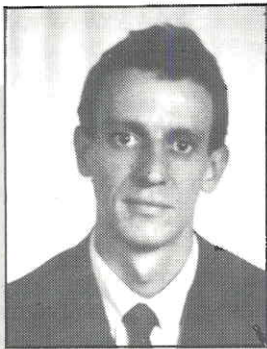


Alvaro E. Múnera



Importancia y métodos de mejoramiento en sorgo contra el deterioro en campo

(Germinación en panoja y hongos de la panoja)

EN Colombia es frecuente oír los términos de "germinación en panoja" y "hongos de panoja" refiriéndose a daños causados por las condiciones ambientales y posterior ataque de hongos. Consideramos que el término más apropiado para definir ambos fenómenos es el de "Deterioro en Campo".

Este deterioro es causado por la interacción de: condiciones ambientales desfavorables, microorganismos, actividad enzimática antes y durante la germinación y las características del grano y/o planta.

Las condiciones ambientales predisponentes antes y después de la madurez fisiológica son: lluvias prolongadas, alta humedad relativa, alta temperatura, períodos alternados de humedad y sequía.

Genéticamente, el sorgo tiene una gran diversidad. Ciertas características de planta y/o grano proveen resistencia o tolerancia al "Deterioro en Campo", como:

1. Panoja abierta con la semilla completamente cubierta por las glumas (Murthy, 1975).
2. Semilla oscura con alto contenido de tanino y testa pigmentada (Ellis, 1972; Harris and Burns, 1973; Murthy, 1975).
3. Semilla con pericarpio delgado y transparente (Leukel and Martin, 1943; and Ellis, 1972); y
4. Endosperma con textura dura (Clark and Ellis, 1973).

Algunas de estas características no son deseables agrónomicamente, como por ejemplo glumas envolventes.

La finalidad de esta revisión bibliográfica es mostrar los cambios físicos y estructurales que se producen en el grano de sorgo en el proceso del deterioro y los métodos de selección y mejoramiento para desarrollar materiales de sorgo resistentes.

Cambios en las propiedades físicas del grano

El grano deteriorado es oscuro o decolorado en su apariencia externa, el ger-

Ingeniero Agrónomo, egresado de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia en Palmira (1983).

Durante dos años fue el asistente de investigación del Proyecto Cooperativo entre el International Soybean Program, Intsoy de la Universidad de Illinois, el ICA y el CIAT. (1984-1986).

Actualmente es el asistente de gerencia del Departamento de Investigación y Desarrollo de la División de Semillas de Cargill Colombiana, S.A.

men también se torna oscuro o se decolora y la textura del grano es quebradiza y harinosa, debido a la hidrólisis parcial del almidón y la proteína. La germinación del grano en la planta puede ocurrir cuando las condiciones ambientales son favorables.

Pérdidas de materia seca y disminución del peso específico del grano, densidad y dureza del grano son consecuencia de cambios físicos, fisiológicos y químicos en el mismo.

Los síntomas iniciales aparecen como un crecimiento micelial de color blanco sobre las anteras, el raquis y las glumas; los granos se decoloran y en el momento de la madurez fisiológica se presentan coloraciones rosada, negra o gris, dependiendo del organismo envuelto. Coloraciones negras para el género *Curvularia* sp., rosada para el género *Fusarium* sp., blanca para el género *Olpitrichum* sp., gris para los géneros *Alternaria* o *Drechslera* sp. Los cuerpos fructíferos del género *Phoma* sp. o *Colletotrichum* sp. aparecen como pequeños puntos negros en relieve. Los granos afectados generalmente son más claros y se desintegran cuando se presionan con los dedos de la mano. Es difícil diferenciar los daños físicos y fisiológicos de aquellos causados por deterioración fúngica.

Importancia de la selección de cultivares de sorgo con resistencia al deterioro en campo¹

En países tropicales como Colombia, con zonas productoras de sorgo como los departamentos de Córdoba, Sur del Cesar, Norte del Tolima y Llanos Orientales, con ambientes húmedos, lluvias intermitentes y alta temperatura y una deficiente infraestructura para la recolección y manejo de las cosechas, el mejoramiento genético orientado a buscar resistencia al deterioro en campo, es de fundamental importancia y atención continua, ya que la utilización de estos granos afectados por esta adversidad no sólo causa una reducción en el precio comercial del grano, sino que puede tener algún efecto riesgoso en la nutrición humana y animal; aunque existen numerosos estudios y ensayos de alimentación avícola, porcícola y ganadera que demuestran que la ingestión de granos afectados por hongos no tiene efectos peligrosos. La posible ocurrencia de aflatoxinas y ergocalcoides en granos de sorgo afectados por hongos y sus efectos en alimentación humana quizá causen alguna preocupación. Existe evidencia disponible que indica que a pe-

sar de la ocurrencia de ciertos hongos toxigénicos, no hay la elaboración del tóxico. Este es un tema controvertido y la causa por la cual no se produce la toxina no es bien conocida. La presencia de múltiples especies de hongos quizá sea un factor. Las propiedades de antagonismo y sinergismo de los microorganismos envueltos, no está bien entendida. Mientras que se ha investigado el papel que juegan los géneros *Fusarium* y *Curvularia*, no se sabe mucho del comportamiento de otros microorganismos individual o conjuntamente.

