

UNIVERSIDAD DE SONORA

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

**INFLUENCIA DE BROTACIONES TEMPRANAS INDUCIDAS POR CIANAMIDA
Y FECHAS DE PODA SOBRE FRUCTIBILIDAD DE YEMAS EN VID CV.
"FLAME SEEDLESS".**

T E S I S

Antonio Montiel Monreal

OCTUBRE DE 1998



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

Influencia de brotaciones tempranas inducidas por cianamida y fechas de poda sobre fructibilidad de yemas en vid cv. "Flame Seedless".

TESIS

Sometida a la consideración del
Departamento de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

Por

Antonio Montiel Monreal

Como requisito parcial para obtener el
Título de Ingeniero Agrónomo
Fitotecnista.

Octubre de 1998



Esta tesis fue realizada bajo la dirección del consejo particular y aprobada y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

CONSEJO PARTICULAR

ASESOR:



M.C. ARTURO RAYA SAAVEDRA

CONSEJERO:

ING. MANUEL DE J. VALENZUELA RUÍZ

CONSEJERO:



M.C. JESÚS LÓPEZ ELÍAS

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| INDICE DE CUADROS..... | v |
| INDICE DE GRAFICAS..... | vi |
| RESUMEN..... | vii |
| INTRODUCCION..... | 1 |
| REVISION DE LITERATURA..... | 4 |
| 2.1 La yema..... | 4 |
| 2.1.1. Tipos de yema según la estructura..... | 4 |
| 2.1.2. Tipos de yema según la posición..... | 4 |
| 2.1.3. Factores que influyen en la fertilidad de yema..... | 5 |
| 2.2. Reposo..... | 10 |
| 2.2.1. Significado de reposo..... | 10 |
| 2.2.2. Categorías del reposo..... | 10 |
| 2.2.3. La temperatura en el reposo..... | 11 |
| 2.2.4. Unidades frío..... | 12 |
| 2.2.5. Método de Da Mota..... | 13 |
| 2.3. La poda..... | 14 |
| 2.3.1. Objetivos de la poda..... | 14 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3.2. Intensidad de la poda..... | 15 |
| 2.4. Cianamida..... | 16 |
| 2.4.1. Función de la cianamida..... | 16 |
| 2.4.2. Concentraciones de cianamida..... | 16 |
| MATERIALES Y METODOS..... | 20 |
| RESULTADOS Y DISCUSIONES..... | 23 |
| CONCLUSIONES..... | 30 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 32 |
| APENDICE..... | 35 |

INDICE DE CUADROS

| | Pág. |
|--|------|
| Cuadro 1. Valor de la temperatura para calculo de unidades frío..... | 13 |
| Cuadro 2. Tratamientos de fechas de poda y aplicación de Dormex en el cv. Flame Seedless..... | 20 |
| Cuadro 3. Variación de la fructibilidad de yemas encontrada en los diferentes tratamientos y bloques..... | 24 |
| Cuadro 4. Resultados del análisis estadístico con respecto a fructibilidad de yemas (en %) en el cv. Flame Seedless..... | 24 |
| Cuadro 5. Análisis de varianza..... | 36 |
| Cuadro 6. Estadísticas de frío acumulado durante otoño – invierno en Hermosillo (número de horas con temperaturas entre 0 y 10°C)..... | 36 |
| Cuadro 7. Estadísticas de frío efectivo acumulado durante otoño – invierno en Hermosillo, numero de horas con temperaturas entre 0 y 10°C con disminución diaria del número de horas con temperaturas mayores que 25°C..... | 37 |

INDICE DE GRÁFICAS

| | Pág. |
|--|------|
| Gráfica 1. Efecto de la fecha de poda y aplicación de cianamida sobre el porcentaje de fructibilidad de yemas en el cv. Flame Seedless..... | 25 |
| Gráfica 2. Efecto de las fechas de poda y aplicación de cianamida sobre el porcentaje de yemas con doble primordio floral (PF) en el cv. Flame Seedless..... | 26 |
| Gráfica 3. Efecto de las fechas de poda y aplicación de cianamida sobre el porcentaje de yemas muertas en el cv. Flame Seedless..... | 27 |
| Gráfica 4. Efecto de la fecha de poda y aplicación de cianamida sobre el porcentaje de yema vegetativas en el cv. Flame Seedless..... | 29 |

RESUMEN

Sonora es el principal productor de vid a nivel nacional, ocupando el 64% de la superficie con 28,000 ha. Este estado cuenta con condiciones de clima para este cultivo; por lo que se puede destinar su producción a destilados vínicos, jugos, pasa y consumo en fresco o uva de mesa, considerándose los dos últimos productos como de exportación en un 80%.

Dada la importante ventana comercial de exportación que puede aprovechar el estado de Sonora, en los viñedos se llevan a cabo prácticas muy importantes para la obtención de cosechas tempranas y lograr mejores precios en el mercado exterior, algunas de estas prácticas son fechas de poda tempranas y aplicaciones de cianamida.

Con el presente trabajo se determinó la influencia de estas practicas sobre la fructibilidad de las yemas y por lo tanto rendimientos del siguiente ciclo, debido a que la planta fue sometida a condiciones diferentes a las de su desarrollo normal.

Se llevaron a cabo cuatro tratamientos en diciembre de 1995, siendo estos la aplicación de dosis de Cianamida, (Dormex a 8% y 4+4%) en dos fechas de poda (8 y 15 de diciembre). Posteriormente, del 20 de noviembre al 15 de diciembre de 1996 se recolectó material brotado (varetas uniformes) de

cada tratamiento para analizar la fructibilidad de las yemas en un microscopio de disección, bajo el método de desescamado de yemas.

De esta manera se observó que el tratamiento que mas afectó la fructibilidad de las yemas fue el de 8% DORMEX y poda el 8 de diciembre, el tratamiento que obtuvo una respuesta mas favorable con respecto a fructibilidad fue el de 8% DORMEX y poda el 15 de diciembre.

INTRODUCCION

Los principales estados productores de vid en el ámbito nacional y en importancia descendente son: Sonora, Zacatecas, Baja California, Coahuila, Aguascalientes y otros, conformando una superficie de 45,200 ha., con una producción nacional total de 504,000 toneladas, de las cuales se destinan 286,000 para aguardiente, 20,000 para concentrados, 110,000 para pasa y 88,000 para vid mesa.

Sonora ocupa el 64% de la superficie de la vid en el ámbito nacional con 28,000 ha. En cuanto a producción nacional, Sonora contribuye con el 89% de la vid de mesa, siendo el 75% exportada y el 25% a mercado nacional; en vid industrial participa con el 58% de la producción nacional.

Debido a la superficie que explota, la producción generada y la diversidad de productos, como lo son: destilados vínicos, vid pasa y vid de mesa, se considera el estado más importante en el ámbito nacional en explotación vitícola, a diferencia de los estados restantes con menor superficie y una explotación básicamente enológica de este producto.

En Sonora la vid se encuentra distribuida en 2 regiones, la región de Hermosillo y la región de Caborca, conformándose la primera por las zonas Costa de Hermosillo, Sahuaral, Pesqueira y Carbó. Ambas regiones logran

entrar favorablemente a la ventana comercial para exportación de vid mesa, siendo más ventajosa en el caso de la región de Hermosillo, ya que debido a la precocidad de sus cosechas obtiene mejores precios. Dada la ventaja comercial que puede obtener al salir en fechas tempranas al mercado; se llevan a cabo diferentes prácticas en los viñedos con el fin de lograr buenos rendimientos y producciones tempranas, por lo que en este trabajo se evaluó la importancia de dos prácticas claves en la producción de vid de mesa, en la zona de la Costa de Hermosillo; las cuales fueron fechas de poda y aplicación de cianamida.

