

## CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS OBTENIDOS DURANTE LA EXTRACCIÓN DEL ALMIDÓN DE MUSÁCEAS, RAÍCES Y TUBÉRCULOS

ROMÁN, Y.; TECHEIRA, N.; YAMARTE, J.; IBARRA, Y.; FASENDO, M.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

[noratecheira@gmail.com](mailto:noratecheira@gmail.com)

---

Las raíces, tubérculos y musáceas son rubros estrechamente ligados a la cultura de nuestra nación, los cuales se consumen principalmente como alimento fresco o bajo la forma de harinas y almidones. Sin embargo, durante su procesamiento se generan una serie de residuos y subproductos considerados especialmente ricos en azúcares, fibras alimentarias, proteínas y polifenoles, componentes que pueden ayudar a incrementar el valor agregado de diferentes productos alimenticios. En el presente estudio se evaluaron las características físico-químicas, la composición química y propiedades funcionales de los residuos obtenidos durante la extracción del almidón nativo de yuca (*Manihot esculenta* C.), batata (*Ipomoea batatas* L.), topocho (*Musa* ABB) y cambur (*Musa* AAA), de acuerdo a la metodología oficial. Los resultados obtenidos indican que las cáscaras de ambos rubros cuentan con un elevado contenido de fibra dietética, polifenoles y minerales, mientras que los subproductos de la extracción del almidón presentan altos valores de fibra, cantidades apreciables de proteína de alta digestibilidad y contenidos significativos de almidón resistente. En cuanto a las propiedades funcionales, destacan los altos valores de viscosidad, capacidad de retención de agua y poder de hinchamiento de los subproductos obtenidos, principalmente de aquellos derivados de la extracción de los almidones de yuca y batata. La caracterización de estos residuos demuestra la factibilidad de su uso en la elaboración de diferentes productos alimenticios, destinados tanto al consumo humano como animal, pudiendo utilizarse incluso como ingredientes en la elaboración de alimentos funcionales por su alto contenido de fibra dietética y almidón resistente a la digestión.

Palabras clave: almidón, batata, cambur, subproductos, yuca.

---

Román, Y.; N. Techeira; J. Yamarte; Y. Ibarra; M. Fasendo. 2013. Caracterización de residuos y subproductos obtenidos durante la extracción del almidón de musáceas, raíces y tubérculos. V Congreso Venezolano de Ciencia y Tecnología de Alimentos “Dra. Mercedes Baragaño de Mosqueda” Caracas, Venezuela

## CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA, FUNCIONAL Y NUTRICIONAL DE HARINAS CRUDAS OBTENIDAS A PARTIR DE DIFERENTES VARIEDADES DE YUCA, BATATA Y ÑAME, CULTIVADAS EN VENEZUELA

TECHEIRA, N.1; SÍVOLI, L.2; PERDOMO, B.1; RAMÍREZ, A.1; SOSA, F.1.

1 Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela 2Facultad de Ciencias Veterinarias.  
Universidad Central de Venezuela

noratecheira@gmail.com

---

Se evaluaron harinas crudas obtenidas de diferentes variedades de yuca, batata y ñame, procedentes del Banco de Germoplasma del INIA y de la Estación Experimental “Samán Mocho” de la Facultad de Agronomía, UCV, y éstas fueron caracterizadas físico-química, funcional y nutricionalmente siguiendo la metodología oficial. En lo que se refiere a la caracterización físico-química y a la composición química de las harinas se pudo apreciar que existen diferencias estadísticamente significativas entre muestras para acidez titulable (desde 0,20 hasta 1,55 meq/ 100g.), color (con índices de blancura desde 76,60 para harina de ñame amarillo hasta 86,70 para harina de yuca blanca), densidad relativa (entre 0,48 y 0,69 g.ml<sup>-1</sup>), humedad (de 5,07 a 8,69%), cenizas (los valores más altos fueron de 3,39% para harinas de batata morada y 3,33% para la anaranjada), fibra dietética (con valores entre 5,02 y 12,35%), proteína cruda (con el valor más alto de 12,33% para batata anaranjada) y almidón (obteniéndose los valores más altos en la harina de yuca, de 72,37 y 77,49%). Las harinas de yuca amarilla y batata morada reportaron los valores más altos de poder de hinchamiento (34,4 y 29,7%) y solubilidad en agua fría (59,8 y 58,6%), mientras que en el estudio de viscosidad la harina de yuca amarilla fue la que reportó el valor más alto a 90°C (1180 cps). En cuanto a las características nutricionales, se determinó que las harinas de batata presentaban una mayor proporción de almidón resistente (entre 73,56 y 87,18%) y los valores más bajos de digestibilidad (35,43%).

Palabras clave: harinas, propiedades físico-químicas, propiedades reológicas, raíces

---

Techeira, N.; L. Sívoli; B. Perdomo; A. Ramírez; F. Sosa. 2014. Caracterización físico-química, funcional y nutricional de harinas crudas obtenidas a partir de diferentes variedades de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), batata (*Ipomoea batatas* Lam) y ñame, (*Dioscorea* spp.) cultivadas en Venezuela. *Interciencia* 39(3).

## ESTUDIO COMPARATIVO DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE UN ADITIVO ENZIMÁTICO MEDIANTE FERMENTACIONES MICROBIANAS SÓLIDA Y SUMERGIDA DE AFRECHILLO DE TRIGO

MATUTE, L.; BERTSCH, A.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

bertscha@gmail.com

---

Los procesos fermentativos que emplean hongos para la obtención de enzimas, conforman una de las áreas en las que se han realizado mayores progresos. En este trabajo se utilizó *Aspergillus niger* ANM-1 y afrechillo de trigo para determinar bajo un diseño anidado, la actividad de alfa-amilasas (AA), glucoamilasas (GL) y celulasas (CEL) en fermentación sumergida (FS) y en estado sólido (FES), comparando además los costos primarios preliminares en cada proceso. La cinética enzimática determinó que el tiempo óptimo de fermentación ocurrió a las 64 horas para la FS y al séptimo día de incubación en la FES. Al evaluar el efecto de suplementar el medio con diferentes fuentes de carbono, se observó que en FS las mayores actividades se presentaron en el medio con residuos de papas (AA: 77,36 UA/mL), con CMC (GL: 9,97 UI/mL) y sin suplementación (CEL: 30,05 UI/mL). Mientras que en la FES se obtuvieron actividades de AA (61,35 UA/mL) y CEL (20,85 UI/mL) con sólo afrechillo y 302,47 UI/mL de GL cuando el medio contenía celulosa. Se comprobó estadísticamente que el método fermentativo empleado en la obtención de GL es altamente significativo ( $P < 0,01$ ) y que la FES favorece la actividad enzimática del ANM-1. Por último, se constató que el aditivo producido por FES presentó actividades de 1431,9 UA/g de AA, 3442 UI/g de GL, 535,62 UI/g de CEL, 5764,8 UI/g de fitasas y 419,81 BXU/g de xilanasas, con un rendimiento 96% superior y un costo 84% menor al aditivo obtenido por FS.

Palabras clave: *Aspergillus niger*, Alfa-amilasas, Glucoamilasas, Celulasas

---

## EVALUACIÓN DE UN TRATAMIENTO BIOSANITARIO Y SU EFECTO SOBRE LA CALIDAD MICROBIANA DE LA CAMA EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE ENGORDE

**CONTRERAS, E.1; MATUTE, L.1; DE BASILIO, V.2; NURAEF, H.3**

1Instituto de Química y Tecnología. 2Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 3Tecnoagua, C.A., Valencia, Venezuela

lenismat@gmail.com

---

La avicultura provee a la población venezolana de una fuente proteica de gran valor nutricional, por lo cual se buscan técnicas que lleven a reducir los costos de producción, sin perjudicar el desempeño productivo ni el aspecto sanitario. En tal sentido, la calidad microbiológica de la cama es un factor que debe considerarse ya que ésta es un sistema complejo, biológicamente activo, que participa en los procesos de reciclado de nutrientes o de excreciones depuestas por las aves. Por ello, en este trabajo se evaluó el efecto del uso de un bioproducto sobre la calidad microbiológica de la cama de pollos de engorde, su repercusión en el ambiente y su influencia sobre los parámetros productivos. Bajo un diseño completamente aleatorizado, se evaluaron tres tratamientos: T1 (control), T2 (con bioproducto en la cama y en el agua de bebida) y T3 (con bioproducto en la cama). Se efectuaron pruebas microbiológicas y bromatológicas a las muestras de la cama y se midió la emisión de NH<sub>3</sub>. Además, se monitorizaron los parámetros productivos: consumo de alimento, conversión alimenticia y ganancia de peso. Los resultados señalaron un menor crecimiento de los microorganismos mesófilos y de coliformes totales en T2 y T3 ( $p < 0,05$ ) y diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los tratamientos en todas las fracciones estudiadas en el análisis bromatológico. Asimismo, se encontró hasta un 65% menos volatilización del NH<sub>3</sub> ( $p < 0,05$ ) en los tratamientos con el producto sanitario. Por último, no se observaron diferencias significativas en cuanto a la ganancia de peso de las aves ( $p > 0,05$ ).

Palabras clave: amonio, coliformes totales, nitrógeno, fósforo, bioproducto.

---

## EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD AMIOLÍTICA DE *ASPERGILLUS NIGER* ANM-1 EN FERMENTACIONES EN ESTADO SÓLIDO Y SUMERGIDO PARA LA OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ADITIVOS ENZIMÁTICOS

MATUTE1, L.; BERTSCH1, A.; DÍAZ, I.2

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

2Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela.

bertscha@gmail.com

---

Este trabajo tiene como propósito evaluar el efecto del tipo de fermentación (sumergida (FS) o en estado sólido (FES)) y la suplementación del medio con varias fuentes de carbono en la inducción de la actividad enzimática de la  $\alpha$ -amilasa y la glucoamilasa. Estos resultados fueron contrastados con los resultados empleando afrechillo de trigo como único sustrato fermentable en el medio para la obtención de aditivos enzimáticos empleando *Aspergillus niger* ANM-1. Se observó que los factores de mayor importancia en la inducción de las actividades enzimáticas estudiadas ( $P < 0,01$ ) fueron el tipo de fermentación empleada para las glucoamilasas y la fuente de carbono suplementada para las  $\alpha$ -amilasas. Además, los procesos fermentativos en sólido y en líquido fueron llevados a escala mayor empleando para ello fermentadores por carga y se obtuvieron dos aditivos multienzimáticos, de los cuales, el obtenido por FES presentó el mayor contenido de proteínas (37,5%) y las más elevadas actividades para las  $\alpha$ -amilasas (1.432 UA/g), glucoamilasas (3.442 UI/g), fitasas (5.765 UI/mL), xilanasas (419 BXU/g) y  $\beta$ -1,4 endoglucanasas (536 UI/g).

Palabras clave: aditivo, *Aspergillus niger*, glucoamilasas,  $\alpha$ -amilasas.

---

Matute, L.; A. Bertsch; I. Díaz. 2012. Evaluación de la actividad amilolítica de *Aspergillus niger* ANM-1 en fermentaciones en estado sólido y sumergido para la obtención y caracterización de aditivos enzimáticos. Rev. Fac. Agron. (Maracay) 38(1): 9-17.

## DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN ÓPTIMA DE FLOCULANTE A USAR EN LA CLARIFICACIÓN DE JUGOS DE CAÑA EN UN CENTRAL AZUCARERO

**MATUTE, L.1; BEDOYA, C.1; FEO, J.2**

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.  
2Central Azucarero "El Palmar". San Mateo, Venezuela.

lenismat@gmail.com

---

La clarificación del jugo de caña de azúcar es una parte esencial en el proceso de fabricación del azúcar refinado, debido a que afecta el rendimiento y la calidad del producto final. Con el fin de evaluar el uso de diferentes concentraciones de floculante (1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 g/L) sobre la calidad del jugo de caña clarificado, se efectuaron pruebas bajo un diseño completamente al azar, estudiando el comportamiento de la matriz del jugo encalado. Para ello, se tomaron seis muestras de cada uno de los jugos clarificados en los diferentes tratamientos y se determinó: pH, sólidos solubles, sacarosa aparente, turbidez, color, pureza y actividad floculante. Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente estableciéndose la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos ( $P < 0,05$ ), en cuanto a los valores de color, turbidez y actividad floculante. Los mejores resultados, se registraron en los jugos clarificados empleando 2,0 g/L de polímero aniónico. Esta concentración permitió obtener una solución con un pH de 6,9, 13,97 °Brix, 13,77% Pol, 99% de pureza, 12.204,85 U.I. de color y 10,5 U.T. de turbidez, cumpliendo con la normativa existente para jugos de caña clarificado en la producción del azúcar refinado. Además, se constató que empleando 0,2 % de floculante se logró la mayor remoción de materiales con 9,64 de actividad floculante. Asimismo, el uso de esta concentración (2,0 g/L) representaría una disminución del 20% en los costos de la clarificación en el central azucarero basado en un menor consumo de polímero aniónico.

Palabras clave: turbidez, floculación, polímero aniónico, actividad.

---

Matute, L.; C. Bedoya; J. Feo. 2012. Determinación de la concentración óptima de floculante a usar en la clarificación de jugos de caña en un central azucarero. Rev. Fac. Agron. (Maracay). 38(3): 115-122.

## CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DEL CULTIVO DE ASPERGILLUS NIGER Y TRICHODERMA SP. UTILIZANDO HARINA DE GIRASOL COMO SUSTRATO FERMENTABLE

GÓMEZ, M.1; BERTSCH, A.2; MATUTE, L.2

1Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.  
2Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

bartscha@gmail.com

---

Durante el procesamiento del aceite de girasol se obtienen grandes volúmenes de un subproducto denominado harina de girasol, requiriéndose de alternativas de uso para su aprovechamiento. Por ello, en este trabajo se empleó esta harina como sustrato fermentable caracterizándose las actividades de proteasas, exocelulasas, endocelulasas y xilanasas desarrolladas en los cultivos de *Aspergillus niger* y/o *Trichoderma* sp. representando cada uno, un tratamiento: los Monocultivos de *Aspergillus niger* (T1) y *Trichoderma* sp. (T2), así como los Cocultivos de: *Aspergillus niger*+*Trichoderma* sp. 24h (T3), *Trichoderma* sp.+*Aspergillus niger* 24h (T4) y de ambos hongos inoculados en simultáneo (T5), bajo un diseño al azar. El residuo fue analizado bromatológicamente y se efectuaron fermentaciones a 38 °C y 150 rpm de agitación, estudiándose la cinética del proceso desde las 0 hasta las 48 horas, monitorizando las actividades enzimáticas mencionadas. La bromatología de la harina demostró que éste es un subproducto proteico (36,18%) con altos contenidos de fibra (22,5%). Las pruebas estadísticas reflejaron que el tipo de cultivo (monocultivo/cocultivo) afectó de manera altamente significativa ( $p < 0,01$ ) a la actividad de las xilanasas y de forma significativa ( $p < 0,05$ ) la actividad proteolítica, siendo (T1) el de mayor actividad para xilanasas con 2479,8 BXU y (T2) para proteasas con 683,1 UI/mL. En tanto que en las actividades de las exocelulasas y endocelulasas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ) entre los tratamientos bajo las condiciones en que fue llevado este trabajo. Finalmente, se concluyó que es viable usar la harina de girasol como sustrato en procesos fermentativos.

Palabras clave: endocelulasas, exocelulasas, fermentación, proteasas, xilanasas.

---

## DIGESTIBILIDAD VERDADERA DE HARINA DE PLUMAS FERMENTADAS POR *KOCURIA ROSEA* EN GALLOS ADULTOS

ALVAREZ, R.1; BERTSCH, A.2; COELLO, N.2

1Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.  
2Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

bertscha@gmail.com

---

Se compararon las digestibilidades verdaderas de la materia seca, proteína cruda, cenizas y extracto etéreo de las harinas de plumas fermentadas por la bacteria *Kocuria rosea* (HPF) y la comercial (HPC) en gallos adultos, mediante una prueba de balance. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 10 aves por tratamiento y 10 adicionales para las evaluaciones del endógeno. Los resultados indican que la materia seca de la HPF fue significativamente superior y más digestible ( $P < 0,01$ ) respecto a la HPC. El producto fermentado principalmente contiene proteína cruda (67%) cuya digestibilidad es superior al 85% y equivalente a la de la harina comercial. Aunque contiene 45% menos de grasa, ésta se digiere más ( $P < 0,01$ ) que la presente en la HPC. Caso contrario ocurre con los minerales, pero aunque la digestibilidad es menor ( $P < 0,01$ ) en la HPF, los niveles de éstos casi cuadruplican a los contenidos en la HPC. Los resultados obtenidos confirman que la harina de plumas fermentadas por *Kocuria rosea*, además de ser principalmente una fuente alternativa de proteína para las aves, puede también ser nutricionalmente mejor aprovechada por estos animales que la comercial.

Palabras clave: *Kocuria rosea*, plumas, fermentación, gallos adultos.

---

Alvarez, R.; A. Bertsch; N. Coello. 2009. Digestibilidad verdadera de harina de plumas fermentadas por *Kocuria rosea* en gallos adultos. Rev. Zootecnia Trop. 27(1):1-5.

## OPTIMIZACIÓN DE LA FERMENTACIÓN MEDIANTE *KOCURIA ROSEA* DE LOS DESECHOS DEL PROCESAMIENTO DE CAMARONES PARA LA OBTENCIÓN DE UN HIDROLIZADO PROTEICO

BERTSCH, A.1; DÍAZ, I.2; COELLO, N.1

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.  
2Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela.

bertscha@gmail.com

---

El presente trabajo tuvo por finalidad obtener un hidrolizado proteico al optimizar las condiciones de cultivo (pH, concentración de sustrato y temperatura) para degradar los desechos de camarones con *Kocuria rosea* utilizando la metodología de Superficie de respuesta. Los resultados del análisis de regresión en la Superficie de Respuesta mostraron que las condiciones óptimas de cultivo fueron pH: 7,57; 38°C y 139 g/L sustrato en 24 horas. La comparación entre los procesos de fermentación en condiciones optimizadas y sin optimizar, evidenció el incremento en 71%, 64%, 43% y 60% en la cantidad de proteína soluble, actividad proteolítica, N-acetilglucosamina y actividad quitinolítica, respectivamente. El caldo de fermentación así producido fue deshidratado y molido para obtener el hidrolizado proteico. Éste principalmente contenía proteína verdadera (62,5%) la cual fue 36% superior a la materia prima original, con una digestibilidad “*in vitro*” de 94% además de grasa, sales minerales y azúcares reductores, estos últimos provenientes de la degradación de la quitina. Este proceso biotecnológico permite de manera armoniosa con el ambiente revalorizar los desechos de camarones para su uso en la alimentación animal.

Palabras clave: Desechos de camarones, *Kocuria rosea*, fermentación, hidrolizado proteico.

---

Bertsch, A.; I. Díaz; N. Coello. 2010. Optimización de la fermentación mediante *Kocuria rosea* de los desechos del procesamiento de camarones para la obtención de un hidrolizado proteico. Rev. Téc. Ing. Univ. Zulia. 33(2):1-8.

## BIODEGRADACIÓN DE PELOS Y CERDAS DE PORCINO POR *KOCURIA ROSEA*

BERTSCH, A.1; COELLO, N.1; DÍAZ, I.2

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

2Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela

bertscha@gmail.com

---

La finalidad de este trabajo consistió en optimizar las condiciones de cultivo (pH, concentración de sustrato y temperatura) necesarias para obtener nitrógeno amínico como resultado de la degradación de pelos y cerdas de porcinos por *Kocuria rosea*. Se utilizó la metodología de Superficie de Respuesta (MSR) con un diseño compuesto central ortogonal conformado por un factorial 2x3, 6 puntos estrellas y 3 puntos centrales. La MSR permitió determinar que las condiciones óptimas de cultivo fueron 66 g sustrato/L, pH 7,6 y 43°C en 24 h. La comparación entre el proceso optimizado y no optimizado permitió evidenciar un mejoramiento en la degradación del sustrato en 41% del nitrógeno amínico (mg/100 g), 12% en la proteína soluble (mg/mL) y 56% de la actividad proteolítica del caldo, con un incremento del 68% del aporte de la biomasa microbiana (g/L). Las condiciones de cultivo determinadas permitieron mejorar el proceso de biodegradación de los pelos y cerdas por *K. rosea* para la potencial obtención de bioproductos ricos en proteína y enzimas cuyo destino sea la alimentación animal, en armonía con el medio ambiente.

Palabras clave: pelos, porcino, fermentación, *Kocuria rosea*.

---

Bertsch, A.; Coello, N.; Díaz, I. 2009. Biodegradación de pelos y cerdas de porcino por *Kocuria rosea*. .Rev. Fac. Agron. (Maracay). 35(2): 43-48.

## EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE UN ADITIVO ENZIMÁTICO OBTENIDO POR FERMENTACIÓN MICROBIANA DE AFRECHILLO DE TRIGO PARA LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS

DÍAZ, K.; BERTSCH, A.

Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

bertscha@gmail.com

---

Se obtuvo un aditivo enzimático por fermentación sólida de afrechillo de trigo por *Aspergillus niger* ANM-1. Adicionalmente, se evaluó el efecto de su inclusión en dietas de cerdos en etapa de post destete en niveles 30 ppm (T1), 300 ppm (T2) y 3000 ppm (T3), evaluando ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión de alimento, eficiencia del alimento, costos de alimentación y de producción de kg de peso vivo respecto al tratamiento control (T0) en etapa de postdestete. Se empleó un diseño completamente aleatorizado. Los resultados mostraron que durante la fermentación disminuyó el pH y la glucosa en el medio en 35,74% y 77,38% respectivamente, en paralelo con el incremento en 63,21% de la proteína microbiana y las actividades enzimáticas. La composición del aditivo enzimático fue principalmente carbohidratos (56,47%), proteína (28,06%) y cenizas (10,81%), y presentó las siguientes actividades enzimáticas: amilasas (884,46 UA/g), glucoamilasas (13,80 UI/g), celulasas (204,70 UI/g), xilanasas (28,83 BXU/g) y proteasas (252 UI/g). Los ensayos zootécnicos mostraron que la inclusión de este aditivo en la dieta de cerdos en etapa postdestete tuvo efectos positivos, siendo T2 el tratamiento más beneficioso, con un aumento de la ganancia de peso del 26,25%, un consumo de alimento similar al tratamiento control (T0), un índice de conversión de alimento favorecido en 20,5%, una eficiencia de uso del 26,83% superior alimento (0,643 kg Pv/ kg de alimento) que la del tratamiento control. Todo ello permitió una reducción de 19,82% en el costo del alimento por kg de cerdo producido.

Palabras clave: *Aspergillus niger*, desechos, fermentación, aditivo enzimático, alimentación de cerdos.

---

## CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE UN ADITIVO DESTINADO A LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS

MIYADI, V.; BERTSCH, A.

Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

bertscha@gmail.com

---

---

En este trabajo se procedió caracterizar un aditivo enzimático obtenido por fermentación en estado sólido de afrechillo de trigo por *Aspergillus niger*, resultando estar compuesto por proteínas (28,06%), carbohidratos (48,01%), cenizas (10,64%) y fibras (9,06%). Adicionalmente presentó las siguientes actividades enzimáticas: amilasas 1313,7 UA/g, glucoamilasas 13,80 UI/g, celulasas 248,09 UI/g, pectinasas 2,57 UI/g y xilanasas 3394,6 BXU/g, y un contenido de ocratoxinas de 4,55 ppb. También se determinaron las condiciones óptimas de temperatura y pH para la xilanasas mediante un análisis de varianza y la aplicación de la Metodología de la Superficie de Respuesta. Los resultados revelaron que la temperatura es el factor de mayor relevancia, y se obtuvieron valores óptimos de temperatura 42,69 °C y pH= 5,58. Al evaluar la resistencia térmica de la actividad xilanasas del aditivo, sometiéndolo en forma de harina a distintos tratamientos térmicos (50, 70, 80, 90 100 °C) por intervalos de tiempo definidos (40, 80, 120, 160, 200, 240, 280, 320, 360 segundos), se encontraron luego del análisis de varianza y la prueba de medias Tuckey, diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) en el efecto de la temperatura y tiempo sobre la actividad residual de las xilanasas. Al determinar la cinética de inactivación térmica de la xilanasas resultaron valores de  $Z = 77,37$  °C y  $D = 322,58 - 1426,57$  seg. Finalmente, se estableció la ecuación para determinar los valores de la actividad residual en términos de temperatura y tiempo, pudiéndose determinar la actividad residual de la xilanasas después de someter el aditivo a distintos tratamientos térmicos.

Palabras clave: Caracterización, Aditivo multienzimático, alimentación de cerdos.

---

## CARACTERIZACIÓN DE ADITIVOS ENZIMÁTICOS OBTENIDOS POR MONOCULTIVO (*ASPERGILLUS NIGER*) Y COCULTIVO (*ASPERGILLUS NIGER-SACHAROMYCES CEREVISIAE*) Y SU EFECTO SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE

BERTSCH, A.1; DOMÍNGUEZ, G.1; DE BASILIO, V.2; MAZZANI, C.1; LUZÓN, O.1; TESTI, H.2

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

2Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

bertscha@gmail.com

---

Se obtuvieron y caracterizaron las propiedades nutricionales, enzimáticas y ocratoxigénicas de aditivos enzimáticos obtenidos de residuos húmedos del procesamiento de la pasta alimenticia, fermentados mediante el monocultivo de *Aspergillus niger* (A1) y el cocultivo de *Aspergillus niger-Sacharomyces* (A2). Se utilizaron 150 pollitos raza Cobb-500 para evaluar el efecto de la inclusión de los aditivos A1 y A2 en 30 ppm y 3000 ppm, durante 21 días sobre los parámetros productivos, utilizando un diseño completamente aleatorizado. Los resultados demuestran que las actividades de las  $\alpha$ -amilasas y glucoamilasas en el A2 fueron superiores en 42% y 69% a las de A1, respectivamente. La composición físicoquímica y las propiedades enzimáticas de los aditivos, revelaron que éstos están compuestos principalmente por almidón y proteína, con una actividad amilolítica similar 16020 y 15540 (FAU/g), respectivamente. Sin embargo, el A2 presentó actividad de glucoamilasa (U/g) y de fitasas (U/g) superior en 58%, respecto al A1. Los niveles de ocratoxina A de  $2.10^{-4}$  y  $2.10^{-2}$  ppb para A1 y A2, respectivamente fueron inferiores a las dosis letales medias (DL50) para pollos y a los límites establecidos por la FAO/OMS. Adicionalmente, la variabilidad de *Aspergillus niger* en A1 y A2 fue de 3.109 UFC/mL y de 2.102 UFC/mL en las células de levadura, respectivamente. La inclusión de 3000 ppm de A1 y de 30 ppm de A2, mejoró significativamente ( $P<0,05$ ) la conversión alimenticia (11-13%) y el consumo de alimento (6-8%), al compararse con el grupo control. La ganancia de peso no fue afectada significativamente por los tratamientos.

Palabras clave: Pollos de engorde, *Aspergillus niger*, *Sacharomyces cerevisiae*, aditivos alimentarios, dieta, fermentación.

---

Bertsch, A.; G. Domínguez; V. De Basilio; C.Mazzani; O. Luzón; H.Testi. 2010. Caracterización de aditivos enzimáticos obtenidos por monocultivo (*Aspergillus niger*) y cocultivo (*Aspergillus niger-Sacharomyces cerevisiae*) y su efecto sobre el comportamiento productivo de pollos e engorde. Rev. Fac. Cs.Vets. (Maracay) 51(1):27-35.

## OBTENCIÓN DE UN ADITIVO MICROBIANO PRODUCTO DE LA FERMENTACIÓN DE LOS DESECHOS DEL PASTIFICIO POR *ASPERGILLUS NIGER* Y *SACHAROMYCES CEREVISIAE* Y SU EVALUACIÓN NUTRICIONAL EN POLLOS DE ENGORDE

DOMÍNGUEZ, G.1; BERTSCH, A.1; MAZZANI, C. 1; LUZÓN, O.1; DE BASILIO, V.2; DÍAZ, I.3

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

2Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

3Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela

gjdr30@hotmail.com.

