

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE AGRONOMIA**



**CARACTERIZACIÓN DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CEREZO
(*PRUNUS AVIUM* L.) PRESENTES EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO**

POR

FABIÁN ANDRÉS PETEY ROMÁN

**MEMORIA PRESENTADA A LA
FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO.**

**CHILLÁN - CHILE
2022**

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**CARACTERIZACIÓN DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CEREZO
(PRUNUS AVIUM L.) PRESENTES EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO**

POR

FABIÁN ANDRÉS PETEY ROMÁN

**MEMORIA PRESENTADA A LA
FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO.**

**CHILLÁN - CHILE
2022**

Aprobada por:

Profesor Asistente, Ernesto Moya E.
Ing. Agrónomo Mg. Cs., Ph. D.

Guía

Profesor Asociado, Richard Bastías I.
Ing. Agrónomo, Mg., Ph. D.

Asesor

Profesor Asociado, Guillermo Wells M.
Ing. Agrónomo, Mg. Cs.

Decano

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
Resumen.....	1
Introducción.....	2
Desarrollo y discusión.....	5
Referencias.....	22

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

		Página
Figura 1	Producción mundial de cereza entre los años 1999 y 2015	5
Figura 2	Evolución de la superficie de cerezos plantados en Chile desde 1999 al 2015.....	6
Figura 3	Uso de diferentes tipos de pasta poda para sellado de cortes de poda.....	20
Figura 4	Uso diferentes tipos de herbicidas para control de maleza en cerezos.....	21

RESUMEN

El cerezo es un árbol de hoja caduca presente en más de 40 países. Su fruto se caracteriza por presentar atributos que son beneficiosos para la salud humana, lo cual ha potencia el aumento en su producción apostando por sistemas de alta intensidad. El objetivo de este trabajo es discutir la importancia económica del cultivo del cerezo, describir las 17 enfermedades producidas por: virus, hongos y bacterias presente en Chile, y cuales son sus estrategias de control integrado. Y un análisis de las medidas de control de enfermedades del cerezo que utilizan los productores en la región de Ñuble. Para ello, se hizo un análisis de la producción mundial de la cereza y de la evolución de la superficie plantada de cerezo en Chile. En cuanto a las enfermedades se describió la sintomatología de cada una y sus estrategias de control. En Chile se encuentran presente seis enfermedades de origen por virus, seis de origen por hongos y cinco de origen bacterial. Para el control de la enfermedades en huerto por los productores de Ñuble, el total de encuestados desinfectó las tijeras de poda, usó sellante de cortes e integró un buen control de maleza.

SUMMARY

The cherry tree is a deciduous tree present in more than 40 countries. Its fruit is characterized by presenting attributes that are beneficial for human health, which has boosted the increase in its production, betting on high-intensity systems. The objective of this work is to discuss the economic importance of cherry cultivation, describe the 17 diseases produced by: viruses, fungi and bacteria present in Chile, and what are their integrated control strategies. And an analysis of cherry tree disease control measures used by producers in the Ñuble region. For this, an analysis of the world cherry production and the evolution of the area planted with cherry in Chile was made. Regarding the diseases, the symptoms of each one and their control strategies were described. In Chile there are six diseases of viral origin, six of fungal origin and five of bacterial origin. For the control of diseases in the orchard by the producers of Ñuble, the total number of respondents disinfected the pruning shears, used cut sealant and integrated good weed control.

CARACTERIZACIÓN DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CEREZO (*PRUNUS AVIUM* L.) PRESENTES EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO

CHARACTERIZATION OF MAJOR DISEASES OF SWEET CHERRY (*PRUNUS AVIUM* L.) PRESENT IN THE REGION OF BIOBÍO

Palabras índice Adicionales: virus en cerezos, enfermedades fúngicas cerezo, enfermedades bacterianas.

INTRODUCCIÓN

El cerezo (*Prunus avium* L.) es un árbol de hoja caduca nativo de la región del Mar Negro y el Mar de Caspio donde converge los continentes de Asia y Europa (Wang *et al.*, 2014). Su distribución contempla más de 40 países a nivel mundial entre las latitudes 35° N y 55° S donde las temperaturas y otros factores son favorables para su crecimiento (Chadha, 2003). Los principales países productores de cerezo son Turquía, los Estados Unidos de América, Irán, Italia y España (FAO, 2015), mientras que Eslovenia, Surinam, Suiza, Alemania y Turquía son los países con los rendimientos más altos, los cuales se encuentran entre 10 y 36 toneladas por hectárea (FAOSTAT, 2015).

En Chile, el cerezo es cultivado principalmente en la zona centro-sur con una superficie plantada de 24.500 ha al año 2017 (Redagícola, 2017). En cuanto a la producción promedio de cerezas es de 90.703 toneladas anuales con un rendimiento promedio de 5,5 toneladas por ha (FAOSTAT, 2015). De este total, el 75,3 % de la producción fue exportado (ASOEX, 2014). Lo que representa un incremento del 30,6 % con respecto a la temporada anterior (Chilecerezas, 2016). Por su parte, la Región del Biobío posee una superficie planta de 1.307 ha (Odepa, 2015), de las cuales el 68 % se encuentra en plena producción. En lo que respecta a la provincia de Ñuble, esta representa un 42,2 % de la superficie total de la región, de las cuales 54,8 % se encuentra en plena producción (Odepa, 2015).

El incremento en la superficie tanto a nivel nacional como mundial podría deberse a la alta demanda por parte de los consumidores (Wani *et al.*, 2014), asociado a que el fruto del cerezo se caracteriza por tener atributos beneficiosos

para la salud humana asociados a la reducción en el riesgo de sufrir enfermedades como el cáncer, enfermedades cardiovasculares, diabetes y Alzheimer (McCune *et al.*, 2010). Sin embargo, para satisfacer esta alta demanda, los agroecosistemas simples de producción han sido modificados dando paso a la alta intensificación de ellos, y quedando ecológicamente inestables favoreciendo el ataque de plagas y fitopatógenos (Nicholls y Altieri, 2006). Así, esto ha generado un efecto sinérgico, por lo que, a mayor intensidad de modificación del ecosistema, asociado a una reducción en la diversidad de plantas, mayor es la incidencia del ataque de patógenos (Andow, 1991; Altieri, 1994). Por otro lado, el cambio en los sistemas productivos asociado al uso de nuevas arquitecturas de los árboles frutales, las cuales se han centrado en el balance entre el crecimiento vegetativo y fructificación, mejorando la regulación el rendimiento y/o calidad de fruta (Génard y Bruncho, 1992) han favorecido una alta infestación de plagas o la infecciones por patógenos (Wildbolz, 1982; Brown y Welker, 1992), destacando entre estos últimos las enfermedades causadas por virus, hongos o bacterias.

En Chile se han detectado un total de 17 enfermedades relacionada al cerezo, este número es mucho menor que el reportado por la Sociedad Americana de Fitopatología (APS) para Estados Unidos de América con un total de 71 enfermedades (APS, 2016). Según Myrta y Savino (2008) se han descrito al menos 29 virus que afectan al cerezo, los cuales han causado graves problemas en la producción de este frutal. Nueve de las cuales han sido identificado en Chile, correspondiendo al virus del anillado necrótico de los *Prunus* (PNRSV), virus del enanismo de los *Prunus* (PDV), virus de la enfermedad de Sharka (PPV) (Herrera, 2001); virus de la mancha clorótica de la hoja del manzano (ACLSV); virus del moteado en anillo verde del cerezo (CGRMV), virus del moteado necrótico del cerezo (CNRMV) (Zamorano y Fiore, 2011), la enfermedad de la cereza pequeña (LChV-1) (Fernandez *et al.*, 2017), *Plum bark necrosis stem pitting-associated virus* (PBNSPaV) (Soto *et al.*, 2017) y *Cherry virus A* (CVA) (Zamorano *et al.*, 2017). En cuanto a las enfermedades causadas por hongos, estas producen grandes pérdidas de fruta y dentro de las que se han descrito en cerezo destacan: el plateado causado por el *Chondrostereum purpureum* (Pers. Ex Fr.) (Cruz, 2004), la Monilia o tizón de

la flor es producido por *Monilinia laxa* Aderhold & Ruhland (Ferrada *et al.*, 2013), la pudrición parda o café de frutos causado por *Monilinia fructicola* (G. Winter), la pudrición gris o botritis causada por *Botrytis cinerea* Pers. (Ellena y Guerrero, 2006), la pudrición del cuello y raíces causada por diversas especies del género *Phytophthora* (Torres *et al.*, 2006), y el corineo o tiro de munición producido por *Wilsonomyces carpophilus* (Lév) Adaskaveg, Ogawa & Butler (Sepulveda y Lemus, 2009). Por su parte, las enfermedades de origen bacteriano que afectan el cerezo son el cáncer bacterial causada por la *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall (Donoso *et al.*, 2015) y agalla de la corona causada por *Agrobacterium tumefaciens* (Smith y Townsend) (Torres *et al.*, 2006).

Parte de la sanidad en los cultivos de cerezo en Chile puede deberse en parte a los programas de detección y control de enfermedades cuarentenarias que existen en Chile. Si bien, la detección temprana es una herramienta para evitar la propagación de nuevas enfermedades, el manejo de las 17 ya existentes, obliga a los productores a que tengan en conocimiento un buen programa fitosanitario que no sólo este basado en el uso de agroquímicos y que ayude a reducir la necesidad de los mismos y a su vez, puede mejorar la eficacia de otras prácticas para el manejo integrado de este conjunto de enfermedades. Esto no es a menudo considerado por parte del productor, por lo cual una adecuada gestión en el manejo integrado de estas enfermedades, puede ayudar a reducir el número de fitopatógenos y eliminar la fuente de inóculo que las disemina.

