

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS



**ACCION DE ALGUNOS FUNGICIDAS EN LA
CONSERVACION DE MAIZ Y TRITICALE**

TESIS PROFESIONAL

que para obtener el título de:

B I O L O G O
p r e s e n t a :

PATRICIA E. LAPPE OLIVERAS

México, 1977



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A MIS PADRES.

CON TODO MI CARÍÑO Y AGRADECIMIENTO.

ENCONTRANDONOS EN LA ERA ATOMICA, Y A PESAR
DE LOS ADELANTOS DE LA MISMA, EL MUNDO VE-
GETAL SIGUE SIENDO NECESARIO PARA NUESTRA
SUPERVIVENCIA. POR LO QUE DEBIERAMOS DE CUI-
DARLO Y PROTEGERLO COMO SI FUERA NUESTRA -
PROPIA VIDA.

INTRODUCCION.

DESDE EL PRINCIPIO DE LA HUMANIDAD UNO DE LOS PROBLEMAS MÁS IMPORTANTES RELACIONADO CON EL CRECIMIENTO DE LA MISMA HA SIDO LA ALIMENTACIÓN.

LA INVENCIÓN DE LA AGRICULTURA VINO A SOLUCIONAR EN PARTE ESTE PROBLEMA, YA QUE EMPEZARON A PRODUCIRSE ALIMENTOS EN CANTIDADES SUFICIENTES Y REGULARMENTE, LOGRÁNDOSE CON ELLO QUE UN GRAN PORCENTAJE DE LA ALIMENTACIÓN MUNDIAL FUERA DE ORIGEN VEGETAL. ESTE HALLAZGO, AÚN EN EL PRESENTE CONTIÚA PROVEYENDO LA MAYOR PARTE DEL ALIMENTO PARA LA POBLACIÓN TERRESTRE.

EN LA ACTUALIDAD EL 71% DEL APORTE PROTÉICO MUNDIAL ES DE ORIGEN VEGETAL Y MÁS DE LA MITAD DEL TOTAL DE PROTEÍNAS ESTÁ DADO POR LOS CEREALES, POR LO QUE ÉSTOS TIE-

NEN UNA GRAN RELEVANCIA TANTO ACTUAL COMO PARA EL FUTURO. (BORLAUG, N. 1974; CIMMYT, 1972)

EN MÉXICO, CUYA POBLACIÓN GENERAL POSEE UNA DIETA BASADA EN DICHAS GRAMÍNEAS, LA IMPORTANCIA DEL DESARROLLO, OBTENCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS MISMAS ADQUIERE PROPORCIONES AGIGANTADAS.

EN LO QUE RESPECTA A LA CONSERVACIÓN, SEGÚN ESTIMACIONES DE LA F.A.O. (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA) UN 5% DE LOS GRANOS COSECHADOS SE PIERDEN DURANTE EL ALMACENAMIENTO. (IN CHRISTENSEN, C.M. 1969.)

TOMANDO COMO REFERENCIA LA PRODUCCIÓN NACIONAL EN EL AÑO 1974, (SILOS, J.S. ET AL 1975) LAS PÉRDIDAS EN MÉXICO FUERON CERCA DE 400,000 TONELADAS DE MAÍZ, 46,000 TONELADAS DE FRIJOL Y 140,000 TONELADAS DE TRIGO.

LA GRAN MAYORÍA DE ÉSTAS FUERON DURANTE EL ALMACENAMIENTO, POR LO QUE ÉSTE CONSTITUYE UNO DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS GRANOS.

LOS FACTORES INVOLUCRADOS EN EL DETERIORO DE LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS PUEDEN SER DE DOS TIPOS: FÍSICOS Y BIOLÓGICOS.

ENTRE LOS FÍSICOS SE ENCUENTRAN LA HUMEDAD, LA TEMPERATURA Y EL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO LOS CUALES PUEDEN TENER UNA ACCIÓN DIRECTA O INDIRECTA SOBRE LA SEMILLA (CHRISTENSEN, C.M. 1969; RAMÍREZ, G. 1974), LA PRIMERA ES CUANDO ESTIMULAN LOS PROCESOS METABÓLICOS, YA QUE

AL AGOTARSE LOS SUSTRATOS ENERGÉTICOS DECAERÁ EL PODER GERMINATIVO, (BARTON, L. ET AL 1961; COUTIÑO, B. 1969; SÁNCHEZ, R. ET AL 1971) Y ES INDIRECTA AL FAVORECER LA APARICIÓN DE ROEDORES, ÁCAROS, INSECTOS Y HONGOS.

ESTOS ORGANISMOS CONSTITUYEN LOS DENOMINADOS FACTORES BIOLÓGICOS Y PUEDEN SER AGRUPADOS EN PREDADORES (INSECTOS, ROEDORES, ÁCAROS, AVES, ETC.) Y PARÁSITOS (HONGOS). PARA TODOS ELLOS, EXCEPTUANDO A LOS ÚLTIMOS, EXISTEN MEDIDAS DE COMBATE PRÁCTICAS Y EFECTIVAS, PREVINIÉNDOSE ASÍ EL DETERIORO DE LOS PRODUCTOS ALMACENADOS.

LOS HONGOS SEGÚN CHRISTENSEN Y COLABORADORES (1957, 1962, 1963, 1964, 1969) SON LOS PRINCIPALES RESPONSABLES DE LA DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL GRANO DEBIDO A:

- 1.-PÉRDIDA DE LA GERMINACIÓN.
- 2.-ENNEGRECIMIENTO DEL EMBRIÓN.
- 3.-CALENTAMIENTO Y HEDOR.
- 4.-CAMBIOS BIOQUÍMICOS.
- 5.-CONTAMINACIÓN CON TOXINAS (AFLATOXINAS Y OCRATOXINAS) QUE AL SER INGERIDAS PUEDEN SER MUY DAÑINAS.
- 6.-PÉRDIDA DE PESO.

LOS HONGOS QUE INVADEN A LAS SEMILLAS Y GRANOS HAN SIDO CLASIFICADOS EN "HONGOS DE CAMPO" Y "DE ALMACÉN", LOS PRIMEROS SON LOS QUE LOS AFECTAN DURANTE SU FORMACIÓN Y REQUIEREN CONTENIDOS DE HUMEDAD ELEVADOS (23%), EN CAMBIO LOS LLAMADOS DE "ALMACÉN" ACTÚAN SOBRE LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS DURANTE SU TRANS

PORTE Y ALMACENAMIENTO, TENIENDO REQUERIMIENTOS MENORES DE HUMEDAD.

LOS "HONGOS DE CAMPO", COMPRENDEN VARIOS GÉNEROS (FUSARIUM, ALTERNARIA, HELMINTHOSPORIUM Y CLADOSPORIUM), MIENTRAS QUE LOS DE ALMACEN, INCLUYEN ÚNICAMENTE DOS, (ASPERGILLUS Y PENICILLIUM).

EL CONTROL DE LOS HONGOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO ES UN PROBLEMA SUMAMENTE COMPLEJO. EL TRATAMIENTO DE LOS GRANOS CON FUNGICIDAS HA SIDO PROBADO DESDE HACE TIEMPO, (MORENO, M. E. Y C. M. CHRISTENSEN, 1970), PERO ALGUNOS COMPUESTOS QUE HAN RESULTADO EFECTIVOS CONTRA LOS HONGOS, NO HAN REUNIDO LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA SER UTILIZADOS EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS, DEBIDO PRINCIPALMENTE A SU ALTO GRADO DE TOXICIDAD. (VELAZQUEZ, F. 1975)

PARA QUE UNA SUBSTANCIA SEA CONSIDERADA DE UTILIDAD COMO FUNGICIDA EN EL ALMACÉN, DEBERÁ DE POSEER LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

- 1) QUE PREVenga EL DETERIORO DEL GRANO DURANTE SU ALMACENAMIENTO.
- 2) DEBE DE SER EFECTIVO DENTRO DE RANGOS AMPLIOS DE HUMEDAD Y TEMPERATURA.
- 3) DEBERÁ DE TENER BAJO COSTO, YA QUE DE OTRA MANERA SU EMPLEO SERÍA POCO PRÁCTICO.
- 4) DEBERÁ DE SER CARENTE DE SABOR, O SI LO TIENE, ÉSTE NO DEBERÁ DE SER DESAGRADABLE.
- 5) QUE NO SEA TÓXICO.
- 6) QUE POSEA UN AMPLIO ESPECTRO ANTIMICÓTICO.

7) DEBERÁ DE SER DE FÁCIL MANEJO (TANTO EN SU OBTENCIÓN COMO EN SU APLICACIÓN)

POR ELLO, EL PRESENTE ESTUDIO TIENE COMO FINALIDAD, ANALIZAR ALGUNAS DE ESTAS CARACTERÍSTICAS EN DIVERSAS SUBSTANCIAS UTILIZADAS ACTUALMENTE COMO CONSERVADORES DE ALIMENTOS, (PROPIONATO DE SODIO, ACIDO PROPIÓNICO Y CONSERVEX)

LOS GRANOS UTILIZADOS EN ESTE TRABAJO (MAÍZ CON EL GENE OPACO -2 Y TRITICALE), FUERON SELECCIONADOS POR SER DE MAYOR CONTENIDO PROTÉICO, Y REPRESENTAN ASÍ UNA MEJOR ESPECTATIVA PARA RESOLVER EL PROBLEMA NUTRICIONAL DE NUESTRO PAÍS.

OBJETIVOS.

DEBIDO A LAS GRANDES PÉRDIDAS QUE OCASIONAN ANUALMENTE LOS HONGOS, EN DIVERSOS CEREALES ALMACENADOS, Y A LA ALTA TOXICIDAD DE ALGUNOS DE LOS FUNGICIDAS HASTA AHORA UTILIZADOS SE CONSIDERÓ CONVENIENTE:

- 1) DETERMINAR LA ACTIVIDAD PROTECTORA DE VARIOS FUNGICIDAS NO TÓXICOS (TECTO-60, CONSERVEX, Y PROPIONATO DE SODIO), SOBRE GRANOS DE MAÍZ Y TRITICALE ALMACENADOS BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE HUMEDAD Y TEMPERATURA.
- 2) ESTABLECER SI LA HUMEDAD (TANTO RELATIVA, COMO LA CONTENIDA EN EL GRANO) TIENE ALGÚN EFECTO SOBRE LA ACTIVIDAD DE DICHS FUNGICIDAS.
- 3) ESTABLECER LA DOSIS MINIMA INHIBITORIA (DMI), CAPÁZ DE CONTROLAR LA MICOFLORA DE LOS GRANOS ALMACENADOS.

4) DETERMINAR CUAL DE LAS DIFERENTES SUBSTANCIAS UTILIZADAS PROPORCIONA PROTECCIÓN POR MÁS TIEMPO, BAJO CIRCUNSTANCIAS SIMILARES.

5) ESTABLECER SI LAS CONCENTRACIONES EMPLEADAS DE LOS DIFERENTES FUNGICIDAS, PRODUCEN DETERIORO EN EL EMBRIÓN, IMPIDIENDO ASÍ SU GERMINACIÓN.

6) ESTABLECER SI EXISTE ALGUNA CORRELACIÓN ENTRE LA ACTIVIDAD FUNGICIDA DE LAS DISTINTAS SUBSTANCIAS UTILIZADAS EN EL ALMACÉN E IN-VITRO.

7) DETERMINAR SI EXISTE ALGUNA SELECTIVIDAD DE LOS DISTINTOS FUNGICIDAS HACIA LAS DIFERENTES ESPECIES DE HONGOS.

8) ESPECIFICAR CUAL DE LOS FUNGICIDAS EMPLEADOS ES EL MÁS EFECTIVO Y POR ENDE SE ACERCA MAS A LAS CARACTERÍSTICAS IDÓNEAS (FÁCIL APLICACIÓN, BAJA TOXICIDAD, POCO PRECIO Y ACTIVIDAD PROTECTORA DE MÁS LARGA DURACIÓN).

MATERIALES Y METODOS.

I) MAIZ Y TRITICALE.

LOS GRANOS DE LOS CEREALES UTILIZADOS EN ESTE TRABAJO, FUERON PROPORCIONADOS POR EL CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAÍZ Y TRIGO (CIMMYT).

EN LAS PRUEBAS LLEVADAS A CABO CON MAÍZ, SE EMPLEARON LAS VARIEDADES OPACO, TUXPEÑO, Y UN COMPUESTO DE ENDOSPERMO DURO, LAS CUALES SE OBTUVIERON EN OCTUBRE DE 1975.

EN LAS REALIZADAS CON TRITICALE, TAMBIÉN SE UTILIZARON TRES VARIEDADES: IGA, BACUM Y YOREME, LAS QUE FUERON PROPORCIONADOS EN ENERO DE 1975 Y EN JUNIO DE 1976.

II) PRUEBAS DE GERMINACION.

PARA DETERMINAR EL PORCENTAJE DE GER-

MINACIÓN DEL GRANO FUE UTILIZADO EL MÉTODO DESCRITO POR CHRISTENSEN, C.M. Y L.C. LÓPEZ (1962), QUE CONSISTE EN COLOCAR LOS GRANOS ENTRE DOS TOALLAS DE PAPEL ABSORBENTE HÚMEDAS, ENROLÁNDOLAS Y GUARDÁNDOLAS EN BOLSAS DE POLIETILENO PERFORADAS Y A TEMPERATURA AMBIENTE. EN ESTA PRUEBA SE UTILIZARON 200 GRANOS POR MUESTREO, PARA CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS.

PARA EL MAÍZ, EL CONTEO DE LOS GRANOS GERMINADOS SE LLEVÓ A CABO A LOS 4 Y 7 DÍAS SEGÚN RECOMENDACIONES DE INTERNATIONAL RULES FOR SEED TESTING (1966), MIENTRAS QUE PARA EL TRITICALE, ÉSTE FUE REALIZADO AL 5º Y 8º DÍA. (ZENTENO, Z. 1975).

III) MICOFLORA.

PARA REALIZAR LA DETERMINACIÓN DEL NÚMERO Y CLASE DE HONGOS PRESENTES EN LOS GRANOS, ÉSTOS FUERON DESINFECTADOS SUPERFICIALMENTE CON UNA SOLUCIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO AL 2% DURANTE UN MINUTO, Y POSTERIORMENTE ENJUAGADOS CON AGUA DESTILADA ESTÉRIL, PROCEDIENDO DE INMEDIATO A SEMBRAR CINCUENTA GRANOS, REPARTIDOS EN DOS CAJAS DE PETRI EN EL CASO DEL TRITICALE Y CINCUENTA GRANOS EN CUATRO CAJAS DE PETRI PARA EL MAÍZ. (LO ANTERIOR SE REALIZÓ EN UNA CÁMARA ESTÉRIL, EVITANDO ASÍ UNA POSIBLE CONTAMINACIÓN)

LOS MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS EN LAS PRUEBAS PRELIMINARES FUERON: EXTRACTO DE MALTA AGAR (MA) Y MALTA SAL AGAR (MSA). UNA VEZ QUE EL MATERIAL EN ESTUDIO FUE ALMACENADO, SE UTILIZÓ ÚNICAMENTE (MSA), YA QUE ÉSTE ES UN MEDIO SELECTIVO PARA LOS LLAMADOS "HONGOS DE ALMACÉN". (CHRISTENSEN, C.M. 1957).

LAS FÓRMULAS DE ESOS MEDIOS SON:

EXTRACTO DE MALTA AGAR (MA),

20 G. DE EXTRACTO DE MALTA,
15 G. DE AGAR,
1000CC DE AGUA DESTILADA.

MALTA SAL AGAR (MSA),

20 G. DE EXTRACTO DE ALTA,
15 G. DE AGAR,
60 G. DE CLORURO DE SODIO,
1000 CC DE AGUA DESTILADA.

LAS CAJAS YA SEMBRADAS FUERON INCUBADAS A 25°C, DE 5 A 7 DÍAS, AL CABO DE LOS CUALES SE PROCEDIÓ A CONTAR EL NÚMERO DE GRANOS INVADIDOS POR HONGOS, ASI COMO A LA IDENTIFICACIÓN DE LOS MISMOS, LOS HONGOS PERTENECIENTES AL GÉNERO ASPERGILLUS, FUERON IDENTIFICADOS HASTA ESPECIE. LOS PENICILLIUM HASTA SECCIÓN, Y LOS PERTENECIENTES A OTROS GRUPOS ÚNICAMENTE HASTA GÉNERO.

IDENTIFICACION DE ESPECIES:

LAS CEPAS AISLADAS DE LOS GRANOS FUERON CONSERVADAS EN TUBOS CON MEDIOS DE CULTIVO CZAPEK Y A UNA TEMPERATURA DE 5° C.

PARA LLEVAR A CABO LA IDENTIFICACIÓN DE DICHS HONGOS, SE PROCEDIÓ A TRANSFERIRLOS A CAJAS DE PETRI CON EL MISMO MEDIO DE CULTIVO, ÉSTAS CAJAS YA INOCULADAS SE INCUBARON A

UNA TEMPERATURA DE 24 A 26° C. DURANTE UN PERÍODO DE 2 SEMANAS TRANSCURRIDO ESE TIEMPO SE PROCEDIÓ A TOMAR TODOS LOS DATOS NECESARIOS PARA REALIZAR LA IDENTIFICACIÓN HASTA ESPECIE, SIGUIENDO LAS CLAVES ELABORADAS POR RAPER K. Y D. FENNELL (1961) Y EL DICCIONARIO DE COLORES DE R. RIDWAY (1912).

PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALGUNOS HONGOS, FUÉ NECESARIO EL HACER MICROCULTIVOS, LOS QUE SE ELABORARON HACIENDO UNA MODIFICACIÓN DE LA TÉCNICA DESCRITA POR RIDDELL R.W. (1950).

DE UNA CAJA DE PETRI CON PLACAS DE MSA, SE CORTARON CUADROS DE 1CM. POR LADO, LOS QUE FUERON TRANSFERIDOS A OTRAS CAJAS DE PETRI, CONTENIENDO EL MISMO MEDIO DE CULTIVO. CADA CUADRO DE AGAR FUÉ INOCULADO EN EL CENTRO, CON EL HONGO EN ESTUDIO, Y POSTERIORMENTE SE COLOCÓ SOBRE ÉL UN CUBREOBJETOS ESTÉRIL.

LAS CAJAS DE PETRI SE INCUBARON A 25° C. Y FUERON OBSERVADAS DIARIAMENTE, HASTA QUE EL CRECIMIENTO DEL HONGO FUÉ OBVIO. ENTONCES SE PROCEDIÓ A REMOVER EL CUBREOBJETOS, PARA COLOCARLO SOBRE UN PORTAOBJETOS, TIÑÉNDOLO CON UNA GOTA DE AZUL DE ALGODÓN, Y REALIZANDO ASÍ LAS OBSERVACIONES MICROSCÓPICAS NECESARIAS PARA SU IDENTIFICACIÓN.

IV) CONTENIDO DE HUMEDAD.

EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS GRANOS FUÉ DETERMINADO, EMPLEANDO EL MÉTODO DE SECADO EN ESTUFA, RECOMENDADO POR LA AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS (1962), EL

CUAL CONSISTE EN PESAR DE 5 A 10 G DE GRANO Y COLOCARLOS EN CAJITAS DE ALUMINIO PREVIAMENTE PESADAS Y SOMETÉRLAS A UNA TEMPERATURA DE 103° C DURANTE 72 HRS, VOLVIÉNDOLAS NUEVAMENTE A PESAR DESPUÉS DE TRANSCURRIDO ESE TIEMPO, EL CONTENIDO DE HUMEDAD SE OBTIENE POR DIFERENCIA DE PESO Y SE EXPRESA EN BASE A PESO HÚMEDO.

$$\% \text{ DE HUMEDAD} = \frac{A}{B} \times 100$$

DONDE: A= PÉRDIDA DE PESO EN GRAMOS,

B= PESO ORIGINAL DE LA MUESTRA.

EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE CADA MUESTRA SE OBTUVO POR PROMEDIO DE DOS REPETICIONES.

V) FUNGICIDAS.

A) THIABENDAZOLE, (TECTO - 60), (TBZ),

Es un polvo blanco ligeramente soluble en agua y con un 60% de ingrediente activo y un 40% de materiales inertes. Su nombre químico es 2 (4-THIAZOLYL) BENZIMIDAZOLE Y SU FÓRMULA CONDENSADA ES $C_{10}H_2N_3S$. Es un producto de baja toxicidad, aún cuando se administre oralmente por un período de dos años o más (WEINKE, E. ET AL 1969) Y SU DL_{50} PARA CONEJOS ES DE 3,85G POR KG DE PESO.

ES UNA SUBSTANCIA QUE HA SIDO CONOCIDA DESDE 1961 -
COMO UN PODEROSO ANTIHELMÍNTICO, Y EN LA ACTUALIDAD ES MUY UTI-
LIZADA PARA TRATAR ANIMALES Y AL HOMBRE.

LAS CARACTERÍSTICAS ANTI-
MICÓTICAS DEL TECTO - 60 FUERON DESCUBIERTAS POR ROYSE H Y WAG -
NER J, EN 1964 STARON TH, ET AL Y ROBINS F, ET AL DEMOSTRARON QUE
DICHA SUBSTANCIA POSEÍA UNA ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE AMPLIO ES-
PECTRO, SIENDO MUY EFECTIVA "IN VITRO" CONTRA VARIOS HONGOS FITO
PATÓGENOS. (ADE, E. 1971)

MUCHOS OTROS TRABAJOS HAN SIDO REALIZADOS
CON ESTE PRODUCTO Y EN TODOS ELLOS SE HA DEMOSTRADO SU ACTIVIDAD
ANTIMICÓTICA, SIENDO EXCELENTE PARA CONTROLAR VARIAS ESPECIES DE
HONGOS PRODUCTORAS DE TOXINAS ASÍ COMO AQUELLAS RESPONSABLES DE
VARIAS ENFERMEDADES DE PLANTAS, ANIMALES Y DEL HOMBRE.

LA CAPACI-
DAD INHIBITORIA DEL TBZ SOBRE EL DESARROLLO DE LOS HONGOS, SE DE-
BE A QUE INTERFIERE EN VARIOS PROCESOS METABÓLICOS, COMO SÍNTESIS
DE PROTEÍNAS, LÍPIDOS Y AMINOÁCIDOS, ASÍ COMO EN LA CAPTACIÓN DE
ALIMENTOS. (ALLEN, P. D. Y K. GOTTLIEB 1970)

DEBIDO A LAS CARACTERÍS-
TICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE SUS MOLÉCULAS, ESTA SUBSTANCIA PUEDE
MOVERSE A TRAVÉS DE BARRERAS BIOLÓGICAS HASTA ALCANZAR LOS RE -
CEPTORES DEL HONGO PATÓGENO Y EJERCER AHÍ SU EFECTO TERAPÉUTICO
POR LO QUE ES CONSIDERADO COMO UN FUNGICIDA DE TIPO SISTÉMICO,
(WEINKE, E. ET AL 1969).

B) ACIDO PROPIONICO Y SUS SALES.

EL ÁCIDO PROPIONICO ES

MIEMBRO DE LA SERIE DE ÁCIDOS ALIFÁTICOS MONOCARBOXÍLICOS. ES UN LÍQUIDO CLARO, DE OLOR PENETRANTE Y ALGO CORROSIVO, SIENDO SU FÓRMULA CONDENSADA $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.

LA ACCIÓN ANTIMICROBIANA DE ESTA SUSTANCIA SE CONOCE DESDE 1913, HOFFMANN, E. ET AL DEMOSTRARON QUE DICHA ACTIVIDAD VARIABA DE ACUERDO CON LA CONCENTRACIÓN DE ÁCIDO ASÍ COMO CON EL PH. MUCHOS OTROS INVESTIGADORES HAN REALIZADO ESTUDIOS CON ESTE PRODUCTO Y SUS SALES Y HAN ENCONTRADO QUE SON MUY EFECTIVOS PARA CONTROLAR EL CRECIMIENTO DE HONGOS Y LEVADURAS QUE SE PRESENTAN EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS, YA SEA COMO MATERIA PRIMA O PRODUCTO TERMINADO.

DEBIDO AL FUERTE OLOR Y AL PODER CORROSIVO DEL ÁCIDO, HAN EMPEZADO A UTILIZARSE SUS SALES DE SODIO Y C CIO, LAS CUÁLES AL DISOCIARSE LIBERAN MOLÉCULAS DE ÁCIDO, EL CUAL ES EL INGREDIENTE ACTIVO.

EL PH BAJO EL CUAL LOS PROPIONATOS PRESENTAN UNA ACTIVIDAD ÓPTIMA ES DE 5.0, AUNQUE EN CIERTOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS PUEDEN SER EFECTIVOS A UN PH DE 6.0 O AÚN UN POCO MAYOR. (CRUESS, W.P. Y P. RICHERT 1929, OLSON, J. Y H. MACCY, 1946)

EN 1952 W. HESELTINE INVESTIGÓ EL MECANISMO FUNGISTÁTICO DE LAS SALES DEL ÁCIDO PROPIONICO, ENCONTRANDO QUE EN BAJAS CONCENTRACIONES DICHAS SUSTANCIAS SON OXIDADAS POR LOS MICROORGANISMOS, PERO QUE AL INCREMENTARSE LA DOSIS, EL PROCESO RESPIRATORIO DE DICHOS ORGANISMOS SE VA REDUCIENDO CONFORME SE ALCANZA -

LA CONCENTRACIÓN ÓPTIMA DEL FUNGICIDA. LA INHIBICIÓN DEL CRECIMIENTO, POR LO TANTO, PROBABLEMENTE ESTÁ ASOCIADA CON UNA INTERFERENCIA EN EL METABOLISMO NORMAL DE LOS CARBOHIDRATOS.