---

En el presente trabajo se obtuvo un aditivo microbiano por fermentación de los residuos del pastificio compuesto por almidón (79,96%) y proteínas (11,96%) utilizando *Aspergillus niger* y *Sacharomyces cerevisiae* en cocultivo y se evaluó el efecto de inclusión en la dieta de pollos de engorde sobre los parámetros productivos. El aditivo se incluyó a 30 (T1); 300 (T2) y 3.000 (T3) mg/Kg, respecto a un control sin la adición del aditivo (T0), utilizando un diseño completamente aleatorizado con 3 repeticiones por tratamiento. Durante la fermentación, el almidón fue hidrolizado en 88,89%, resultando en un incremento de glucosa en el caldo de 93,47%. Una vez inoculada la levadura *S. cerevisiae* se evidenció la utilización del 99,16% de los azúcares para su crecimiento, concluyendo que los microorganismos *A. niger* y *S. cerevisiae* pueden coexistir de manera eficiente. El aditivo microbiano estuvo compuesto principalmente por proteína (38,5%) y azúcares (27,6%) y presentó las siguientes actividades enzimáticas: amilolítica 16.000 FAU/g; glucoamilasa 5.328,9 U/g, fitasa 6.819,6 U/g, xilanasa 45,29 U/g y proteasas 39,73 U/g. Adicionalmente, se demostró la viabilidad de las células de la levadura ( $2 \times 10^2$  UFC/mL). El consumo y la conversión alimenticia de los pollos fueron significativamente ( $P < 0,05$ ) más bajos en los tratamientos T1, T2 y T3 en relación con el tratamiento testigo T0. En cuanto a la ganancia de peso no se encontró diferencia estadística ( $P > 0,05$ ). La producción de aditivos microbianos a partir de la fermentación conjunta de *A. niger* y *S. cerevisiae* de los desechos del pastificio es una tecnología limpia, técnicamente viable y su uso es factible en la alimentación de los pollos de engorde.

Palabras clave: *Aspergillus niger*, fermentación, pollos engorde, *Saccharomyces cerevisiae*.

---

Domínguez, G.; A. Bertsch; C. Mazzani; O. Luzón; V. De Basilio; I. Díaz. 2011. Obtención de un aditivo microbiano producto de la fermentación de los desechos del pastificio por *Aspergillus niger* y *Sacharomyces cerevisiae* y su evaluación nutricional en pollos de engorde. Rev. Científica, FCV-LUZ. XX1(1):72-79.

## OPTIMIZACIÓN DEL COCULTIVO DE *ASPERGILLUS NIGER* Y *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* PARA LA OBTENCIÓN DE ETANOL A PARTIR DE RESIDUOS DEL PROCESAMIENTO AGROINDUSTRIAL DE LA *SOLANUM TUBEROSUM*

MOROICOIMA, J.1; BERTSCH, A.1; DOMÍNGUEZ, G.1; MAZZANI, C.1; DÍAZ, I.2

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

2Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela.

gjdr30@hotmail.com.

---

Se estudió la caracterización del cocultivo de *Aspergillus niger* y *Saccharomyces cerevisiae* para la obtención de etanol a partir de los residuos del procesamiento agroindustrial de la papa. Se utilizó la Metodología de Superficie de Respuesta (MRS) mediante un diseño del compuesto central ortogonal (DCCO), para identificar las mejores condiciones en cuanto a volumen (%) de inóculo de *A.niger* y de *S.cerevisiae*, el tiempo para inocular la levadura (h) y la concentración de sustrato (g/l) para la producción de etanol (%p/v). Los resultados obtenidos durante el proceso de fermentación revelaron que el cocultivo degradó 96,2% del almidón en el medio para producir 1,7% p/v de etanol (0,44 g de etanol/g de sustrato); la actividad enzimática en el caldo se incrementó hasta alcanzar un máximo de 39,21 UA/ml a las 24 horas para la amilasa y 2,95 UI/ml para la glucoamilasa a las 32 horas. El análisis de regresión señaló que el parámetro de mayor relevancia fue la concentración de sustrato. Se empleó el análisis Ridge para obtener las siguientes condiciones concentración inicial del sustrato (79,4 g/l), tiempo de inoculación de *S. cerevisiae* (24 h), inóculo de *A. niger* (6 %) e inóculo de *S. cerevisiae* (10 %), con lo que se podría obtener 2,76 % p/v de etanol. La comparación del cocultivo en las condiciones optimizadas y sin optimizar señala que en 56 horas es posible superar en 41% la concentración de etanol producida originalmente.

Palabras clave: Etanol, Cocultivo, *Aspergillus niger*, Residuos papa, *Saccharomyces cerevisiae*

---

Morocoima, J.; A. Bertsch; G. Domínguez; C. Mazzani; I. Díaz. 2013. Optimización del Cocultivo de *Aspergillus niger* y *Saccharomyces cerevisiae* para la obtención de etanol a partir de residuos del procesamiento agroindustrial de la *Solanum tuberosum*. Interciencia. 38(4):305-309.

## BIOCONVERSIÓN DE LA CASCARILLA DE CACAO POR *ASPERGILLUS NIGER* PARA LA OBTENCIÓN DE QUITOSANO

DOMÍNGUEZ, G.; BERTSCH, A.

Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

gjdr30@hotmail.com

---

Se procedió a seleccionar un aislado de *Aspergillus niger* con alta capacidad degradativa. Se empleó un diseño completamente aleatorizado en bloques con 2 tratamientos. Las variables respuestas fueron actividad enzimática de las xilanasas y proteína microbiana. Se optimizó la producción de xilanasas y biomasa microbiana con el aislado seleccionado para estudiar el efecto de la concentración de sustrato (cáscara de cacao), temperatura, agitación, urea, glucosa y residuos de papa, empleando la metodología de superficie de respuesta. Se extrajo la quitina de la biomasa así obtenida, transformándola en quitosano. El uso de 2,5 g/l de sustrato en el medio de cultivo resultó altamente significativo ( $p < 0,01$ ). El tiempo de fermentación seleccionado fue 24 horas. Los factores considerados para la optimización del proceso resultaron no significativo ( $R^2$  de 0,331 y 0,041 para la actividad de xilanasas y biomasa, respectivamente). Se diseñó un nuevo ensayo considerando la concentración y la agitación como variables regresoras, encontrándose diferencias significativas entre los tratamientos y un modelo con buen ajuste ( $R^2$  de 0,964 y 0,955 para la producción de biomasa y actividad de xilanasas, respectivamente). El valor más elevado de la biomasa se obtuvo para 26,58% de proteína y 946,29 BXU/ml de actividad de xilanasas. El cultivo realizado bajo condiciones óptimas logró un rendimiento de quitosano de 1,05%, con propiedades fisicoquímicas (alto grado de desacetilación (86,64%), bajo contenido de cenizas (1,06%) y bajo contenido de materia insoluble (3,5%)), que sugieren su uso en la industria de alimentos, tratamientos de aguas e industria farmacéutica.

Palabras clave: *Aspergillus niger*, quitosano, biotecnología, enzimas xilanasas.

---

## CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD EN ADITIVOS ENZIMÁTICOS OBTENIDOS POR FERMENTACIÓN MICROBIANA DE DESECHOS HÚMEDOS DEL PASTIFICIO

ÁLVAREZ, A.1; BERTSCH, A.1; OJEDA, A.2

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

2Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

bertscha@gmail.com

---

Se realizó un estudio comparativo de cuatro aditivos enzimáticos en forma líquida y deshidratada obtenidos por fermentación microbiana de desechos húmedos del pastificio, empleando el monocultivo del moho *Aspergillus niger* y el cultivo mixto del *A. niger* con *Saccharomyces cerevisiae*; cuyos resultados globales de las cinéticas de crecimiento reflejan una mayor degradación del sustrato con respecto a las del monocultivo en (98,5%) y mayor respuestas en las actividad de las enzimas  $\alpha$ -amilasas (50,68%) y glucoamilas (80%). Además se pudo determinar a través de la (MSR), las condiciones óptimas (pH y temperatura) con la que se pudo mejorar la actividad enzimática de las  $\alpha$ -amilasas y de las glucoamilasas, siendo el CmL quien reflejó mayor respuesta en 87,90% y 53,78%, respectivamente. Y con la que se logró la caracterización de los cuatro aditivos evaluados además de resaltar la importancia de las variables pH y temperatura como criterios para medir calidad del producto. Adicionalmente, se demostró por medio estudio de la termoestabilidad que la actividad de los aditivos disminuye siendo la temperatura un factor que afecta sustancialmente la respuesta en la actividad enzimática. Con lo que se recomienda la aplicación de los productos enzimáticos en forma líquida bajo aspersion sobre productos pelletizados y para el caso de los deshidratados utilizar recubrimientos especiales de modo de garantiza el poder catalítico de la enzima durante el tiempo de permanencia en el animal en el proceso de digestión de nutrientes.

Palabras clave: amilasas, cinética, enzima, glucoamilasas, pH, temperatura

---

## FORMACIÓN DE UN PANEL SENSORIAL SEMIENTRENADO PARA EVALUAR HARINAS PRECOCIDAS Y ACEITE REFINADO DE MAÍZ

ROMÁN, Y.1; MARTÍNEZ, S.1; ARRIETA, A.2; RODRÍGUEZ, M.3

<sup>1</sup>Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. <sup>2</sup>Alimentos Polar Comercial, C.A; Turmero, Venezuela. <sup>3</sup>Instituto de Ingeniería Agrícola, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

shimazucv@gmail.com

---

Con la finalidad de formar un panel sensorial semientrenado para evaluar harina de maíz precocida y aceite refinado de maíz se procedió a seleccionar y entrenar a un grupo de 20 analistas de calidad. En la primera fase se seleccionaron 18 panelistas con base a la determinación de sus sensibilidades a través de la aplicación de pruebas básicas perceptivas según la metodología ISO. En la identificación de gustos básicos, los gustos dulce, ácido y salado tuvieron un porcentaje de acierto igual o mayor al 90%, mientras que para el gusto amargo se obtuvo un 55% de acierto. La prueba de sensibilidad a los colores reportó un porcentaje de acierto por encima de 80% al igual que el reconocimiento de olores simples. Seguidamente los jueces fueron entrenados en pruebas discriminativas dúo-trío, y comparaciones pareadas, con nueve repeticiones por juez para cada muestra. En la prueba dúo-trío se evidenció que el 72,3% del panel estuvo por encima de 88% de acierto. Para el caso de las pruebas de comparación pareada se reportaron porcentajes de aciertos iguales o superiores al 70%, 100% y 60%, reportándose en todos los casos diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Se evaluó el desempeño del panel ya entrenado a través de un análisis secuencial empleando pruebas triangulares. El análisis demostró que los jueces en general presentan una fuerte tendencia a acertar en sus respuestas, lográndose desarrollar una alta capacidad discriminativa en 15 de los 18 entrenados.

Palabras clave: análisis secuencial, Evaluación sensorial, panel semientrenado, pruebas discriminativas.

---

## IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS PARA DISMINUIR LA VARIACIÓN DEL PESO NETO EN UNA LÍNEA DE PASTA FRESCA

**OLMEDO, D.1; MARTÍNEZ, S.1; GUARISMA, F.2; MACHADO, W.3**

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

2General Mills, Inc, Cagua, Venezuela. 3Instituto de Agronomía, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela

shimazucv@gmail.com

---

Se ejecutaron acciones correctivas propuestas por la empresa a fin de disminuir el efecto de las variables sobre el peso neto en una línea de pasta fresca. Se aplicaron herramientas de verificación en tiempo real del porcentaje de relleno, peso promedio de las piezas y peso neto del producto terminado. Se establecieron las especificaciones de velocidad de operación de algunos equipos. Se avaluó el efecto de implementación de estas medidas correctivas a través de la aplicación de herramientas para el control de procesos como las cartas de media y desviación estándar, los histogramas y el cálculo de los índices de capacidad. Los resultados arrojaron una disminución de la variación de los pesos netos para Raviolis 600g, de 12,39g a 8.95g (antes y después de la implementación de las acciones correctivas, respectivamente). Sin embargo, los procesos productivos estudiados no alcanzaron la condición de control estadístico, pudiendo deberse a las variaciones en el nivel de humedad, temperatura de secado y enfriamiento durante el procesamiento; por lo que se recomienda la adquisición de una nueva máquina dosificadora, mejorar el procedimiento y frecuencia de calibración de las balanzas, contemplar una modificación de la amplitud de las especificaciones del peso neto del producto terminado y la implementación de cartas de control a lo largo de todo el proceso productivo.

Palabras clave: Herramientas de Calidad, Mejora continua, pasta fresca, variación de peso neto.

---

## APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS PARA LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DEL LABORATORIO SECCIÓN BOVINOS DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA UCV

**LIENDO, C.1; MARTÍNEZ, S.1; FARIÑAS, L.1; SADDI, J.2; DRESCHER, K.2; ROMERO, E.2**

<sup>1</sup>Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

<sup>2</sup>Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

shimazucv@gmail.com

---

Para la evaluación diagnóstica del Laboratorio Sección Bovinos (LSB) de la Facultad de Agronomía de la UCV, se formuló la misión y visión, se diseñaron los mapas de procesos, según Rodríguez y Pozo (2005) y Chamby (2007). Se identificaron como procesos estratégicos la docencia, extensión e investigación, como fundamentales el área de campo y de mantenimiento animal. Como procesos de soporte se definieron la gestión humana, los entes públicos (FUNDACITE, CDCH y FONACID) y como unidades de apoyo los Laboratorios de Suelos y Nutrición Animal. Los problemas del LSB, sus posibles causas y las relaciones funcionales entre sus componentes se logró con un diagrama de Ishikawa, (Kume, 1997), que identificó como principales áreas la sala de ordeño, sala de levante, becarrera, maquinarias, corrales y potreros. Al priorizar las causas que afectan el funcionamiento del LSB (Vanderdys y Tirado, 2000), con un análisis comparativo de indicadores de desempeño de la unidad, se encontró un aumento de un 25% en el porcentaje de enmalezamiento en el área de potreros, una disminución del número de potreros en buenas condiciones de 3 a ninguno, un aumento del número de potreros en condiciones regulares de 4 a 6, en mal estado de 4 a 6 y perdidos de 1 a 4, una tendencia negativa de la biomasa vegetal y un aumento de la capacidad de carga de los potreros por la reducción del área de pastoreo y el aumento del número de animales; seleccionándose el área de potreros como el objetivo de mejora.

Palabras clave: Bovinos, estudio diagnóstico, herramientas estadísticas.

---

## ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DEL PESO NETO EN UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE JAMÓN ENDIABLADO

CASTILLO, L.1; MARTÍNEZ, S.1; GUARISMA, F.2; MACHADO, W.3

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

2General Mills, Inc, Cagua, Venezuela. 3Instituto de Agronomía, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

shimazucv@gmail.com

---

Con la finalidad de disminuir la variación de los pesos netos en una línea de producción de jamón endiablado en envases de aluminio, se procedió a realizar un diagnóstico inicial del proceso muestreando sus tres presentaciones: 50, 100 y 200g. Se tomaron 3 repeticiones por cada una obteniéndose subgrupos de 18 observaciones para 50 y 100g y 9 observaciones para 200g. Las cartas de control x-s mostraron causas especiales de variación y procesos fuera de control estadístico, con variaciones de 0.4516g, 0.5175g y 0.5228g, en las presentaciones de 50, 100 y 200g, respectivamente. Los histogramas indicaron que el proceso no es capaz de cumplir con las especificaciones en ninguna de las presentaciones, reportándose un 27,4% de muestras con sobrepeso y 6% de bajo peso para 50g; 9.7% con sobrepeso y 1.7% con bajo peso para 100g y 1.1% de sobrepeso y 1.9% de bajo peso para 200g. Fueron identificadas como las principales causas asociadas a las fluctuaciones de peso: temperatura y tiempo de mezclado, falta de cestas en envasado, fallas mecánicas en la llenadora, sobreajuste de la llenadora, falta de energía eléctrica, enfriamiento del producto en la tolva de llenado y la ineficiencia en empaque, llegando éstas a representar el 87,16%, 81,82% y 78.62% de las variaciones en el peso para las presentaciones de 50, 100 y 200g, respectivamente. El plan de mejora incluyó acciones orientadas en su totalidad a subsanar parte importante de éstas, buscando disminuir la amplitud de la variación en los pesos.

Palabras clave: Control estadístico de procesos, cartas de control, peso neto, herramientas estadísticas para la mejora de procesos.

---

## ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DEL PESO NETO EN UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE JAMÓN ENDIABLADO SOMETIDA A CAMBIOS EN EL FLUJO DE OPERACIONES

**BOLÍVAR, A.1; MARTÍNEZ, S.1; GUARISMA, F.2; MACHADO, W.3**

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

2General Mills, Inc, Cagua, Venezuela. 3Instituto de Agronomía, Facultad de Agronomía.

Universidad Central de Venezuela

shimazucv@gmail.com

---

Se evaluaron los efectos de la introducción de cambios operativos en una línea de producción de jamón endiabado sobre la variabilidad del peso neto del producto terminado en sus presentaciones de 50, 100 y 200 gramos, realizando el diagrama de flujo de la línea, así como el diagnóstico de la variación del peso neto del producto terminado mediante cartas de medias y desviación estándar e histogramas. Para identificar las causas que afectan la variabilidad encontrada se aplicó un diagrama de Ishikawa y diagramas de Pareto para jerarquizarlas. En función de proponer un plan de actividades para disminuir la variación del proceso, se construyó una matriz FODA con base en las causas más relevantes del Pareto. Los resultados arrojaron que los cambios aplicados al proceso modificaron la secuencia de ejecución de las actividades más no las operaciones. El peso neto del jamón endiabado en las tres presentaciones no expresó la condición de control estadístico, siendo mayor la variabilidad y el descentrado del proces previa a la aplicación de los cambios, resaltando una tendencia al sobrepeso. Se encontró una baja correlación lineal ( $r=0.07$ ) entre el peso específico y temperatura de mezclado, posiblemente explicable por la interacción simultánea de otros factores que se encuentran agrupados entre las categorías de métodos (30,12%), máquinas (29,39%) y mediciones (14,45%) que reúnen alrededor del 74% de las causas asociadas a la variación del peso neto. La mayoría de las mejoras propuestas no demandan una inversión que no pueda ser asumida por la organización.

Palabras clave: Control estadístico de procesos, cartas de control, peso neto, herramientas estadísticas para la mejora de procesos.

---

## BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN ANAQUEL DE PRODUCTOS ARTESANALES EXPENDIDOS EN LA VÍA PÚBLICA

N.1; DUQUE, M.2; ISTÚRIZ, R.3

1Gerencia de Participación y Desarrollo Comunitario. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). 2Aseguramiento de la Calidad. Ministerio del Poder Popular para la Alimentación-PDVAL. 3Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela

nayaquintana@hotmail.com

---

---

En el municipio Tovar, estado Aragua, existen 136 puestos de expendedores de alimentos y/o artesanías distribuidos en el casco central de la Colonia Tovar, de los cuales se muestrearon 31 expendedores de productos artesanales de durazno y fresa (10 sector Centro, 15 sector Iglesia y 6 sector Mercado). Se empleó una encuesta, conformada por seis ítems: instalaciones, personal, requisitos higiénicos de la venta, condiciones del producto, rotulado y transporte. Se calcularon los porcentajes de Eficiencia Higiénica (% EH) para cada uno de los expendios, clasificándolos en satisfactorio (70 - 100 %) o no satisfactorio (< 70 %) según Vergara (1997), Ministerio de Salud y Desarrollo Social (2004), basado en los resultados se elaboró un manual. Todos los expendios evaluados (31), se clasificaron como no satisfactorios con un porcentaje de Eficiencia Higiénica menor o igual a 45,65%, El manual se estructuró en cuatro capítulos: Requisitos de los expendedores, Diseño y estructura del centro de venta, Almacenamiento y Transporte. Se concluye que se hace necesario contar con un programa municipal de control de alimentos siendo este manual la base para los diferentes procesos en el manejo en anaquel de productos artesanales, el cual contribuirá a reducir las pérdidas económicas por el deterioro de productos, alargar la vida útil, mejorando la calidad de los alimentos expendidos.

Palabras clave: Buenas Prácticas, Durazno, Expendios, Fresa, Manejo.

---

### EFFECTO DE LA ADICIÓN DE COMPOST Y MICORRIZAS SOBRE FRACCIONES DE CARBONO DE UN SUELO, BAJO CONDICIONES DE UMBRÁCULO

SOSA, F.1; RIVERO, C.2, ROLDAN, A.3; CARAVACA, F.3.

1Doctorado en Ciencias Agrícolas, Facultad de Agronomía UCV, 2Instituto de Edafología, Facultad de Agronomía UCV. 3Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC)

franciscasosac@yahoo.es

---

Se realizó un ensayo de umbráculo con el objetivo de evaluar la modificación del contenido de carbono orgánico soluble (COS) y los contenidos de carbohidratos totales (CHOt) y carbohidratos solubles (CHOs) como consecuencia de la aplicación de compost, combinado con la aplicación de micorrizas en presencia y en ausencia de estrés hídrico. Se utilizó un suelo San Carlos, estado Cojedes. El experimento se estableció bajo un diseño experimental totalmente al azar con tratamientos en arreglo factorial, de 4 (cuatro) factores (aplicación o no de compost, inoculación o no con micorrizas, esterilización o no del suelo y presencia o ausencia de estrés hídrico); la combinación de factores generó un total de 16 tratamientos. La experiencia se llevó adelante durante cinco semanas luego de la aplicación de los tratamientos. Los resultados evidenciaron modificaciones significativas de las variables evaluadas. EL mayor efecto se obtuvo en aquellos tratamientos donde se combinó la aplicación de compost y micorrizas en ausencia de estrés hídrico.

Palabras clave: abonos orgánicos, carbono orgánico, carbohidratos, reciclaje, residuos orgánicos.

---

Sosa F.; C. Rivero; A. Roldan; F. Caravaca. 2011. Efecto de la adición de compost y micorrizas sobre fracciones de carbono de un suelo, bajo condiciones de umbráculo XIX Congreso venezolano de la Ciencia del Suelo. Calabozo; estado Guárico.

## PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN EL MANEJO DE PLAGUICIDAS

ISTÚRIZ R.1; DELGADO, N.2; QUINTANA, N.3

1Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela.  
2Ministerio del Poder Popular para las Comunas y Protección Social (MPPCYPS). 3Gerencia de Participación y Desarrollo Comunitario. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)

rosist@hotmail.com

---

En la Unidad de Producción Social Tacariguas IV y V “Paula Correa”, ubicada en el eje Santo Domingo-Corocito del municipio José Rafael Revenga del estado Aragua, se llevó a cabo un programa de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA’s) en el manejo de plaguicidas; se recopiló información a través del diagnóstico del sistema productivo de maíz (*Zea mays* L.), tecnologías aplicadas en el almacén de productos fitosanitarios y otras aéreas concernientes al manejo de plaguicidas. En función de los datos obtenidos, se elaboró un manual de manejo de plaguicidas en la Unidad de Producción Social Tacariguas IV y V, considerando los siguientes ítems: reseña histórica, misión, visión, objetivos de la UPS, elección, registro de aplicación, plazos de seguridad, equipo de aplicación, gestión de los excedentes, análisis de residuos, almacenamiento, manejo, envases vacíos, productos caducados, control de emergencia y transporte. Se encontró que el porcentaje de aplicabilidad en la Unidad de Producción de las BPA’s es de 59%; se consideró no satisfactorio según los criterios de clasificación de Vergara (2001) y Ministerio de Salud y Desarrollo Social (2004). Se concluyó que es necesario contar con sistemas de monitoreo de BPA’s en el manejo de plaguicidas en las unidades de producción social y que el manual es un instrumento útil para el manejo de plaguicidas de una forma más segura y responsable, cuidando la inocuidad del producto, la protección al medio ambiente y del personal que labora en la explotación.

Palabras clave: Diagnóstico, Manejo, Manual, Plaguicidas.

---

## SUSCEPTIBILIDAD DE ADULTOS DE LA MOSCA DEL MANGO (DIPTERA: TEPHRITIDAE) A LA EXPOSICIÓN DE UN CEBO TÓXICO ORGÁNICO NATURAL CONTENTIVO DE SPINOSAD

MÁRQUEZ, Y.; ISTURIZ, R.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

rosist@hotmail.com

---

Se caracterizó el comportamiento de adultos de *Anastrepha obliqua* (Macquart) hacia soluciones de proteína hidrolizada de maíz (PHM) contentivas de spinosad (120 g.L<sup>-1</sup> i.a.) mediante ensayos de campo y pruebas de susceptibilidad. En la prueba de campo se utilizaron cinco tratamientos: PHM (NuLure) 4,5%+16ppm de spinosad (T1), PHM (Comprosol) 5%+16ppm de spinosad (T2), PHM (NuLure) 4,5% (T3), PHM (Comprosol) 5% (T4) y agua como testigo (T5); se cebaron trampas diseño Nancy 2002, se distribuyeron en la plantación y se realizó el muestreo durante 8 semanas. Los resultados se analizaron mediante el Test de Kruskal – Wallis. Con relación a las pruebas de susceptibilidad, para el caso de aplicación tópica cada replica estuvo constituida por 12 moscas (6♀y6♂), inmovilizadas por hipotermia y topicadas con 5µL de las soluciones a evaluar: 0,00; 2,88; 8,40; 12,00 y 30,00mg.L<sup>-1</sup>. En las pruebas con cebos tóxicos, se evaluaron cinco tratamientos: 0, 96, 192, 288, y 384ppm de spinosad en mezcla acuosa con NuLure 3,2%. Cada réplica se conformó por 10 moscas (5♀y5♂), transcurridas 24 y 48h se observó la mortalidad y se analizó estadísticamente (ANOVA y Prueba de Duncan). En el ensayo de campo se observaron diferencias significativas (p<0,05), registrándose mayor captura para T1 y T3. En relación con la aplicación tópica, a las 48h la DL50 y DL95 se correspondieron con 17,29 y 97,72ppm; respectivamente, en lo inherente a cebos tóxicos. Los preparados con NuLure 3,2% + 288 ó 384ppm (T4 y T5), mostraron la misma tendencia de mortalidad (84 y 88%).

Palabras clave: *Anastrepha obliqua*, aplicación tópica, ingestión, repelencia, spinosina.

---

## MOHOS ASOCIADOS A GRANOS DE CEBADA (*HORDEUM VULGARE*) DISTRIBUIDA EN DOS ESTADOS DE VENEZUELA

CHAVARRI, M.1; ODALÍS, L.3; MAZZANI, C.1; RUMBOS, N.1; FIGUEROA, R.2

1Instituto de Química y Tecnología. 2Instituto de Ingeniería. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 3Empresa Regional, Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

Con la finalidad de determinar la composición y la incidencia de la micobiota asociada a granos de cebada (*Hordeum vulgare*), se realizó un muestreo en pequeños expendios y supermercados en dos estados de Venezuela (Barinas y Aragua). Se analizaron muestras de granos de cebada de tres marcas comerciales y tres expendios a granel con cuatro observaciones en cada uno. La incidencia de mohos totales y por especie se determinó por siembra directa de los granos enteros, superficialmente desinfectados (hipoclorito de sodio al 3%, 30 seg) y sin desinfectar, en el medio malta sal agar, incubándolos durante 8 días a  $23 \pm 2$  °C. El diseño experimental fue completamente aleatorizado y los datos se analizaron mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis y comparación de medias no paramétrica. Los resultados se expresaron como % de granos colonizados por especie y mohos totales. No se encontraron diferencias significativas en la incidencia de mohos en los granos de las marcas o expendios analizadas, pero si entre las muestras de los granos desinfectados y sin desinfectar; los granos sin desinfectar presentaron una colonización marcadamente superior. Entre los principales mohos identificadas tanto en los granos de cebada desinfectados como sin desinfectar se destacaron las especies *Aspergillus* spp., *A. flavus*, *Eurotium chevalieri*, *Cladosporium* spp, *A. niger*, *A. terreus*, *Penicillium* spp., *Penicillium citrinum* y *Fusarium moniliforme*. Los mohos de mayor incidencia en granos de cebada sin desinfectar fueron *Aspergillus* spp., *A. flavus*, *Eurotium chevalieri*, *Cladosporium* spp., *A. niger* y mohos totales.

Palabras clave: cebada, granos micobiota.

---

Chavarri, M.; L. Odalís; C. Mazzani; N. Rumbos; R. Figueroa. 2009. Mohos asociados a granos de cebada (*Hordeum vulgare*) distribuida en dos Estados de Venezuela. Fitopatol. Venez. 22: 33-34.

