

"EVALUACION DE RACIMOS DE CARDINAL (Vitis vinifera L.) TRATADOS CON ACIDO GIBERELICO Y ACIDO 4-CLOROFENOXIACETICO, PARA AUMENTAR EL TAMAÑO DE LAS BAYAS"

TESIS

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Gerardo Penilla Hernández

Como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo con especialidad en Fitotecnia

Junio de 1983

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

PAGINA DEL CONSEJO PARTICULAR

Esta tesis fué realizada bajo la dirección del Consejo Particular y aprobada y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

INGENIERO AGRONOMO EN:
FITOTECNIA

CONSEJO PARTICULAR:

ASESOR: M.S. ROBERTO HATCH LUNT

CONSEJERO: M.C. MARCO ANTONIO TERAN RIVERA

CONSEJERO: DR. DAMIAN MARTINEZ HEREDIA

Mi agradecimiento a:

- M.S. Roberto Hatch L., M.C. Marco A. Terán R. y al DR. Damián Martínez H. por la asesoría en la realización de este trabajo.
- M.C. Jesús Ayala I. y a M.C. Alfredo Serrano por la ayuda que me brindaron para la elaboración del análisis estadístico.
- Y a todos mis maestros y maestros de la escuela, y compañeros de clases.

Dedico este trabajo a mis Padres, que me supieron dar todo para que pudiera llegar hasta el final de esta etapa - de mi vida. A mis hermanos, por sus consejos y ejemplo, y a todas aquellas personas que han dado orientación a mi vida.

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
LITERATURA REVISADA	4
MATERIAL Y METODOS	17
RESULTADOS	20
DISCUSION	27
CONCLUSIONES	29
BIBLIOGRAFIA	31

INDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1) Análisis de varianza para el tamaño <u>me</u> nor de 10/16 pulgadas de diámetro	21
Tabla 2) Análisis de varianza para el tamaño <u>ma</u> yor de 10/16 y menor de 11/16 pulgadas de diámetro	21
Tabla 3) Análisis de varianza para el tamaño <u>ma</u> yor de 11/16 y menor de 13/16 pulgadas de diámetro	22
Tabla 4) Análisis de varianza para el tamaño <u>ma</u> yor de 13/16 pulgadas de diámetro	22
Tabla 5) Promedio en porciento de bayas clasifi cadas en base a la dosis, época de a- plicación y producto, todo bajo el ta- maño en que se clasificaron las uvas	23-26

RESUMEN

Actualmente la producción de uva de mesa en la región de Hermosillo se ha incrementado, basado en parte por los atractivos costos de venta del mercado internacional, obteniéndose así un mayor margen de utilidades. Debido a este aumento, se tiene una mayor competencia en el mercado, y para entrar a éste hay que tener un producto de calidad con el que se pueda competir. Parte de ésta, consiste en el tamaño de la baya. Se ha visto que el ácido giberélico y el ácido 4-clorofenoxiacético provocan en las bayas un aumento de tamaño. Algunos viticultores en la región reportan que la aplicación de ácido giberélico en bote al racimo ha aumentado el diámetro de los granos de Cardinal. Este experimento se llevó a cabo para determinar la influencia de los dos ácidos en: 1) % de aumento de tamaño en base al producto; 2) % de aumento de tamaño en base a la época de aplicación; 3) % de aumento de tamaño en base a la concentración de los productos.

En ninguno de estos tratamientos se obtuvo diferencia estadística. Sin embargo, visualmente si se observó un mayor incremento en el tamaño en comparación con el testigo.

INTRODUCCION

Actualmente Sonora es el primer productor, a nivel nacional, de uva. La producción estimada en 1982, para la Costa de Hermosillo fué de 18,000 toneladas, superada por la región de la Costa de Caborca que fué de 25,000. Estas cantidades son de uva de mesa e industrial. La Costa de Hermosillo tuvo una producción de 3,000 toneladas de uva para mesa; mientras que la Costa de Caborca, solamente fué de 1,000*.

De esta producción de uva de mesa, una grancantidad se destina al mercado internacional (E.E.U.U.); de ahí la importancia de producirla de primera calidad; esto dado por las normas tan exigentes que pide dicho país importador.

En estos momentos en que México requiere de divisas para mejorarse económicamente, ha influido marcadamente para que el viticultor trate de poner toda su producción en el país vecino, logrando así una mayor redituabilidad a su trabajo. Con más exportaciones y con el nuevo orden de mercado el vecino país exige una mayor calidad para el producto. Una de las normas que marca la calidad, y no solo esto sino que también un incremento en la demanda del consumidor, es el aumento del tamaño de las bayas; ya que se ha visto que

* Comunicación personal. Lic. Federico Miranda. Asociación Agrícola Local de Productores de Uva de Mesa.

el consumidor prefiere los frutos grandes a los frutos pequeño o de tamaño regular. El presente trabajo trata de cubrir este punto tan importante para obtener una mayor colocación del producto en el mercado. Este factor se puede mejorar mediante el uso de reguladores del crecimiento. Para este experimento se evaluaron dos de ellos: ácido giberélico (GA_3) y ácido 4-clorofenoxiacético (4-CPA).

