

EFFECTIVIDAD DEL LINDANO COMO AGENTE INDUCTOR DEL POLIPLIDISMO EN CENTENO

Por **Rafael Bravo A., I. A.**

INTRODUCCION

El poliploidismo es uno de los fenómenos más interesantes desde el punto de vista genético. Puede presentarse en forma natural o puede ser inducido por medios mecánicos, físicos y químicos. Entre estos últimos, uno de los más empleados es la colchicina, la cual puede usarse en diversas formas (soluciones, pastas, etc.) Un agente químico que se ha usado últimamente para lograr la inducción y el estudio de diversas anormalidades de los fenómenos mitóticos, es el lindano.

Aunque los poliploides inducidos artificialmente pueden tener aplicaciones prácticas en el campo de la hibridación y de la agricultura en general, el presente trabajo tuvo como objetivo principal comprobar si la acción del lindano sobre semillas de centeno en germinación y sobre el follaje de estas mismas plantas, era capaz de inducir algunas anormalidades mitóticas conducentes al poliploidismo.

REVISION DE LITERATURA

Puede afirmarse que el empleo de compuestos químicos como agentes inductores del poliploidismo comenzó a tener auge después de 1937 cuando la colchicina se usó por primera vez para tal fin (Batra 1). Desde entonces se han efectuado numerosos trabajos en los cuales se ha empleado tal alcaloide, siendo su número demasiado extenso como para hacer una recapitulación de ellos en este trabajo.

Otros compuestos que se han empleado con el mismo fin han sido: ácido indol-3 acético (Berger, 2); algunos fosfatos (Galinsky, 4); ácido naftalénico (Berger, 2); y varios antibióticos, pudiéndose mencionar la actidiona, la estreptomycinina y la cloromicetina (Bowen, 3; Hawthorne, 5; Wilson, 6).

Trabajos con lindano se han efectuado especialmente en el Departamento de Citogenética de Michigan State University, en donde el autor realizó el presente trabajo (Wilson, 7, 8).

(*) Profesor de Tiempo Completo de la Sección de Biología de la Facultad de Agronomía de Valle. Recibido para publicación en Junio/56.

MATERIALES Y METODOS

En el presente trabajo se emplearon los siguientes materiales:

Soluciones de lindano comercial (5% de ingrediente activo).

Semillas de centeno.

Papel toalla.

Frascos de boca ancha con tapones de caucho perforados.

Materas de 25 cms. de diámetro por 22 cms. de altura.

Colorantes, porta-objetos, etc.

El trabajo se dividió en dos partes, que se llevaron a cabo en forma simultánea, así:

1) **Tratamiento de semillas en el laboratorio.**— Las semillas de centeno se colocaron sobre papel toalla a germinar, manteniéndolo constantemente humedecido con agua destilada, hasta iniciarse la germinación. Cuando ello ocurrió, se sumergieron las semillas en cuatro frascos con soluciones de lindano a las siguientes concentraciones: 0.1%, 0.5%, 1% y 1.5%. En cada frasco se depositaron 100 semillas. Los frascos se conectaron entre sí por medio de tubos de vidrio y caucho, conectándose el primero a una llave de aire, con el objeto de que éste circulara en cada uno de los frascos y las semillas se mantuvieran en agitación constante y además, para impedir la sedimentación del lindano. Las semillas se sometieron a los siguientes tiempos de tratamiento: 3, 6, 12 y 24 horas. Después de cada uno de estos períodos de tiempo, se sacaron 25 semillas de cada frasco, con lo cual las restantes seguían sometidas a la acción del lindano hasta completar el número requerido de horas de tratamiento. Una vez retiradas las semillas del frasco, se lavaron cuidadosamente con agua destilada, después de lo cual los extremos de las raíces se sometieron a un proceso de fijación, hidrólisis y tinción, de acuerdo con la técnica sugerida por G. B. Wilson (modificación de la técnica de Feulgen), para determinar el número de cromosomas de las células.

Esta determinación se hizo para quince de las veinticinco semillas de cada frasco, mientras que las restantes se sembraron en materas en el invernadero, para estudiar el comportamiento posterior y hacer su análisis citológico.

2) **Aspersión de plantas en el invernadero.**— Para el tratamiento de plantas en el invernadero, por medio de aspersiones de lindano, se procedió así: en cada una de las cuatro materas de 25 cms. de diámetro se sembraron veinte semillas de centeno. Después de su germinación, cuando las plantas alcanzaron una altura aproximada de 10 cms. se asperjaron con soluciones de lindano, a las concentraciones de 0.1%, 0.5%, 1% y 1.5%, empleándose cada una

de estas soluciones para cada matera. Después de una semana de efectuada la aspersión, se realizó un estudio citológico de las células de los extremos de las hojas.