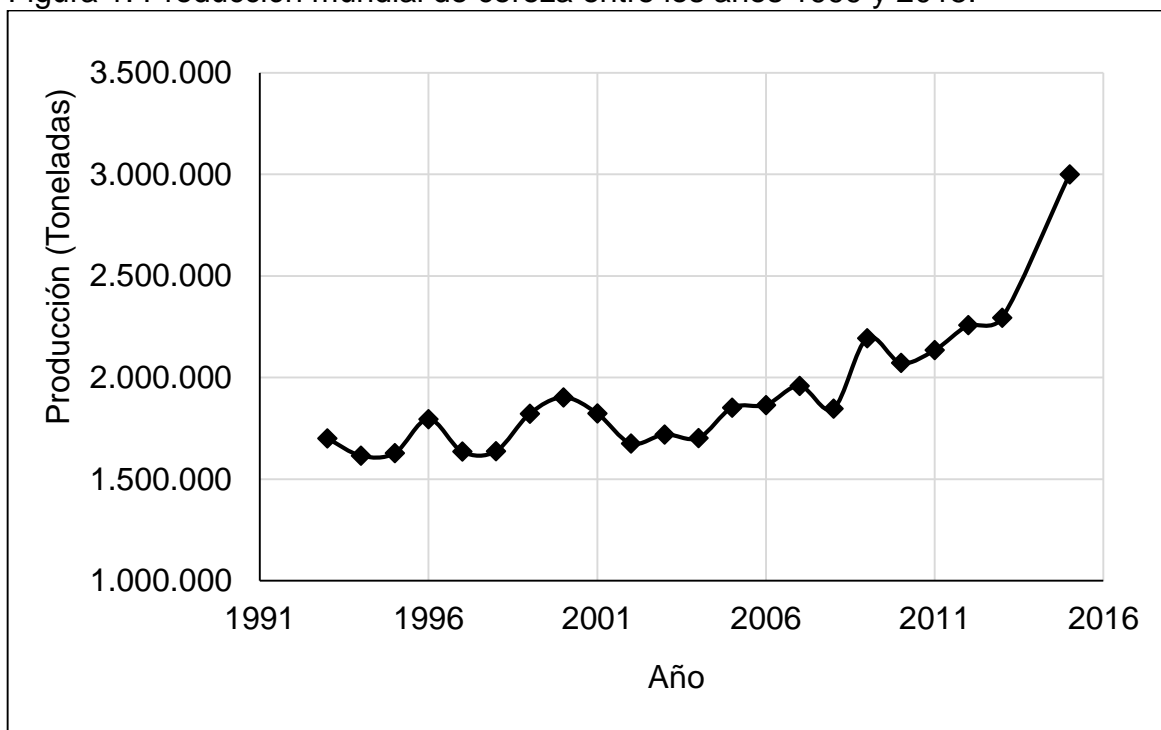
En este trabajo se discutirá en una primera instancia de la importancia económica del cultivo del cerezo, para profundizar en las enfermedades antes descritas con especial foco en las estrategias de manejo que pueden integrarse para su control. Por último, se presentará un análisis de las medidas de control y programas de manejo que están realizando 10 productores de la Provincia de Ñuble en la Región del Biobío.

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

Capítulo I. Situación mundial y nacional del cerezo.

Durante la última década, la producción mundial de cerezas ha cambiado significativamente, evidenciándose un aumento en su oferta, tal como se aprecia en la Figura 1. Este incremento ha sido sostenido en el tiempo, reflejándose en su tasa de crecimiento anual, la cual ha sido estimada en un 4,86%.

Figura 1. Producción mundial de cereza entre los años 1999 y 2015.

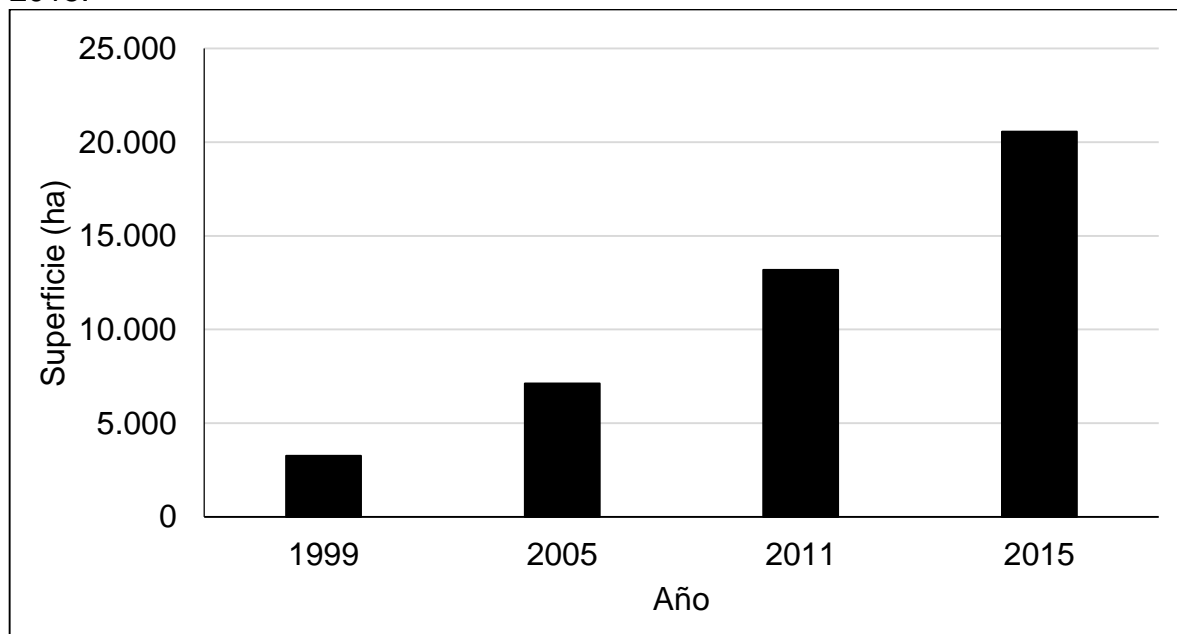


Fuente: Adaptación de FAOSTAT (2015)

Esta tasa es superior a la de otros frutales de carozo tales como el guindo (1,78 %), el ciruelo (1,56 %), y el durazno y nectarines (3,82 %) (FAOSTAT, 2016). El aumento en la producción podría deberse en gran parte a la introducción de nuevos patrones que restringen el crecimiento vegetativo, lo que permite aumentar la densidad de plantas por unidad de superficie, y a su vez, al desarrollo de tecnologías para la protección de este cultivo (Valkanov, 2015). Actualmente, la producción mundial promedio de cereza se encuentra sobre un trillón de toneladas (FAOSTAT, 2016), concentrándose en Asia (43,4 %) y Europa (36,7 %). Esto es consistente a su vez, con los mayores productores de cerezas, quienes son Turquía (16,48 %), Irán (6,67

%), Italia (4,37 %) y Uzbekistán (3,33 %), circunscribiéndose en el hemisferio norte, donde se concentra la mayor demanda de este fruto (Chilecereza, 2016).

Figura 2. Evolución de la superficie de cerezos plantados en Chile desde 1999 al 2015.



Fuente: adaptación de ODEPA (2015).

En cuanto al hemisferio sur, los productores de cereza son Argentina, Sudáfrica, Australia y Nueva Zelanda con una participación a nivel mundial que no supera al 1,5 % en conjunto. Mientras que Chile tiene una participación de un 3,95 % (FAOSTAT, 2016), posicionándose como el principal productor del hemisferio sur. A nivel nacional, el cerezo se encuentra en la sexta posición en superficie establecida de frutales con 20.562,8 ha de un total de 548.761,4 ha dedicadas a este rubro (Ciren, 2016) y equivaliendo a un 3,74 % de estas. Si bien, su porcentaje de representación es bajo, este es parecido cuando se compara con otras especies frutícolas de importancia como el nogal (5,08 %), el manzano (5,3 %) y el palto (5,4 %). En cuanto, a la evolución en su superficie, se puede observar en la Figura 2, que en la década de los 90 existían 3.265,25 ha, las cuales fueron incrementado a una tasa estimada de un 8.0 % anual, hasta posicionarse en la actualidad con 20.562 ha. Este aumento, ha influido en su producción, determinado su nivel de crecimiento, la cual se estima en la actualidad que son 90 mil toneladas anuales (Chilecereza, 2016). La cual seguirá aumentando a medida que las plantaciones

nuevas inicien su producción. Chile ha sido un exportador tradicional de cerezas, cuya oferta generalmente se extiende desde fines de octubre hasta mediados de enero. Sin embargo, hoy en día, la oferta se ha extendido alcanzando incluso los meses de abril y mayo (Universidad de Chile, 2006). Debido al incremento paulatino en la producción de cerezas tardía en el sur de Chile (Ellena, 2006). Otro constituyente que incidiría en el incremento en la producción de este cultivo, es el precio. Durante la última temporada el precio promedio por kilo fue USD 4,5 FOB, por debajo del precio alcanzado la temporada anterior 2016 - 2017 con USD 7,6.

Capítulo II. Enfermedades del cerezo causadas por virus.

Las enfermedades virales son causadas por partículas microscópicas que se componen de material genético (ADN o ARN) en el interior de una capa protectora de proteína. Cuando estas ingresan al hospedero tienen la capacidad de multiplicarse debido a reprogramación celular que estas realizan (British Columbia, 2016), distribuyéndose sistemáticamente por todas sus partes. Actualmente, los cambios conductuales del clima, han creado condiciones más favorables para la reproducción de estos patógenos, y su infestación (Santibañes, 2011). La cual puede ser a través de portainjertos, esquejes, insectos e incluso el polen (British Columbia, 2016). Hoy en día, se han detectado 29 virus asociados a plantaciones de cerezos (Myrta y Savino, 2008), y 6 de ellos se han identificado en Chile. Entre estos, se encuentra el virus del anillado necrótico de los *Prunus* (PNRSV, Prunus Necrotic Ringspot Virus). Estas enfermedades se producen en todo el mundo (Cui *et al.*, 2013), y es considerada como una de las más importantes de las que afectan al género *Prunus* (Pallas *et al.*, 2012). Siendo identificada en Chile a través de método de ELISA en 1987 (Ascui y Álvarez, 1998). Su sintomatología puede ser asintomática o latente, o inducir una variedad de síntomas tales como: mosaico, mancha anular, clorosis, necrosis, deformaciones en las hojas y cierto grado de enanismo (Fiore *et al.*, 2008; Oliver *et al.*, 2009). Estos síntomas pueden expresarse uno o dos años después de la infestación. Otra enfermedad es el virus del enanismo de los *Prunus* (PDV, Prune Dwarf Virus), pertenece al género Iarvirus (familia Bromoviridae) (Massart *et al.*, 2008). Siendo uno de los virus más común de las especie de los carozos (Cieslinska, 2007), y frecuentemente sus infestaciones se

