 ngày trồng thì đường kính lại tăng lên vì một số lớp vỏ ngoài bị xé rách, các tép tỏi bị bung ra khỏi củ. Nguyên nhân các tép tỏi bung ra làm cho đường kính tăng lên có ảnh hưởng lớn đến chất lượng tỏi khi bảo quản. Mặt khác, các tép tỏi bị bung ra dễ bị gãy rụng trong khi phơi sấy làm mất giá trị cảm quan và giá trị thương phẩm của củ tỏi.

+ Về chiều cao: Chiều cao củ tương đối ổn định trong quá trình sinh trưởng và phát triển. Chúng chỉ tăng chiều cao đến trước 120 ngày trồng, vì đây là giai đoạn hình thành lên củ. Còn từ sau 120 ngày trồng thì chiều cao của củ tỏi không tăng nữa và chuyển sang phát triển đường kính của củ. Như vậy, chiều cao của củ sẽ phát triển đầu tiên để tạo thành dáng củ sau đó chuyển sang phát triển đường kính để tích lũy các chất dinh dưỡng.

b. Sự biến đổi thành phần hoá học

Cùng với việc theo dõi sự phát triển về các chỉ tiêu vật lý chính, chúng tôi tiến hành theo dõi sự biến đổi chất lượng của củ tỏi thông qua việc phân tích các chỉ tiêu hoá học như hàm lượng nước, tổng chất khô hoà tan trong quá trình phát triển của củ.

Hàm lượng nước và hàm lượng chất khô hoà tan tổng số đóng vai trò rất quan trọng trong quá trình sinh trưởng và phát triển nông sản nói chung và củ tỏi nói riêng, nó là môi trường để hoà tan các chất, cũng là môi trường để thực hiện các quá trình sinh tổng hợp, phân giải vật chất trong quá trình sống của nông sản. Hàm lượng nước và hàm lượng chất khô hoà tan có quan hệ mật thiết với nhau và tỷ lệ nghịch với

nhau. Hàm lượng tổng chất khô hoà tan là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá độ già thu hoạch của củ tỏi.

Tiến hành các thí nghiệm như phần 4.3.1.3, các số liệu thu được khi tiến hành phân tích một số chỉ tiêu hóa học chính liên quan đến độ già thu hoạch của củ tỏi như hàm lượng nước, hàm lượng chất khô hòa tan ở các thời điểm thu hoạch khác nhau được trình bày ở bảng 32.

Bảng 32: Sự biến đổi một số thành phần hóa học chính của củ tỏi Lý Sơn trong thời gian sinh trưởng và phát triển

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>Thời gian thu hoạch kể từ ngày trồng (ngày)</i>							
	<i>115</i>	<i>120</i>	<i>125</i>	<i>130</i>	<i>135</i>	<i>140</i>	<i>145</i>	<i>150</i>
Hàm lượng nước (%)	88,37 ^a	86,24 ^b	84,12 ^c	82,46 ^d	80,79 ^e	80,21 ^{ef}	79,93 ^{fg}	79,54 ^g
Hàm lượng CKHT tổng số (°Bx)	10,9 ^a	17,1 ^b	20,4 ^c	23,3 ^d	26,2 ^e	28,5 ^f	29,1 ^g	29,4 ^g

Các giá trị trong cùng một hàng có chỉ số mũ khác nhau thì khác nhau ở độ tin cậy 95%.

Từ kết quả phân tích trên bảng 32 chúng tôi nhận thấy hàm lượng nước giảm với tốc độ rất nhanh trong thời kỳ từ 115 ngày đến 125 ngày sau trồng, song song với việc giảm hàm lượng nước là hàm lượng chất khô hoà tan tổng số tăng lên đáng kể. Điều này được lý giải là do trong giai đoạn phát triển từ 115-120 ngày, nước đã tham gia tích cực vào các quá trình tổng hợp chất dinh dưỡng để cung cấp cho củ tỏi phát triển, chính vì thế mà hàm lượng chất khô tăng mạnh làm hàm lượng nước giảm nhanh.

Trong giai đoạn từ ngày thứ 125 đến ngày thứ 140 sau khi trồng, hàm lượng nước tiếp tục giảm nhưng mức độ giảm không nhiều và theo đó hàm lượng chất khô cũng tăng không đáng kể. Lý do là đến giai đoạn này, lượng chất khô đã tích lũy tương đối đầy đủ cho nên quá trình tăng giảm của nó chậm lại và có xu hướng ổn định. Tiếp đó giai đoạn từ 145 – 150 ngày sau trồng hàm lượng nước giảm nhiều và hàm lượng chất khô hòa tan cũng tăng lên khá nhanh. Nguyên nhân là đến giai đoạn này những chất không hòa tan dưới tác dụng của enzyme sẽ chuyển hóa thành những chất hòa tan làm tăng hàm lượng chất khô hòa tan.

c. Sự thay đổi về hình thái của cây tỏi

Để xác định độ già thu hái cho tỏi ngoài việc dựa vào sự thay đổi về các chỉ tiêu vật lý - hóa học thì việc xác định độ già thu hái dựa vào sự thay đổi về hình thái của cây trong quá trình sinh trưởng phát triển là rất quan trọng, do đây là một chỉ tiêu

có thể nhận biết nhanh và dễ áp dụng đối với người dân. Tiến hành nhận xét hình dạng cây, củ tỏi trước và sau làm khô (sấy) cùng với việc phân tích sự thay đổi về hình thái cây, củ như độ mềm của thân, sự thay đổi màu sắc của lá...vv ở các giai đoạn thu hái khác nhau. Kết quả thu được trình bày ở bảng 33

Bảng 33: Ảnh hưởng của thời gian trồng đến hình thái của cây tỏi trước và sau công đoạn làm khô

<i>Thời gian thu hoạch (ngày)</i>	<i>Hình thái cây</i>	<i>Biến đổi sau sấy</i>
115	Củ chưa phình to, tỷ lệ đường kính của củ và thân xấp xỉ 1:1.	Củ và thân bị tóp nhiều sau sấy, hao hụt khoảng 55%.
120	Củ chưa phình to, lá xanh, thân trắng và đứng thẳng, tép củ bắt đầu phân hoá.	Củ và thân bị tóp nhiều sau khi sấy, hao hụt khoảng 47%.
125	Củ đang phình to, tỷ lệ đường kính của củ và thân xấp xỉ 1:1,5	- Củ và thân bị tóp sau khi sấy, hao hụt khoảng 40%.
130	Củ phình to, lá xanh, thân trắng và đứng thẳng, tép củ phân hoá hoàn toàn.	Củ và thân bị tóp ít sau khi sấy, hao hụt khoảng 35%.
135	Kích thước củ không phát triển, 1/3 số lá trên thân chuyển sang màu vàng, thân mềm.	Củ và thân ít bị tóp sau khi sấy, hao hụt khoảng 30%.
140	Kích thước củ không phát triển, 2/3 số lá trên thân chuyển màu vàng, thân mềm nằm ngả trên mặt ruộng.	Củ và thân không bị tóp sau khi sấy, hao hụt khoảng 30%.
145	3/4 số lá trên thân chuyển màu vàng, thân mềm nằm ngả trên mặt ruộng, một số tép củ phá vỡ lớp vỏ áo.	Củ và thân không bị tóp sau khi sấy, hao hụt khoảng 29%.
150	Toàn bộ lá trên cây chuyển màu vàng, thân mềm nằm ngả trên mặt ruộng, các tép bị bung ra khỏi lớp vỏ lụa.	Củ và thân không bị tóp sau khi sấy, hao hụt khoảng 29%.

Qua bảng 33 cho thấy củ tỏi phát triển kích thước trong giai đoạn từ sau 115 ngày đến 130 ngày trồng. Đây là giai đoạn hình thành củ, phân chia nhánh tỏi. Nếu thu hoạch trong giai đoạn này thì hàm lượng nước trong củ rất cao, củ bị tộp nhiều trong quá trình phơi sấy gây khó khăn cho quá trình bảo quản, đồng thời làm giảm chất lượng của sản phẩm. Tỏi từ sau 130 ngày đến 140 ngày sau trồng kích thước củ đã ngừng phát triển và đi vào giai đoạn tích lũy đầy đủ các chất dinh dưỡng, tương ứng khi này lá đã chuyển sang màu vàng, thân bắt đầu đổ xuống là dấu hiệu nhận biết khi thu hoạch. Củ khi thu hoạch ở giai đoạn này có độ cứng cao, trạng thái củ chắc, do đó sau quá trình làm khô củ không bị biến dạng nên sẽ cho khả năng bảo quản tốt. Tuy nhiên, nếu tiếp tục kéo dài thời gian sau 140 ngày đến 150 ngày trồng, thân cây và rễ bị thoái hoá nên khả năng tổng hợp các chất dinh dưỡng không còn mà ngược lại có thể tạo nên hiện tượng phân hủy các chất dinh dưỡng. Mặt khác, các tép bị bung ra khỏi củ làm cho gãy rụng khi phơi sấy, ảnh hưởng tới khả năng bảo quản và chất lượng thương phẩm khi tiêu thụ.

Như vậy, sự phát triển của củ tỏi sẽ là sự tăng hình thái (kích thước, trọng lượng) và sự tích lũy các chất hữu cơ (hàm lượng chất khô hòa tan). Sự phát triển này chỉ đến một giai đoạn nhất định rồi lại chuyển về giai đoạn ổn định sau đó suy giảm. Qua phân tích cho thấy từ sau 135 - 140 ngày trồng hàm lượng các chất trong tỏi cao và ổn định nên sau khi làm khô hao hụt khối lượng thấp. Từ sau 145 ngày hàm lượng các chất cũng tương đối ổn định nhưng các tép tỏi bị bung ra không giữ được hình dạng ban đầu. Đây là một điểm bất lợi cho tỏi khi đem làm khô và bảo quản vì các lớp áo bảo vệ bị mất đi tép tỏi dễ gãy và dễ bị vi sinh vật xâm nhập. Do đó cần thu hoạch tỏi đúng thời điểm tích lũy các chất hữu cơ cao nhất và hình dạng củ còn nguyên vẹn đảm bảo khả năng bảo quản tốt nhất.

Qua các kết quả phân tích cảm quan, chỉ tiêu vật lý, chỉ tiêu hóa học chúng tôi nhận thấy rằng khi 2/3 số lá trên cây chuyển sang màu vàng, thân cây mềm và ngã trên mặt ruộng là thời điểm thu hái thích hợp nhất, tương đương với 135-140 ngày kể từ ngày gieo trồng.

d. Khả năng bảo quản của tỏi

Từ các kết quả thu được trên, để xác định khả năng bảo quản của tỏi ở các độ già thu hoạch khác nhau chúng tôi tiến hành theo dõi tỷ lệ hư hỏng của củ tỏi đã làm khô

sau thời gian bảo quản 3 tháng. Do ở các độ già thu hái từ 115 -125 ngày, củ chưa phát triển đầy đủ (theo kết quả phân c), nên ở đây chỉ tiến hành theo dõi khả năng bảo quản các mẫu có độ già thu hoạch từ 130- 150 ngày. Kết quả thu được trình bày ở bảng 34

Bảng 34: Ảnh hưởng của độ già thu hái đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong thời gian bảo quản (%)

<i>Thời gian thu hái (Ngày)</i>	<i>Độ già</i>	<i>Thời gian bảo quản (tháng)</i>					
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
130	ĐG1	0 ^a	13,8 ^b	26,5 ^b	48,7 ^c	81,5 ^c	-
135	ĐG2	0 ^a	12,7 ^b	25,9 ^b	47,8 ^c	80,1 ^c	-
140	ĐG3	0 ^a	12,2 ^b	25,1 ^b	47,5 ^c	79,6 ^c	-
145	ĐG4	0 ^a	18,7 ^b	35,3 ^b	57,5 ^c	94,2 ^c	-
150	ĐG5	0 ^a	19,5 ^b	36,8 ^b	59,2 ^c	95,9 ^c	-

Từ kết quả thu được cho thấy: Trong quá trình bảo quản sau thu hoạch, tỷ lệ hư hỏng thấp nhất khi tỏi được thu hái ở độ già ĐG2 và ĐG3 (tương ứng với thời gian thu hái 135-140 ngày kể khi trồng) và tỷ lệ hư hỏng cao nhất ở các mẫu được thu hái ở độ già ĐG5 và ĐG4 (tương ứng với thời gian thu hái 145-150 ngày kể khi trồng). Điều này là do tỏi khi thu hoạch quá già nên trong quá trình làm khô đã làm cho nhiều củ tỏi bị bong tróc phần vỏ lụa bên ngoài dẫn đến giảm khả năng bảo vệ của vỏ củ đồng thời làm cho các tép tỏi bên ngoài dễ bị khô, mất khả năng tự đề kháng nên dễ bị các loại nấm gây hại xâm nhập biến màu tép tỏi. Đây là nguyên nhân làm tăng tỷ lệ hư hỏng một cách đáng kể sau thời gian bảo quản 6 tháng. Trong khi đó, theo kết quả điều tra thì độ già thu hái theo kinh nghiệm của người dân Lý Sơn là ĐG3 và ĐG4.

5.1.3.2. Nghiên cứu xác định dụng cụ, thiết bị, phương tiện, loại bao bì vận chuyển thích hợp nhằm mục đích giảm tối đa các tổn thất ở công đoạn thu hái, vận chuyển sau thu hoạch

Theo kết quả điều tra khảo sát (phần 5.1.1), công đoạn thu hái, vận chuyển là một trong những công đoạn ảnh hưởng trực tiếp đến tỷ lệ tổn thất và khả năng bảo quản sau thu hoạch. Thu hoạch đúng kỹ thuật sẽ hạn chế tối đa các hiện tượng đứt thân, giữ được củ tỏi nguyên vẹn, còn phương tiện và bao bì vận chuyển thích hợp sẽ

hạn chế các tác động cơ học nhằm giảm thiểu tỷ lệ trầy xước, dập nát và rơi vãi nguyên liệu từ đó giảm tổn thất sau thu hoạch. Từ các nhận định, kết hợp với thực tế thu hoạch hiện nay của người dân tại Lý Sơn chúng tôi tiến hành nghiên cứu cải tiến một số hoạt động cụ thể như sau:

+ Với công tác thu hoạch: Do đặc tính gieo trồng của tỏi Lý Sơn (có lớp cát phủ bên trên) và sinh trưởng không đồng đều trên một diện tích trồng nên không thể thu hoạch đồng loạt. Vì vậy với công đoạn thu hoạch không có cải tiến mà ở công đoạn này chỉ khuyến cáo bà con nên thu hoạch nhẹ nhàng, tránh làm đứt thân củ.

+ Đối với phương tiện và bao bì vận chuyển, dụng cụ sơ chế: Kết quả điều tra cho thấy, tỏi sau khi thu hoạch được bó thành chùm, có hộ đóng vào bao tải và vận chuyển về nhà, dụng cụ vận chuyển là xe máy, xe đạp (chủ yếu là xe máy). Sau đó mới tiến hành cắt bỏ rễ, thân, khi cắt thân. Dụng cụ dùng cắt rễ và thân chủ yếu dùng dao thường. Trên cơ sở đó chúng tôi tiến hành các thí nghiệm khảo sát cụ thể:

- *Đối với bao bì vận chuyển*: Khảo sát 3 công thức

- ĐC: Bó thành bó và chắt trực tiếp lên xe
- BT: Đóng vào bao tải 50 kg/bao.
- CT: Đóng vào các rổ nhựa có khối lượng 35kg/rổ (các rổ có thể xếp chồng lên nhau).

Tiến hành đánh giá mức độ hư hỏng và tổn thất trong quá trình vận chuyển từ ruộng về nhà (với khoảng cách trung bình là 2-3 km), khối lượng tỏi vận chuyển là 100kg/lần. Kết quả thu được trình bày ở bảng 33

Bảng 35: Ảnh hưởng của phương pháp đóng gói đến tỷ lệ hư hỏng và tổn thất của tỏi trong quá trình vận chuyển

<i>Mẫu</i> <i>Chỉ tiêu</i>	<i>ĐC</i>	<i>BT</i>	<i>CT</i>
Tỷ lệ hư hỏng (%)	2-2,5	1,2-1,5	0,2-0,3
Tỷ lệ tổn thất (%)	1,2-1,8	0	0
Khả năng vận chuyển	Đễ dàng, chỉ chờ được tối đa 100 kg	Đễ dàng, có thể chờ trên 100kg.	Đễ dàng, có thể chờ trên 100 kg.

Từ các kết quả thu được cho thấy, khi tỏi được đóng bao bì (bao tải hoặc rổ nhựa) đã có tác dụng rõ rệt trong việc giảm tổn thất và tỷ lệ hư hỏng do cơ học trong quá trình vận chuyển. Thực tế thí nghiệm cho thấy, 100% các củ tỏi bị hư hỏng do

dập các tép bên ngoài, gây ra hiện tượng biến màu, biến mùi và nát lớp vỏ bên ngoài. Tuy nhiên, tỷ lệ hư hỏng do bầm dập với mẫu được đóng trong rổ nhựa thấp hơn nhiều so với mẫu được đóng trong bao tải. Điều này là do với bao tải mềm nên vẫn xảy ra hiện tượng va chạm cơ học do rung lắc của củ tỏi với thành xe trong quá trình vận chuyển trên địa hình gập ghềnh, ngược lại khi được đóng chặt trong các rổ nhựa các củ tỏi sẽ được giữ hầu như là cố định mà không có sự va chạm trực tiếp với thành xe nên tỷ lệ hư hỏng hầu như không đáng kể.

Hơn nữa, với việc đóng tỏi trong bao bì sẽ tăng khả năng vận chuyển từ đó góp phần giảm chi phí, giảm giá thành sản phẩm cuối cùng.

Tuy nhiên việc sử dụng rổ nhựa thay thế cho việc sử dụng bao tải hoặc không sử dụng bao bì tuy sẽ tăng chi phí đầu tư ban đầu nhưng sẽ mang lại hiệu quả hơn, đặc biệt với loại bao bì rổ nhựa ngoài việc sử dụng cho vận chuyển còn có thể sử dụng cho các công đoạn khác như sơ chế...vv., hơn nữa thời gian tái sử dụng của rổ nhựa sẽ dài hơn rất nhiều so với bao tải.

Từ các nhận xét trên cho thấy, việc sử dụng rổ nhựa làm bao bì vận chuyển sẽ mang lại hiệu quả cao hơn so với phương thức vận chuyển hiện nay của người dân tại Lý Sơn.

- *Đối với dụng cụ sơ chế:* Theo kết quả điều tra và thực tế cho thấy sau khi thu hoạch xong, tỏi được vận chuyển về nhà đổ thành đống để cắt rễ và thân (thân được cắt còn để lại một đoạn khoảng 8-10cm) với dụng cụ là dao thường. Chính vì vậy hiệu quả làm việc của công đoạn này không cao do thao tác cắt rễ và thân tỏi phải thực hiện đối với từng cây tỏi. Để cải tiến đối với hoạt động này chúng tôi đã sử dụng dao cầu để thực hiện việc cắt bỏ phần thân tỏi ngay sau khi thu hái tại ruộng. Tiến hành đánh giá hiệu quả làm việc trong quá trình sơ chế 100 kg tỏi. Kết quả thu được trình bày ở bảng 36.

Bảng 36: Hiệu quả của công đoạn sơ chế tỏi khi sử dụng các loại dao khác nhau.

<i>Mẫu</i> <i>Chỉ tiêu</i>	<i>Dao thường</i> <i>(ĐC)</i>	<i>Dao cầu</i>
Thời gian (phút)	120-150	45-60
Mức độ thao tác	Đễ dàng, không an toàn, không chuyên môn hóa.	Đễ dàng, an toàn, có thể chuyên môn hóa

Từ kết quả thu được cho thấy, khi sử dụng dao cầu hiệu quả làm việc đã được tăng lên đáng kể, hơn nữa mức độ an toàn lao động được cải thiện. Ngoài ra, việc sử dụng loại dao cầu có thể thực hiện công đoạn sơ chế ngay tại đồng ruộng và ngay trong quá trình thu hoạch các cây tỏi cũng đã được sắp xếp theo 1 chiều nhất định nên việc cắt bỏ phần thân củ sẽ rất nhanh và sẽ giảm được công vận chuyển cả phần thân và rễ tỏi về nhà, và phần thân và rễ này sẽ được ủ ngay tại ruộng để sử dụng làm phân bón cho vụ sau.

5.1.3.3. Nghiên cứu xác định các thông số kỹ thuật trong quá trình xử lý sau thu hoạch nhằm góp phần kéo dài thời hạn bảo quản tỏi.

a. Nghiên cứu xác định độ ẩm tối hạn thích hợp

Hàm ẩm trong nội tại củ tỏi có ảnh hưởng rất lớn tới chất lượng và khả năng tồn trữ của tỏi trong quá trình bảo quản. Nếu hàm ẩm của tỏi đưa vào bảo quản cao sẽ tạo điều kiện cho các loại vi sinh vật gây hư hỏng phát triển, đặc biệt là các loại nấm. Mặt khác, tỏi còn là vật thể sống nên hàm ẩm cao còn thúc đẩy các hoạt động sinh lý sinh hoá làm tiêu hao chất khô gây tổn thất cả về khối lượng và chất lượng của củ tỏi trong bảo quản. Ngược lại, với hàm ẩm quá thấp thì khả năng bảo quản sẽ cao, tuy nhiên chất lượng tỏi khi được làm khô đến các hàm ẩm này không cao (cả về giá trị dinh dưỡng và cảm quan). Vì vậy, cần phải xác định độ ẩm thích hợp cho tỏi khi đưa vào bảo quản nhằm ổn định chất lượng thương phẩm của tỏi và giảm tỷ lệ hư hỏng đến mức tối thiểu.

Trước khi tiến hành các thí nghiệm này, chúng tôi đã tiến hành xác định hàm ẩm của tỏi trước khi đưa vào bảo quản theo kinh nghiệm của nông dân tại huyện Lý Sơn, kết quả cho thấy giá trị của hàm ẩm này là 70-72%. Chính vì vậy, chúng tôi tiến hành theo dõi sự biến đổi các chỉ tiêu chất lượng cũng như tỷ lệ hư hỏng của các mẫu tỏi được làm khô đến các độ ẩm 55%, 60%, 65%, 70%, 75% được bảo quản trong các bao dứa và ở nhiệt độ 27-29⁰C (là nhiệt độ tương đương với nhiệt độ trung bình của môi trường tại Lý Sơn) với khối lượng mẫu 10 kg/mẫu, để từ đó xác định được độ ẩm tối hạn của tỏi thích hợp cho bảo quản. Các mẫu được bố trí ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Tuy nhiên, trong thực tế thí nghiệm cho thấy mẫu khi được làm khô đến hàm ẩm 55% có chất lượng không đạt yêu cầu (Vỏ ngoài bong tróc hoàn toàn, màu thịt củ vàng trắng, các tép bị nhăn..). Chính vì lý do đó chúng tôi chỉ tiến hành bảo quản với các mẫu được làm khô đến độ ẩm $\geq 60\%$.

* Ảnh hưởng của độ ẩm tới hạn đến cường độ hô hấp của tảo trong quá trình bảo quản.