## MOHOS TOXIGÉNICOS Y MICOTOXINAS EN MAÍZ DE GRANO BLANCO COSECHADO BAJO RIEGO EN LOS ESTADOS YARACUY Y PORTUGUESA, VENEZUELA

CHAVARRI, M.1; LUZÓN, O.2; MAZZANI C.1; GONZÁLEZ, C.2; ALEZONES, J.2;  
GARRIDO, M.1

1Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.  
2Empresa Polar, Venezuela. 3Fundación DANAC, Venezuela

marlenycomoto@gmail.com

---

Para detectar y cuantificar *Aspergillus flavus* (FV), *Fusarium verticillioides* (FV), aflatoxinas (AFLA) y fumonisinas (FUM), en granos de maíz, se realizaron ensayos en Sabana de Parra, estado Yaracuy, Agua Blanca y Santa Cruz de Turén, estado Portuguesa, durante la época seca del ciclo 2005-2006 y en San Javier, estado Yaracuy, durante la época seca del ciclo 2006-2007. La incidencia fúngica se determinó por siembra directa de granos enteros, desinfectados, en malta sal agar. El contenido de AFLA y FUM en Sabana de Parra, Agua Blanca y Santa Cruz de Turén se determinó por inmunoensayo específico. En San Javier la cuantificación de AFLA se realizó por ELISA y FUM por inmunoensayo específico. En Sabana de Parra, Agua Blanca y Santa Cruz de Turén se encontraron diferencias significativas entre los genotipos en la incidencia de AF y FV, y no significativos para los contenidos de AFLA y FUM. En San Javier se observaron diferencias significativas en los contenidos de AFLA y FUM, y no significativa para AF y FV. La incidencia de AF fue baja en Agua Blanca y San Javier, baja en Sabana de Parra a excepción de P30F94 y de baja a alta en Santa Cruz de Turén. La incidencia de FV fue baja en Sabana de Parra y de baja a alta en las demás localidades. Los contenidos de FUM fueron bajos y los de AFLA estaban dentro del límite permitido en Sabana de Parra, pero en las demás localidades varias muestras excedieron los 20 ng/g, máxima tolerancia permitida.

Palabras clave: aflatoxinas, fumonisinas, *Zea mays*.

---

Chavarri, M.; O. Luzón, C; C. Mazzani; J. González; J. Alezones; M. Garrido. 2009. Mohos toxigénicos y micotoxinas en maíz de grano blanco cosechado bajo riego en los estados Yaracuy y Portuguesa, Venezuela. Fitopatol. Venez. 22: 2-7.

## DETECCIÓN DE HONGOS TOXIGÉNICOS EN HARINAS DE MAÍZ PRECOCIDAS DISTRIBUIDAS EN EL ESTADO ARAGUA

CHAVARRI, M.1; MAZZANI, C.1; LUZÓN, O.2; GARRIDO, M.1

1Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.  
2Empresa Regional, Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

Con el fin de detectar la presencia de hongos y aflatoxinas, en harina de maíz precocida distribuida en el estado Aragua, Venezuela, se muestrearon cuatro presentaciones comerciales durante cinco semanas. La cuantificación de hongos se realizó por el método de contaje por incorporación en placa, utilizando agar extracto de malta e incubación durante ocho días a  $27 \pm 2$  °C. La determinación de las aflatoxinas se realizó por la prueba de ELISA. El ensayo fue conducido bajo un diseño completamente aleatorio y todos los resultados fueron sometidos a la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis y a pruebas de medias no paramétricas. Los contajes de hongos oscilaron entre 1,79 a 4,7 x10 UFC de hongos/g de muestra, encontrándose por debajo del nivel establecido por la Norma Covenin 1337-90 de 104 UFC/g de harina. Las especies fúngicas identificadas fueron: *Aspergillus* spp., *A. flavus*, *A. niger*, *A. terreus* y *Penicillium* spp. Los contenidos de aflatoxinas cumplieron con el nivel de tolerancia permitido para el maíz (20 ng/g).

Palabras clave: hongos, harina de maíz, micotoxinas, aflatoxinas.

---

Chavarri, M.; C. Mazzani; O. Luzón; M. Garrido. 2012. Detección de hongos toxigénicos en harinas de maíz precocidas distribuidas en el estado Aragua. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología 32:126-130.

## EFFECTO DE LA HUMEDAD RELATIVA Y DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS GRANOS DE MAÍZ SOBRE LA SÍNTESIS IN VITRO DE AFLATOXINAS

CHAVARRI, M.1; GONZÁLEZ, J.1; MAZZANI, C.1; LUZÓN, O.2; FIGUEROA, R.3

1Instituto de Química y Tecnología. 3Instituto de Ingeniería. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 2Empresa Regional, Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

Se evaluó la susceptibilidad de los granos de los híbridos de maíz (D2002, D3273 y P30F94) a la contaminación con *Aspergillus flavus* y la síntesis *in vitro* de aflatoxinas, bajo dos humedades de granos (12 y 24%) y dos humedades relativas (50 y 100%). Se empleó un diseño con arreglo de tratamientos factorial con 3 híbridos, 2 humedades del grano, 2 humedades relativas y 2 repeticiones. Veinte y cinco granos de maíz por tratamiento y repetición se desinfectaron con 12 KGy de radiación  $\delta$  y posteriormente se inocularon con una suspensión de entre  $1,9$  y  $2 \times 10^6$  conidios/mL de *A. flavus* aislamiento Ospino I-B creciendo en agar papa dextrosa (PDA) por 8 d. La cuantificación de las aflatoxinas se realizó por ELISA. Se encontraron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) en cuanto a humedad del grano, humedad relativa, híbrido por humedad relativa, híbrido por humedad relativa por humedad del grano y no significativo para híbridos e híbridos por humedad del grano. Los contenidos promedio de aflatoxinas en los híbridos fueron similares y oscilaron entre 82,188 y 70,238 ng/g para D2002 y D3273, respectivamente. La síntesis de aflatoxinas a 24% de humedad del grano fue de 146,917 ng/g y a 12% de 7,625 ng/g. A 100% de humedad relativa la síntesis de aflatoxinas alcanzó un valor de 88,525 ng/g mientras que a 50% fue de 66,017 ng/g. Estos resultados reflejaron marcadas variaciones de las variables humedad del grano y humedad relativa sobre la capacidad de síntesis de aflatoxinas por *A. flavus*.

Palabras clave: ELISA, micotoxinas, *Zea mays*.

---

Chavarri, M.; J. González; C. Mazzani; O. Luzón; R. Figueroa. 2013. Efecto de la humedad relativa y del contenido de humedad de los granos de maíz sobre la síntesis *in vitro* de aflatoxinas. Fitopatol. Venez. 26: 7-10.

## MICROBIOTA TOXIGÉNICA AISLADA DE GRANOS DE LEGUMINOSAS COMERCIALIZADOS EN LA CIUDAD DE MARACAY, ESTADO ARAGUA, VENEZUELA

CHAVARRI, M.1; NARCISE, R.1; MAZZANI, C.1; LUZÓN, O.1; FIGUEROA2, R.

1Instituto de Química y Tecnología. 2Instituto de Ingeniería. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

La caraota (*Phaseolus vulgaris* L.), el frijol (*Vigna unguiculata* [L.] Walp) y la lenteja (*Lens culinaris* Medic.), representan tres de las legumbres de mayor importancia para Centro y Suramérica, los países Árabes y Africanos, debido a sus propiedades nutricionales y a sus bajos costos. Sin embargo, las legumbres pueden ser contaminadas por agentes biológicos como los mohos, los cuales tienen la capacidad de generar pérdidas en su rendimiento, deterioro en la calidad de los granos, disminución en sus propiedades nutricionales y la contaminación con micotoxinas. El objetivo de esta investigación fue identificar la microbiota toxigénica presente en los granos de caraota, frijol y lenteja, destinadas al consumo humano. Para la detección y cuantificación de la microbiota, se utilizó el método de siembra directa de granos enteros en el medio de cultivo malta sal agar (pH 5,8), previa desinfección con NaClO 0,5% por 30 seg. Después de 7 d de incubación a  $24 \pm 2$  °C, se cuantificaron los mohos totales y por especies toxigénicas presentes en las muestras. Las especies mayor incidencia aisladas en los granos de caraota fueron *Eurotium chevalierii* y *Aspergillus fumigatus*. En el de frijol las especies fúngicas de mayor incidencia fueron *Aspergillus flavus* y *Aspergillus niger*. Los granos de lentejas analizados presentaron el menor número de especies toxigénicas siendo *A. flavus* y *A. fumigatus* las de mayor incidencia. Los resultados obtenidos indican que los granos evaluados son susceptibles a ser contaminados con micotoxinas, debido a la presencia de los mohos toxigénicos identificados.

Palabras clave: caraota, frijol, lenteja, microbiota.

---

Chavarri, M.; R. Narcise; C.Mazzani; O. Luzón; R. Figueroa. Microbiota toxigénica aislada de granos de leguminosas comercializados en la ciudad de Maracay, estado Aragua, Venezuela. Fitopatol. Venez. 26: 11-14.

## DETECCIÓN DE MICROORGANISMOS EN MAÍZ TIERNO MOLIDO COMERCIALIZADO EN MARACAY ESTADO ARAGUA

CHAVARRI, M.; ROJAS, V.; RUMBOS, N.; NARCISE, R.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

Con el fin de evaluar la microbiota asociada en maíz tierno molido, se analizaron cuatro muestras por semana durante cinco semanas (20 muestras), provenientes de varios centros de distribución de Maracay estado Aragua. A cada muestra se le realizó un análisis físico – químico, que consistió en medir el pH y la acidez. Para evaluar la microbiota se cuantificaron mohos, levaduras, bacterias mesófilas y se estimaron los coliformes totales y fecales. Se utilizó el método de conteo en placa (Norma Covenin 1337 – 1990) para la cuantificación de mohos y levaduras, en las bacterias mesófilas (Norma Covenin 902–1978), y en la estimación de coliformes totales y fecales, el método de NMP (Norma Covenin 1104 – 1996). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con cinco repeticiones, los datos fueron analizados mediante el análisis de varianza. No se encontraron diferencias estadísticas ( $P>0,05$ ) en los valores de pH, acidez y conteos de mohos, levaduras y bacterias mesófilas, ni en la estimación de coliformes totales y fecales en las muestras analizadas. Los valores de pH oscilaron entre 6,08 y 6,37 y los de acidez entre 2,64 y 2,76. Los conteos de mohos, levaduras y la estimación de coliformes totales y fecales excedieron el límite permitido de la Norma Oficial Mexicana NOM-147-SSA1-1996 de cereales y sus productos y de la Norma Covenin 1452-1993, evidenciándose una elevada contaminación de las muestras, a excepción de los conteos de bacterias mesófilas. Dado los resultados obtenidos, se concluye que las muestras analizadas pueden ocasionar un riesgo de la salud humana.

Palabras clave: bacterias mesófilas, coliformes, levaduras, mohos.

---

Chavarri, M.; V. Rojas; N. Rumbos; R. Narcise. 2014. Detección de microorganismos en maíz tierno molido comercializado en Maracay estado Aragua, Venezuela. Aceptado para ser publicado en la Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología, volumen 34.

## MICOFLORA TOXIGÉNICA Y AFLATOXINAS EN GRANOS DE MAÍZ BLANCO PROVENIENTES DE LOS ESTADOS YARACUY Y GUÁRICO, VENEZUELA

**BARROYETA, J.1; CHAVARRI, M.2; RUMBOS, N.2; GARRIDO, M.2; MAZZANI, C.2**

1Escuela de Bionálisis. Universidad de Carabobo. 2Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

Se evaluó la micobiota contaminante y contenido de aflatoxinas en granos de maíz (*Zea mays* L.) blanco de once híbridos destinados al consumo humano provenientes de los estados Guárico y Yaracuy, Venezuela. La cuantificación de especies toxigénicas se realizó por siembra directa de granos ~~enteros y desinfectados con NaClO al 3,27%, en malta sal agar, expresando los resultados como~~ porcentajes de granos colonizados por mohos totales y por especie. El contenido de aflatoxinas se cuantificó por el método inmunoquímico con columnas de inmunoafinidad para aflatoxinas B1+B2 (Aflatest® VICAM). Se encontraron diferencias significativas en la incidencia de *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., mohos totales y para el contenido de aflatoxinas entre ambos estados. Los mohos identificados fueron *A. flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus*, *Fusarium verticillioides*, *Penicillium* sp. y *Eurotium chevalieri*. La mayor incidencia promedio la presentó *A. flavus* (24,22%) y *F. verticillioides* (14,63%), seguida de *Penicillium* sp. (4,41%) en Yaracuy, mientras que, en Guárico fue *Aspergillus* sp. (25,90%) y *F. verticillioides* (16,77%). La concentración promedio de aflatoxinas en Yaracuy fue de 26,51 ng/g, superando los límites permitidos para maíz (20 ng/g), mientras que en Guárico fue de 16,67 ng/g. El híbrido DK357 fue el que presentó menor incidencia fúngica y bajos contenidos de aflatoxinas en ambos estados. Sobre la base de estos resultados, se concluye que la concentración de aflatoxinas puede variar entre híbridos por la presión de inóculo que se genera en el campo, la capacidad aflatoxigénica del moho, susceptibilidad de los híbridos y las condiciones ambientales imperantes en las zonas productoras de maíz.

Palabras clave: aflatoxina, micobiota, *Zea mays*.

---

Barroyeta, J.; M. Chavarri; N. Rumbos; M. Garrido; C. Mazzani. 2013. Micoflora toxigénica y aflatoxinas en granos de maíz blanco provenientes de los estados Yaracuy y Guárico, Venezuela. Fitopatol. Venez. 26: 2-6.

## CONSECUENCIAS DEL ALMACENAMIENTO DE GRANOS DE MAÍZ Y SU INFLUENCIA SOBRE LA CUANTIFICACIÓN DE HONGOS Y AFLATOXINAS EN HARINA PRECOCIDA INTEGRAL

GARCÍA, R.1; CHAVARRI, M.1; CAPOBIANCO, A.2

1Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

2Empresa Polar, Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

Con el fin de evaluar dos periodos de almacenamiento de granos de maíz sobre la cuantificación de hongos y aflatoxinas en harinas precocidas integrales, se analizaron harinas producidas con granos de maíz de 3 y 14 meses de almacenamiento. La cuantificación de los hongos se realizó por incorporación en placa en el medio de cultivo agar extracto de malta, y las especies fúngicas se identificaron en Czapeck agar. La cuantificación de las aflatoxinas totales (B1+B2) se realizó por el método ELISA y el contenido de humedad y aw siguiendo la norma COVENIN 2135 – 96. Todos los resultados fueron sometidos a la prueba estadística de Kruskal – Wallis y pruebas de medias no paramétricas. El conteo de hongos osciló entre  $5,5 \times 10^1$  a  $1 \times 10^4$  ufc de hongos/g de muestra, cumpliendo con la norma COVENIN 2135–96. Se encontraron diferencias significativas entre los conteos de los hongos totales, las muestras de harina elaborada con maíz almacenado durante 14 meses resultaron más contaminadas. Las especies que se identificaron para las harinas elaboradas en los dos períodos de almacenamiento fueron: *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. fumigatus*, *Penicillium atramentosum* y *Rhizopus stolonifer*, mientras que para la harina de maíz almacenado durante 3 meses se encontraron además: *A. terreus*, *Penicillium citrinum* y *Cladosporium cladosporioides*. Se encontraron diferencias significativas en los contenidos de aflatoxinas, sin embargo, no excedieron los 20 ng/g. Los contenidos de humedad y aw en los tipos de harina presentaron valores dentro de los límites de la norma COVENIN 2135–96.

Palabras clave: aflatoxinas, incidencia, humedad, maíz.

---

García, R.; M. Chavarri; A. Capobianco. 2013. Consecuencias del almacenamiento de granos de maíz y su influencia sobre la cuantificación de hongos y aflatoxinas en harina precocida integral Fitopatol. Venez. 26:29-32.

## VARIABILIDAD GENÉTICA DE AISLADOS DE *ASPERGILLUS NIGER*

CHAVARRI, M.1; MAZZANI, C.1; LUZÓN, O.2; PÉREZ, M.3; GUTIÉRREZ, Z.3;  
BERTSCH, A.1

1Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.  
2Empresa Regional, Venezuela. 3Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Maracay

marlenycoromoto@gmail.com

---

Se ajustó un protocolo para la extracción de ADN genómico, evaluándose su calidad y amplificación por RAPD de aislamientos de *Aspergillus niger*. Seis aislamientos (cebolla, suelo, maíz, girasol, pan y arroz) de *A. niger* provenientes del Laboratorio de Microbiología, Facultad de Agronomía, UCV., crecieron en medio líquido papa dextrosa agar de 3 a 5 días, se filtraron al vacío y el micelio fue recuperado en tubos eppendorf. La extracción de ADN genómico se realizó con el protocolo de Bautista (2008), con modificaciones para la lisis celular. Para la determinación de la pureza e integridad del ADN extraído se realizaron geles de agarosa al 0,8% con 3µl de bromuro de etidio. Se amplificaron 9 RAPD, las reacciones de amplificación se llevaron en un volumen final de 25µl, con Buffer 1X, MgCl<sub>2</sub> 2,5 mM, dNTPs 20µl, iniciador 0,2µM, 2,5 U Taq polimerasa Sigma y 200 ng/µl de ADN. Las condiciones de amplificación fueron: desnaturalización 5 min a 95°C; 35 ciclos de desnaturalización 1 min a 95°C, hibridación 1 min a 36°C, elongación 30 seg a 72°C; extensión final 2 min a 72°C. Se estudio la variabilidad genética de de los aislamientos a través los OPA (01, 04, 06) y OPM (03,07, 09). La relación entre los aislamientos se determinó por el índice de similaridad de Jaccard donde se logró separar en el dendograma dos grupos con similaridad de 0,43; el primer grupo, constituido por aislamientos de arroz, cebolla y suelo, el segundo grupo por aislamientos maíz, girasol y pan.

Palabras clave: hongos, variabilidad, RAPD.

---

Chavarri, M.; C. Mazzani; O. Luzón; M. Pérez; Z. Gutiérrez; A. Bertsch. 2009. Variabilidad de aislados de *Aspergillus niger*. XXI Congreso Venezolano de Fitopatología, Margarita, Venezuela.

## MICROBIOTA ASOCIADA A SEMILLAS ALGODÓN (*GOSSYPIUM HIRSUTUM* L.)

CHAVARRI, M.1; LUZÓN, O.2; MAZZANI, C.1; HERNÁNDEZ, N.1; BIRBE, B.3

1Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.  
2Empresa Regional. 3Universidad Simón Rodríguez. Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

El algodón es la planta textil de fibra suave más importante del mundo y su cultivo se ve afectado por enfermedades fúngicas. Con fin de determinar la incidencia de mohos totales y por especies asociadas a semillas de algodón se deslizaron semillas de la variedad Del Tapine-16 procedente de Guárico con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 98,9% durante un min, seguido de cinco lavados con agua destilada fría. La incidencia de mohos se determinó por siembra directa de 100 semillas enteras, sin desinfectar y desinfectadas superficialmente (hipoclorito de sodio al 0,5 %, 30 seg.) en los medios malta sal agar (MSA), papa dextrosa (PDA) y agar extracto de malta (AEM), incubándolos durante 8 días a 23 ± 2 °C. Los resultados se expresaron como % de granos colonizados por especies y mohos totales. Mayor incidencia fúngica se detectó en las semillas sin desinfectar con 84% de incidencia en el medio AEM, 73% en PDA y 35% en MSA. Las especies predominantes fueron *Macrophomina phaseolina* con 50 % de incidencia y 33 % *Aspergillus flavus* en AEM. En PDA 50 % de incidencia de *M.phaseolina*. Con desinfección mayor incidencia de mohos se encontró en los medios PDA (55 %), seguido de AEM (33 %) y MSA (17 %), predominando las especies *M. phaseolina* en los medios PDA (25 %) y AEM (23 %). Otras especies detectadas fueron *A. flavus*, *A. niger* y *Penicillium* sp. Tanto en las semillas desinfectadas como sin desinfectar menor incidencia fúngica se encontró en el MSA.

Palabras clave: incidencia, mohos.

---

Chavarri, M.; O. Luzón; C. Mazzani; N. Hernández; B. Birbe. 2009. Micobiota asociada a semillas de algodón (*Gossypium hirsutum*). XXI Congreso Venezolano de Fitopatología, Margarita, Venezuela.

## COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ ANTE FUSARIUM VERTICILLIOIDES EN SIEMBRAS COMERCIALES DE ALGUNAS LOCALIDADES EN LOS ESTADOS ARAGUA, GUÁRICO Y PORTUGUESA, VENEZUELA

MAZZANI, C.1; CHASSAINGNE, A.3; CHAVARRI, M.1; LUZÓN, O.2; ALEZONES, J.3

1Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.  
2Empresa Regional. 3Fundación DANAC, Venezuela.

marlenycoromoto@gmail.com

---

Se evaluó la incidencia de campo de *Fusarium verticillioides* (FV) en granos de maíz producidos bajo condiciones ambientales y manejos agronómicos diferentes en el ciclo de lluvias del año 2008. Se seleccionaron dos fincas al sur de Aragua (híbridos DK-777, DK-234 y DANAC-223), una finca en Guárico (híbridos DK-234 y DANAC- 223) todos de granos blancos para consumo humano y una finca en Portuguesa (híbridos DOW2B710 y D-5005) ambos de granos amarillos destinados a consumo animal. Durante la cosecha se tomaron muestras de 2-3 Kg de granos húmedos sin daños mecánicos ni por insectos. La incidencia de FV, entre otros mohos, fue determinada por siembra de cien granos desinfectados sobre el medio malta sal agar. El porcentaje de granos colonizados fue determinado por examen bajo lupa estereoscópica después de siete días de incubación a  $23 \pm 2$  °C. La incidencia se calificó como baja (<15%), intermedia (16-30%) y alta (>30%). FV se identificó en todas las muestras evaluadas en las tres localidades. Los híbridos de granos blancos presentaron incidencias desde 22% en 'DK-777' hasta 42% en 'DK-234' clasificándose de intermedia hacia alta, mientras que en los granos amarillos en Portuguesa la incidencia de FV fue alta, desde 40 hasta 68 %, excepto una muestra de 'D-2005' (24%). Se confirmó la vigencia de FV como la especie de moho potencialmente toxigénico más importante en campos comerciales de maíz. La evaluación rutinaria de la incidencia de FV y otros mohos a escala comercial permite el seguimiento de los nuevos híbridos presentes en el mercado.

Palabra clave: Incidencia, hongos, *Fusarium*

---

Mazzani, C.; A. Chassaingne; M. Chavarri; O. Luzón; J. Alezones. 2009. Comportamiento de híbridos de maíz ante *Fusarium verticillioides* en siembras comerciales de algunas localidades en los estados Aragua, Guárico y Portuguesa, Venezuela. XXI Congreso Venezolano de Fitopatología, Margarita, Venezuela.

## OCURRENCIA DE *MACROPHOMINA PHASEOLINA* EN SEMILLAS DE CULTIVARES DE MANÍ (*ARACHIS HYPOGAEA*) COSECHADAS EN MARACAY, ESTADO ARAGUA, VENEZUELA

LUZÓN, O.1; MAZZANI, E.2; CHAVARRRI, M.3; MAZZANI, C.3; HERNÁNDEZ, N.3; SUBERO, L.4; FIGUEROA, R.5

1Empresa Regional. 2Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Maracay. 3Instituto de Química y Tecnología. 4Instituto de Botánica. 5Instituto de Ingeniería Agrícola. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

mazzanic@cantv.net.

---

*Macrophomina phaseolina* (Tassi Goid.) ocasiona quemazón de plántulas y pudrición de raíces y tallos en distintas familias de plantas. Dada su importancia en maní, se cuantificó su incidencia en las semillas de cultivares sembrados en ensayos dispuestos en bloques completos al azar con tres repeticiones, en Maracay, estado Aragua. Cien semillas de nueve cultivares en el año 2007 y diez en el 2008 fueron desinfectadas (NaClO, 0,5%, 30 seg), lavadas tres veces con agua destilada estéril, secadas sobre papel de filtro estéril y sembradas en placas conteniendo malta sal agar a pH 5,8. Para la inducción de la formación de picnidios se utilizó la técnica de trozos de tejido seco de plantas de ajonjolí en papa dextrosa agar, modifica. La incidencia se cuantificó después de 8 d de incubación a  $23 \pm 2$  °C y se sometió a análisis de varianza y prueba de rango múltiple de Duncan. Se determinaron diferencias significativas entre cultivares para cada año y en la interacción cultivar x año, no habiendo diferencias significativas entre años. Durante 2007 la incidencia varió desde 5,33% en 'Tamrun 96' hasta 60,33% en '5231', mientras que durante 2008 varió desde 15,33% en 'OL01' hasta 47,33% en 'Tamrun 96'. El análisis combinado mostró que '15607' presentó la mayor incidencia durante los dos años y 'Raleigh Acc 323' (16,17%) la menor. Se demostró el alto potencial que tiene *M. phaseolina* de colonizar y sobrevivir en las semillas del maní, y presentarse con alta incidencia en algunos de los cultivares.

Palabra clave: hongos, incidencia, maní.

---

Luzón, O.; E. Mazzani; M. Chavarrri; C. Mazzani; N. Hernández; L. Subero; R. Figueroa. 2009. Ocurrencia de *Macrophomina phaseolina* en semillas de cultivares de maní (*Arachis hypogaea*) cosechadas en Maracay, estado Aragua, Venezuela. XXI Congreso Venezolano de Fitopatología, Margarita, Venezuela.

## EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ AMARILLO ANTE FUSARIUM VERTICILLIOIDES EN SIEMBRAS EXPERIMENTALES EN TRES LOCALIDADES DEL ESTADO PORTUGUESA, VENEZUELA

CHAVARRI, M.1; LUZÓN, O.2; MAZZANI, C.1; ALEZONES, J.3; CHASSAINGNE, A.3; HERNÁNDEZ, N.1

1Laboratorio de Microbiología. Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 2Empresa Regional, Venezuela. 3Fundación DANAC, Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

Con la finalidad de determinar la incidencia de *Fusarium verticillioides* (FV) en granos de maíz producidos bajo el ciclo de lluvias del año 2009, se evaluaron once híbridos amarillos en las localidades de Santa Cruz, El Playón y Acarigua, en el estado Portuguesa. Para el análisis de incidencia del moho se tomaron muestras de 2-3 Kg de granos húmedos sin daños mecánicos ni por insectos. La incidencia de FV, entre otros mohos, fue determinada por siembra de cien granos desinfectados sobre el medio malta sal agar. El porcentaje de granos colonizados fue determinado por examen bajo lupa estereoscópica después de siete días de incubación a  $23 \pm 2$  °C. La incidencia se calificó como baja (<15%), intermedia (16-30%) y alta (>30%). FV se identificó en todas las muestras evaluadas en las tres localidades. En El Playón los híbridos presentaron incidencias desde intermedias a altas, excepto para D2A-713 (14%), en Santa Cruz la incidencia varió desde baja (7%) en D2A 694 hasta alta (32%) en D2A 316 y en Acarigua la incidencia varió de intermedia hacia alta para todos los híbridos, variando desde 18% en D2A 720 hasta 55% en DOW 2B688, resultando esta última localidad la de mayor presencia del moho. Se confirmó que FV es una de las especies de mohos potencialmente toxigénico más importante en campos comerciales de maíz, siendo de mayor incidencia en la localidad de Acarigua. La evaluación rutinaria de la incidencia de FV permite el seguimiento de los nuevos híbridos presentes en el mercado.

Palabras clave: *Fusarium verticillioides*, maíz, mohos.

---

Chavarri, M.; O. Luzón, C.; Mazzani; J. Alezones; A. Chassaingne; N. Hernández. 2010. Evaluación de híbridos de maíz amarillo ante *Fusarium verticillioides* en siembras comerciales en tres localidades del estado Portuguesa; Venezuela. VI Congreso Latinoamericano de Micotoxicología y al II Symposium Internacional de Toxinas de Hongos y Algas para la Industria. Ciudad de Mérida, Yucatán. México.

## MICROBIOTA ASOCIADA A LA HARINA DE MAÍZ PRECOCIDA

FLORES, Y.1; CHAVARRI, M.1; CAPOBIANCO, A.2

1Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.2 Alimentos Polar Comercial Remavenca, Turmero Estado Aragua, Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

Con la finalidad de evaluar la microbiota asociada a la harina de maíz precocida, se analizaron dos grados de desgerminación de la harina proveniente de dos épocas de cosecha. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con arreglo de tratamientos en factorial 2x2x6 con cuatro tratamientos y seis replicas. Se tomaron 8 paquetes de harina por tratamiento; un paquete a la salida de cada máquina empaquetadora (8 máquinas) a diferentes horas de producción; homogenizando el contenido de los mismos, extrayendo una submuestra de 1 Kg y tomando 10g para el análisis. Para la cuantificación de hongos y levaduras se sembraron las muestras utilizando el método de conteo por incorporación en placa con el medio de cultivo agar extracto de malta, incubando las placas de 3 a 5 días a  $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Las especies fúngicas se identificaron utilizando el medio de cultivo Czapeck agar y fueron descritas macroscópicamente y microscópicamente a través de las características de la colonia y la medición de estructuras fúngicas, respectivamente. El conteo de los hongos y levaduras oscilaron entre 1,5 a 2,9  $10^2$  ufc/g de muestra, estuvo por debajo de lo establecido por la Norma COVENIN 2135-96. Las especies fúngicas identificadas fueron *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *A. terreus*, *Curvularia lunata*, *Cladosporium cladosporioides*, *penicillium citrinum* y *Rhizopus stolonifer*.