encuentran asociadas a PNRSV (Massart *et al.*, 2008; Ulubas *et al.*, 2009). Su sintomatología varía desde infecciones asintomáticas a cloróticas de las hojas o las manchas anulares cloróticas, como también reducción global del tamaño de la fruta y árboles (Brunt *et al.*, 1996). Por su parte, el virus de la enfermedad de Sharka (PPV, Plum Pox Virus) fue descrito por primera vez por Atanassov (1932), y arribo a Chile en 1992 (Herrera, 1994). Esta enfermedad se transmitió desde la zona central a otras regiones productoras de frutales de carozo (Herrera *et al.*, 1998). Actualmente es considerada una enfermedad cuarentenaria controlada (SAG, 2016). En cuanto, a la manifestación sintomatológica del virus, esta se comporta diferente a las que ocurre en Europa, observándose anillos o manchas difusas verde-pálido, en la lámina de las hojas, mientras que, en los frutos se manifiestan grietas profundas y en las semillas desarrollo de manchas pardas (Ellana, 2006). En cambio, en Europa se han descrito patrones cloróticos y torsión en las hojas nuevas y mosaico leve en hojas y ramas (Damsteegt, 2006). Este virus ha sido caracterizado en 5 grupos, los dos mayores corresponden al PPV-D y PPV-M, dos menores son PPV-EA y PPV-C y el último corresponde a PPV-REC que es la recombinación natural de PPV-D y PPV-M. En Chile se han descrito este virus perteneciente al grupo PPV-D. Por lo que respecta, al virus de la mancha clorótica de la hoja del manzano (ACLSV, Apple Chlorotic Leaf Spot Virus), este virus pertenece al género *Trichovirus* de la familia *Flexiviridae* (Martelli, 2007). Posee la particularidad de afectar a frutales de carozo y pomáceas (Ellana, 2006; Niu *et al.*, 2012). Es considerado un patógeno económicamente importante, puesto que causa pérdidas significativas en el rendimiento (Watpade *et al.*, 2013). La transmisión de este virus mayoritariamente es realizada por injertos (Yoshikawa, 2001). El ACLSV es asintomático cuando afecta a frutales de pomáceas, sin embargo, puede inducir síntomas graves en frutales de carozo, incluyendo moteado de color verde oscuro en las hojas, deformación en la fruta y en el caso del cerezo puede dividir su madera (Jelkmann y Kunze, 1995). Otro virus que afecta a los cerezos en Chile es el virus del moteado en anillo verde del cerezo (CGRMV, Cherry Green Ring Mottle Virus). Siendo reportado por primera vez en 1973 afectando a guindos (*Prunus cerasus*) en Estados Unidos y descrita como una enfermedad viral en 1951 (Rasmussen *et*

al., 1951), y perteneciente a la familia de *Betaflexiviridae* (King *et al.*, 2011). En Chile, Fiore y Zamorano (2011) reportaron por primera vez este virus en cerezos cv. Bing entre la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins y Maule. La sintomatología de este virus está dada por hojas con manchas necróticas angulares marrones, como también moteado amarillo y bandas en forma de anillo (Zhang *et al.*, 1998). Por lo que se refiere, al virus del moteado necrótico del cerezo (CNRMV, Cherry Necrotic Rusty Mottle Virus), este se encuentra estrechamente relacionado con CGRMV, Cherry Green Ring Mottle Virus, y pertenece a la misma familia Flexiviridae (Li y Mock, 2008). Los síntomas característicos son manchas angulares necróticas, manchas cloróticas, zonas oxidadas, y en el fruto puede tener pozos con anillos necróticos y tiene un sabor amargo desagradable (Rott y Jelkmann, 2001). Estas enfermedades a diferencia de las infecciones provocadas por otro tipo de patógenos como los hongos y las bacterias, no presentan métodos directos para el control de los virus que las producen. Es por esto, que su control se ha basado en el manejo y prevención de estas. Recomendándose obtener plantas certificadas libres de virus, realizar propagación utilizando portainjertos libres de daño de virus, control de insectos vectores de virus, y la eliminación de árboles con síntomas de virus (British Columbia, 2016). Sin embargo, existe el precedente de uso de termo y quimioterapia en brotes de cerezo para el control de PNRSV, PDV, ACLSV. Este estudio concluyó que el factor temperatura eliminó PDV y PNRSV, y el uso de quimioterapia eliminó el ACLSV y PNRSV (Cieslinska, 2007). Esto resultados fueron similares a los que reportó Manganaris y colaboradores (2003) quienes concluyeron que se puede realizar propagación de plantas infectadas por virus PNRSV realizando un post tratamiento de temperatura y quimioterapia. Hoy en día, la enfermedad de la cereza pequeña es un problema que aqueja al cerezo y causada por dos virus ausentes en Chile, el *Little cherry virus 1* (LChV-1 y el *Little cherry virus 2*, (LChV-2). Los síntomas característicos son reducción en el tamaño del fruto hasta la mitad de su crecimiento potencial, sabor insípido, puesto que no alcanza los niveles de azúcar/acidez, alteración en el color y forma. La forma de propagación de este virus es a través de la injertación de material infectado (Morales y Niccoli, 2011). Es por esto, que se debe tener cuidado con el ingreso de nuevos recursos

genético para la obtención de nuevas variedades, ya que las enfermedades virales son un serio problema.

Entre las estrategias de control, Stein *et al.* (1991) exponen que las aplicaciones de 18 días de temperatura a 38 °C por 16 horas a la luz alternada con 28 °C por 8 días de oscuridad obtuvieron un 90 % de brotes libres de PNRSV. En cuanto a PDV, Herrera (2001) indican que las plantas deben revisarse después de la caída de pétalos a fin de observar síntomas. Si esto ocurre, las plantas deben ser eliminadas, y esta medida es válida sólo en los primeros años de vida del huerto. Por lo que respecta al PPV, el Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (2017) recomienda para el control de esta enfermedad es el uso de material vegetal libre de este virus y efectuar control de malezas y áfidos. Mientras que Herrera (2000) expone que una forma de control es plantar lejos de huertos infectados con prácticas eficientes de control de áfidos y eliminación de plantas que muestren síntomas. La eliminación debe ser antes de las infestaciones otoñales, evitando la dispersión del virus, y todo material eliminado debe ser quemado. El ACLSV, el método de control que se recomienda para esta enfermedad es el uso de material vegetal libre de virus, y evitar inoculación mecánica a través de la poda (INTA, 2011). Para el virus CNRMV se recomienda el uso de material libre de virus, pero también existe el uso de terapia de calor, Nyland (1959) inactivo el virus remojando yemas con inóculo a 50 °C durante 10 a 13 minutos o 52 °C durante 5 minutos.

Capítulo III. Enfermedades del cerezo causadas por hongos.

Los mayores problemas fitosanitarios en cerezo son causados por hongos fitopatógenos (Masilla y Pintos, 2000) que están distribuidos a nivel mundial. Actualmente se han descrito 25 enfermedades fúngicas para el cerezo (APS, 2016), y en Chile se han reportado seis de ellas (Torres *et al.*, 2006). Una de estas enfermedades es el plateado o mal del plomo, cuya distribución comprende específicamente zonas templadas (Becker *et al.*, 2005). Su agente causal son las endo-poligalacturonasas producidas por *Chondrostereum purpureum* [Pers.:Fr.], que afecta las hojas, puesto que estas se tornan plateadas. Este hongo produce basidiosporas, en días húmedos y templados en cualquier momento del año a partir del otoño (Vartianmäki, 2008). Siendo la fuente de inóculo generalmente

troncos cortados de álamos, sauces u otras especies hospederas, que generalmente están ubicados en los bordes o las proximidades de los huertos. Una vez producida las basidioesporas, estas son movilizadas por el viento en días de lluvia hacia heridas frescas que presenta la planta, donde germina e infesta el sistema vascular del cerezo una necrosis del xilema (Vartiamäki, 2009).

La podredumbre parda o café es causada por dos especies de ascomycete del género *Monilinia*: *M. laxa* (Aderhold y Ruhland) y *M. fructicola* (G. Wint.). Estas especies poseen una distribución disímil, *M. laxa* ha sido identificada en Australia, Nueva Zelandia, Europa, Asia Oriental, América del Norte y Sur, mientras que *M. fructicola* ha sido descrita en Estados Unidos (Côté *et al.*, 2004), China, Australia y Japón (Papavasileiou *et al.*, 2015). En Chile, *M. laxa* ingreso en la década de los 60 y fue identificado desde Santiago a Valdivia en diferentes hospederos (Torres *et al.*, 2006), mientras que *M. fructicola* actualmente es clasificada según el Servicio Agrícola y Ganadero como una plaga relevante presente, esta enfermedad ingreso el año 2009, pero tuvo una mayor incidencia en el año 2011 (San Martín y Tapia, 2015). Ambas especies pueden causar pérdidas económicas importantes, las cuales pueden alcanzar hasta el 80 % de la producción, cuando las condiciones climáticas son favorables para el desarrollo de la enfermedad (Gell *et al.*, 2008). La infección con *M. laxa* requiere un periodo un periodo de alta humedad, con una película de agua o rocío sobre las flores, que está en relación inversa con la temperatura, pudiendo ocurrir en 18 horas a 10 °C y en sólo 5 horas a 24 °C (Cruz, 2003), y es por ello, que Ellana *et al.* (2006) la cataloga como una enfermedad peligrosa para la zona sur de Chile. Xu *et al.* (2001) indican que bajo condiciones de laboratorio *M. laxa* reduce su condición de viabilidad a temperaturas mayores a 25 °C con una humedad relativa sobre el 97 %. Sin embargo, este patógeno tiene la capacidad de infectar a los huéspedes con bajo humedad y temperaturas entre los 20 y 25 °C (Martini y Mari, 2014). *M. fructicola* requiere una alta humedad y temperaturas que oscilen entre los 20 y 24 °C para atacar frutales de carozo (SAG, 2016). Ambos fitopatógenos se caracterizan por causar atizonamiento de flores y brotes con o sin presencia de gomosis, además de generar canchales y muerte de ramas, mientras que *M. fructicola* causa pudrición de frutos en pre y post cosecha.

En los frutos se puede observar una pudrición blanda y acuosa y desarrollo de abundante superficial de color pardo/marrón sobre éstos y cuando no hay humedad suficiente, los frutos se momifican. Si bien ambas enfermedades presentan síntomas similares, su epidemiología difiere, puesto que la *M. laxa* afecta preferentemente las flores mientras que *M. fructicola* tiene mayor incidencia sobre frutos (Byrde y Willetts, 1977).

