



La sarna del peral

**(*Venturia pyrina*),
experiencia en
transferencia de
tecnología**

Por: **ESPINOSA, Carlos¹**

Resumen

Durante el estudio, se implementó un programa de transferencia de tecnología en el municipio de Nuevo Colón, Boyacá, tendiente a mantener la roña o sarna del peral con niveles de daño por debajo del umbral económico. Estos, a través, de metodologías participativas, identificando los procesos actuales utilizados por los productores en el control de *Venturia* y las alternativas de control que permitirán establecer un programa de manejo integrado de la enfermedad y al tiempo, desarrollar el programa de capacitación para los fruticultores, relacionando métodos con el manejo del cultivo, control, evaluación permanente, retroalimentación de los resultados de las alternativas convalidadas. Se propuso implementar prácticas de control en 10 parcelas demostrativas, marcando 10 árboles por cada una de ellas y replicar el control en 400 huertos durante los tres años del proyecto, adiestrar a 400 fruticultores en producción y técnicas alternativas para el manejo del cultivo y control fitosanitario, disminuyendo la incidencia de la enfermedad el primer año en un 40%, el segundo en un 60% y el tercero en un 80%, se dejó material divulgativo representado en 400 cartillas y 3 videos. Como resultados, se establecieron las prácticas de control en 300 huertos durante los tres años del proyecto, se capacitaron 300 fruticultores cabeza de familia en producción, técnicas alternativas para el manejo del cultivo y control fitosanitario. De esta forma se logró disminuir la incidencia de la enfermedad el primer año en un 30%, el segundo en un 70% y el tercero en un 85%. Además, se dejó como memoria material divulgativo representado en 500 cartillas, en las que se indicaron alternativas de solución tecnológicas adoptadas y aplicadas por el 87% de los productores de pera.

Palabras clave: Manejo integrado, alternativas tecnológicas, control fitosanitario

Abstract

A program of technology transfer was implemented in the municipality of Nuevo Colón, with the purpose to maintain the roña or scabies of the peach tree with levels of damage below the economic threshold, by means of participatory methodologies, identifying the current processes used by producers in the control of *Venturia*, as well as the alternatives for the roña or scabies control that allow to establish a program of the illness management and, at the same time, to develop transfer program by means of the fruit-culturers training in methods for the cultivation handling with emphasis on the control of *Venturia pyrina*, conducting a permanent evaluation and feedback with the results of the validated alternatives.

The purpose was to implement control practices in 10 demonstrative plots by marking 10 trees of each one of them, as well as to replicate the control in 400 orchards during the three years of the project, train 400 fruit-culturers in phytosanitary production and cultivation alternative techniques. The incidence of the disease decreased 40% the first year, 60% the second one and 80% the third one. There were 400 primers and 3 videos left as memories an reinforcement of training.

The results were the establishment of control practices in 300 orchards during the three-year period of the project, the training of 300 fruit-culturers in production, alternative techniques for cultivation and phytosanitary control, the decrease of the disease incidence by 30% the first year, 70% the second year and 85% the third year. In addition, there were left as memory 500 primers with optimal and convenient solutions as successful technological alternatives that were adopted and implemented by the 87% of pear producers.

Keywords: Integrated, technological alternatives, phytosanitary control.