LITERATURA REVISADA

La producción de uva de buena calidad es indispensable, así lo indican en forma definida los estudios sobre el movimiento de uvas a través de los grandes mercados del este de los Estados Unidos, los cuales fueron hechos durante varias estaciones por la Universidad de California. Lo señalado por estos estudios fué cierto para todas las variedades estudiadas y analizadas y para todas las condiciones de mercado. Mientras más altos fueron los precios, más amplias fueron las preferencias del mercado para el fruto de buena calidad. Esta, representa una combinación de racimos de tamaño medio, de uvas perfectas, uniformemente grandes, con el color característico, sabor agradable y textura de la variedad. Hay muchos factores que intervienen en la explotación de las vides y de las uvas de calidad. Algunos de ellos son un tipo más general, tales como la selección de la variedad; la localización climática; el tipo de suelo y las operaciones y las labores de cultivo; el riego y el combate de insectos y enfermedades. Otros factores son aquellos que afectan a la vid y a su fruto más directamente, tales como la poda, la cantidad de cosecha, el aclareo, la incisión anular o anillado y el empleo de reguladores de crecimiento de la planta (14).

Los reguladores del crecimiento de las plantas se han establecido como posibles auxiliares en las actividades de la viticultura. Weaver reportó los efectos benéficos de cierto número de sustancias en la formación de la variedad

"Black Corinth". A partir de estos reportes preliminares, la investigación ha adelantado rápidamente. Como resultado los tres compuestos siguientes se han señalado como los más prometedores: el ácido 4-clorofenoxiacético, el ácido benzotiazol-2-oxiacético y la giberelina (12, 14).

Desde los años 40's se han venido realizando una serie de experimentos en California, en plantas de vid; estos experimentos han sido enfocados a la obtención de racimos con bayas de mayor tamaño a lo normal. Agricultores en la Costa de Hermosillo, han probado aplicaciones de ácido giberélico en racimos de Cardinal y han obtenido buenos resultados, solo que aplicaciones foliares provocan un desorden fisiológico en el crecimiento, induciendo a la planta a un crecimiento vegetativo exuberante. Una solución es hacer estas aplicaciones con bote, lo cual aumenta considerablemente los costos de producción. Otra solución es hacer las aplicaciones del mismo producto en variedades sin semilla, ya que en éstas no provoca ese crecimiento exuberante (10, 13). También, en esta región, se han hecho aplicaciones comerciales con ácido 4-clorofenoxiacético, pero provocó un fuerte desgrane al momento de la cosecha y en el ampaque. Esto probablemente se debe a la alta concentración del producto o aplicaciones fuera de época*.

*Comunicación personal. Ingeniero Fernando Córdoba. Campo Agrícola "Milagro de Fátima". Hermosillo, Sonora.

Estos reguladores del crecimiento de las plantas adecuadamente empleados, producen efectos similares a la inci sión anular. Cuando uno de ellos se combina con esta inci sión se obtienen aun respuestas mayores a cuando se usa so la (14).

En muchas variedades de vid el cuajado de las vallas está determinado por la fecundación de los óvulos y desarrollo de la semilla como consecuencia de la polinización; sin embargo, a través de los siglos, la selección para tener caracteres especiales en el fruto, ha proporcionado va riedades en las que hay diferentes mecanismos de formación y cuajado del fruto. Estos funcionan para la formación de uvas sin semilla, parcialmente sin ellas o de semillas vacías. Algunas variedades exhiben estos tipos de forma- ción en los mismos racimos, produciendo uvas sin semilla. Un hecho más importante dentro de esta amplitud en la formación del fruto, es el comportamiento de ciertas variedades relativamente constante, para un tipo determinado de la formación de la uva. Por ejemplo "Black Corinth", difícilmente hay una huella de formación de semilla y en otras como la Thompson Seedless, el desarrollo de la semi- lla se termina con un aborto temprano del embrión y se con sidera a las uvas como sin semilla. En la "Chaouch", el desarrollo de la semilla se lleva a cabo, hasta que se for man cubiertas duras de la semilla de cerca del tamaño normal y luego, aborta el embrión y las semillas quedan vacías. En muchas variedades, el desarrollo de semilla es nor mal y se producen semillas viables (14).

Otros nombres que recibe el ácido 4-clorofenoxiacético, son: 4-CPA, ácido paraclorofenoxiacético y PCPA. Es una auxina, pertenece al grupo de los compuestos fenólicos (13).

En 1949 se descubrió que la aplicación del ácido 4-clorofenoxiacético en concentraciones de 2 a 10 ppm, realizadas 3 ó 4 días después de la antésis, podría reemplazar el anillado; la industria adoptó este método, como sustituto del antiguo. En la mayoría de las variedades, la aplicación induce un amarre de granos igual o mayor a la que se logra mediante el anillado, de modo que los granos producidos resultan de tamaño igual o mayor (5, 13).