La pudrición gris o botritis es otra enfermedad relevante para los cerezos, y es producida por el hongo ascomycete *Botrytis cinerea* Pers., que afecta una amplia gama de cultivos (Marois, 1992), actualmente se ha descubierto una nueva especie determinada como *Botrytis Pseudocinerea* (Camps, 2015). Condiciones ambientales como humedad relativa que oscilan alrededor del 95 % y temperaturas entre 17 °C y 23 °C son propicias para el desarrollo de la enfermedad (Agrios, 2005). Los síntomas, pueden ser observados tanto en las flores como en los frutos, en el caso de las flores ocurren en primaveras lluviosas, produciendo un atizonamiento en ellas, mientras que en los frutos provoca una pudrición acuosa. La botritis se diferencia de la *M. laxa* y *M. fructicola* por la ausencia de gomosis, tampoco ataca a las ramillas y no existe desarrollo de canchales (Ellana *et al.*, 2006). Su diseminación se realiza a través de conidias que son producidas en conidióforos y que son transportadas por el viento. *B. cinerea* sobrevive como micelio, conidias o esclerocios en restos de tejidos enfermos o en otras plantas hospedero (Torres *et al.*, 2006).

La pudrición del cuello y raíces, es una enfermedad de ocurrencia frecuente en las zonas productoras de fruta de Chile y del mundo, especialmente en plantaciones sobre suelos pesados, con mucha retención de agua, o en aquellos con mal drenaje y acumulación de ésta (Torres *et al.*, 2006). Su agente causal son pseudo-hongos de la clase Oomycetes pertenecientes al género *Phytophthora*. Muchos de estos son habitantes comunes de los suelos agrícolas y otras son introducidas a través del material de plantación, o con movimiento de suelo o riego (Türkölmez *et al.*, 2015). Entre las especies más comunes en los suelos de Chile son: *P. cactorum* (Leb y Cohn) Schroet, *P. cambivora* (Petri) Buisman; *P. crytogeia* Pethby y Lafferty; *P. citricola* Sawada, *P. dreschleri* Tucker y *P. megasperma* Drechsler (APS, 2016;

Torres *et al.*, 2006). Caracterizándose por sobrevivir en el suelo en forma de espora de resistencia, llamadas oospora (de origen sexual) y clamidosporas (de origen asexual), y/o como micelio en el tejido infectado. La temperatura óptima para el desarrollo de la enfermedad varía de acuerdo a la especie de *Phytophthora* involucrada en la infección, sin embargo, el rango fluctúa entre los 13 a 21 °C para la gran mayoría (Thomson y Ockey, 1998). Su sintomatología, puede ser percibida en el follaje, el cual se torna rojizo, y en primavera la brotación se retarda, mientras que, en fructificación el tamaño de los frutos es menor, y adquiere la coloración antes que las plantas sanas. Además, se puede apreciar en la zona de la corteza interna un color marrón rojizo, identificándose nítidamente del tejido sano de color blanco.

El Corineo o “tiro de munición” es una enfermedad producida por el hongo *Wilsonomyces carpophilus* (Lév) Adaskaveg, Ogawa and Butler, que previamente había sido descrito como *Stigmina carpophila* (Lév) M.B. Ellis, *Clasteroporium carpophilum* (Lév) Anderhold, *Coryneum carpophilum* (Lév) Jauch y *Coryneum beijerinckii* Oudem (Levy, 2011). Esta enfermedad es considerada grave en muchas partes del mundo específicamente en regiones templada a semiáridas (Ahmadpour *et al.*, 2009). Este hongo puede infectar hojas, frutos, yemas, flores y dardos de los árboles susceptibles (Torres *et al.*, 2006). Los síntomas incluyen pequeñas lesiones circulares de color púrpura con centros pálidos, que se van agrandan gradualmente volviéndose necrótico el centro y cayéndose dando la apariencia de disparos de municiones sobre la superficie de las hojas. En las ramillas se identifican manchas necróticas que se convierten gradualmente más grandes y hundidas. En cuanto, al fruto el patógeno causa lesiones necróticas hundidas con halos de color purpura (Tovar-Pedraza *et al.*, 2013). Por otra parte, este hongo posee una reproducción asexual a través de conidias, las cuales en conjunto con el micelio sobreviven debajo de las capas superficiales de las yemas y en dardos infectados (Ogawa y English, 1991) en invierno. Ya en primavera, se inicia la producción de esporas infectando a las hojas nuevas (OrCal, 2015).

Estrategias de control de enfermedades fungosas. Las enfermedades fungosas pueden provocar pérdidas significativas a los productores de cerezo sino son

controladas, es por esto que deben utilizarse diferentes estrategias para enfrentar cada una de ellas. En el caso del plateado se recomienda realizar medidas preventivas como evitar heridas de cualquier naturaleza y podar en días con alta humedad relativa (lloviznas o neblinas). Si se realizan cortes como en la poda se debe proteger con pintura fungicida (máximo 15 minutos después del corte). En el caso de la injertación y/o decapitación debe cubrirse la zona dañada con pasta protectora antifúngica a base de clorotalonil. Existen pasta en el mercado en base a fungicidas hexacanazol (Podexal Super, BASF), tebucanazol (Podastik® Max, Arysta) y clorotalonilo (Pasta Poda TPN 50, Anasac). Por otra parte, Torres *et al.* (2006) indican que existen resultados positivos en el control de esta enfermedad utilizando esporas y/o micelio del hongo *Trichoderma* spp.

M. laxa es manejada a través de control químico, existiendo diferentes fungicidas pertenecientes a distintos grupos químicos como triazoles, anilino pirimidinas, fenilpirrolidinas, guanidinas, dicarboximidias y cloronitrilos (Anexo 1 y 2). En cuanto al control biológico de esta enfermedad, Yáñez-Mendizábal *et al.* (2012) reportaron que la cepa *Bacillus subtilis* CPA-8 tiene un efecto antifúngico sobre *M. laxa* reduciendo la pudrición marrón que esta produce en un 90 %. En postcosecha, *M. laxa* puede ser controlada también por agentes biológicos, ya que se han evidenciado resultados interesantes en el control de la podredumbre con el uso de *Epicoccum nigrum* Link:Fr. (Torres *et al.*, 2005), mientras que con *Aureobasidium pullulans* cepas L1 y L8, se han conseguido reducciones de las lesiones sobre frutos de un 43 % y 67 %, respectivamente y una reducción promedio del 70 % en la germinación de conidias de *M. laxa* (Di Francesco *et al.*, 2015; Mari *et al.*, 2012).

El Servicio Agrícola y Ganadero ha autorizado el uso de diferentes ingredientes activos antifúngicos para el control de la *M. fructicola* (Anexo 3-8). En cuanto al control biológico, Casals *et al.* (2012) evaluaron quitosano y *Bacillus subtilis* cepa CPA-8, obteniendo como resultado un efecto preventivo con la aplicación de quitosano al 1 % a una temperatura de 20 °C, mientras que con el uso de *B. subtilis* CPA-8 se previno este hongo y la combinación de ambos redujo el patógeno a

menos de un 15 % de incidencia, Por lo que concluyen los autores que su uso combinado es eficaz para el control de este hongo en postcosecha.

Para el control de la pudrición gris o botritis, se recomienda eliminar restos de poda de las cercanías del huerto, así como también, evitar excesos de vigor, que contribuye al sombreamientos entre y al interior del árbol, lo cual favorece que la humedad se mantenga por mayor tiempo en el follaje. Tratamientos preventivos aplicando azufre mojable en la caída de pétalos, frutos recién cuajados y comienzo del endurecimiento del carozo reducen el daño de la enfermedad (Cruz, 2004). Los tratamientos curativos deben aplicarse cuando se observen los primeros signos de la enfermedad, si se realiza con algún fungicida. En Chile, el SAG ha autorizado al 2018 diferentes productos fúngicos que se pueden utilizar en cerezo (Anexo 9 y 10) que controlan este patógeno. Trabajos realizados por Balboa *et al.* (2013) en control biológico bajo condiciones *in vitro* al evaluar extractos etanólicos de propóleos con extractos vegetales y extractos etanólicos vegetales puros de *Luma apiculata* descriptor y *Podocarpus salignus* descriptor sobre *B. cinerea* en cereza concluyeron que *L. apiculata* tenía actividad sobre este hongo. En esta misma línea de investigación, Robles *et al.* (2015) determinaron que los metabolitos drimenol y poligodial obtenidos de canelo (*Drimys winteri* descriptor) afectaron el crecimiento y la germinación de *B. cinerea*. Además, existen productos comerciales como Serenade® ASO, que es un fungicida biológico cuyo ingrediente activo es el fermentado y células de *Bacillus subtilis* cepa QST-73, Harztop® que tiene como ingrediente activo *Trichoderma harzianum* cepa T-22 y BC-1000® que es un extracto de semillas y pulpa de cítricos en base a ácidos carboxílicos, polifenoles y bioflavonoides 50 % p/p.

Para impedir el desarrollo de la pudrición del cuello y raíces es fundamental el manejo del agua en el suelo, evitando anegamientos y saturación por varios días. Se debe seleccionar sitios con buen drenaje interno, o mejorarlo en casos deficientes, mientras que la plantación en camellones facilita el control de humedad del suelo (Cruz, 2001). El control químico es una herramienta más dentro de una estrategia de control integrado de la enfermedad. Así el uso de fungicidas específicos para el control de *Phytophthora* a base de metalaxil y fosetil aluminio

permiten su control, pero no proporcionan un control satisfactorio en plantas y en suelos con exceso de humedad (Cruz, 2004). La fumigación del suelo previa a la plantación con productos antifúngicos puede bajar la densidad del inóculo inicial, pero no proporciona una protección duradera, con el otro gran inconveniente de reducir o eliminar las micorrizas (Cruz, 2004). En cuanto al control biológico de esta enfermedad en cerezo, Sang *et al.* (2008) evaluaron cinco cepas de bacterianas antagonistas de *Phytophthora* (CCR04, CCr80, GSE09, ISE13 y ISE14) y concluyeron que estas cepas proporcionan una protección significativa contra el hongo, pudiéndose aplicar vía inmersión de las raíces previo a la plantación. Para el control del corineo o tiro de munición en cerezo, Torres *et al.* (2006) proponen un control integrado para esta enfermedad a través del uso de medidas sanitarias en conjunto con aplicaciones preventivas de fungicidas, solamente en aquellos años con abundantes lluvias tanto en otoño como en primavera. La eliminación (quemado) de la poda de dardos y ramillas muertas por el hongo, es fundamental para disminuir el inóculo del huerto en invierno, especialmente en aquellos años muy lluviosos. Se deberá repetir esta limpieza en primavera, cuando tengamos presencia de estas mismas estructuras infectadas con el hongo. Mientras que el control químico se recomienda utilizar entre esto el thiuram (200-250 g hL⁻¹ de agua) previamente a yema hinchada, repitiendo a los 10 a 15 días, mojando todo el follaje, o tratamientos con hidróxido de cobre (300 - 400 cc 100L⁻¹ de agua) que se recomienda aplicar después de la caída de hojas, como aplicación de dormancia. Del mismo modo, este autor recomienda considerar el uso de dosis alta cuando la presión de la enfermedad es elevada o las condiciones ambientales sean favorables para su desarrollo. Además, utilizar dosis alta y alto volumen de agua (1.500 y 2.000 L ha⁻¹) en yema hinchada, antes de la brotación, de modo de dejar un depósito de cobre que proteja el follaje entre brotación y floración. Con una frecuencia de aplicación entre 21 a 30 días dependiendo de la incidencia de la enfermedad y la intensidad de las lluvias, en otoño e invierno con un máximo de cinco aplicaciones por temporada.

