

CON PRÁCTICAS DE MANEJO INTEGRADO, EL CIAL DE SAN LUIS CONTROLA POLILLA GUATEMALTECA (*Tecia solanivora*) DE LA PAPA

Beatriz Franco López¹
María del Socorro Cerón²
Cediel Díaz C.³

RESUMEN

En la vereda San Luis del municipio de Belén (Boyacá), localizada a 7 km del casco urbano y a una altura que va de los 2.800 a los 3.200 msnm por la vía que de Belén conduce a El Encino (Santander del Sur), en enero de 1997, se inició un trabajo de investigación agrícola participativa, utilizando la metodología conocida como Comité de Investigación Agrícola Local, CIAL. El trabajo se realizó con la comunidad establecida en la parte media y alta de la vereda, la cual estaba constituida por 60 familias de pequeños productores. Ellos, en el diagnóstico participativo acordaron que el cultivo más importante era la papa y que el principal problema tecnológico era la Polilla Guatemalteca (*Tecia solanivora*). Se propusieron como objetivo del experimento encontrar formas efectivas de desinfectar y almacenar la semilla de papa así como tecnologías para cultivarla libre de esta plaga. Esa búsqueda de tecnología la hicieron, en dos ensayos: 1) un ensayo de prueba, en el que se comparó el almacenamiento de semilla sin desinfectar y desinfectada con productos químicos, en cajuelas y en costales, semilla que después fue sembrada en tres fincas ubicadas a alturas de 3.090, 3.100 y 3.120 msnm con la tecnología de la región. 2) un ensayo de comprobación, en el cual se probó el efecto de desinfectar la semilla con químicos y no desinfectarla y almacenarla en costales, silo rústico o cajuela, para después sembrarla en las mis-



El señor Alcides Alvarez, tesorero del CIAL San Luis presenta el informe a la comunidad.

mas tres fincas antes indicadas, pero a una profundidad mayor y aporcándola a mayor altura, que las que normalmente utilizan los agricultores de la localidad. En el ensayo de prueba, el tratamiento que más protegió la papa durante el almacenamiento, según la evaluación cualitativa hecha por los agricultores, y el que produjo el mayor rendimiento en campo, según la evaluación cuantitativa realizada, fue cajuela + químico. En el ensayo de comprobación, el mejor tratamiento en el almacenamiento, según la apreciación de los agricultores, fue cajuela más químico, y el tratamiento que produjo mayor rendimiento en el cultivo y menor afeción de Polilla, fue costal más aplicación de químicos por inmersión, cuando se sembró a mayor profundidad y se aporcó a mayor altura de las usadas en la localidad. Cuando los agricultores llegaron a estas conclusiones expresaron estar seguros de que con esta tecnología podrían controlar la Polilla Guatemalteca en el futuro y decidieron empezar a experimentar con arveja.

PROBLEMÁTICA

La vereda San Luis está ubicada en el municipio de Belén, Boyacá. Su parte media y alta, en la cual se llevó a cabo este experimento, está conformada por 60 fa-

milias de pequeños productores o economía campesina, dedicadas a cultivar maíz, papa, cebada, trigo, zanahoria, arveja, haba y ganadería de doble propósito.

¹ Econ. Hogar, Investigadora Corpoica, Programa de Transferencia Tecnología Regional 1, C. I. Tibaitatá, Bogotá

² I.A. M. Sc, Investigadora Corpoica, Programa Agrícola Regional 1, C. I. Tibaitatá, Bogotá

³ Auxiliar Investigación, Corpoica CRECED Sugmuxi, Duitama, Boyacá

En el diagnóstico participativo, realizado por la comunidad, el cultivo más importante fue la papa ya que es el cultivo que más ingresos genera y es la base de la alimentación para las familias. El principal problema tecnológico que estaba afectando este

cultivo eran las plagas, en especial la Polilla Guatemalteca (*Tecia solanivora*) y el gusano blanco (*Premnotypes vorax*), aunque sobre este último ya tenían buen conocimiento de cómo manejarlo y controlarlo.

OBJETIVO

Los agricultores se fijaron como objetivo de este experimento encontrar formas efectivas de desinfectar y almacenar la semilla de papa así como tecnologías para cultivarla, con el propósito de combatir el ataque de la Polilla Guatemalteca (*Tecia solanivora*). Esa búsqueda de tecnología la hicieron, en un primer ensayo, llamado

de prueba, comparando el almacenamiento de semilla desinfectada y sin desinfectar con productos químicos, en cajuelas y en costales, y poniendo trampas para la plaga en el cultivo. En un segundo ensayo, llamado de comprobación, a la anterior tecnología le agregaron siembra profunda y aporque alto.