DEBIDO A SU BAJO COSTO, ASÍ COMO A SU TOXICIDAD NULA, EL USO DE ESTA SUSTANCIA SE HA INCREMENTADO ÚLTIMAMENTE, SIENDO SUS PRINCIPALES APLICACIONES EN:

1) LA INDUSTRIA ALIMENTICIA PARA PREVENIR EL DESARROLLO DE HONGOS Y LEVADURAS EN PAN, GALLETAS, PASTELES, CREMAS, TARTAS, ETC.; EN PRODUCTOS LÁCTEOS COMO QUESO FRESCO, QUESO FERMENTADO, MANTEQUILLA Y ALIMENTOS A BASE DE QUESO; EN EXTRACTOS DE MALTA, JARABES, JUGOS, FRUTAS DESHIDRATADAS, VERDURAS, JALEAS Y MERMELADAS, ETC. (INGRAM M. ET AL 1956, CLIFTON F. L. Y W. HUSA 1954, HANDBOOK OF FOOD ADDITIVE 1972, WALFORD E. Y A. ANDERSEN 1945)

2) CONSERVACIÓN DE GRANOS Y CEREALES CON UN ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD. (SINGH - VERMA S. B. 1973, POISSON J Y B CAHAGNIER 1973, DRYSDALE A. D. 1973)

3) CONSERVACIÓN DE ALFALFA Y FORRAJES ENSILADOS. (MC. CULLOUGH 1975, DUNHAM, D 1975)

4) INDUSTRIA AGROPECUARIA COMO ESTIMULANTE DEL APETITO EN BECERROS Y PUERCOS LACTANTES. (HORTON G Y W. HOLMES 1975, CLARK J. H. ET AL 1973, ELLIOT J. M. ET AL 1965)

c) CONSERVEX.

ES UN POLVO BLANCO CRISTALINO, INODORO, SUMAMENTE SOLUBLE EN AGUA Y CUYOS INGREDIENTES ACTIVOS SON:

BENZOATO DE SODIO

SORBATO DE POTASIO
PROPIONATO DE SODIO

ES UN AGENTE QUÍMICO ESPECIALMENTE APTO PARA IMPEDIR EL CRECIMIENTO DE ALGAS, HONGOS BACTERIAS Y LEVADURAS. EL PH BAJO EL CUAL PRESENTA UNA ACTIVIDAD ÓPTIMA ES DE UN RANGO MUY AMPLIO, YA QUE VA DE 2.5 - 6.5.

LA ACCIÓN INHIBITORIA DE ESTE PRODUCTO SE DEBE A QUE INTERFIERE EN LA DESHIDROGENACIÓN DE LOS ÁCIDOS GRASOS NO SATURADOS, SIN LOS CUALES LOS MICROORGANISMOS SON INCAPACES DE REPRODUCIRSE.

DEBIDO A SU CARÁCTER INOCUO Y A SU ALTO PODER FUNGICIDA Y ALGICIDA, HA SIDO OFICIALMENTE ACEPTADO EN VARIOS PAISES.

SU USO NO ESTÁ RESTRINGIDO A NINGÚN PRODUCTO EN ESPECIAL, POR LO QUE PUEDE EMPLEARSE COMO AGENTE CONSERVADOR EN:

- 1) PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN.
- 2) PRODUCTOS LÁCTEOS.
- 3) BEBIDAS GASEOSAS, JARABES, JUGOS DE FRUTAS Y VERDURAS, VINOS, CERVEZA.
- 4) ALIMENTOS EN CONSERVA, ESCABECHADOS, SALMUERAS,
- 5) PESCADOS AHUMADOS Y EMBUTIDOS.
- 6) MERMELADAS Y JALEAS
- 7) PAPELES Y MATERIALES DE ENVOLTURA DE ALIMENTOS.

(HANDBOOK OF FOOD ADDITIVE, 1972; PFIZER, 1974)

FUNGICIDAS PROBADOS EN EL ALMACEN.

EN LAS PRUEBAS REALIZADAS A 97.5% DE HUMEDAD RELATIVA Y A 27° C LAS SUBSTANCIAS PROBADAS - FUERON TECTO 60, PROPIONATO DE SODIO Y CONSERVEX, A UNA DOSIS DE 1,700 PPM DEL INGREDIENTE ACTIVO.

LA APLICACIÓN DE LOS FUNGICIDAS SE LLEVÓ A LAS 24 HRS DE HABERSE AJUSTADO EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS GRANOS DE MAÍZ Y TRITICALE A UN 20%, CON EL OBJETO DE QUE ÉSTA FUERA LO MÁS HOMOGÉNEA POSIBLE. (GARCÍA, A.G. 1971)

EN LAS PRUEBAS DE ALMACÉN REALIZADAS A 75 Y 85% DE HUMEDAD RELATIVA Y A 27° C CON GRANOS DE TRITICALE CON UN CONTENIDO DE HUMEDAD ENTRE 9 Y 10%, FUERON UTILIZADOS PROPIONATO DE SODIO Y CONSERVEX A UNA DOSIS DE 1,500; 2,000; Y 3,000 PPM.

PRUEBAS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE CONSERVEX DISUELTAS EN EL MEDIO DE CULTIVO:

SE EMPLEARON CUATRO CONCENTRACIONES DIFERENTES DE DICHO FUNGICIDA (10, 50, 100 Y 500 PPM) LAS CUALES SE ADICIONARON AL MEDIO DE CULTIVO CZAPEK PREVIAMENTE ESTERILIZADO Y A UNA TEMPERATURA DE 50° C.

FUNGICIDAS PROBADOS IN VITRO SOBRE DISCOS DE PAPEL.

ESTAS PRUEBAS FUERON REALIZADAS UTILIZANDO LOS TRES FUNGICIDAS ANTERIORMENTE MENCIONADOS ADEMÁS DEL ÁCIDO PROPIONICO SIENDO LAS DOSIS EMPLEADAS LAS SIGUIENTES:

250; 500; 750; 1,000; 2,000; 3,000; 5,000; 7,000; 9,000 y 11,000 ppm.

LAS DOSIS QUE SE ESOGIERON PARA REALIZAR LAS PRUEBAS TANTO IN VITRO COMO EN EL ALMACÉN SON MÚLTIPLOS O SUBMÚLTIPLOS DE LA DOSIS RECOMENDADA EN EL HANDBOOK OF FOOD ADDITIVE (1972) PARA LA UTILIZACIÓN DEL PROPIONATO DE SODIO EN LA INDUSTRIA DE PANIFICACIÓN.

PREPARACION DE LAS SOLUCIONES DE FUNGICIDAS.

LA CONCENTRACIÓN DE LAS SOLUCIONES DE FUNGICIDAS UTILIZADAS EN EL PRESENTE TRABAJO ESTÁN EXPRESADAS EN PARTES POR MILLÓN Y SE CALCULARON DE ACUERDO A LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$\frac{X \text{ UNIDADES DE SOLUTO}}{1,000 \text{ UNIDADES DE SOLVENTE}} = \frac{Y \text{ GRAMOS DE SOLUTO}}{Z \text{ ML. DE AGUA}}$$

ESTA MISMA TAMBIÉN FUE UTILIZADA PARA EL CÁLCULO DEL FUNGICIDA NECESARIO POR CANTIDAD DE GRANO, SUSTITUYENDO EL TÉRMINO Z ML DE AGUA POR Z G DE GRANO.

SIN EMBARGO, DEBIDO A QUE NO TODOS LOS FUNGICIDAS EMPLEADOS TUVIERON UN 100% DE INGREDIENTE ACTIVO, FUE NECESARIO UTILIZAR UN FACTOR DE CORRECCIÓN, QUE MULTIPLICADO POR EL NÚMERO DE GRAMOS DE FUNGICIDA DE LA FÓRMULA ANTERIOR, NOS DIÓ LA CANTIDAD CORRECTA DE LA SUBSTANCIA.

EL FACTOR DE CORRECCIÓN SE CALCULA DIVIDIENDO 100 ENTRE EL % DEL INGREDIENTE ACTIVO PRESENTE EN EL FUNGICIDA EN CUESTIÓN. (SHARVELLE, E.G. 1960)

POR EJEMPLO PARA TECTO - 60 EL FACTOR DE CORRECCIÓN SERÁ:

$$\frac{100\%}{60\%} = 1.6667$$

LAS SOLUCIONES BASE QUE SE PREPARARON FUERON DE 11,000; 9,000; 7,000; 5,000; 3,000; 2,000 Y 1,500 PPM Y A PARTIR DE ELLAS POR DILUCIÓN SE OBTUVIERON LAS DEMÁS.

VI) ALMACENAMIENTO.

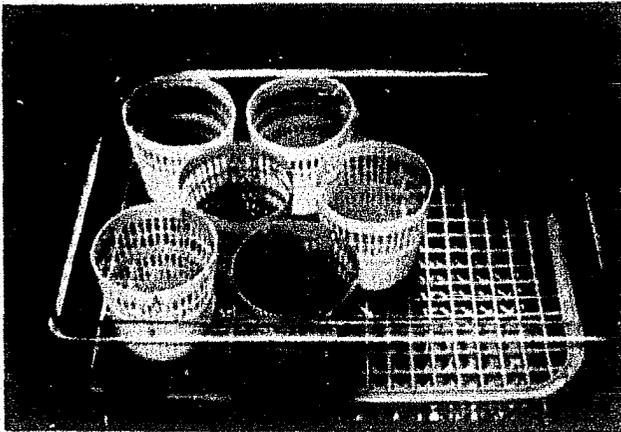
A) ALMACENAMIENTO A 97.5% DE HUMEDAD RELATIVA Y 27° C.

CONOCIDAS LAS CONDICIONES ORIGINALES DE LAS TRES VARIETADES DE MAÍZ Y TRITICALE (CONTENIDO DE HUMEDAD, GERMINACIÓN Y MICROFLORA) SE PROCEDIÓ A ELEVAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE LAS MISMAS A UN 20% Y A TRATARLAS CON LOS DIFERENTES FUNGICIDAS (ESPOLVOREÁNDOLOS).

EL GRANO YA LISTO FUE COLOCADO EN PEQUEÑOS RECIPIENTES PLÁSTICOS, LOS CUALES A SU VEZ FUERON ACOMODADOS EN CAJAS TRANSPARENTES DE 40 X

20 x 10 cm o de 20 x 20 x 10 cm SOBRE UN ENREJADO, DE MANERA QUE NO ESTUVIERAN EN CONTACTO CON LA SOLUCIÓN SATURADA DE SAL CONTENIDA EN EL FONDO DE LAS CAJAS.

LA SAL UTILIZADA PARA ALCANZAR UNA HUMEDAD DE 97.5% FUE K_2SO_4 . (WINSTON, P.W. 1960)



EN LA PRESENTE FOTOGRAFÍA SE ILUSTRA LA FORMA EN QUE LOS GRANOS FUERON ALMACENADOS.

CADA TRATAMIENTO SE ALMACENÓ POR DUPLICADO Y CADA UNO DE ELLOS EN CANTIDAD SUFICIENTE PARA REALIZAR LAS PRUEBAS DE GERMINACIÓN, CONTENIDO DE HUMEDAD Y MICROFLORA EN CINCO MUESTREOS, LOS QUE SE REALIZARÍAN CADA 30 DÍAS.

LAS CAJAS CONTENIENDO LOS GRANOS FUERON SELLADAS CON CINTA ADHESIVA, PARA EVITAR LA POSIBLE EVAPORACIÓN, Y POSTERIORMENTE PUESTAS A INCUBACIÓN A 27° C.

B) ALMACENAMIENTO A 75 Y 85% DE HUMEDAD RELATIVA Y A 27° C.

EN ESTAS PRUEBAS EL GRANO UTILIZADO FUE TRITICALE DE LA VARIEDAD YOREME.

UNA VEZ QUE SE HUBIERON OBTENIDO LOS DATOS PRELIMINARES DEL GRANO, SE PROCEDIÓ A TRATARLO CON LAS DIFERENTES DOSIS DEL FUNGICIDA, Y POSTERIORMENTE A ALMACENARLO POR DUPLICADO EN RECIPIENTES PLÁSTICOS PERFORADOS, LOS CUALES TAMBIÉN FUERON COLOCADOS SOBRE REJILLAS Y CAJAS DEL MISMO MATERIAL, CONTENIENDO UNA SOLUCIÓN SATURADA DE SAL.

PARA OBTENER LA HUMEDAD RELATIVA DE 75% , LA SAL UTILIZADA FUE NaCl, Y PARA UNA DE 85%, LA SAL EMPLEADA FUE KCl. (WINTON, P.W, 1960), LOS PERÍODOS UTILIZADOS PARA REALIZAR LOS MUESTREOS DEL MATERIAL, VARIARON DE ACUERDO CON LA HUMEDAD RELATIVA A LA QUE SE ALMACENÓ EL GRANO.

	1er. MUESTREO	2º MUESTREO
85% DE H. R.	30 DÍAS	60 DÍAS
75% DE H. R.	60 DÍAS	120 DÍAS

VII) AJUSTE DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.

TANTO LOS GRANOS DE MAÍZ COMO LOS DE TRITICALE QUE SE ALMACENARON A 96% DE H. R., FUERON A-

JUSTADOS A UN CONTENIDO DE HUMEDAD DE 20%, ESTE PORCENTAJE FUE ESCOGIDO, DEBIDO A QUE SE QUERÍA ALMACENAR EL GRANO EN CONDICIONES SUMAMENTE FAVORABLES PARA EL DESARROLLO DE LOS HONGOS DE ALMACEN, Y DESFAVORABLES PARA LA CONSERVACIÓN DEL GRANO (GUTIERREZ L.R, 1975). LO ANTERIOR FUE LOGRADO MEDIANTE EL EMPLEO DE LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$\frac{100 \text{ MENOS } \% \text{ DE HUMEDAD PRESENTE}}{100 \text{ MENOS } \% \text{ DE HUMEDAD DESEADA}} - 1 = F$$

SIENDO F UN FACTOR QUE MULTIPLICADO POR EL NÚMERO DE GRAMOS DE MUESTRA, DARÁ EL NÚMERO DE CC DE AGUA QUE HABRÁ QUE AÑADIR AL GRANO PARA ALCANZAR EL GRADO DE HUMEDAD DESEADA. COUTIÑO, B. (1969). PARA AJUSTAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL GRANO, SE AGREGÓ EL AGUA NECESARIA AL MISMO CONTENIDO EN FRASCOS DE VIDRIO, AGITÁNDOLOS - HASTA QUE EL AGUA FUE TOTALMENTE ABSORBIDA POR LOS GRANOS, DETERMINANDO NUEVAMENTE SU CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE INICIAR EL TRATAMIENTO CON LOS FUNGICIDAS.

VIII). PRUEBAS CON LOS FUNGICIDAS IN VITRO.

A) SE REALIZÓ CON DIFERENTES DOSIS DE CONSERVEX, DISUELTAS EN EL MEDIO DE CULTIVO CZAPEK, UTILIZÁNDOSE CUATRO CONCENTRACIONES, EN EL MEDIO PREVIAMENTE ESTERILIZADO (10, 50, 100 Y 500 PPM), ADE, E. (1971) Y CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS ASI COMO EL TESTIGO, SE REALIZARON POR TRIPLICADO.

UNA VEZ QUE LAS PLACAS DE AGAR HUBIERON SOLIDIFICADO, SE PROCEDIÓ A INOCULAR EL HONGO EN EL CENTRO DE LAS MISMAS. LAS CAJAS SE INCUBARON A 25°C. Y DESPUÉS DE 48 HORAS SE EMPEZÓ A MEDIR EL DIÁMETRO DE LAS COLONIAS, EN CRUZ. LAS MEDICIONES SE LLEVARON A CABO DIARIAMENTE DURANTE UNA SEMANA, Y LOS RESULTADOS FINALES SE OBTUVIERON DEL PROMEDIO DE LAS TRES REPETICIONES. LOS HONGOS ESTUDIADOS FUERON AISLADOS DE LOS GRANOS DE MAÍZ Y TRITICALE ALMACENADOS A 97.5% DE H.R. SIENDO:

ASPERGILLUS FLAVUS LINK.

ASPERGILLUS JAPONICUS SAITO.

ASPERGILLUS AMSTELODAMI (MARGIN).

ASPERGILLUS ORYZAE (AHLB) COHN.

ASPERGILLUS PETRAKII VÖRÖS.

ASPERGILLUS TAMARII KITA.

B) BIOENSAYO CON DISCOS DE PAPEL:

LA TÉCNICA EMPLEADA EN ESTA PRUEBA FUE SIMILAR A LA DESCRITA POR SHARVELLE E.G (1960).

SE PREPARAN CAJAS DE PETRI CON EL MEDIO DE CULTIVO ADECUADO (DEBIDO A QUE ESTA PRUEBA SE REALIZÓ CON HONGOS PERTENECIENTES AL GÉNERO ASPERGILLUS Y PENICILLIUM, LOS MEDIOS DE CULTIVO ESCOGIDOS FUERON CZAPEK Y M.S.A.)

SOBRE LAS PLACAS DE AGAR, YA SOLIDIFICADAS SE COLOCARON 4 DISCOS DE PAPEL FILTRO ESTÉRILES, Y POSTERIORMENTE SE PROCEDIÓ A INCUBARLOS A 25°C. DURANTE 72 HORAS, PARA TENER LA

CERTEZA DE QUE LAS CAJAS NO SE ENCONTRABAN CONTAMINADAS ANTES DE LA PRUEBA.

SOBRE CADA DISCO SE PUSIERON 2 GOTAS DE LA SOLUCIÓN ACUOSA DEL FUNGICIDA Y ENSEGUIDA SE AÑADIÓ UNA GOTA DE LA SUSPENSIÓN VALORADA DE ESPORAS. EN LAS CAJAS TESTIGO SE COLOCARON GOTAS DE AGUA DESTILADA ESTÉRIL EN LUGAR DE LA SOLUCIÓN DEL FUNGICIDA. LAS CAJAS DE PETRI SE INCUBARON A UNA TEMPERATURA DE 25° C., REALIZÁNDOSE LAS OBSERVACIONES CADA 48 HORAS, ANOTÁNDOSE DE LA SIGUIENTE MANERA:

EN CASO DE DESARROLLO DEL HONGO (+)

EN CASO DE INHIBICIÓN DEL HONGO (-)

EN CASO DE CRECIMIENTO RESTRINGIDO (R)

ESTA PRUEBA TIENE LA VENTAJA DE PROPORCIONAR RESULTADOS, RELATIVAMENTE RÁPIDOS, QUE NOS PERMITEN OBSERVAR LA ACCIÓN DEL FUNGICIDA SOBRE EL DESARROLLO DEL HONGO, PUDIENDO ASÍ DETERMINAR CUAL ES LA DOSIS MÍNIMA INHIBITORIA REQUERIDA.

1) PREPARACION DE LA SUSPENSIÓN VALORADA DE ESPORAS.

PARA

LLEVAR A CABO LA TÉCNICA ACONSEJADA POR SHARVELLE (1960), ES NECESARIO QUE LAS CEPAS A UTILIZAR SE HAYAN AISLADO EN CAJAS DE PETRI, Y QUE TENGAN TODAS LA MISMA EDAD.

LA CAJA DE PETRI QUE CONTIENE EL CULTIVO SE BAÑA CON AGUA DESTILADA ESTÉRIL. CON AYUDA DE UN ASA MICOLÓGICA, SE RASPA LA SUPERFICIE DEL CULTIVO Y LA SUSPEN-

SIÓN DE MICELIO Y ESPORAS RESULTANTE, ES DECANTADA Y FILTRADA A TRAVÉS DE UNA DOBLE CAPA DE GASA ESTÉRIL A UN MATRÁZ ERLLENMEYER. UNA GOTTA DE ESTA SUSPENSIÓN SE COLOCA EN LA CÁMARA DE UN HEMOCITOMETRO, EN DONDE SE CUENTAN LAS ESPORAS EXISTENTES EN 10 CUADROS, SE SACA EL PROMEDIO Y SE MULTIPLICA POR EL NÚMERO TOTAL DE CUADROS (25), PARA OBTENER EL NÚMERO DE ESPORAS CONTENIDAS EN UN CENTÍMETRO CÚBICO, MULTIPLICÁNDOSE ESTE VALOR POR 10,000, ABRAHAM, N. (1965).

LA SUSPENSIÓN SE AJUSTA A 50,000 ESPORAS POR MILILITRO AÑADIENDO EL AGUA DESTILADA ESTÉRIL NECESARIA.

2) ESPECIES DE HONGOS CON LOS QUE SE REALIZO LA PRUEBA CON DISCOS DE PAPEL.

LOS HONGOS UTILIZADOS EN ESTE BIOENSAYO, FUERON AISLADOS TANTO DE GRANOS DE MAÍZ COMO DE TRITICALE, ALMACENADOS A 97,5,85 Y 75% DE H. R. SIENDO:

A. FLAVUS LINK.

A. JAPONICUS SAITO.

A. PETRAKII VÖRÖS

A. AMSTELODAMI (MANGIN).

A. RUBER (KOMIG, SPIECKERMANN & BREMER) THOM & CHURCH.

ALTERNARIA SP.

PENICILLIUM SP.

IX). VALORACION DEL NUMERO DE ESPORAS POR GRAMO DE GRANO.

ESTA

PRUEBA SE LLEVÓ A CABO CON GRANOS DE TRITICALE ALMACENADOS A

75% DE H.R., PARA ELLO SE PESARON 5 G. DE GRANO DE CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS (POR DUPLICADO), SE COLOCARON EN UN VASO DE LICUADORA PREVIAMENTE ESTERILIZADO Y SE LE AGREGARON 500CC DE AGUA-AGAR AL .12%, LO ANTERIOR SE MOLIO DURANTE UN MINUTO, Y LA SUSPENSION OBTENIDA FUE TRANSFERIDA A UN MATRAZ ESTERIL. ESTA TENIA UNA CONCENTRACION DE 1/100; PARA TRANSFORMARLA EN 1/1000, SE TOMARON 5CC DE LA SUSPENSION ORIGINAL (CON UNA PIPETA ESTERIL), Y FUERON TRANSFERIDOS A UN FRASCO DE DILUCION CONTENIENDO 45 CC DE AGUA-AGAR AL .12%. SIGUIENDO LA MISMA TECNICA DE DILUCION SE OBTUVIERON CONCENTRACIONES DE $1/10^4$, $1/10^5$, Y $1/10^6$.

A PARTIR DE LA DILUCION DE $1/10^3$ EN ADELANTE, SE TOMO UN MILILITRO DE LA SUSPENSION DE ESPORAS, Y SE VACIO EN UNA CAJA DE PETRI ESTERIL, AÑADIENDO POSTERIORMENTE, MEDIO DE CULTIVO (MSA), A UNA TEMPERATURA DE 50°C Y AGITANDOLAS PARA QUE LAS ESPORAS SE DISTRIBUYERAN EN FORMA UNIFORME.

PARA CADA DILUCION SE TENIAN DOS CAJAS DE PETRI, LAS CUALES UNA VEZ QUE EL MEDIO SOLIDIFICO, FUERON INCUBADAS A 25°C .

CUANDO APARECIERON LAS COLONIAS DE HONGOS, ESTOS FUERON CONTADOS E IDENTIFICADOS, EL TOTAL DE COLONIAS DE CADA ESPECIE, MULTIPLICADO POR EL FACTOR DE DILUCION, NOS DIÓ POR RESULTADO EL NUMERO DE ESPORAS VIABLES POR GRAMO DE GRANO (MORENO M.E. Y C.M. CHRISTENSEN 1972), Y BERNIER C.C (1973).

RESULTADOS Y DISCUSION.

1) RESULTADOS DEL ALMACENAMIENTO A 97.5% DE HUMEDAD RELATIVA Y 27° C.

LOS DATOS INICIALES DE LAS DIFERENTES VARIETADES DE MAÍZ Y TRITICALE UTILIZADAS EN ESTA PRUEBA, SE RESUMEN EN LAS TABLAS I Y V.

LAS TABLAS II, III Y IV MUESTRAN LOS RESULTADOS DEL ALMACENAMIENTO DURANTE UN MES, DE LAS TRES VARIETADES DE MAÍZ CUYO CONTENIDO DE HUMEDAD FUE AJUSTADO A 20% Y TRATADAS CON LOS TRES FUNGICIDAS EN ESTUDIO.

EL CONTENIDO DE HUMEDAD AUMENTÓ CON RESPECTO AL INICIAL, SIENDO EL RANGO MAYOR EL ALCANZADO EN LA VARIEDAD ENDOSPERMO DURO TRATAMIENTO TESTIGO, (23.9% DE CONTENIDO DE HUMEDAD)

TABLA I

CONTENIDO DE HUMEDAD, GERMINACION Y MICOFLORA INICIALES EN GRANOS DE MAIZ DE LAS VARIETADES OPACO-2, TUXPEÑO I NORMAL Y ENDOSPERMO DURO.					
VARIEDAD	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	GERMINACION (%)	% DE GRANOS INVADIDOS POR HONGOS		
			<u>FUSARIUM</u> SPP.	<u>ALTERNARIA</u> SPP.	<u>PENICILLIUM</u> SPP.
ENDOSPERMO DURO	9.7	100 %	12	0	2
OPACO-2	10.1	92 %	28	2	0
TUXPEÑO	9.5	100 %	22	0	0

POR LOS RESULTADOS OBTENIDOS, EN LAS CONDICIONES DE ESTE EXPERIMENTO, SE PUEDE DECIR QUE LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS USADOS NO TIENEN UNA ACCIÓN SOBRE LA GERMINACIÓN DE LOS GRANOS DE LAS VARIEDADES ENDOSPERMO DURO Y OPACO - 2, YA QUE, EN LA PRIMERA ÉSTA SE CONSERVÓ ALTA TANTO EN EL TESTIGO COMO EN LOS DIVERSOS TRATAMIENTOS, MIENTRAS QUE, EN LA VARIEDAD OPACO - 2, DECA-YÓ EN TODAS LAS MUESTRAS.

LO ANTERIOR INDICA QUE EXISTEN FACTORES EN LOS DISTINTOS TIPOS DE GRANO, RESPONSABLES DE LA ALTA O BAJA GERMINACIÓN, INDEPENDIEMENTE DE LA ACCIÓN DEL FUNGICIDA. ESTO CONCUERDA CON LO ENCONTRADO POR MORENO, M. E. Y C. M. CHRISTENSEN (1971) Y POR GUTIÉRREZ, L. R. (1975) CON RESPECTO A LA RESISTENCIA O SUSCEPTIBILIDAD DE LAS DIFERENTES VARIEDADES DE MAÍZ EN EL ALMACÉN.

EN LA VARIEDAD TUXPEÑO 1 NORMAL, LOS TRATAMIENTOS 3 Y 4 CONSERVARON MEJOR LA VIABILIDAD DEL GRANO, YA QUE LA GERMINACIÓN EN AMBOS CASOS FUE SUPERIOR A LA DE LOS GRANOS TESTIGO.

LOS HONGOS PERTENECIENTES AL GÉNERO ASPERGILLUS FUERON INHIBIDOS POR TECTO - 60, NO ASÍ LOS DEL GRUPO PENICILLIUM, QUE ALCANZARON UN DESARROLLO VIGOROSO AL NO VERSE ENMASCARADOS POR LOS DEMÁS.