Capítulo IV. Enfermedades del cerezo causadas por bacterias.

Las bacterias como patógenos del cerezo pueden causar enfermedades graves como el cáncer bacterial, el cual es causado por la bacteria *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall. Esta enfermedad es una preocupación en el mundo entero, puesto que es difícil de controlar y genera importantes pérdidas económicas (Kennelly *et al.*, 2007). Su distribución comprende países de Europa, Nueva Zelanda, Sudáfrica y Chile (Torres *et al.*, 2006). Además, se considera que Chile posee condiciones climáticas favorables a la bacteria (Redagricola, 2013), puesto que la bacteria infesta con humedad relativa alta, especialmente agua libre en una amplia gama de temperaturas que van desde 0 °C hasta los 25 °C. Esta bacteriosis causa en la parte aérea de la planta de cerezo canchros elíptico que afectan el tronco, ramas madres y ramillas o necrosis completa de una o más ramas o del árbol. El daño necrótico causado por la bacteria es producido por la producción de las fitoxinas lipopeptídicas siringomicina y siringopepsina (Bradbury, 1986). También se puede apreciar gomosis sobre tejido canchroso en todo el árbol (Ellana, 2006). El inóculo sobrevive en los canchros activos, siendo la bacteria diseminada a través del agua libre con arrastre superficial o salpicado por lluvias desde canchros a ramillas sanas o el traslado de plantas con infecciones insipientes (Torres *et al.*, 2006). El patógeno penetra a través de las aberturas naturales como las lenticelas, estomas o heridas, siendo la vía más importante de penetración, las heridas dejadas por las hojas al caer en otoño y las heladas (Cruz, 1995).

Otra enfermedad de origen bacterial que afecta a cerezo es la agalla de la corona cuyo agente causal es la bacteria Gram negativa *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn., presente en suelos contaminados con restos de tejidos enfermos (Ellana, 2006). Su distribución es cosmopolita afectando con mayor frecuencia a frutales de carozo (Collins, 2001), por lo que en Chile, por ley se obliga a los viveros eliminar todas las plantas afectadas por esta enfermedad (Torres *et al.*, 2006). Sus síntomas son disminución del crecimiento y vigor, particularmente cuando las agallas se ubican en la corona (Argudas, 2009). El crecimiento tumoral resultante de la infección se debe a la integración del genoma de la bacteria a las células vegetales (Rodríguez, 2012). La capacidad patogénica de esta bacteria se asocia a la presencia de plásmidos Ti (inductor del tumor). Parte de este plásmido,

llamado ADN-T (ADN de transferencia), es transferido a la célula vegetal donde se integra al ADN cromosómico de la planta. La transferencia del ADN es inducida por la expresión de uno de los genes llamado vir que se encuentra en el plásmido Ti. Dentro del ADN-T se encuentran los genes bacterianos que intervienen la síntesis de fitohormonas por sobre las concentraciones normales, lo que lleva a un aumento de la división y tamaño celular, generando la producción de los tumores. Su diseminación se encuentra asociada al agua (riego o lluvia), movimiento del suelo contaminado, y comercialización de plantas enfermas (Collins, 2001). Y su ingreso ocurre por heridas producidas al árbol (Argudas, 2009).

Estrategias de control de enfermedades bacterianas. El control de estas enfermedades es fundamental para reducir el riesgo de infección. Para el control del cáncer bacterial se recomienda seleccionar plantas sanas en viveros, control de malezas, evitar las heridas y efectuar poda de limpieza en primavera eliminando las ramillas y ramas enfermas. Para su control químico se debe realizar pulverizaciones con fungicidas a base de sales de cobre, preferentemente de hidróxidos y óxidos, por su mayor persistencia y adherencia sobre los tejidos de la planta durante la caída de las hojas. En el caso de ataque severo, se recomienda efectuar aplicaciones mensuales o cada 20 días entre fin de caída de las hojas a yema hinchada (Sepulveda y Lemus, 2009). Además, en huertos que presentan mayor incidencia de la enfermedad se debe mantener un programa de aplicaciones con los mismos productos durante los meses de invierno. Los productos cúpricos tales como sulfato de cobre pentahidratado, óxido cuproso, oxiclورو de cobre, hidróxido de cobre y caldo bordeles (sulfato de cobre neutralizado con hidróxido de calcio) son recomendados para el control de esta enfermedad en cerezo. En el comercio existen productos como Nacillus® WP que es un bactericida biológico compuesto por cepas nativas de los biocontroladores *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* y *Brevibacillus brevis* que presentan acción bactericida a través de la competencia, antibiosis y depredación de bacteria fitopatógenas, logrando un efectivo control tanto preventivo como curativo. Otro producto es Coraza® un sellante y cicatrizante biológico líquido con una concentración 17,07 % p/v, el cual es una pasta que favorece el sellado y cicatrizado de canchales, heridas y cortes de poda, promoviendo

la brotación. Formulado a base a cepas nativas de microorganismo colonizadores de heridas *Hypocrea spp.*, *Bionectria spp.*, *Bacillus spp.*, cortes de poda, un acarreador orgánico almidón 88 % y agua 11 %. Coloniza e impide el ingreso de microorganismos como hongos y bacterias.

En el caso de la agalla de la corona se puede realizar un control antes de la plantación resguardando el uso de plantas libres de agalla, selección de plantas sanas, patrones resistentes, control de maleza, esterilización del suelo. Como también tratar las raíces por inmersión en compuestos bactericidas, y biológico utilizando de forma preventiva *Agrobacterium radiobacter* raza 84. Esta bacteria produce un antibiótico denominado Agrocina 84, el cual se encuentra a cargo INIA para el desarrollo de *Agrobacterium tumefaciens* biovar 1 y 2 que provocan los tumores bacterianos en la raíz o agalla del cuello y de las raíces (Frances, 2010; Frances, 2013).

Capítulo V. Estrategias de control de las enfermedades del cerezo utilizadas por los agricultores de la provincia de Ñuble.

De los 10 agricultores encuestados (encuesta en Anexo 11) se deja en evidencia la preocupación de la infección de las distintas enfermedades que atacan al cerezo, se utiliza como medida preventiva la desinfección de las herramientas de poda. El producto utilizado por uno de ellos es el hipoclorito de sodio (Cloro), sin embargo, el mercado ofrece otras alternativas de desinfección como: permanganato de potasio, amonios cuaternarios, alcohol, ácido per acético. En este contexto, la fitopatóloga de INIA Paulina Sepúlveda expone que el uso de desinfectantes es importante, pero el tiempo de inmersión de las herramientas es crucial, por lo que recomienda sumergirlas al menos 3 minutos (Comité del kiwi, 2015).

En cuanto la protección de heridas en los arboles tras la poda, el 100 % de los encuestados utiliza algún tipo de pasta poda. Siendo la más nombrada (75 % de los encuestado) Podexal® (Piroclostrobina 0,1 % p/v) y el 25 % ReZist® poda (Cobre 1,75 % p/v; Zinc 1,75 % p/v; Manganeso 1,75 % p/v) (Figura 3). Sin embargo, el mercado presenta otras alternativas de pasta poda como Coraza® que en su formulación que posee cepas de microorganismo nativos que colonizan las heridas, otra alternativa es pasta poda TPN-50 (Clorotalonilo 5 % p/v). Por otra parte, todos

los encuestados expresan que mantiene un buen control de malezas dado que los huertos frutales son el hábitat ideal para que las malezas puedan prosperar. Puesto que presenta una alta disponibilidad de agua y nutrientes que son entregados a los frutales. Sin embargo, la alta competencia por los nutrientes ejercería una disminución en la eficiencia de los frutales. Además, representan un hospedero de plagas por lo que su control debe ser efectivo. Entre los herbicidas nombrados por los encuestados (Figura 4) se encuentra Round Up (glifosato) un herbicida sistémico con un 50 % de las preferencias. Mientras que, el resto utiliza un herbicida de contacto que es el Paraquat 276 SL (Dicloruro de paraquat).

Figura 3. Uso de diferentes tipos de pasta poda para sellado de cortes de poda.

