

CHƯƠNG TRÌNH CẤP NHÀ NƯỚC 20A

'' GIẢM TỶ LỆ VÀ NÂNG CAO HIỆU QUẢ SỬ DỤNG LƯU ''

o o

BÁO CÁO TÓM TẮT

Đề tài

NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT

BẢO QUẢN NGỒ

Ký hiệu đề tài: 20A - 02 - 02

Chủ nhiệm đề tài: Pts. BÙI CÔNG HIỂN

Các thành viên: - Pts. Nguyễn Bá Toại
- Ks. Đỗ Thanh Dũng
- Ks. Nguyễn Anh Mỹ
- Ks. Vũ Quốc Trung
- Ks. Bùi Huy Thanh
- Ks. Nguyễn Trọng Hiến

(BẢN TÓM TẮT BÁO CÁO KHOA HỌC)

) - (

H À N Ộ I - 1 9 9 0

Phần I

MỞ ĐẦU

Sản lượng ngô hiện nay ở nước ta vào khoảng hơn 1 triệu tấn/năm. Có thể nói, ngô là cây quan trọng thứ 2 sau cây lúa và đứng đầu danh sách các cây màu dùng làm lương thực. 90% sản lượng ngô sau thu hoạch ở Ấn Độ được sử dụng vào bữa ăn cho con người; trái lại do tập quán, nhiều nước lại dùng ngô vào mục đích chăn nuôi (90% ở Mỹ, 70% ở các nước Châu Âu). Ở nước ta, ngô được dùng thay cho gạo vào những tháng giáp hạt; một số đồng bào dân tộc dùng ngô là lương thực chính, còn đa số dùng cho chăn nuôi (riêng Hà Nội, mỗi năm cần hơn 5.000 tấn ngô hạt). Vài năm gần đây, ngô còn là mặt hàng xuất khẩu (năm 1989 đã xuất khẩu hơn 20.000 tấn ngô hạt).

Do giá trị kinh tế của ngô đa dạng và thời gian sinh trưởng ngắn, có thể trồng xen vụ v.v..., nên cần đây cây ngô được phát triển trên nhiều vùng sinh thái khác nhau. Những vùng trồng tập trung với diện tích lớn là: Tây Bắc, Tây nguyên, đồng bằng Bắc bộ và Thanh nghệ tỉnh. Vì mỗi vùng có các điều kiện địa hình, thổ nhưỡng và khí hậu khác nhau, nên thời vụ gieo trồng, giống ngô và thu hoạch không giống nhau. Vì thế không thể áp dụng một quy định chung cho tất cả các địa phương trồng ngô hiện nay ở nước ta.

Một trong những nguyên nhân hạn chế việc phát triển ngô là việc bảo quản ngô sau thu hoạch là rất khó khăn. Qua thực tế khảo sát, tỷ lệ thiệt hại (do côn trùng) sau 3 tháng bảo quản là 10 - 15% và sau 6 tháng là 20 - 25%. Thiệt hại ở các nước Đông Phi trong bảo quản ngô chỉ khoảng 3 - 6 tháng là 34% (1987).

Với nước ta, do trình độ sản xuất lạc hậu và phân tán, đồng thời có những nhận thức không đúng mức về việc gìn giữ lương thực sau thu hoạch, cho nên tới nay việc nghiên cứu để tìm các giải pháp kỹ thuật hợp lý, phù hợp với tình hình sản xuất và điều kiện khí hậu của các địa phương còn hạn chế. Tình trạng ngô sau thu hoạch bị ẩm mốc, bị côn trùng phá hại là phổ biến, có khi phải hủy hàng trăm tấn ngô, thiệt hại hàng chục tỷ đồng, làm thiếu hụt nguồn thức ăn cho chăn nuôi, ảnh hưởng tới nhiều mặt kinh tế - xã hội.

Trước tình hình đó, chúng tôi được giao đề tài:

" Nghiên cứu kỹ thuật bảo quản ngô " với mục đích làm giảm thiệt hại so với thực tế 50 - 70% trong quá trình bảo quản ngô, giúp cho các đơn vị và các địa phương có giải pháp kỹ thuật nâng cao chất lượng bảo quản ngô, phòng trừ côn trùng gây hại có hiệu quả. Các nội dung chính của đề tài là:

- Các hình thức và biện pháp làm khô ngô sau thu hoạch
- Các hình thức bảo quản và các biện pháp phòng ngừa côn trùng gây hại ngô bảo quản
- Cơ sở xây dựng loại hình kho bảo quản ngô

Đây là những vấn đề rất căn bản và phong phú theo từng địa phương. Nếu giải quyết được các nội dung này sẽ tạo thuận lợi cho người sản xuất ngô, giảm đáng kể tổn hại cho ngô sau thu hoạch, đóng góp thêm giá trị kinh tế cho xã hội

Thời gian thực hiện đề tài còn ngắn, với nhiều địa phương cách xa nhau hàng nghìn Km, kinh phí có hạn, nên các kết quả thu được còn hạn chế và một số phần nên được tiếp tục nghiên cứu đầy đủ hơn.

Phần II

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU LÀM KHÔ NGŌ SAU THU HOẠCH

1. Đặt vấn đề

Ngô thu hoạch từ ngoài đồng còn tươi, có độ thủy phân cao (26 - 30o/o) và đang còn tiếp tục diễn ra quá trình chuyển hóa từ lõi vào hạt ngô. Các vùng trồng ngô lớn thường vụ thu hoạch vào cuối mùa mưa (Tây nguyên) hay lúc mưa phùn (Tây Bắc, bắc bộ).

Như vậy, khó khăn đầu tiên của công nghệ xử lý ngô sau thu hoạch là việc làm giảm thủy phân hạt từ 26-30o/o xuống 13 - 14o/o, với thời gian không quá 1 tuần.

Thực tế cho thấy rằng:

. Ở vùng núi phía bắc và Tây nguyên, ruộng rẫy trồng ngô xa làng bản, đường vận chuyển khó khăn, khó tập trung để xử lý làm khô bằng công nghệ sấy công nghiệp.

. Ở vùng đồng bằng, do chính sách khoán, nên người nông dân phải chịu trách nhiệm làm khô sản phẩm sau thu hoạch.

Do vậy, việc nghiên cứu tìm ra giải pháp làm khô ngô ở quy mô nhỏ, từ ngay người sản xuất trồng ngô sẽ có ích lợi nâng cao phẩm chất bảo quản ngô, giảm tổn thất sau thu hoạch. Từ nhận thức đó, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu thử nghiệm hong ngô bắp trong kho lợp và thiết kế, xây dựng lò sấy thủ công. Bên cạnh đó, để đáp ứng việc làm khô ngô cho những đơn vị sản xuất lớn, chúng tôi cũng đã tìm hiểu và thử nghiệm thiết bị sấy ngô bằng phương pháp gián đoạn.

2. Kết quả thử nghiệm hong ngô bắp

Lò hong được làm thành 3 tầng, tầng cuối cách mặt đất 60cm và các tầng cách nhau 60cm. Dùng lưới mắt cáo che chắn xung quanh; đèn hong làm bằng tre có kẽ hở 4cm chạy dọc gian hong. Tất cả bắp ngô được trải đều với độ dày 15 - 20cm.

Kết quả thử nghiệm cho thấy:

- Thủy phân hạt liên tục giảm và không có hiện tượng bốc nóng. Tốc độ giảm thủy phân chậm nhất ở lô đối chứng (hong tự nhiên, không có biện pháp xử lý phụ) là 1,2o/o và cao nhất ở lô xử lý phun DDVP trước khi hong là 2,2o/o. Ở Tây nguyên do có gió mạnh và độ ẩm không khí khô, nên ngay trong mùa mưa vẫn có thể sử dụng lò hong làm khô

ngô sau thu hoạch và nếu có kết hợp với biện pháp phòng ngừa côn trùng thì có thể bảo quản tới 3 - 4 tháng.

3. Kết quả nghiên cứu và thiết kế, xây dựng lò sấy thủ công

Qua kết quả khảo sát ở tỉnh Đăklăk và Gia Lai-Kontum chúng tôi nhận thấy điều kiện sấy kinh tế ở khí hậu Tây nguyên là: Tp (thủy phần) = 170/o. Ngoài ra sự cân bằng ẩm diễn ra thường xuyên giữa môi trường bên trong và bên ngoài hạt (môi trường kho).

Việc tìm hiểu tình hình phơi sấy trên thế giới và ở Việt nam, cho chúng tôi nhận xét việc phơi khô rất khó thực hiện ở vùng trồng ngô, chỉ thay thế bằng hong và tót bơn nên xây dựng các lò sấy thủ công cho liên hộ gia đình.

Chúng tôi đưa ra 1 mẫu lò sấy. Thiết bị này có cấu tạo đơn giản và vị trí đặt cơ động, có thể đặt ngay ngoài đồng và chi phí vừa phải (giá thành 1,5 triệu đồng/chiếc). Thiết bị sấy thủ công gồm 3 phần chính: buồng đốt, buồng sấy và quạt gió.

(có sơ đồ thiết kế kèm theo).

Chúng tôi đã xây dựng để thử nghiệm 1 lò sấy ở Đhục Thọ, Hà nội (1988) và 12 lò sấy thủ công ở huyện Chư sê tỉnh Gia Lai-Kontum (1989 - 1990). Thiết bị sấy này có năng suất sấy là 200Kg/ca và nhiên liệu tiêu thụ tính bằng củi là 40Kg/ca.

Qua thực tế sử dụng, chúng tôi nhận thấy:

- . Thiết bị có cấu tạo đơn giản, dễ xây dựng, ít chi phí
- . Năng lượng bị tiêu hao để sấy không lớn
- . Nhiên liệu sử dụng rất đa dạng: bằng than, phụ phẩm nông nghiệp hoặc bằng điện.
- . Việc phân bố nhiệt trong buồng sấy rất đồng đều và tăng giảm nhiệt độ ở buồng sấy dễ dàng nhờ hệ thống các cửa điều chỉnh.
- . Có thể sử dụng sấy ngô, lạc, đậu và các nông sản khác hoặc xử lý sấy hạt giống.

4. Thiết bị sấy ngô bằng phương pháp gián đoạn

Trong thực tế, nhất là những nơi trồng ngô tập trung (các nông trường) với diện tích lớn, phương pháp sấy thủ công sẽ không đáp ứng được. Do vậy, chúng tôi đã quan tâm đến công nghệ sấy ngô ở quy mô lớn, trước hết là phương pháp sấy gián đoạn sử dụng gas trầu.

Chúng tôi vừa gia công chế tạo vừa hoàn chỉnh bản vẽ thiết kế. Nếu có chỗ nào chưa hợp lý thì sửa ngay bản vẽ cho phù hợp với quy trình gia công, điều kiện nước ta.

Phương pháp xác định các chỉ tiêu kỹ thuật:

- . Nhiên liệu: dùng trấu của nhà máy xay, cân đong cho từng đợt thí nghiệm
- . Đo nhiệt độ miệng lò: điểm đo cách miệng thứ cấp 10cm, bằng cặp nhiệt điện crôm-calumel.
- . Kiểm tra độ ổn định của nguồn điện và mức tiêu thụ điện của các động cơ bằng Voltmètre và Amperemètre
- . Dùng phototachomètre để đo tốc độ trục quạt, trục motem. Kiểm tra chế độ chạy có đúng thiết kế không.
- . Dùng vận tốc con quay để xác định tốc độ dài dòng khí vào khối hạt sấy
- . Ống chữ U để xác định áp suất quạt, tính lưu lượng gió của quạt
- . Âm kế Ashmann để xác định độ ẩm tương đối không khí
- . Máy KETT xéch tay để xác định độ thủy phân lúc đầu và sau khi sấy của hạt.

Qua thực nghiệm không tải và có tải ở Thường tín và Cao lãnh, chúng tôi đã xem xét đến các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đã cải tiến để nâng cao hiệu quả của phương pháp sấy tĩnh bằng gas trấu. Kết quả được thể hiện:

- . Hệ thống tự động ghi lò có hẹn giờ và chu kỳ gõ làm việc đúng như các thông số thiết kế (có thể từ 3 giây đến 60 giây theo ý muốn vận hành).
- . Thiết kế sử dụng các chế tạo trong nước.
- . Nhiệt độ sấy cho phép đối với ngô 50 - 60 °C
- . Mức tiêu thụ trấu có thể 40 - 50 Kg/h
- . Năng suất sấy có cao hơn so với lúa, khoảng từ 3 đến 3,5 tấn/h.

Máy sấy tĩnh MST-25-VLT sử dụng lò đốt khí hóa trấu LPI-60-VLT là một kiểu máy sấy nông sản dạng hạt, có thể sấy lúa, ngô, đậu v.v... ở dạng đóng bao và có những ưu điểm như:

- . So với thiết bị nước ngoài vốn đầu tư thấp
- . Năng suất sấy khá cao: 1,7-2tấn/h(lúa) và 3 - 3,5tấn/h (ngô)
- . Sử dụng nhiên liệu tại chỗ, rẻ tiền như trấu và mức tiêu thụ thấp 20 - 50Kg/h
- . Mức tiêu thụ điện thấp: 18 - 20 kWh
- . Lao động vận hành ít: 1 - 2 người
- . Vận hành dễ dàng, thuận tiện

- Khí lò sạch, không làm ô nhiễm môi trường; không gây mùi khét và biến màu sản phẩm sấy

Phần III

CÔN TRÙNG GÂY HẠI NGŨ BẢO QUẢN VÀ CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG TRỪ

1. Đặt vấn đề

Đối tượng gây những thiệt hại nặng nề nhất cho ngũ bảo quản là côn trùng hay thường gọi là sâu mọt. Ở Đắc Tô (Gia Lai-Kontum), riêng 1 kho chứa 150 tấn ngô, sau 5 tháng bảo quản đã hoàn toàn phải đổ đi, vì mọt qua nhiều, sau khi diệt trừ bằng thuốc trừ sâu không thể chế biến thành thức ăn gia súc (Ủy ban KHKT tỉnh Gia Lai - Kontum, 1987).

Nước ta có khí hậu nóng ẩm rất thích hợp cho côn trùng phát triển; hơn nữa trong các vụ ngô, cho dù là ở mức hộ gia đình, thì nguồn thức ăn đó là quả dư thừa cho côn trùng sinh sôi thành quần thể hàng vạn, triệu cá thể trong thời gian rất ngắn (2 - 3 tháng). Có thể nói, nếu phòng chống tốt côn trùng hại ngũ thì việc bảo quản ngũ sẽ đơn giản và đạt hiệu quả tốt.

Với những suy nghĩ và hiểu biết đó, chúng tôi đã thực hiện một loạt các nghiên cứu và thử nghiệm khác nhau, nhằm đưa ra được những loại thuốc và phương thức phòng ngừa tốt nhất ở tất cả các quy mô bảo quản ngũ với điều kiện sản xuất hiện nay ở nước ta.

2. Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp nghiên cứu được áp dụng là những phương pháp chuẩn đã được thống nhất sử dụng hiện nay ở nước ta như: Phương pháp điều tra côn trùng (Bùi Công Hiến và Ctv., 1982); phương pháp đo thủy phân hạt; phương pháp xác định tạp chất; phương pháp thử nghiệm thuốc trừ sâu (insecticide) và phương pháp thử nghiệm Non-toxic và thuốc trừ sâu thảo mộc v.v...

3. Kết quả nghiên cứu

3.1 Thành phần côn trùng hại ngũ bảo quản

Lên đầu tiên có dân liệu đầy đủ về thành phần loài

côn trùng hại cho riêng ngô bảo quản ở nước ta với số lượng 20 loài thuộc chủ yếu bộ Coleoptera và Lepidoptera; trong đó quan trọng nhất là một ngô (*Sitophilus zeamais*), một đục hạt (*Rhyzopertha dominica*) và bướm Địa trung hải (*Plodia interpunctella*). Có thể cho rằng việc phòng trừ côn trùng hại ngô chính là bằng cách nào đó hạn chế sự gia tăng của những loài gây hại nêu trên.

3.2 Một số đặc điểm xâm nhiễm và phát triển của côn trùng hại ngô bảo quản

Kết quả điều tra trên các ruộng ngô sắp thu hoạch cho biết những loài côn trùng gây hại chính đã có mặt và đã xâm nhiễm vào các bắp ngô phát triển đi tặt.

Khả năng nhiễm côn trùng tăng lên khi đã thu hoạch và gia đình nông dân và khi làm khô hạt (trừ biện pháp sấy). Côn trùng đặc biệt dễ dàng xâm nhiễm khi ngô đưa vào bao quản. Điều này đã được thể hiện rõ trong các kho tập trung chỉ sau 3 - 4 tháng bảo quản, ngô đã bị phá hại nghiêm trọng. Cũng cần lưu ý là kích thước hạt ngô khá lớn so với các hạt ngũ cốc khác, phần mầm hạt lớn, lại không có lớp vỏ bảo vệ, nên dễ bị côn trùng xâm nhiễm, phá hại.

Kết quả điều tra ở nhiều kho chứa ngô cho thấy trong khối hàng đổ rời, thì các loài côn trùng chỉ tập trung và phát triển ở lớp bề mặt khối hàng (với ngô 0,5 - 0,7m). Nhưng ở những khối hàng là bắp ngô thì độ sâu phân bố của côn trùng có thể tới 1 - 1,5m. Con ở dạng đóng bao thì côn trùng phát triển ở mọi chỗ, kể cả phần đáy. Đường nhiên độ phân bố mật độ quần thể trong không gian 1 kho còn tùy thuộc vào vi khí hậu của từng điểm trong kho và khối hàng.

Kết quả theo dõi mật độ quần thể theo thời gian bảo quản cho thấy có 2 nhóm với diễn trình phát triển ngược nhau: nhóm các loài một thời đui (*Carpophilus* spp.) có mật độ quần thể cao lúc ban đầu nhưng sau giảm dần và đến tháng thứ 3 - 4 hầu như có số lượng không đáng kể. Trái lại, nhóm các loài một đục hạt, một ngô (nhóm phá hại sơ cấp) thì mật độ quần thể lúc đầu rất thấp, rồi sau tăng lên dần và đến tháng thứ 3 - 4 đã đạt đến đỉnh cao. Cụ thể kết quả theo dõi tại kho Hòa Khánh thị xã Buôn ma thuật vào tháng I (vừa nhập kho) mật độ quần thể một *Carpophilus* là 47 con/kg, đến tháng III, đầu tháng IV giảm xuống chỉ còn 3 con/kg (giảm hơn 12 lần). Ngược lại, mật độ quần thể một ngô ở thời điểm đó là 54 con/kg sau tăng lên 184 con/kg (tăng hơn 3 lần), ở kho Phúc Thọ (Hà Nội) thì tăng 45 lần.

g Các kết quả khảo sát cũng còn cho thấy ở vùng Tây nguyên, do khí hậu có 2 mùa rõ rệt, nên thời gian thích hợp cho sự phát triển của côn trùng là vào cuối mùa mưa (tháng X) và tháng cuối mùa khô (tháng IV). Trái lại, ở khí hậu ở miền Bắc Việt nam lại có 4 mùa và chúng tôi nhận thấy côn trùng hại ngô thường bắt đầu phát triển vào giữa xuân (tháng III) và kéo dài liên tục tới cuối mùa thu, đầu đông (tháng XI).

3.3 Kết quả xử lý phòng trừ côn trùng

Căn cứ vào những đặc điểm phát triển của côn trùng hại ngô bảo quản, chủ yếu là một ngô và các điều kiện sinh thái, sản xuất ở địa phương, chúng tôi thiết lập một số mô hình bảo quản kèm theo các biện pháp phòng trừ côn trùng.

Biện pháp vệ sinh cơ học được áp dụng vào lúc chuẩn bị kho chứa hàng. Biện pháp hóa học được sử dụng để vệ sinh cùng 1 lúc cả khối hàng và không gian kho (khác với hướng dẫn trước đây trong quy trình kỹ thuật vệ sinh kho không và kho có hàng). Thuốc xử lý vẫn là các thuốc đang được lưu hành: DDVP và Gastoxin.

Kết quả sau 5 tháng bảo quản tỷ lệ một sống dao động 7 - 15 con/kg so với lúc đầu là 213 con/kg, còn ở kho đối chứng (không xử lý) số một lúc đầu 47 con/Kg sau tăng lên 184 con/kg. Như vậy, ở mô hình thực nghiệm số một sống giảm đi hơn 10 lần so với lúc nhập kho sau 5 tháng bảo quản, còn kho đối chứng lại tăng lên 3 lần. Từ đó các kết quả về tỷ lệ hạt bị hại, phẩm chất ngô cũng thể hiện rõ quan hệ với số lượng côn trùng. Ở các mô hình thực nghiệm đã giảm được tỷ lệ thiệt hại xuống 5 - 10o/o.

Từ thực nghiệm của các mô hình bảo quản, chúng tôi đã có những dẫn liệu đầy đủ về phẩm chất và hao hụt tổng thể của các hình thức bảo quản kín hoặc thoáng, đố rới hay đóng bao. Theo kết quả đó thì hình thức đố rới và bảo quản thoáng là thích hợp nhất trong điều kiện khí hậu và trình độ sản xuất hiện nay ở nước ta.

3.4 Kết quả thử nghiệm một số thuốc mới để phòng trừ côn trùng hại ngô bảo quản

Hiện nay ở nhiều nước đã mở rộng việc sử dụng các loại thuốc hóa học mới để phòng trừ côn trùng hại kho, như Sumithion (ở Úc), Damfin, Nuven (Thụy sĩ), Deltamethrine và Fenitrothion (các nước đông Phi) v.v... Cho nên việc nghiên cứu bổ sung thêm danh sách các thuốc diệt côn trùng hại kho sẽ giúp cho công tác phòng trừ có hiệu quả

hơn. Chúng tôi đã tiến hành thử nghiệm các loại thuốc thuộc nhóm Pyrethroid là Sherpa, Sumicidin; thuốc nhóm lân hữu cơ là Sumithion (ở dạng bột và nước), Folimat và nhóm thuốc thảo mộc là bột cây Ruốc cá (Derrit) và bột cao lanh hoạt hoá (Non-toxic).

Kết quả cho thấy các loại thuốc trên đều có hiệu lực diệt côn trùng cao, sau 2 - 3 tháng quần thể một ở các lô xử lý giảm đi 70 lần so với ban đầu, còn ở lô đối chứng tăng lên 5 lần. Các kết quả phân tích về phẩm chất ngô sau xử lý cho thấy các loại thuốc này không để lại dư lượng, làm giảm thùy phần hạt (2 - 30/o so với đối chứng) và làm tăng hàm lượng caroten của ngô. Đồng thời việc xử lý bằng các hóa chất này đã không gây ảnh hưởng tới tỷ lệ cũng như sức nảy mầm của hạt ngô, chỉ riêng có trường hợp xử lý bằng Non-toxic, sau 5 tháng tỷ lệ nảy mầm giảm 30 - 40/o.

Phần IV

NGHIÊN CỨU LOẠI HÌNH KHO CHỨA NGÔ

1. Đặt vấn đề

Ngô từ sau thu hoạch cần phải được tồn trữ, bảo quản (có khi tới 1-2 năm) để phục vụ các nhu cầu của con người. Vì thế kho chứa ngô là một trong những khâu quan trọng của công nghệ sau thu hoạch.

Ở nước ta, trong nhiều năm qua đã có những nghiên cứu thiết kế kho để gìn giữ lương thực, đặc biệt là ở miền Bắc. Tuy vậy, riêng với ngô, một loại hình hạt khác với thóc, chưa được nghiên cứu kỹ. Mặt khác, ở những vùng trồng ngô như Tây nguyên, Tây bắc, kho chứa còn tạm bợ và thiếu thốn rất nhiều. Chính việc thiếu kho và kho không đúng quy cách kỹ thuật đã làm cho việc tổn hại gia tăng, có khi tới 40 - 50/o khối lượng ngô bảo quản.

Với suy nghĩ trên, đề tài đã cố gắng tìm hiểu các loại hình kho trong nước và trên thế giới, đồng thời xem xét các quy luật quan hệ giữa điều kiện khí hậu từng vùng với vị trí kho để đề xuất các mô hình kho chứa ngô thích hợp.

2. Kết quả nghiên cứu

Để có đầy đủ cơ sở khoa học cho việc xây dựng thiết kế kho chứa ngô với tích lượng khoảng 200 tấn ở vùng Tây nguyên, chúng tôi đã tìm hiểu, phân tích kỹ lưỡng:

. Cơ sở lý thuyết của sinh lý học bảo quản ngô sau

thu hoạch.

- . Điều kiện tự nhiên ở Tây nguyên (gió, nhiệt độ, ẩm độ, lượng mưa v.v...)
- . Các thông số trạng thái kho bảo quản
- . Chọn kiểu kho và kết cấu kho bảo quản

Từ các hiểu biết và số liệu tính toán đó, chúng tôi đã tiến hành thiết kế mô hình kho bảo quản cho ngô (do điều kiện kinh phí có hạn, nên chưa xây được kho để thu thập các số liệu thực tế mà vi khí hậu kho yêu cầu).

Tổng thể của mẫu thiết kế là:

- . Dung tích chứa 250 tấn
- . Khẩu độ nhà 9 m
- . Bước cột 4,5m
- . Động hàng xếp cao 3 m
- . Hàng được kê trên hệ gỗ cao 0,5 m
- . Để hạn chế sự truyền ẩm vào hàng thì sử dụng tường 2 lớp, sàn cuốn vòm
- . Vật liệu xây dựng là ở địa phương.

(có mẫu thiết kế kèm theo)

Phần V

QUY TRÌNH KỸ THUẬT BẢO QUẢN NGÔ

Qua các kết quả nghiên cứu và thử nghiệm trên thực tế ở Tây nguyên, Tây bắc và ngoại thành Hà nội, chúng tôi thấy có thể xây dựng quy trình kỹ thuật bảo quản ngô, làm cơ sở cho các quy định và hướng dẫn kỹ thuật cụ thể ở các địa phương khi tiến hành bảo quản ngô sau thu hoạch.

1. Nguyên tắc tổ chức thực hiện

- Tổng hợp và đồng bộ, gồm: chính sách, chế độ quản lý, các tiêu chuẩn về phẩm chất hàng và kho chứa hàng, các kỹ thuật và trang thiết bị bảo quản phù hợp và các biện pháp phòng trừ sinh vật hại hợp lý.

- Công tác bảo quản phải được chuẩn bị từ trước khi thu hoạch ngô (khoảng 1-2 tuần trước khi nhập kho)

- Nội dung kỹ thuật bảo quản phải cụ thể, chính xác, căn cứ vào tình hình ở từng nơi, nhưng phải đảm bảo tính thiết thực, tích cực và chủ động.

- Nội dung, biện pháp phải tiến hành từ dễ đến khó, từ đơn giản đến phức tạp, từ thủ công đến cơ giới.

2. Nhà kho và phương tiện bảo quản

2.1 Kho hong bảo quản ngô bắp

Tùy thuộc vào thủy phần trong ngô bắp, thời gian và điều kiện bảo quản mà làm lên hong hay dãn hong trong hộ gia đình. Kích cỡ căn cứ vào khối lượng ngô cần hong. Khi xây dựng cần chú ý về cấu tạo và kích thước đảm bảo lượng gió thổi qua được tất cả các vị trí của đồng ngô bắp xếp đặt trong đó. Thường bề mặt chính của kho hong đặt vuông góc với hướng gió chính. Chiều cao xếp ngô vào khoảng 1,5 - 2 m và chiều rộng 0,7 - 1,2 m (thủy phần càng cao đồng ngô xếp càng nên nhỏ).

Vị trí kho hong nên ở chỗ cao ráo, thoáng gió. Khung kho tùy theo khả năng cung cấp vật liệu ở địa phương từ tre nứa đến sắt thép. Nên làm mái che ổn định hoặc mái che di động để tận dụng vừa hong vừa phơi. Sàn kho cần cách mặt đất 0,5 - 0,6m. Chú ý tạo các khe hở của sàn (khoảng 2cm). Vách kho hong nên có lưới hay phen bao bọc tránh chuột và động vật khác phá hại, khe hở 2-3cm hay mắt lưới 2,5 x 2,5cm.

2.2 Kho bảo quản ngô hạt

Khi bảo quản ngô hạt với khối lượng lớn phải tồn trữ trong các gian kho riêng, không để lẫn với các chủng loại lương thực khác.

Có thể sử dụng các loại hình kho hiện có để bảo quản ngô, nhưng tốt nhất ở những nơi thường xuyên phải dự trữ ngô, nên cải tạo hoặc xây mới kho chuyên dùng theo mẫu chung tối thiết kế.

Cho dù ở mức độ bảo quản nào thì yêu cầu kho bảo quản ngô phải đảm bảo:

- Chống được dột, chống mưa hắt, chống truyền âm từ nền và tường kho
- Phải có hệ thống cửa thoáng gió và chống được bức xạ nhiệt và truyền nhiệt từ môi trường ngoài
- Có tường kín giữa các khoang kho và đảm bảo che chắn chống được chuột và côn trùng xâm nhiễm phá hại

2.3 Phương tiện và dụng cụ bảo quản

Có nhiều phương tiện và dụng cụ bảo quản khác nhau, qua khảo sát thực tế ở nước ta, để nâng cao chất lượng công tác bảo quản ngô, chúng tôi chỉ nêu những phương tiện và dụng cụ chính cần có:

- Dụng cụ đo thủy phần hạt ngô để đảm bảo lúc nhập kho thủy phần đạt 13 - 15% và định kỳ theo dõi biến động thủy phần hạt trong bảo quản.

- Dụng cụ đo nhiệt độ trong đồng ngô. Chúng tôi đã chế tạo được dụng cụ có nhiều đầu đo hiện số để đo nhiệt trong khối ngô bảo quản.
- Các loại dụng cụ chăm sóc và vệ sinh kho như cào thóc, các loại chổi, hót rác, thùng rác v.v... (thực tế rất coi nhẹ việc này, nhưng theo chúng tôi đây là một trong những việc quan trọng của quy trình bảo quản).
- Phương tiện và dụng cụ làm thông thoáng kho bằng như nơm hay ống thông thoáng và quạt thông thoáng v.v...
- Các phương tiện và dụng cụ xử lý khi xảy ra tình trạng vượt qua chỉ số an toàn về thủy phần, ngưỡng gây hại của nấm mốc và côn trùng.
- Các phương tiện ngăn ngừa sinh vật hại như rèm cửa trùng, lưới chống chuột v.v...
- Các dụng cụ và phương tiện kiểm tra, thu mẫu như đèn pin, kẹp cầm tay, túi thu mẫu v.v...

3. Phương pháp bảo quản

3.1 Bảo quản ngô bắp

Việc bảo quản ngô bắp chỉ nên thực hiện khi điều kiện xử lý sau thu hoạch gặp trở ngại như thời tiết mưa nhiều, năng lực sấy bị hạn chế.

Khi ngô bắp có hàm ẩm 22 - 28o/o, cách bảo quản tốt nhất là để trong kho hong. Có thể bảo quản an toàn ở kho hong 5 - 6 tháng. Để chống mốc cần bóc sạch lá bì và râu ngô, loại bỏ những bắp non, lép. Để phòng chống côn trùng, sau khi hoàn thành xếp ngô bắp, cần xử lý bằng thuốc thảo mộc như lá xoan, bột cây ruốc cá hoặc phun DDVP với liều 10 - 15 ppm, cụ thể 20 - 30g DDVP 50o/o cho 1 tấn ngô bắp, phun đều trên bề mặt và xung quanh đồng ngô hoặc tẩm DDVP vào bao tải để cho khuyếch tán dần vào không gian kho hong.

3.2 Bảo quản ngô hạt

Bảo quản ngô hạt là hình thức bảo quản phổ biến nhất ở nước ta với các quy mô khác nhau và cũng là hình thức gìn giữ được ngô lâu nhất (1-2 năm).

Điều quan trọng đầu tiên của kỹ thuật bảo quản ngô hạt là đem bao giới hạn thủy phần hạt ngô nhập kho dưới mức 14o/o và trong suốt quá trình bảo quản duy trì dưới 13o/o.

Bảo quản ngô hạt có thể dưới hình thức hạt đổ rời hay đóng bao.

Đối với khối hạt đổ rơi phải đặc biệt chú ý tới việc thông thoáng khối hàng và có chế độ cao đảo lớp bề mặt. Với những kho ở vùng đồng bằng bắc bộ và vùng tây bắc, nếu là tượng xây, cần có 1 lớp cốt tránh để ngô trực tiếp tiếp xúc với tường kho và lớp này phải được khử trùng trước khi sử dụng. Phần nền kho trước khi chứa ngô cũng phải được xử lý đảm bảo tiêu chuẩn chịu sức nén, thông thoáng tốt, chống truyền ẩm và đã được thanh trùng. Tùy theo cấu trúc kho, có thể chất đống cao 2 - 3m, nhưng tuyệt đối không được đổ cao sát trên kho, ít nhất cũng cách 1,2 - 1,5m. Ở dạng bảo quản này có thể có hiện tượng bốc nóng cục bộ, nên kết hợp cao đảo với thông thoáng.

Đối với bảo quản ngô hạt đóng bao, tuy có thuận tiện trong việc xuất nhập kho và chỉ cần sắp xếp hợp lý cũng đảm bảo thông thoáng, nhưng trên thực tế, nếu bảo quản lâu (trên 6 tháng) thì tỷ lệ bị côn trùng phá hại cao hơn và chỉ số hao hụt cũng lớn hơn so với kho đổ rơi. Khi bảo quản đóng bao, ngoài những yêu cầu kỹ thuật nêu trên, cần chú ý kỹ thuật xếp bao để tránh đổ và phải tiến hành kiểm tra, xử lý phòng trừ côn trùng ở tất cả các điểm trong kho. Quy cách xếp bao nên xếp theo kiểu "cũi lợn", chiều cao đống bao từ 10 - 14 lớp bao, đảm bảo xếp thẳng góc, thẳng hàng.

3.3 Bảo quản ngô giống

Để đảm bảo tỷ lệ nảy mầm và sức nảy mầm của hạt ngô, ngoài việc tuyển chọn theo quy trình chọn giống, trong công tác bảo quản ngô giống cần phải có phương pháp và trang thiết bị bảo quản tốt, đảm bảo hạt ngô duy trì được trạng thái tiềm sinh lâu dài và hạn chế việc xử lý thuốc trừ sâu. Muốn vậy cần đặc biệt chú ý đến thủy phần hạt (không nên quá 130/o) và lớp ngăn cách ngô với môi trường bên ngoài (không gian bảo quản). Nên tạo một lớp hút ẩm và cách nhiệt tức là bảo quản theo hình thức kho '2 mề' ở các quy mô và dạng bảo quản ngô giống.

3.4 Bảo quản ngô trong gia đình

Các hộ gia đình nông dân, sau thu hoạch, ngô được sử dụng làm lương thực cho người và cho chăn nuôi hay làm giống, với khối lượng từ vài tạ đến vài tấn. Phương pháp tốt nhất là làm khô ngô bằng bếp hơi hay sấy thủ công đến khi đạt thủy phần 13 - 140/o. Trước khi đưa vào các dụng cụ cất trữ, ngô nên được xử lý diệt trùng bằng các cách đơn giản và sẵn có như thuốc thảo mộc (lá xoan, khối thuốc lá, thuốc Lào v.v...). Nếu bảo quản trong chum vại

nên dùng lá chuối khô làm nút và nên phủ một lớp tro khô dày 5 - 10cm ở bề mặt ngô tiếp xúc với nút. Nếu bảo quản trong các thùng bằng kim loại hay hòm gỗ, nên lót lót hay bao tải ở đáy và xung quanh. Đương nhiên vật liệu này đã được xử lý diệt trùng bằng cách phun thuốc trừ sâu (như DDVP hoặc Sumithion) với liều lượng 2g cho 1m² hoặc để dội nước sôi và phơi kỹ v.v...

