

## **PAQUETE TECNOLÓGICO** **Zarzamora** (*Rubus ulmifolius*)



### **Introducción:**

A la zarzamora, originaria de Eurasia le encantó el clima cálido y los manantiales de agua con los que cuenta Michoacán, estado que produce la mayor cantidad de frutos rojos y que se han convertido en un éxito de exportación.

Pero, ¿por qué tiene tanta demanda?, muy simple, la zarzamora es rica en vitaminas A, B1, B2, C, E, en minerales como potasio, fósforos, hierro, sodio, magnesio, manganeso, selenio, zinc, cobre y calcio, y otros componentes como ácido fólico y niacina.

Además, es un recurso biológico fundamental y muy interesante para la vida silvestre, pues al estar llena de azúcar y vitamina C junto con otros oligoelementos, ofrece un valor nutricional enorme a las aves y a los insectos.

**Suelos.** - Se adaptan a diversos tipos de suelos, siempre que éstos sean permeables no muy alcalinos ni muy arcillosos, pero ricos en materia orgánica. Solamente variedades rastreras soportan suelos pesados. Se desarrollan bien en suelos con pH 5.5 -7,5. En comparación con las frambuesas, las moras toleran en mejor forma suelos drenados y arcillosos.

### **Plantación**

Como primera medida es importante asegurarse que el material de plantación está libre de enfermedades, aunque la mora no es tan susceptible a virus y otros patógenos como la frambuesa.

El suelo debe estar bien preparado y si fuese necesario, debe ser enriquecido con materia orgánica (20 a 40 ton/ha. de guano de vacuno o



de oveja). El mejor suelo para la plantación es aquel en que el año anterior se haya cultivado algún cereal o leguminosa. Nunca se debe plantar después de papas, tomates o cucurbitáceas, debido a que en el suelo pueden quedar muchos hongos patógenos que posteriormente dañarán la plantación.

La distancia de plantación es muy variable, dependiendo del tipo de planta: erecto, semi erecto o rastrero. Varía también según el vigor de la variedad, según la maquinaria a utilizar y el sistema de soporte.

En el siguiente cuadro se indican las distancias de plantación más usadas:

| <b>SOBRE HILERA (m)</b> | <b>ENTRE HILERA (m)</b> |
|-------------------------|-------------------------|
| 1,20                    | 2,40                    |
| 2,40                    | 2,40                    |
| 2,40                    | 2,70                    |
| 2,70                    | 2,70                    |
| 2,70                    | 3,00                    |

### ***Época de plantación***

En cuanto a la época de plantación, la mejor es a fines de invierno o principios de primavera. Jamás se debe plantar a fines de primavera o principios de verano, cuando ha comenzado a aumentar notoriamente la temperatura, ya que la alta temperatura del suelo impedirá un buen enraizamiento. En caso que fuese inevitable esta opción, después de la plantación se requieren riegos frecuentes.

Las plantas deben ser trasplantadas inmediatamente después de llegadas al campo, para evitar la deshidratación de la raíz, si no es así, deben ser barbechadas y si han sufrido algún grado de deshidratación, se deben sumergir en agua barrosa antes de ser plantadas. Las plantas deben ser enterradas solamente hasta el nivel de sus raíces, en suelo húmedo y bien apisonado.

### ***Fertilización***

Una adecuada fertilización se realiza según una pauta de análisis de suelo y foliar, si no se realizase este análisis un buen indicador de los requerimientos nutricionales del cultivo sería el crecimiento de la planta.



El nitrógeno es el nutriente más importante debido a que se relaciona directamente con la producción. Es responsable del control del crecimiento vegetativo, y cuando existe una deficiencia de éste el crecimiento de brotes, tamaño de hoja y rendimiento disminuyen, por otra parte, un exceso de nitrógeno produce demasiada vegetación y la fruta podría ser afectada.

