

FE DE ERRATAS.-

Pág. 35 - Renglón 3 : Donde dice: "La HGR está compuesta"

debe decir: "La HGL está compuesta"

" 4 : Donde dice: "4 sobres rectangulares de 8 x 5 cm., ..."

debe decir: "4 sobres rectangulares de 8 x 6 cm., ..."

" 6 : Donde dice: "Las dosis totales por HGR para 4 kg. de uvas eran de 0; 1; 2 y 3 gr. ..."

debe decir: "Las dosis totales por HGL para 4 kg. de uvas eran de 0; 2.5; 5 y 7.3 gr. ..."

" 8 : Donde dice: "La HGL está compuesta"

debe decir: "La HGR está compuesta"

" 10 : Donde dice: "y sus dimensiones eran de 8 x 6 cm., ..."

debe decir: "y sus dimensiones eran de 8 x 5 cm., ..."

" 12 : Donde dice: "Por HGL, las 4 dosis"

debe decir: "Por HGR, las 4 dosis"

" 13 : Donde dice: "0; 2.5; 5 y 7.5 gr. de metabisulfito ..."

debe decir: "0; 1; 2 y 3 gr. de metabisulfito ..."

M. A. P.

Universidad de la República

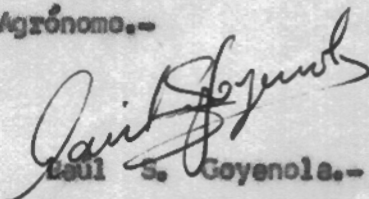
C. I. A. A. B. - E. E. L. B.

Facultad de Agronomía

- Proyecto Frutales -

Conservación frigorífica de uvas cv. Moscatel de Hamburgo,
mediante el uso de anhídrido sulfuroso generado a dos
velocidades diferentes.-

Tesis presentada como parte de los requisitos para la
obtención del título de Ingeniero Agrónomo.-


Paul S. Goyenola.-

Montevideo, diciembre de 1977.-

AGRADECIMIENTOS.

- Al Ing. Agr. I. Spínola, quién dirigió este trabajo.
- A los Ing. Agr. R. Menéndez y J. Izquierdo.
- A los integrantes del Proyecto Frutales de la E.E.L.B. : Ings. Agrs. R. Tállice, A. Formento, O. Borsani, Exps. Agrs. H. Nicolini y G. Del Pino.
- A los demás integrantes del personal técnico y de campo de la E.E.L.B..
- A la Srta. Eladia Hernández, Bibliotecaria de la E.E.L.B..
- A los integrantes del personal de Biblioteca de la Facultad de Agronomía.

B.2. Uso de materiales complementarios.

27

B.2.1. Empleo de films de polietileno.

27

B.2.2. Empleo de materiales de revestimiento en los cajones.

29

B.3. Temperatura durante el período de conservación.

29

C. Condiciones de Preconservación - Manejo y sanidad del vívido.

29

Materiales y Métodos.

32

Manejo.

32

Tratamientos.

34

Evaluación.

35

Análisis Estadísticos.

37

Resultados y discusión.

39

A. Uvas atacadas.

39

1. A 24 horas del retiro de cámara.

39

2. A 96 horas del retiro de cámara.

40

B. Desgrane.

42

C. Apariencia de los escobajos.

44

1. A 24 horas del retiro de cámara.

44

2. A 96 horas del retiro de cámara.

45

D. Pérdida de peso.

47

Conclusiones.

53

Bibliografía.

55

Apéndice.

59

Índice.

I

INTRODUCCION.-

La conservación de uvas para el consumo en fresco, constituye un aspecto importante en el mantenimiento de la calidad que caracteriza a estos frutos, en el momento de la maduración comercial.

Teniendo en cuenta que las uvas presentan características propias que las convierten en frutos altamente perecederos, la conservación por períodos prolongados presenta serias dificultades. Estas son debidas principalmente, a que luego de cosechadas, sufren un proceso gradual de pérdida de calidad, determinado por factores de orden físico, químico y biológico. Durante el período de conservación frigorífica, la pérdida de valor comercial se debe fundamentalmente, a la acción de distintos géneros de hongos, entre los que se destacan: *Botrytis*, *Cladosporium*, *Alternaria* y *Stemphyllium* entre otros. Además de estos, existen otros factores no menos importantes, que inciden negativamente sobre la calidad de la uva, como son: el desgrane, la pérdida de peso y turgencia de las bayas y oscurecimiento de los escobajos debido a una deshidratación excesiva.

En el país existen escasos antecedentes⁽ⁱ⁾ sobre este tema, a pesar de constituir en los últimos años, motivo de interés por parte de ciertos productores. El desconocimiento de los métodos adecuados de control de los factores perjudiciales y de las técnicas de embalaje, constituyen los elementos por los cuales la conservación prolongada de uvas para el consumo en fresco, no se realiza a nivel del productor comercial.

(i)- Estudios realizados en la E.E.I.B. en el período 1974-76. No publicados.

No sucede lo mismo en otros países productores (EEUU, Chile, Argentina, España, Italia, etc.), donde tales dificultades han sido superadas, de manera tal, que la conservación prolongada de esta especie constituye desde hace muchos años una práctica normal. Esto les ha permitido ampliar el período de comercialización en el mercado local, como así mismo llegar en óptimas condiciones a mercados extranjeros.

En este sentido es importante señalar el volumen en tt. y su correspondiente valor monetario en miles de dólares norteamericanos, que han alcanzado las exportaciones de dos países vecinos, Chile y Argentina, para el período 1970-75, (Cuadro 1). (2)

Cuadro 1 - Volumen (Tm.) y valor monetario (miles de dólares norteamericanos) de las exportaciones de uva, de Chile y Argentina, en el período 1970 - 75.- F.A.O. (2)

PAIS	Unidad	1970	1971	1972	1973	1974	1975
ARGENTINA	Tm.	5174	3149	3204	830	1205	650 M
	US 1000	1603	1300	1292	493	620	350 F
CHILE	Tm.	15861	17445	15452	13672	17151	25167
	US 1000	4033	4519	4317	4327	5780	13601

M - Cifra extraoficial

F - Estimación de F.A.O.

Según informes brindados por la Cámara Argentina de Exportadores de Frutas y Hortalizas a la Embajada Uruguaya en Buenos Aires, se estimó que para 1977, Argentina con su producción de la Provincia de San Juan, estaba capacitada para exportar no menos de 150.000 cajas de 10 kg. en la temporada, y recibir ingresos por US\$ 900.000. Los mercados receptores de estas exportaciones eran Brasil, Suecia, Noruega, Holanda, Bélgica y Finlandia. El precio en el exterior por caja era de US\$ 6 FOB y las uvas a exportar pertenecían a las variedades Almería, Moscotel Rosado, Alphonse Lavallée y Dattier de Beyrouth. (32)

En 1976, Argentina exportó 1.716.540 kg. de uvas. Más de 70 %, correspon-

dió a las ventas con destino al Brasil (Cuadro 2), y su detalle en cuanto a distribución mensual, indica que las exportaciones comenzaron en el mes de febrero y finalizaron en Junio, ubicándose en el mes de mayo, el momento de máxima comercialización. (Cuadro 3). (5)

Cuadro 2 - Volumen físico de las exportaciones de uva de Argentina en 1976, a los diferentes mercados receptores. (5)

DESTINO	Nº bultos de 10 kg.
BRASIL	122.613
HOLANDA	3.000
SUECIA	32.475
FINLANDIA	11.966
VENEZUELA	1.600
TOTAL	171.654

Cuadro 3 - Distribución mensual de las exportaciones de uvas de Argentina con destino al mercado brasileño en 1976. (5)

MES	Nº bultos de 10 kg.
ENERO	—
FEBRERO	760
MARZO	21.300
ABRIL	32.000
MAYO	31.553
JUNIO	27.000
JUL. - DIC.	—

El cuadro 4 ilustra sobre las importaciones de uvas por parte de los dos países americanos y los dos europeos, más importantes en lo que se refiere a volúmenes de compra en el período 1970 - 75.

Cuadro 4 - Volumen físico (Tm.) y valorado (miles de dólares norteamericanos) de las importaciones de uvas por distintos países, en el período 1970 - 75. (2)

PAIS	Unidad	1970	1971	1972	1973	1974	1975
BRASIL	Tm.	5474	4776	4344	3603	3969	4000 F
	US 1000	2450	2067	1966	2059	2389	2600 F
VENEZUELA	Tm.	7088	6198	5606	4100	2945	2900 F
	US 1000	2504	2012	2377	1853	1787	1900 F
ALEMANIA FEDERAL	Tm.	249269	270974	226571	248229	253527	262123
	US 1000	54190	69698	61350	82439	99251	112520
SUECIA	Tm.	23995	24278	19300	20820	18744	20091
	US 1000	7191	7749	7484	9752	9223	12526

F. Estimación de F.A.O.

En lo que respecta a los cultivares productores de uva de mesa existentes, Moscatel de Hamburgo (n.c. "Moscatel Negra") es el más difundido en el país. Se comporta bajo las condiciones generales de cultivo como un cv. de doble propósito, es decir, como productor de uvas para consumo en fresco o como materia prima para la elaboración de vinos finos.

Este cultivar se caracteriza por: racimos con bayas de tamaño medio y sabor característico (moscatel), medianamente resistente al transporte y conservación prolongada.⁽²⁾

Los primeros envíos al mercado, llegan a fines de enero y corresponden a las producciones del norte y litoral del país. Durante el mes de febrero y primera quincena de marzo, es cuando se comercializa la mayor parte de la producción, continuándose hasta mediados de abril con volúmenes más restringidos. (1)

Otros cultivares que existen en el país con fines de consumo fresco pero de escasa difusión, son: Alphonse Lavallée (fines de febrero-principios de marzo; negra; buena conservación); Dattier de Beyrouth (marzo; blanca; buena conservación); Moscatel Rosado (marzo; rosada; buena conservación); Maravilla de Abril (abril; blanca; buena conservación); etc.. (1,32)

El mayor volumen de comercialización de uvas de mesa, se concentra entonces, en el período febrero-mediados de marzo, causándose dificultades en su comercialización. Esta situación creada, al superar la oferta del producto la capacidad de recepción del mercado, trae como consecuencia lógica que el viticultor, al no obtener precios compensatorios, destine la uva a la elaboración de vino. Se hace necesario entonces, regular la relación oferta-demanda, a los efectos de llegar a un equilibrio entre ambas. Es factible alcanzar tal equilibrio, mediante la ampliación del período de comercialización, complementándolo a la vez con un aumento en el volumen de consumo. Es posible aumentar este último, mediante

(2) - Com. pers. Ing. Agr. I. Spínola, Proy. Frut. E.E.I.R..

una expansión del mercado a nivel internacional. Atendiendo a la cercanía geográfica y a la importancia que revisten aquellas transacciones en que interviene el Brasil (Cuad. 4), es que podemos desde ya, pensar en ese mercado como posible destino de los excedentes.

El Plan Granjero realizó una estimación de las posibilidades de exportación de uvas de mesa por parte de nuestro país para el año 1976, señalando que el volumen disponible para exportar, pertenecían a los cv. Moscatel de Hamburgo y Maravilla de Abril. (31)

El primer paso, básico y esencial, a los efectos de ver plasmadas en la realidad, las perspectivas planteadas anteriormente, es resolver los problemas que conducen a las uvas ya cosechadas, a un estado de descomposición o deterioro tal, que hace imposible su comercialización más allá de los límites habituales.

A los efectos de mantener al máximo la calidad de la uva post-cosecha, es necesario recurrir al almacenamiento en cámara frigorífica (temperatura y humedad adecuadas), a efectivos tratamientos sanitarios (fundamentalmente en base a SO_2) y a un buen embalaje.

Los ensayos deberían ser conducidos en una primera instancia sobre el cv. Moscatel de Hamburgo. Si bien no es una variedad recomendada con fines de conservación, su elección se justifica por las razones ya expuestas con anterioridad, y que surgen de la circunstancia de ser la variedad de uvas de mesa más cultivada en el Uruguay.-

OBJETIVOS.-

El objetivo de este estudio, fue establecer mediante ensayos comparativos, si es posible conservar uvas pertenecientes al cv. "Moscatel de Hamburgo", manteniendo un óptimo estado sanitario, la turgencia del grano, su adherencia al raquis y el color verde de los escobajos; usando como antiséptico al anhídrido sulfuroso (SO_2), generado a dos velocidades distintas, a partir de metabisulfito de sodio en forma sólida.-

REVISION BIBLIOGRAFICA.-

A. Alteraciones de las uvas durante la conservación.-

Durante su almacenamiento, las uvas se encuentran expuestas a una variedad de alteraciones, algunas de las cuales son el resultado de las condiciones del medio ambiente en que se las mantiene, otras provienen de las condiciones ya existentes en el fruto cuando se colocó en almacenamiento, y otras que son el resultado de una combinación de factores previos y posteriores a la cosecha. El deterioro del fruto almacenado puede ser el resultado del ataque por organismos productores de la pudrición, de los procesos naturales de envejecimiento, o de lesiones químicas, físicas o mecánicas. (14, 27, 34)

En la vid, las uvas están libremente expuestas al aire seco, el cual retarda el crecimiento de los microorganismos, y el agua perdida por transpiración es reemplazada por la misma planta. Luego de la cosecha, sin embargo, se debe prevenir el arrugamiento mediante el mantenimiento de una humedad relativamente alta del aire, con lo cual se previene la deshidratación. Este aire húmedo, no obstante, favorece el crecimiento y la actividad de los microorganismos. (34)

A.1. Alteraciones causadas por microorganismos.-

La descomposición, deterioro o podredumbre de los granos es causada principalmente por hongos de los géneros *Botrytis*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Stemphylium*, etc., a los que generalizando se les llama "Botrytis". (14, 17)

Existe una importante relación entre los distintos tipos de pudrición y el ambiente al cual la fruta estuvo expuesta previo a la cosecha. La pudrición

causada por *Botrytis cinerea* está mucho más estrechamente relacionada a la lluvia, que la causada por *Cladosporium herbarum*, *Alternaria* y *Stemphyllium* sp.. *Botrytis cinerea* es la causa principal de pudrición cuando la cosecha es posterior a períodos de alta humedad o lluvia, mientras que *Cladosporium*, *Alternaria* y *Stemphyllium* no muestran una respuesta a la lluvia (Fig 1).

