

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Efecto de diferentes dosis de Ethephon sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad Red Globe (*Vitis vinifera L.*)

Por

ERICK GAMA GÓMEZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Efecto de diferentes dosis de Ethephon sobre la producción y calidad de
la uva de mesa en la variedad Red Globe (*Vitis vinifera L.*)

POR

ERICK GAMA GÓMEZ

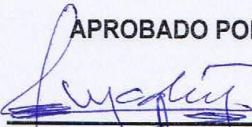
TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADO POR

PRESIDENTE:



Ph. D. EDUARDO MADERO TAMARGO

VOCAL:



Ph. D. ANGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL:

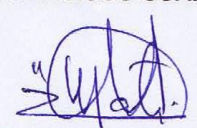


DR. PABLO PRECIADO RANGEL

VOCAL SUPLENTE:



ING. FRANCISCO SUÁREZ GARCÍA



M.E. VICTOR MARTÍNEZ CUETO



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Efecto de diferentes dosis de Ethephon sobre la producción y calidad de
la uva de mesa en la variedad Red Globe (*Vitis vinifera L.*)

Por

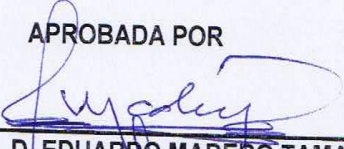
ERICK GAMA GÓMEZ


TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORIA COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:


INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

ASESOR PRINCIPAL: 
Ph. D. EDUARDO MADERO TAMARGO

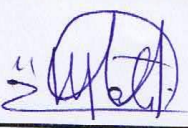
ASESOR: 
Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR: 
DR. PABLO PRECIADO RANGEL

ASESOR: 
ING. FRANCISCO SUÁREZ GARCÍA



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas


M.E. VICTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2015

Dedicatorias

Para mi rey Dios y a mi madre linda la Virgen de Guadalupe por a verme mandado todas sus bendiciones para salir a delante, gracias padre y madre por a verme sacado adelante en los momentos más difíciles y desesperación, gracias por cuidarme de todo peligro y enfermedad, le doy las gracias por a verme ayudado a llegar a mi primer meta de mi vida profesional gracias padre gracias los amo.

Para mis padres Adan Gama Frasco y Estela Gómez Villafaña por cuidarme desde que era un niño hasta ser un joven y apoyarme siempre para llegar a la meta de ser un profesional. Gracias por todos los cuidados desde que era un niño, adolescente hoy en día un profesional, son los mejores padres que dios me ha dado mi madre los quiero mucho un abrazo de su hijo Erick Gama Gómez.

Para mi hermana Hortensia Gama y a su esposo Carlos Santoyo por todo su apoyo y por ayudarme a salir adelante para convertirme en profesional cordial saludos y agradecimientos a Carlos. Un abrazo a mi panzón, Jr. Carlos Jaime Santoyo lo quiero mucho.

Para mis hermanos por ayudarme a salir adelante en mis objetivos y llegar a mi primer meta de mi vida profesional, gracias hermanos por ayudarme a convertirme en un profesional sin su ayuda de cada uno de ustedes creo que sería muy difícil estos agradecido con cada uno de ustedes les mando cordial saludos y abrazos espero verlos pronto. Efraín Gama Gómez, Raúl Gama Gómez, Rene Gama Gómez, Carlos Gama Gómez, Verónica Gama Gómez, Esperanza Gama Gómez.

Mis dedicatorias se los escribo a ustedes por ayudarme a salir adelante gracias por todo su apoyo, saludos de parte del **Ing. Agrónomo En Horticultura, Erick Gama Gómez** ☺ .

Saludos a mi novia Norma Soto por estar con migo y su gran apoyo para salir adelante te quiero mucho flaca.

Agradecimientos

Para el Ph D. Eduardo Madero Tamargo asesor de mi tesis para obtener mi título como Ingeniero Agrónomo En Horticultura, gracias Dr. por su tiempo y apoyo para Salir adelante y convertirme en un profesional, gracias por compartir su experiencia y su trabajo.

Para el Ph D. Ángel Lagarda Murrieta por compartir sus conocimientos en clases y ayudarme a llegar a ser un profesional gracias por su tiempo y apoyo en mi tesis.

Para el Dr. Pablo Preciado Rangel por correrme los datos de mi tesis, gracias Dr. por su tiempo disponible y compartir sus conocimientos en clases materia Hidroponía.

Para el Ing. Francisco Suarez García, por su apoyo en mi tesis y llegar a ser un profesional, gracias por sus conocimientos en clases y tiempo disponible.

A todos los profesores del departamento de Horticultura y de las demás carreras de agronomía, saludos al Ph D. Florencio Jiménez un gran profesor de parasitología.

Índice de contenido

Dedicatorias.....	I
Agradecimientos	II
Índice de contenido	III
Índice de figuras.....	V
Resumen.....	VI
I.- Introducción.....	1
1.1 Objetivos.....	2
1.2 Hipótesis.....	2
II.- Revisión de literatura	3
2.1 Antecedentes históricos.....	3
2.1.1 Importancia económica	3
2.2 Uva de mesa.....	4
2.2.1 Atributos de la uva para consumo en fresco.....	4
2.2.2 Características de la uva de mesa.....	5
2.3 Prácticas para mejorar la calidad de la baya	5
2.3.1 Deshoje.....	5
2.3.3 Anillado.....	6
2.3.4 Ajuste de carga de racimos.....	7
2.3.5 Aclareo de racimos.....	7
2.3.6 Poda de racimos.....	8
2.3.7 Desbroté.....	8
2.3.8 Despunte.....	8
2.3.9 Tipos de poda.....	9
2.3.10 Poda invernal	9
2.3.11 Poda en verde	9
2.3.12 Hormonas.....	10
2.4 Hormona aplicada para mejorar la calidad y color de la uva de mesa.	10
2.4.1 Giberelinas.....	10
2.4.2 Ethephon	11
2.5 Variedad Red Globe	15
2.6. Temperatura en la Comarca Lagunera	16

2.6.1 Factores que influyen sobre el desarrollo del color	16
III.- Materiales y Métodos.....	17
3.2 Descripción del área del estudio	17
3.4 Diseño experimental	17
3.5 Metodología de la investigación	17
3.6 Variables evaluadas.....	18
3.6.1 Número de racimos por planta.....	18
3.6.2 Producción de uva por planta (kg).....	18
3.6.3 Peso del racimo (gr).....	18
3.6.4 Producción de uva por unidad de superficie (kg).....	18
3.6.5 Acumulación de solidos solubles (Grados Brix).....	18
3.6.6 Peso de la baya (gr).....	18
3.6.7 Volumen de la baya (cc).....	18
3.6.8 Porciento de uva cosechada al primer corte.....	19
IV.- Resultados y Discusión.....	20
4.1 Variables de producción.....	20
4.1.1 Número de racimos por planta	20
4.1.2 Producción de uva por planta (kg)	21
4.1.4 Producción de uva por unidad de superficie (kg).....	23
4.1.5 Variables de calidad	24
Cuadro 2. Efecto de la dosis de Madurex, sobre las variables de calidad de la uva, en la variedad Red Globe	24
4.1.6 Acumulación de solidos solubles (Grados Brix).....	25
4.1.7 Peso de la baya (gr).....	26
4.1.8 Volumen de la baya (cc).....	26
4.1.9 Porciento de uva cosechada al primer corte	27
VI.- Bibliografía	31

Índice de figuras

Figura 1: Efecto de diferentes dosis de Madurex sobre el número de racimos por planta en la variedad Red Globe (<i>Vitis vinifera</i> L.) UAAAN. 2015.....	21
Figura 2: Efecto de diferentes dosis de Madurex sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Red Globe (<i>Vitis vinifera</i> L.) UAAAN. 2015.....	22
Figura 3: Efecto de diferentes dosis de Madurex sobre el peso del racimo (gr) en la variedad Red Globe (<i>Vitis vinifera</i> L.) UAAAN. 2015.....	23
Figura 4: Efecto de diferentes dosis de Madurex sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg) en la variedad Red Globe (<i>Vitis vinifera</i> L.) UAAAN. 2015.....	24
Figura 5: Efecto de diferentes dosis de Madurex sobre la acumulación de sólidos solubles (Grados Brix) en la variedad Red Globe (<i>Vitis vinifera</i> L.) UAAAN. 2015.....	25
Figura 6: Efecto de diferentes dosis de Madurex sobre el peso de la baya (gr) en la variedad Red Globe (<i>Vitis vinifera</i> L.) UAAAN. 2015.....	26
Figura 7: Efecto de diferentes dosis de Madurex sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad Red Globe (<i>Vitis vinifera</i> L.) UAAAN. 2015.....	27
Figura 8: Efecto de diferentes dosis de Madurex sobre el porcentaje de uva cosechada al primer corte en la variedad Red Globe (<i>Vitis vinifera</i> L.) UAAAN.2015.....	27

Resumen

La variedad Red Globe presenta buenas características en la Región Lagunera con producciones arriba de 15 t ha⁻¹. posee bayas grandes redondas con semilla, es muy productiva, sólidos solubles recomendados, buen peso del racimo, buena consistencia del racimo y tiene resistencia a ataques de algunas plagas y enfermedades, se produce un problema desfavorable en la acumulación de color por factores climáticos, la temperatura y la radiación lumínica tienen un efecto determinante en la coloración de la baya. La temperatura alta, al degradar los pigmentos, provoca una coloración baja, mientras que con la óptima se alcanzan colores oscuros.

Para mejorar la calidad y el color de las bayas se debe de realizar algunas prácticas como la aplicación de hormonas Ethephon, el anillado, podas y deshoje.

El proyecto se realizó en los viñedos de CEMEX en Torreón Coahuila, El experimento se realizó en uva de mesa en la variedad Red Globe, el diseño de bloques al azar con seis tratamientos con cinco repeticiones cada repetición es una planta. Se aplicó Ethephon a una concentración de 760 gr de ingrediente activo por litro del producto del laboratorio BASF, Testigo sin aplicación, 1 L ha⁻¹, 2 L ha⁻¹, 3 L ha⁻¹, 4 L ha⁻¹, 5 L ha⁻¹ se aplicaron en aspersion al racimo utilizando 1000 L de agua por Ha. Las variables a medir son: Número de racimos por planta, Producción de uva por planta (kg), Peso del racimo (gr), Producción de uva por unidad de superficie (kg), Acumulación de sólidos solubles (°Brix), Peso de la baya (gr), Volumen de la baya (cc) y Porcentaje de uva al primer corte.

Las aplicaciones de 4 L ha⁻¹, 5 L ha⁻¹, 3 L ha⁻¹ y 1 L ha⁻¹ son iguales entre sí y tienen arriba del 90 % de la uniformidad de color al primer corte, mientras que 2 L ha⁻¹ es igual también pero solo aumenta un 70% de la uniformidad de color al primer corte. El efecto más claro se observa donde se aplicó 4 L ha⁻¹ se obtuvo 100% uva cosechada al primer corte, en comparación con el Testigo que solo se obtuvo el 61.9 % de uva cosechada al primer corte.

Por lo que se recomienda tomar las dosis más bajas de 1 L ha⁻¹ y 3 L ha⁻¹ para adelantar la cosecha un 90% esto con el objetivo de no aflojar las bayas y seas de mejor calidad y consistencia en la vida de anaquel.

Palabras clave: Red Globe, uva de mesa, ethephon, producción, calidad.

I.- Introducción

La variedad evaluada en este experimento fue la Red Globe, una variedad de fruta roja, de maduración tardía, en la Laguna por lo general presenta problemas de falta de color y de acumulación de sólidos solubles, en condiciones de temperaturas altas y alta luminosidad, como son las condiciones de esta región. Esta selección presenta su periodo de brotación en la tercera semana de marzo y su maduración a partir de la segunda y tercera semana de agosto, con producciones arriba de 15 t ha^{-1} , produciendo uvas grandes, redondas, rojo intenso. Es sensible al golpe de sol cuando los racimos quedan expuestos antes de la madurez, por lo que sus brotes deben ser vigorosos para cubrir sus racimos. (Faz, 2013)

En la Comarca Lagunera se cuenta con técnicas culturales y condiciones que permiten producir uva de mesa de calidad con cultivares como 'Queen', 'Málaga Roja', 'Ruby Seedless y Red Globe.