Nước là môi trường hòa tan các chất dinh dưỡng, là môi trường của các phản ứng sinh hóa, là nguyên liệu tham gia quá trình hô hấp...do đó độ ẩm trong tảo có ảnh hưởng rất lớn đến cường độ hô hấp, tức là ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng và tỷ lệ hư hỏng của tảo trong quá trình bảo quản sau thu hoạch. Trên cơ sở theo dõi sự thay đổi cường độ hô hấp trong thời gian bảo quản 8 tháng đối với các mẫu tảo được làm khô đến các độ ẩm tới hạn khác nhau để từ đó xác định được độ ẩm tới hạn thích hợp nhất. Kết quả được trình bày ở bảng 37

Bảng 37: Ảnh hưởng của độ ẩm tới hạn đến cường độ hô hấp của tảo trong thời gian bảo quản (%)

Độ ẩm tới hạn (%)	Thời gian bảo quản (tháng)					
	1	2	3	4	5	6
60	19,8 ^a	19,8 ^a	19,7 ^a	19,6 ^a	19,4 ^a	19,4 ^a
65	19,9 ^a	19,8 ^a	19,6 ^a	19,5 ^a	19,4 ^a	19,4 ^a
70	21,1 ^b	22,5 ^b	24,3 ^b	26,9 ^b	27,4 ^b	-
75	24,2 ^c	25,3 ^c	26,5 ^c	-	-	-

Từ kết quả thu được cho thấy, trong thời gian bảo quản 6 tháng, cường độ hô hấp của các mẫu có độ ẩm thấp (60-65%) đều giảm dần, tuy nhiên mức độ giảm không đáng kể. Ngược lại, với các mẫu có độ ẩm cao (70-75%) cường độ hô hấp tăng liên tục từ tháng thứ 1, mức độ tăng cao dần theo thời gian bảo quản.

Sở dĩ khi độ ẩm trong tảo tăng làm cường độ hô hấp tăng là vì lượng nước trong tảo không ở trạng thái liên kết mà ở trạng thái tự do, có thể dịch chuyển từ tế bào này sang tế bào khác, tham gia vào quá trình trao đổi chất. Hơn nữa, tảo có độ ẩm cao sẽ kích thích quá trình bốc nóng nhanh do các quá trình sinh lý, sinh hóa diễn ra mạnh, lượng nhiệt thải ra nhiều dẫn đến tăng cường độ hô hấp.

* Ảnh hưởng của độ ẩm tới hạn của tảo đến tỷ lệ hư hỏng trong quá trình bảo quản sau thu hoạch.

Tỷ lệ hư hỏng trong thời gian bảo quản là một chỉ tiêu quan trọng để xác định phương pháp và các thông số kỹ thuật thích hợp bảo quản đối với tảo. Theo dõi sự thay đổi tỷ lệ hư hỏng của tảo ở các độ ẩm tới hạn khác nhau theo phương pháp đã

nêu ở phần 4.3.1.3. Kết quả thu được trình bày ở bảng 38.

Bảng 38: Ảnh hưởng của độ ẩm tới hạn đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong thời gian bảo quản (%)

Độ ẩm tỏi (%)	Thời gian bảo quản (tháng)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
60	0 ^a	0 ^a	0 ^a	1,1 ^a	2,3 ^a	3,8 ^a	4,4 ^a	6,5 ^a
65	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0,7 ^b	1,6 ^b	3,0 ^b	3,8 ^b	4,3 ^b
70	0 ^a	12,5 ^b	25,6 ^b	47,9 ^c	79,8 ^c	100 ^c	-	-
75	22,5 ^b	49,3 ^c	87,5 ^c	100 ^d	-	-	-	-

Từ kết quả thu được cho thấy: Trong quá trình bảo quản sau thu hoạch, tỷ lệ hư hỏng thấp nhất khi tỏi được làm khô đến độ ẩm 65%, ở độ ẩm này sau thời gian bảo quản 6 tháng và 8 tháng tỷ lệ hư hỏng lần lượt là 3,0 và 4,3% (đều <10%). Điều đó cho thấy với hàm lượng nước thích hợp đã hạn chế được các hoạt động sinh lý – sinh hóa của tỏi và sự phát triển của vi sinh vật gây hư hỏng đặc biệt là các loại nấm. Quan trọng hơn là tỏi ở độ ẩm này còn giữ được chất lượng thương phẩm rất tốt (hình dáng không biến dạng, lớp vỏ ngoài và cuống không bị bong tróc nên khả năng bảo vệ các tép tỏi tốt).

Ở các mẫu được làm khô hơn (đối với mẫu có độ ẩm 60%) thì tuy tỷ lệ hư hỏng do vi sinh vật gây ra thấp nhưng tỷ lệ hư hỏng nói chung lại cao (chất lượng thương phẩm kém) do quá trình làm khô đã làm cho phần tép tỏi tuy có khô hơn nhưng phần vỏ lụa bên ngoài lại bong ra làm giảm khả năng bảo vệ của vỏ củ đồng thời làm cho các tép tỏi bên ngoài dễ bị khô, mất khả năng tự đề kháng nên dễ bị các loại nấm gây hại xâm nhập biến màu tép tỏi, hơn nữa cuống và các nhánh tỏi phía ngoài dễ bị tách rời khỏi củ gây ra các hư hỏng tiếp theo (như tạo ra một lượng mùn gây tổn thất cả về số lượng và chất lượng của tỏi), đây cũng là nguyên nhân làm giảm giá trị thương phẩm của tỏi sau bảo quản.

Ngược lại, với các mẫu tỏi có độ ẩm > 65% đều không có khả năng bảo quản dài ngày (thời gian bảo quản <6 tháng), ở các mẫu này thời gian bảo quản tỷ lệ nghịch với hàm lượng nước có trong tỏi. Điều này được giải thích là do hàm lượng nước trong tỏi còn tương đối cao nên các hoạt động sinh lý như hô hấp và thoát hơi nước vẫn diễn ra mạnh mẽ. Các hoạt động sống này của chúng làm thoát hơi nước và tỏa nhiệt ra môi trường gây đọng ẩm, tạo điều kiện cho các vi sinh vật gây hư hỏng phát

triển. Chính vì vậy mà các mẫu tỏi đã bị hư hỏng nhanh chóng, đặc biệt là mẫu tỏi ở độ ẩm 75% bị hư hỏng chỉ sau 4 tháng bảo quản.

* Ảnh hưởng của độ ẩm tới hạn đến trạng thái của tỏi trong quá trình bảo quản.

Tiến hành theo dõi trạng thái của các mẫu trong quá trình bảo quản thông qua chỉ tiêu độ cứng bằng phương pháp đã nêu ở phần 4.3.1.3. Kết quả thu được trình bày ở bảng 39.

Bảng 39: Ảnh hưởng của độ ẩm tới hạn đến sự thay đổi độ cứng của tỏi trong thời gian bảo quản (mm)

Độ ẩm tỏi (%)	Thời gian bảo quản (tháng)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
60	0,07 ^a	0,08 ^a	0,09 ^a	0,09 ^a	0,10 ^a	0,10 ^a	0,11 ^a	0,12 ^a
65	0,08 ^{ab}	0,09 ^a	0,09 ^a	0,09 ^b	0,10 ^a	0,10 ^a	0,10 ^b	0,11 ^b
70	0,10 ^{bc}	0,14 ^b	0,17 ^b	0,21 ^c	0,29 ^b	-	-	-
75	0,11 ^c	0,19 ^c	0,25 ^c	-	-	-	-	-

Các kết quả thu được cho thấy, có sự thay đổi rõ rệt về trạng thái của các mẫu tỏi có độ ẩm tới hạn khác nhau trong thời gian bảo quản.

Ở các mẫu có độ ẩm $\leq 65\%$, độ cứng của tỏi trong giai đoạn đầu từ 0 - 2 tháng giảm đều nhưng từ 3 tháng trở đi thì độ cứng của tỏi giảm chậm hơn, sau 8 tháng bảo quản độ cứng ở các mẫu này giảm từ 0,03- 0,05mm. Tuy nhiên, mẫu được làm khô đến độ ẩm 65% có sự biến đổi độ cứng sau 8 tháng giảm chậm hơn (được biểu hiện bằng độ lún của đầu đo trên củ). Điều này được giải thích là do quá trình hút ẩm từ môi trường làm mềm lớp vỏ lụa bên ngoài nên phần nào đã làm giảm độ cứng của củ tỏi, hơn nữa, do mẫu được làm khô đến độ ẩm thấp (60%) nên đã làm cho một phần lớp vỏ ngoài bảo vệ bị bong tróc nên khả năng giữ độ cứng của các nhánh tỏi giảm đi, trong khi lớp vỏ ngoài của các mẫu được làm khô đến độ ẩm 65% không quá khô và hầu như không bị ảnh hưởng nên khả năng giữ độ cứng cho các tép tỏi tốt hơn, đồng thời củ tỏi khá chắc chưa có sự thay đổi về chất lượng. Vì vậy, sau 8 tháng bảo quản, độ lún khi đo trên các củ ở mẫu có độ ẩm 65% thấp hơn so với giá trị này ở các mẫu có độ ẩm 60%.

Ngược lại, đối với các mẫu có độ ẩm $\geq 70\%$, độ cứng của tỏi giảm rất nhanh theo thời gian (chỉ sau 3 tháng bảo quản độ cứng của chúng đã giảm rất nhiều – độ lún

tương đương là 0,17 và 0,25mm). Nguyên nhân của sự giảm độ cứng của các mẫu tòi này là hàm ẩm của chúng khá cao, lớp vỏ ngoài của tòi chưa thực sự khô nên độ cứng ban đầu thấp. Trong quá trình bảo quản, hoạt động sinh lý của chúng diễn ra mạnh làm thoát ẩm nhiều, các loại nấm gây hư hỏng phát triển làm cho lớp vỏ càng mềm hơn. Như vậy, các mẫu tòi ở các độ ẩm này đã có sự thay đổi mạnh về chỉ tiêu vật lý trong thời gian bảo quản sau thu hoạch nên nhanh chóng bước sang giai đoạn hư hỏng và được thể hiện bằng sự giảm độ cứng một cách nhanh chóng.

* Ảnh hưởng của độ ẩm ban đầu đến hàm lượng chất khô hòa tan tổng số trong quá trình bảo quản.

Hàm lượng chất khô hòa tan (TSS) trong tòi bị thay đổi trong quá trình bảo quản do nhiều nguyên nhân trong đó sự thay đổi do hàm lượng nước trong tòi thay đổi, do tiêu hao trong hoạt động sống (hoạt động sinh lý, sinh hóa) của củ là chính. Mức độ thay đổi do các nguyên nhân này bị chi phối rất nhiều bởi hàm lượng nước có trong tòi trước khi bảo quản.

Sự biến đổi hàm lượng chất khô hòa tan trong thời gian bảo quản 8 tháng ở các mẫu tòi có hàm ẩm khác nhau được phân tích theo phương pháp đã được nêu ở phần 4.3.1.3. Kết quả thu được thể hiện ở bảng 40.

Bảng 40: Ảnh hưởng của độ ẩm tới hạn đến hàm lượng chất khô hoà tan tổng số trong quá trình bảo quản (⁰ Bx)

Độ ẩm của tòi (%)	Thời gian bảo quản (Tháng)								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
60	33,5 ^a	32,5 ^a	32,0 ^a	31,5 ^a	31,5 ^a	32,0 ^a	32,0 ^a	32,5 ^a	32,5 ^a
65	32,0 ^b	32,5 ^a	32,5 ^b	32,5 ^b	33,0 ^b	33,0 ^b	33,0 ^b	33,0 ^a	33,0 ^a
70	30,5 ^c	29,5 ^b	28,0 ^c	26,0 ^c	23,5 ^c	-	-	-	-
75	29,0 ^d	27,5 ^c	25,5 ^d	-	-	-	-	-	-

Từ các kết quả thu được ở bảng 40 cho thấy hàm lượng chất khô hòa tan của tòi thay đổi không đều ở các mẫu:

+ Với mẫu tòi được làm khô đến độ ẩm 60%: Trong thời gian bảo quản từ 1-3

tháng, hàm lượng chất khô của tỏi giảm. Điều này là do trong giai đoạn này xảy ra 2 quá trình ngược nhau gây nên sự thay đổi hàm lượng chất khô hòa tan tổng số của củ tỏi đó là quá trình thủy phân của một số thành phần hữu cơ dự trữ trong tạo thành các chất dễ hòa tan lại làm tăng hàm lượng chất khô hòa tan, nhưng mức độ tăng này không nhiều. Song song là quá trình phân hủy một số hợp chất hydrocarbon để sử dụng trong quá trình hô hấp chuyển hoá thành năng lượng nhằm duy trì “quá trình sống”, ngoài ra cùng với việc hút ẩm trở lại từ môi trường bảo quản của củ tỏi lại là nguyên nhân làm giảm hàm lượng chất khô hòa tan và độ giảm này khá lớn nên đã làm cho hàm lượng chất khô hòa tan trong tỏi có xu hướng giảm khá rõ rệt. Tuy nhiên, sau thời gian 3 tháng thì hàm lượng chất khô hòa tan tổng số ở tất cả các mẫu lại có xu hướng tăng lên (nhưng không nhiều) và hầu như được giữ ổn định trong suốt thời gian bảo quản 8 tháng. Điều này cho thấy ở giai đoạn này quá trình phân hủy các chất phục vụ cho quá trình “sống” của củ tỏi và quá trình thủy phân tạo thành các chất hòa tan trong củ tỏi là gần như cân bằng nhau, hơn nữa quá trình hút ẩm từ môi trường bên ngoài không nhiều.

+ Với mẫu tỏi được làm khô đến độ ẩm 65%: Trong thời gian bảo quản 8 tháng hàm lượng chất khô hòa tan tổng số tăng lên nhưng mức tăng không đáng kể, điều này cho thấy các hoạt động sinh lý sinh hóa của tỏi khá cân bằng trong quá trình bảo quản khi tỏi được làm khô đến độ ẩm 65%.

+ Với các mẫu được làm khô đến độ ẩm $\geq 70\%$: Nói chung hàm lượng chất khô hòa tan ở các mẫu này đều giảm khá mạnh trong quá trình bảo quản, tuy nhiên mẫu có độ ẩm ban đầu càng cao thì độ giảm trong cùng một thời gian bảo quản càng lớn. Điều này được giải thích là do mức độ hoạt động sinh lý, sinh hóa tỷ lệ thuận với độ ẩm trong nội tại củ tỏi, cũng chính vì vậy sẽ làm suy giảm chất lượng của tỏi. Điều này phù hợp với các kết quả thu được khi khảo sát tỷ lệ hư hỏng và trạng thái của củ tỏi ở các độ ẩm ban đầu khác nhau.

Từ các nhận xét trên cho thấy, để hàm lượng chất khô hòa tan tổng số trong củ tỏi được ổn định trong quá trình bảo quản tỏi cần phải được làm khô tới hàm ẩm 60-65%.

*** Ảnh hưởng của độ ẩm tới hạn đến màu sắc của tỏi trong quá trình bảo quản**

Để đánh giá màu sắc của tỏi chúng tôi tiến hành đánh giá thông qua chỉ số L (biểu diễn độ trắng sáng của tỏi), chỉ số L càng cao thì tỏi càng trắng và ngược lại.

Sự biến đổi màu sắc của tỏi (theo chỉ số L) trong thời gian bảo quản sau thu hoạch ở các mẫu tỏi có hàm ẩm tới hạn khác nhau được phân tích theo phương pháp đã được nêu ở phần 4.3.1.3. Kết quả thu được thể hiện ở bảng 41.

Bảng 41: Ảnh hưởng của độ ẩm ban đầu đến màu sắc của tỏi trong quá trình bảo quản (Giá trị L)

Độ ẩm của tỏi (%)	Thời gian bảo quản (Tháng)								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
60	83,6 ^a	83,4 ^a	83,4 ^a	83,2 ^a	83,0 ^a	82,6 ^a	82,1 ^a	81,5 ^a	80,3 ^a
65	84,1 ^b	83,9 ^b	83,9 ^b	83,8 ^b	83,5 ^b	83,3 ^b	83,3 ^b	83,0 ^b	82,8 ^b
70	83,9 ^c	83,2 ^c	82,4 ^c	81,1 ^c	79,5 ^c	-	-	-	-
75	80,8 ^d	79,8 ^d	75,0 ^d	-	-	-	-	-	-

Từ các kết quả thu được cho thấy:

+ Giá trị L của tất cả các mẫu tỏi được làm khô đến các độ ẩm khác nhau đều giảm đi trong quá trình bảo quản, tuy nhiên mức độ giảm ở các mẫu khác nhau là khác nhau. Điều này là do trong quá trình bảo quản ở nội tại củ tỏi vẫn xảy ra các hoạt động sống, trong đó bao gồm cả các phản ứng enzym và phi enzym gây biến màu sản phẩm, tuy nhiên tốc độ phản ứng ở mỗi hàm ẩm khác nhau là khác nhau nên dẫn đến sự biến màu ở mỗi mẫu không giống nhau.

+ Mức độ làm khô đã ảnh hưởng đáng kể đến màu sắc của tỏi đưa vào bảo quản, các mẫu tỏi được làm khô đến độ ẩm 60%, 65% và 70% có màu trắng sáng hơn hẳn đối với mẫu được làm khô đến độ ẩm 75% . Trong đó, mẫu có độ ẩm 65% có màu sắc trắng nhất (giá trị L cao nhất 84,1) và trắng hơn so với mẫu có độ ẩm 60% (giá trị L là 83,6), điều này cho thấy quá trình tiếp tục làm khô từ độ ẩm 65% đến độ ẩm 60% đã làm thẫm màu tỏi do các phản ứng biến màu phi enzym ở điều kiện nhiệt độ cao, độ ẩm thấp.

+ Trong quá trình bảo quản, mức độ sẫm màu của các tép tỏi tỷ lệ thuận với độ ẩm tới hạn. Mẫu tỏi có độ ẩm 60% và 65% giữ được màu trắng ổn định nhất, điều này được giải thích là do ở độ ẩm này các quá trình biến đổi sinh lý sinh hóa mà đặc biệt

là các phản ứng biến màu enzym và phi enzym cũng như các hoạt động gây hư hỏng do vi sinh vật diễn ra rất chậm trong nội tại củ tỏi. Tuy nhiên, với mẫu được làm khô đến độ ẩm 60% do một phần lớp vỏ ngoài bảo vệ bị bong tróc nên với thời gian bảo quản dài (≥ 6 tháng) sẽ làm cho sự biến màu xảy ra nhanh hơn.

Ngược lại ở các độ ẩm cao ($\geq 70\%$) do hàm ẩm trong tỏi khá cao nên trong quá trình bảo quản các hoạt động sinh lý diễn ra mạnh mẽ, dưới hoạt động của một số enzym làm biến màu của tỏi. Mặt khác hàm ẩm trong tỏi cao là điều kiện cho nấm men và nấm mốc phát triển nên làm cho màu trắng của tỏi càng nhanh biến màu hơn.

Qua các nhận xét trên cho thấy tỏi khi được làm khô đến độ ẩm 65% có màu sắc ổn định nhất trong quá trình bảo quản.

** Tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên trong quá trình bảo quản*

Trên cơ sở theo dõi sự thay đổi khối lượng của các mẫu tỏi được làm khô đến các độ ẩm khác nhau (các mẫu có khối lượng bằng nhau và bằng 10 kg) trong quá trình bảo quản để từ đó xác định được độ ẩm thích hợp cho mục đích bảo quản. Sự thay đổi khối lượng của các mẫu được phân tích theo phương pháp đã nêu ở phần 4.3.1.3. Kết quả thu được thể hiện ở bảng 42.

Bảng 42: Ảnh hưởng của độ ẩm ban đầu đến sự thay đổi khối lượng tự nhiên của tỏi trong quá trình bảo quản (%).

Độ ẩm của tỏi (%)	Thời gian bảo quản (Tháng)								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
60	100 ^a	101 ^a	99,9 ^a	99,8 ^a	99,5 ^a	99,0 ^a	98,5 ^a	98,0 ^a	97,0 ^a
65	100 ^a	100 ^a	99,9 ^a	99,8 ^a	99,5 ^a	99,3 ^a	99,0 ^a	98,5 ^a	98,0 ^a
70	100 ^a	99,5 ^a	89,3 ^b	78,5 ^c	56,8 ^b	-	-	-	-
75	100 ^a	84,5 ^b	54,4 ^c	-	-	-	-	-	-

Qua các kết quả thu được ở bảng 42 cho thấy: Sự hao hụt khối lượng ở các mẫu có sự khác biệt rất lớn. Các mẫu được làm khô đến độ ẩm $\leq 65\%$ có tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên không nhiều, trong đó mẫu được làm khô đến độ ẩm 60% có tỷ lệ hao hụt trong thời gian từ 1-4 tháng đầu gần như mẫu có độ ẩm 65%, tuy nhiên ở các thời

gian bảo quản dài hơn (>4 tháng) thì tỷ lệ hư hỏng ở mẫu này cao hơn hẳn. Điều này được giải thích là do mẫu có độ ẩm 60% có một phần vỏ ngoài bị bong tróc nên quá trình mất nước và quá trình hư hỏng diễn ra mạnh mẽ hơn so với mẫu được làm khô đến độ ẩm 65%. Ngược lại, ở các mẫu có độ ẩm $\geq 70\%$ tỷ lệ hao hụt khối lượng diễn ra rất nhanh và mức độ hao hụt này tỷ lệ thuận với độ ẩm tới hạn của chúng, điều này cho thấy độ ẩm của tỏi đưa vào bảo quản càng cao thì sự hao hụt khối lượng do mất nước càng lớn, đồng thời độ ẩm càng cao lại là điều kiện thích hợp diễn ra các quá trình sinh lý, sinh hóa của tỏi - đây cũng là nguyên nhân gây hao hụt khối lượng trong quá trình bảo quản.

Từ các nhận xét trên cho thấy, với độ ẩm ban đầu của tỏi Lý Sơn là 65% sẽ có tỷ lệ hao hụt thấp nhất sau thời gian bảo quản 6-8 tháng.

Kết luận: Qua phân tích các chỉ tiêu thương phẩm của các mẫu tỏi Lý Sơn được làm khô đến các độ ẩm khác nhau sau thời gian bảo quản 6-8 tháng, cho thấy tỏi được làm khô đến độ ẩm 60-65% có khả năng bảo quản tốt nhất. Sau 8 tuần bảo quản chất lượng của tỏi gần như chưa thay đổi, màu sắc tương đối trắng sáng, tỷ lệ hư hỏng thấp nhất và <5%. Trong khi đó các mẫu khác bị biến đổi về chất lượng hư hỏng nhiều hơn, đặc biệt là với mẫu tỏi ở độ ẩm 75%.

b. Xác định phương pháp làm khô đối với củ tỏi trước khi đưa vào bảo quản

Từ các số liệu phần a cho thấy sự cần thiết của việc làm khô tỏi trước khi bảo quản, tuy nhiên cần phải lựa chọn phương pháp làm khô thích hợp nhằm ổn định chất lượng tỏi nhưng vẫn đảm bảo hiệu quả kinh tế.