En cuanto a la poda, la fecha generalizada para la vid de mesa en la región Costa de Hermosillo es del 15 de diciembre al 15 de enero, provocando brotaciones mas tempranas a medida de que esta se lleve a cabo mas temprano, aunque esto ocasiona brotaciones desuniformes.

Con respecto a la cianamida, este producto se ha venido utilizando para mejorar la brotación, uniformizarla y adelantarla. La aplicación se hace inmediatamente después de la poda; usando dosis mas altas en podas tempranas y la dosis se disminuye a medida que la fecha de poda se va haciendo más tardía.

Se considera que existe una problemática con respecto a la influencia de cianamida y fechas de poda; ya que la fecha de aplicación de cianamida inmediata a la poda, la forma de aplicación y la dosis aplicada, influyen en el adelanto del ciclo fenológico (ventaja), pero esto provoca una menor

luminosidad y afecta la temperatura de las yemas, en la primavera que es cuando éstas inician su formación y a la vez se inicia su diferenciación (desventaja), por consiguiente esto podría afectar los rendimientos del siguiente ciclo al influir en la fructibilidad de las yemas.

REVISION DE LITERATURA

2.1. La yema

2.1.1. Tipos de yema según la estructura.

Por la naturaleza de las estructuras que contienen, las yemas pueden ser yemas de hoja o yemas de fruto. La primera es un broto estéril rudimentario, esto es, se alarga un brote que da solo hojas. Una yema de fruto contiene un brote que tiene hojas rudimentarias y racimos. Cuando una yema de este tipo se desenvuelve, produce un brote hojoso que da de uno a cuatro (usualmente dos) racimos florales colocados en oposición a las hojas en el tercero y cuarto, cuarto y quinto o quinto y sexto nudos, contados a partir de la base. La posición de los racimos, así como su número por brote, es una característica de la variedad (Winkler, 1984).

2.1.2. Tipos de yema según la posición

Por su posición en la vid, nosotros contamos con dos tipos de yemas las cuáles son denominadas como yemas axilares o latentes.

Las yemas de hojas y de fruto en la vid, normalmente salen de la axila de la hoja y por eso son llamadas yemas axilares (Winkler, 1984).

En la axila de la hoja siempre existen dos yemas: una denominada latente o principal y otra lateral. La yema principal se forma primero, luego comienza a desarrollarse la yema lateral, la cual cuando brota en la misma temporada, da origen a un brote lateral o femineña. Si ello no ocurre se pierde para la temporada siguiente.

La yema principal es compuesta y normalmente contiene yemas en su interior denominadas primaria, secundaria y terciaria. Si se producen heladas que dañen el brote primario, existe la opción de que broten las otras dos yemas (Sepulveda, 1985).

2.1.3. Factores que influyen en la fertilidad de la yema

Uno de los principales factores que influyen en la fertilidad de yemas es el genético, o sea son características propias del cultivar. Debido a que las diferentes variedades llevan a cabo su fructificación en diferentes posiciones de las yemas, se poda a distintos largos o números de yemas, para obtener la mayor expresión del cultivar en términos de yemas y para obtener la mayor expresión del cultivar en términos de producción de fruta.

Es por eso que hay variedades que se podan a espolones de dos yemas y en otras es necesario dejar las yemas intermedias y terminales que sería la poda de caña.

La diferenciación de yemas es una etapa en la cual se van formando las partes del brote, que se encuentran dentro de la yema primaria.

Los factores climáticos inciden sobre la inducción y diferenciación de yemas, entre ellos los más importantes son la temperatura y la luz; la temperatura ejerce su efecto sobre el mesoclima (clima que afecta un área determinada) y sobre el microclima que es el que afecta a la planta.

Respecto al factor luz, su efecto sería más bien a nivel de la planta, es decir, es el microclima y su efecto va a estar determinado por la frondosidad de la vegetación. Se ha visto un efecto negativo del sombreado sobre la fertilidad de la yema. Es por ello que se prefiere escoger madera y yemas que estuvieron soleadas durante el período de inducción y diferenciación, para dejar como material de poda.

Otros factores que influyen en la inducción y diferenciación de yemas son el estrés hídrico, nutrición mineral y poda (Sepulveda, 1985).

La reducción de la fructibilidad de yemas en vides tratadas con Dormex o enfriamiento evaporativo es probablemente provocado por la brotación temprana, influyendo más temprano en el desarrollo de la composición de las yemas durante la temporada de crecimiento. Las condiciones ambientales tempranas en la temporada podrían incluir bajas temperaturas, longitud de días

más corta y menor radiación solar total. Estos factores han estado mostrando una reducción en la fructibilidad en vid y otros cultivares perennes leñosos. En un experimento hecho en el Valle de Coachella se aplicó Dormex durante el invierno de 1992-1993 y esta aplicación coincide con una baja en la fructibilidad de las yemas analizadas después de la aplicación, habiéndose llevado un análisis de yemas antes de la aplicación (Williams, 1993).

En un experimento se concluyó que en el cv. Thompson Seedless el sombreado reduce el número de yemas latentes, el porcentaje de yemas que brotan la temporada siguiente a su formación, la fructibilidad de yemas y finalmente el rendimiento. Se reporta en el experimento que la yemas que no brotaron estaban muertas y su requerimiento de frío había sido satisfactorio (Hopping, 1977).

También se encontró que la brotación de yemas y la fructibilidad decrecen en la variedad Thompson Seedless cuando las cañas fueron sombreadas por el follaje la temporada previa a la cosecha. Sin embargo los factores anteriores no fueron afectados por la necrosis de yemas (May et al., 1976).

En otro experimento se llevo a cabo un estudio de gabinete durante el desarrollo de las yemas al final de la primavera cuando el sombreado tiene el mayor efecto sobre la iniciación del primordio floral. Observándose aquí que a

mayor intensidad de la luz hay un incremento tanto en el número como en el tamaño del primordio floral (May et al., 1963).

En estudios hechos en Chile a través de la disección de yemas, se encontró que por un período de cuatro años (1984-1987), la necrosis de yemas en la variedad Thompson Seedless oscila entre un 40 y un 60% en las principales áreas productoras de vid de mesa. Observaciones hechas indicaron que el problema era más severo en esos viñedos con intensa área foliar, alto vigor en cañas y brotos y un intenso sombreado del material de producción del siguiente año (Naito et al., 1986).

En 1990 en la región de Caborca (campo experimental) se llevó a cabo un trabajo en el cultivar Thompson Seedless con el objetivo de identificar cuando ocurre la iniciación y cual es la dinámica de los primordios de inflorescencia, con el fin de sentar las bases para las investigaciones futuras sobre factores que afectan la fructificación. A intervalos semanales se cortaron cuatro cañas y se observó bajo el microscopio el estado de desarrollo de las yemas.

Los primeros primordios de inflorescencia se desarrollaron en la segunda quincena de abril, después de acumuladas 482 unidades calor (UC), justo en el momento de anthesis; su número se incrementó gradualmente y en la segunda

quincena de mayo se alcanzó el máximo porcentaje, posteriormente en agosto ocurrió una disminución y en octubre hubo un ligero incremento.

