

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**
División de Carreras Agronómicas



**Evaluación de 4 portainjertos sobre la producción y calidad de la uva para
vinificación, en la variedad Shiraz (*Vitis vinífera* L.).**

Por

HUGO ALBERTO PÉREZ LÓPEZ

TESIS

**Presentada como requisito parcial
Para obtener el título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Torreón, Coahuila, México

Diciembre, 2014.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

EVALUACIÓN DE 4 PORTAINJERTOS SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD
DE LA UVA PARA VINIFICACIÓN, EN LA VARIEDAD SHIRAZ (*Vitis vinífera*
L.).

POR

HUGO ALBERTO PÉREZ LÓPEZ

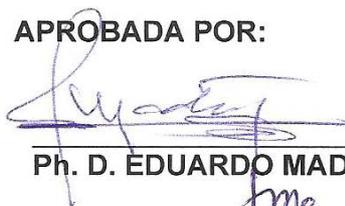
TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

ASESOR PRINCIPAL:



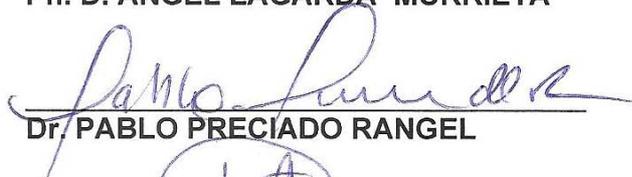
Ph. D. EDUARDO MADERO TAMARGO

ASESOR:



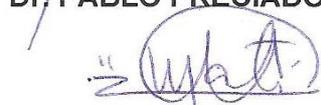
Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR:



Dr. PABLO PRECIADO RANGEL

ASESOR:



M. E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA
COORDINADORA INTERINA DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS
AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE, 2014.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

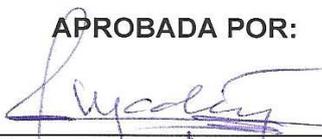
EVALUACIÓN DE 4 PORTAINJERTOS SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD
DE LA UVA PARA VINIFICACIÓN, EN LA VARIEDAD SHIRAZ (*Vitis vinífera*
L.).

TESIS DEL C. HUGO ALBERTO PÉREZ LÓPEZ, QUE SE SOMETE A
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

PRESIDENTE:


Ph. D. EDUARDO MADERO TAMARGO

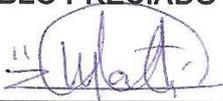
VOCAL:

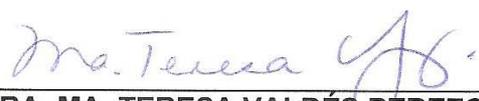

Ph. D. ANGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL:


Dr. PABLO PRECIADO RANGEL

VOCAL SUPLENTE:


M. E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO


DRA. MA. TERESA VALDÉS PÉREZGASGA
COORDINADORA INTERINA DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS
AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE, 2014.

DEDICATORIAS

A mis padres

Dionisio Pérez Pérez y Juana López López

Gracias por ser unos padres ejemplares, por darme la vida, su cariño, amor, consejos y apoyo incondicional en los momentos difíciles, en cada etapa de mis estudios, sobre todo la confianza que depositaron en mí, por creer en lo que un día fue un sueño gracias a ustedes ahora es realidad. Éste logro no hubiese sido posible sin su apoyo. Gracias por todo los quiero mucho.

A mis hermanos

Gabriela, Marco Antonio, Teresa de Jesús, Edgar Dionisio, Ariel Alejandro, Emanuel y Karla. Gracias por ser los mejores hermanos, ustedes son mi motivo de superación personal y mi impulso para seguir adelante, éste logro muy importante en mi vida se lo dedico a ustedes con mucho cariño.

A mis sobrinos

Hendry Caleb, Rodrigo Adrián y Francisco. Gracias por su cariño y llenar a la familia de dicha, alegría y felicidad en todo momento.

A mis cuñados

Marco Cesar y Rosa, Gracias por formar parte de la familia, por sus consejos y apoyo incondicional en los momentos difíciles.

AGRADECIMIENTOS

A Dios. Por darme la vida, salud y una gran familia llena de bendiciones, sobre todo por guiarme en cada paso de mi vida, en los momentos adversos y por permitirme hacer realidad uno de mis sueños.

Al Ph. D. Eduardo Madero Tamargo. Por su confianza, tiempo, dedicación, conocimiento, amabilidad y paciencia que depositó en mí en todo momento durante la realización de este trabajo de investigación.

Al Ph. D. Ángel Lagarda Murrieta. Por ser un gran profesor, posteriormente su conocimiento, tiempo y dedicación en la revisión de mi tesis.

Al Dr. Pablo Preciado Rangel. Por ser un gran profesor y dedicar su valioso tiempo en la revisión y corrección en mi tesis.

M.E. Víctor Martínez Cueto. Por ser un gran persona, amabilidad, consejos y orientaciones durante toda mi carrera como tutor y por colaborar en la revisión de mi tesis.

A mi “Alma Terra Mater”. Por tener grandes y ejemplares profesores por permitirme adquirir conocimientos y formarme como profesional con valores y principios éticos para desempeñarme en el campo mexicano y ser parte de esta gran institución, vestir sus colores característicos y el orgullo de ser BUITRE de corazón.

A mis amigos y compañeros. Orlando, Alejo, Sergio Aldair, Fredy Xavier, Elías, Rafael, Eduardo, José Luis y Luis Antonio. Por haber tenido la dicha y la oportunidad de conocer a grandes personas como ustedes, por compartir sonrisas, bromas, alegrías, consejos en todo momento, aprender cosas nuevas, buenos y malos momentos juntos. Gracias por su valiosa amistad los recordare siempre.

Departamento de Horticultura. Por tener grandes profesores y como personas dignos de respeto, a través de sus conocimientos me forme como profesional y una persona con valores y principios éticos para desempeñarme como ingeniero.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIAS.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
ÍNDICE DE FIGURAS	III
RESUMEN	VIII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos.....	1
1.2. Hipótesis.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1 Origen e Importancia	2
2.1.1 Origen de la vid	2
2.1.2 Historia mundial	2
2.1.3 Historia nacional.....	3
2.1.4 Historia regional.....	3
2.1.5 Importancia económica	4
2.2 Clasificación taxonómica de la vid	5
2.3 Variedad Shiraz	6
2.3.1 Origen.....	6
2.3.2 Descripción.....	6
2.4 Plagas y Enfermedades	7
2.4.1 Filoxera en la vid	7
2.4.2 Métodos de control	8
2.4.3 Otro método de control:	8
2.4.4 Nematodos.....	8
2.4.5 Síntomas de daños de los nematodos.....	9
2.4.6 Métodos de control de los nematodos.....	9

2.4.7 Pudrición texana	10
2.4.8 Métodos de control	10
2.5 Origen de portainjertos.....	11
2.6 Antecedentes del uso de portainjertos en vid	11
2.7 Ventajas del uso de portainjertos	12
2.8 Especies de vitis para producir portainjertos	12
2.8.1. <i>Vitis riparia</i>	12
2.8.2 <i>Vitis rupestris</i>	13
2.8.3 <i>Vitis berlandieri</i>	13
2.9 Efecto de los portainjertos	13
2.10 Efecto del portainjerto sobre la maduración de la uva	14
2.11 Selección de portainjetos adecuados	14
2.12 La calidad y el vigor de los portainjertos.....	15
2.13 Influencia de los portainjertos sobre el vigor de la planta	16
2.14 Influencia del patrón sobre el desarrollo de las variedades	16
2.15 Influencia de los portainjertos en producción y calidad de la uva	17
2.16 Portainjertos evaluados.	18
2.16.1 101-14 <i>Vitis riparia</i> x <i>Vitis rupestris</i>	19
2.16.2 420-A. <i>Vitis berlandieri</i> x <i>Vitis riparia</i>	19
2.16.3 SO-4. <i>Vitis berlandieri</i> x <i>Vitis riparia</i>	20
2.16.4 140-Ru . <i>Vitis berlandieri</i> x <i>Vitis rupestris</i>	21
2.17 Experiencias con portainjertos	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1 Localización del proyecto	23
3.2 Diseño experimental.	23
3.4 Las variables evaluadas fueron las siguientes:	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
4.1 Variables de producción de uva.	25

4.1.2 Numero de racimos por planta.....	25
4.1.3 Producción de uva por planta (kg).....	26
4.1.4 Peso del Racimo (gr).....	27
4.1.5 Producción de uva por unidad de superficie (ton/ha ⁻¹).....	28
4.2 Variables de calidad de la uva.	29
4.2.1 Acumulación de Sólidos solubles (°Brix).....	29
4.2.2 Peso por baya (gr).....	30
4.2.3 Número de bayas por racimos.	31
V. CONCLUSIONES.....	32
VI. LITERATURA CITADA	33

ÍNDICE DE FIGURAS**PAGINAS**

Figura 1. Efecto del portainjerto sobre el número de racimos por planta en la variedad Shiraz.....	25
Figura 2. Efecto del portainjerto en la producción de uva por planta (kg) en la variedad Shiraz.....	26
Figura 3. Efecto del portainjerto sobre el peso del racimo (gr), en la variedad Shiraz.....	27
Figura 4. Efecto del portainjerto sobre la producción por unidad de superficie (ton-ha ⁻¹) en la variedad Shiraz.....	28
Figura 5. Efecto del portainjerto sobre la acumulación de sólidos solubles (°Brix.) en la variedad Shiraz.....	29
Figura 6. Efecto del portainjerto sobre el peso de la baya (gr) en la variedad Shiraz.....	30
Figura 7. Efecto del portainjerto sobre el N° de bayas/racimo en la variedad Shiraz.....	31

RESUMEN

La vid (*Vitis vinífera* L.) es la especie más vieja del mundo y es una planta antigua que produce la uva y cuya mención es frecuente en la biblia. La mayoría de las uvas que se emplean, ya sea como fruta de mesa o para la elaboración de vino o la obtención de pasas, son de esta especie, *Vitis vinífera*.

La variedad Shiraz, es una de los más importantes, que se destina para la elaboración de vino tinto, calificado con expectativas de calidad pero desafortunadamente es sensible a la filoxera, especie de pulgón que ataca a la raíz de la planta, mermando la calidad de la fruta y el rendimiento de la producción, así como la vida productiva.