La primera fertilización debe ser realizada durante la preparación del terreno antes de la plantación. Esta aplicación debiera cumplir los requerimientos iniciales del cultivo.

Desde la segunda temporada en adelante, como recomendación general, se sugiere aplicar entre 55 y 112 Kg/ N7Ha (100 a 200 Kg urea), aplicada sobre la línea de plantación. Se debe realizar en primavera, antes de que comience el crecimiento de la temporada. En caso que el nitrógeno fuese aplicado en forma de guano, se debe aplicar en dosis de 13 a 18 ton/ha a fines de otoño o en invierno cuando las plantas están receso.

Es importante aplicar suficiente nitrógeno después de la plantación para obtener un crecimiento rápido y gran cantidad de madera frutal. Una vez que las plantas se han establecido, es recomendable aplicar una cantidad moderada de nitrógeno, el objetivo es mantener un hábito de crecimiento bien balanceado de la planta. Este elemento es uno de los más importantes, especialmente para variedades como Boisenberry. Se puede aplicar en cualquiera de sus formas comerciales.

Elementos como fósforo y potasio no son indispensables en el cultivo de este frutal, y se deben aplicar de acuerdo con la calidad del suelo. Para la aplicación de guano se puede utilizar preferentemente el de vacuno o de gallina, pero en cantidades limitadas para no producir deficiencias de zinc.

## ***Poda***

Existen dos tipos de poda: de verano y de invierno.

**La poda de verano** debe realizarse inmediatamente después de la cosecha. Se debe eliminar toda caña que haya fructificado y las más débiles, ya que estas producen frutos pequeños que no contribuyen sustancialmente a la producción.

Las cañas, además se deben despuntar para así forzar la brotación de ramillas laterales sobre las cuales se basará la producción de la siguiente temporada.



El número de cañas a dejar depende de la variedad y la distancia de la plantación usada. Se recomienda dejar un máximo de 9 cañas por planta para obtener una alta producción con fruta de buena calidad.

Después de la poda se deben amarrar las cañas, especialmente en climas muy luminosos, ya que las cañas nuevas son muy susceptibles a quemaduras por el sol, solo en climas poco luminosos el amarre puede ser realizado en invierno.

***La poda de invierno*** puede ser realizada tanto en esta estación como a principios de primavera, antes que empiece la brotación. Consiste en rebajar las ramas laterales superiores a una longitud de 35 cm.

Deben eliminarse todos los brotes que se desarrollen bajo el primer alambre. Esta poda favorece la formación de fruta de mayor tamaño y mejor calidad.

### ***Sistema de soporte***

Generalmente se debe usar el tipo espaldera de 2 o 3 alambres, el diámetro de los postes a usar debe ser de 3 ó 4 pulgadas. Cada poste se coloca más o menos a 10 m uno del otro, excepto en la variedad Olallies, en cuyo caso deben colocarse a una distancia de 3 m debido a que es una planta muy vigorosa. El primer alambre se ubica a 45 cm del suelo, el segundo a 30 cm del primero y el último en el extremo superior del poste.

La postación debe hacerse junto con la plantación o tan pronto las plantas alcancen la altura adecuada para ser amarradas, la colocación temprana de los postes aumentará la producción el primer año.

### ***Control de malezas***

Una de las labores culturales más engorrosas y de mayor costo en este tipo de cultivo es la eliminación de las malezas, especialmente las limpias de las líneas de plantación, las cuales deben realizarse superficialmente para no dañar las raíces, por eso se recomienda hacerlo en forma manual 4 a 6 veces al año, según el grado de enmalezamiento. Malezas como Chufa, Correhuela y otras no tienen control químico selectivo en las hileras de plantación y su control mecánico es de poca efectividad.

Debido a lo anterior es recomendable para el cultivo de estos frutales utilizar suelos libres de malezas perennes, si esto no es posible se debe realizar un barbecho de verano en donde se combinen la preparación de suelos, riegos y aplicaciones de herbicidas sistémicos para llegar a la plantación con la población de malezas perennes disminuida y manejable durante el cultivo.