Theo phương pháp truyền thống của người dân Lý Sơn là phơi tỏi trên nền đất, với phương pháp này mất khá nhiều thời gian (từ 20 - 25 ngày) để làm khô tỏi đến độ ẩm cần thiết. Với phương pháp truyền thống này còn phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện khí hậu, do đó sẽ không chủ động được trong quá trình thu hoạch cũng như bảo quản. Hơn nữa với phương pháp phơi khô sẽ làm cho tỏi bị nhiễm bụi bẩn, hoặc một số vi sinh vật trong quá trình dài làm khô. Trên cơ sở thiết bị sẵn có tại Lý Sơn – đó là các lò sấy năng lượng mặt trời- chúng tôi đã tiến hành làm khô tỏi theo 2 phương pháp: Phơi nắng theo điều kiện của người dân trên đảo (ĐC) và sấy bằng lò sấy năng lượng mặt trời ở các nhiệt độ sấy khác nhau đến cùng một hàm ẩm khoảng $65\pm 1\%$. Xác định và theo dõi các chỉ tiêu về chất lượng sản phẩm như màu sắc, hình dạng, thời gian sấy và chỉ tiêu vi sinh vật có trên củ tỏi. Số liệu thu được trình bày ở bảng 43

Bảng 43: Ảnh hưởng của phương pháp làm khô đến chất lượng và thời gian sấy đối với củ tỏi Lý Sơn

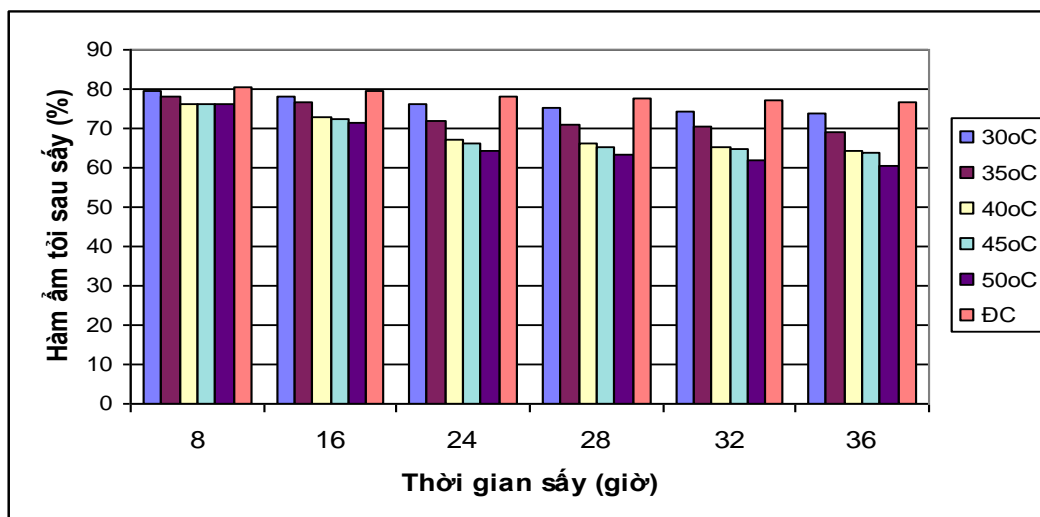
<i>Chỉ tiêu</i> <i>Phương pháp</i>	<i>Thời gian sấy (giờ)</i>	<i>Màu sắc vỏ</i>	<i>Hình dạng củ</i>	<i>Sự có mặt của nấm mốc</i>
Phơi nắng	148-150	Trắng	Củ tròn, có một số củ có các tép bị bung khỏi lớp vỏ ngoài	Nhiều
Sấy (nhiệt độ 40-45 ⁰ C)	32-33	Trắng sáng	Củ tròn, 100% các tép không bị bung khỏi lớp vỏ ngoài	Ít

Qua kết quả thu được cho thấy, so với phương pháp phơi nắng thì phương pháp sấy sẽ giảm được rất nhiều thời gian làm khô, đồng thời làm cho chất lượng củ tỏi có phần tốt hơn do sự có mặt của nấm mốc và tỷ lệ củ tỏi có các tép tỏi bên ngoài bị bung khỏi lớp vỏ lụa ít hơn. Từ các nhận xét trên chúng tôi lựa chọn phương pháp làm khô cho củ tỏi trước khi đưa vào bảo quản bằng phương pháp sấy.

Tuy nhiên để xác định chế độ sấy thích hợp cho bảo quản chúng tôi tiến hành khảo sát ở các nhiệt độ sấy trong khoảng 30⁰C - 50⁰C (30⁰C, 35⁰C, 40⁰C, 45⁰C và 50⁰C) với mẫu đối chứng (ĐC) là phơi nắng. Khối lượng mỗi mẫu là 10kg. Ở mỗi chế độ sấy, sau 4 giờ tỏi được lấy để đo các chỉ tiêu vật lý – hóa học như độ cứng, hàm ẩm và tỷ lệ hao hụt khối lượng. Mẫu được bố trí ngẫu nhiên với 3 lần lặp. Sử dụng thiết bị sấy năng lượng mặt trời.

** Sự thay đổi của hàm ẩm trong quá trình sấy*

Kết quả theo dõi sự biến đổi hàm ẩm của tỏi trong quá trình sấy được thể hiện đồ thị 8 như sau:



Đồ thị 8: Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy và thời gian sấy đến hàm ẩm của tỏi

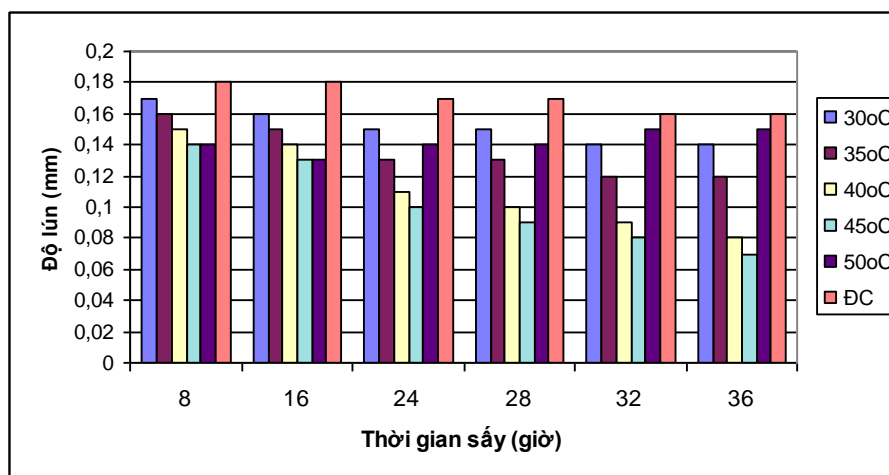
Qua đồ thị 8 ta thấy hàm lượng nước trong tỏi giảm dần theo thời gian sấy. Ở giai đoạn đầu quá trình sấy hàm lượng ẩm trong tỏi giảm nhanh sau đó chậm dần. Giai đoạn từ 8 - 24 giờ hàm ẩm giảm nhanh là do giai đoạn này chủ yếu là sự bay hơi nước tự do nên tốc độ thoát ẩm lớn. Chuyển sang giai đoạn sau khi sấy khoảng 28 giờ trở đi hàm lượng nước tự do có trong tỏi đã giảm đi đáng kể, hơn nữa vỏ tỏi khô lại nên tốc độ chuyển và thoát ẩm chậm hơn giai đoạn trước.

- Ở nhiệt độ sấy 30°C - 35°C, tốc độ thoát ẩm của tỏi chậm do nhiệt độ tác động lên bề mặt tỏi chưa cao làm cho khả năng dịch chuyển và thoát ẩm của tỏi ra môi trường sấy chậm. Do đó, kết quả sau 32h sấy hàm ẩm trong tỏi vẫn còn 74,06% (ở 30°C) và 70,52% (ở 35°C).

- Khi sấy ở nhiệt độ 50°C, hàm ẩm của tỏi giảm nhanh do nhiệt độ cao nên tốc độ chuyển và thoát ẩm ra môi trường sấy nhanh hơn, nhưng chỉ giảm nhanh trong giai đoạn đầu. Điều này có thể lý giải là do giai đoạn đầu hàm lượng nước tự do có trong tỏi còn cao, dưới tác động của nhiệt độ sấy cao làm ẩm thoát ra nhiều (hàm ẩm còn 62,11% sau 32 giờ sấy). Ở giai đoạn sau lượng nước tự do này đã khá thấp, trong khi nhiệt độ cũng đồng thời tác động làm cho lớp vỏ bên ngoài khô lại dẫn đến khả năng chuyển ẩm từ bên trong tếp củ ra bề mặt củ bị chậm đi. Cũng sau 32 giờ sấy hàm ẩm của tỏi giảm tương đối đều ở chế độ 40°C và 45°C được thể hiện ở các độ ẩm còn lại lần lượt là 65,66% và 64,55%. Ở các mức sấy này nhiệt độ không quá cao, tác động đều lên bề mặt tỏi làm cho vỏ tỏi không quá khô nên khả năng chuyển và thoát ẩm từ trong tếp tỏi ra ngoài tốt. Trong khi đó mẫu đối chứng được phơi ngoài tự nhiên có độ ẩm còn rất cao 77,05%.

* Sự thay đổi độ cứng của tỏi trong quá trình sấy

Một chỉ tiêu quan trọng của tỏi cần được quan tâm trong quá trình sấy là độ cứng của tỏi. Độ cứng của tỏi cao có nghĩa là tỏi chắc và sẽ có khả năng bảo quản được dài hơn. Trong quá trình sấy độ cứng của của tỏi cũng thay đổi theo thời gian và nhiệt độ sấy. Sự thay đổi được thể hiện qua đồ thị 9



Đồ thị 9: Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy và thời gian sấy đến độ cứng của tỏi

Nhìn vào đồ thị 9 cho thấy độ cứng của tỏi tăng dần theo thời gian sấy. Ở các nhiệt độ sấy khác nhau cho kết quả tăng độ cứng không giống nhau sau cùng một thời gian sấy.

Khi sấy tỏi ở nhiệt độ 30 và 35°C thấy độ cứng của tỏi tăng chậm. Điều này cho thấy khi sấy tỏi ở nhiệt độ thấp, hàm ẩm trong tỏi thoát ra chậm, lớp vỏ bao bọc củ chưa khô lại nên tỏi vẫn mềm độ lún vẫn cao thể hiện sau 32 giờ sấy độ cứng của tỏi tăng từ 0,18 lên 0,14 mm.

Đối với mẫu tỏi sấy ở nhiệt độ 40°C và 45°C cho độ cứng cao hơn khi sấy ở 30°C và 35°C. Trong đó, tỏi sấy ở nhiệt độ 45°C cho độ cứng cao nhất sau sấy (độ cứng đạt 0,08 mm sau 32 giờ sấy). Độ cứng của các mẫu tỏi này cao là do hàm ẩm trong tỏi thoát ra nhiều và đều làm cho các tép tỏi cùng lớp vỏ lụa bao bọc củ khô và cứng hơn. Nhưng tỏi chỉ còn đạt nguyên vẹn củ đến trước 32 giờ sấy, còn sau 36 giờ sấy thì cuống và lớp vỏ ngoài của tỏi quá khô làm cho vỏ bị bong và cuống bị gãy ảnh hưởng đến khả năng bảo vệ các tép tỏi. Sự bong vỏ lụa và gãy cuống này không những ảnh hưởng đến chất lượng cảm quan mà còn ảnh hưởng đến chất lượng tỏi khi bảo quản vì các tép tỏi dễ bị gãy rụng tạo điều kiện cho vi sinh vật xâm nhập.

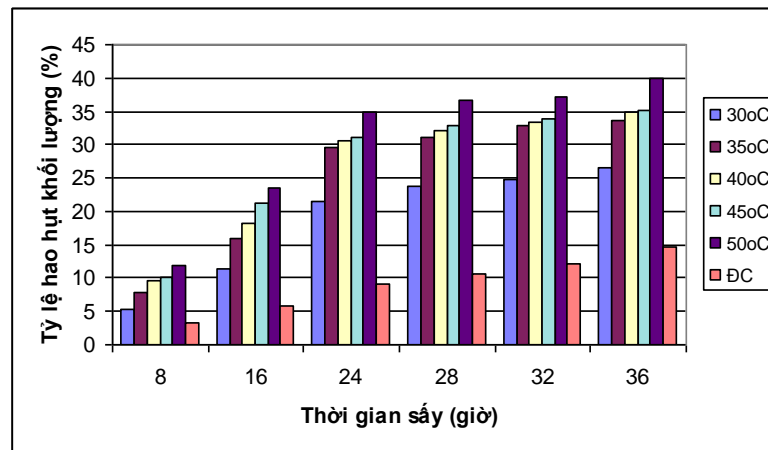
Đối với mẫu tỏi được sấy ở nhiệt độ 50°C có độ cứng thay đổi không đều. Trong 16 giờ đầu độ cứng của tỏi tăng lên nhưng sau thời gian sấy từ 24 giờ đến 36

giờ độ cứng của tỏi lại giảm đi. Điều này cho thấy sau 16 giờ đầu ở nhiệt độ cao lớp vỏ ngoài của tỏi thoát ẩm nhanh làm khô lớp vỏ ngoài nên độ cứng của tỏi tăng lên. Nhưng sau thời gian sấy từ sau 16 giờ đến 36 giờ lớp vỏ ngoài của tỏi đã quá khô nên bị giòn gãy. Còn tép tỏi bên trong chưa thoát ẩm kịp dưới nhiệt độ cao gây chín tỏi nên tỏi bị mềm đi và màu sẫm lại.

Qua phân tích cho thấy tỏi được sấy ở nhiệt độ 40°C - 45°C cho độ cứng cao và đều nhất. Sau 32 giờ sấy độ cứng của tỏi đã đạt đến 0,08 - 0,09mm mà vẫn giữ được vỏ lụa bảo vệ củ, không gây mềm hay giòn gãy cuống và vỏ lụa.

** Tỷ lệ hao hụt khối lượng của tỏi trong quá trình sấy*

Trong quá trình sấy, chỉ tiêu được quan tâm đến nhiều hơn cả là tỷ lệ hao hụt khối lượng sau sấy. Dưới tác động của nhiệt hàm lượng nước trong tỏi thoát ra ngoài làm cho khối lượng của tỏi giảm. Tỷ lệ giảm khối lượng này nhanh hay chậm, nhiều hay ít luôn phụ thuộc vào chế độ và thời gian sấy. Kết quả phân tích tỷ lệ hao hụt khối lượng trong quá trình sấy được thể hiện qua đồ thị 10 dưới đây:



Đồ thị 10: Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy và thời gian sấy đến tỷ lệ hao hụt khối lượng của tỏi

Từ kết quả phân tích trên đồ thị 10 cho thấy tỷ lệ hao hụt khối lượng của tỏi trong quá trình sấy tăng không đều theo thời gian. Sau 24 giờ đầu sấy tỷ lệ hao hụt khối lượng của tỏi tăng nhanh là do giai đoạn đầu hàm ẩm trong tỏi cao, thoát ra nhanh nên khối lượng tỏi sau sấy giảm nhiều. Từ sau 28 giờ đến 36 giờ sấy tỷ lệ hao hụt khối lượng của tỏi tăng chậm, lý do là giai đoạn này hàm ẩm trong tỏi thấp hơn giai đoạn trước và lớp vỏ ngoài đã khô hơn nên tốc độ chuyển và thoát ẩm chậm hơn làm khối lượng tỏi sau sấy giảm ít.

Khi sấy ở nhiệt độ 30°C và 35°C thì tỷ lệ hao hụt khối lượng của tỏi tăng

chậm. Sự hao hụt khối lượng thấp là do nhiệt độ sấy thấp, nhiệt lượng tác động lên bề mặt tỏi chưa cao nên lượng ẩm trong tỏi thoát chậm.

Khi nhiệt độ sấy tăng lên ở các mức 40, 45 và 50°C thì lượng nước trong tỏi thoát ra nhiều làm cho khối lượng tỏi sau sấy hao hụt lớn hơn. Hao hụt khối lượng tỏi đạt cao nhất khi sấy ở nhiệt độ 50°C, sau 36 giờ sấy tỷ lệ hao hụt khối lượng lên tới 40,0%. Còn mẫu tỏi sấy ở 40 và 45°C có hao hụt khối lượng sau sấy không khác nhau. Bên cạnh đó mẫu đối chứng được phơi trên nền đất có tỷ lệ hao hụt khối lượng thấp nhất là 12,1% sau 32h phơi.

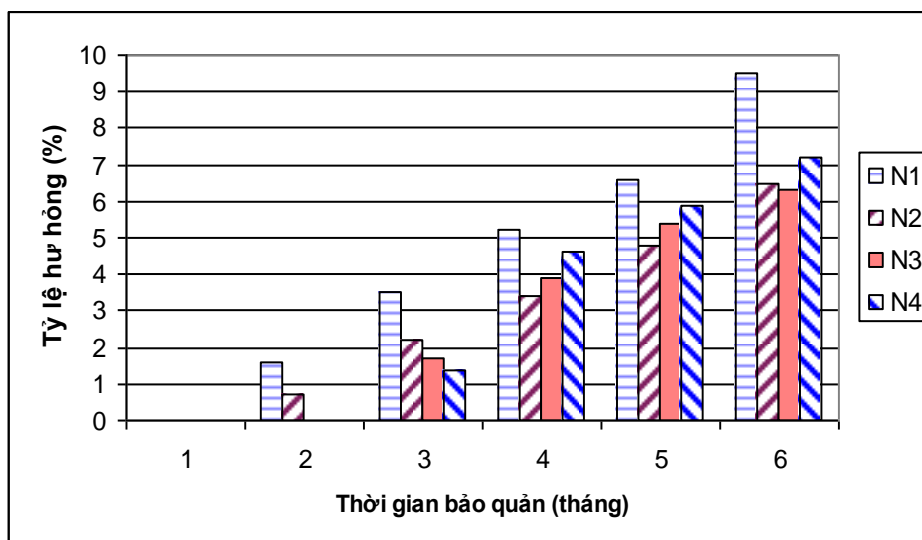
Kết luận: Qua phân tích cho thấy tỏi được sấy ở nhiệt độ 40 - 45°C sau 32 giờ cho kết quả tốt: tỏi nhanh khô, củ cứng chắc, màu sắc trắng sáng, lớp vỏ lụa bảo vệ không bị giòn gãy và tỷ lệ hao hụt trong quá trình sấy không quá lớn. Chúng tôi chọn chế độ sấy này cho các nghiên cứu tiếp theo.

c. Nghiên cứu sử dụng lưu huỳnh (S) để xử lý tỏi trước khi bảo quản

Lưu huỳnh là một hóa chất có khả năng sát khuẩn mạnh, có tác dụng ngăn cản sự phát triển của các loại vi sinh vật có trên bề mặt củ tỏi. Trong khi đó, theo kết quả điều tra cho thấy một trong các dạng hư hỏng chủ yếu hiện nay đối với tỏi Lý Sơn là do nấm mốc. Chính vì vậy, để giải quyết hiện tượng này chúng tôi đã sử dụng phương pháp xông lưu huỳnh để kìm hãm và loại bỏ vi sinh vật gây hư hỏng củ tỏi trong quá trình bảo quản. Tiến hành khảo sát ảnh hưởng của nồng độ lưu huỳnh đến khả năng hạn chế sự hư hỏng do vi sinh vật trong quá trình bảo quản bằng phương pháp xông lưu huỳnh ở các nồng độ khác nhau từ 5g/m³, 10g/m³, 15g/m³, 20g/m³ tương ứng với các mẫu N1, N2, N3, N4, song song là mẫu đối chứng (không dùng lưu huỳnh). Tỏi sau khi được xử lý được bảo quản trong bao bì tải dứa (với khối lượng 50 kg/tải) và bảo quản ở nhiệt độ thường (27-29°C). Tiến hành xác định các chỉ tiêu chất lượng và tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong quá trình bảo quản ở các mẫu được xử lý lưu huỳnh ở các nồng độ khác nhau để từ đó xác định được nồng độ lưu huỳnh thích hợp vừa có khả năng hạn chế hoặc kìm hãm sự phát triển của vi sinh vật gây hư hỏng tỏi nhưng đồng thời không ảnh hưởng đến chất lượng của củ tỏi.

a. Ảnh hưởng của nồng độ lưu huỳnh đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong bảo quản

Sự hư hỏng của tỏi trong bảo quản phần lớn là do tỏi bị tộp, bị thối hỏng do nấm mốc. Kết quả theo dõi ảnh hưởng của nồng độ lưu huỳnh đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi bảo quản được trình bày ở đồ thị 11.



Đồ thị 4.7: Ảnh hưởng của nồng độ lưu huỳnh đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong quá trình bảo quản

Từ kết quả thu được từ đồ thị 11 cho thấy: Lưu huỳnh đã có tác dụng giảm tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong quá trình bảo quản một cách rõ rệt. Tuy nhiên các mẫu được xử lý ở các nồng độ lưu huỳnh khác nhau sẽ có tỷ lệ hư hỏng khác nhau ở các khoảng thời gian bảo quản, cụ thể:

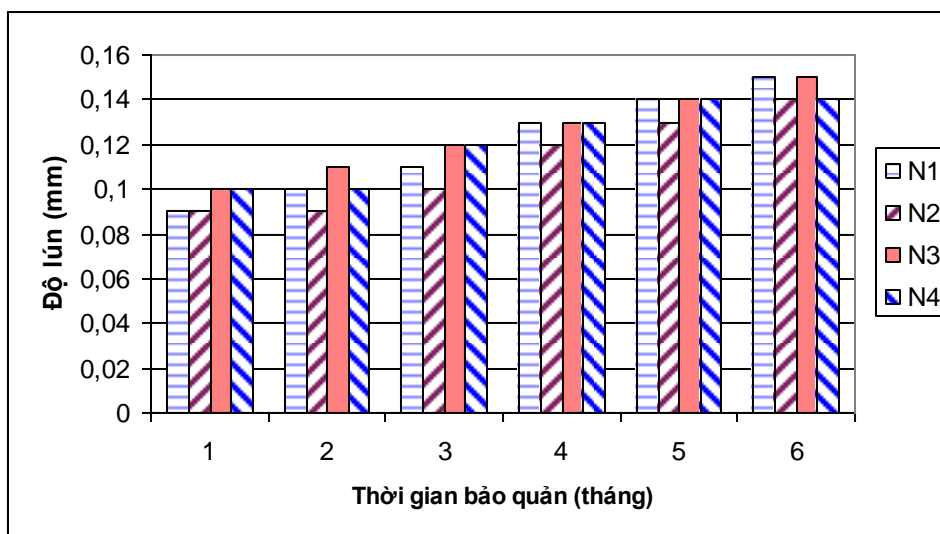
- Mẫu ĐC và N1 có tỷ lệ hư hỏng sớm và tăng nhanh nhất. Tỷ lệ hư hỏng xuất hiện ngay từ tháng thứ 2 và sau 6 tháng tỷ lệ hư hỏng đã khá cao (lần lượt là 12,5% và 9,8%). Kết quả này cho thấy với nồng độ lưu huỳnh xử lý thấp (5g/m^3) hầu như chưa có tác dụng trong việc hạn chế sự hư hỏng, điều này được giải thích là do nồng độ chưa đủ để tiêu diệt hay ngăn cản sự phát triển của vi sinh vật hư hỏng có mặt trong tỏi.

- Mẫu N2 và N3 có tỷ lệ hư hỏng thấp nhất, sau 6 tháng tỷ lệ hư hỏng của 2 mẫu lần lượt là 6,5 và 6,1%. Điều này cho thấy với nồng độ lưu huỳnh xử lý là 10g/m^3 và 15g/m^3 đã có hiệu quả trong việc kìm hãm sự phát triển của vi sinh vật gây hư hỏng.