Así mismo existe una mayor ocurrencia de podredumbre en lotes de uvas cosechadas en períodos lluviosos que en períodos secos. (11,14,26)

El período requerido para la infección varía según la temperatura y la humedad, particularmente en la superficie de los frutos, según la variedad de uvas, y dentro de estas, según el contenido en azúcar de las bayas. Aquellas con mayor contenido son aparentemente más susceptibles. (12,20)

La humedad libre sobre la superficie del fruto, proveniente de la lluvia o de las uvas fragmentadas, es el mejor conductor para la infección, aunque estas simplemente ocurrirían a alta humedad relativa, dentro de las 18 horas a temperaturas entre 15.6° y 21.1°C, entre 36 y 48 horas a 4.4°C y cerca de 72 horas a solamente 1.7°C. (18)

En un estudio de esterilización de superficie en uvas, K.E. Nelson, 1956 (21), estableció que la máxima cifra de infección tuvo lugar de 6 a 12 horas después de la inoculación a 20°C y condiciones de humedad saturada.

Las esporas pierden virulencia a los 111°F (43°C). (12)

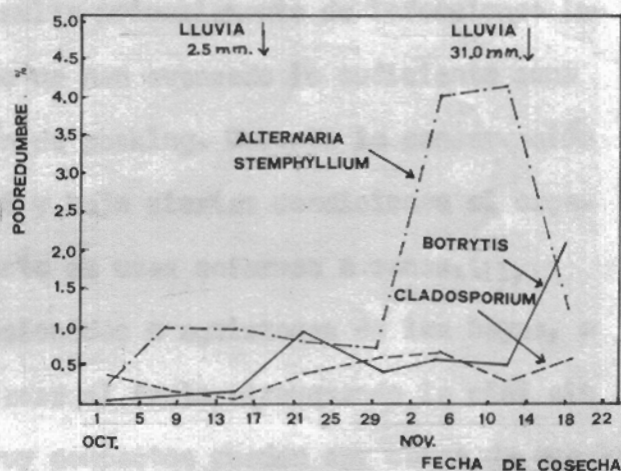


Figura 1 - Interrelación entre fecha de cosecha y pudrición causada por varios hongos en conservación de uvas Emperor. (11)

Pero es fundamentalmente la capacidad que posee el hongo para desarrollarse a bajas temperaturas, lo que indica el porqué se reconoce a la podredumbre Botrytis, como una de las enfermedades más serias de las uvas en almacenamiento y tránsito. El hongo adherido a las uvas, proviene del viñedo y soporta perfectamente la conservación frigorífica. (16,27,33)

La pudrición en la conservación resulta primariamente de infecciones incipientes que ocurren en el viñedo y que no han avanzado lo suficiente como para ser detectadas durante la operación de packing. Durante la conservación estas infecciones siguen desarrollándose y bajo ciertas condiciones el organismo causal puede difundirse por contacto de uvas enfermas a sanas. (11,12)

El hongo penetra por las partes lesionadas o agrietadas de las bayas, o bien en condiciones favorables puede atacar al fruto atravesando la piel sin lesionarla. En el viñedo, los racimos muy compactos pueden ser causa de que los frutos de la parte interna se rompan o dividen durante el crecimiento y dejen escapar el jugo, infectándose de esta manera con el moño gris. (12)

Ya sea por heridas ocasionadas por picadura de pájaro o insecto, o ligero desprendimiento del grano de su pedicelo, o una rajadura del grano por un aporte masivo de sustancia después de una fuerte lluvia, o cualquier otro factor que provoque una lesión en la baya, con la consecuente salida de jugo, traerá como consecuencia un rápido desarrollo de Botrytis. (26)

El mecanismo por el cual se produce la infección de bayas sanas está basado en la secreción de enzimas. En un estudio experimental de la forma de propagación de la podredumbre gris, G. Ribéreau-Gayon, 1960 (26) dispuso entre otros materiales, de racimos de uvas con granos rajados asépticamente con una hoja de afeitar, sembrados con esporas de Botrytis, y mantenidos en un recipiente esterilizado a 18°C aproximadamente. Estos racimos habían sido previamente mojados en una solución que contenía un fungicida, a los efectos de des-

truir las esporas que se encontraban sobre los granos, y luego lavados varias veces en agua hirviendo. Se observó que al cabo de 3 o 4 días, la *Botrytis* estaba ya bien desarrollada, sobre todo el espesor de la incisión, los penachos grisáceos de conidióforos portando los conidios eran abundantes, y el pardeado se extendía bastante lejos alrededor de la herida. El hongo se limitó únicamente a la región pardeada. Con este ensayo se demostró que el micelio se propaga en las materias celulósicas de la epidermis y a las primeras capas celulares de la pulpa, gracias a la acción de una enzima, la celulasa. Otra enzima, la oxidasa, provoca el pardeado de toda la parte atacada. *Botrytis cinerea* provoca un aumento en la porosidad de la piel de la uva enferma, con la consiguiente liberación de jugo conteniendo estas enzimas. La celulasa altera la epidermis de las uvas sanas vecinas y las vuelve más permeable al micelio. Por este proceso si las condiciones son favorables, la podredumbre se propaga rápidamente a la uva entera. (15, 22, 26)

En lo que respecta a síntomas, se han aplicado varios nombres vulgares para describir las diversas etapas de la pudrición de moho gris. La etapa inicial, es denominada "hollejo suelto" o "piel floja", puesto que, luego de la infección, es atacado primeramente el tejido debajo del hollejo, desprendiendo el pellejo de la pulpa. Al aplicar una ligera presión al fruto, se rompe el hollejo y se separa del tejido subyacente más firme. Las zonas del fruto afectadas pueden adquirir cierto color pardo, pero en esta fase, la pudrición no se distingue con facilidad por la sola apariencia. Posteriormente, el hongo se desarrolla en toda la pulpa, dando por resultado una masa suave y acuosa de tejido podrido, encerrada en el hollejo algo intacto, pero pardeado. En condiciones de humedad, el hongo esporula sobre la superficie de la uva, y produce la típica excrecencia gris de la enfermedad o etapa del "moho gris". Las uvas enfermas pierden gradualmente su humedad, se arrugan y adquieren un color pardo

oscuro; algunas veces llegan a la etapa de momificación. En almacenamiento, el hongo se propaga por contacto de las uvas enfermas con las adyacentes, en cuyo caso se forma la etapa de "pudrición de nido" o "nidada". Aquí se nota un crecimiento bastante desarrollado de un micelio blanco grisáceo sobre la superficie de las uvas. (12, 22, 27, 33)

La pudrición *Cladosporium* o "mal negro", es causada por el *Cladosporium herbarum* Pers.. Este hongo al igual que *Botrytis cinerea* es capaz de desarrollarse a temperatura de almacenamiento y aun más bajas. El *Cladosporium* produce una podredumbre negra, firme, que se localiza por lo general en un lado del fruto. La pudrición no penetra en profundidad, pero la uva se encuentra plana o arrugada en el lado afectado. El tejido afectado que está firmemente unido a la piel, se quita fácilmente junto con ésta. En almacenamiento, generalmente no se presentan señales que indiquen la presencia del hongo sobre la superficie de las uvas afectadas, pero cuando se retiran del almacenamiento y se exponen a la temperatura ambiente, puede producirse un desarrollo superficial esparcido o ralo del hongo, de color gris verdoso. Se distingue fácilmente del moho gris, por su color negro y porque se mantiene localizado en vez de afectar toda la uva. (27, 33)

La infección se desarrolla entre 4 y 30°C, con los picos máximos a temperaturas que dependen de las variedades. (7)

Durante el almacenamiento de uvas, puede desarrollarse también, la pudrición causada por especies de *Alternaria* y *Stemphyllium*. Las infecciones por estos organismos se presentan al comenzar la cosecha, aun en ausencia de lluvias. A menudo el organismo patógeno llega a penetrar en la uva a través de la punta del pedicelo, produciendo en el fruto una zona localizada por quedar de color tostado o pardo oscuro. Puesto que el tejido conductivo fibroso que penetra en la uva desde la punta del pedicelo, sufre daño, las uvas afectadas se desprenden fácilmente del racimo. (27)

A.2. Desgrane o fragmentación.-

La caída de uvas durante la conservación y el transporte presente frecuentemente un serio problema en la comercialización de las uvas de mesa.(13)

Las variedades difieren mucho en su susceptibilidad a esta perturbación, así como también, en el aspecto de las uvas desgranadas. Las uvas Moscatel de Hamburgo entre otras, muestran una herida cerrada, debido a la formación de una capa de abscisión en la unión de la uva al pedicelo. Tal caída es llamada "dry drop". En cambio, el mayor número de variedades presentan una herida abierta, causada por rajaduras alrededor del pedicelo y el secado de los haces vasculares que se introducen en la uva, esta forma de caída es denominada "wet drop".(13,27,33)

El desgrane "dry drop", aumenta por baja humedad del suelo, justamente antes de la cosecha, clima cálido y seco en la época de maduración, cosecha temprana, y por un número reducido de semillas en el fruto.(3,13,27,33)

El efecto de los factores enunciados anteriormente, sobre la caída de las uvas, cualquiera de ellos, se torna más acentuado o simplemente aparece, cuando la introducción de las uvas en la cámara frigorífica fue demorada.(13)

La fragmentación "wet drop" es el resultado de una manipulación ruda durante la recolección, en el empaque y en el traslado y de la descomposición del pedicelo. La demora en el almacenamiento en frío de las variedades que presentan "wet drop" no tiene efecto en la caída.(13,27,33)

En el cuadro 5 se observa el efecto acentuado de la demora en la conservación fría sobre la caída de uvas con "dry drop". En la conservación frigorífica inmediata el tiempo transcurrido entre cosecha y puesta en cámaras fue de 10 horas; en la forma demorada fue de 48 horas. El período de conservación fue de 1 mes.(13)

Cuadro 35.- Efecto de la conservación frigorífica demorada en la caída de uvas de las variedades Moscatel de Hamburgo ("dry drop") y Dabouki ("wet drop"). S. Lavee, 1959.(13)

VARIEDAD	MOSCATEL DE HAMBURGO		DABOUKI	
	INMEDIATA	DEMORADA	INMEDIATA	DEMORADA
CONSERVACION	%	%	%	%
CAIDAS	0.5	13.5	7.9	8.2
PODRIDAS	0.9	2.6	3.0	6.3
SANAS	98.6	83.9	89.1	85.5

S. Lavee, 1959,(13), pulverizando la fruta 4 días antes de la cosecha con reguladores de crecimiento tales como el ácido naftaleno acético (NAA) o el ácido p-clorofenoxiacético (PCPA), encontró que reducía el desgrane "dry drop" si la conservación frigorífica era pospuesta por más de 36 horas. Concluyó entonces que la forma "dry drop" es probablemente una "caída fisiológica" dominada por un mecanismo hormonal, mientras que la forma "wet drop" es una "caída mecánica". El mismo autor sugiere, que dos factores distintos, A y B, están envueltos en el mecanismo de desgrane de variedades con capa de abscisión ("dry drop"). El factor A, en orden de aparición, necesita un período de 48 horas a temperatura ambiente después de la cosecha. Si la fruta es inmediatamente enfriada, este factor puede ser prevenido. El factor A no es afectado nunca por reguladores de crecimiento. En ausencia del factor A, el factor B, que se sugiere, está activo durante todo el período de conservación, aparece solamente si la fruta es conservada por un período largo (p.e. 1 mes). Puede ser reducido, si la fruta es pulverizada con reguladores de crecimiento poco antes de cosecharse.

(13)

A.3. Deshidratación.-

La deshidratación durante el almacenamiento, se evidencia por el secado de los pedicelos, amarronamiento de los escobajos, pérdida de turgencia de los gra-

nos de uva y por la pérdida de peso. (10,27)

Las uvas pueden tolerar una pérdida de agua de 1.2% sin un cambio perceptible en la apariencia o en el sabor, pero pérdidas de 5 a 6 % causan arrugamiento. (14,33)

El período de pérdida de agua más crítico, es aquel inmediatamente después del empaque. El mantenimiento de las uvas en un ambiente de baja humedad relativa, es causa común de pérdida de agua. (33)

Las temperaturas altas en el campo durante la recolección, así como la exposición a las mismas después de la vendimia, dan por resultado un rápido desecamiento de los pedúnculos y el marchitamiento de las uvas. La pérdida de peso es 6 veces más rápida a 38°C que a 21°C. Cuanto mayor sea el tiempo que se demore en bajar la temperatura del fruto a la del aire de la cámara de conservación, mayor será la pérdida de humedad del fruto. (27)

A igualdad de condiciones, el fruto no maduro pierde agua más fácilmente que el fruto bien madurado. Esta diferencia se explica por el incremento en la cutinización del hollejo, a medida que la fruta madura. (27,33)

La facilidad con que las uvas pierden agua, está influida también por la variedad. En un ensayo sobre la capacidad de conservación de las variedades "Regina" e "Italia", Fideghelli y Grassi, 1968 (8), encontraron que las pérdidas de peso tendían a ser superiores en la primera, y suponían que estaba relacionado a la estructura epidérmica más delgada de esta variedad.

A.4. Otras alteraciones.-

El envejecimiento fisiológico de la fruta es otro de los factores a considerar dentro de los problemas de la conservación. Al contrario de lo que sucede con otras frutas, las uvas no maduran después de la cosecha. No hay material de reserva, tal como el almidón, por lo que no puede haber incremento normal de los azúcares, luego de que las uvas se quitan de la vid. Sin embargo, la uva cose-

chada es aun una entidad viviente, en la cual se dan los procesos vitales normales. El más importante es la respiración, donde los azúcares son consumidos lentamente, el oxígeno es absorbido y son liberados el CO_2 , agua y calor. Como estos cambios se retardan durante el almacenamiento, pero no se detienen, la uva se va deteriorando, por lo tanto su punto máximo de calidad, se encuentra en el momento de la cosecha, y sufre luego una declinación gradual. (27, 33)

A medida que las uvas se aproximan al final de su vida de conservación, se va manifestando una pérdida de brillo de los granos de uvas y la textura se vuelve blanda y flácida. Las variedades blancas desarrollan un color ligeramente ambarino que luego se vuelve café. Las variedades rojas y negras pasan a un color púrpura-grisáceo. (14, 27, 33)

Los factores que influyen en la proporción de respiración y por lo tanto en el envejecimiento de las uvas en almacenamiento, son la temperatura, la madurez del fruto en el momento de la cosecha, la variedad, etc..

La temperatura es el factor más importante que influye en el ritmo respiratorio. Dentro de ciertos límites el ritmo respiratorio disminuye con la temperatura.

Con respecto a la madurez, las uvas no maduras tienen un ritmo más elevado de respiración que las maduras. Parece también que los frutos con tallos inmaduros y verdes se envejecen más rápidamente en almacenamiento que el fruto con tallos maduros, fuertes y de color ámbar.