Las moras tienen cierta resistencia a los herbicidas, por lo cual se sugiere el siguiente programa de control:

A principios de primavera, antes de la emergencia de las malezas o antes que sobrepasen los 10 cm, aplicar Simazina 80 o 500 E, mezclada con Paraquat, Sinox o Casaron. No deben mojarse con herbicidas las cañas o brotes de mora que estén emergiendo. Casaron solo debe usarse a temperaturas inferiores a 16° C; en caso que sean mayores, debe regarse inmediatamente después para que no se volatilice.

Por lo general se recomiendan dos aplicaciones: la primera entre abril y mayo, con una dosis de 2-4 de ingrediente activo de Paraquat, y la segunda en septiembre-octubre con una dosis de 1-2 kg i.a. Las dosis deben ser mayores en suelos sueltos, arenosos o con mucha grava.

## **Riego**

La mora en su hábitat nativo es capaz de resistir largos períodos de sequía, sin embargo, una repentina interrupción en el abastecimiento de agua puede reducir considerablemente el rendimiento y tamaño de la fruta.

En época de activo crecimiento la mora requiere aproximadamente 25,4 mm de agua por semana. Durante el crecimiento de la fruta y época estival el requerimiento hídrico es aún mayor.

El riego por aspersión, y recientemente el sistema por goteo, son los más usados en este tipo de cultivo.

Para obtener su máxima producción es necesario mantener una adecuada humedad en el suelo. Es importante la regularidad en el riego, especialmente durante el crecimiento del fruto, esto da como resultado mayor grosor de cañas, mayor tamaño de fruto y en consecuencia mayor producción.

No existen reglas generales para determinar las necesidades de riego, debido a que dependen fundamentalmente de la capacidad de retención de agua que posee cada suelo, de las condiciones climáticas y del estado fenológico de la planta. Por ejemplo, los suelos pesados y arcillosos pueden conservar tres veces más del agua suministrada a uno 30 cm de profundidad, que un suelo liviano y poco profundo debe regarse con pequeñas cantidades de agua y con mayor frecuencia.

Aun cuando el agua y calidad del suelo son parámetros importantes en la productividad, es necesario considerar que un exceso de agua puede inducir a asfixia radical, pudrición de raíces y desarrollo de flora fungosa.

Un buen programa de riego debe considerar básicamente un buen riego antes de la cosecha y riegos ligeros durante ella, siempre que sean



necesarios, y finalmente una vez terminada la cosecha y antes de las podas, se debe realizar un último riego en profundidad.

De los riegos tecnificados, el riego por aspersión con micro aspersor colocado a bajo altura es el más recomendado, siempre que se tenga cuidado de no mojar las coronas, lo cual significa un manejo cultural por plantas y no por camellón continuo.

### **Control de plagas y enfermedades**

Araña roja (*Tetranychus urticae* Kotch.) y frailecillo (*Macrodactylus mexicanus*).

Dentro de las enfermedades se puede mencionar, que es atacada por virus, hongos y bacterias.

Entre las enfermedades ocasionadas por hongos destacan la pudrición del fruto (*Botrytis cinerea* Pers. ex Fries.) y el tizón de la caña (*Didymella applanata* [Niess] Sacc.).

Las enfermedades virosas no son muy comunes y hasta ahora no representan un problema de consideración.

Las bacterias fitopatógenas se han conocido desde 1882; y son el grupo más grande de procariontes, causan varios síntomas de enfermedad en las plantas. Muchas especies de todas las familias principales de plantas superiores pueden ser atacadas por una o varias bacterias que tengan diversos hospedantes.

## **PLAGAS**

### **Áfidos**

Aparecen sobre los brotes tiernos numerosas colonias de áfidos, que se denotan sobre todo por el ir y venir de hormigas y por las gotas de sus secreciones melosas. Estos parásitos se localizan generalmente en el envés de las hojas apicales que se enrollan como consecuencia de las picaduras.