- Tỷ lệ hư hỏng của mẫu N4 tuy có xuất hiện muộn và với tỷ lệ thấp ở các khoảng thời gian bảo quản ngắn (từ 3- 4 tháng) nhưng sau 6 tháng bảo quản thì tỷ lệ hư hỏng lại cao hơn so với các mẫu được xử lý ở nồng độ thấp hơn (N2,N3). Điều này cho thấy, với nồng độ lưu huỳnh quá cao ngoài tác dụng tích cực (hạn chế sự phát triển của vi sinh vật) còn có tác dụng tiêu cực, đó là làm ảnh hưởng đến chất lượng của củ tỏi thông qua việc thay đổi thành phần một số chất và định chỉ các enzym có trong tỏi làm cho tỏi mất “sức đề kháng” từ đó làm tăng tốc độ hư hỏng trong quá trình bảo quản.

Từ các nhận xét trên cho thấy, với nồng độ xử lý lưu huỳnh từ 10 - 15g/m³ trước bảo quản sẽ hạn chế khả năng gây hư hỏng do nấm mốc và côn trùng, góp phần kéo dài thời gian bảo quản tối.

b. Ảnh hưởng của nồng độ lưu huỳnh đến độ cứng của tỏi trong bảo quản



Đồ thị 12: Ảnh hưởng của nồng độ lưu huỳnh đến độ cứng của tỏi trong bảo quản

Qua đồ thị biểu diễn kết quả 12 cho thấy độ cứng của tỏi ở tất cả các mẫu đều giảm dần theo thời gian bảo quản. Độ cứng của tỏi giảm là do các hoạt động sống của bản thân giải phóng hơi nước ra môi trường.

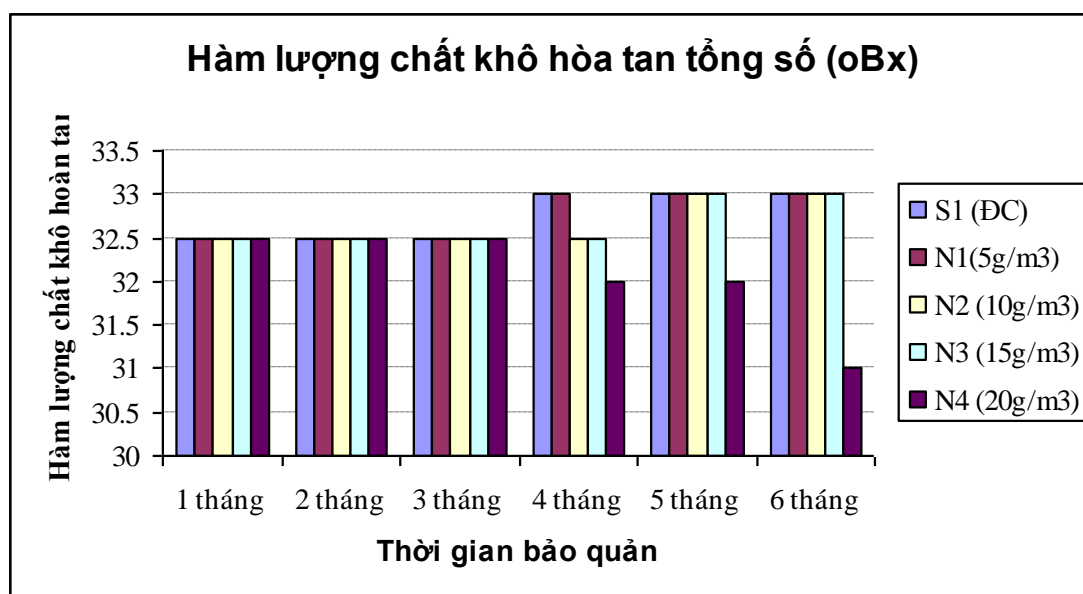
Sự thay đổi độ cứng của củ tỏi ở các mẫu ĐC, N1, N2, N3 trong quá trình bảo quản không nhiều. Nhìn trên đồ thị nhận thấy sau 6 tháng bảo quản ở điều kiện thường độ cứng của tỏi ở mẫu ĐC và N1 cùng có giá trị (độ lún là 0,11mm), còn độ cứng của tỏi ở mẫu N2 và N3 cao hơn một chút (với giá trị độ lún là 0,1mm). Như vậy, giữa các mẫu tỏi được xử lý ở các nồng độ Lưu huỳnh này không có sự khác biệt nhau nhiều về độ cứng trong quá trình bảo quản.

Ngược lại, mẫu N4 lại có độ cứng giảm đi khá nhiều sau 6 tháng bảo quản (độ lún là 0,15mm), điều này là do nồng độ Lưu huỳnh cao đã làm thay đổi thành phần một số chất và đình chỉ các enzym có trong tỏi làm cho tỏi mất “sức đề kháng”, làm mất khả năng “sống” của tỏi .

Từ các nhận xét trên cho thấy, việc xử lý Lưu huỳnh ở các nồng độ $\leq 15\text{g/m}^3$ không có ảnh hưởng đến độ cứng của tỏi trong quá trình bảo quản.

b. Ảnh hưởng của nồng độ lưu huỳnh đến hàm lượng chất khô hoà tan tổng số tỏi

trong bảo quản



Đồ thị 13: Ảnh hưởng của nồng độ lưu huỳnh đến hàm lượng chất khô hòa tan tổng số của tỏi trong quá trình bảo quản

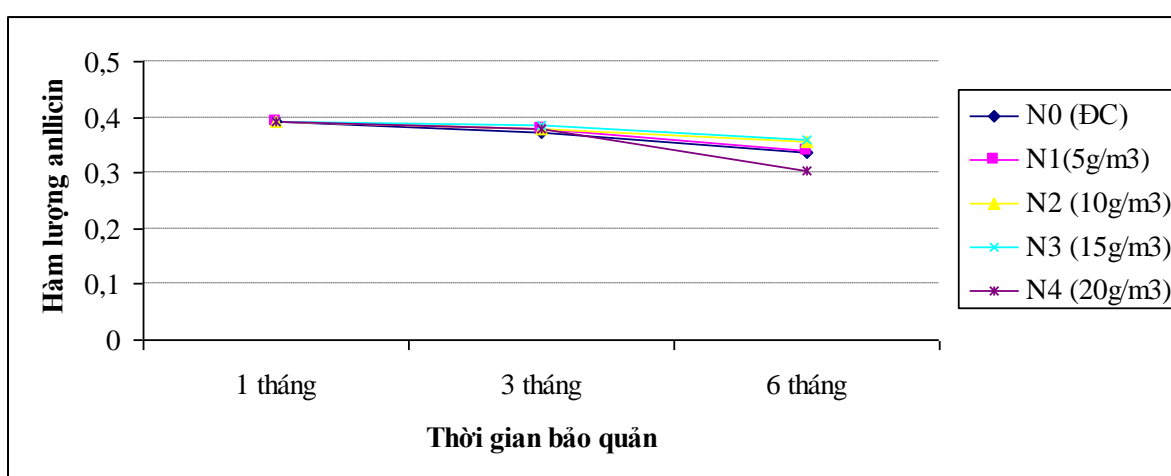
Từ kết quả biểu diễn sự thay đổi hàm lượng chất khô hòa tan tổng số trên đồ thị 13 cho thấy hàm lượng chất khô hòa tan của tỏi được xử lý ở các nồng độ lưu huỳnh từ 0-15g/m³ tăng dần trong quá trình bảo quản, tuy nhiên mức độ tăng không nhiều ở tất cả các mẫu. Hiện tượng này là do quá trình thủy phân của một số thành phần hữu cơ dự trữ tạo thành các chất dễ hòa tan nên làm tăng hàm lượng chất khô hòa tan. Điều này cho thấy với nồng độ xử lý lưu huỳnh $\leq 15\text{g/m}^3$ không làm ảnh hưởng đến hàm lượng chất khô của tỏi.

Tuy nhiên, khi xử lý lưu huỳnh với nồng độ cao hơn (20g/m³), hàm lượng chất khô hòa tan lại giảm đi. Điều này được giải thích như sau: với nồng độ lưu huỳnh quá cao đã làm ảnh hưởng theo chiều hướng “tiêu cực” đến hoạt động sinh lý sinh hóa của củ tỏi, dẫn đến sự đình chi dần (ở thời gian từ 1-3 tháng) và hoàn toàn (ở thời gian bảo quản >3 tháng) hoạt động sống bên trong nội tại củ tỏi, từ đó làm giảm hàm lượng chất khô hòa tan tổng số của tỏi.

Do đó có thể coi sự chênh lệch về hàm lượng chất khô hòa tan tổng số giữa các mẫu khi được xử lý lưu huỳnh với nồng độ $\leq 15\text{g/m}^3$ là không đáng kể.

d. Ảnh hưởng của nồng độ lưu huỳnh đến hàm lượng alicin của tỏi trong quá trình bảo quản

Allicin là thành phần có giá trị và vai trò đặc biệt quan trọng, là chất tạo nên mùi thơm đặc trưng và dược tính của tỏi. Allicin là một chất kháng sinh tự nhiên rất mạnh. Theo một số kết quả nghiên cứu cho thấy, trong quá trình bảo quản bằng phương pháp sơ chế (như ngâm dấm, ngâm trong dầu...) hàm lượng allicin bị giảm đi đáng kể trong thời gian tồn trữ. Tuy nhiên chưa có nghiên cứu nào về sự biến đổi của hàm lượng allicin trong quá trình bảo quản tươi. Đồng thời để xác định sự ảnh hưởng của lưu huỳnh đến thành phần allicin của tỏi trong quá trình xử lý và bảo quản như thế nào, chúng tôi tiến hành xác định hàm lượng allicin có trong các mẫu tỏi được xử lý ở các nồng độ lưu huỳnh và được bảo quản trong các khoảng thời gian khác nhau. Kết quả được trình bày ở đồ thị 14.



Đồ thị 14: Ảnh hưởng của nồng độ SO₂ đến hàm lượng alliin của tỏi trong quá trình bảo quản

Từ các kết quả thu được cho thấy, hàm lượng alliin trong tất cả các mẫu bảo quản đều giảm dần theo thời gian bảo quản. Tuy nhiên mức độ giảm ở các mẫu trong các khoảng thời gian khác nhau là không giống nhau:

+ Trong khoảng thời gian từ 1-3 tháng hàm lượng alliin ở tất cả các mẫu đều có mức giảm không nhiều (từ 1-5%). Trong đó, hàm lượng alliin ở các mẫu tỏi được xử lý SO₂ có mức giảm thấp hơn nhiều so với mẫu đối chứng. Điều này được giải thích là do alliin không có sẵn trong tỏi mà được sinh ra do một chuỗi các phản ứng giữa alliin (SCH₂CH=CH₂)₂ và allinase có sẵn trong tỏi, trong điều kiện bình thường hai chất này tồn tại độc lập và có hàm lượng tương đương nhau, được chứa trong các vách ngăn của mô tế bào củ tỏi và chỉ khi có sự tác động nào đó phá hủy các mô làm giải phóng các chất trong nó thì một phản ứng tức thì cực mạnh giữa alliin và allinase sẽ tạo ra alliin. Vì vậy, khi tỏi chưa hoặc ít bị thối hỏng tức là các vách ngăn tế bào

của củ chưa bị phá vỡ hoặc mới bị phá vỡ một phần thì sẽ giúp cho hàm lượng allicin không thay đổi nhiều. Qua đó cho thấy tác dụng của SO₂ trong việc ổn định lượng allicin trong tỏi thông qua việc giảm tỷ lệ thối hỏng.

+ Ngược lại, trong khoảng thời gian bảo quản dài hơn (6 tháng) sự biến đổi hàm lượng allicin ở các mẫu rất rõ rệt dao động từ 8-22%. Hàm lượng allicin ở các mẫu tỏi được xử lý SO₂ với nồng độ từ 5-15 g/m³ có mức độ giảm tỷ lệ nghịch với nồng độ SO₂ xử lý (tức là tỏi được xử lý ở nồng độ SO₂ càng cao thì hàm lượng allicin có mức độ giảm càng thấp). Tuy nhiên ở nồng độ SO₂ cao hơn (20g/m³), hàm lượng allicin lại giảm đi rõ rệt, điều này là do SO₂ đã làm phân hủy một số chất trong thành phần củ tỏi vì vậy ít nhiều cũng tạo ra sự phá một số vách ngăn tế bào, tạo điều kiện cho phản ứng giữa alliin và allinase sẽ tạo ra allicin, tuy nhiên allicin lại là một chất không bền, khi tiếp xúc với không khí sẽ chuyển hóa thành Diallyl disulfide, Vinydithiin, Ajoene ..., vì vậy đã làm cho hàm lượng allicin trong tỏi giảm mạnh.

Như vậy, việc xử lý tỏi bằng SO₂ với nồng độ $\leq 15\text{g/m}^3$ ảnh hưởng không nhiều đến hàm lượng allicin có trong tỏi.

e. Ảnh hưởng của nồng độ lưu huỳnh đến chất lượng cảm quan của củ tỏi trong quá trình bảo quản.

Bảng 44: Ảnh hưởng của nồng độ lưu huỳnh đến mùi vị của tỏi trong quá trình bảo quản

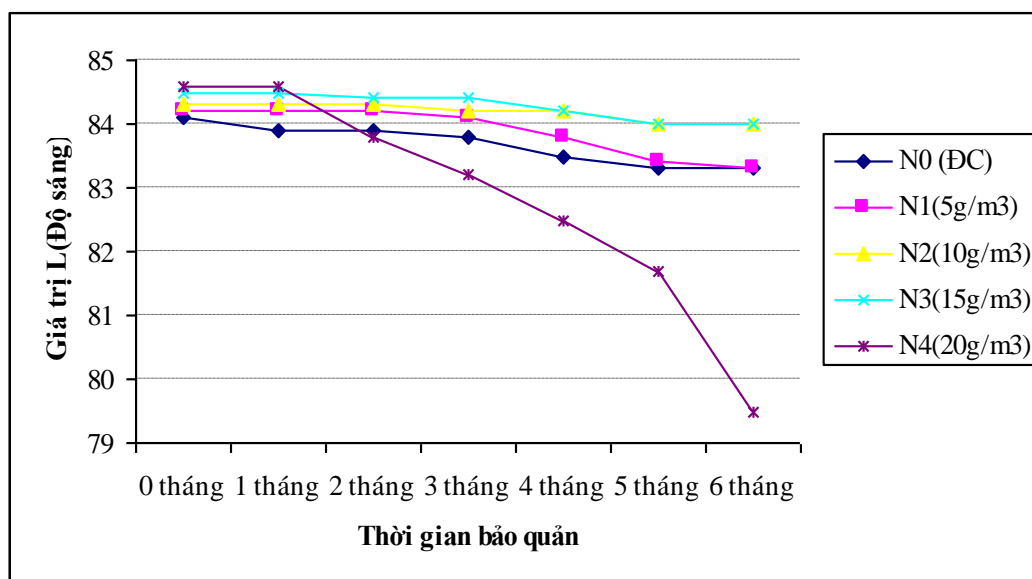
Công thức	Thời gian bảo quản (Tháng)					
	1	2	3	4	5	6
N ₀ (ĐC)	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng
N1 (5g/m ³)	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng
N2 (10g/m ³)	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng
N3 (15g/m ³)	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng	Mùi vị đặc trưng
N4 (20g/m ³)	Có mùi thơm của tỏi, không mạnh	Có mùi thơm của tỏi	Có mùi của tỏi, mùi nhẹ	Có xuất hiện mùi lạ	Có mùi lạ	Có mùi lạ

Từ kết quả thu được từ bảng 44 cho thấy, ở các mẫu tỏi được xử lý ở các nồng độ lưu huỳnh từ 0-15g/m³ mùi vị của tỏi hầu như không thay đổi trong quá trình bảo quản (đều có mùi vị đặc trưng của tỏi). Điều này cho thấy với ngưỡng nồng độ xử lý lưu huỳnh $\leq 15\text{g/m}^3$ không ảnh hưởng đến mùi vị của tỏi trong thời gian bảo quản 6 tháng.

Ngược lại, ở mẫu được xử lý ở nồng độ lưu huỳnh cao hơn (20g/m³), ngay từ tháng thứ nhất tỏi đã bị mất một phần hương tự nhiên (Có mùi thơm của tỏi, nhưng không mạnh) và hương thơm bị mất dần trong quá trình bảo quản. Đến tháng thứ 5, tỏi đã xuất hiện mùi lạ.

Qua các nhận xét trên cho thấy, ngưỡng nồng độ xử lý lưu huỳnh $\leq 15\text{g/m}^3$ không ảnh hưởng đến mùi vị của tỏi trong thời gian bảo quản 6 tháng và ngược lại khi nồng độ xử lý $> 15\text{g/m}^3$.

f. Ảnh hưởng của nồng độ lưu huỳnh đến màu sắc tép tỏi.



Đồ thị 15: Ảnh hưởng của hàm lượng lưu huỳnh đến màu sắc của tỏi trong quá trình bảo quản (Giá trị L)

Các số liệu từ đồ thị 15 cho thấy:

+ Ngay sau khi xử lý độ trắng của các tép tỏi tỷ lệ thuận với nồng độ lưu huỳnh, các mẫu được xử lý ở nồng độ lưu huỳnh càng cao thì các tép tỏi càng trắng, tuy nhiên sự chênh lệch này không đáng kể.

+ Tuy nhiên, sau thời gian bảo quản dài (> 2 tháng) đã có sự khác biệt giữa các mẫu:

Giá trị L của mẫu đối chứng giảm dần từ tháng đầu tiên, điều này là do trong quá trình bảo quản ở nội tại củ tỏi vẫn xảy ra các hoạt động sống, trong đó bao gồm cả các phản ứng enzym và phi enzym gây biến màu sản phẩm.

Với các mẫu được xử lý ở nồng độ lưu huỳnh $\leq 15\text{g/m}^3$, giá trị L ổn định đến tháng thứ 2 và sau đó giảm dần (tức là độ trắng của tỏi giảm dần), tuy nhiên mức độ giảm không nhiều, điều này là do tác dụng của Lưu huỳnh với vai trò ức chế các phản ứng biến màu xảy ra trong nội tại củ tỏi nên đã giữ cho màu sắc của củ tỏi khá ổn định trong thời gian bảo quản, đặc biệt là trong thời gian 2 tháng đầu tiên khi hoạt lực của Lưu huỳnh còn mạnh.

Giá trị L của mẫu được xử lý lưu huỳnh ở nồng độ $= 20\text{g/m}^3$ tuy vẫn ổn định sau 2 tháng bảo quản nhưng sau đó thì giảm với mức độ giảm khá nhanh. Điều này là do nồng độ lưu huỳnh cao đã làm mất “sức đề kháng” của tỏi và dần dần làm cho củ tỏi không còn hoạt động sống dẫn đến sự biến màu “chết” của tỏi.

Qua các nhận xét trên cho thấy, ngưỡng nồng độ xử lý lưu huỳnh $\leq 15\text{g/m}^3$ không những không ảnh hưởng đến chất lượng mà còn có tác dụng cải thiện độ trắng của tỏi trong quá trình bảo quản.

Chỉ tiêu vệ sinh an toàn thực phẩm là một trong những tiêu chí đánh giá chất lượng của tỏi sau bảo quản. Chính vì vậy chúng tôi tiến hành xác định hàm lượng lưu huỳnh tồn dư còn lại của tỏi trong thời gian bảo quản (đối với mẫu đã lựa chọn). Kết quả được trình bày ở bảng 45.

Bảng 45: Hàm lượng lưu huỳnh tồn dư của tỏi trong quá trình bảo quản

<i>Thời gian bảo quản (Tháng)</i>	0	1	3	6
<i>Hàm lượng lưu huỳnh (ppm)</i>	24	5	-	-

Qua kết quả thu được cho thấy, sau 1 tháng bảo quản hàm lượng lưu huỳnh tồn dư còn rất ít (dưới ngưỡng cho phép) và sau 3 tháng bảo quản thì hàm lượng lưu huỳnh tồn dư trong tỏi quá ít (không xác định được). Điều này, cho thấy việc sử dụng lưu huỳnh trong quá trình xử lý tỏi trong quá trình bảo quản không ảnh hưởng đến chỉ tiêu vệ sinh an toàn thực phẩm của sản phẩm sau thời gian bảo quản.

d. Xác định loại bao bì thích hợp cho bảo quản tỏi

Đối với nông sản trong bảo quản bao bì bao gói không chỉ là vật chứa đựng tạo nên tính sạch sẽ cho nông sản, bảo vệ nông sản khỏi sự xâm hại của các loại côn trùng mà nó còn có tác dụng tạo ra một môi trường không khí có thành phần khác nhau nhằm hạn chế các hoạt động sinh lý sinh hoá của sản phẩm. Bởi lẽ, sau khi thu hái, các sản phẩm nông sản nói chung và củ tỏi nói riêng vẫn tiếp diễn quá trình “sống”. Quá trình sống này được thể hiện bằng cường độ hô hấp, bằng các quá trình biến đổi sinh lý, sinh hóa của chúng.

Với mục đích làm giảm tốc độ các phản ứng sinh lý, sinh hóa của tỏi với sự tham gia của bao bì đóng gói bằng việc thay đổi thành phần không khí nhằm tạo ra thành phần không khí khác với điều kiện môi trường thông thường, có thể hạn chế sự hô hấp và các biến đổi hóa sinh trong củ tỏi, điều này góp phần ổn định các thành phần lý, hoá học của củ tỏi (khối lượng, thành phần hóa học, độ ẩm ...). Ngoài ra, nó cũng có ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp tới sự nhiễm bệnh do côn trùng. Tuy nhiên, phương pháp này cũng gây ra một số thay đổi bất lợi, như thay đổi mùi và vị

do có hô hấp yếm khí, tăng tốc quá trình nảy mầm .

Với mỗi loại bao bì khác nhau chúng đều có một khả năng hạn chế các tác động cũng như có những ảnh hưởng bất lợi khác nhau, vì vậy để xác định loại bao bì thích hợp cho bảo quản tỏi chúng tôi tiến hành các thí nghiệm khảo sát khả năng bảo quản của các loại bao bì PE, PP, bao tải đũa và bao lưới với các mật độ thông thoáng khác nhau, cụ thể:

Z1: Túi PE đục lỗ 1%

Z2: Túi PE đục lỗ 3%

Z3: Túi PE đục lỗ 5%

Z4: Túi PP đục lỗ 1%

Z5: Túi PP đục lỗ 3%

Z6: Túi PP đục lỗ 5%

Z7: Túi lưới

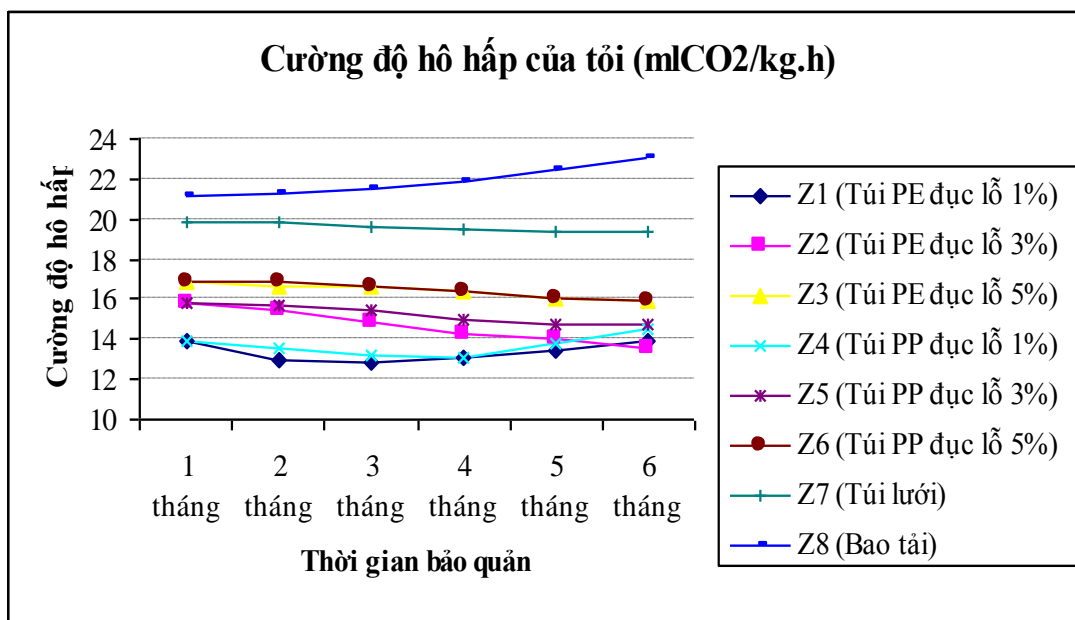
Z8: Bao tải

Các mẫu thí nghiệm có cùng khối lượng $m=50$ kg, được đóng trong các loại bao bì khảo sát và được bảo quản ở điều kiện môi trường tại Lý Sơn. Tiến hành xác định các chỉ tiêu chất lượng, cường độ hô hấp và tỷ lệ hư hỏng của các mẫu theo các phương pháp ở phần 4.3.