En la variedad "Black Corinth", de acuerdo con Pearson (según Winkler) no hay desarrollo ovular más allá de la época de la floración. Partiendo de estos hechos, Olmo mostró que tanto el estímulo de la polinización como el nutricional resultante de la incisión anular, fueron necesarios para obtener una formación satisfactoria del fruto. Otros investigadores encontraron que la incisión anular puede reemplazarse completamente, si se asperjan a las flores abiertas con el ácido 4-clorofenoxiacético, o con la gibberelina. Entonces parece evidente, que la incisión anular aumenta el contenido de auxina y gibberelina de las flores y racimos. Algunas uvas se forman sin polinización y en ciertos casos, pueden persistir pero no teniendo auxina suficiente, difícilmente crecen. Aún las uvas que se forman por partenocarpia estimulativa permanecen pequeñas debido al a-

bastecimiento limitado de auxina en la ausencia total del desarrollo de semillas. La falta completa de semillas y - el tamaño pequeño del fruto de la variedad "Black Corinth", son características que la han hecho una de las variedades más importantes del mundo, sin embargo, en la actualidad, con el uso del anillado y de los reguladores del crecimiento se ha observado un marcado aumento en la demanda de frutas de mayor tamaño (14).

Plantas asperjadas con ácido 4-Clorofenoxiacético -- produjeron un buen amarre de bayas grandes. En algunas localidades las bayas resultantes del tratamiento fueron más pequeñas que aquellas llevadas a cabo que con el anillado, pero la mayoría de ellos fueron mayores. La aplicación se llevó a cabo en la floración completa. Para la región de Davis, el tratamiento en el que se obtuvo mejor resultado fué el anillado, sin la aplicación de 4-CPA, dando un peso promedio de las bayas de 0.55 gr. Para la región de Fresno, el mejor tratamiento fué la combinación del anillado y aplicaciones de 4-CPA a 20 ppm, logrando un promedio en el peso de las bayas de 0.6 gr. Donde se obtuvieron bayas más largas resultó una cosecha más pesada; sin embargo, la maduración fué más lenta. Los pedicelos de racimos tratados fueron tres o cuatro veces más gruesos que los testigos, - esto no causa desventaja alguna. En algunas estaciones o regiones donde la pudrición de racimos es común ocurre más pudrición en racimos tratados que anillados, probablemente porque el tamaño de la fruta asperjada es generalmente más grande que el de las vides anilladas. Durante las prime--

ras semanas después de la aplicación, las bayas asperjadas crecen mucho más rápido que las de plantas anilladas (3, 5, 14).

En California, las vides, asperjadas con esta sustancia, se han formado bien los granos y fueron generalmente más grandes que los de las vides que recibieron incisión. Resultados igualmente prometedores se han obtenido con este compuesto en la "Black Corinth", en Africa del sur. Para conseguir una buena formación, el racimo debe ser asperjado en forma integral. La asperción solo sobre el follaje no mejorará la formación (3, 14).

Mientras las concentraciones altas usualmente resultan en las bayas más grandes, la época de aplicación es muy importante. Racimos asperjados en floración completa producen muchas bayas que contienen semillas duras (71.8%) y al aumentar las concentraciones, se incrementa el número de estas bayas. Las semillas duras generalmente son vanas y en última instancia estas semillas no germinan. Una forma de evitar su formación es retrasando la aplicación una o dos semanas después de la floaración completa, pero tiene que aplicarse antes de la caída natural de las bayas. Sin embargo esto nos dá un promedio en el peso de las bayas menor, ya que al aplicar en floración completa obtenemos 0.48 gr y después de dos semanas se reduce a 0.37 gr, y si es después de la caída natural de las bayas hasta 0.30 gr (4,12).

Para variedades en que se tiene un buen amarre del -

fruto, se recomienda hacer la aplicación después de la caida natural de las bayas, esto debido a que el ácido ayuda a que se tenga una mayor fijación de los frutos y por lo tanto se tendrían racimos muy compactos. En uvas con semilla la aplicación de 4-CPA resulta una formación de bayas cortas. En la variedad "Thompson Seedless", fué aplicada con 15 ppm en junio 10, tiempo aproximado del raleo natural, y en cuatro fechas posteriores: junio 17, junio 24, julio 2 y julio 8. Los datos de la cosecha indicaron que cuando el regulador fué aplicado una semana después del raleo natural tuvo un efecto mínimo o nulo. Los pesos que se obtuvieron del fruto por caña fué: 19.4, 15.3, 14.8, 17.5 y 14.3, respectivamente para las fechas de aplicación, y 16.7 kg para el testigo. El peso por baya (gr) fué: 2.91, 2.77, 2.35, 2.44, 2.23 respectivamente y 2.30 para el testigo. Muchos racimos de las plantas aplicadas en junio 24, julio 2 y julio 8, mostraron más rajaduras y callosidades en pedúnculos, en los raquis, brazos y pedicelos. Como las bayas no estaban firmemente amarrados a los pedicelos, fueron fácilmente removidas de sus racimos. El anillado produjo el mayor incremento de la baya cuando se hizo inmediatamente después del raleo natural. La época más apropiada para aplicar el regulador es, por lo tanto casi igual que cuando se hace el anillado (9, 12, 14).