Estos insectos se nutren de la savia de las plantas y su daño directo no es muy grave; sin embargo pueden causar daños bastante graves ya que son portadores de innumerables enfermedades virosas. Cabe señalar entre las especies más peligrosas a *Amphorophora rubi*. El ataque se



puede producir en cualquier momento durante el verano, por nuevas infestaciones de individuos alados procedentes de zarzamoras silvestres.

Mediante pulverizaciones a base de sulfato de nicotina pueden lograrse algunos resultados, pero no en forma definitiva; son bastante más eficaces los insecticidas sistémicos, que se incorporan a la circulación de la savia de la planta y de esta forma atacan a los parásitos que se alimentan de ella. Los productos sistémicos tienen una acción de corta duración, por lo que es necesario repetir los tratamientos, con el consiguiente elevado costo; además en la época de recolección se deben suspender las pulverizaciones por lo menos 15 días antes, para evitar que los frutos contengan residuos nocivos para los consumidores. También se recomienda eliminar las zarzas silvestres que crezcan en las cercanías del cultivo.

### ***Agallas del tallo *Lasioptera rubi****

A lo largo del tallo se pueden observar frecuentemente vistosas agallas, del tamaño a veces de una nuez, originadas por la larva de un insecto cecidómico (*Lasioptera rubi*). El adulto, un pequeño mosquito de negro de alas blancas, de una longitud de 2 mm pone numerosos huevecillos sobre los brotes jóvenes en el mes de mayo. Cada larva forma una agalla y permanece en su interior hasta la primavera siguiente; la nudosidad que se forma obstaculiza la circulación de la savia y el tallo está expuesto a romperse fácilmente si se le deja fructificar al año siguiente.

Como medida de control es suficiente eliminar en la poda invernal los rebrotes atacados si la agalla está en posición basal, o bien cortarlo por debajo de la nudosidad si ésta se encuentra en posición apical. Las ramas que tengan agallas deberán quemarse.

### ***Gusanos de los frutos *Byturus tomentosus* y *Byturus fumatus****

Dos pequeños coleópteros pueden ser causa de graves daños en los frutos, haciéndolos no comercializables.

Las dos especies son diferentes entre sí: el adulto de la primera especie tiene una longitud de 3-4 mm, de color oscuro; mientras que el de la segunda es ligeramente mayor y de color gris-amarillento.



Los adultos ponen un sólo huevo por flor, en plena floración; al cabo de 40 días salen larvas amarillentas, que se nutren del receptáculo del fruto, perforándolo con numerosas galerías. También se pueden alimentar de algunas drupeolas, y antes de la maduración del fruto, bajan y se entierran al pie de las plantas donde pasan el invierno en estado adulto.

El control debe hacerse antes de que los adultos ovipositen; los tratamientos hechos antes de abril, cuando los botones florales estén aún bien cerrados. Se pueden emplear indistintamente productos a base de Sevin o Diazinon o Guthion (éste último es el más tóxico para el hombre).

### ***Escarabajo de mayo y junio Phyllophaga spp. y Colaspis sp.***

Incluyen diferentes especies que se alimentan de las raíces de las especies del género *Rubus*, entre otras plantas; se pueden reducir las poblaciones con la utilización de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* y nemátodos entomófagos del género *Steinernema*.

### ***Ácaros Tetranychus urticae Kotch***

Son de las plagas más severas por lo que, aun utilizando un amplio espectro de acaricidas, no se logra un control totalmente satisfactorio, por lo que en los cultivos establecidos se puede seguir la recomendación de las casas de productos químicos comerciales contra esta plaga, pero tomando las precauciones necesarias si se está en cosecha. En Chile y Nueva Zelanda se aplican los productos registrados oficialmente por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, ya que el 50% de su exportación es para ese país. Dicofol es uno de ellos, pero no tiene un control adecuado. Es recomendable hacer microaspersiones con agua para lavar el envés de las hojas.

