

TCVN 4885 -1989

(ISO 2169 – 1974)

RAU QUẢ - ĐIỀU KIỆN VẬT LÝ TRONG KHO LẠNH

ĐỊNH NGHĨA VÀ PHÉP ĐO

TCVN 4885 - 1989

Cơ quan biên soạn: Trung tâm Tiêu chuẩn - Đo lường – Chất lượng Khu vực I

Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường – Chất lượng

Cơ quan đề nghị ban hành và trình duyệt:

Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường – Chất lượng

Ủy ban Khoa học và kỹ thuật Nhà nước

Cơ quan xét duyệt và ban hành:

Ủy ban Khoa học và kỹ thuật Nhà nước

Quyết định ban hành số 695/QĐ ngày 25 tháng 12 năm 1989

Rau quả. Điều kiện vật lý trong kho lạnh. Định nghĩa và phép đo

Vegetables and fruits. Physical conditions in cold stores. Definitions and measurements

Tiêu chuẩn này qui định các định nghĩa về các nhân tố vật lý thường được sử dụng trong bảo quản lạnh công nghiệp các loại rau quả (nhiệt độ, độ ẩm, tương đối, tỷ số lưu thông không khí, tốc độ thay đổi không khí, v.v...) và cung cấp các thông tin cần thiết về việc đo các đại lượng đó.

Tiêu chuẩn này hoàn toàn phù hợp với ISO 2169-1974.

1 Nhiệt độ

1.1 Các loại nhiệt độ cần xem xét

1.1.1 Nhiệt độ áp dụng cho sản phẩm

Đối với việc bảo quản lạnh sản phẩm có nguồn gốc thực vật, phải xem xét một số nhiệt độ hay khoảng nhiệt độ.

- a) Nhiệt độ gây chết: Nhiệt độ làm lạnh này gây ra băng giá sinh lý, làm chết mô thực vật.
- b) Nhiệt độ tới hạn: Nói chung, dưới nhiệt độ này với một thời gian bảo quản đã định, và đối với một số loại rau quả nào đó, có rối loạn vật lý như nẫu trong ruột (dù có hoặc không thay đổi không khí), biến đổi cấu trúc của mô (chuối, dưa chuột, quả bơ, chanh,...).

Trong một vài trường hợp cá biệt, khi nhiệt độ xuống thấp hơn nhiệt độ này thì sau khi bảo quản, quả không thể chín được bình thường.

- c) Nhiệt độ tối ưu cho việc bảo quản lâu dài:

Nhiệt độ của sản phẩm cho phép bảo quản tốt và lâu dài – trong một môi trường bình thường hoặc có khống chế, cho đến khi đem tiêu thụ.

Nguy cơ tác hại ở một nhiệt độ nhất định phụ thuộc vào thời gian áp dụng nhiệt độ ấy.

Trường trường hợp bảo quản ngắn hạn, có thể giữ các sản phẩm ở nhiệt độ tới hạn, hoặc ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ đó mà không gây ra hiện tượng rối loạn sinh lý.

TCVN 4885 - 1989

Để bảo quản lâu dài, nhiệt độ của sản phẩm phải luôn luôn ở trên nhiệt độ gây chết, và cần lớn hơn nhiệt độ tối hạn.

Tuy nhiên, với một số quả, nhiệt độ tối hạn liên quan đến quá trình chín có thể cao hơn nhiệt độ làm lạnh tối ưu.

Trong thực tiễn bảo quản công nghiệp, cần duy trì một giới hạn đủ an toàn cho các thay đổi bất thường không tránh khỏi về nhiệt độ không khí do thiết bị làm lạnh và hoạt động của nó đưa lại.

Hậu quả của những nhận xét trên là: Nhiệt độ bảo quản tối ưu cho một sản phẩm, trong một thời gian bảo quản dài sẽ là:

- Nhiệt độ gây chết cộng với giới hạn an toàn,
- Hoặc nhiệt độ tối hạn cộng với giới hạn an toàn.

