

Diagnóstico de residuos de cosecha en la zona central papera del departamento de Boyacá



Álvaro Alvarado G.
Jorge Velandia M.
Editores



1960

45 años

2005

Programa de Ingeniería Agronómica

Uptc

Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia



Dirección de
Investigaciones

www.uptc.edu.co Uptc

CEVIPAPA

Centro virtual de investigación de la
cadena agroalimentaria de la papa

Diagnóstico de residuos de cosecha en la zona central papera del departamento de Boyacá

Primera edición, 2004
300 ejemplares

- © Álvaro Alvarado Gaona, Editor
- © Jorge Velandia, Editor
- © Grupo Manejo Biológico de Cultivos- GMBC
- © Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC
- © Centro Virtual de Investigación de la Cadena
Agroalimentaria de la Papa - CEVIPAPA

Carlos Augusto Salamanca Roa, Rector
Esaú Ricardo Páez Guzmán, Vicerrector Académico
Enrique Vera López, Director de Investigaciones
Iván Gutiérrez Restrepo, Director Ejecutivo CEVIPAPA
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Publicación financiada por la Dirección de Investigaciones de la UPTC y CEVIPAPA.

Proyecto de Investigación "Diagnóstico de residuos de cosecha como fuente de infestación de plagas y enfermedades en la zona central papera de Boyacá".

Convenio CEVIPAPA-UPTC-CV-02-012-04

Queda prohibida la reproducción parcial o total, por cualquier medio, sin autorización escrita de los titulares de los derechos de autor.

Carátula: Vereda El Valle, municipio de Samacá
Fotografías tomadas por los autores

Contenido

	Pág.
Presentación.....	2
Introducción.....	3
Metodología.....	4
Resultados.....	5
• Determinación del peso de los tubérculos residuo de cosecha.....	5
• Reconocimiento de insectos plaga en los tubérculos residuos de cosecha.....	5
• Reconocimiento de enfermedades en los tubérculos residuos de cosecha.....	9
1. Hongos.....	9
2. Bacterias.....	12
3. Agentes desconocidos.....	13
Conclusiones.....	14
Recomendaciones.....	15
Bibliografía.....	16

Presentación

Con el apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, del Centro Virtual de Investigación de la Cadena Agroalimentaria de la Papa -CEVIPAPA-, la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, del Programa de Ingeniería Agronómica y de la Dirección de Investigaciones DIN, se realizó el diagnóstico de los tubérculos residuo de papa que quedan en los lotes después de la cosecha, los cuales representan una fuente de problemas fitosanitarios en las siembras posteriores en el mismo lote. Conociendo la importancia de esta problemática se sugieren prácticas de manejo para reducir la incidencia de problemas fitosanitarios, que representan una amenaza para el cultivo.

Como producto de la ejecución del proyecto de investigación "Diagnóstico de residuo de cosecha en la zona central papera del departamento de Boyacá", se elaboró la presente cartilla, con el fin de que los investigadores, asistentes técnicos, estudiantes de Ingeniería Agronómica o ciencias afines y, en particular los agricultores conozcan la importancia de los tubérculos como fuentes de inóculo de insectos plaga y enfermedades en los lotes cosechados de papa.

Los autores agradecen al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y a CEVIPAPA por el aporte financiero para el desarrollo del proyecto, a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, al Programa de Ingeniería Agronómica por el apoyo logístico, a la Dirección de Investigaciones DIN por la gestión administrativa y financiera del proyecto, al Grupo de Manejo Biológico de Cultivos -GMBC-; a los estudiantes Erwin Norberto Beltrán, Álvaro Oswaldo Niño y María Leonor Martínez, al Ingeniero Agrónomo Rafael Forero Buitrago por la participación trabajo de campo; a Flor Dely Gómez por digitar el documento; a las UMATAS y agricultores de los municipios de Tunja, Ventaquemada, Toca y Samacá por su colaboración en el trabajo de campo.

Introducción

En el departamento de Boyacá, la papa es el cultivo de mayor importancia económica; se cultiva en más de 60 municipios, ocupando una extensión mayor a las 30.454 hectáreas, con más de 50 mil agricultores; el 67% de ésta área corresponde a productores con predios menores a 3 hectáreas con una demanda de 110 jornales/hectárea, constituyéndose en la principal fuente de empleo de mano de obra familiar.

Uno de los factores que afecta la producción de este cultivo son los insectos plaga y las enfermedades que atacan los tubérculos, que al momento de la cosecha son descartados, quedan en el lote y se convierten en una fuente importante de inóculo para los próximos cultivos.