El ritmo respiratorio difiere considerablemente entre las distintas variedades de uvas. En general, las variedades que se conservan mal, tienen un ritmo más elevado de respiración que las variedades que tienen mejor comportamiento en almacenamiento. Además estas últimas, tienen una pulpa firme y una piel gruesa y relativamente fuerte. (27)

Las magulladuras, es otro problema, de orden mecánico, que se plantea ya sea en la conservación como en el tránsito. Por lo común, se presentan en las uvas

que quedan en contacto con las paredes o fondo o tapa del recipiente empacado. Las uvas afectadas, que son las situadas a un lado del racimo, se ven algo aplastadas y presentan coloraciones pardas. Las uvas no desarrolladas, pequeñas y secas, que se desprenden del racimo, y se recogen en el fondo de la caja, punzan o magullan ocasionalmente el hollejo. El magullamiento excesivo, puede predisponer al fruto a la infección por organismos de la pudrición. (12,27)

B. Requisitos básicos durante el período de conservación.--

B.1. Uso de anhídrido sulfuroso.--

B.1.1. Propiedades físicas y químicas del anhídrido sulfuroso.--

El anhídrido sulfuroso es un gas incoloro, 2.2 veces más pesado que el aire, su olor muy pungente, es característico de los vapores producidos por quemado de azufre, es extremadamente irritante a los ojos, nariz y boca. No se quema, es soluble en agua en aproximadamente una parte en 10 de agua, en peso. En solución acuosa es ácido sulfuroso. A presión atmosférica normal, el gas se licúa a la temperatura de -10°C . Blanquea los colores orgánicos, razón por la cual ha sido ampliamente usado en la decoloración de nueces y frutas secas.

Se combina rápidamente con ciertas sustancias orgánicas que se encuentran en las uvas incluyendo los azúcares. Esta combinación de SO_2 y azúcar es totalmente estable y sin duda constituye una mayor parte del SO_2 combinado en las uvas bajo tratamiento. Cuando las uvas son tratadas con SO_2 , hay una parte del gas que no entra en ninguna combinación, es la parte que usualmente se conoce como "SO₂ libre". (34)

B.1.2. Control de las podredumbres.--

Ensayando con varios preservativos comunes, tales como el anhídrido sulfuroso, el ácido bórico, ácido fórmico, formaldehído, benzoato de sodio y ácido salicílico, Winkler y Jacob, 1925 (34), concluyeron que solamente el anhídrido

sulfuroso era prometedor como preservativo para uvas frescas. En concentraciones adecuadas previene o retarda la actividad de todos los microorganismos comprometidos en el deterioro de las uvas. De esta manera lograron a través de la aplicación uniforme de pequeñas cantidades de SO_2 a uvas en recintos cerrados, duplicar el período transcurrido antes del deterioro, sin dañar la calidad. Las uvas tratadas de esta manera, estaban en buenas condiciones para su consumo fresco. (34)

El anhídrido sulfuroso ha sido reportado por varias décadas, y es aún hoy ampliamente usado como retardante de la actividad de los microorganismos causantes de la descomposición de las uvas frescas. Uno de los beneficios que reporta el uso de este anticriptogámico, es el control de los hongos que son dañinos a las temperaturas que se tengan en el almacenamiento y transporte. Su valor benéfico máximo estriba en su control sobre *Botrytis cinerea*. (11, 14, 16, 17, 19, 21, 24, 25, 27, 33)

El bióxido de azufre reduce también, la pudrición originada por *Cladosporium herbarum*, *Alternaria* y *Stemphyllium*. (11, 14, 27)

El tratamiento de las uvas de mesa con SO_2 , esteriliza su superficie, destruyendo los organismos y esporas que allí se encuentran, con lo cual reduce las pérdidas por podredumbre en almacenamiento, al retardar o prevenir su difusión, pero no elimina la pudrición porque este gas no mata al hongo que ya ha logrado entrar en las uvas antes de la cosecha. (6, 11, 17, 21, 23, 27)

La toxicidad del anhídrido sulfuroso sobre las esporas de *Botrytis* y *Alternaria* es aumentado sustancialmente por una humedad relativa alta. (6, 14)

Este efecto, de la humedad relativa sobre la toxicidad del SO_2 , indica que la forma hidratada de SO_2 (ácido sulfuroso), es el agente activo. El ácido sulfuroso es fungicida más activo que su sal. En vista que el ácido es altamente reactivo, puede inhibir la germinación de esporas de *botrytis cinerea* por combinación directa con constituyentes esenciales de la célula. La imposibilidad

de las esporas de recobrase de la inhibición, después de que son retiradas de la atmósfera con SO_2 , puede ser atribuido a una combinación esencialmente irreversible del ácido sulfuroso con el material celular. (6)

Es la parte del anhídrido sulfuroso, que se encuentra como " SO_2 libre", a la que se señala como principal responsable del efecto sobre los microorganismos, ya que tiene alrededor de 30 veces más poder desinfectante que la forma combinada. (21,34)

2.1.3. Efecto sobre las uvas.- Control de otras alteraciones.-

Además de reducir la pudrición, el anhídrido sulfuroso es efectivo para fijar el color verde claro o amarillo paja de los tallos y mantener el brillo de las uvas. Sin SO_2 , los escobajos adquieren un color pardo oscuro a negro, durante el almacenamiento. (9,10,17,27,30)

También el desprendimiento de las uvas de su racimo o desgrane, es prevenido mediante el uso del anhídrido sulfuroso. (17,27)

El SO_2 tiene un efecto enlentecedor de los cambios metabólicos, siendo de mucha importancia en la respiración que ocurre normalmente en las uvas. En ensayos hechos a los efectos de determinar la velocidad a la cual el CO_2 es liberado en uvas normales y en uvas tratadas, se concluyó que el enlentecimiento en la respiración es positivo y por cantidades menores de 300 mgr. de CO_2 liberado por kgr. de uva, es más o menos proporcional a la cantidad de SO_2 aplicado. (34)

Este efecto del SO_2 sobre los procesos vitales da por resultado una prolongación de la vida en almacenamiento del fruto, al enlentecer significativamente el envejecimiento fisiológico. (27,33)

En estudios realizados por Pentzer y colaboradores, 1933, se encontró que cuando el tejido de las uvas contenía 87 ppm de SO_2 , la respiración se reducía al 8 % de la normal a 0°C . Sin embargo a esta concentración, el gas producía serias lesiones en el fruto. A una concentración de 22 ppm., no se presentó nin-

guna lesión y el ritmo respiratorio se redujo al 82 % de lo normal. De esta forma, la pérdida de los azúcares de las uvas es menor y la vida de almacenamiento se prolonga. (27)

B.1.4. Daños producidos por exceso de SO_2 .--

El empleo de SO_2 en exceso, aparea perjuicios en la uva que pueden afectar su precio en el mercado. El tipo más común de lesión por SO_2 es el blanqueo o "bleaching". (12, 17, 24, 25)

El comercio considera generalmente, más seria a la podredumbre que el daño por el gas, por lo que se usan frecuentemente dosis de SO_2 , superiores a los mínimos recomendados. (23)

Una de las propiedades del SO_2 , es la capacidad de este gas de blanquear los colores orgánicos. El SO_2 debe esta propiedad a su poder de formar mezclas incolores por combinación con cromógenos. (34)

Los daños se presentan como una decoloración o enblanqueamiento del pericarpio, generalmente más acentuado cerca del pedúnculo, alrededor de rajaduras y, a veces, cubriendo una parte considerable del fruto. Aunque el gas puede entrar al fruto a través del tejido vascular del pedúnculo, penetra con mayor facilidad a través de los desgarramientos que se producen en el hollejo, durante el empaque y manejo de las uvas. El tejido debajo del área blanqueada se puede llegar a secar, degenerar y formar una depresión. En ataques de poca intensidad, la coloración no se pierde o bien es tan insignificante que no se aprecia su cambio de tonalidad. En cambio, en los de mayor gravedad, las variedades rojas se vuelven pálidas, toman apariencia opaca, sin vida; las variedades negras, cambian de color azul negro a rojizo; en las variedades blancas, el cambio es inicialmente hacia un tono amarillento, seguido por el desarrollo de un color opaco cenizo. (12, 27, 33)

Estos cambios de color poco evidentes al momento del retiro de la uva del

frigorífico, se vuelve más manifiesto durante la permanencia a temperatura ambiente. (9)

Las uvas que han cambiado su color, retienen un sabor sulfuroso, agrio y están irremediablemente dañadas. (10)

El SO_2 -gas, cuando entra en contacto con las uvas, es rápidamente absorbido por ellas. La velocidad de absorción está influida por: variedad, madurez, temperatura del fruto, condiciones físicas de la uva y por la concentración del fumigante y su tiempo de exposición. (27, 34)

Las variedades de uvas difieren en su susceptibilidad al SO_2 . En general, las uvas Europeas o tipo Vinífera, pueden ser tratadas satisfactoriamente con SO_2 . Las Orientales o Americanas, y muchas variedades de Sud Africa, son particularmente propensas a los daños por anhídrido sulfuroso. La uva Sudafricana Barlinka, soporta los tratamientos de SO_2 razonablemente bien, pero el daño por SO_2 se produce rápidamente cuando las uvas han sido lastimadas mecánicamente o es aplicado SO_2 en exceso. (4)

Determinadas variedades de uva de mesa, como Málaga, Thompson Seedless (Sultanina), y Castiza (Málaga roja), absorben el anhídrido sulfuroso más rápidamente que Ribier (Alphonse Lavallée) y Alicante Buschet. La tasa de absorción del SO_2 de la variedad Emperor, es ligeramente mayor que la de Ribier, aunque considerablemente inferior a la de Thompson Seedless. (27)

La influencia de la madurez de las uvas fue determinado por Winkler y Jacob, 1925 (34), exponiendo uvas en distintos grados de madurez a una concentración conocida de SO_2 (mezcla al 4% de SO_2 en aire) durante 7 minutos. Los resultados se observan en el Cuadro 6.

Las uvas tibias absorben más SO_2 que las uvas frías. Las uvas Thompson Seedless absorbían a 22°C más del doble del gas que a 4°C , mientras que la Málaga absorbió casi 3 veces más gas a 24°C que a 9°C . (27)

Existe una relación directa entre la temperatura y la velocidad de absorción. (Fig. 2). (34)

Quadro 6 - Influencia de la madurez de las uvas en la velocidad de absorción de SO_2 . A.J. Winkler y H.E. Jacob, 1925 (34).

VARIEDAD	- Mgr. de SO_2 absorbido por Kgr. de uvas -		
	Madura (27°Bal)	Verde (18°Bal)	Muy verde (13°Bal)
MUSCAT	43 (23°Bal)	77 (17°Bal)	262 (10°Bal)
CIPRO NERO	110	129	218

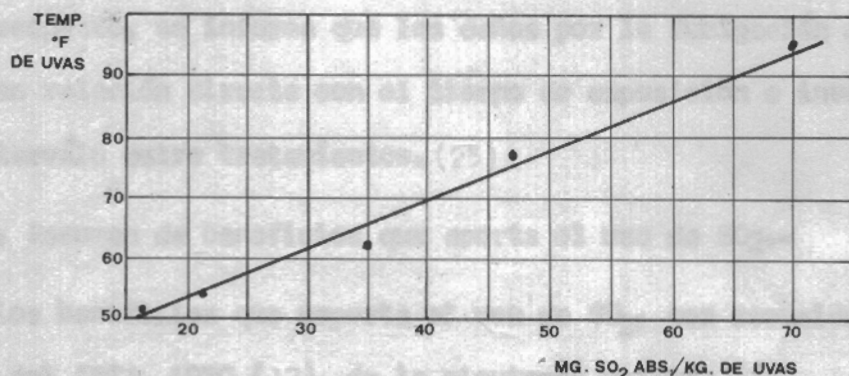


Figura 2 - Influencia de la temperatura de las uvas en la velocidad de absorción de SO_2 . A.J. Winkler y H.E. Jacob, 1925 (34).

Otro factor que influye en el deterioro por el SO_2 , es la condición física de las uvas. En la mayor parte de las variedades de uvas viníferas de mesa, el hollejo intacto posee un alto grado de resistencia a la penetración del gas de SO_2 . No obstante, el gas puede penetrar al fruto a través del tejido vascular del pedúnculo, y aun con mayor facilidad, a través de cualquier tipo de perforación del hollejo, producido por lesiones físicas, organismos productores de la pudrición y otros factores debilitantes. Hasta cierto punto, estas características son deseables, puesto que el fumigante tiende a concentrarse en el tejido en los puntos que son más susceptibles de invasión por los organismos perjudiciales. Sin embargo, el hecho de que las uvas vayan a ser fumigadas no excusa el manejo

brusco o descuidado, pues las zonas blanqueadas que se forman en los puntos lesionados degradan la calidad del fruto. (27)

Las uvas absorben más anhídrido sulfuroso mientras más elevada sea la concentración de éste. En uvas de la variedad Thompson Seedless, duplicando la concentración de SO_2 , se incrementa el bleaching hasta en un 25 %, y en la variedad Emperor, hasta en un 5 a 10 %. (19, 25, 27)

Cuando el método de aplicación del anhídrido sulfuroso es la fumigación con gas licuado y sucesivas refumigaciones periódicas, influyen activamente en el deterioro por bleaching, tanto la duración de la exposición como la frecuencia con que se realizan las refumigaciones en el período de almacenamiento. A este respecto, se informa que los daños por la fumigación de la fruta con SO_2 está en relación directa con el tiempo de exposición e inversamente relacionado al intervalo entre tratamientos. (25)

B.1.5. Resumen de beneficios que aporta el uso de SO_2 .—

Los beneficios que reporta el uso de SO_2 , son resumidos por Nazralla y Martínez del INTA, 1970 (17), de la siguiente manera:

- 1º. Controla microorganismos causantes de la descomposición.
- 2º. Reduce el ritmo respiratorio de las uvas, disminuyendo las pérdidas de azúcares y alargando el tiempo de su buena conservación.
- 3º. Retiene el color verde o verde-amarillento de los raquis. Sin la dosis de SO_2 , éstos se colorean de marrón y se ennegrecen dando mal aspecto. Esta aplicación también reduce la fragmentación del raquis y mantiene frescos los pedicelos, lo que evitará la caída de granos.