En experimentos realizados en diferentes épocas, se ha visto que la mejor época del anillado se debe hacer tan pronto como sea posible después de la caída natural de las flores impotentes. La incisión durante la caída, aumentará el número de granos que se forma, pero hace más compacto -

los racimos y eleva el costo de aclareo. El aumento en el tamaño del grano es menor, en cada retraso sucesivo de la incisión (14).

Aplicaciones hechas antes de la floración completa provoca un aumento de bayas pequeñas (9).

La concentración apropiada del 4-CPA varia de 15 ppm en Davis, 10 ppm en Fresno y en el desierto del Valle de Cochela 5 ppm, E.E.U.U. Las concentraciones más bajas aparentemente son suficientes en regiones más calientes. En algunas regiones, el compuesto solo, sin anillado, provoca bayas tan largas como la que produce el anillado y en otras la aplicación resultó menor. El incremento más grande las bayas resultó en las regiones más calientes del Valle de San Joaquin y las más bajas en las zonas más frías (4, 12).

En plantas aplicadas, los pedicelos fueron dos o tres veces que los testigos. Los pedicelos de las plantas que fueron anilladas o tratadas con 15 ppm, tuvieron cerca de tres veces más el diámetro que el testigo, los que fueron anillados y tratados a 15 ppm fueron de 1 a $1\frac{1}{2}$ más gruesos que aquellas en que solo se anilló. Se cree que el engrosamiento de pedicelos puede provocar una menor cantidad de bayas pequeñas y por lo tanto menos caída de éstas en almacenamiento y transporte. Un tratamiento fué hecho para determinar si las bayas de plantas tratadas, eran unidas más firmemente a los pedicelos. Las bayas que fueron aplicadas con 4-CPA estaban más firmemente unidos que los racimos no tratados. El testigo presentó una fuerza de jalon de 295 gr

mientras que para las tratadas fué de 413 gr., sin embargo, cuando se trató a la planta y además se anilló, de 602 gr - (2, 3, 11, 12, 14).

Cuando la aplicación de los compuestos está combinada con la incisión, el tamaño del grano aumenta aún más (11,- 14).

El anillado es usado comunmente para la producción de uva de mesa en "Thompson Seedless" por que incrementa el tamaño. Se probaron varios reguladores para determinar si los efectos que provocan podrían ser similares al anillado. De estas pruebas, el 4-CPA fué el mejor. Los incrementos en tamaño causados por el 4-CPA en plantas anilladas o no anilladas provocaron un aumento de 30 a 35 %. Si el regulador aumenta el tamaño de la baya en esta proporción, el aumento de la cosecha aumenta en esta proporción. Este se refleja en el peso del cultivo, sin embargo, el raleo es necesario para evitar una sobrecarga y un desarrollo de fruto de poca calidad. Cuando se produce una baya más larga el raleo debe ser más severo para prevenir el desarrollo de un racimo demasiado compacto (5, 12).

Es importante saber si los racimos deben ser completamente aplicados para producir incremento de la baya o si la asperción foliar es suficiente. Los racimos fueron encerrados en bolsas de papel para protegerlos de la aplicación, - mientras el follage era apliacto con ácido 4-Clorofenoxiacé-

tico a 15 ppm. Las bolsas fueron removidas alrededor de 2 horas después de la aplicación, cuando el producto se había secado. En la cosecha las bayas que habian desarrollado en los racimos embolsados estaban más largas que los testigos, pero no significativamente, pero el mejor aumento que se tuvo fué para las plantas que se trataron el racimo y el follage (5, 11, 14).

El 4-CPA retrasa un poco la madurez (5, 11, 12).

Las plantas asperjadas con el ácido 4-clorofenoxiacético generalmente desarrollan un crecimiento deforme a las hojas, parecido al que provoca el 2,4-D. Las pocas distorsiones no causan ninguna depresión en el crecimiento de la planta cuando el compuesto es aplicado en concentraciones de 20 a 40 ppm. En Fresno en concentraciones de 40 ppm puede provocar un cierto daño. La deformación que provoca el producto, no afecta en el follage para la siguiente estación ni tampoco acarrea ningun efecto sobre la producción (12, 14).

Entre los reguladores del crecimiento conocidos hasta el presente, el ácido giberélico, parece ser el compuesto más efectivo para aumentar el tamaño de las uvas de la "Thompson Seedless". El tiempo adecuado de la aplicación para obtener el incremento máximo, es el mismo que para el ácido 4-clorofenoxiacético o para la incisión anular, o sea inmediatamente después de la fragmentación de las flores imperfectas. Las asperciones tempranas causarán que se

formen más granos y resultará esto en racimos muy compactos. Si se retrasa, el aumento en el tamaño del grano es menor y mientras más prolongado sea éste, menor es el incremento - (14).

En las variedades de uva con semilla Weaver y McCune - reportaron que las aplicaciones después de la floración en concentraciones de 10 a 100 ppm incrementó el amarre, tamaño y color de la uva con semilla. En la India Krishnamurthi, - et. al. reportaron incremento en el amarre de la fruta de - 10 a 25 ppm y raleo en 50 ppm en la variedad "Pusa", sin se milla. A concentraciones mayores de 60 ppm redujo el amarre. Aplicaciones de 40 ppm causaron diferencia significativa en crecimiento, alargamiento y volumen, y a concentraciones mayores la respuesta fué menor, pero mejores que los testigos. En esta concentración no provocó cambio en los azúcares y ácidos (1, 10).