El presente trabajo se realizó con el objetivo de cuantificar la cantidad de tubérculos residuo de cosecha que quedaron en los lotes y reconocer los insectos plaga, los hongos y bacterias fitopatógenos en ellas, en los municipios de Tunja, Toca, Ventaquemada y Samacá para luego tomar medidas preventivas de estos problemas fitosanitarios.

Metodología

El trabajo fue realizado en los municipios de Tunja, Toca, Ventaquemada y Samacá, en colaboración con las UMATAS respectivas; en cada uno de estos municipios se seleccionaron las cuatro veredas más representativas, y en cada una de estas se tomaron cuatro lotes. Dependiendo del tamaño de estos, se utilizó 4 tubos plásticos de un metro, formando así un marco de un metro cuadrado con el cual se tomaron de tres a cinco áreas al azar, colocando el marco sobre el suelo, con la ayuda de un azadón el suelo fue removido a 20 cm de profundidad; los tubérculos fueron colectados en una bolsa debidamente identificada y llevados al laboratorio de Fitopatología de la UPTC, en donde fueron lavados, contados y pesados; se realizó el reconocimiento de insectos plaga, hongos y bacterias fitopatógenas.

La información final se socializó con los agricultores de cada uno de los municipios, con el objeto de presentarles los resultados y recomendaciones.

Resultados

- **Determinación del peso de los tubérculos residuo de cosecha**

De acuerdo con el muestreo realizado en los municipios de Tunja, Toca, Ventaquemada y Samacá, se estableció que los tubérculos residuo encontrados en cada uno de los lotes donde se realizó el muestreo representaron un peso y promedio de 3,22 t/ha. El peso de los tubérculos residuo de cosecha fue mayor en los lotes de papas cosechadas en el municipio de Tunja y menor en los de Toca (tabla 1).

TABLA 1. Peso promedio de los tubérculos residuo de cosecha en los cuatro municipios seleccionados.

Municipios	Número de tubérculos/m ²	Peso promedio de los Tubérculos en	
		g/m ²	t/ha
Tunja	11,7	357	3,57
Toca	10,9	228,1	2,38
Ventaquemada	11,0	322,3	3,22
Samacá	11,7	341,0	3,41
Promedio	11,32	322	3,22

Fuente: Autores

- **Reconocimiento de insectos plaga en los tubérculos residuos de cosecha**

De las muestras de los tubérculos residuo colectados en los cuatro municipios se encontró que el 14% presentaban daño por larva de polilla guatemalteca y el 16% por gusano blanco. El mayor porcentaje de muestras atacadas por estas dos plagas se presentó en los municipios de Tunja, Toca y Samacá y fue menor en Ventaquemada (tabla 2).

TABLA 2. Identificación de insectos plaga en los tubérculos residuo de cosecha en los cuatro municipios de Boyacá

Municipios	No. muestras colectadas	% de muestras con ataque de	
		Gusano blanco	Polilla guatemalteca
Tunja	170	28	20
Toca	113	19	19
Ventaquemada	175	2	2
Samacá	153	15	9
Promedio	153	16%	14%

Fuente: Autores

Los tubérculos atacados por polilla guatemalteca se caracterizan por presentar galerías inicialmente pequeñas y superficiales, que van aumentando de tamaño profundizando con la presencia de excrementos. Dependiendo del número de larvas, la destrucción del tubérculo puede ser total o parcial como se muestra en la foto1, la larva va tomando diferentes coloraciones de acuerdo a su tamaño (foto 2).



Foto 1. Daños al tubérculo causados por larvas de la polilla guatemalteca



Foto 2. Diferentes tamaños y coloración de larvas de polilla guatemalteca

Los adultos de esta plaga son polillas de color pardo a marrón claro crema que se reconocen por presentar líneas longitudinales oscuras en las alas (foto 3) y son más activas en las primeras horas de la mañana o al anochecer.



Foto 3. Adulto de la polilla guatemalteca

En el caso del gusano blanco, las galerías en los tubérculos son grandes, irregulares y sinuosas (foto 4). Las larvas no poseen patas, tienen forma de C, son de color blanco crema y la cabeza es bien diferenciada (foto 5).