De aquí la importancia de usar porta injertos para contrarrestar los efectos de este insecto. El portainjerto influye no solo en el control de esta plaga, sino que puede modificar tanto la producción, como el ciclo anual, la maduración, etc., por lo que es necesario conocer el comportamiento de esta variedad sobre diferentes portainjertos.

El objetivo del presente trabajo de investigación es determinar el efecto portainjerto-variedad, para producir uvas en cantidad sin mermar la calidad.

El presente trabajo de investigación, se llevó a cabo en Agrícolas San Lorenzo, ubicado en Parras, Coahuila, México, se evaluó la variedad Shiraz, plantada en el año 2006, a una densidad de 4,000 plantas-ha⁻¹, se evaluó el ciclo 2013.

Se utilizó el diseño experimental bloques al azar, con cuatro tratamientos (portainjertos; 101-14, SO-4, 140-Ru y 420-A), cada tratamiento consta de cinco repeticiones, cada repetición es una planta. Se evaluó las siguientes variables: de producción: (Racimos por planta, producción de uva por planta (kg), peso promedio del racimo (gr), producción de uva por unidad de superficie (ton-ha⁻¹), y de calidad (°Brix), peso de la baya (gr), Bayas por racimo).

Los resultados obtenidos fueron que con los portainjertos SO-4 y 420-A, se obtuvieron rendimientos de 16.8 y 14.2 (ton-ha⁻¹), respectivamente y una concentración de sólidos solubles de 27.0 y 26.4 (°Brix).

Palabras clave: Vid, Shiraz, Portainjertos, Producción, Calidad.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de la vid representa una actividad de suma importancia a nivel mundial, debido a su impacto económico que genera en cada país donde se practica su explotación, la producción se destina principalmente para zumos, de mesa (consumo en fresco), pasas, destilados y vinificación. Los dos últimos tienen un nivel muy significativo en la economía.

Por lo general *Vitis vinífera* L., es la especie donde proviene la mayoría de las variedades comerciales de uva en sus distintos destinos.

Entre las variedades se encuentra Shiraz, uno de los más importantes, que se destina para la elaboración de vino tinto, calificado con expectativas de calidad pero desafortunadamente es sensible a la filoxera, especie de pulgón que ataca a la raíz de la planta, mermando la calidad de la fruta y el rendimiento de la producción, así como la vida productiva.

De aquí la importancia de usar porta injertos para contrarrestar los efectos de este insecto. El portainjerto influye no solo en el control de esta plaga, sino que puede modificar tanto la producción, como el ciclo anual, la maduración, etc., por lo que es necesario conocer el comportamiento de esta variedad sobre diferentes portainjertos.

1.1. Objetivos

Determinar el efecto del portainjerto sobre la producción y calidad de la uva.

1.2. Hipótesis

El porta injerto es factor importante que determina la producción y calidad de la uva.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen e Importancia

2.1.1 Origen de la vid

La vid (*Vitis vinífera L.*) es la especie más vieja del mundo y es una planta antigua que produce la uva y cuya mención es frecuente en la biblia. La mayoría de las uvas que se emplean, ya sea como fruta de mesa o para la elaboración de vino o la obtención de pasas, son de esta especie, *Vitis vinífera*, se dice que es originaria de las regiones que quedan entre el sur de los mares Caspio y Negro en el Asia menor, la cual ha sido llevada de región a región por el hombre civilizado a todos los climas templados y más recientemente se ha cultivado en climas subtropicales. De esa especie se han derivado miles de variedades de vid. *Vinífera* es también un progenitor de muchas vides híbridas obtenidas en el este de los Estados Unidos (Weaver, 1976).

2.1.2 Historia mundial

Los primeros datos que se han recogido sobre el cultivo de la vid se sitúan en Egipto, en la Biblia se cita a la vid asociándola siempre a la tierra fértil. No obstante, los verdaderos impulsores del cultivo de la vid fueron los iberos y los celtas, hacia el año 500 A.C., aunque fue posteriormente consolidado por los fenicios y sobre todo por los romanos, siendo ambas poblaciones procedentes del Mediterráneo oriental, cuna de origen del cultivo. El cultivo de la vid para los fenicios gozaba de tanta importancia que en sus monedas imprimían un racimo de uvas (Duque y Barrau, 2005).

Hoy en día, la vid se cultiva en las regiones cálidas de todo el mundo, siendo los mayores productores: Australia, Sudáfrica, los países de Europa (Italia, Francia, España, Portugal, Turquía y Grecia,) y en el Continente Americano, los mejores viñedos se encuentran en California, Chile, México y Argentina (Ferraro, 1984).

Las principales regiones productoras de uva en el mundo son aquellas zonas de clima mediterráneo, destacando en países como Italia, Francia, España y Turquía, así como en América, Estados Unidos, México, Argentina (Musalen, 2003).

2.1.3 Historia nacional.

El cultivo de la vid en México, tiene su primer antecedente histórico en las ordenanzas dictadas por Hernán Cortez, el 20 de marzo de 1524, disponiendo que “cualquier vecino que tuviere indios, sea obligado a poner con ellos cada año, con cada 100 indios, de los que tuviera de repartimiento, 100 sarmientos aunque sea de las plantas de su tierra, escogiendo la mejor que pudiese hallar” que habiendo en la tierra plantas de vides en las de España en cantidad que se pueda hacer, sean obligados a ingerir (injertar) las cepas que tuvieran de la planta de la tierra o de plantarlo de nuevo, bajo determinadas penas aquel que no lo hiciera, lo que en caso muy extremo podría significar la “pérdida de los indios que tuviere”(Téliz 1982).

Las primeras plantaciones en México fueron hechas en Santa María de las Parras en el siglo XVII (Aguirre, 1940).

Las principales zonas de uva en el país, son Coahuila, Comarca Lagunera, Baja California, Chihuahua, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Zacatecas y Sonora (Anónimo, 2001).

2.1.4 Historia regional.

La región de Parras Coahuila se considera una de las zonas vitivinícolas más antiguas de México y de toda América, la primera bodega fue fundada en el año de 1597. Cuenta con una amplia extensión de viñedos cultivados, entre ellas está la variedad Shiraz. Actualmente cultivan uvas de muy buena calidad, principalmente para la elaboración de vinos de mesa y vinos tintos (Ibarra, 2009).

La viticultura en la Región Lagunera se inició alrededor del año de 1920, a partir 1959 adquirió importancia regional, alcanzando para 1984 la máxima superficie con 8,339 ha., plantadas con vid. Siendo las primeras plantaciones en Santa María de las Parras, Coah., en el siglo XVII, de ahí empieza su expansión a todas las zonas viticultoras de México (Roblero, 2008).

En la Comarca Lagunera, la vid es uno de los frutales de gran importancia, siendo un cultivo remunerativo que requiere de una gran cantidad de mano de obra durante todo el año (Anónimo, 1988).

2.1.5 Importancia económica

La vid es un cultivo frutícola de importancia económica en todo el mundo, siendo *Vitis vinífera* L. la especie que domina la producción comercial, además de esta especie, se sabe que en el género *Vitis* existen alrededor de 60 especies más, distribuidas principalmente en el hemisferio norte (Ocete, 2004).

El cultivo de la vid, es uno de los frutales más cultivados en el mundo debido a su buena aceptación en el mercado después de la naranja. Solo una pequeña porción se consume como fruta fresca, y la mayor parte es enviado a las industrias para la elaboración de jugos, vinos, destilados etc., debido a la gran concentración de glucosa y fructuosa contenido en ellos, de igual forma las vitaminas que contienen como la B-6, es la que prevalece, seguida de B-1, B-2, B-3 y de la niacina (Anónimo, 2005).

Para el consumo mundial de uva de mesa, se destinan 10.5 millones de toneladas, mientras que la uva para el consumo industrial de vino, brandis, aguardientes entre otros y uva de pasa es de 50.5 millones de toneladas. Cabe mencionar que Italia es el país principal en cultivos de vid, ya que aporta el 13 por ciento de la producción mundial (Anónimo, 2003).

En México, la producción de uva que cultivan 2 mil 119 productores en una superficie de 33,200 hectáreas de los estados de Sonora, Baja California, Zacatecas y Aguascalientes y en donde se obtienen 345 mil toneladas, genera una derrama económica de 260 millones de dólares al año. En 98 países del mundo se cultiva la vid, incluido México, naciones que arrojan una producción anual de 61 millones de toneladas de producto. Los principales productores y competidores en el cultivo de la vid son España Francia, Italia, Turquía, Estados Unidos, China, Irán, Portugal, Argentina, Chile y Australia. La superficie cultivada en el mundo es del orden de los 7.4 millones de hectáreas (SAGARPA, 2003).

La producción de uvas en México, en el año de 1994, de las 504,000 toneladas de uvas producidas, el 17.5 % se destinó para uvas de mesa, el 21.8 % a uva de pasa y el 60.74% restantes se destinó a las industrias como destilados y vinos de mesa (Anónimo. 1996).

2.2 Clasificación taxonómica de la vid

Reino: Vegetal.

Tipo: Fanerógamas, (por tener flores).

Subtipo: Angiospermas. (Por poseer sus semillas encerradas en el fruto).

Clase: Dicotiledóneas, (por estar sus semillas provistas de dos cotiledones).

Grupo: Dialipétalos, (por presentar sus flores, los pétalos libres).

Subgrupo: Superovarieas, (por ofrecer el ovario supero).

Familia: Vitáceas o Ampelidáceas, (Arbustos trepadores por medio de zarcillos opuestos a las hojas).

Género: *Vitis*, (Flores de cáliz corto, sépalos reducidos a dientes y pétalos soldados en el ápice).

Subgénero: *Euvitis*. (Corteza no adherente y zarcillos ramificados).

Especies:

Para producción de uva: *Vitis vinífera* y *Vitis labrusca*.

Para portainjertos: *Vitis rupestris*; *Vitis riparia*; *Vitis berlandieri*, etc. (Noguera, 1972).

La familia *Vitaceae* comprende más de mil especies repartidas en 14 géneros vivos y dos fósiles. Éstas se caracterizan por ser lianas herbáceas o leñosas, poseyendo siempre zarcillos opuestos a las hojas. Las inflorescencias generalmente ocupan el lugar de los zarcillos. Esta familia presenta 16 géneros, entre ellos *Vitis* que comprende 110 especies repartidas en: una euroasiática (*Vitis*

vinifera) de la cual se derivan prácticamente todas las variedades, otras de origen americano (*Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri*, etc.) las cuales dan origen a los portainjertos (Galet, 1983).