*** Ảnh hưởng của bao bì tới sự biến đổi hàm ẩm của tỏi trong bảo quản**

Trong quá trình bảo quản, củ tỏi vẫn duy trì hoạt động “sống” mà đặc trưng là quá trình hô hấp, hô hấp làm tăng cường hoạt động sinh lý sinh hóa, giảm chất lượng và trọng lượng của tỏi. Khi được bảo quản trong các loại bao bì, tùy thuộc vào đặc tính của từng loại bao bì với vai trò tạo ra các môi trường không khí có thành phần khác nhau mà làm cho quá trình hô hấp của tỏi có thể xảy ra với tốc độ khác nhau.

Trên cơ sở xác định cường độ hô hấp của các mẫu tỏi được bảo quản trong các loại bao bì trong các khoảng thời gian bảo quản khác nhau, kết quả thu được trình bày ở đồ thị 16



Đồ thị 16: Ảnh hưởng của loại bao bì tới cường độ hô hấp của tỏi trong quá trình bảo quản.

Từ đồ thị 16 cho thấy, ở tất cả các mẫu thí nghiệm, cường độ hô hấp của tỏi nói chung là giảm dần theo thời gian bảo quản. Tuy nhiên mức độ tăng, giảm ở các mẫu được sử dụng các bao bì khác nhau không giống nhau.

+ Với các mẫu tỏi được bảo quản trong bao bì PE:

- Cường độ hô hấp của mẫu đóng trong bao bì có độ thoáng 1% sau 3 tháng bảo quản giảm dần, nhưng đến bắt đầu từ tháng thứ 4 thì cường độ hô hấp lại tăng dần. Điều này được giải thích là do trong 3 tháng đầu tiên màng PE đã có tác dụng giảm các hoạt động sinh lý sinh hóa của tỏi thông qua việc điều chỉnh tăng hàm lượng CO₂ trong môi trường, tuy nhiên với mật độ thoáng thấp lại hạn chế sự bốc hơi nước tạo thành vì vậy nó sẽ làm tăng độ ẩm trong môi trường bảo quản, từ đó sẽ kích thích các quá trình sinh lý, sinh hóa diễn ra mạnh, lượng nhiệt thải ra nhiều tạo điều kiện cho các vi sinh vật gây hư hỏng phát triển và đặc biệt lại làm tăng cường độ hô hấp.

- Ngược lại, với các mẫu được đóng trong bao bì PE có độ thoáng cao hơn (3% và 5%), cường độ hô hấp nói chung là giảm dần trong thời gian bảo quản 6 tháng. Trong đó, mẫu Z2 có khả năng giảm cường độ hô hấp tốt hơn so với mẫu Z3. Điều này được giải thích là do môi trường bảo quản trong bao bì PE có độ thoáng 3% là thích hợp nhằm ổn định quá trình sinh lý sinh hóa của củ tỏi, góp phần ổn định chất lượng của củ tỏi.

+ Với các mẫu tỏi được bảo quản trong bao bì PP:

Nhìn chung mức độ giảm cường độ hô hấp của các mẫu được đóng trong bao bì PP có mức độ giảm ít hơn so với các mẫu được đóng trong bao bì PE ở các mật độ thoáng tương ứng. Trong đó:

Cường độ hô hấp của mẫu đóng trong bao bì có độ thoáng 1% sau 4 tháng bảo quản giảm dần, nhưng đến bắt đầu từ tháng thứ 4 thì cường độ hô hấp lại tăng dần. Điều này được giải thích tương tự như với bao bì PE, tuy nhiên do bao bì PP có tác dụng thoát một phần hơi ẩm nên cường độ hô hấp của tỏi bắt đầu tăng từ tháng thứ 5.

Các mẫu được đóng trong bao bì có độ thoáng cao hơn (3% và 5%), cũng tương tự như với mẫu được đóng trong bao bì PE, cường độ hô hấp nói chung là giảm dần trong thời gian bảo quản 6 tháng. Tuy nhiên so với các mẫu đóng trong bao bì PE thì cường độ hô hấp của tỏi ở tháng thứ 6 vẫn cao hơn rất nhiều.

+ Với các mẫu tỏi được bảo quản trong bao tải và bao lưới: Sau 1 tháng bảo quản cường độ hô hấp của các mẫu đều khá cao.

- Đối với mẫu được bảo quản bằng túi lưới: Trong thời gian bảo quản 6 tháng cường độ hô hấp của mẫu hầu như không thay đổi.

- Đối với mẫu được bảo quản ở bao tải: Cường độ hô hấp tăng liên tục từ tháng thứ 1, mức độ tăng cao dần theo thời gian bảo quản. Điều này được giải thích là do bao tải tuy có độ thoáng nhất định nhưng lại không có tác dụng tản nhiệt. Vì vậy, khi các phản ứng sinh lý sinh hóa xảy ra trong quá trình bảo quản tạo nhiệt mà lượng nhiệt lại hầu như không được thoát đi, cho nên đến một thời gian nào đó nó sẽ làm cho nhiệt độ khối nguyên liệu (tỏi) tăng lên rõ rệt, khi nhiệt độ tăng lại kích thích các phản ứng sinh lý sinh hóa và tạo hơi ẩm, dẫn đến tăng cường độ hô hấp.

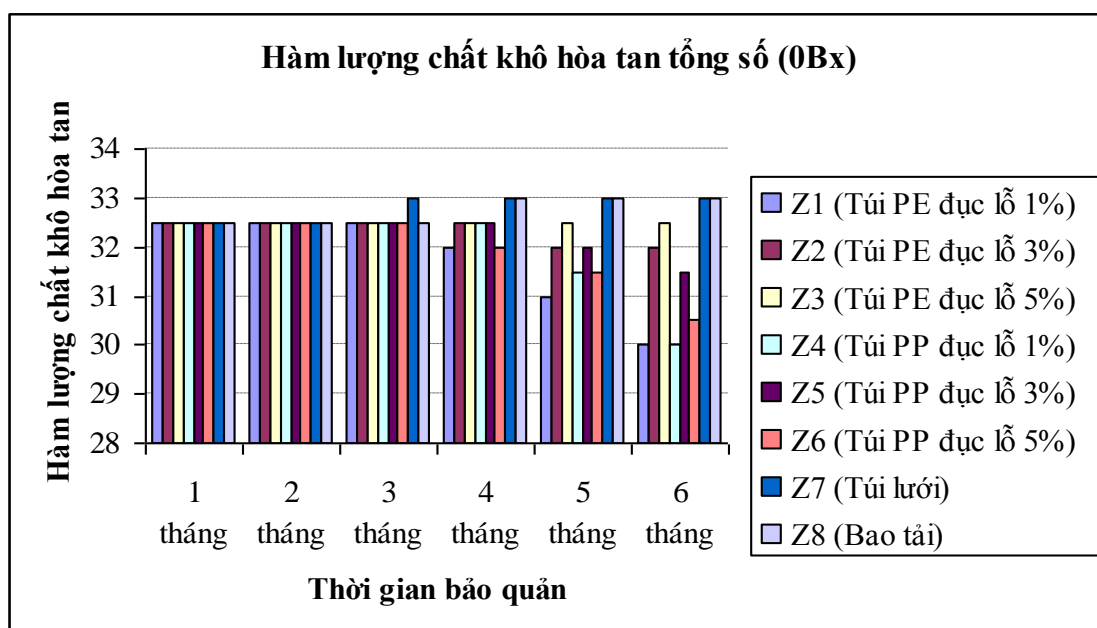
Như vậy, mỗi loại bao bì với độ thông thoáng khác nhau có khả năng hạn chế cường độ hô hấp của tỏi trong quá trình bảo quản khác nhau. Trong đó bao bì PE có mật độ thoáng 3% có khả năng hạn chế cường độ hô hấp tốt nhất.

*** Ảnh hưởng của bao bì tới sự biến đổi hàm lượng chất khô hoà tan tổng số của tỏi trong quá trình bảo quản.**

Trong quá trình bảo quản, do tác dụng của 2 loại phản ứng trái ngược mà hàm lượng chất khô hoà tan tổng số thay đổi, đó là: Phản ứng thủy phân các hợp chất dự trữ trong tỏi thành các hợp chất đơn giản dễ hòa tan do tác dụng của hệ enzym làm cho hàm lượng chất khô hoà tan tổng số tăng lên. Tiếp đó các chất hữu cơ đơn giản tham gia vào quá trình hô hấp của củ nên hàm lượng chất khô hoà tan tổng số giảm đi,

đồng thời quá trình hô hấp sẽ làm thoát hơi nước lại làm tăng hàm lượng chất khô hòa tan tổng số.

Khi tỏi được bảo quản trong các loại bao bì khác nhau thì quá trình sinh lý sinh hóa cũng thay đổi, vì vậy sự biến đổi của hàm lượng chất khô trong các mẫu cũng sẽ khác nhau. Các kết quả thu được khi tiến hành khảo sát sự thay đổi hàm lượng chất khô hòa tan tổng số của các mẫu tỏi khi được bảo quản trong các loại bao bì có độ thông thoáng khác nhau để làm cơ sở xác định loại bao bì thích hợp cho bảo quản tỏi được thể hiện trên đồ thị 17.



Đồ thị 17: Ảnh hưởng của bao bì tới sự biến đổi hàm lượng chất khô hoà tan tổng số của tỏi trong bảo quản

Từ đồ thị 17 cho thấy được sự thay đổi khác nhau về hàm lượng chất khô hoà tan tổng số của các mẫu tỏi được bảo quản trong các bao bì khác nhau:

- Các mẫu tỏi bảo quản trong bao bì PE có hàm lượng chất khô hoà tan tổng số thay đổi theo chiều hướng giảm, tuy nhiên với mỗi độ thông thoáng của bao bì khác nhau hàm lượng chất khô hoà tan có mức độ suy giảm khác nhau: Mẫu được bảo quản bằng bao bì PE đục lỗ 1% có mức giảm hàm lượng chất khô hoà tan nhiều nhất. Điều này là do bao bì này không có khả năng thoát ẩm nhiều nên hàm ẩm trong môi trường bảo quản tăng lên, hơi ẩm không thoát ra được nên hàm lượng chất khô hoà tan không thay đổi, trong khi đó các quá trình sinh lý sinh hóa xảy ra mạnh mẽ ở môi trường có ẩm độ cao (đặc biệt là quá trình hô hấp) nên đã làm tiêu hao một lượng lớn các chất dự trữ trong tỏi. Trong khi đó, mẫu được bảo quản trong túi PE có đục lỗ 3% và 5%

do quá trình thoát ẩm và quá trình tiêu hao các chất dự trữ xảy ra cân bằng nhau nên hàm lượng chất khô hòa tan hầu như không thay đổi.

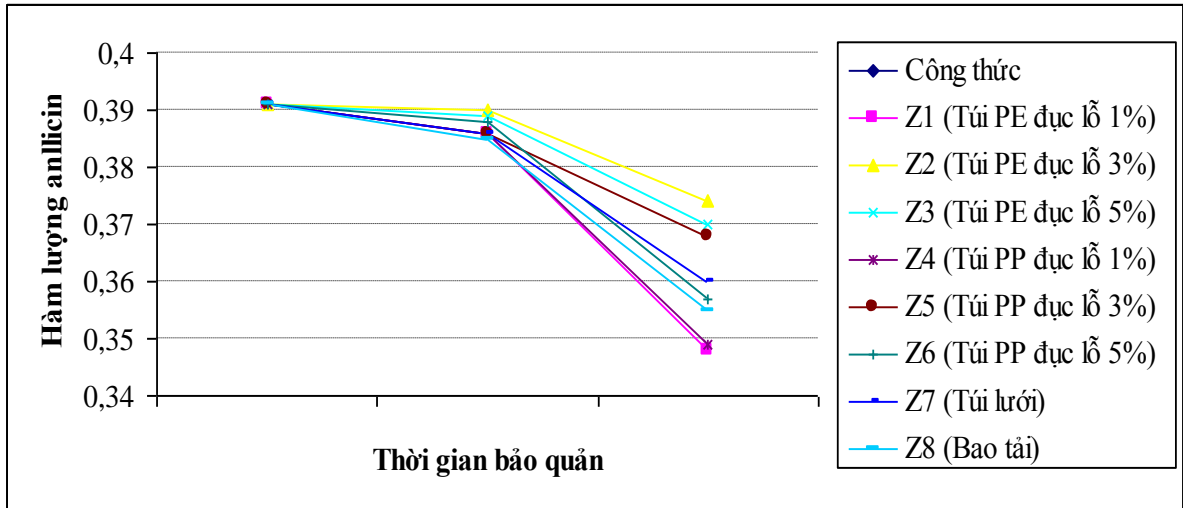
- Các mẫu tỏi bảo quản trong bao bì PP cũng có các hiện tượng thay đổi hàm lượng chất khô hòa tan tổng số tương tự như với các mẫu được bảo quản bằng bao bì PE, nhưng mức độ giảm chậm hơn ở các mẫu có độ thoáng tương tự.

- Ngược lại, các mẫu tỏi được bảo quản bằng bao lưới và bao tải thì hàm lượng chất khô hòa tan tăng theo thời gian bảo quản. Điều này được giải thích là do tốc độ mất nước của tỏi khi bảo quản bằng 2 loại bao bì này quá lớn nên đã làm cho hàm lượng chất khô hòa tan tăng nhiều, trong khi hàm lượng chất khô hòa tan giảm do các quá trình sinh lý sinh hóa xảy ra không nhiều nên tổng chung lại hàm lượng chất khô hòa tan tổng số của tỏi vẫn tăng lên.

Qua các nhận xét trên kết hợp với thực tế thí nghiệm cho thấy mẫu được bảo quản trong bao bì PE có đục lỗ 3% và 5% có hàm lượng chất khô hòa tan tương đối ổn định (tuy có giảm nhưng không đáng kể) nhưng hình thức của củ tỏi sau 6 tháng bảo quản rất tốt (củ tròn, căng). Trong khi các mẫu được bảo quản trong bao tải và túi lưới tuy hàm lượng chất khô hòa tan có tăng sau 6 tháng bảo quản nhưng hình thức của củ tỏi không cao, có nhiều củ bị héo tóp. Vì vậy chúng tôi nhận thấy bao bì PE có đục lỗ 3% và 5% là thích hợp.

* **Ảnh hưởng của bao bì tới sự biến đổi hàm lượng alicin của tỏi trong quá trình bảo quản.**

Quá trình sinh lý sinh hóa trong nội tại củ tỏi khi được bảo quản trong các loại bao bì khác nhau sẽ khác nhau nên dẫn tới sự biến đổi của hàm lượng alicin trong các mẫu cũng sẽ khác nhau. Các kết quả thu được khi tiến hành khảo sát sự thay đổi hàm lượng alicin của các mẫu tỏi khi được bảo quản trong các loại bao bì có độ thông thoáng khác nhau được thể hiện trên đồ thị 18.



Đồ thị 18: Ảnh hưởng của bao bì tới sự biến đổi hàm lượng allicin (%) của tỏi trong thời gian bảo quản

Từ đồ thị biểu diễn kết quả thu được cho thấy hàm lượng allicin ở các mẫu giảm dần theo thời gian bảo quản và mức độ giảm ở các mẫu tỏi khi được bảo quản trong các bao bì khác nhau ở các thời gian bảo quản không giống nhau.

+ Trong khoảng thời gian từ 1-3 tháng hàm lượng allicin ở tất cả các mẫu đều có mức giảm không nhiều và có mức giảm gần như nhau ở tất cả các mẫu. Điều này được giải thích là do ở khoảng thời gian này hầu như tỏi chưa bị thối hỏng tức là các vách ngăn tế bào của củ chưa bị phá vỡ hoặc mới bị phá vỡ một phần thì sẽ giúp cho hàm lượng allicin không thay đổi nhiều.

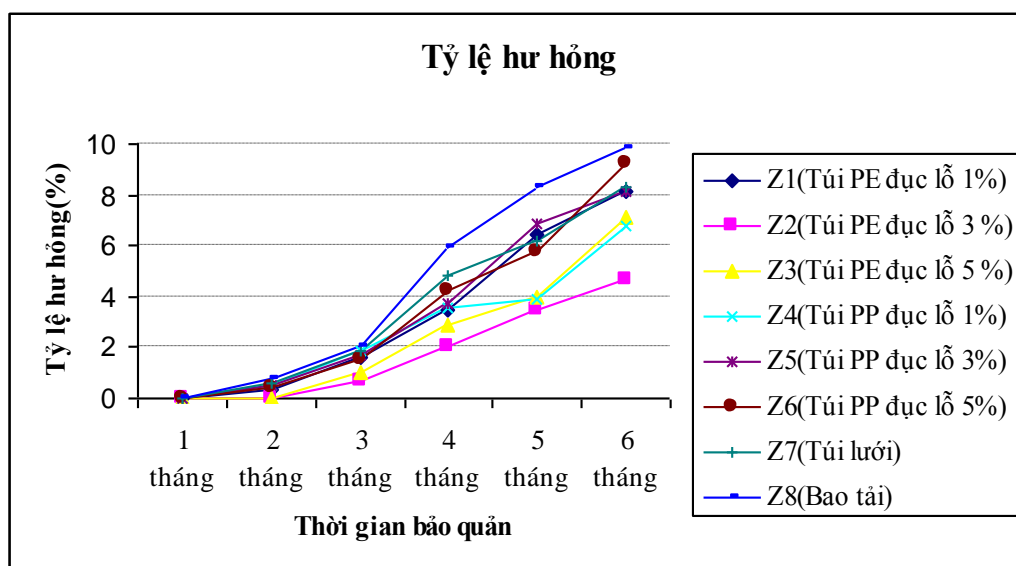
+ Ngược lại, trong khoảng thời gian bảo quản dài hơn (6 tháng) sự biến đổi hàm lượng allicin ở các mẫu rất rõ rệt. Sự thay đổi hàm lượng allicin trong các mẫu tỏi được bảo quản trong bao bì PE và PP có độ thông thoáng thấp (1%) nhiều hơn so với các mẫu thí nghiệm khác. Điều này được giải thích là do bao bì không có khả năng thoát ẩm nhiều nên hàm ẩm trong môi trường bảo quản tăng lên, dẫn đến hàm ẩm trong tỏi tăng lên nên hàm lượng allicin giảm (do hàm lượng allicin được tính theo % chất khô của tỏi). Hơn nữa, trong thời gian bảo quản dài (sau 6 tháng) do độ ẩm cao nên đã làm cho một số củ tỏi ở các mẫu này bị hư hỏng một phần nên đã làm phân hủy một số vách ngăn tế bào, tạo điều kiện cho phản ứng giữa alliin và allinase tạo ra allicin, tuy nhiên allicin lại là một chất không bền, khi tiếp xúc với không khí sẽ chuyển hóa thành Diallyl disulfide, Vinydithiin, Ajoene ..., vì vậy đã làm cho hàm lượng allicin trong tỏi giảm rõ rệt. Cũng tương tự với các mẫu tỏi được đóng trong bao tải, do cường độ hô hấp mạnh mà bao bì lại không có tính tản nhiệt tốt nên đã gây nên tỷ lệ hư hỏng

khác cao vì vậy cũng làm cho hàm lượng alicin giảm mạnh.

Như vậy, ảnh hưởng của loại và độ thông thoáng của bao bì không ảnh hưởng nhiều đến sự thay đổi hàm lượng alicin có trong tỏi trong quá trình bảo quản. Tuy nhiên, với các loại bao bì không có độ thoát ẩm sẽ làm cho hàm lượng alicin giảm đáng kể mà nguyên nhân là do quá trình hư hỏng gây nên.

*** Ảnh hưởng của bao bì tới tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong quá trình bảo quản**

Bao bì bảo quản có ảnh hưởng nhiều đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong quá trình bảo quản. Bao bì không chỉ có tác dụng hạn chế các hoạt động sinh lý của tỏi trong bảo quản mà còn có tác dụng hạn chế khả năng tấn công của một số loại côn trùng. Trên cơ sở xác định tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong thời gian bảo quản 6 tháng khi được bảo quản trong các loại bao bì khác nhau để làm cơ sở xác định loại bao bì thích hợp cho bảo quản tỏi. Kết quả thu được trình bày ở đồ thị 19.



Đồ thị 19: Ảnh hưởng của loại bao bì tới tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong quá trình bảo quản

Từ kết quả thu được từ đồ thị 19, ta có nhận xét như sau:

- Tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong quá trình bảo quản không đều trên các mẫu thí nghiệm. Sau 6 tháng bảo quản tỷ lệ hư hỏng xuất hiện thấp nhất ở mẫu đóng trong túi PE có độ thoáng 3%, tỷ lệ hư hỏng xuất hiện cao nhất ở mẫu được đóng trong bao tải là 9,8%. Điều này cho thấy, loại bao bì PE có độ thông thoáng 3% là phù hợp nên có tác dụng hạn chế các hoạt động sinh lý của tỏi làm giảm tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong bảo quản. Còn bao tải tuy có độ thông thoáng nhất định nhưng không có tác dụng tản nhiệt nên làm tăng nhiệt của khối tỏi tạo điều kiện thích hợp cho các hoạt động sinh lý

– sinh hoá của tỏi cũng như của vi sinh vật gây hư hỏng diễn ra mạnh hơn. Hơn nữa, việc tăng nhiệt còn làm cho tỏi bị mất nước do cường độ hô hấp tăng nên tỏi dễ bị tóp nhánh, củ khô dẫn đến hao hụt lớn.

- Đối với tỏi được chứa trong các bao bì PE và PP có độ thoáng thấp tạo độ ẩm môi trường cao lại là điều kiện thuận lợi cho quá trình sinh lý sinh hóa của tỏi do độ ẩm cao làm tăng cường độ hô hấp. Hơn nữa độ ẩm cao còn là môi trường thuận lợi cho côn trùng và vi sinh vật gây hư hỏng phát triển. Vì vậy, các loại bao bì có độ thoáng 1% không phù hợp cho việc hạn chế các hoạt động sinh lý - sinh hoá của tỏi và khả năng hạn chế sự phát triển của côn trùng, vi sinh vật gây hư hỏng tỏi kém.