Phần VI

KẾT LUẬN

Kỹ thuật bảo quản ngô là một trong những vấn đề khó khăn và phức tạp nhất của bảo quản lương thực. Những kết quả mà đề tài đã đạt được, tuy còn những hạn chế, nhưng đã giải quyết được những khó khăn cơ bản của khoa học - kỹ thuật về bảo quản ngô sau thu hoạch. Cụ thể có thể thấy:

1. Có thể sử dụng giải pháp hòng với kỹ thuật xử lý diệt côn trùng và phòng ngừa chúng xâm nhiễm, hoặc sử dụng lò sấy thủ công liên hộ gia đình, với nơi sản xuất lớn sử dụng thiết bị sấy tĩnh bằng gas trầu, để làm khô ngô sau thu hoạch.
2. Việc phòng trừ côn trùng gây hại ngô bảo quản đã được nghiên cứu đầy đủ, đã xác định được những loài gây hại chính là một ngô (*Sitophilus zeamais*), một đục hạt (*Rhyzopertha dominica*), ngài Địa trung hải (*Plodia interpunctella*). Các loài côn trùng này đều có thể tồn tại ngay ngoài đồng và ngô đã bị xâm nhiễm từ lúc chuẩn bị thu hoạch.
3. Do điều kiện khí hậu khác nhau, nên lịch phát sinh và phát triển của các loài côn trùng hại ngô ở vùng Tây nguyên thường mạnh nhất vào cuối mùa khô (tháng X), trong khi đó ở vùng Tây bắc và đồng bằng bắc bộ thời gian phát triển của chúng kéo dài từ cuối xuân đến cuối thu. Vì vậy, nên bố trí lịch phòng trừ cho phù hợp.
4. Nên phân biệt việc sử dụng thuốc trừ sâu, các biện pháp cơ học và biện pháp duy trì điều kiện sinh thái bất lợi cho côn trùng phát triển nhằm mục đích không chế dưới ngưỡng gây hại với việc sử dụng thuốc trừ sâu để dập tắt các vụ dịch xuất hiện trong khối hàng.
5. Từ các kết quả thực nghiệm, có thể chia thuốc trừ sâu kho thành 3 nhóm:
 - . nhóm thuốc tiếp xúc: Malathion, Sumithion, Folimat và Dipterex

- . nhóm thuốc xông hơi nhẹ: DDVP và Actellic
- . nhóm thuốc xông hơi mạnh: Gastoxin, Bêkafốt và Phostoxin

Bên cạnh đó đã xác định hiệu lực thuốc thảo mộc (bột cây ruốc cá) và chế phẩm Non-toxic.

6. Từ những kết quả xây dựng mô hình thực nghiệm, đề tài đã xây dựng nguyên tắc cơ bản cho quy trình kỹ thuật bảo quản ngô từ mức độ tạm thời sau thu hoạch đến bảo quản lâu dài, bảo quản ngô giống, bảo quản ở hộ gia đình và các kho tập trung với khối lượng lớn.
7. Kết quả của đề tài còn được thể hiện ở một số công cụ như hệ thống đo nhiệt trong kho, đo thủy phân hạt. Đặc biệt đã thiết kế được một mẫu kho chứa ngô với khối lượng 250 tấn cho vùng Tây nguyên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

Adams J. M. (1976):

Weightloss caused by development of *Sitophilus zeamais* Motsch. in Maize
J. stored Prod. Res., Vol. 12, p. 269-272

Bùi Công Hiến (1982):

Phương pháp điều tra, dự tính dự báo côn trùng và chuột trong kho lương thực
Vụ Bảo quản-vận tải, Bộ Lương thực

Đinh Ngọc Ngoạn (1965):

Kết quả điều tra côn trùng hại kho các tỉnh miền Bắc
Khoa học và Kỹ thuật Nông nghiệp, 1, 151-157

Graham W.A. (1970):

Warehouse Ecology Studies of Bagged Maize in Kenya
J. stored Prod. Res., Vol. 6, p. 169-175

Weidner H. (1971):

Bestimmungstabellen der Vorratsschadlinge und des Hausungeziefers Mitteleuropas
VEB-Gustav Fischer Verlag, Jena

Wohlgemuth R. et al. (1987):

Vergleichende Untersuchungen zur Wirkung und Dauerwirkung von Insektiziden auf Vorratsschadlinge unter tropischen Bedingungen
GTZ-Projekt für Nacherntefragen, BRD

CHƯƠNG TRÌNH TRỌNG ĐIỂM CẤP NHÀ NƯỚC 20A
"GIẢM TỶ LỆ THẤT NGHIỆP VÀ NÂNG CAO HIỆU QUẢ SỬ DỤNG LƯƠNG THỰC"

Đề tài
NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT
BẢO QUẢN NGÔ

Ký hiệu đề tài: 20A - 02 - 02

Số đăng ký: 87 - 20 - 087

Cấp ngày: 08 tháng 08 năm 1987

Hết hạn: 30 tháng 12 năm 1989

Chủ nhiệm đề tài: Phó tiến sĩ Bùi Công Hiến

Cơ quan quản lý đề tài: Viện Lương thực

Các thành viên đề tài:

Pts. Nguyễn Bá Toại Ks. Đỗ Thanh Dũng

Ks. Nguyễn Anh Mỹ Ks. Vũ Quốc Trung

Ks. Bùi Huy Thanh Ks. Nguyễn Trọng Hiến

và một số đồng chí khác

HÀ NỘI - 1990

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>	
Phần I	MỞ ĐẦU	1
Phần II	KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU LÀM KHÔ NGÔ SAU THU HOẠCH	3
	1. Đặt vấn đề	3
	2. Kết quả thử nghiệm hong ngô bắp	3
	3. Kết quả nghiên cứu thiết kế và xây dựng lò sấy thủ công	4
	4. Thiết bị sấy ngô bằng phương pháp gián đoạn	7
Phần III	CÔN TRÙNG GÂY HẠI NGÔ BẢO QUẢN VÀ CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG TRỪ	11
	1. Đặt vấn đề	11
	2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu	11
	3. Kết quả nghiên cứu	12
	3.1. Thành phần côn trùng hại ngô bảo quản	12
	3.2. Một số đặc điểm xâm nhiễm và phát triển của côn trùng hại ngô bảo quản	13
	3.3. Kết quả xử lý phòng trừ côn trùng ở các mô hình bảo quản	16
	3.4. Kết quả thử nghiệm một số loại thuốc mới để phòng trừ côn trùng hại ngô bảo quản	17
	3.5. Kết quả xử lý bằng Non-toxic	18
	3.6. Đánh giá một số chỉ tiêu sinh lý về chất lượng ngô bảo quản sau khi xử lý bằng hóa chất diệt côn trùng	19
Phần IV	NGHIÊN CỨU LOẠI HÌNH KHO CHỨA NGÔ	
	1. Đặt vấn đề	21
	2. Cơ sở lý thuyết của sinh lý học bảo quản ngô sau thu hoạch	21
	3. Thông số trạng thái kho bảo quản	22
	4. Chọn kiểu kho và kết cấu kho bảo quản	24
	5. Thiết kế kho	
Phần V	QUY TRÌNH KỸ THUẬT BẢO QUẢN NGÔ	37
	1. Nguyên tắc tổ chức thực hiện	37
	2. Nhà kho và phương tiện bảo quản	37
	3. Phương pháp bảo quản	38
Phần VI	PHÒNG TRỪ CÔN TRÙNG GÂY HẠI TRONG BẢO QUẢN NGÔ	40
Phần VII	KẾT LUẬN	42
	Tài liệu tham khảo	

Phần I

MỞ ĐẦU

Sản lượng ngô hiện nay ở nước ta vào khoảng hơn 1 triệu tấn/năm. Kế hoạch những năm tới có thể tăng gấp nhiều lần. Có thể nói, ngô là cây quan trọng thứ 2 sau cây lúa và đứng đầu trong các cây màu dùng làm lương thực. Ở Ấn Độ, khoảng 90% sản lượng ngô thu hoạch được sử dụng vào bữa ăn cho con người; ngược lại do tập quán, nhiều nước lại dùng ngô vào mục đích chăn nuôi, ở Mỹ là 90%, ở các nước châu Âu vào khoảng 60 - 70%. Ở nước ta, ngô được dùng thay cho gạo vào những tháng giáp hạt, còn đa số là dùng cho chăn nuôi; riêng ở Hà Nội, mỗi năm cần khoảng 5.000 tấn ngô để phục vụ công tác chăn nuôi, cung cấp nguồn thịt cho thành phố. Vài năm gần đây ở thị trường Đông Nam Á, ngô là mặt hàng để buôn bán; nhu cầu xuất khẩu hàng năm ở nước ta hơn 20.000 tấn với giá hơn 100 đô la Mỹ/tấn. Như vậy, riêng với ngô hàng năm có thể xuất khẩu thu được hơn 2 triệu đô la Mỹ.

Do giá trị kinh tế của ngô đa dạng và thời gian sinh trưởng của ngô ngắn ngày, có thể trồng xen vụ, v.v... nên gần đây cây ngô được phát triển trên nhiều vùng lãnh thổ nước ta. Những vùng trồng chính có thể kể đến là: vùng núi Tây Bắc, vùng Tây Nguyên và vùng đồi miền Trung, vùng đồng bằng Bắc Bộ và Thanh Nghệ Tĩnh. Vì mỗi vùng có những điều kiện địa hình, thổ nhưỡng và khí hậu khác nhau, nên thời vụ gieo trồng, giống ngô và thời gian thu hoạch không giống nhau, từ đó cũng dễ dàng thấy rằng việc bảo quản ngô đạt chất lượng cao sau thu hoạch cũng không thể áp dụng một quy định chung cho tất cả các vùng trồng ngô hiện nay ở nước ta.

Một trong những nguyên nhân hạn chế việc phát triển trồng ngô là việc bảo quản ngô rất khó khăn để chống lại sự phá hại của côn trùng. Qua thực tế khảo sát, có thể ước tính tỷ lệ thiệt hại sau 3 tháng bảo quản là 10 - 15% và sau 6 tháng bảo quản là 20 - 25%. Theo số liệu công bố gần đây nhất (1987) tại các nước Đông Phi chỉ sau 3 - 6 tháng bảo quản, trọng lượng ngô bị hư hỏng đạt tới 34%.

Để có thể thấy được ý nghĩa của công tác bảo quản ngô sau thu hoạch, chúng ta có thể nêu vài số liệu sau: nếu chấp nhận tỷ lệ thiệt hại là 10% thì mỗi năm đã mất khoảng 100.000 tấn (với sản lượng ngô hiện nay vào khoảng 1 triệu tấn); còn tỷ lệ thiệt hại là 25% thì sẽ mất đi 250.000 tấn. Nếu tính ra tiền (tạm tính theo giá ngô xuất khẩu hiện tại là 100 đô la/tấn) thì sẽ mất khoảng 10 triệu đến 25 triệu đô la. Năng suất bình quân của ngô hiện nay là 20 tạ/ha và nếu muốn có năng suất 25 - 30 tạ/ha thì cần phải đầu tư cho 10.000 ha số lượng phân bón là: 2.000 tấn phân đạm, 1.500 tấn phân lân và 1.000 tấn phân kali, chưa kể chi phí thuốc trừ sâu, công lao động và các hoạt động khác. Với năng suất đó, sản lượng của 10.000 ha ngô sẽ vào khoảng 25.000 - 30.000 tấn. Như vậy, để tạo thêm được 5.000 - 10.000 tấn ngô phải chi phí thêm cho sản xuất ngoại tệ để nhập 2.000 tấn phân đạm, 1.500 tấn phân lân và 1.000 tấn phân kali cùng những chi phí khác. Nhưng chi phí bảo quản để gìn giữ ngô sau thu hoạch sẽ chỉ bằng 1/10 lần so với chi phí đầu tư để tăng năng suất. Ở các nước phát triển, việc nghiên cứu và đầu tư cho công tác bảo quản gìn giữ phẩm chất sản phẩm nông nghiệp sau thu hoạch được coi trọng không kém việc nghiên cứu và đầu tư cho năng suất cây trồng.

Với nước ta, do trình độ sản xuất lạc hậu và phân tán, đồng thời có những nhận thức không đúng mức về việc bảo quản gìn giữ lương thực sau thu hoạch nói chung và với ngô nói riêng, cho nên tới nay việc nghiên cứu để tìm các giải pháp kỹ thuật hợp lý, phù hợp với tình hình sản xuất và điều kiện khí hậu ở các địa phương còn rất hạn chế. Tình trạng ngô sau thu hoạch bị ẩm mốc, bị côn trùng phá hại là phổ biến ở mọi nơi, thậm chí có nơi phải hủy hàng trăm tấn ngô. Cũng do việc bảo quản không tốt mà lượng ngô dùng cho chăn nuôi tính riêng ở vùng Hà Nội hàng năm thiếu hụt hàng nghìn tấn, gây ảnh hưởng đến việc chăn nuôi và làm cho thị trường mất ổn định, v.v...

Trước tình hình đó, chúng tôi được giao đề tài "Nghiên cứu kỹ thuật bảo quản ngô" với mục đích làm giảm thiệt hại so với thực tế khoảng 50 - 70% trong quá trình bảo quản ngô, giúp cho các đơn vị và các địa phương sản xuất, bảo quản ngô nâng cao được chất lượng bảo quản, phòng trừ côn trùng phá hại có kết quả. Nội dung chính của đề tài là các vấn đề:

- Các hình thức và biện pháp làm khô ngô sau thu hoạch

- Các hình thức bảo quản và các biện pháp phòng ngừa côn trùng gây hại ngô bảo quản
- Cơ sở xây dựng loại hình kho bảo quản ngô.

Đây là những vấn đề rất căn bản và phong phú theo từng địa phương và hình thức sản xuất, quản lý hiện nay ở nước ta. Nếu giải quyết được các nội dung trên sẽ tạo điều kiện tốt cho người sản xuất ngô, đồng thời sẽ giảm được đáng kể những thiệt hại không đáng có trong quá trình bảo quản, đóng góp thêm giá trị kinh tế cho xã hội.

Tuy thời gian thực hiện đề tài còn ngắn và có những khó khăn, nhưng chúng tôi đã cố gắng tranh thủ sự giúp đỡ về thông tin KHKT của Chương trình những vấn đề sau thu hoạch của CHLB Đức và một số cán bộ khoa học trong nước, nên đã rút ngắn một số quá trình cần nghiên cứu cơ bản. Mặt khác, chúng tôi luôn nhận được sự giúp đỡ của Ban Chủ nhiệm Chương trình 20A và lãnh đạo Viện Công nghệ sau thu hoạch khi triển khai đề tài, cũng như sự hưởng ứng và hợp tác của các đơn vị địa phương: Sở lương thực Đắk Lắk, huyện Chu Sê tỉnh Gialai-Kontum, Công ty giống cây trồng Hà Nội, Công ty màu Hà Nội, Công ty dịch vụ cây trồng huyện Phúc Thọ, Viện nghiên cứu ngô và một số cơ quan khác. Nhân dịp này, chúng tôi xin bày tỏ lòng biết ơn về những giúp đỡ quý báu đối với đề tài.

Phần II

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU LÀM KHÔ NGÔ SAU THU HOẠCH

1. Đặt vấn đề.

Ngô thu hoạch từ ngoài đồng còn tươi, có hàm lượng nước cao (thủy phần 26 - 30%) và đang còn diễn ra quá trình chuyển hóa tiếp tục từ lõi vào hạt ngô. Trừ vùng đồng bằng Bắc Bộ có các vụ thu hoạch ngô rải rác trong năm (vụ ngô đông, ngô xuân hè, ngô hè thu, v.v...), còn các vùng trồng ngô lớn thì thường vụ thu hoạch trùng vào mùa mưa, như ở Tây Nguyên vào cuối mùa mưa, hay vùng Tây Bắc vào lúc mưa phùn. Ngay vùng đồng bằng Bắc Bộ và Thanh Nghệ Tĩnh, việc làm khô ngô thu hoạch của vụ đông cũng không đơn giản, vì mưa phùn kéo dài liên tục sau Tết Nguyên đán.

Như vậy, rõ ràng khó khăn đầu tiên của ngô sau thu hoạch là việc làm khô để đạt được độ thủy phần bảo quản cho phép là 13 - 14%, tức là phải có biện pháp kỹ thuật để trong một thời gian ngắn làm giảm hàm lượng nước trong hạt ngô từ 26 - 30% xuống 13 - 14%.

Những khó khăn chính của vấn đề này là:

- Ở vùng núi phía bắc và vùng Tây Nguyên, phần lớn nương rẫy trồng ngô xa làng bản, đường đi lại khó khăn, không dễ dàng tập trung khối lượng lớn ngô sau thu hoạch để xử lý làm khô bằng công nghệ sấy công nghiệp.
- Ở vùng đồng bằng, do chính sách khoán nên người nông dân phải chịu trách nhiệm làm khô sản phẩm sau thu hoạch.

Với tình hình đó, việc nghiên cứu tìm ra giải pháp làm khô ngô ở quy mô nhỏ bắt đầu từ người nông dân trồng ngô sẽ có ích lợi nâng cao được phẩm chất bảo quản ngô ở giai đoạn tập trung vào các kho lớn của Nhà nước. Vì nhận thức như vậy, nên chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu thử nghiệm hong ngô bắp trong kho lán ở Tây Nguyên và thiết kế, xây dựng lò sấy thủ công bằng nguyên liệu rẻ tiền, sẵn có ở các địa phương với phương thức sử dụng các phụ phẩm nông nghiệp làm nhiên liệu.

2. Kết quả thử nghiệm hong ngô bắp.

Ngô bắp thu hoạch từ ngoài đồng được bóc hết vỏ áo và tập trung vào các lán hong. Lán hong được làm thành ba tầng, tầng cuối cùng cách mặt đất 60 cm và các tầng cách nhau cũng 60 cm. Dùng lưới mắt cáo che chắn bảo vệ xung quanh và dàn hong được làm bằng tre có kẽ hở 4 cm, chạy dọc gian hong. Từ thực tế của Nông trường 333 hong ngô bắp, do không có biện pháp phòng ngừa côn trùng xâm nhiễm nên tỷ lệ ngô bị hại tới gần 30%, chúng tôi đã bố trí chia hơn 1 tấn ngô bắp thành 7 lô thí nghiệm:

- Lô H0: Lô đối chứng, để hong tự nhiên, không có biện pháp xử lý thêm.
- Lô H1: Hong tự nhiên, có kèm dùng khói trấu xua đuổi côn trùng.
- Lô H2: Hong tự nhiên, có kèm lá xoan khô (tên địa phương ở Tây Nguyên là cây sấu đông và tên khoa học là *Azadiachta indiana*), lá xoan khô bóp vụn rắc đều xen kẽ với bắp ngô.
- Lô H3: Có kèm biện pháp dùng khói lá xoan xua đuổi côn trùng.
- Lô H4: Ngô bắp được xử lý bằng Gastoxin rồi đem hong.
- Lô H5: Ngô bắp được xử lý bằng DDVP 3% rồi đem hong.
- Lô H6: Ngô bắp được phun dịch nước lá xoan (1 kg lá xoan cho 4 lít nước, rồi đun sôi) trước khi hong.

Tất cả các bắp ngô hong được trải đều, có độ dày 15 - 20 cm.

Kết quả thí nghiệm hong ngô bắp ở Krông Pắc, tỉnh Đắk Lắk cho ta thấy:

- Thủy phần hạt liên tục giảm dần và không có hiện tượng bốc nóng ở các lô thí nghiệm. Tốc độ giảm thủy phần trung bình của các lần đo thấy chậm nhất ở lô đối chứng (lô H0) là 1,2% và cao nhất ở lô xử lý bằng DDVP (lô H5) là 2,2% (gấp gần 2 lần); còn ở các lô khác sự thay đổi độ ẩm hạt dao động từ 1,7 đến 1,8%. Như vậy, có thể nhận thấy cho dù thu hoạch vào tháng cuối cùng của mùa mưa, nhưng ở Tây Nguyên do có gió mạnh và độ ẩm không khí tương đối khô, nên bằng

phương pháp hong có thể bảo quản được ngô ở giai đoạn đầu sau thu hoạch và nếu kết hợp với biện pháp phòng ngừa côn trùng xâm nhiễm có thể bảo quản tới 3 - 4 tháng.

- Khó khăn chính của giải pháp này là ngăn ngừa sự tấn công của côn trùng. Kết quả điều tra ở các nước vùng Đông Phi cũng thừa nhận côn trùng gây hại ở bắp ngô bảo quản lớn hơn ở ngô hạt bảo quản. Do vậy, trong các thí nghiệm hong chúng tôi đã chú ý tiến hành thử nghiệm các biện pháp khác nhau nhằm xua đuổi hoặc diệt trừ côn trùng lây nhiễm vào bắp ngô. Kết quả được trình bày ở biểu đồ 1 cho thấy mật độ côn trùng đều giảm ở các lô đã xử lý, cụ thể trong vòng thời gian hơn một tháng mật độ côn trùng là dưới 10 con/kg, mà trước xử lý mật độ côn trùng xâm nhiễm đạt từ hơn 10 con đến gần 60 con/kg bắp ngô. Với kết quả bước đầu thu được, có thể nhận thấy cần phải có biện pháp xử lý côn trùng ngay trong quá trình hong ngô bắp; đơn giản có thể xử lý bằng khói xoan (cũng có thể sau này chế thành hương xoan) để xua đuổi côn trùng ở các lán hong ngô bắp hay sử dụng thuốc hóa học dạng xông hơi như DDVP, Malathion, Sumithion để xử lý trong các lán hong ngô bắp mỗi tháng một lần.
- Khi so sánh tỷ lệ xâm nhiễm côn trùng ở lán hong với kho bảo quản hạt rời trong 2 tháng đầu sau thu hoạch, chúng tôi nhận thấy tỷ lệ côn trùng xâm nhiễm vào kho lán hong thấp hơn kho bảo quản hạt, cụ thể ở lô đối chứng có tỷ lệ thấp hơn 2 lần, còn các lô đã xử lý thì thấp hơn khoảng 5 lần. Có thể cho rằng ở dạng còn nguyên bắp, khả năng tự bảo vệ chống côn trùng xâm nhiễm của hạt tốt hơn so với khi đã tách ra khỏi lõi ngô. Mặt khác ở dạng kho lán hong có các điều kiện sinh thái (ánh sáng, nhiệt độ, ẩm độ và gió...) không hoàn toàn thích hợp cho các loài côn trùng hại kho phát triển nên đã làm cho tốc độ tăng trưởng quần thể giảm so với điều kiện sinh thái của kho chứa hạt (điều này không mâu thuẫn với kết quả nghiên cứu của Chương trình những vấn đề sau thu hoạch của CHLB Đức tại các nước Đông Phi, cho rằng khi bảo quản bằng bắp thì bị côn trùng phá hoại nặng hơn là bảo quản hạt rời, nhưng là ở cùng điều kiện trong kho bảo quản). Có lẽ vì thế đồng bào Tây Nguyên có tập quán bảo quản ngô giống bằng cách buộc túm nguyên cả bắp ngô và treo ở quanh nhà.

Với các kết quả còn hạn chế, chúng tôi hy vọng đây chỉ là những kết quả bước đầu làm cơ sở gợi ý cho việc nghiên cứu thiết kế các kho lán hong với quy mô khác nhau, nhằm mục đích tận dụng điều kiện sẵn có của địa phương sản xuất ngô, phù hợp với trình độ và phương thức sản xuất của địa phương đó, để đem lại hiệu quả kinh tế rõ ràng, hạn chế tình trạng tổn thất rất lớn hiện nay do lao động thủ công ở giai đoạn sau thu hoạch ngô.

3. Kết quả nghiên cứu thiết kế và xây dựng lò sấy thủ công.

3.1. Cơ sở lý thuyết.

Phần này chúng tôi nghiên cứu dựa trên những kết quả đã được công bố của các chuyên gia hay các tổ chức trong và ngoài nước, rồi đem xử lý số liệu theo điều kiện Việt Nam, nhằm tuyển chọn được một thông số sấy thích hợp và kinh tế nhất.

Như chúng ta đã biết, việc phơi hay sấy đều theo yêu cầu phải đạt được 5 mục tiêu sau:

- Ngăn ngừa và làm trì hoãn sự xâm nhập của côn trùng
- Ngăn ngừa sự nảy mầm của hạt trong bảo quản
- Tránh hoặc làm giảm sự phát sinh của nấm mốc
- Giữ được chất lượng sản phẩm
- Tăng thời gian bảo quản.

Do vậy, để đạt được 5 mục tiêu trên, rõ ràng chúng ta phải đi tìm chọn thông số sấy thích hợp. Trong lĩnh vực bảo quản, thông số sấy mà người ta quan tâm nhất đó là thủy phần của hạt (hiện nay đang còn tồn tại 2 khái niệm về thủy phần của hạt: a/ khối lượng nước trên khối lượng hạt toàn bộ; và b/ khối lượng nước trên khối lượng hạt khô. Độ thủy phần chúng tôi dùng ở đây là theo khái niệm a/).

Dựa vào biểu đồ 2, chúng ta có thể tìm được thủy phần tối thích; theo biểu đồ này thì điều kiện an toàn phải nằm trong vùng trắng - gọi là vùng an toàn. Ví dụ như điểm A trên biểu đồ. Từ biểu đồ này chúng ta nhận thấy nếu nhiệt độ càng thấp thì thủy phần được phép chọn tăng lên và ngược lại khi nhiệt độ hạt cao thì thủy phần phải chọn nhỏ đi. Ngoài ra, xét điều kiện khí hậu Việt Nam chúng ta

thấy chỉ trừ một số tỉnh miền Bắc về mùa đông là có tháng nhiệt độ không khí dưới 18°C, còn đa số là trên 18°C. Vì thế (theo biểu đồ) đa số sẽ nằm trong vùng bị tác động của côn trùng, nấm mốc, v.v... Cho nên, với điều kiện khí hậu Việt Nam, nếu bảo quản theo phương pháp thoáng thì việc xuất hiện côn trùng là tất yếu. Từ đó chúng ta thấy ngoài việc sấy khô ngô, không thể thiếu được việc tiêu diệt côn trùng và những giải pháp thông thoáng cho kho tàng.

Qua kết quả khảo sát ở tỉnh Đắk Lắk và Gia Lai-Kontum, chúng tôi nhận thấy điều kiện sấy kinh tế ở khí hậu Tây Nguyên là:

T_p (thủy phần) = 17%

Thêm vào đó cũng còn cần phải lưu ý rằng trong quá trình tồn trữ trong kho, thủy phần của hạt dao động lên xuống phụ thuộc vào độ ẩm tương đối của không khí theo thời gian của từng vùng khí hậu và các biến động thời tiết. Quy luật truyền ẩm tương đối này được biểu thị trên sơ đồ 1. Ẩm có thể truyền từ môi trường vào hạt hay ngược lại và quá trình này chỉ dừng lại khi có sự cân bằng ẩm. Người ta đã thiết lập bằng bảng hoặc bằng phương pháp biểu đồ để biểu thị các trạng thái cân bằng ẩm của hạt trong kho. Điều này sẽ giúp ích cho quá trình bảo quản, vì theo đó có thể chỉ dẫn cho thủ kho biết đóng hay mở cửa kho, thông thoáng đúng lúc, tránh được việc ẩm từ ngoài không gian kho thâm nhập vào làm tăng độ thủy phần của hạt.

Ở Việt Nam do chưa có đủ điều kiện nghiên cứu để thành lập các bảng cân bằng ẩm, nhân đây chúng tôi giới thiệu bảng cân bằng ẩm đã được thực hiện ở Liên Xô tương ứng với nhiệt độ 25°C để có cơ sở tham khảo và vận dụng vào điều kiện nước ta (bảng 1).

3.2. Sơ bộ tình hình phơi sấy trên thế giới và ở Việt Nam.

3.2.1. Quy trình phơi sấy truyền thống (dân gian).

a. Trên thế giới.

Quy trình xử lý phơi sấy ngô sau thu hoạch ở trên thế giới được trình bày ở sơ đồ 2.

b. Ở Tây Nguyên.

Quy trình xử lý ngô sau thu hái ở ngoài đồng tại các nơi trồng ngô ở Tây Nguyên được trình bày trong sơ đồ 3.

c. Nhận xét.

Tác giả của các phương pháp nêu trên (sơ đồ 2 và 3) đều là những người nông dân có kinh nghiệm hoặc những người trực tiếp đã trồng ngô trên diện tích khá lớn (đồn điền). Đây là kinh nghiệm phơi sấy tự nhiên đã được đúc kết từ nhiều năm. Các hệ thống phơi sấy này có những ưu điểm và nhược điểm sau:

- Tuy thủy phần của hạt cũng đạt đến giá trị mong muốn song thời gian phơi kéo dài (chính xác là hong phơi) từ 1 đến 3 tháng tùy thuộc vào điều kiện thời tiết từng nơi, nên sự xâm nhiễm của côn trùng mạnh, gây thiệt hại đáng kể.
- Công lao động nhiều, không gian hong phơi cần có phải lớn, và lại thu hoạch ngô vào mùa mưa nên rất khó phơi đủ nắng; trên thực tế ở Tây Nguyên chỉ mới sử dụng ven đường quốc lộ làm sân phơi, rất thiếu thốn.
- Hao hụt lớn do rơi vãi, chim chuột ăn, đồng thời lại lẫn thêm tạp chất (sỏi, cát, đất, v.v...). Thậm chí trên đường đi công tác chúng tôi đã thấy các vật ngô, lạc, đỗ xanh phơi dọc bên đường bị bỏ thối do mọc mầm, vì bị các đợt mưa xối xả, mà chủ nhân còn bận việc, không kịp thu cất v.v...

Nói tóm lại, việc sấy ngô sau thu hoạch là một đòi hỏi của thực tế và cần phải nghiên cứu để tạo ra các quy mô sấy khác nhau, hình thành một hệ thống sấy từ mức độ gia đình, cụm gia đình người sản xuất, đến mức độ sấy công nghiệp tập trung lớn. Có như vậy mới giảm được tỷ lệ hư hỏng và thất thoát của sản phẩm thu hoạch được trong quá trình sản xuất nông nghiệp còn gặp nhiều khó khăn.

3.2.2. Các thiết bị sấy.

a. Sấy tự nhiên.

Sấy tự nhiên được dùng phổ biến nhất là thiết bị sấy bằng năng lượng mặt trời thông qua "hiệu ứng lồng kính". Trên thế giới đã được sử dụng khá rộng rãi; ở nước ta trong lĩnh vực sấy nông sản mới thấy ứng dụng ở Sơn La, đồng bằng sông Cửu Long và vài nơi khác. Về hình dáng của loại thiết bị kiểu này rất đa dạng, nhưng chỉ có một nguyên lý chung và nhất thiết phải có hai chi tiết sau: Kính hoặc tấm phủ trong suốt phải có đặc tính như kính đối với tia mặt trời và cần có bề mặt hấp thụ.

Chúng tôi đưa ra một mẫu làm ví dụ (hình 1): Thiết bị này có cấu tạo đơn giản và vị trí đặt cố định, có thể đặt ngay tại ngoài ruộng, chi phí vừa phải. Cần lưu ý là việc bảo quản thiết bị phải cẩn thận và thiết bị chỉ cho hiệu quả cao ở những nơi có nắng nhiều. Ở Việt Nam đã có làm (như đã nói ở trên), song vì nhiều lý do cho đến nay việc ứng dụng vẫn còn dè dặt. Ở Tây Nguyên, việc sử dụng thiết bị này không nên dùng vào mùa mưa, nhưng trong mùa khô chắc chắn sẽ mang lại hiệu quả lớn, vì mùa này độ ẩm không khí nhỏ, có nhiều gió và lượng trực xạ lớn.

b. Thiết bị sấy nhân tạo.

Thiết bị sấy nhân tạo có nhiều kiểu và nhiều kích cỡ khác nhau. Ở đây chúng tôi chỉ đề cập tới những vấn đề có liên quan trực tiếp tới nhiệm vụ của đề tài.

Thiết bị sấy gồm có 3 mảnh chính:

- buồng đốt,
- buồng sấy,
- quạt gió.

Căn cứ vào nhiệm vụ được giao, chúng tôi đã thiết kế và xây dựng được một lò sấy thủ công quy mô gia đình tại Công ty dịch vụ cây trồng huyện Phúc Thọ, Hà Nội vào năm 1988 và năm 1989-1990 xây dựng được 12 lò sấy thủ công khác tại các xã khác nhau của huyện Chu Sê, tỉnh Gialai-Kontum. Thiết kế chi tiết được trình bày ở bản vẽ số 1 và 2. Thiết bị sấy thủ công này có năng suất sấy là 200 kg/ca và nhiên liệu tiêu thụ tính bằng củi là 40 kg/ca.

c. Nhận xét.

- Thiết bị có cấu tạo đơn giản, dễ xây dựng và chi phí ít,
- Năng lượng bị tiêu hao để sấy không lớn,
- Nhiên liệu sử dụng tương đối đa dạng, có thể là than cám, củi các loại (kể cả các phụ phẩm nông nghiệp như thân ngô, lõi ngô khô, v.v...) và trấu; trong trường hợp có nguồn điện có thể cải tạo thiết bị này sử dụng năng lượng điện.
- Qua việc theo dõi bằng nhiệt kế đặt ở các điểm khác nhau, chúng tôi nhận thấy việc phân bố nhiệt trong buồng sấy rất đều và việc tăng giảm nhiệt độ ở buồng sấy dễ dàng nhờ có hệ thống các cửa điều chỉnh (xem kết quả thực nghiệm ở bảng 2).
- Lò sấy thủ công này có thể sử dụng sấy ngô, lạc, đậu xanh, cũng như có thể xử lý sấy hạt giống; đồng thời cũng có thể sử dụng để sấy lương thực và thực phẩm ở giai đoạn sơ chế hay chế biến. Do vậy, nếu biết kết hợp nhiều hình thức có thể tận dụng khả năng hoạt động của thiết bị sấy này quanh năm và đưa lại hiệu quả kinh tế cao. Cần lưu ý là phải có các hệ thống khay sấy riêng thích hợp cho từng chủng loại hàng khi đưa vào sấy.

4. Thiết bị sấy ngô bằng phương pháp gián đoạn.

Như sơ đồ đã trình bày, công nghệ quan trọng nhất của công đoạn xử lý ngô sau khi vừa thu hoạch là việc làm khô ngô, tức là làm giảm đi khoảng 10% lượng nước trong hạt ngô, đảm bảo chỉ số giới hạn bảo quản về độ thủy phần hạt (14%) mà không làm thay đổi phẩm chất hạt ngô. Về các nguyên lý chung, phần trên đã trình bày (xem các trang trên). Trong thực tế, nhất là những nơi trồng ngô tập trung với diện tích lớn, phương pháp sấy thủ công rõ ràng sẽ không đáp ứng được quy mô cần xử lý cho một vụ ngô sau thu hoạch. Do vậy, chúng tôi đã quan tâm đến một số công nghệ sấy ngô ở quy mô lớn, trước hết là phương pháp sấy gián đoạn sử dụng gas trấu.

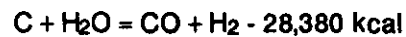
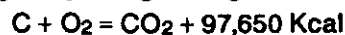
4.1. Tình hình đã nghiên cứu trong và ngoài nước.

Máy sấy sản phẩm nông sản sau thu hoạch đã được nghiên cứu và áp dụng từ rất lâu ở trên thế giới. Ở nước ta cũng có lịch phát triển từ vài chục năm trở lại đây. Ở các nước công nghiệp phát triển, các thiết bị sấy thường sử dụng nhiên liệu lỏng nên đảm bảo gọn, sạch, hiệu suất nhiệt cao, dễ tự động hóa. Còn ở các nước đang phát triển, do hạn chế về điều kiện kinh tế, nên thường sử dụng các phế thải của nông nghiệp là nguyên liệu như lõi ngô, vỏ dừa, củi, trấu, v.v... Tuy rẻ tiền, dễ kiếm, nhưng cũng có nhiều nhược điểm: cồng kềnh, nhiều khói, cháy không đều, nhiệt lượng không cao, v.v...

Trong tình hình năng lượng trên thế giới có nhiều biến động, Nhật Bản là nước đầu tiên đã nghiên cứu sử dụng trấu đạt hiệu quả cao, giá thành hạ. Qua 15 năm nghiên cứu, đến năm 1985 mới thành công và đưa ra những mẫu lò đốt ở quy mô thương mại.

