



PRIMER CURSO INTERNACIONAL EN TECNOLOGIA DE SEMILLAS
DE CULTIVOS DE LA ZONA ANDINA

INIAP - PNS - FAO/NORUEGA

14-26 NOVIEMBRE 1983

ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"
QUITO - ECUADOR

PRIMER CURSO FAO/NORUEGA SOBRE TECNOLOGIA DE SEMILLAS
DE LA ZONA ANDINA

ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA - INIAP

ORGANIZACION Y COORDINACION

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
PROGRAMA NACIONAL DE SEMILLAS
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA
AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

ING.AGR. M.Sc. FABIO POINANTA
DIRECTOR INTERNACIONAL

ING.AGR. M.Sc. JULIO CABRERA ORTIZ
DIRECTOR NACIONAL

ING.AGR. M.Sc. DANILO SANCHEZ CH.
COORDINADOR

ING.AGR. M.Sc. MARCELO SARMIENTO D.
COORDINADOR

QUITO, 14 - 25 DE NOVIEMBRE, 1983

ECUADOR

DETERIORACION DE SEMILLAS ^{1/}

Danilo Sanchez Chacón ^{2/}

I. INTRODUCCION

La deterioración de las semillas es un proceso progresivo e irreversible que no puede ser evitado cuando se presenta, solamente se puede retardar su acción degenerativa.

Según Abdul Baki y Anderson citados por Popinigis (3), el término deterioración se refiere a cualquier transformación degenerativa irreversible, en la calidad de la semilla, después de haber alcanzado su nivel máximo de calidad.

Gove (2), definió la deterioración como "la caída de un nivel alto para un nivel bajo de calidad, resultando en pérdida de vigor o en inutilidad". El deterioro implica una alteración degenerativa irreversible en la calidad de la semilla, luego que ésta alcanzó su punto de máxima calidad.

Por otro lado Delouche (1), considera que en un lote de semillas cada una de ellas se deteriora de acuerdo a una proporción o velocidad. Así, en un determinado momento, un lote puede estar representado por una mezcla de semillas completamente inutilizadas (muertas), semillas de alto vigor y por semillas con grado intermedio de vigor y deterioro.

La deterioración se manifiesta en las semillas a través de varias alteraciones químicas y fisiológicas; la pérdida de la capacidad de germinación es una de sus manifestaciones finales.

II. MANIFESTACIONES FISIOLOGICAS DE LA DETERIORACION

La manifestación más común es la pérdida del poder germinativo y del vigor de las semillas. Diversos autores anotan también como señales de deterioro a las siguientes:

- Alteraciones en el color de las semillas,
- Retraso en la germinación,
- Mayor sensibilidad a las condiciones ambientales durante la germinación,
- Crecimiento reducido de las plántulas,
- Mayor profusión de plántulas anormales,
- Menor tolerancia a las condiciones adversas de conservación.

^{1/} Trabajo presentado en el Primer Curso FAO/Noruega sobre Tecnología de Semillas de la Zona Andina. Quito, Ecuador.

^{2/} Ing. Agr. M. Sc. Jefe del Departamento de Producción de Semillas. Estación Experimental Santa Catalina-INIAP. Apartado 340. Quito, Ecuador.

A medida que las semillas envejecen, pierden gradualmente su poder germinativo y generalmente originan plántulas poco desarrolladas. Las reducciones en el crecimiento, que preceden o acompañan a la pérdida de germinación no ocurren necesariamente en todos los procesos de deterioración, estas dos situaciones son correlacionadas, pero reguladas por mecanismos que operan independientemente.

Cuando el poder germinativo decrece, muchas plántulas son anormales e incapaces de sobrevivir hasta la madurez, aquellas que sobreviven pueden presentar el sistema radicular y la parte aérea reducidos, crecer y originar plantas con polen estéril.

Los daños mecánicos pueden también originar anomalías en las semillas y las plántulas; las semillas grandes de leguminosas son más sensibles a este fenómeno.

Las anomalías en plántulas pueden también ser originadas por el rápido deterioro, causado por efecto de secamientos drásticos y por violentas alteraciones en la temperatura ambiental durante el período de almacenamiento.

Las alteraciones en el color de las semillas, causadas por altas temperaturas o infestaciones de microorganismos durante el período de conservación, se correlacionan con el decrecimiento del poder germinativo y el vigor de las semillas.

III. MANIFESTACIONES BIOQUÍMICAS DE LA DETERIORACION

Muchas alteraciones bioquímicas han sido detectadas en las semillas durante el proceso de deterioración; por ejemplo: cambios cuantitativos y cualitativos de determinadas enzimas; alteraciones en el metabolismo respiratorio, en la síntesis de las proteínas y carbohidratos; degradación de las sustancias componentes de los tejidos de reserva, etc.