Foto 4. Tubérculos de papa con las galerías causadas por el gusano blanco



Foto 5. Larva de gusano blanco

El adulto del gusano blanco es un cucarrón de color café rojizo a pardo oscuro casi negro (foto 6), que se confunde con el color del suelo; es bastante activo durante la noche, momento que utiliza para comer las hojas de las plantas de papa.



Foto 6. Adulto del gusano blanco

- **Reconocimiento de enfermedades en los tubérculos residuo de cosecha**

En las muestras colectadas de tubérculos residuos de cosecha fueron reconocidas las enfermedades causadas por hongos y bacterias, con base en los síntomas que presentaron los tubérculos afectados y, en otros casos, por la observación de las estructuras del patógeno al microscopio.

1. Hongos

De los diferentes hongos del suelo que atacan los tubérculos de papa fueron mas frecuentes los siguientes:

✓ *Rizoctonias*

Dentro de las muestras de los tubérculos residuo de cosecha colectados en los cuatro municipios, el 100% presentaba síntomas de ataque por *Rhizoctonia solani*. Estos tubérculos afectados se caracterizan por mostrar deformaciones; en la superficie aparecen puntos de color café oscuro a negro de diferentes formas y tamaños llamados esclerocios, los cuales se pueden confundir con partículas de suelo adheridas a la superficie del tubérculo (foto 7).

Los esclerocios son estructuras de resistencia formadas por el hongo que pueden permanecer activos en el suelo durante varios años.



Foto 7. Tubérculos de papa con esclerocios de *R. solani*

✓ *Putridión seca*

El tubérculo afectado presenta pudrición de color café, que lo puede invadir total o parcialmente. El tejido afectado es seco y de color blanquecino (foto 8).



Foto 8. Pudrición seca del tubérculo de papa

El 14.7% del total de las muestras colectadas en los cuatro municipios presentaron los síntomas de la enfermedad. Esta enfermedad fue observada con mas frecuencia en el municipio de Ventaquemada, un 34%, y fue menor en el municipio de Tunja, como se aprecia en la tabla 3.

TABLA 3. Reconocimiento de enfermedades en los tubérculos residuo de cosecha en cuatro municipios de Boyacá

Municipios	No. Muestras	Porcentaje de muestras afectadas por					
		Rhizoc-tonia	Fusariu sp	S. Subte-rranea	Erwinia sp	Streptomy cescabies	Manch plateada
Tunja	170	100	8	19	5	22	79
Toca	175	100	34	0	0.8	24	18
Ventaquemada	113	100	13	16	3	7	53
Samacá	153	100	14	8	2	33	48
Promedio		100	14,7	10,7	2,2	21,5	49,5

Fuente: Autores

✓ Roña

Es producida por el hongo *Spongospora subterranea*. En la superficie de los tubérculos afectados se forman unas lesiones o pústulas redondas y cuando el tejido se rompe aparece una lesión profunda con bordes elevados, tomando la forma del cráter de un volcán, tal como se observa en la foto 9.



Foto 9. Tubérculo de papa atacado por *S. subterranea*

2. Bacterias

✓ *Pudrición blanda*

Es producida por la bacteria *Erwinia sp.* La enfermedad fue observada en un bajo porcentaje en las muestras de tubérculos colectadas en los cuatro municipios. Los tubérculos afectados se caracterizan por presentar una pudrición acuosa de color café (foto 10), seguida por una desintegración del tejido y producción de un olor bastante desagradable.

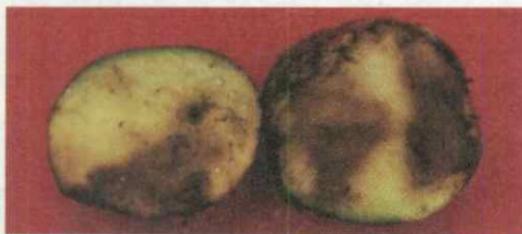


Foto 10. Pudrición blanda del tubérculo por *Erwinia sp*

✓ *Sarna común*

Es ocasionada por la bacteria *Streptomyces scabies*; los tubérculos afectados presentan los síntomas de lesiones superficiales pequeñas de forma circular y de color café claro, que dan la apariencia de una capa superficial corchosa (foto 11).



Foto 11. Tubérculo afectado por *S. Scabies*

3. Agentes desconocidos

✓ *Mancha plateada*

Esta anomalía fue observada en el 79, 53,18 y 48% de las muestras de tubérculos colectadas en los municipios de Tunja, Ventaquemada, Toca y Samacá, respectivamente.