La iniciación floral comenzó justamente en el momento en que se realizan las aplicaciones de GA₃ para el raleo e incremento del tamaño de las bayas, por lo que su efecto es letal. En vid dedicada a pasa o vino donde no se aplica GA₃ ocurre una disminución en el número de yemas fructíferas en agosto la cual podría deberse a efectos de estrés hídrico. Es interesante observar que no todas las yemas de las cañas se diferencian en fructíferas, algunas permanecen vegetativas y otras se necrosan. Tal necrosamiento no inicia en agosto, inicia en junio (después de acumuladas 1000 UC.), cuando las plantas no sufren aún estrés hídrico. Por lo tanto es probable que la muerte de tales yemas se deba a la concentración de giberelinas en los tejidos (Martínez y Valenzuela, 1990).

En el Campo experimental de Caborca, se llevó a cabo un estudio con el objetivo de determinar el efecto de diferentes porcentajes de evapotranspiración (ET) con riego por goteo sobre la fructibilidad de las yemas florales, y determinar el porcentaje de evapotranspiración óptima en el cultivo de la vid cv. Thompson Seedless. Los porcentajes de ET evaluado fueron 120, 166, 206 y 250. El tratamiento que mejor optimizó el agua aplicada fue el de 120% de la evapotranspiración total ET. Los porcentajes de evapotranspiración que mayor efecto tuvieron en la disminución de las yemas florales fueron 206% y 250% de

la ET. El tratamiento que no tuvo efecto en la disminución de las yemas florales fue 120% de la ET (Fimbres y Valenzuela, 1990).

2.2. Reposo

2.2.1. Significado de reposo

El reposo o dormancia es un término general utilizado para indicar la suspensión temporal del crecimiento visible de cualquier estructura de una planta conteniendo un meristemo y ocurre anualmente en arboles frutales caducifolios de las zonas templadas (Lang et al., 1993).

2.2.2. Categorías del reposo

El reposo no es un estado uniforme dentro del desarrollo de las plantas, sino que es un fenómeno que cubre un espectro de diferentes condiciones fisiológicas. Por eso, el reposo en las yemas de los árboles es generalmente clasificado en tres categorías principales de acuerdo al factor que previene el crecimiento, estas son la para, endo y ecodormancia. La primera ocurre al final del verano y en otoño cuando las yemas se observan inactivas pero es posible activarlas mediante temperatura alta, poda, etc. La endodormancia ocurre por condiciones netamente internas en donde no es posible reactivar las yemas externamente sino hasta después de un período de baja temperatura. La tercera y última etapa, llamada ecodormancia, inicia cuando la yema ha

acumulado el frío requerido y puede entonces ser activada por factores externos (Romberger, 1993).

2.2.3. La temperatura en el reposo

La vid reduce su crecimiento durante el otoño e invierno debido a factores externos e internos de la planta. La temperatura es el principal factor externo que incide en la entrada y salida del reposo de las yemas: Cuando se reduce o se detiene el crecimiento apical de la guías posterior a la cosecha, la yema reduce gradualmente su actividad hasta alcanzar el máximo reposo (mínima brotación al someterse a poda, alta temperatura, riego, etc.) para posteriormente salir de este, cuando se haya acumulado cierta cantidad de frío y existan condiciones de calor (Osorio et al., 1993).

En condiciones de ambiente controlado, en el otoño de 1991, evaluaron la brotación de Perlette y Flame Seedless en función del frío acumulado; muestrearon cañas de un viñedo comercial de Hermosillo a principios de noviembre; a estas se les proporcionó diferentes número de horas a 4⁰C y posteriormente se seccionaron a estacas de una sola yema, se colocaron en agua y se sometieron a temperatura constante de 23⁰C durante 3 semanas, para observar la brotación. La respuesta varietal fue notoria, aunque la máxima brotación se obtuvo con 300 horas frío en ambas variedades. Para el caso de

Perlette esta necesitó 150 horas a 4°C para alcanzar un 75% de brotación, mientras que Flame Seedless requirió 275 horas (Osorio et al., 1993).

2.2.4. Unidades frío

Se considera que a determinados rangos de temperatura el efecto de cada hora sufrida tiene un valor de 1 unidad frío, incluyendo dentro de estos rangos a las temperaturas comprendidas entre 2.5 °C y 9.1 °C . Una unidad frío es considerada como la acumulación de frío que tiene lugar durante una hora en la que la temperatura es de 6 °C. Sin embargo, se da igual valor a las temperaturas comprendidas entre los límites citados. La acumulación de frío entre 2.4 °C y 1.5 °C se cuantifica a razón de 0.5 unidades frío por cada hora. A temperaturas debajo de 1.4 °C no se les da ningún valor como efecto de frío invernal.

A las temperaturas comprendidas entre 9.2 y 12.4 °C se les da el valor de 0.5 unidades frío por cada hora, siendo de 0 el que se otorga cuando la temperatura está entre 12.5 y 15.9 °C. Cada hora en que la temperatura haya estado entre 16 °C y 18 °C se cuantifica en forma negativa, con el valor de -0.5, mientras que se da el valor de -1 unidad frío para la acumulación total, a las horas en que la temperatura se encuentra arriba de 18 °C (Richardson et al., 1974).

Estos valores de las diversas temperaturas se expresan con claridad en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Valor de las temperaturas para calculo de unidades frío.

| Temperatura | Unidad frío |
|-------------------|-------------|
| Menor de 1.4 °C | 0 |
| De 1.5 a 2.4 °C | 0.5 |
| De 2.5 a 9.1 °C | 1.0 |
| De 9.2 a 12.4 °C | 0.5 |
| De 12.5 a 15.9 °C | 0 |
| De 16 a 18 °C | -0.5 |
| Mayor de 18 °C | -1.0 |

Los métodos de Da Mota y Weinberg , especialmente el primero , son los que proporcionan la estimación del efecto de frío sobre los arboles en un lugar dado. El uso de estos métodos se recomienda para el calculo de horas frío en aquellos lugares subtropicales de altura en que se cuente con los datos de temperaturas medias de los meses de invierno y no existan huertos fenológicos. Los datos obtenidos con estos métodos no necesitan, en condiciones normales, ser sometidos a ajustes por índices de corrección (Calderon, 1987).

2.2.5. Método de Da Mota

Este procedimiento se basa en un estudio de correlación entre la temperatura media mensual y el numero de horas frío que cada mes resulta acumulada.

Para el calculo del total de frío presentado en el invierno se usan los datos de noviembre, diciembre, enero y febrero.

La formula que se usa es la siguiente:

$$H_f = 485.1 - 28.5 x$$

En la que H_f = cantidad mensual de horas frío

X = temperatura media mensual

2.3. La poda

2.3.1. Objetivos de la poda

La poda es donde se eliminan de la vid, sarmientos, brotes y otras partes vegetativas y sus objetivos son:

Establecer y mantener las cepas en forma conveniente que aumente la productividad y facilite diversas operaciones de cultivo, como aclareo, cosecha, riego y el combate de plagas y enfermedades.

Distribuir en la planta y entre las cepas la cantidad adecuada de madera de acuerdo con su capacidad, de tal manera que se pueda mantener en el transcurso de los años la obtención de cosechas abundantes de frutos de alta calidad.

Regular la producción de frutos para disminuir o eliminar la necesidad de hacer aclareos. La poda es un método económico para reducir el número de

racimos por planta y por lo tanto, aumentar la producción de hoja a fruto (Weaver, 1985).