INTRODUCCIÓN

El municipio de Nuevo Colón se ha destacado en el ámbito departamental y nacional por mostrar una vocación enmarcada en el establecimiento de cultivos frutales caducifolios. En gran parte, la economía local de la región depende de los mismos, los cuales se han visto seriamente afectados por problemas fitosanitarios, como la roña del peral causada por un hongo altamente especializado como lo asevera Molina y Molina (2001). Esta enfermedad presenta dos formas: una saprofítica – sexual y otra parasítica – asexual. La fase conidial de *Fusicladium pirorum* (Lib Fukel) estado imperfecto o sexual de *Venturia pyrina* (Aferhold) perteneciente al orden moniliales clase deuteromycetos. El ciclo biológico, como lo afirma Blanco (1996), inicia de manera natural por las bajas temperaturas con la formación de pseudotecios en las hojas que la maduración de las ascosporas ocurre durante el final del invierno y al comienzo del verano con temperaturas de 16°C a 18°C. El número de ascosporas por hoja es muy variable; en cada centímetro cuadrado se pueden observar hasta 150 pseudotecios, cuyo contenido oscila entre 60 y 70 ascas, cada una con 8 ascosporas. Suponiendo una superficie de 20 – 30 cm² por hoja pueden ser liberadas de 1 a 2 millones de ascosporas. Una vez ocurre la maduración de las ascas y de las ascosporas se aumenta la presión dentro del pseudotecio haciendo que estos últimos sean liberados activamente, a una distancia de 5 a 15 mm de las hojas para ser transportados por vientos a largas distancias. Cuando las ascosporas caen en una hoja húmeda se revisten de una película de agua, inician germinación y penetran la cutícula, instalándose entre las células de la epidermis. Ataca hojas, flores, frutos y ramas, deteriorando la calidad y sanidad; se limita el acceso a mercados especializados y disminuyen notoriamente los ingresos de los productores.

El cultivo del peral representa uno de los renglones de mayor importancia para el municipio, por esto se realizó el proyecto de transferencia de tecnología con el fin de suavizar el impacto socioeconómico en las familias campesinas involucradas. Este cultivo, ocupa una extensión aproximada de 900 has. principalmente en las veredas de: Llano Grande, Centro Rural, Tejar Arriba, Tejar Abajo, el Uvo, Carbonera y Tapias, con un rendimiento promedio de 10 ton/ha/año (Umata, 2002). Sin embargo, a pesar de ser el renglón de explotación más importante de los últimos años, las plantas eran atacadas severamente por la roña o sarna del peral *V. pyrina*. Tratar el problema a través de los sistemas tradicionales de control afectaría el rendimiento en un 80%. Por tal razón, se traza el plan de transferencia de tecnología buscando la adopción de prácticas de manejo integrado de la enfermedad con estrategias apropiadas y de fácil aplicación por parte de los fruticultores. Con esto se busca disminuir la patología de la enfermedad y favorecer el desarrollo sostenible del municipio.

¹ Esp. en Frutales de clima frío. Ing. Agrónomo UPTC. e-mail: carlosjuespinosa@yahoo.es



METODOLOGÍA

El proyecto se basó en la metodología de transferencia de tecnología propuesta por Hernández (1998), adecuándola al manejo integrado de la enfermedad, la cual se indica en la figura 1.

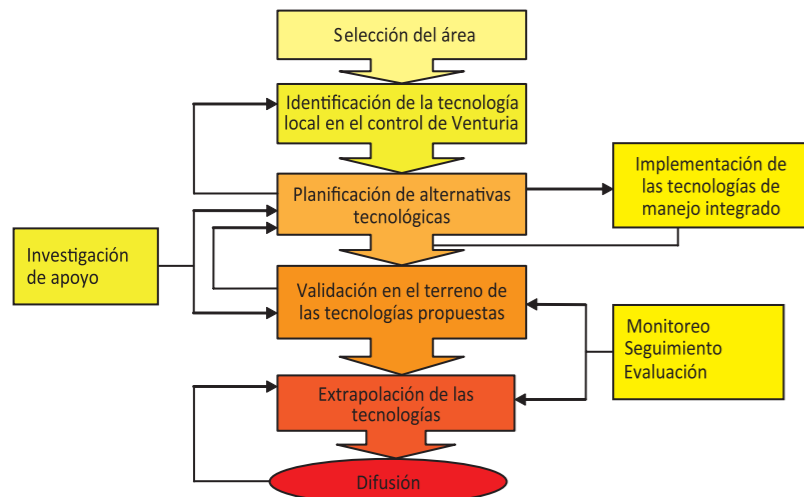


Figura 1. Modelo de transferencia de tecnología. Hernández (1998)