METODOLOGÍA

Conformación del Comité.

La investigación se llevó a cabo mediante la metodología de Investigación Agrícola Participativa, IAP, denominada Comité de Investigación Agrícola Local, CIAL, que basa su acción en la organización de la comunidad en un Comité y comprende los siguientes pasos:

1. Motivación. Se llevó a cabo mediante carteles ubicados en la escuela y en algunas casas ubicadas en el camino de acceso a la vereda y mediante visitas a 10 agricultores en sus fincas para exponerles la idea y solicitarles su colaboración invitando a otros agricultores a una reunión en la escuela de la vereda. A esta reunión asistieron 25 agricultores, se les explicó los objetivos y beneficios de la organización de la comunidad, las ventajas de la investigación agrícola cuando en ella participan los agricultores, como podrían hacerlo la mayoría de agricultores de la vereda San Luis, y la metodología CIAL.

2. Elección del CIAL. En una segunda reunión realizada en la escuela veredal con 35 agricultores, se conformó el Comité de Investigación Agrícola Local, CIAL. Se eligieron los cuatro integrantes que indica la metodología, se explicaron las funciones de cada uno de ellos, se recordaron los objetivos de la organización y se tomó el

juramento a los integrantes del CIAL. Los agricultores que resultaron elegidos al Comité fueron:

Lider: Enrique Pinto

Secretaria: Ana Hilda Cárdenas

Tesorero: Alcides Alvarez

Extensionista: Gonzalo Rivera

3. Diagnóstico Participativo. En la misma reunión anterior, la comunidad decidió hacer el diagnóstico participativo, es decir la selección del cultivo o especie animal más importante para los agricultores de la vereda y la definición del problema tecnológico que más afecta ese renglón de producción al cual es necesario buscarle solución a través del proceso de investigación participativa. En este caso se seleccionó la papa por ser el cultivo que más ingresos genera a las familias y la Polilla Guatemalteca como el problema tecnológico, al cual se debía buscar solución.

Después se realizaron otras reuniones con los cuatro integrantes del CIAL y con algunos agricultores para hacerles conocer las cartillas instructivas de la metodología CIAL, dictarles unas charlas sobre la Polilla Guatemalteca. Además se realizó una gira a Motavita.

4. Planeación del ensayo. Con los integrantes del CIAL, los agricultores que par-



ticiparon en las reuniones y en la gira, y otros agricultores que aceptaron participar, se analizaron y discutieron las experiencias adquiridas, las prácticas de que Corpoica les había hablado y las que ellos desarrollaban para tratar de contrarrestar el ataque de la Polilla Guatemalteca, llegando a la conclusión de que la investigación se debía adelantar en dos fases:

a) Almacenamiento y desinfección de la semilla. Esto se haría:

- 1) en cajuelas, o cajas de madera con capacidad de una arroba y con espacios para permitir la entrada de luz.
- 2) en costales en arrume como lo hacen los productores

Parte de la semilla almacenada en cada una de estas formas se desinfectaría con productos químicos y parte se guardaría sin tratar (testigo). En esta forma se tuvieron, en esta primera fase, *cuatro tratamientos*:

Tratamiento 1:

Cajuela + químico: vitavax, 25 g + lorsban 63 g / arroba de semilla

Tratamiento 2:

Costal + químico: vitavax-25 g + lorsban 63 g / arroba de semilla)

Tratamiento 3:

Cajuela sin químico (testigo)

Tratamiento 4:

Costal sin químico (testigo)

b) Siembra en el campo. Se haría con la tecnología de los agricultores, adicionando la instalación de trampas con feromonas, como nueva tecnología para el control de la Polilla y haciendo monitoreo de estas cada ocho días.

En esta reunión se acordó también que la investigación se haría en tres fincas, se seleccionaron los agricultores en cuyas fincas se harían los experimentos y se acordó *cuales serían las prácticas culturales* y la tecnología en general, con la cual se cultivaría la papa de los experimentos, buscando que los tres agricultores hicieran exactamente lo mismo, hasta donde fuera posible.



Los integrantes del comité y la comunidad escuchan las recomendaciones de los técnicos de Corpoica.

5. Desarrollo del experimento. Cada uno de los agricultores seleccionados puso la semilla, los costales y parte del trabajo, tanto para la desinfección y almacenamiento de la semilla como para el cultivo. Corpoica les suministró las cajuelas y los químicos para la desinfección y almacenamiento de la semilla. Los demás agricultores colaboraron en el desarrollo de las diferentes actividades que esos trabajos demandaron y así aprendieron a aplicar la tecnología. Varias reuniones se llevaron a cabo con todos los agricultores que atendieron las invitaciones que hacía el CIAL para visitar los experimentos y explicar lo que se estaba haciendo.