Nguyên lý của các lò đốt trấu này là trấu được đốt trên mặt ghi ở buồng đốt sơ cấp trong tình trạng thiếu oxy để tạo thành một hỗn hợp gas gồm các thành phần khí cháy như CO (17,5%), H₂ (10,3%), CH₄ (1,4%) và khí không cháy CO₂ (9,6%), N₂ (58,2%).

Phản ứng cháy trong buồng đốt sơ cấp như sau:



Nhiệt trị của gas: 912,9 Kcal/m³

Ở bộ phận đốt thứ cấp của lò, hỗn hợp gas này được bổ sung đầy đủ O₂ và cháy hoàn toàn, khí lò không có mùi khói, hiệu suất nhiệt cao, nhiệt độ ổn định trong nhiều giờ liền, lò gọn nhẹ.

Đây là một kiểu lò khí hóa trấu cần được quan tâm ứng dụng.

4.2. Phương pháp nghiên cứu.

- Chế tạo thiết bị: Chúng tôi vừa gia công chế tạo vừa hoàn chỉnh bản vẽ thiết kế. Nếu có chỗ nào chưa hợp lý thì sửa ngay bản vẽ cho phù hợp với quy trình gia công, điều kiện của ta.
- Bổ sung hoàn chỉnh hệ thống lò đốt. Sau khi chế tạo xong, cho lắp đặt, bổ khuyết những chỗ thiếu: máng nối, van tiết chế, tủ tự động điều khiển điện, bộ khởi động động cơ lớn để kéo quạt thay kích, bộ tiết chế gió vào quạt, các cửa điều tiết gió nóng cho sấy, v.v...
- Phương pháp xác định các chỉ tiêu kỹ thuật.
 - Nhiên liệu: dùng trấu của nhà máy xay, cân đong cho từng đợt thí nghiệm.
 - Đo nhiệt độ miệng lò: điểm đốt cách miệng đốt thứ cấp 10 cm, bằng cặp nhiệt điện crôm-calumel của khoa Đo lường và Điều khiển, trường Đại học Bách khoa Hà Nội và rãnh dẫn gió ở giữa khối hạt sấy bằng nhiệt kế thủy ngân dạng cây (silô) 0 - 60°C và 0 - 300°C.
 - Kiểm tra độ ổn định của nguồn điện và mức tiêu thụ điện của các động cơ bằng Voltmètre và Auperemètre.
 - Dùng phototachomètre để đo tốc độ trực quạt, trực môtem. Kiểm tra chế độ chạy có đúng thiết kế không.

- Dùng vận tốc kế "con quay" (anémomètre) để xác định tốc độ dài dòng khí vào khối hạt sấy.
- Ống chữ U để xác định áp suất quạt, từ đó tính ra lưu lượng gió của quạt.
- Ẩm kế Ashmann và ẩm kế tóc: để xác định độ ẩm tương đối của không khí.
- Máy KETT xách tay: để xác định độ ẩm ban đầu và cuối của hạt.

4.3. Kết quả nghiên cứu.

Sau khi thiết kế với các chỉ tiêu yêu cầu đã tính toán, chúng tôi đưa vào gia công chế tạo với sự cộng tác của nhiều cơ quan:

- Xí nghiệp nước đá Hà Nội;
- Nhà máy gạch chịu lửa, Bộ Xây dựng;
- Khoa Đo lường và Điều khiển, trường Đại học Bách khoa Hà Nội;
- Khoa Thủy khí động học, trường Đại học Bách khoa Hà Nội;
- Viện Công nghệ, Bộ Công nghiệp nặng;
- Nhà máy chế tạo thiết bị lương thực I, Bộ Nông nghiệp và Công nghiệp thực phẩm;
- Nhà máy cơ khí xuất khẩu tỉnh Đồng Tháp;
- Xí nghiệp xay xát chế biến II Cao Lãnh.

Sau 2 năm, chúng tôi đã chế tạo xong hệ thống sấy tĩnh dạng đóng bao tay gồm:

1. Vựa chứa trấu 60 kg,
2. Dàn thao tác,
3. Lò đốt trấu,
4. Cyclon lắng tro,
5. Bường làm sạch khói lò,
6. Các loại quạt,
7. 4 đĩa chịu nhiệt,
8. Hệ thống điện tự động,
9. Máng dẫn gió và các cửa điều tiết.

Thiết bị này được lắp đặt tại kho bằng Thường Tín, Hà Sơn Bình và sau đó đưa vào Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp.

Chúng tôi cũng chế tạo xong hệ thống sấy tĩnh dạng đổ rời có bụi lật và ống phân gió phụ.

Ngoài những chi tiết như phần trên, còn thêm 8 bụi lật có bản lề bằng thép, khả năng chứa của mỗi bụi là 3 tấn; một hệ thống dàn cầu trượt chạy dọc theo 8 bụi để phục vụ việc xuất hạt, giảm nhẹ lao động vất vả.

Qua thực nghiệm không tải và có tải tại Thường Tín và Cao Lãnh, chúng tôi đã xem xét đến các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đã cải tiến để nâng cao hiệu quả của phương pháp sấy tĩnh bằng gas trấu. Kết quả được thể hiện:

- Hệ thống tự động ghi lò có hẹn giờ và chu kỳ gõ đã làm việc đúng như các thông số thiết kế.
- Chu kỳ gõ của ghi lò có thể từ 3 giây đến 60 giây tùy theo ý muốn vận hành của người điều khiển và chế độ cung cấp nhiệt.

Ở hệ thống này đã có nhiều cải tiến cho phù hợp với điều kiện của ta, kết cấu khác hẳn với nước ngoài, song vẫn giữ được tính chất công nghệ, đặc tính làm việc cuối cùng, cụ thể:

Nhật dùng động cơ bước tốc độ chậm rất nhỏ, công suất 80 Wath, có bộ phận giảm tốc nhỏ, rất tinh vi, bố trí ngay trong động cơ, kèm theo cơ cấu dẫn động cam để kéo ghi lên theo chu kỳ và chương trình đã định. Động cơ này ở Việt Nam chưa thể chế tạo được và mua ngoài thị trường cũng khó khăn. Do vậy chúng tôi đã nghiên cứu thay thế bằng một bộ nam châm điện, có lực hút 20 - 30 kg và điều khiển ghi lò bằng một cơ cấu đặc biệt gắn liền với nam châm cùng với hệ thống điều chỉnh (relai).

- Theo thiết kế của Nhật thì hộp tự động điều khiển điện rất phức tạp, tinh vi, với nhiều linh kiện khó kiếm nên đã được thay thế và thiết kế lại với các linh kiện dễ kiếm, song vẫn đảm bảo chất lượng và quy trình điều khiển.
- Trong tủ điện còn thiết kế, bố trí thêm một hệ thống tự động điều khiển bằng việc thực hiện một chế độ sấy nhất định. Cấu tạo bộ phận này gồm một số mạch bán dẫn, đồng hồ, núm điều chỉnh, can nhiệt có dây dẫn và contactem.

Khi nhiệt độ sấy quá lớn, vượt quá yêu cầu thì toàn bộ máy sẽ ngừng cung cấp nhiệt, khi nhiệt độ thấp dưới mức yêu cầu, thì máy tự động bật và chạy.

- Đĩa chịu nhiệt bố trí ở bộ phận đốt thứ cấp có hình dạng phức tạp, mỏng và chịu nhiệt cao. Nếu không có máy ép nén chuyên dùng áp lực cao, dễ bị co ngót, cong vênh khi nung.
- Đĩa này đã được nghiên cứu chế thử và phải qua 4 đợt phối liệu với các công thức khác nhau mới thành công. Kết quả đĩa đẹp, đạt yêu cầu, chịu được 1700 - 1800°C.
- Cơ cấu nạp trấu tự động điều khiển đã được thay thế bằng cơ cấu van lật phù hợp với điều kiện gia công của ta.
- Hệ thống quạt gió kiểu turbin (loại hướng trục) đã được tính toán thay thế bằng quạt ly tâm, hoàn toàn chế tạo trong nước với lưu lượng 17.000 - 19.000 m³/h. Trung áp có thể đảm bảo, thực hiện chế độ sấy lúa, ngô năng suất 25 - 40 tấn/mé.
- Đã xác định được quy trình vận hành của MST-25-VLT.

Qua tiến hành thực nghiệm 144 giờ tại Thuồng Tín, Hà Sơn Bình và 148 giờ tại Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp, vừa theo dõi vừa hiệu chỉnh nhằm đạt hiệu quả tối đa và ổn định, đã xác lập được quy trình hợp lý của MST-25-VLT như sau:

1. Công tác chuẩn bị và kiểm tra

Đóng van trấu

2. Đổ trấu vào máy

Mở van cho trấu vào lò đốt

3. Vấy dầu nhóm lò (15 - 20 cc)

Sau 15'

Đóng cửa kính quan sát

4. Bật quạt hút 17.000 - 19.000 m³/h

5. Bật quạt thổi tro. Bật công tắc nam châm điện

Sau 25'

6. Ghi lò hoạt động Lò ổn định

- Vú mỏ trực quạt
- Dây courrore điện
- Vệ sinh máy
- Dụng cụ trấu, dầu, điện, dẻ, que gạt tụ, que mồi, mỏ van ống khói

- Mở cửa hông rãnh dẫn 30' cho khói lò ra ngoài (2')
- Van khí trời mở hết
- Đóng van ống khói
- Núm vận điều chỉnh chu kỳ gõ để ở số 11 (35 giây)

- Điều chỉnh núm chu kỳ gõ lên số 7 - 8 (25 giây/lần) cho đến kết thúc mẻ sấy

Thời gian từ lúc vấy dầu nhóm lò cho đến lúc bật quạt hút là 15 phút, lúc này cũng cho quạt thổi tro hoạt động và nam châm kéo tự động để đều đặn đưa trấu vào và thổi tro ra.

Ở giai đoạn đầu, đưa trấu vào từ từ cho cháy hết và nung nóng toàn bộ lò (khoảng 40') và chỉ để ở núm số 11 - 10 (khoảng 35 giây giật một lần).

Sau 40 phút - 1 giờ khi lò ổn định, đưa trấu vào nhiều hơn (khoảng 25 giây gõ 1 lần nút số 7 - 8).
Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật đã đạt:

- Đối với lúa:

- Nhiệt độ sấy: 40 - 42°C;
- Thời gian sấy: 12 - 14 giờ;
- Mức tiêu thụ trấu: 20 - 30 kg/h;
- Mức tiêu thụ điện: 18 Kwh
- Lưu lượng quạt gió: 17.000 - 18.000 m³/h;
- Nhiệt lượng sản sinh: 157.000 Kcal/h;
- Hiệu suất nhiệt: 81,9%;
- Khói lò ra khỏi quạt: sạch, không có mùi khói;
- Năng suất sấy lúa giảm 4% độ ẩm: 1,7 - 2 tấn/h;
- Chi phí cho 1 tấn sấy giảm 4%: 3.000 - 4.000 đ/tấn;
- Cường độ dòng qua nhiều lần đo trong ngày khi máy hoạt động: 33 A;
- Tốc độ trục động cơ lớn: 1450 vòng/phút;
- Tốc độ trục quạt: 950 vòng/phút;
- Tốc độ trục quạt tro: 2.800 vòng/phút;
- Lưu lượng quạt tro: 600 - 700 m³/h;
- Lao động chỉ cần 1 người (tối đa 2 người);
- Độ ẩm tương đối của không khí: 90 - 95%;
- Nhiệt độ không khí bảo quản: 28 - 29°C.

- Đối với ngô: Do khó khăn, chưa tập trung được lượng lớn, nhưng qua thực nghiệm khảo sát ở mức nhỏ (5 tấn), chúng tôi nhận thấy:

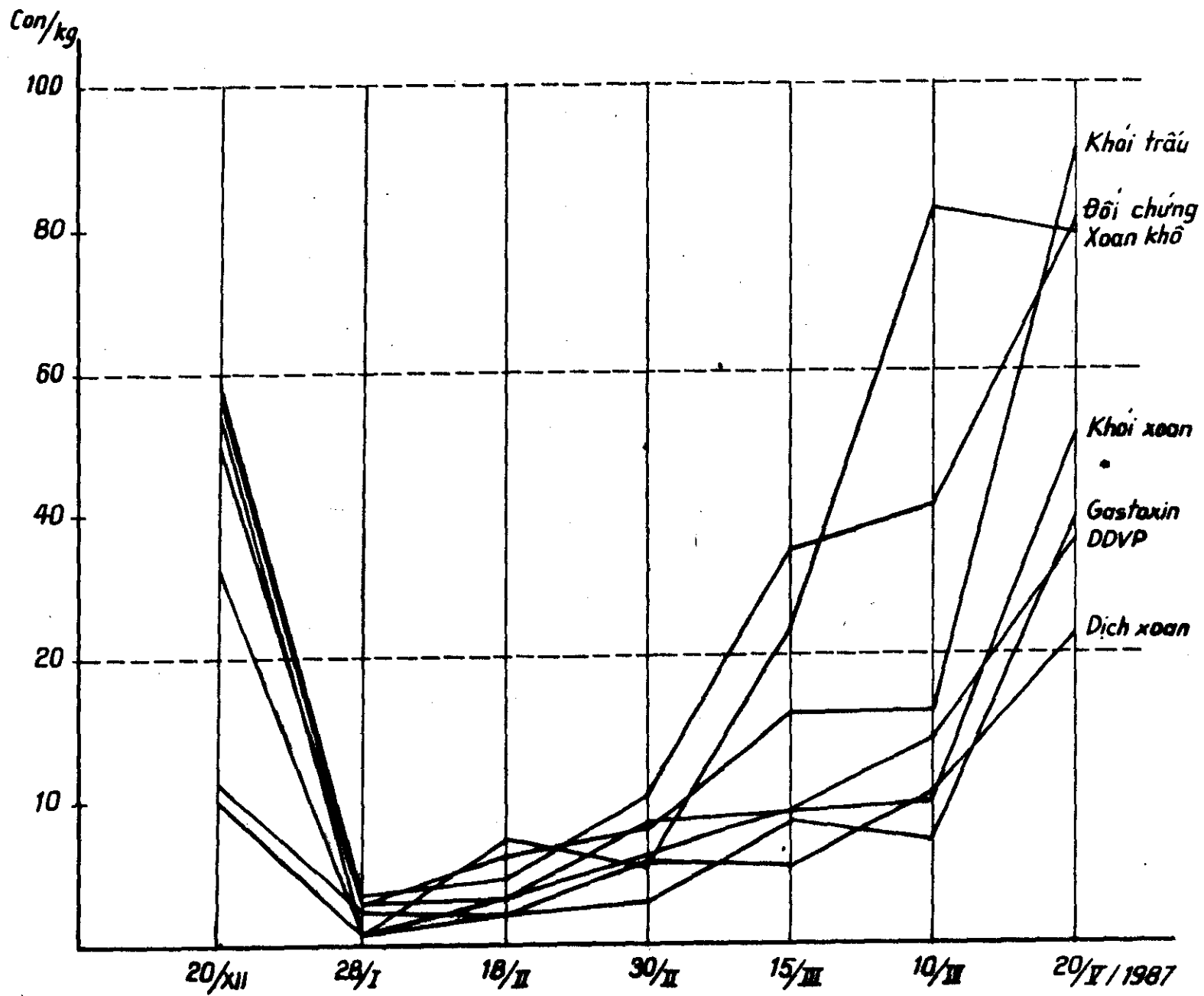
- Nhiệt độ sấy cho phép có thể lên 50 - 60°C;
- Mức trấu tiêu thụ cao hơn, có thể 40 - 50 kg/h;
- Để bù lại thì năng suất sấy cao hơn lúa, theo kinh nghiệm của các chuyên gia và tài liệu nước ngoài thì thường xấp xỉ gấp đôi lúa, khoảng từ 3 đến 3,5 tấn/h (nếu sấy lúa là 1,7 - 2 tấn/h).

4.4. Kết luận.

Máy sấy tĩnh MST-25-VLT sử dụng lò đốt khí hóa trấu LDI-60-VLT là một kiểu máy sấy nông sản dạng hạt, có thể dùng để sấy lúa, ngô, đậu, đỗ, v.v... ở dạng đóng bao.

Đây là một tiến bộ kỹ thuật ở quy mô cấp huyện, có nhiều ưu điểm:

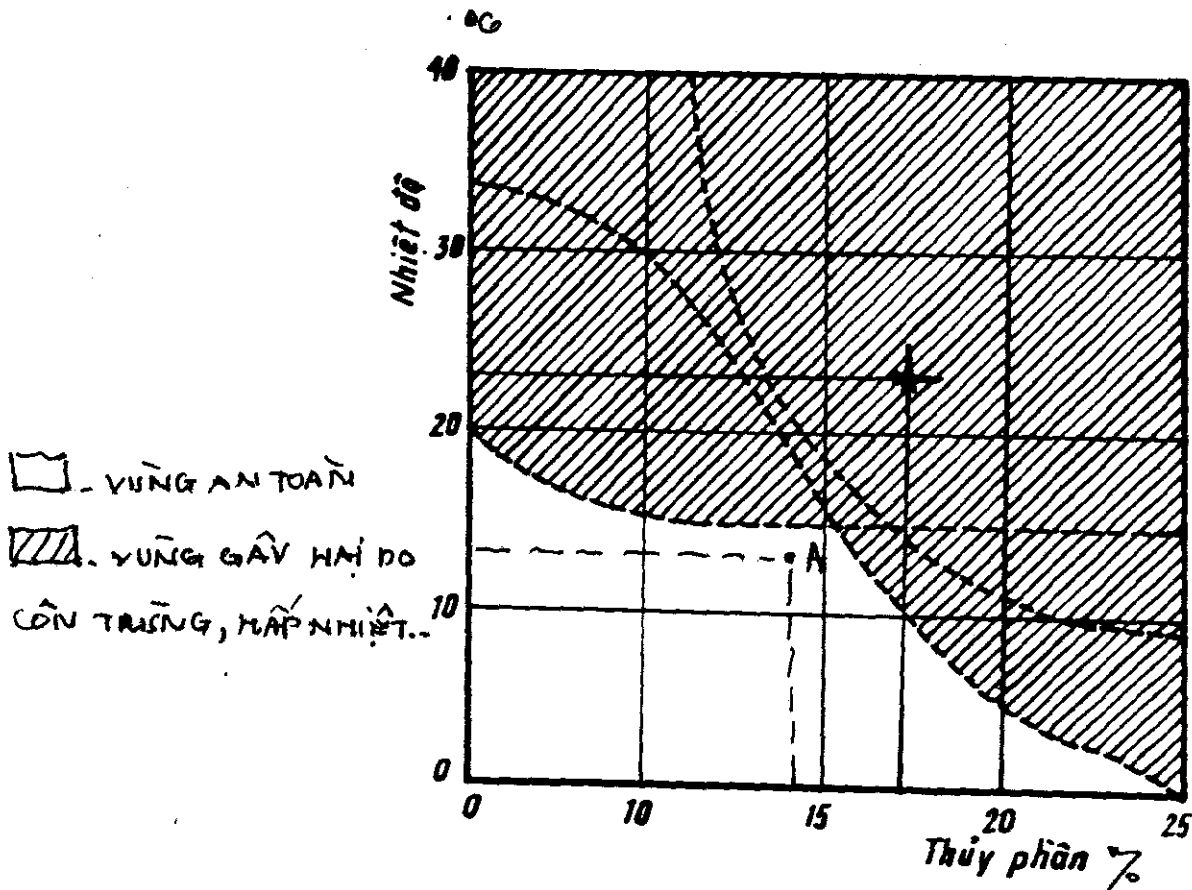
- Vốn đầu tư rất thấp so với thiết bị nhập của nước ngoài có công suất tương đương (chỉ bằng 1/30 - 1/25);
- Trong khi đó chi phí cho một tấn sấy chỉ bằng 1/5 - 1/4 so với thiết bị cùng loại (tĩnh) và bằng 1/8 - 1/10 so với thiết bị sấy tháp (động);
- Năng suất sấy khá cao: 1,7 - 2 tấn/h đối với lúa và 3 - 3,5 tấn/h đối với ngô;
- Sử dụng nhiên liệu tại chỗ, dễ kiếm, rẻ tiền, ở vùng nông thôn nào cũng có là trấu. Mức tiêu thụ trấu rất thấp: 20 - 50 kg/h tùy theo sấy ngô hay lúa;
- Mức tiêu thụ điện cũng thấp: 18 - 20 Kwh;
- Số lao động vận hành ít: 1 người (tối đa 2 người);
- Vận hành dễ dàng, thuận lợi;
- Sử dụng một lò đốt kiểu mới, hiện đại, có thiết kế hợp lý, đủ khả năng khí hóa trấu, nên hiệu suất nhiệt rất cao;
- Khí lò sạch, không làm ô nhiễm môi trường, không gây mùi khét và làm biến màu sản phẩm sấy;
- Thiết bị hoàn toàn được chế tạo ở trong nước, dễ dàng, với các phụ kiện, linh kiện dễ kiếm, v.v...



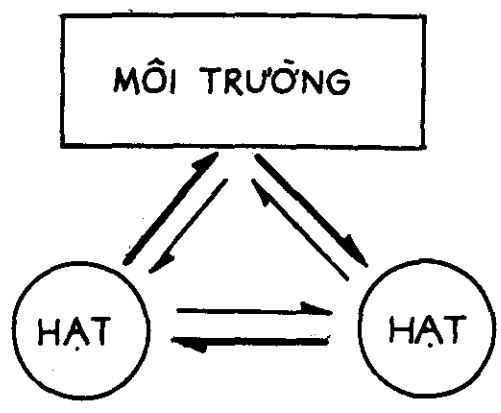
Biểu đồ: 1 BIẾN ĐỔI MẬT ĐỘ QUẦN THỂ Ở KHO HONG

Bảng 1 SỰ CÂN BẰNG ẨM CỦA HẠT

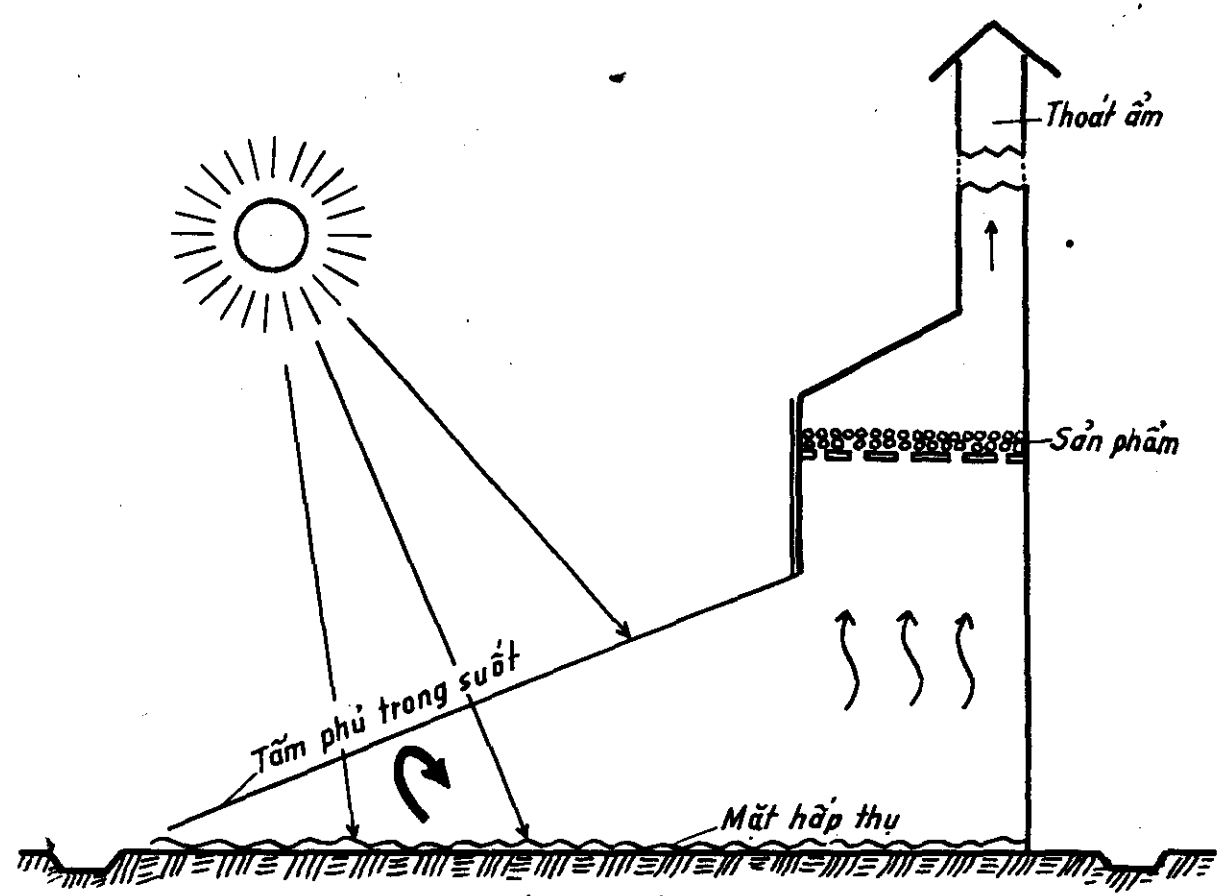
Loại hạt / Độ ẩm hạt (%)	Độ ẩm không khí (%)						
	15	30	45	60	75	90	100
NGŨ	6,7	9,1	10,9	12,7	15	19,1	24,5
ĐẬU	4,6	6,2	7,4	13,2	-	-	-
GẠO	6,8	9,0	10,7	12,6	14,4	18,1	23,6



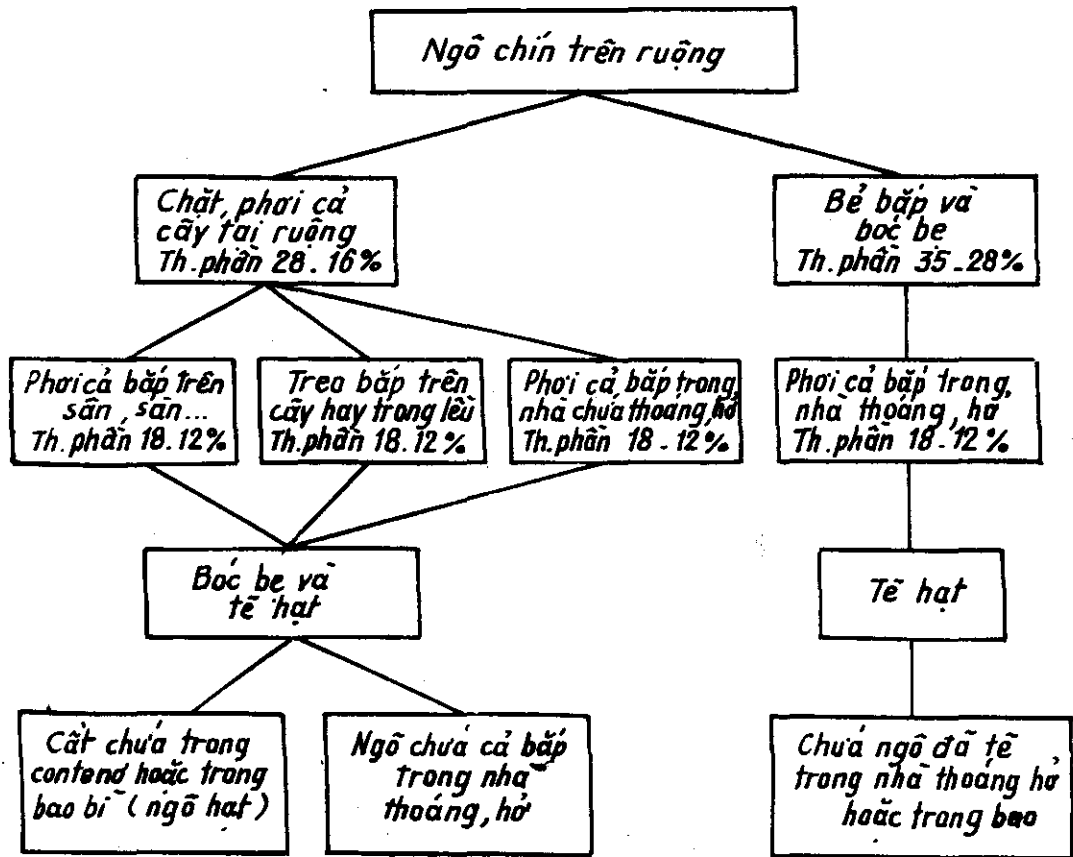
Hình đồ 2. Biểu đồ xác định điều kiện sấy an toàn.



Sơ đồ 4
MÔ HÌNH
TRUYỀN ẨM

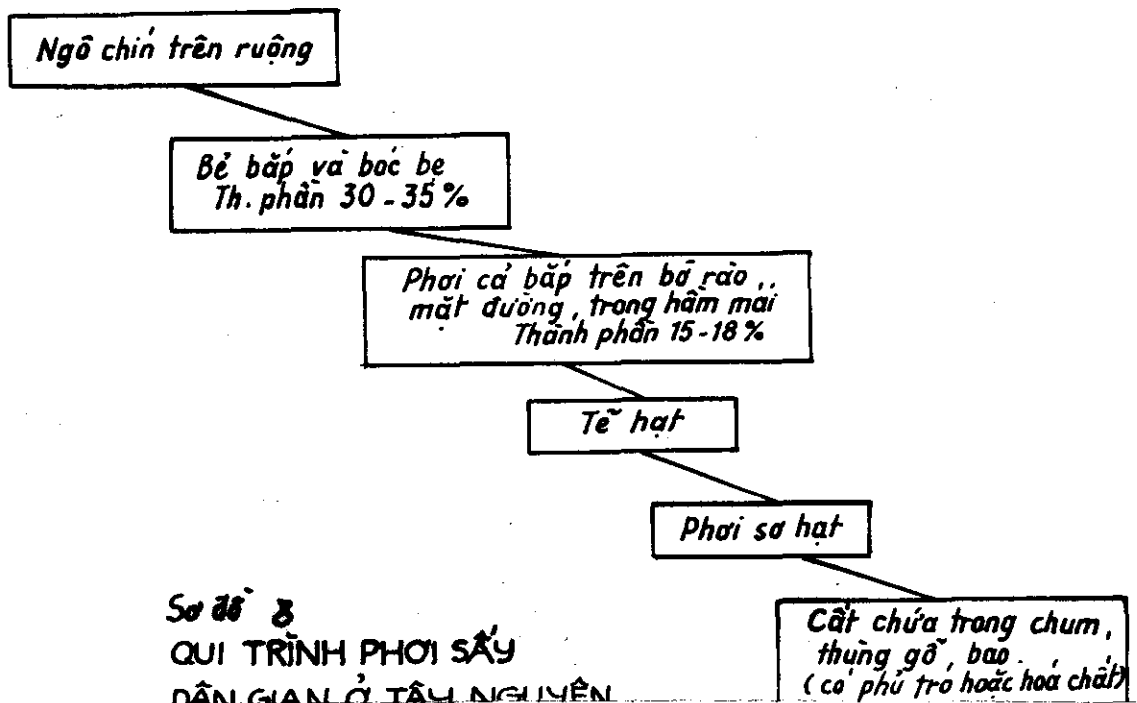


Hình. 4 THIẾT BỊ SẤY MẶT TRỜI



Sơ đồ 2

QUI TRÌNH PHƠI SẤY DÂN GIẢN TRÊN THẾ GIỚI



Sơ đồ 3

QUI TRÌNH PHƠI SẤY DÂN GIẢN Ở TÂY NGUYÊN

Bảng 2. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM VỚI LÒ SẤY THỦ CÔNG Ở TÂY NGUYÊN

Điểm đo	Nhiệt độ (t°C)		Độ ẩm (%)	
	Lần 1	Lần 2	Lần 1	Lần 2
1	92	65	φ = 68%	73
2	82	55		
3	82	59		
4	91	63		
5	80	58		
6	94	65	φ = 65	71
7	80	58		
8	75	55		
9	90	63		
10	86	59		
11	95	66	61	66
12	81	61		
13	81,5	57		
14	95	65		
15	93	62		

GHI CHÚ :

H. 1. Sơ đồ bố trí nhiệt kế.

2. Thời gian đo :

Ngày 25, 27 / 8 / 1990

3. Địa điểm :

Nhà ông Chin, xã TABLANG.

chức sê . Gia lai công Tum

4. Đặc điểm khi hậu lúc đó :

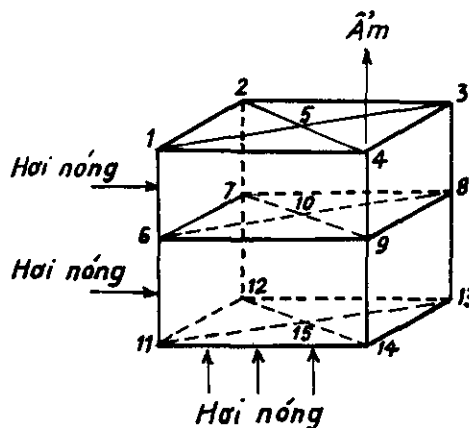
- Trời mưa (Tây nguyên

đang là mùa mưa)

- Độ ẩm không khí :

φ = 98%

- Nhiệt độ không khí : t = 23 °C



H-1

CÔN TRÙNG GÂY HẠI NGŨ BẢO QUẢN VÀ CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG TRỪ

1. Đặt vấn đề.

Đối tượng gây những thiệt hại nặng nề nhất cho ngũ bảo quản mà bất kỳ ai cũng thấy đó là côn trùng hay thường gọi là sâu mọt. Ở Đắc Tô (tỉnh Gialai-Kontum), riêng một kho chứa 150 tấn ngũ sau 5 tháng bảo quản đã hoàn toàn phải đổ đi, sau khi phải sử dụng một lượng thuốc khá lớn để giết chết côn trùng đang phá hoại kho đó (dẫn liệu này do Ủy ban KHKT tỉnh Gialai-Kontum cung cấp năm 1987). Các số liệu của nước ngoài cũng cho biết các loài mọt hại ngũ đã phá hại ngũ bảo quản rất ghê gớm. Năm 1937, một chuyến tàu chở ngũ từ Mêhicô sang Anh, sau 2 tháng thì cập bến và người ta đã sàng ra được 13 tấn mọt trong 200 tấn ngũ chở trên tàu. Kết quả điều tra của Chương trình những vấn đề sau thu hoạch của CHLB Đức vào năm 1984 tại các nước Đông Phi như Tanzania, Kênia, Burundi, Togo và Đông Phi, v.v... nhận thấy thiệt hại riêng về trọng lượng (không kể chất lượng) do côn trùng gây ra ở các nước này đã tới 34% và dự đoán những loài gây hại nghiêm trọng sẽ xâm chiếm toàn bộ lục địa châu Phi và sẽ gây ra những thiệt hại khó lường trước cho những nước sản xuất ngũ.

Nước ta có khí hậu nóng ẩm rất thích hợp cho côn trùng phát triển, hơn nữa trong các vụ ngũ, cho dù là ở mức độ gia đình, thì nguồn thức ăn đó quá dư thừa cho côn trùng sinh sôi thành quần thể hàng nghìn, hàng vạn con trong thời gian ngắn (chỉ cần 2 - 3 tháng). Vì thế mọt hại ngũ bảo quản đã tồn tại và phát triển ở khắp nơi trong nước ta, từ các bồ đựng ngũ gia đình đến các kho tập trung lớn; chúng đã trở thành mối lo ngại của cả người nông dân trồng ngũ đến các đơn vị cần bảo quản, sử dụng ngũ với khối lượng lớn.