Selección del área: El proyecto se desarrolló en el departamento de Boyacá, municipio de Nuevo Colón, el cual cuenta con 6500 habitantes, extensión aproximada de 4500 has, distribuidas en 3250 fincas, ubicadas en 16 veredas. Dentro de éstas últimas se destacan como productoras de pera "Triunfo de Viena" las siguientes: Llano Grande, Centro Rural, Tejar Arriba, Tejar Abajo, el Uvo, Carbonera y Tapias. La zona donde predomina el cultivo de perales oscila entre los 2400 y 2600 msnm; presenta un régimen monomodal de lluvias con una pluviosidad de 900 mm/año y una temperatura media de 14°C dando la posibilidad de acumular entre 450 y 500 horas frío/año como lo afirma Campos (2008); quien mediante datos de la estación climatológica localizada en la Granja de Investigación de Frutales de Hoja Caduca del Municipio, y siguiendo el método de Da Mota,

mensual y el número de horas frío acumuladas, en el año 2000. Además, asegura que la variedad que se encuentra en el municipio, por las características botánicas que presenta, corresponde realmente a Kieffer de origen asiático la cual requiere entre 500 y 600 horas frío.

Identificación de la tecnología actual utilizada por los productores en el control de Venturia: Los productores reconocen la gravedad de la situación, la viven y la sienten reflejada en la reducción de ingresos y bienestar social; de este cultivo dependen aproximadamente 800 familias, dueños de plantas que superan 10 años de edad de las cuales más del 80% han sido atacadas por la enfermedad.

Planificación de alternativas tecnológicas: A través del seminario "Aseguramiento de la Calidad de Frutos de Pera con Manejo de Precosecha y Poscosecha", se presentan los resultados de la tecnología local, con respecto a formas de enfrentar los daños causados por el hongo; se explican las debilidades y fortalezas del tratamiento convencional en cada uno de los huertos y se presentan las alternativas de manejo halladas en las parcelas demostrativas. En forma conjunta se realiza el análisis de la problemática y la aplicación de las alternativas de solución para validarlas en el terreno.

Validación en el terreno de las tecnologías propuestas: Con la colaboración de la Alcaldía Municipal, ente que facilita los recursos para realizar la aplicación de las tecnologías como alternativa de solución en parcelas demostrativas, se da inicio a la validación de las tecnologías que se indican en la tabla 1. Estas se difundieron primero en las veredas más representativas y luego en las demás, con un cubrimiento directo de transferencia tecnológica a más de trescientas familias involucradas en el proyecto. Con el seguimiento continuo, a través de la observación, la recolección de datos de campo, se hizo evidente la realización de las diferentes labores, su eficiencia en el control del hongo y el nivel de daño económico. Así mismo, y con el ánimo de realizar el análisis descriptivo, se marcaron 10 árboles por cada una de las 10 parcelas demostrativas.

Tabla 1.

Tabla 1. Alternativas tecnológicas encontradas frente a las alternativas tecnológicas propuestas.