6. Evaluación de resultados. Además de la observación y discusión de cómo iban los experimentos, qué se hacía cuando se reunían los agricultores, antes de sembrar se hizo una evaluación cualitativa absoluta sobre la calidad sanitaria de la semilla en cada finca. En ella participaron cinco agricultores.

7. Informe a la comunidad. El día de la siembra se invitó a los agricultores de la comunidad y a los pocos que asistieron (11) se les explicó lo que se había hecho en materia del almacenamiento y los resultados que se habían obtenido, mostrándoles la semilla obtenida en cada *tratamiento*. Cuando se cosechó ese primer cultivo, también se invitó a la comunidad a participar en ella y más tarde se hizo otra reunión para informar a los demás de los resultados de todo el experimento realizado hasta entonces.



Materiales y Métodos.

Como ya se dijo, este informe corresponde a dos ensayos de investigación agrícola participativa, denominados en la metodología CIAL, ensayo de prueba y ensayo de comprobación. A su vez, cada ensayo estuvo compuesto de una primera etapa de tratamiento y almacenamiento de la semilla y de una segunda, de siembra en el campo de esa semilla tratada.

En el ensayo de prueba, el almacenamiento se hizo en cajuelas y en costales, con papa tratada y sin tratar con químicos. La siembra en el campo se hizo en bloques completos al azar con tres repeticiones y tres repeticiones (tres fincas ubicadas a 3.090, 3.100 y 3.120 msnm). Los bloques estuvieron compuestos por cinco surcos / parcela, 34 plantas/surco y una arroba de semilla por parcela. La distancia entre surcos fue de un metro y entre plantas de 40 cm. En las tres fincas o repeticiones, se aplicaron las prácticas culturales que acostumbraban los agricultores adicionales de trapeo con feromonas. Por supuesto, los tratamientos que se tuvieron en el campo fueron los mismos utilizados para el tratamiento y almacenamiento de la semilla.

En el ensayo de Comprobación, los tratamientos aplicados en el almacenamiento fueron:

- T₁: Cajuela + químico seco: Lorsban 63 g + Vitabax 25 g / arroba de semilla
- T₂: Silo rústico + químico por inmersión (10 minutos): Lorsban 252 g + Vitavax 100 g/@
- T₃: Costal + químico por inmersión (10 minutos): Lorsban 252 g + Vitavax 100 g/@
- T₄: Costal + químico seco: Lorsban 63 g + Vitabax 25 g / arroba de semilla.

La siembra en el campo se hizo en el segundo semestre de 2000 en bloques completos al azar, en tres fincas (repeticiones) ubicadas a 2.850, 3.020 y 3.100 msnm. En ellas se sembraron 28.5 @, 15@ y 20 @ de semilla, en su orden. En este caso se modificaron las profundidades de siembra y la altura del aporque de los agricultores de manera que se tuvieron cuatro tratamientos, así:

- T₁: Profundidad de siembra normal y altura de aporque normal (testigo)
- T₂: Siembra normal y aporque más alto
- T₃: Siembra más profunda y aporque normal
- T₄: Siembra más profunda y aporque más alto

Las demás prácticas de cultivo fueron las utilizadas por los agricultores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ensayo de Prueba.

La efectividad del control de la Polilla Guatemalteca durante el almacenamiento de semilla, con los productos químicos utilizados en este ensayo (vitavax y lorsban), no dejó lugar a dudas en los agricultores. Los cinco que evaluaron ese efecto dieron el máximo puntaje a los dos tratamientos que incluían aplicación de químicos. No obstante, el mejor de todos esos tratamientos fue "cajuela + químicos" por cuanto, además de excelente sanidad mostró brotes más gruesos, vigorosos, cortos y resistentes al desprendimiento, que en los demás tratamientos (ver Cuadro 1).

Desde el punto de vista de los rendimientos obtenidos en el campo con la papa tratada con los productos antes indicados y almacenada, la mayor producción se obtuvo precisamente con la semilla del tratamiento que los agricultores consideraron el mejor: cajuela más químico. En segundo lugar quedó la producción del tratamiento cajuela testigo. Esto podría indicar que el sistema cajuela es un muy buen método de almacenamiento de semilla, como lo percibieron y expresaron los agricultores (Tabla 1).