Una concentración de ácido giberélico de 50 ppm, probable mente es muy alta para utilización comercial, dió un creci miento más grande pero no significativo. Cuando la asperci ón se combino con la incisión anular el incremento fué mayo r pero todavía fué solo significativo con 50 ppm o mayor. Con la aspersión de 1000 ppm, los granos aumentaron generalmen te de forma notable, pero algunos permanecieron pequeños y partes de la cutícula de otros se volvieron muy corchosas. Con las concentraciones más bajas, los pedicelos fueron engro sados ligeramente, pero la adherencia a los granos no mejo ró. Con las concentraciones más altas la estructura del raci mo fué más gruesa, pero muy quebradiza. Al añadir ácido -

4-clorofenoxiacético a la aspersion, se mejoró la adherencia del grano. A medida que la concentración de los tratamientos se aumentó, los granos se volvieron más largos. Por ejemplo, cuando únicamente se anilló, la relación entre la longitud del grano y el diámetro fué de 1.28,* mientras que con la incisión y la aspersion con ácido giberélico a 50 ppm, esta relación fué de 1.43, que no es una diferencia muy grande pero definitivamente notable para el fruto empacado. Un efecto similar sobre el alargamiento del grano ha sido reportado para granos sin semilla (6, 14).

En variedades sin semilla, la maduración se afecta muy poco por la aspersion de giberelina, ya que han sido iguales las cosechas de las vides tratadas y las del testigo. Con un tamaño mayor del grano, las vides asperjadas generalmente cargaron más cosecha y la maduración en consecuencia se retrasó. Los aumentos máximos y los resultados más uniformes, se obtuvieron cuando los racimos se bañaron completamente con la aspersion. La experiencia he mostrado que los resultados son mejores, cuando la incisión anular se combina con la aspersion de giberelina (6, 13, 14).

La variedad de "Black Corinth", fué asperjada con AG_3 a 100 ppm, 4-CPA a 50 ppm o benciladenina a 1000 ppm. Cerca de 5 días después de la antesis. Las concentraciones de proteínas, RNA y DNA en las bayas, fue medida a 0, 1, 6, 12, 24, 46 y 96 días después del tratamiento. En los frutos tratados con GA_3 ó 4-CPA, los 3 componentes fueron marcadamente incrementados al compararlos con los frutos no tratados

durante las primeras 24 horas después del tratamiento (8).

Una defoliación de la planta al 50% reduce el peso de las bayas en Thompson Seedless. Aplicaciones con ácido giberélico o 4-CPA en viñas defoliadas en un 50% no se observó ninguna reducción de peso. El 4-CPA por el contrario lo aumentó significativamente. El ácido giberélico aumentó la actividad en las bayas jóvenes en las plantas con y sin defoliación. Se obtuvieron incrementos en el peso de las bayas de 3, 28 y 44%, en tratamientos de plantas defoliadas - al 50% y asperjadas con GA₃; sin defoliar y con 4-CPA; y - sin defoliar con GA₃, respectivamente. El 4-CPA aplicado a una concentración de 20 ppm antes de la antesis en vides fo- liadas o defoleadas causó la absición de todas las flores - (7).

MATERIAL Y METODOS

Este experimento se realizó en el viñedo El Alamito, cerca de San Pedro El Saucito, 15 km. al norte de Hermosillo. Es un viñedo en que las plantas tienen una edad de 7 años de establecidas, en plena producción. El tipo de poda que se efectuó es el de cordón bilateral, dejando de 12 a 16 espuelas por planta.

El manejo que recibió el cuadro, que sirvió para el experimento, en lo que se refiere a aplicaciones de azufre, control de malezas, riegos y desbrotos a la planta fué el mismo que se le da a un viñedo comercialmente. El despunte de racimos fué de 1 cm y se realizó una semana antes de la floración. Las plantas tuvieron una carga de 24 a 28 racimos. Se hizo una defoliación para lograr una mayor penetración de aire y luz, en la parte media de la planta, y se realizó una semana antes del anillado de la planta. El anillado se realizó cuando la planta presentaba un 5%, aproximadamente, de coloración, utilizandose cuchillas de 3/16 de pulgada. Se seleccionaron los mejores surcos, y dentro de éstos las mejores plantas, cuidando de que fueran seguidas, de tal manera que no se tuvieran plantas intermedias. Ya que se marcaron las plantas se pasó a la selección de racimos y al etiquetado de éstos. Se tomaron dos racimos por planta, uno de cada lado del cordón.