- Ngược lại, với loại bao bì có độ thông thoáng cao và có độ tản nhiệt tốt như bao lưới thì tuy đã giảm được cường độ hô hấp trong suốt thời gian bảo quản nhưng khả năng hạn chế sự phát triển của côn trùng và vi sinh vật gây hư hỏng tỏi kém nên tỷ lệ hư hỏng của mẫu được đóng trong bao bì này cũng không thấp. Ngoài ra, do độ thoáng quá lớn nên sau 6 tháng bảo quản tỷ lệ củ tỏi bị teo tóp chiếm một tỷ lệ khá lớn.

Từ các nhận xét trên cho thấy, tỷ lệ hư hỏng của tỏi khi được bảo quản trong bao bì PE có độ thoáng 3% là thấp nhất.

e. Nghiên cứu sử dụng một số nguyên liệu tự nhiên nhằm giảm thiểu sự hư hỏng do vi sinh vật và côn trùng

Theo kết quả điều tra, khi đưa tỏi vào bảo quản, người dân thường dùng hóa chất bảo quản, thuốc bảo vệ thực vật để trộn vào tỏi nhằm hạn chế hư hỏng và kéo dài thời gian bảo quản. Tuy nhiên việc làm này đã ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng vệ sinh an toàn của sản phẩm, giảm khả năng tiêu thụ của tỏi Lý Sơn, đồng thời ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe người dân do khu bảo quản nằm ngay trong khu sinh hoạt của gia đình. Chính vì lý do trên, ngoài việc xử lý tỏi bằng SO_2 chúng tôi tiến hành sử dụng một số loại lá có tác dụng “xua đuổi” vi sinh vật và côn trùng nhằm giảm thiểu sự hư hỏng cho tỏi trong thời gian bảo quản.

Theo các tài liệu nghiên cứu và căn cứ vào tình hình thực tế, chúng tôi sử dụng lá xoan và lá bạch đàn đã phơi khô (có độ ẩm $\leq 5\%$, được đóng trong các túi vải thưa có khối lượng 0,25kg/túi với tỷ lệ lá bạch đàn/lá xoan=1:1) để đóng cùng với tỏi thay thế cho các hóa chất bảo quản hiện nay. Tiến hành khảo sát các tỷ lệ lá bạch đàn và lá xoan/tỏi =1%, 2%, 3%, 4% đến hiệu quả bảo quản (thông qua việc xác

định tỷ lệ hư hỏng) sau 6 tháng. Từ đó xác định tỷ lệ thích hợp nhất nhằm hạn chế đến mức tối thiểu sự hư hỏng trong quá trình bảo quản tỏi.

Tỏi được bảo quản trong bao bì PE có đục lỗ 3% với khối lượng tỏi trong mỗi đơn vị bao gói là 50kg, túi lá được đóng ở 2 đầu và giữa bao bì. Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Kết quả thu được trình bày ở bảng 46.

Bảng 46: Ảnh hưởng của tỷ lệ lá bạch đàn và lá xoan/tỏi đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong quá trình bảo quản.

Tỷ lệ lá khô/tỏi (%)	Tỷ lệ hư hỏng của tỏi (%)					
	1 tháng	2 tháng	3 tháng	4 tháng	5 tháng	6 tháng
0	0	0	0,7	2,0	3,5	4,7
1	0	0	0,7	1,9	3,2	4,7
2	0	0	0,5	1,4	2,9	4,0
3	0	0	0	1,1	2,6	3,6
4	0	0	0	1,0	2,4	3,5

Qua kết quả thu được cho thấy:

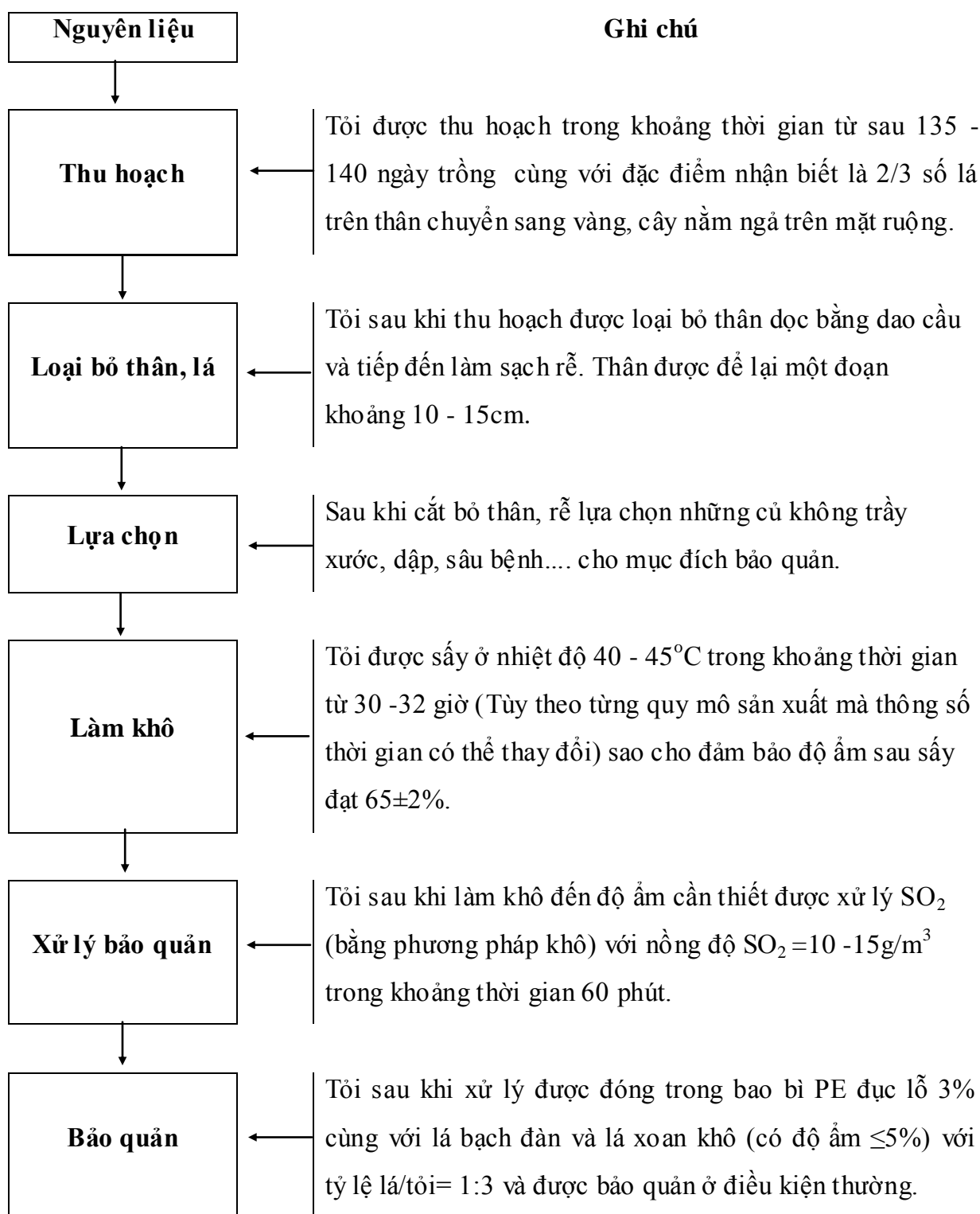
+ Với tỷ lệ lá/tỏi là 1:1, tỷ lệ hư hỏng không giảm đáng kể khi không sử dụng lá.

+ Với tỷ lệ lá/tỏi $\geq 1:2$ tỷ lệ hư hỏng giảm khá nhiều, giảm từ 15% ở mẫu có tỷ lệ 1:2 đến 25% ở mẫu có tỷ lệ 1:4. Tuy nhiên, tỷ lệ hư hỏng sau 6 tháng bảo quản của mẫu có tỷ lệ sử dụng lá/tỏi = 1:3 và 1:4 gần tương đương nhau.

Vì vậy để đảm bảo hiệu quả kinh tế chúng tôi lựa chọn tỷ lệ lá bạch đàn/tỏi nhằm giảm tỷ lệ hư hỏng trong quá trình bảo quản là 1:3.

Từ các kết quả thu được chúng tôi đưa ra quy trình công nghệ hoàn thiện từ thu hoạch và bảo quản tỏi Lý Sơn như sau:

- Quy trình thu hoạch và bảo quản tỏi Lý Sơn



Thuyết minh quy trình:

- **Thu hoạch:** tỏi được thu hoạch trong khoảng thời gian từ 135 - 140 ngày kể từ ngày trồng cùng với đặc điểm nhận biết là 2/3 số lá trên thân chuyển sang vàng, cây nằm ngả trên mặt ruộng.

- **Loại bỏ thân, lá:** tỏi sau khi thu hoạch được loại bỏ thân dọc bằng dao cùn và tiếp đến làm sạch rễ. Thân được để lại một đoạn khoảng 10 - 15cm.

- **Lựa chọn:** Sau khi cắt bỏ thân, rễ lựa chọn những củ không trầy xước, dập, sâu bệnh... cho mục đích bảo quản.

- **Làm khô:** Tỏi được sấy ở nhiệt độ 40 - 45°C trong khoảng thời gian từ 30 -32 giờ (Tùy theo từng quy mô sản xuất mà thông số thời gian có thể thay đổi) sao cho đảm bảo độ ẩm sau sấy đạt $65\pm 2\%$.

- **Xử lý bảo quản:** Tỏi sau khi làm khô đến độ ẩm cần thiết được xử lý lưu huỳnh (bằng phương pháp khô) với nồng độ lưu huỳnh 10 -15g/m³ trong khoảng thời gian 60 phút.

- **Bảo quản:** Tỏi sau khi xử lý được đóng trong bao bì PE đục lỗ 3% cùng với lá bạch đàn và lá xoan khô (có độ ẩm $\leq 5\%$) với tỷ lệ lá/tỏi= 1:3 và được bảo quản ở điều kiện thường.

5.1.4. Nghiên cứu sơ chế tỏi Lý Sơn thành dạng bán thành phẩm phục vụ chế biến

5.1.4.1. Xác định chế độ xử lý nguyên liệu thích hợp nhằm bảo tồn tối đa hương vị đặc trưng và chống biến màu cho sản phẩm trong quá trình sơ chế và tồn trữ

Xử lý nguyên liệu là một trong những quá trình quan trọng trong chế biến để giúp cho sản phẩm có chất lượng tốt hơn. Qua tham khảo một số tài liệu chúng tôi nhận thấy có rất nhiều phương pháp xử lý nguyên liệu khác nhau như: phương pháp xử lý bằng enzyme, xử lý bằng nhiệt, xử lý bằng hoá chất... Tùy thuộc vào tính chất và giá trị kinh tế của sản phẩm mà nhà chế biến sẽ lựa chọn phương pháp xử lý nguyên liệu thích hợp và hiệu quả nhất. Trong phạm vi đề tài này, chúng tôi xin đề xuất hai phương pháp xử lý nguyên liệu là: phương pháp xử lý nhiệt và phương pháp xử lý bằng hoá chất.

Qua thí nghiệm khảo sát khi tiến hành nghiên cứu cả hai phương pháp với đối tượng tỏi tươi, chúng tôi nhận thấy phương pháp xử lý nhiệt không thích hợp do làm giảm chất lượng của tỏi (tổn thất dinh dưỡng, đặc biệt làm phân hủy hầu hết thành phần allicin, làm mất hương vị đặc trưng của tỏi...). Hơn nữa, để ức chế được toàn bộ enzyme Allinase (enzyme gây biến màu xanh cho tỏi trong quá trình bảo quản) thì nguyên liệu cần phải được xử lý ở nhiệt độ cao, như vậy sẽ làm cho tép tỏi chuyển màu trong và xuất hiện mùi nấu chín, làm giảm chất lượng của sản phẩm.

Chính vì vậy chúng tôi đã sử dụng phương pháp xử lý NaHSO₃, với phương pháp này tôi không chỉ có chất lượng cảm quan tốt mà còn giữ được tối đa hàm lượng các chất dinh dưỡng, đặc biệt là hàm lượng Allicin. Cũng qua một số tài liệu nghiên cứu cho thấy việc xử lý bằng NaHSO₃ giúp cho nguyên liệu có màu sắc tươi sáng hơn do có khả năng phá huỷ một số hợp chất màu có trong nguyên liệu. Tuy nhiên trong quá trình xử lý thì nồng độ NaHSO₃ và thời gian ngâm là những yếu tố có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng của tỏi do đó chúng tôi tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ NaHSO₃ và thời gian chần đến chất lượng tỏi.

a. Xác định nồng độ NaHSO₃

Qua tài liệu tham khảo và các thí nghiệm thăm dò, tiến hành khảo sát ở 3 mức nồng độ NaHSO₃ khác nhau là: 0,04% - 0,06% - 0,08% trong dung dịch ngâm. Trên cơ sở phân tích các chỉ tiêu chất lượng của tỏi sau thời gian ngâm 20 phút trong các dung dịch có chứa NaHSO₃ ở nồng độ khảo sát, từ đó xác định được nồng độ NaHSO₃ thích hợp. Các chỉ tiêu chất lượng của tỏi sau khi xử lý được phân tích theo các phương pháp ở phần 4.3.2, kết quả thu được trình bày ở bảng 47.

Bảng 47: Ảnh hưởng của nồng độ NaHSO₃ đến chất lượng của tỏi

<i>Nồng độ NaHSO₃</i> <i>(%)</i> <i>Chỉ tiêu</i>	<i>0</i>	<i>0,04</i>	<i>0,06</i>	<i>0,08</i>
Màu sắc	Vàng xanh	Vàng trắng hơi xanh	Vàng trắng sáng	Vàng trắng xám
L	58,60	61,42	62,94	60,19
a	-3,57	-2,97	-2,30	-2,39
b	6,82	8,89	9,32	10,03
Mùi	Thơm đặc trung	Thơm đặc trung	Thơm đặc trung	Không đặc trung
Hàm lượng CKHTTS (⁰ Bx)	27,6	27,3	27,3	27,4
Hàm lượng allicin (%)	0,289	0,283	0,283	0,285

Từ kết quả ở bảng 47 cho thấy:

- Nồng độ NaHSO₃ ảnh hưởng khá rõ rệt đến màu sắc của tỏi, các công thức đều cho màu tỏi tốt hơn công thức đối chứng, tuy nhiên nó lại ảnh hưởng tới mùi đặc trưng của tỏi, với mẫu xử lý ở 0,04% và 0,06% tỏi vẫn giữ được mùi đặc trưng nhưng ở mẫu xử lý ở 0,08% tỏi mất mùi đặc trưng.

- Về hàm lượng chất khô hòa tan tổng số và allicin không thay đổi nhiều ở các mẫu có nồng độ NaHSO₃ khác nhau, tuy nhiên mẫu được xử lý ở nồng độ NaHSO₃ cao cũng ít nhiều làm cho hàm lượng chất khô hòa tan tổng số và allicin trong tỏi giảm đi, nhưng mức độ giảm không đáng kể.

- Trong thực tế thí nghiệm cho thấy mẫu tỏi được xử lý ở nồng độ 0,04% và 0,06% đều cho các chỉ tiêu về mặt lý hóa cao hơn nhưng trong thời gian theo dõi mẫu xử lý ở nồng độ 0,04% có hiện tượng biến xanh do nồng độ NaHSO₃ sử dụng chưa đủ để phá hủy hết hợp chất sinh màu nên dẫn đến hiện tượng biến xanh trong thời gian bảo quản.

Từ các nhận xét trên cho thấy, để đảm bảo chất lượng sản phẩm được tốt nhất tỏi cần được ngâm trong dung dịch có nồng độ NaHSO₃ là 0,06%. Chọn nồng độ này cho các nghiên cứu tiếp theo.

b. Xác định thời gian xử lý nguyên liệu

Tiến hành nghiên cứu xác định thời gian xử lý tỏi bằng NaHSO₃ có nồng độ 0,06% ở các mức thời gian: 10- 15 - 20 – 30 phút. Tiến hành xác định các chỉ tiêu chất lượng của tỏi sau các khoảng thời gian khảo sát theo các phương pháp phần 4.3.2. Kết quả thu được trình bày ở bảng 48.

Bảng 48: Ảnh hưởng của thời gian xử lý đến các chỉ tiêu chất lượng chính của tỏi

<i>Thời gian xử lý (phút)</i>	<i>ĐC</i>	<i>10</i>	<i>15</i>	<i>20</i>	<i>30</i>
<i>Chỉ tiêu</i>					
Màu sắc	Vàng xanh	Vàng xanh	Vàng trắng sáng	Vàng trắng sáng	Vàng hơi xám
L	58,59	60,54	62,85	62,94	60,77
a	-3,57	-2,97	-2,37	-2,30	-3,51
b	6,81	7,57	9,27	9,32	8,55
Mùi thơm	Thơm đặc trưng	Thơm đặc trưng	Thơm đặc trưng	Thơm đặc trưng	Ít đặc trưng
Hàm lượng CKHTTS (⁰ Bx)	28,1	27,7	27,4	27,1	27,0
Hàm lượng allicin (mg%)	0,302	0,289	0,285	0,280	0,280

Từ kết quả thu được từ bảng 48 cho thấy:

Thời gian xử lý nguyên liệu dài có ảnh hưởng khá lớn đến chất lượng của sản phẩm. Với mẫu được xử lý trong thời gian dài (30 phút) sẽ tạo cho tỏi có màu hơi xám và mất mùi thơm đặc trưng. Ngược lại với mẫu được xử lý trong thời gian ngắn và không xử lý đều làm cho tỏi biến màu vàng xanh, điều này cho thấy thời gian chưa đủ để NaHSO_3 thẩm thấu vào các tép tỏi nên chưa phá hủy hết hợp chất sinh màu, dẫn đến hiện tượng biến xanh trong quá trình bảo quản.

Với các mẫu được xử lý trong thời gian 15 phút và 20 phút đã cải thiện được màu sắc, đồng thời vẫn giữ được mùi thơm đặc trưng của tỏi (giá trị L, a, b ở 2 mẫu này không chênh lệch nhau đáng kể). Điều đó cho thấy với thời gian xử lý 15 phút đã cải thiện được chất lượng cho tỏi. Hơn nữa, khi xét về hiệu quả kinh tế khi áp dụng vào sản xuất lớn, việc giảm thời gian chế biến đi 15 phút cũng góp phần nâng cao năng suất lao động và giảm thời gian chế biến một cách đáng kể.

Từ những nhận xét trên chúng tôi lựa chọn chế độ xử lý tỏi bằng NaHSO_3 nồng độ 0,06% trong thời gian 15 phút.

5.1.4.2. Nghiên cứu xác định thành phần dung dịch bảo quản tỏi sơ chế

a) Xác định nồng độ muối

Muối không những là thành phần điều vị cho các sản phẩm thực phẩm nói chung mà nó còn có tính sát khuẩn, tuy nhiên ở mỗi nồng độ muối nhất định mới có khả năng kìm hãm hoặc làm ngưng trệ sự phát triển của các vi sinh vật gây bệnh và gây hư hỏng (ở nồng độ 3,5- 4,4 % muối không thể kìm hãm hoàn toàn sự phát triển của vi khuẩn gây bệnh, các chủng vi khuẩn ưa muối vẫn có thể sinh sống trong môi trường muối có nồng độ cao, đối với vi khuẩn gây bệnh ở nồng độ muối từ 4,4 % trở lên có thể làm ngưng trệ sự phát triển, nồng độ muối 6 % kìm hãm phản ứng của men và ngăn cản sự phát triển nha bào, làm giảm sút chống đỡ của chúng đối với nhiệt độ). Chính vì vậy, trên cơ sở khảo sát tỷ lệ hư hỏng và chất lượng cảm quan của sản phẩm tỏi sơ chế khi đóng trong các dung dịch có nồng độ muối khác nhau sau thời gian bảo quản 1 tháng để xác định nồng độ muối thích hợp nhất.

Tỏi sau khi chần được ngâm trong dung dịch muối có các nồng độ khác nhau từ 2-3-4%. Các mẫu được chứa trong lọ PE gắn kín nắp. Kết quả xác định tỷ lệ hư hỏng

và sự thay đổi chất lượng cảm quan của sản phẩm sau thời gian bảo quản 5 tháng được trình bày ở bảng 49 và bảng 50.

Bảng 49: Ảnh hưởng của nồng độ muối đến màu sắc của tỏi trong thời gian bảo quản (Giá trị L).

<i>Nồng độ muối (%)</i>	<i>Thời gian bảo quản (tuần)</i>					
	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
ĐC	62,82	58,13	-	-	-	-
2	62,82	61,32	60,78	59,56	51,41	-
4	62,82	62,14	61,79	60,01	56,58	53,31
6	62,82	60,92	60,21	59,42	54,97	51,76

Sự biến đổi độ sáng của sản phẩm ngâm trong các dung dịch muối khác nhau đều bị giảm trong thời gian bảo quản. Từ kết quả thí nghiệm trên chúng tôi nhận sự có mặt của muối đã có tác dụng ổn định màu sắc cho sản phẩm, điều này được giải thích là do có muối nên ôxy ít hòa tan trong môi trường ướp muối nên sẽ hạn chế được một số phản ứng oxi hóa gây biến màu tỏi.

Cũng theo các kết quả thu được cho thấy, nồng độ muối 4% có tác dụng ổn định màu sắc của tỏi tốt nhất.

Bảng 50: Ảnh hưởng của nồng độ muối đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong thời gian bảo quản (%).

<i>Nồng độ muối (%)</i>	<i>Thời gian bảo quản (tuần)</i>					
	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
ĐC	0	52	-	-	-	-
2	0	20	33	49	67	-
4	0	10	14	21	32	44
6	0	8	11	18	30	39

Theo kết quả ở bảng 50 cho thấy, tỷ lệ hư hỏng tỷ lệ nghịch với nồng độ muối trong dung dịch bảo quản. Ở nồng độ muối thấp (2%) sau 4 tuần mẫu đã bị hư hỏng hoàn toàn. Trong các lọ mẫu đối chứng sau tháng thứ 1 và các lọ mẫu có

nồng độ muối 2% sau tuần thứ 4 đã xuất hiện các màng trắng nổi lên trên. Đây là các màng của vi sinh vật phát triển và hình thành nên. Điều này cho thấy nồng độ muối 2% không có khả năng bảo quản tỏi trong thời gian ≥ 4 tuần.

Ngược lại, ở các mẫu được bảo quản trong dung dịch muối có nồng độ $\geq 4\%$ giữ được chất lượng ổn định sau 5 tuần bảo quản. Điều này cho thấy nồng độ muối cao đã làm có tác dụng ức chế sự phát triển của vi sinh vật gây hư hỏng tỏi.

Hơn nữa, do hiện tượng thẩm thấu, nước trong các tế bào của tỏi chảy ra ngoài, làm giảm lượng nước tự do trong tỏi, tạo điều kiện thuận lợi để ức chế sự phát triển của vi sinh vật.

Qua các nhận xét trên, chúng tôi chọn nồng độ muối trong dung dịch bảo quản tỏi sơ chế là 4%. Sử dụng kết quả này cho các nghiên cứu tiếp theo.

b. Xác định nồng độ axit axetic

Axit axetic là một axit thực phẩm được bổ sung vào sản phẩm thực phẩm nói chung ngoài mục đích điều vị còn có tác dụng như là chất bảo quản và chống ôxi hóa. Để xác định được nồng độ axit axetic thích hợp cho mục đích bảo quản tỏi, tiến hành bảo quản tỏi trong ngâm trong dung dịch muối có nồng độ 6% và các nồng độ axit từ 0,5 – 1- 2%. Kết quả phân tích sự thay đổi màu sắc và tỷ lệ hư hỏng của tỏi được thể hiện trong các bảng 51 và bảng 52.