En cambio, al considerar la sanidad de la papa cosechada en este ensayo, la me-



Cuadro 1. Evaluación cualitativa del daño de Polilla en semilla de papa almacenada para el Ensayo de Prueba. CIAL de San Luis. 1997

Tratamiento	No. personas que calificaron 5/5 y razones	No. personas que calificaron 3/5 o 1/5 y razones
Cajuela + Químico	N = 5. Agiliza el brote, brotes vigorosos, gruesos y cortos, de buena calidad y sanidad.	N = 0
Cajuela – testigo	N = 2. Buen vigor, calidad y sanidad. Brotes más ramificados que en cajuela con químico	N = 3 Algunos brotes alargados y débiles. Alcanzó a tener daño de polilla.
Costal + Químico	N = 5. Agiliza el brote, brotes tienden a ser más largos y ramificados que en cajuela, buena calidad y sanidad	N = 0
Costal testigo	N = 1 Semilla de buena calidad	N = 4 Brotes largos y débiles Regular sanidad. Semilla arrugada. Hubo daño de polilla.

Tabla 1. Rendimiento de papa en tres Ensayos de Prueba. CIAL San Luis, Belén. 1999. (Promedio de 27 m² cosechados en cada finca)

Tratamiento	No. Tubérculos	Kg	Producción		Tubérc. picados Polilla		
			Ton/ha.	Orden	N	%	Orden
Costal+químico	754.3	34.9	12.9	3	12	1.59	1
Costal testigo	734.3	31.5	11.7	4	12	1.63	2
Cajuela+químico	762.0	36.2	13.4	1	16	2.09	3
Cajuela testigo	843.3	35.4	13.1	2	19	2.25	4

nos afectada por Polilla fue la proveniente del tratamiento costal + químico, seguida por la obtenida en el tratamiento costal testigo, es decir almacenada en costal sin aplicarle químicos (Tabla 1).

Como apreciación integral de la cosecha obtenida con la tecnología aplicada en este ensayo, se puede decir que : a) los rendimientos fueron bajos, por cuanto oscilaron entre 11.7 y 13.4 ton/ha., lo cual estuvo un poco por debajo de los rendimientos normales de la región, b) el control de la Polilla Guatemalteca fue exitoso en el almacenamiento y en el cultivo.

No obstante, este buen resultado sanitario del cultivo no se puede considerar como un efecto del tratamiento aplicado a la se-

milla durante el almacenamiento. Dicen los expertos, que el resultado del control de la Polilla en el cultivo de papa (en campo) se debe más a las prácticas que se apliquen durante el desarrollo del mismo que a las prácticas aplicadas durante el almacenamiento de la semilla. Estas protegen la semilla para garantizar que llegue sana a la siembra, pero esto no la previene de un ataque causado por la Polilla presente en el campo.

En el caso de este ensayo, se debe analizar, de otra parte, que según la evaluación cualitativa que hicieron los agricultores a la papa que cosecharon, la de menor ataque de Polilla fue la proveniente del tratamiento cajuela + químico (Tabla 2), lo cual concuerda con la apreciación que hicieron al eva-



luar el resultado del almacenamiento, pero choca con el resultado de la evaluación cuantitativa, ya que en esta, el mejor tratamiento fue costal + químico. A qué se debe la diferencia de las dos evaluaciones, si la hicieron los mismos agricultores?. Posible-

mente al concepto que ya traían después de evaluar el resultado logrado en el almacenamiento. Por fortuna, esta situación en este caso no es de mayor importancia, por cuanto los niveles de afección de la papa fueron muy bajos (2.25%, el más alto).

Tabla 2. Evaluación cualitativa del daño causado por Polilla G. en la papa del ensayo de prueba cosechada en el CIAL San Luis, 1999.
(Calificación promedia dada por 5 agricultores, 5 era papa sana)

Tratamientos	Replicaciones			Puntaje Total	Orden
	Alcides A	Gonzalo R	Saul F.		
Cajuela+Quimico	3	5	3	11	1
Costal+Quimico	3	4.3	3	10.3	2
Cajuela + Testigo	3	3.5	3	9.5	3
Costal + Testigo	3	3	3	9	4

Ensayo de Comprobación.

De acuerdo con la evaluación que hicieron cuatro agricultores sobre la calidad sanitaria y la calidad de la semilla obtenida a partir de la papa que trataron y almacenaron en este segundo ensayo, llamado ensayo de comprobación, los mejores tratamientos fueron en su orden: cajuela + químico seco, costal + químico seco, silo + químico en inmersión y en último lugar, costal + químico en inmersión (ver Cuadro 2). Estos datos parecieran indicar que para prevenir el ataque de la polilla guatemalteca a la papa que se guarda para semilla, es mejor aplicarle los químicos en polvo (secos) que disueltos en agua, para luego sumergir la papa en esa solución.