Tuy vấn đề là quan trọng và cấp bách, nhưng ở nước ta từ trước tới nay vẫn chưa được quan tâm nghiên cứu đầy đủ. Các kết quả nghiên cứu trước đây (Đình Ngọc Ngoạn, 1965; Vũ Quốc Trung, 1978 và Bùi Công Hiến, 1980) mới chỉ là những kết quả điều tra chung về côn trùng hại trong kho hoặc côn trùng gây hại lương thực gồm cả thóc, gạo, ngũ, sắn, khoai khô, v.v... Ngay trong kết quả đã nghiên cứu được của Chương trình 20A ở gian đoạn 1 (1983 - 1985) cũng chưa đề cập đến việc xem xét côn trùng gây hại cho ngũ bảo quản và các biện pháp phòng trừ chúng. Mặt khác, qua thực tế khảo sát chúng tôi nhận thấy, kỹ thuật bảo quản ngũ thật ra không có gì quá sai khác và đặc biệt so với kỹ thuật chung về bảo quản hạt lương thực, nhưng chúng có những đặc điểm riêng về nhóm côn trùng gây hại và ở chủng mục nào đó có thể nói được rằng việc bảo quản ngũ chủ yếu là tìm được các biện pháp phòng ngừa côn trùng gây hại cho ngũ bảo quản hợp lý và có hiệu quả.

Từ những suy nghĩ và hiểu biết đó, chúng tôi đã tiến hành một loạt các nghiên cứu và thử nghiệm khác nhau, nhằm trong 2 - 3 năm đưa ra được những loại thuốc và phương thức phòng ngừa tốt nhất chống lại sự xâm nhiễm của côn trùng và ngũ bảo quản ở tất cả các quy mô bảo quản (từ gia đình đến kho tập trung) và ở tất cả các vùng trồng ngũ hiện nay ở nước ta.

2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu.

2.1. Phương pháp điều tra côn trùng.

Việc thu thập vật mẫu côn trùng dựa theo tài liệu "Phương pháp điều tra cơ bản và dự tính dự báo côn trùng và chuột trong kho lương thực" (Bùi Công Hiến và ctv, 1982). Ngoài ra có xem xét khảo sát thêm ở một số ruộng ngũ sắp thu hoạch để tìm hiểu sự có mặt và khả năng phát triển của côn trùng trong kho ở ngoài đồng ruộng.

Việc phân tích, định loại vật mẫu căn cứ vào các tài liệu của Weidner (1973), Weidner và Rack (1984); đồng thời có tham khảo thêm các kết quả đã công bố của các tác giả Việt Nam như Đình Ngọc Ngoạn (1965); Dương Quang Diệu và Nguyễn Thị Vân (1976); Vũ Quốc Trung (1978); Bùi Công Hiến (1980).

2.2. Phương pháp đo thủy phần hạt.

Chúng tôi sử dụng máy đo thủy phần lượng thực của Nhật (nhãn hiệu KETT) ở hiện trường Tây Nguyên; ở Hà Nội, việc đo thủy phần được phân tích bằng phương pháp sấy khô hạt trong phòng thí nghiệm. Ngoài ra, có tham khảo thêm số liệu qua máy đo thủy phần nhanh do nhóm vật lý của trường Đại học Tổng hợp Hà Nội chế tạo.

2.3. Phương pháp xác định tạp chất.

Lấy 100 gam mẫu (sau khi đã chia chéo) sàng qua sàng 2 lớp. Các vật lạ, hạt lạ đều coi là tạp chất; cân riêng từng phần rồi tính ra phần trăm (%).

2.4. Phương pháp thử nghiệm thuốc diệt côn trùng (insecticide).

Căn cứ vào các hướng dẫn sử dụng thuốc diệt côn trùng trong kho lương thực của Bộ Nông nghiệp và Công nghiệp thực phẩm. Đồng thời chúng tôi có tham khảo thêm các tài liệu hướng dẫn sử dụng của các hãng thuốc trừ sâu nước ngoài như hãng Bayer của CHLB Đức, hãng ICI của Anh, hãng Ciba-Geigy của Thụy Sĩ và hãng thuốc trừ sâu của Nhật Bản là các hãng đang có quan hệ về thuốc trừ sâu với Việt Nam. Thêm vào đó chúng tôi tham khảo tài liệu xuất bản năm 1987 của Chương trình những vấn đề sau thu hoạch của CHLB Đức có tiêu đề "Nghiên cứu so sánh tác dụng và sự kéo dài hiệu lực của thuốc trừ sâu lên côn trùng hại kho trong điều kiện nhiệt đới".

2.5. Phương pháp thử nghiệm Non-toxic phòng trừ côn trùng.

Non-toxic là một chế phẩm từ đất Kaolin, được hoạt hóa bằng axit sunfuric ở các điều kiện nhiệt độ và áp suất thích hợp. Phương pháp thí nghiệm là: lấy ngô chưa bị nhiễm côn trùng, đem sấy ở 55°C trong 2 giờ để khử trùng, rồi lần lượt cho 100 mọt thóc đỏ/kg (mẫu 1); 100 mọt ngô/kg (mẫu 2); 100 mọt khuẩn đen/kg (mẫu 3) và mẫu đối chứng (mẫu 4); mẫu ngô không sấy có trộn thuốc (mẫu 5) và mẫu ngô không sấy để đối chứng (mẫu 6). Tỷ lệ Non-toxic ở các mẫu này là 1% (10 gam cho 1 kg ngô) so với khối lượng ngô. Tương tự với các mẫu trên, tỷ lệ trộn của Non-toxic tăng lên 1,5% tức là có 15 gam Non-toxic cho 1 kg ngô và các mẫu này được ký hiệu là: 1₂, 2₂, 3₂, 4₂, 5₂ và 6₂. Cuối cùng tỷ lệ Non-toxic được tăng lên 2% (tức trộn 20 gam cho 1 kg ngô hạt) và các mẫu được ký hiệu: 1₃, 2₃, 3₃, 4₃, 5₃ và 6₃.

Nơi tiến hành các thực nghiệm này tại Trung tâm màu Hà Nội. Tổng số khối lượng ngô làm thực nghiệm là 650 kg và được chia ra như sau:

- 200 kg dùng làm đối chứng theo điều kiện bảo quản thông thường đang được thực hiện tại Trung tâm màu Hà Nội.
- Số còn lại chia thành 2 lô: bảo quản rời bằng quây cót và bảo quản đóng bao.

2.6. Các chủng loại ngô đã tiến hành khảo sát và thực nghiệm.

Ở Tây Nguyên: ngô vàng răng ngựa, ngô nếp trắng được thu hoạch vào tháng VIII - IX hàng năm.
Ở Hà Nội: ngô vàng vụ hè thu và ngô trắng MSB 49.

3. Kết quả nghiên cứu.

3.1. Thành phần côn trùng hại ngô bảo quản.

Kết quả điều tra của chúng tôi đã xác định được 20 loài côn trùng gây hại cho ngô bảo quản (bảng 3). Đây là thành phần côn trùng gây hại cho riêng ngô bảo quản được xem xét rộng từ vùng Tây Nguyên đến miền Bắc Việt Nam một cách cận kề nhất so với những kết quả trước đây ở nước ta. Thành phần loài không nhất thiết đầy đủ cả 20 loài ở tất cả các kho chứa ngô, mà thường phụ thuộc vào tình hình phân bố thành phần loài côn trùng ở từng khu vực kho bảo quản. Điều đáng lưu ý là ở vùng Tây Nguyên, các loài thuộc giống *Carpophilus* thường gặp hơn so với vùng đồng bằng miền Bắc. Chúng tôi chưa phát hiện thấy loài bướm nào có mặt trong các kho chứa ngô ở Tây Nguyên;

nhưng trái lại ở vùng Hà Nội, loài bướm Địa Trung Hải (*Plodia interpunctella*) phát triển mạnh ở kho chứa ngô đổ ròi (không thấy có ở kho chứa ngô đóng bao).

Mặc dù thành phần loài côn trùng trong kho chứa ngô ở nước ta khá phong phú (20 loài), nhưng qua kết quả điều tra ở vùng Tây Nguyên và Hà Nội, chúng tôi chỉ thấy loài phá hại chủ yếu, gây tác hại nghiêm trọng nhất là loài mọt ngô (*Sitophilus zeamais*). Các loài khác hoặc phát triển kém hơn hoặc thuộc nhóm phá hại thứ cấp. Cũng giống như ở Đông Phi loài phá hại chủ yếu là loài mọt đục hạt (*Prostephanus truncatus*). Như vậy, có thể cho rằng việc phòng trừ côn trùng hại ngô chính là bằng cách nào đó không để mọt ngô phát triển, hay nói cách khác mọt ngô là loài chỉ thị của côn trùng hại ngô bảo quản ở nước ta.

3.2. Một số đặc điểm xâm nhiễm và phát triển của côn trùng hại ngô bảo quản.

3.2.1. Các giai đoạn ngô sau thu hoạch có liên quan tới sự xâm nhiễm và phá hại của côn trùng.

Việc tìm hiểu để phân chia các giai đoạn ngô sau thu hoạch có liên quan tới phòng trừ côn trùng gây hại và sẽ đem lại những hiểu biết cần thiết trong quy trình bảo vệ ngô sau thu hoạch (xem phần sau).

Căn cứ vào các công đoạn xử lý ngô sau thu hoạch và đặc tính hoạt động sống của hạt ngô theo thời gian bảo quản, có thể chia thành các giai đoạn:

- *Giai đoạn ngô bắp vừa thu hoạch*: lúc này ngô còn tươi (thủy phần vào khoảng 26 - 30%) và đang còn diễn ra quá trình chuyển hóa tiếp tục từ lõi vào hạt ngô. Ở Tây Nguyên, đồng bào có tập quán để ngô tự héo trên nương 1 - 2 tháng rồi mới thu hoạch và tẽ hạt, có lẽ một phần là do thiếu nhân công thu hái, vì lúc này là mùa thu hoạch nông sản dồn dập như lạc, đậu,... Trái lại ở đồng bằng Bắc Bộ, vì nhân lực dồi dào và khó bảo vệ nên thường được thu hoạch ngay, rồi lựa chọn ở gia đình và hong hay phơi se; đôi khi họ bẻ lá, chặt ngọn để cho bắp ngô héo dần trên ruộng ngô rồi thu hái, ...
- *Giai đoạn xử lý làm khô hạt*: giai đoạn này kéo dài từ 1 tuần đến 3 - 4 tuần. Có thể phơi cả bắp rồi tẽ hạt, cũng có nơi tẽ trước rồi hong hay phơi hoặc treo ngược cả bắp. Ở Tây Nguyên, đồng bào dân tộc có kinh nghiệm giữ giống ngô bằng cách lựa chọn bắp to, rồi treo bắp ngô nguyên vẹn cả vỏ áo (treo ngược bắp) lên hàng rào quanh nhà; một số nơi treo gác bếp để tránh côn trùng xâm nhiễm. Cũng ở Tây Nguyên, các nông trường sản xuất nhiều ngô, như Nông trường 333, đã dùng lán hong ngô có cấu trúc bằng tre, nứa để làm khô hạt. Tập quán sấy ngô ở giai đoạn này còn ít được áp dụng (xem phần II).
- *Giai đoạn bảo quản*: thời gian kéo dài từ 3 tháng đến 1 - 2 năm. Sau khi ngô được xử lý làm khô, có thủy phần vào khoảng 14 - 15% thì người ta đưa vào bảo quản. Ở gia đình vùng Tây Nguyên thường sử dụng các thùng phuy hay thùng gỗ có sức chứa vào khoảng 1 - 2 m³; còn ở gia đình nông dân vùng Hà Nội, ngô được bảo quản trong các chum vại (dụng cụ bằng sành). Ở các kho tập trung, ngô được chứa dưới dạng đổ ròi hoặc đóng bao. Theo quan sát của chúng tôi, giai đoạn này có thể chia thành hai giai đoạn hay hai thời kỳ chính là: thời kỳ tiền bảo quản (kéo dài 3 - 4 tháng từ lúc nhập kho sau thu hoạch) và thời kỳ bảo quản (thời gian bảo quản chính thức tiếp theo). Thời kỳ thứ nhất, hạt chưa ổn định về các hoạt động hô hấp và dễ bị mọt xâm nhiễm phá hại. Thời kỳ sau, hạt đã ổn định hoạt động hô hấp và mọt cũng kém phát triển hơn.

3.2.2. Khả năng xâm nhiễm côn trùng vào các giai đoạn của ngô sau thu hoạch.

Kết quả điều tra trên các ruộng ngô sắp thu hoạch cho ta thấy (bảng 4) những loài côn trùng gây hại chính đã có mặt và xâm nhiễm vào các bắp ngô phát triển dị tật, để lộ hạt ra ngoài (số lượng các bắp ngô dị tật chiếm khoảng 23 - 36% trong tổng số bắp ngô của ruộng). Ở miền Bắc, vụ ngô đông tỷ lệ mọt nhiễm từ ngoài đồng rất thấp, do khí hậu lạnh của mùa đông (các vụ khác chúng tôi chưa có số liệu điều tra).

Khả năng nhiễm côn trùng tăng lên khi đã thu hoạch về gia đình nông dân và tiến hành các biện pháp làm khô hạt (trừ biện pháp sấy). Côn trùng đặc biệt dễ dàng xâm nhiễm khi ngô đưa vào bảo

quản. Nhìn vào sơ đồ 4 chúng ta có thể hình dung được khả năng tồn tại và xâm nhiễm của các loài côn trùng hại ngô ở nước ta, một nước có khí hậu nhiệt đới nóng ẩm. Điều này, trên thực tế đã thấy rõ ở các kho, các mẫu thí nghiệm đối chứng (không có việc can thiệp phòng trừ của con người ngay từ đầu), chỉ từ một số lượng lây nhiễm ít ban đầu, nhưng đã phát triển thành quần thể đông đúc rất nhanh chóng. Đây chính là nguyên nhân giải thích vì sao chỉ sau 3 - 4 tháng bảo quản, ngô đã bị phá hại nghiêm trọng. Cũng cần lưu ý ở đây là do kích thước hạt ngô khá lớn so với các hạt ngũ cốc khác và thường phần mầm hạt lớn, lại không có lớp vỏ bảo vệ như đối với thóc và một số hạt ngũ cốc khác.

3.2.3. Đặc điểm phân bố và phát triển của côn trùng gây hại.

Qua kết quả điều tra ở nhiều kho chứa ngô khác nhau, chúng tôi nhận thấy trong khối hàng đống ròi (thường có chiều cao từ trên 2 m) thì các loài côn trùng gây hại chỉ tập trung ở lớp bề mặt khối hàng với độ sâu không quá 0,5 m (tất cả các giai đoạn phát triển cá thể). Nhưng trong khối hàng ở dạng bấp ngô thì độ sâu phân bố của côn trùng có thể tới 1 - 1,5 m. Điều này sẽ giải thích cho hiện tượng bảo quản dạng bấp thường bị thiệt hại nặng hơn do côn trùng gây ra. Ở những kho bảo quản theo hình thức đóng bao, chúng tôi nhận thấy côn trùng len lỏi vào các khe kẽ giữa các bao và có mặt ở khắp nơi, kể cả phần tầng đáy khối hàng. Do vậy lớp ngô trong bao tiếp giáp với khe kẽ đó thường bị phá hại nhiều nhất và gây ra hao hụt chung cho khối hàng lớn hơn. Đương nhiên ngay trong một gian kho thì sự phân bố mật độ quần thể sâu hại cũng không đồng đều ở tất cả các điểm, mà thường phụ thuộc vào điều kiện vi khí hậu của từng điểm trong khối hàng như độ ẩm hạt, độ thoáng, độ ánh sáng...

Kết quả theo dõi sự phát triển một số loài gây hại chính cho thấy có 2 nhóm với diễn trình phát triển ngược nhau: nhóm các loài một thời đuôi (*Carpophilus spp.*) có mật độ quần thể cao vào lúc ban đầu nhưng sau giảm dần và đến tháng thứ 3 - 4 hầu như có số lượng không đáng kể. Trái lại, nhóm các loài một đực hạt ngô như một ngô (*Sitophilus zeamais*), một đực hạt nhỏ (*Rhyzopertha dominica*) (thường gọi là nhóm phá hại sơ cấp) thì mật độ quần thể lúc đầu rất thấp, nhưng sau tăng lên rất nhanh và đến tháng thứ 3 - 4 đã đạt đến đỉnh cao; lớp ngô bị phá hại có thể tới mức chỉ còn phần vỏ trong (vỏ chitin) (xem biểu đồ 3). Kết quả theo dõi tại kho Hòa Khánh, thị xã Buôn Ma Thuột tỉnh Đắk Lắk được trình bày trong biểu đồ 3 cho thấy ở tháng I (vừa nhập kho được 1 tháng) mật độ quần thể một *Carpophilus* là 47 con/kg; đến tháng III và đầu tháng IV giảm xuống chỉ còn 3 con/kg. Ngược lại, mật độ quần thể một ngô từ 54 con/kg trong cùng thời điểm đó đã tăng lên 184 con/kg; còn ở Hà Nội tốc độ tăng trưởng quần thể của loài một này là từ 7 con/kg lên tới 320 con/kg. Như vậy sau khoảng 3 - 4 tháng mật độ quần thể một thời đuôi đã giảm đi 15 lần, còn mật độ quần thể một ngô lại tăng lên 3,5 - 45 lần.

Các kết quả khảo sát của chúng tôi cũng nhận thấy ở vùng Tây Nguyên do khí hậu có 2 mùa rõ rệt nên thời gian thích hợp cho sự phát triển của côn trùng là vào tháng cuối mùa mưa (tháng X) và tháng cuối mùa khô (tháng IV). Do vậy nên tiến hành các đợt xử lý phòng trừ côn trùng vào những thời gian này và nên đặt lịch hoạt động hàng năm cho công tác chuẩn bị và phòng trừ côn trùng phù hợp với điều kiện khí hậu của địa phương. Trái lại, khí hậu ở miền Bắc Việt Nam lại có 4 mùa và chúng tôi nhận thấy côn trùng gây hại ngô bảo quản thường bắt đầu phát triển vào giữa xuân (khoảng tháng III) và kéo dài liên tục tới cuối mùa thu, đầu mùa đông (tháng XI) và theo chúng tôi nên tiến hành các đợt thanh trùng ngay từ cuối mùa đông đầu mùa xuân (thời gian chưa xuất hiện mưa phùn) và nên có lịch phòng trừ thích hợp với khí hậu và lịch trình bảo quản hàng hóa (ở các tỉnh đồng bằng Bắc Bộ và Thanh Nghệ Tĩnh có tới 3 vụ ngô trong 1 năm: ngô đông, ngô xuân hè, ngô hè thu, cho nên sau mỗi lần nhập kho nên tiến hành vệ sinh kho và khối hàng).

3.2.4. Đặc điểm sinh học các loài gây hại chủ yếu.

3.2.4.1. Một ngô.

Tên khoa học: *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855

Tên đồng vật: *Calandra zeamais* Motsch.

Cho tới nay một ngô đã được xem như là một loài riêng biệt, tuy về hình dạng bên ngoài rất giống với một gạo (*Sitophilus oryzae* L.).

Về hình dạng ngoài, một ngô rất giống với một gạo, nhưng kích thước cơ thể thường lớn hơn (3,5 - 5 mm). Cánh trước tròn bóng và các điểm màu đỏ trên cánh khá rõ. Nhưng chỉ dựa vào hình thái bên ngoài thì rất khó phân biệt với một gạo. Do đó việc phân biệt chủ yếu dựa vào hình dạng cơ quan sinh dục đực và cái (Frey, 1962). Tấm xương của gai giao cấu đực (penis) ở một gạo có hình bán nguyệt, còn ở một ngô là hình 3 góc (hình 3). Bề mặt phía trên của penis ở một gạo đơn giản, không có lông dài, còn ở một ngô thì có 2 lông dài. Đầu máng đẻ trứng của con cái một gạo có hình chữ Y, còn của một ngô là hình móc nhọn (hình 2).

Cũng như một gạo, một ngô có thể bay được. Theo Kiritani (1959), thì loài một này còn bay giỏi hơn một gạo, cho nên một ngô đã gây hại ngay từ ngoài đồng. Chúng tôi cũng đã phát hiện thấy một ngô tồn tại và phát triển (tìm thấy cả dạng ấu trùng) ở các ruộng ngô sắp thu hoạch ở Tây Nguyên.

Khả năng sinh trưởng và phát triển của một ngô trong ngô hạt là lớn nhất, sau đó mới đến thóc, gạo và các ngũ cốc khác. Kết quả nghiên cứu ở Nhật xác nhận một ngô chịu lạnh tốt hơn một gạo và theo Frey (1962), loài một này có nhiều khả năng bắt nguồn từ vùng trồng ngô ôn đới.

Kết quả điều tra của Piltz (1960), riêng năm 1959 ở CHLB Đức, số lượng thiệt hại do một ngô gây ra đối với ngũ cốc đã chiếm tới 19%. Trong 222 gian hầm tàu thì có 200 gian hàng bị một ngô ăn hại, gồm 180 gian chỏ ngũ cốc và 20 gian chỏ hạt có dầu.

Ở nước ta, một ngô phân bố rộng trên toàn lãnh thổ và đã tập trung phá hại ở các kho chứa ngô sau thu hoạch từ mức độ gia đình có một vài tạ đến các kho tập trung lớn hàng trăm tấn. Ước tính thiệt hại do một ngô gây ra sau 3 - 6 tháng bảo quản vào khoảng 10 - 15%, thậm chí có nơi tới 40 - 50%.

3.2.4.2. Một đục hạt nhỏ.

Tên khoa học: *Rhyzopertha dominica* Fabricius, 1792

Tên đồng vật: *Rhyzopertha dominica* L. F.

Một đục hạt nhỏ được liệt vào là một trong những côn trùng hại kho đáng chú ý ở tất cả các nước thuộc vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, nhưng được giới hạn trong những vùng khí hậu nhất định.

Một loài một cùng họ với loài một này (đều thuộc họ *Bostrychidae*) và đang gây thảm họa cho các nước trồng ngô thuộc Trung Mỹ và Đông Phi là một đục hạt lớn (*Prostephanus truncatus*), tuy chưa phát hiện thấy ở Việt Nam nhưng cần lưu tâm xem xét khi giao dịch, trao đổi buôn bán hàng hóa, đặc biệt là buôn bán ngô với nước ngoài.

Cơ thể một đục hạt nhỏ chỉ có một màu nâu đỏ đến nâu đen, dài 2 - 3 mm. Hình dạng một rất đặc biệt nên dễ nhận biết: đầu được giấu kín dưới tấm ngực trước (~~hình 4~~). Ở đường viền phía trước của ngực trước có hàng răng cưa, có tác dụng giúp cho việc đục vào hạt được dễ dàng. Râu gồm 10 đốt, 3 đốt cuối cùng to bè hình lá. Một bay tốt và dễ dàng di chuyển từ kho này sang kho khác. Ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, loài một này cũng phát triển ở ngoài đồng. Trên các ruộng ngô sắp thu hoạch ở Tây Nguyên và các ruộng lúa nương ở vùng trung du Bắc Thái chúng tôi cũng tìm thấy loài một này.

Cũng giống như một ngô, sức sinh sản của loài một này rất mạnh, một con cái có thể đẻ từ 300 - 600 trứng. Trứng mới đẻ màu trắng, hình trái lê, dài 0,6 mm. Trứng được đẻ rời và dính vào vỏ hạt, vào bao bì hay lẫn trong bột. Ấu trùng mới nở màu trắng, trên thân có những lông nhỏ, phần ngực mập to, các đốt bụng uốn cong và thon. Trước tiên ấu trùng ăn ở bên ngoài hạt bằng cách sử dụng bột mà con trưởng thành đã đục phá để lại. Sau đó chúng tự đào khoét vào bên trong lòng hạt và hoàn thành các giai đoạn phát triển cho tới khi thành trưởng thành thì đục lỗ chui ra ngoài hạt. Trong một hạt thông thường chỉ tìm thấy 1 ấu trùng nhưng cũng không ít trường hợp đã tìm thấy 2 - 3 ấu trùng cùng sống trong một hạt ngô.

Tương tự như một ngô, tính chất gây hại nguy hiểm của loài một này là trực tiếp tấn công vào hạt. Kết quả theo dõi của chúng tôi trong nhiều năm cho thấy ở Việt Nam, loài một này phát triển mạnh trong thóc, rồi đến gạo, ngô, một số được liệt dạng củ cũng như khoai, sắn khô.

Thời gian hoàn thành vòng đời gần giống với một ngô, kéo dài khoảng 4 tuần ở nhiệt độ 28°C.

Theo báo cáo của Frey (1957), ở CHLB Đức tỷ lệ các trường hợp bị hại do loài một này gây ra chiếm 32,7% trong tổng số các trường hợp bị côn trùng trong kho phá hại. Ở Việt Nam, số trường hợp ngô bị loài một này phá hại chiếm khoảng 35% trong tổng số các điểm đã điều tra.

3.2.4.3 Bướm thóc Ấn Độ (ngài thóc Ấn Độ).

Tên khoa học: *Plodia interpunctella* Hb.

Loài này phát triển khá phổ biến ở nước ta trong các kho chứa lương thực, dược liệu, nông sản, v.v... Riêng với ngô bảo quản, mới chỉ phát hiện thấy chúng trong các kho ngô bảo quản đổ ròi ở vùng Hà Nội.

Loài bướm (ngài) này thường nhỏ hơn bướm Địa Trung Hải (*Ephestia kueiella* Zeller), chúng có kích thước cơ thể: chiều dài thân 4 - 10 mm và chiều dài sải cánh 14 - 20 mm.

Nhận biết loài này tương đối dễ bằng việc quan sát màu sắc trên cánh. Cánh trước ở 1/3 phía trước màu xám sáng hay xám vàng, phần còn lại màu đỏ đồng sáng hoặc tối với các vạch ngang màu xanh xám.

Số lượng trứng được đẻ ra từ 1 con cái từ 60 - 300 trứng. Ấu trùng mới nở có màu trắng vàng. Ở tuổi lớn, ấu trùng đạt kích thước 10 - 17 mm và các lông trên lưng không xuất phát từ các vòng tối màu. Đối với ngô, ấu trùng thường ăn hại phần mầm hạt. Ngoài ra thiệt hại do chúng gây ra còn là do chúng nhả tơ kết vón các hạt ngô lại và tạo điều kiện cho nấm mốc phát triển. Trong các kho ngô đổ ròi, chúng thường phát triển nhiều ở xung quanh phần bề mặt ngô tiếp giáp với tường kho.

3.3. Kết quả xử lý phòng trừ côn trùng ở các mô hình bảo quản.

Căn cứ vào những đặc điểm phát triển của côn trùng hại ngô bảo quản, chủ yếu là một ngô (*Sitophilus zeamais*), cùng các điều kiện khí hậu tự nhiên và tình hình sản xuất ở địa phương, chúng tôi thiết lập một số mô hình bảo quản và phòng trừ côn trùng gây hại ở thị xã Buôn Ma Thuột và huyện Krông Pắc thuộc tỉnh Đắk Lắk. Mỗi mô hình chứa 100 - 120 tấn ngô hạt với chất lượng nhập kho có quần thể một đạt mật độ từ 123 đến 215 con/kg.

Phương thức xử lý có 3 mô hình là:

- Mô hình 1: đổ ròi, kín và cào đảo định kỳ 2 tuần một lần
- Mô hình 2: đổ ròi, thoáng và cào đảo định kỳ mỗi tuần một lần
- Mô hình 3: đóng bao, xếp thành khối theo cách chõng 5 và chõng 3, các góc đều vuông cạnh, sau một lớp xếp thật vào 10 cm để tránh đổ, kho để thoáng.
- Đối chứng là các kho bảo quản theo thông lệ ở các huyện (kho A2 ở Krông Pắc và kho A1 ở Krông Buk).

Biện pháp xử lý thuốc hóa học được tiến hành sau khi vệ sinh kho bằng cơ học và thực hiện cùng với việc sát trùng khối hàng sau khi hoàn thành việc nhập kho. Thuốc diệt côn trùng đã sử dụng trong các mô hình thực nghiệm này là Gastoxin và DDVP.

Kết quả sau 5 tháng bảo quản ngô cho thấy (biểu đồ 4) tỷ lệ một sống, chủ yếu là một ngô dao động trong khoảng 7 - 15 con/kg so với lúc ban đầu là 213 con/kg ở mô hình 1; từ 11 - 17 con/kg so với lúc đầu là 157 con/kg ở mô hình 2 và từ 11 - 23 con/kg so với lúc đầu là 123 con/kg ở mô hình 3. Trong cùng thời gian đó ở kho đối chứng, lúc đầu một có mật độ là 47 con/kg đã tăng lên 184 con/kg. Như vậy có thể thấy ở các mô hình thực nghiệm số một sống đã giảm đi hơn 10 lần so với lúc nhập kho, nhưng ngược lại ở các kho đối chứng số một sống đã tăng lên hơn 3 lần so với lúc ban đầu (theo các quy trình bảo quản thông thường hiện nay là không chú ý vệ sinh khối hàng ngay từ lúc nhập kho).

Tỷ lệ hạt bị hại ở các mô hình thực nghiệm lúc đầu là 206 hạt (trong 1000 hạt) và sau 5 tháng bảo quản tăng lên 297 hạt. Ngược lại, ở kho đối chứng lúc đầu tỷ lệ hạt bị hại là 197 hạt sau 5 tháng tỷ lệ đó tăng lên thành 345 hạt (chiếm 34%). Điều này cũng phù hợp với dẫn liệu ở trên tức là chúng tỷ lệ thuận với số lượng một sống. Như vậy so với đối chứng, các mô hình thực nghiệm đã giảm được tỷ lệ số hạt bị hại xuống 5 - 10%.

Kết quả theo dõi diễn biến nhiệt độ trong khối hàng ở mô hình thực nghiệm cho biết: ở kho ngô đờ ròi, bảo quản thoáng có nhiệt độ tối thiểu là 32°C, tối đa là 40°C và trung bình là 33°C; tỷ lệ gặp các điểm có nhiệt độ cao từ trên 40°C là 4%. Còn ở kho đóng bao, thoáng (mô hình 3), các giá trị về nhiệt độ là: tối thiểu 30°C và tối đa là 40°C, trung bình là 32°C; tỷ lệ điểm có nhiệt độ trên 40°C là 2%. Trong khi đó ở kho đờ ròi, bảo quản thường xuyên kín (mô hình 1), tuy có kết hợp cào đảo định kỳ, nhưng các giá trị về nhiệt độ đều cao hơn so với mô hình để thoáng, cụ thể: nhiệt độ tối thiểu là 32°C và tối đa là 42°C, trung bình là 35°C và tỷ lệ gặp các điểm có nhiệt độ trên 40°C là 15% (tăng hơn các mô hình bảo quản thoáng từ 4 đến 8 lần). Như vậy có thể thấy bảo quản thoáng là hình thức thích hợp đối với ngô vào giai đoạn đầu sau thu hoạch (thời kỳ tiền bảo quản).

Kết quả xử lý côn trùng và bảo quản ròi, thoáng còn được tiếp tục áp dụng thử nghiệm vào vụ thu hoạch ngô của năm sau tại kho A2 của huyện Krông Pắc với khối lượng bảo quản 120 tấn ngô hạt. Các số liệu đo được ở đây cho biết:

- Thủy phần hạt giảm dần theo thời gian bảo quản (lúc nhập kho là 13,3% và sau 6 tháng là 12%)
- Số hạt hoàn thiện dao động trong khoảng $78 \pm 5\%$
- Số hạt bị hại tăng từ lúc nhập kho là 16,9% (vào tháng XI) lên 25,3% (tháng V của năm tiếp theo).
- Số lượng một sống được khống chế trong giới hạn dưới 15 con/kg hạt.
- Vào tháng VIII của năm tiếp theo (tức là sau 11 tháng bảo quản) tỷ lệ nảy mầm (đây là loại ngô thịt dùng làm lương thực) của hạt còn đạt tỷ lệ 89%. So với những lô ngô bảo quản theo quy trình thông thường (kể cả kho ngô giống của địa phương) thì do bị một phá hại nhiều, tỷ lệ hạt nảy mầm chỉ còn 64%, với cùng thời gian bảo quản.

3.4. Kết quả thử nghiệm một số loại thuốc mới để phòng trừ côn trùng hại ngô bảo quản.

Do hạn chế về thông tin và mặt khác do tính bảo thủ và muốn đơn giản hóa mọi việc, nên tập quán phổ biến hiện nay là chỉ sử dụng thuốc diệt côn trùng kho dạng xông hơi Bêkafot và Gastoxin.

Khái niệm "Phòng trừ tổng hợp" đã được đưa vào nghiên cứu và áp dụng trên đồng ruộng ở nước ta từ gần 20 năm nay, trong khi đó với côn trùng trong kho, khái niệm này còn như xa lạ, thậm chí chưa được các cán bộ chuyên môn nhắc tới. Điều rõ ràng là không có một thuốc nào là vạn năng và nếu chỉ đơn thuần sử dụng một loại thuốc thì dần dần sẽ tạo ra những dòng côn trùng kháng thuốc, gây hậu quả không tốt cho công tác phòng trừ.

Hiện nay ở nhiều nước đã mở rộng việc sử dụng các loại thuốc hóa học mới để phòng trừ côn trùng hại kho, riêng với côn trùng hại ngô bảo quản ở Úc đã dùng phổ biến các loại Sumithion (thuốc lân hữu cơ) dạng nước và bột; ở các nước Đông Phi từ những năm 80 trở lại đây thường dùng các loại Pyrethroid như Deltamethrine, Fenitrothion (tên gọi khác của Sumithion) hoặc hỗn hợp với Malathion. Hãng sản xuất thuốc trừ sâu của Thụy Sĩ trong Hội thảo tháng 12/1988 tại Việt Nam có giới thiệu thuốc Damfin (Methacrifos) và Nuvan (Dichlovos) là rất có tác dụng đối với côn trùng hại kho.

Mặt khác, do tình hình thay đổi cơ chế sản xuất hiện nay, nhiều người quan tâm tới việc giúp đỡ nông dân và các hợp tác xã (quy mô nhỏ) phòng trừ được côn trùng hại ngô (nói riêng) một cách đơn giản, hiệu quả và ít hoặc không gây độc cho người và động vật nuôi. Đồng thời, trong phần 3.2.1 (trang...) chúng tôi cũng đề cập đến sự xâm nhiễm của côn trùng kho với các giai đoạn của ngô sau thu hoạch và bảo quản, từ đó nhận thấy việc xử lý phòng trừ côn trùng gây hại ngay từ người sản xuất ngô có vai trò quan trọng và đem lại hiệu quả thiết thực.

Với những lý do trên, chúng tôi bắt đầu tìm hiểu khả năng tác dụng và phương thức áp dụng của một số loại thuốc hóa học mới đối với côn trùng hại ngô bảo quản. Chúng tôi đã tiến hành thử nghiệm trong năm 1988 các loại thuốc thuộc nhóm Pyrethroid là Sherpa, Sumicidin; thuộc nhóm lân hữu cơ có: Sumithion (ở dạng bột và nước), Folimat; thuộc nhóm cây thảo mộc là bột cây ruốc cá (Derrit). Mặc dù thí nghiệm còn tiếp tục theo dõi, nhưng sau 4 tháng bảo quản đã thu được một số kết quả như sau:

- Mật độ côn trùng trước xử lý là 70 con/kg (mọt ngô) và 50 con/kg (ngài thóc Ấn Độ).