Bảng 51: Ảnh hưởng của nồng độ axit axetic đến sự biến đổi màu sắc của tỏi trong thời gian bảo quản (Giá trị L).

<i>Nồng độ muối (%)</i>	<i>Thời gian bảo quản (tuần)</i>					
	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
0	62,82	62,14	61,79	60,01	56,58	53,31
0,5	62,82	62,28	61,96	61,38	60,09	58,25
1,0	62,82	62,59	62,17	61,88	60,67	59,53
2,0	62,82	62,68	62,26	61,92	60,71	59,58

Qua bảng phân tích số liệu trên chúng tôi nhận thấy Nói chung, ở tất cả các mẫu giá trị L (biểu thị cho độ trắng sáng của tỏi) đều có xu hướng giảm dần theo thời gian bảo quản, tuy nhiên mức độ giảm này tỷ lệ nghịch với nồng độ axit axetic

trong dung dịch bảo quản. Tức là mức độ giảm càng tăng khi nồng độ axit axetic trong dung dịch bảo quản càng thấp.

Như vậy, sự có mặt của axit axetic đã ổn định màu sắc của sản phẩm tỏi sơ chế một cách rõ rệt. Sau 5 tuần bảo quản giá trị L ở mẫu đối chứng giảm đi 15%, trong khi đó ở các mẫu có bổ sung axit axetic chỉ giảm đi 5-7%.

Tuy nhiên xét về giá trị cảm quan ở mẫu tỏi được bảo quản ở nồng độ 0,7% cho thấy sản phẩm có độ chua gắt, trong khi mẫu 0,5 và 1% có vị chua dễ chịu hơn. Từ đây chúng tôi chọn nồng độ của dung dịch bảo quản tỏi sơ chế là 0,5 và 1%. Tiếp tục xem xét tỷ lệ hư hỏng của các mẫu trong thời gian bảo quản 5 tuần.

Bảng 52: Ảnh hưởng của nồng độ axit axetic đến tỷ lệ hư hỏng của tỏi trong thời gian bảo quản (%).

Nồng độ muối (%)	Thời gian bảo quản (tuần)					
	0	1	2	3	4	5
0	0	10	14	21	32	44
0,5	0	0	3	7	11	15
1,0	0	0	0	3	5	8
2,0	0	0	0	0	4	7

Theo kết quả ở bảng 52 cho thấy, tỷ lệ hư hỏng tỷ lệ nghịch với nồng độ axit axetic trong dung dịch bảo quản. Ở nồng độ axit thấp (0,5%) sau 5 tuần mẫu có tỷ lệ hư hỏng khá cao (>10%). Điều này cho thấy nồng độ axit 0,5% chỉ có tác dụng bảo quản trong thời gian ngắn (dưới 1 tháng). Ngược lại, ở các mẫu được bảo quản trong dung dịch có nồng độ axit $\geq 1\%$ đã giữ được chất lượng ổn định sau 5 tuần bảo quản với tỷ lệ hư hỏng thấp < 10%. Điều này cho thấy nồng độ axit cao đã tạo ra môi trường pH thấp có tác dụng ức chế sự phát triển của vi sinh vật gây hư hỏng tỏi.

Qua các nhận xét trên, chúng tôi chọn dung dịch có nồng độ axit axetic là 1% và muối là 4% cho mục đích bảo quản sản phẩm tỏi sơ chế.

c. Nghiên cứu các loại bao bì tồn trữ tỏi sơ chế

Bao bì tồn trữ sản phẩm cũng đóng một vai trò quan trọng trong việc kéo dài thời gian bảo quản sản phẩm. Bởi vì mỗi bao bì khác nhau có độ thấm khí khác

nhau, mà không khí là một trong những tác nhân làm biến màu và mất hương vị của sản phẩm. Để lựa chọn được loại bao bì thích hợp cho mục đích bảo quản tối sơ chế chúng tôi tiến hành khảo sát khả năng ổn định chất lượng của tối trong quá trình bảo quản trong các loại bao bì PP, PE và PVC.

Bảng 53: Ảnh hưởng của loại bao bì đến sự biến đổi màu sắc của tối trong thời gian bảo quản (Giá trị L).

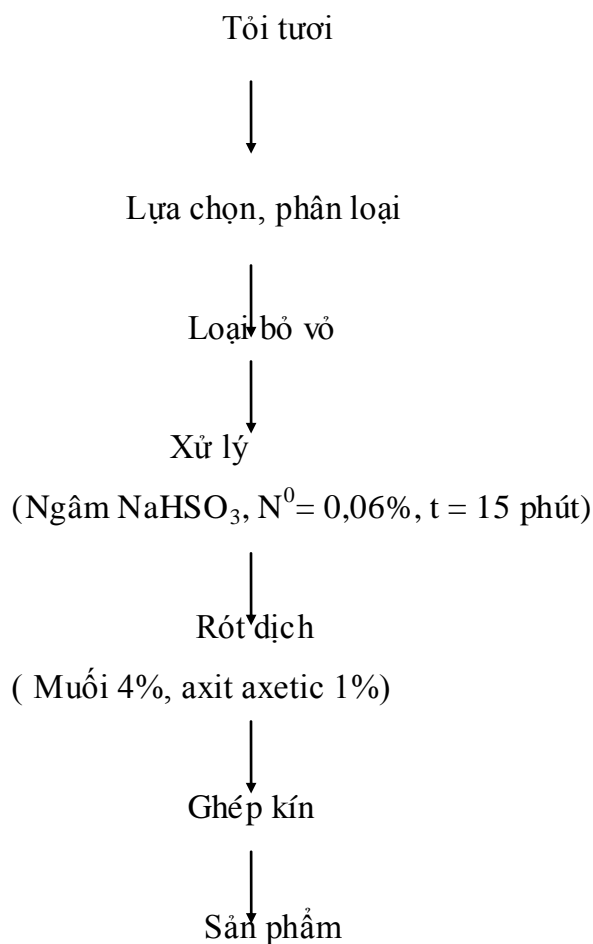
Loại bao bì	Thời gian bảo quản (Tháng)			
	0	1	2	3
PP	62,82	61,17	59,34	55,85
PET	62,82	61,98	60,69	59,13
PE	62,82	60,67	57,75	52,98

Qua bảng kết quả thu được cho thấy: Giá trị L của tất cả các mẫu tối được bảo quản trong các loại bao bì đều có xu hướng giảm. Tuy nhiên giá trị L giảm mạnh nhất ở mẫu được bảo quản trong bao bì PE, sau 3 tháng bảo quản giá trị L giảm đi 15%, tiếp đến là bao bì PP, PET lần lượt giảm 9% và 5%. Điều này được giải thích là do khả năng thấm khí của các loại bao bì khác nhau (cụ thể: Bao bì PET không thấm khí, trong khi đó bao bì PE có độ thấm khí khá cao còn bao bì PP có độ thấm khí thấp) nên chính do sự có mặt của oxi không khí thấm vào sản phẩm đã xúc tác các phản ứng oxi hóa gây nên sự biến màu cho tối, tức là làm cho giá trị L – biểu thị cho độ trắng sáng của tối - giảm tỷ lệ nghịch với lượng oxi được thấm vào bên trong sản phẩm.

Từ kết quả trên chúng tôi nhận thấy bao bì PET thích hợp cho mục đích bảo quản tối sơ chế.

Từ các kết quả nghiên cứu trên chúng tôi đưa ra quy trình sơ chế tối như sau:

* Sơ đồ quy trình:



* Thuyết minh quy trình quy trình

- Nguyên liệu sử dụng để sơ chế tỏi là tỏi Lý Sơn không đủ tiêu chuẩn cho mục đích bảo quản (như củ quá già, quá non...vv).
 - Nguyên liệu được loại bỏ hoàn toàn lớp vỏ lụa và rửa sạch.
 - Các tép tỏi sau khi được làm sạch để ráo được ngâm trong dung dịch NaHSO₃ có nồng độ 0,06% trong thời gian 15 phút nhằm mục đích ngăn chặn hiện tượng biến màu xanh trong quá trình bảo quản.
 - Sau thời gian xử lý, tỏi được vớt ra, rửa lại và để ráo nước rồi được đóng vào bao bì PET (với các dung tích và khối lượng khác nhau từ 1kg-20kg), sao cho lượng tỏi chiếm 70% trọng lượng tịnh của bao bì.
 - Tiến hành rót dung dịch bảo quản bao gồm muối nồng độ 4% và axit axetic 1% đến ngập tỏi, sau khi rót dung dịch nhanh chóng ghép kín nắp.
- Với quy trình trên sản phẩm có thời gian bảo quản tối đa là 3 tháng.

5.1.5. Xây dựng mô hình thử nghiệm sản xuất và bảo quản tỏi hàng hoá ứng dụng đồng bộ các biện pháp kỹ thuật trước và sau thu hoạch tại huyện Lý Sơn, đào tạo tập huấn và hướng dẫn kỹ thuật cho nông dân địa phương.

5.1.5.1. Xây dựng mô hình thử nghiệm sản xuất tỏi tại huyện Lý Sơn

Dựa trên kết quả hoàn thiện quy trình sản xuất thâm canh tỏi đặc sản Lý Sơn, đã tiến hành triển khai mở rộng diện tích xây dựng mô hình trình diễn nhằm thúc đẩy sản xuất và chuyển giao kỹ thuật tới hộ nông dân.

Bảng 54: Đặc điểm hình thái củ, năng suất và các yếu tố tạo thành năng suất của mô hình so với đối chứng

Công thức	Đường kính củ (cm)	Chiều cao củ (cm)	Số tép/củ	Khối lượng TB củ (gr)	Năng suất củ tươi (tạ/ha)	Năng suất củ khô (tạ/ha)
Mô hình	3,4	3,05	19,5	16,2	154,8	100,6
<i>Đối chứng</i>	2,7	2,47	18,3	13,0	123,6	80,4

Từ các số liệu ở bảng 54 cho thấy rõ hiệu quả khi cây được bón với lượng phân bón cân đối N:P:K, do đặc thù của đảo Lý Sơn tỏi được trồng trên cát trắng vì vậy phương pháp bón cũng ảnh hưởng không nhỏ đến khả năng sử dụng phân của cây. Với công thức bón phân: 10 tấn phân chuồng + 400kg lân super +250 kg Ure+120 NPK+ 200 kg Kali (giảm ½ lượng phân ure) kết hợp bổ sung phân qua lá cho năng suất củ tươi đạt 164,8 tạ/ha so với đối chứng (sử dụng lượng phân vô cơ cao hơn gần 2 lần so với mô hình) đã làm ảnh hưởng đến năng suất, chất lượng củ giống và ô nhiễm nguồn nước tại những vùng trồng tỏi. Ngoài ra còn giảm khả năng tồn trữ tỏi sau thu hoạch.

Hàng năm người dân trên đảo để trồng 1 sào tỏi 500 m² phải đầu tư tiền mua vật tư từ 2,5 – 3 triệu đồng, đầu tư lớn nhưng năng suất và chất lượng ngày càng giảm, bước đầu xác định nguyên nhân do bà con bón quá nhiều đạm làm cho cây sinh trưởng phát triển không cân đối dẫn đến năng suất và chất lượng giảm. Khi áp dụng quy trình mới vào mô hình (bón phân cân đối) kết hợp phun dinh dưỡng qua lá đã làm năng suất là chất lượng tỏi của mô hình tăng lên khá nhiều so với đối chứng.

Bảng 55: Chi phí trực tiếp cho 1 ha trồng mô hình và đối chứng

ĐVT: Nghìn đồng

TT	Hạng mục chi	ĐVT	Đơn giá	Ruộng mô hình		Đối chứng	
				Số lượng	Thành tiền	Số lượng	Thành tiền
I	Nguyên liệu						
1	Phân hữu cơ	Tấn	1.000	10	10.000	10	10.000
2	Lân	Kg	5	400	2.000	450	2.250
3	Đạm	Kg	12	250	3.000	500	6.000
4	NPK đầu trâu 13:13:13:ET	Kg	16	120	1.920	120	1.920
5	Cát dài lóong	M ²	80	200	16.000	200	16.000
6	Phân bón lá bô sung	lít	400	20	8.000	-	
8	Thuốc BVTV	lít	400	3	1.200	5	2.000
II	Công lao động						
1	Thay cát	Công	70	40	2.800	40	2.800
2	Bón phân	Công	70	40	1.400	60	1.400
3	Trông củ	Công	70	60	2.800	60	2.800
4	Tưới nước	Công	70	50	3.150	100	6.300
5	Phun thuốc	Công	70	60	4.200	90	6.300
6	Thu hoạch	Công	70	60	4.200	60	4.200
	Tổng cộng				60,670		61.970

Bảng 56. Lãi thuần và hiệu quả kinh tế của mô hình so với đối chứng

ĐVT: Nghìn đồng

Nội dung	Năng suất củ khô (tạ/ha)	Giá bán	Tổng thu	Chi phí	Lãi thuần	% so với đối chứng
Mô hình	100,6	2.500	251.500	60.670.000	118.330.000	132,54
Đối chứng	80,4	2.500	201.000	61.970.000	89.280.000	100

Qua bảng 56 cho thấy hiệu quả kinh tế khi áp dụng quy trình thâm canh tỏi theo mô hình làm giảm chi phí đáng kể cho các hộ nông dân trồng tỏi, bên năng suất cao hơn khoảng 23%, lãi thuần tăng trên 23% so với sản xuất truyền thống (Đ/C).

5.1.5.2. Xây dựng mô hình thử nghiệm bảo quản tỏi tại huyện Lý Sơn

a. Tiến hành xử lý nguyên liệu trước khi đưa vào mô hình bảo quản:

Để đảm bảo chất lượng tỏi trước khi đưa vào bảo quản. Chúng tôi tiến hành nghiên cứu các tác động cả trước và sau thu hoạch. Tỏi đưa vào bảo quản được thu hoạch vào thời điểm 135-140 ngày kể từ khi thu hái, được nhận biết khi 2/3 số lá trên cây chuyển sang màu vàng, thân tỏi mềm và ngả trên mặt ruộng, củ phình to và chắc. Tỏi thu hoạch xong được cắt bỏ thân, đóng vào các rổ nhựa và vận chuyển về nhà mới tiến hành cắt rễ. Trước khi đưa vào bảo quản, tỏi được làm khô bằng phương pháp sấy ở nhiệt độ 40 -45⁰C đến khi hàm ẩm đạt khoảng 65% ± 1%.

Bảng 57. Đánh giá chất lượng của củ tỏi sau khi sấy

Chỉ tiêu Phương pháp	Thời gian sấy (giờ)	Màu sắc vỏ	Hình dạng củ	Độ ẩm (%)	Hàm lượng chất khô hòa tan(⁰ Bx)	Độ cứng (kg/cm ²)	Tỷ lệ hao hụt (%)	Sự có mặt của vi sinh vật.
Sấy	32-33	Trắng sáng	Củ không bị tóp, tròn, 100% các tép không bị bung khỏi lớp vỏ ngoài	64,5	32,9	0,08	35,5	2-3%
Đối chứng	480 – 1.22 2	Trắng	Củ không bị tóp, tròn	66,8	32,4	0,07	33,2	10 -12%

(Đối chứng: Tiến hành làm khô tỏi theo phương pháp truyền thống phơi nắng trong thời gian 20-28 ngày)

Tỏi sau khi được sấy đến độ ẩm nhất định được đóng trong các túi PE có đục lỗ 3% với khối lượng 50 kg/ túi. Các bao tỏi được đưa vào phòng bảo quản đã được làm sạch và tiến hành điều khiển độ ẩm ở $65\pm 3\%$.

c. Kết quả bảo quản sau tỏi sau 6 tháng

Bảng 58. Kết quả đánh giá sau 6 tháng bảo quản tỏi so với phương pháp bảo quản truyền thống của người dân

Chỉ tiêu	Tỏi bảo quản theo mô hình	Tỏi bảo quản đối chứng
Màu sắc vỏ	Trắng sáng	Trắng
Hình dạng củ	Củ không bị tóp, tròn, 100% các tép không bị bung khỏi lớp vỏ ngoài	Có một số củ bị tóp và một số củ khác bị bung tép ngoài (chiếm 3-4%), 5% tỏi bị sâu mọt, 5% bị nấm đen.
Độ ẩm (%)	$66,0 \pm 0,5$	$71,0 \pm 0,5$
Hàm lượng chất khô hòa tan ($^{\circ}\text{Bx}$)	$31,0 \pm 0,5$	$31,5 \pm 0,5$
Hàm lượng alicin (%)	$0,374 \pm 0,005$	$0,356 \pm 0,005$
Độ cứng (kg/cm ²)	$0,014 \pm 0,002$	$0,012 \pm 0,002$
Sự có mặt của nấm men, mốc	Ít	Có xuất hiện nấm mốc trên 5% tỏi bảo quản.
Tỷ lệ hư hỏng (%)	$4,5 \pm 0,5$	$13,0 \pm 0,5$

Qua các số liệu thu được bằng đánh giá của mô hình chúng tôi nhận thấy chất lượng và hiệu quả bảo quản tỏi ở mô hình bảo quản cao so với mô hình đối chứng.

c. Hiệu quả kinh tế của mô hình

Tiến hành so sánh chi phí đầu tư từ mô hình bảo quản tỏi có áp dụng các kết quả nghiên cứu của Đề tài với mô hình bảo quản theo kinh nghiệm truyền thống. Kết quả thu được được thể hiện ở bảng 59.

Bảng 59: Chi phí trực tiếp trong quá trình bảo quản 2 tấn tỏi theo mô hình và đối chứng

Đơn vị tính: Nghìn đồng

TT	Hạng mục chi	ĐVT	Đơn giá	Mô hình		Đối chứng	
				Số lượng	Thành tiền	Số lượng	Thành tiền
1	Nguyên vật liệu						
1.1	Bao bì	kg	45	5	225	5	225
1.2	Thuốc bảo vệ thực vật	kg	215	-	0	3	645
1.3	Dụng cụ, vật rẻ tiền mau hỏng				400		400
1.4	Khấu hao khay lấy năng lượng mặt trời				5000		
2	Công lao động						
2.1	Thu hoạch	Công	60	20	1200	20	1200
2.2	Cắt dọc, bỏ rễ, làm sạch	Công	60	30	1800	30	1800
2.3	Làm khô	Công	60	12	720	30	1800
2.4	Bao quản	Công	60	6	360	4	240
2.5	Phun thuốc bảo quản	Công	60	-	0	4	240
2.6	Điều khiển âm độ vào theo dõi bảo quản	Công	100	50	5000	25	2500
	Tổng cộng				14,705		9,050

Bảng 60: Lãi thuần của mô hình so với đối chứng*Đơn vị tính: Nghìn đồng*

	Khối lượng tỏi đưa vào bảo quản	Giá bán	Thành tiền	Khối lượng tỏi sau bảo quản	Giá bán	Tổng thu	Chi phí trực tiếp	Lãi thuần	% so với Đ/c
Mô hình	2000	50	100.000	1.906	71	135.33	14.705	20.621	117,76
Đối chứng	2000	50	100.000	1.808	70	126.56	9.050	17.51	100

Qua các số liệu thu được cho thấy chi phí đầu tư cho mô hình bảo quản tỏi có tăng hơn so với đối chứng 5,655 nghìn đồng. Nhưng đối với tỏi đối chứng do thời gian phơi ngoài trời quá dài nên mức độ nhiễm tạp vi sinh vật gây hại khá cao vì vậy bà con nông dân vẫn phải sử dụng một số loại thuốc bảo vệ thực vật trong quá trình bảo quản. Điều này ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm đặc biệt tỏi là gia vị dùng cho ăn tươi không qua chế biến.

d. Kết luận

Việc xác định đúng độ già thu hoạch và làm khô bằng phương pháp sấy cho tỏi đến độ ẩm thích hợp bằng máy sấy năng lượng mặt trời với thời gian rất ngắn so với truyền thống, đồng thời trong quá trình bảo quản có dùng phương pháp điều khiển ẩm bằng khay năng lượng mặt trời đã cho thấy hiệu quả về mặt chất lượng và giá trị kinh tế. Giá trị kinh tế thu được từ sản phẩm tỏi sau bảo quản theo mô hình cao hơn nhiều so với phương pháp truyền thống, đồng thời nâng cao thương hiệu của tỏi Lý Sơn do sản phẩm không sử dụng hóa chất bảo quản. Tỏi sau bảo quản đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm.

5.1.5.3. Tập huấn chuyển giao tiến bộ kỹ thuật

Đề tài đã tiến hành 2 hội nghị đầu bờ và lớp tập huấn chuyển giao kết quả nghiên cứu cho các hộ nông dân trồng tỏi tại hai xã An Hải và An Vĩnh.

5.2. Tổng hợp các sản phẩm đề tài

5.2.1. Các sản phẩm khoa học:

(Liệt kê các sản phẩm theo thứ tự dạng 1, 2, 3, 4 và nêu rõ chỉ tiêu chất lượng của giống, qui trình, mô hình...)

TT	Tên sản phẩm	Đơn vị tính	Số lượng theo kế hoạch phê duyệt	Số lượng đạt được	% đạt được so với kế hoạch	Ghi chú
1	Quy trình sản xuất tảo thương phẩm	Quy trình	01 quy trình Dễ áp dụng, đảm bảo năng suất cao hơn đại trà 10-15%), được nghiệm thu cấp cơ sở.	01 quy trình Dễ áp dụng, đảm bảo năng suất cao hơn đại trà 10-15%), được nghiệm thu cấp cơ sở.	100	Tính theo năng suất mô hình
2	Quy trình công nghệ bảo quản tảo	Quy trình	01 quy trình Dễ áp dụng, phù hợp với điều kiện của địa phương, Thời gian bảo quản trên 6 tháng, tỷ lệ hư hỏng $\leq 5\%$, đạt chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm.	01 quy trình Dễ áp dụng, phù hợp với điều kiện của địa phương, Thời gian bảo quản trên 6 tháng, tỷ lệ hư hỏng $\leq 5\%$, đạt chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm và được nghiệm thu cấp cơ sở	100	
3	Mô hình sản xuất tảo thương phẩm	Mô hình	1 mô hình canh tác với diện tích 5000m ² đạt năng suất tăng 10-15% so với sản lượng	1 mô hình canh tác với diện tích 5000m ² đạt năng suất tăng 20% so với sản lượng	100	

			chung của toàn huyện Lý Sơn	chung của toàn huyện Lý Sơn		
4	Mô hình bảo quản tỏi	Mô hình	1 mô hình bảo quản tỏi trên 6 tháng với tỷ lệ hư hỏng dưới 5%	1 mô hình bảo quản tỏi với quy mô 2 tấn/ngày trên 6 tháng với tỷ lệ hư hỏng 4,7%, nhỏ hơn so với đối chứng 5,42%	100	
5	Tập huấn hướng dẫn kỹ thuật canh tác và bảo quản tỏi	Lớp	2 lớp tập huấn về kỹ thuật canh tác vào bảo quản tỏi	2 lớp (mỗi lớp 200 người) tập huấn về kỹ thuật canh tác và bảo quản sau thu hoạch	100	
6	- Bài báo “Mối quan hệ giữa hàm ẩm của tỏi Lý Sơn đến khả năng bảo quản sau thu hoạch” - Bài báo “Nghiên cứu hoàn thiện quy trình trồng trọt giống tỏi đặc sản Lý Sơn”	Bài báo	1 bài báo trên tạp chí chuyên ngành		200	
7	Đào tạo kỹ sư Đào tạo thạc sỹ	Người	2 kỹ sư	04 kỹ sư công nghệ sau thu hoạch. 01 thạc sỹ công nghệ bảo quản sau thu hoạch.	200 100	

5.2.2. Kết quả đào tạo/tập huấn cho cán bộ hoặc nông dân

Số TT	Số lớp	Số người/lớp	Ngày /lớp	Tổng số người			Ghi chú
				Tổng số	Nữ	Dân tộc thiểu số	
1	02	200	2	200	196		

5.3. Đánh giá tác động của kết quả nghiên cứu

5.3.1. Hiệu quả môi trường

(Đánh giá tác động/ảnh hưởng của kết quả nghiên cứu đến môi trường)

Kết quả của đề tài đã góp phần làm giảm ô nhiễm môi trường đất, nước và không khí trên đảo thông qua việc giảm lượng cũng như số lần bón các loại phân bón hóa học và thay thế vào đó là các dạng phân sinh học cùng với việc thay đổi thói quen dùng thuốc bảo vệ thực vật của người dân một cách tùy tiện, khuyến cáo người dân chuyển sang dùng thuốc trừ sâu sinh học và giảm tần suất phun thuốc trên một đơn vị diện tích.