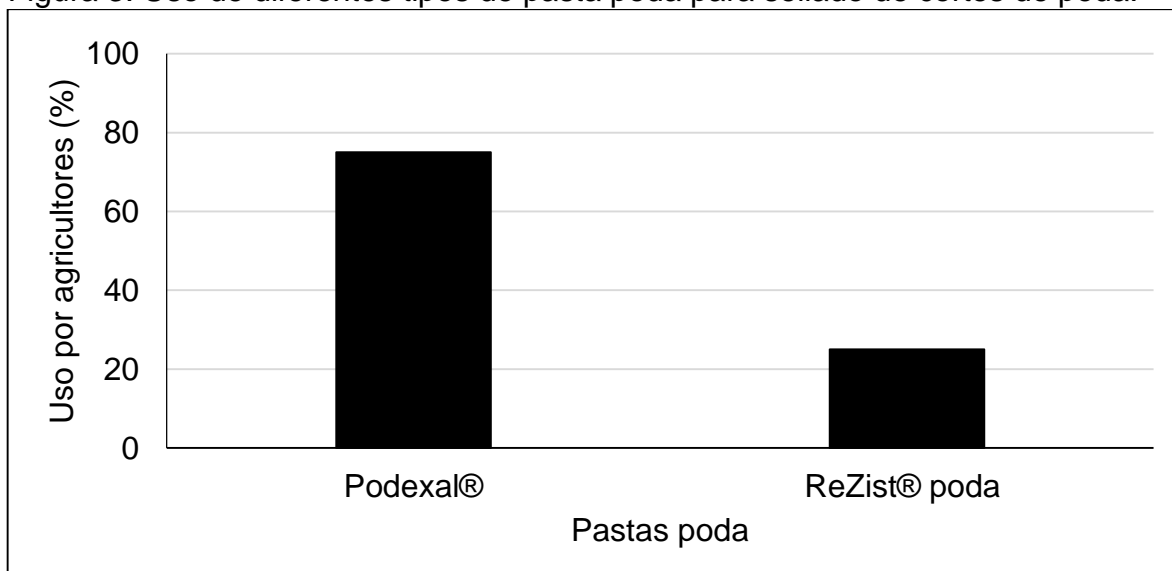
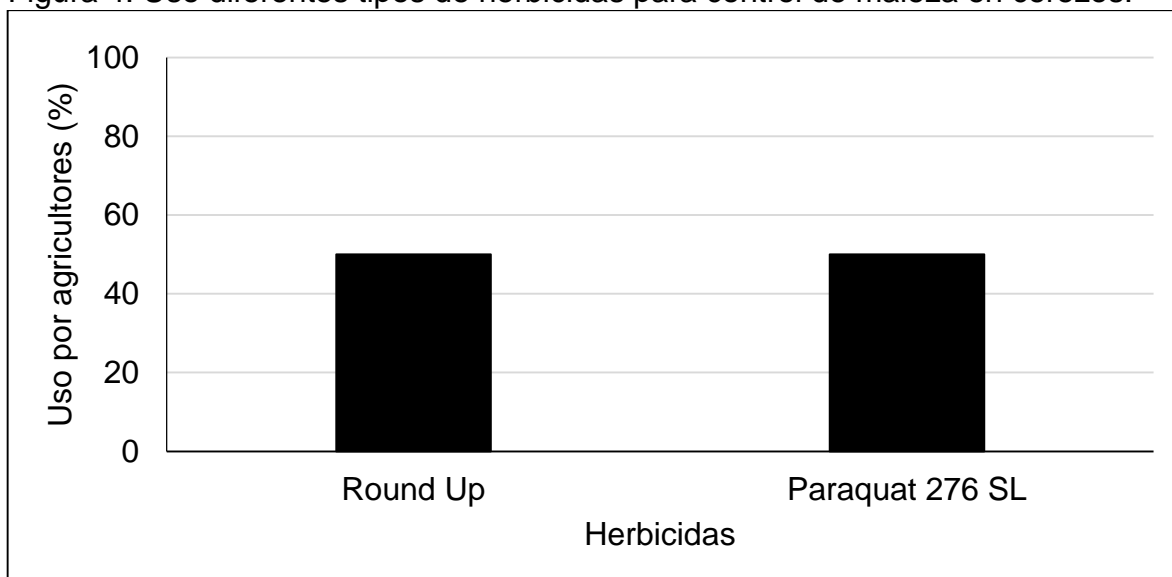


Figura 4. Uso diferentes tipos de herbicidas para control de maleza en cerezos.



El uso de herbicidas sistémicos (glifosato) se debe realizar con cuidado ya que pueden dañar a los arboles del huerto, por lo que se sugiere su uso temprano en las mañanas con el uso de pantallas protectoras y boquillas antideriva. Por otra parte, los herbicidas de contacto (dicloruro de paraquat) poseen poca movilidad y no tiene un buen control de malezas perennes, por lo que no evitarán su posterior rebrote. Sin embargo, el uso de estrategias de control de malezas utilizando herbicidas permite reducir los costos generales cuando se compara con el control mecánicos de las malezas, además tendría la ventaja de no compactar el suelo y reducción de daños de raíces superficiales. Es por esto, que la estrategia de control debe considerar los diferentes tipos de malezas, y así generar un programa de control. Por otra parte, se les pregunto en el caso que fueran atacados por algún virus cuál sería su estrategia de control, respondiendo la totalidad de los encuestados la eliminación del material vegetal infectado, y posterior quema de este.

REFERENCIAS

1. Agrios, G. 2005. Plant Pathology. 5th ediction. Academic Press. Gainesville, U.S.A.
2. Ahmadpour, A., Y. Ghosta, M. Javan-Nikkhah, R. Fatahi, and K. Ghazanfari. 2009. Isolation and pathogenicity test of Iranian cultures of the shot hole pathogen of *Prunus* species, *Wilsonomyces carpophilus*. 4(1): 133-134.
3. Altieri, M. 1994. Biodiversity and pest management in agroecosystems. Haworth Press, New York.
4. American Phytopathological Society. 2016. Diseases of sweet cheery (*Prunus avium* L.) and sour cherry (*P. cerasus* L.) [en línea]. The American Phytopathological Society. <<http://www.apsnet.org/publications/commonnames/Pages/Cherry.aspx>>. [Consulta 24 abril 2016].
5. Andow, D. 1991. Vegetational diversity and arthropod population response. Annual Review of Entomology 36(1): 561-586.
6. Argudas, M. 2009. La “corona de agallas” (*Agrobacterium tumefaciens*). Kurú: Revista Forestal. 6(16): 1-5.
7. Asociación de Exportadores de Fruta de Chile. 2014. Segunda cuenta pública [en línea]. Asociación de exportadores de fruta de Chile. <<http://asoex.cl/publicaciones/expediente-exportador/finish/9-expediente-exportador/647-expediente-exportador-n-12-26-11-2014.html>>. [Consulta: 18 abril 2016].
8. Atanassov, D. 1932. Plum pox. A new virus disease. Annals of the university of Sofia Faculty of Agriculture and Silviculture 11:49-69.
9. Balboa, N. A. Lillo, M. Parada, L. Salazar y M. Alvear. 2013. Actividad antifúngica de propóleos y extractos vegetales chilenos sobre cepas de *Botrytis cinerea* [en línea]. Sociedad Chilena de Fitopatología. <<http://sochifit.cl/wp-content/uploads/2016/01/XXII-2013.pdf>>. [Consulta: 6 julio 2016].
10. Becker, E., S. Shamoun and W. Hintz. 2005. Efficacy and environmental fate of *Chondrostereum purpureum* used as a biological control for red alder (*Alnus rubra*). Biological control 33: 269-277.

11. Bishop, G.C. 1979. Infection of cherry trees and production of a toxin that causes foliar silvering by different isolates of *Chondrostereum purpureum*. Aust. J. Agric. Res. 30:659-665.
12. Bradbury, J.F. 1986. Guide to plant pathogenic bacteria. CAB Int. Mycol. Ins, England.
13. British Columbia. 2016. Virus and virus-like diseases of tree fruit [en línea]. Ministry of Agriculture. <<http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/plant-health/phu-virus-viruslike.pdf>>. [Consulta: 29 junio 2016]
14. Brown, M. and W. Welker. 1992. Development of the phytophagous arthropod community on apple as affected by orchard management. Environmental Entomology. 21(3): 485-492.
15. Brunt, H., K. Crabtree, M. Dallaswitz, A. Gibbs and L. Watson. 1996. Virus of plants. Wallingford, Oxon, UK, Cab International.
16. Byrde, R.J. and H. Willetts. 1977. The brown rot fungi of fruit. Their biology and control. Pergamon Press Ltda. Londres.
17. Cambra, M. N. Capote, A. Myrta and G. Llácer. 2006. Plum pox virus and the estimated costs associated with sharka disease. EPPO bulletin. 36(29):202-204.
18. Casals, C., P. Elmer, I. Viñas, M. Sisquella and J. Usall. 2012. The combination of curing with either chitosan or *Bacillus subtilis* CPA8 to control brown rot infections caused by *Monilinia fructicola*. Postharvest Biology and Technology 64(1): 126-132.
19. Chadha, K.L. 2003. Handbook of horticulture. In Cherry(Ed.). Delhi, India: Directorate of information and publications of agriculture, India Council of Agriculture Research (ICAR).
20. Chilecerezas. 2016. Chile: la producción de cerezas rondará las 100.000 toneladas [en línea]. Chilecerezas, el portal interactivo de cerezas del conosur. <<http://graficohosting.cl/cerezas/2016/02/11/chile-la-produccion-de-cereza-rondara-las-100-000-toneladas/>>. [Consulta: 19 abril 2016].
21. Cieslinska, M. 2007. Application of thermo-and chemotherapy in vitro for eliminating some viruses infecting *Prunus* sp. fruit trees. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research 15:117-124.

22. Collins, A. 2001. *Agrobacterium tumefaciens* [en línea]. North Carolina State University.
<https://www.cals.ncsu.edu/course/pp728/Agrobacterium/Alyssa_Collins_profile.htm>. [Consulta: 6 de julio 2016].
23. Comité del kiwi. 2015. Labor de poda es crucial para no contaminar los huertos de kiwi con Psa [en línea]. Comité del kiwi.
<<http://www.comitedelkiwi.cl/noticias/542-labor-de-poda-es-crucial-para-nocontaminar-los-huertos-de-kiwi-con-psa.html>>. [Consulta 16 julio 2018].
24. Côté, M., M. Tardif and A. Meldrum. 2004. Identification of *Monilinia fructigena*, *M. fructicola*, *M. laxa*, and *Monilia polystroma* on inoculated and naturally infected fruit using multiplex PCR. The American Phytopathological Society. 88(11): 1219-1225.
25. Cruz, M. 1995. Cáncer bacterial del cerezo una enfermedad que puede prevenirse. IPA Quilamapu N° 62.
26. Cruz, M. 2003. Normas para un control exitoso reconozca la pudrición parda en sus cerezos. INIA Quilamapu. Informativo.
<<http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR30245.pdf>>.
27. Cruz, M. 2004. Enfermedades de la vida en el secano interior de la VII y VIII regiones de Chile: manejo integrado. Boletín 111. INIA Quilamapu.
<<http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR31872.pdf>>.
28. Cruz, M. 2004. El plateado de los frutales. Series Quilamapu N° 114. INIA Quilamapu. Chillán, Chile.
29. Cruz, M. 2004. Normas para el control de *Phytophthora* en frutales. Informativo 85. Inia quilamapu.
<<http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR32058.pdf>>.
30. Cruz, M. 2004. Pudrición del cuello, corona y raíces en arboles frutales. Informativo agropecuario Biolche-Inia quilamapu.
31. Cui, H., N. Hong, G. Wang and A. Wang. 2013. Genomic segments RNA1 and RNA2 of *Prunus necrotic ringspot virus* codetermine viral pathogenicity to adapt to alternating natural *Prunus* hosts. Molecular plant-microbe interactions .26(5): 515-527.
32. Damsteegt, V. 2006. *Prunus* host range of *Plum pox virus* (PPV) in the United States by aphid and graft inoculation. Plant disease. 91(1): 18-23.