La producción de uva de mesa en la Comarca Lagunera en la variedad Red Globe presenta características desfavorables en la acumulación de color de la baya esto debido a las altas temperaturas en dicha región y alta luminosidad que es un factor desfavorable para el color de la uva de mesa, las prácticas realizadas en dicha región es mediante la aplicación de Ethepon para la mejora del color y la consistencia de la baya.

El ethepon es una hormona vegetal que está involucrada en complementar la coloración de las bayas de uva de mesa, esto por las altas temperaturas y radiación lumínica que se presentan en los meses de junio, julio y agosto en la Región Lagunera.

También una de las prácticas que se realiza para la mejora del color de la uva es mediante el anillado y el despuntado de la uva el cual favorece la mejora del color y sabor de la uva de mesa.

1.1 Objetivos

Encontrar la mejor concentración de ethephon para mejorar el color de la uva en la variedad Red Globe.

1.2 Hipótesis

No hay efecto en las dosis de ethephon sobre el color de la uva en la variedad Red Globe.

II.- Revisión de literatura

2.1 Antecedentes históricos

La vid *V. vinifera* fue traída por los españoles a México y a áreas que ahora ocupan California y Arizona. Las vides introducidas por los misioneros prosperaron y algunas de ellas crecieron hasta alcanzar gran tamaño. Los colonizadores ingleses trajeron vides del viejo Mundo haciendo plantaciones a lo largo de la costa del Atlántico en las colonias de Massachusetts, New York, Pennsylvania, Virginia etc. (Weaver, 1976,)

La vid *Vitis vinifera* L. es originaria de las regiones cercanas a los mares Negros y Capiro en Asia menor. Los fenicios antes del 600 a. de C., llevaron a Grecia variedades de uva para elaborar vino, de ahí a Roma y, luego, al sur de Francia. (Macías, 1993)

Esta especie frutal fue traída a México por los españoles, para posteriormente pasar de este país a Perú, Chile, Argentina y, en los siglos xvii y xviii, a California (Estados Unidos). (Macías, 1993)

2.1.1 Importancia económica

La superficie plantada en el 2014 a nivel Nacional fue de 27,683.88 ha. De las cuales se cosecharon 27, 103.89 ha. Con una producción de 307, 146.64 toneladas con un promedio de 11.33 ton/ha. Obteniéndose un valor de producción de \$4,220, 363, 764.52 (SIAP, 2014)

Distrito	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
1 Frontera	26.50	26.50	229.50	9.00	22,750.00	5,221.12
2 Laguna-Coahuila	50.00	50.00	405.00	9.90	5,508.08	2,725.50
3 Saltillo	230.00	230.00	2,007.90	8.73	9,850.00	19,376.24
	305.50	305.50	2,732.40	8.94	9,999.58	27,322.86

En Coahuila, los municipios que cultiva son: Saltillo, Cuatro Ciénegas, San Pedro, Arteaga, Parras de la Fuente, etc., siendo Parras de la Fuente el que más produce, con un total de 230.00 hectáreas de superficie plantada. Cuatro

Ciénegas con 25.50 has, San Pedro con un total de 29.00 Hectáreas. Con un total de 305.50 hectáreas en todo Coahuila. (SIAP, 2014)

2.2 Uva de mesa

El consumo de uvas frescas ha sido seguramente la primera utilización de los frutos de la vid. Han sido las poblaciones del Mediterráneo oriental quienes han desarrollado la producción de uva de mesa. (Reynier, 2005)

La producción de uva de mesa está actualmente en transformación para adaptarse a la demanda de los consumidores. Se aprecia una clara regresión de la demanda de variedades de grano pequeños, orientándose el consumidor hacia uvas de mesa de granos gruesos. (Reynier, 2005)

Las variedades de mesa se caracterizan por el color de las bayas (amarillo, verde, negro, violeta), por la época de maduración que determina su distribución geográfica y su valor comercial, y finalmente por su sabor y su perfume (uvas amoscateladas o de sabor simple. (Reynier, 2005)

Las uvas de mesa tienen por lo general las pepitas más gordas que las de vino, pulpa sólida o carnosa o crocante, racimos no compactos (Marro, 1989.)

La uva para consumo en fresco sería la mejor para el consumo humano si tuviera buena conservación. Por ello, desde los más remotos tiempos, han ido extendiéndose los procedimientos de conservación de la uva pacificada, o transformada por la fermentación en bebida. Aun así, aun se destina al consumo en fresco aproximadamente el 12% de la uva que se cosecha en nuestro planeta. (Larrea, 1981)

Con concisión se tratara de que variedades proporcionan la uva de mesa o para consumo directo, y cuáles son las formas en que se presenta al mercado. (Larrea, 1981)

2.2.1 Atributos de la uva para consumo en fresco

Granos o bayas de buen tamaño, crocantes, uniformes, de forma y color atractivos, libre de enfermedades y ataques de hongos, escobajos firmes y resistentes con buena unión de los pedicelos, de apariencia fresca, libre de manchas por oídium, deshidratación y palo negro. Los racimos se deben ser de un tamaño medio y ligeramente sueltos, de color uniforme y preferentemente de forma cónica. (Pérez, 1988)

Gran parte de estos atributos se logran con un manejo de pre-cosecha y cosecha adecuado: poda, fertilización, riego, raleo, control de enfermedades e insectos, manipuleo de follaje, selección y embalaje. (Pérez, 1988)

2.2.2 Características de la uva de mesa.

Según Pérez (1992), entre los caracteres más importantes a considerar en las uvas de mesa destacan tamaño y aspecto del racimo, tamaño y forma de las bayas, color de las bayas, así como la uniformidad de color de los racimos, época de maduración, aptitud al transporte, presencia o no de semillas.

-Racimos generalmente bastantes gruesos, poco compactos, que permiten coger los granos del racimo, y llevan bayas de dimensión homogénea:

-bayas de tamaño medio a grueso, de forma más frecuentemente oval (ovoide, obovoide, cilindroide, etc.) que redonda, de hollejo espeso y resistente, con pulpa carnosa (poco jugosa). (Reynier, 2005)

Sus bayas cualidades gustativas suficientes para ser consumidas directamente por el hombre; deberán tener un aspecto atractivo, cualidades de sabor y una gran resistencia al transporte, manejo y almacenamiento. Entre las variedades tenemos el Alphonse Lavelle (Ribier), Red Globe, Cardinal. (Macías, 1993)

2.3 Prácticas para mejorar la calidad de la baya

2.3.1 Deshoje

En muchas regiones productivas se utiliza el deshoje en la zona de los racimos en la época de envero para exponerlos a la luz solar, modificando la composición de la uva. Con esta práctica se logra incrementar los niveles de azúcar, reducir el ácido tartárico y aumentar el color y la concentración de antocianos en variedades de color. (Smart y Robinson 1991).

Hunter y colaboradores (1995) aplicando un deshoje parcial se conduce a un aumento de la penetración de la luz, lográndose una mayor exposición de la fruta y de la actividad fotosintética de hojas maduras y viejas. Mediante esta práctica realizada durante la etapa de tamaño grano arveja a envero se logran mayores rendimientos.

Labores como deshoje, es importantes para la coloración de las bayas; normalmente el deshoje se realiza en torno al envero para favorecer la intensidad lumínica. (Winkler, 1974).

Pérez, (2000), mencionan que los racimos de sectores iluminados, expuestos al 100 % de la luz solar (2000-1500 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) presentan una mejor

categoría en cuanto calidad, en lo que respecta a color, que los sombreados en las variedades Cabernet Sauvignon, Emperador y Red Globe.

El deshojado consiste en la eliminación de algunas hojas en la zona del racimo con la finalidad de mejorar la aireación y evitar enfermedades. Además se realiza para mejorar el efecto de los productos fitosanitarios y de los tratamientos con giberelinas. (Hueso, 2012)

Es una práctica que, como el despunte, es susceptible para mejorar la calidad la cosecha, el deshojado es de uso corriente en los viñedos que producen vinos blancos licores y ocasional en los que producen uva de mesa. (Reynier, 2005)

El deshojado se practica a nivel de los racimos sobre la cara de las filas expuestas al sol saliente o del lado que está más a la sombra. Pueden ser echo de manera precoz, en el cuajado, pero de una manera moderada, para conseguir una mejora del microclima de los racimos favorece su maduración así como limitar la sensibilidad a la podredumbre gris. (Reynier, 2005)

La eliminación de hojas supone la reducción momentánea de fotosíntesis y durante la floración puede ser contraproducente afectando al cuajado. Por tanto solo se eliminarán hojas durante la floración cuando se precisen tratamientos con giberelinas para aclareo y engorde de las bayas. Si no es así, el deshojado se llevará a cabo una vez que las bayas tengan tamaño de guisante. A veces junto con el deshojado se eliminan los nietos de la zona del racimo (desnietado) con el mismo objetivo, mejorar la ventilación y facilitar las operaciones sobre el racimo. Los nietos son brotes anticipados que aparecen sobre los pámpanos a partir de la yema llamada pronta. También es aconsejable eliminar los nietos en floración o antes, en parras muy vigorosas con exceso de vegetación y un gran desarrollo de anticipados, en variedades con marcado desarrollo de nietos y con problemas de cuajado, o cuando la primavera es lluviosa y fresca. El exceso de temperatura y la insolación directa merman la calidad de los racimos, por lo que el deshojado y desnietado debe ser moderado en todo caso, y nunca por encima del racimo. (Hueso, 2012)

2.3 3 Anillado

Los efectos del anillado se ven influenciados por la condición de las plantas (carga por ejemplo), momento en que se realice y el tipo de anillado que se lleve a cabo (Callejas 2005). Efectuándolo a comienzo del envero, con un 5% a 10% de coloración en las bayas, incrementa el desarrollo del color y adelanta la madurez 7 días. (Cáceres 1996, Muñoz y Lobato 2000). Para que el anillado influya en las cultivares de color mejorando y/o uniformando el color es de primordial

importancia tener regulada la producción en cada planta. La desventaja de esta técnica es la disminución en el tiempo del potencial productivo de la planta. (Muñoz y Lobato 2000).

La incisión anular o anillado consiste en la eliminación de un anillo de corteza y vasos liberianos (floema), con el objetivo de interrumpir durante un corto periodo de tiempo (no más de 20 días) el flujo de savia y acumular azúcares en las partes de la planta situadas por encima de la incisión, principalmente racimos, para favorecer su desarrollo. (Hueso, 2012)

El anillado se lleva a cabo tras el cuajado, en tamaño guisante, con el objetivo incrementar el tamaño de las bayas. Numerosos trabajos recogen incrementos del tamaño de hasta el 30%. En variedades como Red Globe con racimos grandes y compactos en las que vayamos a realizar anillado es imprescindible aclarar previamente para favorecer el crecimiento y evitar que los racimos se aprieten. (Hueso, 2012)

El anillado ocasionalmente se ha empleado al tronco en algunas zonas para adelantar la madurez, aumentar el tamaño de la baya y disminuir el desgrane. Cuando se ha hecho el anillado en época inoportuna, en vides débiles y con estrés hídrico, el resultado ha sido negativo. (Pérez, 1988)

2.3.4 Ajuste de carga de racimos

En cultivares con alta productividad como Red Globe se debe regular la carga para que no se vea afectado el desarrollo de color. (Muñoz y Lobato 2000).