2.3.2. Intensidad de poda

En el estado de Michoacán, municipio de Buenavista Tomatlán, en la variedad Cardenal se llevó a cabo un estudio de intensidad de poda, estableciendo plantas con podas de 1 a 9 yemas, los parámetros a evaluar fueron brotes y racimos por cargador. Se obtuvo un aumento significativo del número de brotes y racimos por caña al incrementar la longitud del cargador. La cantidad de racimos aumenta de 0.5 en el cargador de una yema a 2.6 en el de 9. El aumento fue proporcional a la longitud del cargador (Obando, 1991a).

Los efectos de podas sobre la brotación de yemas fueron investigados en un trabajo en las variedades Kyoho y Bronx Seedless. Podar severo disminuye la longitud del tiempo requerido para la brotación de la yema. Podar a un nivel mayor a 3 yemas disminuye el porcentaje de yemas brotadas en Kyoho, pero se incrementó en Bronx Seedless. Los brotes laterales de verano de ambas variedades formaron buenos brotes fructíferos el siguiente año (DonKyun et al., 1995).

2.4. Cianamida

2.4.1. Función de la cianamida

Controlar la apertura de yemas en vid esta en función de la intensidad de la endodormancia, de la acumulación de frío y la condición de la planta. Para lograrlo, la práctica más usual ha sido la de utilizar productos químicos para aumentar y regular la brotación de manera más consistente y efectiva; actualmente destaca la repuesta con cianamida hidrogenada (Dormex, 49% i.a.), y es lo más utilizado en el ámbito comercial.

El efecto que ejerce la cianamida hidrogenada, es el de estimular en las yemas aplicadas los procesos o cambios fisiológicos que se requieren para terminar endormancia (período de reposo de la yema) y tener brotación. El producto induce la respiración y la formación de etileno y reduce la actividad de la enzima catalasa entre otros efectos. En general, la cianamida solo actúa a su máxima capacidad cuando la vid en endormancia ha acumulado una cierta cantidad de frío; bajo ninguna circunstancia podría reemplazar la totalidad de requerimiento de frío (Díaz, 1992).

2.4.2. Concentraciones de cianamida

En Brasil se dirigió un estudio para definir la concentración óptima de H_2CN_2 para usarse en la variedad Italia, cultivada en Sao Miguel Arcanjo, Sao

Pablo, principal región productora de uva de calidad. La poda fue llevada a cabo en julio (principios de invierno para esa región) y septiembre (principios de primavera). Después de la poda los árboles fueron tratados con 0, 0.24, 0.30, 0.36, 0.42 y 0.48 M de (H_2CN_2), las comparaciones fueron hechas con el tratamiento tradicional de 1.67 M de (Ca CN_2). El tratamiento de invierno con 0.30 y 0.42 M de (H_2CN_2) indujo significativamente más brotación de yemas que (CaCN_2). Significativamente más racimos fueron producidos con 0.36 y 0.40 M de ($\text{H}_2 \text{CN}_2$) que con (Ca CN_2) o 0.24M H_2CN_2 . Para los tratamientos de Septiembre no hubo diferencia significativa en brotación de yemas, número y peso de racimos entre los tratamientos de H_2CN_2 . (Pires et al., 1995).

En ensayos hechos en 1992, (H_2CN_2) fue aplicada a 4 y 6% en diferentes fechas (enero y febrero) en cultivares de uva Matilde, Italia y Michelle Paleri. La brotación de la yema fue adelantado particularmente cuando la (H_2CN_2) fue aplicada de 40-50 días antes de la brotación normal. La madurez del fruto fue adelantada solo en Matilde. En general la aplicación de (H_2CN_2) redujo el porcentaje de yemas no brotadas, pero también redujo la fructibilidad de la yema, particularmente cuando fue aplicada al 6% (Cartabellota et al., 1992).

(H_2CN_2) fue aplicada en vid variedad Cabernet Sauvignon durante la temporada de dormancia (27-agosto), a diferentes concentraciones 0, 1, 3, y 5%. Los tratamientos tuvieron un efecto significativo en el porcentaje de yemas brotadas, número de racimos para planta, fertilidad de yemas y rendimiento por

ha. La brotación de yemas fue adelantada 4 días con H_2CN_2 al 1%, pero fue retrasada 18 días con H_2CN_2 al 5%, H_2CN_2 al 1% también indujo brotación uniforme y redujo la dominancia apical (Mielle, 1991).

En un experimento en San Luis de la Paz, Gto. se utilizaron sarmientos de la variedad Cardenal colectados el 8 de Noviembre y sometidos a tratamiento de frío, a $6^{\circ}C$ de temperatura constante y en obscuridad. Los sarmientos se sometieron a una acumulación de frío de 0, 108, 204, 300, 392, 492 y 588 unidades frío (UF), y el segundo factor fue aplicación de (H_2CN_2) al 2 y 4% y un testigo. Se concluyó que: no existen diferencias respecto a la acumulación de frío en adelantar la brotación de yemas, que (H_2CN_2) acorta el período de inicio de la brotación y finalmente se observó que al acumular frío las yemas de los sarmientos del cultivar Cardenal, se incrementó la concentración de azúcares solubles totales y disminuye la de almidón (Angulo y Becerril, 1991).

En un experimento en la variedad cardenal llevado a cabo en el Municipio de Buenavista Tomatlán, Edo. de Michoacán, se establecieron tratamientos de cuatro concentraciones de (H_2CN_2) (0, 1, 2 y 4%), los resultados obtenidos fueron los siguientes: la aplicación de Dormex duplicó la producción de racimos por caña en cualquiera de las concentraciones aplicadas. (H_2CN_2) no afectó significativamente la brotación, pero la hipótesis es que H_2CN_2 indujo la brotación de las yemas primarias y que en las cañas no

aplicadas hayan brotado las yemas secundarias o terciarias. La literatura indica que las yemas primarias son más fértiles que las secundarias y estas a su vez más que las terciarias (Obando, 1991a).

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevo a cabo en el viñedo Santa Elvira, ubicado en la costà de Hermosillo centro, utilizando el cultivar Flame Seedless. La plantaci3n tiene una densidad de 1200 plantas por ha., las plantas tienen una edad de 10 a1os, el viñedo esta establecido en un terreno arenoso bajo el sistema de cord3n bilateral y su sistema de riego es por medio de goteo.

El dise1o del experimento fue bloques al azar, de tal forma que se tomaron 8 plantas por tratamiento/bloque y fueron tratados con las dosis de cianamida correspondiente, para posteriormente tomar de cada tratamiento 4 varetas al azar con una longitud de 4 yemas, las cuales fueron analizadas en un microscopio de disecci3n. Los tratamientos est1n indicados en el cuadro siguiente:

Cuadro 2. Tratamientos de fechas de poda y aplicaci3n de Dormex en el cv. Flame Seedless.

| TRATAMIENTO | FECHA DE PODA | APLICACI3N DE DORMEX(%) |
|-------------|---------------|-------------------------|
| 1 | 8/DIC/95 | 8 |
| 2 | 8/DIC/95 | 4+4 |
| 3 | 15/DIC/95 | 8 |
| 4 | 15/DIC/95 | 4+4 |

Para inicio de este trabajo se procedió primeramente a tomar las muestras del material de análisis, el cual consistió en recolectar varetas o cañas que tuvieron características deseables para dejarlas como material de poda, tal material fueron varetas del grosor de 2 cm, que estuvieran completamente maduras, que no estuvieran vigorizadas ni tableadas, todas estas con una longitud de 4 yemas, llevando a cabo el corte desde la base y contando como la primer yema la que estuviera a la altura del grosor de un dedo pulgar.