4º. Si los granos tuviesen alguna lesión producida por el manipuleo, serían cauterizados por el SO_2 , pues estos granos son los que lo toman en mayor cantidad. (17)

B.1.6. Métodos de aplicación del anhídrido sulfuroso

El anhídrido sulfuroso puede aplicarse ya sea dejando escapar el gas comprimido de cilindros de acero, o agregando metabisulfito de potasio o de sodio al empaque del fruto. En un tiempo, el gas se generaba quemando azufre en la cámara de fumigación, pero este método ya no es de uso común. (27, 34)

B.1.6.a. Fumigación con gas licuado.-

La fumigación puede realizarse en cámaras especiales de fumigación, en cámaras de preenfriamiento, en cámaras frigoríficas o en camiones o vagones refrigerados. (6, 27)

Se aplica inicialmente al fruto una concentración del gas al 1 % durante 20 minutos. Esto se hace a menudo en cámaras especiales de gas, a la temperatura reinante del aire exterior. Durante el almacenamiento en el frigorífico, el fruto se fumiga a intervalos de una semana o de 10 días, con concentraciones de SO_2 de $\frac{1}{4}$ % durante 20 minutos. (27, 29)

El intervalo de fumigación es un equilibrio entre el control de los organismos de la descomposición y el riesgo de una lesión por la fumigación al fruto. (33)

El valor fundamental de la fumigación, es la destrucción de los organismos causantes de la descomposición. Las infecciones que hayan ocurrido antes de la fumigación inicial, sin embargo, no son destruidas y continúan desarrollándose para, a su tiempo, propagarse a las uvas sanas. Para prevenir esta propagación, las uvas deben refumigarse. El nuevo tratamiento detiene también la respiración y ayuda a mantener una buena condición de los tallos. (33)

La fumigación con gas licuado, primera forma bajo la cual se utilizó el SO_2 , si bien resulta eficaz para el control de hongos causantes del deterioro, presenta algunos inconvenientes de orden práctico y también técnico : muchas veces

resulta problemático dosificar exactamente el SO_2 , que debe variar de acuerdo con la madurez de la uva, temperatura de la misma, etc., para evitar que se produzcan quemaduras, tanto en los granos como en el escobajo. En estos últimos el daño puede ser de mayor gravedad, ya que la parte que más sufre es el pedicelo, lo que trae aparejado una caída total de los granos del racimo. La ausencia de refumigaciones en cámara y/o transporte, no permite tener una absoluta seguridad sobre la sanidad final del producto. (17)

No debe haber en la cámara de conservación, otras frutas que no sean uvas, durante el tratamiento con SO_2 , ya que este producto químico es perjudicial para la mayoría de las otras frutas y hortalizas, a las concentraciones que se aplican habitualmente. Se han observado graves daños en duraznos, ciruelas y otros frutos, cuando se han embarcado con uvas en furgones fumigados. (14, 27)

El anhídrido sulfuroso produce ácido sulfuroso cuando se disuelve en agua, las superficies metálicas sobre las que se condensa la humedad en las cámaras de almacenamiento frío, tienden por lo tanto, a cubrirse con una capa de ácido sulfuroso durante y después de la fumigación. Este ácido es extremadamente corrosivo para el hierro y el zinc, produciendo el deterioro de los serpentines, y de cualquier equipo construido con esos metales. (27)

B.1.6.b. Fumigación con metabisulfito de sodio o potasio.--

Al pensarse en la imposibilidad de ejecutar refumigaciones, Nazralla y Martínez 1970 (), afirman que hay que asegurar una permanente presencia de gas SO_2 , durante el tiempo de conservación de la uva. Se creyó concluido y resuelto este problema con el agregado de metabisulfito de sodio (SO_3HNa) en polvo, al aserrín de embalaje humedecido, pero no fue así, ya que uno de los graves inconvenientes de este método era la imposibilidad de regular la emisión del gas, que actuaba al comienzo de la conservación, en forma perjudicial para las uvas, produciendo bleaching de los granos próximos a la sal, dañándolos por la exce-

siva cantidad de SO_2 liberado. Posteriormente, las uvas se veían también perjudicadas por hongos, ya que a esa altura de la conservación no había ningún remanente del antiséptico. La situación imperante obligó a tratar de lograr el objetivo fijado mediante otros métodos de conservación, pero empleando el mismo anticriptogámico. Fue así, como se aprovechó la experiencia de A. Paulin, en Francia, utilizando secos generadores de SO_2 , a partir de una solución acuosa de metabisulfito de sodio. En esta experiencia se aprovechó la condición de permeabilidad que la película de polietileno presenta frente a los gases, incluido el SO_2 . Se confeccionaron "sachets" con películas de 100 micrones de espesor, de distinto tamaño y distintos volúmenes de solución de SO_2HNa . Las dosis por cajón se dividían en 2 o en 4 sachets. Se utilizó además, película de polietileno de distinto espesor (60 y 70 micrones), para el empaquete de las uvas, las que se colocaron en esas bolsas (2.5 kg. de uvas/bolsa), tratando de especular con otra característica que posee el polietileno: su escasa permeabilidad al vapor de agua, condición que permitirá mantener el fruto fresco, es decir sin deshidratación. Se probaron tres formas de embalar la uva: en bolsas de nylon perforado; en bolsas de nylon no perforado; y envoltura en papel sulfito (embalaje tradicional). Se conservó por 40, 60, 90 y 120 días. Se trabajó con las variedades "Cereza", "Emperador", "Valency", "Cardinal" y "Reina de la viña". Se determinó:

1. % de ataque de hongos en granos,
2. % de ataque de hongos en escobajos,
3. resistencia al desgrane,
4. color y turgencia de los granos, sabor y olor,
5. color y turgencia del raspón.

Las observaciones se realizaron 24 horas después de haber retirado las uvas del frigorífico.

Los resultados indican que la envoltura o embalaje fue de gran importancia en el grado del color, turgencia de los granos, grado de frescura y color del

raspón, pues en los tratamientos de envoltura con nylon perforado y/o sin perforar, los racimos (colocados en esos embalajes) presentaban diferencias estadísticas altamente significativas con respecto a los testigos (embalaje tradicional). Las conclusiones a que arribaron son las siguientes:

- 1º - Ha quedado corroborado nuevamente, con este ensayo, la gran conveniencia del empleo del SO_2 como antimoho.
- 2º - El empleo en esta forma del SO_2 presenta las siguientes ventajas frente al clásico fumigado:
 - a. Eficiencia en la retención del color verde del escobajo y también de su frescura, es decir que no se fragmenta o quiebra.
 - b. Turgencia ideal tanto del grano como del escobajo o raspón.
 - c. Adherencia excelente de los granos al pedicelo, es decir, gran resistencia al desgrane. (17)

Fideghelli y Monastra 1968 (10), utilizando el mismo método de conservación, observaron que al término del almacenamiento, los escobajos de los testigos aparecían secos y emmarronados, a diferencia de los tratados con saco generador, en los cuales los escobajos estaban casi completamente verdes y solo ligeramente deshidratados. Los granos de uvas han aparecido perfectamente turgentes en los tratamientos con metabisulfito.

En 1970, los mismos autores informan que la influencia positiva del saco generador ha aparecido bien evidente por la valoración total de la uva (control de pérdida de peso y descarte por Botrytis, y sabor y aspecto evaluados por un jurado) realizada luego de 7 días de permanencia a temperatura ambiente. En 1971, la valoración del aspecto de la uva al término de la conservación dio como resultado que la uva tratada con metabisulfito ha tenido una valoración muy alta, mientras el testigo ha sido juzgado ineficiente. Este tratamiento mantuvo un juicio plenamente positivo cuando las observaciones (en este caso: condiciones del escobajo, y del grano de uva y aspecto general, evaluados por un jurado) fue-

ron realizadas 10 días después del retiro de cámara frigorífica, a temperatura ambiente (simulacro de comercialización). (9)

Nazarela y Martínez (17) cotejaron el método ya mencionado con el ideado por el Dr. Kleyton Nelson de la Universidad de California, E.E.U.U., que utiliza la sal de metabisulfito de sodio al estado sólido. El método consiste en 2 tipos distintos de láminas llamadas: "Hoja de 1ª generación" y "Hoja de 2ª generación". En ésta última, la sal sólida está colocada entre dos láminas de papel Kraft, recubierta de una película muy fina de polietileno, selladas al calor. La hoja total está subdividida en 16 compartimientos rectangulares, conteniendo cada uno la cantidad adecuada de sal, para hacer el total variable, de 2 a 8 gr. por hoja para 5 kg. de uvas. La "hoja de 1ª generación" está compuesta por una lámina de papel Kraft, pero no recubierto con nylon sino por un papel fino, formando como en el caso anterior bolsillos con sal, cuya cantidad total puede variar de 0.5 a 3 gr. por hoja para 5 kg. de uva. Esta confección especial en forma de bolsillos tiene por objeto evitar que en los movimientos del cajón, la sal quede amontonada en un solo lugar, lo que con seguridad traería problemas de blanqueo de granos, en los que están cerca del SO_2HNa y daños por ataque de hongos en los más alejados. La colocación y cantidad de láminas variaba de acuerdo con el tratamiento que correspondiera; además, en unos casos se colocaba toda la dosis abajo, o arriba, o mitad abajo y mitad arriba, etc.. A través de los resultados obtenidos, demostraron que se puede reemplazar la aplicación del SO_2 , en forma de fumigación, por el uso del metabisulfito de sodio, ya sea en forma de sal sólida o empleando una solución de la misma.

B.2. Uso de materiales complementarios.-

B.2.1. Empleo de film de polietileno.-

Los escobajos y granos de uvas embalados en films de polietileno tienen una excepcional frescura al final de la conservación, independientemente de la

dosis de metabisulfito, en contraposición a los escobajos y uvas sin tratar, que aparezcan completamente secos y amarronados. En lo que respecta a la pérdida de peso, no existe ninguna influencia de la dosis de metabisulfito, sino solamente de la confección de polietileno que reduce siempre en forma estadísticamente significativa la pérdida de agua por transpiración. (10,17)

En el cuadro 7, están los resultados obtenidos por Fideghelli y Monastra, 1972 (9) de pérdida de peso de la uva embalada en films de polietileno y del testigo sin polietileno. Aparece neta la diferencia de pérdida de peso con ventaja de la confección de polietileno (cerca del 1.1 %) en confrontación al testigo (4 a 6 %).

Quadro 7 - Influencia de la confección de polietileno sobre el porcentaje de pérdida de peso, al final de la conservación frigorífica. Fideghelli y Monastra 1972 (9).

Variedad	Alph. Lava.	Italia	Italia	Regina
Tiempo de conservación(días)	90	70	90	90
	%	%	%	%
Confección de polietileno	0.7 a	1.3 a	1.3 a	---
Testigo	4.0 b	3.8 b	6.0 b	6.4

Cappelliní et al. 1968 (4), encontraron que las uvas provenientes de tratamientos donde fueron usados papel Kraft y forros plásticos eran 5.2 % más pesadas que los tratamientos donde no se usaron forros plásticos. Similarmente, en aquellos tratamientos que usaron un forro plástico solamente, las uvas eran 3,5% más pesadas que en los tratamientos sin forro plástico. Los análisis mostraron que estos resultados fueron estadísticamente significativos a un nivel de confianza del 95 %. La diferencia en peso entre tratamientos que usaron papel Kraft y forro plástico y aquellos que usaron solamente el forro plástico fue no significativa estadísticamente. Además las observaciones sobre la calidad de las uvas mostraron que con forros de polietileno, las uvas eran firmes, con poco

o sin desgrane y aproximadamente el 75 % de escobajos estaban verdes. En contraste a esto, las uvas en el tratamiento sin polietileno estaban blandas, los escobajos estaban casi completamente dessecados (aproximadamente 10 % verdes) y había un moderado desgrane.

B.2.2. Empleo de materiales de revestimiento en los cajones.--

El acolchado del fondo de las cajas, con aserrín o paja, evitando el contacto de las uvas con la madera, reduce significativamente el magullamiento. (27)

B.3. Temperatura durante el período de conservación.--

Si otras condiciones son favorable, mientras menor sea la temperatura del almacenamiento, más largo será el tiempo que el fruto pueda conservarse. El peligro de congelación, define la temperatura más baja que pueda utilizarse. (33)

El fruto de la mayoría de las variedades de uva, cuando madura bien, no se dañará por temperaturas de almacenamiento mayores a 28°F (-2.2°C), pero las uvas individuales con madurez mínima y los escobajos, que siempre tienen menos azúcares, serán lesionados a una temperatura más alta. Entonces para proporcionar un margen de seguridad en la operación de la planta de almacenamiento y para permitir una variación normal de la temperatura, las recomendaciones presentes son de 30° a 32°F (-1.1 a 0°C). (14, 27, 33)

Trabajando con las variedades Italia y Regina, Fideghelli y Grassi 1968 (8), concluyeron que entre las temperaturas de conservación de + 1° y - 1°C, no han sido encontradas diferencias sustanciales de podredumbre, mientras que ha aparecido más sensible la diferencia en cuanto a pérdida de peso, siendo superior a la temperatura más elevada.

C. Condiciones de Preconservación.-- Manejo y sanidad del viñedo.--

Si bien es conocida la eficacia de las fumigaciones con SO₂ en el control de Botrytis en uvas de exportar, es conveniente aclarar, no obstante, que nunca

el control ejercido por el SO_2 fue del 100 %, ya que el gas solo actúa como antiséptico externo. Por lo tanto, la calidad del producto final, no solo dependerá de los adecuados tratamientos que puedan prodigarse a las uvas después de embalarlas, sino, y en un gran porcentaje, del estado de sanidad que haya sido posible mantener en el viñedo, ya que existe la posibilidad de encontrar en los cajones, granos atacados incipientemente, es decir, en los que el micelio del hongo se encuentra ya en su interior, pero sin haber tenido tiempo suficiente para alcanzar su total desarrollo. Esto hace que no sea posible distinguirlos a simple vista de los granos sanos, razón por la cual no son eliminados. Estos granos son los que originarán focos de podredumbre, ya que el hongo, aunque en forma más lenta, por la baja temperatura de la cámara, prosigue su desarrollo. Por eso se recomienda tratamientos preventivos en el viñedo. En Francia, por ejemplo, se hacen pulverizaciones con Captan al 0.3 %. En los E.E.U.U., se usa éste y otros fungicidas, pero en espolvoreo, (mezcla con 10 % de Captan), sobre todo si existen condiciones ambientales óptimas para el ataque de *Botrytis* muy cercano a la madurez (cosa que habrá que tener en cuenta siempre, ya que en idénticas condiciones de humedad, el ataque se acentúa hacia esa etapa). (12,17)

La aplicación de fungicidas en el viñedo son efectivas en la reducción de infecciones de campo y la podredumbre en la conservación. Ya desde la época de la floración se verifican los primeros ataques del parásito, por lo que se concluye que para una racional lucha antiparasitaria, se deben efectuar tres tratamientos antibottríticos específicos en las siguientes fases vegetativas: 1. floración, 2. cierre del racimo y 3. envero. (12,14,15)

Los métodos de poda, enrejado y aclareo, que abaten el grado de humedad alrededor de los racimos y evitan que éstos sean muy compactos, ayudan a reducir la infección y los daños en la cámara, al hacer disminuir el promedio de frutos atacados en el viñedo. Algunos viticultores han observado que un exceso de

nitrógeno en la fertilización favorece el desarrollo del moho gris. También hay pruebas que el control de los insectos que causan lesiones al fruto, ayuda indirectamente en la lucha contra el moho gris. (12)

Nazarela y Martínez 1970 (17), han establecido una serie de consideraciones para una buena conservación de la uva:

1º Mantener una adecuada sanidad de las uvas en el viñedo para lo cual se harán tratamientos anteriores a la cosecha, contra oidio y Botrytis, cada vez que las condiciones ambientales sean óptimas para el desarrollo de los mismos. En caso de ser necesario, se realizarán tratamientos por medio de espolvoreos y nunca pulverizaciones, puesto que si éstos, por alguna razón se efectúan muy cerca de la madurez, la uva quedará manchada, perdiendo así calidad comercial.