### ***Araña roja Tetranychus urticae***

Se alimenta en el envés de las hojas y durante períodos secos y calientes se incrementa tan rápidamente que provoca amarillamiento de las hojas, reduciendo los rendimientos, especialmente si la infestación ocurre en una etapa temprana del desarrollo de las plantas.



Este ácaro debe combatirse desde la brotación, pues más tarde la estructura misma de la hoja hace difícil el control, aunado a esto la resistencia que la plaga presenta a ciertos acaricidas. El uso de compensadores de frío ayuda a controlar la plaga, pero de cualquier manera deben aplicarse otros productos como Akar (clorobencilato) y Kelthane (dicofenol) en dosis de 120 a 150 cc por cada 100 litros de agua.

### ***Frailecillo *Macrodactylus spp.****

Conocido como "burro" o "frailecillo", es un escarabajo que provoca daños severos al follaje, flor y fruto, la incidencia es de finales de mayo a septiembre. La infestación ocurre de un momento a otro y en gran cantidad durante el período de lluvias, por lo cual es muy importante mantener una estrecha vigilancia en este aspecto.

Su control físico es difícil y hasta ahora los productores se inclinan por el químico. Para el combate se puede utilizar Malatión en dosis de 123 a 200 cc por 100 litros de agua, ya que coincide su ataque en presencia de fruto verde y maduro).

Existen feromonas o atrayentes que confunden a los machos del "frailecillo" y reduce la localización y la fecundación de las hembras; otra técnica es el uso del hongo *Beauveria bassiana* en formulación aceitosa que asperjada abate la población del escarabajo y del complejo de chinches que atacan a las especies del género *Rubus*.

## **ENFERMEDADES**

### ***Chancro del tallo *Didymella applanata [Niess.] Sacc.****

Los síntomas se pueden observar todo el año, tanto en las ramas como en los rebrotes jóvenes. La enfermedad se manifiesta en la base de los rebrotes nuevo: en torno a las yemas, en la zona del nudo, se observan manchas violáceas que poco a poco se alargan, mientras que las hojas situadas en el nudo afectado amarillean y caen dejando el pedúnculo unido al tallo. A veces el hongo ataca primero a las hojas, que muestran un oscurecimiento a lo largo del nervio principal ensanchándose en forma de V hacia el ápice.



Las manchas del tallo pueden a veces confluir entre sí; durante el invierno la corteza se puede hendir longitudinalmente. Al inicio de la primavera siguiente las zonas afectadas adquieren un color gris claro y sobre ellas se observan pequeñas pústulas negras que son las fructificaciones sexuales del hongo. Al parecer los cultivares con rebrotes de epidermis "rugosa" son más sensibles que los de superficie lisa, por que retienen durante más tiempo la humedad. También en terrenos con alto contenido de nitrógeno o muy ácidos aumentan la sensibilidad de las plantas a este hongo.

Como medida preventiva, se aconseja en las nuevas plantaciones la eliminación con tijeras de la parte de la planta recién instalada que quede fuera de la tierra, cuando empiezan a despuntar los nuevos rebrotes, con objeto de eliminar una posible fuente de infección. El control químico se debe seguir bajo el siguiente esquema:

- Período invernal: Tratamiento con polisulfuro de bario.
- Período de actividad vegetativa: Tratamiento a base de Captan o productos similares, cuando las flores están en botón (y los rebrotes tienen unos 25 a 30 cm de altura) debe repetirse 15 días más tarde e inmediatamente después de realizar la recolección.

En México se le ha dado el nombre común de Tizón de la caña, dándole el siguiente manejo: Una forma de prevenir la enfermedad es evitar tanto el exceso de cañas en el seto como el uso excesivo de nitrógeno. También es recomendable la poda inmediata de las cañas que hayan terminado de producir. Para su control se puede utilizar Caldo bordelés 10-10-100 o captan al 0.1% al inicio de las lluvias.

