

Manejo de las Pérdidas Durante el Almacenamiento de la Papa

Autores: Carlos Brown and Dennis Corsini

Genetista y Fitopatólogo, USDA/ARS, Prosser, WA y Aberdeen, ID

Los problemas causados por patógenos o plagas que se manifiestan en el almacén son principalmente pudriciones por hongos y bacterias y necrosis causadas por virus o agallamiento causado por la penetración del nemátodo del nudo. Desde el punto de vista de su manejo, estos problemas se pueden diferenciar en dos grupos: 1) los que se controlan con aplicaciones de productos químicos durante el ciclo de cultivo en el campo y 2) los que se controlan por manejo de prácticas culturales, en postcosecha del tubérculo durante el transporte al almacén, y el manejo de las condiciones mismas del almacén.

Enfermedades que comienzan por infección durante el ciclo de cultivo.

Necrosis anular (Net Necrosis):

Esta es una necrosis u oscurecimiento limitado a los tejidos vasculares causado por el virus del enrollamiento de la papa (potato leafroll virus = PLRV) (Figura 9) La única manera de controlarlo es mediante el uso de semilla certificada libre de virus, eliminación de fuentes de infección cercanas al campo (por ejemplo papas voluntarias que provienen de siembras anteriores), y un control muy efectivo del áfido o pulgón verde del durazno durante el tiempo que la planta está en el campo.

Anillo corchoso o Corky Ringspot (Rattle, Spraing)

Esta enfermedad se presenta como necrosis en forma de arcos o círculos, así como también como quemaduras en manchas extendidas (Figura 7). Es causada por el virus cascabelero del tabaco o Tobacco Rattle Virus (TRV), transmitido a su vez por el nemátodo de las raíces enanas (*Paratrichodorus* spp.). Este problema se controla reduciendo la población del nemátodo con fumigación de penetración profunda en el suelo (18 pulgadas) con Telone, por ejemplo .

Nemátodo agallador de Columbia (*Meloidogyne chitwoodi*)

La infección por *M. chitwoodi* induce la formación de agallas en la superficie del tubérculo y puntos negros en la pulpa, notorios al pelar las papas (Figura 6). La única manera de controlarlo es mediante fumigación para reducir la población del patógeno. Vapam es efectivo, pero la combinación de Telone y Vapam es aún mejor.

Pudriciones

Fusarium (Pudrición seca)

Fusarium es un hongo siempre presente en el suelo. Penetra el tubérculo por heridas causadas por daño mecánico. La presencia del hongo es evidente por una pudrición seca que forma vacíos con micelio en los tubérculos (Figura 2). Frecuentemente un punto del tubérculo aparece marchito, con superficie hundida, pero con la piel intacta y arrugada. Existen diferencias grandes entre variedades en su resistencia a pudrición seca (Figura 10)

Pudrición por *Pythium* (Gotera)

Pythium es un oomiceto que penetra al tubérculo por daño a la superficie. Su infección está bien delimitada entre pulpa sana y enferma (Figura 8).

Costra o mancha plateada *Helminthosporium*

Las papas infectadas con este hongo presentan una piel con apariencia metálica plateada, lo cual es el micelio del hongo *Heminthosporium*.(Figura 4).

Pudrición blanda bacteriana (*Pectobacterium* (ex-*Erwinia*))

Muchas infecciones bacterianas terminan en una pudrición de mal olor que finalmente destruye al tubérculo. Esto es la bacteria *Pectobacterium* (antes conocida como *Erwinia*) (Figura 5).

Tizón tardío del tubérculo

Las esporas de *Phytophthora* infestans, que causan lesiones en el follaje, pueden también ocasionar infecciones de tubérculos, como una pudrición dura que se puede ver al pelar el tubérculo (Figura 3). Se piensa en el mundo de la fitopatología (enfermedades de las plantas) que el tizón tardío en el tubérculo facilita otras pudriciones y la descomposición del tubérculo es mas probable que la causen otros agentes y no el tizón.

Pudrición rosada

Otro oomiceto que aparece con frecuencia es *Phytophthora erythroseptica*, que causa una pudrición blanda donde la pulpa adquiere una coloración ligeramente colorada.

Guía de Manejo General Para Reducir Pérdidas por Enfermedades en el Almacén.

Manejo en el campo.

1. Hacer tratamiento a la semilla con productos como TOPS MZ y Maxim MZ para reducir *Fusarium* (pudrición seca), pudrición plateada y tizón tardío proveniente del tubérculo. Aplicar fungicidas, insecticidas, y fumigantes para reducir tizón tardío, pudrición rosada, necrosis anular, anillo corchoso, y nemátodo agallador de Columbia.
2. Controlar el riego para no saturar el suelo constantemente.

1. Manejar la pérdida de agua en el campo para evitar zonas secas y/o inundadas.
2. Desecar el cultivo rápidamente y en su totalidad, con suficiente anticipación (varias semanas) antes de la cosecha
3. Se debe evitar la cosecha en zonas con muchas papas podridas.
Es importante tener en cuenta que un 5% de papas podridas es demasiado. Es decir, 5 papas de cada 100 con pudrición de cualquier tipo está excedido de los límites deseables y va causar problemas en el almacén.