La pérdida de equilibrio en la relación hoja-fruto, induce una menor posibilidad que las bayas logren un adecuado color de cubrimiento. La presencia de mayor fruta en la planta, induce de inmediato una mayor demanda de nutrientes, azúcares y agua generando desbalances que provocan la generación de bayas imperfectamente coloreadas. El ajuste de carga permite equilibrar la relación fuente-destino, lográndose racimos con mayor coloración. (Callejas 2005, Dokoozlian *et al.* 2000).

2.3.5 Aclareo de racimos

Consiste en la eliminación de racimos completos con el objetivo de incrementar la calidad del fruto. Al reducir el número de racimos se incrementa la relación hojas: racimos (número de hojas por racimo) por lo que éstos recibirán más fotoasimilados. Esta operación se realiza en variedades con más de un racimo por pámpano, cuando la planta no es capaz de desarrollarlos con la calidad suficiente (falta de tamaño y problemas de maduración). Se llevará a cabo antes

de la floración, cuando tenemos problemas de cuaje, pero es más aconsejable intervenir después del cuajado, debido a las incidencias que pueden sobrevenir durante la fase crítica de -oración, como por ejemplo corrimiento. (Hueso, 2012)

2.3.6 Poda de racimos

Esta técnica consiste en la eliminación de partes del racimo con el objetivo de mejorar el aspecto, la forma y conformación del mismo, reducir su compacidad y homogeneizar el tamaño y la distribución de las bayas. Normalmente la poda del racimo consiste en la eliminación del tercio inferior y la eliminación o despunte de las alas u hombros, así como algunas ramificaciones, hasta dejar un racimo bien conformado, con el adecuado número de bayas. En la mayoría de los casos se eliminan uno o dos hombros (o alas) y la extremidad del racimo (despunte o descole). En algunas variedades también se puede intervenir en la zona media del racimo eliminando algunas ramificaciones laterales del raquis para aclarar y reducir la compacidad. Es aconsejable realizar esta operación tras el cuajado debido a las numerosas incidencias que pueden sobrevenir durante la fase previa de floración. (Hueso, 2012)

2.3.7 Desbroté

El despunte consiste en dos tipos de prácticas: primero un despunte leve o pellizcado, que consiste en la eliminación de 5 cm o menos de la punta del brote, el cual se realiza parcialmente una semana antes de la floración y solo los brotes que se disparan como chupones. El objetivo es mantener un crecimiento más uniforme y equilibrado disminuyendo el crecimiento de brotes vigorosos en beneficio de aquellos débiles. (Márquez *at al*, 2004b)

2.3.8 Despunte

Consiste en la eliminación del extremo de los brotes en crecimiento, que incluye el ápice y algunas hojas aún en crecimiento. Esta operación es recomendable para variedades muy vigorosas con problemas de cuaje, variedades sensibles al corrimiento o en primaveras frescas y lluviosas, con la finalidad de mejorar el cuajado y el aspecto y tamaño de los racimos. Los fotoasimilados sintetizados en las hojas van a los órganos en crecimiento (inflorescencias y ápice del pámpano). Con el despunte eliminamos el ápice y todos los fotoasimilados se destinan a las inflorescencias, favoreciendo el cuaje y su desarrollo. Sin embargo, si realizamos el despunte demasiado pronto, podemos anticipar la aparición de nietos, que compiten aún más, en contra del efecto buscado. Por tanto debe realizarse en plena floración o al final de la -oración. Más tarde no tiene un efecto significativo sobre el cuaje. Los brotes muy vigorosos que

destacan sobre el resto (como los punteros) también se deben despuntar para favorecer el crecimiento del resto y mejorar la uniformidad. (Hueso, 2012)

2.3.9 Tipos de poda

La de formación se practica en las cepas nuevas durante los primeros dos o tres años. La de fructificación se realiza en plantas ya formadas con el fin de regular la producción a través de los años. (Martínez, 2014)

2.3.10 Poda invernal

La poda invernal es la más importante y se realiza cuando la planta está en receso, es decir, inactiva. No tiene un efecto dañino o deprimente ni atrasa el proceso fenológico de la próxima temporada. Sin embargo, si las plantas se podan cuando las yemas distales de los sarmientos ya están iniciando sus actividades de crecimiento, las yemas basales iniciarán su actividad más tarde en la temporada que las de aquellas plantas podadas durante el periodo de reposo. Una poda demasiado tardía, cuando ya hay franco desarrollo de follaje, si tiene efectos deprimentes sobre la capacidad de la planta para esa temporada y atrasa la ocurrencia de los estados fenológicos. (Lavín, *at al* 2003)

La poda puede ejecutarse durante todo el periodo de reposo, es decir, desde que está terminada la caída de las hojas hasta el inicio de actividad de las yemas distales de los sarmientos, fechas que varían según la zona o región. La época de poda puede estar determinada por el riesgo de heladas primaverales. Las podas precoces inducen una brotación temprana de las yemas, lo que expone a los brotes a las heladas tardías de primavera. La poda tardía, en cambio, tienen un efecto contrario. La disponibilidad de mano de obra también puede ser determinante en la época de inicio de las labores de poda. (Lavín, *at al*, 2003)

2.3. 11 Poda en verde

Se le llama poda en verde a la que tiene lugar en primavera con los brotes aun tiernos; el objetivo es dar una forma determinada a la planta de la vid. (Larrea, 1981)

La poda en verde es una de las actuaciones utilizadas para mantener equilibrada la cepa. Así como la poda de formación esta poda intenta corregir las posibles deficiencias que se han tenido en el momento de planificar en invierno la producción de las cepas, la producción de una cepa depende de número de yemas dejadas en la poda de las que tan solo son útiles aquellas que brotan, vigor de la cepa, fertilidad de cultivar, condiciones de establecimiento de la parcela y por tanto de la iluminación sobre la cepa, y calidad. (Martínez, 2014)

2.3.12 Hormonas

La práctica más difundida en zonas agroclimáticas donde se dificulta la toma de color, o se produce un deficiente color de cubrimiento de las bayas, es la aplicación de reguladores de crecimiento para favorecer el desarrollo del color. (Valenzuela y Lobato 2000). La hormona más empleada en la actualidad es el Etileno. Esta hormona acelera el desarrollo del color en bayas (Caceres 1996). Aplicaciones de etileno al final de la etapa II del crecimiento del fruto, promueven el envero y acumulación de azúcares (Callejas, 2005). En general, esta hormona se aplica dirigida a los racimos cuando los mismos poseen entre un 5 a un 10 % de coloración (inicio de envero). (Cáceres, 1996).

2.4 Hormona aplicada para mejorar la calidad y color de la uva de mesa.

2.4.1 Giberelinas

Aplicaciones de 2.5 a 5 ppm de GA3 hechas al momento de la plena floración aumenta el tamaño de las bayas en la variedad Corinto negra. (Macías, 1993)

Las aplicaciones de GA3 en Thompson seedlees al momento de la plena floración aclarea considerablemente sus racimos, la dosis puede ser de 2.5 a 20 ppm cuando la caída de pétalos sea de un 30 a 80%. (Macías, 1993)

En la variedad Perlette se aplican de 10 a 15 ppm de GA3 en floración y reduce hasta un 50% el cuajado, así se evitan trabajos físicos como la eliminación de bayas. (Macías, 1993)

Para disminuir la compactación excesiva de los racimos, se asperja en forma dirigida a la etapa de prefloración, cuando los botones florales tienen de 1 a 2 cm, de longitud, con una solución de ácido giberico a razón de 15 mg, del ingrediente activo por litro de agua. En algunos países se recomienda su uso solo para variedades sin semilla, porque puede producir desuniformidad en el tamaño de los granos en variedades con semilla. (Anónimo, 2008)

El raleo con giberélico en el caso de la variedad Sultanina se hace desde principios hasta finales de floración. Las dosis que se emplean van de 10-20 ppm y a veces se hace dos aplicaciones. Las experiencias experimentales indican que las aplicaciones realmente efectivas son las tempranas con un 5-20% de la floración abierta. Las aplicaciones tardías (70-100%) no tienen un efecto significativo; pero si favorece el crecimiento de las vallas en longitud. (Pérez, *et al*, 1988)

En la variedad Flame Seedless se usan dosis más bajas, de 2.5 – 7.0 ppm esta variedad es muy sensible al giberélico para raleo. Dosis bajas han producido en algunos años sobreraleo en algunas zonas. Experiencias recientes con esta variedad indican que es aconsejable hacer dos aplicaciones a dosis de 2.5 ppm, una con 5% de flor abierta y otra con un 40-50% de flor abierta. (Pérez *et al* 1988)

2.4.2 Ethephon

El etileno es una hormona vegetal relacionada con la maduración de los frutos, aunque la planta también la produce en situaciones de estrés. En uva de mesa se realizan tratamientos sobre los racimos con etileno (Ethephon) con el objetivo de adelantar la maduración y mejorar la uniformidad del color en variedades rojas. Sin embargo, a las uvas tratadas con Ethephon se les atribuye una pérdida de firmeza, mayor desgrane y peor conservación, cuando la dosis no es adecuada. Tradicionalmente se realizaban tratamientos en enero con buenos resultados en variedades como 'Flame' o 'Crimson' Red Globe. Actualmente el Ethephon es un producto que no está autorizado para la producción de uva de mesa. Sin embargo, para esta campaña se puede aplicar de manera excepcional a razón de 1L ha⁻¹ en un único tratamiento, para uniformizar el color en variedades rojas. Esta dosis parece insuficiente para mejorar el color, requiriendo de operaciones complementarias como el anillado o la combinación con otros productos. (Hueso, 2012).

Como objetivo de adelantar la cosecha y mejorar la coloración del fruto se ha trabajado con el ácido 2-cloroetil fosfónico (Ethephon), que libera etileno, actuando sinérgicamente con hormonas que promueven la coloración de la baya. (Fernández, *et al*, 2011)

Se debe aplicar cuando las bayas han alcanzado alrededor del 10 al 15 por ciento de su coloración o unos 15 días antes de la vendimia, en dosis variables de 100 a 200 p.p.m., mojando tanto el fruto como el follaje. En uvas tintas para vino se puede subir a 300 a 500 ppm., lográndose una gran pigmentación. (Fernández, *et al*, 2011)

Para obtener una cosecha anticipada se aplica Ethephon a razón de 100 a 200 ppm, cuando las bayas tengan un 15 % de color. Los resultados fueron satisfactorios en las variedades Tokay, Emperador y Red Globe. (Macías., 1993)

Por lo que respecta a las cepas para vino este producto logra aumentar el pigmento antocianina con aplicaciones de 300 a 500 ppm. (Macías., 1993)

El mayor efecto favorable del ethephon en las uvas de mesa es apresurar su coloración, pero el tamaño de las bayas, el azúcar y el ácido en general no cambian, incrementando de manera considerable la uva que se cosecha en cortes tempranos. En algunos casos la acidez puede disminuir. (Fernández, *et al* 2011)

Es sabido que el tratamiento tradicional para mejorar color en variedades rojas de uva de mesa es a través del uso de ethephon, cuyo ingrediente activo es el ácido 2-cloroetil fosfónico, el cual actúa liberando etileno dentro de los tejidos vegetales poco después de la aplicación (Winkler, 1974). El etileno es reconocido desde hace años como una de las fitohormonas que induce y regula, entre otros, los procesos de maduración y coloración en las plantas. (Zacarías y Lafuente, 2000).

Así también Cantín *et al* (2007) señalan que aplicaciones de 300 mg L⁻¹ de ethephon colorearon rápidamente y fueron cosechables, aproximadamente 20 días antes que uvas no tratadas. Aunque el tratamiento con reguladores de crecimiento permite adelantar la cosecha, no afectó la producción o el peso de la baya pero dobló el porcentaje de fruta embalable.

Por otra parte, Lombard *et al* (2004) agrega que la mejor concentración de ethephon para mejorar el color es específica para cada variedad indicando que para la mejor concentración de ethephon para Flame seedless y Red Globe es de 300 mg L⁻¹ y el tiempo de aplicación recomendado fue en estado de 5% de color como se recomienda usualmente.