El diseño experimental con que se llevó a cabo el experimento, fué bloques al azar con 16 tratamientos y 3 repeticiones. Los productos que se aplicaron fueron: ácido

giberélico y ácido 4-clorofenoxiacético. Cada uno de éstos productos bajo 4 concentraciones; para AG₃: 0, 5, 10 y 20 ppm; y para 4-CPA: 0, 2, 4 y 8 ppm. Cada producto se aplicó en dos épocas, pero sin repetir la aplicación a un mismo racimo; la primera fecha se hizo cuando el fruto medía, aproximadamente, 2.5 mm de diámetro, y la segunda aplicación se realizó cuando el fruto contaba con un tamaño aproximado de 5.0 mm. La primera aplicación se realizó el 30 de abril, y la segunda fecha el 7 de mayo. A estas soluciones se les agregó un surfactante Triton-B-1956 (20 ml por 100 lt de agua). Las aplicaciones se realizaron con el sistema de bote. Se tomaba un racimo y se sumergía en un bote el cual contenía la solución apropiada para determinado tratamiento.

Se cosechó la fruta el 21 de junio. Conforme se cortaban los racimos de la planta se iban metiendo en bolsas de plástico, para posteriormente ponerse en cuartos fríos. Se realizó bajo este sistema ya que se llevaron varios días en la medida de las bayas y esto disminuiría en un buen porcentaje un aceleramiento en la madurez y pérdida de agua por deshidratación por las altas temperaturas que imperan en esa temporada. Para tomar los datos se sacaba una bolsa con las uvas refrigeradas, se desgranaban los racimos en una charola y se clasificaban de acuerdo a su tamaño*: menores de 10/16, de 10/16 a 11/16, de 11/16 a -

* Los tamaños se dan en pulgadas esto debido a que la uva de mesa se rige bajo este sistema de medida cuando se usa para exportación.

13/16 y mayores de 13/16 pulgadas de diámetro. Se midió --
la fruta con una serie de anillos graduados a diferentes ta
maños. La clasificación y medida se realizó en 3 días.

RESULTADOS

Al clasificar las uvas bajo cuatro tamaños, no se observó diferencia estadística, pero se vió que en las aplicaciones de la segunda época a 5.0 mm, se observó un marcado aumento con los dos productos en cuanto al tamaño, sin embargo no fué estadísticamente significativo.

Una característica que se observó fué de que en los racimos tratados se mostró una mayor adherencia del fruto al racimo, y sobre todo en los tratados con 4-CPA.

En la tabla 5 se pueden observar los promedios en porcentaje para cada variable que se estudió. En el tamaño, aunque no se tomó como una variable pero si sirvió para agrupar y clasificar los resultados obtenidos en las variables del experimento, podemos observar que la mayor cantidad de uvas se obtuvo en el tamaño de 11/16 a 13/16, obteniéndose un porcentaje de 52.22, esto es que estuvo por arriba de la mitad del total de uvas.

En las tablas 1, 2, 3, y 4 se observa que la dosis, para los dos productos, fué la que más provocó una alteración en el tamaño, aumentandolo o disminuyendolo como se nota en la tabla 5 (tamaño mayor de 10/16 y menor de 11/16 con AG₃ aplicado cuando la baya tenía 5.0 mm y en las diferentes dosis). Para las interacciones, de las primeras cuatro tablas, también se observa que la variable que más altera los resultados es la dosis.

Tabla 1. Análisis de varianza para el tamaño menor de 10/16 pulgadas de diámetro.

Fuente	G.L.	S.S.	M.S.	F.C.	F _{0.05}
Bloque	2	23.067	11.533	0.148	3.32
Dosis	3	251.114	83.704	1.079	2.92
Epoca	1	69.938	69.938	0.901	4.17
Producto	1	11.840	11.840	0.152	4.17
Interacciones dobles					
Dosis y Epoca	3	31.989	10.663	0.137	2.92
Dosis y Producto	3	102.145	34.048	0.439	2.92
Epoca y Producto	1	12.689	12.689	0.163	4.17
Interacción total					
D. E. P.	3	626.751	208.917	2.639	2.92
Error	30	2326.723	77.557		
Total	47	3456.259			

Tabla 2. Análisis de varianza para el tamaño mayor de 10/16 y menor de 11/16 pulgadas de diámetro.

Fuente	G.L.	S.S.	M.S.	F.C.	F _{0.05}
Bloque	2	33.668	16.834	0.271	3.32
Producto	1	0.755	0.755	0.012	4.17
Epoca	1	24.424	24.424	0.393	4.17
Dosis	3	270.135	90.045	1.452	2.92
Interacciones dobles					
Producto y Epoca	1	21.843	21.843	0.352	4.17
Producto y Dosis	3	115.760	38.586	0.622	2.92
Epoca y Dosis	3	404.361	134.787	2.173	2.92
Interacción total					
P. E. D.	3	234.569	78.189	1.261	2.92
Error	30	1860.068	62.002		
Total	47	2965.585			

Tabla 3. Análisis de varianza para el tamaño mayor de 11/16 y menor de 13/16 pulgadas de diámetro.

Fuente	G.L.	S.S.	M.S.	F.C.	F _{0.05}
Bloque	2	12.07	6.035	0.030	3.32
Producto	1	3.701	3.701	0.018	4.17
Epoca	1	73.829	73.829	0.377	4.17
Dosis	3	235.100	78.367	0.400	2.92
Interacciones dobles					
Producto y Epoca	1	6.593	6.593	0.033	4.17
Producto y Dosis	3	686.916	228.910	1.170	2.92
Epoca y Dosis	3	228.432	76.140	0.389	2.92
Interacción total					
P. E. D.	3	953.680	317.893	1.626	2.92
Error	30	5865.045	195.500		
Total	47	8065.205			

Tabla 4. Análisis de varianza para el tamaño mayor de 13/16 pulgadas de diámetro.