2º Cosechar la uva con una madurez conveniente y homogénea, pues no se debe olvidar que la absorción del SO_2 es mayor o menor según el grado de madurez. Además, se sabe que la madurez es uno de los factores que afectan la calidad de las uvas de mesa almacenadas, ya que efectuando la cosecha en el justo punto de madurez, se encuentra cada uno de los componentes que contribuyen a determinar su calidad (aroma, sabor, color, textura), en una proporción adecuada. Por otra parte, se tendrá en cuenta que en la uva una vez cortada ocurren cambios que aun en las mejores condiciones de conservación producen una gradual pérdida de las buenas cualidades que poseía en el viñedo. Es evidente, por lo tanto, que la calidad de la fruta luego del período de almacenaje, dependerá fundamentalmente del buen estado de madurez de las uvas al colocarlas en las cámaras.

3º La cosecha deberá hacerse cuando el fruto esté frío y sea susceptible de mantenerlo fresco. Uno de los motivos, es que el SO_2 se absorbe más a mayor temperatura, pudiendo causar lesiones a las uvas.

4º Se seleccionarán y se limpiarán los racimos en forma integral y se los manejará cuidadosamente, tratando de no golpearlos.

5º Se debe reducir al máximo, el tiempo entre cosecha y entrada en cámara.

MATERIALES Y METODOS.-

Manejo.-

A los efectos de probar la resistencia a la conservación prolongada de uvas pertenecientes al cv. Moscatel de Hamburgo, se realizaron dos ensayos de almacenamiento frigorífico mediante el uso del método del "saco generador de SO_2 ".

Se utilizó uva proveniente del viñedo de la Estación Experimental "Las Brujas", C.I.A.A.B., Depto. de Canelones; el local climatizado y cámara frigorífica pertenecientes a la misma y las instalaciones frigoríficas de la firma JU.ME.C.A.L..

El 28/1/77, fue realizado un tratamiento con Captan 50 %, 250 gr./100 lt. de agua, con el fin de prevenir ataques de Botrytis cinerea.

La uva fue cosechada a madurez comercial, en horas de la mañana, en dos momentos diferentes, el 8/3/77 y el 16/3/77, siendo el % de sólidos solubles medidos en el refractómetro, 16.5 y 14.5 %, respectivamente, estableciéndose con cada cosecha un ensayo con tiempo de conservación diferente (Ensayo 2 y Ensayo 1). (Cuadro 14)

Inmediatamente luego de la cosecha, se realizó la limpieza de los racimos, consistente en la eliminación de granos lastimados y/o enfermos. Las condiciones sanitarias a la cosecha en la uva del Ensayo 1, fueron inferiores, lo que significó un mayor tiempo de limpieza y por lo tanto mayor tiempo de exposición a las condiciones ambientales.

A medida que los racimos se iban limpiando, se fueron introduciendo en la cámara frigorífica de la Estación, donde permanecieron a 5°C de temperatura,

hasta el momento de realizar el embalaje. Con esta medida se buscó reducir las pérdidas de agua de la fruta, que es máxima inmediatamente después de la cosecha. (33).

A las 24 horas de la primera cosecha y 48 horas de la segunda, se realizó el embalaje en cajones de madera de 8 kg. de capacidad (54 x 37 x 13 cm.), divididos transversalmente en dos partes iguales, por medio de un tabique del mismo material. Cada una de estas partes correspondía a una parcela de 4 kg. de uvas.

El fondo de cada cajón se acojinó con paja, para evitar el contacto de las uvas con la superficie dura y de esta manera reducir las lesiones físicas. (27)

Los 4 kg. de uvas fueron acondicionados de forma tal, que quedaban completamente envueltos por una lámina de polietileno de 60 micrones de espesor.

Luego de realizado el embalaje conjuntamente con los tratamientos, los cajones fueron cerrados con una tapa de madera y transportados al frigorífico de J.U.M.E.C.A.L., ubicado en Melilla, Depto. de Montevideo.

El Ensayo 2 entró en cámara el 9/3 y el Ensayo 1 el 18/3.

Los datos de temperatura de la cámara fueron extraídos de los registros del frigorífico (Cuadro 8). En el cuadro 8 se encuentran los valores de temperaturas correspondientes a Media, Mínima y Máxima y el desvío standard con respecto a la media.

Cuadro 8 - Resumen de temperaturas durante el período de almacenamiento frigorífico. J.U.M.E.C.A.L., Cámara Nº 6.-

ENSAYO	T E M P E R A T U R A S ° C					
	Media	Desv. Stand.	Mín. Abs.	Media de Mín.	Máx. Abs.	Media de Máx.
1	0°05	± 0°47	0°	0°11	4°	1°28
2	0°68	± 0°49	0°	0°06	4°	1°58

Si bien las máximas alcanzaron la marca de 4°C, esta temperatura se regis-

tró solamente en dos ocasiones, durante una hora aproximadamente. Las temperaturas máximas se mantuvieron oscilando entre 1 y 2°C. Las mínimas fueron en general de 0°C. Observando los valores de desvío standard de ambos ensayos, se desprende que las oscilaciones de temperatura en la cámara fueron muy leves.

La uva perteneciente al Ensayo 1 fue retirada del frío el día 21/4/77 y la del Ensayo 2 el día 9/5/77. Por consiguiente los tiempos de conservación fueron de 34 y 61 días, respectivamente.

Inmediatamente, fue transportada a la E.E.L.B., y allí, una vez retirada de los cajones y eliminados los forros de polietileno y las hojas de generación, fue ubicada en un local climatizado, con temperatura estabilizada en 18°C, con una humedad relativa que osciló entre 80 y 88 %.

Tratamientos.-

En contacto directo con las uvas, o sea, dentro de la envoltura de polietileno, se colocaron las "hojas de generación" de anhídrido sulfuroso (SO_2). En todos los casos, por encima de las uvas se ubicó una "Hoja de Generación Lenta" (HEL) y por debajo una "Hoja de Generación Rápida" (HER). (Fig.3)

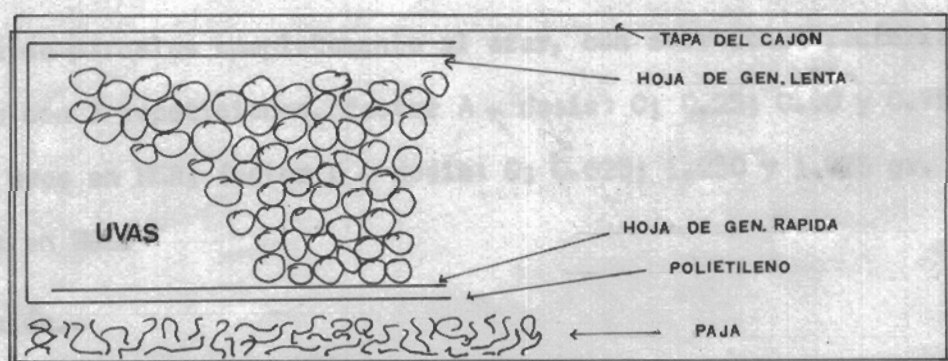


Fig. 3 - Corte transversal de un cajón de uvas, constituido por dos parcelas de 4 kg., cada una.-

La confección de estas "hojas de generación" es muy similar a las "Hojas de 1ª Generación" (generación rápida) y "Hojas de 2ª Generación" (generación

lenta) ideadas por el Dr. K.E. Nelson, profesor de la Universidad de Davis (California).

La HGL está compuesta por una hoja de papel común, a la cual están adheridos 4 sobres rectangulares de 8 x 5 cm., de papel recubierto por una fina película de polietileno. Cada sobre contiene la cuarta parte de la dosis de metabisulfito. Las dosis totales por HGL para 4 kg. de uvas eran de 0; 2.5; 5 y 7.5 gr. de metabisulfito de sodio en forma sólida. (SO_3HNa)

La HGR está compuesta al igual que la anterior, por una hoja de papel común, pero con la diferencia que los sobres adheridos a ella, eran solamente de papel sin cubierta de polietileno, y sus dimensiones eran de 8 x 5 cm.. Las dosis totales, también en este caso, fueron divididas en partes iguales para cada sobre. Por HGR, las 4 dosis probadas para 4 kg. de uvas, eran las siguientes: 0; 1; 2 y 3 gr. de metabisulfito de sodio en forma sólida.

Al ubicarse las hojas de generación, se optó por colocarlas de forma que la cara de éstas, que no tenía los sobres de generación, quedara en contacto directo con las uvas.

La parcela experimental consistió de 4 kg. de uva limpia que fue acondicionada en la mitad de cada cajón. El diseño estadístico empleado en ambos ensayos fue de parcelas completamente al azar, con estructura factorial de tratamientos con 3 repeticiones, factor A - dosis: 0; 0.25; 0.50 y 0.75 gr. de SO_3HNa /kg. de uvas en HGR; factor B - dosis: 0; 0.625; 1.250 y 1.875 gr. de SO_3HNa /kg. de uvas en HGL.

Evaluación.-

Se realizaron mediciones a las 24 y 96 horas siguientes al momento de retiro de cámara, en ambos ensayos. La finalidad de esta práctica, fue evaluar las condiciones de la fruta al entrar en el mercado (24 hs.) y al llegar al consumidor final. (96 hs.).

A las 24 horas, se procedió a eliminar de sus racimos, las uvas atacadas por hongos y se realizaron las siguientes mediciones:

- a. Peso de uvas atacadas. (P.U.A.)
- b. Peso de uvas sueltas. (P.U.S.)
- c. Peso de racimo limpio. (P.R.L.)

Además se realizaron las siguientes observaciones:

- d. Apariencia de los escobajos - Se observó cada uno de los escobajos en forma individual, en cada una de las parcelas, y se les juzgó de acuerdo a una escala preestablecida, que iba de 1 a 6. El valor 1 era asignado a aquel escobajo completamente deshidratado y anegrecido. Por el contrario el valor 6 era asignado a aquel que mantenía intactas las condiciones de frescura y color que los caracteriza cuando recién cosechados. Luego los valores de 2 a 5 inclusive, eran adjudicados a escobajos en condiciones intermedias.
- e. Daño causado por el SO_2 - Reconocimiento visual de la incidencia del "Bleaching" en los granos de uva, basado en la descripción de síntomas de los daños por exceso de anhídrido sulfuroso realizada por A.L. Ryall y J.M. Harvey (27). Estos autores sostienen que dicho daño se presenta como un blanqueo o decoloración del fruto, siendo más notable en las grietas del hollejo y en el punto de adhesión del fruto con el pedúnculo. Los tejidos que se encuentran debajo de tales lesiones tienden a secarse y aplastarse, formando un hoyo o depresión.

Se establecieron 3 categorías, según la intensidad del daño:

- Bleaching ausente.
- Bleaching moderado.
- Bleaching alto.

Quedaron en el local climatizado únicamente los racimos limpios, para que

luego a las 96 horas, se realizaran las siguientes observaciones:

- f. Apariencia de los escobajos - Se utilizó la misma escala que en el ítem d, pero no se realizó la observación de los escobajos en forma individual, sino que se adjudicaron los valores a las parcelas de acuerdo a una visión general de las mismas.
- g. Uvas atacadadas - Mediante una visión general de las parcelas, se adjudicó a cada una de ellas un valor entre 1 y 8, según el desarrollo de nuevos focos de podredumbres. El valor 1 se asignó a parcelas completamente desechables debido a que el 100 % de las bayas estaban podridas. El valor 8 se asignó a parcelas de excelentes estado sanitario. Valores comprendidos entre ambos se adjudicaron a parcelas de estados intermedios.

Análisis Estadísticos.-

A los resultados obtenidos se les realizó análisis de varianza, pero previamente fueron procesados como se detalla a continuación:

- a. Uvas atacadadas: el peso de uvas atacadadas fue expresado en % referido a 4 kg.
- b. Desgrane: El peso de uvas sueltas fue expresado en % referido a 4 kg..
- c. Pérdida de peso: Este dato surge de la aplicación de la siguiente fórmula al resultado de cada parcela experimental:

$$P.P. = \left[4 \text{ kg.} - (P.U.A. + P.U.S. + P.R.L.) \right] \%$$

Se observó que las evaluaciones expresadas en %, en estos tres primeros ítems, resultaron menores que 20, por lo tanto se utilizó un índice de transformación. Según Steel y Torrie (28), cuando porcentajes basados en conteos o común denominador, están en el rango entre 0 y 20 % ó 80 y 100 %, debe usarse la transformación por $\sqrt{X}$, antes de proceder al análisis de varianza.

- d. Apariencia de los escobajos a las 24 hs.: fue expresado mediante el índice de Mc Kinney (15) cuya fórmula es la siguiente:

$$I. Mc Kinney = \frac{\sum (\text{grados de escala} \times \text{frecuencia})}{n^{\circ} \text{ de escobajos observados} \times 6} \cdot 100$$

= grados de escala : 1 a 6.

e. Para las evaluaciones correspondientes a "Apariencia de los escobajos a las 96 hs." y "Uvas atecadas a las 96 hs.", fue usada la transformación por $\sqrt{X}$, (28), quedando establecidos los respectivos índices.

Para todos los ítems, se analizó las diferencias entre medias con la prueba de rango múltiple de Duncan a nivel 1 y 5 %.-

RESULTADOS Y DISCUSION.-

A. Uvas Atacadas.-

1. A 24 horas del retiro de cámara.-

Fue reconocido *Botrytis cinerea*⁽³⁾, asociado a la podredumbre de las uvas en ambos ensayos.