2.3 Variedad Shiraz

2.3.1 Origen

No se conoce nada preciso sobre su origen, para algunos puede ser originario de la ciudad de Shiraz en Persia.

Las plantas fueron movidas de Persia por un hermita que los plantó en Bessas en el siglo XIII pero las primeras introducciones de esta variedad a Francia fueron en el siglo III cuando el emperador Probus permitió plantación de viña en Gaule. Para otros, la historia de Shiraz vendría de la Villa de la ciudad de Syracuse en Sicilia lo que explicaría los diferentes sinónimos.

Los sinónimos son: Schiras, Sirac, Syra, Syrac, Sirah, Shiraz, también llamado Petite Syrah (Galet, 1985).

2.3.2 Descripción

Es una variedad de fácil cultivo, sin embargo su rendimiento es bajo. Tiene un racimo de tamaño mediano, forma cilíndrica y compacto. Las bayas son de tamaño pequeño, forma ovoide y color azulado; la piel es medianamente espesa. Suele mezclarse con otras variedades al vinificarse (Galet, 1979).

Cultivar tinto de origen francés de floración tardía, ciclo corto y por tanto maduración precoz y muy rápida, de elevado vigor con mucha ramificación de sus sarmientos que son delgados largos y frágiles. De elevado rendimiento que debe limitarse para obtener la calidad potencial que este cultivar puede dar con alto grado, apto para envejecer, con color muy estable y oscuro, con alta y compleja aromaticidad, de baja acidez y de taninos equilibrados (Salazar y Cortés 2006).

Es una variedad que tolera el exceso de calor, la brotación es tardía y madura a principios y mediados de la estación, es una variedad vigorosa que resiste algunas enfermedades. Requiere preferentemente de suelos poco profundos, rocosos y bien drenados para producir sus sabores más intensos. Produce vinos de color

rojo oscuro y de buena estructura, con una aroma de carácter frutal destacando la grosella negra, poseen alto grado de tanino en su juventud, lo que les permite buena longevidad (Cárdenas, 2008).

Sensible al igual que todas las variedades descendientes de *Vitis vinífera* L la filoxera, a los nematodos y a pudrición texana.

2.4 Plagas y Enfermedades

2.4.1 Filoxera en la vid

Una de las principales plagas que ataca al cultivo de la vid es la filoxera (*Daktyloshpaera vitifoliae* Fitch), está considerada como la plaga más global, devastadora y decisiva de la historia de la viticultura mundial. Y es que ningún evento, plaga o enfermedad, se propagó tan rápido e impulsó el cambio de los ejes de producción de uva de nuestro planeta como lo hizo la llegada de este insecto a Europa desde Norteamérica a finales del siglo XIX. Actualmente está presente en todos los continentes y es un claro ejemplo de la intervención del hombre como factor clave de la dispersión de una plaga (Pérez, 2002).

En los viñedos, la filoxera se manifiesta por aparición de plantas débiles sin mostrar causas aparentes, esta debilidad se va extendiendo paulatinamente, formando una zona atacada en forma de mancha redonda, la cual se amplía en círculos concéntricos (Ferraro, 1984).

El debilitamiento general de las plantas aparece como consecuencia de la desorganización del sistema radical de la vid, debido a que las picaduras que el insecto hace en la raíz para succionar la savia, favorecen la putrefacción de estos órganos, impidiendo que la savia continúe su curso normal hacia la parte aérea de la planta (Ruiz, 2000).

2.4.2 Métodos de control

Básicamente el control de la filoxera es una cuestión de prevención. Ningún método directo de control es totalmente efectivo. El medio único y definitivo para el control de filoxera es emplear portainjertos resistentes. Siendo esta, nativa del valle de Mississippi, las especies de vid de la región toleran su ataque en cierto grado. Las primeras variedades usadas para patrones enraizados fueron seleccionadas de vides silvestres. Estas vides fueron principalmente especies puras o híbridos naturales. Muchas de las variedades usadas en la actualidad son híbridos de dos o más especies, tal es el caso de especies americanas *V. riparia*, *V. rupestris* y *V. berlandieri*, usadas para producir las cepas híbridas resistentes a la filoxera. La *V. vinífera*, es muy sensible, pero híbrida con la especie americana *V. berlandieri*, se obtiene cepas resistentes a filoxera con tolerancia a la cal y con buenas propiedades para injertar, heredadas de la *V. vinífera* (Winkler, 1970).

El tratamiento al suelo con bisulfuro de carbono o DDT, es un estado de éter dicloroetilo, es una buena opción, ya que elimina a muchos insectos pero son muy costosos y deben ser repetidos con frecuencia (Winkler, 1970).

2.4.3 Otro método de control:

Es el aniego prolongado del terreno con agua, a la mitad del invierno mata muchos insectos pero hay larvas que han sobrevivido hasta por tres meses. (Winkler, 1970). A la vez no es factible porque resulta muy costoso y se necesita en grandes volúmenes.

2.4.4 Nematodos

La importancia de estos pequeños gusanos, que viven en el suelo y atacan a las raíces, estriba en que pueden ser transmisores de virus, además de los daños directos (bajo rendimiento de las cepas). Son pequeños organismos, semejantes a anguilas que se introducen en las raíces de las plantas, ocasionándoles deformaciones o nódulos que dificultan su capacidad para absorber agua y nutrientes del suelo. Los nematodos más comunes que se han detectado corresponden a los géneros *Melodoygine*, *Xiphinema*, *Pratylenchus*, entre otros (Rodríguez, 1996).

La presencia de nematodos supone un factor más a tener en cuenta a la hora de la elección del portainjerto (Martínez *et al.*, 1990).

2.4.5 Síntomas de daños de los nematodos

Suele ser difícil identificar cuando una plantación se encuentra atacada por nematodos, debido a que viven bajo tierra y no se ven a simple vista. En general pueden observarse:

- Plantas débiles, con poco desarrollo y mucha susceptibilidad al ataque de otras plagas o enfermedades.
- Los nematodos de la raíz provocan un crecimiento celular anormal que resulta en tumores característicos. En raicillas jóvenes, las agallas aparecen como ensanchamientos de toda la raíz que se manifiestan como una serie de nudos que se asemejan a un collar de cuentas, o bien las hinchazones pueden estar tan juntas que causen un engrosamiento continuo áspero de la raicilla en una longitud de 2.5 cm o más (Winkler, 1970).

2.4.6 Métodos de control de los nematodos

Para prevenir y combatir a los nematodos debemos: (Chávez y Arata, 2004).

- Usar patrones o portainjertos de vides americanas con resistencia a nematodos. *V.berlandieri* o *V. riparia*, sobre las que se injertan las variedades.
- El uso de estiércol en las prácticas de abonamiento no permite la proliferación de nematodos, debido a que contienen hongos y otros enemigos naturales de estos.
- Favorecer la existencia de lombrices de tierra, sus excretas son tóxicas para los nematodos.
- Como medida extrema debido a su alta toxicidad, el uso de nematicidas: Aldicarb (Temik): Oxamil (Vidate): Carbofurán (Furadan), entre

otros. En este caso debe tenerse en cuenta que los nematocidas dejan residuos tóxicos sobre las plantas y afectan a los consumidores en periodos de tiempo muy largos, en algunos casos de hasta 10 años (Rodríguez, 1996).

2.4.7 Pudrición texana

Otro de los problemas con que se enfrenta la vid es el ataque del hongo de la raíz (*Phymatotrichum omnivorum* Shear), enfermedad conocida como pudrición texana (Winkler, 1970).

La pudrición texana se localiza sólo en el sur de Estados Unidos y norte de México, requiere de altas temperaturas del suelo, humedad abundante, suelos alcalinos y poca materia orgánica. Los síntomas preliminares de la enfermedad son una apariencia opaca amarillenta del follaje y una tendencia a marchitarse a mediados de la tarde. Las vides muy dañadas tienden a morir repentinamente como resultado de una excesiva pudrición del sistema radical. Una red de hongos de coloración de ante se presenta en abundancia sobre la superficie de las raíces enfermas, provocando la obstrucción del tejido vascular (Herrera, 1995).

2.4.8 Métodos de control

Se pueden emplear fungicidas sistémicos, con los que se logra un ligero aumento o mantenimiento de la producción, pero el tratamiento es caro (Herrera, 1995).

El único método de control efectivo y que puede ser de empleo generalizado, es la utilización de portainjertos o patrones tolerantes (Hartman y Kester, 1979).

A la fecha no se cuenta con un portainjerto "UNIVERSAL", que combine con todas las variedades productoras de uva, que se adapte a las condiciones de suelo y que su uso solucione todos los problemas presentes. La selección del portainjerto adecuado al problema por combatir es un aspecto muy importante y determinante, que merece toda la atención, ya que esta decisión una vez establecido del viñedo,

se sobrellevará durante todos los años de vida productiva del mismo (Madero, 1997).

2.5 Origen de portainjertos

Los orígenes de los patrones son especies americanas puras como *Vitis riparia* y *V. rupestris*, plantadas directamente. Híbridos de *V. riparia* con *V. rupestris*. La especie americana *V. berlandieri*, resistente a caliza, fue hibridada con *V. vinífera*, *V. riparia* y *V. rupestris*. Uso de *V. solonis*, encontrada en América, en suelo salino. Híbridos complejos con intervención de estas y otras especies (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.6 Antecedentes del uso de portainjertos en vid

En el mundo, en sus inicios, la viticultura se desarrolló con plantas sin injertar. Sin embargo grandes problemas fundamentalmente filoxera, motivaron la casi total destrucción de la viticultura europea, debido a la alta susceptibilidad de *Vitis vinífera* L, a este insecto, el cual ataca severamente las raíces con la consiguiente muerte de las plantas. Por este motivo entre los años 1870 y 1910 un gran número de investigadores europeos, especialmente franceses, realizó la gran tarea de seleccionar, hibridar y evaluar una gran cantidad de portainjertos resistentes a la filoxera (Muñoz y González, 1999).