Como fruta no climatérica, en la uva no hay producción de etileno endógeno durante la maduración de la baya, tampoco existe una respuesta de crecimiento constante a etileno exógeno. La evolución del etileno se mantiene baja durante la maduración de la uva, los tratamientos que aumentan la producción de etileno no aceleran la maduración. El etileno está involucrado en el desarrollo de color debido a que la aplicación de etefón, una fuente de etileno, causa un incremento en la acumulación de antocianinas en los cultivares de color y en las uvas verdes estimula la acumulación de sólidos solubles. (Martínez, 2014),

De acuerdo con Márquez, 2004 a, aplicando 3 L ha⁻¹ se adelanta un 90% de uniformidad del color de la baya al primer corte.

El empleo de reguladores de crecimiento (etileno), anillados y manejo de la carga son las prácticas más difundidas que intervienen en el desarrollo del color de las bayas. Tiene buena respuesta al ethephon para el desarrollo del color. (Caceres 1996).

La práctica más difundida en zonas agroclimáticas donde se dificulta la toma de color, o se produce un deficiente color de cubrimiento de las bayas, es la aplicación de reguladores de crecimiento para favorecer el desarrollo del color. (Valenzuela y Lobato 2000).

La hormona más empleada en la actualidad es el Etileno. Esta hormona acelera el desarrollo del color en bayas. (Caceres 1996).

Aplicaciones de etileno al final de la etapa III del crecimiento del fruto, promueven el envero y acumulación de azúcares (Callejas 2005). En general, esta hormona se aplica dirigida a los racimos cuando los mismos poseen entre un 5 a un 10 % de coloración (inicio de envero). (Cáceres 1996).

En la variedad Red Globe puede alcanzar una coloración óptima con bajas dosis de ethephon bajo las temperaturas de Zacatecas, pero en la Costa de Hermosillo requiere de mayores dosis y de varias aplicaciones. En condiciones de clima de Apatzingán, Michoacán, donde la temperatura es muy alta durante la fase III, la coloración de las bayas es deficiente aún con dosis altas de etefón. (Martínez, *et al* 2010)

Ethrel. Este producto solo es empleado en variedades rojas (Flame y Red Globe), su ingrediente activo es el ethephon, y es un promotor de la síntesis de etileno, su función es ayudar en la síntesis de pigmentos, mejorando la coloración de las bayas. En la variedad Flame Seedless se recomienda aplicar de 300 a 500 ppm en dos o más aplicaciones, dependiendo de la uniformidad de los racimos y el tamaño de estos, empezando al inicio del envero (5 a 10% del desarrollo del color), aproximadamente la última semana de abril. (Vázquez, 2011)

En muchos estudios se señala que esta hormona promueve la coloración de las bayas, permitiendo llevar a término mayor cantidad de racimos, respecto de las plantas no tratadas. Se ha planteado que el etileno debería tener un efecto sobre el inicio del proceso de maduración. Estudios han permitido determinar que aproximadamente 20 días antes de envero, se produce una disminución evidente de los contenidos de etileno en las bayas. Paralelamente, se ha detectado un incremento de niveles de Ácido abscisión hasta la plena madurez. (Downey et al. 2006).

La aplicación del producto debe ser muy cuidada pues la norma europea solo admite 1 ppm como residuo, mientras que con la norma Norteamérica está permitido hasta 2 ppm. Con la aplicación de 12 litros de Ethephon se tuvo una residualidad de 1.8 ppm. (Vázquez, 2011)

Es conocido que la aplicación de ethephon influencia la acumulación de antocianinas en *Vitis vinífera*, además se ha demostrado que incrementa, posterior a la aplicación y de manera inmediata, la expresión de genes claves para la biosíntesis de enzimas dentro de la vía de la antocianina en pieles de uva berry. En uva de vino, el color rojo de la piel puede incrementarse sobre un 200% posterior a la aplicación de ethephon). La aplicación comercial de ethephon para el

mejoramiento del color de la uva de mesa en Sud África es una práctica común, pero existen resultados conflictivos en relación a la concentración y calendario de la aplicación para producir un cambio de color comercialmente significativo. A modo de ejemplo, en el trabajo de la aplicación de diferentes concentraciones de ethephon (0-1600 mg. L⁻¹) en tiempos diferentes durante la maduración no mostró efecto en el color final (520 nm de absorción) en Crimson Seedless. (Anónimo, 2008)

En uva de mesa se han hecho pocos trabajos sobre el efecto interactivo de la luz y el ethephon sobre la acumulación de color en pieles de uva. Un estudio realizado por) indicaba que el ethephon aumentaba consistentemente el color en racimos expuestos al sol de las variedades de uva de mesa Ribier y Emperor, y que esto era independiente del contenido de azúcar en la fruta. El mismo estudio demostró que el sombreado total de los racimos reduce el contenido total de antocianina, pero se observó una respuesta variable a la aplicación de ethephon en fruta sombreada en ambas variedades. La aplicación de ethephon a racimos sombreados de la variedad Ribier restaura el nivel de antocianina al nivel de la fruta tratada con ethephon y expuesta al sol, con niveles de antocianina más altos que los racimos expuestos al sol. Sin embargo, para la variedad Emperor, la aplicación de ethephon a racimos sombreados no alteraba el contenido de antocianina en comparación a los racimos bajo sombra sin tratamiento. La importancia de la luz para el desarrollo de antocianina en la piel de Crimson Seedles es desconocido. El presente estudio se encaminó a investigar el efecto combinado de ethephon y sombra en el color y composición final de antocianina y fenoles en esta variedad de uva de mesa. Así como otras variedades de uva de mesa, la Crimson Seedless acumula peonidin-glucósidos como antocianina predominante, con sobre un 65% de antocianina correspondiendo a peonidinglucósidos, seguido por malvidin-glucósidos (13%) y cyanidin-glucósidos (10%) Debido a que el perfil de antocianina responde de manera distinta a la luz (Downey *et al*, 2006), el presente estudio se llevó a cabo para investigar la respuesta diferencial de los tipos de antocianina al tratamiento de sombra y ethephon. (Anónimo, 2008)

El ethephon aplicado 15 días antes de la cosecha en dosis de 200 a 400 ml por lt. De agua permite obtener una mejor uniformidad de maduración y coloración de uvas. (Morales, 1995).

No obstante, en las zonas del desierto y bajo las condiciones de manejo impuestas en estas áreas, el cv Flame Seedless y Red Globe requiere de la aplicación de ethephon para adquirir el color aceptado comercialmente. El etefón se aplica a partir del envero y las dosis y número de aplicaciones varía de acuerdo

a la respuesta que se observa al momento de la cosecha, pero en general consiste de tres aplicaciones. (Martínez, 2014 a)

Finalmente aunque se ha aceptado que las concentraciones comúnmente usadas de ethephon, para mejorar el color, reduce significativamente la firmeza de la fruta (Jensen *et al* 1975)

Peppi *et al* (2006), quien señala que tratamientos con 4 y 5 L ha⁻¹ de ethephon causan ablandamiento en las bayas.

Por otra parte, Weaver y Pool (1971) agregan que, cuando el ethephon es usado para aumentar la coloración y maduración de uvas de mesa, hay un riesgo de obtener efectos cualitativos negativos como: ablandamiento de las bayas, pérdida de bayas o abscisión y menor calidad en poscosecha.

2.5 Variedad Red Globe

Variedad originada en Davis, California, creada por los profesores Harold Olmo y Albert Koyama, mediante el cruzamiento de Emperador x Hunisa x Nocera. Posee bayas redondas, achatadas de tamaño muy grande (diámetro: 25 a 27 mm). Su color es rosado brillante a rojo. Posee pulpa carnosa y firme de sabor neutro. El hollejo es fino, resistente y fácil de desprender con abundante pruina. Posee de 3 a 4 semillas, que se separan fácilmente. El racimo es uniforme, grande (800 a 1,200 g), largo, bien lleno y muy suelto, con hombros medianos a largos y de aspecto atractivo. El pedúnculo es largo y fino, con tendencia a lignificarse en la base, fue introducida comercialmente a Estados Unidos en 1980, y a Chile alrededor de los años 1985-1986. En este corto periodo su superficie se ha incrementado considerablemente a lo largo de las zonas vitícolas. (Cáceres 1996, Muñoz y Lobato 2000, Vaysse *et al.* 2001, Vázquez, 2011).

En cuanto a sus características agronómicas es un cultivar de mediano vigor, poco follaje y con hojas de reducido tamaño (Cáceres 1996, Muñoz y Lobato 2000). Es muy productiva, por lo que es necesario regular la carga para no afectar el desarrollo del color de las bayas (Muñoz y Lobato 2000). Fructifica sobre yemas basales, su maduración es tardía, con 16,0 a 16,5° Brix y posee baja relación azúcar / acidez. Tiene buena respuesta al ethephon para el desarrollo del color (Cáceres 1996). Posee muy buena conservación frigorífica y resistente al transporte. (Cáceres 1996, Muñoz y Lobato 2000).

Su peso aproximado preparado para exportación, alcanza a valores que fluctúan entre 1,040 y 1,200 gramos. Las bayas son con semillas, muy grandes de un calibre que puede fluctuar entre 24 y 26 mm, de forma redondeada de color rojo muy atractivo. Una característica interesante de las bayas, es la facilidad con que se puede desprender su cutícula. El sabor de la pulpa es neutro y las semillas

pueden separarse fácilmente de ella. La disponibilidad en mercado es en los meses de junio y julio. (Vázquez, 2011)

2.6. Temperatura en la Comarca Lagunera

La media anual es de 21°C con media del mes más caluroso de 34.3 °C (junio) y la del mes más frío de 4.8° C (enero). Las temperaturas extremas de la Región son una máxima de 41.5 °C (julio), y las mínima extrema de -13°C (enero). (Madero, 1988). Las temperaturas máximas en el periodo de maduración, así como la alta luminosidad no favorecen la buena coloración de las uvas rojas.

2.6.1 Factores que influyen sobre el desarrollo del color

Entre los factores climáticos, la temperatura y la radiación lumínica tienen un efecto determinante en la coloración de la baya. La temperatura alta, al degradar los pigmentos, provoca una coloración baja, mientras que con la óptima se alcanzan colores oscuros. (Pérez, 2000).

En variedades de baja intensidad de coloración (rosadas), como Red Globe se ha observado reducción en el color de las bayas y de sólidos solubles cuando la incidencia de radiación solar se ve disminuida. (Pérez, 2000).

Los principales factores de manejo que influyen sobre la calidad de la uva de mesa son el riego, la fertilización, la aplicación de hormonas (ácido giberélico, etileno), las incisiones anulares, la protección contra plagas y enfermedades, el arreglo de racimos, raleo y el manejo del follaje. Para lograr uva de calidad, el racimo debe ser tratado en forma cuidadosa desde la formación del primordio floral en la yema hasta poscosecha (Pérez, 2000).

La coloración de las bayas es sensiblemente afectada por la calidad de la luz antes que por la cantidad de la energía recibida, siendo la excitación de los sistemas de fotorreceptores de la vid, especialmente con la luz roja (670 nm), decisiva en la señalización y en los mecanismos reguladores que conducen a una madurez óptima de la uva. (Robin *et al.* 2000).

Entre los factores más importantes encontramos el suelo, la luminosidad, la temperatura, la humedad, el viento, el agua y las prácticas culturales que afectan estos factores. Otra condición a tener en cuenta es el sistema de conducción, ya que el mismo está muy relacionado con la distribución e iluminación de los racimos condición importante en variedades de color como Red Globe, Flame Seedless y Crimson seedless (Peppi *at al.*, 2000).

III.- Materiales y Métodos

3.2 Descripción del área del estudio

El experimento se realizó en los viñedos de Cemex en Torreón Coahuila. La variedad evaluada es Red Globe, fue establecida sin injertar, en el año de 2010, a una densidad de 2220 plantas/ha, (3.00 m. entre surcos y 1.50 m entre plantas), conducida en doble Cordón bilateral, con poda corta, en una espaldera de pérgola inclinada, se evaluó la producción del ciclo 2014.