En forma breve revisaremos las alteraciones bioquímicas que provocan la deterioración.

1. Respiración

Las semillas continúan vivas luego de cosechadas es decir, respiran, y se encuentran sujetas a pequeños y continuos cambios y transformaciones en sus reservas.

La respiración en presencia de oxígeno libre (condición aeróbica), es el proceso por el cual las células del vegetal oxidan los azúcares y grasas, produciendo gas carbónico, agua y liberando energía en forma de calor.

Cuando el acceso de oxígeno hacia las semillas se interrumpe, éstas proceden a respirar de forma anaeróbica; el oxígeno entonces forma parte activa en las reacciones de oxidación, pero las células vivas no lo reciben del exterior; el oxígeno es obtenido de los componentes químicos de las células. En este proceso los

productos finales de la respiración, son gas carbónico y algunos compuestos orgánicos simples, como el alcohol etílico; las fermentaciones son procesos de la respiración anaeróbica.

Las condiciones de elevada humedad relativa y de temperatura, también provocan aceleración en el proceso respiratorio de las semillas y consecuentemente en la velocidad de deterioración.

2. Alteraciones en la actividad enzimática

Recientemente diversos investigadores encontraron alteraciones en la actividad de la amilasa, proteasa, lipasa, descarboxidasa y deshidrogenasa, en semillas deterioradas; estas enzimas ejercen importantes funciones en el metabolismo de las reservas, principalmente durante el proceso de germinación.

Los resultados de esos estudios sugieren la existencia de una relación entre la actividad de ciertas enzimas y la viabilidad de las semillas.

3. Alteraciones en las reservas almacenadas

La pérdida de viabilidad de las semillas, en virtud de las alteraciones de las reservas almacenadas en sus tejidos, ha sido cuestionada, porque las semillas bien nutridas pueden no germinar. Pero la opinión predominante es de que las semillas con mayor cantidad de reservas son más vigorosas.

Una de las alteraciones asociadas a la deterioración de las semillas es el aumento de la acidez en leguminosas, principalmente debido a la liberación de ácidos grasos. Las alteraciones provocan el aumento del contenido de aminoácidos libres por la degradación proteínica. Estas alteraciones son auxiliadas por el desarrollo de microorganismos.

Las alteraciones en las reservas almacenadas, además de ser provocadas por la respiración, se pueden deber a la absorción de agua por las semillas; si éstas estuvieren con 35 - 60% de humedad, se inicia la digestión de los nutrientes, dentro del proceso de germinación. La digestión también ocurre cuando las semillas contienen menores cantidades de humedad; ellas no germinan pero producen consumo de reservas y de energía. Normalmente las alteraciones que acarrearán pérdidas de peso seco de las semillas, ocurren cuando el contenido de humedad es superior al 15%.

4. Alteraciones en el tegumento de las semillas

Durante el proceso de envejecimiento, pueden ocurrir alteraciones en los tegumentos de las semillas, principalmente en su color, estructura y permeabilidad al agua.

Diversos autores correlacionan el aumento de la permeabilidad de los tegumentos con la pérdida de la viabilidad de las semillas. Generalmente los tegumentos de las semillas viejas son más permeables al agua que los de semillas maduras y recién cosechadas.

Estas modificaciones son perjudiciales porque la estructura de los tegumentos es importante para la protección de la semilla contra agentes externos, los daños mecánicos tienen influencia en el cambio gaseoso, en el movimiento del agua para el interior de la semilla y en la transferencia de la humedad superficial de la semilla para el aire atmosférico.

5. Alteraciones en las tasas de síntesis

Ciertas manifestaciones fisiológicas del deterioro, como la germinación y el crecimiento reducidos, sugieren bajas expresiones en las reacciones de síntesis de los compuestos orgánicos de las semillas. Esto se debe a que esas reacciones constituyen una parte del proceso de crecimiento y porque la deterioración puede ocurrir antes de la emergencia de las plantulas. Los procesos de síntesis se inicia después de la absorción de agua por las semillas.

6. Daño a los cromosomas

Las observaciones realizadas por varios genetistas, determinan que las semillas almacenadas por períodos largos pueden sufrir alteraciones genéticas que dan por resultado poblaciones de plantas diferentes a la original.

Quando se producen alteraciones en el componente genético de un lote de semillas, algunas semillas mueren y las restantes pueden diferir, en ciertos caracteres, del material original; también puede haber un incremento en la proporción de mutaciones en el transcurso del período de conservación de las semillas.

Esas alteraciones son más comunes en los tejidos meristemáticos de la radícula y la plúmula, pudiendo causar inclusive, aberraciones en los granos de polen. En muchos casos fueron encontradas correlaciones entre el número de aberraciones y el poder germinativo.