Los portainjertos que se utilizan en el mundo son numerosos y variados, pudiendo considerarse que la mayoría de ellos pertenecen a cuatro especies americanas como: *Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri* y *Vitis champini*. Ésta última resistente a nematodos pero no a filoxera. Además existen varios portainjertos que son producto de cruzamientos de estas especies, como también cruzamientos de estas especies americanas con *Vitis vinífera* (Muñoz y González, 1999).

Laiman, ampelógrafo de Bordeaux, en 1877 observó, que las raíces de la *Vitis aestivalis* no eran destruidas por este insecto y propuso correctamente que la filoxera, había existido siempre en América entre las especies silvestres y que había algún gen en ellas que les permitía resistir su ataque. Este autor fue el primero en proponer el injerto de la *Vitis vinífera* sobre las especies de vides americanas (Galet, 1983).

2.7 Ventajas del uso de portainjertos.

El comportamiento de los portainjertos juega un papel muy importante ya que la elección correcta de estos, dependerá en gran medida la producción del huerto, debido a que el patrón va a actuar, frente al medio, en combinación con el injerto. Hay que tomar en cuenta que no existe un portainjerto universal, se debe tener en cuenta el medio del cultivo, suelo, clima, la especie y la variedad a cultivar, la compatibilidad del injerto necesario, la sensibilidad parasitaria, etc., la relación de un patrón débil con un portainjerto vigoroso y recíproco (Boulay, 1965).

Si bien la razón primordial del empleo de portainjertos es la de evitar daños causados a las raíces por la filoxera así como los nematodos, en la viticultura moderna su uso es considerado un factor agronómico primordial para el logro de una adecuada adaptación a distintas condiciones agroclimáticas y optimizar así el desarrollo vegetativo de la planta, el volumen y la calidad de la cosecha (Rodríguez y Ferreri, 2001).

2.8 Especies de vitis para producir portainjertos

2.8.1. *Vitis riparia*

Es una de las especies de uva más extendidas. Tiene su origen en América del Norte, abarcando una extensa zona de difusión preferentemente de suelos fértiles (sur de Canadá, centro y este de E.U.A); vive fundamentalmente en la ribera de los ríos y arroyos. Las estacas de *vitis riparia* emiten raíces con facilidad, formando un sistema radical abundante y ramificado, de raíces finas color amarillento y que tienden a desarrollarse superficialmente (Martínez, 1991).

La variedad de *V. riparia* que alcanzó mayor difusión fue la *Riparia Gloire*, que presenta una muy buena resistencia a filoxera, mildiu veloso y a las heladas; en cambio, es poco resistente al carbonato de calcio en el suelo y tiene una mediana resistencia a nematodos. *Riparia Gloire* tiene una buena afinidad con las cepas europeas, adelantando el fructificación, con un buen tamaño de fruto y de calidad. Es exigente en terrenos porosos bien aireados, de alto contenido húmico y con suficiente humedad. No resiste a la sequía (Martínez, 1991).

2.8.2 *Vitis rupestris*

Tiene elevada resistencia a filoxera, al mildiu veloso, oídio y a las heladas, los sarmientos se enraízan fácilmente y las vides son moderadamente vigorosa cuando crecen en el suelo arenoso y húmedos, es más tolerante a la clorosis calcárea pero es inadecuado para suelos con pH elevado. Es más tolerante a la sequía que *V. riparia* y tiende a ser menos temprana, tanto en la brotación como en la maduración del fruto (Galet, 1979).

2.8.3 *Vitis berlandieri*

Esta especie crece espontáneamente en terrenos calcáreos y secos al suroeste de E.U.A., en Texas, tiene gran resistencia a la sequía, al mildiu veloso, a la filoxera y una excelente tolerancia al carbonato de calcio, superior incluso a *V. rupestris* y *V. riparia*, y solo comparable en este aspecto a *Vitis vinífera*. En general, los injertos varietales presentan buena afinidad con este patrón, desarrollándose en un principio con cierta lentitud pero adquiriendo buen vigor en el transcurso de los años. Con el patrón *V. berlandieri* la fructificación es regular y abundante, lográndose un adelanto en la maduración de las uvas. El defecto grave de este patrón es que arraiga e injerta pobremente, pero ha sido cruzado con *V. riparia*, *V. rupestris* y *V. vinífera* para producir portainjertos con resistencia moderada a la filoxera y tolerancia a la cal (Howell, 1987).

2.9 Efecto de los portainjertos

Los efectos llegan a ser muy importantes entre patrón y la variedad injertada, debido a que se explotan de forma comercial como la resistencia a filoxera (Hartman y Kester, 1979).

Por otra parte los portainjertos utilizados, en la lucha contra la filoxera, también pueden ser considerados como factor permanente, pues acompaña a la variedad durante el cultivo e incluso sobrevive en caso de un cambio de variedad por sobreinjerto. El portainjerto al formar parte del sistema radicular de la vid y su comportamiento condicionará la alimentación de la vinífera colocada por encima de él, modificando los regímenes de absorción de agua y minerales de suelo. (Boulay, 1965).

2.10 Efecto del portainjerto sobre la maduración de la uva

Se sugiere que para las variedades de uvas precoces o para adelantar maduración se utilizan portainjertos de ciclos cortos o débiles mientras que para variedades tardías y de alta producción se pueden utilizar portainjertos vigorosos que normalmente retrasan la maduración (Madero T.J. *et al.* 2008).

2.11 Selección de portainjertos adecuados

A la fecha no se encuentra con un portainjerto “Universal”, que combine bien con todas las variedades productoras de vid, se adapte a todas las condiciones de suelo y que su uso de solución a todos los problemas presentes. La selección del portainjerto adecuado al problema por combatir es un aspecto muy importante y determinante, que merece toda la atención, ya esta decisión una vez establecido el viñedo, se sobrellevará durante todos los años de la vida productiva del mismo (Madero, E.1997).

Al ser obligado el uso de portainjerto como solución práctica y eficiente para hacer frente a la filoxera, al hacer la selección del portainjerto más adecuado para cada viñedo en particular, es necesario considerar factores o condiciones presentes en cada caso. Entre estos, la presencia de nematodos, pudrición texana, caliza activa, sequía, exceso de humedad y salinidad, así como tipo y profundidad del suelo, los pudieran resolverse conjuntamente con el uso del mismo portainjerto seleccionado para filoxera (Madero, E.1997).

Para la selección adecuada del portainjerto considere que reúna al menos cinco condiciones fundamentales:

- Ser resistente a filoxera.
- Ser resiste a nematodos.
- Mostrar adaptación al medio.
- Tener afinidad satisfactoria con la variedad productora.

Permitir el desarrollo de las plantas acorde con el destino de las uvas (Madero, E. 1997)

2.12 La calidad y el vigor de los portainjertos

Es norma admitida en viticultura que la obtención de elevadas calidades se opone a la adopción de toda práctica que tenga por consecuencia un incremento de la capacidad vegetativa de la planta. En situaciones vitícolas con vocación de producción de vinos de calidad, la elección de portainjertos debe orientarse hacia los de débil vegetación, naturalmente compatibles con su normal y económico desarrollo. Por el contrario en situaciones vitícolas con vocación de producción de vinos corrientes, las necesidades son totalmente diferentes, exigiendo la abundante producción, portainjerto de desarrollo vigoroso (Hidalgo L. 1975).

Haciendo compatibles ambos conceptos, podemos resumir diciendo que, en medios con vocación de calidad, debe escogerse el portainjerto más vigoroso, entre los más débiles adaptados a las circunstancias, mientras que en situaciones con vocación de cantidad debe elegirse el portainjerto que mejor se adapta a las condiciones del medio, con desarrollo vigoroso, inductor de rendimientos elevados (Hidalgo L. 1975.).

Cada portainjerto tiene en sus raíces su propio vigor el cual se refleja en la cantidad de madera producida. Después de injertados, el vigor del injerto es reflejo del vigor transmitido por el portainjerto y es estimado en la cantidad de cosecha y de madera producida por la variedad. Este vigor conferido por el portainjerto es una importante propiedad fisiológica muy importante ya que determina la tasa de crecimiento de la planta, la precocidad o retraso de la maduración de la uva, el nivel de producción y la calidad del producto. Los portainjertos vigorosos prolongan el periodo de crecimiento de la planta y retrasan en alguna medida la maduración de los frutos reducen la acumulación de azúcar y la acidez tiende a permanecer elevada, debido a la competencia con el crecimiento vegetativo de los brotes (Madero T.J. *et al.* 2008).

2.13 Influencia de los portainjertos sobre el vigor de la planta

El crecimiento de un viñedo depende de la superficie foliar, por ser el sistema de captador de energía luminosa, necesario para la maduración, crecimiento, acumulación de reservas de compuestos en la uva y la viña, etc. La superficie foliar determina la potencialidad del viñedo como instrumento que capta la energía luminosa y la transforma a materia seca, por lo tanto, cuanto más masa foliar y más energía se capte, mayor será el desarrollo. Es entonces cuando surge una condicionante y es que esto lleva consigo una alteración peligrosa del microclima tanto en el interior como en el entorno de la vegetación (Ljubetic, 2008).

El vigor del portainjerto, junto con el de la variedad determina el vigor de la planta, por lo que este factor influye en la producción, calidad, época de maduración e incluso sobre la carga de yemas dejadas en la poda en general los portainjertos vigorosos como Salt Creek, Dog Ridge, 110-R, 140-Ru favorecen las altas producciones, retrasan la maduración y a veces requieren una mayor carga de yemas dejadas en la poda para evitar problemas de corrimiento de las flores del racimo, mientras que los portainjertos de vigor débil o medio como 420-A, Teleki-5C, SO-4 tienden a favorecer la cantidad además adelantan la maduración (Martínez, 1991).

Es bien conocido que los portainjertos juegan un papel importante sobre la marcha de la maduración y sobre la calidad final de la uva influyendo principalmente por el vigor que confieren al sistema vegetativo, ya que los viñedos más vigorosos son siempre los menos precoces, dando finalmente los frutos menos azucarados y más ácidos (Hidalgo, 2006).

2.14 Influencia del patrón sobre el desarrollo de las variedades

- a) Vigor y desarrollo del árbol. El efecto del patrón sobre el desarrollo de la variedad injertada es, probablemente, el más visible y notable. Parte de este tiene su origen en la afinidad de su unión. Cuando esta es perfecta, el comportamiento del árbol es óptimo. Pero en ocasiones, el injerto y el patrón adquieren groseros diferentes y ello pueden repercutir, negativamente, en el comportamiento agronómico del nuevo árbol.