De muestras de campo se han aislado 17 especies de once (11) géneros. Los hongos aislados son *Alternaria triticina*, *Cladosporium tenniuissimum*, *Cochliobolus spicifer*, *Colletotrichum* sp., *Curvularia lunnata*, *Curvularia verruculosa*, *Drechslera halodes*, *Drechslera* sp., *Fusarium semitectum*, *F. fusarioides*, *F. moniliforme*, *F. acuminatum*, *F. lateritium*, *Olpitrichum* sp., *Penicillium oxalicum*, *Phoma sorghina*, *Trichothecium roseum*. Los géneros más frecuentemente aislados son *Fusarium*, *Curvularia*, *Phoma* y *Trichothecium*.

Técnicas de selección en campo

En el campo, las panojas de sorgo se cubren con bolsas de papel de color café inmediatamente después que salen del estado de bota. Previamente en el laboratorio, se desarrollan aislados patogénicos de *Fusarium moniliforme*, *Fusarium semitectum* y *Curvularia lunata* sobre granos de sorgo desinfectados previamente en el autoclave. Luego se preparan suspensiones acuosas de Micelio y Conidias, 2×10^9 conidias/ml. y se asperjan sobre las panojas de sorgo siete días después de que éstas han sido embolsadas. Las panojas inoculadas se dejan embolsadas durante 20 días, al final de los cuales se retiran las bolsas. Durante la duración de la prueba se debe suministrar riego por aspersión durante media hora, en las horas de la tarde de los días en que no se presenten lluvias. A los 45 días después de la inoculación se hacen las evaluaciones de deterioro y desarrollo del hongo sobre las panojas inoculadas. La selección en el campo tiene la desventaja de que sólo se pueden hacer dos evaluaciones al año, y el éxito de las pruebas está sujeto a las condiciones de humedad ambiental durante el período de floración y llenado de grano.

Técnicas de selección en laboratorio

Las técnicas de laboratorio se dividen en dos fases: preliminar y avanzada, con

una mayor presión de selección progresivamente sobre los materiales.

Evaluación preliminar: Siete días después de la madurez fisiológica, se toman del campo 40 gramos de grano de sorgo por cada entrada a evaluar y se remojan durante dos horas con agua corriente en recipientes de dos litros. Mientras tanto, se preparan las cámaras húmedas con platos de petri (10 cm x 1.5 cm), haciendo un relleno uniforme con algodón en la tapa inferior, y sobre el algodón se coloca papel secante, luego se humedece el relleno con 10 ml de una solución al 0.2% de 2-4D. Los granos remojados se colocan sobre el papel secante humedecido con la solución, replicando cada entrada cuatro veces, 100 granos por cada plato de petri. Se incuban a 25°C de temperatura bajo período de luz y oscuridad de 12 horas. Cada plato es randomizado para minimizar efectos de posición dentro de la incubadora.

Los tres parámetros de infección a medir son:

1. **Porcentaje de grano infectado.** Es un cálculo simple del porcentaje de grano infectado sobre los 400 granos muestreados.
2. **Severidad de la infección.** La evaluación se hace sobre cada grano infectado, utilizando una escala de 1 a 5 (1: no hay hongos; 5: totalmente infectado). Luego se calcula el promedio de los 400 granos.
3. **Evaluación visual.** De cada entrada se hace una evaluación visual del grado de infección, utilizando la misma escala de 1 a 5.

Evaluación avanzada (Para reacción a *Curvularia* únicamente)

Las entradas seleccionadas de la fase preliminar se someten a una prueba más severa inoculándolas con 10 ml de una suspensión de *Curvularia lunata* (10×10^4 conidias/ml). La muestra de 40 gramos se lava y remoja en agua corriente durante dos horas, luego se inocula humedeciéndola con la solución de *Curvularia* y se colocan los granos en cajas de petri, igual que en la evaluación preliminar y se incuban por cuatro días, al final de los cuales se toman las mismas evaluaciones que en la fase anterior.

Las entradas seleccionadas pasan al programa de mejoramiento, luego de aumentarlas en el campo pasan a la siguiente fase de cruzamiento para cumplir con los objetivos de resistencia a "Deterioro en Campo".

Bibliografía

- Clark, L.E. and E.B. Ellis. 1973. Evaluation of selected sorghum lines for weathering resistance. Grain sorghum Res. Util. Cof. Bienn. Program. 8th: 66-70
- Ellis, E.B. 1972. Morphological Characteristics in relation to seed deterioration in sorghum. Master thesis: Texas A. & M. University, College Station, Texas. 51 pp.
- Harris, H.B. and R.E. Burnes. 1973. Relationship between tannin content of sorghum grain and preharvest seed molding. Agron J. 65 (6) 967- 959.
- Leukel, R.W. and J.M. Martin. 1943. Seed rot and seedling blight of sorghum. U.S. Dep. Agr. Teck. Bull. 839.26P.
- Murthy, D.S. 1975. Development of early and mouldfree grain sorghum. Informal report: International Center for Research in semiarid tropics. April.
- Rao, K.N. and William. 1979. Screening for sorghum grain mold resistance at Icrisat. International crops research Institute for the semi- and tropics. Hyderabad, India.

Uno de los resultados recientes es la creación del híbrido de sorgo CL 603, en el Valle del Cauca.



VENTANA AL CAMPO[®]

1978 - 1989

COMUNICACIONES Y ASOCIADOS[®]
GABRIEL ROBAYO VANOS

IMPRESOS - AFICHES
PRODUCCION AUDIOVISUALES

DOCUMENTALES
EN TELEVISION

ALQUILER DEL SISTEMA
3 PROYECTORES Y GRABADORA SUPER-IN

BOGOTA: Calle 137A N° 52-35, B1-101
Tels.: 2266336 - 2824167
CALI: Teléfono: 301742 - A.A. 4366

INTERPRETAMOS CORRECTAMENTE
PARA COMUNICAR EFICIENTEMENTE