### ***Antracnosis *Elsinoe veneta****

La antracnosis es reconocible por las manchas redondeadas, primeramente, violáceas y después grises, a lo largo del tallo, especialmente en el lado expuesto al sol. Cuando la planta está fuertemente atacada, la corteza se desprende durante el invierno. A la primavera siguiente sobre la corteza se forman las esporas que son diseminadas por la lluvia sobre la nueva vegetación



Cuando la infección es bastante grave, se produce la muerte de los rebrotes o su ruptura; se pueden manifestar pequeñas lesiones sobre el pedúnculo del fruto que impiden a éste madurar.

A veces las frutas procedentes de plantas atacadas de antracnosis tienen sabor amargo y presentan drupeólas con distinto grado de maduración sobre el mismo fruto.

Para su control se recomienda hacer el mismo que para *Didymella*.

Las pudriciones radicales son comunes, principalmente las causadas por especies de hongos de los géneros *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Verticillium* y *Fusarium*. El problema se agrava cuando el suelo tiene mal drenaje, lo que provoca marchitamiento y muerte del tallo o la planta entera en casos severos. La medida de control más indicado sería la resistencia genética; el uso de fungicidas como Benlate o Tecto-60 y Aliette combinados han dado buenos resultados.

### ***Verticilosis Verticillium alboatrum***

Los daños se manifiestan de modo particular cuando se efectúan plantaciones en terrenos donde se han cultivado con anterioridad (inclusive 3-4 años) especies de la familia Solanáceas o también plantas de cerezo o albaricoquero. A mediados del verano se manifiestan los síntomas de la enfermedad: las plantas afectadas dejan de crecer, las hojas se marchitan y amarillean o se vuelven de color oscuro. El tallo de los rebrotes se torna de color azul oscuro.

No se conoce un método de control eficaz, una vez que la enfermedad se haya manifestado, se puede recurrir a fumigaciones del suelo algunos meses antes de la plantación, utilizando productos a base de Vapam, Telone, Cloropicrina o Metilbromida. Tales productos, aunque no son de una eficacia segura contra este hongo, si lo son contra nematodos.

### ***Podredumbre gris de los frutos Botrytis cinérea***

La mayor o menor actividad de este hongo depende en gran parte de las condiciones meteorológicas en las proximidades de la época de



cosecha: si la estación transcurre seca no se manifiesta ningún daño, mientras que si se producen precipitaciones se pueden producir ataques incluso masivos.

En la época de maduración se manifiesta una pequeña mancha blanco-amarillenta sobre el fruto; en poco tiempo el moho se extiende a todo el fruto y contamina también a los vecinos. En la recolección es preciso descartar los frutos que tengan incluso una pequeña mancha grisácea, porque si se ponen en contacto con los frutos sanos pueden rápidamente infectarlos.

Para el control es necesario intervenir inmediatamente después del final de la floración se recomienda aplicar Captan al final de la floración y repetir las aplicaciones antes de la recolección de la fruta. Se ha utilizado Captan, con resultados satisfactorios, siendo además el menos peligroso para el hombre.

Se han hecho aplicaciones durante la floración con fungicidas, tales como Promyl en dosis de 50 a 80 g por 100 litros de agua. Puede ser necesario hacer varias aplicaciones, debido a que las lluvias favorecen el desarrollo de estos microorganismos.

### ***Oidio o mal blanco *Sphaerotheca humuli****

Las hojas afectadas quedan más pequeñas que las otras, arrugadas y descoloridas y podrían parecer afectadas por virosis si las esporas blancas no revelaran la presencia del hongo.

En general los ataques de oidio son esporádicos; cuando se manifiesta es necesario intervenir rápidamente y evitar el número de brotes para la estación siguiente quede muy reducido.