EN LOS OTROS TRATAMIENTOS (PROPIONATO DE SODIO Y CONSERVEX) FUE LA ESPECIE A. FLAVUS LA QUE EN MAYOR PORCENTAJE SE PRESENTÓ, AUNQUE TAMBIÉN ALCANZARON UNA CIFRA ELEVADA ESPECIES DEL GRUPO A. GLAUCUS.

TABLA II

CONTENIDO DE HUMEDAD, GERMINACION Y MICROFLORA EN GRANOS DE MAIZ (ENDOSPERMO DURO), ALMACENADO DURANTE 30 DIAS, A 27°C, 97.5% DE HUMEDAD RELATIVA Y TRATADOS CON DIFERENTES FUNGICIDAS.

TRATAMIENTO	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		GERMINACION (%)		% DE GRANOS INVADIDOS POR HONGOS													
	I.	F.	I.	F.	<u>FUSARIUM SPP.</u>		<u>PENICILLIUM SPP.</u>		<u>A. FLAVUS.</u>		<u>A. TAMARII.</u>		<u>A. GLAUCUS.</u>		<u>A. VERSICOLOR.</u>		<u>A. RUBER.</u>	
					I:	F:	I:	F:	I:	F:	I:	F:	I:	F:	I:	F:	I:	F:
TESTIGO	20.7	23.8	100	84	12	2	2	21	0	27	0	25	0	46	0	31	0	17
PROPIONATO DE SODIO	19.8	22.0	100	84	12	1	2	36	0	6	0	4	0	57	0	0	0	28
TECTO-60	19.8	22.4	100	81	12	0	2	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONSERVEX	20.8	22.6	100	87	12	7	2	0	0	90	0	6	0	35	0	2	0	1

TABLA III

CONTENIDO DE HUMEDAD, GERMINACION Y MICOFLORA EN GRANOS DE MAIZ (OPACO-2), ALMACENADO DURANTE 30 DIAS A 27°C. 97.5% DE HUMEDAD RELATIVA Y TRATADOS CON DIFERENTES FUNGICIDAS.

TRATAMIENTO	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		GERMINACION (%)		% DE GRANOS INVADIDOS POR HONGOS.													
	I.	F.	I.	F.	<u>FUSARIUM SPP.</u>	<u>PENICILLIUM SPP.</u>	<u>A. FLAVUS.</u>	<u>A. GLAUCUS.</u>	<u>A. VERSICOLOR.</u>	<u>A. RUBER.</u>	<u>A. CANDIDUS.</u>							
	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.						
TESTIGO	20.0	21.7	92	33	28	48	0	15	0	85	0	16	0	3	0	3	0	0
PROPIONATO DE SODIO	19.9	21.8	92	31	28	7	0	11	0	49	0	55	0	9	0	15	0	42
TECTO-60	20.1	21.6	92	43	28	0	0	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONSERVEX	20.2	21.6	92	36	28	4	0	11	0	99	0	6	0	1	0	2	0	1

TABLA IV

CONTENIDO DE HUMEDAD, GERMINACION Y MICROFLORA EN GRANOS DE MAIZ (TUXPERO I NORMAL), ALMACENADO DURANTE 30 DIAS A 27°C, 97.5% DE HUMEDAD RELATIVA Y TRATADOS CON DIFERENTES FUNGICIDAS.

TRATAMIENTO	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		GERMINACION (%)		% DE GRANOS INVADIDOS POR HONGOS.													
	I.	F.	I.	F.	<u>FUSARIUM SPP.</u>		<u>PENICILLIUM SPP.</u>		<u>A. FLAVUS.</u>		<u>A. GLAUCUS.</u>		<u>A. VERSICOLOR.</u>		<u>A. RUBER.</u>		<u>A. TAMARII.</u>	
	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.
TESTIGO	21.3	22.4	100	58	22	39	0	18	0	74	0	48	0	27	0	8	0	0
PROPIONATO DE SODIO	20.9	22.6	100	45	22	25	0	4	0	77	0	49	0	40	0	8	0	0
TECTO-60	21.1	22.1	100	71	22	0	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONSERVEX	21.7	22.5	100	73	22	0	0	31	0	79	0	46	0	15	0	4	0	10

EN TODAS LAS TABLAS SE SUPRIMIERON AQUELLOS HONGOS - QUE SE ENCONTRARON EN MUY BAJO PORCENTAJE Y TAN SOLO EN UNO DE LOS TRATAMIENTOS.

EN EL CASO DE LA VARIEDAD ENDOSPERMO DURO FUERON A. NIGER, PUES SOLAMENTE SE PRESENTÓ EN LOS GRANOS TESTIGO EN UN 4%, Y A. CANDIDUS, YA QUE SÓLO INVADIÓ UN 5% DE LOS GRANOS TRATADOS CON PROPIONATO DE SODIO.

EN EL MAÍZ OPACO - 2. A. NIGER FUE ENCONTRADO ÚNICAMENTE EN EL TESTIGO EN UN 2%, Y A. TAMARII EN UN 11% EN LA MISMA MUESTRA.

EN LA VARIEDAD TUXPEÑO 1 NORMAL, LOS HONGOS QUE EN MENOR PORCENTAJE APARECIERON FUERON A. NIGER (4%) Y A. OCHRACEUS (2%) EN EL TESTIGO.

LAS TABLAS VI, VII Y VIII MUESTRAN LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS TRES VARIETADES DE TRITICALE (BACUM, IGA Y YOREME) A LOS 30 DÍAS DE HABERSE ALMACENADO A 97.5% DE H.R. Y 27° C.

A DICHAS VARIETADES SE LES AJUSTÓ EL CONTENIDO DE HUMEDAD A 20% Y SE TRATARON CON LOS MISMOS FUNGICIDAS QUE EL MAÍZ.

EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE TODAS LAS MUESTRAS SE ELEVÓ, ALCANZANDO UN PROMEDIO DE 23%.

LA GERMINACIÓN NO SE VIÓ INFLUIDA POR LOS TRATAMIENTOS, YA QUE ÉSTA EN TODOS ELLOS FUE SIMILAR A LA DE LOS GRANOS TESTIGO, TANTO DESDE EL INICIO COMO AL FINALIZAR EL ESTUDIO.

TABLA V

CONTENIDO DE HUMEDAD.GERMINACION Y MICROFLORA INICIALES EN GRANOS DE TRITICALE DE LAS VARIETADES IGA,BACUM Y YORENE.					
VARIEDAD	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	GERMINACION (%)	% DE GRANOS INVADIDOS POR HONGOS.		
			FUSARIUM SPP.	PENICILLIUM SPP.	ALTERNARIA SPP.
IGA	9.4	95 %	4	0	60
BACUM	9.3	100 %	0	2	76
YORENE	9.6	85 %	0	0	3

LOS HONGOS QUE PREDOMINARON EN ESTAS CONDICIONES FUERON ESPECIES DEL GRUPO A. GLAUCUS (A. AMSTELODAMI Y A. RUBER), LO CUAL NO SE ESPERABA, YA QUE SEGÚN REPORTA CHRISTENSEN, C.M. EN 1957, DICHAS ESPECIES SÓLO SE DESARROLLAN BAJO CONTENIDOS DE HUMEDAD DE 13,5 - 14%. SIN EMBARGO DICHOS RESULTADOS CONCUERDAN CON LO ENCONTRADO POR ZENTENO, Z.M Y GARCÍA A.G. (1975), POR LO QUE PROBABLEMENTE LA INCIDENCIA DE LAS DIFERENTES ESPECIES DE ASPERGILLUS NO DEPENDA ÚNICAMENTE DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO (TEMPERATURA Y HUMEDAD), SINO TAMBIÉN DE OTROS FACTORES EN EL GRANO Y DE LA PRESENCIA Y CANTIDAD DE INÓCULO.

EN TODOS LOS CASOS LAS ESPECIES DE PENICILLIUM ALCANZARON UN PORCENTAJE ELEVADO.

TECTO - 60 INHIBIÓ EL DESARROLLO DE LOS HONGOS DEL GÉNERO ASPERGILLUS, NO ASÍ LOS DE PENICILLIUM QUE SE PRESENTARON EN UN 100%.

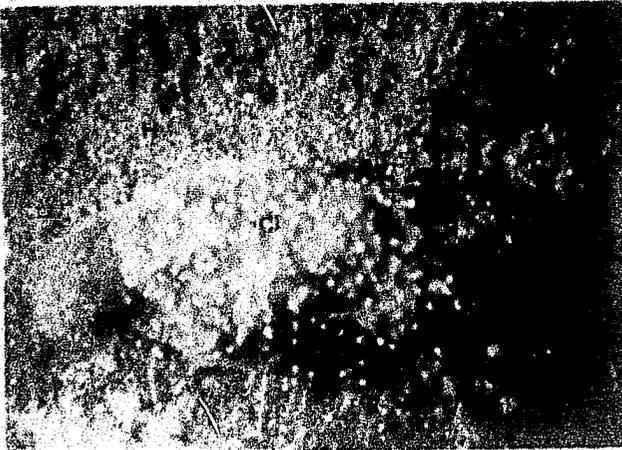
LOS DEMÁS FUNGICIDAS NO CONTROLARON SATISFACTORIAMENTE LA MICOFLORA.

EN AQUELLOS GRANOS EN LOS QUE SE DESARROLLÓ VIGOROSAMENTE LA ESPECIE A. AMSTELODAMI, A. RUBER FUE ENMASCARADO O INHIBIDO, Y POR LO CONTRARIO, CUANDO EL PRIMER HONGO NO CRECIÓ AMPLIAMENTE, FUE A. RUBER EL PREDOMINANTE.

DE LOS FUNGICIDAS EMPLEADOS PARA TRATAR LAS DIFERENTES VARIETADES DE MAÍZ Y TRITICALE, EMPLEADAS EN ESTE EXPERIMENTO, NINGUNO INHIBIÓ POR COMPLETO A LA MICOFLORA. TECTO - 60, EN AMBOS CASOS, CONTROLÓ A LAS DISTIN-

TAS ESPECIES DE ASPERGILLUS, SIN EMBARGO NO TUVO EFECTO INHIBITARIO ALGUNO SOBRE ALGUNOS HONGOS DEL GÉNERO PENICILLIUM.

TANTO EL PROPIONATO DE SODIO COMO CONSERVEX NO PROTEGIERON SATISFACATORIAMENTE A LOS GRANOS, LO QUE PUDO DEBERSE, A QUE LA DOSIS DE DICHAS SUBSTANCIAS FUERA MUY BAJA, O A QUE DADO EL ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS GRANOS ASÍ COMO A LA ALTA HUMEDAD RELATIVA, LA CONCENTRACIÓN DEL PRINCIPIO ACTIVO SE PERDIERA RÁPIDAMENTE. (ERKSTRÖM, N. 1973)



GRANO DE TRITICALE SEVERAMENTE ATACADO POR A. RUBER. (A 10 AUMENTOS) CL = CLEISTOTECIO, H = HIFA

TABLA VI

CONTENIDO DE HUMEDAD, GERMINACION Y MICROFLORA EN GRANOS DE TRITICALE (IGA), ALMACENADOS DURANTE 30 DIAS, A 27°C, 97.5% DE HUMEDAD RELATIVA Y TRATADOS CON DIFERENTES FUNGICIDAS.

TRATAMIENTO	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		GERMINACION (%)		% DE GRANOS INVADIDOS POR HONGOS.											
	I.	F.	I.	F.	<u>ALTERARIA SPP.</u>		<u>NEUTRILLUM SPP.</u>		<u>A. GLAUCUS.</u>		<u>A. RUBER.</u>		<u>A. FLAVUS.</u>		<u>A. CANDIDUS.</u>	
	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.
TESTIGO	19.9	22.8	95	29	60	33	0	4	0	2	0	71	0	0	0	1
PROPIONATO DE SODIO	20.3	22.6	95	17	60	12	0	65	0	24	0	38	0	2	0	4
TECTO-60	20.8	22.6	95	17	60	4	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
CONSERVEX	20.9	23.0	95	8	60	51	0	1	0	67	0	20	0	1	0	1

TABLA VII

CONTENIDO DE HUMEDAD, GERMINACION Y MICROFLORA EN GRANOS DE TRITICALE (BACUM) ALMACENADOS DURANTE 30 DIAS A 27°C, 97.5% DE HUMEDAD RELATIVA Y TRATADOS CON DIFERENTES FUNGICIDAS.

TRATAMIENTO	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		GERMINACION (%)		% DE GRANOS INVADIDOS POR HONGOS.													
	I.	F.	I.	F.	<u>ALTERNARIA SPP.</u>		<u>PENICILLIUM SPP.</u>		<u>A. GLAUCUS.</u>		<u>A. RUBER.</u>		<u>A. OCHRACEUS.</u>		<u>A. CANDIDUS.</u>		<u>A. FLAVUS.</u>	
					I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.
TESTIGO	20.9	23.5	100	8	76	15	0	72	0	19	0	3	0	7	0	8	0	14
PROPIONATO DE SODIO	20.6	24.0	100	5	76	23	0	82	0	42	0	1	0	4	0	11	0	1
TECTO-60	21.2	24.3	100	4	76	3	0	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONSERVEX	20.6	24.1	100	8	76	6	0	27	0	11	0	88	0	0	0	2	0	0

TABLA VIII

CONTENIDO DE HUMEDAD, GERMINACION Y MICROFLORA EN GRANOS DE TRITICALE (YOREME), ALMACENADOS DURANTE 30 DIAS A 27°C, 97.5% DE HUMEDAD RELATIVA Y TRATADOS CON DIFERENTES FUNGICIDAS.

TRATAMIENTO	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		GERMINACION (%)		% DE GRANOS INVADIDOS POR HONGOS.							
	I.	F.	I.	F.	<u>PENICILLIUM SSP.</u>		<u>A. GLAUCUS.</u>		<u>A. RUBER.</u>		<u>A. CANDIDUS.</u>	
	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.
TESTIGO	20.5	22.3	85	9	0	10	0	81	0	19	0	2
PROPIONATO DE SODIO	21.1	23.0	85	9	0	28	0	46	0	54	0	0
TECTO-60	20.8	23.0	85	13	0	99	0	0	0	0	0	0
CONSERVEX	20.8	23.9	85	8	0	9	0	17	0	84	0	1

II) RESULTADOS DEL ALMACENAMIENTO A 85% DE HUMEDAD RELATIVA Y 27° C:

EN ESTA PRUEBA UNICAMENTE SE UTILIZÓ TRITICALE DE LA VARIEDAD YOREME, CUYOS DATOS INICIALES FUERON:

92% DE GERMINACIÓN
 10.8% DE CONTENIDO DE HUMEDAD
 4% DE GRANOS INVADIDOS POR ALTERNARIA SP
 1% DE GRANOS INVADIDOS POR PENICILLIUM SP

DICHO GRANO FUE TRATADO CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE LOS FUNGICIDAS CONSERVEX Y PROPIONATO DE SODIO.

EL PRIMER MUESTREO SE REALIZÓ A LOS 30 DÍAS DE HABER INICIADO EL ALMACENAMIENTO Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS SE ENCUENTRAN RESUMIDOS EN LA TABLA IX.

EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE TODOS LOS TRATAMIENTOS SE ELEVO A UN 18% HUMEDAD EN EQUILIBRIO PARA TRITICALE, A 85% DE HUMEDAD RELATIVA SEGÚN ZENTENO Z.M. Y GARCÍA A.G. (1975).

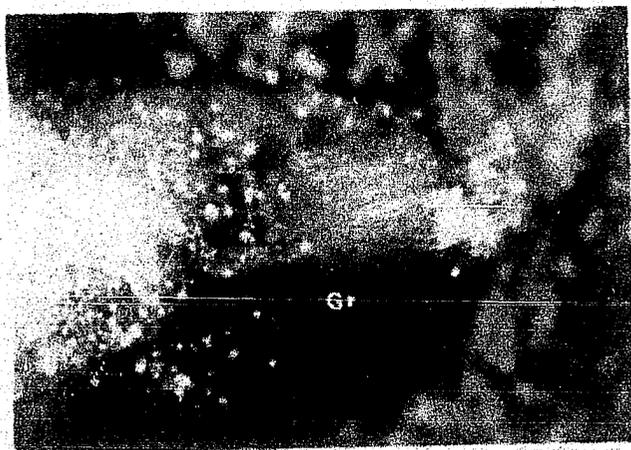
LA GERMINACIÓN DECRECIÓ EN TODAS LAS MUESTRAS, SIENDO ESTO MÁS NOTORIO EN EL TRATAMIENTO TESTIGO, YA QUE DE UNA GERMINACIÓN INICIAL DE 92% BAJÓ A 57%.

LA GERMINACIÓN MÁS ALTA FUE LA DEL GRANO TRATADO CON 1.500 PPM DE CONSERVEX. SE PUEDE HACER NOTAR QUE EN EL CASO DEL PROPIONATO DE SODIO, FUE LA CONCENTRACIÓN MÁS ALTA CON LA QUE SE

OBTUVO MAYOR GERMINACIÓN, Y LO CONTRARIO SUCEDIÓ EN EL CASO DE CONSERVEX, LO CUAL PUEDE DEBERSE A QUE ESTA SUBSTANCIA TENGA UN EFECTO TÓXICO SOBRE EL EMBRIÓN.

CON RESPECTO A LA MICOFLORA, LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS PRESENTARON UNA DIFERENCIA NOTORIA CON EL TESTIGO, YA QUE ÉSTE, COMO PODRÁ OBSERVARSE EN LA TABLA IX FUE SEVERAMENTE ATACADO POR HONGOS DEL GRUPO A. GLAUCUS.

LA TABLA X NOS MUESTRA LOS RESULTADOS DEL SEGUNDO MUESTREO REALIZADO A LOS 60 - DÍAS DE ALMACENAMIENTO. EN TODOS LOS TRATAMIENTOS HUBO UNA REDUCCIÓN NOTABLE EN EL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN, Y UNA PRESENCIA CONSIDERABLE DE A. GLAUCUS Y A. RUBER, POR LO QUE SE CONCLUYE QUE LOS TRATAMIENTOS NO FUERON EFECTIVOS.



GRANO DE TRITICALE, INVADIDO POR A. GLAUCUS (A 10 AUMENTOS).

TABLA IX

CONTENIDO DE HUMEDAD, GERMINACION Y MICROFLORA EN GRANOS DE TRITICALE (YOREHE), ALMACENADOS DURANTE 30 DIAS A 28°C, 85% DE HUMEDAD RELATIVA Y TRATADOS CON DIFERENTES FUNGICIDAS.

TRATAMIENTO	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		GERMINACION (%)		% DE GRANOS INVADIDOS POR HONGOS.							
	I.	F.	I.	F.	ALTERNARIA SPP.		PERICILLIUM SPP.					
					I.	F.	I.	F.				
1	10.8	17.8	92	57	4	0	1	0	0	43	0	47
2	10.8	17.9	92	66	4	11	1	0	0	0	0	0
3	10.8	18.0	92	71	4	0	1	0	0	0	0	0
4	10.8	18.0	92	73	4	0	1	6	0	0	0	0
5	10.8	18.0	92	80	4	0	1	0	0	0	0	0
6	10.8	18.2	92	74	4	0	1	0	0	7	0	0
7	10.8	18.3	92	63	4	0	1	0	0	0	0	0

TRATAMIENTOS: 1) TESTIGO,
 2) 1500 PPM. DE PROPIONATO DE SODIO.
 3) 2000 PPM. DE PROPIONATO DE SODIO.
 4) 3000 PPM. DE PROPIONATO DE SODIO.
 5) 1500 PPM. DE CONSERVEX.
 6) 2000 PPM. DE CONSERVEX.
 7) 3000 PPM. DE CONSERVEX.

TABLA X

CONTENIDO DE HUMEDAD, GERMINACION Y MICROFLORA EN GRANOS DE TRITICALE (YOREME), ALMACENADOS DURANTE 60 DIAS A 28°C, 85% DE HUMEDAD RELATIVA Y TRATADOS CON DIFERENTES FUNGICIDAS.

TRATAMIENTO	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		GERMINACION (%)		% DE GRANOS INVADIDOS POR HONGOS.							
	I.	F.	I.	F.	ALTERNARIA SPP.		PENICILLIUM SPP.					
					I.	F.	I.	F.				
1	10.8	17.9	92	5	4	0	1	0	0	75	0	23
2	10.8	18.3	92	8	4	0	1	0	0	60	0	36
3	10.8	18.2	92	5	4	0	1	0	0	79	0	17
4	10.8	18.1	92	4	4	0	1	10	0	63	0	33
5	10.8	18.0	92	8	4	0	1	2	0	85	0	25
6	10.8	18.3	92	7	4	0	1	2	0	82	0	10
7	10.8	18.5	92	7	4	0	1	0	0	24	0	75

TRATAMIENTOS: 1) TESTIGO.
 2) 1500 PPM. DE PROPIONATO DE SODIO.
 3) 2000 PPM. DE PROPIONATO DE SODIO.
 4) 3000 PPM. DE PROPIONATO DE SODIO.
 5) 1500 PPM. DE CONSERVEX.
 6) 2000 PPM. DE CONSERVEX.
 7) 3000 PPM. DE CONSERVEX.

III) RESULTADOS DEL ALMACENAMIENTO A 75% DE HUMEDAD RELATIVA Y 27° C.

EN ESTA HUMEDAD RELATIVA SE TOMARON DOS MUESTREOS, A LOS 60 Y 120 DÍAS.

A LOS 60 DÍAS, TABLA XI, LA GERMINACIÓN SE CONSERVÓ BASTANTE ALTA, ENTRE 82 Y 65%, Y NUEVAMENTE SE OBSERVA QUE LA CONCENTRACIÓN MÁXIMA DE PROPIONATO DE SODIO Y LA MÍNIMA DE CONSERVEX CORRESPONDEN A LA MÁS ALTA GERMINACIÓN.

EL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL GRANO SE ELEVÓ A 15.6 - 15.9%, LO CUAL CORRESPONDE A LA HUMEDAD EN EQUILIBRIO REPORTADA POR ZENTENO Z.M. Y GARCÍA A.G. (1975) PARA GRANOS DE TRITICALE ALMACENADOS A 75% DE H.R.

LOS HONGOS ENCONTRADOS EN ESTE MUESTREO SE PRESENTARON EN BAJOS PORCENTAJES Y CORRESPONDEN A ESPECIES DE LOS GÉNEROS ALTERNARIA, PENICILLIUM Y ASPERGILLUS.

EN EL SEGUNDO MUESTREO REALIZADO A LOS 120 DÍAS (TABLA XII) HUBO UN DECREMENTO GLOBAL DE LA GERMINACIÓN, TANTO EN LOS GRANOS TESTIGO COMO EN LOS TRATADOS.

LA MICOFLORA AUMENTÓ TANTO EN EL TESTIGO, COMO EN LOS TRATAMIENTOS CON LAS DOSIS MÍNIMAS DE PROPIONATO DE SODIO, EN CAMBIO, A DOSIS MÁS ELEVADAS DE DICHA SUBSTANCIA SI SE PRODUJO UNA INHIBICIÓN ADECUADA DE LOS ORGANISMOS FUNGOSOS. COMPARATIVAMENTE, CON CONSERVEX, HUBO MEJOR RESPUESTA, YA QUE AÚN A DOSIS PEQUEÑAS ESTA SUBSTANCIA CONTROLÓ SATISFACTORIAMENTE LA MICOFLORA.

TABLA XI

CONTENIDO DE HUMEDAD, GERMINACION Y MICOFLORA DE GRANOS DE TRITICALE (YOREME), ALMACENADOS DURANTE 60 DIAS A 27°C, 75% DE HUMEDAD RELATIVA Y TRATADOS CON DIFERENTES FUNGICIDAS.										
TRATAMIENTO	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		GERMINACION (%)		% DE GRANOS INVADIDOS POR HONGOS.					
	I.	F.	I.	F.	ALTERNARIA SPP.		PERICILLIUM SPP.		A. GLAUCUS.	
					I.	F.	I.	F.	I.	F.
1	10.8	15.1	92	72	4	0	1	30	0	0
2	10.8	15.2	92	74	4	0	1	0	0	1
3	10.8	15.3	92	77	4	0	1	2	0	0
4	10.8	15.5	92	82	4	25	1	0	0	4
5	10.8	15.0	92	80	4	0	1	0	0	2
6	10.8	15.0	92	74	4	11	1	1	0	0
7	10.8	15.4	92	67	4	0	1	0	0	6

TRATAMIENTOS: 1) TESTIGO.
 2) 1500 PPM. DE PROPIONATO DE SODIO.
 3) 2000 PPM. DE PROPIONATO DE SODIO.
 4) 3000 PPM. DE PROPIONATO DE SODIO.
 5) 1500 PPM. DE CONSERVEX.
 6) 2000 PPM. DE CONSERVEX.
 7) 3000 PPM. DE CONSERVEX.

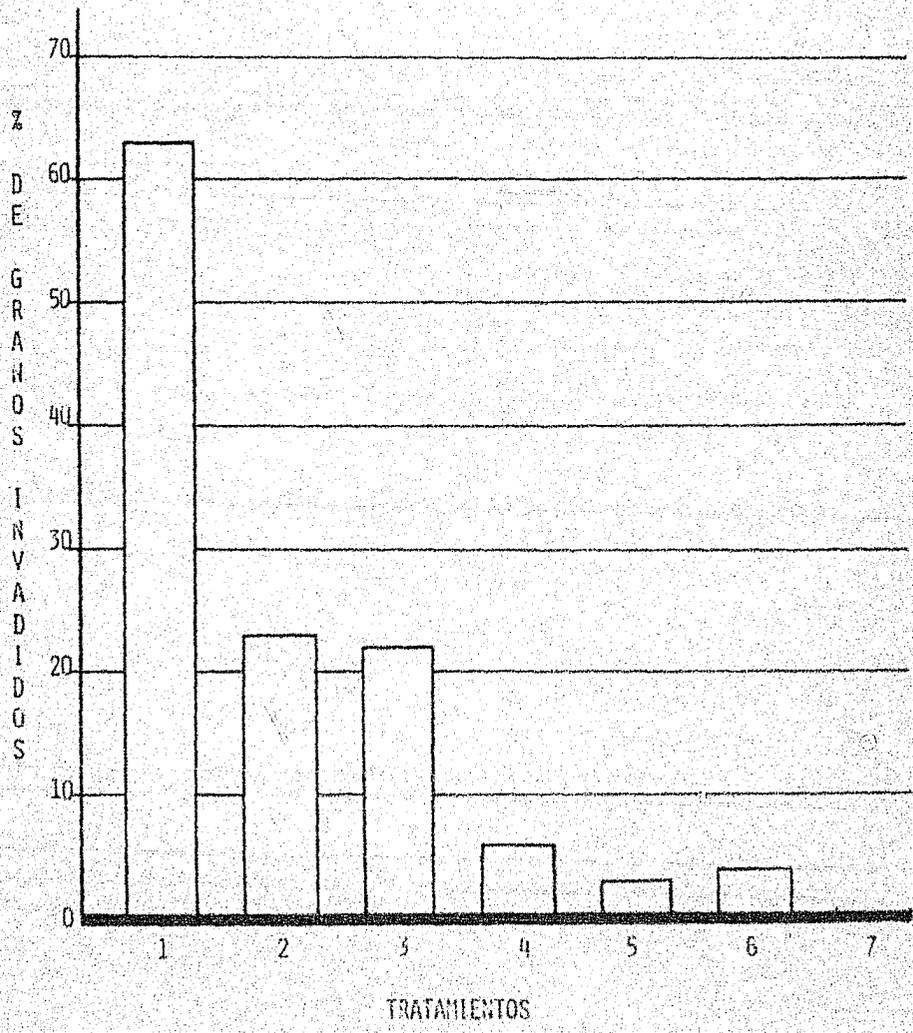
TABLA XII

CONTENIDO DE HUMEDAD, GERMINACION Y MICROFLORA DE GRANOS DE TRITICALE (YORENE), ALMACENADOS DURANTE 120 DIAS A 27°C, 75% DE HUMEDAD RELATIVA Y TRATADOS CON DIFERENTES FUNGICIDAS.