LABORES CULTURALES	
TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN ACTUAL	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PROPUESTAS
Estadios fenológicos: En las visitas realizadas a los predios se determinó cómo los productores, a pesar de conocer el desarrollo productivo de los árboles y sus estados de defoliación, reposo, brotación de yemas, floración, cuajamiento de fruto, crecimiento del mismo y cosecha no tienen en cuenta estos recursos para las diferentes formas de control y prevención de la enfermedad.	Estadios fenológicos: Se estableció un plan convalidado para la realización de las labores culturales adecuadas para el manejo de los árboles, atendiendo los diferentes estadios fenológicos por la importancia, no sólo en la producción sino en el control de la roña o sarna del peral.
Fertilización: La fertilización que realizan es tipo calendario, fundamentado en las épocas de lluvia, con aplicaciones considerables de Nitrógeno sin el fraccionamiento adecuado que permita suplir los requerimientos nutricionales en los diferentes estados fenológicos. Es frecuente la aplicación de 1000 Kg./ha de NPK, 1 ton/ha de materia orgánica y cal viva en la mayoría de las fincas con mediano manejo tecnológico, complementado con aplicaciones foliares de nitrato de potasio en dosis de 1 Kg/200 Lts de agua.	Fertilización: Es importante realizar una adecuada y balanceada nutrición de los árboles, para favorecer el desarrollo de las plantas, fortaleciéndolas ante el ataque de la enfermedad. Para esto se deben tomar muestras foliares y de suelos para ser analizadas en laboratorio. Dicho procedimiento debe estar orientado por el Ingeniero Agrónomo.
Poda: Práctica realizada en la mayoría de los huertos en formas diferentes y con periodicidad diferente provocada por la topografía y las condiciones ambientales. En el terreno se pudo observar cómo el material de poda permanecía en los huertos, en algunos casos, en grandes montones incrementando la fuente de inóculo agravado por prácticas de propagación, producto del material eliminado por los árboles durante el último año de crecimiento.	Poda: Es necesario hacer la recolección y destrucción inmediata del material de poda, para disminuir la reproducción del hongo que comienza a desarrollarse en estos desechos. Aunque esta práctica es dispendiosa, es de vital importancia pues reduce las fuentes de infección del momento e inclusive las del próximo ciclo productivo del peral. Esto se debe a que las estructuras reproductivas del hongo tienen la capacidad de mantenerse vivas en las hojas y en el material de poda, atacando los nuevos brotes de la planta.
Recolección de frutos enfermos: Por su bajo valor comercial los frutos enfermos permanecían en los árboles o dentro de los huertos sin tratamiento especial, favoreciendo el potencial de inóculo. Luego de cosechadas son llevadas a sitios próximos, en muchos casos, al aire libre o cerca de la casa del agricultor, la cual se encuentra rodeada por el cultivo. Allí se clasifican, empaican y amontonan los frutos enfermos que no sirven para ser comercializados.	Recolección de frutos enfermos: Esta práctica junto con la destrucción del material de poda, evita la diseminación de esta enfermedad, por lo tanto, en necesario que se realice una revisión periódica del huerto recolectando y eliminando los frutos enfermos.
Manejo de arvences: Esta práctica es realizada por todos los productores, generalmente mediante el uso de guadañas y en la época de fertilización con herbicidas de tipo sistémico como el glifosato en dosis comerciales.	Manejo de arvences: Los cultivos de cobertura son un método de control que generan beneficios para la plantación; éstas pueden ser especies de leguminosas como el trébol blanco o rojo y las gramíneas como la avena. Al utilizar el control manual se debe tener cuidado de no afectar las raicillas superficiales y no lesionar el tronco; por lo cual, se recomienda el empleo de machetes o guadañadora para el control de las arvences y mantener limpia la zona de plateo.
Riego: Se observó que más del 95% de los huertos de pera no cuentan con sistemas de riego.	Riego: En los frutales caducifolios como el peral, no se debe depender exclusivamente de la precipitación normal de la zona, es necesario establecer sistemas de riego adecuados que favorezcan el buen desarrollo de los frutos.
Defoliación: Esta práctica no la realizan en los perales, pues los árboles la llevan a cabo naturalmente, debido a los cambios en las condiciones ambientales y en los estados fenológicos. De esta forma los árboles tardan mucho tiempo en alcanzar la defoliación completa (cerca de dos meses), facilitando la reproducción del patógeno en los huertos y afectando la próxima cosecha.	Defoliación: Mientras más uniforme y rápida sea la caída y descomposición de las hojas, habrá una reducción significativa del potencial del hongo. Las aplicaciones de urea foliar, cuando la planta haya perdido entre el 50% y el 60% de sus hojas, provocan en el árbol una defoliación equilibrada. Esta práctica acompañada de aplicaciones de urea al suelo contribuye a la rápida descomposición de las hojas.
Control químico: Es el procedimiento más utilizado para el control del hongo, se practica empíricamente, en la mayoría de los casos, mezclas de sistémicos y protectores de idénticas características en cuanto al ingrediente activo. La frecuencias de aplicación (cada 20 días) durante el último año causó daños que sobrepasaron el 70% de la producción.	Control químico: Dentro del manejo integrado de la enfermedad, se deben aplicar fungicidas protectores después de la defoliación del árbol; el propósito, es proteger las estructuras de la planta contra la invasión del hongo, evitar la infección cuando comience la floración del peral y continuar con el plan de aspersión y dosis recomendadas en los diferentes estadios fenológicos obtenidos de la evaluación realizada en las parcelas demostrativas.