Palabra clave: Levaduras, harina, hongos.

---

Flores, Y.; M. Chavarri; A. Capobianco. 2010. Microbiota asociada a la harina de maíz precocida. XXIII Jornadas de Microbiología Dra. Julieta Cudisevich de Siger. Maracay, Estado Aragua, Venezuela.

## CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA DE CONSUMO EN CUATRO INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN BÁSICA UBICADAS EN MARACAY, ESTADO ARAGUA

MARTÍN, D.; CHAVARRI, M.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

marlenycoromoto@gmail.com

---

El agua puede ser un vehículo importante para la transmisión de enfermedades si está contaminada con microorganismos patógenos. Para evaluar la calidad microbiológica del agua de consumo en cuatro instituciones de educación básica ubicadas en la ciudad de Maracay, estado Aragua, se determinaron los indicadores de calidad sanitaria; coliformes totales, coliformes fecales y bacterias aerobias mesófilas. Para la determinación de bacterias coliformes se empleó el método del número más probable (Norma COVENIN N° 3047-93). Para la cuantificación de bacterias aerobias mesófilas se usó el método de recuento en placa (Norma COVENIN N° 902-87). Después de realizar la determinación microbiológica, en los sitios de muestreo se aplicó una encuesta para detectar las posibles fuentes de contaminación. Para el análisis estadístico se aplicó un diseño completamente aleatorio con cinco repeticiones. Los datos se analizaron mediante la prueba Kruskal-Wallis y la comparación de medias no paramétricas. El 75% de las muestras resultaron contaminadas con coliformes totales y fecales, el 100% presentó altas poblaciones de bacterias aerobias mesófilas. La encuesta reflejó que la ubicación, la falta de lavado y mantenimiento de los sistemas de almacenamiento en tres instituciones son las principales causales de la proliferación bacteriana, así como también, la calidad y estado físico de los bebederos. Ninguna de las muestras de agua analizadas en las cuatro instituciones cumple con lo establecido por las “Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable” (Gaceta Oficial N° 36.395), por lo tanto, no son aptas para el consumo humano.

Palabra claves: Agua potable, coliformes, bacterias mesófilas.

---

Martín, D.; M. Chavarri. 2010. Calidad microbiológica del agua de consumo en cuatro instituciones de educación básica ubicadas en Maracay, Estado Aragua. XXIII Jornadas de Microbiología Dra. Julieta Cudisevich de Siger. Maracay, Estado Aragua, Venezuela.

## EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE FÓRMULAS PULVERIZADAS LÁCTEAS PARA INFANTES

CASTRO, C.; CHAVARRI, M.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

marlenycoromoto@gmail.com

---

---

Con la finalidad de evaluar la calidad microbiológica de cinco marcas comerciales de fórmulas pulverizadas lácteas para infantes adquiridas en varios expendios de la ciudad de Maracay Estado Aragua, se cuantificaron enterobacteras, mohos y levaduras y bacterias esporuladas aerobias y anaeróbicas. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con cinco repeticiones. Para la cuantificación de todos los grupos microbianos se empleó el método de conteo por incorporación en placa, variando el medio de cultivo según el caso. Para la cuantificación de enterobacterias se usó el medio de cultivo violeta rojo bilis glucosa agar, en los mohos y levaduras, el medio extracto de malta y para las bacterias esporuladas aerobias y anaeróbicas se usó el medio almidón leche. No hubo crecimiento de enterobacterias en ninguna de las marcas comerciales analizadas. Los conteos de mohos y levaduras estuvieron por debajo de 10 ufc/g, cumpliendo con los requisitos de la norma COVENIN 909-96 (1x10<sup>2</sup>; 1x10<sup>3</sup> ufc/g), los conteos tanto de bacterias aerobias y anaerobias presentaron diferencias significativas entre las marcas analizadas, excediendo los límites establecidos por CONENIN 909-96 (1x10<sup>2</sup>; 1x10<sup>3</sup> ufc/g). Dada la alta contaminación de bacterias esporuladas aerobias y anaeróbicas, se considera que el tratamiento térmico fue ineficiente y/o una contaminación postprocesamiento de la fórmulas pulverizadas lácteas para infantes.

Palabras clave: Bacterias, hongos, alimentos infantiles.

---

Castro, C.; M. Chavarri. 2010. Evaluación microbiológica de fórmulas pulverizadas lácteas para infantes. XXIII Jornadas de Microbiología Dra. Julieta Cudisevich de Siger. Maracay, Estado Aragua, Venezuela.

## MOHOS TOXIGÉNICOS ASOCIADOS A GRANOS DE MAÍZ (ZEA MAYS L.) COSECHADOS BAJO RIEGO PROVENIENTE DEL ESTADO PORTUGUESA

CHAVARRI, M.1; MAZZANI, C.1; LUZÓN, O.2; GARRIDO, M.1; CHASSAINGNE,  
A.3; ALEZONES, J.3

1Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.  
2Empresa Regional. 3Fundación DANAC, Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

La presencia de mohos en granos de maíz no solo afecta los rendimientos del cultivo sino que también interfiere con la calidad de los mismos, pudiendo ocasionar contaminación con sus micotoxinas, las cuales son nocivas para la salud humana y animal. Por esta razón, se consideró de interés determinar la micobiota toxigénica asociada a granos de maíz amarillo, producido bajo riego, provenientes del estado Portuguesa. Se analizaron muestras de granos de maíz de cinco genotipos (Orituco, FP2A, D5005, P30F87 y Maximus Syngenta) con diferentes contenidos de humedad: 10,7; 14; 14,1; 14,2; 15,9; 19,4 y 23,3%. La incidencia fúngica se determinó por siembra directa de los granos en el medio de cultivo malta sal agar e incubados durante 8 días a  $23 \pm 2$  °C. Previamente, 100 granos enteros/genotipo eran desinfectados superficialmente con hipoclorito de sodio al 3,5% durante 30 seg. Los resultados se expresaron en porcentaje de granos colonizados por especie y mohos totales, y la incidencia se valoró como baja (<15%), intermedia (16-30%) y alta (>30%). A mayor contenido de humedad del grano, se encontró mayor incidencia fúngica. Los mohos predominantes fueron *Aspergillus flavus* y *Fusarium verticillioides*. La incidencia de *A. flavus* fue de intermedia a alta en todas las muestras evaluadas (19-43%), mientras que la de *F. verticillioides* fue relativamente baja (1-21%). Otras especies detectadas fueron *Aspergillus niger*, *Aspergillus tamarii*, *Aspergillus ochraceus* y *Penicillium* sp. Estos resultados confirmaron que el maíz analizado presentó contaminación desde el campo con las especies micotoxigénicas *A. flavus* y *F. verticillioides*.

Palabras clave: *Aspergillus flavus*, *Fusarium verticillioides*, humedad, Incidencia.

---

Chavarri, M.; C. Mazzani; O. Luzón; M. Garrido; A. Chassaingne; J. Alezones. 2011. Mohos toxigénicos asociados a granos de maíz (*Zea mays* L.) cosechados bajo riego proveniente del Estado Portuguesa. XIX Congreso Venezolano de Botánica, Maracay Edo. Aragua.

## MICROBIOTA ASOCIADA A GRANOS DE CARAOTA (*PHASEOLUS VULGARIS* L.)

CHAVARRI, M.1; ESCALONA, E.1; LUZÓN, O.2; FLORES, M.F.1

1Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

2Empresa Regional, Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

La caraota es usada en la alimentación humana y su composición nutricional la convierte en un excelente sustrato para el crecimiento de mohos que interfieren con la calidad de los granos, pudiendo ocasionar contaminación con micotoxinas, las cuales son nocivas para la salud humana y animal. Con el fin de determinar la incidencia de mohos totales y por especie en un total de 600 de granos de caraota blanca para consumo humano de una marca comercializada en Maracay estado Aragua, se determinó la incidencia de mohos totales y por especie de granos enteros, superficialmente desinfectados (hipoclorito de sodio al 2%, 30 seg) y sin desinfectar, en los medios malta-sal-agar (MSA), papa-dextrosa-agar (PDA) y Czapek-agar (Czapek) incubándolos durante 8 días a  $23 \pm 2$  °C. Los resultados se expresaron como % de granos colonizados por especie y mohos totales. La incidencia se calificó como baja (<15%), intermedia (16-30%) y alta (>30%). En los granos sin desinfectar la incidencia fúngica en el medio PDA fue baja, en MSA y Czapek de baja hasta alta, y en los granos desinfectados en todos los medios evaluados fue baja. Los mohos identificados tanto en los granos desinfectados como sin desinfectar fueron: *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus*, *Aspergillus ochraceus*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium verticillioides* y *Fusarium* sp. Los resultados obtenidos demostraron la presencia de los géneros *Aspergillus*, *Fusarium* y *Eurotium*, de gran interés, ya que son capaces de sintetizar micotoxinas peligrosas para el consumidor.

Palabras Clave: *Aspergillus*, caraota, *Fusarium*, incidencia, microbiota.

---

Chavarri, M.; Escalona, H.; O. Luzón. 2011. Micobiota asociada a granos de caraota (*Phaseolus vulgaris* L.). XXII Congreso Venezolano de Fitopatología, Trujillo, Venezuela.

## MOHOS ASOCIADOS AL MAÍZ BLANCO (*ZEА MAYS L.*) DE COSECHA PROCEDENTE DEL ESTADO GUÁRICO

RONDÓN, M.1; CHAVARRI, M.2; CAPOBIANCO, A.1; MAZZANI, C.2

1Empresas Polar, Venezuela. 2Laboratorio de Microbiología. Instituto de Química y Tecnología.  
Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

El estado Guárico es uno de los mayores productores de maíz en Venezuela, pero se ha evidenciado consistentemente una elevada incidencia fúngica en este cereal. Con el propósito de determinar los mohos totales y por especie toxigénica asociada a granos de maíz de cosecha del estado Guárico, se analizaron muestras provenientes de las localidades de Calabozo, Mellado Sombrero, Ortiz, Roscio San Juan y Tucupido. Fueron recolectadas 20 muestras (4 por cada localidad), en el área de recepción de una empresa procesadora de granos en Turmero estado Aragua, a partir de las cuales se sembraron 20 granos desinfectados con NaClO al 3,5% por 30 segundos, lavados tres veces en agua destilada estéril, sembrados en cámara húmeda con el método de papel secante con congelación o Deep-freezen e incubados durante 7 días a  $27 \pm 2^\circ\text{C}$ . La incidencia se calificó como baja (<15%), intermedia (16-30%) y alta (>30%). Las muestras presentaron alta incidencia de mohos totales y por especie. Las especies detectadas fueron: *Aspergillus flavus*, *Fusarium verticillioides*, *Penicillium aurantiogriseum* y *P. funiculosum*. *A. flavus* y *F. verticillioides* fueron las de mayor incidencia. Se confirmó la vigencia de *F. verticillioides* como el moho potencialmente toxigénico más importante en campos comerciales de maíz del estado Guárico.

Palabras clave: incidencia, maíz, mohos.

---

Rondón, M.; M. Chavarri; A. Capobianco; C. Mazzani. 2011. Mohos asociados al maíz blanco (*Zea mays L.*) De cosecha procedente del estado Guárico. XXII Congreso Venezolano de Fitopatología, Trujillo, Venezuela.

## MOHOS TOXIGÉNICOS EN GRANOS DE MAÍZ ALMACENADO PROVENIENTES DE DOS LOCALIDADES DE LOS ESTADOS GUÁRICO Y PORTUGUESA

CHAVARRI, M.; MAZZANI, C.; GARRIDO, M.; RUMBOS, N.; HERNÁNDEZ, N.;  
DÍAZ, M.

Laboratorio de Microbiología. Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía.  
Universidad Central de Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

La presencia de mohos en granos de maíz no solo afecta los rendimientos del cultivo sino que también interfiere con la calidad de los mismos, pudiendo ocasionar contaminación con sus micotoxinas, las cuales son nocivas para la salud humana y animal. Para evaluar la incidencia fúngica en granos de maíz blanco almacenados provenientes de las localidades: El Sombrero Mellado y Valle la Pascua (estado Guárico) y Municipio Páez y Municipio Araure Río Portuguesa (estado Portuguesa) se tomaron muestras de 2-3 Kg de granos sin daño mecánico ni por insectos. La incidencia fúngica se determinó por siembra directa de cien granos desinfectados (hipoclorito de sodio al 3,5% durante 30 seg) en el medio de cultivo malta sal agar e incubados durante 8 días a  $23 \pm 2$  °C. Los resultados se expresaron en porcentaje de granos colonizados por mohos totales y especies, y la incidencia se valoró como baja (<15%), intermedia (16-30%) y alta (>30%). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con cuatro repeticiones, todos los resultados fueron sometidos a la prueba estadística no paramétrica Kruskal – Wallis y pruebas de medias no paramétricas. No se encontraron diferencias estadísticas para la incidencia de mohos totales y *Aspergillus* spp., en las localidades evaluadas, pero sí para *Fusarium verticillioides* y *Penicillium citrinum*. Las especies de mayor incidencia fueron *F. verticillioides* y *P. citrinum* (Guárico) y *Aspergillus* spp. (Portuguesa). Otras especies detectadas de menor incidencia fueron *Aspergillus tamarii*, *A. niger* y *Eurotium chevalieri*. Se confirmó la presencia de mohos toxigénicos en maíz en Venezuela.

Palabras clave: incidencia, cereal, hongos

---

Chavarri, M.; C. Mazzani; M. J. Garrido; N. Rumbos; N. Hernández; M. Díaz. 2011. Mohos toxigénicos en granos de maíz almacenado provenientes de dos localidades de los estados Guárico y Portuguesa. XXII Congreso Venezolano de Fitopatología, Trujillo, Venezuela.

### **AFLATOXINAS EN GRANOS DE MAÍZ DE COSECHA PROVENIENTE DEL ESTADO GUÁRICO, VENEZUELA (AFLATOXINS IN MAIZE GRAINS HARVEST FROM GUARICO STATE, VENEZUELA)**

**CHAVARRI, M.1; BARROYETA, J.2; MAZZANI, C.1; RUMBOS, N.1; CARUSO, D.3; NARCISE, R.1; ALEZONES, J.4**

1Instituto de Química y Tecnología.2Escuela de Bionálisis. Universidad de Carabobo. 3Instituto de Zoología Agrícola Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 4Fundación DANAC, Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

El maíz (*Zea mays* L.) es afectado por un grupo considerable de enfermedades, las cuales pueden ser producidas por mohos, virus y bacterias. Entre las de tipo fúngico se destacan las podredumbres del tallo y la mazorca, las cuales tienen un efecto directo sobre la disminución del rendimiento, en la calidad del grano, y en la salud pública y animal, debido a la producción aflatoxinas. En relación a lo antes mencionado el objetivo de esta investigación fue detectar y cuantificar los contenidos de aflatoxinas (B1+B2) de doce muestras de híbridos de maíz blanco (D1B-287, D1B-683, D2B-290, D1B-265, DK-357, D1B-246, D1B-255, D1B-270, D1B-718, D2B-260, D2B-259 y D1B-348), destinadas al consumo humano, provenientes de la localidad Mamonal del estado Guárico, ciclo 2010-2011. Los contenidos de aflatoxinas se determinaron por inmunoensayo específico (Aflatest), Sci. Tech, EE.UU.), considerándose altos valores mayores a 20 ppb. Los contenidos de aflatoxinas variaron desde 0,78 (D1B-270) hasta 17 ppb (DB-287). Dado que este cereal es utilizado como consumo directo o subproductos como harinas, se sugiere un estricto monitoreo de los granos antes de su procesamiento y/o consumo, ya que a pesar que ningún híbrido excedió el nivel máximo permitido de aflatoxina, la ingesta de este cereal es continua y puede acumularse esta micotoxina en el organismo.

Palabras clave: aflatoxinas, inmunoensayo, maíz

---

## MICOFLORA CONTAMINANTE EN GRANOS DE MAÍZ (ZEA MAYS L.) PARA CONSUMO HUMANO COSECHADOS EN EL ESTADO GUÁRICO

BARROYETA, J.1; CHAVARRI, M.2; RUMBOS, N.2; GARRIDO, M.J.2; CARUSO3, D.; CHASSAINGNE, A.4

1Escuela de Bionálisis. Universidad de Carabobo. 2Laboratorio de Microbiología. Instituto de Química y Tecnología. 3Instituto de Zoología Agrícola Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 4Fundación DANAC, Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

El maíz blanco es considerado desde hace muchos años la base de la alimentación en la población venezolana. Este cereal puede ser afectado por mohos, ocasionando disminución en el rendimiento y calidad de este cultivo, ya que se disminuye el valor nutritivo, el contenido de grasas, proteínas y carbohidratos dado su afecto sobre el tejido vegetal. Por tal motivo, se evaluó la micobiota contaminante en granos de maíz blanco de 12 híbridos destinados al consumo humano en el estado Guárico. Las especies se cuantificaron utilizando el método de siembra directa de granos enteros y desinfectados con NaClO al 3,50%, en malta sal agar e incubados a temperatura de  $28 \pm 2$  °C, expresando los resultados en porcentajes de granos colonizados por especie fúngica y se clasificó la incidencia como baja (<15%), intermedia (entre 15 y 30%) y alta (>30%). Las especies fúngicas aisladas e identificadas fueron *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus*, *Aspergillus* sp., *Eurotium chevalieri*, *Fusarium verticillioides* y *Penicillium* sp.; la mayor incidencia promedio estuvo representada por *Aspergillus* sp. (24,58%) y *F. verticillioides* (21,00%). La incidencia de mohos totales fue alta en ocho de los híbridos e intermedia en los restantes. Los genotipos D1B-255, D1B-270, D1B-718 y D2B-259 destacaron por presentar menor porcentaje de granos colonizados ( $\leq 30$ ). Los resultados confirman la incidencia natural de estos mohos en los campos productores de maíz como el estado Guárico. Todos los materiales evaluados fueron susceptibles a la incidencia fúngica toxigénica.

Palabras clave: maíz, mohos, micobiota

---

Barroyeta, J.; M. Chavarri; N. Rumbos; M. J. Garrido; D. Caruso; A. Chassaingne. 2012. Micoflora contaminante en granos de maíz (*Zea mays* L.) para consumo humano cosechados en el estado Guárico. Aportes para la seguridad alimentaria y jornadas técnicas de investigación del Instituto de Química y Tecnología UCV. Facultad de Agronomía, UCV.

## CAPACIDAD AFLATOXIGENICA IN VITRO DE AISLAMIENTOS DE ASPERGILLUS FLAVUS OBTENIDOS DE LEGUMINOSAS COMERCIALIZADAS EN MARACAY, ESTADO ARAGUA, VENEZUELA

**NARCISE, R.1; CHAVARRI, M.1; MAZZANI, C.1; LUZON, O.1; FIGUEROA, R.2**

1Instituto de Química y Tecnología, 2Instituto de Ingeniería Agrícola. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

mailnarcise@hotmail.com.

---

Las aflatoxinas son metabolitos secundarios producidos por cepas toxigenicas de *Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus*, las cuales pueden tener efectos hepatocarcinogenicos al consumirse de manera periodica a traves de productos contaminados. Su presencia ha sido detectada en muchos alimentos de origen vegetal, entre ellos las leguminosas, quienes representan un importante papel en la alimentacion de los venezolanos. El objetivo de esta investigacion fue obtener aislamientos de *A. flavus* y evaluar *in vitro* su capacidad aflatoxigenica. Los aislamientos fueron obtenidos a partir de granos de caraota, frijol y lentejas desinfectados con NaClO al 1%, incorporados en placas con malta sal agar. Su seleccion se realizo a través de una evaluación macroscópica y microscópica de los aislamientos usando como base los manuales ilustrados de identificación. La capacidad aflatoxigenica de los aislamientos se determino en el medio natural arroz y se cuantifico por el método de cromatografía de afinidad desarrollado por la empresa VICAM Science Technology. Los datos obtenidos se analizaron a través de un análisis de varianza (ANAVAR) para ello se utilizo el programa estadístico Statistx 8,0. Se obtuvieron diez aislamientos de *A. flavus*: 6 en frijol, 2 en caraota y 2 en lentejas. El estudio revelo que el 100% de las cepas aisladas tenían la capacidad de sintetizar aflatoxina mostrando una diferencia estadística significativa ( $p \leq 0,01$ ) los niveles se ubicaron entre 94,5 y 5100  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Los resultados revelan que los aislamientos son altamente tóxicos representando un riesgo importante en la contaminación de granos y en la salud del consumidor.

Palabra claves: aislamientos, legumbres, micotoxinas.

---

Narcise, R.; M. Chavarri; C. Mazzani; O. Luzón; R. Figueroa. 2012. Capacidad aflatoxigénica in vitro de aislamientos de *Aspergillus flavus* obtenidos de leguminosas comercializada en Maracay Estado Aragua, Venezuela. Aportes para la Seguridad alimentaria y jornadas técnicas de investigación del Instituto de Química y Tecnología UCV. Facultad de Agronomía, UCV.

### MOHOS TOXIGÉNICOS Y AFLATOXINAS ASOCIADOS A GRANOS DE MAÍZ BLANCO COSECHADO EN SABANA DE PARRA ESTADO YARACUY, VENEZUELA

CHAVARRI, M.1; BARROYETA, J.2, MAZZANI, C.1; RUMBOS, N.1; ROSMAR, N.1; CARUSO, D.3

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 2Escuela de Bionálisis. Universidad de Carabobo. 3Instituto de Zoología Agrícola. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

La presencia de mohos en granos de maíz no solo afecta los rendimientos del cultivo sino que también interfiere con la calidad de los mismos, pudiendo ocasionar contaminación con sus micotoxinas, las cuales son nocivas para la salud humana y animal. Por esta razón, se consideró de interés determinar la incidencia de mohos toxigénicos y aflatoxinas en granos de maíz blanco, provenientes del estado Yaracuy. Se analizaron muestras de granos de maíz de doce genotipos (D1B-270, D2B-259, D1B-683, D1B-348, D1B-246, D1B-246, DK-357, D2B-290, D1B-255, D2B-260, D1B-718, D1B-265 y D1B-287). La incidencia fúngica se determinó por siembra directa de granos, en el medio malta-sal-agar, desinfectados previamente con hipoclorito de sodio, incubados durante 8 días a  $23 \pm 2$  °C y las aflatoxinas (ppb de B1+B2) se cuantificaron por inmunoensayo específico (Aflatest), considerándose altos valores mayores a 20 ppb. La incidencia fúngica se expresaron en porcentaje de granos colonizados por especie y mohos totales, y la incidencia se valoró como baja (<15%), intermedia (16-30%) y alta (>30%). Los mohos predominantes fueron *Aspergillus flavus* y *Fusarium verticillioides*. La incidencia de *A. flavus* fue baja en todas las muestras evaluadas (0-12%), mientras que la de *F. verticillioides* fue baja a alta (11-47%). Otras especies detectadas fueron *Eurotium chevalieri* y *Penicillium* sp. Los contenidos promedios de aflatoxinas variaron entre 0,87 y 47 ppb, sólo una muestra excedió el límite de 20 ppb. Estos resultados confirmaron que el maíz analizado presentó contaminación desde el campo con las especies micotoxigénicas *A. flavus* y *F. verticillioides* y aflatoxinas.

Palabras clave: aflatoxinas, *Aspergillus flavus*, maíz.

Chavarri, M.; J. Barroyeta; C. Mazzani; N. Rumbos; N. Rosmar; D. Caruso. 2013. Mohos toxigénicos y aflatoxinas asociados a granos de maíz blanco cosechado en Sabana de Parra estado Yaracuy, Venezuela. V Congreso venezolano de Ciencia y Tecnología de alimentos. Caracas, Venezuela.

## RELACIÓN ENTRE EL CONTENIDO DE AFLATOXINAS TOTALES Y AFLATOXINA B1 EN MAÍZ BLANCO DE COSECHA EN VENEZUELA

ARRIETA, A.1; CHAVARRI, M.2; CAPOBIANCO, A.1; TORRES, A.3; TRONCONE, G.1

Alimentos Polar, Venezuela. 2Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad 1Central de Venezuela. 3Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Universidad Simón Bolívar

adarrieta@gmail.com.

---

El almacenamiento de los granos de maíz garantiza el suministro de materias primas, así que se desarrollan técnicas para conservarlos y mantener su calidad; en tal sentido se estudia la conservación y manejo post-cosecha de maíz blanco para establecer su influencia con la síntesis de aflatoxinas. Con el fin de detectar y cuantificar las aflatoxinas totales y aflatoxina B1, en granos de maíz blanco de cosecha, se analizaron muestras provenientes de los estados Guárico, Cojedes, Calabozo y Anzoátegui, en el centro de recepción seleccionado en el estado Aragua, ciclos de cultivo 2009-2010 y 2010-2011. La cuantificación de aflatoxinas totales y aflatoxinas B1 se realizó mediante HPLC y se estableció la correlación de Pearson y regresión simple para ver la asociación entre las toxinas. También, se evaluó la incidencia de factores post-cosecha (condiciones ambientales y pluviométricas, uso de maquinaria agrícola y tiempo de acondicionamiento de la materia prima) en la síntesis de aflatoxinas, para establecer las causas y generar recomendaciones para reducirla. Sólo el 21,5% de las muestras presentó valores positivos en aflatoxina total, no se detectaron aflatoxinas G1 y G2; sólo el 44,83% de las muestras positivas cumplen con lo establecido en la norma Covenin 1935-87 (máximo 5 ng/g de B1); las condiciones ambientales de temperatura, humedad y precipitación total presentaron diferencias significativas entre meses y años; y existe regresión significativa entre el contenido de aflatoxina total y B1. Se recomienda minimizar la cosecha manual, emplear mayor tecnificación y semillas resistentes al ataque de mohos.

Palabras clave: aflatoxinas, HPLC, maíz.

---

Arrieta, A.;M. Chavarri; A. Capobianco; A. Torres; G. Tronccone. 2013. Relación entre el contenido de aflatoxinas totales y aflatoxina b1 en maíz blanco de cosecha en Venezuela. V Congreso venezolano de Ciencia y Tecnología de alimentos. Caracas, Venezuela.

## INCIDENCIA DE MOHOS Y MICOTOXINAS EN GRANOS DE MAÍZ PROVENIENTES DE SAN JAVIER ESTADO YARACUY, VENEZUELA

CICLO 2010-2011. BARROYETA, J.1; CHAVARRI, M.2; RUMBOS, N.2; GARRIDO, MJ.2

1Escuela de Bionálisis. Universidad de Carabobo. 2Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

El maíz constituye el alimento de mayor importancia en muchos países de América, y en Venezuela es considerado la base de la alimentación en la población, el cual puede verse afectado por múltiples factores, siendo la colonización fúngica determinante en la disminución del valor nutritivo y la contaminación con aflatoxinas por sus efectos carcinogénicos, mutagénicos, teratogénicos e inmunosupresor. Por tal motivo, se evaluó la microbiota contaminante y contenido de aflatoxinas en granos de maíz blanco (*Zea mays* L.) de doce híbridos provenientes de San Javier, estado Yaracuy-Venezuela. Las especies fúngicas se cuantificaron utilizando técnicas de siembra directa de granos enteros y desinfectados con NaClO al 3,27%, en malta sal agar e incubados 8 días con alternancia 12 horas luz/oscuridad a  $23 \pm 2$  °C, expresando los resultados en porcentajes de granos colonizados por especie fúngica. Los contenidos de AFLA se determinaron por inmunoensayo específico (VICAM®), considerándose altos aquellos valores superiores a 20 ng/g. Las especies identificadas fueron *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium verticillioides* y *Penicillium* sp. la mayor incidencia fúngica la presentaron *A. flavus* (24,83%) y *F. verticillioides* (11,17%). Se detectó aflatoxina en todas las muestras analizadas, y en el 50% de los híbridos superó los 20 ng/g. Los resultados confirman la presencia de condiciones ambientales favorables para la ocurrencia natural de estas especies fúngicas colonizando maíz y la síntesis de micotoxinas en esta localidad, además de la susceptibilidad de los genotipos.