Los análisis de varianza realizados para ambos ensayos, mostraron que los tratamientos fueron altamente significativos en el control de dicha podredumbre. Los resultados indican también, que el control logrado por las dosis en HGR y en HGL, fue estadísticamente significativo al 1 %. (Cuadros 12 y 13)

La separación de medias al 1 %, en el Ensayo 1, con 34 días de conservación frigorífica, muestra como mejores tratamientos, a aquellos que combinaron las dosis 0.25, 0.50 y 0.75 gr. de metabisulfito de sodio/kg. de uva en HGR con cualquier dosis en HGL, aún con dosis 0. Sin embargo, al 5 %, si bien la significación entre dosis en HGR es la misma, en HGL, la mejor dosis fue la máxima. (1.875 gr/kg.). (Cuadro 9)

En los resultados obtenidos en el Ensayo 2, se observa que los tratamientos más efectivos en el control de la podredumbre, fueron aquellos que surgieron de combinar cualquier nivel de dosis, distinta de 0, de ambos factores (Cuadro 10).

En ambos ensayos se observó una tendencia inversa entre dosis de metabisulfito de sodio e incidencia de la *Botrytis* - tanto en la forma de generación rápida como en la lenta - aun cuando no siempre las diferencias entre medias fue-

(3) - Com. pers. Proy. Prot. Veg., E.E.I.B.-

ron significativas estadísticamente. (Cuadros 9 y 10).

Comparando los mismos tratamientos en los 2 ensayos, se observa una mayor incidencia de Botrytis a los 61 días de conservación que a los 34. (Cuadros 9 y 10). Como se sabe, el hongo continúa su desarrollo aun a las temperaturas bajas del almacenamiento y ante la presencia de anhídrido sulfuroso, solo que muy lentamente. (21,33).

De los resultados obtenidos en ambos ensayos, se denota el valor anticriptogámico del SO_2 , generado de la sal sólida metabisulfito de sodio, lo que concuerda con los resultados obtenidos por Nazrals y Martínez. (17)

Se observa que para el Ensayo de 34 días de conservación, la forma GR fue más efectiva que la forma GL en el control de la podredumbre Botrytis (Cuadro 9). En el Ensayo 2 ambas formas fueron efectivas (Cuadro 10). M. Nazrals y H. Martínez del INTA de Argentina (17) sostienen que es necesario algún elemento que en los primeros momentos de la conservación, produjera un ambiente casi saturado de gas en el interior del cajón, para poder lograr la perfecta conservación de la uva. Suponen que ello es logrible, agregando la "Hoja de 1ª generación" del Dr. K. Nelson, la cual es similar a la "HGR" empleada en estos ensayos y ya descripta anteriormente.

2. A 96 horas del retiro de cámara.-

Fue en este período Botrytis cinerea la causa de los nuevos focos de podredumbre. La existencia de las siguientes condiciones:

- i. remoción de las uvas de los cajones, con la consiguiente eliminación de la atmósfera de SO_2 a la que se hallaban expuestas,
- ii. mantenimiento del hongo con vida, ya que según lo expresado por K. Nelson (21), el SO_2 actúa como retardante de la difusión de la podredumbre y no mata al hongo dentro de la uva, sino que únicamente esteriliza la superficie de la misma y

iii. ubicación en un ambiente cuya temperatura media fue de 18°C y la humedad relativa osciló entre 80 y 88 %, condiciones estas similares a los 20°C y alta humedad referidos por Harvey y Pentzer (12) como ideales para el desarrollo del moho gris,

condujeron a acelerar nuevamente el desarrollo y difusión de *Botrytis cinerea*.

De los análisis de varianza se resalta que los tratamientos fueron altamente significativos en el control de la podredumbre en ambos ensayos. Las dosis en HGR fueron altamente significativas también en ambos ensayos. Las dosis en HGL fueron solamente significativas al 5 % en el ensayo de 34 días de conservación y altamente significativas (1 %) en el de 61 días (Cuadros 12 y 13).

La diferencia entre medias indica que para el Ensayo 1, cualquier dosis de SO₂HNa en HGR fue superior al testigo, pero no existieron diferencias estadísticamente significativas entre ellas. No obstante se aprecia que a mayor valor de la dosis corresponde mayor puntaje, representando un mejor estado sanitario. (Cuadro 9).

En el Ensayo 2 existieron diferencias solamente significativas al 5 % en las dosis en HGR, siendo las mejores las dos mayores (0.50 y 0.75 gr./kg.). Respecto a las dosis en HGL, la más efectiva fue la máxima (1.875 gr./kg.) (Cuadro 10).

El puntaje máximo que era posible asignar (8 puntos) representante de una sanidad excelente, no fue adjudicado a ninguna parcela en ninguno de los dos ensayos. Se observa que las medias con valor máximo (5.83) no alcanzan el valor 6, que significaba que entre 20 y 25 % de las uvas de la parcela se encontraban atacadas.

Se observa nuevamente, que a mayor nivel de dosis corresponde un mayor puntaje y por lo tanto menor incidencia de *Botrytis*. Los resultados indican que ha habido una mayor dificultad en levantar el retardo del desarrollo y difusión de

la podredumbre Botrytis en aquellos tratamientos con mayor dosis de SO_2HNa .

B. Desgrane.

En el análisis de varianza queda de manifiesto que los tratamientos en general así como las dosis en HGR en particular, redujeron en forma altamente significativa el desgrane en ambos ensayos (Cuadros 12 y 13).

Los resultados obtenidos en el Ensayo 1 revelan que las dosis en HGL, no fueron significativas (Cuadro 12). Si lo fueron y altamente, en el Ensayo 2 (Cuadro 13). Podría suponerse que la fuente de generación lenta no habría actuado aún en forma efectiva en los primeros momentos de la conservación, y la mayor proporción del anhídrido sulfuroso actuante, provendría de la fuente de generación rápida.

De las diferencias entre medias de tratamientos del Ensayo 1, se exterioriza que cualquiera de las dosis en HGR, fueron altamente significativas con respecto al testigo, pero no hubo diferencias significativas entre ellas (Cuadro 9).

En el Ensayo 2, con respecto a HGR, se observa que las diferencias encontradas entre las medias correspondientes a las dosis 0.50 y 0.75 gr./kg. con la media del testigo, fueron significativas al 1 %. De la misma forma, lo que la diferencia establecida entre la media del tratamiento con dosis máxima de metabisulfito de sodio en HGL (1.875 gr./kg.) y la media del testigo (Cuadro 10).

En el Ensayo 2, se encontró que la interacción entre los 2 factores considerados, GR y GL, era altamente significativa (Cuadros 10 y 13). La significación de la interacción se debió presumiblemente a una excelente respuesta en cuanto al % de desgrane (4.48) a una dosis tan baja como 0.625 gr./kg. en HGL, suceso no concordante con la tendencia observada. Si bien lo anterior nos permite explicar en cierta medida la interacción mencionada, esto no es concluyente. El diseño de tratamientos utilizado - con el cual no se pretendió comparar indepen-

dientemente las dos formas de generación de anhídrido sulfuroso - y la utilización de distintos niveles de dosis en cada uno de los dos factores principales considerados, condujeron a la producción de un efecto de enmascaramiento de la interacción. (Fig. 4)

Con excepción del resultado mencionado anteriormente, la tendencia observada fue de que a mayor concentración de la dosis, correspondió un menor porcentaje de desgrane. Se deduce entonces, la importancia del uso del SO_2 en la reducción del desgrane, coincidiendo con lo sostenido por Nazrula y Martínez (17), quienes expresen que la aplicación de SO_2 reduce la fragmentación del raquis y mantiene frescos los pedicelos, lo que evita la caída de granos.

La media general del Ensayo 1 es 8.026 % y la del Ensayo 2 es 7.585 %. Es posible observar que el ensayo de menor tiempo de conservación (34 días) tiene un mayor porcentaje de desgrane promedio, que aquel con más tiempo (61 días). S. Lavee (13) expresa que las uvas Moscatel de Hamburgo presentan desgrane del tipo denominado de "gota seca" o "caída seca". La incidencia de este tipo de desgrane es mayor si antes de la cosecha se dan condiciones de baja humedad en el suelo, o el clima es cálido y seco en la época de maduración, o la cosecha es temprana, como asimismo si el fruto posee un número reducido de semillas. Ninguna de las condiciones enunciadas por este autor, se asemejan a las condiciones de ambos ensayos. Sin embargo, Lavee agrega que el desgrane, se torna más acentuado o simplemente aparece cuando la introducción de las uvas en la cámara frigorífica fue demorada. Si la fruta inmediatamente de cosechada, es empaçada e introducida en la cámara frigorífica, este nuevo factor no aparece.

Como fue mencionado en el capítulo de Materiales y Métodos, la entrada en cámara, de la uva perteneciente al Ensayo 1, fue demorada por más tiempo que la del Ensayo 2, manteniéndose durante varias horas a temperatura ambiental. Es factible suponer entonces, que el Ensayo 1 pudo haber sido influido por esa demora provocándose un mayor porcentaje de desgrane promedio en un período más

corto, que el observado en el Ensayo 2 en un período mayor.

C. Apariencia de los escobajos

1. A 24 horas del retiro de cámara.-

Los análisis de varianza de ambos ensayos, muestran que los tratamientos fueron altamente significativos en el mantenimiento de la turgencia y color de los escobajos. De la misma forma lo fueron los tratamientos correspondientes a dosis en HGR y en HGL. (Cuadros 12 y 13).

Los resultados del Ensayo 1 señalan a la combinación de dosis máxima de ambos factores (0.75 gr./kg. en HGR y 1.850 gr./kg. en HGL) como la mas efectiva en el mantenimiento de las características de los escobajos. (Cuadro 9)

En el Ensayo 2 en HGR, los tratamientos con dosis 0.50 y 0.75 gr./kg. eran los mejores al nivel 1 %, no obstante, a nivel 5 % el último de los mencionados fue el mejor. En HGL, la dosis 1.875 gr./kg. , es la mejor (Cuadro 10).

El valor medio máximo del índice de Mc Kinney, que correspondió a la dosis máxima en HGR en ambos ensayos, fue de aproximadamente 64 %. Este valor, suponiendo una parcela completamente uniforme, representaba escobajos algo deshidratados, sobretudo en su parte apical, y manteniendo casi inalterado su típico color verde (Cuadros 9 y 10).

Los testigos por su parte en Ensayo 2, están en condiciones muy inferiores a los del Ensayo 1. Esta situación es lógica y razonable, ya que los primeros se han conservado por un tiempo mayor. Suponiendo una vez más la uniformidad completa de una parcela, el valor de Índice de Mc Kinney para los escobajos testigos del Ensayo 2, indican que estaban casi completamente ennegrecidos debido a una deshidratación muy intensa. (34.62 % y 37.85 % en HGR y HGL , respectivamente).

Como ya fue mencionado, los testigos del Ensayo 1 estaban en mejores condiciones, pero igualmente su aspecto era totalmente deplorable. (40.47 en HGR y

46,60 % en HSL).

Aquellos racimos de uvas que al ser retirados de cámara, sus escobajos eran juzgados con valores menores a 4 (Índice de Mc Kinney = 66 %), es posible aseverar con bastante seguridad que su valor comercial se había reducido considerablemente, debido fundamentalmente a que el ennegrecimiento de los escobajos, le quita vistosidad y por lo tanto apetecibilidad por el consumidor. Desde este punto de vista, únicamente aquellos tratamientos con dosis máxima de metabisulfito de sodio, era posible considerarlos comerciables.

Atendiendo a los valores de las medias de los tratamientos, se advierte que a mayor nivel de las dosis, mejora la calidad de los escobajos. Según Fideghelli y Monastra (10), el mantenimiento del color y frescura de los escobajos depende del uso de una envoltura de polietileno, ya que el efecto producido por éstos, es de control de la pérdida de humedad. En todas las parcelas que conformaron nuestros ensayos, incluyendo a los testigos, fueron utilizadas envolturas de dicho material y de un solo espesor, por lo que cabe concluir que las diferencias encontradas entre tratamientos no obedecen a este factor. Se deben explicar, admitiendo la efectividad del SO_2 en el mantenimiento de la calidad de los escobajos. Así lo confirman Nazralla y Martínez (17) cuando concluyen que dentro de los beneficios que reporta el uso de SO_2 está la retención del color verde amarillento de los racis, ya que sin la dosis de este preservativo, estos se colorean de marrón y luego se ennegrecen dando mal aspecto.

2. A 96 horas del retiro de cámara.-

Los análisis de varianza de los dos ensayos dieron como resultado que los tratamientos en general, así como específicamente las dosis en HER y en HSL, fueron altamente significativas en el mantenimiento de la calidad de los escobajos luego de transcurridas 96 horas de permanencia de la fruta fuera de la cámara. (Cuadros 12 y 13).

Según los resultados del Ensayo 1, la mejor combinación de los 2 factores, es aquella que estaba formada por cualquier nivel de dosis mayor que 0 en HGR y el nivel de dosis máxima en HGL (Cuadro 9). En el Ensayo 2, cualquier tratamiento surgido de combinar un nivel de dosis mayor que 0 de cada factor, tuvo resultados favorables (Cuadro 10).

Los escobajos de los distintos tratamientos sufrieron un proceso de deterioro en el tiempo transcurrido entre las observaciones realizadas a las 24 horas y las realizadas a las 96 horas del retiro de cámara. Se produjo una aceleración del proceso de deshidratación, debido a dos causas fundamentales:

- i. la uva fue sacada del cajón de empaque y retirada la lámina de polietileno que la cubría, disminuyendo así en forma bastante pronunciada, la humedad relativa del aire a su alrededor, pues de un estado de saturación pasó a un nivel de 80 a 88 %;
- ii. se elevó la temperatura de 0 a 1°C durante el período de conservación frigorífica, a 18°C aproximadamente, durante su permanencia de 96 horas en el local climatizado; Ryall y Harvey (27) expresan que los escobajos se secan y toman un color parduzco a una velocidad cuatro veces mayor, a 38°C que a 21°C.

Como consecuencia de ésta más rápida pérdida de agua, los escobajos aceleraron su proceso de ennegrecimiento.

Observando los valores máximos que alcanzaron las medias de los tratamientos (3 para el Ensayo 1 y 2.83 para el 2), es posible concluir que ningún tratamiento permite o asegura llegar al consumidor con racimos cuyos escobajos presenten un buen aspecto. Únicamente algunos racimos, elegidos individualmente de las parcelas con dosis elevadas, podrían ser considerados con valor seguro de comercialización.

D. Pérdida de peso.-

Según los análisis de varianza para ambos Ensayos, los tratamientos no fueron significativos estadísticamente, por lo que no ejercieron ninguna influencia sobre la pérdida de peso. (Cuadros 12 y 13).

Coinciden estos resultados, con los encontrados por Fideghelli y Monastra (10), quienes concluyen que, en lo que respecta a la pérdida de peso, no existe obviamente, alguna influencia de la dosis de metabisulfito, sino solamente de la confección de polietileno de envoltura, que reduce siempre en forma estadísticamente significativa, la pérdida de agua por transpiración. Sostienen entonces que independientemente de la dosis de metabisulfito y del número de sacos generadores, los escobajos y los granos de uvas conservados en embalajes de polietileno, tenían una excepcional frescura al final de la conservación, con lo cual confirman la influencia positiva de este tipo de embalaje.