Alternativas tecnológicas propuestas en el material divulgativo Espinosa, et al. (2001).



Con el seguimiento continuo, a través de la observación, la recolección de datos de campo, se hizo evidente la realización de las diferentes labores, su eficiencia en el control del hongo y el nivel de daño económico.



Al identificar la tecnología utilizada por los productores, se destaca, la alta participación en la generación de empleo familiar en las áreas de minifundio.

Difusión: Para la difusión se logra la impresión de 500 cartillas como material de apoyo en donde se explica de forma detallada el manejo integral propuesto. Éstas contienen un plan de tratamiento químico de la enfermedad, de acuerdo con el estadio

fenológico de la planta; además menciona nombres comerciales y dosis. La capacitación se realiza, semanalmente, en las veredas a través de cursos.

A continuación se relacionan los ingredientes activos utilizados en el plan de control (Tabla 2).

Tabla 2. Plan de rotación de productos para el manejo químico de *V. pyrina*

ESTADÍO FENOLÓGICO	PRODUCTOS RECOMENDADOS
Defoliación	Úrea 12 kg/100 lts de agua
Dormancia o reposo	Sulfato de hierro + sulfato de cobre 500g/100 lts de agua Caldo bordeles Cobre metálico 500g/100 lts de agua
Brotación de yemas	Difenoconazol 50 cc/100 lts de agua Mancozeb 250 g / 100 lts de agua Diclofluanid 250 g / 100 lts de agua
Final de floración	Hexaconazole 75cc - 100 cc/100 lts de agua Fusilasol 75cc - 100 cc/100 lts de agua Benomil 100 g/100 lts de agua Carbendazim 50 cc/100 lts de agua Trioforina 75cc/100 lts de agua Difenoconazol 50 cc/100 lts de agua Metil tuiofanatio 100cc/100 lts de agua Mancozeb, captan y Diclofluanid
Cuajamiento de fruto	Difenoconazol 50 cc/100 lts de agua Fusilasol 75cc - 100 cc/100 lts de agua Benomil 100 g/100 lts de agua Carbendazim 50 cc/100 lts de agua Trioforina 75cc/100 lts de agua Difenoconazol 50 cc/100 lts de agua Mancozeb, captan y Diclofluanid
Crecimiento de fruto	Hexaconazole 75cc - 100 cc/100 lts de agua Benomil 100 g/100 lts de agua Carbendazim 50 cc/100 lts de agua Trioforina 75cc/100 lts de agua Mancozeb, captan y Diclofluanid

Fuente: Espinosa, et al. (2001)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se establecieron las prácticas de control en 300 huertos durante los tres años del proyecto; las medidas preventivas y la capacitación de 300 fruticultores, cabeza de familia en producción y técnicas alternativas para el manejo del cultivo y control fitosanitario, disminuyeron la incidencia de la enfermedad el primer año en un 30%, el segundo en un 70% y el tercero en un 85%. Además, se dejó material divulgativo representado en 500 cartillas. Lo anterior aportó soluciones relevantes para el desarrollo económico y social del Municipio de Nuevo Colón, mediante alternativas tecnológicas adoptadas y aplicadas por el 87% de los productores de pera.