- Kết quả kiểm tra sau hơn 2 tháng (65 ngày) xử lý: không thấy xuất hiện ngài thóc Ấn Độ và mật độ mọt ngô chỉ còn 5 con/kg.
- Cũng cần nêu thêm một dẫn liệu nữa ngoài dự kiến thử nghiệm là theo yêu cầu của cơ sở, chúng tôi phải xử lý gần 400 kg ngô hạt đã nhiễm mọt ngô ở mức mật độ mọt 400 con/kg (ngô thu hoạch tháng 7/1988, nhập kho tháng 8/1988 và lúc kiểm tra có độ nhiễm mọt này là 21/10/1988, tức là gần 3 tháng bảo quản). Chúng tôi đã phải sử dụng Gastoxin để xử lý. Kết quả kiểm tra cũng sau 65 ngày kể từ lúc xử lý thì mật độ mọt vẫn còn ở mức 35 con/kg. Điều đó cho thấy khi mật độ côn trùng đã tăng cao thì việc xử lý thuốc hóa học tốn kém hơn (theo thời giá tháng 12/1988 thì giá cho 1 kg Sumithion là 10.000 đồng và giá cho 1 kg Gastoxin là 65.000 đ), hiệu quả xử lý thấp hơn so với lúc mật độ côn trùng còn ít. Thêm vào đó, rõ ràng mật độ côn trùng luôn luôn tỷ lệ thuận với mức độ hạt bị hại. Cho nên việc tìm hiểu để đưa ra một tập hợp có hệ thống các loại thuốc xử lý và xử lý ngay từ đầu, đảm bảo không để côn trùng phát triển quần thể vượt qua "ngưỡng kinh tế" chính là mục đích và cũng là thước đo đánh giá kết quả của công tác phòng trừ côn trùng hại kho nói chung và côn trùng hại ngô bảo quản nói riêng (trái ngược với quan niệm thông thường hiện nay là chỉ tiến hành xử lý thuốc hóa học khi mật độ côn trùng trong kho đã cao tới hàng trăm con trong một kilôgam hàng).
- Ở mẫu ngô đối chứng (không xử lý) cũng sau 65 ngày thì mật độ côn trùng đã tăng lên gấp 5 lần, tức là đạt 350 con/kg so với lúc trước xử lý là 70 con/kg. Nếu so sánh kết quả mọt sống ở lô xử lý và lô không được xử lý, ta thấy ở lô xử lý mọt sống (mật độ quần thể mọt) giảm đi 70 lần (so sánh giữa 5 con/kg ở lô xử lý và 350 con/kg ở lô không xử lý sau 65 ngày).

3.5. Kết quả xử lý bằng Non-toxic.

3.5.1. Kết quả trong phòng thí nghiệm.

Kết quả trình bày ở bảng 5 với nồng độ Non-toxic 1% cho thấy:

- Số mọt còn sống theo thời gian (con/kg) ở lô đã xử lý là với mọt bột mì (*Tribolium castaneum*) ở tháng đầu là 53 con, đến tháng thứ 6 chỉ còn 7 con/kg; mọt ngô (*Sitophilus zeamais*) từ 75 con ở tháng thứ nhất giảm xuống còn 15 con/kg và mọt khuẩn đen (*Alphitobius laevigatus*) ở tháng đầu là 35 con, nhưng đến tháng thứ năm đã hoàn toàn không sống, đến tháng thứ 4 cũng chỉ có 7 con. Trong khi đó ở mẫu 5, ngô không sấy có trộn thuốc tháng thứ 2 có 1 con, đến tháng thứ 6 đã tăng lên 60 con và ở mẫu đối chứng (ngô không sấy và không xử lý) thì tháng thứ nhất không có, đến tháng thứ 2 xuất hiện 28 con/kg và tới tháng thứ 6 tăng tới 315 con/kg.
- Tốc độ giảm mọt sống đối với loài mọt bột mì (mẫu 1) giữa tháng thứ nhất đến tháng thứ 2 là hơn 2 lần, nhưng giữa tháng 2 và 3, 3 và 4 chỉ giảm khoảng 1,2 lần, còn giữa tháng thứ 4 và tháng thứ 5, 6 giảm khá mạnh, gấp 2,5 lần. Đối với mọt ngô, tốc độ giảm chậm hơn: đạt 1,25 lần giữa tháng thứ nhất và thứ 2, 2,6 lần giữa tháng thứ 2 và 3, hơn 1 lần từ sau tháng thứ 3. Còn tốc độ tăng ở mẫu đối chứng từ 1,2 đến 2,5 lần giữa các tháng.
- Kết quả tương tự như vậy ở các tỷ lệ nồng độ cao hơn: 1,5% (bảng 6) và 2% (bảng 7). Chỉ có điều đáng lưu ý là tỷ lệ Non-toxic càng cao thì thời gian sống của mọt càng giảm, cụ thể ở nồng độ 1% mọt bột mì còn sống hơn 6 tháng, nhưng ở nồng độ 1,5% chỉ sống đến tháng thứ 3 và 2% chỉ tồn tại có 2 tháng, hoặc đối với mọt ngô cũng vậy: ở nồng độ 1,5% giảm xuống còn 5 tháng và với nồng độ 2% chỉ còn 2 tháng.

3.5.2. Kết quả trong thực tế sản xuất.

Mẫu đưa vào thử nghiệm, kiểm tra lúc đầu có tỷ lệ này mầm là 85% và mật độ côn trùng là 6 con/kg. Sau 45 ngày kiểm tra nhận thấy: ở mẫu đối chứng (không xử lý Non-toxic) có tỷ lệ này mầm 83% và mật độ côn trùng tăng 15 con/kg. Ở mẫu thử nghiệm xử lý Non-toxic rồi đóng bao, có tỷ lệ này mầm là 80% và mật độ côn trùng đạt 8 con/kg; còn mẫu xử lý rồi quây cót có tỷ lệ này mầm của hạt là 82% và mật độ côn trùng là 6 con/kg. Kết quả chất lượng bảo quản sau 90 ngày (sau 3 tháng) nhận thấy:

- mẫu đối chứng: tỷ lệ nảy mầm là 75%, mật độ mọt 30 con/kg
- mẫu xử lý, đóng bao: tỷ lệ nảy mầm chỉ đạt 68%, mật độ mọt 18 con/kg
- mẫu xử lý, quây cót: tỷ lệ nảy mầm đạt 70% và mật độ mọt là 12 con/kg

Kết quả của đợt kiểm tra thứ 3 sau 150 ngày bảo quản (5 tháng) thì thấy:

- mẫu đối chứng: tỷ lệ nảy mầm là 42%, mật độ mọt 40 con/kg
- mẫu xử lý, đóng bao: tỷ lệ nảy mầm 31% (giảm đi gần 3 lần so với lúc ban đầu) và mật độ mọt là 12 con/kg
- mẫu xử lý, quây cót: tỷ lệ nảy mầm 33%, mật độ mọt 11 con/kg

3.5.3. Nhận xét.

Qua kết quả nghiên cứu ở phòng thí nghiệm cũng như thử nghiệm khảo sát trong thực tế, chúng tôi nhận thấy:

- Non-toxic trộn dưới 2% có tác dụng hạn chế một phần côn trùng, nhưng không triệt để. Ở nồng độ trộn 2% có tác dụng khá hơn.
- Non-toxic ít ảnh hưởng đến tỷ lệ nảy mầm, nhưng nếu để lâu (bảo quản 5 tháng trở lên) thì tỷ lệ nảy mầm có bị ảnh hưởng (giảm 30 - 40%).

3.6. Đánh giá một số chỉ tiêu sinh lý về chất lượng ngô bảo quản sau khi xử lý bằng hóa chất diệt côn trùng (xem phần 3.4.).

Ở phần 3.4., chúng tôi đã trình bày những kết quả thu được khi thử nghiệm các loại thuốc mới diệt côn trùng hại ngô bảo quản trong phần này chúng tôi trình bày thêm những kết quả đánh giá về phẩm chất ngô theo một số chỉ tiêu sinh lý liên quan tới hạt ngô, như hàm lượng nước trong hạt, hàm lượng carotenoid, tỷ lệ nảy mầm.

Kết quả kiểm tra sự thay đổi về hàm lượng nước ở các mẫu đã xử lý và các mẫu đối chứng sau 3 tháng bảo quản được trình bày ở bảng 4. Ở đây chúng tôi nhận thấy hàm lượng nước trong ngô đỏ và ngô trắng không sai khác nhau nhiều (12 và 12,3%). Nhưng sau khi xử lý bằng thuốc trừ sâu, đều giảm thùy phần đáng kể (từ 8,2% - 8,9%). Nhưng giữa các loại thuốc xử lý thì cũng đã không gây ra sự biến đổi sai khác về độ giảm thùy phần (cùng có kết quả làm giảm như nhau, tuy là thuộc 2 nhóm thuốc khác nhau: nhóm Pyrethroid (Sumicidin) và nhóm lân hữu cơ (Folimat)).

Kết quả phân tích hàm lượng carotenoid (mg/kg hạt ngô) có trong hạt ngô được thể hiện trong bảng 5. Qua kết quả phân tích chúng tôi có nhận xét:

- Hàm lượng carotenoid có trong hạt ngô đỏ lớn hơn nhiều lần (gấp gần 4 lần) so với có trong ngô trắng.
- Việc xử lý bằng thuốc diệt côn trùng đều làm cho hàm lượng carotenoid trong hạt ngô tăng lên, đặc biệt là khi dùng Sumicidin.
- Nồng độ carotenoid cũng tăng tỷ lệ thuận với việc tăng nồng độ sử dụng thuốc diệt côn trùng, cụ thể tăng dần theo các công thức tx1, tx3 và tx5.

Kết quả xem xét việc nảy mầm của hạt ở lô không xử lý (đối chứng) và có xử lý thuốc diệt côn trùng, sau 3 tháng bảo quản được trình bày ở bảng 6. Nhìn các kết quả này, chúng ta có thể thấy:

- Tỷ lệ nảy mầm của ngô hạt trắng rất cao (80%) và so với ngô đỏ cao gần 3 lần (tỷ lệ nảy mầm của ngô đỏ chỉ đạt 30%).
- Việc xử lý thuốc diệt côn trùng không gây ảnh hưởng xấu cho sự nảy mầm mà ngược lại có chiều hướng làm tăng tỷ lệ nảy mầm lên chút ít.
- Trong những công thức đã xử lý, nhận thấy tỷ lệ nảy mầm ở lô xử lý có nồng độ tx3 là đạt cao nhất đối với cả Folimat và Sumicidin.

Nói tóm lại, qua một số thử nghiệm có thể nhận thấy việc sử dụng thuốc Folimat và Sumicidin theo các nồng độ thí nghiệm nêu trên có tác dụng tốt trong việc diệt trừ côn trùng hại ngô, nhưng đã không gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng của hạt ngô, thậm chí lại còn làm tăng các chỉ tiêu sinh lý có lợi cho việc đánh giá chất lượng ngô bảo quản như hàm lượng ẩm của hạt (độ thùy phần), hàm lượng carotenoid và tỷ lệ nảy mầm (nếu bảo quản hạt làm giống).

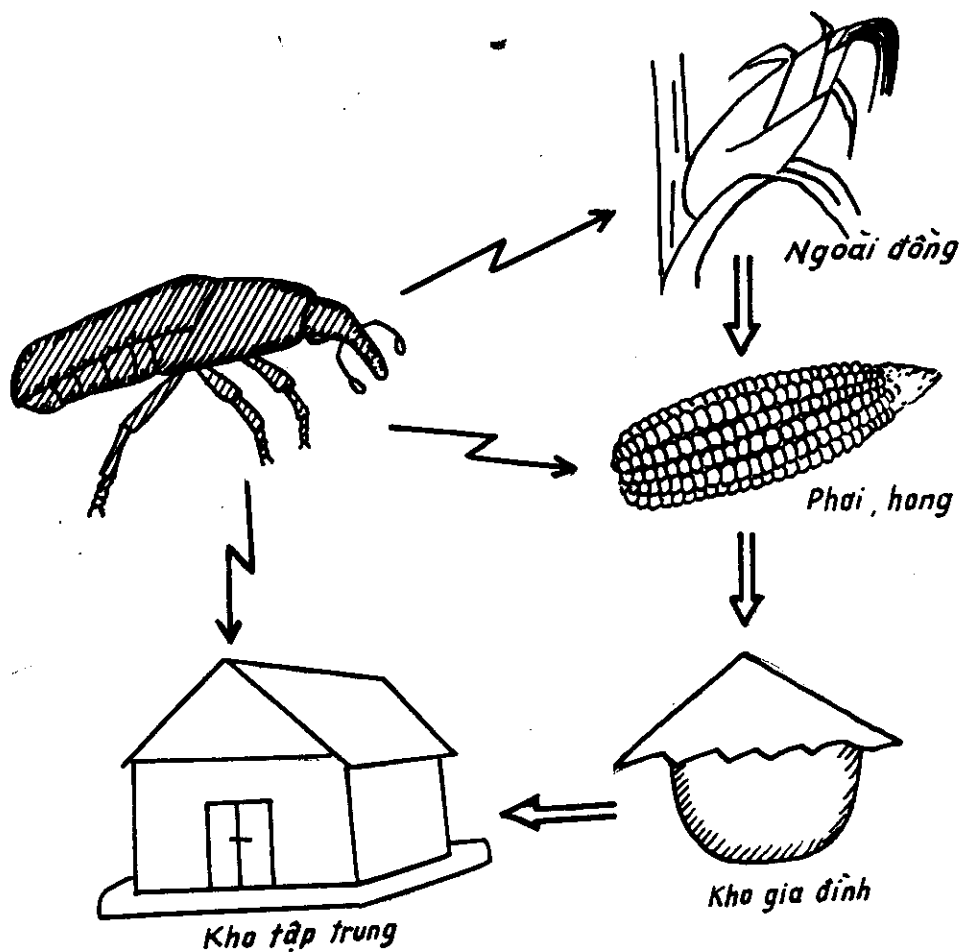
Bảng 2. Danh sách thành phần loài côn trùng hại ngô bảo quản

STT	Tên loài	Tên Việt Nam	Mức hại	Phân bố
1	<i>Alphitobius laevigatus</i>	Mọt khuẩn đen	++	cả nước
2	<i>Alphitobius diaperinus</i>	Mọt khuẩn đen	++	-
3	<i>Araecerus fasciculatus</i>	Mọt cà phê	+	Tây Nguyên
4	<i>Carpophilus dimidiatus</i>	Mọt thòi đuôi	+++	cả nước
5	<i>Carpophilus haemipterus</i>	-	++	Tây Nguyên
6	<i>Carpophilus sp. 1</i>	-	+++	-
7	<i>Carpophilus sp. 2</i>	-	++	-
8	<i>Latheticus oryzae</i>	Mọt đầu dài	++	cả nước
9	<i>Lophocateres pusillus</i>	Mọt mắt nhỏ	+++	-
10	<i>Mesomorphus viliger</i>	Mọt khuẩn	+++	Tây Nguyên
11	<i>Murmidius ovalis</i>	Mọt đen	++	cả nước
12	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	Mọt răng cửa	+++	-
13	<i>Palorus cerylonoides</i>	Mọt Thái Lan	++	-
14	<i>Palorus foveicollis</i>	-	++	Tây Nguyên
15	<i>Palorus subdepressus</i>	-	++	cả nước
16	<i>Plodia interpunctella</i>	Ngài thóc Ấn Độ	+++	miền Bắc
17	<i>Rhyzopertha dominica</i>	Mọt đục hạt nhỏ	+++	cả nước
18	<i>Sitophilus zeamais</i>	Mọt ngô	++++	-
19	<i>Tribolium castaneum</i>	Mọt thóc đỏ	+++	-
20	<i>Tenebroides mauritanicus</i>	Mọt thóc lớn	+	-

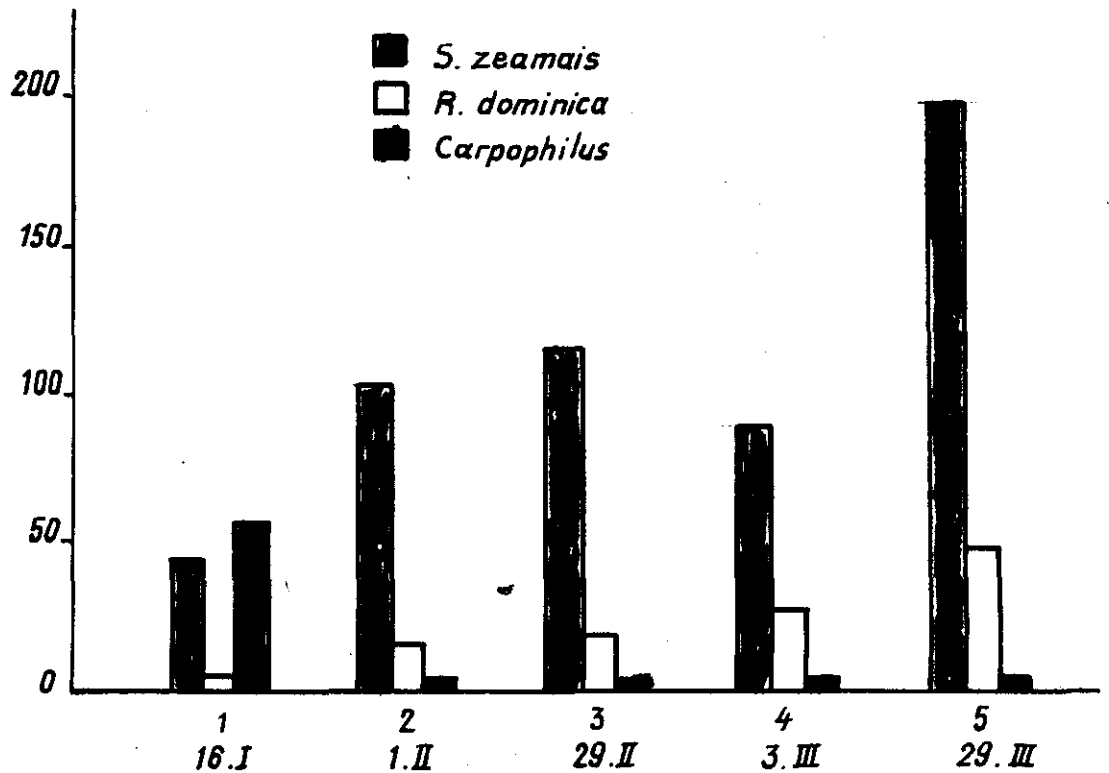
Chú thích: + : số lượng cá thể ít
 ++ : số lượng cá thể vừa
 +++ : số lượng cá thể nhiều
 ++++ : số lượng cá thể rất nhiều

Bảng: 4 NHỮNG LOÀI ĐÃ THẤY Ở NGOÀI ĐỒNG
(*S. zeamais* ; *R. dominica* ; *Carpophilus*)

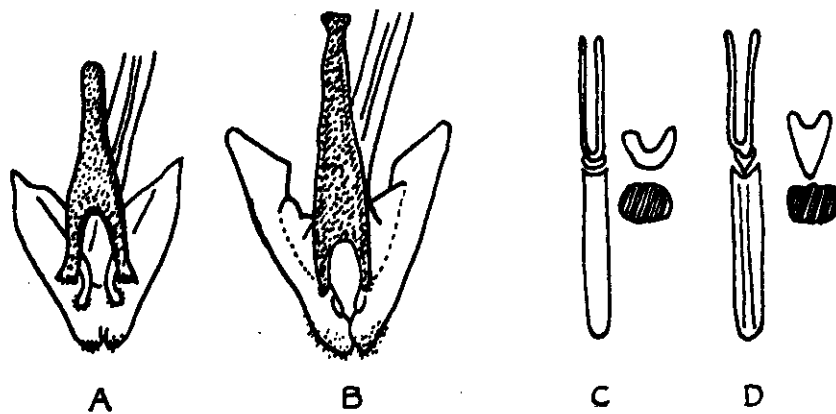
Điểm điều tra	Diện tích	Bấp không hoàn thiện %	Bấp không hoàn thiện có mặt %
Buôn ma thuật (gần kho)	400	23	100
Buôn ma thuật (xa kho)	500	27	94
Krông Pắc (gần kho)	500	34	100
Krông Pắc (xa kho)	1.000	36	87



Sơ đồ 4. KHẢ NĂNG XÂM NHIỄM CÔN TRÙNG Ở CÁC GIAI ĐOẠN NGŨ SAU THU HOẠCH

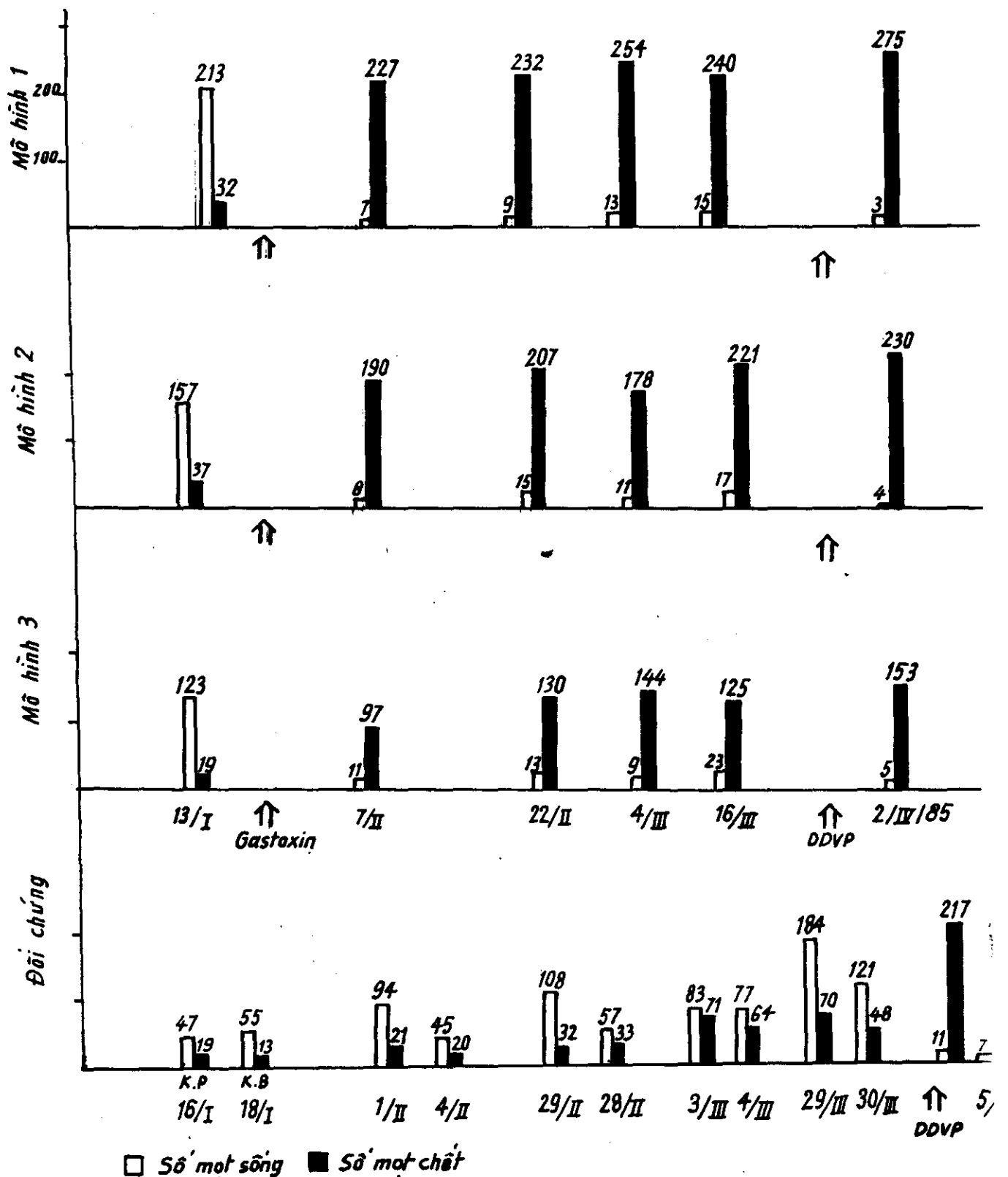


Biểu đồ 3 SỰ PHÁT TRIỂN QUẦN THỂ THEO THỜI GIAN



A. Cơ quan sinh sản cái hạt gạo - B. Cơ quan sinh sản cái hạt ngô
C. Cơ quan sinh sản đực hạt gạo - D. Cơ quan sinh sản đực hạt ngô

Hình 2 CẤU TẠO CƠ QUAN SINH SẢN HẠT GẠO VÀ HẠT NGÔ



Biểu đồ. 4 SỰ PHÁT TRIỂN MẬT ĐỘ QUẦN THỂ *S. zeamais* Ở 3 MÔ HÌNH THÍ NGHIỆM VÀ ĐỐI CHỨNG

Mẫu Tháng thứ	1	2	3	4	5	Đôi chùng
1	53	75	35	—	—	—
2	23	60	25	—	1	28
3	19	23	13	—	11	64
4	17	21	7	—	34	96
5	7	17	—	—	47	126
6	7	15	—	—	60	315

Bảng 5 SỐ MỌT SỐNG THEO THỜI GIAN Ở TỈ LỆ 1%

Mẫu Tháng thứ	1 ₂	2 ₂	3 ₂	4 ₂	5 ₂	6 ₂
1	60	63	29	—	—	—
2	24	29	16	—	—	60
3	10	18	7	—	6	91
4	—	7	4	—	10	134
5	—	4	—	—	19	218
6	—	—	—	—	26	325

Bảng 6 SỐ MỌT SỐNG THEO THỜI GIAN Ở TỈ LỆ 1,5%

Mẫu Tháng thứ	1 ₃	2 ₃	3 ₃	4 ₃	5 ₃	6 ₃
1	21	17	6	—	—	—
2	9	2	—	—	3	68
3	—	—	—	—	6	84
4	—	—	—	—	—	161
5	—	—	—	—	—	215
6	—	—	—	—	—	390

Bảng 7 SỐ MỌT SỐNG THEO THỜI GIAN Ở TỈ LỆ 2%

Bảng 8 KẾT QUẢ XỬ LÝ NGŨ BẰNG NON-TOXIC 2%
 TẠI CÔNG TY LƯƠNG THỰC MAI SƠN, TỈNH SƠN LA
 (600 tấn ngô hạt, đở ròi)

Mật độ quần thể (con/kg)	IX/1988	X/1988	XI/1988	XII/1988	I/1989
<i>S. zeamais</i>	63	26	11	3	2
<i>Araecerus fasciculatus</i>	12	7	3	2	1
<i>T. castaneum</i>	4	4	2	0	0
<i>O. surinamensis</i>	3	2	0	0	0

Bảng 9 KẾT QUẢ XỬ LÝ NGŨ BẰNG NON-TOXIC 2%
 TẠI CỬA HÀNG HẠT LÓT VÀ CỒ NỒI
 HUYỆN MAI SƠN, TỈNH SƠN LA
 (150 tấn ngô hạt, đở ròi)

Mật độ quần thể (con/kg)	IX/1989	X/1989	XI/1989	XII/1989
<i>S. zeamais</i>	34	20	8	4
<i>Araecerus fascicula- tus</i>	8	4	2	0
<i>T. castaneum</i>	4	2	1	0

Mẫu phân tích	Thủy phân
Ngô đỏ đôi chửng	12,
Ngô trắng MSB 49	12,3
Ngô đỏ xử lý Folimat 1x1	8,9
— — 1x3	8,6
— — 1x5	8,2
— xử lý Sumicidin 1x1	8,5
— — 1x3	8,6

Bảng 10 HẨM LƯỢNG NƯỚC TRONG HẠT NGÔ

Mẫu phân tích	Hẩm lượng (mg / kg)
Ngô đỏ đôi chửng	122
Ngô trắng MSB49	36
Ngô đỏ xử lý Folimat 1x1	146
— — 1x3	174
— — 1x5	228
— xử lý Sumicidin 1x1	214
— — 1x3	234

Bảng 11 HẨM LƯỢNG CAROTENOID TRONG HẠT NGÔ

Mẫu phân tích	Tỷ lệ %
Ngô đỏ đôi chửng	30
Ngô trắng MSB 49	80
Ngô đỏ xử lý Folimat 1x1	48
— — 1x3	52
— — 1x5	36
— xử lý Sumicidin 1x1	20
— — 1x3	50

Bảng 12 TỈ LỆ NẤY MẦM CỦA HẠT NGÔ

Phần IV

NGHIÊN CỨU LOẠI HÌNH KHO CHỨA NGÔ

1. Đặt vấn đề.

Trong phần mở đầu, chúng tôi đã trình bày mục đích việc sản xuất ngô và để phục vụ các nhu cầu cho con người và chúng được sử dụng có kế hoạch và theo thời gian. Như vậy là cần phải được tồn trữ, bảo quản có khi tới 1 - 2 năm kể từ sau thu hoạch.

Có thể nói được rằng ở mỗi nước, tùy thuộc vào trình độ sản xuất mà định ra những hình thức và quy mô của kho bảo quản. Ở nước ta, trong thời gian qua đã có nhiều nghiên cứu thiết kế kho gìn giữ lương thực, đặc biệt là ở miền Bắc. Song chúng ta cũng có những kinh nghiệm để hiểu rằng, việc xây dựng những kho xi lô cỡ lớn đã không hoàn toàn thích hợp cho nền sản xuất nông nghiệp còn mang nặng thủ công như hiện nay. Mặt khác, các thông số về kho bảo quản đối với ngô, một loại hình hạt khác với thóc chưa được nghiên cứu cặn kẽ. Thêm vào đó, tình hình kho bảo quản nói chung ở những nơi sản xuất ngô, như ở Tây Nguyên, còn thiếu thốn, tạm bợ rất nhiều. Lấy ví dụ, ở huyện Chu Sê, tỉnh Gialai-Kontum, là nơi sản xuất trồng ngô và lạc rất lớn, nhưng vì không có kho bảo quản nên phải liên kết với huyện Duy Xuyên của tỉnh Quảng Nam-Đà Nẵng (cách xa nhau gần 1000 km theo đường ô tô) để nhờ trồng lịch vụ rồi cung cấp giống. Sự tốn kém về kinh tế rõ ràng là rất lớn, đồng thời lại không chủ động trong kế hoạch phát triển nông nghiệp. Qua kết quả khảo sát, có thể thấy ở Tây Nguyên loại hình kho chủ yếu là kho dã chiến của thời kỳ chiến tranh, có một vài kho khung Tiệp mới đưa vào xây dựng. Nhìn chung, chưa có sự nghiên cứu đầy đủ về điều kiện tự nhiên, khí hậu và vật liệu xây dựng ở địa phương để trên cơ sở đó đề ra những phương án và thiết kế xây dựng kho thích hợp, giá trị sử dụng cao, mà giá thành xây dựng lại thấp.

Với suy nghĩ trên, đề tài đã cố gắng tìm hiểu các loại hình kho cả trong nước và trên thế giới, đồng thời xem xét các quy luật quan hệ giữa điều kiện khí hậu từng vùng với vi khí hậu kho để đề xuất các mô hình kho chứa ngô thích hợp.

2. Cơ sở lý thuyết của sinh lý học bảo quản ngô sau thu hoạch.

Khi cây ngô tồn tại và sinh trưởng trên đồng ruộng chính là thực hiện quá trình quang hợp, tổng hợp các chất vô cơ thành các chất hữu cơ. Quá trình đó diễn ra theo phản ứng:



Kết thúc quá trình này là những vụ thu hoạch ngô. Vào lúc thu hoạch, thực sự ngô chưa hoàn toàn đã "chín sinh lý", mà quá trình chuyển hóa năng lượng còn tiếp tục một vài ngày kể từ sau thu hoạch. Sau khi xử lý để bảo quản và trong suốt thời gian bảo quản, trong hạt ngô diễn ra quá trình ngược lại với quá trình quang hợp nói trên, tức là xảy ra quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ hay thường gọi là quá trình hô hấp của hạt. Tuy theo thời gian bảo quản, cường độ hô hấp hạt giảm dần, nhưng không hoàn toàn mất hẳn. Nếu bằng cách nào đó chấm dứt hẳn quá trình hô hấp của hạt thì hạt ngô rơi vào trạng thái "chết". Đối với yêu cầu của bảo quản giống, đây là điều tối kỵ. Nói cách khác, phải bảo quản ngô luôn ở trạng thái "sống", tức là vẫn tồn tại quá trình hô hấp của hạt.

Quá trình hô hấp xảy ra mạnh mẽ khi lượng nước trong hạt ngô (thường gọi là thủy phần hạt) nhiều. Qua theo dõi, chúng tôi nhận thấy ngô lúc thu hoạch thường có độ thủy phần vào khoảng 34 - 38%. Do vậy cần có quá trình xử lý làm khô ngô như đã trình bày ở phần II để thủy phần hạt ngô chỉ còn 13 - 15% (giảm 2 - 3 lần). Theo số liệu tổng kết của FAO, khi ngô có thủy phần 13 - 15% và kết hợp với chế độ nhiệt trong kho nhỏ hơn 18°C thì tỷ lệ hao hụt do hô hấp hạt không vượt quá 0,5%.

Như vậy, kho bảo quản ngô sau thu hoạch, thực chất là tạo một môi trường sinh thái duy trì nhiệt độ và độ ẩm tương đối của không khí trong không gian kho, nhằm hạn chế sự hô hấp của hạt và sự phát triển các sinh vật hại kho. Để thực hiện được việc này, chúng ta cần quan tâm tới thực chất của quá trình hô hấp và những tác nhân sinh thái ảnh hưởng tới quá trình này.

Trong bảo quản, quá trình hô hấp xảy ra đồng thời dưới hai hình thức:

- Quá trình hô hấp hiếu khí:
 $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 684 \text{ Kcal/h}$
- Quá trình hô hấp yếm khí (sự lên men):
 $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 28,2 \text{ Kcal/h}$

Tùy thuộc vào điều kiện kho tàng và kỹ thuật bảo quản có thể một trong hai hình thức nêu trên chiếm ưu thế. Những tác nhân chính ảnh hưởng trực tiếp tới quá trình hô hấp gồm:

- Các tác nhân bên trong như nhiệt độ và ẩm độ tương đối của không khí trong không gian kho bảo quản; tỷ lệ thành phần khí CO_2 và O_2 trong kho; các chất hóa học kích thích sinh trưởng.
- Các tác nhân bên ngoài như địa hình vùng xây dựng, độ cao và đặc trưng khí hậu của địa điểm vùng kho.

Quá trình hô hấp của hạt thường để lại các hậu quả xấu như làm thất thoát vật chất bảo quản, làm tăng thủy phần hạt, từ đó thúc đẩy thêm quá trình hô hấp của hạt, có thể dẫn tới các hiện tượng bốc nóng cục bộ, làm thay đổi các điều kiện sinh thái, tạo thuận lợi cho sinh vật hại kho phát triển, v.v...

Các kết quả nghiên cứu đã cho thấy rằng:

- Thủy phần hạt đưa vào bảo quản: Có ảnh hưởng đến quá trình hô hấp. Cụ thể là nếu $\varphi_h = (11 - 12)\%$ thì quá trình hô hấp là nhỏ nhất, nếu $\varphi_h = 30\%$ thì quá trình hô hấp là mạnh nhất làm tăng tổn thất hay khả năng phân giải hợp chất hữu cơ mạnh.
 - Nhiệt độ của khối hạt: Khi quá trình hô hấp hiếu khí hay yếm khí xảy ra, luôn phát ra một lượng nhiệt và được tích tụ trong khối hạt làm cho nhiệt độ khối hạt tăng dần dần đến hiện tượng tự thiêu của khối hạt.
 - Mối quan hệ qua lại giữa nhiệt độ, thủy phần khối hạt và cường độ hô hấp:
Khi $\varphi_h = (16 - 17)\%$ thì nhiệt độ tối thích cho hô hấp là $(50 - 55)^\circ C$
Khi $\varphi_h = (18 - 23)\%$ thì nhiệt độ tối thích cho hô hấp là $(40 - 50)^\circ C$
- và hạt ngô luôn bảo quản trong chế độ nhiệt tối thích thì quá trình hô hấp tăng.
- Độ thoáng khí của khối hạt: Việc bố trí khối hạt trong kho hợp lý thì khối hạt được thoáng khí và dẫn đến nhiệt độ khối hạt luôn ổn định, nhỏ hơn nhiệt độ tối thích, quá trình hô hấp giảm, thủy phần khối hạt không tăng, không làm thay đổi thành phần chất khí trong kho.
 - Vùng xây dựng và độ cao: Có ảnh hưởng đến quá trình bảo quản nhưng có thể khắc phục bằng các biện pháp kỹ thuật.
 - Trạng thái chín của hạt: Hạt chưa chín hay chín không hoàn toàn thì quá trình hô hấp tăng nhiều so với hạt chín.
 - Vấn đề vận chuyển hạt: Khi vận chuyển, hạt bị ướt tức là làm tăng thủy phần hạt, cho dù có sấy khô trở lại thì quá trình hô hấp vẫn cao hơn là hạt không bị ướt.