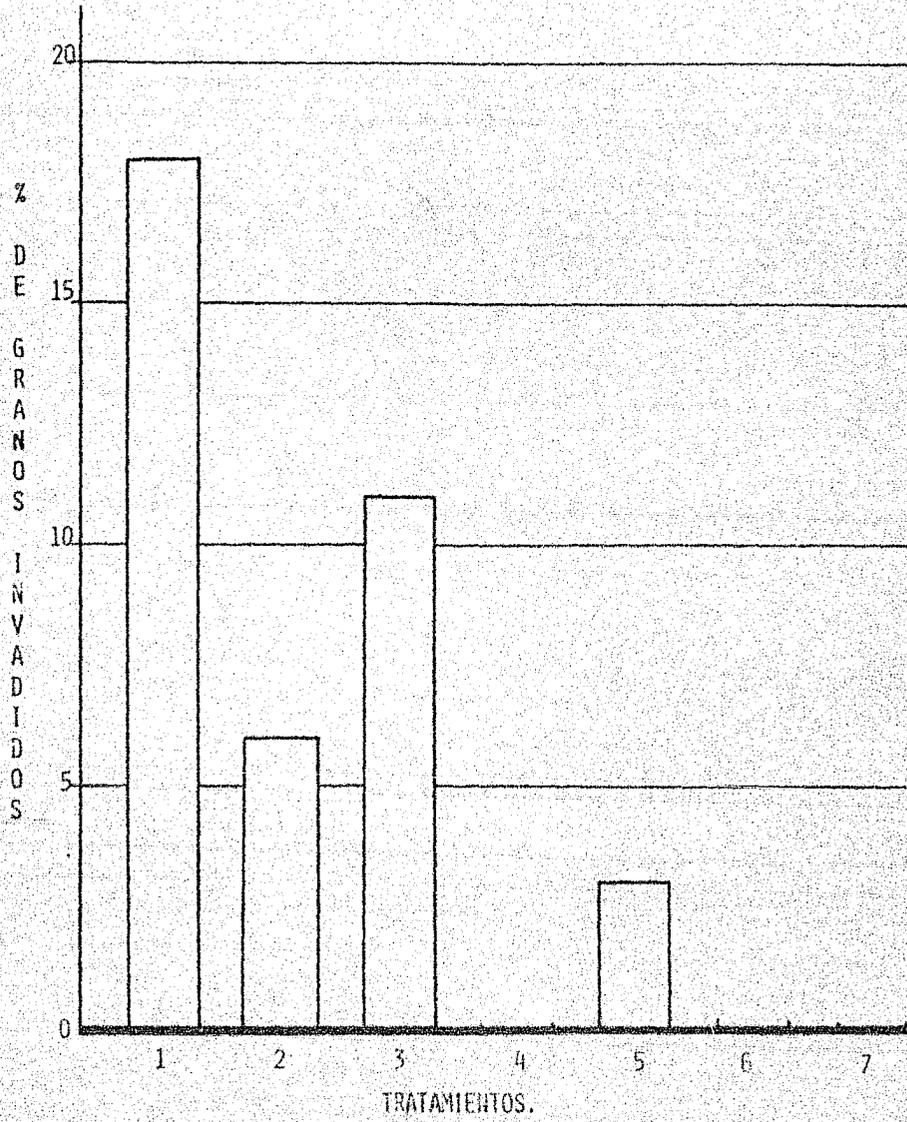
TRATAMIENTO	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		GERMINACION (%)		% DE GRANOS INVADIDOS POR HONGOS.							
	I.	F.	I.	F.	A. GLAUCUS.		A. RUBER.		PENICILLIUM SPP.		A. VERSICOLOR.	
					I.	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.
1	10.8	15.9	92	28	0	63	0	18	1	3	0	1
2	10.8	15.5	92	31	0	23	0	6	1	0	0	0
3	10.8	15.7	92	28	0	24	0	11	1	1	0	0
4	10.8	15.7	92	21	0	6	0	0	1	1	0	1
5	10.8	15.7	92	41	0	3	0	3	1	2	0	0
6	10.8	15.8	92	31	0	4	0	0	1	0	0	0
7	10.8	15.7	92	29	0	0	0	0	1	0	0	0

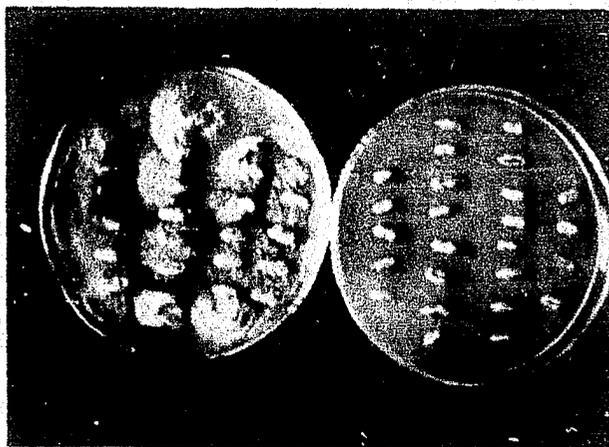
TRATAMIENTOS: 1) TESTIGO.
 2) 1500 PPM. DE PROPIONATO DE SODIO.
 3) 2000 PPM. DE PROPIONATO DE SODIO.
 4) 3000 PPM. DE PROPIONATO DE SODIO
 5) 1500 PPM. DE CONSERVEX.
 6) 2000 PPM. DE CONSERVEX.
 7) 3000 PPM. DE CONSERVEX.

¿ DE GRANOS DE TRITICALE (YOREME), INVADIDOS POR A. GLAUCUS, DESPUES DE 120 DIAS DE ALMACENAMIENTO A 27° C. 75% DE HUMEDAD RELATIVA Y TRATADOS CON DIFERENTES FUNGICIDAS.



48
% DE GRANOS DE TRITICALE (YOREHE), INVADIDOS POR A. RUBER, DESPUES DE 120 DIAS DE ALMACENAMIENTO A 27° C. 75% DE HUMEDAD RELATIVA Y TRATADOS CON DIFERENTES FUNGICIDAS.





FOTOGRAFÍA QUE MUESTRA LA EFECTIVIDAD DE CONSERVEX A 3000PPM, SOBRE GRANOS DE TRITICALE, DESPUÉS DE 4 MESES DE ALMACENAMIENTO.

IV) RESULTADOS DE LA VALORACION DEL NUMERO DE ESPORAS POR GRAMO DE GRANO.

ESTA PRUEBA SE LLEVÓ A CABO CON LOS GRANOS DE TRITICALE DE LA VARIEDAD YOREME ALMACENADOS DURANTE 4 MESES A UNA HUMEDAD RELATIVA DE 75%, Y DESPUÉS DE HABER SIDO REFRIGERADOS POR UNA SEMANA.

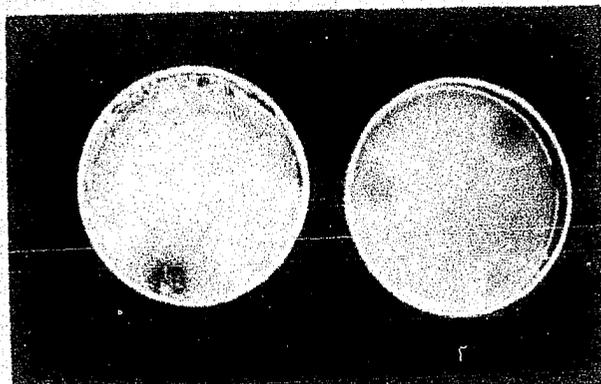
LOS RESULTADOS OBTENIDOS VARIARON CON RESPECTO A LOS DE LA PRUEBA ANTERIOR, EN EL SENTIDO DE QUE EL HONGO MÁS ABUNDANTE FUE A. RESTRICTUS, QUE NO HABÍA SIDO ENCONTRADO PREVIAMENTE, LO QUE PUDO DEBERSE A UNA SERIE DE FACTORES NO ESCLARECIDOS EN EL PRESENTE TRABAJO.

EN ESTA PRUEBA SE OBSERVA UNA DIFERENCIA NOTABLE ENTRE EL TESTIGO Y LOS DIVERSOS TRATAMIENTOS EN LO QUE RESPECTA

A LA PRESENCIA DE HONGOS, YA QUE EN EL PRIMERO EL NÚMERO DE ESPORAS VIABLES POR GRAMO DE GRANO ES MUY ELEVADO EN COMPARACIÓN CON EL VALOR OBTENIDO EN LOS OTROS TRATAMIENTOS. (TABLA XIII)

De todos ellos el más efectivo fue Conservex a una concentración de 3,000 ppm; sin embargo dicha substancia aún a dosis menores inhibió el desarrollo de algunas especies de ASPERGILLUS (A. AMSTELODAMI y A. RUBER) y PENICILLIUM.

Por los resultados obtenidos en los diferentes experimentos con triticale, se puede suponer que la pérdida de la germinación del grano se debe a procesos fisiológicos y no a la acción de los hongos, lo cual ha sido también observado por Zenteno, M. y García, A. G. (1975).



EN LA PRESENTE FOTOGRAFÍA SE OBSERVA LA DIFERENCIA ENTRE EL TESTIGO Y EL CASO TRATADO CON 2,000 ppm DE PROPOINATO DE SODIO EN LO QUE SE REFIERE A NÚMERO DE ESPORAS VIABLES POR GRAMO DE GRANO.

TABLA XIII

NUMERO DE COLONIAS POR GRANO DE TRITICALE (YOREME), ALMACENADO DURANTE 120 DIAS, A 27°C, 75% DE HUMEDAD RELATIVA Y TRATADOS CON DIFERENTES FUNGICIDAS.

TRATAMIENTO	GERMINACION (%)	NUMERO DE COLONIAS (EXPRESADO EN MILES)				
		<u>A. GLAUCUS.</u>	<u>A. ANTELODAMI.</u>	<u>A. RESTRICTUS.</u>	<u>A. RUBER.</u>	<u>PENICILLIUM SPP.</u>
1	28	150	0	1950	0	1620
2	31	0	105	100	0	15
3	28	0	0	10.5	1.5	5
4	21	0	4.5	9.5	.7	3
5	41	0	0	11.	1	0
6	31	0	0	3.5	0	0
7	29	0	0	1.5	0	0

TRATAMIENTOS: 1) TESTIGO.

2) 1500 PPM. DE PROPIONATO DE SODIO.

3) 2000 PPM. DE PROPIONATO DE SODIO.

4) 3000 PPM. DE PROPIONATO DE SODIO.

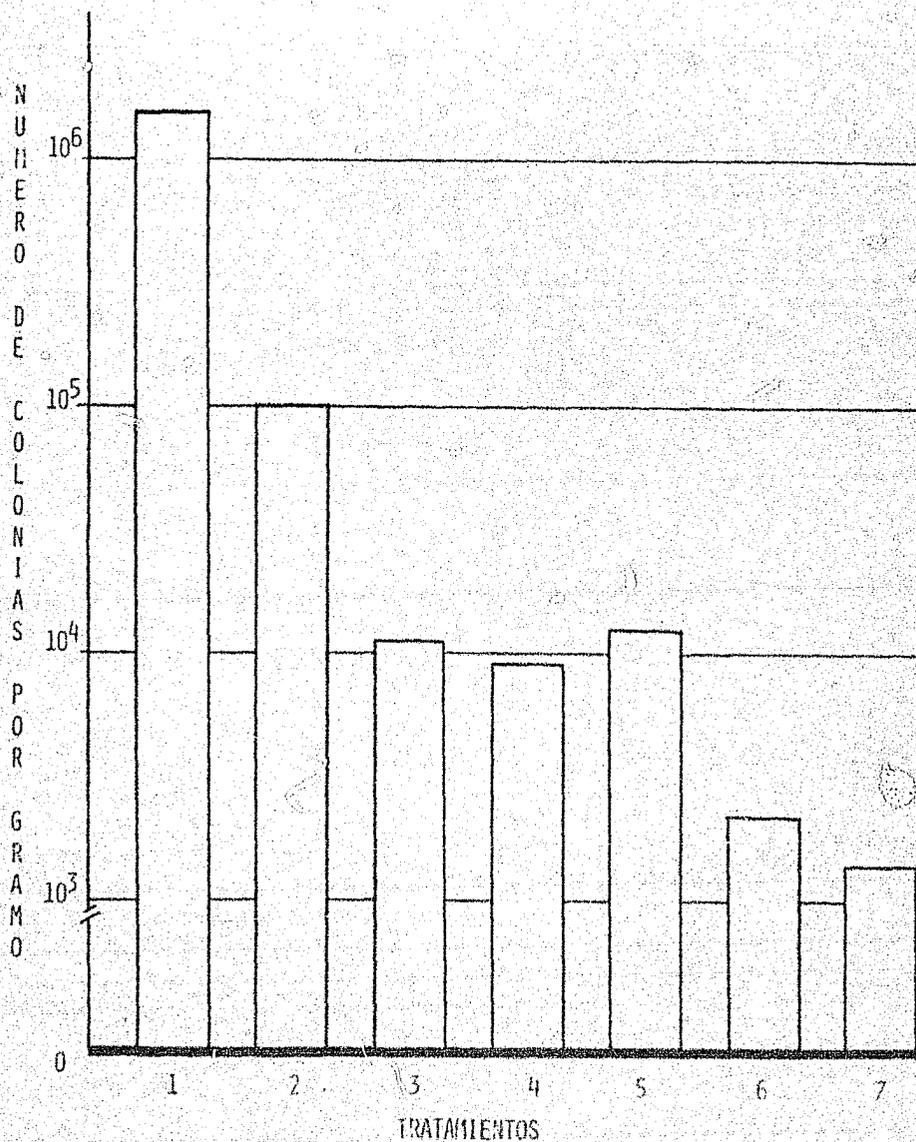
5) 1500 PPM. DE CONSERVEX.

6) 2000 PPM. DE CONSERVEX.

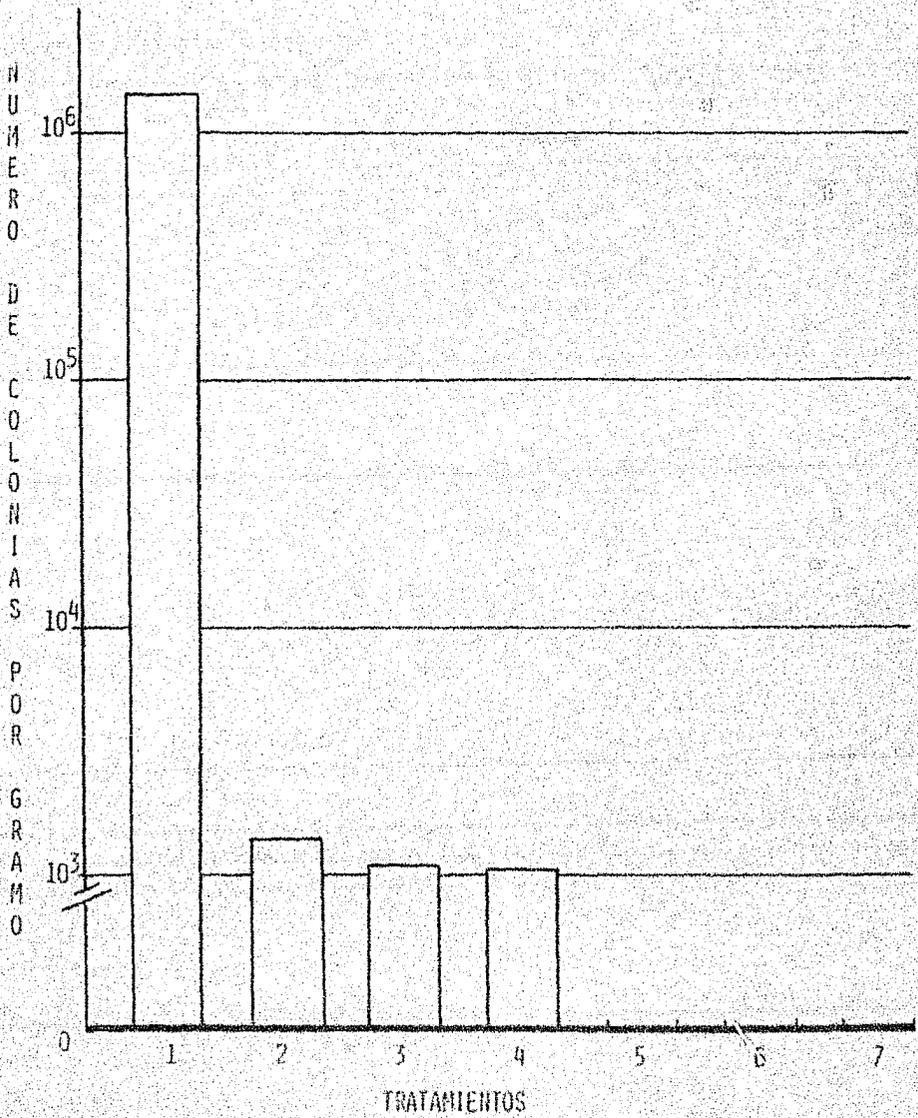
7) 3000 PPM. DE CONSERVEX.

(LAS CIFRAS EXPRESADAS SON EL RESULTADO PROMEDIO DE DOS REPETICIONES).

52
NUMERO DE COLONIAS DE *A. RESTRICTUS* POR GRAMO DE TRITICALE (YOREME)
ALMACENADO DURANTE 120 DIAS A 27° C. 75% DE HUMEDAD RELATIVA Y TRA-
TADO CON DIFERENTES FUNGICIDAS.



NUMERO DE COLONIAS DE *PENICILLIUM* SPP. POR GRAMO DE TRITICALE (YOREME) ALMACENADO DURANTE 120 DIAS A 27° C. 75% DE HUMEDAD RELATIVA Y TRATADO CON DIFERENTES FUNGICIDAS.



V) RESULTADOS DE LAS PRUEBAS IN VITRO,

A) CON DIFERENTES DOSIS DE CONSERVEX.

LOS HONGOS PROBADOS
EN ESTE ESTUDIO SON ESPECIES DEL GÉNERO ASPERGILLUS,

EN TODOS -
LOS CASOS CONSERVEX NO INHIBIÓ EL CRECIMIENTO DE LAS COLONIAS, Y
SÓLO SE OBSERVÓ UNA CIERTA RESTRICCIÓN EN EL DIÁMETRO DE LAS MIS-
MAS, LO CUAL SE VE CLARAMENTE EN LAS GRÁFICAS, EN DONDE, EL VALOR -
MAYOR AL OCTAVO DÍA DE OBSERVACIÓN CORRESPONDE SIEMPRE A LA MUES-
TRA TESTIGO.

SÓLO EN EL CASO DE A.ORYZAE, EL CRECIMIENTO DE ÉSTE
FUE MAYOR EN LOS MEDIOS ADICIONADOS CON EL FUNGICIDA QUE EN EL
TESTIGO, YA QUE EL DIÁMETRO DE LAS COLONIAS FUE MÁS GRANDE AL -
CONCLUIR EL OCTAVO DÍA. (TABLA XV)

ESTO CONCUERDA CON LO ENCON-
TRADO POR DEYOE, C.W. ET AL (1973) PARA CIERTOS FUNGICIDAS, EN -
DONDE LA UTILIZACIÓN DE DOSIS MENORES A LA EFECTIVA FAVORECEN
EL CRECIMIENTO FUNGOSO.

DEBIDO A QUE ESTA TÉCNICA NO SE CONSIDE-
RA VÁLIDA PARA DETECTAR EL CRECIMIENTO DE LAS COLONIAS, YA QUE
NO TOMA EN CUENTA EL VOLÚMEN DE LAS MISMAS (LILLY, V. Y H. BAR -
NETT 1951), PARA DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DE LOS DISTINTOS FUN-
GICIDAS SE EMPLEÓ LA TÉCNICA DE DISCOS DE PAPEL.

B) CON DISCOS DE PAPEL:

ESTA PRUEBA SE LLEVÓ A CABO CON ES-

TABLA XIV

CRECIMIENTO DE LAS COLONIAS DE A. FLAVUS (EXPRESADO EN CENTIMETROS). EN M:S:A: ADICIONADO CON DIVERSAS CONCENTRACIONES DE CONSERVEX.

CONCENTRACION DE CONSERVEX (PPM).	DIAMETRO DE LAS COLONIAS EXPRESADO A LOS:						
	2 DIAS	3 DIAS	4 DIAS	5 DIAS	6 DIAS	7 DIAS	8 DIAS
0	.78	1.78	2.43	3.25	3.83	4.31	4.58
10	.83	1.18	2.12	2.95	3.40	3.82	4.13
50	.75	1.43	2.33	2.88	3.20	3.65	4.00
100	.90	1.56	2.01	2.97	3.38	3.76	4.09
500	.70	1.32	2.02	2.72	3.11	3.48	3.86

ASPERGILLUS FLAVUS.

56

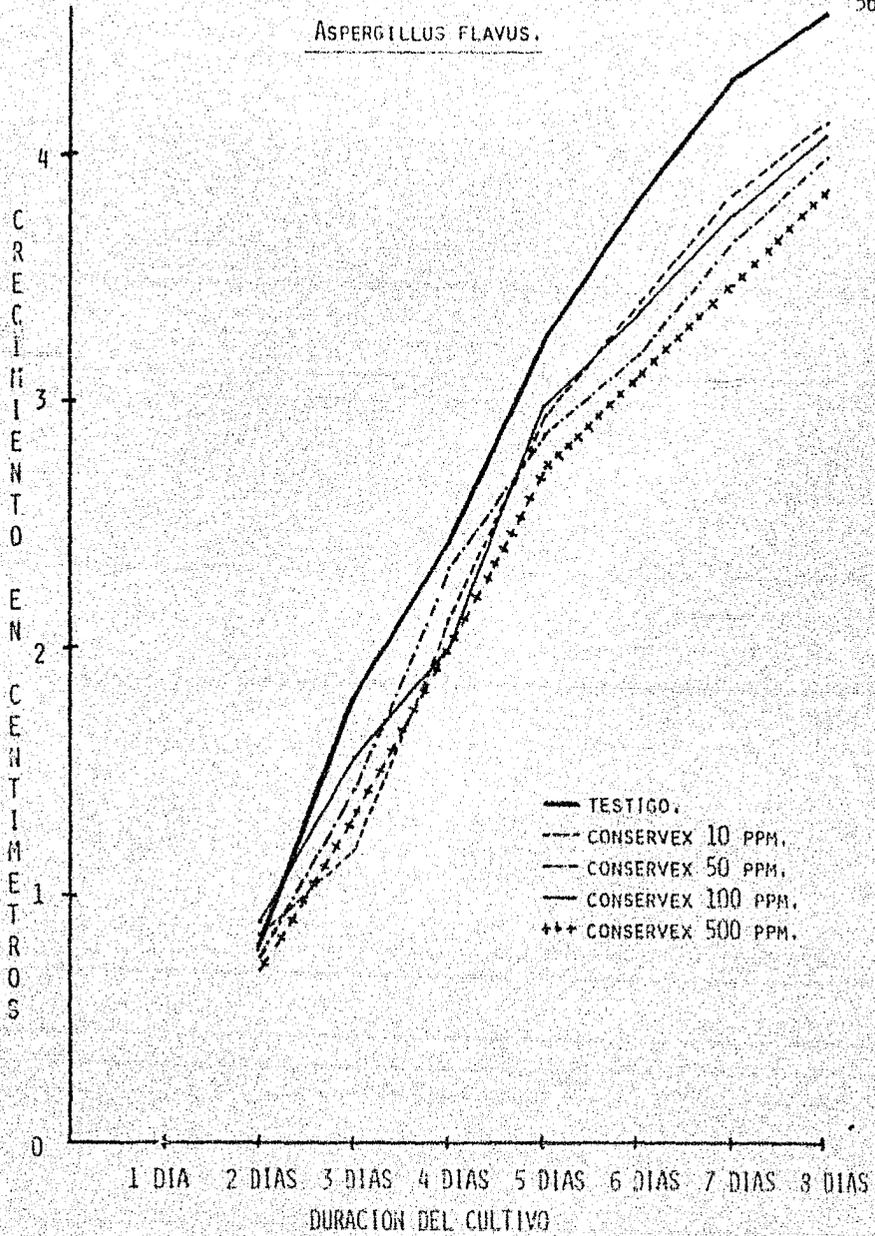


TABLA XV

CRECIMIENTO DE LAS COLONIAS DE <i>A. ORYZAE</i> . (EXPRESADO EN CENTIMETROS) EN M.S.A. ADICIONADO DE DIVERSAS CONCENTRACIONES DE CONSERVEX.							
CONCENTRACION DE CONSERVEX (PPM),	DIAMETRO DE LAS COLONIAS EXPRESADO A LOS:						
	2 DIAS	3 DIAS	4 DIAS	5 DIAS	6 DIAS	7 DIAS	8 DIAS
0	.95	1.60	2.21	2.75	3.21	3.63	3.83
10	.81	1.45	2.10	2.63	3.28	3.61	3.90
50	.93	1.47	2.03	2.60	3.25	3.60	3.91
100	.83	1.56	2.15	2.70	3.21	3.58	3.88
500	.57	1.60	1.93	2.60	3.18	3.54	3.91

TABLA XVI

CRECIMIENTO DE LAS COLONIAS DE *A. ochraceus*, (EXPRESADO EN CENTIMETROS) EN M.S.A ADICIONADO CON DIVERSAS CONCENTRACIONES DE CONSERVEX.