Fuente	G.L.	S.S.	M.S.	F.C.	F _{0.05}
Bloque	2	25.718	12.359	0.033	3.32
Producto	1	1.566	1.566	0.004	4.17
Dosis	3	639.986	213.328	0.579	2.92
Interacciones dobles					
Producto y Epoca	1	24.926	24.926	0.067	4.17
Producto y Dosis	3	1918.400	639.466	1.734	2.92
Epoca y Dosis	3	1932.614	644.204	1.747	2.92
Interacción total					
P. E. D.	3	251.957	83.985	0.227	2.92
Error	30	11061.141	368.704		
Total	47	15962.963			

Tabla 5. Promedio en porcentaje, de bayas clasificadas en base a la dosis, época de aplicación y producto, todo bajo el tamaño en que se clasificaron las uvas.

TAMAÑO (Pulgadas)	TAMAÑO (%)	PRODUCTO (%)	EPOCA (mm)	EPOCA (%)	DOSIS (ppm)	DOSIS (%)
Menor de 10/16	12.21	AG ₃	2.5	14.84	0	5.67
					5	20.21
					10	22.78
			5.0	8.85	0	10.19
					5	7.83
					10	5.03
	11.84	4-CPA	2.5	13.68	0	15.59
					2	9.06
					4	14.93
			5.00	11.47	8	15.14
					0	12.49
					2	6.97
				4	14.97	
				8	11.46	

Continuación tabla 5.					
TAMAÑO (Pulgadas)	TAMAÑO (%)	PRODUCTO (%)	EPOCA (mm)	DOSIS (ppm)	DOSIS (%)
			2.5	0	7.29
				5	16.83
				10	13.58
				20	9.27
		AG3	5.0	0	23.35
				5	8.15
				10	5.65
				20	9.52
Mayor de 10/16 a Menor de 11/16	11.81		2.5	0	15.81
				2	10.08
				4	11.07
				8	16.16
		4-CPA	5.0	0	16.72
				2	5.34
				4	10.14
				8	10.07

Continuación tabla 5.							
TAMAÑO (Pulgadas)	TAMAÑO (%)	PRODUCTO (%)	EPOCA (mm)	DOSIS (ppm)	DOSIS (%)		
Mayor de 11/16 a Menor de 13/16	52.22	AG ₃	52.50	2.5	51.63	0	55.59
						5	54.10
						10	46.81
						20	50.03
	52.22	AG ₃	52.50	5.0	53.37	0	59.35
						5	58.17
						10	60.54
						20	35.42
	52.22	4-CPA	51.95	2.5	50.33	0	44.82
						2	50.49
						4	55.95
						8	49.61
52.22	4-CPA	51.95	5.0	53.57	0	59.72	
					2	43.39	
					4	48.20	
					8	59.98	

Continuación tabla 5.						
TAMAÑO (Pulgadas)	TAMAÑO (%)	PRODUCTO (%)	EPOCA (mm)	DOSIS (ppm)	DOSIS (%)	
Mayor de 13/16	23.75	AG ₃	2.5	0	31.42	
				5	8.76	
				10	16.80	
			20	30.00		
			5.0	0	7.08	
				5	25.81	
		10		28.75		
		4-CPA	23.59	2.5	0	23.50
					2	29.89
					4	18.86
				8	19.05	
				5.0	0	11.03
2	41.24					
4	26.66					
			8	18.53		

DISCUSION

Los resultados que se obtuvieron se pueden considerar como optimistas, ya que según El-Zeftawi (4) la aplicación se debe realizar antes de la caída natural de las bayas, esto es después de la floración completa. Sproule y Stannard (9) encontraron que si la aplicación se hace antes de la floración completa provoca un aumento de pequeñas bayas. Gifford y Weaver (5, 12) en experimentos realizados en variedades de uva con semilla observaron que si la aplicación se retrasa una o dos semanas después de la caída natural de las bayas no provoca aumento en las bayas o hasta puede acarrear una reducción en estas. Probablemente éste pudo haber sido un factor que influyó grandemente, ya que la aplicación se realizó para esas fechas.

Otro factor que afectó fué la variedad, la mayoría de los trabajos realizados hablan de variedades sin semilla (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), ya que las bayas, por la misma ausencia de semilla, carecen o mas bien cuentan con una baja cantidad de reguladores del crecimiento para el desarrollo del fruto, al hacer la aplicación de reguladores exógenos, la planta los asimila eficazmente, originado así un buen efecto en el tamaño. Weaver (12) encontró que las aplicaciones de 4-CPA provocaban un aumento en el fruto de hasta 35 % con respecto al testigo y esto, por lo tanto en el mismo porcentaje para la producción total de la cosecha.