1.1.2 Nhiệt độ của khí quyển trong kho lạnh

- a) Nhiệt độ ở một điểm: Nhiệt độ của khí quyển đo ở một điểm xác định trong kho lạnh.
- b) Nhiệt độ trung bình thực tế: Các nhiệt độ khác nhau của không khí trong kho lạnh nằm giữa giới hạn trên và dưới. Nhiệt độ trung bình thực tế của không khí trong kho lạnh, trong thời kì cân bằng nhiệt, là trung bình số học của các nhiệt độ cao nhất và thấp nhất.

Trong trường hợp bảo quản lâu dài, nhiệt độ thực sự của sản phẩm phụ thuộc vào nhiệt độ không khí xung quanh bản chất của sản phẩm, bao gói, việc xếp hàng trong kho lạnh và tốc độ tuần hoàn không khí trong kho.

1.2 Các điểm lạnh và các điểm nóng trong kho lạnh

1.2.1 Các điểm lạnh: các điểm mà ở đó nhiệt độ không khí ở mức thấp nhất.

Chú thích: Nếu trong kho có quạt thì các điểm lạnh hầu như thường ở gần máy lạnh, trong vùng không khí từ máy lạnh toả ra.

1.2.2 Điểm nóng: Các điểm mà ở đó nhiệt độ không khí ở mức cao nhất.

Chú thích: Các điểm nóng luôn khó đến gần và việc đo khó khăn.

1.3 Lựa chọn nhiệt độ không khí trong kho lạnh

Ở các điểm lạnh trong kho, nhiệt độ không khí phải bằng hoặc hơi cao hơn nhiệt độ tối ưu cho việc bảo quản lâu dài sản phẩm, theo điều 1.1.1 (c).

1.4 Đo nhiệt độ

Nhiệt độ có thể được đo liên tục hay gián đoạn.

1.4.1 Phép đo liên tục:

Phép đo nhiệt độ liên tục có thể được thực hiện bằng cách đọc trực tiếp hoặc bằng máy tự ghi.

1.4.2 Phép đo gián đoạn

Thực hiện phép đo này:

- Để đo kiểm tra định kì, khi không có thiết bị ghi.
- Hoặc với các phép đo bổ sung.

1.4.3 Các dụng cụ để đo nhiệt độ

Hiện nay người ta dùng các dụng cụ sau:

- Các nhiệt kế sử dụng sự giãn nở của chất lỏng
- Các nhiệt kế lưỡng kim
- Các nhiệt kế áp suất hơi
- Các nhiệt kế điện trở
- Tecmistơ
- Cặp nhiệt điện.

Các dụng cụ này được dùng để:

- Đọc trực tiếp
- Đọc từ xa
- Ghi lại
- Kiểm tra

1.4.4 Kiểm định nhiệt kế

Việc kiểm định phải được thực hiện ít nhất mỗi năm một lần, đó là một công việc cần thiết và tinh vi, đòi hỏi rất cẩn thận. Việc kiểm định cần thực hiện định kì, trong phạm vi khoảng nhiệt độ sử dụng và các điều kiện sử dụng. Nó cũng cần được tiến hành trong giai đoạn thiết bị làm lạnh hoạt động ổn định, nhằm loại trừ bất kì sai lỗi nào có thể phát sinh do sức ỳ giữa các nhiệt kế đang so sánh. Sức ỳ của các phần tử nhạy của các nhiệt kế trong không khí chuyển động kém hơn trong không khí đứng yên, hoặc trong không khí luân chuyển chậm chạp. Vì vậy, các nhiệt kế nên được kiểm định trong không khí chuyển động.

Trong thực tiễn bảo quản công nghiệp, việc kiểm định có thể được thực hiện bằng nhiệt kế thuỷ ngân đặt trong thuỷ tinh chịu nhiệt (đã được cơ quan có thẩm quyền cấp chứng chỉ). Nhiệt kế thuỷ ngân chuẩn nên đặt ở một vị trí cố định, ở điểm lạnh của đường thông gió, đằng sau kính chịu nhiệt, và gần với phần tử nhạy cảm nhiệt độ của nhiệt kế đọc xa - được đọc qua kính - và chính nhiệt kế này được chiếu sáng, điều này tạo điều kiện thuận lợi cho việc kiểm định.