Palabras clave: aflatoxina, maíz, microbiota.

---

Barroyeta, J.; M.Chavarri; N. Rumbos; M. Garrido. Incidencia de mohos y micotoxinas en granos de maíz provenientes de San Javier estado Yaracuy, Venezuela. Ciclo 2010-2011. V Congreso venezolano de Ciencia y Tecnología de alimentos. Caracas, Venezuela.

## MONITOREO DE AFLATOXINAS EN MUESTRAS DE GRANOS DE MAÍZ PROVENIENTES DEL MUNICIPIO ORTIZ DEL ESTADO GUÁRICO, VENEZUELA

**FREITES, J.1; CHAVARRI, M.1; BARROYETA, J.2; RUMBOS, N.1; NARCISE, R.1;  
CARUSO, D.3**

1Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

2Escuela de Bionálisis. Universidad de Carabobo. 3Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

Jesusfreites23@hotmail.com

---

El maíz (*Zea mays* L.) es considerado uno de los cereales más importantes, siendo la única fuente alimenticia para muchos pueblos del mundo y el alimento de mayor importancia en América, del que pueden ser extraído diversos subproductos que son utilizados para la alimentación humana y animal. Ésta especie es cultivada en zonas tropicales, en donde existe una alta vulnerabilidad a enfermedades que terminan disminuyendo la aprovechabilidad de sus productos. El crecimiento fúngico es una de las causas más importante de enfermedades deteriorativas del maíz, ya que los mohos no solo causan pudriciones y daños severos en las plantas, sino que también afectan directamente las mazorcas y por consiguiente los granos, disminuyendo el rendimiento y la calidad al favorecerse la síntesis de aflatoxinas, que son el producto del crecimiento de algunas especies de mohos micotoxigénicos. Las aflatoxinas son sustancias hepatotóxicas, carcinogénicas, teratogénicas y mutagénicas. Por la toxicidad de las aflatoxinas, se decide monitorear y determinar su contenido, evaluándose 19 muestras de granos de maíz blanco, provenientes de Ortiz estado Guárico. Para la cuantificación de aflatoxinas totales se utilizó el método de ELISA (Veratox). Los resultados obtenidos revelaron que todas las muestras estaban contaminadas con aflatoxinas, obteniéndose valores desde no detectables (ND) hasta 56,4 ppb. Una muestra excedió el valor máximo de la norma dictada por la "Food and Drug Administration" (FDA), el cual es de 20 ppb. Estos resultados confirman la vigencia de la contaminación de granos de maíz con aflatoxinas en muestras provenientes del municipio Ortiz del Estado Guárico.

Palabras clave: aflatoxinas, maíz, monitoreo.

---

Freites, J., M. Chavarri; J. Barroyeta; N. Rumbos; R. Narcise; D. Caruso. 2013. Monitoreo de aflatoxinas en muestras de granos de maíz provenientes del municipio Ortiz del estado Guárico, Venezuela. V Congreso venezolano de Ciencia y Tecnología de alimentos. Caracas, Venezuela.

## MOHOS Y FUMONISINAS ASOCIADOS A GRANOS DE MAÍZ COSECHADO EN SABANA DE PARRA ESTADO YARACUY, VENEZUELA

**CHAVARRI, M.1; BARROYETA, J.2; MAZZANI, C.1; RUMBOS, N.1; ALEZONES, J.3; CHASSAINGNE, A.3**

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela.  
2Escuela de Bionálisis. Universidad de Carabobo. 3Fundación DANAC, Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

La presencia de mohos en granos de maíz no solo afecta los rendimientos del cultivo sino que también interfiere con la calidad de los mismos, pudiendo ocasionar contaminación con sus micotoxinas, las cuales son nocivas para la salud humana y animal. Por esta razón, se consideró de interés determinar la incidencia de mohos toxigénicos y fumonisinas en granos de maíz blanco, provenientes del estado Yaracuy. Se analizaron muestras de granos de maíz de doce genotipos (D1B-270, D2B-259, D1B-683, D1B-348, D1B-246, D1B-246, DK-357, D2B-290, D1B-255, D2B-260, D1B-718, D1B-265 y D1B-287). La incidencia fúngica se determinó por siembra directa de granos, en el medio malta-sal-agar, desinfectados previamente con hipoclorito de sodio, incubados durante 8 días a  $23 \pm 2$  °C y las fumonisinas (ppm) se cuantificaron por inmunoensayo específico (fumonitest), considerándose altos valores mayores a 1 ppm. La incidencia fúngica se expresó en porcentaje de granos colonizados por especie y mohos totales, y la incidencia se valoró como baja (0-15%), intermedia (16-30%) y alta (>30%). Los mohos predominantes fueron *Aspergillus flavus* y *Fusarium verticillioides*. La incidencia de *A. flavus* fue baja en todas las muestras evaluadas (0-12%), mientras que la de *F. verticillioides* fue baja a alta (11-47%). Otras especies detectadas fueron *Eurotium chevalieri* y *Penicillium* sp. Los contenidos promedios de fumonisinas variaron entre 0,38 y 6,8 ppm, cinco muestra excedieron el límite de 1 ppm. Estos resultados confirmaron que el maíz analizado presentó contaminación desde el campo con las especies micotoxigénicas *A. flavus* y *F. verticillioides* y fumonisinas.

Palabras clave: *Aspergillus flavus*, *Fusarium verticillioides*, fumosinas, maíz.

---

Chavarri, M.; J. Barroyeta; C. Mazzani; N. Rumbos; J. Alezones; A.Chassaingne. 2013. Mohos y fumonisinas asociados a granos de maíz cosechado en Sabana de Parra estado Yaracuy, Venezuela. XXIII Congreso Venezolano de Fitopatología.

## MICROBIOTA ASOCIADA A LOS GRANOS DE DIEZ GENOTIPOS DE MANÍ PROCEDENTES DE DOS LOCALIDADES DE VENEZUELA

MAZZANI, E.1; CHAVARRI, M.2; LUZON, O.3; MAZZANI, C.2

1Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Maracay. 2Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 3Empresa Regional, Venezuela

emazzani@gmail.com

---

El maní (*Arachis hypogaea* L.) constituye una importante fuente de proteínas, y aceite, pero la colonización de sus frutos por mohos desmejora su calidad con riesgo de contaminación por micotoxinas. Con la finalidad de detectar y cuantificar los mohos totales y las especies de *Aspergillus* asociadas al grano de diez genotipos de maní procedentes de dos localidades de Venezuela. Los genotipos fueron sembrados en bloques al azar con tres repeticiones, en tres ambientes de Maracay, Edo. Aragua y El Tigre, Edo. Anzoátegui. La incidencia de mohos fue dada por porcentaje de granos colonizados (baja 0-15%, intermedia 16-30% y alta <sup>3</sup> 30%). En el grano de los genotipos fueron encontrados *A. flavus*, *A. niger* y *A. terreus*, y con menor incidencia *A. tamaritii* y *A. ochraceus*, reiterando la susceptibilidad del maní a su colonización. Fueron detectadas diferencias estadísticas entre cultivares para incidencia de mohos y *A. niger* en Maracay sin inoculación y para *A. flavus* en El Tigre. La incidencia de mohos totales fue menor en Anzoátegui que en Aragua; siendo *A. flavus* bajo en los tres ambientes. El análisis combinado detectó diferencias entre ambientes para *A. niger*. Se encontró influencia ambiental en la contaminación por mohos; pero algunos cultivares coincidieron por bajas incidencias de mohos y de *A. flavus* en todos los ambientes. La incidencia de mohos entre ambientes y su interacción, hace que los cultivares deban ser evaluados en otras localidades, y por varios años, para identificar genotipos resistentes y estables en ambientes favorables para *A. flavus*.

Palabras clave: *Aspergillus*, grano, incidencia, maní, mohos.

---

Mazzani, E.; M. Chavarri; O. Luzon; C. Mazzani. 2013. Microbiota asociada a los granos de diez genotipos de maní procedentes de dos localidades de Venezuela. XXIII Congreso Venezolano de Fitopatología, Caracas.

## INCIDENCIA DE HONGOS EN GRANOS DE HÍBRIDOS DE MAÍZ PROVENIENTE DE DOS LOCALIDADES DEL ESTADO YARACUY, CICLO 2010-2011

CHAVARRI, M.1; NARCISE, R.1; DENISSE, C.2; MAZZANI, C.1; ALEZONES, J.3

1Instituto de Química y Tecnología. 2Instituto de Zoología Agrícola. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 3Fundación DANAC, Venezuela

marlenycoromoto@gmail.com

---

El maíz (*Zea mays* L.) es un cereal importante en la población venezolana constituye una de las fuentes de carbohidrato de mayor interés económico. Y como consecuencia de sus requerimientos climáticos, un mal manejo agrícola y almacenamiento puede ser contaminado con hongos causante del deterioro de la calidad nutricional de su grano y productores de micotoxinas. El objetivo de esta investigación fue determinar la incidencia de hongos en híbridos élites de maíz blanco cultivados en las localidades de San Javier y Sabana de Parra del Estado Yaracuy, durante el ciclo 2010-2011. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar para evaluar 9 híbridos en cada localidad; de las muestras obtenidas se tomaron 100 granos los cuales se desinfectaron con NaClO 3,27% / 30 seg, y se incorporaron en un medio de malta sal agar entre 10 y 12 granos por placa; transcurrido 7 días se realizó una identificación macroscópica y microscópica, usando como base los manuales ilustrados de identificación. En las muestras se observó la presencia de *Aspergillus* sp., *A. flavus*, *A. terreus*, *Penicillium* sp, y *Fusarium verticillioides*. Las muestras provenientes de la localidad Sabana de Parra presentaron los niveles más altos de incidencia de hongos totales en los híbridos D2A575, D2A524, DK234 y D2A589, por su parte el híbrido D2A5737 fue el más susceptible a la contaminación con hongos para la localidad de San Javier. Los resultados confirman la incidencia natural de este moho en maíz, donde la susceptibilidad a ser contaminado varía de una localidad a otra.

Palabras clave: detección, mohos, maíz.

---

Chavarri, M.; R. Narcise; C. Denisse; C. Mazzani; J. Alezones. 2013. Incidencia de hongos en granos de híbridos de maíz proveniente de dos localidades del estado Yaracuy, ciclo 2010-2011. XXIII Congreso Venezolano de Fitopatología, Caracas.

## MICROBIOTA ASOCIADA A GRANOS DE DIFERENTES CULTIVARES DE ARROZ COSECHADOS EN LOS ESTADOS GUÁRICO Y PORTUGUESA

RODRÍGUEZ, I.1; MAZZANI, C.1; FIGUEROA, R.2

1. Instituto de Química y Tecnología. 2. Instituto de Ingeniería Agrícola. Facultad de Agronomía.  
Universidad Central de Venezuela

iraima1408@gmail.com

---

Los granos de arroz son colonizados por hongos que afectan drásticamente su calidad. Para estudiar la composición y la incidencia de la micobiota, con énfasis en la detección de especies potencialmente toxigénicas en diferentes cvs de arroz, se recolectaron 37 muestras de arroz en siembras comerciales y experimentales de los estados Guárico y Portuguesa. De cada muestra se sembró 100 granos/repetición en el medio malta sal agar y se incubó a temperatura ambiente por 7 d. Se determinó el porcentaje de granos colonizados/especie de hongo y su identificación se realizó por el método tradicional (caracterización macroscópica y microscópica, y comparación con claves micológicas). Los resultados indicaron diferentes niveles de contaminación en los cvs evaluados. En Guárico, los materiales experimentales Danac-08, Danac-01 y Danac-06 presentaron la mayor incidencia con 90,9, 60 y 54,6%, respectivamente. En Portuguesa lo fue la línea 6 con 58,7%. En las variedades comerciales, El Palmar presentó 76,61% de incidencia, mientras que Cimarrón tuvo 66,25%. Los hongos identificados fueron *Aspergillus flavus*, *A. chevalieri*, *A. candidus*, *A. ochraceus*, *A. tamarii*, *A. niger*, *A. fumigatus*, *Fusarium verticillioides*, *Penicillium citrinum* y *Curvularia* sp. *A. flavus* fue el hongo que se presentó con una mayor incidencia (67%), seguido de *A. fumigatus* (20,67%) y *F. verticillioides* (18,4%). Se concluye que existe un alto nivel de contaminación por hongos con potencial toxigénico en ambas zonas productoras y que existen diferencias entre los cvs evaluados.

Palabras clave: campo, contaminación fúngica, hongos, *Oryza sativa*.

---

Rodríguez, I.; C. Mazzani; R. Figueroa. 2010. Micobiota asociada a granos de diferentes cultivares de arroz cosechados en los estados Guárico y Portuguesa. Fitopatol. Venez. 24:9-13.

## DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE UN BIOPREPARADO COMERCIAL DEL HONGO TRICHODERMA HARZIANUM

CHIRINO, Y.1; RODRÍGUEZ, I.1; GARCÍA, J.2

1Instituto de Química y Tecnología. 2Instituto de Agronomía. Facultad de Agronomía.  
Universidad Central de Venezuela

iraima1408@gmail.com

---

Para diagnosticar la calidad de un formulado granulado comercial de *T. harzianum*, se evaluaron las características microbiológicas (concentración de esporas, viabilidad, cinética de germinación acumulada y pureza), fisicoquímicas (pH, contenido de humedad, humectabilidad, suspensibilidad y aspecto comercial), y la patogenicidad *in vitro* frente a *Rhizoctonia solani* en cultivo dual y cultivo mixto. Los datos se procesaron, según el caso, promediando los valores de las muestras, a través de estadística descriptiva obteniendo intervalos de confianza, y aplicando ANAVAR y la prueba de medias de Tukey. Se obtuvo que el biopreparado comercial presentaba /g de producto una concentración de esporas de 108 esporas, tasa de germinación <31% y fase lag previa a la germinación de 4 hca; viabilidad promedio de 107 esporas viables, más de 85% de pureza con 105 UFC de contaminantes, pH entre 4.79 y 4.85, contenido de humedad entre 12,95 y 13,34%, humectabilidad entre 0,16 y 0,17 min, suspensibilidad de 64,28%, aspecto comercial adecuado para conservarlo en lugar fresco y seco, baja capacidad de competencia por sustrato (2 cm en 72 h) frente a *R. solani* pero buena efectividad biológica (grado antagónico 4) y capacidad de disminuir e incluso inhibir la formación de esclerocios del patógeno. Se define entonces el producto a base de *T. harzianum*, de bajo porcentaje de germinación, pureza adecuada, aceptables características fisicoquímicas y de buena capacidad patogénica frente a *R. solani*.

Palabras clave: antagonista, bioplaguicidas, control biológico, patogenicidad.

---

Chirino, Y.; I. Rodríguez; J. García. 2010. Diagnóstico de la calidad de un biopreparado comercial del hongo *Trichoderma harzianum*. Fitopatol. Venez. 24:14-19.

## INCIDENCIA DE MOHOS Y CONTENIDO DE AFLATOXINAS EN GRANOS DE ARROZ PULIDO DE DIFERENTES TIPOS Y CALIDADES EN VENEZUELA

CÓRDOVA, J.1; RODRÍGUEZ, I.1; MAZZANI C.1; TRUJILLO DE LEAL, A.

2 1Instituto de Química y Tecnología, 2Instituto de Agronomía. Facultad de Agronomía.  
Universidad Central de Venezuela

iraima1408@gmail.com

---

El arroz (*Oryza sativa* L.) es uno de los cereales más consumidos a nivel mundial. Es afectado tanto a nivel de campo como en almacenamiento por mohos que disminuyen su rendimiento y calidad. Se determinó la incidencia de mohos y presencia de aflatoxinas en cinco muestras de arroz pulido (AP), de las cuales 3 fueron arroz de 99, 97 y 95% de granos enteros, una de arroz parbolizado y una de arroz expendido a granel. La incidencia (expresada en porcentaje de granos colonizados) se determinó por siembra directa de 100 granos en el medio malta sal agar (MSA) pH 5,8 e incubado a temperatura ambiente por 7 d, luego identificándolos mediante observaciones macroscópicas, microscópicas y con la ayuda de claves micológicas. El contenido de aflatoxinas se determinó mediante fluorimetría utilizando columnas de inmunoafinidad (AFLATEST-P-VICAM) y se expresó en ppb ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ). Las principales especies de mohos colonizadores de acuerdo a su grado de ocurrencia en granos de AP fueron: *Eurotium chevalieri*, *Aspergillus flavus*, *A. candidus* y *Penicillium citrinum*, entre otros mohos. La incidencia total de mohos en granos de AP con 99, 97 y 95% de granos enteros fue baja (< 7%); para arroz expendido a granel fue intermedia (23,80%) y para arroz parbolizado fue alta (51,60), encontrándose con esto diferencias estadísticamente significativas. Sólo una de las marcas fue positiva para aflatoxinas (Marca A con 0,22  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ). Los resultados indican que mientras mejor sea la calidad del arroz menor será la contaminación fúngica y por ende la probabilidad de producción de aflatoxinas será reducida.

Palabras clave: aflatoxinas, arroz pulido, *Aspergillus flavus*, mohos.

---

Córdova, J.; I. Rodríguez; C.Mazzani; A. Trujillo de Leal. 2011. Incidencia de mohos y contenido de aflatoxinas en granos de arroz pulido de diferentes tipos y calidades en Venezuela. Fitopatol. Venez. 24:34-37.

## MICROBIOTA ASOCIADA A GRANOS DE ARROZ COSECHADOS EN LOS CICLOS DE SEQUÍA Y LLUVIA EN EL ESTADO GUÁRICO, VENEZUELA

MORILLO, K.1; RODRÍGUEZ, I.1; MAZZANI, C.1; TRUJILLO DE LEAL, A.

2 1Instituto de Química y Tecnología. 2Instituto de Agronomía. Facultad de Agronomía.  
Universidad Central de Venezuela

iraima1408@gmail.com

---

Para realizar un estudio comparativo de la microbiota de campo asociada a granos de arroz (*Oryza sativa* L.) cosechados durante las épocas de sequía y lluvia, se recolectaron muestras en los campos del INIA-Calabozo y en otros sectores aledaños (22, Uverito, Lecherito y San Marquito) en el estado Guárico. La incidencia de la microbiota se determinó por siembra directa de 100 granos enteros desinfectados en placas Petri contentivas del medio malta sal agar incubándolos durante 7 d bajo condiciones de laboratorio (27°C y hr 60-65%). Las especies de hongos se identificaron mediante observaciones macroscópicas y microscópicas; comparando con claves micológicas. La incidencia se determinó en 3 cvs (Cimarrón, Fedearroz 50 y Venezuela 21), considerándose como baja entre 0 y 15%, intermedia entre 16 y 30% y alta más de 30%. Los resultados de 4 repeticiones/cv fueron expresados como Incidencia total de granos colonizados por hongos e Incidencia total de granos colonizados por especie de hongos. Los resultados indican que existe una alta contaminación fúngica en los granos de arroz de los cvs evaluados, ya que hubo muestras con más de 90% de incidencia para ambas épocas. En sequía, las especies con mayor incidencia fueron: *Cladosporium cladosporioides* (33,2%), *Penicillium citrinum* (29,25%), *Curvularia lunata* (19,29%), y con menor incidencia: *Fusarium equiseti* (10,33%), *Aspergillus flavus* (2%) y *Aspergillus niger* (0,16%). Mientras que para la época de lluvia fueron: *Fusarium oxysporum* (43,83%), *Fusarium equiseti* (15,08%), *C. lunata* (12,29%), y con menor incidencia *P. citrinum* (4,8%), y *A. flavus* (1,29%). Se concluye que existe contaminación fúngica (intermedia a alta) en los cvs analizados.

Palabras clave: cultivares, detección, identificación, incidencia.

---

Morillo, K.; I.Rodríguez; C. Mazzani; A. Trujillo de Leal. 2011. Microbiota asociada a granos de arroz cosechados en los ciclos de sequía y lluvia en el estado Guárico, Venezuela. Fitopatol. Venez. 24:42-45.

## CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE DOS TIPOS DE PRESENTACIÓN DE AVENA (AVENA SATIVA L.) COMERCIALIZADOS EN MARACAY, ESTADO ARAGUA

URUETA, A.; RODRÍGUEZ, I.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

iraima1408@gmail.com

---

La avena es un cereal ampliamente utilizado en la alimentación animal y humana. Su composición favorece la contaminación con microorganismos que pueden ocasionar pérdidas cuantiosas al productor, procesador o consumidor. Para evaluar la calidad microbiológica de dos tipos de presentación (Ah= hojuelas, Ap= polvo) y tres calidades (A= alta, B= intermedia, C= baja) de avena, se determinó la presencia de microorganismos responsables de alteraciones de las características físico-químicas y organolépticas del producto, tales como: *Bacillus cereus*, mohos y levaduras, a través de los criterios establecidos en las Normas COVENIN 1644 (1980) y 1337 (1990). Se evaluaron 12 muestras de Ah y 8 de Ap, procedentes de diferentes expendios de alimentos de la ciudad de Maracay. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado y el análisis de los resultados se realizó mediante las pruebas de Kruskal-Wallis y rangos múltiples de Duncan con un  $\alpha= 0.05$ . No se detectaron diferencias significativas entre ambas presentaciones para el caso de mohos (Ah=  $8,09 \times 10^1$  UFC/g; Ap=  $1,75 \times 10^1$  UFC/g) y levaduras (Ah=  $1,59 \times 10^2$  UFC/g; Ap=  $9,37 \times 10^1$  UFC/g), pero si para *B. cereus* (Ah=  $8,29 \times 10^1$  UFC/g; Ap=  $2,68 \times 10^1$  UFC/g), siendo los contajes obtenidos, inferiores a los establecidos por la norma COVENIN 1432 (1979). Tampoco se detectaron diferencias significativas entre las distintas calidades dentro de cada tipo de presentación, a excepción de *B. cereus* en Ap (A=  $2,25 \times 10^1$  UFC/g, B=  $3,12 \times 10^1$  UFC/g). Se concluye que el mejor tipo de avena comercializado en la ciudad de Maracay es la Ap calidad A, por presentar el contaje más bajo de mohos, levaduras y *B. cereus*.

Palabras clave: *Bacillus cereus*, cereal, levaduras, mohos.

---

Urueta, A.; I. Rodríguez. 2011. Calidad microbiológica de dos tipos de presentación de avena (*avena sativa* L.) Comercializados en Maracay, estado Aragua. XIX Congreso Venezolano de Botánica `Dr. Víctor M. Badillo`, Facultad de Agronomía, UCV.

## MICROORGANISMOS ASOCIADOS A LAS HARINAS DE CEREALES INFANTILES (MICROORGANISMS ASSOCIATED WITH INFANT CEREAL FLOURS)

SIRACUSANO, J., RODRÍGUEZ, I.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

iraima1408@gmail.com

---

La evaluación de la calidad microbiológica (CM) de las harinas de cereales infantiles (HCI) se realizó con la finalidad de evitar posibles ETA que puedan surgir en los infantes por el consumo de estas. La metodología aplicada consistió en el análisis microbiológico de 4 harinas de composición simple y compuesta (H1, H2, H3 y H4) a las cuales se les determinó mohos (M), levaduras (L), aerobios mesófilas (AM) y *Bacillus cereus* (Bc) por incorporación en placas, *Staphylococcus aureus* (Sa) por extensión en superficie y coliformes totales (CT) por NMP. Las muestras se tomaron quincenalmente a razón de 5/tipo de harina, y con igual fecha de vencimiento. El análisis estadístico aplicado fue la prueba de Kruskal-Wallis con un  $\alpha=0,05$ . Como resultado se encontró que en las 20 muestras analizadas de HCI, se detectó la presencia de Sa ( $7,17 \times 10^2$  ufc/g), AM ( $5,33 \times 10^2$  ufc/g) y Bc ( $3,82 \times 10^2$  ufc/g) en poblaciones mayores a las halladas en M ( $4,2 \times 10^1$  ufc/g), L ( $4,4 \times 10^1$  ufc/g) y CT (9,8 NMP de CT/g). Se encontraron diferencias significativas en Bc y CT entre los 4 tipos de harinas evaluadas, no así en los restantes microorganismos. En las muestras analizadas se detectó la presencia de Sa lo que deja claro la importancia de aplicar las BPM en la fabricación de HCI para obtener un producto de calidad. Tomando los criterios establecidos por la norma COVENIN N° 1452-93 y la ausencia de CT, se determinó que H1 presentó la mejor CM, seguida de H2 y por último H3 y H4.

Palabras clave: *Bacillus cereus*, hongos, *Staphylococcus aureus*.

---

Siracusano, J.; I. Rodríguez. Microorganismos asociados a las harinas de cereales infantiles. XXIII Jornadas de Microbiología Dra. Julieta Cudisevich de Siger. Maracay, Estado Aragua, Venezuela.

## PRESENCIA DE HONGOS EN TAPONES DE CORCHO UTILIZADOS EN EL ENVASADO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS

RODRÍGUEZ, I.

Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

iraima1408@gmail.com

---

---

En los tapones elaborados a partir de corcho pueden desarrollarse hongos que ocasionan pérdida de su calidad microbiológica. Con el propósito de identificar la microbiota asociada a tapones de corcho utilizados en el envasado de bebidas alcohólicas se realizó, en el Laboratorio de Microbiología del Instituto de Química y Tecnología de FAGRO-UCV, el análisis de 6 muestras. Para el aislamiento de los hongos presentes en las muestras de corcho, se procedió a dividir cada corcho en 10 partes, desinfectar con hipoclorito de sodio al 3% por 30 s, y lavar con agua destilada estéril. Cinco porciones de cada corcho se sembraron en la superficie de placas Petri contentivas del medio agar papa dextrosa, y las restantes se colocaron en cámaras húmedas. El material se incubó a  $27\pm 2^{\circ}\text{C}$ . La identificación de los hongos se realizó, mediante el estudio de las características macroscópicas de sus colonias en el medio Czaped agar, la medición de las estructuras microscópicas de valor taxonómico y la comparación con claves micológicas. Los resultados se analizaron de forma descriptiva. En todas las muestras procesadas se observó crecimiento fúngico. Los hongos aislados pertenecen a los géneros *Penicillium*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Rhizopus* y *Mucor*, siendo *Penicillium*, el que se aisló con mayor frecuencia (100%), seguido de *Fusarium* (50%) y *Rhizopus* (50%). Se concluye que el corcho constituye un buen hábitat para la proliferación de hongos tanto deteriorativos como patógenos; estos últimos capaces de ocasionar problemas de salud al consumidor.

**Palabras clave:** calidad microbiológica, hongos, *Penicillium*.

---

Rodríguez, I. 2011. Presencia de hongos en tapones de corcho utilizados en el envasado de bebidas alcohólicas. XXII Congreso Venezolano de Fitopatología, Trujillo, Venezuela.

## EFFECTO DE COMPUESTOS VOLÁTILES EMITIDOS POR TRICHODERMA SPP. SOBRE FUSARIUM VERTICILLIOIDES NIRENBERG Y ASPERGILLUS FLAVUS LINK AISLADOS DE MAÍZ

INOJOSA, A.; SILVA, R.; RODRÍGUEZ, I.; RUMBOS, N.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

iraima1408@gmail.com

---

Se evaluó *in vitro* el efecto de compuestos volátiles emitidos por cuatro aislamientos de *Trichoderma* spp. [dos de *Trichoderma harzianum* (I9, BAPSO), uno de *T. croseum* (0612) y otro de *T. koningii* (Santa María)] sobre *Fusarium verticillioides* Nirenberg y *Aspergillus flavus* Link aislados de maíz, mediante la aplicación de tres pruebas de efectividad antagónica (PEA) utilizando desecadores, botellas planas (BP) y cajas Petri (CP), realizándose cuatro repeticiones por prueba con sus respectivos testigos para cada especie antagonista y hongo contaminante. Se estudiaron las variables tamaño de la colonia (TC) y densidad de esporas (DE) así como también se determinaron los porcentajes de inhibición del crecimiento (PIC) y porcentaje de inhibición de esporas (PIE). A los datos se les aplicó las pruebas de Wallis-Duncan y Comparación de Dunnett's entre tratamientos con sus testigos. Se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en TC y DE en las PEA y en las especies antagonistas, observándose que las pruebas donde se evidenció el efecto inhibitorio de *Trichoderma* sobre *F. verticillioides* y *A. flavus* fueron en las BP y CP. En general, se observó una disminución del TC y DE para ambos hongos contaminantes. En relación a los testigos se evidenció que la especie *T. harzianum* (BAPSOS), disminuyó el TC de *F. verticillioides* con un PIC de 35,38% y *T. koningii* (Santa María) inhibió la DE con un PIE 58%, mientras que *T. harzianum* (I9) generó una disminución del TC y DE de *A. flavus* con un PIC de 16,67% y un PIE de 71,71%, respectivamente.