El muestreo se llevó a cabo del 15 al 20 de noviembre de 1996, considerando que para estas fechas dentro de las yemas el primordio floral ya se encuentra diferenciado.

Las varetas fueron tomadas de material brotado en el ciclo 95/96, ciclo en que se llevaron a cabo los tratamientos del experimento, dichos tratamientos como se muestra en el cuadro 2, fueron dos fechas de poda diferentes y la aplicación de Dormex (inmediata a la poda) en forma única y dividida para las dos fechas.

El análisis de yema se llevó a cabo del 21 al 27 de noviembre de 1996. El material recolectado se trasladó del campo a un cuarto frío, envuelto en papel periódico húmedo y dentro de una hielera para que las yemas no se deshidrataran; estando en el cuarto frío se conservó a una temperatura de 7° C, para de ahí tomarlo a medida que se fue analizando, cada muestra no

permaneció mas de 8 días dentro del cuarto. El análisis se llevó a cabo en un microscopio de disección, bajo el método de desescamado de yemas, que consiste en quitar con una aguja de disección cada escama de la yema cuidadosamente hasta descubrir su centro y detectar si existe el primordio floral o primordio de racimo, que a la vez puede contar con uno o dos de ellos, o en su defecto ser una yema vegetativa o yema muerta.

Las variables que se evaluaron fueron: si la yema contaba con uno o dos primordios, si la yema estaba muerta, si era vegetativa y finalmente si la yema era fructífera o no, que realmente es en lo que se enfocó el análisis.

De esta manera se observó que el material que brotó en base a los tratamientos fue afectado o favorecido en su fructibilidad a consecuencia de las diferentes circunstancias de brotación y diferenciación de las yemas. Dichas circunstancias fueron: tiempo, cantidad y calidad de la brotación.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Considerando que el invierno (95-96) fue problemático en cuanto a la acumulación de horas frío H.F., se presentaron insuficiencia en estas para un buen período de dormancia y consecuentemente una buena brotación, también se observó que las diferentes variedades de vid y en especial la de este trabajo, (Flame Seedless) no satisficieron sus requerimientos de H.F. óptimos, estando muy lejos de estos. Al hacer la acumulación de H.F. se encontró para la fecha del 15 de diciembre una cantidad de 95 hrs., con temperaturas entre 0 y 10⁰C; para el 20 de diciembre 143 hrs. y 253 para el 30 de diciembre. Así también se tomó en cuenta la disminución diaria del número de horas con temperaturas mayores que 25⁰C; ya que en este invierno hubo presencia considerable de altas temperaturas, teriendo para el 15 de diciembre 8 horas frío efectivas (HFE), al 20 de diciembre 54 HFE. y para el 30 de diciembre 158 HFE. De esta manera se detectó que en ese año hubo una mayor sensibilidad en la respuesta de las diferentes practicas derivadas de la poda que se llevan a cabo, como lo son, fechas de poda y dosis de cianamida. En este trabajo se observó la respuesta de las prácticas mencionadas y las consecuencias de éstas en la fructibilidad del siguiente ciclo.

De los tratamientos realizados y como se observa en los Cuadros 3 y 4 y en la Figura1, el que más afectó la fructibilidad de las yemas en el ciclo posterior fue el número 1 (8% - 8 Dic.), encontrándose en las yemas analizadas

un 31% de fructíferas, con una calidad de racimo de regular a buena, habiendo formación de un solo racimo por yema (figura 2).

Cuadro 3. Variación de la fructibilidad de yemas encontrada en los diferentes tratamientos y bloques.

| TRATS. | BLOQUES | | | |
|--------|---------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 0.2500 | 0.5000 | 0.2500 | 0.2500 |
| 2 | 1.0000 | 0.5000 | 0.2500 | 0.7500 |
| 3 | 1.0000 | 0.7500 | 1.0000 | 0.7500 |
| 4 | 0.5000 | 0.7500 | 0.7500 | 1.0000 |

Cuadro 4.- Resultados del análisis estadístico con respecto a fructibilidad de yemas (en %) en el cv. Flame Seedless.

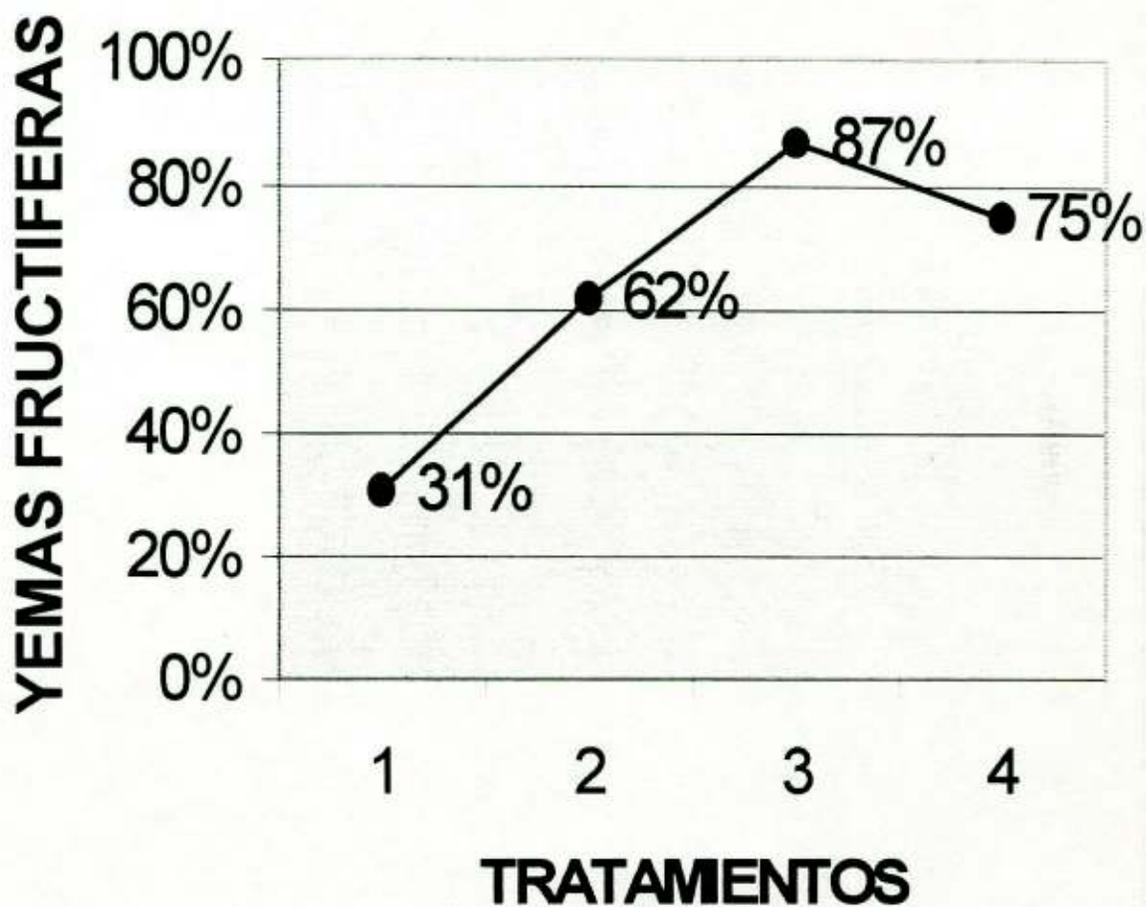
| Tratamientos | | |
|---------------|-------------------|--------------------|
| Fecha de poda | Dosis de Dormex % | % De Fructibilidad |
| 15/Dic/95 | 8 | 0.875 A |
| 15/Dic/95 | 4+4 | 0.750 AB |
| 8/Dic/95 | 4+4 | 0.625 AB |
| 8/Dic/95 | 8 | 0.313 B |