Los agricultores, en esta oportunidad volvieron a coincidir en la apreciación que tuvieron en el ensayo de prueba, en el sentido de que la mejor semilla era la almacenada en cajuelas por cuanto presen-

taba brotes cortos, vigorosos y fuertes que no se desprenden del tubérculo.

Desde el punto de vista del rendimiento de la semilla usada en este ensayo, el resultado fue completamente diferente al obtenido en el ensayo de prueba, ya que por una parte, la producción en esta oportunidad fue bastante más alta (entre 23.6 y 35.3 t/ha), y por otra, la mejor cosecha se hizo en la papa almacenada en costal y tratada con químico disuelto en agua en la cual se sumerge la semilla (Tabla 3).

En materia de la sanidad de la papa cosechada, en esta oportunidad, la papa más sana fue la que se cosechó en el mismo tratamiento antes indicado. O sea que el tratamiento costal + químico en inmersión produjo la mayor cantidad de papa y, además, la papa menos afectada por Polilla Guatemalteca, de todos los tratamientos usados en esta ocasión (Tabla 3).

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones que se desprenden de estos dos ensayos son:

Los agricultores pudieron conocer la efectividad de diferentes tratamientos para combatir o manejar el problema de la Polilla Guatemalteca durante el almacenamiento

de la semilla y durante el desarrollo del cultivo de la papa en campo hasta la cosecha.

Los agricultores aprendieron a tratar y a almacenar la papa que guardan para semilla y, lo que es quizá más importante, aprendieron a manejar conceptos básicos



Cuadro 2. Evaluación cualitativa del daño de Polilla en semilla de papa almacenada para el Ensayo de Comprobación. CIAL San Luis. 2000 (Evaluación hecha por 4 agricultores, 5 era papa sana)

Tratamiento	No. personas que calificaron 5/5 y razones	No. personas que calificaron 3/5 o 1/5 y razones
Cajuela + Químico seco	N = 4. Brotes vigorosos, gruesos y cortos, de buena calidad y sanidad.	N = 0
Silo rústico + Químico en inmersión	N = 2. Agiliza el brote. Brota parejo y fuerte, controla bien la afección de polilla	N = 2 Algunos brotes alargados y débiles. Alcanzó a tener daño de polilla.
Costal + Químico en inmersión	N = 0	N = 4 Brotes largos y débiles Regular sanidad. Semilla arrugada. Hubo daño de polilla.
Costal + Químico seco	N = 3 Buen vigor, calidad y sanidad. Brotes más ramificados que en cajuela con químico	N = 1. El brote es muy largo y débil y se cae

Tabla 3. Rendimiento de papa en tres Ensayos de Comprobación y afección por Polilla Guatemalteca. CIAL San Luis. Belén. 2000

Variables	Gonzalo Rivera		Saul Fernández			Alcides Alvarez		Producción
	Trat.A	Trat.B	Trat.A	Trat.C	Trat.D	Trat.A	Trat.B	promedia t/ha
M ² sembrados	870	1.130	900	1.450	500	750	750	Tratam.A = 28.0
Produc. (Kg.)	2.438	3.125	3.250	5.125	1.625	1.500	1.500	Tratam.B = 23.8
Ton / ha	28.0	27.6	36.1	35.3	32.5	20.0	20.0	Tratam.C = 35.3
% afección polilla	33	2.6	1.8	1.0	1.4	2.6	1.8	Tratam.D = 32.5
% promedio afección Polilla	Tratam. A = 2.6		Tratam. B = 2.2			Tratam. C = 1.0		Tratam. D = 1.4
Orden x afección	Tratam. A = 4 ^o		Tratam. B = 3 ^o			Tratam. C = 1 ^o		Tratam. D = 2 ^o

Tratamiento A: Cajuela + químico

Tratamiento C: Costal + químico en inmersión

Tratamiento C: Costal + químico en inmersión

Tratamiento D: Costal + químico seco

de investigación como diseño experimental, tratamiento, testigo y a tomar y analizar los datos que arroja una investigación.

Los integrantes del CIAL de San Luis, participaron en todas las actividades que se llevaron a cabo desde la conformación del CIAL hasta la evaluación de la papa cosechada en el ensayo de comprobación. Cuando llegaron a este punto (julio

de 2001) consideraron que ya sabían manejar este problema y en un nuevo diagnóstico participativo seleccionaron la arveja como el cultivo más importante para la comunidad en ese momento, y la pudrición de la vaina (y por tanto del grano) por contacto con el suelo, como el problema en el cual querían investigar para encontrarle solución.