3.4 Diseño experimental

El experimento se realizó usando un diseño de bloques al azar con seis tratamientos y cinco repeticiones, cada repetición es una planta.

Se aplicó el producto Madurex de BASF que contiene 760 gr., por litro de ingrediente activo reportado como: Ethephon 85%.

Número	Tratamiento
1	Testigo
2	1 L ha ⁻¹ Madurex
3	2 L ha ⁻¹ Madurex
4	3 L ha ⁻¹ Madurex
5	4 L ha ⁻¹ Madurex
6	5 L ha ⁻¹ Madurex

Las aplicaciones de Madurex se realizaron cuando la baya presentaba entre 5 a 10% de pigmentación.

Las aspersiones se realizaron utilizando una bomba de 5 L de agua, donde se aplicaron las diferentes dosis de Madurex, 1ml, representa 1 L de Madurex en 1000 litro de agua/ha.

3.5 Metodología de la investigación

Una vez establecidos los tratamientos en el lote experimental, se seleccionaron cinco plantas por cada tratamiento, las cuales se etiquetaron con

número de tratamiento, número de repetición, esto se realiza para obtener un control al evaluar las plantas, la hormona que se utilizó fue el Madurex.

3.6 Variables evaluadas.

3.6.1 Número de racimos por planta.

Se realizaron 3 cortes, siendo estos de acuerdo al color, cosechando cuando el racimo tenía el color característico de la variedad, se sumó el número de racimos en cada corte para obtener el total.

3.6.2 Producción de uva por planta (kg).

Se sumó el número de racimos dañados, sanos y sin color en cada corte para obtener el total. Una vez obtenida la suma de todos los racimos se pesaron y se obtuvo kilogramos por planta.

3.6.3 Peso del racimo (gr).

Se obtuvo al pesar todos los racimos de cada tratamiento para sacar el peso de cada racimo.

3.6.4 Producción de uva por unidad de superficie (kg).

Se multiplica la producción de uva por planta por la densidad de plantación correspondiente.

3.6.5 Acumulación de sólidos solubles (Grados Brix).

Se tomó una muestra de 10 bayas, tomadas al azar por repetición, las uvas se pusieron en una bolsa de plástico, en la cual se molieron hasta deshacer completamente la pulpa quedando una mezcla homogénea, se tomó una muestra del jugo de la bolsa y se puso en un refractómetro, obteniendo el valor en grados Brix.

3.6.6 Peso de la baya (gr).

Se pesaron 10 bayas y se dividió entre 10, para obtener el peso promedio de la baya.

3.6.7 Volumen de la baya (cc).

En una probeta 100 ml se le pusieron 50 ml de agua y se le introdujeron 10 bayas, el volumen desplazado se dividió entre 10 y se obtuvo el volumen por baya.

3.6.8 Porciento de uva cosechada al primer corte.

Se obtuvo al realizar una regla de tres, entre el total de racimos cosechados y el número de racimos cosechados al primer corte.

IV.- Resultados y Discusión.

4.1 Variables de producción.

Cuadro 1. Efecto de la dosis de Madurex, sobre las variables de producción de uva en la variedad Red Globe.

Madurex (Ethephon)	Número de racimos por planta	Producción de uva por planta (kg)	Peso del racimo (gr)	Producción de uva por unidad de superficie (kg)
Testigo	22.0 ab	8.0 ab	365.6 a	17,876 ab
1 L ha⁻¹	25.2 ab	5.9 bc	237.2 c	13,315 bc
2 L ha⁻¹	33.6 a	10.37 a	308.2 b	23,047 a
3 L ha⁻¹	18.8 b	2.82 c	150.0 d	6,260 c
4 L ha⁻¹	18.4 b	5.0 bc	277.0 bc	11,315 bc
5 L ha⁻¹	22.8 ab	6.42 bc	258.2 c	14,274 bc

4.1.1 Número de racimos por planta

El análisis que corresponde a esta variable si muestra diferencia significativa entre las diferentes dosis, donde las aplicaciones de 2 L ha⁻¹, 1 L ha⁻¹, 5 L ha⁻¹ y el Testigo son iguales entre sí. Mientras que 3L ha⁻¹ y 4 L ha⁻¹ son diferentes estadísticamente a 2 L ha⁻¹.

La diferencia significativa se presentó por características del viñedo ya que son plantaciones nuevas de cuatro años en donde la producción de uva aun no es estable.

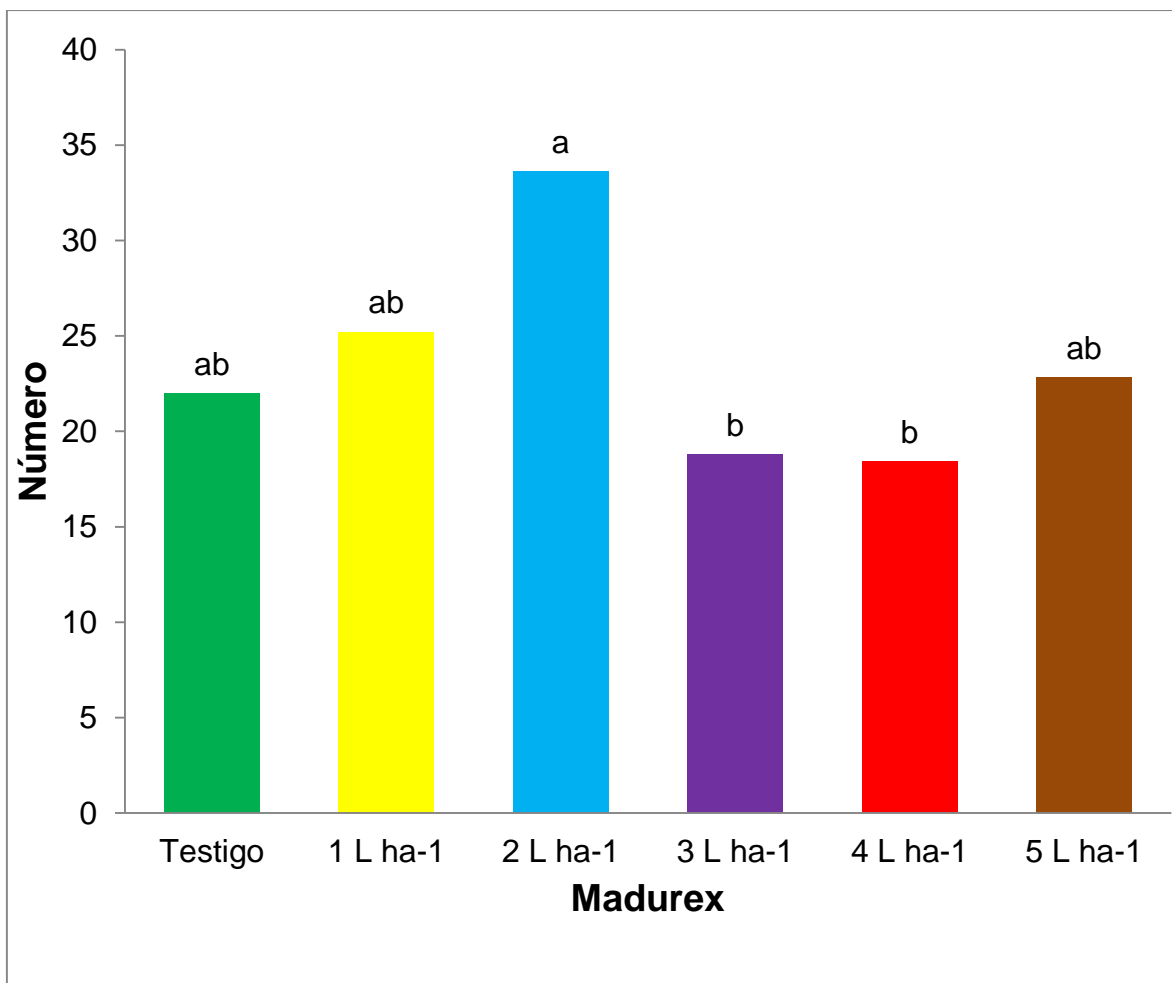


Figura 1: Efecto de diferentes dosis de Madurex sobre el número de racimos por planta en la variedad Red Globe (*Vitis vinifera* L.) UAAAN. 2015.

4.1.2 Producción de uva por planta (kg)

El análisis que corresponde a esta variable, si muestra diferencia significativa entre dosis, donde las aplicaciones de 2 L ha⁻¹ y el Testigo son iguales entre sí y 2 L es diferente estadísticamente a los otros tratamientos.

Mientras que 5 L ha⁻¹, 1 L ha⁻¹ y 4 L ha⁻¹ son diferentes, en comparación con 3 L ha⁻¹ que es diferente a 2 L ha⁻¹ y el Testigo.

La diferencia significativa en esta variable se presentó por daño de aves, ya que al haber más color en los tratamientos aplicados el daño fue mayor que en el testigo. Al haber daño de consideración en el racimo, este influyo es su peso y en la producción de uva.

Habrá que relacionar la época de aplicación con la maduración de la fruta (color y acumulación de azúcar).

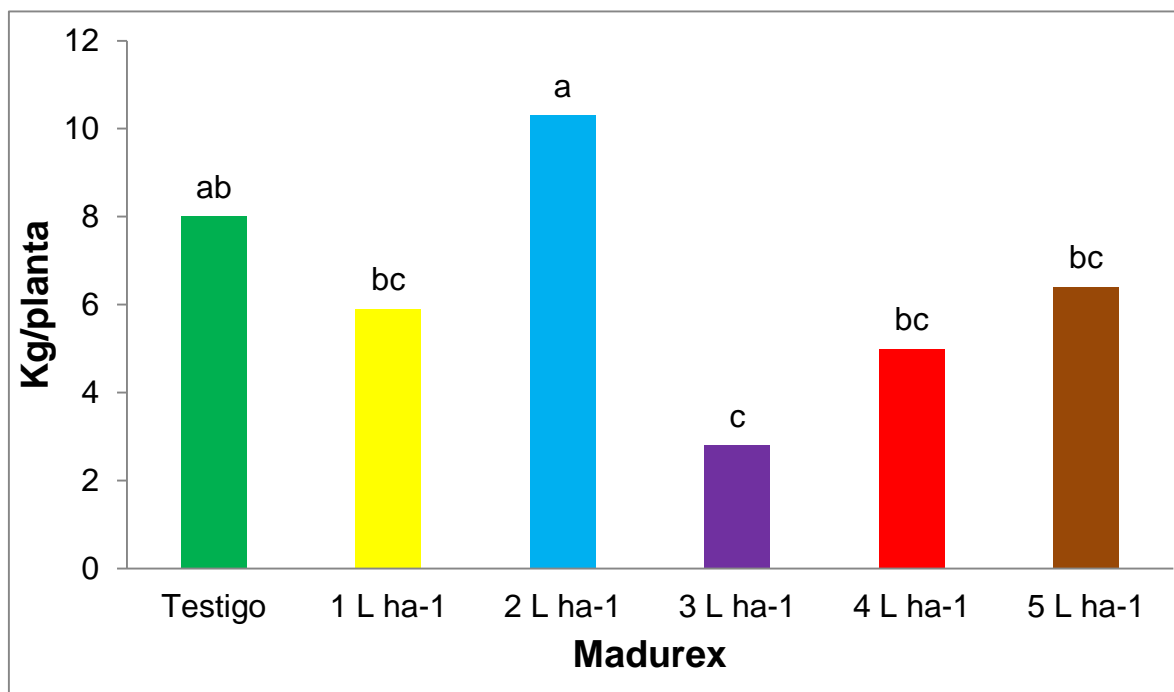


Figura 2: Efecto de diferentes dosis de Madurex sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Red Globe (*Vitis vinifera* L.) UAAAN. 2015

4.1.3 Peso del racimo (gr)

El análisis que corresponde a esta variable si muestra diferencia significativa entre los tratamientos, donde el Testigo es diferente a todos los tratamientos donde se aplicó.