CONCENTRACION DE CONSERVEX (PPM).	DIAMETRO DE LAS COLONIAS EXPRESADO A LOS:						
	2 DIAS	3 DIAS	4 DIAS	5 DIAS	6 DIAS	7 DIAS	8 DIAS
0	.33	.88	1.50	1.91	2.36	2.80	3.12
10	.20	.50	1.00	1.43	1.70	2.15	2.37
50	.08	.56	1.02	1.47	1.80	2.18	2.45
100	.35	.65	.95	1.27	1.70	2.05	2.38
500	.35	.63	.91	1.58	2.01	2.32	2.53

ASPERGILLUS OCHRACEUS.

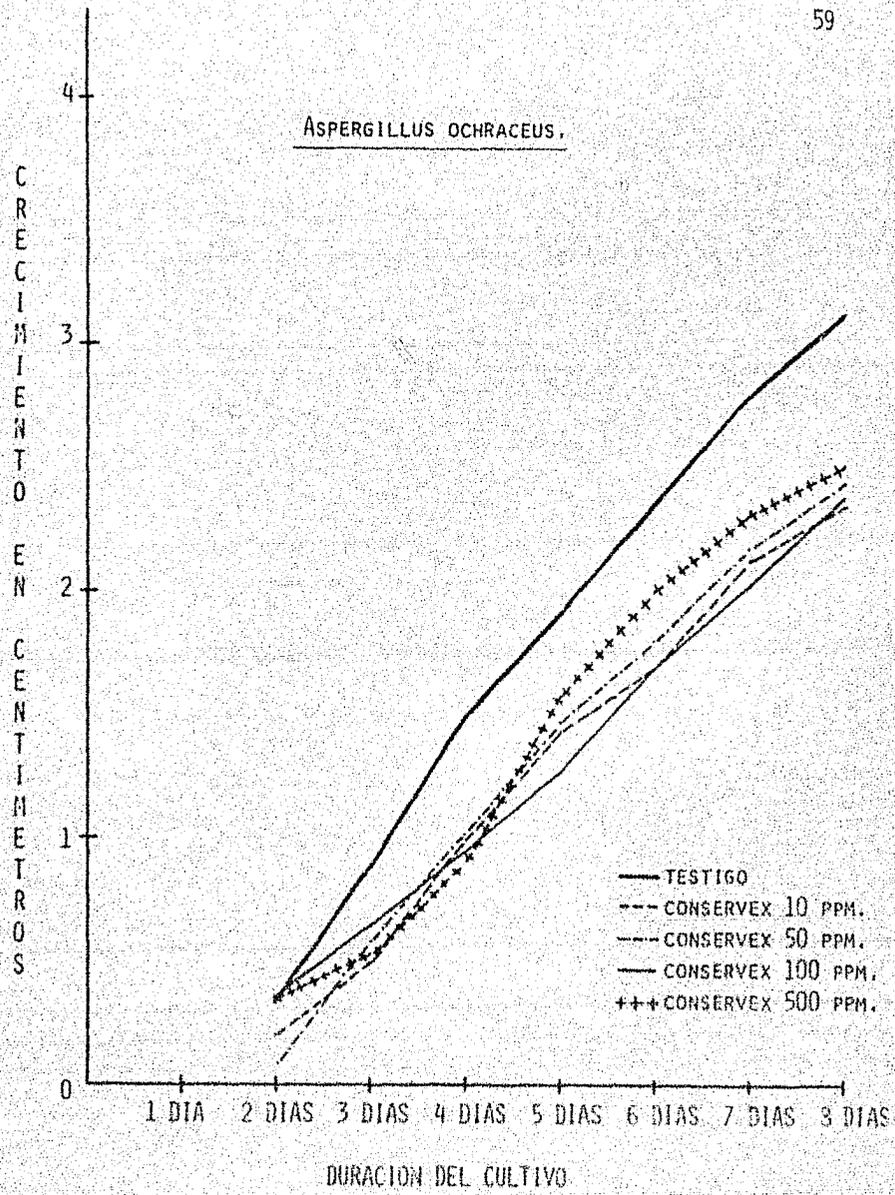


TABLA XVII

CRECIMIENTO DE LAS COLONIAS DE A. TAMARII (EXPRESADO EN CENTIMETROS) EN M.S.A. ADICIONADO CON DIVERSAS CONCENTRACIONES DE CONSERVEX.

CONCENTRACION DE CONSERVEX (PPM).	DIAMETRO DE LAS COLONIAS EXPRESADO A LOS:						
	2 DIAS	3 DIAS	4 DIAS	5 DIAS	6 DIAS	7 DIAS	8 DIAS
0	1.08	1.95	2.66	3.61	4.06	4.35	4.63
10	.91	1.65	2.42	3.30	3.73	4.26	4.58
50	1.01	1.80	2.58	3.25	3.56	3.78	4.00
100	.82	1.55	2.33	3.01	3.35	3.65	3.98
500	.97	1.61	2.41	3.58	3.88	4.21	4.43

ASPERGILLUS TAMARII.

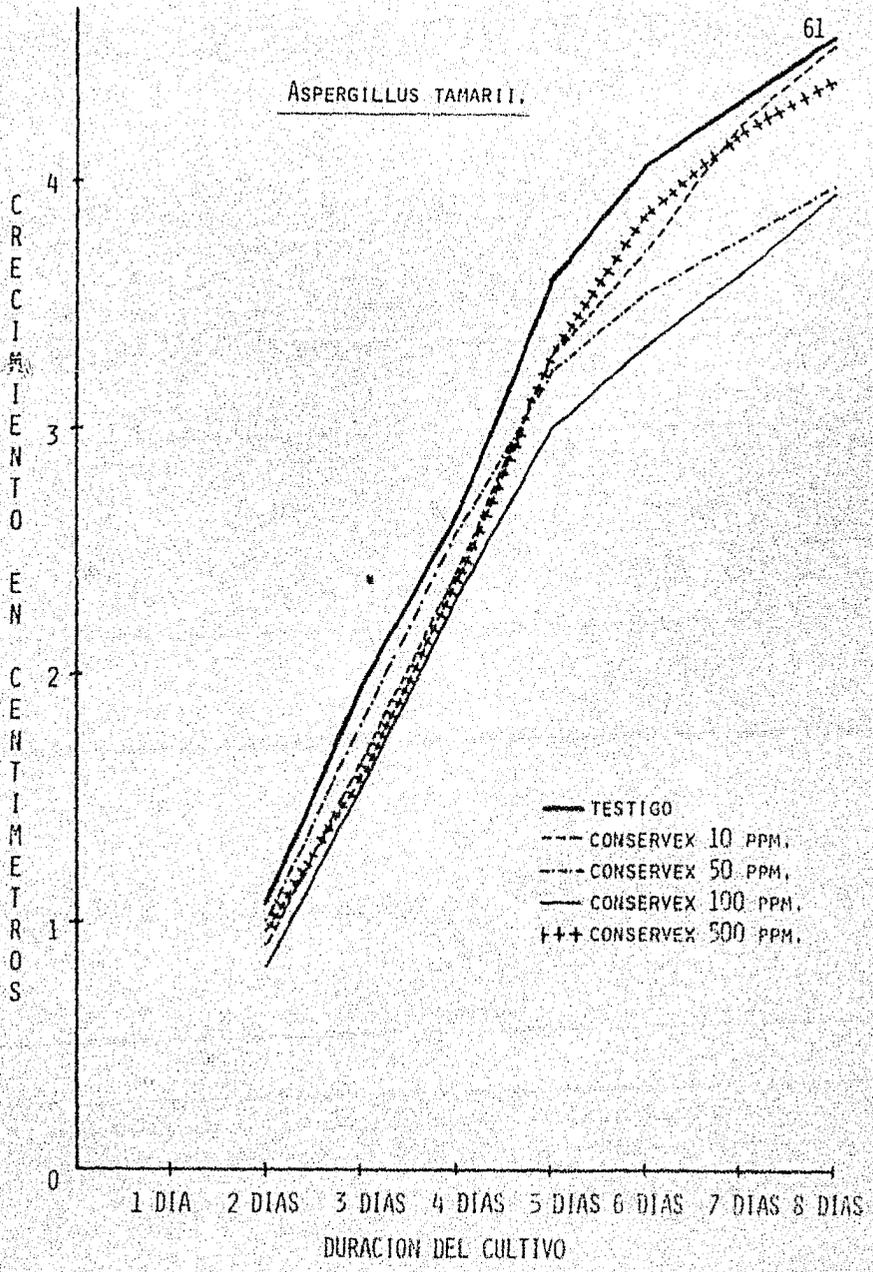


TABLA XVIII

CRECIMIENTO DE LAS COLONIAS DE A. JAPONICUS (EXPRESADO EN CENTIMETROS) EN M.S.A. ADICIONADO CON DIVERSAS CONCENTRACIONES DE CONSERVEX.

CONCENTRACION DE CONSERVEX (PPM).	DIAMETRO DE LAS COLONIAS EXPRESADO A LOS:						
	2 DIAS	3 DIAS	4 DIAS	5 DIAS	6 DIAS	7 DIAS	8 DIAS
0	.78	1.71	2.56	3.21	3.63	3.95	4.18
10	.66	1.21	2.05	2.61	2.96	3.26	3.51
50	.70	1.15	2.00	2.52	2.77	3.06	3.33
100	.76	1.65	2.12	2.90	3.20	3.48	3.70
500	.67	1.26	2.00	2.55	2.76	3.05	3.31

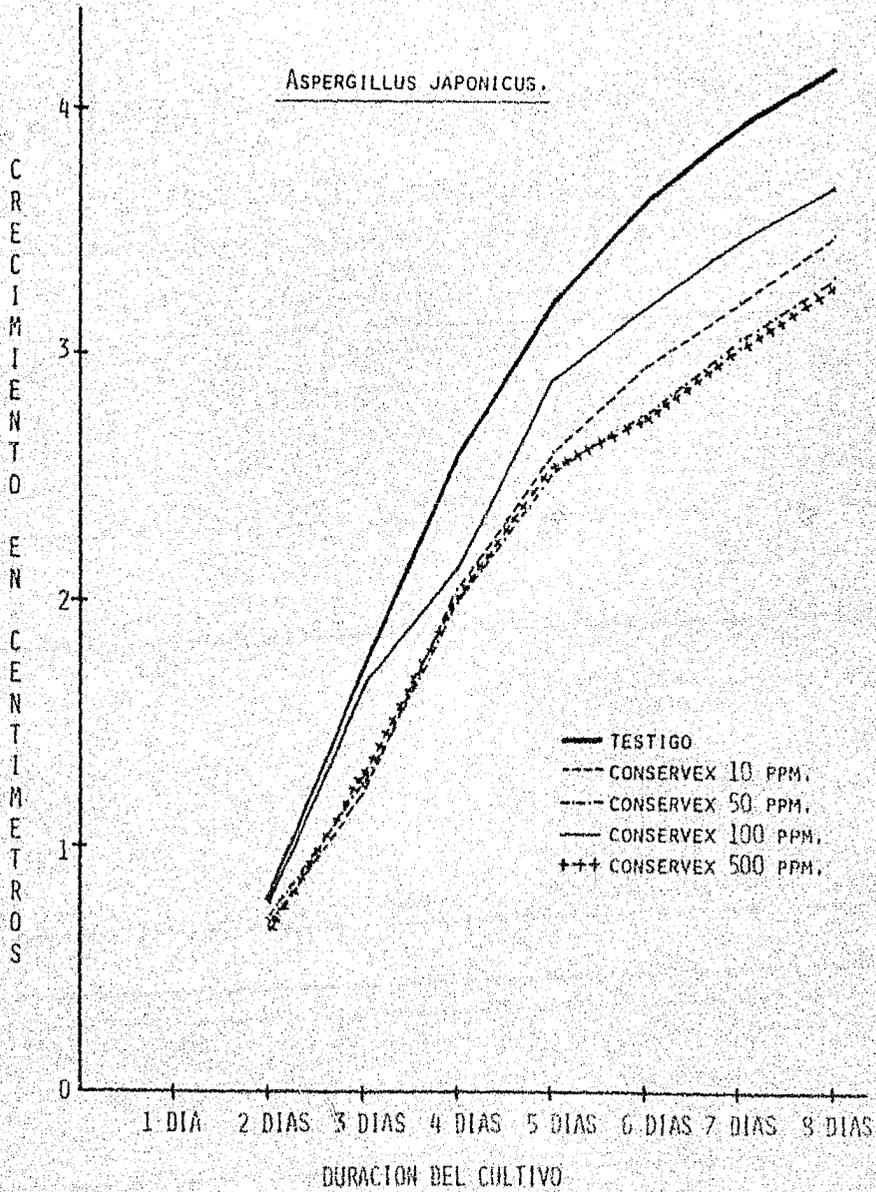
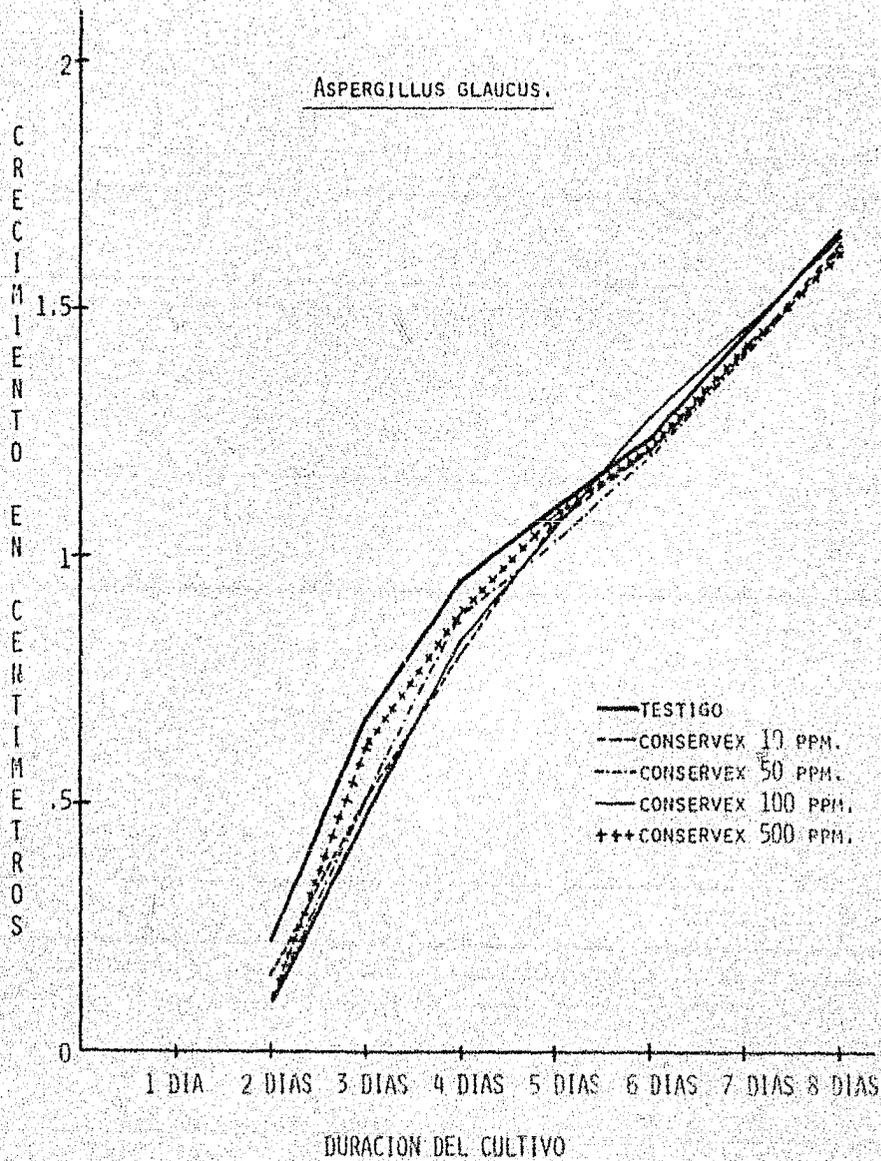
ASPERGILLUS JAPONICUS.

TABLA XIX

CRECIMIENTO DE LAS COLONIAS DE A. GLAUCUS. (EXPRESADO EN CENTIMETROS) EN M.S.A. ADICIONADO CON DIVERSAS CONCENTRACIONES DE CONSERVEX.

CONCENTRACION DE CONSERVEX (PPM).	DIAMETRO DE LAS COLONIAS EXPRESADAS A LOS:						
	2 DIAS	3 DIAS	4 DIAS	5 DIAS	6 DIAS	7 DIAS	8 DIAS
0	.22	.67	.95	1.10	1.23	1.45	1.66
10	.15	.51	.80	1.07	1.22	1.42	1.64
50	.10	.51	.88	1.03	1.21	1.41	1.63
100	.10	.48	.82	1.06	1.27	1.46	1.65
500	.15	.61	.88	1.08	1.22	1.42	1.63

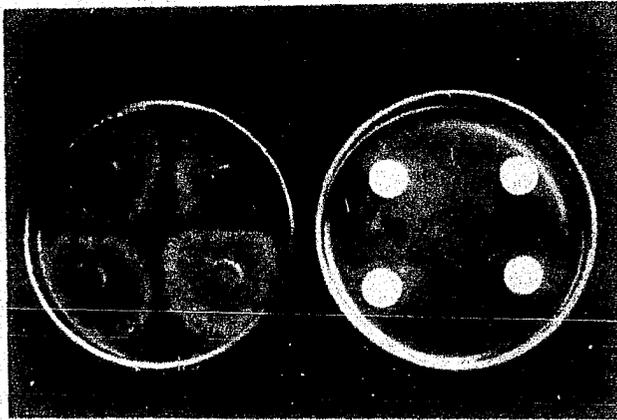


PECIES PERTENECIENTES A LOS GÉNEROS ASPERGILLUS, PENICILLIUM Y ALTERNARIA.

LOS RESULTADOS SE ENCUENTRAN RESUMIDOS EN LAS TABLAS XX A XXVIII Y SERÁN DISCUTIDOS A CONTINUACIÓN.

TODOS LOS HONGOS COMENZARON A CRECER A PARTIR DEL CUARTO DÍA DE INICIADA LA PRUEBA EXCEPTO A. RUBER Y A. OCHRACEUS QUE APARECIERON HASTA EL SEXTO DÍA.

A. FLAVUS LINK FUE INHIBIDO ÚNICAMENTE POR TECTO - 60, CONSERVEX Y EL ACIDO PROPIÓNICO EN DOSIS DE 9,000 Y 11,000 PPM SÓLO - RESTRINGIERON SU CRECIMIENTO.



LA PRESENTE MUESTRA LA EXCELENTE INHIBICIÓN DE TECTO-60 (250PPM) SOBRE EL CRECIMIENTO DE A. FLAVUS LINK.

TABLA XX

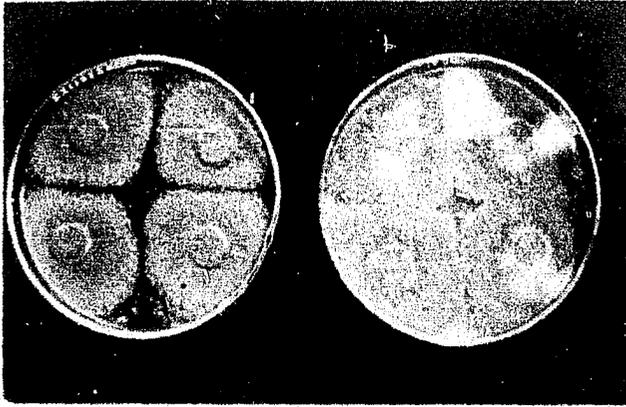
ACCION DE LOS FUNGICIDAS PROBADOS EN DIFERENTES CONCENTRACIONES
SOBRE EL CRECIMIENTO DE A. FLAVUS.

TIEMPO	CONCENTRACION (PPM)	CONSERVEX	PROPIONATO DE SODIO	ACIDO PROPIONICO	TECTO-60
2º	TESTIGO	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
	250	+ + + +	- - - -	- - - -	- - - -
	500	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
	750	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
	1000	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
	D	1500	- - - -	- - - -	- - - -
	I	2000	- - - -	- - - -	- - - -
	A	3000	- - - -	- - - -	- - - -
		5000	- - - -	- - - -	- - - -
		7000	- - - -	- - - -	- - - -
	9000	- - - -	- - - -	- - - -	
	11000	- - - -	- - - -	- - - -	
4º	TESTIGO	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
	250	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	500	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	750	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	1000	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	D	1500	+ + + +	+ + + +	- - - -
	I	2000	+ + + +	+ + + +	- - - -
	A	3000	+ + + +	+ + + +	- - - -
		5000	+ + + +	+ + + +	- - - -
		7000	+ + + +	+ + + +	- - - -
	9000	R R R R	+ + + +	+ + + +	
	11000	R R R R	+ + + +	R R R R	

EN DONDE: (+) SIGNIFICA CRECIMIENTO ABUNDANTE.

(-) SIGNIFICA INHIBICION DEL CRECIMIENTO.

(R) SIGNIFICA CRECIMIENTO RESTRINGIDO.



EN ESTA OTRA SE OBSERVA LA INADECUADA ACCIÓN FUNGICIDA DEL PROPIONATO DE SODIO A 2,000 PPM SOBRE A. FLAVUS LINK. (EN LA FOTOGRAFÍA, A LA DERECHA APARECEN LOS DISCOS ADICIONADOS CON EL FUNGICIDA)

EN EL CASO DE A. NIGER (A. JAPONICUS SAITO) ES IMPORTANTE SEÑALAR QUE AL OCTAVO DÍA DE OBSERVACIÓN, NO HABÍA CRECIMIENTO FUNGOSO EN 2 DE LOS DISCOS TRATADOS CON 11,000 PPM DE ACIDO PROPIÓNICO, Y EN OTRO ERA MUY ESCASO.

EL DESARROLLO DE ESTE HONGO FUE CONTROLADO POR TECTO - 60, AÚN A BAJAS CONCENTRACIONES.

A. GLAUCUS

(A. AMSTELODAMI (MANGIN) THOM & CHURCH), EN LAS CONCENTRACIONES DE 3,000 Y 5,000 PPM DE CONSERVEX LLAMA LA ATENCIÓN EL GRAN DESARROLLO LOGRADO POR ESTE HONGO. EL PROPIONATO DE SODIO A 11,000 PPM INHIBIÓ PARCIALMENTE EL DESARROLLO DE ESTE ORGANISMO, YA QUE EN SOLO 1 DE LOS 4 DISCOS HUBO APARICIÓN DE MICELIO. EL ACIDO PROPIÓNICO EN SUS DOSIS MÁS ELEVADAS (3,000 - 11,000 PPM) ÚNICAMENTE PU

TABLA XXI

ACCION DE LOS FUNGICIDAS PROBADOS EN DIFERENTES CONCENTRACIONES SOBRE EL CRECIMIENTO DE <u>A. NIGER</u> .									
TIEMPO	CONCENTRACION (PPM)	CONSERVEX	PROPIONATO DE SODIO	ACIDO PROPIONICO	TECTO-60				
4e D I A	TESTIGO	+	+	+	+	-	-	-	-
	250	+	+	+	+	-	-	-	-
	500	+	+	+	+	-	-	-	-
	750	+	+	+	+	-	-	-	-
	1000	+	+	+	+	-	-	-	-
	1500	+	+	+	+	-	-	-	-
	2000	+	+	+	+	-	-	-	-
	3000	+	+	+	+	-	-	-	-
	5000	+	+	+	+	-	-	-	-
	7000	+	+	+	+	-	-	-	-
	9000	+	+	+	+	-	-	-	-
11000	+	+	+	+	-	-	-	-	
6e D I A	TESTIGO	+	+	+	+	-	-	-	-
	250	+	+	+	+	-	-	-	-
	500	+	+	+	+	-	-	-	-
	750	+	+	+	+	-	-	-	-
	1000	+	+	+	+	-	-	-	-
	1500	+	+	+	+	-	-	-	-
	2000	+	+	+	+	-	-	-	-
	3000	+	+	+	+	-	-	-	-
	5000	+	+	+	+	-	-	-	-
	7000	+	+	+	+	-	-	-	-
	9000	+	+	+	+	-	-	-	-
11000	+	+	+	+	R	-	-	-	

EN DONDE: (+) SIGNIFICA CRECIMIENTO ABUNDANTE,
 (-) SIGNIFICA INHIBICION DEL CRECIMIENTO,
 (R) SIGNIFICA CRECIMIENTO RESTRINGIDO.

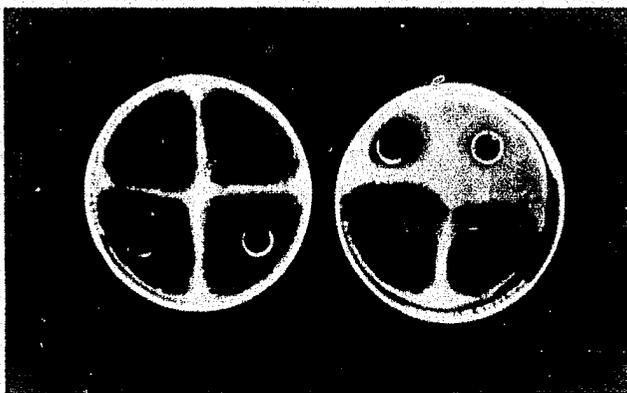
TABLA XXII

ACCION DE LOS FUNGICIDAS PROBADOS EN DIFERENTES CONCENTRACIONES
SOBRE EL CRECIMIENTO DE A. GLAUCUS.