RESULTADOS

1) **Experimentos en el laboratorio.**— Un 80% de las raíces de las semillas de centeno en germinación sometidas al tratamiento con diferentes concentraciones de lindano durante diferentes períodos de tiempo, mostraron un desarrollo completamente anormal. Eran muy gruesas y cortas, siendo ésta una de las primeras indicaciones de que podría haberse inducido poliploidismo con los tratamientos empleados. Examinado citológicamente los extremos de las raíces que presentaban esa configuración anormal, pudo observarse que a la altura de la anafase, los cromosomas se encontraban dispersos, en una forma más o menos irregular dentro del núcleo y en número mayor que el diploide normal (14 cromosomas).

Esto era una clara indicación de que se habían formado los llamados "núcleos de reconstitución" que conducen al poliploidismo. Este fenómeno se observó en un 75% de los núcleos y pudo comprobarse en semillas sometidas a todas las concentraciones de lindano y a todos los períodos de tiempo propuestos. En cuanto a las plantas que habían sido sometidas al tratamiento y fueron sembradas en materas, fueron incapaces de sobrevivir. Sólo tres de ellas lo lograron. Analizadas citológicamente no pudieron observarse células en estado de división, lo cual demostraba que el lindano había tenido un efecto demasiado tóxico, inhibiendo la reproducción celular.

2) **Experimentos en el invernadero.**— En cuanto a las plantas que fueron sometidas al tratamiento con aspersiones de lindano sobre las hojas, su examen citológico reveló que no habían núcleos anormales.

CONCLUSIONES

1) Para los experimentos de laboratorio:

a) La solución de lindano a la más baja concentración y obrando en el menor tiempo empleado (tres horas), fue capaz de producir alteraciones en las divisiones mitóticas, que condujeron a la formación de núcleos de reconstitución, condición previa al poliploidismo. Este fenómeno se notó en 75% de las células observadas.

b) El efecto tóxico del lindano, fue de tal naturaleza que inhibió la reproducción celular posterior, dando a las plantas un aspecto de enanismo completo y provocando su rápida muerte.

2) Para los experimentos en el invernadero:

c) La aspersión de hojas de plantas de centeno con soluciones de

lindano a diferentes concentraciones, no produjo ninguna alteración en el mecanismo de reproducción celular.

RESUMEN

El autor probó la efectividad de soluciones de lindano a diferentes concentraciones (0.1%, 0.5%, 1% y 1.5%) y durante diferentes períodos de tiempo (3, 6, 12 y 24 horas) en la inducción de poliploidismo en centeno. Las soluciones mencionadas al obrar sobre semillas en germinación, causaron alteraciones en el mecanismo de reproducción celular, tendiente a la producción de células poliploides, aún en la concentración más baja (0.1%) y en el menor período de tiempo (tres horas). Sin embargo, su efecto fue tan tóxico que inhibió la reproducción celular posterior. En forma de aspersiones sobre hojas de plantas de centeno, el lindano fue incapaz de provocar las alteraciones mencionadas anteriormente.

THE EFFECTIVENESS OF LINDANE AS INDUCTOR AGENT OF POLIPLIROIDISM IN RYE

S U M M A R Y

The author tried to prove the effectiveness of lindane solutions at several concentrations (0.1%, 0.5%, 1% and 1.5%) in different periods of time (3, 6, 12 and 24 hours), on the inducement of poliplioidism in rye. The lindane solutions caused alterations on the mechanism of all reproduction when acting on germinating rye seeds. These alterations had a tendency to form poliplioid nuclei, even at lowest concentration (0.1%) and in the shortest time employed (3 hours). However, its effect was too toxic that stopped further cell divisions. As spraying over rye leaves, the lindane was incapable of producing the formely mentioned alterations.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. **Batra, S.**— Induced tetraploidy in muskmelons. *Journal of Heredity*. **43**: 141-148. 1952.
2. **Berger, C. A. and Witkins, E. R.**— Cytological effects of alpha-naphthalene acetic acid. *Journal of Heredity*. **39**: 117-120 1948.
3. **Bowen, C. C. and G. B. Wilson.**— A comparison of the effects of several antimittotic agents. *Journal of Heredity*. **45**: 3-9. 1954.
4. **Galinsky, N.**— The effect of certain phosphates en mitosis in *Allium* roots. *Journal of Heredity*. **40**: 289-295. 1949.
5. **Hawthorne, M. and G. B. Wilson.**— The cytological effects of the antibiotic actidione. *Cytología*. **17**: 71-85. 1952.

6. **Wilson, G. B.**— Cytological effects of some antibiotics. *Journal of Heredity*. 41: 227-231. 1950.
 7. **Wilson, G. B. et al.**— Variations in mitosis. I. *Journal of Heredity*. 42: 183-189. 1951.
 8. **Wilson, G. B. et al.**— Variations in mitosis. II. *Journal of Heredity*. 43: 211-215. 1952.
-