Manejo de la cosecha y en el almacén

1. No traer papas húmedas o con agua libre del campo al almacén
2. Cosechar papa cuando la temperatura del aire está encima de 45 grados
3. Evitar daño mecánico (rajadura y magulladura) (Figura 1) durante la cosecha y transporte al almacén
4. Bajar la temperatura de la pulpa del tubérculo a 55 grados lo mas rápido posible
5. Evitar condensación o cualquier tipo de acumulación de agua libre
6. Manejar la maquinaria de humedecimiento para evitar saturación de la humedad.
7. Asegurarse que la ventilación esté funcionando correctamente, que los conductos del aire no sean bloqueados
8. Procurar que el flujo de aire sea de 20 pies cúbicos por minuto por tonelada inglesa
9. Traer aire de afuera para mantener alto el nivel de oxígeno en el almacén. El proceso de cicatrización (suberización) de heridas del tubérculo requiere de oxígeno.
10. Luchar contra pudriciones con temperatura baja después del proceso de suberización (según la necesidad del usuario industrial) y con reducción de humedad a lo mínimo aceptable.

Alguien mal-
trató esta papa
y ahora nos
aventajamos
de la situación

De dónde
vino esta
papa tan fuerte y
bien

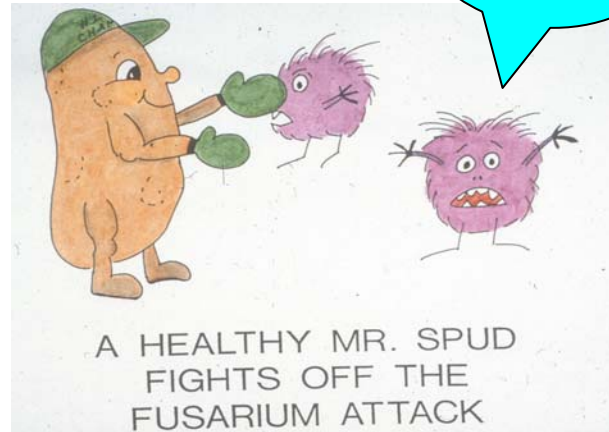
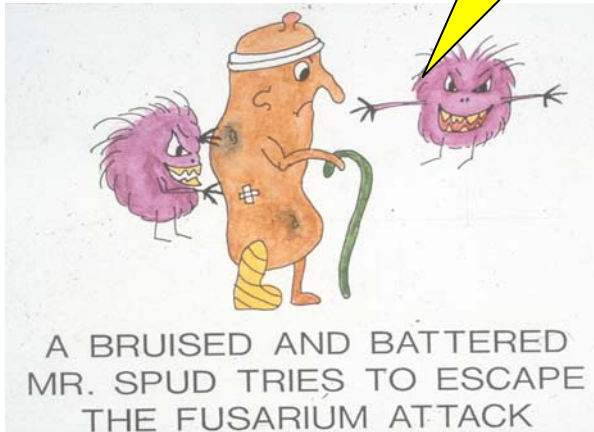


Figura 1. Un tubérculo que ha sufrido mucho daño será víctima de agentes de pudrición. Al contrario un tubérculo no dañado puede resistir entrada de patógenos.



Figura 2. Pudrición seca causada por el hongo *Fusarium*



Figura 3. Infección del tubérculo por el oomiceto *Phytophthora infestans* (Tizón tardío, late blight)



Figura 4. Infección de Silver Scurf (Costra Plateada) en la superficie del tubérculo



Figura 5. Pudrición blanda bacteriana (*Pectobacterium*). Presenta una secreción mucilaginosa y un olor pestífero.



Figura 6. Infección del tubérculo por nemátodo agallador de Columbia (*Meloidogyne chitwoodi*) Papas afectadas presentan agallas en el exterior. La superficie de la pulpa en papas peladas presentan hembras con masas de huevos que se ven como puntos marrones.

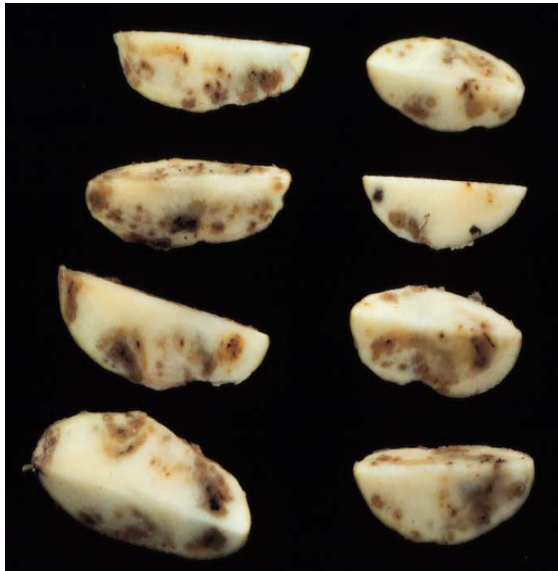


Figura 7. Anillo corchoso causado por la transmisión del virus cascabelero del tabaco (tobacco rattle virus (TRV)) por el nemátodo de las raíces enanas (*Paratrichodrus*)



Figure 8. *Pythium* Leak (Gotera). La zona de pudrición es bien delimitada.



Figura 9. Necrosis anular causado por la transmisión del virus del enrollamiento de la papa (PLRV) por el pulgón verde del durazno (*Myzus persicae*)



Figura 10. Genotipos de la papa demuestran diferencias en la resistencia ante la infección por *Fusarium* (pudrición seca).