TIEMPO	CONCENTRACION (PPM)	CONSERVEX	PROPIONATO DE SODIO	ACIDO PROPIONICO	TECTO-50
4 ^o D I A	TESTIGO	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +
	250	+++ +	+++ +	+++ +	- - - -
	500	+++ +	+++ +	+++ +	- - - -
	750	+++ +	+++ +	+++ +	- - - -
	1000	+++ +	+++ +	+++ +	- - - -
	1500	+++ +	+++ +	+++ +	- - - -
	2000	+++ +	+++ +	+++ +	- - - -
	3000	+++ +	+ + - -	- - - -	- - - -
	5000	+++ +	+ + + -	- - - -	- - - -
	7000	- - - -	+ + - -	- - - -	- - - -
	9000	- - - -	+ + + -	- - - -	- - - -
11000	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	
6 ^o D I A	TESTIGO	+++ +	+++ +	+++ +	+++ +
	250	+++ +	+++ +	+++ +	- - - -
	500	+++ +	+++ +	+++ +	- - - -
	750	+++ +	+++ +	+++ +	- - - -
	1000	+++ +	+++ +	+++ +	- - - -
	1500	+++ +	+++ +	+++ +	- - - -
	2000	+++ +	+++ +	+++ +	- - - -
	3000	+++ +	+++ +	R R R R	- - - -
	5000	+++ +	+++ +	R R R R	- - - -
	7000	+++ +	+++ +	R R R R	- - - -
	9000	+++ +	+++ +	R R R R	- - - -
11000	+++ +	+ - - -	R R R R	- - - -	

EN DONDE: (+) SIGNIFICA CRECIMIENTO ABUNDANTE
(-) SIGNIFICA INHIBICION DEL CRECIMIENTO
(R) SIGNIFICA CRECIMIENTO RESTRINGIDO

DO RESTRINGIR EL CRECIMIENTO, Y TECTO - 60 FUE EL QUE PRESENTÓ UN EFECTO INHIBITORIO PATENTE.



LA PRESENTE FOTOGRAFÍA MUESTRA UNA INHIBICIÓN PARCIAL DE A. JAPONICUS SAITO POR EL ÁCIDO PROPIONICO A 9.000 PPM.

A. OCHRACEUS (A. PETRAKII VÖRÖS) PRESENTÓ UN DESARROLLO ESCASO EN LOS DISCOS ADICIONADOS CON 7.000; 9.000 Y 11.000 PPM DE ÁCIDO PROPIONICO, Y NULO EN AQUELLOS EMBEBIDOS EN LAS DIFERENTES-CONCENTRACIONES DE TECTO - 60.

POR LO QUE RESPECTA A A. RUBER (KONIG, SPIECKERMANN & BREMER) THOM & CHURCH, SU DESARROLLO NO SE VIÓ CONTROLADO POR LOS FUNGICIDAS CONSERVEX Y ÁCIDO PROPIONICO, NO ASÍ POR TECTO - 60 QUE LO INHIBIÓ POR COMPLETO.

TABLA XXIII

ACCION DE LOS FUNGICIDAS PROBADOS EN DIFERENTES CONCENTRACIONES
SOBRE EL CRECIMIENTO DE A. OCHRACEUS.

TIEMPO	CONCENTRACION (PPM)	CONSERVEX	PROPIONATO DE SODIO	ACIDO PROPIONICO	TECTO-60
4e D I A	TESTIGO	++++	++++	++++	++++
	250	----	----	----	----
	500	----	----	----	----
	750	----	----	----	----
	1000	----	----	----	----
	1500	----	----	----	----
	2000	----	----	----	----
	3000	----	----	----	----
	5000	----	----	----	----
	7000	----	----	----	----
	9000	----	----	----	----
	11000	----	----	----	----
6e D I A	TESTIGO	++++	++++	++++	++++
	250	++++	++++	++++	----
	500	++++	++++	++++	----
	750	++++	++++	++++	----
	1000	++++	++++	++++	----
	1500	++++	++++	++++	----
	2000	++++	++++	++++	----
	3000	++++	++++	++++	----
	5000	++++	++++	++++	----
	7000	++++	++++	R R R R	----
	9000	++++	++++	R R R R	----
	11000	++++	++++	R R R R	----

EN DONDE: () SIGNIFICA CRECIMIENTO ABUNDANTE
(-) SIGNIFICA INHIBICION DE CRECIMIENTO
(R) SIGNIFICA CRECIMIENTO RESTRINGIDO

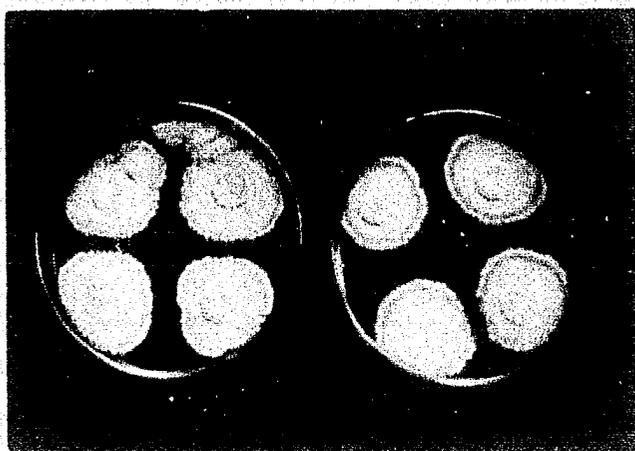
TABLA XXIV

ACCION DE LOS FUNGICIDAS PROBADOS EN DIFERENTES CONCENTRACIONES
SOBRE EL CRECIMIENTO DE A. RUBER.

TIEMPO	CONCENTRACION (PPM)	CONSERVEX	PROPIONATO DE SODIO	ACIDO PROPIONICO	TECTO-60
6e D I A	TESTIGO	++++	++++	++++	++++
	250	++++	++++	++++	----
	500	++++	++++	++++	----
	750	++++	++++	++++	----
	1000	++++	++++	++++	----
	1500	++++	++++	++++	----
	2000	++++	++++	++++	----
	3000	++++	++++	++++	----
	5000	++++	++++	++++	----
	7000	++++	++++	++++	----
	9000	++++	+-	++++	----
11000	++++	---	++++	----	
8e D I A	TESTIGO	++++	++++	++++	++++
	250	++++	++++	++++	----
	500	++++	++++	++++	----
	750	++++	++++	++++	----
	1000	++++	++++	++++	----
	1500	++++	++++	++++	----
	2000	++++	++++	++++	----
	3000	++++	++++	++++	----
	5000	++++	++++	++++	----
	7000	++++	++++	++++	----
	9000	++++	++++	++++	----
11000	++++	---	++++	----	

EN DONDE: (+) SIGNIFICA CRECIMIENTO ABUNDANTE
(-) SIGNIFICA INHIBICION DE CRECIMIENTO
(R) SIGNIFICA CRECIMIENTO RESTRINGIDO

LOS DISCOS ADICIONADOS CON PROPIONATO DE SODIO A SU CONCENTRACIÓN MÁS ALTA (11.000 PPM) NO PRESENTARON DESARROLLO FUNGOSO POR LO QUE QUIZÁ DICHO FUNGICIDA A ESA DOSIS SEA EFECTIVO.



FOTOGRAFÍA QUE MUESTRA LA INADECUADA ACCIÓN FUNGICIDA DE CONSERVEX (2000 PPM), SOBRE A. AMSTELODAMI, (MANGIN) THOM & CHURCH.

LAS DOS ESPECIES DE PENICILLIUM NO SE COMPORTARON DE MANERA SEMEJANTE, YA QUE MIENTRAS UNA FUE INHIBIDA POR TECTO - 60 LA OTRA NO. ESTA ÚLTIMA ESPECIE ÚNICAMENTE PRESENTÓ CRECIMIENTO RESTRINGIDO A 11.000 PPM DEL FUNGICIDA CONSERVEX (VER TABLA-XXV)

ALTERNARIA SP CON EL FUNGICIDA CONSERVEX (EN TODAS SUS CONCENTRACIONES) FORMA UNA GRAN CANTIDAD DE MICELIO Y OBSERVAMOS MÁS

TABLA XXV

ACCION DE LOS FUNGICIDAS PROBADOS EN DIFERENTES CONCENTRACIONES
SOBRE EL CRECIMIENTO DE PENICILLIUM SP.

TIEMPO	CONCENTRACION (PPM)	CONSERVEX	PROPIONATO DE SODIO	ACIDO PROPIONICO	TECTO-60
4º	TESTIGO	++++	++++	++++	++++
	250	++++	++++	++++	++++
	500	++++	++++	++++	++++
	750	++++	++++	++++	++++
	1000	++++	++++	++++	++++
	D 1500	++++	++++	++++	++++
	I 2000	++++	++++	++++	++++
	A 3000	----	+ + - -	- - - -	+ + + +
	5000	----	+ + - -	+ - - -	+ + + +
	7000	----	+ - - -	- - - -	+ + + +
	9000	----	- - - -	- - - -	R R R R
11000	----	- - - -	- - - -	R R R R	
6º	TESTIGO	++++	++++	++++	++++
	250	++++	++++	+ + + +	+ + + +
	500	++++	++++	++++	+ + + +
	750	++++	++++	++++	+ + + +
	1000	++++	++++	++++	+ + + +
	D 1500	++++	++++	++++	+ + + +
	I 2000	++++	++++	++++	+ + + +
	A 3000	++++	++++	++++	+ + + +
	5000	++++	++++	+ + + +	+ + + +
	7000	+ + + -	+ + + +	+ + + +	+ + + +
	9000	+ + - -	+ + + +	+ + + +	+ + + +
11000	----	+ + + +	+ + + +	R R R R	

EN DONDE: (+) SIGNIFICA CRECIMIENTO ABUNDANTE
(-) SIGNIFICA INHIBICION DE CRECIMIENTO
(R) SIGNIFICA CRECIMIENTO RESTRINGIDO

TABLA XXVI

ACCION DE LOS FUNGICIDAS PROBADOS EN DIFERENTES CONCENTRACIONES SOBRE EL CRECIMIENTO DE <u>PENICILLIUM</u> SP. (VERDE).					
TIEMPO	CONCENTRACION (PPM)	CONSERVEX	PROPIONATO DE SODIO	ACIDO PROPIONICO	TECTO-60
4e D I A	TESTIGO	++++	++++	++++	++++
	250	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	500	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	750	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	1000	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	1500	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	2000	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	3000	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	5000	+ + + +	+ + - -	+ + + +	- - - -
	7000	+ + + +	+ + - -	+ + - -	- - - -
9000	+ + + +	+ - - -	+ - - -	- - - -	
11000	+ + + +	+ - - -	+ - - -	- - - -	
6e D I A	TESTIGO	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
	250	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	500	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	750	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	1000	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	1500	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	2000	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	3000	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	5000	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
	7000	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -
9000	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -	
11000	+ + + +	+ + + +	+ + + +	- - - -	

EN DONDE: (+) SIGNIFICA CRECIMIENTO ABUNDANTE
 (-) SIGNIFICA INHIBICION DE CRECIMIENTO
 (R) SIGNIFICA CRECIMIENTO RESTRINGIDO

TABLA XXVII

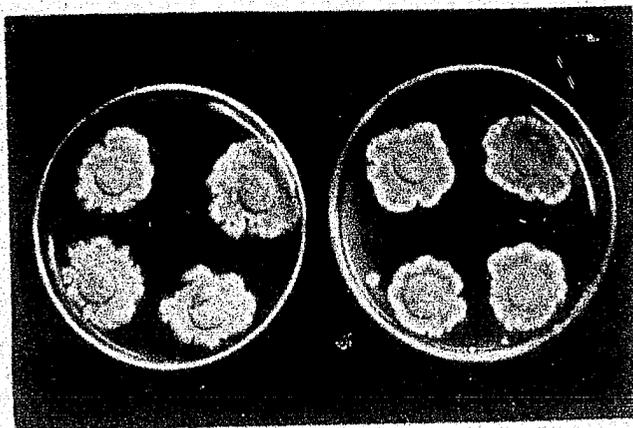
ACCION DE LOS FUNGICIDAS PROBADOS EN DIFERENTES CONCENTRACIONES SOBRE EL CRECIMIENTO DE <i>ALTERNARIA</i> SP.						
TIEMPO	CONCENTRACION (PPM)	CONSERVEX	PROPIONATO DE SODIO	ACIDO PROPIONICO	TECTO-60	
4º	TESTIGO	++++	++++	++++	++++	
	250	++++	++++	++++	++++	
	500	++++	++++	++++	++++	
	750	++++	++++	++++	++++	
	1000	++++	++++	++++	++++	
	D	1500	++++	++++	++++	RRRR
	I	2000	++++	++++	++++	RRRR
	A	3000	++++	++++	----	RRRR
		5000	++++	++++	----	RRRR
		7000	++++	++++	----	RRRR
		9000	++++	++++	----	RRRR
	11000	+- - -	++++	----	RRRR	
6º	TESTIGO	++++	++++	++++	++++	
	250	++++	++++	++++	++++	
	500	++++	++++	++++	++++	
	750	++++	++++	++++	++++	
	1000	++++	++++	++++	++++	
	D	1500	++++	++++	++++	++++
	I	2000	++++	++++	++++	++RR
	A	3000	++++	++++	+RRR	RRRR
		5000	++++	++++	RRRR	RRRR
		7000	++++	++++	RR - -	RRRR
		9000	++++	++++	RR - -	RRRR
	11000	++++	++++	- - - -	RRRR	

EN DONDE: (+) SIGNIFICA CRECIMIENTO ABUNDANTE
 (-) SIGNIFICA INHIBICION DEL CRECIMIENTO
 (R) SIGNIFICA CRECIMIENTO RESTRINGIDO

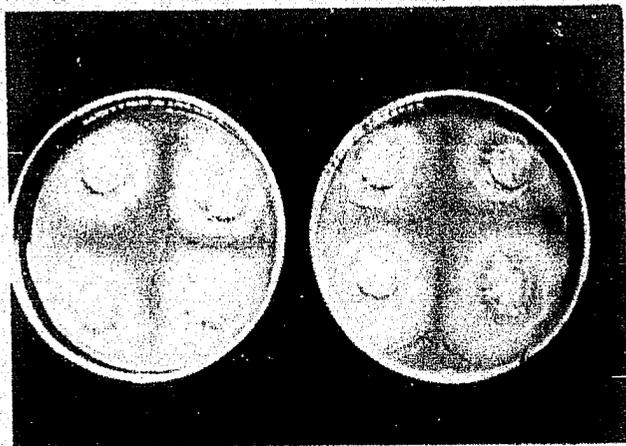
DESARROLLO DE LAS COLONIAS QUE EN EL PROPIO TESTIGO,

A LAS CONCENTRACIONES DE 7,000; 9,000 Y 11,000 PPM DE ACIDO PROPIÓNICO EL DESARROLLO FUNGOSO SE VIÓ INHIBIDO EN ALGUNOS DISCOS Y RESTRINGIDO EN OTROS.

EN ESTE CASO TECTO 60 NO TUVO EFECTO FUNGICIDA, SINO FUNGISTÁTICO, YA QUE AÚN A SU DOSIS MÁS ALTA (11,000 PPM) APENAS RESTRINGIÓ EL CRECIMIENTO DEL HONGO,



ESTA OTRA FOTOGRAFÍA CORROBORA, QUE LA ACCIÓN DEL PROPIONATO DE SODIO A 2000 PPM. NO FUÉ EFECTIVA CONTRA A. RUBER, (KONIG, SPIECKERMANN & BREMER) THOM & CHURCH.



EN ESTA SE DEMUESTRA QUE LA ACTIVIDAD DE TECTO-60 (5000 ppm), NO AFECTA EL CRECIMIENTO DE ÉSTA ESPECIE DE PENICILLIUM,

RESUMIENDO LO ANTERIOR PODEMOS CONCLUIR, QUE DE TODOS LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS EN LA PRESENTE PRUEBA A LAS DOSIS YA ESTABLECIDAS, EL MÁS EFICAZ FUE TECTO - 60, YA QUE CONTROLÓ A LAS CINCO ESPECIES DE ASPERGILLUS PROBADAS Y A UNA DE LAS ESPECIES DE PENICILLIUM, AÚN A CONCENTRACIONES BAJAS, (250 ppm).

LOS HONGOS QUE MOSTRARON RESISTENCIA AL TRATAMIENTO FUERON UN PENICILLIUM SP Y UN ALTERNARIA SP.

ASÍ NUEVAMENTE ENCONTRAMOS QUE TECTO 60 ES UN FUNGICIDA EFICAZ PARA CONTROLAR HONGOS DE LOS LLAMADOS DE "ALMACÉN", EN ESPECIAL A LOS DEL GÉNERO ASPERGILLUS.

MIENTRAS QUE NO TIENE GRAN PODER INHIBITORIO SOBRE ALGUNAS ESPECIES DE LOS GRUPOS PENICILLIUM Y ALTERNARIA, LO CUAL CONCUERDA CON LO ENCONTRADO POR ADE, E. (1971); GARCÍA A. G. Y E. M. MORENO (1973) Y ZENTENO Z. M. Y G. A. GARCÍA (1975).

EL OTRO FUNGICIDA QUE ACTUÓ SOBRE MAYOR NÚMERO DE LOS HONGOS PROBADOS FUE EL ACIDO PROPIÓNICO, QUE A SUS CONCENTRACIONES MÁS ALTAS (7,000; 9,000 Y 11,000 PPM) PUDO RESTRINGIR EL CRECIMIENTO DE LAS COLONIAS.

KOZAKIEWICZ Z Y J. H. CLARKE (1973) UTILIZANDO LA MISMA TÉCNICA DE DISCOS DE PAPEL REPORTAN HABER OBTENIDO INHIBICIÓN DE VARIAS ESPECIES DE ASPERGILLUS CON UNA DOSIS DE 100,000 PPM DE DICHA SUBSTANCIA.

SE CONSIDERA IMPORTANTE SEÑALAR QUE LOS DATOS OBTENIDOS EN LAS PRUEBAS "IN VITRO" CON LOS FUNGICIDAS CONSERVEX Y PROPIONATO DE SODIO NO CONCUERDAN CON LOS OBTENIDOS EN EL ALMACÉN (A 27° C Y 75% DE H. R.), YA QUE DICHAS SUBSTANCIAS AL SER APLICADAS DIRECTAMENTE SOBRE EL GRANO CONTROLARON SATISFACTORIAMENTE LA MICROFLORA, POR LO QUE EL TRITICALE TRATADO PRESENTÓ UN BAJO PORCENTAJE DE GRANOS AFECTADOS POR HONGOS.

RESULTADOS SIMILARES FUERON REPORTADOS POR HESELTINE, W. W EN 1952, YA QUE ENCONTRÓ MAYOR ACTIVIDAD FUNGISTÁTICA DE LOS PROPIONATOS "IN VIVO" QUE "IN VITRO".

ESTA DIFERENCIA PUEDE DEBERSE A VARIAS CAUSAS COMO:

1) QUE LA EFECTIVIDAD DEL FUNGICIDA DEPENDA TANTO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUSTRATO SOBRE EL CUAL VA A SER APLICADO

DO, COMO DE LA HUMEDAD RELATIVA BAJO LA CUAL SE REALIZA LA PRUEBA. AMBAS HUMEDADES ESTÁN INTIMAMENTE RELACIONADAS Y TENDRÁN SIEMPRE A ALCANZAR EL EQUILIBRIO.

EN EL CASO DEL GRANO UTILIZADO, ÉSTE TENÍA UN CONTENIDO DE HUMEDAD DE 9 - 10% AL SER TRATADO CON LOS DIFERENTES FUNGICIDAS, Y FUE ALMACENADO A UNA HUMEDAD RELATIVA DE 75%, MIENTRAS QUE LOS DISCOS DE PAPEL COLOCADOS SOBRE EL AGAR SE HUMEDECIERON RAPIDAMENTE, POR LO QUE SU CONTENIDO DE HUMEDAD FUE DE 90 - 93%. ADEMÁS LA HUMEDAD RELATIVA PRESENTE EN LAS CAJAS FUE DE 95%.

POR TRABAJOS DE OTROS AUTORES SABEMOS QUE CUANDO ALGUNOS FUNGICIDAS, COMO EL ÁCIDO PROPIÓNICO Y EL ÁCIDO ASCÓRBICO, SON APLICADOS SOBRE SUSTRATOS CON UN ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD (20% O MÁS), SU EFECTIVIDAD SE PIERDE RAPIDAMENTE, AÚN CUANDO SE PRUEBE A DOSIS MÁS ELEVADAS, YA QUE LA CONCENTRACIÓN DEL PRINCIPIO ACTIVO DECAE, VARIANDO DE UN 37 - 76% DE LA DOSIS INICIAL, (DEYOE, C. ET AL 1973; SINGH - VERMA, S.B. 1973) CUANDO EL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUSTRATO BAJA, LA PÉRDIDA DE LA DOSIS ES MÍNIMA, Y SE ESTABILIZA CUANDO SE ALCANZA UN 14 - 16% DE CONTENIDO DE HUMEDAD, (BURRELL, N.J. ET AL 1973; ERKSTRÖM, N. 1973)

2) LA EFECTIVIDAD DE LOS FUNGICIDAS SE ENCUENTRA INTIMAMENTE RELACIONADA CON EL PH DEL SUSTRATO.

ASÍ, EL PH BAJO EL CUAL EL PROPIONATO DE SODIO TIENE UNA EFECTIVIDAD ÓPTIMA ES DE 5.0, EL RANGO DE PH BAJO EL CUAL CONSERVEX PRESENTA SU MÁXIMA ACTIVIDAD

ES DE 2.5 - 6.5, (PFIZER, 1974)

EL PH DEL GRANO EMPLEADO FUE DE 5.3 MIENTRAS QUE EL DE LOS DISCOS DE PAPEL Y DEL MEDIO DE CULTIVO FUE DE 7.0 Y 7.4 RESPECTIVAMENTE, PUDIENDO SER ESTE EL MOTIVO DE LOS DIFERENTES RESULTADOS OBTENIDOS IN VITRO E IN VIVO.

3) OTRO FACTOR QUE PUDO HABER INFLUÍDO EN LOS RESULTADOS FUE LA DIFERENTE FORMA DE APLICACIÓN DEL FUNGICIDA:

IN VIVO - EN SECO

IN VITRO - EN SOLUCIÓN

EN EL PRIMER CASO EL COMPUESTO NO SE ENCONTRABA DISOCIADO, MIENTRAS QUE EN EL SEGUNDO SI.

J.C. OLSON Y H. MACY (1946) DEMUESTRAN QUE LA EFECTIVIDAD FUNGICIDA DEL ÁCIDO PROPIONICO DECAE AL SER DISUELTO EN AGUA, YA QUE SU ACTIVIDAD INHIBITORIA RADICA EN LA MOLÉCULA NO DISOCIADA, POR LO TANTO EL CRECIMIENTO FUNGOSO DISMINUYE CONFORME AUMENTA LA CONCENTRACIÓN DE MOLÉCULAS DE ÁCIDO NO DISOCIADAS.

4) EN LAS PRUEBAS IN VITRO PUDO HABER EXISTIDO DIFUSIÓN DEL FUNGICIDA HACIA EL MEDIO DE CULTIVO, POR LO QUE LA CONCENTRACIÓN DE DICHA SUBSTANCIA DISMINUYÓ, SIENDO LA DOSIS MENOR QUE CUANDO SE COLOCÓ INICIALMENTE SOBRE LOS DISCOS DE PAPEL.

IN VIVO, EN CAMBIO, TODA LA CONCENTRACIÓN DEL FUNGICIDA PERMANECIÓ EN EL GRANO.

5) OTRA DE LAS POSIBILIDADES ES DE QUE EXISTA UNA INTERACCIÓN ENTRE EL FUNGICIDA Y EL GRANO, Y QUE A ELLO SE DEBA SU EFECTIVIDAD IN VIVO, (COMO ASEVERA C.C. BERNIER, 1973)

RESUMIENDO, EL EFECTO INHIBITORIO DEL TRATAMIENTO Y LA DURACIÓN DEL MISMO DEPENDERÁ DE:

- 1) LA CONCENTRACIÓN DEL FUNGICIDA Y DE SU FORMA DE APLICACIÓN.
- 2) DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUSTRATO Y DE LA HUMEDAD RELATIVA BAJO LA CUAL SE REALIZA LA PRUEBA.
- 3) DEL PH DEL SUSTRATO SOBRE EL CUAL VA A SER APLICADO.
- 4) DEL DEBILITAMIENTO DE LA DOSIS.
- 5) DE LA INTERACCIÓN FUNGICIDA - GRANO.
- 6) DE LA CALIDAD INICIAL DEL SUSTRATO.

(POISSON, J. Y B. CAHAGNIER, 1973; SINGH - VERMA, S. B. 1973).

VI) IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE LAS ESPECIES DE ASPERGILLUS AISLADAS DE GRANOS DE MAIZ Y TRITICALE ALMACENADOS.

PARA LLEVAR A CABO LA IDENTIFICACION HASTA ESPECIE DE DICHO HONGOS FUERON UTILIZADAS LAS CLAVES PROPUESTAS POR K.B. RAPER Y D.I. FENNEL (1965) Y EL DICCIONARIO DE COLORES DE R.W. RIDWAY (1948).

LAS ESPECIES QUE SE IDENTIFICARON FUERON:

GRUPO A. GLAUCUS

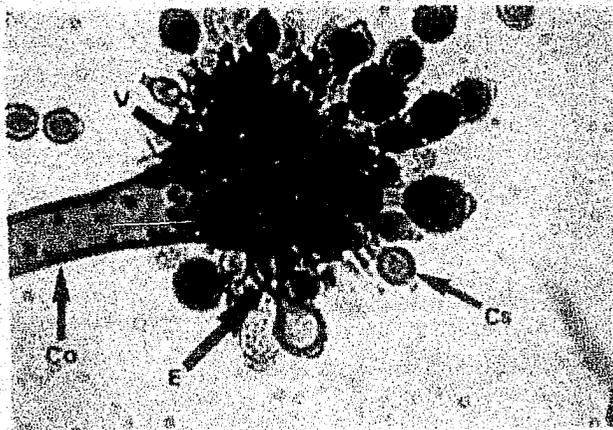
A. REPENS DE BARY.

EL DESARROLLO DE ESTE HONGO EN CZAPEK ES MUY RESTRINGIDO. LA COLONIA PRESENTA UNA COLORACION VERDE OSCURO ALTERNANDO CON TONALIDADES VERDE AMARILLENTO DE LAS ZONAS MAS VIEJAS. LOS CLEISTOTECIOS UNICAMENTE APARECEN CUANDO EL SUSTRATO EMPIEZA A SECARSE. EL REVERSO DE LA COLONIA PRESENTA TONALIDADES VERDES EN LOS BORDES, Y MORENO O NEGRO EN LAS ZONAS MAS VIEJAS. PRESENTA CABEZUELAS GLOBOSAS DE 150 MICRAS DE DIAMETRO, CONIDIÓFOROS LISOS E INCOLOROS, VESÍCULAS DE 24 MICRAS DE DIAMETRO, ESTERIGMAS UNISERIADOS Y CONIDIOSPORAS GLOBOSAS, ESPINULADAS Y DE 7 MICRAS DE DIAMETRO, ASCOSPORAS LENTICULARES, DE PAREDES LISAS Y SIN ANILLOS O CRESTAS.