- b) Rapidez de entrada en producción. No siempre los patrones que inducen un mayor vigor y desarrollo sobre la variedad injertada, adelantan su entrada en producción. Esta característica es inherente a determinados patrones, existiendo amplia diferencias entre ellos.
- c) Tamaño final, calidad y coloración de los frutos. Estos factores también dependen, en gran medida, del patrón, hasta el punto que deben ser una de las razones importantes a la hora de seleccionarlo, en particular cuando se vayan a cultivar variedades con limitaciones en estos aspectos.
- d) Precocidad en la maduración. También en este aspecto se han señalado diferencias entre patrones. Su influencia adquiere importancia cuando se trata de variedades precoces, cultivadas para llegar a los mercados lo antes posible.
- e) Relaciones con las características del suelo. La textura y estructura del suelo condicionan el comportamiento de un patrón. La profundidad que alcanzan las raíces y su densidad dependen de la textura del suelo.
- f) Comportamiento frente a virosis. El papel de determinados virus induciendo incompatibilidad en determinadas combinaciones injerto/patrón, adquieren relevancia en algunos casos (Agustí, 2004).

2.15 Influencia de los portainjertos en producción y calidad de la uva

El portainjerto puede influir en la calidad de la fruta producida, considerándose poco probable que exista una influencia directa del portainjerto sobre la calidad. Experiencias en el extranjero, que comparan uvas provenientes de vides injertadas con fruta de plantas sin injertar, señalan que existen diferencias notorias en el contenido de azúcar, pH y peso de las bayas (González, *et al.*, 2000).

La cantidad y la calidad de la fruta son dos de los puntos donde ha sido muy difícil encontrar un efecto claro atribuible a los portainjertos. Los resultados obtenidos en los diferentes ensayos han sido erráticos. Si bien en algunos cultivares se ha observado un mayor rendimiento con determinado portainjerto, esto no se puede atribuir a una mejora en la calidad de la fruta (mayor diámetro y peso), si no que a una mayor cantidad de racimos donde incluso se ha visto desfavorecida la calidad.

En otros casos, cuando se ha observado una mejor calidad de fruta se ha observado una mejor calidad de fruta se ha sacrificado la cantidad (Ljubetic, 2008).

Antecedente de literatura describen las características vitícolas de los portainjertos más utilizados, señala como una condición propia del portainjerto la capacidad de producción de la variedad. En general se podría asociar al vigor del portainjerto con un nivel bajo de producción de la variedad injertada. Se ha determinado en el hemisferio norte que la producción de una variedad varía considerablemente según el portainjerto, determinándose que las plantas injertadas y creciendo en suelos infestados con nematodos presentan mayor producción que las plantas sin injertar. También el portainjerto puede influir en la calidad de la fruta producida, considerándose poco probable que exista una influencia directa del portainjerto sobre la calidad (González, 1999).

Martínez, *et al.* (1990), dicen que 140-Ru es uno de los portainjertos con los que se obtiene buena producción y tamaño de bayas, además destaca que aumenta el contenido de azúcar y color en la variedad "Italia".

El portainjerto SO-4 induce la producción de bayas pequeñas y racimos algo compactos en la variedad "Italia". (Martínez, *et al.* 1990).

2.16 Portainjertos evaluados.

Híbridos de *Vitis riparia* x *Vitis rupestris*:

Estos portainjertos confieren un vigor medio y precocidad favorable a la calidad, pero son sensibles a la sequía y a la clorosis (Hidalgo, 2006).

2.16.1 101-14 (Millardet y Grasset).

Confiere un vigor más débil que el 3309-C y una mayor precocidad. Sensible a la acidez de los suelos y a la presencia de caliza, no resistiendo a la sequía y tolerando el exceso de humedad, adaptándose bien a los terrenos frescos, dando buenos resultados en suelos no demasiado pobres, ni tampoco demasiado secos (Hidalgo, 2006).

Proviene de una hibridación hecha en 1882, en la que rupestris es el padre y fue P. Gervais quien lo seleccionó, es más vigoroso que Riparia Gloire, resiste el 9% de cal activa, favorece la precocidad y la calidad se comporta bien en suelos arcillosos y húmedos, por el contrario, en suelos secos y compactos su comportamiento es mediocre. Tiene un sistema radicular delgado, tiene alta resistencia a filoxera, a nematodos, su ciclo vegetativo es corto, por lo que madura bien, sus sarmientos se enraíza con facilidad y su injerto en banco es bueno. No se han reportado incompatibilidad con ninguna variedad. Soporta el 0.4‰ de salinidad, por el contrario provoca excesiva caída de flores (Galet, 1988).

Las variedades injertadas sobre él, manifiestan carencias de magnesio de forma frecuente, especialmente en su brotación en campañas y condiciones de humedad elevada (Salazar y Melgarejo, 2005).

Es un portainjerto débil aconsejado para producir vinos rojos de gran calidad. En terrenos pobres, pedregosos y con pocas sustancias orgánicas puede resultar demasiado débil y no garantizar a la vid una adecuada renovación vegetativa (Marro, 1989).

Híbridos de *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*:

Estos portainjertos confieren al injerto un vigor de débil a medio en general, a veces fuerte cuando los suelos son profundos con un balance hídrico no limitante. Son bastante resistentes a la caliza, pero son sensibles al exceso de humedad y a la tilosis (Hidalgo, 2006).

2.16.2 420-A (M et G)

El 420-A, tiene una buena resistencia a filoxera, su vigor es reducido, pero induce a un fructificación muy bueno en las variedades que se injertan sobre él. Ofrece una resistencia media a los nematodos y muy buena tolerancia a los suelos calizos (hasta el 30% de cal activa), se comporta muy bien en suelos compactos,

poco profundos, y soportando la sequía. Su resistencia a las enfermedades criptogámicas es buena. Los sarmientos no enraízan muy bien (Calderón, 1998).

Este patrón que es muy vigoroso, no absorbe adecuadamente ni el fósforo ni el potasio, por lo que estos abonados deben forzarse en caso de ser utilizado. Da lugar a vinos con aromas vegetales y altamente tánicos. El magnesio se absorbe adecuadamente. Es un buen patrón para uva de mesa, aunque puede retrasar su maduración. Es el primer berlandieri-riparia comercializado (Salazar y Melgarejo 2005).

El portainjerto 420-A, da buena calidad de vida a la uva, anticipa la maduración en variedades tardías y reduce la caída de flores. Reduce la sensibilidad a *Botrytis cinérea*, por otro lado no tolera la sequedad, ni terrenos encharcados y húmedos (Marro, 1989).

2.16.3 SO-4

Es el patrón más plantado en Francia. Su demanda, sin embargo, ha experimentado una caída constante en los últimos años. Es muy tolerante a nematodos. Su sistema radicular más superficial se adapta muy bien a suelos arcillosos o más pesados. En soportes más pobres, tiende a restringirse. Ha dado muy buenos resultados en Casa blanca, en especial en las plantaciones de Chardonnay y Sauvignon Blanc. Aunque no se caracteriza por su bajo vigor, definitivamente no es para producir vinos baratos (Galet, 1988).

Induce vigor moderado al cultivar injertado, resistente a los nematodos *Meloidogyne sp.* Y *Xiphinema sp.*, a filoxera y a suelos alcalinos, resistencia media a suelos compactados y a la carencia de potasio, escasa resistencia a la sequía, es sensible a la salinidad y muy sensible a la carencia de magnesio. En 1992, Pérez se refirió a una tendencia de este porta injerto a atrasar la madurez e impedir la normal coloración de las bayas (Galet, 1988).

Se ha demostrado que con el portainjerto SO-4 se tiene mayor producción de uva por unidad de superficie. También se demostró que en cuanto a calidad sigue sobresaliendo (López, 2009).

Híbridos de *Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*.

2.16.4 140-Ru (Ruggeri).

Es un patrón clonal de origen siciliano. Con mucho vigor y una gran rusticidad. Resiste bien la sequía y resiste la caliza (hasta el 32% de caliza activa). Tiene un ciclo vegetativo retrasado. Su vigor es alto y ofrece un buen fructificación. Tiene una excelente compatibilidad con todas las variedades. Ofrece una excelente resistencia a la filoxera, enfermedades criptogámicas (Calderón, 1998, Salazar y Melgarejo, 2005).

El portainjerto se puede usar en climas calientes. En regiones frescas puede retrasar la maduración o causar vigor excesivo. En Australia el porta injerto se considera uno de los más vigorosos y de altos rendimientos, aun si se usa comercialmente, no tolera inundaciones (Galet, 1988).

2.17 Experiencias con portainjertos

Pérez, (2013), menciona que los mejores portainjertos, para producción de uva sin deterioro de la calidad son el SO-4 y el 101-14, hay diferencia en la cantidad de azúcar pero es suficiente para obtener productos de calidad.

Delgado, (2012), de acuerdo a los datos obtenidos podemos concluir que el SO-4, es el portainjerto más adecuado para la variedad Shiraz, ya que con él se obtuvo mayor producción de uva (12.08ton, ha⁻¹) sin deterioro de la calidad de la uva.

Ramírez, (2012), menciona que al no encontrar diferencia entre portainjertos en las principales variables, concluye que en este caso cualquier portainjerto de los evaluados es adaptable a la variedad Cabernet- sauvignon, teniendo más opciones de explotación, por sus diferentes características de adaptación.

Los portainjertos 101-14, y SO-4, por transmitir menor vigor que el portainjerto 140-Ru, fueron los que mejor se comportaron en cuanto a la variable de cantidad.

Tiburcio, (2014), de acuerdo a los datos obtenidos, se concluye que los portainjertos 101-14, SO-4 y 420-A son los portainjertos adecuados para la variedad Merlot, ya que con ellos se obtuvo mayor producción de uva sin deterioro de la calidad.

Esto nos puede dar más posibilidades de explotación de esta variedad bajo diferentes condiciones de suelo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización del proyecto

El trabajo experimental se realizó en los viñedos de Agrícolas San Lorenzo, ubicado en Parras de la Fuente, Coahuila. En el ciclo 2013, en la variedad Shiraz, injertada sobre los portainjertos 101-14, SO-4, 140-Ru y 420-A, plantados en el año 2006, a una densidad de 4,000 plantas/ha⁻¹ (2.50 m entre surcos x 1.00 m entre plantas), conducidas en cordón unilateral y con espaldera vertical, el sistema de riego es por goteo.