En 1969, Delouche estudió el progreso de la deterioración en semillas, tratando de asociar sus posibles efectos y consecuencias con las manifestaciones fisiológicas y bioquímicas (figura).

BIBLIOGRAFIA

1. DELOUCHE, J.C. Deterioration of crimson clover seed in storage. Proc. Assoc. Off. Seed Anal. 55:66-75. 1965.
2. GOVE, P.B. 1965. Webster's Seventeenth New Collegiate Dictionary. Corn Res. Conf. 21: 34-39.
4. POPINIGIS, F., 1974 Fisiología de Sementes. Brasilia. Ministerio da Agricultura/ AGIPLAN. 78 p.

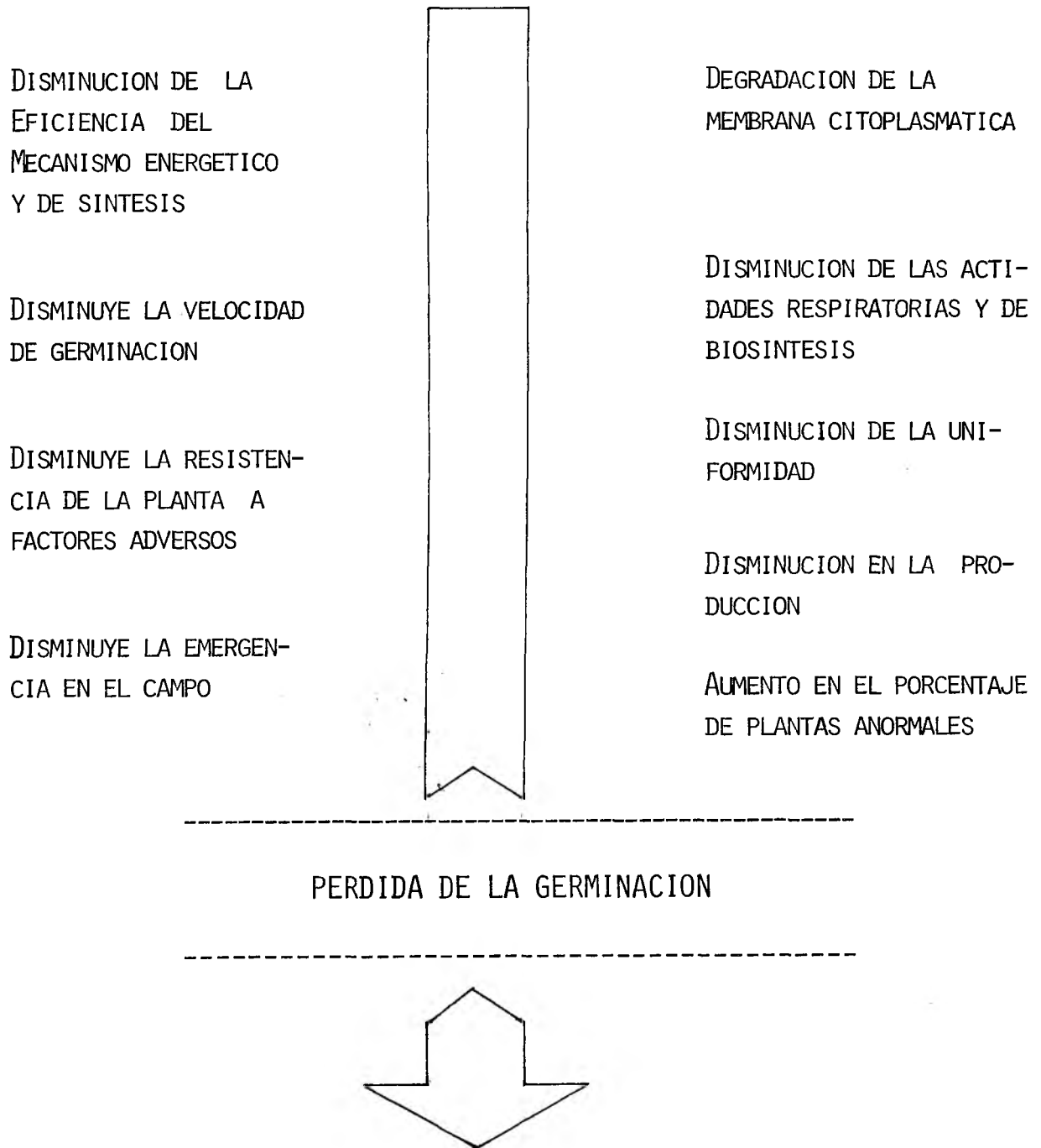


Figura: PROGRESO DE LA DETERIORACION Y SUS POSIBLES EFECTOS Y CONSECUENCIAS (Delouche, 1969).