Palabras clave: antagonista, pruebas de efectividad antagónica.

---

Inojosa, A.; R. Silva; I. Rodríguez; Rumbos, N. 2009. Efecto de compuestos volátiles emitidos por *Trichoderma* spp. sobre *Fusarium verticillioides* Nirenberg y *Aspergillus flavus* Link aislados de maíz. XXI Congreso Venezolano de Fitopatología, Margarita, Venezuela.

## CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO DISTRIBUIDA EN DOS LOCALIDADES DEL MUNICIPIO LINARES ALCÁNTARA DEL ESTADO ARAGUA

ROJAS, M.; RODRÍGUEZ, I.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

iraima1408@gmail.com

---

El agua es el recurso natural más abundante del planeta y resulta indispensable por ser fuente de vida, es por su gran importancia, que su consumo puede o no ocasionar daños a la salud humana a causa de los patógenos asociados a su mala calidad. Debido a esto, en este trabajo se estudió la calidad microbiana del agua que se consume en dos zonas del Municipio Linares Alcántara del estado Aragua, con el fin de conocer los microorganismos existentes en ambas localidades (Parapara y Guaruto) para compararlas con la carga del agua que se distribuye en la planta de tratamiento Lucio Baldó Soules (Municipio Carlos Arvelo, estado Carabobo). Para la evaluación de esta agua se tomaron las muestras de acuerdo a lo establecido en la Norma COVENIN 2614-94 y se recolectaron 8 en el punto de entrada y 80 en las salidas (40/localidad) y se cuantificaron las poblaciones de coliformes totales (CT) fecales (CF) y bacterias aerobias mesófilas (BAM) en los puntos de muestreo, según los criterios establecidos en las normas COVENIN 3047-93 y 902-87. Los resultados indican que no hubo contaminación alguna en las muestras analizadas en la planta de tratamiento (punto de entrada), mientras que para las localidades de Parapara y Guaruto los niveles de CT, CF y BAM sobrepasan los límites recomendados por la Organización Panamericana de la salud, la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela y por el Instituto de Obras Sanitarias, lo cual representa un riesgo para los consumidores de adquirir infecciones gastrointestinales.

Palabras clave: agua potable, coliformes totales/fecales.

---

Rojas, M.; I. Rodríguez, 2011. Calidad microbiológica del agua de consumo humano distribuida en dos localidades del municipio linares alcántara del estado Aragua. XXIII Jornadas de Microbiología Dra. Julieta Cudisevich de Siger. Maracay, Estado Aragua, Venezuela.

## USO DE SUSTRATOS ORGÁNICOS PARA LA MASIFICACIÓN DE TRICHODERMA SP. (USED OF ORGANIC SUSTRATS FOR THE MASIFIC OF TRICHODERMA SP.)

GAMEZ, L.; RODRÍGUEZ, I.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

iraima1408@gmail.com

---

Para la producción masiva de *Trichoderma croseum* se estudiaron 11 medios, sólidos (MS) y líquidos (ML) compuestos de arroz paddy (AP), mazorca de maíz triturada (MMT), cascarilla de arroz (CA), harina de maíz precocida (HAP), glucosa y cáscara de naranja pulverizada (CNP). En las formulaciones se evaluó: concentración de conidios, contaminación por hongos (CH) y bacterias (CB), número de unidades formadoras de colonias (UFC), producción de biomasa (PB) en ML y viabilidad en algunos MS. Los datos se procesaron a través de estadística descriptiva y la prueba de kruskal-Wallis. Se obtuvo que el medio sólido: 20g de MMT, 20g de HMP, 10g de CA, 4g de glucosa, 2,5g de CNP y 55 ml de agua destilada, surgió como el medio ideal para la masificación de *T. croseum*, con una concentración de  $5,06 \times 10^8$  con/g,  $4,56 \times 10^9$  UFC, 4% de CH, <1% de CB, 97,60% de germinación y viabilidad de  $4,81 \times 10^8$  con/g. Seguido por el medio: 10g de MMT, 10g de HMP, 30g de CA, 4g de glucosa, 2,50g de CNP y 55 ml de agua destilada, quien presentó  $3,95 \times 10^8$  conidios/g,  $1,38 \times 10^9$  UFC, <1% de CH, 0% de CB, 97,40% de germinación y  $3,87 \times 10^8$  conidios viables/g. Los ML en general, evidenciaron bajos valores de concentración (de  $10^4$  a  $10^6$  conidios/ml), y UFC ( $10^6$  UFC/ml), altos niveles de contaminación (99% de CB) y no hicieron un aporte significativo a la PB (entre 0,19 y 0,44g).

Palabras clave: biocontrol, medios líquidos, medios sólidos.

---

Gamez, L.; I. Rodríguez. Uso de sustratos orgánicos para la masificación de *Trichoderma* sp. XXI Congreso Venezolano de Fitopatología, Margarita, Venezuela.

## INCIDENCIA DEL TRATAMIENTO HIDROTÉRMICO APLICADO EN LA FASE LARVAL DE *ANASTREPHA STRIATA* SCHINER (DIPTERA: TEPHRITIDAE) SOBRE LA DESCENDENCIA DE LA ESPECIE

CASTILLO, A.

Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru). Instituto de Química y Tecnología.  
Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

anacastillodavila@gmail.com

---

Se abordó el estudio del ciclo biológico de *Anastrepha striata* Schiner y ensayos de susceptibilidad al calor en cuatro selecciones sucesivas (S), el mismo se realizó en el **Lamofru**, Instituto de Química y Tecnología-Facultad de Agronomía-Universidad Central de Venezuela. La duración de las fases del ciclo de vida se estimó utilizando una colonia de adultos So y ofertando esferas de agar para la colecta de huevos. Transcurridos 2d se disectaron las esferas colectando los huevos, se incubaron 5 grupos (20 c/u) sobre tela húmeda dispuestas en cápsulas de Petri. Las larvas recién emergidas se colocaron en pulpa de guayaba hasta quedar inmóviles, posteriormente en vermiculita para favorecer la pupación. Emergidos los adultos se les estimó la longevidad  $\pm s$  y otras variables para la tabla de vida (Xlstat 2010). En las pruebas de susceptibilidad, se estimaron valores de mortalidad larval para detectar probables cambios en la tolerancia al calor en agua a  $46,4 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$  (Análisis Probit). Los lapsos respectivos para la fases de huevo, larva, pupa y adulto fueron:  $3,01 \pm 0,69$ ;  $11,6 \pm 3,5$ ;  $12,8 \pm 0,33$  y  $36,3 \pm 17,5$ d teniendo el ciclo biológico una duración de 63,8 d. Los periodos de exposición térmica letal estimados para *A. striata* se corresponden con los siguientes valores en minutos: S1, TL50=8,29 y TL95=12,15; S2, TL50=5,86 y TL95=16,48; S3, TL50=8,61 y TL95=14,94 y S4, TL50=8,95 y TL95=13,63. No se observaron en las líneas de regresión Log10 Probit respuestas significativas ( $P \leq 0,05$ ) con tendencia a la tolerancia al calor generada por la inmersión en agua.

Palabras clave: Mosca de la guayaba, choque calórico, expectativa de vida, presión de selección, susceptibilidad

---

Castillo A. 2013. Incidencia del tratamiento hidrotérmico aplicado en la fase larval de *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae) sobre la descendencia de la especie. Tesis de Maestría. Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. Maracay. 76p.

## INCIDENCIA DEL TRATAMIENTO HIDROTÉRMICO APLICADO EN LA FASE LARVAL DE LA MOSCA DEL NÍSPERO *ANASTREPHA SERPENTINA* (WIEDEMANN)(DIPTERA: TEPHRITIDAE) SOBRE LA DESCENDENCIA DE LA ESPECIE

MÁRQUEZ J; CÁSARES R.

Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (**Lamofru**). Instituto de Química y Tecnología.  
Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

juliamarquez99@hotmail.com

---

Se caracterizó el efecto del tratamiento hidrotérmico ( $46,4 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,3^{\circ} \text{C}$ ) sobre la descendencia de la mosca del níspero [*Anastrepha serpentina* (Wiedemann)] en cinco generaciones sucesivas. La investigación se condujo en el Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta, del Instituto de Química y Tecnología (Facultad de Agronomía, de la Universidad Central de Venezuela). Se utilizó una colonia de adultos So y para la infestación se ofertaron frutos de nísperos de la Variedad Santiago en madurez fisiológica. En las pruebas de susceptibilidad, se estimaron valores de mortalidad larval para detectar probables cambios en la tolerancia al calor. Para los bioensayos de susceptibilidad y presión de selección (S) se emplearon larvas y adultos de: S2, S3, S4, S5 y S6. Los valores de mortalidad aguda observados fueron procesados a través de programas estadísticos (Raymond, 1985) para deducir los valores Probit 5 (TL 50) y Probit 6,64 (TL95) de mortalidad larval. Los periodos de exposición térmica letal estimados para *A. serpentina* a través de las pruebas de susceptibilidad, se corresponden respectivamente con los siguientes valores en minutos: S2, TL50=11,18 y TL95=14,21; S3, TL50=9,54 y TL95=16,18; S4, TL50=9,38 y TL95=18,42 y S5, TL50=8,04 y TL95=13,08 y S6, TL50=8,26 y TL95=13,03. Las larvas sometidas al estudio no mostraron respuestas significativas ( $P \leq 0,05$ ) en la tolerancia al calor en las cinco selecciones sucesivas, sobreviviendo al aplicar las respectivas presiones de selección: 60, 70, 75, 80 y 90% de las larvas tratadas, las mismas puparon y generaron descendencia.

Palabras clave: *Anastrepha serpentina*, choque calórico, inmersión, presión de selección, susceptibilidad.

---

## DETECCIÓN DE ANASTREPHA STRIATA SCHINER (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EN FRUTOS DE GUAYABA

CASTILLO, A; HERNÁNDEZ, R; GONZÁLEZ, E.

Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru). Instituto de Química y Tecnología.  
Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

ralexyh@gmail.com

---

El muestreo de frutos en plantaciones de guayaba (*Psidium guajava* L.) es imprescindible si se aspira garantizar la calidad fitosanitaria de los mismos para el consumo fresco y/o para la elaboración de pulpa refinada en la industria, ello permitirá la detección, cuantificación, registro y caracterización de los índices de infestación con larvas de *A. striata* en lapsos consecutivos durante la fase de fructificación. En este estudio se tomaron al azar de cinco guayabos no sometidos a presión de selección con insecticidas químico y/o biológicos, localizados en el campo experimental del INIA-CENIAP [El Limón, Edo Aragua (90°13'N - 67° 37'W, 445 msnm)] muestras de frutos maduros (10 frutos/planta) durante nueve periodos quincenales (diciembre 2010 – abril 2011). Las muestras se llevaron al **Lamofru** para detectar las larvas, extraerlas, cuantificarlas y seleccionar las *Anastrepha* sp. en el tercer instar, así como de otras especies de Insecta, posteriormente fueron incorporadas en vermiculita húmeda para la pupación. Al término de 15 días se caracterizaron taxonómicamente y separaron por sexo los adultos emergidos los cuales en un 100% se identificaron como *A. striata*: 252♂ y 292♀ (1,00♀:1,15♂). Se estimaron respectivamente en orden consecutivo los siguientes valores promedio de infestación por periodos: 0,76; 0,26; 1,22; 0,38; 0,64; 1,40; 1,40; 0,98 y 2,96 larvas/frutos. No se detectaron diferencias significativas entre las tendencias de cada periodo (ANOVA), además los índices de infestación fueron mayores que 0,00 larvas/frutos lo cual amerita prácticas de control agroecológicas: culturales, etológicas, biológicas, entre otras.

Palabras clave: Fructificación, infestación, larvas, muestreo, *Psidium guajava*

---

## FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE LA BROCA DEL CAFÉ (COLEOPTERA: SCOLYTINAE) EN CAFETALES

CEDEÑO, S. ; MENESES, H.; GONZÁLEZ, E.

Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru), Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela.

hecnimeneses@hotmail.com

---

Posterior a un censo agrícola campesino, se seleccionaron 4 plantaciones de *Coffea arabica* L. en Las Trojas (Parque Nacional Henri Pittier), Edo. Aragua. En cada plantación: 921, 1028, 1082 y 1196 msnm se delimitó 0,5 ha [Estación Central de Control (ECC)], denominándoles respectivamente ECC 1, ECC 2, ECC 3 y ECC 4. En cada ECC se monitoreo *Hypothenemus hampei* (Ferrari) durante enero-octubre de 2010 para caracterizar la fluctuación de adultos hembra y durante junio-octubre de 2010 estimar el % de infestación causado en frutos verdes y maduros. Para el monitoreo se utilizó un diseño con mediciones repetidas con 4 tratamientos (altura), utilizando trampas Yessica cebadas con metanol-etanol (3:1), distribuyendo en cada ECC cinco trampas que se fijaron en plantas de café. Los muestreos fueron cada 7d desde 6/2 al 26/6 de 2010, en cada muestreo se sustituyó el frasco colector de la captura por otro provisto con agua boratada 3%, procediendo en el Lamofru a la separación, identificación, cuantificación de las brocas y estimación del Índice Broca/Trampa×Día (BTD), así como su análisis. Para estimar el % de infestación durante el lapso se realizaron 10 muestreos en cada ECC con periodicidad de 14d, seleccionando al azar en las ECC 25 plantas y en cada planta tres ramas, procediendo luego al análisis de los valores. Además, simultáneamente se continuó con el monitoreo de adultos durante ocho períodos. En la fase de floración, así como en la fructificación en todas las ECC se realizaron capturas [máximo 21/2 al 27/2(rango 85,14-3156,02 BTD), mínimo 25/7 al 7/8(rango 0,38-0,54 BTD)]; mostrando tendencias análogas en las fluctuaciones para las ECC 1, 2 y 4, siendo las mismas diferentes con respecto a la tendencia observada para la ECC 3. Durante la fructificación el % de infestación promedio fue inferior al 2% (umbral económico) en todas las ECC.

**Palabras clave:** *Coffea arabica*, fenología, % infestación, monitoreo, trampa.

Santana C; H. Meneses; E. González. 2013. Fluctuación poblacional de la broca del café (Coleoptera: Scolytinae) en cafetales. Entomotropica. Vol. 28(2):118.

## CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LARVAS DE TRES ESPECIES DE ANASTREPHA (DIPTERA:TEPHRITIDAE) DE IMPORTANCIA ECONÓMICA

CASTILLO, A.; GONZÁLEZ, E.

Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru), Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela

anacastillodavila@gmail.com

---

Las larvas de Diptera son el principal agente causal del daño en las frutas, por ello su correcta identificación es importante para la confrontación de plagas que exigen regulaciones cuarentenarias al comercializarlas. Se planteó la observación y descripción de las características morfológicas para la identificación de larvas de tres especies de moscas de la fruta, para ello se colectaron frutos en plantaciones de mango, guayaba y níspero localizadas en Maracay (445 msnm), estado Aragua, Venezuela, se disectaron en el Lamofru para extraer las larvas, cuantificarlas y seleccionar las *Anastrepha* en el tercer instar. El 25% de las larvas procedente de cada hospedante fue incorporado en vermiculita para observar la pupación y caracterizar taxonómicamente los adultos al emerger y el 75% restantes en cada caso fueron preservadas. Se realizaron montajes de larvas y bajo lupa estereoscópica, se observaron y fotografiaron las imágenes para cuantificar su longitud, número de dígitos espiráculares, número de carinas bucales y clasificar la forma de los lóbulos anales. La longitud de las larvas de *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha striata* Schiner y *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) fueron respectivamente:  $6,2\pm 0,2$ ;  $6,0\pm 0,0$  y  $6,7\pm 0,2$  mm. El número de carinas orales fue de  $7,4\pm 0,4$  en *A. obliqua*,  $7,0\pm 0,0$  en *A. striata* y  $14,4\pm 0,4$  en *A. serpentina*; el número de túbulos espiráculares anteriores fue respectivamente de:  $14,0\pm 0,6$ - $13,8\pm 0,9$ ;  $13,8\pm 0,9$ - $14,0\pm 0,0$  y  $17,6\pm 0,8$ - $17,4\pm 1,3$  para *A. obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina*. Se observaron lóbulos anales enteros en *A. obliqua*, semibifidos en *A. striata* y bifidos en *A. serpentina*. Los adultos emergidos de las larvas seleccionadas: *A. obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina* se correspondieron respectivamente con frutos de los hospedantes: *Mangifera indica* L, *Psidium guajava* L. y *Manilkara achras* (Millert) Fosberg. Las analogías y diferencias morfológicas externas de las larvas en las especies estudiadas se corresponden con las descripciones respectivas referidas por la literatura foránea consultada.

Palabras clave: Estado inmaduro, morfología, morfometría, moscas de la fruta, taxonomía.

Castillo, A.; E. González. 2013. Caracterización e identificación de larvas de tres especies de *Anastrepha* (Diptera:Tephritidae) de importancia económica. Entomotropica. Vol. 28(2):173.

## METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE LARVAS DE TEPHRITIDAE

CASTILLO, A.; GONZÁLEZ, E.

Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru), Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela

anacastillodavila@gmail.com

---

---

Las moscas de las fruta constituyen la plaga de mayor importancia para la fruticultura. La identificación y cuantificación correcta de una especie en cualquiera de sus fases son parámetros que indican el momento oportuno para aplicar algún método de control, por ello al igual que con los adultos, es necesario operar con técnicas adecuadas para la caracterización morfológica e identificación de larvas en los Tephritidae. Se colectaron frutos maduros en plantaciones de mango, guayaba y níspero localizadas en el campo Experimental del Inia-Ceniap, Maracay (445 msnm), estado Aragua-Venezuela y se procesaron en el **Lamofru**. Para la caracterización taxonómica de las especies de Tephritidae, se tomaron larvas en tercer instar procedentes de los hospedantes mencionados, las mismas fueron sometidas a un lavado con agua destilada, calentamiento en agua hasta ebullición, inmersión en etanol al 50% por 15 min y conservación en etanol al 70%. Previa a la observación microscópica de carinas bucales, espiráculos, lóbulos anales y longitud, las larvas fueron sometidas a una incisión con un bisturí a lo largo del área ventral y se calentaron inmersas en solución de KOH al 2% hasta observar transparencia. Se observó y registró la información sobre carinas bucales, espiráculos y longitud. Para observar lóbulos anales y espiráculos posteriores se coloreó la larva con tinta introduciendo la parte anterior de la misma en un soporte cilíndrico de algodón. Las imágenes de las estructuras morfológicas de las larvas de las 3 especies identificadas: *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha striata* Schiner y *Anastrepha serpentina* (Wiedemann). Se fotografiaron y tabularon para utilizarlas como patrones de identificación en inspecciones fitosanitarias de frutos. La descripción morfológica externa de las larvas, mediante el método descrito es inédita para Venezuela y se corresponde con las descripciones referidas por la literatura internacional para las tres especies.

Palabras clave: Estado inmaduro, mosca de la fruta, taxonomía

---

Castillo, A.; E. González. 2013. Metodología para la caracterización morfológica e identificación de larvas de tephritidae. Entomotropica. Vol. 28(2):174.

## FLUCTUACIÓN DE MOSCAS DE FRUTAS (DIPTERA:TEPHRITIDAE) CAPTURADAS EN TRAMPAS EN UN HUERTO DE NÍSPERO

HERNÁNDEZ, R.; CASTILLO, A.; MENESES, H.; ZAMBRANO, P.; MEDINA, D.; CÁSARES, R.; GONZÁLEZ, E..

Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru), Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay-Venezuela

ralexyh@gmail.com

---

Los frutales en Venezuela, así como en muchos otros países son afectados por insectos plaga que ocasionan daños directos en los frutos, entre ellos la mayor incidencia se observa en las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae). De acuerdo a la época del año la incidencia de estas moscas sobre el frutal puede variar, dependiendo de las condiciones ambientales y la fenología, entre otros factores. En este estudio se registró la fluctuación poblacional de adultos de *Anastrepha spp.* y *Ceratitis capitata* (Wiedemann) durante 2012, para ello se detectaron, clasificaron y cuantificaron los tefrítidos en el huerto de germoplasma de níspero [*Manilkara achars* (Mill.) Fosb] del CENIAP-INIA adyacente a plantaciones de mango y guayaba (90°13'N-67°37'W 445msnm), localizada en el campo experimental de El Limón-Aragua. Se muestreo el área utilizando cinco trampas Nancy-2002 cebadas con Ped-GoPlus 9% y fijadas a cuatro metros de altura en las plantas. Cada quince días se procedió a remover la captura y a lavar y recebar las trampas. Las muestras (6331 moscas) se llevaron al laboratorio (Lamofru) para la identificación y clasificación de las especies; los contajes se expresaron en MTD (Mosca/TampaXDía). Las especies capturadas fueron: *Anastrepha serpentina* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha striata* Schiner, y *C. capitata*. Los valores calculados de MTD indicaron mayor cantidad de capturas para *A. serpentina* y *A. obliqua* con mayor abundancia de hembras (79,71% y 74,41% respectivamente), obteniendo los máximos registros de esas especies en mayo y junio, además de valores mínimos en los meses de febrero y enero. Los adultos detectados y sus MTD representan la evidencia de estas especies en la plantación, y el análisis e interpretación de la fluctuación poblacional son una plataforma para la planificación y aplicación oportuna de métodos de control efectivos en cada época del año siguiente (2013) que así lo amerite.

Palabras clave: control, intervención, moscas de la fruta, trampa.

---

Hernández, R; A. Castillo; H. Meneses; P. Zambrano; D. Medina; R. Cásaes; E. González. 2013. Fluctuación de moscas de frutas (Diptera:Tephritidae) capturadas en trampas en un huerto de níspero. Entomotropica. Vol. 28(2):119.

## DETECCIÓN DE LA MOSCA DE LA YUCA (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN UN CULTIVO DE TRASPATIO

R. HERNÁNDEZ; A. CASTILLO; R. HERNÁNDEZ; E. GONZÁLEZ

Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru), Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela

ralexyh@gmail.com

---

El cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en traspatios es una práctica de uso frecuente en nuestras comunidades agrícolas con el propósito de producir raíces que complementen la dieta del venezolano. La planta ocasionalmente es afectada por larvas de *Anastrepha manhioti* Costa Lima, causando un deterioro del tejido vascular en el tallo. Al salir la larva a pupar deja un orificio que posibilita la infestación con *Erwinia* spp., la cual a su vez, produce pudriciones blandas de color marrón observándose la pérdida de anclaje y la disminución de los rendimientos al no tuberizar las raíces adecuadamente. El estudio contempló la identificación de los tefrítidos capturados y la descripción morfológica de la larva de *A. manhioti*; para ello se colocaron cuatro trampas (Nancy-2002) cebadas con Ped-GoPlus9% y se colectaron muestras de tallos de yuca en un traspatio [Santa Rita, municipio Francisco Linares Alcántara, estado Aragua-Venezuela (10°12'11"N-67°33'48"W 433msnm)]. Se seleccionaron las que mostraron lesiones en los entrenudos, se llevaron a el **Lamofru** para detectar y extraer las larvas, cuantificarlas y seleccionar las *Anastrepha* en el tercer instar. El 25% procedente del muestreo fue incorporado en vermiculita para la pupación y caracterizar taxonómicamente los adultos al emerger y el 75% restante fue preservado. Se realizaron montajes de larvas y bajo lupa estereoscópica, se visualizaron y fotografiaron para cuantificar su longitud, número de dígitos espiráculares, número de carinas bucales y clasificar lóbulos anales. Se observaron respectivamente los siguientes valores: 8,6±0,4mm; 19±0,0; 17±0,0 y lóbulos anales enteros, además las larvas son reniforme de color blanco o crema. Los adultos emergidos mostraron características similares a la especie *A. manhioti*. En las trampas se capturaron: *Anastrepha obliqua* (Macquart), *A. manhioti*, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha striata* Schiner, y *Ceratitis capitata* (Wiedemann). Ambas detecciones (larva y adulto) son indispensables para confrontar con éxito la plaga *A. manhioti*.

Palabras clave: *Anastrepha*, *Manihot esculenta*, morfología, taxonomía.

Hernández, R; A. Castillo; R. Hernández; E. González. 2013. Detección de la mosca de la yuca (Diptera:Tephritidae) en un cultivo de traspatio. Entomotropica. Vol. 28(2):178.

## UNA TRAMPA PARA LA INTERACCIÓN ENTRE ANASTREPHA SPP. (DIPTERA: TEPHRITIDAE) Y PROPAGULOS INFECTIVOS DE BEAUVERIA BASSIANA (BALSAMO) VUILLEMIN

GONZÁLEZ, E.; CASTILLO, A.; MENESES, H.; HERNÁNDEZ, R.

Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru), Instituto de Química, Facultad de Agronomía, UCV. Telefax 0243 5507020

lamofru\_ucv@hotmail.com

---

Aplicaciones tópicas de *Beauveria bassiana* (Bb) sobre adultos Tephritidae han demostrado la interacción con propágulos infectivos. Se ensayó con trampas diseño Lamofru construidas con botellas plásticas cilíndricas (1,5L), horadadas ( $\ell=2\text{cm}$ ) en dos secciones opuestas con separación en la vertical de 5cm y provistas con tabiques ( $\varnothing=8,5\text{cm}$ ) de: 0(T1), 1(T2), 4(T3) y 16(T4) malla/cm<sup>2</sup> en la articulación entre el receptáculo de captura y la cúpula de la trampa. Las mismas se cebaron con 300 ml de suspensión de Ped-GoPlus 9%, se les incorporó un dispensador cilíndrico (15x1cm) de Bb y se distribuyeron con arreglo aleatorizado a 4 metros de altura en plantas de guayaba (*Psidium guajaba* L.) en un huerto del INIA-CENIAP (90°13'N - 67°37'W, 445 msnm) Maracay, Edo. Aragua; procediendo al término de 10 períodos de 15d (10/2010 – 02/2011), a remover la captura, recebar y cambiar de posición las trampas, así como también a cambiar mensualmente los dispensadores de Bb. La captura de Tephritidae se clasificó hasta especie, cuantificando en términos de moscas/trampas/días (MTD) y se analizó estadísticamente (Kruskal-Wallis  $P=0,05$ ) para las especies más abundantes. Se registraron captura para *Anastrepha striata* (Schiner), *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha bezzii* (Costa Lima) y *Anastrepha* sp., siendo las tendencias del MTD para *A. striata* y *A. obliqua* análogas al comparar T1, T2, T3 y T4, ello indica la eficacia de las trampas para la interacción de las moscas con los propágulos por la analogía funcional de las trampas. En T4 a pesar de que los MTD son menores (1,2 y 1,5) para *A. striata* y *A. obliqua*, hubo muerte por inanición debido a que el tabique (16 malla/cm<sup>2</sup>) no permitió la inmersión de las moscas en la suspensión, pero al igual que T1, T2 y T3 facilitó el contacto con los conidios y auto escape por las aberturas cuadradas de moscas portadoras del inóculo.

Palabras clave: *Beauveria bassiana*, conidio, Control biológico, trampa

González, E; A. Castillo; H. Meneses; R. Hernández. 2011. XXII. Una trampa para la interacción entre *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) y propagulos infectivos de *Beauveria Bassiana* (balsamo) Vuillemin. Congreso Venezolano de Entomología. Sociedad Venezolana de Entomología. Carabobo-Venezuela. p.104.