A. AMSTELODAMI (MANGIN) THOM & CHURCH.

EL CRECIMIENTO DE ESTE HONGO EN CZAPEK ES RESTRINGIDO. LAS COLONIAS SON PLANAS O RUGOSAS, DE COLOR AMARILLO, DEBIDO A LOS CLEISTOTECIOS. EL REVERSO ES

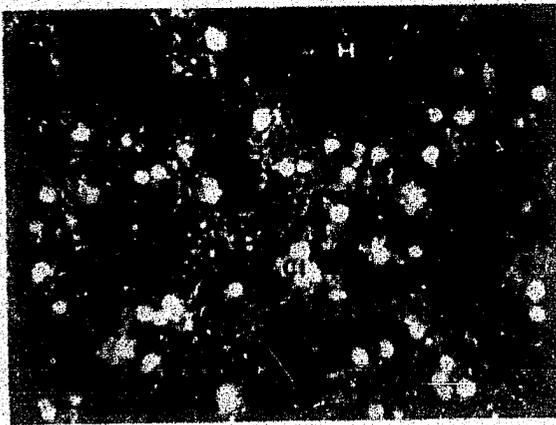
INCOLORO O AMARILLO. LOS CLEISTOTECIOS SON ABUNDANTES Y FORMAN UNA DENSA CAPA SOBRE EL AGAR. CABEZUELAS RADIADAS O COLUMNARES, CONIDIÓFOROS INCOLOROS O AMARILLENOS, VESÍCULAS SUBGLOBOSAS Y ESTERIGMAS UNISERIADOS. CONIDIOS SUBGLOBOSOS, ESPINOSOS Y DE TAMAÑO VARIABLE. ASCOSPORAS LENTICULARES Y CON UNA PROMINENCIA ECUATORIAL EN FORMA DE V.



FOTOGRAFÍA QUE NOS MUESTRA LAS DIFERENTES ESTRUCTURAS DE A. REPENS DE BARY (A 512 AUMENTOS), EN DONDE Co= CONIDIÓFORO E= ESTERIGMA, V= VESÍCULA Y Cs= CONIDIOSPORA.

A. RUBER (KONIG, SPIEKERMANN & BREMER) THOM & CHURCH.

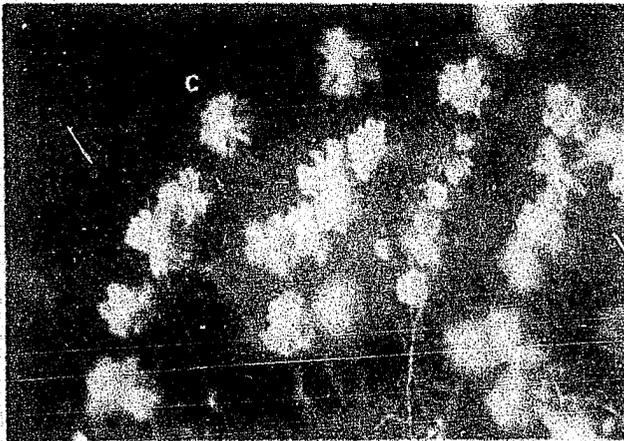
EL CRECIMIENTO DE LAS COLONIAS SOBRE CZAPEK ES MUY RESTRINGIDO. SON PLANAS, DE COLOR AMARILLO NARANJA O MORENO ROJIZO, POR EL REVERSO DE COLOR MARRÓN. CLEISTOTECIOS ABUNDANTES, CABEZUELAS DE COLOR OLIVO Y RADIADAS, CONIDIÓFOROS LISOS, INCOLOROS O CON UNA TONALIDAD NARANJA, ÉSTERIGMAS UNISERIADOS Y CONIDIOSPORAS ELÍPTICAS O SUBGLOBOSAS Y ESPINOSAS. ASCOSPORAS LENTICULARES Y CON UNA DEPRESIÓN A LA ALTURA DEL ECUADOR.



EN LA PRESENTE SE OBSERVAN CLEISTOTECIOS (CL) E HIFAS (H) DE A. RUBER (KONIG, SPIECKERMANN & BREMER) THOM & CHURCH A 40 AUMENTOS.

GRUPO A. OCHRACEUS.A. PETRAKII VÖRÖS

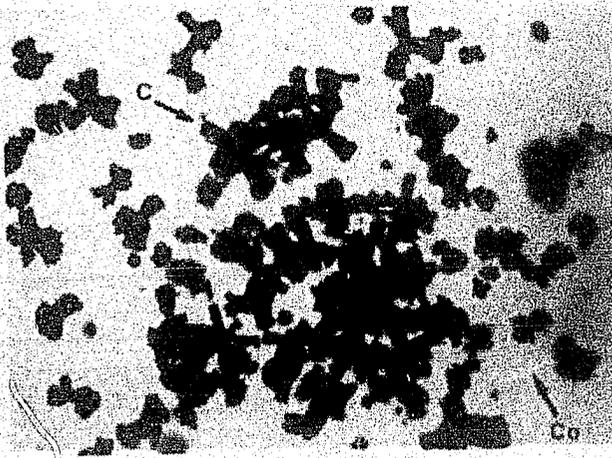
CRECE LENTAMENTE EN MEDIO DE CULTIVO CZAPEK T A UNA TEMPERATURA DE 24 - 26° C. CABEZUELAS DE COLOR OCRE, QUE CON LA EDAD ADQUIEREN UNA TONALIDAD MORENO AVELLANA. EL REVERSO DE LA COLONIA ES AMARILLO PÁLIDO. EXUDADO ABUNDANTE. CABEZUELAS GLOBOSAS DE NO MÁS DE 200 MICRAS DE DIÁMETRO. CONIDIÓFOROS SINUOSOS, DE PARED GRUESA Y ARRUGADA, DE COLOR AMARILLO PÁLIDO. VESÍCULAS GLOBOSAS O ELONGADAS, FÉRTILES EN TODA SU SUPERFICIE. ÉSTERIGMAS BISERIADOS. CONIDIOSPORAS GLOBOSAS O ELÍPTICAS, LISAS O LIGERAMENTE ARRUGADAS. ESCLEROCIOS AUSENTES.



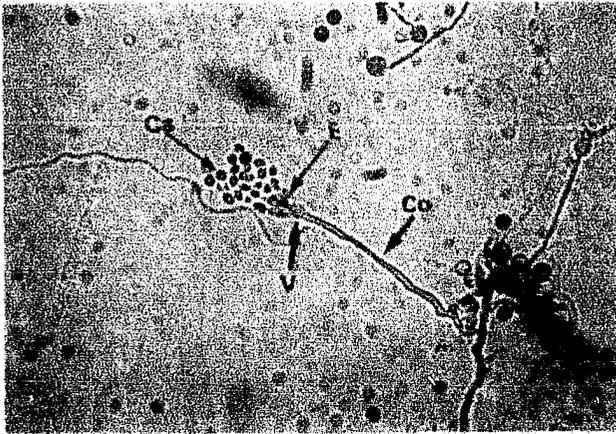
CABEZUELAS (C) Y CONIDIÓFOROS (Co) DE A. PETRAKII VÖRÖS A 25
AUMENTOS.

GRUPO A. NIGER.A. JAPONICUS SAITO.

EN MEDIO DE CULTIVO CZAPEK LAS COLONIAS DE ESTE HONGO CRECEN RAPIDAMENTE A 24 - 26° C. EL REVERSO DE LA COLONIA PRIMERO ES INCOLORO, CAMBIANDO DESPUÉS A UN COLOR PARDO O VERDE AMARILLENTO. CARECEN DE EXUDADO. LAS CABEZUELAS SON DE FORMA VARIADA, PUDIENDO SER RADIADAS O COLUMNARES. CONIDIÓFOROS LISOS O CON UNA LIMITADA ZONA GRANULOSA, INCOLOROS O LIGERAMENTE PIGMENTADOS JUSTO ABAJO DE LA VESÍCULA. ÉSTERIGMAS UNISERIADOS. CONIDIOPORAS GLOBOSAS, MUY EQUINULADAS Y CON ESPINAS PEQUEÑAS REPARTIDAS UNIFORMEMENTE EN TODA SU SUPERFICIE. VESÍCULAS LIGERAMENTE COLORADAS EN TONOS AMARILLO PARDUZCO, ELONGADAS O GLOBOSAS Y FÉRTILES EN TODA SU SUPERFICIE.



FOTOGRAFÍA DE A. JAPONICUS SAITO (A 25 AUMENTOS) EN LA QUE SE DISTINGUEN LAS CABEZUELAS (C) Y LOS CONIDIÓFOROS (Co).



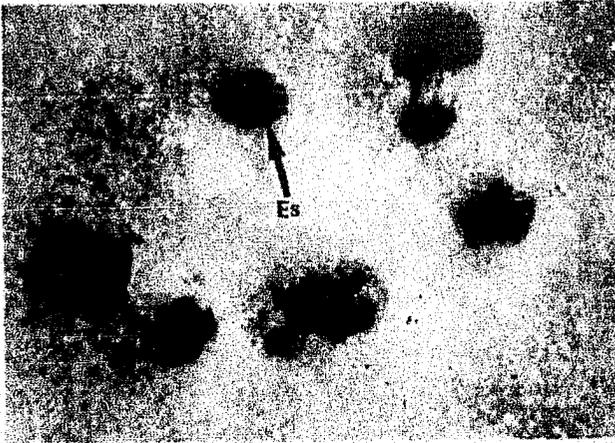
MICROFOTOGRAFÍA QUE MUESTRA UNA CABEZUELA JOVEN DE A. JAPONICUS SAITO A 320 AUMENTOS Y EN LA QUE SE DISTINGUEN: EL CONIDIÓFORO (Co), LOS ESTERIGMAS (E), LA VESÍCULA (V) Y LAS CONIDIOSPORAS (Cs).

GRUPO A. CANDIDUS,

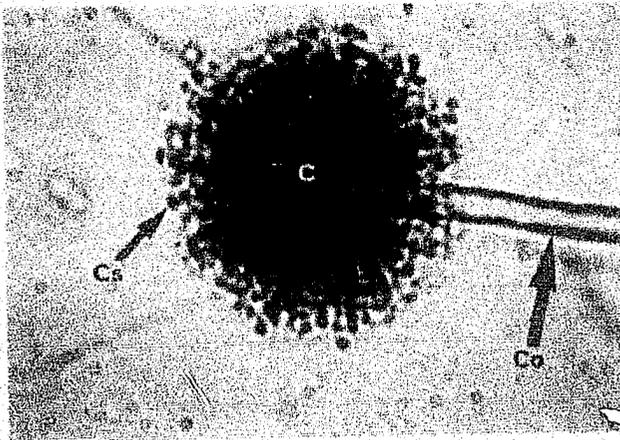
A. CANDIDUS LINK.

LAS COLONIAS EN MEDIO DE CULTIVO CZAPEK CRECEN LENTAMENTE, ALCANZANDO UN DIÁMETRO DE 1.5 - 3 CM EN DOS SEMANAS, GENERALMENTE DE COLOR BLANCO, AUNQUE OCASIONALMENTE PUE DEN PRESENTAR UNA TONALIDAD CREMA O AMARILLO. ESCLEROCIOS DE CO LOR PÚRPURA O NEGRO CUANDO LOS HAY. CABEZUELAS BLANCAS, GLOBOSAS Y CON UN DIÁMETRO DE 600 - 800 MICRAS. CONIDIÓFOROS DE LONGITUD VARIABLE, CON PAREDES GRUESAS, LISAS, RARAMENTE SEPTADOS E INCOLO ROS. VESÍCULAS GLOBOSAS O SUBGLOBOSAS, FÉRTILES EN TODA SU SUPER FICIE Y CON UN DIÁMETRO QUE VARÍA DE 10 - 40 MICRAS. ESTERIGMAS BISERIADOS, INCOLOROS Y OCASIONALMENTE SEPTADOS. CONIDIOSPORAS -

GLOBOSAS, DE PAREDES DELGADAS Y LISAS.



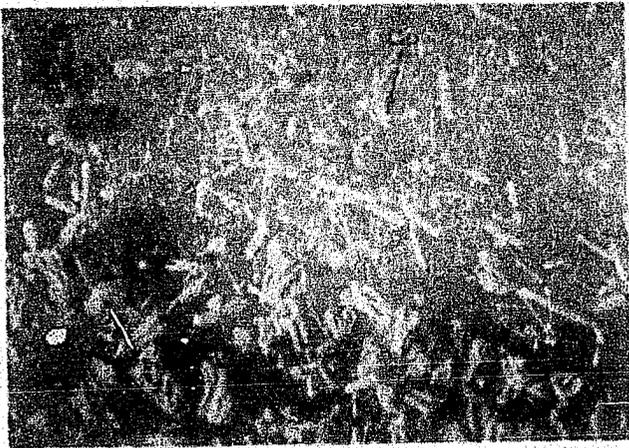
ESCLEROCIOS (Es) DE A. CANDIDUS LINK A 32 AUMENTOS.



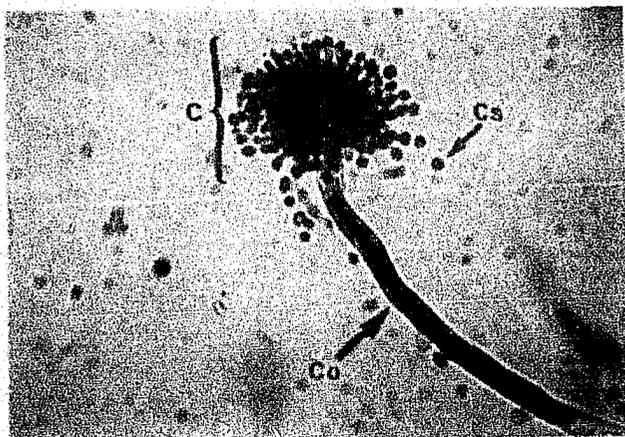
CABEZUELA MADURA DE A. CANDIDUS LINK (A 512 AUMENTOS) Y EN LA QUE OBSERVAMOS EL CONIDIÓFORO (Co) Y LAS CONIDIOSPORAS (Cs),

GRUPO A. FLAVUSA. FLAVUS LINK.

LAS COLONIAS SON COMUNMENTE PLANAS Y OCASIONALMENTE RUGOSAS. LAS CABEZUELAS CONIDIALES JÓVENES TIENEN GENERALMENTE UNA TONALIDAD AMARILLA, LA CUAL SE MODIFICA CON LA EDAD. SU FORMA ES TÍPICAMENTE RADIAL Y MIDEN 350 MICRAS DE DIÁMETRO. LOS CONIDIÓFOROS PRESENTAN PAREDES GRUESAS, SIENDO INCOLOROS Y RUGOSOS. LAS VESÍCULAS VARÍAN DE FORMA PUDIENDO SER ELONGADAS AL PRINCIPIO Y GLOBOSAS DESPUÉS. LOS ESTERIGMAS PUEDEN SER UNISERIADOS O BISERIADOS. LAS CONIDIOSPORAS GENERALMENTE SON GLOBOSAS Y EQUINULADAS Y SU DIÁMETRO PUEDE VARIAR DE 3 A 6 MICRAS. EL COLOR DE LA COLONIA ES VERDE AMARILLENTO CUANDO ES JOVEN, Y CONFORME PASA EL TIEMPO CAMBIA A VERDE OLIVO.



LA PRESENTE NOS MUESTRA CONIDIÓFOROS (Co) Y CABEZUELAS (C) MADURAS DE A. FLAVUS LINK A 25 AUMENTOS.



MICROFOTOGRAFÍA DE A. FLAVUS LINK A 320 AUMENTOS Y EN LA QUE SE DISTINGUEN LAS SIGUIENTES ESTRUCTURAS: CABEZUELA (C), CONIDIÓFORO (Co) Y CONIDIOSPORAS (Cs).

A. ORYZAE (AHLBURG) COHN.

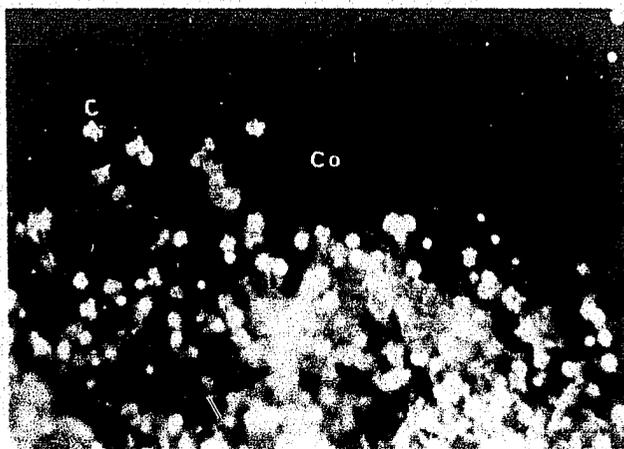
COLONIAS EN UN PRINCIPIO DE COLOR BLANCO, PERO CON LA EDAD CAMBIAN DE TONALIDAD HASTA PRESENTAR UN COLOR MORENO OSCURO. EL REVERSO DE LA COLONIA ES INCOLORO Y CARECE DE OLORES. CABEZUELAS RADIALES DE 200 MICRAS DE DIÁMETRO, CONIDIÓFOROS INCOLOROS, VESÍCULAS CON PAREDES DELGADAS, TÍPICAMENTE SUBGLOBOSAS Y DEFINITIVAMENTE RUGOSAS. ESTERIGMAS COMUNMENTE UNISERIADOS, AUNQUE TAMBIÉN LOS HAY BISERIADOS. CUBREN TODA O LAS TRES CUARTAS PARTES DE LA CABEZUELA. LAS CONIDIOSPORAS SON ELÍPTICAS CUANDO JÓVENES Y GLOBOSAS O SUBGLOBOSAS CUANDO MADURAN, GENERALMENTE EQUINULADAS Y CON BORDES VERDES O PARDOS.

A. TAMARII KITA.

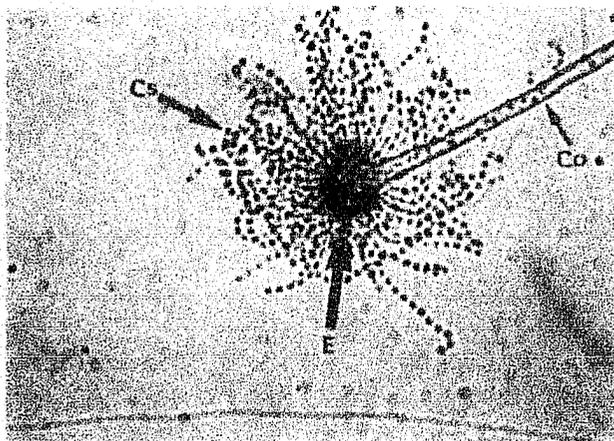
LAS COLONIAS EN CZAPEK CRECEN RAPIDAMENTE A UNA TEMPERATURA DE 24 - 26° C. ESTAS CONFORME PASA EL TIEMPO PASAN DE UNA COLORACIÓN VERDE AMARILLENTO A UN MARRÓN. EL REVERSO ES INCOLORO, AUNQUE OCASIONALMENTE PUEDE SER ROSADO. EXUDADO ESCASO. LAS CABEZUELAS SON GLOBOSAS O RADIADAS Y VARIAN MUCHO DE TAMAÑO. LOS CONIDIÓFOROS MIDEN DE 1 A 2 MM DE LARGO, INCOLOROS, CON PAREDES DELGADAS Y ABRUPTOS EN LA BASE DE LA VESÍCULA. LA VESÍCULA ES GLOBOSA O SUBGLOBOSA Y CON PAREDES FRECUENTEMENTE COLAPSADAS. LOS ESTERIGMAS PUEDEN SER UNI O BISERIADOS. CONIDIOSPORAS PIRIFORMES, GLOBOSAS O SUBGLOBOSAS Y RUGOSAS.

GRUPO A, VERSICOLOR.A, VERSICOLOR (VUILL) TIRABOSCHI.

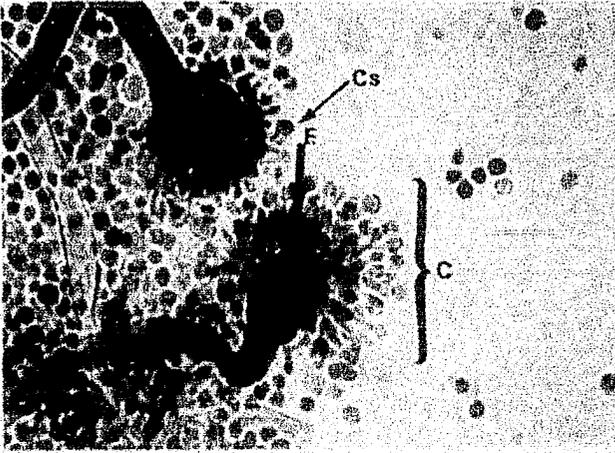
EN MEDIO DE CULTIVO CZAPEK PRESENTA UN CRECIMIENTO MUY LENTO. LA COLONIA EN UN PRINCIPIO TIENE UNA COLORACIÓN BLANCA, PERO VA ADQUIRIENDO DIFERENTES TONALIDADES DE AMARILLO, NARANJA, VERDE O ROSA. EL REVERSO PUEDE SER INCOLORO O PRESENTAR UN TONO AMARILLENTO, NARANJA O ROJIZO. EL EXUDADO ES ABUNDANTE Y DE COLOR CLARO O ROJO VINO. CABEZUELAS RADIADAS DE 120 MICRAS DE DIÁMETRO, CONIDIÓFOROS INCOLOROS, DE PARED GRUESA Y LISA, ESTERIGMAS EN DOS SERIES. CONIDIOSPORAS GLOBOSAS, DELICADAMENTE EQUINULADAS Y DE 3 MICRAS DE DIÁMETRO. CÉLULAS DE HÜLLE PRESENTES.



FOTOGRAFÍA QUE MUESTRA CABEZUELAS (C) Y CONIDIÓFOROS (Co)
DE A.VERSICOLOR (VUILL) TIRABOSCHI A 40 AUMENTOS.



MICROFOTOGRAFÍA DE UNA CABEZUELA DE A.VERSICOLOR (VUILL) TI-
RABOSCHI Y EN LA CUAL SE DISTINGUEN EL CONIDIÓFORO (Co), LOS ES-
TERIGMAS (E) Y LAS CONIDIOSPORAS (Cs), (A 120 AUMENTOS).



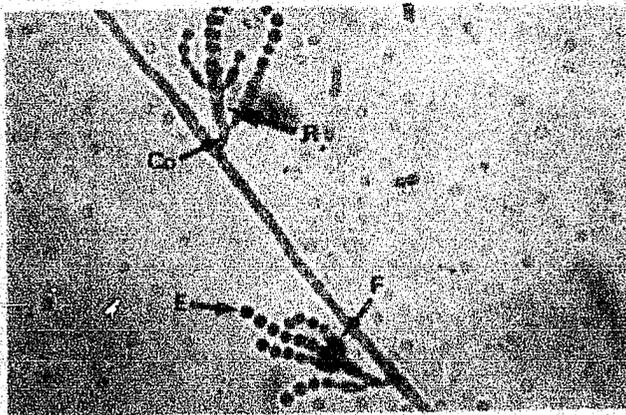
LA PRESENTE NOS MUESTRA CABEZUELAS (C) DE A.VERSICOLOR (VUILL) TIRABOSCHI EN LAS QUE ES POSIBLE DISTINGUIR LA DOBLE HILERA DE ESTERIGMAS (E) Y LAS CONIDIOSPORAS.

VII) IDENTIFICACION HASTA SECCION DE LOS DIFERENTES PENICILLIA AISLADOS DE GRANOS DE MAIZ Y TRITICALE ALMACENADOS,

PARA LLEVAR A CABO DICHA IDENTIFICACIÓN FUERON EMPLEADAS LAS CLAVES ELABORADAS POR K.B. RAPER Y C. THOM (1949), ENCONTRÁNDOSE LAS SIGUIENTES SECCIONES.

SECCIÓN MONOVERTICILLATA.

INCLUYE UNA SERIE DE ESPECIES QUE TIENEN COMO CARACTERÍSTICA PRINCIPAL EL PRESENTAR UN SOLO RAMO O VERTICILO DE FIÁLIDAS EN EL EXTREMO DE UNA HIFA FÉRIL O CONIDIÓFORO. ÉSTOS PUEDEN DESARROLLARSE DIRECTAMENTE DEL MICELIO ADHERIDO AL SUSTRATO O RAMIFICARSE DE HIFAS AÉREAS. EN ALGUNAS FORMAS LOS CONIDIÓFOROS SE PRESENTAN RAMIFICADOS, PERO LAS ESTRUCTURAS FRUCTÍFERAS SIEMPRE RETIENEN LA INDIVIDUALIDAD DE LOS VERTICILLOS EN LOS CUALES SE AGRUPAN LAS FIÁLIDAS.

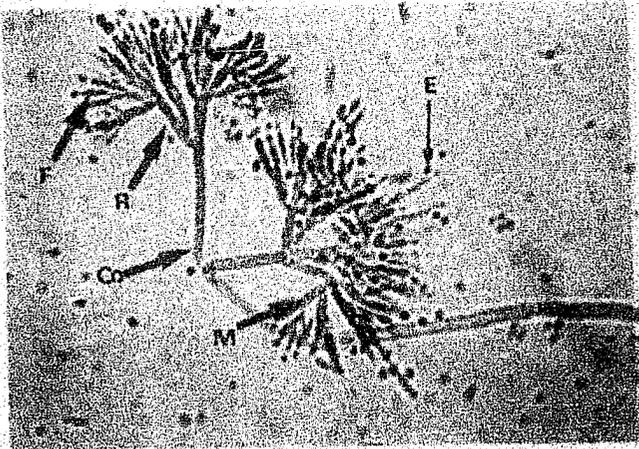


FOTOGRAFÍA DE UN PENICILLIUM PERTENECIENTE A LA SECCIÓN MONOVERTICILLATA Y EN LA QUE SE DISTINGUEN LAS SIGUIENTES ESTRUCTURAS CONIDIÓFORO (C), RAMA (R), FIÁLIDA (F), ESPORA (E), A 512 AUMENTOS.

SECCIÓN ASYMMETRICA.

ESTA SECCIÓN INCLUYE A AQUELLOS PENICILLIA QUE PRESENTAN ESTRUCTURAS CONIDIALES CONSISTENTES DE DOS O MÁS SERIES DE ELEMENTOS CELULARES (FIÁLIDAS, MÉTULAS, RAMAS) Y EN LAS CUALES EL SISTEMA DE RAMIFICACIÓN ES TÍPICAMENTE IRREGULAR O ASIMÉTRICO.