Varios autores, entre ellos Lutz y Handerburg (14), expresan que cuando las uvas pierden 1.2 % o más de agua en peso, su apariencia es afectada adversamente. Es posible observar que la pérdida de peso registrada en nuestros ensayos no bajó en ningún caso de 1.6 %, manteniéndose en la mayoría de los casos por encima de 2 %. Dos argumentos que podrían explicar el por qué se alcanzaron elevados valores de pérdida de peso, son los siguientes:

- i. Puede tratarse de una característica de la propia variedad "Moscatel de Hamburgo, de poseer una mayor susceptibilidad a la desecación que otras variedades. Fideghelli y Grassi (8) sostienen que la facilidad con que las uvas pierden agua, está influida por la variedad. Suponen que las pérdidas de peso están relacionadas al grosor de la estructura epidérmica. Sin embargo, al tacto no se percibió una pérdida apreciable de la turgencia de los granos de uva.
- ii. El otro argumento, 2º en orden de mención, pero no de importancia, ya que lo suponemos de mucha trascendencia, radica en las malas condiciones

físicas y sanitaria que presentaban las uvas en la cosecha, lo que obligó a una muy severa tarea de remoción de granos enfermos y lesionados. Esto condujo a que los racimos al ser empacados mostraran zonas muy ralladas de granos, y consecuentemente, sus escobajos presentaban gran cantidad de heridas, aumentando así en gran escala la superficie expuesta a una mayor deshidratación.

Esto se halla muy relacionado con la apriencia de los escobajos, ya que según lo expresado por Ryall y Harvey (27), la humedad se pierde principalmente a través de los tallos. Justamente, en nuestros ensayos, encontramos un mal aspecto general de los escobajos y una elevada pérdida de peso.

E. Daño causado por el SO_2 .--

Se observó que algunos granos de uvas en determinados tratamientos mostraban zonas decoloradas, principalmente alrededor de heridas de la piel. Estas lesiones coincidían con la descripción de daños causados por exceso de SO_2 realizada por Ryall y Harvey (27). Los granos de uva afectados se hallaban en su mayor parte, en zonas proximas o directamente en contacto con las hojas de generación que contenían niveles elevados de metabisulfito de sodio. Resulta evidente entonces, que alrededor de éstas, se creó una atmósfera conteniendo una excesiva concentración de SO_2 . (Cuadro 11).--

Cuadro 9 - Efecto de concentraciones de Metabisulfito de Sodio en dos formas de generación sobre la conservación de uvas cv. Moscatel de Hamburgo, luego de 34 días de almacenaje frigorífico. Ensayo I. Est. Exp. "Las Brujas". 1977.-

TRATAMIENTOS		CARACTERISTICAS						
GENERACION	DOSIS gr./kg.	24 Horas ⁽¹⁾			96 Horas ⁽¹⁾			
		Uvas atacadas	Desgrane	Apariencia escobajos	Pérdida de peso	Uvas atacadas	Apariencia escobajos	
		%	%	(2)	%	(3)	(4)	
Rápida	0.000	20.15 A	16.32 A	40.47 A	2.32 N.S.	1.68 A	1.42 a A	
	0.250	4.30 B	7.42 B	51.12 B	1.90	4.58 B	2.33 b B	
	0.500	2.97 B	4.71 B	54.38 B	3.04	5.25 B	2.58 bcB	
	0.750	1.39 B	3.66 B	63.86 C	2.33	5.83 B	3.00 c B	
Lenta	0.000	9.89 a	9.40 N.S.	46.60 a A	2.62 N.S.	4.08 N.S.	1.92 a A	
	0.625	9.08 ab	7.96	50.38 abAB	2.06	4.00	2.17 a AB	
	1.250	6.48 ab	8.05	53.61 bcAB	2.58	4.25	2.42 abAB	
	1.875	3.38 b	6.70	59.25 c B	2.33	5.01	2.83 b B	
Interacción		N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	

Medias dentro de columnas seguidas de diferentes letras minúsculas o mayúsculas son significativamente diferentes por la prueba de rango múltiple de Duncan al 5 y 1 %, respectivamente.-

(1) - del retiro de cámara.

(2) - Índice de Mc Kinney.

(3) - Índice de Uvas atacadas.

(4) - Índice de Apariencia de los escobajos.

Cuadro 10 - Efecto de concentraciones de Metabilsulfito de Sodio en dos formas de generación sobre la conservación de uvas cv. Moscatel de Hamburgo, luego de 61 días de almacenaje frigorífico. Ensayo 2. Est. Exp. "Las Brujas". 1977.-

TRATAMIENTOS		CARACTERISTICAS						
GENERACION	DOSIS gr./kg.	24 horas ⁽¹⁾			96 horas ⁽¹⁾			
		Uvas atacadas	Desgrane	Apariencia escobajos	Pérdida de peso	Uvas atacadas	Apariencia escobajos	
		%	%	(2)	%	(3)	(4)	
Rápida	0.000	55.74 A	12.19 A	34.62 a A	4.03 N.S.	3.58 a	1.50 A	
	0.250	11.56 B	7.84 AB	50.57 b AB	1.68	4.75 ab	2.33 B	
	0.500	9.64 B	5.34 B	52.97 bcB	2.64	5.19 b	2.66 B	
	0.750	6.99 B	4.97 B	63.73 c B	1.80	5.55 b	2.83 B	
Lenta	0.000	44.75 A	12.50 A	37.85 a A	2.01 N.S.	3.33 a A	1.58 A	
	0.625	19.02 B	4.48 B	51.77 b AB	3.23	4.53 abAB	2.33 B	
	1.250	11.07 B	6.95 AB	54.89 b AB	2.92	5.38 b AB	2.58 B	
	1.875	9.08 B	6.41 B	57.37 b B	1.99	5.83 b B	2.83 B	
Interacción		N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	

Medias dentro de columnas seguidas de diferentes letras minúsculas o mayúsculas son significativamente diferentes por la prueba de rango múltiple de Duncan al 5 y 1 %, respectivamente.-

(1) - del retiro de cámara.

(2) - Índice de Mc Kinney.

(3) - Índice de uvas atacadas.

(4) - Índice de apariencia de escobajos

Cuadro 11 - Grado de lesión producida en los granos de uva, por exceso de SO_2 , según el tratamiento y el tiempo de conservación.-

TRATAMIENTOS Dosis gr./kg. en	B L E A C H I N G	
	ENSAYO 1 ⁽¹⁾	ENSAYO 2 ⁽²⁾
0.000 - 0.000	Ausente	Ausente
0.000 - 0.625	Ausente	Ausente
0.000 - 1.250	Ausente	Moderado
0.000 - 1.875	Ausente	Moderado
0.250 - 0.000	Ausente	Ausente
0.250 - 0.625	Ausente	Ausente
0.250 - 1.250	Ausente	Moderado
0.250 - 1.875	Moderado	Alto
0.500 - 0.000	Ausente	Ausente
0.500 - 0.625	Ausente	Moderado
0.500 - 1.250	Moderado	Moderado
0.500 - 1.875	Moderado	Alto
0.750 - 0.000	Moderado	Moderado
0.750 - 0.625	Moderado	Moderado
0.750 - 1.250	Moderado	Alto
0.750 - 1.875	Alto	Alto

(1) - Observación realizada el 21/4/77.

Días de conservación: 34

(2) - Observación realizada el 9/5/77.

Días de conservación: 61

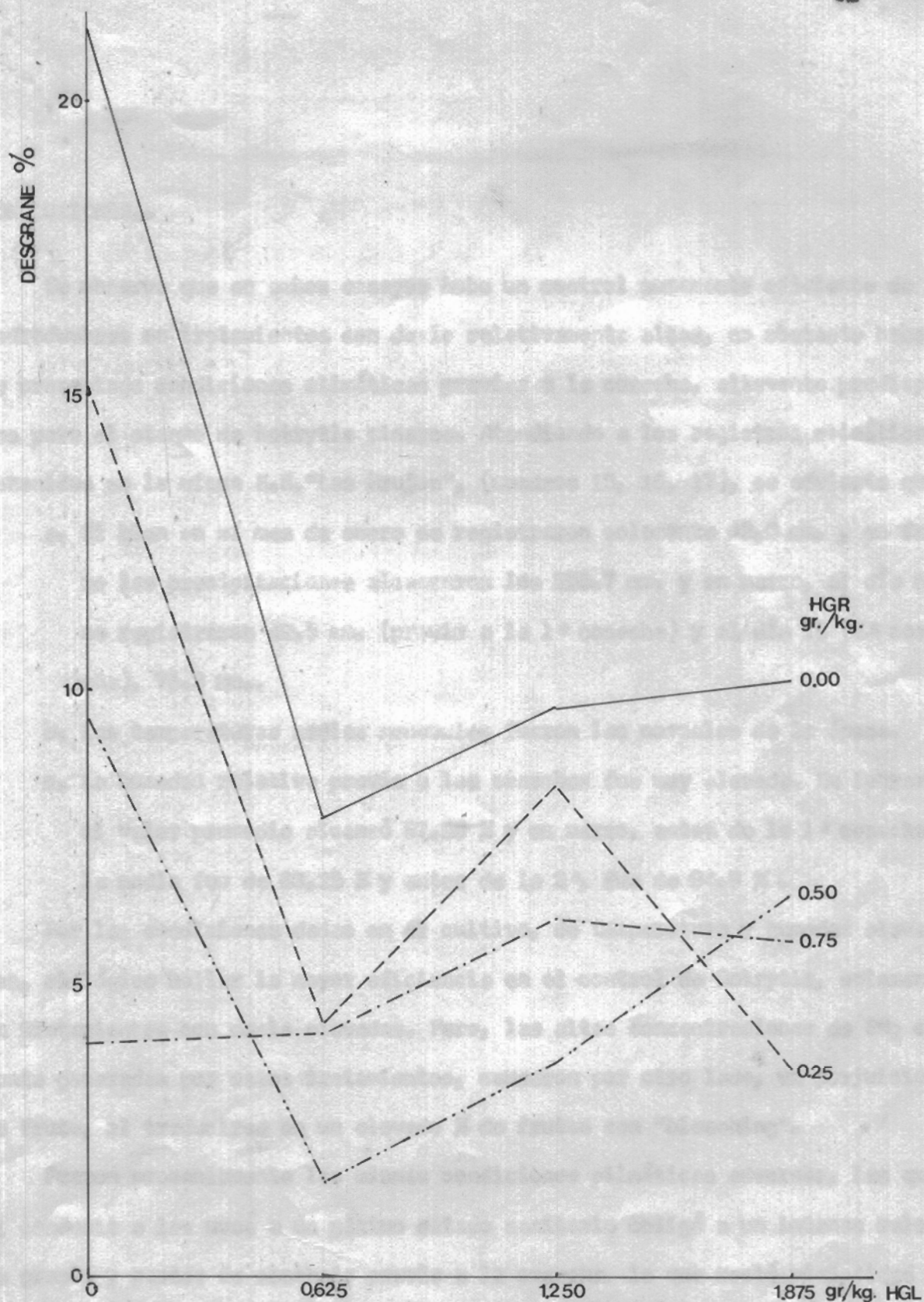


Figura 4 - Efecto de las concentraciones de Metabisulfito de Sodio en las dos formas de generación, sobre el desgrane de uvas cv. Moscatel de Hamburgo, luego de 61 días de almacenaje frigorífico. Ensayo 2. Est. Exp. "Las Brujas". 1977.-

CONCLUSIONES.--

Se observa que en ambos ensayos hubo un control sumamente eficiente de las podredumbres en tratamientos con dosis relativamente altas, no obstante haberse presentado condiciones climáticas previas a la cosecha, altamente predisponentes para el ataque de Botrytis cinerea. Atendiendo a los registros climáticos obtenidos en la misma E.E. "Las Brujas", (Cuadros 15, 16, 17), se advierte que:

- a. Si bien en el mes de enero se registraron solamente 43,0 mm. , en febrero las precipitaciones alcanzaron los 255.7 mm. y en marzo, al día 8 se registraron 42.5 mm. (previo a la 1ª cosecha) y al día 15 (2ª cosecha), 76.3 mm..
- b. Las temperaturas medias mensuales fueron las normales de la época.
- c. La humedad relativa previo a las cosechas fue muy elevada. En febrero el valor promedio alcanzó 87.28 % y en marzo, antes de la 1ª cosecha, la media fue de 83.25 % y antes de la 2ª, fue de 84.8 %.

Por las condiciones dadas en el cultivo, de temperatura y humedad elevadas, es lógico hallar la mayor eficiencia en el control de Botrytis, solamente en tratamientos con dosis elevadas. Pero, las altas concentraciones de SO_2 obviamente generadas por estos tratamientos, causaron por otro lado, un perjuicio en la fruta, al traducirse en un elevado % de frutas con "bleaching".

Fueron probablemente las mismas condiciones climáticas adversas, las que, al conducir a las uvas a un pésimo estado sanitario obligó a un intenso raleo de granos y partes de escobajo previo a la cosecha, lo que restó vistosidad a los racimos.

En resumen, de los resultados obtenidos a través de los ensayos realizados, es posible extraer las siguientes conclusiones:

1º - El método utilizado fue sumamente eficiente fundamentalmente en:

a. el control de *Botrytis cinerea*,

b. la reducción del desgrane,

y algo menos eficiente en:

c. el mantenimiento del color verde característico de los escobajos.

2º - No obstante lo anterior, no se alcanzó un estado óptimo en todas las características observadas, en un único tratamiento.

3º - Los mejores tratamientos resultaron aquellos que combinaron las dosis mayores de ambas velocidades de generación, es decir, 0.75 gr. de SO_2HNa en HGR y 1.875 gr. de SO_2HNa en HGL, por kg. de uvas.

4º - Si bien existieron daños de bleaching intensos en los tratamientos con dosis máximas, no son estos tan importantes comercialmente como lo son la ausencia de uvas atascadas, bajo desgrane y buena apariencia de los escobajos y granos de uva. Además con una simple limpieza se eliminan los granos dañados por SO_2 .