Nivel de significancia = 0.05

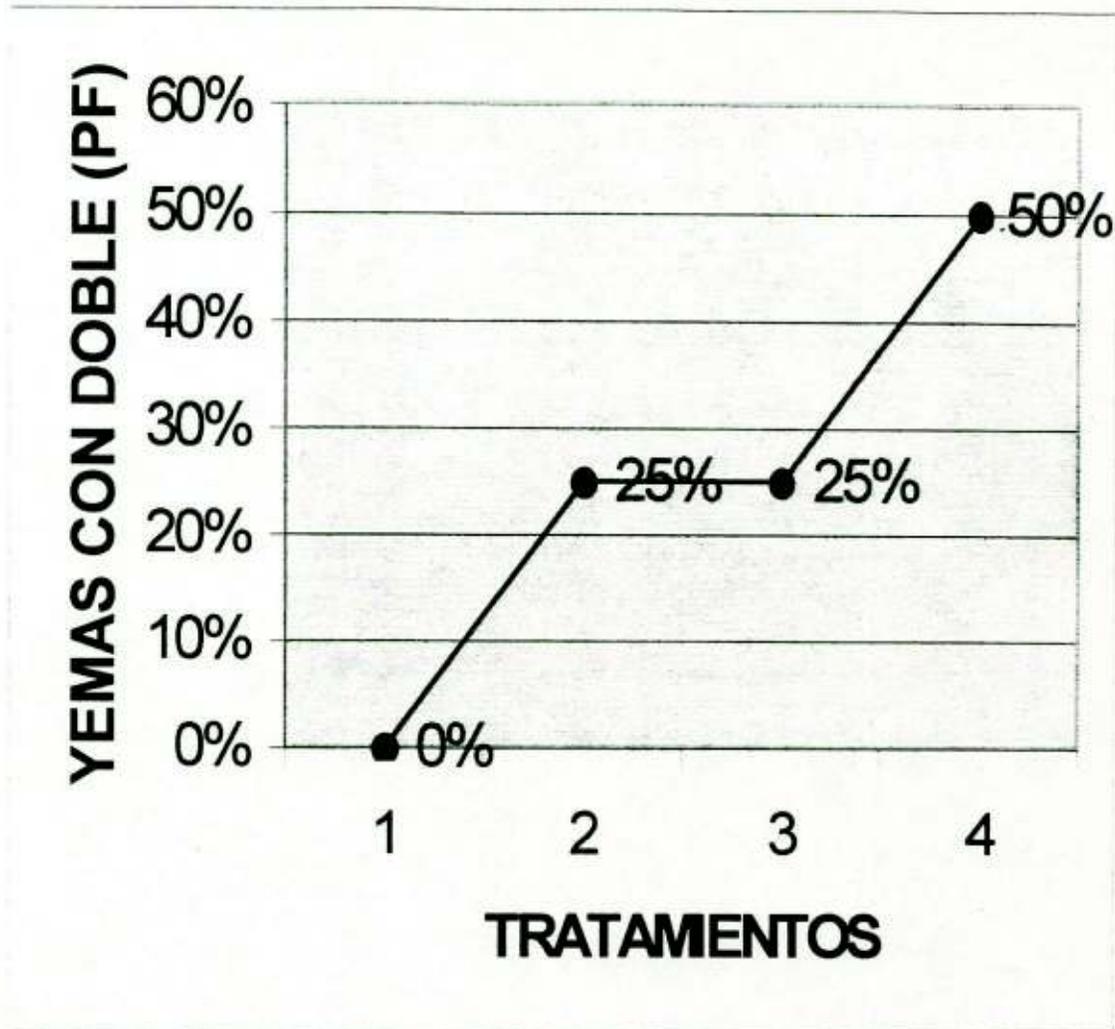
Tukey = 0.5229

Valores de tablas: $q(0.05) = 4.42$

Gráfica 1. Efecto de la fecha de poda y aplicación de cianamida sobre el porcentaje de fructibilidad de yemas en el cv. Flame Seedless.



Gráfica 2. Efectos de las fechas de poda y aplicación de cianamida sobre el porcentaje de yemas con doble primordio floral (PF) en el cv. Flame Seedless

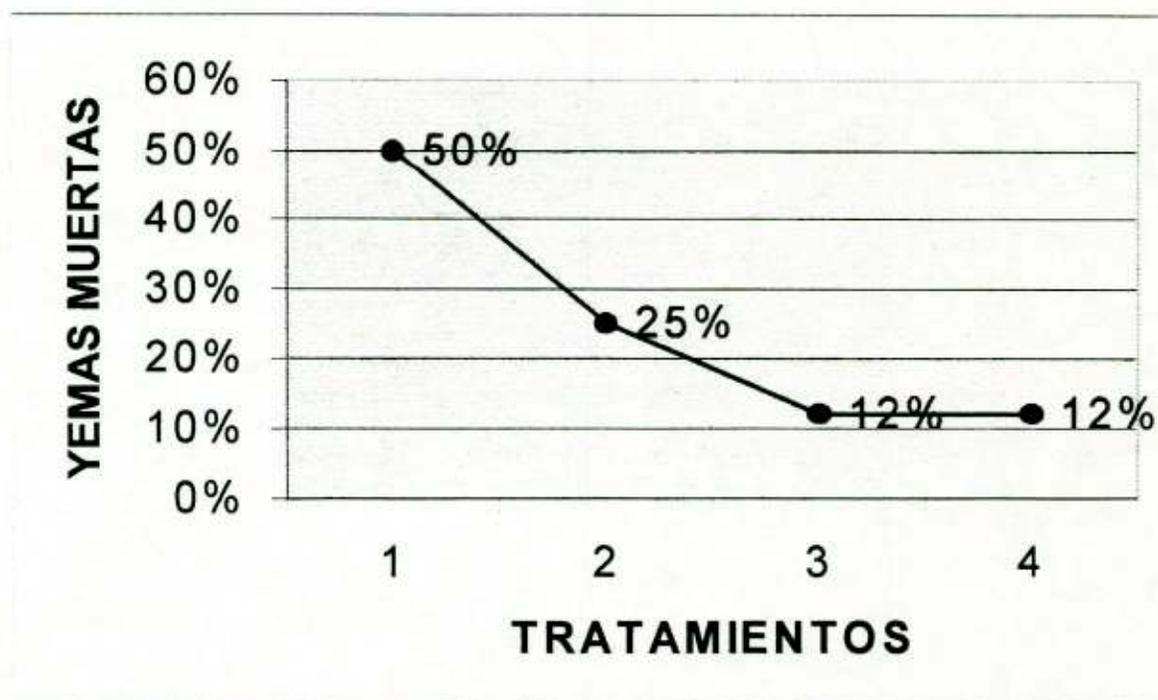


Al aplicar en esta misma fecha (8 Dic.) la dosis dividida (4+4%) tratamiento número 2 se encontró una mejor respuesta en la fructibilidad obteniendo una diferencia significativa comparativamente a la dosis única. En este tratamiento se observó solamente un 25% de las yemas muertas (Gráfica 3), una fructibilidad de yema del 62%, calidad de racimo de buena a muy buena

y un 25% de las yemas fructíferas lograron formación de doble racimo (Grafica 2).