La diferencia significativa se presentó en esta variable es por daños de aves que nos ocasionaron pérdidas de bayas del racimo dañados.

Habrá que relacionar la época de aplicación con la maduración de la fruta (color y acumulación de azúcar).

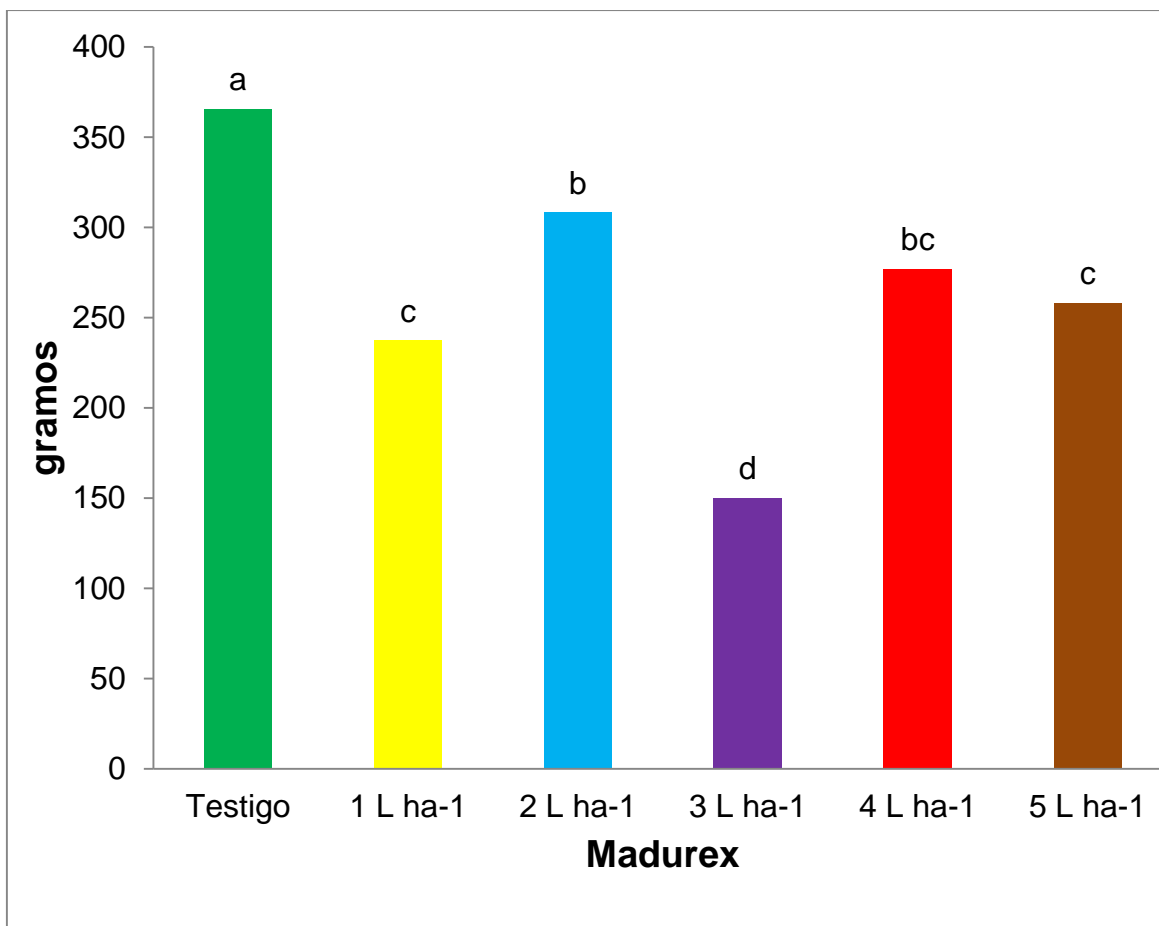


Figura 3: Efecto de diferentes dosis de Madurex sobre el peso del racimo (gr) en la variedad Red Globe (*Vitis vinifera* L.) UAAAN. 2015

4.1.4 Producción de uva por unidad de superficie (kg).

El análisis que corresponde a esta variable si muestra diferencia significativa entre los tratamientos, donde 2 L ha⁻¹ y el Testigo son iguales entre sí, mientras que 5 L ha⁻¹, 1 L ha⁻¹, 4 L ha⁻¹ y 3 L ha⁻¹ son diferentes estadísticamente a 2 L ha⁻¹.

La diferencia se presentó por daños de aves que nos afectaron las bayas de los racimos tuvimos pérdida de peso en todos los tratamientos aplicados ya que fueron más afectados, por lo que provoco también un desbalance en la producción de uva por unidad de superficie (kg)

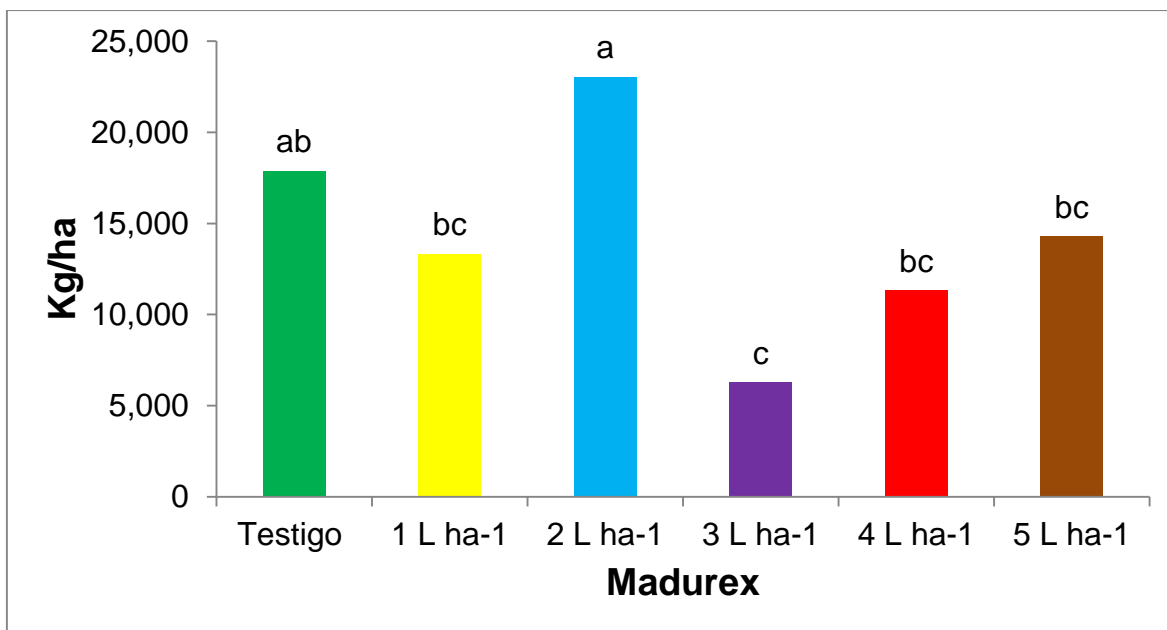


Figura 4: Efecto de diferentes dosis de Madurex sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg) en la variedad Red Globe (*Vitis vinifera* L.) UAAAN. 2015.

4.1.5 Variables de calidad

Cuadro 2. Efecto de la dosis de Madurex, sobre las variables de calidad de la uva, en la variedad Red Globe

Madurex (Ethephon)	Acumulación de sólidos solubles (Grados Brix).	Peso de la baya (gr).	Volumen de la baya (cc).	Porcentaje de uva cosechada al primer corte
Testigo	14.1 a	5.76 a	5.2 a	61.93 b
1 L ha ⁻¹	14.84 a	4.64 a	4.2 a	89.99 ab
2 L ha ⁻¹	13.34 a	5.86 a	5.4 a	69.21 ab
3 L ha ⁻¹	14.28 a	4.95 a	4.6 a	93.4 ab
4 L ha ⁻¹	14.54 a	5.35 a	4.9 a	100 a
5 L ha ⁻¹	14.1 a	5.43 a	4.9 a	96.93 ab

4.1.6 Acumulación de sólidos solubles (Grados Brix).

Para esta variable no encontramos diferencia significativa.

Se observa que todas las dosis son iguales entre sí, aunque donde se aplicó Ethepon con una dosis de 1 L ha⁻¹ y 4 L ha⁻¹ presentan racimos con más sólidos solubles, en comparación con la dosis de 2 L ha⁻¹ que fue el más bajo en comparación con las demás dosis incluyendo al Testigo,

Las aplicaciones se realizaron cuando las bayas tenían 5 a 10% de envero por lo que rápido se obtuvo color, y se cosecho bajo el criterio de tener el color característico de la variedad y esto provocó que las aves dañaran los racimos, sin tener aun la azúcar suficiente.

Similares resultados obtuvo Cantín *et al* (2007), quien señala que las uvas de Crimson Seedless y Red Globe tratadas con 250 mg L⁻¹ de ethephon en envero, al tener los sólidos solubles más bajos, debido probablemente a la cosecha más temprana de la fruta tratada con ethephon por su buen color.

De acuerdo con el autor Fernández, *et al.* (2011), el mayor efecto favorable del ethephon en las uvas de mesa es apresurar su coloración, el azúcar no cambian

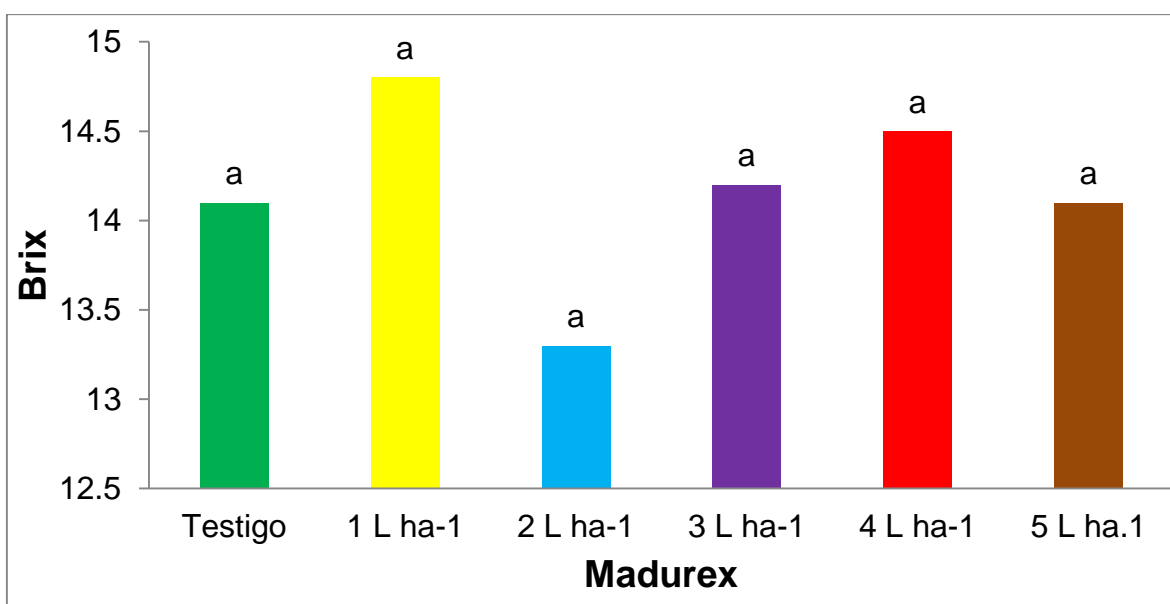


Figura 5: Efecto de diferentes dosis de Madurex sobre la acumulación de sólidos solubles (Grados Brix) en la variedad Red Globe (*Vitis vinifera* L.) UAAAN. 2015.

4.1.7 Peso de la baya (gr).

Para esta variable no se encontraron diferencias significativas.

Se observa que todas las dosis son iguales entre sí.