La ciudad de Parras de la Fuente, ubicada en el centro sur del nortero estado fronterizo de Coahuila, en México. Parras como se le asigna cotidianamente se encuentra ubicada al norte del Trópico de Cáncer, cerca del paralelo 25 de latitud norte y del meridiano 102 de longitud oeste. El clima es semiseco, la temperatura media anual es de 14 a 18 °C, la precipitación anual se encuentra en el rango de los 300 a 400 ml en los meses de abril hasta octubre y escasa en noviembre, diciembre, enero y febrero.

3.2 Diseño experimental.

Se utilizó un diseño de bloques al azar, con 4 tratamientos (portainjertos) y 5 repeticiones, cada repetición es una planta.

Tratamiento	Portainjerto	Progenitores
1	101-14	<i>Vitis riparia x Vitis rupestris</i>
2	SO-4	<i>Vitis berlandieri x Vitis riparia</i>
3	140-Ru	<i>Vitis berlandieri x Vitis rupestris</i>
4	420-A	<i>Vitis berlandieri x Vitis riparia</i>

3.4 Las variables evaluadas fueron las siguientes:

Numero de racimos por planta: Se contabilizaron los racimos de cada planta, en la cosecha.

Producción de uva por planta (kg): Se procedió pesando la cantidad de uvas por planta, en el momento de la cosecha, en este procedimiento se utilizó una báscula de reloj

Peso promedio del racimo (gr): Se obtuvo con la división de producción de uva por planta, entre el número de racimos por planta.

(kg por planta / racimos por planta)= Peso de racimo (gr).

Producción de uva por unidad de superficie (ton/ ha). Para obtener la producción por unidad de superficie, se multiplicó la producción de uva por planta, por la densidad de plantación (DP), con la que se estableció el viñedo.

(kg por planta x densidad de plantación) = ton-ha⁻¹.

Variables de calidad de la uva.

Acumulación de sólidos solubles (°Brix): Este proceso se determinó con un refractómetro, con escala de 0-32° brix, se realizó manualmente tomando al azar 10 bayas de cada uno de las repeticiones; se maceraron dentro de una bolsita de plástico, para obtener el jugo perfectamente mezclados entre sí; se tomó una muestra y se colocó en el refractómetro, de esta manera obtener la cantidad de sólidos solubles (°Brix) de cada repetición.

Peso de la baya (gr): Para esta variable se utilizó una báscula, se tomaron al azar 10 bayas de cada repetición y se colocaron en la báscula; obteniendo así el peso total, se dividió entre diez para obtener el peso de una sola baya.

Peso de 10 bayas/ 10= peso de una baya= Peso por baya (gr).

Número de bayas por racimo: La cantidad de bayas por racimo se obtuvo contabilizando cada una de ellas y se sumaron el total de bayas obtenidas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Variables de producción de uva.

4.1.2 Numero de racimos por planta.

En la Figura 1, se puede apreciar que en los portainjertos evaluados hay diferencia significativa, donde los portainjertos SO-4, 101-14 y 420-4, estadísticamente son iguales, pero los portainjertos SO-4 y 101-14, diferentes al portainjerto 140-Ru.

Los portainjertos SO-4 y 101-14 en cuanto a producción de número de racimos por planta fueron los más sobresalientes.

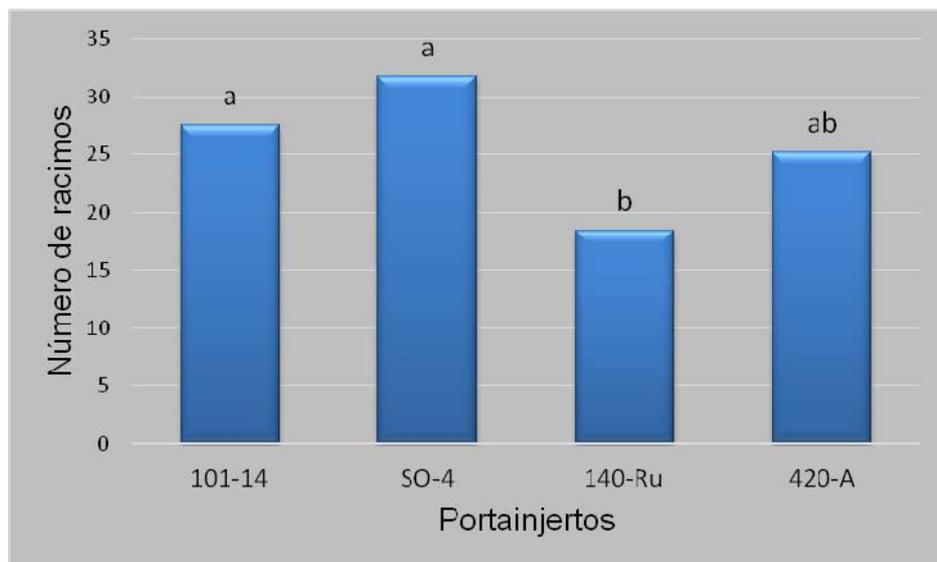


Figura 1. Efecto del portainjerto sobre el número de racimos por planta, en la variedad Shiraz.

De acuerdo a los datos obtenidos coincidió con Ramírez, (2012) quien menciona los portainjertos 101-14, y SO-4, por transmitir menor vigor que el portainjerto, fueron los que mejor se comportaron en cuanto a la variable de cantidad ya que se ha encontrado que los portainjertos SO-4 y 101-14, sobresalen con mayor número de racimos por planta (31.8 y 27.6 respectivamente), tomando en cuenta que existe una diferencia de vigor entre los dos portainjertos, pero no difieren significativamente sobre el número de racimos por planta.

4.1.3 Producción de uva por planta (kg).

En la Figura 2, se observa que hay diferencia significativa en los portainjertos evaluados, los portainjertos SO-4 y 420-A son estadísticamente iguales con los que se obtuvo mayor producción de uva por planta, (4.22) y (3.56) kg, pero diferentes a los portainjertos 140-Ru y 101-14.

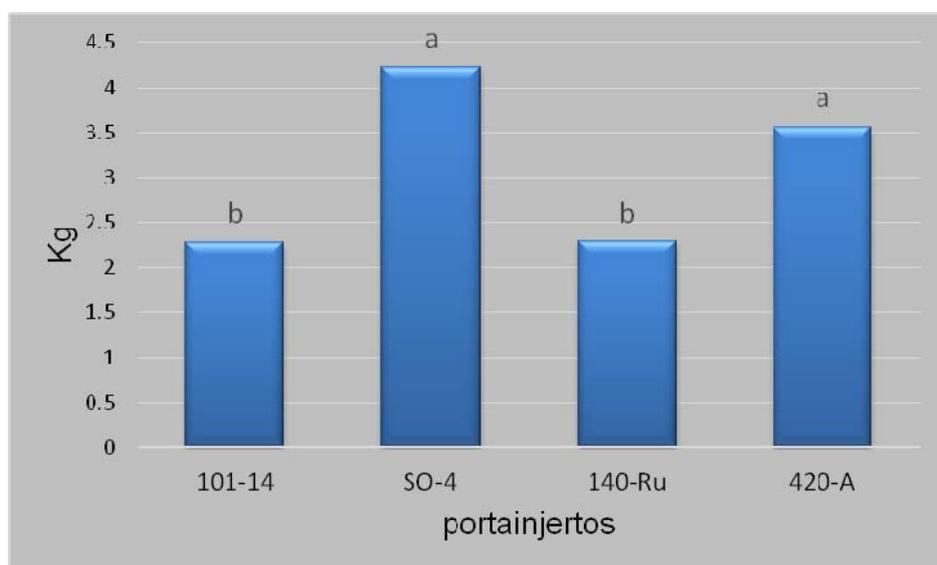


Figura 2. Efecto del portainjerto en la producción de uva por planta (kg), en la variedad Shiraz.

De acuerdo a los datos obtenidos coincidió con Tiburcio,(2014), quien menciona que con los portainjertos SO-4, 101-14 y 420-A, se obtuvo mayor producción, ya que se ha encontrado que los portainjertos SO-4 y 420-A sobresalen en la producción de uva por planta (kg) con (4.22) y (3.56) kg, posteriormente el 101-14, se mantuvo a un nivel más bajo con 2.27 kg-planta⁻¹ en comparación con los dos antes mencionados, posiblemente a que el 101-14, es el portainjerto que menos cal activa tolera (9%, contra mínimo 17% de los otros evaluados).

4.1.4 Peso del Racimo (gr)

En la Figura 3, se observa que existe diferencia significativa entre los portainjertos evaluados, los portainjertos 420-A, SO-4 y 140-Ru, son estadísticamente iguales, pero diferentes al 101-14, siendo el 420-A el más sobresaliente con 141.6 gr de peso por racimo.

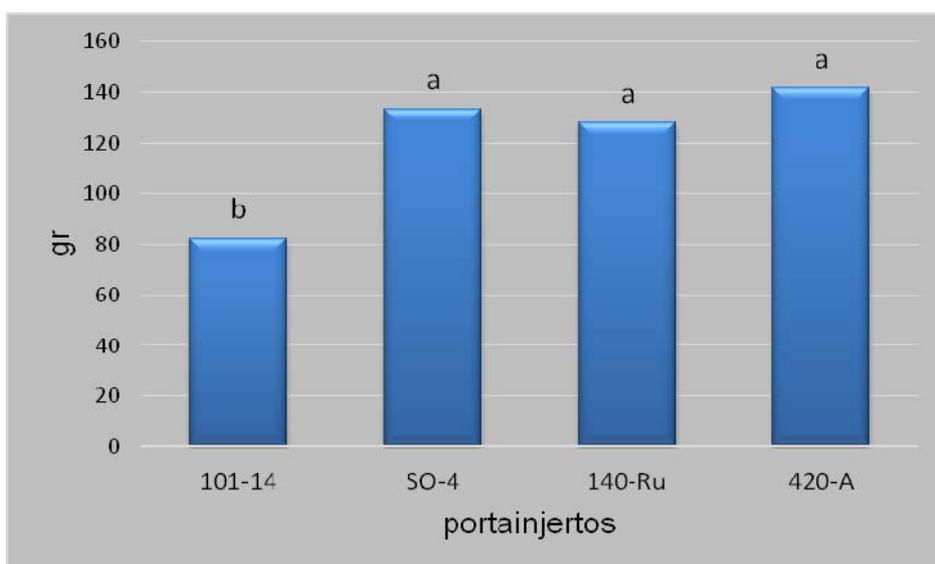


Figura 3. Efecto del portainjerto sobre el peso promedio del racimo (gr) en la variedad Shiraz.