TCVN 4885 - 1989

Trong mọi trường hợp, cần bảo vệ bầu nhiệt kế chuẩn tránh bất kỳ sự bức xạ nhiệt bên ngoài nào (cơ thể người, nguồn sáng ...). Việc qui chiếu nên được thực hiện theo các phương pháp kiểm tra nhiệt độ (1).

1.4.5 Các điểm đo

1.4.5.1 Lựa chọn các điểm

Tốt hơn cả nên đặt các dụng cụ đo vào nơi được che chắn tránh sự ngưng tụ, các luồng chuyển động không khí không bình thường, bức xạ, chấn động và các va chạm có thể xảy ra. Số điểm đo phụ thuộc vào thể tích kho lạnh.

Các phần tử nhạy của nhiệt kế (cái cảm biến) cần được đặt xa, tại các điểm đại diện trong kho (các điểm lạnh và các điểm nóng khi có thể được).

1.4.5.2 Xác định phép đo

Mỗi phép đo cần được xác định, bởi bản chất của nhiệt độ được đo (ví dụ: nhiệt độ của sản phẩm bảo quản, nhiệt độ không khí) và bởi chỉ dẫn về địa điểm đo.

2 Độ ẩm tương đối

2.1 Đại cương

Phương pháp đo độ ẩm tương đối đặc biệt tinh vi và sẽ chính xác hơn so với các phương pháp đo nhiệt độ. Độ ẩm tương đối của không khí trong kho lạnh phụ thuộc vào nhiều yếu tố, có thể kể đến:

- Bản chất của sản phẩm và bao bì
- Việc chất hàng ở kho lạnh
- Diện tích bề mặt và cấu trúc của máy bốc hơi diện tích bề mặt và cách bố trí các cạnh bên
- Sự chênh lệch giữa nhiệt độ bề mặt máy bốc hơi và nhiệt độ trung bình thực tế của bầu không khí
- Sự cách ly kho lạnh
- Hệ thống thông hơi (tốc độ lưu thông không khí, cách thức phân bố không khí trong kho lạnh, sự thay đổi không khí...)
- Sự thay đổi số giờ làm việc của máy móc.

Như vậy là độ ẩm tương đối có thể thay đổi trong suốt thời gian bảo quản.

(1) ISO/TC 125, môi trường và điều kiện thử, đang nghiên cứu vấn đề thiết lập sự đồng nhất nhiệt độ trong tiểu môi trường sử dụng làm điều kiện và thử nghiệm mẫu.

Chú thích: Để có độ ẩm tương đối cao (80 – 90%) như đã kiến nghị cho kho lạnh, cần phải có các thiết bị bốc hơi có bề mặt trao đổi nhiệt lớn và bảo đảm sự khác nhau giữa nhiệt độ của chất lỏng làm lạnh và nhiệt độ của không khí trong kho là hết sức nhỏ, có tính đến những mất mát do truyền nhiệt.

Trong thực tế có thể chấp nhận độ chênh lệch giữa nhiệt độ trung bình của kho và nhiệt độ của chất lỏng làm lạnh là 5^oc. Vì thế, đối với các kho lạnh được khống chế từ 0^oc đến -2^oc, và được cách li tốt, thì nhiệt độ bốc hơi của chất lỏng đó phải nằm trong khoảng từ -5^oc đến -3^oc.

2.2 Nguyên tắc phương pháp đo

Trong bảo quản lâu dài rau – quả, mục đích là nhận được độ ẩm tương đối ổn định, tới mức có thể. Muốn vậy trong thực tế cần có thời gian nhất định, và các phương pháp đo chỉ nên tiến hành vào giai đoạn gần cân bằng.