## EVALUACION DE TRAMPAS PARA LA CONFRONTACION ETO-BIOLOGICA DE ANASTREPHA SPP. (DIPTERA: TEPHRITIDAE). K.

**DELGADO; E. GONZÁLEZ; R. CÁSARES, G. PIÑA; A. CASTILLO; H. MENESES**

Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru), Instituto de Química, Facultad de Agronomía, UCV. 2Centro Nacional de Investigación Agropecuarias (CENIAP), Maracay 2010. Apdo. Postal 4653. Venezuela

gpina@inia.gob.ve

---

Se realizaron dos ensayos en el huerto de níspero del INIA-CENIAP, Maracay, estado Aragua, para caracterizar la eficacia de diseños de trampas en la captura de *Anastrepha* spp. e interacción de las moscas con propágulos de *Beauveria bassiana* (Bálsamo) Vuillemin[Bb]. Se utilizaron arreglos en bloques al azar. En el primer ensayo se evaluaron: McPhail de vidrio(T1), McPhail de plástico incolora(T2), McPhail de plástico incolora tabicada (T3), McPhail de plástico incolora tabicada y con superficie adhesiva[SA] (T4), Beatriz(T5), Beatriz tabicada(T6) y Beatriz tabicada y con SA(T7); y en el segundo, diseños del ensayo anterior con registro de visitas de Tephritidae, evaluando bajo la premisa de interacción entre conidios de Bb y *Anastrepha* spp., incorporando dispensadores de Bb en las trampas. Los tratamientos fueron: McPhail de vidrio, McPhail de vidrio tabicada-Bb, McPhail de vidrio tabicada-Bb-SA, Beatriz-Bb, Beatriz-Bb-tabicada, y Beatriz-Bb-tabicada-SA. Las trampas se cebaron con suspensión acuosa de Ped-Go-Plus® 9%, y se distribuyeron de acuerdo al arreglo estadístico con distanciamiento de 10m entre las trampas a 4m de altura en plantas. Se colectó semanalmente, y se renovó la suspensión al cabo de 10 periodos de 14d (2,5 meses) para cada ensayo. La captura se expresó en Mosca/Trampa/Día (MTD), analizándola estadísticamente (Friedman y Kruskal-Wallis,  $P \leq 0,05$ ). Los resultados en el primer ensayo indicaron que T1, T4 y T5 fueron los más efectivos para la captura de *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) y *Anastrepha obliqua* (Macquart), teniendo los MTD tendencias análogas. En el segundo ensayo las mayores capturas correspondieron a *A. obliqua*, observándose en los MTD para los diseños McPhail de vidrio y Beatriz tendencias análogas. Inferimos que en las trampas de estos diseños provistas con malla y/o SA, se produjo interacción entre las moscas y propágulos de Bb, pero sin capturarlas debido al tabique, ello se corrobora por las moscas adheridas en el tabique y/o SA.

Palabras clave: *Beauveria bassiana*, control biológico, control etológico, moscas de la frutas, trampa.

---

Delgado, K; E. González; R. Cásaes; G. Piña; A. Castillo; H. Meneses. 2011. Evaluacion de trampas para la confrontacion eto-biologica de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae).XXII Congreso Venezolano de Entomología. Sociedad Venezolana de Entomología. Carabobo-Venezuela. p.107.

## CAPACIDAD DE ATRACCIÓN DE FORMULACIONES ATRAYENTES PARA MOSCAS DE LA FRUTA (DIPTERA: TEPHRITIDAE) Y OTROS INSECTOS EN UN HUERTO DE MANGOS

L. LUQUE; E. GONZÁLEZ; R. CÁSARES; H. MENESES; A. CASTILLO

Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru), Instituto de Química, Facultad de Agronomía, UCV. Telefax 0243 5507020

lamofru\_ucv@hotmail.com

Los atrayentes en medio acuoso para moscas de la fruta no son específicos, generalmente atraen otras especies de Díptera, así como de otros ordenes, de allí el interés por conocer las otras especies atraídas debido a la incidencia que ellas pudieran tener en la polinización, depredación u otros procesos. La investigación se condujo en una plantación de mango 'Haden' (*Mangifera indica* L.) localizada en la Estación Experimental Experta (443msnm, 10°15'LN-68°27'LO) Facultad de Agronomía-UCV en la oportunidad de evaluar mezclas acuosas atrayentes para tefrítidos: Ped-Go Plus 9%(T1), Ped-Go Mega-Plus 5% (T2) y bórax 2%(T3). Se ofertó durante 14 días 300mL de cada mezcla acuosa en trampas Nancy 2002, distribuidas en bloques al azar y colocadas a 4m de altura en los árboles. Al final de cada período se revisaron las trampas para remover la captura, cebarlas, cambiar su posición, y en el laboratorio (Lamofru), clasificarlas. Para **Tephritidae** se registraron respectivamente en T1, T2 y T3 44,20; 56,22 y 0%, correspondiendo en cada caso 55,80; 43,78 y 0,43% para otros (Insecta y Arácnida). Las especies de **Tephritidae** capturadas en T1 y T2 fueron *Anastrepha obliqua* (Macquart) 77,81%, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) 17,43%, *Anastrepha serpentina* (Wiedemann), 0,71%, *Anastrepha bezzii* Costa-Lima 1,4% y *Anastrepha striata* Schiner 2,62%. En otros Insecta se registraron para T1 + T2 + T3 los siguientes valores porcentuales y familias: **Hymenoptera** 18,21%(Eurytomidae, Sphecidae, Ichneumonidae, Vespidae, Apidae, Formicidae, Encyrtidae, Cynipidae, Pteromalidae, Eurytomidae, Meliponidae y Diapriidae); otros **Diptera** 76,99%(Muscidae, Drosophilidae, Sarcophagidae, Calliphoridae, Ropalomeridae, Otitidae, Phoridae, Lonchaeidae, Syrphidae, Richardinae, Scatopsidae, Mycetophilidae, Ceratopogonidae, Sciaridae y Neriidae); **Lepidoptera** 1,70%(Noctuidae y Pyralidae); **Coleoptera** 1,30%(Cerambycidae, Elateridae, Scarabaeidae, Tenebrionidae, Staphylinidae, Nitidulidae, Phalacridae, Crysomelidae, Histeridae, Coccinellidae, Bruchidae y Anobiidae); **Hemiptera-Homoptera** 0,14%(Antocoridae, Pyrrhocoridae y Cicadellidae); **Orthoptera** 0,02%(Pseudophyllidae); **Neuroptera** 1,44%(Chrysopidae, Hemerobiidae y Coniopterygidae) y **Dictyoptera** 0,08%(Blattellidae), además 0,08% de Arachnida. Estos resultados ponen en evidencia la diversidad de especies capturadas, entre ellas algunas benéficas, de allí la necesidad de formular atrayentes más selectivos hacia las especies de tefrítidos.

Palabras clave adicionales: Atrayente, biodiversidad, control etológico, monitoreo, *moscas de la fruta*.

Luque, L.; E. González; R. Cásaes; H. Meneses; A. Castillo. 2011. Capacidad de atracción de formulaciones atrayentes para moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) y otros insectos en un huerto de mangos. XXII Congreso Venezolano de Entomología. Sociedad Venezolana de Entomología. Carabobo-Venezuela. p.108.

## CICLO BIOLÓGICO DE LA MOSCA DE LA GUAYABA (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

A. CASTILLO; E. GONZÁLEZ

Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Química y Tecnología, Laboratorio de Bioensayos para moscas de la Fruta (Lamofru). Maracay, estado Aragua, Venezuela.

lamofru\_ucv@hotmail.com

---

La detección de *Anastrepha striata* Schiner dificulta la comercialización de frutos de guayaba, de allí la necesidad de controles en la plantación y/o en postcosecha que garanticen la calidad fitosanitaria y organoléptica. El tratamiento postcosecha hidrotérmico con H<sub>2</sub>O(g) es una alternativa, pero requiere ensayos sobre susceptibilidad larval, así como de estudios demográficos. Como parte de estos últimos, se abordó el tema del ciclo biológico, debido a la plasticidad genética de la especie a factores diversos, entre ellos al calor. Se estimó la duración de las fases del ciclo de vida a partir de una colonia de adultos So en las siguientes condiciones: oferta de dieta carbo-protéica, agua y esferas de agar-agar color verde cubiertas con parafilm y asperjadas con jugo de guayaba, 25±1°C, 75±5%HR y Fotoperíodo 12:12. Transcurridos 2d se disectaron las esferas colectando los huevos, se incubaron 5 grupos de 20 c/u sobre tela (cuerina), húmeda, dispuestas en cápsulas de Petri. Se obtuvieron 52 larvas, se colocaron en pulpa de guayaba, los primeros 6d a 5,5 ± 0,048°Brix y los siguientes hasta el 11 a 7,84 ± 0,357°Brix, pupando 19 larvas en vermiculita. Emergieron adultos (13♂ + 4♀), se les estimó la longevidad ± s y otras variables para la tabla de vida. Los lapsos respectivos para la fases de huevo, larva, pupa y adulto fueron: 3,5 ± 1,11; 9,0 ± 4,0; 11,52 ± 3,965 y 36,29 ± 17,475d. El 50% de los adultos murieron entre 19 y 27d, la mayor sobrevivencia para macho fue de 53d y en hembras 65d. El valor mayor de proporción de sobrevivientes (**lx**) fue 1,000 con un **dx**=0,00; la esperanza media de vida (**ex**) tuvo valores decrecientes hasta los 22d (9,488), a los 23d se incrementó hasta 12,079 declinando a los 65d (0,500), además **qx** se alcanzó entre 51 y 53d.

Palabras clave: *Anastrepha striata*, biología, expectativa de vida, tabla de vida.

---

Castillo, A; E. González. 2011. Ciclo biológico de la mosca de la guayaba (Diptera: Tephritidae). XXII Congreso Venezolano de Entomología. Sociedad Venezolana de Entomología. Carabobo-Venezuela. p.102

## EVALUACIÓN DE DISEÑOS DE TRAMPAS PARA ESTIMAR LA EFICACIA EN LA CONFRONTACIÓN ETOLÓGICA Y BIOLÓGICA DE MOSCAS DE LA FRUTA (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

ZAMBRANO, P; GONZÁLEZ, E.

Laboratorio de Bioensayo para Mosca de la Fruta (Lamofru). Instituto de Química y Tecnología.  
Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

lamofru\_ucv@hotmail.com

---

El ensayo se condujo en una plantación de níspero [*Manilkara achras* (Millert)] localizada en el Campo Experimental del INIA-CENIAP (90°13'N-67°37'W, 445msnm), El Limón-Edo.Aragua. Se evaluaron seis diseños de trampas: Lamofru2012a(T1), Lamofru2012b(T2), Lamofru2012c(T3), Lamofru2012d(T4), Lamofru2012e, provista con dispensador de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin(T5) y Lamofru2012f(T6), adoptando un arreglo en bloques al azar con 6 tratamientos replicados cinco veces. Las trampas se cebaron con 300 ml de suspensión de Ped-GoPlus9% y se distribuyeron aleatoriamente fijándolas en el tercio superior de plantas de níspero. Se realizó un muestreo cada 15d entre febrero y junio de 2012 (nueve en total) procediendo a remover la captura para caracterizarla taxonómicamente en el Lamofru, limpiar y recebar las trampas, sustituir los dispensadores de *B. bassiana*, así como cambiar la posición de las trampas. Se capturaron 3.667 moscas (hembra+macho) de las siguientes especies: *Anastrepha serpentina* (Weidemann), 87,92%; *Anastrepha obliqua* (Macquart), 9,60%; *Anastrepha striata* Schiner, 0,74%; *Anastrepha fraterculus* (Weidemann), 1,31%; *Anastrepha bezzii* Costa Lima, 0,27%; *Anastrepha sp.*, 0,05% y *Ceratitis capitata* (Weidemann), 0,11%, expresándola en términos de MTD (Mosca/trampa/día). La tendencia de los MTD [Kruskal y Wallis (P=0,05)] indican que para Lamofru2012a, Lamofru2012b y Lamofru2012c, se observan analogías en la confrontación etológica de *A. serpentina*, *A. obliqua* y *A. striata*. Además la similitud funcional de los diseños Lamofru2012a y Lamofru2012e en cuanto a la atracción y entrada de las moscas de las tres especies más abundantes permite inferir que este último, debido a que dispensa propágulos infectivos de *B. bassiana*, podría ser utilizado para la confrontación eto-biológica.

Palabras clave: *Anastrepha*, Atrayente, *Beauveria bassiana*, *Manilkara achras*.

---

### **EFFECTO DE LA EDAD DE LA CODORNIZ (COTURNIX COTURNIX JAPONICA) Y DEL ATURDIMIENTO ELÉCTRICO AL MOMENTO DEL BENEFICIO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL**

**CORI, M.1; DE BASILIO, V. 2; FIGUEROA, R.3; MICHELANGELI, C.4; GALÍNDEZ, R.2; GARCÍA, J.1**

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela (UCV). 2Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, UCV.3Instituto de Ingeniería Agrícola, Facultad de Agronomía, UCV. 4 Centro de Bioquímica Nutricional Facultad de Ciencias Veterinarias

[martacori@gmail.com](mailto:martacori@gmail.com)

---

Con el objeto de evaluar el efecto de la edad de la codorniz y del aturdimiento eléctrico al momento del beneficio sobre algunas características de la canal, se diseñó e implementó un sistema de aturdimiento eléctrico con 117 V AC, 17 mA, 60 Hz durante 4 s. Se evidenciaron los signos del choque electropléctico en las aves, la ausencia de fracturas en las canales y el tiempo de recuperación entre 2 y 3 minutos, lográndose así la adecuada insensibilización de los animales. Se beneficiaron codornices macho de 28-31, 42-45 y de 56-59 días de edad, con y sin la aplicación del aturdimiento eléctrico, observándose que con la edad se incrementó el peso vivo (109,8 a 127,9 g), el rendimiento de la canal fría (73,1 a 75,6%) y el peso de la carne de la canal (31,0 a 38,4 g) desde los 28-31 hasta los 42-45 días de edad, respectivamente. Se comprobó además que la edad no influyó en otras variables como la absorción de agua de la canal ni en la proporción de carne de la misma. El aturdimiento no afectó ninguna de las variables evaluadas. Los resultados indican que el beneficio de los animales entre 42 y 45 días permitiría garantizar ganancias al productor así como la satisfacción de las expectativas del consumidor, efectuándolo con aturdimiento eléctrico para asegurar el bienestar animal sin desmejorar características de la canal.

Palabras clave: codorniz, aturdimiento eléctrico, edad, canal, beneficio.

---

Cori, M.; V. De Basilio; R. Figueroa; C. Michelangeli; R. Galíndez; J. García. 2009. Efecto de la edad de la codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) y del aturdimiento eléctrico al momento del beneficio sobre las características de la canal. Rev. Zoot. Trop. 27(2):175-185.

### EFFECTO DE LA EDAD DE LA CODORNIZ (*COTURNIX COTURNIX JAPONICA*) Y DEL ATURDIMIENTO ELÉCTRICO AL MOMENTO DEL BENEFICIO SOBRE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA, COLOR Y PROPIEDADES FUNCIONALES DE LA CARNE

CORI, M.1; DE BASILIO, V.2; FIGUEROA, R.3; MICHELANGELI, C.4;  
GALÍNDEZ, R.2 1

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela (UCV) 2 Instituto de Producción Animal. Facultad de Agronomía, UCV. 3 Centro de Bioquímica Nutricional. Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV 4 Instituto de Ingeniería Agrícola Facultad de Agronomía, UCV

[martacori@gmail.com](mailto:martacori@gmail.com)

Con el objeto de evaluar el efecto de la edad de la codorniz y del aturdimiento eléctrico al momento del beneficio sobre algunas características de la carne, se beneficiaron codornices macho de tres rangos de edades: 28-31, 42-45 y 56-59 días, con y sin la aplicación de aturdimiento eléctrico. Se encontró que la edad aumentó la materia seca, proteína cruda, cenizas, grasa cruda, capacidad de retención de agua, capacidad emulsificante y disminuyó la luminosidad ( $L^*$ ) de la carne, no existiendo diferencias significativas entre los valores a la edad de 42-45 y los 56-59 días, a excepción de  $L^*$  a las 24 h postmortem y la grasa cruda. El aturdimiento eléctrico aumentó la capacidad emulsificante de 538,1 a 591,9 g aceite/g proteína, pero no afectó el pH de la carne durante las primeras 24 h postmortem. Los resultados indican que el beneficio de los animales entre 42-45 días permitiría garantizar ganancias al productor, así como la satisfacción de las expectativas del consumidor por las características de la carne. Con el uso del aturdimiento eléctrico se asegura el bienestar animal sin desmejorar las características de su carne.

Palabras clave: codorniz, retención de agua, edad, color, carne.

---

Cori, M.; V. De Basilio; R. Figueroa; C. Michelangeli; R. Galíndez. 2011. Efecto de la edad de la codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) y del aturdimiento eléctrico al momento del beneficio sobre la composición química, color y propiedades funcionales de la carne. Rev. Fac. Agron. (UCV). 37(3): 105-115.

## COMPOSICIÓN QUÍMICA Y EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE SALCHICHAS DE POLLO Y CODORNIZ

**CORI, M.1; DE BASILIO, V.2; FIGUEROA, R.3; RIVAS, N.1; MARTÍNEZ, S.1; RODRÍGUEZ, I.1**

1 Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela (UCV). 2 Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, UCV. 3 Instituto de Ingeniería Agrícola, Facultad de Agronomía, UCV.

[martacori@gmail.com](mailto:martacori@gmail.com)

---

Con el objeto de evaluar la factibilidad técnica de usar la carne de codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) macho en la elaboración de salchichas, se formularon y elaboraron estos productos cárnicos sustituyendo la carne de pierna y muslo de pollo por carne deshuesada mecánicamente (CDM) de codorniz en 0; 10; 20; 30 y 40% (T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente), utilizando un diseño completamente aleatorizado, con tres repeticiones por tratamiento, caracterizando los productos fisicoquímica y microbiológicamente. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas, salvo en el contenido de humedad, donde la salchicha sin CDM fue inferior al resto de los tratamientos, y en la proporción de cenizas donde hubo una tendencia al incremento con el aumento de la proporción de CDM, tendencia que coincidió particularmente con los contenidos de hierro y calcio. El contenido de grasa estuvo entre 5,12 y 5,51%, siendo inferiores a valores encontrados para salchichas comerciales de aves, de 22,22 y 16%; el contenido proteico osciló entre 13,41 y 13,74%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los cinco tratamientos para aerobios mesófilos, *S. aureus* ni levaduras, obteniendo para todos los tratamientos contajes menores a 10 ufc/g para mohos y para *E. coli*, comprobándose además la ausencia de *Salmonella*. Se concluye que cualquiera de las formulaciones propuestas pueden ser ofrecidas sin poner en riesgo la salud del consumidor por contaminación microbiológica, siendo una fuente de proteína, proporcionando un bajo contenido de grasa para aquellos consumidores que requieran que se cumpla con esta condición adicional y siendo además los tratamientos de mayor proporción de CDM una fuente adicional de hierro y calcio.

Palabras clave: Carne deshuesada mecánicamente, salchicha, codorniz, grasa, pollo.

---

Cori, M.; V. De Basilio; R. Figueroa; N. Rivas; S. Martínez; I. Rodríguez. 2014. Composición química y evaluación microbiológica de salchichas de pollo y codorniz. Revista Científica, FCV-LUZ. Vol XXIV, (1): 9-15

## SOLUBILIDAD PROTEICA, CONTENIDO DE MIOGLOBINA, COLOR Y PH DE LA CARNE DE POLLO, GALLINA Y CODORNIZ

CORI, M.1; MICHELANGELI, C.2; DE BASILIO, V.3; FIGUEROA, R.4; RIVAS, N.1

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela (UCV) 2Centro de Bioquímica Nutricional, Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV 3 Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV 4Instituto de Ingeniería Agrícola, Facultad de Agronomía, UCV

martacori@gmail.com

---

Las proteínas de la carne son responsables de diversas características de sus productos derivados. La solubilidad de las proteínas cárnicas puede ser un índice de otras propiedades funcionales importantes para el procesamiento de la carne, como la emulsificación, mientras que el contenido de mioglobina influye en su color. Con el objeto de evaluar la solubilidad de las proteínas sarcoplásmicas y miofibrilares así como el contenido de mioglobina en la carne de aves, se obtuvieron canales de pollo, gallina y codorniz a partir de mataderos comerciales; se aplicó un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial 3x2, siendo los factores: “Tipo de ave” (pollo, gallina y codorniz) y “Porción corporal” (carne de pechuga y carne de pierna) generándose seis tratamientos, tres repeticiones por tratamiento. Se observó interacción de los factores para: Luminosidad (L), grado de color rojo (a), pH, extracción de proteínas sarcoplásmicas y proteínas miofibrilares. El contenido de mioglobina fue afectado tanto por la porción corporal como por el tipo de ave, siendo superior en la pierna en comparación con la pechuga (0,99 y 0,47 mg/g carne, respectivamente), y siendo la codorniz la que presenta el mayor valor (1,13 mg/g) y el pollo el menor (0,37 mg/g). En todos los casos el pH de la carne de pierna fue superior al pH de la pechuga. En la extracción de las proteínas del sarcoplasma hubo una tendencia a obtener un mayor porcentaje de la pechuga, mientras que las proteínas miofibrilares se obtuvieron en mayor proporción en la porción de la pierna. La información generada sobre las características de la carne de estas aves es novedosa en Venezuela y puede contribuir a explicar el comportamiento de estas materias primas durante su procesamiento.

*Palabras clave:* proteína sarcoplásmica, proteína miofibrilar, pechuga, pierna

---

Cori M.; C. Michelangeli; V. De Basilio; R. Figueroa y N. Rivas. 2014. Solubilidad proteica, contenido de mioglobina, color y pH de la carne de pollo, gallina y codorniz. Archivos de Zootecnia (Arch. Zootec.): en prensa.

## EVALUACIÓN FISCOQUÍMICA, MICROBIOLÓGICA Y SENSORIAL DE FIAMBRES DE POLLO Y CODORNIZ

**CORI, M.1; DE BASILIO, V.2; FIGUEROA, R.3; RIVAS, N.1; MARTÍNEZ, S.1**

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela (UCV) 2Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, UCV. 3Instituto de Ingeniería Agrícola, Facultad de Agronomía, UCV

martacori@gmail.com

Las materias primas para lograr los productos cárnicos deseados, pueden incluir especies no consumidas tradicionalmente en Venezuela, como la codorniz macho (*Coturnix coturnix japonica*), especie subutilizada en el país. Para evaluar su uso en la elaboración de fiambres, se formularon estos productos, sustituyendo carne de pollo por carne de codorniz deshuesada mecánicamente (CDM) en 0, 10, 20, 30 y 40%, (T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente) con un diseño completamente aleatorizado, 3 repeticiones por tratamiento, caracterizando los productos físicoquímica, microbiológica y sensorialmente. No se encontraron diferencias significativas, salvo en el contenido de humedad donde T1 y T2 fueron inferiores, y cenizas donde hubo una tendencia al incremento al aumentarse la proporción de CDM, tendencia coincidente con los contenidos de hierro y calcio. El contenido de grasa estuvo entre 1,21 y 1,43%, siendo inferiores a valores reportados por productos comerciales análogos de aves de 3%; el contenido proteico osciló entre 12,48 y 12,86%. No se encontraron diferencias estadísticas para aerobios mesófilos, *S. aureus*, ni levaduras, siendo el conteo menor a 10 ufc/g para mohos y para *E. coli* y con ausencia de *Salmonella*. En cuanto al color todos los tratamientos gustaron y en el mismo nivel de agrado. En cuanto al olor, sabor y textura, T3 y T4 se destacaron, resaltando T3 para el sabor. Comparando T3 con un producto comercial análogo, no hubo diferencias en el nivel de agrado. Los fiambres T3 pueden satisfacer las exigencias organolépticas del consumidor, sin poner en riesgo su salud por contaminación microbiológica.

*Palabras clave:* CDM, codorniz, pollo, fiambre.

---

Cori, M.; V. De Basilio; R. Figueroa; N. Rivas; S. Martínez. 2012. Evaluación físicoquímica, microbiológica y sensorial de fiambres de pollo y codorniz. Primer Congreso Venezolano de Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas (Venezuela).

## EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA, MICROBIOLÓGICA Y SENSORIAL DE SALCHICHAS DE POLLO Y CODORNIZ

**CORI, M.1; DE BASILIO, V.2; FIGUEROA, R.3; RIVAS, N.1; MARTÍNEZ, S.1**

1Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela (UCV). 2 Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, UCV. 3 Instituto de Ingeniería Agrícola, Facultad de Agronomía, UCV. martacori@gmail.com

---

Con el objeto de evaluar la factibilidad técnica de usar la carne de codorniz macho (*Coturnix coturnix japonica*) en la elaboración de salchichas, se formularon y elaboraron estos productos cárnicos sustituyendo la carne de pollo por carne deshuesada mecánicamente (CDM) de codorniz en 0, 10, 20, 30 y 40%, (T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente) siguiendo un diseño completamente aleatorizado, con 3 repeticiones por tratamiento, caracterizando los productos físicoquímica, microbiológica y sensorialmente. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas, salvo en el contenido de humedad donde T1 fue inferior, y cenizas donde hubo una tendencia al incremento con el aumento de la proporción de CDM, tendencia que coincidió con los contenidos de hierro y calcio. El contenido de grasa estuvo entre 5,12 y 5,51%, siendo inferiores a valores reportados por salchichas comerciales de aves de 22,22% y 16%; el contenido proteico osciló entre 13,41 y 13,74%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los cinco tratamientos para aerobios mesófilos, *S. aureus* ni levaduras, obteniendo para todos los tratamientos contajes menores a 10 ufc/g para mohos y para *E. coli* y comprobándose la ausencia de *Salmonella*. La evaluación sensorial reveló que el olor en todos los tratamientos gustó por igual, mientras que el color, sabor y textura de T4 resultaron los de mayor agrado. Al comparar T4 con una salchicha comercial análoga, no hubo diferencias en el nivel de agrado para el olor, color interno, sabor ni sensación al masticar. Se concluye que las salchichas correspondientes a T4 (30% de sustitución) pueden satisfacer las exigencias organolépticas del consumidor, sin poner en riesgo su salud por contaminación microbiológica, además de ser una fuente adicional de hierro, calcio y proteína, y proporcionar un bajo contenido de grasa.

Palabras clave: Carne deshuesada mecánicamente, salchicha, codorniz, grasa, pollo.

---

Cori, M.; De Basilio, V.; Figueroa, R.; Rivas, N.; Martínez, S. 2012. Evaluación físicoquímica, microbiológica y sensorial de salchichas de pollo y codorniz. IV Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Córdoba (Argentina).

## CARACTERIZACIÓN DE CARNE DESHUESADA MECÁNICAMENTE OBTENIDA A PARTIR DE DIVERSAS MATERIAS PRIMAS DE ORIGEN AVÍCOLA

**CORI, M1; LÓPEZ, J. 1; DE BASILIO, V.2; FIGUEROA, R.3; RIVAS, N.1**

1 Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela (UCV). 2 Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, UCV. 3 Instituto de Ingeniería Agrícola, Facultad de Agronomía, UCV. Maracay, Estado Aragua, Venezuela

[martacori@gmail.com](mailto:martacori@gmail.com)

---

La industria cárnica está constantemente en la búsqueda de materias primas con características adecuadas para lograr los productos cárnicos deseados. El proceso de selección puede involucrar la evaluación de materias primas provenientes de especies no consumidas tradicionalmente en Venezuela, poco comercializadas y subutilizadas, como la codorniz. Con la finalidad de evaluar algunas características fisicoquímicas y microbiológicas de Carne Deshuesada Mecánicamente (CDM) a partir de diversas materias primas, se obtuvo CDM a partir de 4 materias primas de origen avícola: carapacho de pollo, punta de ala de pollo, cuello de pollo y canal de codorniz, evaluadas a través de un diseño completamente aleatorizado, con 4 repeticiones por tratamiento. Los rendimientos de las CDM obtenidas estuvieron comprendidos entre 31,50 y 52,33%, siendo el mayor valor el correspondiente a la canal de codorniz. La CDM de codorniz presentó los mayores valores de humedad (76,59%) y proteína (15,73%) y los menores valores de grasa (9,93%) y calcio (0,1%). Los valores de pH, L, a y b fueron estadísticamente diferentes entre todos los tratamientos. Desde el punto de vista microbiológico la materia prima no afectó los contajes de Aerobios mesófilos, E. coli ni Salmonella en la CDM obtenida. Los resultados indican que la CDM de la canal de codorniz tiene un gran potencial para formar parte de productos cárnicos con una alta proporción proteica y baja en grasa.

*Palabras clave:* carne deshuesada mecánicamente, CDM, codorniz, pollo.

---

Cori, M.; J. López; V. De Basilio; R. Figueroa; N. Rivas. 2013. Caracterización de Carne Deshuesada Mecánicamente obtenida a partir de diversas materias primas de origen avícola. Segundo Congreso Venezolano de Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas, Venezuela.