En la fecha del (15 Dic.) aplicando la dosis dividida (4+4%) tratamiento 4, no hubo diferencia significativa al hacer la aplicación de la misma dosis dividida el (8 Dic) tratamiento número 2. Al igual que en el tratamiento número 2 en el tratamiento número 4 hubo un 25% de yemas muertas (Grafica 3), una calidad de racimo buena, pero a diferencia del tratamiento 2 se obtuvo un 50% de las yemas fructíferas con producción de doble racimo (Grafica 2).

Gráfica 3. El efecto de las fechas de poda y aplicación de cianamida sobre el porcentaje de yemas muertas en el cv. Flame Seedless.



Para este trabajo el tratamiento más benévolo fue el número (3) (8% 15 de Dic), encontrándose una diferencia significativa en comparación a los 3 restantes, con una fructibilidad del 87%, siendo esta diferente aun a la aplicación dividida en la misma fecha (Cuadro 4 y Gráfica 1).

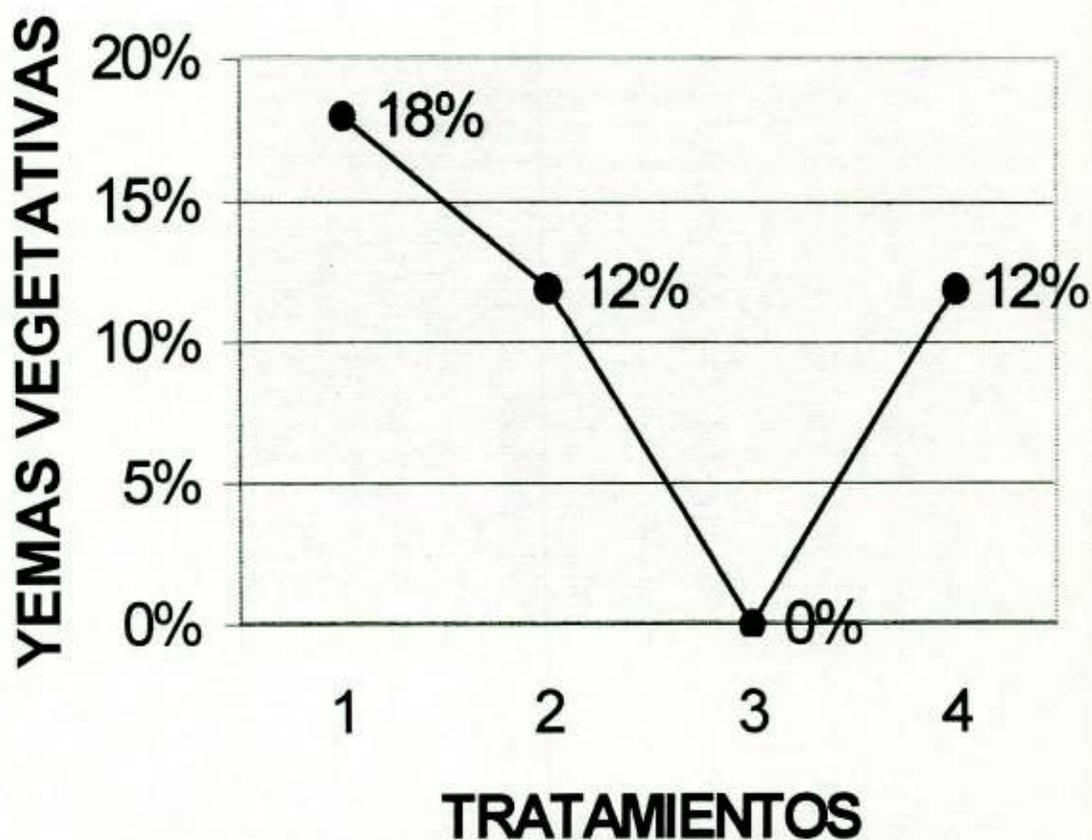
Para la fecha temprana tratamientos 1 y 2 se detecta que fue mas favorable la dosis dividida, posiblemente debido a que indujo a una brotación más uniforme en el tiempo y cantidad y por ende a un desarrollo en iguales condiciones del material del siguiente ciclo; no obstante de que las yemas se desarrollaron en condiciones más desfavorables por lo temprano de la brotación. La brotación desuniforme provocó el desarrollo de un material más heterogéneo para el siguiente año, pudiendo predominar el de menor calidad o llamémoslo así de menor fructibilidad como lo fue en la dosis única del tratamiento 1.

Para la fecha más tardía (tratamientos 3 y 4), observamos en la Gráfica 1 y Cuadro 4, que la dosis única fue la que mejoró más la fructibilidad del siguiente ciclo (en esta fecha y en los 4 tratamientos), tomando en cuenta que la dosis dividida indujo a una brotación más uniforme en esta fecha pero a la vez un poco más precoz, en comparación con la dosis única más atrasada, pero con más condiciones favorables para el desarrollo de la yema, como luz, calor, humedad relativa y acumulación de H.F., estas yemas desarrollaron en

condiciones menos prematuras y más favorables para consecuentemente tener una mayor fructibilidad.

En la Gráfica 4 se puede observar el comportamiento de producción de las yemas vegetativas, apreciándose un comportamiento inverso al de las yemas fructíferas Gráfica 1.

Gráfica 4.- Efecto de la fecha de poda y aplicación de cianamida sobre el porcentaje de yemas vegetativas en el cv. Flame Seedless.



CONCLUSIONES

Dados los resultados obtenidos en este trabajo, podemos apreciar la fuerte influencia de fechas de poda y aplicación de cianamida sobre la fructibilidad de las yemas, de esta manera se concluye que a medida que se puede mas tarde se incrementa la fructibilidad de las yemas y viceversa, podando mas temprano la disminuimos.

En fechas de poda tempranas se incrementa la cantidad de yemas muertas, disminuyendo estas en la fecha de poda mas tardía; referente a aplicación de cianamida se detecta que la mortandad de yemas es mucho mas acentuada en la dosis única de la fecha de poda temprana.

Otra observación es que al llevar a cabo la aplicación de la dosis dividida en ambas fechas hay un incremento en la producción de doble primordio floral comparativamente al aplicar la dosis única, referente a fructibilidad para la fecha de poda temprana fue mas favorable la dosis dividida y para la fecha de poda mas tardía favoreció mas la dosis única.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos y debido a condiciones de superficie, tiempo y disponibilidad de gente se debe buscar llevar a cabo las practicas de poda y aplicación de cianamida dentro d las fechas apropiadas o ideales para no afectar la fructibilidad del siguiente ciclo; otro factor

determinante es el que el productor busca tener cosechas tempranas para obtener buenos precios, recurriendo de esta manera a fechas de poda y aplicaciones de cianamida para lograrlo.

Analizando lo anterior, uno de los factores a los que es importante recurrir para la toma de decisiones, es la acumulación de frío y en base a eso manejar el criterio y la flexibilidad para el inicio de las prácticas , según los intereses y la finalidad del productor.