Resultados similares obtuvieron Cartin *et al* (2007) en donde aplicaciones de ethephon a 250 mg L⁻¹ a uvas de la variedad Crimson seedless, no afecto el peso de la baya.

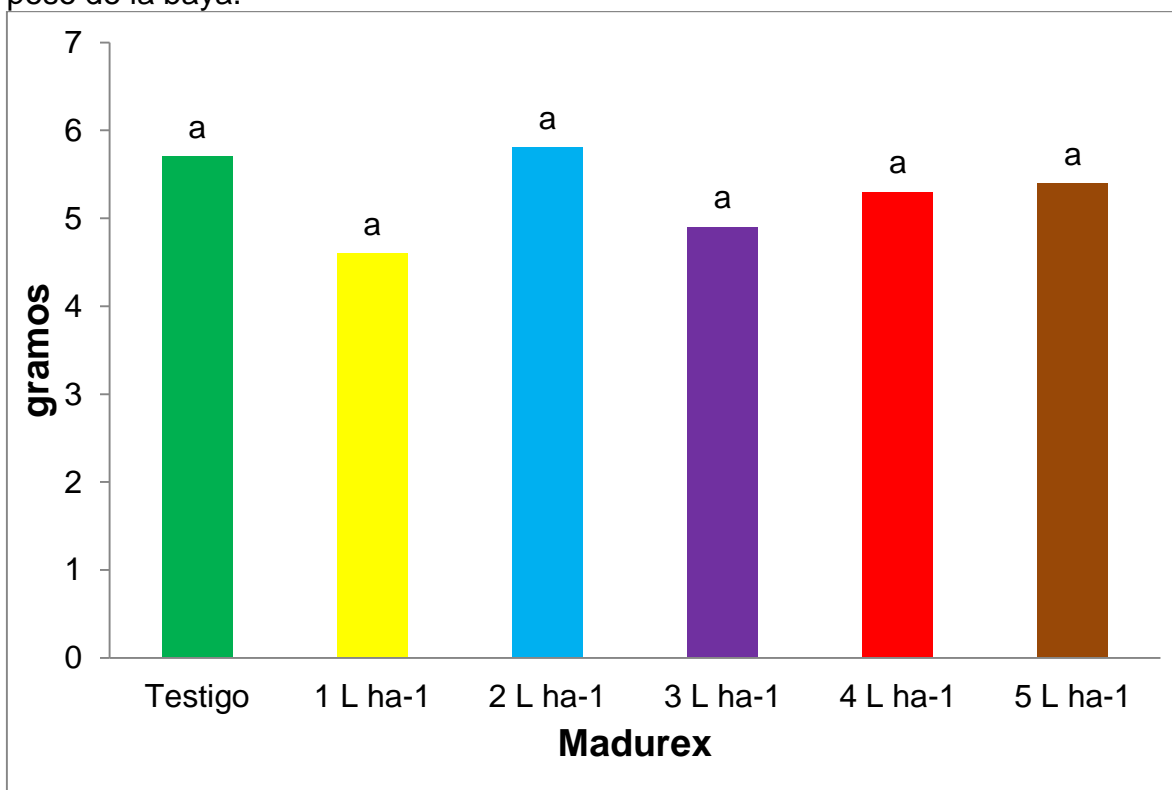


Figura 6: Efecto de diferentes dosis de Madurex sobre el peso de la baya (gr) en la variedad Red Globe (*Vitis vinifera* L.) UAAAN. 2015.

4.1.8 Volumen de la baya (cc).

Para esta variable no se encontraron diferencias significativas.

Se observa que todas las dosis son iguales entre sí.

Resultados similares obtuvieron Lizana *et al* (1978) tampoco encontraron diferencias significativa en cuanto a tamaño de la baya al aplicar Ethephon a 100, 200, 300 mg L⁻¹ a las variedades Ribier, Emperador y Red Globe.

De acuerdo con el autor Fernández *et al* (2011), el mayor efecto favorable del ethephon en las uvas de mesa es apresurar su coloración, pero el tamaño de las bayas, no cambia

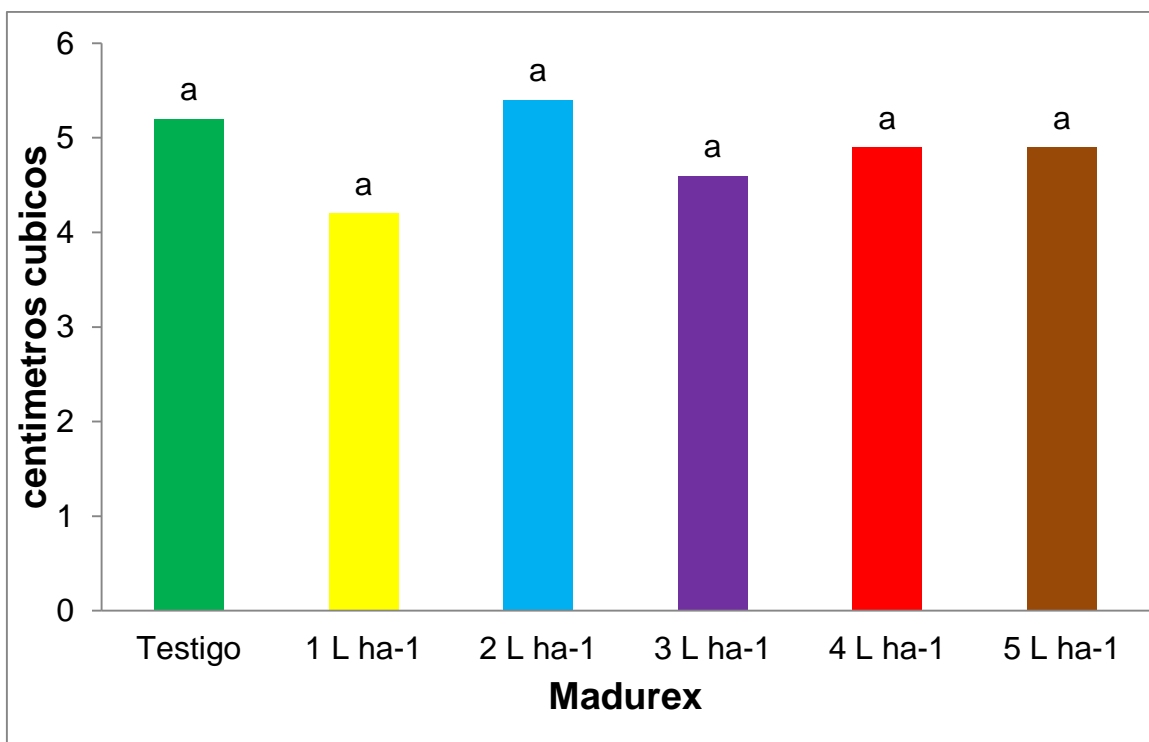


Figura 7: Efecto de diferentes dosis de Madurex sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad Red Globe (*Vitis vinifera* L.) UAAAN. 2015.

4.1.9 Porcentaje de uva cosechada al primer corte

El análisis que corresponde a esta variable si muestra diferencia significativa entre los tratamientos, donde las aplicaciones de 4 L ha⁻¹, 5 L ha⁻¹, 3 L ha⁻¹, 1 L ha⁻¹ y 2 L ha⁻¹son iguales entre sí tienen arriba del 90 % de la uva cosechada al primer corte, excepto 2 L ha⁻¹, es igual entre sí a las demás dosis pero solo aumenta un 70% de la uniformidad de color al primer corte.

El efectos más claros se observa donde se aplicó 4 L ha⁻¹ se obtuvo 100% uva cosechada al primer corte, en comparación con el Testigo que solo se obtuvo el 61.9 % de uniformidad de color al primer corte.

Por lo que se recomienda tomar las dosis más bajas de 1 L ha⁻¹ y 3 L ha⁻¹ para adelanta la cosecha un 90% esto con el objetivo de no aguar las bayas y seas de mejor calidad y consistencia para su vida de anaquel.

De acuerdo con Fernández, *et al.* 2011, El mayor efecto favorable del ethephon en las uvas de mesa es apresurar su coloración, pero el tamaño de las bayas, el azúcar y el ácido en general no cambian, incrementando de manera considerable la uva que se cosecha en cortes tempranos. El ethephon aplicado 15 días antes de la cosecha en dosis de 200 a 400 ml por L. de agua permite obtener una mejor uniformidad de maduración y coloración de uvas.

Así también Cantín *et al* (2007) señalan que aplicaciones de 300 mg L⁻¹ de ethephon colorearon rápidamente y fueron cosechables, aproximadamente 15 días antes que uvas no tratadas. Aunque el tratamiento con reguladores de crecimiento permite adelantar la cosecha, no afectó la producción o el peso de la baya pero dobló el porcentaje de fruta embalable.

De acuerdo con Cáceres (1996), Esta hormona se aplica dirigida a los racimos cuando los mismos poseen entre un 5 a un 10 % de coloración (inicio de envero).

Por otra parte, Lombard *et al* (2004) la mejor concentración de ethephon para Flame seedless y Red Globe es de 300 mg/L y el tiempo de aplicación recomendado fue en estado de 5% de pigmentación.

Es sabido que el tratamiento tradicional para mejorar color en variedades rojas de uva de mesa es a través del uso de ethephon, cuyo ingrediente activo es el ácido 2-cloroetil fosfónico, el cual actúa liberando etileno dentro de los tejidos vegetales poco después de la aplicación. (Winkler *et al.*, 1974).

El etileno es reconocido desde hace años como una de las fitohormonas que induce y regula, entre otros, los procesos de maduración y coloración en las plantas. (Zacarías y Lafuente, 2000).

En la variedad Red Globe puede alcanzar una coloración óptima con bajas dosis de etefón bajo las temperaturas de Zacatecas, pero en la Costa de Hermosillo requiere de mayores dosis y de varias aplicaciones. En condiciones de clima de Apatzingán, Michoacán, donde la temperatura es muy alta durante la fase III, la coloración de las es deficiente aún con dosis altas de etefón. (Martínez, *et al* 2010)

De acuerdo con Vázquez, (2011), Ethrel este producto solo es empleado en variedades rojas (Flame y Red Globe), su ingrediente activo es el ethephon, y es un promotor de la síntesis de etileno, su función es ayudar en la síntesis de pigmentos, mejorando la coloración de las bayas. En la variedad Flame Seedless se recomienda aplicar de 300 a 500 ppm en dos o más aplicaciones, dependiendo de la uniformidad de los racimos y el tamaño de estos, empezando al inicio del envero (5 a 10% del desarrollo del color).

Coincidió con Márquez, (2004a), aplicando 3 L ha⁻¹ se adelanta un 90% de uniformidad del color de la baya al primer corte.