La causa de esta sintomatología se desconoce; en la superficie de los tubérculos aparecen manchas de diferentes formas y tamaños de un color plateado (foto 12). Los tubérculos con esta sintomatología, aparentemente, no presentan pudrición del tejido.



Foto12. Tubérculos con manchado plateado muestran el cubrimiento total o parcial de los mismos

Conclusiones

De las muestras de tubérculos residuo de cosecha, colectadas en los lotes de papas cosechados en los municipios de Tunja, Toca, Ventaquemada y Samacá se concluye que:

- ♦ En los lotes cosechados de papa, los tubérculos residuos de cosecha colectados tuvieron un peso promedio de 3,22 t/ha.
- ♦ En los cuatro municipios, los tubérculos residuo de cosecha colectada presentaban daño de gusano blanco y polilla guatemalteca.
- ♦ El daño de gusano blanco fue menor en los municipios de Ventaquemada en comparación con lo observado en Samacá, Tunja y Toca.
- ♦ De las enfermedades observadas en los tubérculos residuo de cosecha, la rizoctoniasis fue mas frecuente que la pudrición seca, la roña, la sarna común, la mortaja, y la pudrición blanda.
- ♦ Aproximadamente el 50% del total de tubérculos inspeccionados presentaban un manchado plateado, del cual se desconoce el agente causal.
- ♦ En los lotes cosechados de papa los tubérculos descartados por presentar alguna deformación, cortados, daños de plagas o por ser de tamaño pequeño (riche) representan una fuente de inóculo de plagas y de enfermedades para el próximo cultivo.

Recomendaciones

- ♦ Con base en los resultados del presente trabajo, se recomienda realizar una buena recolección y destrucción de los tubérculos residuo al momento de la cosecha.

Bibliografía

- ALVARADO, G. A. (2000). Almacenamiento tradicional de semilla de papa una fuente de infestación del gusano blanco de la papa. *Premnotrypes vorax* (Hustache) en Boyacá. Papas colombianas. Segunda edición. 162-167.
- CORZO, C. P. (2000). Semilla de papa. Corpoica. Manejo integrado del cultivo de la papa. Manual técnico. Bogotá. p.72-86.
- FALLON, R. E.; WALLACE, A.R. (1996). Assessment of seed tuber, in-furrow, and foliar chemical treatments control of powdery scab (*Spongospora subterranea* f.sp. *Subterranea*) of potato. En <http://www.rsnz.govt.nz/publish/nzjchs/1996/174.php>.
- LUJAN, C. L. (1996). Historia de la papa. Revista. Fedepapa No.16: 4-29.
- MILLER, J. (2001). Powdery Scab workshort. Disponible en: <http://www.uidaho.edu/ag/plantdisease/scabote.htm>.
- MORALES, V. C. Y; GARCÍA, B. H. R; RODRÍGUEZ, B. G. L. (2000). Análisis de las pérdidas de papa durante la cosecha. Corpoica. Manejo Integrado del cultivo de la papa. Manual Técnico. Bogotá. p. 130-141.
- Moreno, M. J. D. (1996). Problemática del cultivo de la papa en Cundinamarca y Boyacá. Papas colombianas en el mejor entorno ambiental. Bogotá. P. 93-102.
- SÁNCHEZ, L. G. D.; LONDOÑO, Z. M. E; PEÑA, V. L. A; ESPITIA, M. 2000. Manejo integrado de plagas. Corpoica. Manejo integrado del cultivo de papa. Manual Técnico. Bogotá. p. 111.129.
- VELANDIA, J.; BURITICÁ C. P. (1977). Efecto de algunas prácticas culturales en la incidencia de *Rhizoctonia solani* en papa. *Fitopatología Colombiana* 6(1): 42-48.
- ZAPATA, J. L. (2000). Manejo integrado de las enfermedades en papa. Corpoica. Manejo integrado del cultivo de papa. Manual técnico. Bogotá. p. 130-141.

Publicaciones

TUNJA



Uptc

Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia



- ~ Diseño y diagramación de plegables, afiches, revistas, folletos, periódicos, libros, volantes, portafolios
- ~ Artes finales
- ~ Montajes
- ~ Impresión
- ~ Encuadernación
- ~ Servicio de escáner
- ~ Empastes y demás acabados

Horario de servicio

De lunes a Viernes:
de 8:00 a.m. a 12:00 m.
y de 2:00 a 6:00 p.m.



Servicio a personas
jurídicas y naturales

Av. Central del Norte
Edificio Central
7422174/75/76 - Ext. 1530