BIBLIOGRAFIA

- Angulo, M.M. y R.E. Becerril. 1991. Efecto de la acumulacion de frío y aplicación de Cyanamida Hydrogenada sobre la Brotación y Acumulación de Carbohidratos en Vid. IV Congreso Nacional. Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas. Saltillo, Coahuila, México. p. 213
- Asociación Agrícola Local de Productores de Uva de Mesa. 1996. Perfil de la Producción de Uva de Mesa en el Estado de Sonora. p.4-13
- Buttrose, M.S. 1974. Climatic Factors and Fruitfulness in Grapevines. Horticultural Abstracts. Adelaida, Australia. 44(6): 320-331
- Cartabellota, D., R. Lorenzo, S. Gruffrida, I. Sottile. 1992. Further Results on the Use of Hydrogen Cyanamide on Table Grapes. Rivista di Fruticulturae e Orthofloriculturae. 56: 61-65 (Original no consultado tomado de CAB Abstracts 1995).
- Díaz, D.H. 1987. Requerimiento de Frío en Frutales Caducicifolio. Métodos Químicos. 2ªed. Chapingo, México. p. 40-45
- Díaz, D.H. 1992. Uso de Cianamida para la Regulación de Brotación en Vid. Hermosillo, Son. Ed. Cech. p. 10-19
- DonKyun, L., D.Y. Moon. 1995. Studies on Improvement of sprouting Stability of Grape in Forcing Culture. RDA, Journal Of Agricultural Science, horticulture. 37:1, 401-406; 18 ref. (Original no consultado tomado de CAB Abstracts. 1996-1997
- Fimbres, F.A. y M.J. Valenzuela. 1990. Evaluación de Diferentes Porcentajes de Evapotranspiración con Riego por Goteo en Uva de Mesa cv. Thompson Seedless, en la Región de Caborca, Son. (1er. Año). Reporte Técnico del CECAB-CIANO-SARH-INIFAP.

- Hopping, M.E. 1997. Effect of Light Intensity During Cane Development on Subsequent Bud Break and Yield of Palomino Grape Vines. N.Z.J. Experimental Agric. 5:287-90.
- Lang, G.A., J.D. Early, R.D. Damell, and G.C. Martin. 1993. Endo, para and ecodormancy. En: Memorias II Ciclo Internacional de Conferencias sobre Viticultura. Gardea A., Baez R. Y Siller, J. (ed) . Hermosillo, Son., México. p 120.
- Martínez, D.G. y M.J. Valenzuela. 1990. Dinámica de la Fructibilidad y Crecimiento de Brotes en el cv. Thompson Seedless. IV Congreso Nacional. Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas. Saltillo, Coahuila, México. p. 106
- May, P.P.R. Clingeleffer, and C.J. Brien. 1976. Sultana (*Vitis vinifera* L.) Canes and their Exposure to Light. *Vitis* 14:278-88 .
- Mielle, A. 1991. Effect of Hydrogen Cyanamide on Bud Dormancy Break, Vine Productivity and Must Chemical Composition in Cabernet Sauvignon Grapes. *Pesquisa, Agropecuaria Brasileira*. 26:3, 315-324; 39 ref. (Original no consultado, tomado de CAB Abstracts 1993-1994).
- Naito, R.H. Yamamura, and K. Yoshino. 1986. Effects of Shoot Vigor and Foliar Application of GA and SADH on the occurrence of Bud Necrosis in "Kyoho" Grape. *J. Japan Soc. Hortic. Sci.* 55(2): 130-7 .
- Obando, G.R. 1991a. Efecto de la Cyanamida de Hydrogeno sobre la Brotación y Producción de Racimos de la Vid, en un Ambiente Subtropical. IV Congreso Nacional. Sociedad mexicana de Ciencias Hortícolas. Saltillo, Coahuila, México. p.366
- Obando, G.R.1991b. Efecto de la Longitud de Poda sobre la Brotación y Producción de racimos de la Vid, en un Ambiente subtropical. IV Congreso Nacional. Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas. Saltillo, Coahuila, México. p.367
- Osorio, A.G. J.Siller, A. Sánchez, M. Baez. 1993. Efectos de la temperatura sobre la Brotación en vid. En: Memorias II Ciclo Internacional de

Conferencias sobre Viticultura. Gardea, A., Baez, R. Y Siller, J. (ed).
Hermosillo, Son., México. p 150.

Pires, E.J.P., M.M. Terra, C.V. Pomer, I.R.S.: Pasos, V. Nagar, G.M.B.
Ambrosano. 1995. Adjustment of Ideal H_2Cn_2 Concentration for Breaking
Dormancy and the Related Problems of Decidius Fruit Trees. XXIV
International Horticultural Congress, Kyoto, Japan, 21-27 Aug. 1994.
Acta-Horticulturae. No. 395, 169-176; 23 ref. (Original no consultado
tomado de CAB Abstracts).

Richardson, E.A., S.D. Seeley y D.R. Walior, 1974. A model for estimating the
completion of rest for " Red Haven" and "Elberta" peach trees. Hort
Science 9 (4): 331-332.

Romberger, J.A. 1993. Meristem, Growth and Development in Woody Plant. En:
Memorias II Ciclo Internacional de Conferencias sobre Viticultura. Gardea
A., Báez R. Y Siller, J. (ed) . Hermosillo, Sonora México. p. 150

Sepulveda G.R. 1985. Investigación y progreso Agropecuario. Fertilidad de
Yemas en Vides. Gtt Sn Felipe, V Región. p. 39-42

Weaver, R. J. 1985. Estructura de la Vid. En: Cultivo de la uva. Ed. Cecsa. p. 23-
37.

Williams, L.E. 1993. Potential of Bud Fruitfulness of Table Grape. In: Table
Grape Seminar. Coachella, California. p. 15-20.

Winkler, A.J. 1984. La Fisiología de la Vid. En: Viticultura. México D.F. Ed.
Cecsa. p. 301-330.

APENDICE

Cuadro 5. Análisis de varianza

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|---------|----|----------|----------|--------|-------|
| TRATS. | 3 | 0.699219 | 0.233073 | 4.1628 | 0.041 |
| BLOQUES | 3 | 0.042969 | 0.014323 | 0.2558 | 0.856 |
| ERROR | 9 | 0.503906 | 0.055990 | | |
| TOTAL | 15 | 1.246094 | | | |

C.V. =36.94%

Cuadro 6. Estadísticas de frío acumulado durante otoño-invierno en Hermosillo (número de horas con temperatura entre 0 y 10 °C).

| Años | Frío Acumulado a: | | | | |
|--------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Dic. 15 | Dic. 20 | Dic. 25 | Dic. 30 | Ene. 8 |
| Normales (1984-92) | | | | | |
| Media | 292 | 331 | 411 | 420 | 526 |
| Intervalo | (227-357) | (269-393) | (361-461) | (368-472) | (497-555) |
| *1993/94 | 208 | 251 | 292 | 314 | 371 |
| 1994/95 | 318 | 380 | 395 | 453 | 549 |
| **1995/96 | 95 | 143 | 202 | 253 | 346 |
| 1996/97 | 321 | 365 | 419 | 473 | 534 |

* = Ciclo anormal

** = Ciclo muy anormal

Cuadro 7. Estadísticas de frío efectivo acumulado durante otoño-invierno en Hermosillo (número de horas con temperatura entre 0 y 10 °C con disminución diaria del número de horas con temperaturas mayores que 25 °C).

| Años | Frío Efectivo Acumulado a: | | | | |
|--------------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Dic. 15 | Dic. 20 | Dic. 25 | Dic. 30 | Ene. 8 |
| Normales (1984-92) | | | | | |
| Media | 189 | 203 | 271 | 305 | 377 |
| Intervalo | (156-222) | (134-272) | (219-323) | (253-357) | (331-423) |
| *1993/94 | 55 | 88 | 125 | 131 | 139 |
| 1994/95 | 262 | 324 | 339 | 397 | 490 |
| **1995/96 | 8 | 54 | 121 | 158 | 218 |
| 1996/97 | 76 | 103 | 133 | 162 | 187 |

*= Ciclo anormal

**= Ciclo muy anormal