A PARTIR DEL CONIDIÓFORO PRINCIPAL SE ORIGINAN LAS RAMAS, LAS MÉTULAS (ELEMENTOS CELULARES QUE SOPORTAN LAS FIÁLIDAS) SE PRESENTAN AGRUPADAS EN VERTICILLOS, LOS CUALES REMATAN AL CONIDIÓFORO PRINCIPAL O A LAS RAMAS, LAS FIÁLIDAS FORMAN RACIMOS, Y DE ELLAS SE ORIGINAN LAS CADENAS DE ESPORAS.



LA PRESENTE ES UNA MICROFOTOGRAFÍA A 512 AUMENTOS DE UN PE-
NICILLIUM PERTENECIENTE A LA SECCIÓN ASYMMETRICA. EN ELLA PUEDEN
OBSERVARSE CLARAMENTE EL CONIDIÓFORO (C), LAS RAMAS (R), LAS MÉTU-
LAS (M), LAS FIÁLIDAS (F) Y LAS ESPORAS (E).

CONCLUSIONES.

1) DE LOS TRES FUNGICIDAS UTILIZADOS EN LAS PRUEBAS DE ALMACENAMIENTO A 97.5% DE HUMEDAD RELATIVA, TECTO - 60 FUE EL QUE MEJOR CONTROLÓ LA MICROFLORA DE LOS GRANOS TANTO DE MAÍZ, COMO DE TRITICALE, YA QUE INHIBIÓ EL CRECIMIENTO DE HONGOS DEL GÉNERO ASPERGILLUS Y DE ALGUNOS PENICILLIUM, MIENTRAS QUE NI EL PROPIONATO DE SODIO, NI EL CONSERVEX, A LA CONCENTRACIÓN UTILIZADA - (1,700 PPM) PRESENTARON EFECTO FUNGISTÁTICO O FUNGICIDA ALGUNO.

2) EN LA PRUEBA DE ALMACENAMIENTO DE TRITICALE A 85% DE H.R, TANTO EL PROPIONATO DE SODIO COMO EL CONSERVEX FUERON EFEC-

TIVOS DURANTE 30 DÍAS, DICHA ACTIVIDAD PROTECTORA DECAYÓ A LOS 60 DÍAS, AL TÉRMINO DE LOS CUALES SE OBSERVÓ UNA FRANCA INVASIÓN MICÓTICA DE LOS GRANOS.

3) EN LA PRUEBA DE ALMACENAMIENTO A 75% DE H.R., AMBOS FUNGICIDAS (PROPIONATO DE SODIO Y CONSERVEX), A SU CONCENTRACIÓN MAS ELEVADA (3000 PPM), PROTEGIERON SATISFACTORIAMENTE A LOS GRANOS DE TRITICALE DURANTE 4 MESES.

4) TANTO EL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL GRANO, TANTO COMO LA HUMEDAD RELATIVA BAJO LA CUÁL ES ALMACENADO, ES EVIDENTE QUE GUARDAN UNA RELACIÓN CON LA EFECTIVIDAD DEL FUNGICIDA, SIENDO ESTA AL PARECER INVERSAMENTE PROPORCIONAL.

5) LA D.M.I. SOLO FUÉ DETERMINADA PARA CONSERVEX Y PROPIONATO DE SODIO, EN LAS PRUEBAS DE ALMACENAMIENTO A 85 Y 75% DE H.R. Y A 27°C. EN LA PRIMERA PRUEBA ESTA FUÉ DE 1500 PPM, PARA AMBOS, SIENDO ESTA DOSIS PROTECTORA PARA UN PERÍODO DE SOLO 30 DÍAS. EN CAMBIO A 75% DE H.R. LA D.M.I. DE DICHAS SUBSTANCIAS CAPAZ DE CONTROLAR EL CRECIMIENTO FUNGOSO DURANTE 2 MESES FUÉ DE 2000 PPM. Y DURANTE 4 MESES DE 3000 PPM.

6) LA D.M.I. DE TECTO-60 QUE CONTROLÓ EL CRECIMIENTO DE VARIAS ESPECIES DE HONGOS EN PRUEBAS IN VITRO FUÉ DE 250PPM. PARA LOS OTROS FUNGICIDAS (CONSERVEX, PROPIONATO DE SODIO Y ACIDO PROPIÓNICO), NO FUE POSIBLE ESTABLECER POR LA TÉCNICA DE DISCOS DE

PAPEL DICHA DOSIS, YA QUE AÚN A LA CONCENTRACIÓN DE 11.000 PPM, HUBO CRECIMIENTO FUNGOSO, AUNQUE ÉSTE EN OCASIONES RESTRINGIDO.

7) AL PARECER NINGUNA DE LAS DOSIS EMPLEADAS DE LOS DIFERENTES FUNGICIDAS AFECTARON EN FORMA SIGNIFICANTE A LA GERMINACIÓN DE LOS GRANOS, YA QUE ÉSTA SIEMPRE FUE SIMILAR A LOS TESTIGOS.

8) POR LO ANTERIORMENTE CITADO SE DEDUCE QUE LA PÉRDIDA DE GERMINACIÓN DE TRITICALE, NO ES DEBIDA A LA INVASION POR HONGOS SINO QUE SE ENCUENTRA RELACIONADA CON OTROS FACTORES NO DETERMINADOS EN ESTE ESTUDIO.

9) TECTO-60 ES UN FUNGICIDA QUE PARECE TENER UNA ACTIVIDAD SELECTIVA SOBRE ESPECIES DEL GÉNERO ASPERGILLUS, NO ASÍ SOBRE ALGUNAS ESPECIES DE PENICILLIUM Y ALTERNARIA, QUE MOSTRARON RESISTENCIA.

10) DE LOS FUNGICIDAS EMPLEADOS, LOS QUE DEMOSTRARON SER MAS EFECTIVOS FUERON TECTO-60 Y CONSERVEX,

EL PRIMERO DE MAYOR POTENCIA Y POR LO TANTO REQUIRIENDO UNA MENOR DOSIS DE CONTROL, MIENTRAS QUE EL SEGUNDO SIENDO MAS DÉBIL, REQUERIRÁ DE UNA MAYOR CANTIDAD PARA SER EFECTIVO. SIN EMBARGO A PESAR DE ESTA APARENTE DISCREPANCIA, AMBOS SON COMERCIALMENTE PRÁCTICOS, YA QUE LA CANTIDAD REQUERIDA DE CADA UNO DE ELLOS SE NIVELE CON EL PRECIO DE LOS MISMOS.

RESUMEN.

EL PRESENTE ESTUDIO FUÉ REALIZADO EN EL LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA DE LA U.N.A.M. EL MATERIAL BIOLÓGICO UTILIZADO FUE MAÍZ DE LAS VARIEDADES (ENDOSPERMO DURO, OPACO 2, Y TUXPEÑO 1 NORMAL) Y TRITICALE DE LAS VARIEDADES (IGA, BACUM Y YOREME), PROPORCIONADOS POR EL CIMMYT (CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAÍZ Y TRIGO), LA PRESENTE INVESTIGACIÓN CONSTÓ DE 2 DIFERENTES FASES, UNA REALIZADA EN EL ALMACÉN, COMPLEMENTADA CON UNA REALIZADA IN VITRO.

1) PRUEBAS DE ALMACÉN: ESTAS FUERON LLEVADAS A CABO BAJO DIFERENTES CONDICIONES.

A) ALMACENAMIENTO A 97% DE HUMEDAD RELATIVA Y A 27°C, A LAS DIVERSAS VARIEDADES DE MAÍZ Y TRITICALE

SE LES AJUSTÓ EL CONTENIDO DE HUMEDAD A 20%, TRATÁNDOSELES POSTERIORMENTE CON UNA DOSIS DE 1700 PPM, DE LOS FUNGICIDAS (CONSERVEX PROPIONATO DE SODIO Y TECTO-60), Y SE ALMACENARON A 97% DE HUMEDAD RELATIVA Y A 27°C.

B) ALMACENAMIENTO A 85% DE HUMEDAD RELATIVA Y 27°C Y A 75% DE HUMEDAD RELATIVA Y 27°C. EN ESTA PRUEBA ÚNICAMENTE SE UTILIZÓ TRITICALE DE LA VARIEDAD YOREME, EL CUÁL FUÉ TRATADO CON 1500, 2000 Y 3000 PPM, DE LOS FUNGICIDAS CONSERVEX Y PROPIONATO DE SODIO.

2) PRUEBAS IN VITRO:

PARA DETERMINAR CUAL ERA LA DOSIS MÍNIMA INHIBITORIA DE LOS DIFERENTES FUNGICIDAS, SE LLEVÓ A CABO LA TÉCNICA DE DISCO, DESCRITA POR SHARVELLE (1960). LOS FUNGICIDAS PROBADOS FUERON TECTO-60, CONSERVEX, ACIDO PROPIONICO Y PROPIONATO DE SODIO A LAS CONCENTRACIONES DE 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 5000, 7000, 9000 Y 11.000 PPM. LOS HONGOS PROBADOS FUERON: A. FLAVUS, A. NIGER, A. OCHRACEUS, A. RUBER, A. GLAUCUS, ALTERNARIA SP., Y PENICILLIUM SP.

DE LOS TRES FUNGICIDAS UTILIZADOS EN LA PRIMERA PRUEBA (DE ALMACENAMIENTO), EL QUE CONTROLÓ MEJOR LA MICOFLORA FUE TECTO-60, YA QUE INHIBIÓ POR COMPLETO EL CRECIMIENTO DE LOS HONGOS DEL GÉNERO ASPERGILLUS, NO SUCEDIENDO ASÍ CON LOS DE PENICILLIUM. LOS OTROS DOS FUNGICIDAS PERMITIERON EL DESARROLLO DE DICHS HONGOS, POR LO QUE SE DECIDIÓ PROBARLOS A DOSIS MAS ELEVADAS Y EN CONDICIONES DE ALMACENAJE MENOS DRÁSTICAS.

EN LA SEGUNDA PRUEBA DE ALMACENAMIENTO, LOS DOS FUNGICIDAS QUE INHIBIERON MEJOR EL DESARROLLO DE LOS HONGOS A 75% DE HUMEDAD RELATIVA Y 27°C FUERON PROPIONATO DE SODIO A 3000 PPM, Y CONSERVEX A LA MISMA DOSIFICACIÓN.

CON EL FIN DE CORROBORAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ÚLTIMO MUESTREO DE TRITICALE ALMACENADO DURANTE 120 DÍAS A 75% DE HUMEDAD RELATIVA Y A 27°C, SE REALIZÓ LA PRUEBA DE DETERMINAR EL NÚMERO DE COLONIAS POR GRAMO DE GRANO (2), HABIÉNDOSE OBTENIDO DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS CON RESPECTO AL TESTIGO.

POR ÚLTIMO CABE SEÑALAR QUE LOS RESULTADOS OBTENIDOS IN VITRO, NO CONCUERDAN CON LOS DEL ALMACEN, YA QUE NINGUNO DE LOS FUNGICIDAS PROBADOS (EXCEPTO TECTO-60), A LAS CONCENTRACIONES ANTES MENCIONADAS, INHIBIERON EL CRECIMIENTO FUNGOSO, POR LO QUE CABE PENSAR EXISTA UNA INTERACCIÓN ENTRE EL FUNGICIDA Y EL GRANO.

.....

BIBLIOGRAFIA.

- 1.-ÁDE, E. (1971) PRUEBAS IN VITRO DEL PRODUCTO FUNGICIDA TBZ SOBRE VARIOS ORGANISMOS FUNGOSOS. TESIS PROFESIONAL. DIVISIÓN DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y MARÍTIMAS. ITESM. MONTERREY, MÉXICO. 67 pp.
- 2.-ALLEN, M. P. Y K. GOTTLIEB. (1970) MECHANISMS OF ACTION OF THE FUNGICIDE THIABENDAZOLE 2 (4-THIAZOLYL)BENZIMIDAZOLE. APPLIED MYCROBIOLOGY, 919 - 926 pp.
- 3.-ANÓNIMO. (1972) HANDBOOK OF FOOD ADDITIVE, CRC. PRESS. NEW YORK, 2^A ED. 875 pp.
- 4.-AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMIST. (1962) CERAL LABORATORY METHODS. ST. PAUL MINNESOTA. MINNEAPOLIS. 7^A ED 528 pp.
- 5.-BARTON, L. V. (1961) SEED PRESERVATION AND LONGEVITY. INTER - SCIENCE PUBLISHERS. INC. NEW YORK, 216 pp.
- 6.-BERNIER, C. C. (1973) CHEMICAL CONTROL OF FUNGI AND BACTERIA IN STORED HIGH MOISTURE FEED GRAINS. ANN. TECHNOL. AGRIC. 22 (4) 587 - 593.
- 7.-BORLAUG, N. E. (1974) LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS A NIVEL MUNDIAL PARA EL FUTURO. CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAÍZ Y TRIGO. TRADUCCIONES Y SOBRE TIROS. No 9. MÉXICO.

- 8.-BURREL,N.J. ET AL (1973) SOME EXPERIMENTS ON THE TREATMENT OF DAMP MAIZE WITH PROPIONIC ACID.ANN. TECHNOL.AGRIC. 22 (4) 595 - 603.
- 9.-CIMMYT (1972) INFORME ANUAL SOBRE EL MEJORAMIENTO DE MAÍZ Y TRIGO.CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORA - MIENTO DE MAÍZ Y TRIGO,MÉXICO.152 PP.
- 10.-CLARKE,J.H. ET AL (1973) FEEDING VALUE OF DRY CORN,EN-SILED HIGH MOISTURE CORN AND PROPIONIC ACID TREATED HIGH MOISTURE CORN FED WITH HAY OR HAYLAGE FOR LACTING DAIRY COWS.JOUR.OF DAIRY SCIENCE. 56 (12) 1531 - 1539.
- 11.- CLIFTON,F. Y W.HUSA. (1954) ANTIMOLDING AGENTS FOR SYRUPS.JOUR.AM.PHAR.ASSOC. 43 : 438 - 440.
- 12.-COUTIÑO,B. (1969) ESTUDIO DEL EFECTO DE CIERTAS CONDI - CIONES DE ALMACENAMIENTO SOBRE LA VIABILIDAD DE SEMILLAS DE CEBOLLA (ALLIUM CEPA L) Y CO - LIFLOR (BRASSICA OLERACEA L).TESIS PROFESIO - NAL.FACULTAD DE CIENCIAS.U.N.A.M. 45 PP.
- 13.-CRUOSS,W. Y P.RICHERT (1929) EFFECT OF HUDROGEN ION CON - CENTRATION ON THE TOXICITY OF SODIUM BENZOATE TO MICROORGANISMS.JOU.BACT. 17 (5) 363 - 371.

- 14.-CHRISTENSEN,C.M. (1957) DETERIORATION OF STORED GRAIN BY FUNGI.BOT.REV. 23: 108 - 134.
- 15.-CHRISTENSEN,C.M. Y H.H.KAUFMANN (1969) GRAIN STORAGE.THE ROLE OF FUNGI IN QUALITY LOSS.UNIVERSITY OF - MINNESOTA PRESS,MINNESOTA.153 PP.
- 16.-CHRISTENSEN,C.M. Y L.C.LÓPEZ (1962) DAÑOS QUE CAUSAN EN MÉXICO LOS HONGOS A LOS GRANOS ALMACENADOS.I. N.I.A.SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. FOLLETO TÉCNICO No.44 29 PP.
- 17.-CHRISTENSEN,C.M. Y L.C.LÓPEZ (1963) PATHOLOGY OF STORED SEEDS.PROC.INT.SEED.TEST.ASSOC.28 (4) 701 - 711.
- 18.-CHRISTENSEN,C.M. Y L.C.LÓPEZ (1964),ESTUDIO SOBRE EL ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS DE SORGO.AGRI.TECN. México, 2 :156 - 160.
- 19.-DEYOE,C.W. ET AL (1973) PRESERVATION OF HIGH MOISTURE - CORN USING ORGANIC ACIDS.ANNTECHNOL.AGRIC.22 (4) 605 - 614.
- 20.-DRYSDALE,A.D.(1973) THE USE OF PROPIONIC ACID FOR MOIST PRESERVATION IN BRITAIN.ANN,TECHNOL.AGRIC.22 (4) 615 - 619.

- 21.-DUNHAM,D. (1975) HERE'S A LOOK AT SEVERAL TYPES OF SILAGE - ADDITIVES.HOARDS DAIRYM. 120 (15) 906 - 907.
- 22.-ELLIOT,J.M. ET AL (1965) EFFECT OF ACETATE AND PROPIONATE - ON THE UTILIZATION OF ENERGY OF GROWING FATTENING LAMBS.J.NUTRITION 87 :233 - 238.
- 23.-ERKSTRÖM,N. (1973) PRESERVATION OF MOIST FEED BY TREATMENT - WITH ORGANIC ACIDS.ANN.TECHNOL.AGRIC. 22 (4) 621-629.
- 24.-GARCÍA,A.G. (1971) FACTORES QUE AFECTAN LA GERMINACIÓN DE SE MILLAS DE GIRASOL (HELIANTHUS ANNUUS L) DURANTE SU ALMACENAMIENTO.TESIS PROFESIONAL.FACULTAD DE CIEN CIAS.U.N.A.M. 33pp.
- 25.-GARCÍA,A.G. Y E.MORENO (1973) EFECTO DEL CONTENIDO DE HUME - DAD Y DE LOS HONGOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO DE LAS SEMILLAS DE GIRASOL.BOL.SOC.MEX.MIC. 7 : 145-150.
- 26.-GUTIERRÉZ,L.R. (1975) ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE MAÍZ (ZEAMAYS L) ALMACENADO BAJO CONDICIONES DE ALTA HUMEDAD Y TEMPERATURA.TESIS PROFESIONAL.FACULTAD DE CIENCIAS.U.N.A.M. 78 pp.

- 27.-HESELTINE,W. (1952) SODIUM PROPIONATE AND ITS DERIVATES AS BACTERIOSTATICS AND FUNGISTATICS,JOUR.OF PHARMACY AND PHARMACOLOGY, 4 : 577 - 581.
- 28.-HORTON,C. Y W.HOLMES, (1975) FEEDING VALUE OF WHOLE AND ROLLED PROPIONIC ACID TREATED HIGH MOISTURE CORN FOR BEEF CATTLE,JOUR.OF ANIMAL SCIENCE,40 (4) - 706 - 713.
- 29.-INGRAM,M. ET AL (1959) THE PRESERVATION ACTION OF ACID SUBSTANCES IN FOOD,CHEM.INDUSTRY, 1 : 154 - 163.
- 30.-INTERNATIONAL RULES FOR SEED TESTING (1966),PROC.INT.SEED. TEST.Ass. 31 : 1 .
- 31.-KOZAKIEWICZ,Z. Y J.H.CLARKE (1973) TECHNIQUES FOR DETERMINING TOXICITY OF PROPIONIC ACID TO FUNGI FROM STORED GRAIN,TRANS.BR.MYCOL.SOC. 61 (2) 355 - 67
- 32.-LILLY,V. Y H.BARNETT (1951) PHYSIOLOGY OF FUNGI.Mc.GRAW.HILL Co.NEW YORK.465 PP.
- 33.-Mc,CULLOUGH,M.E. (1975) SILAGE ADDITIVES GOOD OR BAD,HOARDS DAIRYM,120 (10) 638 - 639.

- 34.-MORENO.M.E. Y C.M.CHRISTENSEN (1970) EFECTO DE LA HUMEDAD Y HONGOS SOBRE LA VIABILIDAD DE MAÍZ ALMACENADO.REV.LAT-AMER.MICROBIOL. 12 (2) 115-121.
- 35.-MORENO.M.E. Y C.M.CHRISTENSEN (1972) FUNGUS FLORA OF BLACK AND WHITE PEPPER.(PEPER NIGRUM L).REV. LAT - AMER.MICROBIOL.14:19 - 22.
- 36.-NORMAN.A. (1965) BIOLOGICAL SCIENCE INTERACTION OF EXPERIMENTS AND IDEAS.TEACHER'S EDITION.PRENTICE H.-INC.ENGLEWOOD CLIFFS.NEW YORK.429 PP.
- 37.-OLSON.J. Y H.MACY.(1945)PROPIONIC ACID.SODIUM PROPIONATE, AND CALCIUM PROPIONATE AS INHIBITORS OF MOLD - GROWTH,I OBSERVATIONS ON THE USE OF PROPIONATE TREATED PARCHMENT IN INHIBITING MOLD GROWTH IN THE SURFACE OF BUTTER.JOUR.DAIRY.SCI. 28 - 701 - 709.
- 38.-OLSON.J. Y H.MACY.(1946) PROPIONIC ACID.SODIUM PROPIONATE AND CALCIUM PROPIONATE AS INHIBITORS OF MOLD - GROWTH,II STUDIES PERTAINING TO THE ACTIVE AGENT RESPONSIBLE FOR INHIBITORY EFFECT OF PROPIONATES.JOUR.DAIRY.SCI. 29 : 173 - 181.

- 39.-PARDAVÉ, L.M. (1973) FACTORES QUE AFECTAN LA GERMINACIÓN DE LA SEMILLA DE SOYA (GLYSINE MAX L) DURANTE SU ALMACENAMIENTO. TESIS PROFESIONAL. FACULTAD DE CIENCIAS. U.N.A.M. 38 PP.
- 40.-PFIZER. (1974) FOOD PRESERVATIVES. SORBISTAT, SORBISTAT - K, MYCOBAN AND SODIUM BENZOATE. PFIZER INC. NEW YORK 22 PP.
- 41.-POISSON, J. Y B. CAHAGNIER (1972) ASPECT MICROBIOLOGIQUE DE LA CONSERVATION DU MAIS GRAIN HUMIDE PAR L' ACIDE PROPIONIQUE. ANN TECHNOL. AGRIC. 21 (2) 99 - 121.
- 42.-POISSON, J. Y B. CAHAGNIER (1973) PROBLÈME DE LA STABILISATION DE LA MICROFLORE DES GRAINS HUMIDES PAR LES ACIDES ORGANIQUES. ANN. TECHNOL. AGRIC. 22 (4) 267 586.
- 43.-RAMÍREZ, G. (1974) ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS Y SEMILLAS. C.E.C.S.A. 2^A Ed. MÉXICO. 108 PP.
- 44.-RAPER, K.B. Y D.I. FENNELL (1965) THE GENUS ASPERGILLUS. THE WILKINS CO. BALTIMORE. 686 PP.

- 45.-RAPER,K.B. Y C.THOM (1949) A MANUAL OF THE PENICILLIA.THE WILLIAM AND WILKINS Co.BALTIMORE.875 PP.
- 46.-RIDDEL,R.W. (1950) PERMANENT STAINED MYCOLOGICAL PREPARATIONS OBTAINED BY SLIDE CULTURE.MYCOLOGIA 42 : 265 - 270.
- 47.-RIDWAY,R. (1912) COLOR STANDARDS AND NOMENCLATURE.PUBLISHED BY THE AUTHOR.WASHINGTON D.C. 43 PP.
- 48.-SÁNCHEZ,D.R. ET AL (1971) ESTUDIO SOBRE EL ALMACENAMIENTO DE SEMILLA DE SOYA DE LA VARIEDAD TROPICANA. - BOL.SOC.MEX.MIC. 5 :47 - 55.
- 49.-SHARVELLE,E.G. (1960) THE NATURE AND USES OF MODERN FUNGICIDES.UNIVERSITY PUBLISHING.TEXAS.340 PP.
- 50.-SILOS,J.S. ET AL (1975) EL SECTOR AGRÍCOLA.COMPORTAMIENTO Y ESTRATEGIA DE DESARROLLO.COMISIÓN NACIONAL - COORDINADORA DEL SECTOR AGROPECUARIO.NOTA TÉCNICA No 6.135 PP.
- 51.-SINGH-VERMA,S.B. (1973) DIE BEDEUTUNG DER PROPIONSÄURE IN DER KONSERVIERUNG VON FEUCHTGETREIDE UND ANDEREN FUTTERMITTELN.ANN.TECHNOL.AGRIC. 22 (4) 663 674.

- 52.-VELÁZQUEZ,F. (1975) EFECTO DE FUNGICIDAS SOBRE HONGOS DURANTE EL ALMACENAMIENTO DE GRANOS DE TRES VARIETADES CRIOLLAS DE MAÍZ.TESIS PROFESIONAL.U. N.A.M.MÉXICO.33 PP.
- 53.-WALFORD,E. Y A.ANDERSEN (1945) PROPIONATES CONTROL MICROBIAL GROWTH IN FRUITS AND VEGETABLES.FOOD INDUSTRIES.JUNE 172- 184.
- 54.-WEINKE,K.E. ET AL (1969) THIABENDAZOLE,A NEW SYSTEMIC FUNGICIDE.PROCEEDINGS, 2: 340 - 346
- 55.- WINSTON,P.W. Y D.H.BATES (1960) SATURED SOLUTIONS FOR THE CONTROL OF HUMIDITY IN BIOLOGICAL RESEARCH.ECOLOGY.41: 232 - 237.
- 56.-ZENTENO,Z.M. (1975) MICOFLORA Y GERMINACIÓN DE GRANOS DE TRITICALE EN PRUEBAS DE ALMACENAMIENTO.BOL.SOC.MEX.MIC. 9 : 103 - 111
- 57.-ZENTENO,Z.M. Y G.GARCÍA (1975) EFECTO DEL THIABENDAZOLE EN LA MICOFLORA DE GRANOS DE TRITICALE EN PRUEBAS DE ALMACENAMIENTO.BOL.SOC.MEX.MIC. 9 : 113 - 129
-

CON MI SINCERO AGRADECIMIENTO A:

DRA MARTHA ZENTENO ZEVADA POR SU ASESORÍA COMO DIRECTORA DE
ESTA TESIS.

A LAS AUTORIDADES DEL INSTITUTO DE BIOLOGÍA DE LA U.N.A.M., POR
LAS FACILIDADES QUE ME OTORGARON PARA LA REALIZACIÓN DE LA MISMA.

A LA QUÍM. BEATRIZ CATTORI POR SU INCONDICIONAL AYUDA.

A LOS PROFESORES M. EN C. MARÍA TERESA BENGOCHEA CAÑAS, M. EN C. MA -
RISELA PARDAYÉ DÍAZ, QUÍM. DOLORES SALOMA OROZCO Y BIÓL. NIEVES MO -
RENO BARÓN, POR SU COLABORACIÓN Y REVISIÓN DE ESTE MANUSCRITO.