Varios autores, entre ellos Celestre y Dhindsa (2, 3), encontraron que tanto el 4-CPA como el ácido giberélico

provocan un engrosamiento de los pedúnculos donde se insertan las bayas, trayendo como consecuencia una mayor fijación del fruto a sus pedicelos. Al momento del desgrane para medir las bayas, se pudo constatar lo anterior.

Como se puede observar en la tabla 5, para ciertos tratamientos, a simple vista se puede decir que sí se tendría una diferencia estadística con respecto al testigo, sin embargo no la hay, esto es debido a que al promediar esos datos con otros, en que los testigos aumentan su porcentaje se disminuye el que podríamos afirmar que tendría una marcada diferencia. Una forma de corregir o disminuir el error y así poder lograr una diferencia estadística es aumentando el número de repeticiones y la cantidad de racimos tratados por planta.

CONCLUSIONES

Considerando los resultados obtenidos y las observaciones efectuadas durante el transcurso del experimento, se concluye lo siguiente:

- 1).- No hay diferencia estadística para los productos y sus dosis así como para las épocas de aplicación.
- 2).- Se observó una influencia de los productos, con respecto al tamaño de la baya, bajo el aspecto de las dosis.
- 3).- Se observó que los productos influyen en la fijación de las bayas a sus pedicelos, logrando una mayor adherencia. Esto fue más marcado para el 4-CPA.

En base a lo experimentado se recomienda lo siguiente:

- 1).- Experimentar en variedades con y sin semilla probando los mismo productos pero en diferentes épocas y concentraciones, aumentando las del 4-CPA.
- 2).- Analizar los efectos de los reguladores en la maduración del fruto y como afecta para la salida en el mercado. Analizar como afectan en el desgrane.
- 3).- Aumentar las repeticiones, y sobre todo el número de racimos por unidad experimental.

- 4).- Probar combinaciones o aplicaciones separadas de los -
productos y hacer posibles repeticiones de aplicación a
un mismo racimo.

- 5).- Aplicar con bote y al follage para ver diferencias y --
ventajas, ya que el 4-CPA causa pequeños daños pareci--
dos al del 2,4-D.

BIBLIOGRAFIA

- 1).- Blaha, Josef. 1963. Influence of gibberellin acid on the grapevine and its fruit in Czechoslovakia. - Amer. J. Enol. Vitic. 14 (3): 161-163.
- 2).- Celestre, M.R. 1963. The effects of gibberellic acid - and 4-chlorophenoxyacetic acid on Ohanes grapes. Riv. Vitic. Enol. 16: 359-368. (Original no consultado tomado de Hort. Abst. 34 (1): 534).
- 3).- Dhindsa, G.S., and J.C. Bakhshi. 1969. Effect of 4-CPA, GA, Kinetin and Sevin on berry drop and fruit quality in Beauty Seedless grapes. Punjab. Hort. J. 9: 169-176. (Original no consultado tomado de Hort. Abst. 41 (3): 6304).
- 4).- El-Zeftawi, B.M., and H.L. Weste. 1970. Effects of -- girdling and parachlorophenoxyacetic acid and gibberellic acid sprays on yields and quality Zante Currant. Hort. Res. 10: 74-77. (Original no consultado tomado de Hort. Abst. 41 (1): 898).
- 5).- Gifford, E. M. Jr., and R. J. Weaver. 1960. Effects of 4-chlorophenoxyacetic acid and girdling on the - anatomy of Black Corinth grapes. Amer. J. Enol. - Vitic. 11 (3): 140-144.
- 6).- Kasimatis, A. N., R. J. Weaver, R. M. Pool, and D. D.

- Halsey. 1971. Response of " Perlette " grape berries to gibberellic acid applied during bloom - or at fruit set. Amer.J.Enol.Vitic. 22(1):19-23.
- 7).- Sidahmed, O. A., and W. M. Kliewer. 1980. Effects of - defoliation, gibberellic acid and 4-chlorophenoxyacetic acid on growth and composition of Thompson Seedless grape berries. Amer. J. Enol. Vitic. 31 (2): 149-153.
- 8).- Soleimani, A., W. M. Kliewer, and R. J. Weaver. 1970. Influence of growth regulators concentration of protein and nucleic acids in " Black Corinth " grapes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95(2): 143-146.
- 9).- Sproule, R. S., and M. C. Stannard. 1971. Growth regulators improve Sultana grapes. Hort. Abst. 41 -- (3): 6305.
- 10).- Venkataratnam, L. 1964. Effect of gibberellic acid on Anab-E-Shahi grape (*Vitis vinifera*). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 84: 255-258.
- 11).- Weaver, R. J. 1953. Further studies on effects of --- 4-chlorophenoxyacetic acid on development of --- Thompson Seedless and Black Corinth grapes. --- Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 61: 135-143.
- 12).- Weaver, R.J. 1955. Grape production. Agricultural Experiment Station the New Mexico College of Agri--

culture and Mechanic Arts. Bull. # 349.

- 13).- Weaver, R.J. 1976. Reguladores del crecimiento de -
las plantas en la agricultura. Ed. Trillas. Mé-
xico. pp. 92-98.
- 14).- Winkler, A.J. 1976. Viticultura. C.E.C.S.A. Cuarta
impresión. México. pp. 156-158, 363-389.