Theo các kết quả của đề tài, việc canh tác, thu hái, bảo quản và chế biến không sử dụng các hóa chất độc hại ảnh hưởng đến môi trường. Ngoài ra, phế thải trong quá trình bảo quản chế biến tối không nhiều mà hầu hết là các chất hữu cơ có thời phân hủy nhanh không ảnh hưởng đến môi trường đất, nước, không khí nên khi áp dụng vào thực tế sản xuất sẽ không gây ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân trong vùng.

5.3.2. Hiệu quả kinh tế - xã hội

(Đánh giá tác động/ảnh hưởng của nghiên cứu đến giảm nghèo, bình đẳng giới..)

Từ việc ứng dụng các kết quả nghiên cứu của đề tài năng suất, chất lượng và hiệu quả sản xuất đối với tỏi Lý Sơn được nâng cao một cách rõ rệt, cụ thể:

+ Góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất, sử dụng đất đai và lao động, qua đó thúc đẩy kinh tế trên địa bàn huyện.

+ Việc áp dụng các biện pháp kỹ thuật sau thu hoạch sẽ giảm thiểu tỷ lệ tổn thất sau thu hoạch đối với tỏi Lý Sơn từ 10-15% xuống còn 4-5%, đồng thời kéo dài thời gian bảo quản tối giảm áp lực về đầu ra cho sản phẩm, làm giảm mức độ hao tổn trong quá trình tiêu thụ.

+ Song song với bảo quản, sơ chế tỏi sẽ góp phần tạo ra một kênh tiêu thụ mới, giải quyết đầu ra cho nguyên liệu tỏi Lý Sơn đồng thời là phương án tận thu đối với phần nguyên liệu không đủ tiêu chuẩn cho bảo quản. Nhờ vậy sẽ làm tăng đáng kể giá trị kinh tế của củ tỏi Lý Sơn.

+ Hạn chế được việc sử dụng các hóa chất độc hại, đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm trong quá trình bảo quản kéo dài thời gian thường phẩm tạo điều kiện dễ dàng cho

khâu lưu thông phân phối.

+ Góp phần đưa các tiến bộ khoa học vào sản xuất thực tiễn, góp phần nâng cao dân trí, đem lại niềm tin cho người nông dân yên tâm đầu tư sản xuất giúp đời sống người trồng tỏi được cải thiện về cả tinh thần và vật chất, cuộc sống ổn định. Vì vậy các vấn đề về giới và xã hội được quan tâm và ngày một đảm bảo hơn thông qua việc đầu tư sản xuất các sản phẩm thuộc đề tài nhằm mục đích nội tiêu và tiến tới xuất khẩu.

5.4. Tổ chức thực hiện và sử dụng kinh phí.

5.4.1. Tổ chức thực hiện

(Nêu các tổ chức và cá nhân tham gia thực hiện, các hoạt động phối hợp với các tổ chức địa phương...)

	Họ và tên, học hàm học vị	Tổ chức công tác	Nội dung công việc tham gia
1	TS.Hoàng Thị Lệ Hằng	BM BQCB Viện NCRQ	Chủ trì đề tài
2	PGS.TS Trần Khắc Thi	Phó Viện trưởng Viện NCRQ	Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật trồng trọt
3	ThS. Nguyễn Đức Hạnh	BM BQCB Viện NCRQ	Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ bảo quản tỏi Lý Sơn
4	ThS. Nguyễn Khắc Trung	BM BQCB Viện NCRQ	Xây dựng mô hình bảo quản tỏi
5	KS. Kiều Văn Quang	BM BQCB Viện NCRQ	Nghiên cứu sơ chế tỏi Lý Sơn thành dạng bán thành phẩm phục vụ chế biến
6	ThS. Nguyễn Văn Toàn	Trường Đại học Nông Lâm Huế	Xây dựng mô hình bảo quản tỏi
7	TS. Đỗ Tiến Điền	Chi cục QL chất lượng NLTS Quảng Ngãi	Điều tra, đánh giá thực trạng sản xuất, bảo quản và tiêu thụ tỏi tại Lý Sơn – Quảng Ngãi
8	ThS. Đặng Hiệp Hòa	BM Rau gia vị - Viện NC rau quả	Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật trồng trọt
9	KS. Lê Thị Mai	BM Rau gia vị - Viện NC rau quả	Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật trồng trọt
10	ThS. Trương Văn Nghiệp	BM Rau gia vị - Viện NC rau quả	Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật trồng trọt

5.4.2. Tình hình sử dụng kinh phí

(Tổng hợp theo từng nội dung của đề tài)

ĐV tính: 1000 đ

TT	Nội dung chi	Kinh phí theo dự toán	Kinh phí được cấp	Kinh phí đã sử dụng
1	Nội dung 1: Điều tra, đánh giá thực trạng sản xuất, bảo quản và tiêu thụ tỏi hiện nay của huyện đảo Lý Sơn - Quảng Ngãi	68.700	65.300	65.300
2	Nội dung 2: Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật canh tác nhằm tăng năng suất, chất lượng và khả năng kéo dài thời gian bảo quản của cây tỏi đặc sản Lý Sơn	267.366	242.175,5	242.175,5
3	Nội dung 3: Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ bảo quản tỏi Lý Sơn	177.289	164.887	164.887
4	Nội dung 4: Nghiên cứu sơ chế tỏi Lý Sơn thành dạng bán thành phẩm phục vụ chế biến	71.630	67.130	67.130
5	Nội dung 5: Xây dựng mô hình thử nghiệm sản xuất và bảo quản tỏi hàng hoá ứng dụng đồng bộ các biện pháp kỹ thuật trước và sau thu hoạch tại huyện Lý Sơn, đào tạo tập huấn và hướng dẫn kỹ thuật cho nông dân địa phương	230.460	222.920	222.920
6	Chi phí chung	134.555	142.349,405	142.349,405
7	Thuế VAT		45.238,095	45.238,095
	Tổng số:	950.000	950.000	950.000

VI. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

6.1. Kết luận:

6.1.1. Về nội dung nghiên cứu của đề tài:

6.1.1.1. Qua các kết quả điều tra về thực trạng trồng trọt và bảo quản sau thu hoạch cho thấy: Người dân canh tác chủ yếu theo thói quen mà chưa đưa các tiến bộ khoa học kỹ thuật vào trong công đoạn trồng trọt và xử lý sau thu hoạch vì vậy năng suất tói chỉ đạt được ở mức trung bình, đặc biệt người dân chưa có ý thức trong việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật và phân bón nên vấn đề về ô nhiễm môi trường là điều đã nhìn thấy rõ. Mức độ tổn thất tói sau thu hoạch khá lớn, chất lượng còn thấp so với nhu cầu thị trường, đặc biệt là chỉ tiêu vệ sinh an toàn thực phẩm (do người dân vẫn sử dụng các hóa chất bảo quản độc hại trong quá trình bảo quản). Vì vậy, vấn đề quan tâm hiện nay là xác định các điểm bất cập trong quy trình canh tác, nguyên nhân gây tổn thất sau thu hoạch và đề ra các giải pháp nhằm nâng cao năng suất và hạn chế tổn thất về chất lượng cũng như khối lượng của tói sau thu hoạch.

6.1.1.2. Đã xác định được các biện pháp kỹ thuật canh tác nhằm tăng năng suất, chất lượng và khả năng kéo dài thời gian bảo quản của cây tói đặc sản Lý Sơn, cụ thể:

+ Về mật độ trồng: Hàng x hàng = 14 cm; Cây x Cây = 7 cm (tương đương mật độ 10-11 vạn cây/ha)

+ Về thời điểm trồng: từ đầu tháng 11 đến giữa tháng 11 dương lịch (tương ứng từ giữa tháng 9 đến cuối tháng 9 âm lịch)

+ Về bón phân: Sử dụng phân bón lá SUPER HUME của công ty GINO 10 ngày phun 1 lần kể từ khi cây tói có thời gian sinh trưởng 50 ngày, phun 4 -5 lần/ vụ, liều lượng theo hướng dẫn trên bao bì, kết hợp với giảm $\frac{1}{2}$ lượng phân ure so với công thức bón phân truyền thống của người dân sẽ cho năng suất tói cao hơn đối chứng 23%.

+ Đã nghiên cứu sử dụng chất giữ ẩm (hạt polymer giữ ẩm hạt polymer) với mục đích hạn chế công sức và thời gian để tưới và đã giảm một nửa chi phí tưới cho các hộ nông dân trồng tói (tương đương khoảng 1 triệu đồng/sào).

+ Về phòng trừ sâu, bệnh: Sử dụng thuốc bảo vệ thực vật sinh học cho hiệu quả phòng trừ cao rõ rệt, đặc biệt hiệu quả với thuốc Thianmectin 5 EC.

6.1.1.3. Đã xác định các thông số kỹ thuật nhằm hoàn thiện công nghệ bảo quản tói Lý Sơn

+ Về thời điểm thu hoạch: Thời điểm thu hoạch thích hợp là 135-140 ngày kể từ khi trồng, được nhận biết: khi tói có 2/3 số lá trên cây chuyển sang màu vàng, tếp tói chắc, thân cây mềm và ngả trên mặt ruộng (khối lượng củ đạt trung bình $16,5 \pm 0,5$ g/củ).

+ Về phương pháp và dụng cụ thu hái, vận chuyển: Sử dụng dụng cụ vận chuyển bằng các rổ nhựa với cách xếp các củ quay vào trong, thân củ ra ngoài thành sọt sẽ giảm thiểu tối đa mức độ hư hỏng cơ học trong quá trình vận chuyển từ ruộng đến nơi sơ chế.

+ Về phương pháp sơ chế: Tói được cắt dọc cách củ khoảng 5-6 cm và được sấy (Bằng thiết bị sấy năng lượng mặt trời) ở nhiệt độ $40-45^{\circ}\text{C}$.

+ Độ ẩm thích hợp tói đưa vào bảo quản là: 60-65%.

+ Về bao bì bảo quản: Bao bì dùng để bảo quản tói là bao bì PE có độ thoáng 3% (đục lỗ 3%);

+ Về phương pháp xử lý:

- Để kéo dài được thời gian bảo quản đồng thời hạn chế khả năng gây hư hại của côn trùng và nấm mốc, tói phải được xử lý bằng phương pháp xông lưu huỳnh với nồng độ $10 - 15\text{g}/\text{m}^3$ trước khi đưa vào bảo quản, đồng tói được đóng gói cùng với các túi lá bạch đàn phơi khô đến độ ẩm $\leq 10\%$ (được đóng ở 3 vị trí : cuối, giữa và đầu bao) với tỷ lệ 2-3%.

- Phòng bảo quản trước khi đưa tói vào bảo quản phải được làm vệ sinh sạch sẽ, khử trùng bằng phương pháp xông lưu huỳnh với nồng độ $10-15\text{g}/\text{m}^3$.

+ Về chế độ bảo quản: Trong quá trình bảo quản phải thường xuyên kiểm tra chất lượng tói bảo quản để có phương án xử lý kịp thời các sự cố phát sinh về độ ẩm và vi sinh vật tấn công bằng cách điều khiển ẩm trong buồng bảo quản bằng khay năng lượng mặt trời.

6.1.1.4. Đề tài đã xây dựng được quy trình sơ chế tói thành dạng bán thành phẩm (tói muối) ở điều kiện địa phương, sản phẩm có khả năng bảo quản trên 3 tháng làm nguyên liệu cho các chế biến tiếp theo.

6.1.1.5. Đã tiến hành xây dựng mô hình thử nghiệm sản xuất và bảo quản tói hàng hoá ứng dụng đồng bộ các biện pháp kỹ thuật trước và sau thu hoạch tại huyện Lý Sơn, đào tạo tập huấn và hướng dẫn kỹ thuật cho nông dân địa phương.

+ Về mô hình trồng trọt 2.500 m^2 áp dụng tổng hợp các kết quả nghiên cứu tốt nhất về các biện pháp kỹ thuật canh tác: Đã giảm chi phí đáng kể cho các hộ nông dân trồng tói, trong khi năng suất cao hơn khoảng 23%, lãi thuần tăng 30 -40 % so với sản xuất truyền thống (Đ/C).

+ Về mô hình bảo quản tỏi quy mô 2 tấn áp dụng tổng hợp các kết quả nghiên cứu tối ưu nhất về các biện pháp bảo quản sau thu hoạch: Đã tăng chất lượng tỏi sau bảo quản (đặc biệt là chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm), kéo dài thời gian bảo quản trên 6 tháng với chất lượng ổn định, tỷ lệ hư hỏng dưới 5%, lãi thuần tăngso với đối chứng.

+ Về chuyển giao TBKT: Đã tiến hành 2 hội nghị đầu bờ và 2 lớp tập huấn chuyển giao kết quả nghiên cứu cho 400 hộ nông dân trồng tỏi (02 lớp) tại 2 xã An Hải và An Vĩnh. Trong đó, số nữ giới tham gia tập huấn và hoạt động cùng đề tài chiếm 40%

6.1.2. Về quản lý, tổ chức thực hiện và phối hợp với đối tác:

Chủ trì đề tài và các cán bộ tham gia đã tổ chức thực hiện tốt các nội dung đề tài, đặc biệt có sự phối hợp chặt chẽ của cán bộ địa phương (Chi cục quản lý chất lượng nông lâm thủy sản - Quảng Ngãi và Phòng Nông nghiệp nông lâm huyện Lý Sơn) và các hộ nông dân tại địa bàn thực hiện Đề tài. Các nội dung thực hiện cũng như các kết quả nghiên cứu đều được thông báo với cơ quan quản lý địa phương (UBND huyện, UBND xã)

6.2. Đề nghị

- Đưa kết quả nghiên cứu vào quy trình khép kín từ trồng trọt đến bảo quản sau thu hoạch để khuyến cáo cho các hộ nông dân tại huyện đảo Lý Sơn nhằm giảm thiểu chi phí và ô nhiễm môi trường .
- Tiếp tục có những thử nghiệm những kết luận trên ở cấp độ mô hình lớn hơn.

Chủ trì đề tài

(Họ tên, ký)

Cơ quan chủ trì

(Họ tên, ký và đóng dấu)

Hoàng Thị Lệ Hằng

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bạch Quốc Khang, Ngô Hồng Bình và cộng sự (2002), *Nghiên cứu tổng quan hiện trạng sản xuất và yêu cầu cơ bản của một số loại rau quả làm nguyên liệu cho bảo quản và chế biến*. Báo cáo đề tài khoa học Viện nghiên cứu rau quả, Viện cơ điện nông nghiệp & sau thu hoạch.
2. Mai Thị Phương Anh. Rau và trồng rau. Giáo trình cao học nông nghiệp. Viện khoa học nông nghiệp Việt Nam. NXB Nông nghiệp. 1996. 254 p.
3. Nguyễn Văn Chỉ và cộng sự (1996), *Áp dụng công nghệ sấy nhiệt độ thấp để bảo quản và sơ chế nông sản sau thu hoạch, báo cáo khoa học Đại học nông nghiệp I*.
4. Nguyễn Thị Xuân Hiền và cộng sự (2005), *Xác định quy trình bảo quản bằng MAP cho quả vải, rau mùi tàu và Hành tây*. Báo cáo khoa học Viện nghiên cứu rau quả.
5. Nguyễn Xuân Thủy và cộng sự (2001), *Nghiên cứu quy trình và thiết bị sấy sạch rau quả bằng bơm nhiệt*. Báo cáo đề tài khoa học Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch
6. Hà Duyên Tư (1996). *Quản lý và kiểm tra chất lượng thực phẩm*. Đại học Bách khoa Hà Nội.
7. Hà Thanh Toàn (2000). *Giáo trình công nghệ sau thu hoạch ngũ cốc*. Tủ sách Đại học Cần Thơ.
8. Hà Văn Thuyết, Trần Quang Bình (2000). *Bảo quản rau quả và bán chế phẩm*. Nhà xuất bản nông nghiệp Hà Nội.
9. Hà Văn Thuyết và cộng sự (1997), *Ảnh hưởng của một số biện pháp xử lý nguyên liệu đến hiệu suất chưng cất tinh dầu tỏi*. Tạp chí Nông nghiệp Công nghiệp Thực phẩm .
10. Nguyễn Bá Mão (2001). *Tỏi trị bách bệnh*. Nhà xuất bản Hà Nội.
11. Trần Quang Trí, Phạm Thanh Trang, Nguyễn Minh Đức, Vũ Khánh (2002), *Nghiên cứu chế phẩm từ tỏi còn giữ được hoạt chất allicin*. Báo cáo khoa học Đại học Bách Khoa TP Hồ Chí Minh.
12. Phan Thị Sửu, Bùi Quang Thuật và các cộng sự (2005), *Nghiên cứu công nghệ sản xuất nhựa dầu gừng và một số gia vị chọn lọc Việt Nam*”. Báo cáo đề tài

khoa học Viện công nghiệp thực phẩm.

13. Quách Đĩnh, Nguyễn Văn Tiếp, Nguyễn Văn Thoa (1996). *Công nghệ sau thu hoạch và chế biến rau quả*. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật
14. Quỳnh Phương – Minh Đức (2008). *Những điều cần biết cho sức khỏe Tôi chữa bách bệnh*. Nhà xuất bản Hà Nội.
15. Trần Khắc Thi, Lê Thị Thủy, Tô Thị Thu Hà. 2008. Rau ăn củ, rau gia vị (Trồng rau an toàn năng suất cao). NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ
16. Trần Minh Tâm (2006). *Bảo quản và chế biến nông sản sau thu hoạch*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
17. Tạ Thu Cúc - Hồ Hữu An – Nghiêm Thị Bích Hà (2000). *Cây rau*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
18. Dự án: “Quản lý và phát triển NHTT Lý Sơn cho sản phẩm tỏi của huyện Lý Sơn tỉnh Quảng Ngãi” nghiệm thu năm 2011.

TIẾNG ANH

19. C. A. CROCI¹ O. A. CURZIO¹ J. A. ARGÜELLO² Argentina Food Research Institute, Kyonggi 463-420.
20. Haydar Haciseferogullari^a, Musa Ozcan^b, Fikret Demir^a, Sedat Calisir^a, *Some nutritional and technological properties of garlic*, Journal of Food Engineering 68 (2005) 463-469p.
21. Marita Cantwell^a, *The Key Technology for Storage and Fresh Preservation*, Department of Plant Sciences, University of California, Davis.
21. K. Sacilik¹; G. Unal², *Dehydration Characteristics of Kastamonu Garlic Slices*, Biosystems Engineering (2005) 92(2), 207-215.
22. Kalloo G., B.O. Bergh (eds). 1993. *Genetic Improvement of vegetable crops*. Pergamon Press Ltd.
23. LI Yu^{1,2} and XU Shi-ying², *Preparation of Garlic Powder with High Allicin Content*, Agricultural Sciences in China, 2007, 6(7) 890-898p.
24. L. Rejano, A.H. Sánchez, A. Montano, F.J. Casado, A. de Castro^{*}, *Kinetics of heat penetration and textural changes in garlic during blanching*, Journal of Food Engineering 78 (2007) 465-471.
25. Linda J. Harris. 2008. *Food safety Microbiology Specialist*, Department of food Science and Technology University of California. Davis.

26. Robson Maia Geraldine ^a, Nilda de Fátima Ferreira Soares ^b, Diego Alvarenga Botrel ^b và Letícia de Almeida Gonçalves ^a, *Characterization and effect of edible coatings on minimally processed garlic quality*, Carbohydrate Polymers 72 (2008) 403-409p.
27. P. Bertolini¹, S.P. Tian², CRIOF, Department of Protection and Improvement of Agricultural Food Products, University of Bologna, Via Filippo Re 8, 40126 Bologna, Italy

WEBSITE

28. Satin. 1997. Loss of food: How many of post harvest losses? [On- line]. Read: http://earthtrends.wri.org/pdf_library/features/agr_fea_disapper.pdf.
29. http://119.18.142.170:2003/home/database/an_pham_dien_tu/nong_thon_doi_moi/2004/2004_00018/MItem.2004-06-11.0137/MArticle.2004-06-11.0146/marticle_view . .
30. <http://vietsciences.free.fr/timhieu/khoahoc/ykhoa/hanhtoihangnong.htm>.
31. http://vst.vista.gov.vn/home/database/an_pham_dien_tu/nong_thon_doi_moi/2006/2006_00013/Mitem.2006-04-03.3303/Marticle.2006-04-03.1114/marticle_view.
32. <http://www.vnn.vn/chuyenmuc/camnang/mypham/cutoi.html>.
33. <http://www.medinet.hochiminhcity.gov.vn/data/news/2005/6/3045/hanhtoigungnghe.htm>.
34. <http://www.chonongnghiep.com/forum.aspx?g=posts&t=105>.
35. <http://www.rauhoaquavietnam.vn/default.aspx?tabID=4&ID=51&LangID=1&NewsID=1033>.
36. http://vst.vista.gov.vn/home/database/an_pham_dien_tu/nong_thon_doi_moi/2004/2004_00022/MItem.2004-06-07.3854/MArticle.2004-06-07.4051/marticle_view .
37. <http://www.haiduong.gov.vn/Story/NongNghiepKhuyenNong/KHCNNongNghiep/2009/3/11102.html>.
38. http://vst.vista.gov.vn/home/database/an_pham_dien_tu/nong_thon_doi_moi/2004/2004_00018/MItem.2004-06-11.0137/MArticle.2004-06-11.0146/marticle_view.

PHỤ LỤC

Một số hình ảnh hoạt động nghiên cứu của đề tài



Điều tra tình hình sản xuất tỏi



Điều tra tình hình sản xuất tỏi



Thu hoạch xác định độ gia thu hái



Lắp đặt khay lấy năng lượng mặt trời



Lựa chọn tỏi trước khi đưa vào sấy



Tỏi sau 6 tháng bảo quản



Thí nghiệm sơ chế tỏi



Tỏi sơ chế đóng trong bao bì



Thu hoạch tỏi lý sơn



Chăm sóc , tưới nước cho tỏi