5º - No debe adjudicarse únicamente a las propias condiciones varietales del cv. Moscatel de Hamburgo, el hecho de no haber arribado a un estado óptimo de conservación, sino que debe considerarse fundamentalmente, las adversas condiciones climáticas a que estuvo expuesta la fruta en el campo, previo a su cosecha.-

BIBLIOGRAFIA.-

1. ALVAREZ ARGUDIN, J. Curso de viticultura general; la importancia económica de la viticultura. Montevideo, Facultad de Agronomía, 1976. 114p. (Mimeografiado)
2. ANUARIO DE COMERCIO DE LA FAO. 29: 183-86. 1975.
3. BLANPIED, G.D. y HICKEY, K.D. Concord Grapes storage trials for control of *Botrytis cinerea* and *Penicillium* sp.. Plant Disease Reporter 47(11): 986-89. 1963.
4. CAPPELLINI, R.A. y otros. Control of gray-mold of Berlinka grapes during storage and transit. Plant Disease Reporter 52(6): 479-82. 1968.
5. CORPORACION FRUTICOLA ARGENTINA. 42(278): 1976. Número especial estadístico.
6. CCUEY, H.M. y UOTA, M.. Effect of concentration, exposure time, temperature, and relative humidity on the toxicity of sulfur dioxide to the spores of *Botrytis cinerea*. Phytopathology 51(12): 815-19. 1961.
7. DELP, C.J., HEWITT, W.B. y NELSON, K.E. Cladosporium rot of grapes in storage. Phytopathology 41: 937-38. 1951.
8. FIDEGHELLI, C. y GRASSI, G. Prove di conservazione frigorifera delle varietà "Italia" e "Regina". Pubblicazioni dell'Istituto Sperimentale per la Frutticoltura 1: 265-79. 1968.
9. _____ y MONASTRA, F. Efficacia dei trattamenti pre e post-raccolta nella conservazione frigorifera dell'uva da tavola, secondo il metodo del "sacchetto generatore". Annali dell'Istituto Sperimentale per la Frutticoltura 3: 107-20. 1972.

10. _____ y _____ Prove di conservazione frigorifera dell'uva da tavola.
Annali dell'Istituto Sperimentale per la Frutticoltura 1: 199-222. 1970.
11. HARVEY, J.M. A method of forecasting decay in California storage grapes.
Phytopathology 45(4): 229-32. 1955.
12. _____ y PENTZER, W.T. Market diseases of grapes and small fruits. U.S. Department of Agriculture. Agriculture Handbook no. 189. 1960. 37p.
- x 13. LAVEE, S. Physiological aspects of post harvest berry drop in certain grape varieties. Vitis 2(1): 34-39. 1959.
- x 14. LUTZ, J.M. y HARDENBURG, R.E. The commercial storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks. U.S. Department of Agriculture. Agriculture Handbook no. 66. 1968. :30-31.
15. MANZO, P. y FIDEGHELLI, C. Influenza dei trattamenti con captano sulla incidenza della Botrytis in campo e sulla conservazione frigorifera dell'uva "Italia". Pubblicazioni dell'Istituto Sperimentale per la Frutticoltura 1: 213-25. 1968.
16. NAZRALA, M.L. Control de Botrytis en uvas de exportación. IDIA 180: 31-38. 1962.
17. _____ y MARTINEZ, H. Control de Botrytis en uvas de exportación. IDIA 275: 23-46. 1970.
18. NELSON, K.E. Effect of humidity on infection of table grapes by Botrytis cinerea. Phytopathology 41: 859-64. 1951.
19. _____ Effect of storage temperature and sulfur dioxide concentration on decay and bleaching of table grapes. Phytopathology 57(2): 100. 1967.
20. _____ Factors influencing the infection of table grapes by Botrytis cinerea (pers). Phytopathology 41: 319-26. 1951.
21. _____ Some studies of the action of sulfur dioxide in the control of Botrytis rot of Tokay grapes. Proceedings of the American Society for

Horticultural Science 71: 183-89. 1958.

22. _____ The effect of Botrytis infection on the tissue of Tokay grapes. *Phytopathology* 46: 223-29. 1956.
23. _____ y RICHARDSON, H.B. Further studies on factors affecting the concentration of sulfur dioxide in fumigation atmospheres for table grapes. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 77: 337-50. 1961.
24. _____ y BAKER, G.A. Effect of storage environment on quality of table grapes and on requirements of sulfur dioxide fumigation program. *Phytopathology* 52(8): 745-46. 1962.
25. _____ y _____ The effect of the initial and supplementary sulfur dioxide treatments on Botrytis decay and fumigant injury in storage grapes. *Phytopathology* 52(4): 363. 1962.
26. RIBEREAU-GAYON, G. Les modalités de l'action de Botrytis cinerea sur la baie de raisin. *Vitis* 2(3): 113-16. 1960.
27. RYALL, A.L. y HARVEY, J.M. The cold storage of vinifera grapes. U.S. Dept. of Agriculture. *Agriculture Handbook* no. 159. 1959. 56p.
28. STEEL y TORRIE. Principles and procedures of statistics; with special reference to the biological science. New York, MacGraw-Hill, 1960. 481p.
29. UOTA, M. Evaluation of polyethylene film liners for packaging Emperor grapes for storage. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 70:197-203. 1957.
30. _____ Preliminary studies on storage of Emperor grapes in controlled atmospheres with and without sulfur dioxide fumigation. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 69: 250-53. 1957.
31. URUGUAY. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA. DEPTO DE COMERCIALIZACION. Posibilidades de exportaciones de productos hortofrutícolas. Montevideo.

deo, Plan Granjero, 1976. 5p. (Mimeografiado)

32. _____. MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES. SERVICIO DE INF/ COMERCIAL DE LA DIRECCION GRAL. DE COMERCIO EXTERIOR. Informe de la Embajada de Uruguay en Argentina al Ministro de Relaciones Exteriores. Buenos Aires 25.3.1977.
33. WINKLER, A.J. Viticultura. México, CECSA, 1965. 792p.
34. _____ y JACOB, H.E. The utilization of sulfur dioxide in the marketing grapes. Hilgardia 1(6): 107-31. 1925.

APÉNDICE

APENDICE

Quadro 12 - Cuadros medios de los análisis de varianza para las características estudiadas.
34 días de conservación frigorífica de uvas cv. Moscatel de Hamburgo. Ensayo 1.
Est. Exp. "Las Brujas". 1977.-

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CARACTERISTICAS					
		24 Horas ⁽¹⁾			96 Horas ⁽¹⁾		
		Uvas atacadas	Desgrane	Apariencia escobajos	Pérdida de peso	Uvas atacadas	Apariencia escobajos
Tratamientos	15	6.51 **	2.35 **	309.81 **	0.31 N.S.	0.69 **	0.18 **
Dosis en HGR	3	26.49 **	10.57 **	1116.39 **	0.37 N.S.	3.19 **	0.67 **
Dosis en HGL	3	4.72 **	0.23 N.S.	342.64 **	0.07 N.S.	0.19 *	0.21 **
HGR x HGL	9	0.45 N.S.	0.32 N.S.	30.00 N.S.	0.37 N.S.	0.03 N.S.	0.01 N.S.
ERROR	32	0.55	0.22	14.90	0.21	0.06	0.01

* : $P < 0.05$

** : $P < 0.01$

N.S. : No significativo ($P > 0.05$).

(1) - del retiro de cámara.

Cuadro 13 - Cuadros medios de los análisis de varianza para las características estudiadas.
 61 días de conservación frigorífica de uvas cv. Moscatel de Hamburgo. Ensayo 2.
 Est. Exp. "Las Brujas". 1977.-

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CARACTERISTICAS					
		24 Horas ⁰		96 Horas ⁰			
		Uvas atacadas	Desgrane	Apariencia escobajos	Pérdida de peso	Uvas atacadas	Apariencia escobajos
Tratamientos	15	25.83 **	2.24 **	558.51 **	0.70 N.S.	0.36 **	0.21 **
Dosis en HER	3	77.73 **	4.17 **	1732.50 **	1.70 N.S.	0.62 **	0.52 **
Dosis en HEL	3	47.57 **	4.17 **	912.23 **	0.48 N.S.	0.94 **	0.43 **
HER x HEL	9	1.28 N.S.	0.95 **	49.27 N.S.	0.44 N.S.	0.08 N.S.	0.03 N.S.
ERROR	32	1.08	0.24	54.89	0.29	0.06	0.01

+ : $P < 0.05$
 ++ : $P < 0.01$
 N.S. : No significativo ($P > 0.05$).
 () - del retiro de cámara.-

Quadro 14 - Análisis químico de las uvas cv. Moscatel de Hamburgo en la cosecha. Est. Exp. "
"Les Brujas". 1977.

ENSAYO	FECHA DE COSECHA	SOLIDOS	GRADO ALCOHOLICO	AZUCAR gr./lt.	ACIDEZ
		SOLUBLES			
1	16/3/1977	14.5	7.5	135	5.9
2	8/3/1977	16.5	8.4	151	5.7

Cuadro 15 - Cómputo de Temperaturas, Humedad Relativa y Precipitación, diarias, correspondientes al mes de Enero de 1977. Est. Exp. "Las Brujas".-

FECHA	TEMPERATURA °C.			HUMEDAD RELATIVA % promedio.	PRECIPITACION mm.
	Media	Mín.	Máx.		
1	21.7	12.4	27.6	81	
2	22.1	17.2	27.2	89	
3	20.9	16.5	26.4	75	11.5
4	21.0	13.8	26.6	65	2.0
5	21.2	13.8	27.0	78	12.0
6	24.8	16.4	31.6	72	
7	25.0	17.8	30.8	70	
8	27.3	19.4	34.2	73	
9	27.5	22.4	35.2	83	
10	25.9	21.2	30.8	80	
11	25.2	21.0	31.8	85	
12	22.9	18.6	25.8	85	5.0
13	21.3	15.2	26.1	82	
14	24.2	17.7	30.4	86	
15	25.4	21.9	29.8	90	
16	25.0	22.4	30.4	91	
17	25.1	21.6	29.8	85	
18	25.5	21.4	31.6	81	
19	25.1	19.8	30.2	76	
20	25.3	19.5	31.2	78	
21	25.2	20.0	30.8	78	
22	24.8	20.4	31.6	86	
23	23.3	21.2	25.9	92	
24	21.7	18.4	26.1	88	4.5
25	21.5	16.2	26.2	77	
26	22.9	16.6	29.3	76	
27	25.5	18.1	32.1	75	
28	25.7	19.3	32.2	87	
29	23.7	19.2	26.5	80	
30	20.4	19.2	23.4	82	
31	19.5	17.0	22.0	85	8.0

Temperatura Media Mensual Enero : 23.8°C

Humedad Relativa Media Mensual Enero : 81 %

Total Precipitaciones Enero : 43.0 mm.

Quadro 16 - Cómputo de Temperaturas, Humedad Relativa y Precipitación diaria, correspondientes al mes de Febrero de 1977. Est. Exp. "Las Brujas".

FECHA	TEMPERATURA °C			HUMEDAD RELATIVA % promedio.	PRECIPITACION mm.
	Media	Mín.	Máx.		
1	19.0	17.2	22.0	93	1.0
2	19.1	16.2	22.8	93	36.0
3	21.1	13.6	26.8	78	
4	21.8	17.4	26.2	89	
5	23.2	18.5	30.0	75	
6	23.8	17.0	30.4	74	
7	23.9	16.8	30.5	75	
8	23.3	20.0	28.0	93	11.0
9	21.8	19.3	25.8	95	
10	19.7	16.7	23.0	84	
11	15.9	12.7	19.0	90	3.0
12	17.8	10.4	24.6	72	
13	21.1	17.0	25.4	89	
14	21.0	17.2	23.2	83	57.9
15	19.4	15.4	23.4	97	
16	22.0	19.6	31.2	91	0.5
17	21.1	18.0	26.0	94	28.7
18	21.3	15.0	27.4	86	
19	24.0	19.0	29.8	87	
20	24.7	21.0	32.0	88	
21	21.7	20.2	25.9	95	23.5
22	22.9	20.2	26.6	89	22.0
23	22.9	20.2	26.4	92	
24	22.6	21.1	27.4	97	0.4
25	22.7	19.9	27.4	91	9.5
26	22.2	17.6	27.4	88	
27	23.7	15.2	30.5	92	
28	19.4	18.2	20.5	74	62.2

Temperatura Media Mensual Febrero : : 21.50C

Humedad Relativa Media Mensual Febrero : : 87.28 %

Total Precipitaciones Febrero : : 255.7 mm.

Quadro 17 - Cómputo de Temperaturas, Humedad Relativa y Precipitaciones diarias, correspondientes a la primera quincena de marzo de 1977.
Est. Exp. "Las Brujas".-

FECHA	TEMPERATURA ° C.			HUMEDAD RELATIVA % promedio.	PRECIPITACION mm.
	Media	Mín. N	Máx.		
1	16.9	13.9	19.2	65	
2	18.0	11.7	23.8	74	
3	19.1	12.0	25.4	80	
4	22.3	16.0	28.8	84	
5	23.0	18.4	30.0	83	
6	23.8	20.0	28.7	92	4.0
7	21.7	20.1	24.9	94	37.1
8	18.8	17.2	22.0	94	1.4
9	21.9	16.4	27.3	97	5.8
10	20.1	18.0	21.8	76	28.0
11	18.2	14.8	22.2	83	
12	17.5	10.4	23.2	85	
13	18.7	15.2	22.7	91	
14	20.6	15.3	26.0	89	
15	22.0	16.2	29.0	85	
16	23.2	18.3	29.7	83	
17	21.7	14.2	29.2	81	
18	22.8	15.9	29.8	84	

Temperatura Media al 8 / 3. (1ª Cosecha) : 20.5°C

Humedad Relativa Media al 8 / 3. : 83.25 %

Total Precipitaciones al 8 / 3. : 42.5 mm.

Temperatura Media al 15 / 3. (2ª Cosecha) : 20.2°C

Humedad Relativa Media al 15 / 3. : 84.80 %

Total Precipitaciones al 15 / 3. : 76.3 mm.

Quadro 18 - Temperatura media diaria durante el período de conservación frigorífica, 9 - 3 - 1977 al 9 - 5 - 1977. Frigorífico JU.M.E.C.A.L., Cámara Nº 6.-

Fecha	Temp. Media	Fecha	Temp. Media	Fecha	Temp. Media
	°C		1977	20/4	0.30
9/3	0.11	30/3	0.33	21	0.75
10	0.17	31	1	22	0.56
11	0.11	1/4	2	23	1
12	0	2	1	24	0.60
13	0	3	0.63	25	0.30
14	0	4	1	26	0.55
15	0.27	5	1	27	0.57
16	0.33	6	0.25	28	0.63
17	0.92	7	1.44	29	0.56
18	1.13	8	0.75	30	0.66
19	1.80	9	1.20	1	0.30
20	2	10	1.17	2	0.55
21	1.2	11	1	3	0.44
22	0.5	12	1	4	0.40
23	0.63	13	0.63	5	0.67
24	0.22	14	0.88	6	0.88
25	0.3	15	0.75	7	0.50
26	0.90	16	0.75	8	0.80
27	0.67	17	0.50	9	0.86
28	0.25	18	0.25		
29	0.56	19			

Paulo Joyanes