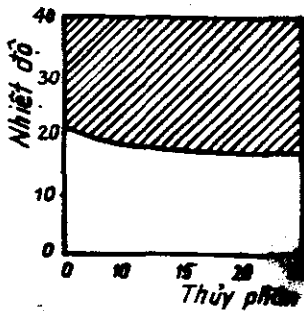
Qua các nghiên cứu đã được tổng kết, để quá trình bảo quản được tốt thì phải xây dựng được quá trình bảo quản hợp lý (thông số kho bảo quản, bố trí xếp kho, kiểu kho và việc đóng mở cửa kho).

3. Thông số trạng thái kho bảo quản.

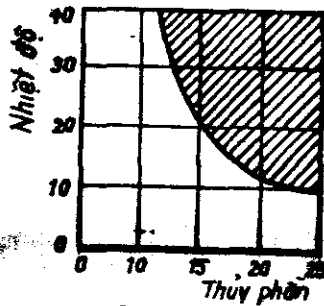
Qua việc phân tích các kết quả đã được nghiên cứu của nhiều nhà khoa học trong và ngoài nước về sinh lý học bảo quản, chúng tôi nhận thấy rằng muốn bảo quản tốt, phải thực hiện sao cho quá trình hô hấp xảy ra nhỏ nhất. Để thực hiện được điều này, chúng tôi thấy hạt đưa vào bảo quản phải đảm bảo có thủy phần ban đầu thấp, phải có quy trình bảo quản rõ ràng, tổ chức sắp xếp trong kho phải hợp lý, thông thoáng của kho phải tốt. Không được để kết cấu xây dựng kho ảnh hưởng đến chất lượng hạt và làm cản trở khả năng thông gió. Ở đây chúng tôi xem như các tác động của côn trùng phá hại, sự nảy mầm của hạt, v.v... là đã được các biện pháp nghiên cứu khác khống chế.

Vấn đề đầu tiên chúng tôi xác định là thông số trạng thái hạt bảo quản như thế nào là hợp lý để từ đó đưa đến là xác định thông số trạng thái bên trong kho. Vấn đề này đã được rất nhiều nhà nghiên cứu trong và ngoài nước quan tâm. Theo tài liệu của FAO cho thấy là thủy phần đem bảo quản tốt

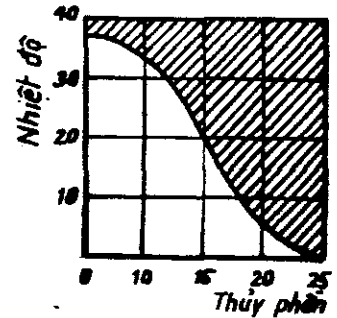
nhất cho ngô là từ 13 đến 15%, còn nhiệt độ khối hạt thì xét theo từng ảnh hưởng riêng rẽ cũng như ảnh hưởng của côn trùng phá hại, ảnh hưởng của nấm mốc, tác nhân tăng nhiệt, ảnh hưởng của nẩy mầm (xem biểu đồ). Theo biểu đồ thì vùng gạch chéo là vùng nguy hiểm còn vùng trắng là vùng an toàn.



Ảnh hưởng của côn trùng phá hại



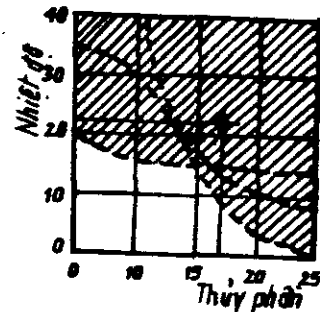
Ảnh hưởng của nấm mốc và tăng nhiệt



Ảnh hưởng của nẩy mầm

Nếu đem tổ hợp 3 biểu đồ trên lại chúng ta thấy vùng an toàn bị thu hẹp rất nhiều. Nếu lấy $\varphi_n = 13 - 15\%$ thì nhiệt độ khối hạt tương ứng là $< 18^\circ\text{C}$.

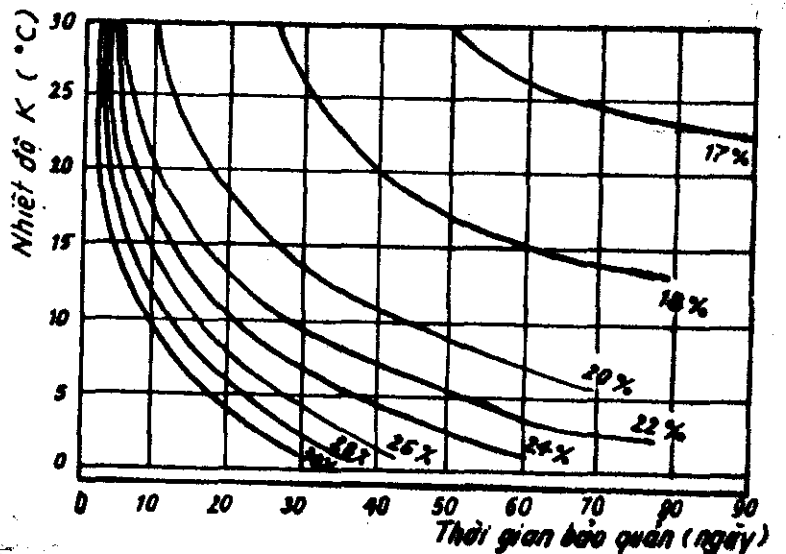
Nếu lại tiếp tục xét đến mối tương quan giữa thủy phần hạt với độ ẩm tương đối của không khí, chúng tôi nhận thấy khi độ ẩm tương đối của không khí thấp thì thủy phần hạt cũng thấp và khi φ_{k2} tăng thì thủy phần hạt cũng tăng theo.



Loại hạt	Độ ẩm tương đối của không khí (φ_{k2}) và thủy phần hạt (φ_n)						
	15%	30	45	60	75	90	100
Ngô	6,7	9,1	10,9	12,7	15,0	19,1	24,5

Căn cứ vào nhiệm vụ của đề tài đặt ra là xây dựng kho ở Tây Nguyên (Plâycu - Ban Mê Thuột) và thời điểm thu hoạch, bảo quản xảy ra trong các tháng 8, 9, 10, 11 Đây là giai đoạn cuối mùa mưa ở Tây Nguyên. Theo các số liệu khí hậu đã quan trắc được thì thông số trạng thái ngoài trời của giai đoạn này là $t_n = 21 - 25^\circ\text{C}$, $\varphi_n = 75 - 95\%$, $v_{gk}^{tb} = 3 \text{ m/s}$.

Theo tổng kết của FAO, từ biểu đồ đã được thiết lập, có thể nhận thấy: nếu thủy phần hạt cao thì thời hạn bảo quản ngắn và ngược lại.



Biểu đồ : Mối quan hệ giữa nhiệt độ, ẩm độ kho và thời gian bảo quản

4. Chọn kiểu kho và kết cấu kho bảo quản.

4.1 Giới thiệu hệ thống các kiểu kho.

a/ *Phương pháp cổ truyền.* Chúng tôi đã tìm hiểu các kiểu bảo quản ngô ở vùng nhiệt đới và ở Tây Nguyên (hình từ 1 đến 7) thì thấy đây là loại kho chứa nhỏ, được xây dựng tại chỗ bằng các vật liệu địa phương, dễ thi công, kết cấu bao che và mái có khả năng chống bức xạ nhiệt và chống mưa tốt. Tất cả các dạng kết cấu đó đều có dạng khung giá đỡ, tạo được khoảng cách so với mặt nền kho, nên cách ẩm và thông thoáng tốt.

Tuy vậy, rõ ràng các loại hình kho này không thể sử dụng lâu dài vì vật liệu bao che mau hỏng và khả năng chống mối, mọt thấp, đặc biệt ở điều kiện Tây Nguyên mưa nhiều, độ ẩm tương đối cao và chưa có kho tập trung.

b/ *Phương pháp hiện đại.* Đây là các loại kho lớn có dung tích chứa trên 10 tấn (hình 8 - 13). Vật liệu xây dựng kho có thể là sắt thép, bê tông, nhựa, v.v... Hình dáng kho có thể là các xilô hay các nhà khung lớn. Những loại kho này có ưu điểm:

- Dung tích chứa lớn, kết cấu vững chắc, tránh mưa, chống truyền ẩm tốt
- Áp dụng được vận chuyển, bốc xếp bằng cơ giới
- Thời hạn sử dụng dài
- Có thể tạo ra các hình dáng khác nhau.

Nhưng có nhược điểm:

- Vốn đầu tư xây dựng ban đầu lớn
- Kết cấu phức tạp, khó thi công và áp dụng cho các hộ gia đình hoặc một tập thể nhỏ
- Cần bố xung hệ thống thông thoáng để khí nhiệt tỏa ra do quá trình hô hấp
- Chịu ảnh hưởng của nhiệt bức xạ qua mái, tường bao che lớn.

Đối với phương pháp này, tại Tây Nguyên khi đi khảo sát thực tế chúng tôi thấy có một vài kiểu sau: ngô được đóng thành bao, kho có dạng:

- Khung gỗ: Tường bao che bằng gỗ ốp xung quanh hai lớp, mái tôn tráng kẽm, chưa có tổ chức thông gió. Loại kho này có ưu điểm là sử dụng vật liệu tại chỗ, thi công nhanh, nhưng có nhược điểm là lượng ẩm truyền vào rất lớn, thời gian sử dụng ngắn, dễ bị mối mọt, bức xạ nhiệt từ mái truyền xuống lớn.
- Khung thép, tường gạch, mái ngói hoặc tôn: Loại kho này đã có bố trí thông thoáng bằng các cửa nhưng chưa hợp lý. Không có trần nên vẫn chịu bức xạ nhiệt lớn, biện pháp thi công phức tạp.
- Nhà khung thép lắp ghép với mảnh tường bằng tôn, mái tôn: Loại này thi công nhanh, nhưng đòi hỏi trình độ thi công cao. Khả năng chống truyền ẩm, côn trùng phá hại cao. Vẫn chịu ảnh hưởng bức xạ qua mái và tường lớn.

Ba loại kho trên đều có dung tích phục vụ cấp xã, huyện.

Chúng tôi cho rằng đem áp dụng một loại kho nào đó cho Tây Nguyên là rất khó khăn (năng lượng, vật liệu xây dựng, khả năng thi công, v.v...). Còn các loại kho đã sử dụng ở Tây Nguyên nếu xét về mặt sinh lý học bảo quản là chưa hợp lý, vì có những nhược điểm sau:

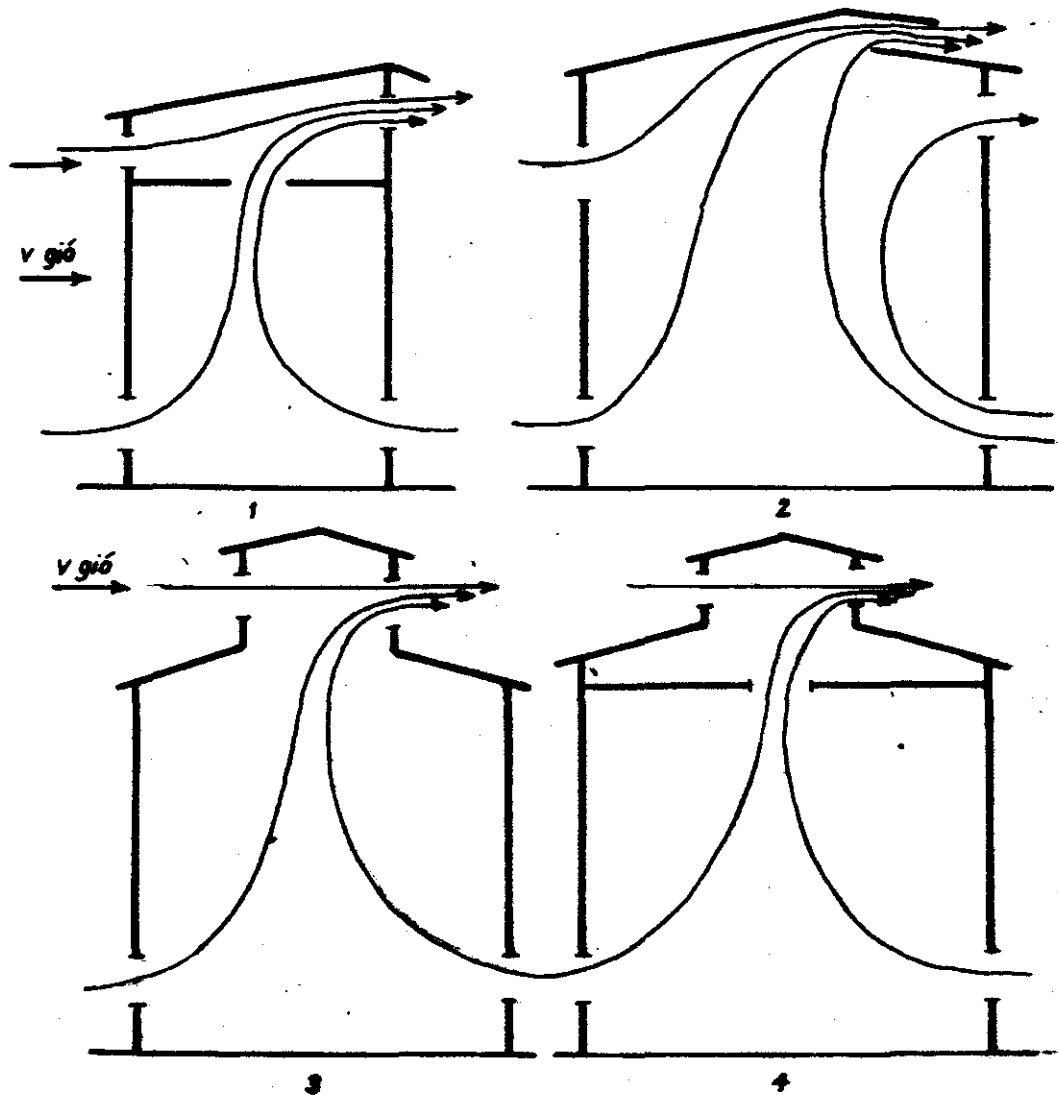
- Chưa tổ chức được thông thoáng cho kho,
- Chưa ngăn cản được độ bức xạ từ mái xuống,
- Chưa tận dụng được năng lượng của gió thiên nhiên.

Trên cơ sở tham khảo tài liệu thế giới và trong nước, chúng tôi xem xét một số dạng kho như sau:

Các sơ đồ kiểu kho được trình bày ở sơ đồ là dựa trên cơ sở nguồn năng lượng thông gió của nhiệt thừa và gió. Tổ chức thông gió theo phương thẳng đứng từ dưới lên trên.

Xét 4 sơ đồ kho (từ 1 đến 4), ta thấy sơ đồ 1, 4 có khả năng chống bức xạ từ mái truyền xuống tốt hơn. Nhưng khi hướng gió thay đổi thì hiệu quả thông gió của sơ đồ 1 bị hạn chế. Vì vậy, chúng tôi chọn sơ đồ 4 làm cơ sở để tính toán cho các vấn đề:

- Tổ chức sắp xếp trong kho,



- Tổ chức luồng trao đổi không khí,
- Khả năng ngăn cản truyền ẩm từ ngoài vào kho,
- Tổ chức đóng mở cửa kho,
- Loại vật liệu xây dựng để có ở địa phương,
- Kiểu kết cấu.

4.2 Phân tích toán.

4.2.1 Tính toán xác định kích thước kho.

a. Dự kiến vận chuyển, bốc dỡ và xếp ngò trong kho.

Để phù hợp với điều kiện thực tế như vận chuyển dễ dàng, gọn, nhẹ chúng tôi kiến nghị đóng thành bao khối lượng 50 kg, vận chuyển bằng xe đẩy tay, kích thước lối đi chuyên chở trong kho là 1,5 m.

Dự kiến ngô đóng thành bao và được xếp thành từng lô có kích thước như nhau. Các bao ngô được đặt trên bục cao 0,5 m so với nền để tạo nên tầng không khí lưu thông từ dưới lên. Giữa các lô có lối đi để kiểm tra, quét dọn và làm nhiệm vụ thông gió. Các lô này xếp cách tường để hạn chế truyền ẩm trực tiếp vào hạt và tạo khe hở thông gió. Các lô này được xếp cao nhưng phải có khoảng cách so với trần để tạo thông gió và hạn chế bức xạ từ trần xuống.

b. Cơ sở tính chọn kích thước kho.

Các kích thước cơ bản của kho phải theo môđun đã tiêu chuẩn hóa. Chiều cao kho phải phù hợp với kết cấu và kiến trúc kho.

Chiều dài kho chọn theo bước cột 3 m hoặc 4,5 m hoặc 6 m.

Độ dốc mái thiết kế theo tiêu chuẩn nhằm chống mưa tốt nhất, lấy $i = 20^\circ$

Diện tích kho phải đảm bảo xếp đủ hàng, thông thoáng tốt, vận chuyển đi lại kiểm tra dễ dàng, ngoài ra cần đảm bảo yêu cầu kinh tế-kỹ thuật

Kho chứa không quá lớn hoặc quá nhỏ mà phải hợp lý, tiết kiệm được đất xây dựng

Diện tích hàng bảo quản chiếm chỗ so với diện tích nền phải hợp lý, được đặc trưng bởi hệ số sử dụng diện tích có ích β và

$$[\beta_{\min}] < \beta = S_{\text{hàng}}/S_{\text{kho}} < [\beta_{\max}]$$

lấy theo TCXD-50-72 thì $[\beta] = 0,42 - 0,75$.

c. Tính chọn kích thước kho.

c.1. Thể tích hàng.

Tổng thể tích cần thiết: $\Sigma V = \Sigma G/\gamma_{\text{ngô}} = 500.000/820 = 600 \text{ m}^3$

trong đó:

ΣV - tổng thể tích hàng chiếm chỗ với quy mô bảo quản 500 tấn

ΣG - tổng lượng hàng, 500 tấn

$\gamma_{\text{ngô}}$ - dung lượng ngô, 820 kg/m³

Nếu sử dụng bao chứa 50 kg thì thể tích chiếm chỗ của một bao là:

$$V_b = G_b/\gamma_{\text{ngô}} = 50/820 = 0,06 \text{ m}^3$$

Tổng số bao cần dùng:

$$n_b = \Sigma G/G_b = 500.000/50 = 10.000 \text{ bao}$$

c.2. Chọn chiều dài kho.

Cho kho khẩu độ 6 m (mặt cắt ngang)

Khi xếp cách tường 1 m: như vậy chiều rộng xếp hàng còn lại:

$$B_x = 6 \text{ m} - 1,5 \text{ m} - 1 \text{ m} = 3,5 \text{ m}$$

Theo công thức tính diện tích hàng chiếm chỗ

$$S_h = \Sigma V/v \text{ (m}^2\text{)}$$

trong đó:

S_h - diện tích cần thiết để xếp hàng

ΣV - tổng lượng ngô chứa trong kho, m³

1 m² diện tích xếp hàng chính là H_x

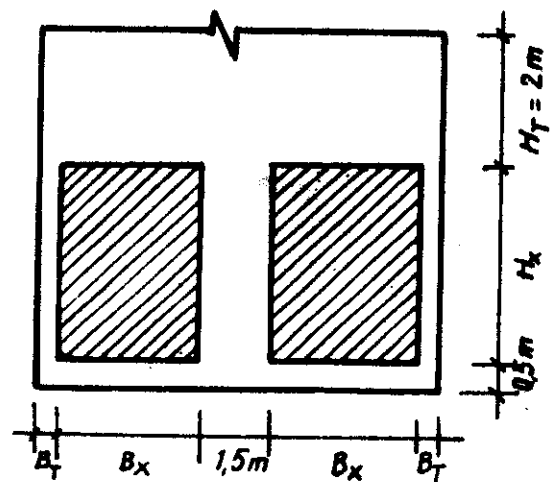
mặt khác: $S_h = \Sigma B_x \cdot \Sigma L_x \quad \Sigma L_x = S_h/\Sigma B_x \text{ (m)}$

ΣL_x là tổng chiều cao cần thiết của đống hàng (m)

ΣB_x là tổng chiều rộng xếp hàng còn lại (ở đây bằng 3,5 m)

từ đó rút ra

$$\Sigma L_x = \Sigma V/(H_x \cdot B_x) = \Sigma V/(H_x \cdot 3,5) = 600/(3,5 \cdot H_x)$$



Ta lần lượt xếp các lô hàng cao 2 m; 2,5 m và 3 m. Từ đó tính được L_x với từng kiểu xếp. Từ L_x sẽ sơ bộ chọn được chiều dài nhà theo môđun bội của 3 m; 4,5 m; 6 m và đi bố trí theo các phương án đã chọn (khoảng cách giữa các lô hàng là 0,5 m). Nếu như vậy chiều dài kho khá lớn, để thuận lợi cho quy hoạch mặt bằng và xây dựng có thể phân ra nhiều kho sao cho chiều dài một kho là có kích thước hợp lý, tức là xác định luôn số kho. Lấy chiều cao từ mặt trên đồng hàng đến trần $H_t = 1,5$ m.

Cũng tương tự như vậy ta xếp cách từng 0,5 m cho kho khẩu độ 6 m. Rồi cũng với khoảng cách từng 0,5 m và 1 m cho kho khẩu độ 9 m, 12 m.

- Cho kho 6 m:

Chiều cao kho H	Cách tường 1 m			Cách tường 0,5 m		
	3,5	4,0	4,5	3,5	4,0	4,5
Chiều dài kho L	21	18	18	18	15	15
Số kho	5	5	4	5	4	4

- Cho kho 9 m (mặt cắt ngang)

H	Cách tường 1 m			Cách tường 0,5 m		
	5,0	5,5	6,0	5,0	5,5	6,0
L	24	21	18	21	18	15
Số kho	2	2	2	2	2	2

- Cho kho 12 m (mặt cắt ngang tương tự kho 9 m)

H	Cách tường 1 m			Cách tường 0,5 m		
	5,0	5,5	6,0	5,0	5,5	6,0
L	30	27	24	27	24	21
Số kho	1	1	1	1	1	1

d. Sơ bộ bố trí tổng mặt bằng.

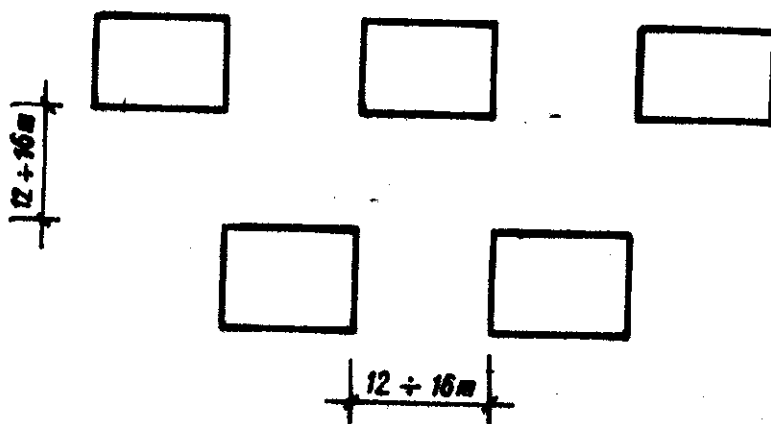
Vấn đề bố trí tổng mặt bằng trong khu vực xây dựng nhiều kho có một ý nghĩa rất quan trọng là nhằm đạt hiệu quả thông gió tốt nhất.

Để bố trí mặt bằng, ta cần xác định khoảng cách hợp lý giữa các kho. Khi khoảng cách lớn thì hiệu quả thông gió là tốt nhưng kéo theo là các kho sẽ bị phân tán nhiều làm cho việc vận hành, bốc dỡ khó khăn, điều kiện kiểm tra bảo vệ không thuận lợi, diện tích chiếm chỗ lớn làm tốn đất xây dựng, mạng lưới giao thông trong khu kho cồng kềnh. Khi khoảng cách nhỏ thì hiệu quả thông gió giảm, nhà sau có thể nằm trong vùng quán của nhà trước, điều kiện bảo quản không được tốt, vấn đề giao thông, phòng hỏa bị hạn chế.

Mặt khác, chọn khoảng cách giữa các nhà phải tuân thủ điều kiện phòng hỏa, giao thông thuận lợi.

Vì thế mà việc xác định khoảng cách kho phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau. Nhưng ở đây chúng tôi ưu tiên yếu tố thông gió.

Theo kết quả nghiên cứu về phạm vi vùng lặng gió sau chương trình, chúng tôi sơ bộ kiến nghị khoảng cách giữa các nhà như sau:



- Các kho được bố trí xây dựng theo kiểu song song hoặc so le hoặc giạt bậc. Căn cứ số kho và xác định, chúng tôi chọn kiểu bố trí so le.
- Khoảng cách giữa hai nhà bằng chiều dài nhà. Sơ bộ xác định khoảng cách đó là từ 12 đến 16 m.

4.2.2. Tính toán thông gió tự nhiên.

a. Giả thiết cơ bản khi tính thông gió tự nhiên.

- Quá trình nghiên cứu là ổn định, các nhân tố ảnh hưởng đến thời gian nghiên cứu là ổn định.
- Áp suất trên mặt phẳng ngang là không thay đổi. Trên các mặt phẳng ngang áp suất thay đổi theo quy luật tĩnh lực học.
- Nhiệt độ vùng làm việc giả thiết lấy tại tâm đồng hạt.
- Nhiệt độ phân bố theo chiều cao và biến thiên theo quy luật bậc nhất.
- Trên đường chuyển động của không khí không có chướng ngại vật.
- Áp lực phân bố tính toán trên lỗ cửa dựng hàng hóa theo chiều cao lỗ cửa và tính bằng áp lực trung bình tại tâm lỗ cửa.
- Trị số các hệ số khí động K_i lấy gần đúng theo chiều cao lỗ cửa và không đổi.
- Không xét đến ảnh hưởng của không khí dò qua khe hở tường và mái. Không kể đến ảnh hưởng của dòng không khí gần nguồn nhiệt.

b. Sơ đồ tính toán nhiệt.

Để tiến hành tính toán nghiên cứu tác dụng của các nguồn nhiệt, ta chọn sơ đồ giả thiết (hình vẽ) và coi:

- t_n không đổi
- nhiệt độ không khí bên trong kho t_1 và trong hầm mái t_2 không đổi
- cường độ bức xạ mặt trời
 - $q_{bx}^{tb} = \text{const}$
 - $q_{bx}^{\text{max}} = \text{const}$
- quá trình hô hấp của ngô là đều và không đổi

Để đơn giả trong tính nhiệt, chưa xét đến phân bố nhiệt theo chiều cao mà coi nhiệt độ trong kho t_1 là đều, còn nhiệt độ hầm mái t_2 phụ thuộc vào lượng gió thổi xuyên qua hầm mái.

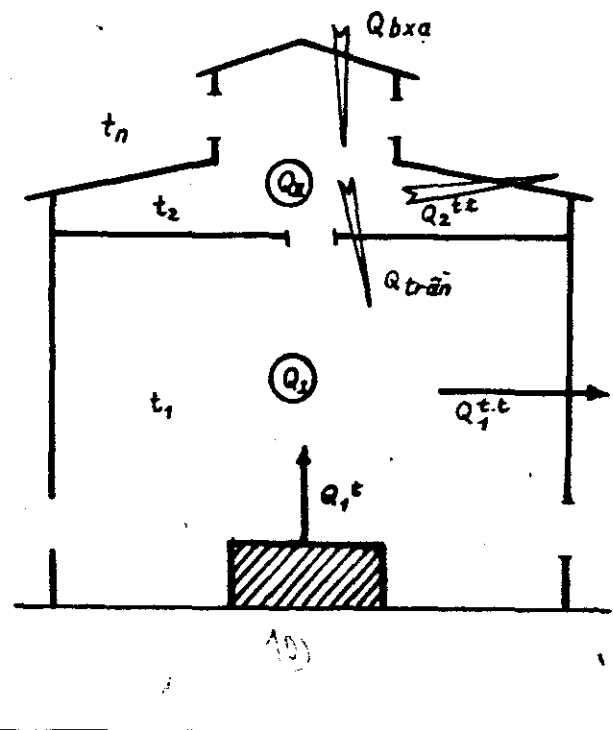
Trên sơ đồ có các đại lượng:

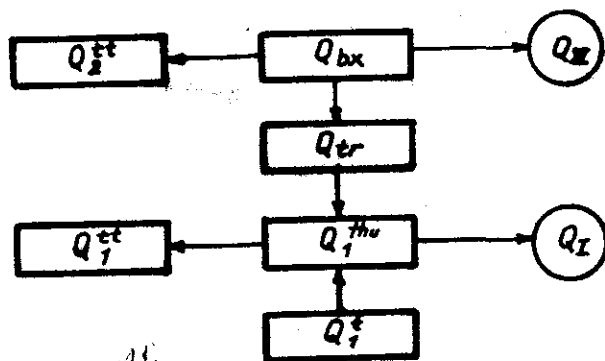
- Q_{bx} - nhiệt bức xạ mặt trời truyền qua mái (Kcal/h)
- Q_2^{tt} - nhiệt tổn thất qua kết cấu hầm mái (Kcal/h)
- Q_{tr} - nhiệt truyền từ hầm mái qua trần xuống kho (Kcal/h)
- Q_1^t - nhiệt tỏa ra do quá trình hô hấp của hạt
- Q_1^{tt} - nhiệt tổn thất qua kết cấu tầng kho
- Q_1 - nhiệt thừa trong kho
- Q_2 - nhiệt thừa hầm mái

Từ sơ đồ giả thiết trên, có thể tóm tắt lại (hình trang sau).

Như vậy ta thấy rằng việc tăng nhiệt độ trong kho là do hai nguồn gây ra, đó là:

- nguồn tỏa do quá trình hô hấp Q_1^t
- nguồn bức xạ mặt trời Q_{bx}





Trong hai nguồn nhiệt trên thì nguồn nhiệt $Q_1^t = \text{const}$, còn nguồn nhiệt Q_{bx} sẽ truyền qua mái vào hầm mái, tại đây có một phần tổn thất qua kết cấu hầm mái Q_2^{tt} , một phần khác truyền qua trần xuống kho Q_{tr} , phần còn lại Q_{II} ở hầm mái đó là lượng nhiệt thừa. Qua đó thấy Q_2^{tt} , Q_{tr} phụ thuộc hoàn toàn vào hiệu số nhiệt độ t_2 , t_n và t_2 , t_1 .

Còn tại kho thì do $Q_1^t = \text{const}$, $Q_1^{tt} = \text{const}$ nên cũng xác định được lượng nhiệt thừa Q_I .

Do vậy ta hoàn toàn xác định được Q_I , Q_{II} theo các phương trình sau:

$$Q_I = Q_1^t + Q_{tr} - Q_1^{tt}$$

$$Q_{II} = Q_{bx} - Q_2^{tt} - Q_{tr}$$

Để giải được hệ phương trình trên, ta có nhận xét sau: Khi nhiệt độ hầm mái t_2 thay đổi thì lượng nhiệt qua trần và tổn thất qua hầm mái là khác nhau và dẫn đến là Q_I sẽ thay đổi. Vì thế để giải được hệ phương trình trên ta cần giả thiết các giá trị t_2 khác nhau và chọn ra t_2 tối ưu để tính toán.

Mặt khác, để có thể tính được lượng nhiệt Q_1^t , chúng ta giả thiết thời gian bảo quản là 3 tháng và nhận lượng hao hụt chất khô trong ngày đêm là 0,5%.

Ở đây chúng tôi chọn sơ đồ nhà có khẩu độ 12 m và đặt lô hàng cách tường 1 m, chiều cao lô hàng 3 m. Kết quả tính toán như sau:

STT	t_2	Q_{bx}	Q_2^{tt}	Q_{tr}	Q_{II}	Q_1^t	Q_1^{tt}	Q_I
1	24	85354	630	0	84754	4396	1039	3357
2	26	79986	1890	3240	74856			6597
3	31	66491	4410	11340	50741			14697
4	36	52996	8190	19440	25366			22797
5	40	39502	11340	27540	622			30897

c. Tính lưu lượng không khí khử nhiệt thừa.

Lượng không khí dùng khử nhiệt thừa xác định theo công thức:

$$L_v = \Sigma Q_{th} / (c \cdot \Delta t_{ra}) \text{ (kg/h)}$$

trong đó:

ΣQ_{th} : lượng nhiệt thừa (Kcal/h)

$\Delta t_{ra} = t_r - t_n$: độ chênh nhiệt độ không khí ra ($^{\circ}\text{C}$)

t_r - nhiệt độ không khí ra

t_n - nhiệt độ không khí vào

và $t_r = t_{viv} + \beta (h_r - h_{viv})$

t_{viv} - nhiệt độ không khí vùng làm việc, lấy bằng nhiệt độ tính toán trong kho tại tâm đóng ngõ

h_r - chiều cao tính từ sàn tới tâm cửa ra

tại kho thì $h_r = h_{trần}$

tại hầm mái thì $h_r =$ khoảng cách từ trần tới tâm cửa ra

h_{MIV} - chiều cao vùng làm việc kể từ sàn đến tâm dống ngò

β - gradient nhiệt độ theo chiều cao, $\beta = 0,2 - 0,5 \text{ } ^\circ\text{C/m}$

Nếu dùng sơ đồ trên ta có:

$$t_{r1} = t_1 + \beta (h_{r1} - h_{MIV}) = 24 + 0,2 (5 - 2) = 24,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{r2} = t_2 + 0,2 \cdot 2 = t_2 + 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Do lưu lượng không khí dùng khử nhiệt thừa Q_I và Q_{II} có quan hệ ràng buộc nhau, muốn xác định được ta phải thiết lập phương trình cân bằng nhiệt, cân bằng lưu lượng

Tại kho:

$$\text{Phương trình cân bằng nhiệt: } L_{V1} \cdot c \cdot t_n + Q_I = L_{r1} \cdot c \cdot t_{r1} \text{ (Kcal/h)}$$

$$\text{Phương trình cân bằng lưu lượng: } L_{V1} = L_1 + L_2 = L_3 \text{ (kg/h)}$$

Từ đó có: $L_{V1} = Q_I / [c (t_{r1} - t_n)]$ (kg/h)

Tại tầng hầm:

$$\text{Phương trình cân bằng nhiệt: } L_{V2} \cdot c \cdot t_n + L_{V1} \cdot c \cdot t_{r1} + Q_{II} = L_{r2} \cdot c \cdot t_{r2}$$

$$\text{Phương trình cân bằng lưu lượng: } L_{V1} + L_{V2} = L_{r2}$$

Thay vào tính được:

$$L_{V2} = [Q_{II} - L_{V1} \cdot c \cdot (t_{r2} - t_{r1})] / [c \cdot (t_{r2} - t_n)] \text{ (kg/h)}$$

Thay các số liệu vào ta xác định được các giá trị L_{V1} , L_{V2}

t_2 ($^\circ\text{C}$)	t_{r2} ($^\circ\text{C}$)	t_1 ($^\circ\text{C}$)	t_{r1} ($^\circ\text{C}$)	Q_I (Kcal/h)	Q_{II} (Kcal/h)	L_{V1} (kg/h)	L_{V2} (kg/h)
24	24,4	24,0	24,6	3357,0	84754,0	8742,0	253492,0
26	26,4			6597,0	74856,0	17179,6	117074,0
31	31,4			14597,0	50741,0	38273,5	-6878,2
36	36,4			22797,0	25366,0	59367,2	-
41	41,4			30897,0	622,0	80460,9	-

Qua tính toán nhiệt, lưu lượng cho sơ đồ nhà khẩu độ 12 m với các kích thước chọn, ta rút ra nhận xét:

Giá trị Q_I , Q_{II} xác định được khi giả thiết một trị số t_2 .

Nếu giả thiết t_2 lớn thì chênh lệch nhiệt độ giữa kho và hầm mái lớn làm cho nhiệt truyền qua trần vào kho lớn, dẫn tới nhiệt thừa Q_I tăng và tương ứng là Q_{II} giảm, kéo theo là L_{V2} nhỏ, còn L_{V1} lớn.