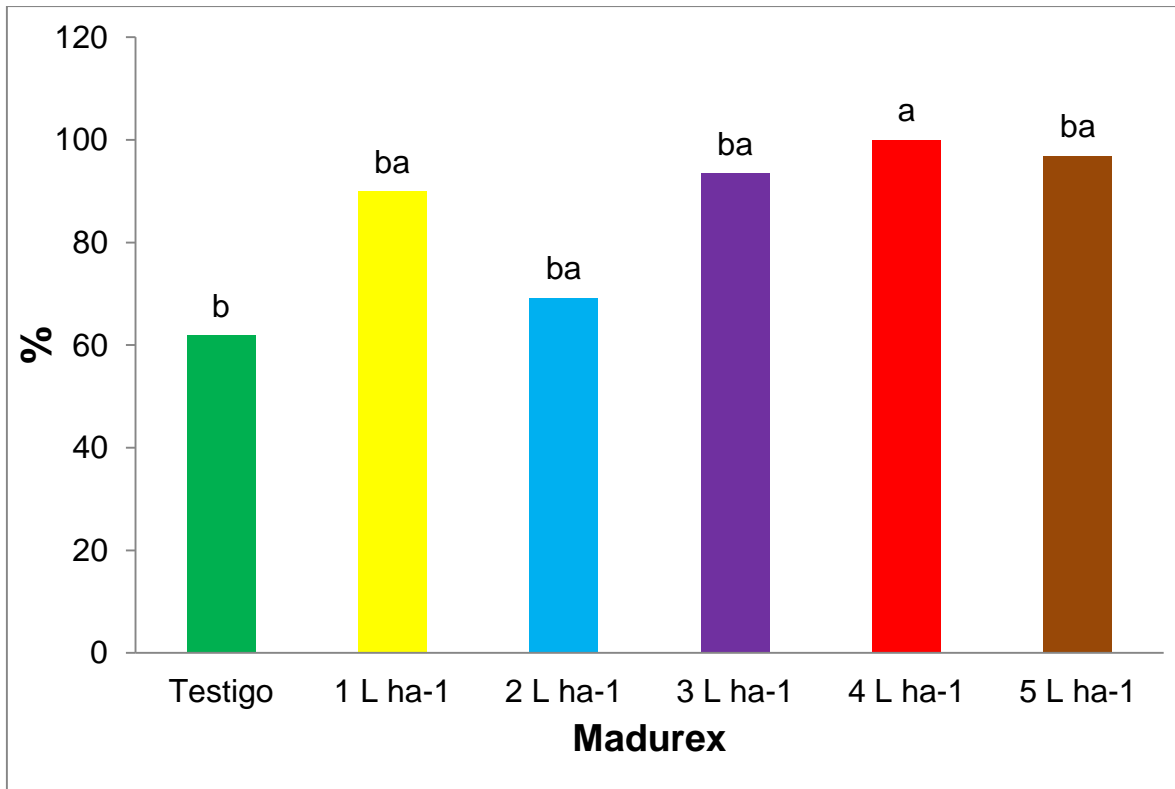


Figura 8: Efecto de diferentes dosis de Madurex sobre el porcentaje de uva cosechada al primer corte en la variedad Red Globe (*Vitis vinifera* L.) UAAAN .2015.

V.- CONCLUSION

Las aplicaciones de 4 L ha⁻¹, 5 L ha⁻¹, 3 L ha⁻¹ y 1 L ha⁻¹ son iguales entre sí y tienen arriba del 90 % de la uniformidad de color al primer corte, mientras que 2L ha⁻¹ es igual también pero solo aumenta un 70% de la uniformidad de color al primer corte. El efecto más claro se observa donde se aplicó 4 L ha⁻¹ se obtuvo 100% uva cosechada al primer corte, en comparación con el Testigo que solo se obtuvo el 61.9 % de uniformidad de color al primer corte.

Por lo que se recomienda tomar las dosis más bajas de 1 L ha⁻¹ y 3 L ha⁻¹ para adelanta la cosecha un 90% esto con el objetivo de no aflojar las bayas y seas de mejor calidad y consistencia en su vida de anaquel.

Es necesario seguir evaluando este trabajo, poniendo especial atención en el momento de la aplicación, tratando de igualar la aparición del color deseado y la acumulación de azúcar suficiente para su buena comercialización.

VI.- Bibliografía

- Anónimo, 2008. Misión de Captura Tecnológica para Mejorar Calidad y Condición en Uva de Mesa Mediante el uso Biotecnología: Sudáfrica 2007. Copeval S.A. Chile.
- Cáceres E. 1996 - Uva de mesa. Cultivares aptas y tecnología de producción. Editar. San Juan. Argentina. 84p
- Callejas R. 2005- Incremento del color de variedades rojas. Centro de estudios de la vid. (en línea). Universidad Nacional de Chile.
- Cantín, C., M. Fidelibus and C. Crisosto. 2007. Application of acid chloroetil fosfinico Ethephon at veraison advanced red color development and maintained postharvest quality of "Crimson seedless" grapes. *Postharvest Biology and Technology* 46: 237-241.
- Dokoozlian N., Peacock B., Luvisi D., Ebisuda N. 2000. Actualización en prácticas culturales para las variedades de uva de mesa Crimson Sedles, Autumn Royal y Melisa. En: Calidad y condición de llegada a los mercados extranjeros de la uva de mesa de exportación chilena. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile.
- Downey M O., Dokoozlian N., Krstic M. 2006. Cultural Practice and Environmental Impacts on the Flavonoid Composition of Grapes and Wine: A Review of Recent Research. *Am. J. Enol. Vitic.* 57:257 -268.
- Faz, C.R. E. Madero, A. Lagarda, P. Preciado, C. Ávila., 2013, Producción y calidad de la uva de mesa de la variedad Red Globe (*Vitis vinífera*, L.) sobre diferentes portainjertos y densidades de población. AGROFAZ, INIFAP. Campo Experimental de la Laguna. Pp. 106
- Fernández C. L. H., H. J Togores. 2011. Tratados de Viticultura. 4 ediciones. Ediciones Mundi- prensa. Madrid.
- Hueso M. J., J. 2012. Manejo y técnicas de cultivo en uva de mesa apirena. Edición: Fundación Cajamar. Impreso en España. Pp. 24, 26,29.
- Hunter J., Ruffner H., Volschenk C., Le Roux D. 1995 -Partial Defoliation of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon/99 Richter: Effect on Root Growth, Canopy Efficiency; Grape Composition and Wine Quality. *Am. J. Enol. Vitic.* 46:306-313.

- Jensen, F., J. Kissler, W. Peacock and G. Leavitt. 1975. Effect of ethephon on color and fruit characteristics of "Tokay" and "Emperor" table grapes. *Am. J. Enol. Vitic.* 26(2): 79- 81.
- Larrea Redondo A. 1981. *Viticultura básica, prácticas y sistema de cultivo en España e iberoamericana*. 1 Edición. Editorial AEDOS. Barcelona España.
- Lavín A., Arturo., Lobato S., Antonio., Iván., Valenzuela B., Jorge. 2003. *Viticultura: Poda de la Vid*. Cauquenes. Chile. Instituto de Investigación Agropecuarias. Boletín INIA N°99.
- Lizana, A., N. Echeverría y L. Campos. 1978. Aplicación de ethephon en vides, III. Efecto del etileno en la coloración y maduración de uvas Emperor, Ribier y Red Globe. *In v. Agrícola* 4(2): 63- 67.
- Lombard, P.J, J.A. Viljoen, E.E. Wolf and F.J. Calitz. 2004. The effect of ethephon on berry colour of Flame seedless and Bonheur table grapes. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* 25(1):1-12.
- Macías H. H. I., 1993, *Manual práctico de Viticultura*. Primera edición. Editorial Trillas. México.
- Madero E. 1988, Banco de germoplasma de vid, en la Comarca Lagunera: caracterización, utilización y conservación. Memorias primer ciclo internacional de conferencias sobre la viticultura. SARH-INIFAP- Laguna. Conacyt. Torreón Coahuila.
- Márquez M. B. E., 2004 a, Efecto de la aplicación de ethephon sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad Red Globe (*Vitis vinífera* L.). Tesis UAAAN- UL. Torreón Coahuila.
- Márquez, A. 2004 b. Estrategias para mejorar la posición competitiva de la uva de mesa en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de investigación regional noroeste campo experimental costa de Hermosillo. Pp. 9,10
- Marro M. 1989. *Principios de Viticultura*. 1ra Edición. Ediciones CEAC. Barcelona. España.
- Martínez D. G., 2014 b. Área foliar de los principales cultivares de vid de mesa en Sonora. In. Memoria del XXV Congreso Internacional de Fitogenética. San Luis Potosí. SLP. p. 221.

- Martínez D. G., 2014 a. Crecimiento y desarrollo de racimos y bayas de la vid (*Vitis vinifera* L.) 1era edición. Libro técnico No.12. CECH-CIRNO- INIFAP. Centro de investigación Regional de noroeste. Campo Experimental costa de Hermosillo. Sonora.
- Martínez D. G, J. A. Márquez, E. Sánchez, M. R. Mendoza, J.A. C. Navarro. 2010. Respuesta de cultivares de uva de mesa en diferentes zonas agroecológicas de México. Primera Edición. Folleto técnico 39. CECH-CIRNO-INIFAP. Hermosillo Sonora
- Martínez de Toda F, 1991., Biología de la vid Fundamentos biológicos de la viticultura. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid España.
- Morales P. 1995, Cultivo de la Uva. Boletín Técnico N°. 6 Segunda Edición. FDA. Inc. Republica Dominicana.
- Muñoz I., A. Lobato. 2000-Principales cultivares. In: Valenzuela J. ed. Uva de mesa en Chile. Gobierno de Chile. Ministerio de Agricultura. Instituto de Investigaciones Agropecuaria. Chile. Pp.43-59.
- Peppi P. H. 2000 -Manejo productivo de la uva de mesa y su efecto sobre la calidad- Análisis crítico. En: Calidad y condición de llegada a los mercados extranjeros de la uva de mesa de exportación chilena. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. Pp.17-28.
- Peppi, M.C., M.W. Fidelibus and N. Dokoozlian. 2006. Abscisic acid application timing and concentration affect firmness, pigmentation and color of "Flame seedless" grapes. HortScience 41(6): 1440-1445.
- Pérez C. F. 1992. La Uva de mesa. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España.
- Pérez Harvey J. 2000-Análisis técnico de los principales problemas de calidad y condición de llegada de la uva de mesa Chilena a Europa y Norteamérica. En: Calidad y condición de llegada a los mercados extranjeros de la uva de mesa de exportación chilena. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. p. 1-16.
- Pérez Harvey J., A. Hernández .1988. Mejoramiento de la calidad de la uva de mesa con algunas prácticas culturales y sustancias químicas y su importancia en la conservación, transporte y comercialización del producto. Memorias primer ciclo internacional de conferencias sobre viticultura. SARH-INIFAP Laguna Conacyt. Torreón Coahuila.

- Reynier A., 2005. Manual de Viticultura. 6 edición. Ediciones Mundi-Prensa. Impreso en España.
- Robin J.P., Sauvage F. X., Pradal M., Chovelon M. 2000 - Réflexion du sol et coloration du raisin. L'excitation de la vigne par la lumière rouge serait déterminante pour la qualité des baies. J. Int. Sci Vigne Vin. 34: 101-119.
- SIAP. 2014. Servicio de Información Agroalimentaria Pesquera, Producción anual. Coahuila. México. www.siap.gop.mx. fecha de consulta octubre del 2015.
- Smart R., Robinson m. 1991 - Winegrape Canopies and their importance. Winetitles. Sunlight into wine. A Handbook for winegrape canopy management. Ministry of Agriculture and Fisheries. New Zealand.
- Valenzuela J. y A. Lobato. 2000. Uva de mesa. Agenda del Salitre. 11ª.ed. SOQUIMICH. Santiago de Chile. 921-940.
- Vaysse p., Charmont S., Audubert A., Marion M., Thiault J. F., Scandella D. y Bergougnoux F. 2001 -Reconnaître les varieties de raisin de table. Éditions Centre technique interprofessionnel des fruits et legumes. Paris. Francia. Pp. 69.
- Vázquez V., N. 2011, Asociación Agrícola de Productores de Uva de Mesa. Agricultura Moderna Mexicana en el siglo xxi. IICA-COFUPRO. Fundación Produce Sonora. A.C. Pp. 36, 52.
- Weaver R.J. 1976. Grape Growing. A Wiler- Interscience Publication. New York. USA.
- Weaver, R.J and R.M Pool. 1971. Effect of (2-chloroethyl) phosphonic acid (ethephon) on maturation of *Vitis vinifera* L. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96: 725-727.
- Winkler A.J, J.A Cook, W.M Kliewer. L.A. Lider. 1974. General Viticulture. University of California Press. California. USA. Pp620.
- Zacarías, F. y M. Lafuente. 2000. Etileno, ácido abscísico y otros reguladores de crecimiento. Pp: 361- 375. In: Azcón-Bieto y Talón. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Editorial Mc Graw-Hill. Barcelona. España. 522 p.