De acuerdo a los resultados obtenidos, coincidió con Martínez, (1991), quien menciona que los portainjertos SO-4 y 420-A de vigor débil o medio, tienden a favorecer la cantidad de producción, ya que se ha encontrado que los portainjertos SO-4 y 420-A, sobresalen en la producción de peso promedio de racimo con (141.6) y (133.4) gr, tanto el portainjerto 140-Ru se mantuvo a la media de los dos antes mencionados.

4.1.5 Producción de uva por unidad de superficie (ton-ha⁻¹)

En la Figura 4, se observa que existe diferencia significativa entre los portainjertos evaluados, los portainjertos SO-4 y 420-A, estadísticamente son iguales, y son los más altos en producción por unidad de superficie, pero estadísticamente diferentes a los portainjertos 101-14 y 140-Ru, siendo el SO-4 el más sobresaliente del resto de los portainjertos, con 16.88 ton.

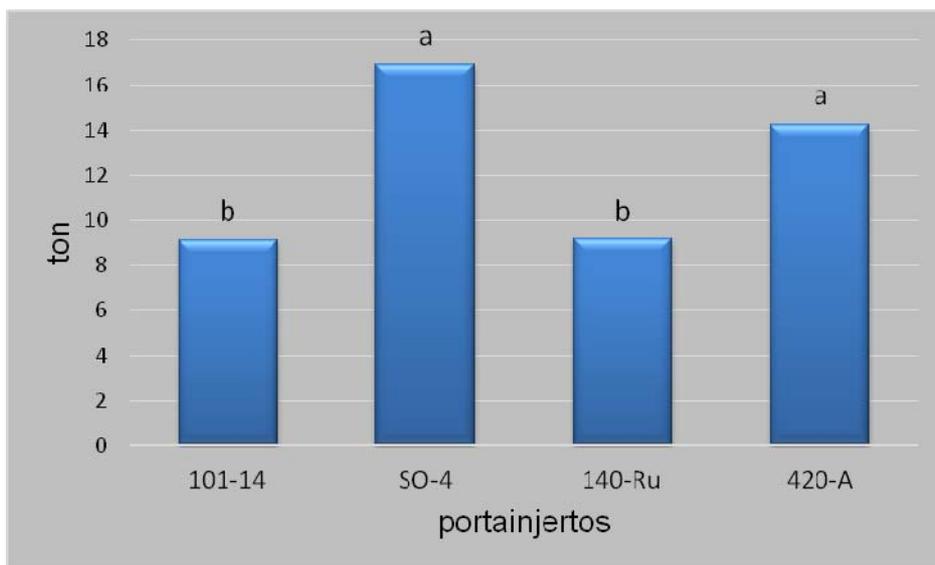


Figura 4. Efecto del porta injerto sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton-ha⁻¹) en la variedad Shiraz.

De acuerdo con los resultados obtenidos coincidió con Delgado, (2012), quien menciona, que con el portainjerto SO-4, obtuvo un mayor rendimiento de uva (12.8 ton/ha), ya que se ha encontrado para esta variable de producción de uva por unidad de superficie el portainjerto SO-4, es el que mejor se ha comportado con mayor rendimiento (16.8 ton-ha⁻¹), seguido del portainjerto 420-A con un rendimiento de (14.2 ton-ha⁻¹).

4.2 Variables de calidad de la uva.

4.2.1 Acumulación de Sólidos solubles (°Brix).

El análisis de varianza para sólidos solubles en la (Figura 5), se observa que existe diferencia significativa entre los portainjertos evaluados, los portainjertos SO-4, 140-Ru y 420-A son estadísticamente iguales, pero diferentes estadísticamente al portainjerto 101-14, el SO-4 es el más sobresaliente en acumulación de sólidos solubles con 27°.

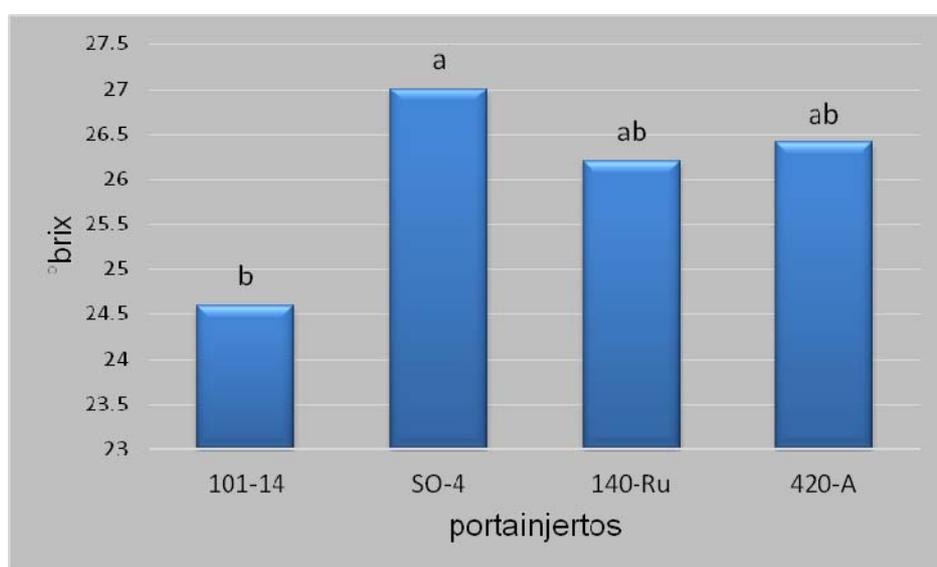


Figura 5. Efecto del portainjerto sobre el contenido de sólidos solubles (°Brix) en la variedad Shiraz.

De acuerdo a los resultados obtenidos coincidió con Pérez, (2013), quien menciona que con el portainjerto SO-4, se obtuvo una mayor concentración de azúcar (°Brix), ya que se ha encontrado que este portainjerto, es el más sobresaliente de acuerdo al contenido de sólidos solubles, con una cantidad de 27°, con una ligera diferencia de los portainjertos 140-Ru y 420-A.

4.2.2 Peso por baya (gr)

El análisis de varianza para peso de la baya, en la (Figura 5), se observa que no existe diferencia significativa entre los portainjertos evaluados, el portainjerto 420-A es el más sobresaliente en peso por baya con (1.38 gr), seguido del SO-4 con (1.36 gr), tanto los portainjertos 101-14 y 140-Ru fueron los más bajos con los mismos valores (1.34 gr).

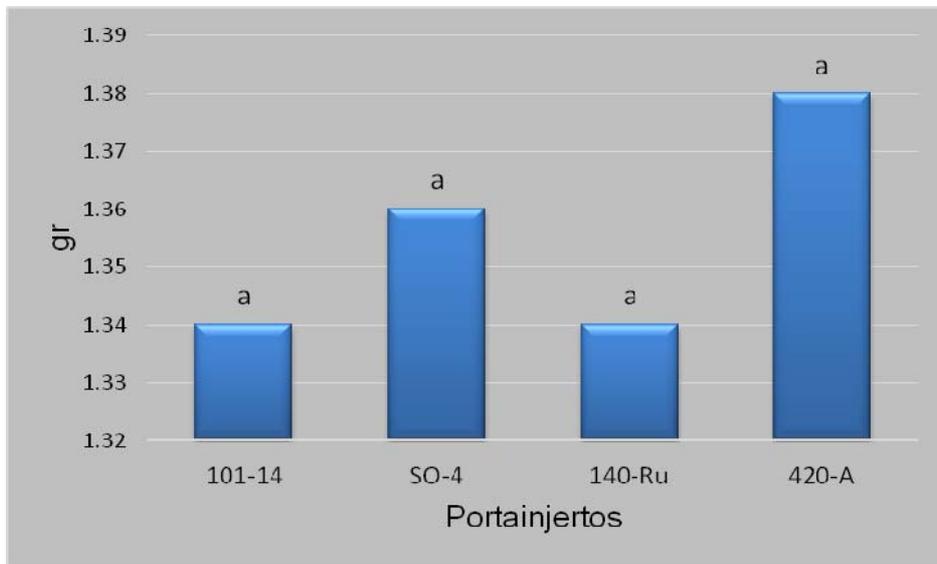


Figura No. 6. Efecto del portainjerto para el peso de una baya (gr), en la variedad Shiraz.

Reynier, (1995), menciona que el volumen o tamaño final de la baya depende de la variedad, porta injerto, condiciones climáticas, aporte hídrico, niveles hormonales, prácticas del cultivo y cantidad de uva presente en la planta. La acción combinada de temperatura y luz favorece el crecimiento.

4.2.3 Bayas por racimos.

El análisis de varianza para el número de bayas por racimos (Figura 7), se observa que no existe diferencia significativa entre los portainjertos evaluados, siendo el portainjerto SO-4 más sobresaliente en número de bayas por racimo que el resto de los portainjertos.

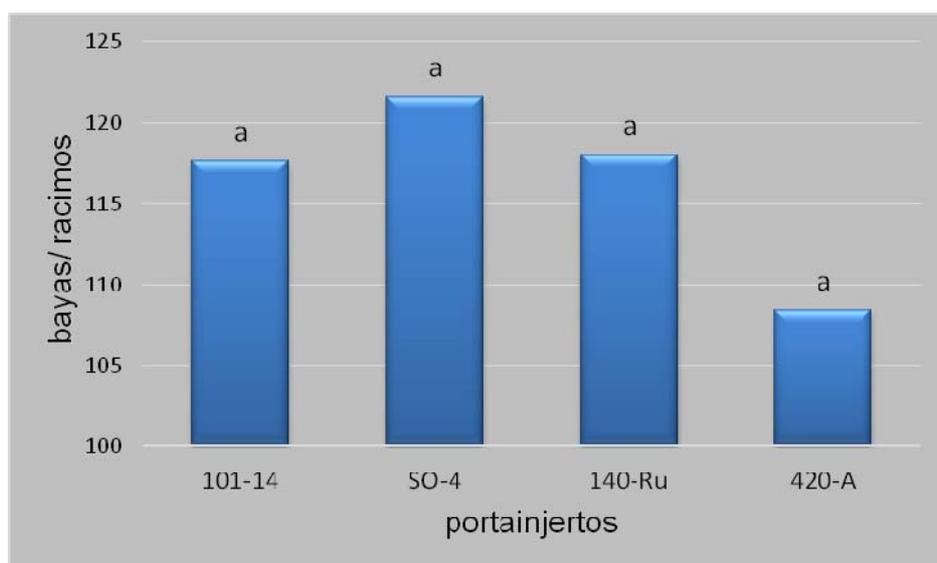


Figura 7. Efecto del portainjerto sobre el número de bayas por racimo en la variedad Shiraz.