Ngược lại, nếu giả thiết t_2 nhỏ, thì nhiệt độ truyền qua trần xuống kho nhỏ, nhiệt thừa hầm mái lớn, nhiệt thừa kho Q_I nhỏ và tương ứng là L_{V2} lớn, L_{V1} nhỏ.

Qua nhận xét trên ta thấy, nếu đưa vào tầng hầm một lượng không khí đủ lớn nhằm ngăn cản dòng nhiệt bức xạ từ mái xuống thì nhiệt truyền xuống kho nhỏ, còn lưu lượng không khí đưa vào kho chỉ cần nhỏ, chủ yếu để khử nhiệt do quá trình hô hấp tỏa ra mà thôi.

Việc nhận xét trên là dựa vào lý thuyết và các giả thiết, điều này có thực sự đúng trong thực tế hay không ta còn phải tiến hành lập mô hình thử nghiệm. Vấn đề này không thực hiện được vì không có kinh phí. Vì thế phần cơ sở lý thuyết nghiên cứu chúng tôi dừng ở đây.

Còn xét thêm về mặt bảo quản thì ta thấy L_{V1} nhỏ, tức là dung tích của gió vào phía dưới nhỏ sẽ đáp ứng được yêu cầu phòng chống sâu bọ, ngăn cản truyền ẩm vào kho.

Trong quá trình tính toán, chúng tôi đã tính cho nhiều khẩu độ nhà khác nhau, nhưng do khuôn khổ trình bày có hạn chế nên chúng tôi không đưa thêm các kết quả vào.

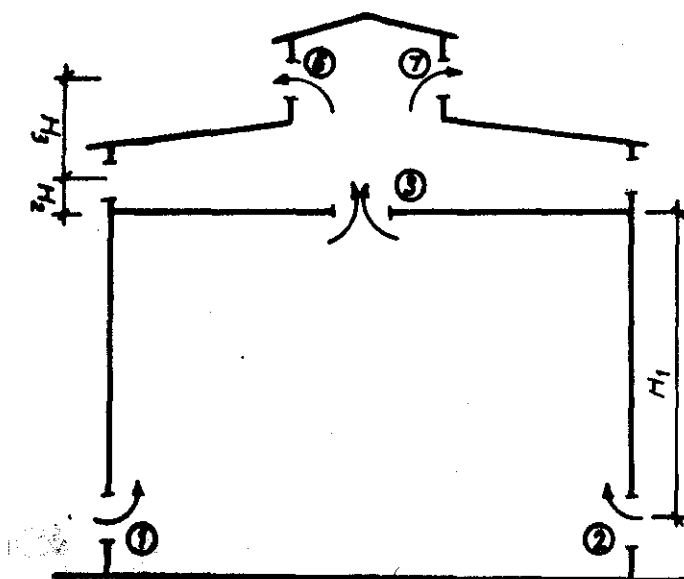
d. Tính toán thông gió tự nhiên.

d.1 Dưới tác dụng của nhiệt thừa.

Giả thiết chiều chuyển động của dòng không khí như sơ đồ.

Nếu gọi H_1 là khoảng cách từ tâm cửa vào đến cửa ra kho; H_2 là khoảng cách từ trần đến cửa vào hầm; H_3 , H_4 là khoảng cách từ tâm cửa vào và ra tầng hầm đến trục trung hòa.

Sơ đồ tính:



Tổng diện tích cửa vào kho:

$$F_{v1} = F_1 + F_2 = F_3$$

Tổng diện tích cửa vào tầng hầm:

$$F_{v2} = F_4 + F_5$$

Tổng diện tích cửa ra tầng hầm:

$$F_{r2} = F_6 + F_7$$

Xác định được áp lực tại tâm các cửa:

$$\text{tâm cửa vào kho: } \Delta p_{1,2} = H_1 (\gamma_r - \gamma_1) + (H_2 + H_3) (\gamma_n - \gamma_r) = v_{1,2}^2 \cdot \gamma_n / (2g)$$

$$\text{tâm cửa vào tầng hầm: } \Delta p_{4,5} = H_3 (\gamma_r - \gamma_2) = v_{4,5}^2 \cdot \gamma_n / (2g) \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\text{tâm cửa ra tầng hầm: } \Delta p_{6,7} = H_4 (\gamma_r - \gamma_2) = v_{6,7}^2 \cdot \gamma_2 / (2g) \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

trong đó: $v_{1,2}$ - vận tốc luồng không khí đi qua tâm cửa 1, 2 dưới tác dụng áp lực nhiệt,
 $v_{4,5}$ - vận tốc không khí đi qua tâm cửa vào tầng hầm dưới tác dụng áp lực nhiệt,
 $v_{6,7}$ - vận tốc không khí đi qua tâm cửa ra tầng hầm dưới tác dụng áp lực nhiệt,

Phương trình cân bằng lưu lượng:

$$L_1 + L_2 = L_{v1} = L_3 \text{ (kg/h)}$$

$$L_4 + L_5 = L_{v2}$$

$$L_{v2} + L_{v1} = L_{r2} = L_6 + L_7$$

Lưu lượng không khí đi qua cửa được xác định theo công thức:

$$L_i = \mu_i \cdot F_i \cdot v_i \cdot \gamma_i \text{ (kg/s)}$$

Để có thể tính toán γ_r của giả thiết với các tỷ số $F_{4,5}/F_{6,7} < 1$

Xác định vị trí trục trung hòa tại tầng hầm theo công thức:

$$H_3 = \frac{H_{3,t} \left(\beta_2 / \frac{F_{4,5}}{F_{6,7}} \right)^2 \cdot \gamma_2 / \gamma_n}{1 + \left(\beta_2 / \frac{F_{4,5}}{F_{6,7}} \right)^2 \cdot \gamma_2 / \gamma_n} \text{ (m)}$$

$$H_4 = \frac{H_{3,\uparrow}}{1 + \left(\beta_2 / \frac{F_{4,5}}{F_{6,7}} \right)^2} \cdot \gamma_2 / \gamma_m \quad (m)$$

trong đó $\beta_2 = Lv_2/Lr_2 = L_{4,5}/(L_{4,5} + L_{12})$

Kết quả tính toán cho các khẩu độ nhà đưa vào bảng sau:

$F_{4,5}/F_{6,7}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Nhà khẩu độ 12 m:									
H_3	1,98	1,917	1,82	1,71	1,57	1,44	1,31	1,18	1,06
H_4	0,02	0,083	0,178	0,29	0,43	0,56	0,69	0,82	0,94
Δp_{12}	0,0299	0,0297	0,0293	0,0288	0,02726	0,02776	0,02724	0,0267	0,0262
$\Delta p_{4,5}$	0,00792	0,0077	0,00728	0,00684	0,00628	0,00576	0,00524	0,00472	0,0042
$\Delta p_{6,7}$	0,00008	0,00033	0,00071	0,0012	0,0017	0,00224	0,00276	0,00328	0,00376
F_{1+2}	4,8	4,84	4,87	4,916	4,96	5,0	5,06	5,12	5,15
F_{4+5}	272,89	276,76	284,6	293,65	306,4	320	336	354	375,3
F_{6+7}	2728,9	1383,8	948,8	734,13	612,9	533	480	442,5	417
Nhà khẩu độ 9 m:									
H_3	1,484	1,475	1,366	1,28	1,18	1,08	0,975	0,89	0,8
H_4	0,01	0,025	0,133	0,22	0,32	0,42	0,52	0,61	0,7
Δp_{12}	0,0279	0,0279	0,02746	0,02712	0,0267	0,02632	0,02592	0,02556	0,0252
$\Delta p_{4,5}$	0,00594	0,0059	0,00546	0,00512	0,00472	0,00432	0,003916	0,00356	0,0032
$\Delta p_{6,7}$	0,0000064	0,0001	0,000532	0,00088	0,00128	0,00168	0,00208	0,00244	0,0028
F_{1+2}	3,28	3,281	3,308	3,328	3,335	3,38	3,4	3,41	3,45
F_{4+5}	205,8	206,3	214,5	221,6	230,8	241,2	253,33	265,7	280,2
F_{6+7}	1205,8	1031,9	715,2	553,8	461,5	402	361,9	332,12	331,0

Qua tính toán có nhận xét: áp lực nhiệt rất nhỏ nên với diện tích cửa tính toán thì chỉ đủ đưa vào trong kho một lưu lượng L_{vmin} để khử lượng nhiệt thừa Q_{min} . Ngoài ra áp lực nhiệt này sẽ không đủ để đưa vào tầng hầm mái một lưu lượng L_{v2max} . Muốn đưa được L_{v2max} thì theo tính toán diện tích cửa là rất lớn nên đã vượt quá giới hạn cho phép. Vì thế mà giải pháp dự kiến mở rộng của tầng hầm mái để đưa L_{v2max} là khó thực hiện. Muốn vậy ta có thể thực hiện tăng chiều cao giữa cửa vào và ra để nhằm tăng Δp_t , nhưng cũng chỉ trong giới hạn nhỏ mà thôi, mặt khác sự tăng chiều cao này cũng ít ảnh hưởng đến độ lớn của Δp_t (khi γ_r và γ_n chênh lệch ít).

Như vậy thì lượng nhiệt thừa tầng hầm mái sẽ không được khử hết và làm cho t_2 tăng. Lượng nhiệt này truyền qua trần tầng lên, dẫn đến là Q_1 tăng lên và Q_1 tăng sẽ lớn hơn Q_{min} . Lúc này giải pháp hợp lý là phải tăng thêm diện tích cửa gió vào tầng kho (chính là nhằm làm tăng $L_{v1} > L_{vmin}$) khi mà diện tích cửa vào tầng hầm mái đã mở đủ lớn trong điều kiện ngoài trời lặng gió.

Để có thể xác định diện tích cửa tầng kho cần thiết đảm bảo an toàn, chúng tôi tính cho trường hợp $L_{v2} = 0$, tức cửa vào tầng hầm mái đóng hoàn toàn khi cửa vào tầng kho là cực đại.

Kết quả tính toán nhiệt bằng phương pháp thủ dãn với các giá trị t_2 khác nhau như sau:

N ^o	Khẩu độ nhà	t_2	Q_{bx}	Q_2^{tt}	Q_{tr}	Q_{ll}	Q_1^t	Q_1^{tt}	Q_1	t_{r1}	t_{r2}	L_{v1}
1	12 m	29,1	716619	3843	8262	59514	4396	1039	11619	24,6	29,5	30257
		29,2	713496	2476,5	8424	60440	4396	1039	11781	24,6	29,6	30679
2	9 m	29,5	42548	2023	5248	35275	2198	777,2	6668	24,6	29,8	17364
		29,5	42548	2059	5248	35240	2198	777,2	6668	24,6	29,8	17364

Kết quả tính toán thông gió tự nhiên dưới tác dụng của áp lực nhiệt khi $L_{v2} = 0$:

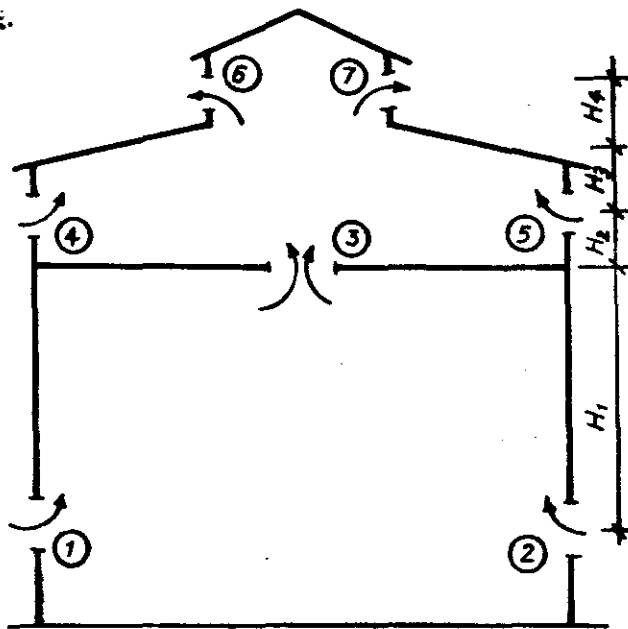
$$H_2 = \frac{H_{2,3} + H_1 \left(\frac{\gamma_n - \gamma_r}{\gamma_n - \gamma_2} \right)}{1 + \left(\frac{F_{v+2}}{F_{r+7}} \right)^2 \cdot \frac{\gamma_n}{\gamma_r}} - H_1 \left(\frac{\gamma_n - \gamma_r}{\gamma_n - \gamma_r} \right) \quad (m)$$

$$H_3 = \frac{\left[H_{2,3} + H_1 \left(\frac{\gamma_n - \gamma_r}{\gamma_n - \gamma_r} \right) \right]}{1 + \left(\frac{F_{v+2}}{F_{r+7}} \right)^2 \cdot \frac{\gamma_n}{\gamma_r}} \left(\frac{F_{v+2}}{F_{r+7}} \right)^2 \cdot \frac{\gamma_n}{\gamma_r} \quad (m)$$

$F_{12}/F_{6,7}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Nhà khẩu độ 12 m:									
H_2	2,71	2,61	2,46	2,26	2,04	1,81	1,58	1,38	1,18
H_3	0,04	0,14	0,29	0,49	0,71	0,94	1,17	1,37	1,57
Δp_{12}	0,0885	0,0859	0,08196	0,0768	0,07104	0,065	0,059	0,054	0,049
$\Delta p_{6,7}$	0,00104	0,00364	0,00754	0,01274	0,01846	0,0244	0,0304	0,036	0,041
F_{12}	14,09	14,4	14,69	15,18	15,77	16,49	17,31	18,11	19,06
$F_{6,7}$	140,9	71,7	48,97	37,95	31,55	27,47	24,7	22,64	21,8
Nhà khẩu độ 9 m:									
H_2	1,97	1,89	1,77	1,62	1,45	1,27	1,09	0,93	0,77
H_3	0,03	0,11	0,23	0,38	0,55	0,73	0,91	1,07	1,23
Δp_{12}	0,06922	0,06714	0,06402	0,06012	0,056	0,051	0,0463	0,0422	0,038
$\Delta p_{6,7}$	0,0018	0,0029	0,00598	0,00988	0,0143	0,019	0,024	0,028	0,032
F_{12}	6,28	6,38	6,54	6,75	7,01	7,32	7,69	8,06	8,48
$F_{6,7}$	62,8	31,93	21,79	16,87	14,02	12,2	10,98	10,06	9,43

Đến đây ta lại có nhận xét:

- Khi cửa vào tầng hầm mái đóng Q_{bx} qua mái vào hầm mái do không có L_{v2} nên làm cho t_2 tăng cao Q_{tr} lớn Q_1 tăng L_{v1max} F_{12max} .
- Với độ chênh nhiệt độ t_1 và t_n đã xác định, chiều cao tâm các lỗ cửa cố định thì tỷ số diện tích cửa vào, cửa ra có ảnh hưởng tới sự phân phối áp lực nhiệt tại tâm mỗi cửa. Bằng sự khảo sát với các giá trị $F_v/F_r < 1$, ta thấy khi tỷ số này càng gần 1 thì áp lực tại tâm cửa ra tăng và ngược lại. Tỷ số F_v/F_r nhỏ thì F_v nhỏ và F_v tăng theo chiều tăng của (F_v/F_r) .



Khi (F_v/F_r) càng gần tới 1 thì tổng diện tích của cần thiết $(F_v + F_r)$ là nhỏ nhất, điều này cũng có lợi.

d.3. Dưới tác dụng của gió.
Sử dụng lại các giả thiết đã nêu ở trên và coi $\gamma_n = \gamma_t = \text{const}$.

Theo số liệu khí hậu Tây Nguyên có:
 $v_{gió}^{max} = 20 - 25 \text{ m/s}$
 $v_{gió}^{tb} = 3 \text{ m/s}$.

Mọi tính toán dưới đều nhận $v_g = 3 \text{ m/s}$.
Sơ đồ tính toán (hình bên):
Phương trình cân bằng áp lực tại tâm lỗ cửa:

cửa 1: $\Delta p_1 = P_1 - P_{x1} = v_1^2 \cdot \gamma k_2 / (2g)$
 cửa 2: $\Delta p_2 = P_2 - P_{x2} = v_2^2 \cdot \gamma k_2 / (2g)$
 cửa 3: $\Delta p_3 = P_3 - P_{x3} = v_3^2 \cdot \gamma k_2 / (2g)$
 suy ra: $\Delta p_3 = (P_{x1} - P_{x2}) / 2 = v_3^2 \cdot \gamma k_2 / (2g)$
 cửa 4,6: $\Delta p_{4,6} = P_{4,6} - P_{x2} = v_{4,6}^2 \cdot \gamma k_2 / (2g)$
 cửa 5: $\Delta p_5 = P_5 - P_{x2} = v_5^2 \cdot \gamma k_2 / (2g)$
 cửa 7: $\Delta p_7 = P_{x2} - P_7 = v_7^2 \cdot \gamma k_2 / (2g)$

Để thỏa mãn hệ phương trình trên, điều kiện cần và đủ là:

$$P_1, P_2 > P_{x1} > P_{x2} > P_7$$

$$P_5, P_{4,6} > P_{x2}$$

Phương trình cân bằng lưu lượng:

$$L_{v1} = L_1 + L_2 = L_3 \text{ (kg/h)}$$

$$L_{v2} = L_4 + L_6 + L_5$$

$$L_5 + L_4 + L_6 + L_1 + L_2 = L_7$$

Xác định lưu lượng tại tâm các lỗ cửa: $L_i = \mu_i \cdot F_i \cdot v_i \cdot \rho_i$ (kg/s)

Như vậy, khi đã biết Δp_i thì tính được v_i và xác định được F_i , tức là:

$$v_i = \sqrt{\frac{\Delta p_i \cdot 2g}{\gamma}} \text{ (m/s)} \rightarrow F_i = \frac{L_i}{\mu_i \cdot v_i \cdot \rho_i \cdot 3600} \text{ (m}^2\text{)}$$

Để có thể tính toán, ta giả thiết: $\alpha_1 = F_1/F_2$; $\beta_1 = L_1/L_2$; $\alpha_2 = F_{4+6}/F_7$; $\beta_2 = L_{4+6}/L_7$
 và phân bố trước lưu lượng L_5 và L_{4+6} .

Kết quả tính toán khảo sát với sự thay đổi $\beta_1 = L_1/L_2$

Nhà khẩu độ 12 m

L_1/L_2	3	4	5
P_{x1}	-0,163	-0,13	-0,127
Δp_1	0,492	0,467	0,456
Δp_2	0,054	0,029	0,018
Δp_3	0,024	0,037	0,042
$\Delta p_{4,6}$	0,595	0,595	0,595
Δp_5	0,047	0,047	0,047
Δp_7	0,063	0,063	0,063
F_1	0,89	0,97	1,03
F_2	0,89	0,97	1,03
F_3	5,26	4,36	3,98
F_{4+6}	15,08	15,08	15,08
F_5	22,4	22,4	22,4
F_7	60,3	60,3	60,3

Nhà khẩu độ 9 m

L_1/L_2	3	4	5
P_{x1}	-0,163	-0,138	-0,127
Δp_1	0,492	0,467	0,456
Δp_2	0,054	0,029	0,018
Δp_3	0,024	0,037	0,042
$\Delta p_{4,6}$	0,595	0,595	0,595
Δp_5	0,047	0,047	0,047
Δp_7	0,063	0,063	0,063
F_1	0,58	0,63	0,67
F_2	0,58	0,63	0,67
F_3	3,51	2,82	2,65
F_{4+6}	16,39	16,39	16,39
F_5	14,5	14,5	14,5
F_7	65,56	65,56	65,56

Kết quả tính khi F_1/F_2 thay đổi:

Nhà khẩu độ	F1/F2	Px1	Dp1	Dp2	Dp3	Dp4,6	Dp5	Dp7	F1	F2	F3	F4+6	F5	F7
12 m	1/2	-0,255												
12 m	1/4	-0,138	0,467	0,029	0,037	0,595	0,047	0,063	0,61	2,44	4,36	15,08	22,4	60,3
9m	1/2	-0,255												
9 m	1/4	-0,138	0,467	0,029	0,037	0,595	0,047	0,063	0,4	1,6	2,82	16,39	14,5	65,56

Qua tính toán ta thấy:

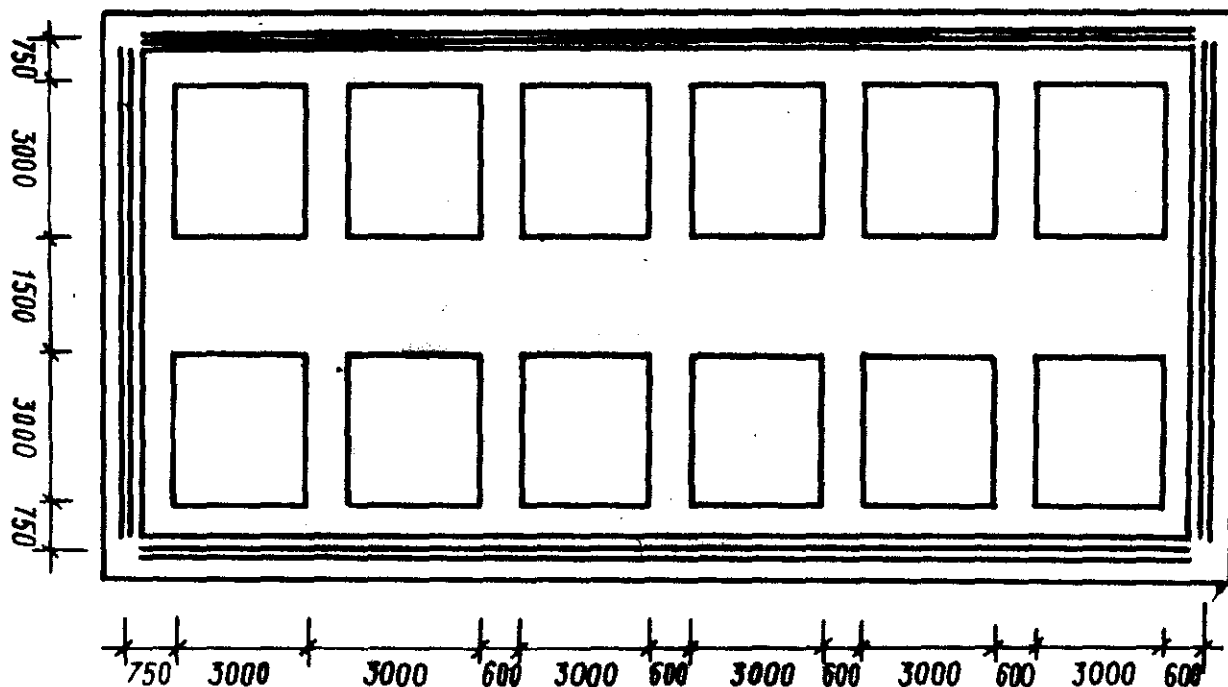
- Độ lớn của Δp_i dưới tác dụng của gió lớn hơn Δp_i dưới tác dụng của nhiệt. Vậy tác dụng của gió là chủ yếu so với tác dụng của nhiệt. Từ đó ta có thể tạm kết luận:
 - Khi đồng thời có tác dụng của cả gió và nhiệt thì hiệu quả của gió lớn hơn nhiều so với nhiệt nên giải pháp tổ hợp dưới tác dụng của gió và nhiệt được xem như là chỉ của gió.
- Δp_i thay đổi và phụ thuộc vào sự thay đổi tỷ lệ diện tích các cửa, tỷ lệ lưu lượng. Như vậy, khi ta thay đổi diện tích của một cách hợp lý thì hoàn toàn làm thay đổi được Δp_i và dẫn đến làm thay đổi được các L_{vi} .

Mọi tính toán trên cần phải được kiểm nghiệm thêm trên mô hình. Vấn đề này không thực hiện được vì không có kinh phí.

5. Thiết kế kho.

Do kinh phí đề tài có hạn nên chúng tôi chỉ thực hiện tính toán lý thuyết mà không thể kiểm nghiệm được bằng mô hình. Tuy vậy, từ kết quả tính toán lý thuyết trên, chúng tôi xem xét tổng thể có đưa ra một mẫu thiết kế kiểu kho bảo quản:

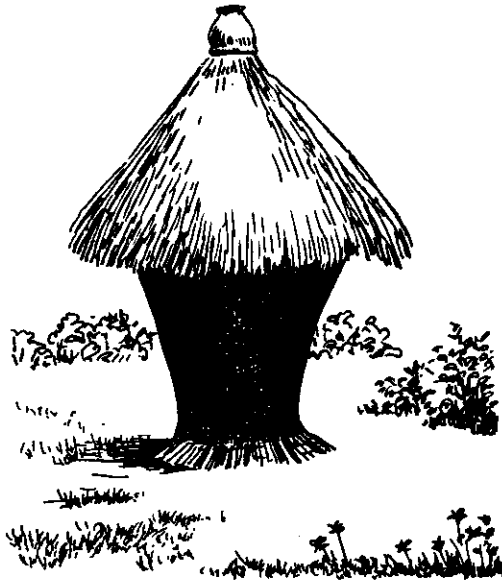
- Dung tích chứa 250 tấn
- Khẩu độ nhà 9 m
- Bước cột 4,5 m
- Đồng hàng xếp cao 3 m
- Mặt bằng bố trí xếp hàng như sơ đồ
- Toàn bộ hàng được kê trên bộ gỗ cao 0,5 m
- Để hạn chế sự truyền ẩm vào hàng thì sử dụng tường hai lớp, sàn cuốn vòm
- Vật liệu xây dựng địa phương.



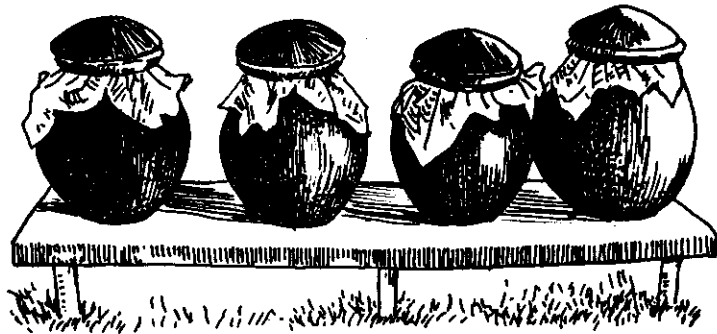
Tại thiết kế này, chúng tôi không bố trí cửa F₄, F₅, mà lợi dụng khoảng hở của dàn mái phía dưới làm cửa đón gió làm giảm nhiệt độ hầm mái.

Nếu kinh phí có, chúng tôi còn dự kiến thực hiện tiếp các phần:

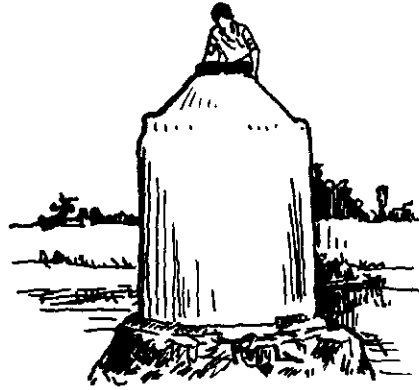
- Liên kết cùng với đơn vị sản xuất xây dựng thủ một kho và đưa bảo quản.
- Xác định các thông số cần thiết.
- Xây dựng quy trình đóng mở cửa kho theo sự thay đổi khí hậu bên ngoài.
- Xác định loại vật liệu xây dựng địa phương hợp lý.



Hình 3 : Chứa trong thùng bằng đất sét



Hình 4 : Chứa trong dụng cụ đất nung



Hình 5 : Chứa trong khối silô xi măng



Hình 6 : Chứa trong silô kim loại tấm



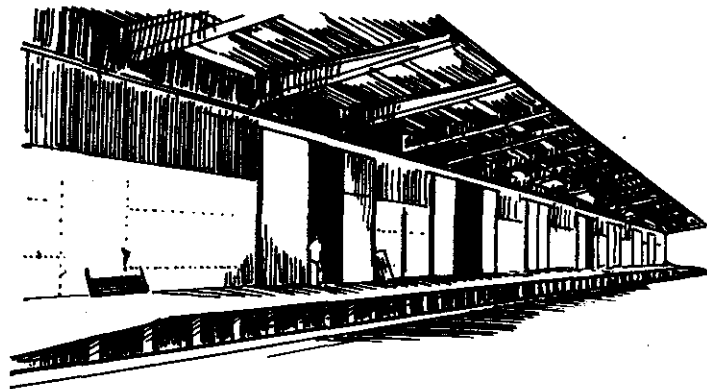
Hình 7 : Chứa trong đèn gỗ



Hình 8 : Hệ thống bảo quản cổ truyền



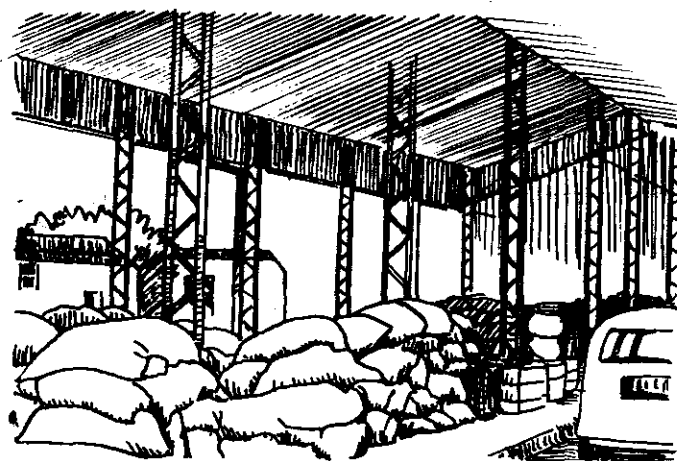
Hình 9 : Chứa trong hệ khung gỗ trát trên
bằng đất



Hình 10 : Kiểu kho lớn

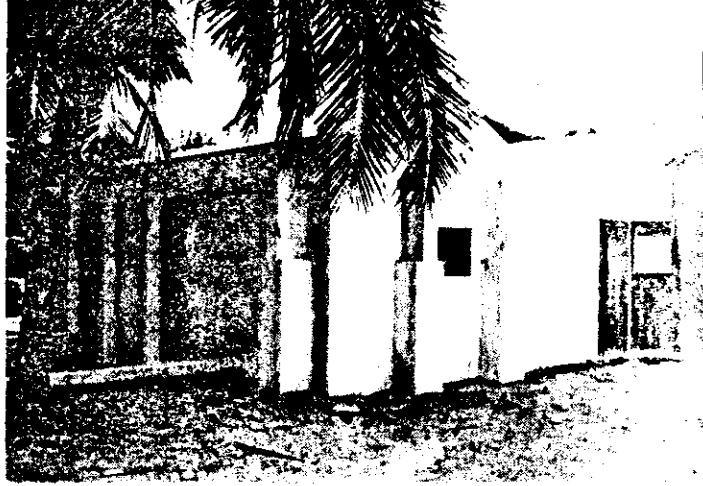


Hình 11 : Đóng bao, xếp đống trong kho

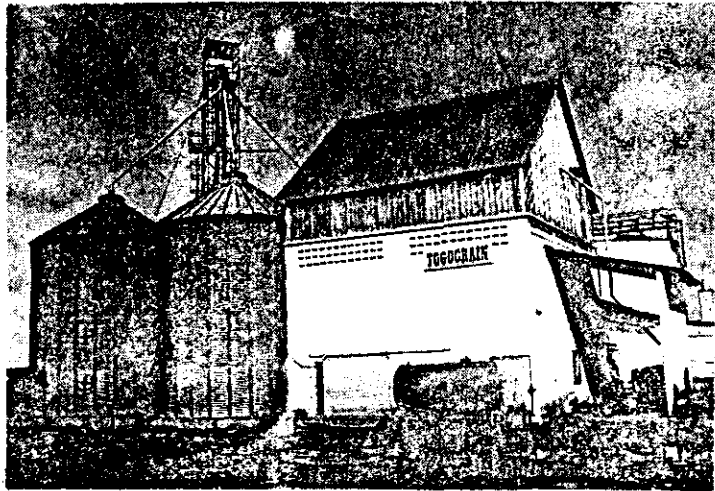


H. 40

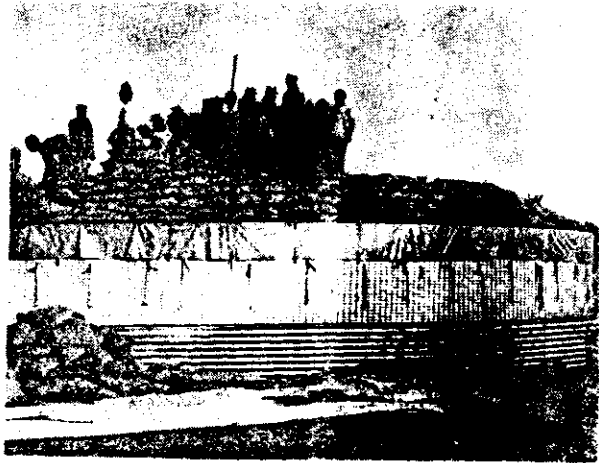
Hình 12 : Kiểu kho thoáng



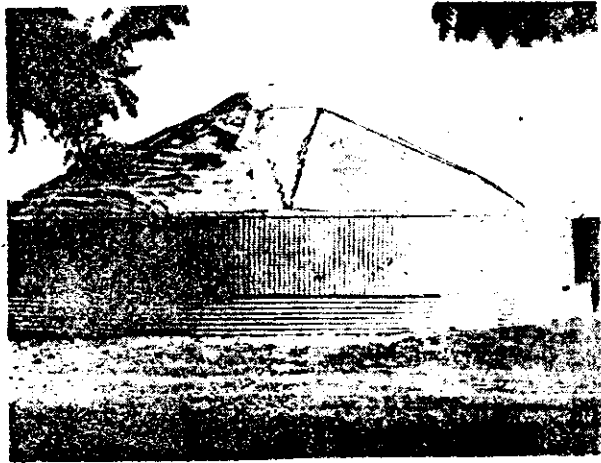
Hình 13 : Kiểu kho tổng hợp



Hình 14 : Kiểu silô nhà



Hình 45 : Kiểu silô mặt ngoài bằng tấm nhựa



Hình 46 : Kiểu silô mặt ngoài bằng tấm nhựa sau khi hoàn thành nhập hàng

Phần V

QUY TRÌNH KỸ THUẬT BẢO QUẢN NGÔ

Qua các kết quả nghiên cứu và thử nghiệm, cũng như qua thực tế lập mô hình bảo quản ngô ở Tây Nguyên và ngoại thành Hà Nội, chúng tôi nhận thấy có thể xây dựng quy trình kỹ thuật bảo quản ngô (dưới các hình thức bảo quản ngô bắp, bảo quản ngô hạt) dựa trên các cơ sở sau đây:

1. Nguyên tắc tổ chức thực hiện.

- Tổng hợp và đồng bộ (như sơ đồ đã trình bày), gồm chính sách, chế độ quản lý; các tiêu chuẩn về phẩm chất và kho hàng; các kỹ thuật và trang thiết bị bảo quản phù hợp và các biện pháp phòng trừ sinh vật hại hợp lý.
- Công tác bảo quản phải được chuẩn bị từ trước khi thu hoạch (trong khoảng 1 - 2 tuần trước khi nhập kho).
- Nội dung kỹ thuật bảo quản phải cụ thể, chính xác, căn cứ vào tình hình ở từng nơi, nhưng phải bảo đảm tính thiết thực, tích cực và chủ động.
- Nội dung và biện pháp tiến hành phải đi từ dễ đến khó, từ đơn giản đến phức tạp, từ thủ công thô sơ đến cơ giới hóa, hiện đại.

2. Nhà kho và phương tiện bảo quản.

2.1. Kho hong bảo quản ngô bắp.

Ngô thu hoạch vào dịp thời tiết mưa nhiều, chưa phơi khô ngay được hoặc chưa có điều kiện sấy, nên bảo quản dưới dạng ngô bắp trong kho hong để ngô mất dần lượng nước trong hạt.