Trạng thái cân bằng về độ ẩm tương đối trong kho lạnh có thể bị ảnh hưởng bởi:

- Việc xếp kho (điều này có thể thay đổi một cách đáng kể, đặc biệt là ở giai đoạn bắt đầu và kết thúc quá trình bảo quản)
- Những biến động, về cường độ thoát hơi nước của quả (lớn hơn đối với các sản phẩm đang trong quá trình làm lạnh)
- Độ khô ráo của các bao bì, có thể làm từ các vật liệu hút ẩm (gỗ – các tông...) có thể hút hoặc thải nước với tốc độ tương đối nhanh. Nếu như bao bì khi đưa vào kho quá khô, chúng sẽ có xu hướng hút một tỷ lệ nớc cao so với khối lượng của chính chúng, ảnh hưởng xấu đến độ ẩm tương đối của kho. Nếu như bao bì quá ướt, thì sẽ xảy ra hiệu ứng ngược lại.
- Vì thế cần tiến hành đo khi đạt được trạng thái cân bằng tương đối – biểu hiện bằng các giao động có giới hạn của độ ẩm tương đối, nên bắt đầu các phép đo độ ẩm tương đối ngay khi vừa chất kho, và chỉ ra được giai đoạn ổn định đặc trưng bởi các giao động biên độ nhỏ. Bất kì sự hiệu chỉnh nào về độ ẩm tương đối cũng chỉ nên tiến hành khi đã đạt tới giai đoạn ổn định.

2.3 Thiết bị đo

2.3.1 Âm kế tóc:

Thiết bị này ít chính xác, độ nhạy và độ chính xác đặc biệt thấp ở vùng có độ ẩm tương đối cao (80 – 90%) nhưng lại dễ sử dụng.

Thiết bị này cần được kiểm định một cách đều đặn (1tháng / lần chẳng hạn) bằng ẩm kế (thiết bị chuẩn hoặc ẩm kế xoắn). Việc kiểm định các ẩm kế dựa trên một ẩm kế – trong các điều kiện thông thường của bảo quản lạnh các sản phẩm có nguồn gốc thực vật – khó khăn và không thật chính xác vì sự chênh lệch về nhiệt độ giữa các nhiệt kế có bầu khô và bầu ướt là nhỏ (ví dụ: 1^o C với độ ẩm tương đối là 85%, và nhiệt độ của bầu khô là + 1^oC)

Để có được những điều kiện thoả đáng cho việc đo độ ẩm tương đối, nên lưu ý đến :

- Đặt ẩm kế và các phụ tùng vào vị trí đo trong thời gian vừa đủ (2h trước khi đo chẳng hạn)
- Làm ẩm nhiệt kế bầu ướt bằng nước đã loại khoáng.
- Đọc nhiệt độ của nhiệt kế và nhiệt độ của ẩm kế khi đã đạt tới độ chênh lệch không đòi hỏi giữa các nhiệt độ bầu khô và bầu ướt.
- Tốt hơn nên đo vài lần ở cùng một chỗ.
- Không tiến hành đo khi các quạt của thiết bị làm lạnh khởi động hoặc ngừng, nếu như chúng không hoạt động một cách liên tục.
- Nếu không có sẵn ẩm kế chuẩn hay ẩm kế xoáy, thì có thể đặt ẩm kế tóc vào một không khí bão hoà trong ít nhất 48 giờ, và dịch chuyển kim trên thành chia độ hoặc kim của băng ghi đến 100%. Tuy nhiên, việc này thực tế có điểm bất tiện là chỉ kiểm tra được một điểm mà thôi.
- Nếu độ ẩm tương đối cao nên sử dụng ẩm kế hút hay ẩm kế xoáy.

2.3.2 Ẩm kế điện

Ẩm kế có đầu đo điện cho phép thực hiện phép đo từ xa, và cho phép xác định độ ẩm tương đối của các vi khí hậu xảy ra trong các chồng kiện hàng, miễn là trong từng trường hợp nhiệt độ không khí của điểm đo được đo một cách chính xác. Các thiết bị này chính xác đối với các độ ẩm tương đối không vượt quá 95%.

Đây là các ẩm kế mà nguyên lý hoạt động của chúng dựa trên mối tương quan giữa nồng độ của dung dịch natri clorua(được đo bằng độ dẫn điện) và độ ẩm tương đối của không khí cân bằng với nó.

2.3.3 Ẩm kế

Nếu độ ẩm tương đối cao, cần dùng các ẩm kế hút hay ẩm kế xoáy.

3 Sự lưu thông không khí

Cần phân biệt giữa quá trình lưu thông không khí diễn ra trong một chu trình khép kín, với sự thay đổi không khí bằng cách dẫn không khí từ ngoài vào kho lạnh.