33. Di Francesco, A., R. Roberti, C. Martini, E. Baraldi and M. Mari. 2015. Activities of *Aureobasidium pullulans* cell filtrates against *Monilinia laxa* of peaches. *Microbiological research*. 181:61-67.
34. Donoso, E., W. Hettich, J.M. Caballero, C. Valdés, J. Bratti. 2015. Evaluación de coraza en la extinción de cancro causado por *Pseudomonas syringae* en cerezo [en línea]. Sociedad Chilena de Fitopatología. <<http://sochifit.cl/wp-content/uploads/2016/01/XXIV-2015.pdf>>. [Consulta: 18 abril 2016].
35. Ellena, M. y J. Guerrero. 2006. Cultivo del cerezo para la zona sur de Chile. Boletín INIA N° 135. INIA Carillanca. Temuco, Chile.
36. Fernandez, C., N. Quiroga, K. Sagredo, A.M. Pino, A. Zamorano, y N. Fiore. 2017. Detección y caracterización molecular de *Little cherry virus-1* en Chile [en línea]. Sociedad Chile de Fitopatología. <<http://www.controlbiologicochile.com/gallery/congreso%20%20de%20fitopatolog%C3%ADa%202017.%20termas%20de%20chill%C3%A1n.pdf>>. [Consulta: 8 julio 2018].
37. Ferrada, E., B. Latorre, G. Díaz. 2013. Tizón Floral causado por *Sclerotinia sclerotiorum* en frutales de carozo en Chile [en línea]. Sociedad Chilena de Fitopatología. <<http://sochifit.cl/wp-content/uploads/2016/01/XXII-2013.pdf>>. [Consulta: 18 abril 2016].
38. Fiore, N., T. Fajardo, S. Prodan, M. Herranz, F. Aparicio, J. Montealegre, F. Elena, V. Pallas and J. Sánchez-Navarro. 2008. Genetic diversity of the movement and coat protein genes of south American isolates of *Prunus necrotic ringspot virus*. *Arch. Virol.* 153(): 909-919.
39. Fiore, N. and A. Zamorano. 2013. First report of *Cherry Green ring mottle virus* and *Cherry necrotic rusty mottle virus* in sweet cherry (*Prunus avium*) in Chile y South America. *Plant diseases*. 97(8): 1122.
40. Food and Agriculture Organization of the United Nations [en línea]. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura. USA: abril 2016, [ref. de 18 abril 2016]. Disponible en web: <<http://www.fao.org/search/es/?cx=018170620143701104933%3Aqq82jsfb a7w&q=cherry&cof=FORID%3A9&siteurl=www.fao.org%2Fhome%2Fes%2F&ref=www.google.com&ss=3068j1741324j16>>.
41. Food and Agriculture Organization of the United Nations statistics division [en línea]. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y

agricultura. USA: abril 2016, [ref. de 17 abril 2016]. Disponible en web: <<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>>.

42. France, A. 2011. Manejo enfermedades. pp: 53-66. En: M. González y M. Céspedes (Eds.). Manual de producción de frambuesas orgánica. Instituto de Investigación Agropecuaria INIA. Chillán, Chile.
43. France, A. 2013. Manejo de enfermedades en arándano. pp: 55-70. En: P. Undurraga y S. Vargas (Eds.). Manual de arándano. Instituto de Investigación Agropecuaria INIA. Chillán, Chile.
44. Gell, I., A. De Cal, R. Torres, J. Usall, P. Melgarejo. 2008. Relationship between the incidence of latent infections caused by *Monilinia* spp, and the incidence of brown rot of peach fruit: factors affecting latent infection. Eur. J. Plant Pathol. 121:487-498.
45. Génard, M. and C. Bruncho. 1992. Multivariate analysis of within-tree factors accounting for the variation of peach fruit quality. Scientia Horticulturae. 52(1):37-51.
46. Grosclaude, C., J. Ricard and B. Dabos. 1973. Inoculation of *Trichoderma viride* spore via pruning shears for biological control of *Chondrostereum* on plum tree wounds. Plant Dis. Rep. 57: 25-27.
47. Herrera, G. 1994. Detección de la enfermedad de Sharka (*Plum pox virus*) en una vieja colección de carozos de la subestación experimental Los Tilos. Agricultura Técnica. 54: 187-191.
48. Herrera, G. 2000. Enfermedad de Sharka en Chile Plum Pox Virus, PPV. Informativo INIA la platina. <<http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR25757.pdf>>
49. Herrera, G. 2001. Enfermedades de frutales causados por virus en Chile. Boletín INIA N° 51. INIA La Platina. Santiago, Chile.
50. Herrera, G., P. Sepúlveda y M. Madariaga. 1998. Survey of Sharka disease (Plum pox virus) on stone fruit trees in Chile. Acta horticulturae. 472:393-399.
51. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 2011. Virus de la mancha clorótica de la hoja del manzano. <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp3_apple_chlorotic_leaf_spot.pdf>

52. Jelkmann, W. and L. Kunze. 1995. Plum pseudopox in German prune after infection with an isolate of *Apple chlorotic leafspot virus* causing plum line pattern. *Acta Hort.* 386: 122-125.
53. Kennelly, M., F. Cazorla, A. de Vicente, C. Ramos and G. Sundin. 2007. *Pseudomonas syringae* disease of fruit trees. *Plant disease.* 91(1): 4-17.
54. King, AMQ, M. Adams, E. Cartens, E. Lefkowitz. 2011. Virus taxonomy: classification and nomenclature of virus: Ninth, report of international committee on taxonomy of viruses. Elsevier Academic Press, San Diego, USA.
55. Levy, E. 2011. Coryneum blight (Shot-hole) [en línea]. Plant protection and investigation service. <http://www.ppis.moag.gov.il/ppis/plant_disease_gallery/D_S_W_S/Wilsonomyces_carpophilus.htm>. [Consulta: 5 julio 2016].
56. Li, R. and R. Mock. 2008. Characterization of a flowering cherry strain *Cherry necrotic rusty mottle virus*. *Arch. Virol.* 153:973-978.
57. Mari, M., C. Matini, M. Guidarelli and F. Neri. 2012. Postharvest biocontrol of *Monilinia laxa*, *Monilinia fruticola* and *Monilinia frutigena* on stone fruit by two *Aureobasidium pullulans* strains. *Biological control.* 60:132-140.
58. Marois, J. 1992. Biological control of *Botrytis cinerea*. In biological control of plant disease. Pp: 109-111. Springer, USA.
59. Masilla, P. and C. Pintos. 2000. Principales enfermedades de los frutales de hueso: tratamientos [en línea]. Ministro de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, España. <http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_vrural%2FVrural_2000_103_46_50.pdf>. [Consulta: 29 junio 2016].
60. Massart, S., Y. Brostaux, L. Barbarossa, V. Cesar, M. Cieslinska, O. Dutrecq, F. Fonseca, R. Guillem, A. Lavifia, A. Olmos, S. Steyer, T. Wetzel, J. Kummertand M. Jijkali. Inter-laboratory evaluation of a duplex RT-PCR method using crude extracts for the simultaneous detection of *Prune dwarf virus* and *Prunus Necrotic ringspot virus*. *European Journal of Plant Pathology.* 122(4): 539-547.
61. Managanaris, G., A. Economou, I. Boubourakas and I. katis. 2003. Elimination of PPV and PNRSV through thermotherapy and meristem-tip culture in nectarine. *Cell biology and morphogenesis.* 22:195-200.

62. Martini, C., and M. Mari. 2014. *Monilinia fruticola*, *Moniliania laxa* (*Monilinia* Rot, Brown Rot). Postharvest Decay: control strategies. ??
63. Martelli, G., M. Adams, J. Kreuze and V. Dolja. 2007. Family Flexiviridae: a case study in virion and genome plasticity. *Annu. Rev. Phytopathol.* 45: 73-100.
64. McCune, L.M., C. Kubota, N. Stendell-Hollis and C. Thomson. 2010. Cherries and health: a review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 51(1): 1-12.
65. Miessner, S. and G. Stammer. 2010. *Monilinia laxa*, *M. fructigena* and *M. fruticolar* risk estimation of resistance to QoI fungicides and identification of species with cytochrome b gene sequence. *J. Plant Dis, Protect.* 117: 156-167.
66. Morales, A. y C. Niccoli. 2011. Análisis de riesgo de plagas de *Little cherry virus* (LChV): impacto económico y biología [en línea]. Sociedad Chilena de Fitopatología. <<http://www.sochifit.cl/pdf/XX.pdf>>. [Consulta: 29 junio 2016].
67. Myrta, A. and V. Savino. 2008. Virus and virus-like disease of cherry in the Mediterranean region. *Acta Hortic.* 795: 891-896.
68. Nicholls, C. y M. Altieri. 2006. Bases agroecológicas para el manejo de la biodiversidad en agroecosistemas: efectos sobre plagas y enfermedades [en línea]. Universidad de California. <http://www.agroeco.org/doc/Bases_agroecologicas.htm>. [Consulta: 20 abril 2016].
69. Niu, F., S. Pan, Z. Wu, D. Jiang and S. Li. 2012. Complete nucleotide sequences of the genomes of two isolated of *apple chlorotic leaf spot virus* from peach (*Prunus persica*) in China. *Arch. Virol.* 157:783-786.
70. Nyland, G. 1959. Hot-water treatment of Lambert cherry budsticks infected with necrotic rusty mottle virus. *Pytopathology.* 49(3); 157-158.
71. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2015. Catastro de superficie frutícola regional [en línea]. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. <<http://www.odepa.cl/catastros-de-superficie-fruticola-regional/>>. [Consulta: 18 abril 2016].
72. Ogawa, J. and E. English. 1991. Diseases of temperate zone fruit and nut crops. University of California, Division of agriculture and national resources, Oakland, USA.