Tùy thuộc vào thủy phần trong ngô bắp, thời gian và điều kiện bảo quản mà làm lán hong hay chỉ dàn hong trong hộ gia đình; kích cỡ và quy mô căn cứ vào khối lượng ngô bắp cần hong. Kho hong (lán hong hoặc dàn hong) cần chú ý về cấu tạo và kích thước đảm bảo lượng gió thổi qua tất cả các vị trí của đồng ngô bắp xếp đặt trong đó. Thường bề mặt chính của kho hong đặt vuông góc với hướng gió chính. Chiều cao xếp ngô thường nên vào khoảng 1,5 - 2 m và chiều rộng khoảng 0,7 - 1,2 m (thủy phần càng cao đồng ngô càng nên xếp nhỏ). Qua thực tế nhận thấy chiều rộng đồng ngô là yếu tố quan trọng ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ làm khô ngô; còn chiều dài tùy thuộc vào không gian nơi xây dựng kho hong.

Vị trí nơi làm kho hong nên chọn chỗ cao ráo, thoáng gió. Khung kho tùy theo vật liệu có tại cơ sở có thể làm tạm từ vật liệu tre nứa hay gỗ đến sắt thép. Cần làm mái che ổn định hay mái che di động để tranh thủ vừa hong vừa phơi. Sàn kho cần cách mặt nền khoảng 0,5 - 0,6 m. Sàn hong có thể ghép tre hay gỗ hoặc lưới mắt cáo (như lưới B40), cần lưu ý tạo các khe hở của sàn hong ít nhất 2 cm. Trong các hộ gia đình nông dân có thể đan các sàng to để xếp trên các giá hong. Vách kho hong, để tránh chuột và các động vật khác đến phá hại có thể làm lưới mắt cáo bao quanh, kích thước mắt lưới vào khoảng 2,5 x 2,5 cm hoặc đan phen mắt cáo để che chắn; cũng có thể ghép gỗ có khe hở 2 - 3 cm. Mái che cần có hiên để tránh mưa hắt vào đồng hàng.

2.2. Kho bảo quản ngô hạt.

Khi bảo quản ngô hạt có khối lượng lớn hơn, từ vài tấn đến vài nghìn tấn, phải bảo quản trong các gian kho riêng, không để lẫn với các chủng loại lương thực hay nông sản khác. Trong trường hợp này, kho bảo quản có thể sử dụng một trong các loại hình kho: kho cuốn, kho A₁, A₂ và A₃ hoặc các gian nhà xây tường gạch, mái bê tông ngói. Tốt nhất ở những nơi thường xuyên phải dự trữ ngô sau thu hoạch nên cải tạo hoặc xây dựng mới kho chuyên dùng để bảo quản ngô và lương thực theo mẫu kho chúng tôi đã thiết kế (xem phần IV).

Dù ở mức độ nào (kho to hay bé) thì yêu cầu kho bảo quản ngô phải đảm bảo được các yêu cầu:

- Chống được dột, chống mưa hắt, chống truyền ẩm từ nền và tường kho.

- Phải có hệ thống cửa thoáng gió và chống được bức xạ nhiệt và truyền nhiệt từ môi trường ngoài.
- Có tường kín giữa các khoang kho và đảm bảo che chắn chống được chuột và côn trùng xâm nhiễm phá hại ngô bảo quản.

2.3. Phương tiện, dụng cụ bảo quản.

Chúng ta ai cũng biết không phải chỉ đưa ngô vào kho, người thủ kho khóa lại thế là xong mà trong quá trình bảo quản, người thủ kho còn phải sử dụng một số phương tiện, dụng cụ bảo quản để luôn bảo đảm cho quy trình bảo quản đạt các chỉ tiêu về hệ số an toàn của nhiệt độ, ẩm độ, sinh vật hại, v.v... Có nhiều phương tiện và dụng cụ khác nhau, qua khảo sát thực tế ở nước ta, để nâng cao chất lượng công tác bảo quản ngô, chúng tôi chỉ nêu những phương tiện và dụng cụ chính cần phải có trong quá trình bảo quản ngô:

- Dụng cụ đo thủy phần ngô hạt để đảm bảo khi nhập kho thủy phần đạt 13 - 15% và trong quá trình bảo quản, định kỳ kiểm tra để đánh giá chất lượng bảo quản. Một số người có khả năng cảm quan đánh giá khá chính xác. Theo chúng tôi có thể tổ chức thi đánh giá và cấp chứng chỉ cho họ để giúp cho công tác bảo quản có hệ thống hơn.
- Dụng cụ đo nhiệt độ trong đống ngô. Trước đây chúng ta thường sử dụng xiên đo nhiệt. Tuy có ưu điểm là có thể dùng di động, nhưng việc vận chuyển dễ hư hỏng. Chúng tôi đã thiết kế và chế tạo được máy đo nhiệt hiện số các điểm khác nhau trong khối hàng. Như vậy người thủ kho dễ dàng xem xét diễn biến về nhiệt độ (từ đó suy ra diễn biến về ẩm độ) của khối hàng để đề ra biện pháp kỹ thuật xử lý thích hợp.
- Các loại dụng cụ chăm sóc và vệ sinh trong kho như cào thóc, tráng thóc, các loại chổi, hót rác, thùng rác, v.v...
- Phương tiện và dụng cụ làm thông thoáng kho hàng như nơm thông thoáng, ống thông thoáng và quạt thông thoáng, v.v...
- Các phương tiện và dụng cụ xử lý khi xảy ra tình trạng ngô vượt qua hệ số an toàn về thủy phần, sâu hại, nấm mốc, v.v...
- Các phương tiện ngăn ngừa sinh vật hại xâm nhiễm như rèm ngừa trùng, bẫy, v.v...
- Các dụng cụ và phương tiện kiểm tra và thu mẫu để kiểm tra như đèn pin, lúp cầm tay, túi thu mẫu, v.v...

3. Phương pháp bảo quản.

3.1. Bảo quản ngô bắp.

Việc bảo quản ngô bắp chỉ nên thực hiện khi điều kiện xử lý sau thu hoạch gặp trở ngại như thời tiết mưa nhiều, năng lực sấy khô bị hạn chế. Bởi vì bảo quản ngô bắp chiếm không gian kho lớn hơn gấp 4 lần ngô hạt và tỷ lệ côn trùng phá hại thường cao hơn 2 lần.

Khi ngô bắp có hàm ẩm 22 - 28% cách bảo quản tốt nhất là để trong kho hong, chờ đến lúc có nắng đem phơi hay đem sấy.

Khi hàm ẩm ngô bắp thấp hơn (22 - 24%), có thể bảo quản an toàn 5 - 6 tháng ở kho hong có chiều rộng chứa bắp hẹp (0,7 - 1 m) và xếp thành nhiều dàn hong với độ cao 0,2 - 0,3 m.

Để chống mốc, cần phải bóc sạch lá bì và râu ngô, loại bỏ những bắp non, lép và để phòng chống côn trùng, sau khi hoàn thành xếp ngô bắp để hong, cần xử lý bằng thuốc thảo mộc như từ lá xoan và như kết quả ở phần II đã trình bày việc phun DDVP với liều lượng 10 - 15 ppm vừa chống được côn trùng, vừa làm tăng tốc độ khô của hạt ngô. Cụ thể có thể dùng 20 - 30 gam DDVP 50% cho một tấn ngô bắp; phun đều vào bề mặt và xung quanh đống ngô bắp hay tẩm vào bao tải để cho DDVP khuếch tán dần vào không gian kho hong.

3.2. Bảo quản ngô hạt.

Bảo quản ngô hạt là hình thức bảo quản phổ biến nhất ở nước ta với các quy mô khác nhau, đồng thời cũng là hình thức gìn giữ được ngô lâu nhất sau thu hoạch (có thể đạt tới 1 - 2 năm).

Điểm quan trọng hàng đầu của kỹ thuật bảo quản ngô hạt là phải đảm bảo giới hạn thủy phần của hạt ngô nhập kho không vượt quá 14% và trong quá trình bảo quản phải duy trì giới hạn thủy phần dưới 13%.

Trong bảo quản ngô hạt có thể dưới hình thức hạt đổ rời hay đóng bao.

Đối với khối ngô hạt đổ rời, phải đặc biệt chú ý tới việc thông thoáng khối hàng khi mỗi gian chứa vài chục tấn trở lên. Bên cạnh đó cần thường xuyên tiến hành cào đảo lớp bề mặt (với độ sâu 0,5 - 0,7 m). Riêng với những kho chứa ngô ở vùng đồng bằng Bắc Bộ và vùng Tây Bắc có tường xây bằng gạch, phải làm sao tránh để hạt ngô tiếp xúc trực tiếp với tường kho (có thể tạo vách ngăn cách bằng cát, phen hay gỗ và lớp ngăn cách này phải được xử lý trừ côn trùng trước khi đưa vào sử dụng). Phần nền kho trước khi chứa ngô đổ rời cũng phải được xử lý đảm bảo tiêu chuẩn chịu được sức nén của khối hàng, thông thoáng tốt, chống truyền ẩm và được thanh trùng. Tùy theo cấu trúc kho có thể chất đống ngô hạt trong kho cao 2 - 3 m, nhưng tuyệt đối không đổ cao gần sát trần kho; ít nhất cũng phải cách trần 1,2 - 1,5 m. Ở dạng bảo quản này, có thể xảy ra hiện tượng bốc nóng cục bộ, nên tiến hành cào đảo kết hợp với thông thoáng.

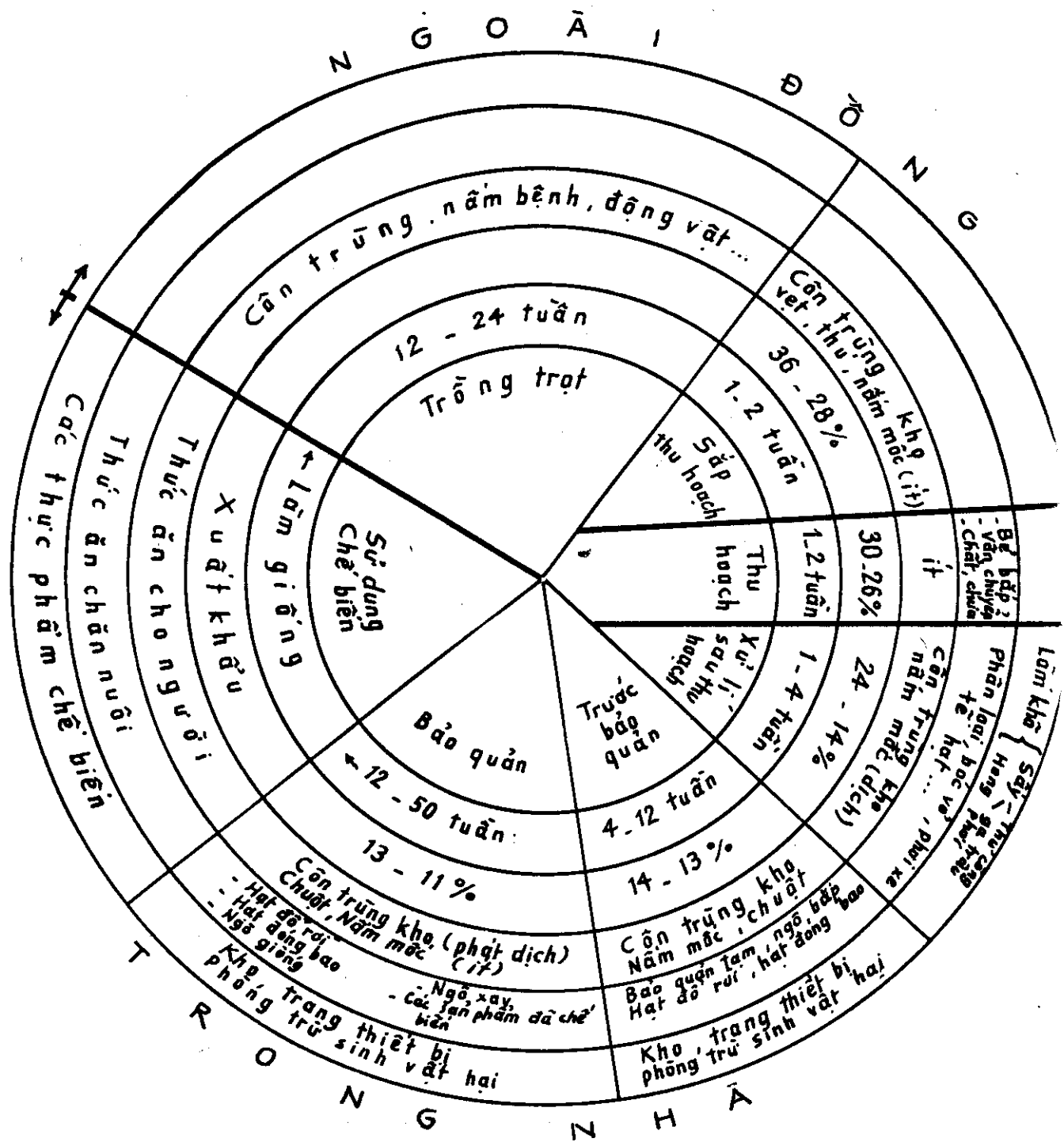
Đối với việc bảo quản ngô hạt đóng bao, mặc dù có thuận lợi trong việc nhập xuất kho và chỉ cần sắp xếp hợp lý cũng đảm bảo thông thoáng trong kho, nhưng trên thực tế nếu bảo quản lâu (trên 6 tháng) tỷ lệ bị côn trùng phá hại cao hơn và chỉ số hao hụt cũng cao hơn so với bảo quản hạt đổ rời (xem phần III). Khi bảo quản đóng bao, ngoài những nguyên tắc kỹ thuật nêu trên, cần chú ý kỹ thuật xếp bao để tránh đổ và phải tiến hành kiểm tra, xử lý phòng trừ côn trùng ở tất cả các điểm trong kho. Quy cách xếp bao nên xếp theo kiểu "cũi lợn", chiều cao đống bao từ 10 - 14 lớp bao và đảm bảo xếp thẳng góc, thẳng hàng.

3.3. Bảo quản ngô giống.

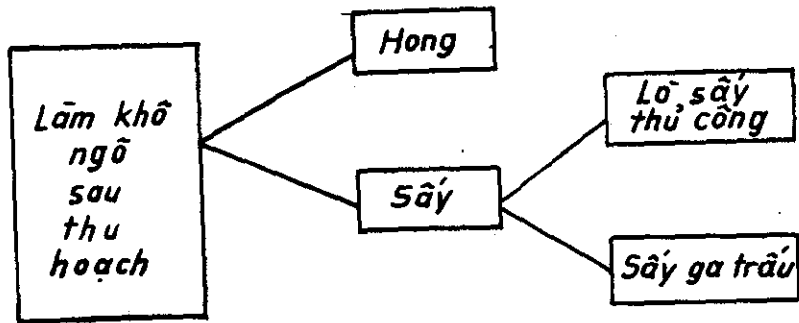
Để đảm bảo tỷ lệ nảy mầm và sức nảy mầm của hạt ngô, ngoài việc tuyển chọn theo quy trình chọn giống, trong công tác bảo quản ngô giống cần phải có phương pháp và trang thiết bị bảo quản tốt đảm bảo hạt ngô duy trì được trạng thái tiềm sinh lâu dài và hạn chế đến mức thấp nhất việc xử lý thuốc trừ sâu. Để làm được việc này, cần đặc biệt chú ý đến thủy phần hạt ngô lúc nhập kho (không vượt quá 13%) và lớp ngăn cách giữa ngô với môi trường ngoài. Nên tạo một lớp hút ẩm và cách nhiệt, tức là bảo quản theo hình thức kho "2 mờ" ở tất cả các quy mô và dạng bảo quản.

3.4. Bảo quản ngô trong gia đình.

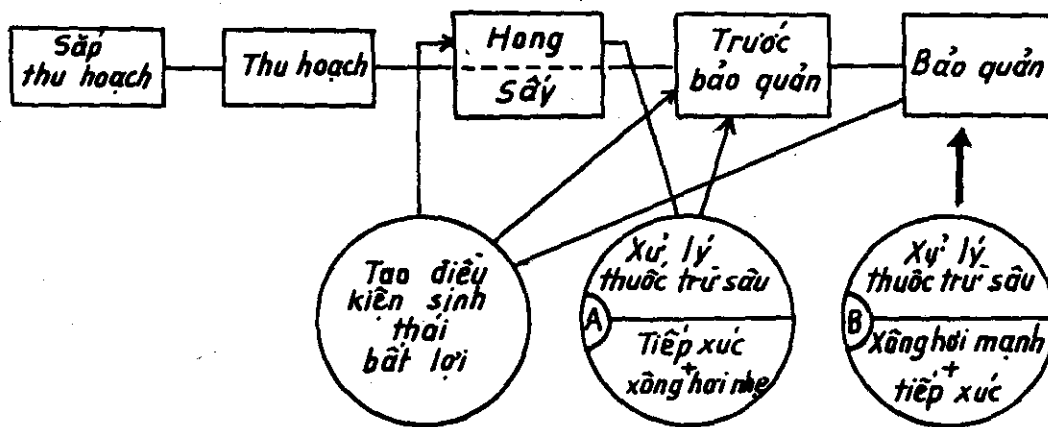
Các hộ gia đình nông dân, sau thu hoạch, ngô được sử dụng làm lương thực (có một số vùng đồng bào dân tộc đã sử dụng ngô làm lương thực chính thay lúa gạo như dân tộc Dao, Ngái, Lô Lô, v.v...) hoặc để dùng trong chăn nuôi và làm giống. ở phạm vi từ vài tạ đến vài tấn, phương pháp bảo quản tốt nhất là làm khô ngô bằng hong, phơi hay sấy thủ công cho đến khi đạt giới hạn thủy phần hạt 13%. Trước khi đưa vào các dụng cụ cất trữ, ngô nên được xử lý diệt trùng, ấu trùng và trưởng thành của các côn trùng hại ngô bằng các cách đơn giản, thủ công và sẵn có như thuốc thảo mộc (lá xoan, khói trấu, v.v...). Nếu bảo quản trong chum vại nên dùng lá chuối khô làm nút và nên phủ một lớp tro khô dày 5 - 10 cm ở bề mặt ngô tiếp xúc với nút. Nếu bảo quản trong các thùng bằng kim loại hay hòm gỗ, nên lót cát hoặc bao tải ở đáy và xung quanh. Đương nhiên vật liệu này được xử lý diệt côn trùng bằng cách phun Sumithion với liều lượng 10 - 15 ppm hoặc đã dội nước sôi và phơi kỹ.



Sơ đồ 5 NỘI DUNG KHOA HỌC - KỸ THUẬT CỦA QUÁ TRÌNH BẢO QUẢN NGÔ SAU THU HOẠCH



A. SỬ LÝ SAU THU HOẠCH



B. XỬ LÝ PHÒNG TRỪ CÔN TRÙNG

Phần VI

PHÒNG TRỪ CÔN TRÙNG GÂY HẠI TRONG BẢO QUẢN NGÔ

Trong phần III, chúng ta đã xem xét đầy đủ về ý nghĩa kinh tế của côn trùng gây hại cho ngô bảo quản, cũng như những đặc điểm sinh học, sinh thái học của chúng và những khảo nghiệm về tác dụng của các biện pháp xử lý phòng trừ. Ở phần này, chúng tôi sẽ trình bày tổng quát những giải pháp hợp lý để ngăn ngừa sự xâm nhiễm, lây lan và phát dịch sâu mọt gây hại cho ngô sau thu hoạch.

Căn cứ vào tình hình thực tế về phát triển kinh tế và tập quán bảo quản ngô hiện nay ở nước ta, theo chúng tôi chỉ cần căn cứ vào những quy luật sinh học cơ bản của côn trùng hại ngô, trên cơ sở đó xếp đặt một cách hợp lý các biện pháp hiện có là đã nâng cao một bước đáng kể của việc phòng trừ côn trùng gây hại ngô bảo quản.

Qua theo dõi diễn biến sự phát triển của côn trùng gây hại trong kho ngô ở Tây Nguyên và ở một số vùng miền Bắc (Hà Nội, Thái Bình, Tây Bắc), chúng tôi đã xác lập được diễn biến sự phát triển côn trùng hại ngô bảo quản theo các tháng trong năm. Qua biểu đồ, chúng ta nhận thấy: Ở Tây Nguyên côn trùng phát triển vào đầu mùa mưa (tháng III và IV) và đầu mùa khô (tháng IX và XII); còn ở miền Bắc, côn trùng phát triển liên tục từ tháng IV đến tháng X (tức cuối xuân đến đầu mùa đông). Như vậy lịch phòng trừ ở hai vùng phải sắp xếp hợp lý, ở Tây Nguyên có 2 thời điểm vào đầu mùa mưa và đầu mùa khô; còn ở miền Bắc nên tiến hành vào các tháng đầu hè và giữa thu.

Muốn phòng trừ côn trùng gây hại ngô bảo quản đạt hiệu quả cao, theo chúng tôi cần phải tiến hành ngay từ giai đoạn xử lý làm khô ngô sau thu hoạch, đặc biệt ở phương pháp hong ngô bấp. Các biện pháp xử lý côn trùng nên kết hợp một cách đúng mức giữa việc tạo các điều kiện sinh thái bất lợi cho côn trùng phát triển (độ thủy phần của hạt, nhiệt độ, ẩm độ trong kho, các biện pháp cơ học như cào đảo, quạt gió, các lớp ngăn cản sự xâm nhiễm, v.v...) và việc sử dụng thuốc hóa học diệt sâu hại. Hiện nay chúng ta đang sử dụng các loại thuốc như Gastoxin, Bekafot, Phostoxin, DDVP, Malathion, Dipterex, Sumithion, Actellic. Theo chúng tôi nên phân thành 3 nhóm:

- nhóm xông hơi mạnh có Gastoxin, Bekafot và Phostoxin.
- nhóm xông hơi nhẹ có DDVP và Atellic
- nhóm tiếp xúc có Malathion, Dipterex và Sumithion.

Như sơ đồ về xử lý phòng trừ côn trùng, chúng ta dễ nhận thấy trong điều kiện kho không kín và ở giai đoạn đầu bảo quản nên kết hợp giữa thuốc tiếp xúc với xông hơi nhẹ. Chỉ trường hợp kho hoàn toàn kín và mật độ côn trùng rất cao, tạo thành dịch mọt xử lý bằng công thức thuốc xông hơi mạnh và thuốc tiếp xúc.

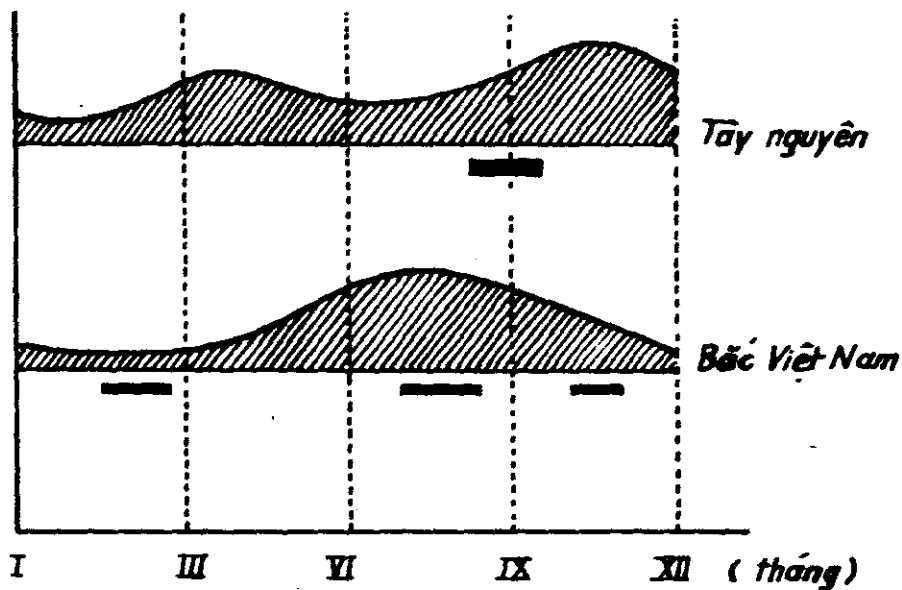
Nếu sử dụng trấu làm vật liệu kê lót cho kho thì nhất thiết trước khi nhập kho phải xử lý diệt côn trùng sống ở trong trấu. Còn nói chung nên tiến hành vệ sinh khử trùng sau khi hoàn thành nhập kho cả khối hàng lẫn các thiết bị, dụng cụ bảo quản có trong không gian kho đó.

Bảng giới thiệu liều lượng hóa chất cần sử dụng ở các loại hình kho khác nhau để trong thực tế áp dụng được dễ dàng.

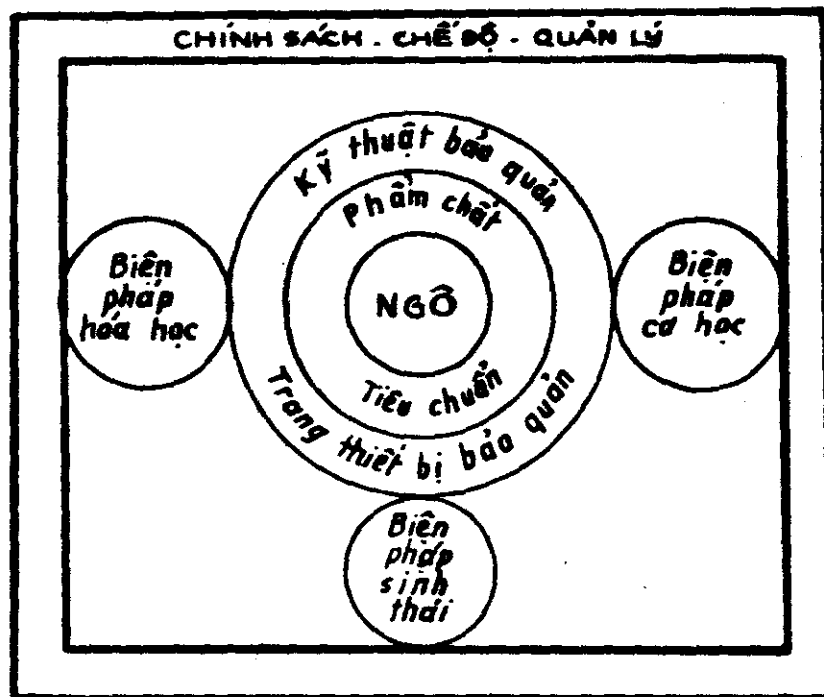
Khi sử dụng hóa chất độc phải nắm vững tính năng, tác dụng và phải được huấn luyện thành thạo về kỹ năng thao tác. Phải tuân thủ các điều kiện đã được quy định như: đối tượng sử dụng, loại thuốc, nồng độ và trình tự xử lý; phải có các phương tiện phòng độc khi xử lý, đảm bảo an toàn lao động. Sau khi đã xử lý phải tiến hành thông thoáng kho, đặc biệt đối với các loại thuốc xông hơi mạnh. Khi xử lý các loại thuốc có khả năng gây cháy (như phosphua nhôm) phải chuẩn bị điều kiện phòng hỏa hoạn tốt ngay trong khâu xử lý thuốc.

Ngoài các đợt cần tiến hành xử lý bằng thuốc diệt côn trùng, nên định kỳ mỗi tháng hai lần tổ chức cào đảo (đối với ngô đổ rời) rồi sau đắp bao tải lên trên, bươm và mọt sẽ tập trung vào bao tải, sau 1 ngày đem bao tải tập trung vào một gian kho khác không chứa hàng để xử lý (chú ý tránh mọt từ bao tải lây lan ra nơi khác trong vùng kho bảo quản). Cũng có thể sử dụng bẫy đèn hay bẫy dính định kỳ

hoặc thường xuyên đặt ở trong kho để diệt mọt, bướm trưởng thành làm cho mật độ quần thể côn trùng giảm đáng kể, ít khả năng tạo thành dịch phá hại.



Sơ đồ 6 DIỄN BIẾN PHÁT TRIỂN CÔN TRÙNG HẠI NGŨ VÀ THỜI HẠN THU HOẠCH



D. QUY TRÌNH BẢO QUẢN NGŨ

Bảng 13 LIỀU LƯỢNG THUỐC TRỪ SÂU
DÙNG TRONG KHO BẢO QUẢN NGŨ (Dạng thuốc phun)

Loại thuốc (g/m ²) Loại kho	DDVP	Malathion	Dipterex	Sumithion	Actellic
Kho cuốn	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5
A ₁	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5
A ₂	0,7	0,7	1,2	0,7	0,5
sắt thép	0,7	0,7	1,2	0,7	0,7
tạm	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0
Bao tải (g/chiếc)	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0

Bảng 14 LIỀU LƯỢNG THUỐC TRỪ SÂU
DÙNG BẢO QUẢN NGŨ

Nhóm thuốc	Tên thuốc trừ sâu	Lượng dùng (g/m ²)
Bột trộn	Malathion	10 - 15
	Sumithion	10 - 15
	Actellic	8 - 10
	Non-toxic	200 - 500
Xông hơi mạnh	Gastoxin	12 - 24
	Methyl bromua	40 - 60

Phần VII

KẾT LUẬN

Kỹ thuật bảo quản ngô là một trong những vấn đề khó khăn và phức tạp nhất của công tác bảo quản lương thực. Trên thực tế, có nhiều nơi ngại trồng ngô chỉ vì khó bảo quản. Những kết quả mà đề tài đã đạt được, tuy còn những hạn chế, nhưng đã giải quyết được những khó khăn cơ bản của khoa học-kỹ thuật về bảo quản ngô sau thu hoạch. Cụ thể có thể thấy:

1. Ở công đoạn làm khô ngô sau thu hoạch, có thể sử dụng giải pháp hong với kỹ thuật xử lý diệt côn trùng và phòng ngừa chúng xâm nhiễm, hoặc cũng có thể sử dụng dạng lò sấy thủ công liên hộ gia đình nông dân và ở nơi sản xuất ngô tập trung có khối lượng lớn có thể xây dựng thiết bị sấy ngô tĩnh bằng gas trời. Như vậy, kỹ thuật làm khô ngô sau thu hoạch về cơ bản đã được giải quyết.
2. Việc phòng trừ côn trùng gây hại ngô bảo quản đã được nghiên cứu kỹ lưỡng và đầy đủ, đã xác định được những loài gây hại chính là một ngô (*Sitophilus zeamais*), một đục hạt (*Rhyzopertha dominica*) và ngài thóc Ấn Độ (*Plodia interpunctella*). Các loài một này đều có thể tồn tại ngay ở môi trường ngoài đồng và ngô đã bị lây nhiễm ngay từ lúc sắp thu hoạch.
3. Do điều kiện khí hậu khác nhau, nên lịch phát sinh phát triển của các loài một hại ngô ở vùng Tây Nguyên thường mạnh nhất vào cuối mùa khô (tháng X). Trong khi đó, ở vùng Tây Bắc và đồng bằng Bắc Bộ, thời gian phát triển của chúng thường kéo dài liên tục từ cuối xuân đầu hè (tháng V), đến cuối thu (tháng XI). Cho nên, công tác phòng trừ côn trùng hại ngô nên được tiến hành vào thời điểm đầu các vụ dịch.
4. Trong quá trình bảo quản ngô, cần phân biệt rõ:

- + việc sử dụng thuốc độc, các biện pháp cơ học và biện pháp duy trì điều kiện sinh thái bất lợi cho côn trùng phát triển phải được kết hợp có tính khoa học và kinh tế nhằm mục đích khống chế ngưỡng gây hại của chúng.
- + việc sử dụng hóa chất độc để diệt các vụ dịch xuất hiện trong khối hàng.

Các kết quả của đề tài đã được chứng minh qua các mô hình khảo nghiệm với quy mô hàng trăm tấn. Như vậy, kết quả này có thể triển khai áp dụng vào thực tiễn bảo quản ngô ở nước ta.

5. Từ các kết quả thực nghiệm, lần đầu tiên đã đề ra các nhóm thuốc trừ sâu với tính năng và hiệu lực khác nhau để xây dựng quy trình phòng trừ côn trùng hợp lý. Cụ thể đã chia 3 nhóm thuốc:
 - + nhóm thuốc tiếp xúc: Malathion, Sumithion, Folimat, Dipterex.
 - + nhóm thuốc xông hơi nhẹ: DDVP và Actellic.
 - + nhóm thuốc xông hơi mạnh: Gastoxin, Bêkafốt, Phostoxin.

Bên cạnh đó, đã xác định hiệu lực của thuốc thảo mộc (bột cây ruốc cá) và chế phẩm Non-toxic. Riêng với Non-toxic cần lưu ý ảnh hưởng làm giảm tỷ lệ nảy mầm của hạt.

6. Từ những kết quả khảo nghiệm và những quan sát thực tế, đề tài đã xây dựng những nguyên tắc cơ bản cho các quy trình bảo quản ngô từ mức độ tạm thời sau thu hoạch đến bảo quản lâu dài, bảo quản ngô giống; từ quy mô hộ gia đình đến các kho tập trung lớn khoảng nghìn tấn.
7. Kết quả của đề tài còn được thể hiện ở việc chế tạo một số công cụ dùng trong bảo quản, như hệ thống đo nhiệt độ khối hàng hiện số, đo độ thủy phần hạt, v.v... Đặc biệt đã nghiên cứu và thiết kế được một mẫu kho chứa ngô với khối lượng 200 tấn cho vùng Tây Nguyên, phù hợp với quy mô nông trường hay cấp xã, huyện, mà yêu cầu thực tế rất cần và chưa được đầu tư nghiên cứu từ trước đến nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

Phối hợp với Thư viện Khoa học và Kỹ thuật Trung ương, tháng 5 năm 1987, chúng tôi đã xây dựng thư mục về kỹ thuật bảo quản ngô, gồm 99 tài liệu. Ngoài ra, chúng tôi cũng đã tham khảo các tài liệu đã công bố của các đồng chí Phạm Đức Thái, Lê Doãn Diên, Bùi Huy Thanh, Vũ Quốc Trung, v.v... về một số vấn đề có liên quan tới đề tài. Bản liệt kê dưới đây chỉ mang tính chất minh họa một số tài liệu chính mà hiện nay ít người biết tới.

Adams J. M. (1976):

Weight loss caused by development of *Sitophilus zeamais* Motsch. in Maize.
J. stored Prod. Res., Vol. 12, p. 269 - 272.

Bùi Công Hiến và ctv. (1980):

Kết quả điều tra côn trùng trong kho lương thực ở 14 tỉnh Việt Nam.
(Tài liệu đánh máy, Báo cáo tại Cục Kho vận, Bộ Lương thực).

Bùi Công Hiến, Lê Vũ Khôi và ctv. (1982):

Phương pháp điều tra, dự tính dự báo côn trùng và chuột trong kho lương thực.
Vụ Bảo quản - Vận tải, Bộ Lương thực.

Bùi Công Hiến (1986):

Sử dụng hợp lý các biện pháp hiện có để tăng hiệu quả phòng trừ côn trùng hại thóc và ngô bán quán.
Công trình nghiên cứu khoa học, khoa Sinh học, trường Đại học Tổng hợp Hà Nội, tr. 21 - 26.

Đinh Ngọc Ngoạn (1965):

Kết quả điều tra côn trùng hại kho các tỉnh miền Bắc.
Khoa học và Kỹ thuật Nông nghiệp, Số 1, tr. 151 - 157.

Graham W. A. (1970):

Warehouse Ecology Studies of Bagged Maize in Kenya.
J. stored Prod. Res., Vol. 6, p. 169 - 175, p. 157 - 167 and p. 147 - 155.

Schoonhoven A. V., R. B. Mills and E. Horber (1974):

Development of *Sitophilus zeamais* Motschulsky in Maize Kernels and Pellets Made from Maize Kernel Fractions.
J. stored Prod. Res., Vol. 10, p. 73 - 80.

Weidner H. (1971):

Bestimmungstabellen der Vorratsschadlinge und des Hausungeziefers Mitteleuropas.
VEB - Gustav Fisher Verlag, Jena.

Wohlgemuth R. et al. (1987):

Vergleichende Untersuchungen zur Wirkung und Dauerwirkung von Insektiziden auf Vorratsschadlinge unter tropischen Bedingungen.
GTZ - Projekt für Nacherntefragen, BRD.