Los tratamientos a base de azufre en polvo o en suspensión acuosa no resultan eficaces, en su lugar se pueden aconsejar pulverizaciones con Karathane a partir del comienzo de la apertura de las flores hasta que los frutos estén formados, con intervalos semanales. Los tratamientos se deben suspender al menos una decena de días antes de la recolección.



## **Agallas de las raíces *Agrobacterium tumefaciens* y cuello *Agrobacterium rubi***

Las plantas son susceptibles de contraer enfermedades existentes en el suelo, como la agalla de la corona causada por la bacteria *Agrobacterium tumefaciens* (Sm Tw) Conn. Esta bacteria ataca al nivel del cuello de la planta, causando tumores (agallas) y deformaciones en las raíces por un crecimiento anormal, además puede diseminarse fácil y rápidamente e infectar a toda la plantación o el vivero e incluso a plantaciones de otros cultivos susceptibles como el manzano, cereza, durazno, entre otros, que se encuentren cerca.

La bacteria *Agrobacterium tumefaciens* causante de la agalla de la corona es un patógeno que ataca plantas dicotiledóneas tanto leñosas como herbáceas tan variadas y diferentes que se agrupan en 61 familias botánicas. Entre los hospedantes que destacan están las rosáceas, vid, remolacha, hortalizas, ornamentales y forestales. Las plantas monocotiledóneas son inmunes al ataque de esta bacteria.

La agalla de la corona es una enfermedad que ataca a nivel del cuello de la planta, causando tumores (agallas) y deformaciones en las raíces por un crecimiento anormal y puede diseminarse fácil y rápidamente e infectar a toda la plantación o el vivero e incluso a plantaciones de otros cultivos susceptibles como manzano, cereza, durazno, entre otros, que se encuentren cerca.

El tumor que aparece en las plantas infectadas por *A. tumefaciens* se debe a la capacidad de la bacteria para transferir una parte de su plásmido Ti al núcleo de la célula vegetal. El ADN transferido se conoce como ADN-T el cual se integra en el ADN cromosómico de la planta, acaba con el sistema de regulación hormonal de la división celular e induce una proliferación desordenada de células para formar un tumor.

La agalla de la corona causada por *Agrobacterium tumefaciens* que induce la formación de tumores en la raíz y el cuello de las especies de *Rubus*, entre otros géneros, puede disminuir el vigor de la planta si en el sistema radical y la corona se forman agallas profusas.



Esto normalmente no ocurre, pero es conveniente el recomendar establecer las plantaciones en áreas sanas y con plantas vigorosas, sanas y libres de enfermedades. En un terreno con presencia de esta bacteria, la planta será infestada vía daños ocasionados por las escoriaciones hechas al cuello y raíz por la herramienta de trabajo o por los ataques de gallina ciega, larvas de "frailecillo" o por hongos.

El mejor método de control contra la agalla es el de plantar plantas sanas en suelo libre del patógeno. Agrios (1996), y otros autores mencionan la posibilidad del uso de bacterias antagónicas, sin embargo, se ha encontrado que la acción de *A. radiobacter* sobre *A. tumefaciens* no es permanente. El uso de antibióticos como Agrimicin dirigido al pie de la planta reduce la expresión de los tumores o agallas, pero no hay control total. El cultivar Willamette de frambuesa tiene algo de resistencia a esta enfermedad.

Las especies de mayor importancia agrícola en éste género son: *A. tumefaciens*, *A. radiobacter*, *A. rubi*, *A. rhizogenes*.

### **Fuentes consultadas**

- Libro: Requerimientos agroecológicos de cultivos. José Ariel Ruiz Corral
- [http://www.abcagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/mora\\_hibrida.a.sp](http://www.abcagro.com/frutas/frutas_tradicionales/mora_hibrida.a.sp)
- [seder.col.gob.mx/perfiles/zarzamora.pdf](http://seder.col.gob.mx/perfiles/zarzamora.pdf)
- [www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/frambu.pdf](http://www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/frambu.pdf)