73. Oliver, J., J. Freer, R. Andersen, K. Cox, T. Robinson and M. Fuchs. 2009. Genetic diversity of *Prunus necrotic ringspot virus* isolates within a cherry orchard in New York. *Plant. Dis.* 93(): 599-606.
74. Or-Cal INC. 2015. Cherry diseases & pests [en línea]. Or-cal inc plant protection specialists. < <http://orcalinc.com/cherry-diseases/> >. [Consulta: 5 julio 2016]
75. Pallas, V., F. Aparicio, M.C. Herranz, K. Amari, M. Sánchez-Pina, A. Myrta and J. Sánchez-Navarro. 2012. Ilavirus of *Prunus spp.*: a continued concern for fruit trees. *Phytopathology.* 102(): 1108-1121.
76. Papavasileiou, A., G.S. Karaoglanidis and T.J. Michailides. 2015. Intraspecific diversity of *Monilinia fructicola* and *M. laxa* populations from blossoms and fruit of different hosts in Greece. *The American Phytopathological Society.* 99(10):1353-1359.
77. Rayner, A.D.M. 1997. Fungal colonization of hardwood stumps from natural source. II. Basidiomycetes. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 69: 303-312.
78. Rassmussen, E. G. Berkeley, D. Cation, E. Hildebrand G. Keitt and J. Moore. 1951. Green ring mottle. In: *Virus diseases and other with virus-like symptoms of stones fruit in North America.* D. Cation, G. Berkeley, L. Cochran, F. Cullinan and R. Haskell (eds.). Department of Agriculture, Washington, USA.
79. Redagícola. 2013. Cáncer bacterial en cerezos: manejos para mantener el huerto rentable por muchos años [en línea]. Redagícola. <<http://www.redagricola.com/reportajes/fitosanidad/cancer-bacterial-en-cerezos-manejos-para-mantener-el-huerto-rentable-por-much>>. [Consulta: 6 de junio 2016]
80. Río Negro. 2015. Chile: proyecta una mayor cosecha de cerezas [en línea]. Río Negro. <http://www.rionegro.com.ar/pulso/chile-proyectan-una-mayor-cosecha-de-cerezas-LCRN_7938987>. [Consulta: 26 de junio 2016].
81. Robles, C., A. Ramírez, D. Barraza, J. Rubio, L. Taborga, H. Carrasco, A. Olea, R. Martínez y E. Silva-Moreno. 2015. Evaluación de la actividad antifúngica in vitro del drimenol y poligodial sobre *Botrytis cinerea* [en línea]. Sociedad Chilena de Fitopatología. <<http://sochifit.cl/wp-content/uploads/2016/01/XXIV-2015.pdf> >. [Consulta 6 de julio 2016].
82. Rodríguez, L. 2012. Acercamiento al estudio del comportamiento biológico de *Agrobacterium tumefaciens*. Monografía para obtener el título de

especialista en biotecnología agraria. Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Bogotá, Colombia.

83. Rott, M. and W. Jelkmann. 2001. Characterization and detection of several filamentous virus of cherry: adaptation of an alternative cloning method (DOP-PCR), and modification of an RNA extraction protocol. *European Journal of Plant pathology*. 107: 411-420.
84. San Martín, D. Y A. Tapia. 2015. Monilia frutícola, una amenaza que llegó para quedarse [en línea]. *El Mercurio*. <<http://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2013/06/03/La-nueva-amenaza-de-los-carozos.aspx>>. [Consulta: 5 junio 2018].
85. Sang, M. S. Chun, K. Kim. 2008. Biological control of *Phytophthora blight* of pepper by antagonistic rhizobacteria selected from a sequential screening procedure. *Biological Control*. 46(3): 424-433.
86. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). 2017. Enfermedad del Sharka (PPV). <<http://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/enfermedad-de-sharka-ppv>>.
87. Sepúlveda, P. y G. Lemus. 2009. Enfermedades en frutales de carozo de control otoño/invierno. Informativo N° 27. INIA Rayentué. Rengo, Chile.
88. Soto, D., C. Fernandez, N. Quiroga, L. Rivera, A. Pinto, A. Zamora y N. Fiore. 2017. Detección y caracterización molecular *Plum bark necrosis stem pitting-associated virus* en Chile [en línea]. Sociedad Chile de Fitopatología. <<http://www.controlbiologicochile.com/gallery/congreso%20%20de%20fitopatolog%C3%ADa%202017.%20termas%20de%20chill%C3%A1n.pdf>>. [Consulta: 8 julio 2018].
89. Stein, A., S. Spiegel, G. Faingersh and S. Levy. 1991. Response of micripropagated peach cultivars to thermotherapy for the elimination of *Prunus necrotic rings virus*. *Annals of applied Biology*. 119.(2):265-271.
90. Simon, G. 2006. Review on rain induced fruit cracking of sweet cherries (*Prunus avium* L.), its causes and the possibilities of prevention. *International Journal of Horticultural science*. 12:27-35.
91. Setliff, E. and E. Wade. 1973. *Stereum purpureum* associated with sudden decline and death of apple trees in Wisconsin. *Plant Dis. Rep.* 57:473-474.

92. Thomson, S. and S. Ockey. 1998. Phytophthora Crown and collar rot [en línea]. Utah State University. <<http://utahpests.usu.edu/IPM/htm/fruits/fruit-insect-disease/root-crown-rot/>>. [Consulta: 5 julio 2016].
93. Torres, A., M. Lolas, E. Labra. 2006. Cerezos: principales enfermedades presentes en la región del Maule. Boletín INIA N° 141. INIA Raihuén. Villa Alegre, Chile.
94. Torres, L., A. de Cal, M. Liñán, P. Melgarejo, P. Domenichini, A. Bellini, L. Mandrin, J. Lichou, X. Ochoa de Eribe and J. Usall. 2005. Biological control of postharvest Brown rot (*Monilinia* spp.) of peaches by field applications of *Epicoccum nigrum*. Biological control. 32: 305-310.
95. Tovar-Pedraza, J.M., V. Ayala-Escobar, and O. L. Segura-León. 2013. *Thurostroma carpophilum* causing apricot shot-hole in Mexico. Australasian Plant Dis. Notes. 8:31-33.
96. Ulubas, C., F. Ertunk and A. Öztürk. 2009. Identification and genomic variability of *Prune dwarf virus* variants infecting stone fruit trees in Turkey. J. Phytopathol. 157(): 298-305.
97. Türkölmez, S., O. Cifti, C. Ulubas and S. Dervis. 2015. First report of *Phytophthora croen* and root rot of cherry caused by *Phytophthora palmivora* in eastern Turkey. Can J. Plant Pathol. 37(3): 390-396.
98. Valkanov, N. 2015. Cheery production in Bulgaria [en línea]. Intenational Odernemen. <http://www.internationalondernemen.nl/sites/internationalondernemen.nl/files/marktrapport/Cherry_Growing_in_Bulgaria_InteliAgro_Eng.pdf>. Consulta: 26 junio 2016].
99. Vartiamäki, H., A. Uatila, R. vasaitis, J. Hantula. 2008. Genetic diversity in Nordic and Baltic populations of *Chondrostereum purpureum*: a potential herbicide biocontrol agent. For Pathol. 38:381-393.
100. Vartiamäki, H. 2009. The efficacy and potential risks of controlling sprouting in Finnish birches (*Betula* spp.) with the fungal decomposer *Chondrostereum purpureum*. Dissertationes forestales. 93: 31.
101. Wall, R.E. 1986. Pathogenicity of *Chondrostereum purpureum* to yellow birch. Plant Dis. 70:158-160.

102. Wang, J., D. Zhu, Q. Liu, R. Davis and Y. Zhao. 2014. First report of sweet cherry virescence diseases in China and its association with infection by a “*Candidatus phytoplasma zizphi*”- related strain. *Plant disease*. 98(3): 419.
103. Wani, A., P. Singh, K. Gul, M. Habib and H. Langowski. 2014. Sweet cherry (*Prunus avium*): critical factors affecting the composition and shelf life. *Food Packaging and shelf life*. 1(1): 86-99.
104. Watpae, S., B. Raigond, K. Pramanick, N. Sharma A. Handa and U. Sharma. 2013. Simultaneous detection of *Apple Chlorotic Leaf Spot Virus* and Apple mosaic virus in crab apples and apple rootstocks by duplex RT-PCR. *Scientia horticultrae*.164: 88-93.
105. Wildbolz, T. 1982. Fumure et fréquence des ravageurs et maladies chez le pommier. *IOBC WPRS Bulletin*. 5(1): 52-53.
106. Xu, M-X., L. Guerin and J. Robinson. 2001. Effects of temperature and relative humidity on conidial germination and viability, colonization and sporulation of *Monilinia fructigena*. *Plant Pathology*. 50(5): 561-568.
107. Yáñez-Mendizabal, V., H. Zeriouh, I. Viñas, R. Torres, J. Usall, A. de Vicente, A. Pérez-García and N. Teixidó. Biological control of peach brown rot (*Monilinia* spp.) by *Bacillus subtilis* CPA-8 is based on production of fengycin-like lipopeptides. *Eur. J. Plant Pathol*. 132: 609-619.
108. Yoshikawa, N. 2001. *Apple chlorotic leafs spot virus*. CMI/AAB descriptions of plant viruses. 386.
109. Zamora, A. y N. Fiore. 2011. Detección y caracterización molecular de *cherry green ring mottle virus* (CGRMV) y *cherry necrotic rusty mottle virus* (CNRMV) en cerezo en Chile [en línea]. Sociedad Chilena de Fitopatología. <<http://www.sochifit.cl/pdf/XX.pdf>>. [Consulta: 18 abril 2016].
110. Zamorano, A., C. Fernandez, y N. Fiore. 2017. Detección de virus en cerezo a través de la técnica Loop-Mediated Isothermal Amplification (Lamp) [en línea]. Sociedad Chile de Fitopatología. <<http://www.controlbiologicochile.com/gallery/congreso%20%20de%20fitopatolog%C3%ADa%202017.%20termas%20de%20chill%C3%A1n.pdf>>. [Consulta: 8 julio 2018].

111. Zhang, Y., B. Kirkpatrick, C. Smart, J. Uyemoto. 1998. cDNA cloning and molecular characterization of *Cherry green ring mottle virus*. J. Gen. Virol. 79:2275-2281.