De acuerdo a los datos obtenidos coincidió con Martínez, *et al.*, (1990), menciona que el portainjerto 140-Ru, es uno de los portainjertos con los que se obtiene buena producción y tamaño de bayas, tanto el portainjerto SO-4, induce la producción de bayas pequeñas y racimos compactos, ya que se ha encontrado que los portainjertos SO-4 Y 140-Ru sobresalen con 121.6 y 118 bayas por racimo.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye con lo siguiente:

Los portainjertos SO-4 y 420-A, se obtuvieron rendimientos de 16.8 y 14.2 (ton-ha⁻¹), respectivamente y una concentración de sólidos solubles de 27.00 y 26.4 (°Brix), por lo que estos portainjertos, en la cosecha 2014, son los más aptos para la variedad Shiraz, para la Región de Parras, Coahuila, ya que no merman la calidad de la uva.

LITERATURA CITADA

- Aguirre, R. 1940. Breves apuntes sobre el cultivo de la vid. México.
- Agustí, M. 2004. Fruticultura. Primera edición. Editorial mundi-prensa España. P. 179-188, 193-197.
- Anónimo, 1988. Guía técnica del viticultor. Publicación Especial No 25. CELALA-INIFAP-SARH. Matamoros Coahuila.
- Anónimo, 1996. La uva y su importancia en la generación de divisas. Claridades Agropecuarias. Ed. Por apoyo y Servicio a la Comercialización Agropecuaria. México. 25 pp.
- Anónimo, 2001. Anuario de Producción, 1999. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).FAO Statics series.Vol.53, 328 p.
- Anónimo, 2003. México genera una producción de 345 mil toneladas de uva al año que representan una derrama económica de 260 millones de dólares. Núm. 162/03. México, D.F., 23 de julio de 2003.
- Boulay, H. 1965. Arboricultura y Producción Frutal. De AEDOS. Barcelona, España. pp.401.
- Calderón, A. E. 1998. Fruticultura General. 3ra edición. Editorial Limusa. México D.F. pp.595-606, 669-662.
- Cárdenas, B. L. I. 2008. La vid. Asociación Mexicana de Sommeliers. www.cenacolo.com.mx/sommelierspdf/uvas.pdf. 13/09/2014.
- Delgado, G. G. 2008. Efecto del vigor del portainjerto sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Shiraz (*Vitis vinífera* L.), en la región de Parras, Coah. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL.
- Duque, M. C., Y.F. Barrau. 2005. Origen Historia y Evolución del cultivo de la vid. Revista. Enólogos, numero 38. Noviembre- Diciembre. Instituto de la Vid y del Vino de castilla-La Mancha. IVICAM. España.

Ferraro, O. R. 1984. Viticultura Moderna. Tomo II. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay.

Galet, P. 1979. Practical Ampelography Grapevine Identification. Cornell University. Press. U.S.A.

Galet, P. 1983. Précis de Viticulture. 4° Edition. Imprimerie Déhan, Montpellier. France. Pp. 584.

Galet, P. 1985. Précis d'Ampelographie Pratique. Imprimerie Ch. Dehan. Montpellier, France.

Galet, P. 1988. Cépages et Vignobles De France. Tome 1. Les Vignes Américaines. Imprimerie Charles Dehan. Montpellier, France.

González, R. H. 1999. Uso de portainjertos en vides para vino. Informativo La Platina. Número 6. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Platina, Ministerio de Agricultura. Noviembre, Santiago, Chile. [En línea] [http://alerce.inia.cl/docs/informativos/informativo06.pdf\[consulta\]](http://alerce.inia.cl/docs/informativos/informativo06.pdf[consulta]) 06/10/2014.

González, H. A. Muñoz. 2000. Portainjertos En: Uva de mesa en Chile. Colección Libros INIA N° 5. Santiago, Chile. Pp. 75-85.

Hartman, H.T y D. E. Kester. 1979. Propagación de plantas. Principios y Prácticas. Compañía Editorial Continental S.A. México.

Herrera, P.T. 1995. Pudrición texana en vid. Memorias de IV Seminario Internacional, Plagas y Enfermedades de la Vid. Torreón, Coahuila. Pp. 22- 34.

Hidalgo L. 1975. Los Portainjertos en la Viticultura. INIA, cuaderno número 4. Madrid. P. 11

Hidalgo, T. J. 2006. La calidad del vino desde el viñedo. Editorial mundi prensa España. P. 27.

Howell, G. S. 1987. *Vitis* Rootstocks. Chapter 14 in Rootstocks for fruti crops. Edited by Romm, R.C., and Carlson, R. F. A. Wilky Interscience Publication. Pp. 472.

(http://www.elclima.com.mx/ubicacion_y_clima_de_parras.htm).Consulta en línea 17/10/2014.

Ibarra, R. 2009. La historia completa del Vino Mexicano. Artículos VinoClub.com.mx.

Ljubetic, D. 2008. Portainjertos para uva de mesa: La base de una fruticultura Exitosa. Red agrícola. [En línea]. <http://www.redagricola.com/view/67/32/>. [Consulta] 02/10/2014.

López H. L. M. 2009. Efecto del portainjerto sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Cabernet sauvignon (*Vitis vinífera* L.), en la región de Parras, Coah. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL.

Madero, T. E. 1997. Uso de portainjertos resistentes a filoxera en viñedos de la Región Lagunera. Desplegable para productores. No. 7. INIFAP, PRODUCE.

Madero T. J., E. E. Madero. T., E. G. Madero. 2008. Los portainjertos de la vid. Capítulo 19. Enfoques tecnológicos en la fruticultura. U. A. Chapingo. Pp. 236.

Marro, M. 1989. Principios de viticultura. Ed. Ceac. 1ra. Edición. España. Pp. 93-94.

Martínez, T. F. 1991. Biología de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura. Mandí-Prensa. España.

Martínez, C.A., E. Carreño, M. Erena A y J. Fernández R. 1990. Patrones de la vid. Serie de Divulgación Técnica 9. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Región de Murcia. Pp. 63, 1-12.

Musalen, O. L. 2003. Los titanes del desierto, revista, "Claridades Agropecuarias" editada por Revistas Ilustradas, publicada. José María Ibararán No. 84, 5to. Piso, Col. San José Insurgentes México, D. F.

Muñoz, H, I. Y González, H. (1999).- Uso de portainjertos en Vides para Vino: Aspectos Generales. INIA La Platina. Chile. Informativo La Platina. Pp. 193-196.

Noguera, P. J. 1972, Viticultura práctica. Ed. Dilagro, España. p 5.

Ocete R., M, A. 2004. La vid silvestre en el País Vasco y territorios limítrofes: ecología, distribución y riesgos para su conservación. Servicios Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Donostia, San Sebastián. pp. 179.

Pérez, M. I. 2002. La filoxera o el invasor que vino de América. Entomología aplicada (IV). Comunidad virtual de entomología. Universidad de la Rioja. Departamento de Agricultura y Alimentación.

Pérez, C. J. 2013. Determinación del efecto del portainjerto, sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Shiraz (*Vitis vinífera* L.). Parras, Coahuila. Tesis UAAAN-UL.

Ramírez, R. T. L. 2012. Evaluación de 5 portainjertos sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Cabernet - Sauvignon (*Vitis vinífera* L.), Torreón, Coahuila. México. Tesis, UAAAN-UL.

Reynier, A. 1995. Manual de Viticultura. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid España. pp. 216, 233.

Roblero, R. A. 2008. Evaluación de la Interacción portainjerto-densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva y calidad de jugo concentrado en la variedad Rubired. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, UAAAN-UL. Tesis de licenciatura. Torreón, Coah. México.

Rodríguez, L. P. 1996. Plagas y Enfermedades de la Vid en Canarias. Sección de Sanidad Vegetal. 3ª edición. Pp. 8 y 9.

Rodríguez, P. y Ferreri, J. 2001. Efecto de diferentes portainjertos en la producción de uvas de calidad de vinos de la variedad Tannat. VIII Congreso de Viticultura y enología. Montevideo Uruguay.

Ruiz, H. M. 2000. Plagas y enfermedades de la vid en Canarias. Sección de sanidad vegetal. 3ª. Edición. Pp. 8 y 9.

Salazar, H. M, y Melgarejo, M. P. 2005. Viticultura, técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos. 1ª edición. Editorial mundi-prensa. Madrid. España.

Salazar, D. M. Cortés, S. L. 2006. Ampelografía Básica de Patrones Vitícolas. Tomo II. Editorial. Universidad Politécnica de Valencia.

Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA), 2003. México genera una producción de 345 mil toneladas de uva al año que representan una derrama económica de 260 millones de dólares. Núm. 162/03. México D. F. 23 de julio del 2003.

Teliz, O. D. 1982. La vid en México, datos estadísticos, editorial, talleres gráficos de la Nación, canal del norte Núm. 80, Colegio de Posgraduados México D.F.

Tiburcio, P. S. 2014. Efecto del portainjerto sobre la producción y calidad de la uva, para vinificación, en la variedad de Merlot (*Vitis vinífera L.*). Torreón, Coah. México. Tesis. UAAAN-UL.

Weaver, R. J. 1976 Grape Growing. A. Wiley – Interscience publication New York USA.

Weaver, R. J. 1985. Cultivo de la uva. Editorial Continental. México .p. 54, 55, 61, 64.

Winkler, A. J. 1970. Viticultura. Primera edición. Editorial Continental. México. C.E.C.S.A.