Al identificar la tecnología utilizada por los productores, se destaca, la alta participación en la generación de empleo familiar en las áreas de minifundio. Allí se aprecia manejo de huertos comunes en el 89% del área cultivada; lo cual se refleja en: baja inversión de capital, uso intensivo de mano de obra familiar, problemas de comercialización por presencia de sarna en los frutos, individualidad en la realización de técnicas empíricas y esfuerzos aislados de control, principalmente la aplicación de mezcla de productos químicos sin recomendación técnica (como recetas), asperjados sin los elementos de protección apropiados; deficientes procesos de recolección, selección y clasificación, más del 80% de la cosecha afectada con síntomas de roña e inadecuados

sistemas de almacenamiento. Como consecuencia de esto se perdió la competitividad del producto por la calidad ofrecida en el mercado.

Existe la capacidad de integración de las poblaciones campesinas minifundistas cuando se presentan problemas comunes que afectan el desarrollo económico, social y cultural.

CONCLUSIONES

Después de implementar las alternativas tecnológicas y alcanzar la eficiencia y eficacia en los tratamientos de control se observaron incrementos en la productividad, reducción hasta del 85% de infección y avances importantes en la realización de las labores culturales sincronizadas con los estadios fenológicos de los árboles. Igualmente se logró en un 53% el uso de protección al realizar las aspersiones con productos químicos y mejorar el proceso de selección, clasificación y empaque. De esta forma se han podido mantener los cultivos y la actividad económica y social de los productores de pera en el Municipio de Nuevo Colón.

AGRADECIMIENTOS

La experiencia de transferencia de tecnología se llevó a cabo con la dedicación y trabajo interdisciplinario de los Ingenieros Agrónomos: José Alvaro Castro Silva y José Antonio Delgado Zambrano Instructores del Sena Regional Boyacá, Tarmín de Jesús Campos Espinosa, Director Granja de Investigación de Frutales de Hoja Caduca Incora - Nuevo Colón, Saúl Torres, profesional de la Secretaria de Agricultura de Boyacá; al Biólogo Jorge Orlando Blanco, Docente de la UPTC. Así mismo, con colaboración de Rosa María Castelblanco, Alcaldesa de Nuevo Colón - Boyacá.



BIBLIOGRAFÍA:

- BERTON, O. y MELZER, R. 1989. Sistema de Alerta para el Control de la Sarna de Maceira. Florianópolis. Empasc, 75 p.
- BLANCO, J. 1996. Enfermedades de frutales caducifolios. En: Plagas y enfermedades en frutas tropicales, Ica. Santafé de Bogotá, Producciones, 68 p.
- ESPINOSA, C. et al. 2001. Manejo Integrado de la Roña de los Perales. *Venturia pyrina* (Aderhold). 13 p.
- HERNÁNDEZ, J. 1998. Tecnologías Apropriadas para el Almacenamiento y Conservación de Granos en Pequeñas Fincas. Universidad Nacional de Colombia, Pronatta. Opciones Gráficas Editores Ltda. Bogotá.
- MOLINA, S. y MOLINA, E. 2001. Estado fitosanitario actual y desarrollo de frutales caducifolios en la Provincia de Márquez, Ica.
- PARRA, A. y HERNÁNDEZ, J. 2000. Manejo Poscosecha de la Pera Variedad Triunfo de Viena. Universidad Nacional de Colombia. División de Investigaciones - DIB. Opciones Gráficas Editores Ltda. Bogotá.
- PÉREZ, L. 1993. Enfermedades de las plantas. EALON, Medellín, 229 p.
- UMATA. 2002. Registros de archivo. Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria - Nuevo Colón.