3.1 Lưu thông không khí

3.1.1 Mục đích

Việc lưu thông không khí là để:

- Bắt đầu làm mát sản phẩm trên đường đưa vào kho lạnh.

- Làm cho nhiệt độ của sản phẩm đồng nhất và trong một chừng mực nhất định, với độ ẩm tương đối trong kho.
- Kéo ra khỏi các kiện hàng những khí và hợp chất bay hơi tạo ra do quá trình trao đổi chất của sản phẩm bảo quản.

3.1.2 Tỷ số lưu thông không khí

Tỷ số lưu thông không khí được định nghĩa như tỷ số giữa thể tích không khí được quạt thổi qua trong 1h với thể tích của phòng rỗng. Nó biến đổi theo thời gian làm lạnh sản phẩm hay thời gian trong đó nhiệt độ được duy trì.

3.2 Thay đổi không khí

3.2.1 Mục đích

Các bộ phận của cây, đặc biệt là quả, hô hấp thải ra cacbon dioxyt(CO₂), etylen (dùng thúc đẩy quá trình chín của quả ở 3⁰c và có hiệu lực rõ ở 7⁰C) và các chất bay hơi.

Để tránh việc tích tụ các chất này, cần thay đổi không khí trong kho lạnh, đặc biệt trong những ngày đầu của giai đoạn làm mát, khi sản phẩm có hoạt động trao đổi chất cao, cũng như trong trường hợp các quả chín dần trong những tuần bảo quản cuối cùng, vì khi chúng đạt tới độ chín hoàn toàn, sẽ thải ra một lượng lớn chất bay hơi.

3.2.2 Tốc độ thay đổi không khí.

Là tỷ số thể tích không khí bên ngoài được dẫn vào kho lạnh trong 1 giờ trên thể tích phòng rỗng. Sự thay đổi không khí có thể được tác động một cách liên tục, hay gián đoạn. Trường hợp sau (gián đoạn) được xác định bởi tốc độ và tần số thay đổi, mà chúng lại phụ thuộc vào việc chất hàng ở gian làm lạnh, vào thứ và tình trạng rau quả.

Việc chọn các điều kiện thay đổi không khí đối với một số loại quả sẽ phụ thuộc vào độ chín của chúng.

3.3 Đo lưu thông không khí

3.3.1 Nguyên tắc đo dòng và lưu thông không khí.

Đối với sự lưu thông hoặc thay đổi không khí phải xem xét hai yếu tố sau đây:

Dòng không khí được đưa vào (tốc độ thay đổi không khí) hay được lưu thông (tỷ số lưu thông không khí) trong một thời gian cho trước.

- Tính đồng nhất trong việc phân phối không khí mới hoặc không khí được lưu thông (1).Việc đo tỷ số lưu thông

(1) có thể cần tính đến hiệu quả của sự đối lưu.

Không khí cần được tiến hành vào bất cứ lúc nào có thể được, tại cửa đi ra hay cửa đi vào buồng lạnh (máy lạnh)

Để đo tốc độ thay đổi không khí tốt hơn nên tiến hành tại điểm không khí được dẫn vào kho.

Đo sự phân bố không khí trong kho lạnh có khó khăn và không có trong kỹ thuật bảo quản lạnh hiện hành. Nó có thể chỉ được thực hiện trong khuôn khổ các thực nghiệm đã được xác định rõ.

Mục tiêu đạt được sự thông gió tốt là để loại bỏ những bất thường trong quá trình lưu thông không khí và để có được sự tiếp xúc tốt nhất giữa không khí và bao gói.

3.3.2 Dụng cụ đo

Việc đo tốc độ không khí được thực hiện.

- Bằng các dụng cụ đo trực tiếp áp suất động của không khí với các tốc độ trên 2m/s (ống Pitot, máy dò Prandtl, dụng cụ đo gió kiểu gáo...)
- Hoặc bằng các dụng cụ đo gián tiếp với các tốc độ dưới 2m/s (ví dụ : dụng cụ đo gió nhiệt)

Các phép đo tốc độ không khí rất tinh vi, nên tham khảo các tài liệu riêng về lĩnh vực này.