## ESQUEMA TECNOLÓGICO GENERAL Y CARACTERIZACIÓN DEL QUESO HILADO TIPO TELITA

**MALDONADO, R.1; RODRÍGUEZ, R.2; LLANCA, L.1; ROMÁN, Y.2; ISTURIZ, R.1;  
GIMÉNEZ O.2; GÁMEZ M.2; MELÉNDEZ, B.2.**

1Facultad de Agronomía Universidad Central de Venezuela (UCV) 2Facultad de Ciencia Veterinarias,  
Universidad Central de Venezuela (UCV). Apdo. Postal 4579. Maracay 2105, estado Aragua.  
Venezuela

maldonador@agr.ucv.ve

---

En Venezuela se elabora artesanalmente un queso que es tradicional en la zona sur del Estado Bolívar llamado telita el cual es obtenido de la pasta hilada pre-acidificado. Es bien conocido el peligro por brotes de intoxicación alimentarias debido al consumo de productos lácteos no pasteurizados. En este sentido, se estudió el esquema tecnológico y la calidad físico-química, microbiológica y sensorial de los quesos telitas almacenados durante 21 d bajo refrigeración a  $\pm 5$  °C. Las muestras se obtuvieron de tres queseras y se propuso un esquema tecnológico general a partir de la evaluación de siete centros de producción ubicados en el estado Aragua. Los puntos críticos del esquema tecnológico, donde es posible una contaminación por patógenos son: recepción de la leche, acidificación de la leche cruda, en el salado, amasado, moldeado y envasado. El queso telita se caracteriza por presentar alta humedad con un promedio de 58,56%, 46,93% de grasa (en base seca, bs), 43,71% (bs) de proteína, 5,12% de NaCl (bs), pH 5,2 y 0,56% de acidez. De acuerdo con el contenido de humedad y grasa, los quesos se clasifican como blando y entre graso a semi-graso. A pesar de la susceptibilidad de este queso para el crecimiento de microorganismos patógenos, se demostró que si la población de *Staphylococcus aureus* al inicio del período de almacenamiento es de aproximadamente 10<sup>2</sup> UFC / g en los quesos almacenados a  $\pm 5$ °C, desde el punto de vista microbiológico pueden durar hasta 21 d. Sin embargo, desde el punto de vista sensorial el consumo puede llegar hasta los 7 d debido a la alta acidez desarrollada.

Palabras clave: Esquema tecnológico; Pasta hilada; Queso telita.

---

Maldonado R.; M. Rodríguez; L. Llanca; Y. Román; R. Isturiz; O. Giménez; L. Gámez y B. Meléndez. 2011. Esquema Tecnológico General y Caracterización del Queso Hilado tipo Telita. *Agronomía Trop.* 61(3-4): 175-186.

## EFFECT OF PH ON TECHNOLOGICAL PARAMETERS AND PHYSICOCHEMICAL AND TEXTURE CHARACTERISTICS OF THE PASTA FILATA CHEESE TELITA

**MALDONADO, R.1; MELENDEZ, B.1; ARISPE, I.2; BOENEKE, C.3; TORRICO, D.4; PRINYAWIWATKUL, W.5.**

1 Institute of Chemistry and Technology, Venezuela Central University, Maracay, Aragua state, 4579, Venezuela. 2 Faculty Meat and Milk Industry Laboratory, Venezuela Central University, Maracay, Aragua state, 4563, Venezuela. 3 Institute of Food Science and Technology, Venezuela Central University, Caracas, Distrito capital, 47097, Venezuela 4 School of Animal Science, Dairy Foods Division, 5 Department of Food Science, Louisiana State University Agricultural Center, Baton Rouge 70803-4200

---

The objective of this study was to determine the effect of stretching pH on technological parameters and physicochemical and texture characteristics of the pasta filata cheese Telita. A no-brine cheese-making method was used to control both melting and stretching temperatures. Six vats of cheese, each with a different stretching pH (5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, and 5.7), were made in 2 h. Cheese-making was replicated using 2 different lots of milk. Differences in stretching pH significantly affected all variables evaluated; stretching temperature and pH were positively correlated. Technological parameters showed an inverse relationship between pH and acidity and a direct relationship between melting and stretching temperature. The yield was highest as the pH increased and ranged from 11.4 to 12.9 kg of cheese/100 kg of milk. Physicochemical characteristics showed the following: moisture 48.1 to 53.5% (soft and semi-hard cheese), fat 46.3 to 54.9% (dry basis, full-fat cheese), minerals 2.8 to 3.5% (dry basis), calcium content 0.5 to 1.0% (dry basis), sodium 0.38 to 0.78% (dry basis), and whiteness index 77.2 to 84.5. Texture parameters showed that as the stretching pH increased, hardness increased, adhesiveness decreased, cohesiveness decreased, springiness increased and chewiness increased. Samples were grouped based on principal component analysis. Group 1 contained cheeses at pH 5.2 and 5.3 and were better in terms of retention of components. Group 2 contained cheeses at pH 5.6 and 5.7. These cheeses attained the highest yields, were whitest, and presented the highest values for texture parameters except for adhesiveness and cohesiveness. The third group of cheeses at pH 5.4 and 5.5 were considered the best because they showed a good balance among all variables evaluated.

Key words: pasta filata cheese Telita , physicochemical , stretching pH, texture.

---

Maldonado R.; B. Meléndez; I. Arispe; C. Boeneke; D. Torrico; W. Prinyawiwatkul. 2013. Effect of pH on technological parameters and physicochemical and texture characteristics of the pasta filata cheese Telita. J. Dairy Sci. 96 :7414–7426

## COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE VIRGEN OBTENIDO POR EXTRACCIÓN MECÁNICA DE ALGUNAS VARIEDADES DE UVA (*VITIS VINIFERA L.*) CON ÉNFASIS EN LOS COMPONENTES MINORITARIOS. NAVAS P. B.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.  
Maracay. Venezuela

navasbeatriz@gmail.com

---

Se determinó la composición química del aceite virgen obtenido de semillas de uva de las variedades Syrah, Tintorera y de una mezcla de las variedades Syrah-Tempranillo-Merlot. Métodos analíticos oficiales fueron empleados en la determinación de los índices de calidad, perfil de ácidos grasos y la cuantificación de componentes minoritarios. Los valores de acidez e índice de peróxidos coincidieron con los señalados por el Codex Alimentarius para los aceites comestibles de buena calidad. El ácido linoleico fue el ácido graso más abundante en todas las muestras, representando alrededor del 65%, seguido por el ácido oleico con niveles cercanos al 25%. La concentración total de fitoesteroles fue de 5179 hasta 5480 mg/kg, siendo el  $\beta$ -sitosterol el más importante (66% del total). El colesterol fue detectado en los aceites vírgenes provenientes de las variedades Syrah y Tintorera, con concentraciones inferiores al máximo permitido para los aceites vegetales comestibles. El ester 1-butanol-3-metil acetato, fue el componente volátil encontrado en mayor proporción con concentraciones de 5,4; 6,8 y 11,0 mg/kg para las variedades Syrah, Tintorera y la mezcla de semillas respectivamente. Otros compuestos volátiles también presentes en los aceites fueron el Trans-2-hexenal (0,1 a 0,5 mg/kg), E-2-pentenal (3,1 a 4,2 mg/kg), hexanal (1,4 a 1,9 mg/kg) y heptanal (0,1 a 0,3 mg/kg). Los isómeros  $\alpha$  y  $\gamma$  tocotrienoles, representaron más del 80% de los tococromanoles presentes, mientras que los tocoferoles constituyeron menos del 10%. El color verde intenso observado en los aceites fue asociado a la presencia de clorofila y otros pigmentos vegetales.

Palabras clave: Semillas de uva, extracción mecánica, aceite virgen.

---

Navas P. B. 2009. Composición química del aceite virgen obtenido por extracción mecánica de algunas variedades de uva (*Vitis vinifera L.*) con énfasis en los componentes minoritarios. Archivos Latinoamericanos de Nutrición 59 (2):214-219

## PROPIEDADES DE COCCIÓN, FÍSICAS Y SENSORIALES DE UNA PASTA TIPO FETUCHINE ELABORADA CON SÉMOLA DE TRIGO DURUM Y HARINA DESHIDRATADA DE CEBOLLÍN (*ALLIUM FI STULOSUM L.*)

VASILIU M.; NAVAS P. B.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

navasbeatriz@gmail.com

---

El propósito de este trabajo fue el de evaluar el efecto de la adición de harina deshidratada de cebollín (*Allium fistulosum* L.) sobre la sémola de trigo durum, utilizada en la elaboración de un tipo de pasta conocida como fetuchines. El trabajo fue realizado en tres etapas. Primeramente, se realizó la caracterización físico-química de la harina de cebollín y sémola de trigo durum, en cuanto a humedad, contenidos proteicos, minerales, carotenos y carotenoides totales. En segundo lugar se elaboraron las pastas, utilizando distintos niveles de incorporación de harina deshidratada de cebollín y sémola de trigo durum. En la tercera etapa se evaluó la calidad y aceptabilidad del producto final en términos de propiedades de cocción, parámetros físicos y evaluación sensorial. Los resultados obtenidos para los parámetros de cocción señalan diferencias significativas con respecto al control solo en el caso de las variables absorción de agua y pérdidas por cocción y para el contenido de amilosa, cuando la sustitución fue de 4 y 5%. En cuanto a la textura sensorial, las pastas elaboradas con el mayor grado de sustitución fueron calificadas como: pegajosidad escasa, firmeza suficiente y elasticidad casi ausente, lo que equivale según la escala de valores utilizada a un producto de calidad aceptable. La evaluación sensorial mostró una buena aceptación de los fetuchines por parte del panel evaluador, resultando con mayor preferencia los elaborados con el mayor grado de incorporación de harina deshidratada de cebollín.

Palabras clave: Harina de cebollín, fetuchines, calidad de pasta, evaluación sensorial.

---

Vasiliu M.; P. B. Navas. 2009. Propiedades de cocción, físicas y sensoriales de una pasta tipo fetuchine elaborada con sémola de trigo durum y harina deshidratada de cebollín (*Allium fi stulosum* L.). *Saber* 21 (1): 70-76.

**BIOACTIVE COMPOUNDS, VOLATILES AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF VIRGIN SEJE OILS (JESSENIA BATAUA) FROM THE AMAZONAS**

**NAVAS P. B.1; FREGAPANE G.2; SALVADOR M.2**

<sup>1</sup>Agronomy Faculty. Institute of Chemistry and Technology. Universidad Central de Venezuela.  
<sup>2</sup>Department of Food Technology. Faculty of Chemistry. University of Castilla-La Mancha Ciudad Real, Spain

navasbeatriz@gmail.com

---

---

The aboriginal people of Amazon region cultivate the seje palm (*Jessenia bataua*) as a source of food and vegetable fiber. The oil, which is locally used mainly for medicinal purposes, is obtained from the palm fruits by artisanal procedures in which the fruit is heated in hot water and then the mass is pressed using a “sebucan.” The chemical characteristics of virgin seje oils obtained from eight Piarao communities of the state of Amazonas, Venezuela, were evaluated, with particular emphasis on their minor constituents. The fatty acid profile indicated that oleic acid was the major component (>75%). The most abundant sterols were D5avenosterol and b-sitosterol, with relative contents of 35 and 38%, respectively. The most abundant aliphatic alcohols were those with 7, 8 and 10 carbon atoms. Among tocopherols, a-tocopherol was predominant. Aldehydes such as heptanal, octanal and decanal were present in the volatile fraction along with terpenoid compounds.

Key words: seje palm, virgin oils, cold pressing.

---

Navas P. B.; G. Fregapane; M. Salvador. 2009. Bioactive compounds, volatiles and antioxidant activity of virgin seje oils (*Jessenia bataua*) from the amazonas. *Journal of Food Lipids* 16: 629–644.

### ESTUDIO CINÉTICO Y TERMODINÁMICO DE LA AUTOOXIDACIÓN DEL ACEITE REFINADO DE SOYA EN PRESENCIA DE UN EXTRACTO DE PONSIGUÉ (*ZIZIPHUS MAURITIANA*). NAVAS, P. B.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

navasbeatriz@gmail.com

---

Se estudió la actividad antioxidante de un extracto de frutos de *Ziziphus Mauritiana* en el aceite refinado de soya, empleando el método del oxígeno activo a las temperaturas de 323, 348 y 370°K. Los resultados mostraron actividad antioxidante a todas las temperaturas probadas, posiblemente debido a la presencia de compuestos bioactivos tales como biofenoles, flavonoides y taninos en los frutos. Se estudió la cinética de la reacción de auto-oxidación por el método de Van't Hoff obteniéndose órdenes de reacción de -0,74 y -0,79 a 323 y 348°K. A la mayor temperatura el orden fue de 1,22 indicando un cambio en el mecanismo de la reacción. La evaluación de las funciones termodinámicas de la oxidación del aceite de soya evidenció que la presencia del extracto vegetal incrementa los valores de la energía y entalpía de activación, con valores de energía libre de Gibbs positivos e independientes de la presencia del extracto.

Palabras clave: aceite de soya, antioxidante, energía de activación, ponsigué.

---

Navas, P. B. 2012. Estudio cinético y termodinámico de la autooxidación del aceite refinado de soya en presencia de un extracto de ponsigué (*Ziziphus mauritiana*). *Interciencia*. 37 (10):757-761

## ÍNDICES DE CALIDAD, COMPONENTES MAYORITARIOS, MINORITARIOS Y ESTABILIDAD OXIDATIVA DE ACEITES VÍRGENES DE SOYA Y SÉSAMO

NAVAS P. B.1; FREGAPANE G.2; SALVADOR M.2

<sup>1</sup>Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.  
<sup>2</sup>Departamento de Química Analítica y Tecnología de Alimentos. Facultad de Ciencias Químicas.  
Universidad de Castilla-La Mancha. España

navasbeatriz@gmail.com

---

Se determinó la composición química de aceites vírgenes obtenidos por presión en frío de dos lotes de semillas de soya y dos de sésamo. Métodos analíticos oficiales fueron empleados en la determinación de índices de calidad, perfil de ácidos grasos, cuantificación de componentes minoritarios y la estabilidad oxidativa por el método del rancimat. En cuanto a los índices de calidad, los valores en todos los casos se encuentran por debajo del límite máximo permitido por el Codex Alimentarius para aceites vegetales comestibles. En el perfil de ácidos grasos, resultó mayoritario el ácido linoleico en los aceites de soya, mientras que concentraciones similares de oleico y linoleico fueron cuantificados en los aceites de sésamo. En los contenidos de tocoferoles predominó el  $\gamma$ -tocoferol, con valores cercanos a 65000 mg. Kg-1 en los aceites de sésamo y de hasta 625 mg kg-1 para los de soya. En la composición de fitoesteroles tanto en soya como en sésamo, resultó mayoritario el  $\beta$ sitosterol, constituyendo más de 50% del total. En los aceites vírgenes de soya y sésamo fueron cuantificados compuestos volátiles pertenecientes a aldehídos, alcoholes, hidrocarburos y terpenos, además de ésteres de ácidos carboxílicos como los ácidos hexanoico y octanoico, solo en los aceites de sésamo. Las concentraciones de polifenoles totales fueron de 24,20 y 27,64; 393,80 y 325,60 mg kg-1 para los aceites de sésamo y soya, respectivamente. En cuanto a la estabilidad oxidativa, los aceites de sésamo presentaron períodos de inducción mayores que los aceites de soya.

Palabras clave: semillas de soya y sésamo, extracción por presión, aceites vírgenes.

---

Navas P. B.; G. Fregapane; M. Salvador. 2013. Índices de calidad, componentes mayoritarios, minoritarios y estabilidad oxidativa de aceites vírgenes de soya y sésamo. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 30: 284-303

**VOLATILE AROMA COMPONENTS OF COLD PRESSED VIRGIN OILS FROM SEVERAL VENEZUELAN SEEDS**

**NAVAS P. B. 1; FREGAPANE G.2; SALVADOR M.2.**

1Agronomy Faculty. Institute of Chemistry and Technology. Universidad Central de Venezuela.2Department of Food Technology. Faculty of Chemistry.University of Castilla-La Mancha. Ciudad Real, Spain

navasbeatriz@gmail.com

---

The contents of volatile compounds of oils from safflower, sunflower, colza, sesame and grape seeds were determined. The virgin oils were extracted by cold pressing, cleaned by centrifugation and stored in dark glass bottles at 10°C. SPME-GC-MS was applied for extraction, separation and identification of the organic compounds present in the volatile fraction. The identification was also confirmed by comparison of the linear retention indices and the mass spectra with those of standard compounds.. The sesame oil contained small concentrations of hydrocarbons (0.66 mg Kg<sup>-1</sup>) and carboxylic acids (1.35 mg Kg<sup>-1</sup>), while the alcohols ( 3.71 mg Kg<sup>-1</sup>) and aldehydes (2.16 mg Kg<sup>-1</sup>) were the most important in safflower virgin oil. The  $\alpha$  Pinene was the most abundant among the terpenes of the sunflower oil. All classes of volatile compounds (hydrocarbons, terpenes, alcohols, carboxylic acids, aldehydes and ketones) were detected in the evaluated virgin oils hemp oil. The results showed the variety of compounds that contribute to the flavour of the seed oils, for that reason, future sensory studies are needed to evaluate the acceptance of these virgin oils.

Key words: volatile compounds, virgin oils

---

Navas P B; G. Fregapane; M. Salvador. 2013. Volatile Aroma Components of Cold Pressed Virgin Oils from Several Venezuelan Seeds. Journal of Food and Technology. (2) 13-17

## EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD OXIDATIVA DE ACEITES VÍRGENES DE SEMILLAS APLICANDO EL MÉTODO DE RANCIMAT Y POR ALMACENAMIENTO A 25°C

NAVAS P. B.1; FREGAPANE G.2; SALVADOR M.2

1Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay. Venezuela. 2Departamento de Química Analítica y Tecnología de Alimentos. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Castilla-La Mancha. España

navasbeatriz@gmail.com

---

La evaluación de la estabilidad bajo condiciones de almacenamiento a temperatura ambiente permite obtener de manera exacta la estabilidad de un aceite; sin embargo, es un procedimiento que requiere de tiempo. En este estudio se utilizaron aceites vírgenes de sésamo, girasol y uva, cuyas estabilidades oxidativas fueron evaluadas por dos procedimientos: una prueba de almacenamiento a temperatura de 25°C y el test acelerado de Rancimat, utilizando tres flujos de aire (15, 20 y 25 L h<sup>-1</sup>) y diferentes temperaturas. Bajo las condiciones de almacenamiento a temperatura de 25°C, el aceite de sésamo resultó ser el más estable, con un período de vida útil de 620 días, seguido del aceite virgen de girasol. El aceite de uva fue el más inestable, debido a la alta proporción de ácidos grasos poliinsaturados. Al aplicar la prueba de Rancimat, se pudo comprobar que el índice de estabilidad oxidativa (OSI), medido como el tiempo de inducción, fue dependiente de la temperatura utilizada, resultando que el aceite de girasol fue el más estable entre los aceites evaluados con valores de OSI entre los 615 y 701 días. A partir del test de Rancimat se estableció un modelo matemático para determinar la energía de activación de las reacciones de oxidación, comprobándose que el aceite de uva fue el más susceptible termodinámicamente ( $E_a$  de 84,5 a 86,0 kJ mol<sup>-1</sup>).

Palabras clave: estabilidad oxidativa, aceites vírgenes, rancimat

---

Navas P. B.; G. Fregapane; M. Salvador. 2013. Evaluación de la estabilidad oxidativa de aceites vírgenes de semillas aplicando el método de Rancimat y por almacenamiento a 25°C. VIII Congreso del Noroeste y IV de Ciencias Alimentaria y Biotecnología. Sonora. México

## COMPONENTES BIOACTIVOS EN ACEITES VEGETALES TIPO GOURMET

NAVAS PETRA BEATRIZ

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

navasbeatriz@gmail.com

---

Muchos aceites vírgenes de semilla presentan además de ácidos grasos insaturados compuestos fitoquímicos con propiedades bioactivas; sin embargo, dichos componentes son eliminados durante el proceso de refinación. En este trabajo se planteó el enriquecimiento del aceite de maíz adicionando sustancias con propiedades bioactivas. Al mismo tiempo se buscaba modificar el aroma y sabor de los aceites refinados, para obtener aceites condimentados usualmente conocidos como “*aceites gourmet*”. Se utilizó especies como ajoporro, cebollín y pimienta negra. La cuantificación de biofenoles totales, flavonoides totales y pigmentos fueron realizadas aplicando metodologías oficiales. Los componentes volátiles fueron extraídos por la microextracción en fase sólida y la identificación y cuantificación por CG-MS y CG-FID. La concentración de biofenoles totales osciló entre 0,98 mg Kg<sup>-1</sup> para el aceite puro de maíz hasta 7,35 mg Kg<sup>-1</sup> para el aceite que contenía pimienta negra, asimismo la mayor concentración de flavonoides totales correspondió al aceite condimentado con pimienta negra (12, 41± 0,5 mg Kg<sup>-1</sup>); mientras que en el caso de pigmentos una ausencia total en el aceite puro de maíz; 1,55; 19,20; 23,08 mg Kg<sup>-1</sup> para los aceites preparados con pimienta negra, cebollín y ajoporro, respectivamente. La mayor concentración total de compuestos volátiles fue detectada en el aceite aderezado con ajoporro con 11,79 µg g<sup>-1</sup>, seguido por el aceite condimentado con cebollín y pimienta negra con 9,11 y 2,81 µg g<sup>-1</sup>, respectivamente. Por el contrario las concentraciones más bajas fueron detectadas en el aceite puro de maíz (0,40 µg g<sup>-1</sup>).

Palabras clave: aceite de maíz, aceites gourmet, componentes bioactivos

---

Navas, P. 2013. Componentes bioactivos en aceites vegetales tipo gourmet. I Congreso de Encuentros Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación. ONCTI Centro-Norte, Valencia. Estado Carabobo. Venezuela.

## EFECTO DEL USO DE HIDROCOLOIDES COMO ADITIVOS ALTERNATIVOS EN LA ELABORACIÓN DE UN PAN DE MOLDE

NAVAS, P. B.; NARCISE R.; TECHEIRA, N.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

navasbeatriz@gmail.com

---

Los hidrocoloides son polímeros de alto peso molecular empleados como estabilizantes, espesantes y/o gelificantes en diversos sistemas alimenticios. En este trabajo se evaluó el efecto de la xantana, k-carragenato, alginato y HPMC sobre las propiedades funcionales de una masa panadera y sobre la calidad del producto terminado. Las propiedades reológicas (absorción de agua y estabilidad de la masa) se midieron con un farinógrafo brabender. Las propiedades viscoelásticas como tenacidad y extensibilidad fueron evaluadas utilizando el alveógrafo Chopin. Para la formulación del pan de molde se siguió el método directo, con cinco tratamientos correspondientes a la adición por separado de cada hidrocoloide a la concentración de 0,5 % (m/m). La dureza de la miga se midió utilizando un texturómetro TA-XT2i. Todos los polímeros incrementaron la absorción de agua por la harina, siendo el alginato el que provocó la mayor absorción (59,9%). Solamente la xantana y el alginato alargaron la estabilidad de la masa hasta alcanzar 15,5 y 21,0 min respecto al control (12 min). Todos los hidrocoloides aumentaron la relación entre la tenacidad y la extensibilidad (P/L) desde 0,37 en el control hasta 1,1 en el tratamiento con xantana, originándose masas de mayor tenacidad y menos extensibles. En cuanto al producto terminado, las formulaciones que contenían xantana, k-carragenato y HPMC dieron como resultados panes de menor densidad con respecto a los panes control, mientras que los panes elaborados con alginato resultaron ser más densos y con atributos sensoriales negativos. El endurecimiento del pan fue más lento en presencia del k-carragenato.

Palabras clave: aditivos, hidrocoloides, pan

---

Navas P. B.; R. Narcise; N. Techeira. 2013. Efecto del uso de hidrocoloides como aditivos alternativos en la elaboración de un pan de molde. 2do. Congreso Venezolano de Ciencia, Tecnología e Innovación. ONCTI. Caracas. Venezuela.

## EFFECTO DE LA FRITURA EN ACEITE DE MAÍZ CONDIMENTADO SOBRE LAS PROPIEDADES SENSORIALES DE PAPAS FRITAS TIPO BASTÓN

LEDESMA, J.C.; NAVAS, P. B.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

navasbeatriz@gmail.com

---

Durante muchos años en la industria de alimentos se han empleado los aceites vegetales para llevar a cabo procesos de cocción o de frituras. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la fritura en aceite de maíz condimentado sobre las propiedades sensoriales de papas fritas tipo bastón. Para la preparación de los aceites condimentados se utilizaron especies vegetales como: ajo, cebollín, cilantro y ají picante en concentraciones de 0,5, 1,00 y 2,00%. Índices de calidad como acidez, peróxidos y los valores de K232 y K270, fueron determinados al aceite tanto al inicio como al final del ensayo; asimismo, componentes minoritarios como biofenoles totales también fueron determinados al aceite y a las papas fritas de los distintos tratamientos. Para la evaluación sensorial de las papas fritas en los aceites condimentados y no condimentados, se aplicaron pruebas de ensayos discriminantes, ensayos hedónicos, y ensayos descriptivos. Las papas fritas mostraron concentraciones mayores de biofenoles totales en la medida que se incrementó la concentración de las especias. Los resultados del análisis sensorial permiten señalar que los aceites condimentados le proporcionan a las papas fritas atributos sensoriales que las diferencian de las papas fritas en aceites sin condimentar, de los tratamientos evaluados, el correspondiente al tratamiento con la concentración de 1% de especies vegetales fue el que resultó favorecido en cuanto a preferencia por el panel evaluador.

Palabras clave: Aceite, Papas, frituras, evaluación sensorial.

---

## PROPIEDADES FUNCIONALES DE HARINAS ALTAS EN FIBRA DIETÉTICA OBTENIDAS DE PIÑA, GUAYABA Y GUANÁBANA

RAMÍREZ, A; PACHECO, E.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

ramirezaucv@hotmail.com

---

---

Se compararon las propiedades funcionales de las harinas de altos contenidos de fibra (13,65-65,64%) obtenidas de guanábana, guayaba y piña deshidratadas, con una fibra comercial (Vitacel®) para evaluar su potencial uso en alimentos. La absorción de agua en las harinas (457-525%) fue superior que en el producto comercial (425%); no obstante, la capacidad de absorción de aceite de las harinas (156-195%) fue menor en relación al Vitacel® (286%). Las harinas de guanábana y guayaba presentaron propiedades emulsificantes, siendo mayores en agua que en NaCl 1M. La harina de guayaba, dada sus propiedades funcionales, puede ser utilizada como saborizante en productos tales como el yogurt firme; la harina de piña, por sus propiedades de hidratación y aroma, puede ser recomendada en la elaboración de galletas; mientras que la harina de guanábana, por las propiedades emulsificantes y su agradable aroma y sabor, pudiera ser utilizada en la formulación de helados. Las propiedades funcionales y el alto contenido de fibra que presentan estas harinas permiten su uso como ingrediente en la elaboración de postres.

Palabra clave: Fibra dietética, piña, guayaba, guanábana, propiedades funcionales.

---

Ramírez, A; E. Pacheco. 2009. Propiedades funcionales de harinas de piña, guayaba y guanábana altas en fibra dietética. *Interciencia*. 34(4):293-298

## ELABORACIÓN DE YOGURT CON PROBIÓTICOS (*BIFIDOBACTERIUM* SPP. Y *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS*) E INULINA

RUIZ, J.; RAMÍREZ, A.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

ramirezaucv@hotmail.com

---

El propósito de esta investigación fue la elaboración de yogurt firme con incorporación de cepas probióticas (*Bifidobacterium* spp. y *Lactobacillus acidophilus*) e inulina. Se utilizó leche cruda proveniente de la estación experimental “Santa María” UCV y leche en polvo comercial, para obtener leche pasteurizada, inulina (Raftiline® HP), cultivos lácticos de *Lactobacillus delbrueckii* subsp *bulgaricus* y *Streptococcus salivarius* subsp *thermophilus* y cepas probióticas de *Bifidobacterium* spp. y *Lactobacillus acidophilus*. Se hicieron tres formulaciones de yogurt: F1 = Leche pasteurizada + Cultivo Láctico + Cepas Probióticas, F2 = Leche pasteurizada + Cultivo Láctico + Cepas Probióticas + Inulina, F3 = Leche pasteurizada + Cultivo Láctico (Control). La leche cruda cumplió con los requisitos establecidos en la norma COVENIN (903:93). Los yogures cumplieron con los requisitos microbiológicos exigidos en la norma COVENIN (2392:01). La formulación 2 (probióticos e inulina), mostró mayor estabilidad fisicoquímica durante el tiempo de almacenamiento y además no presentó el fenómeno de sinéresis.

Palabras clave: Yogurt, *Bifidobacterium* spp., *Lactobacillus acidophilus*, inulina, estabilidad

---

Rivera, R; Ramírez, A. 2009. Elaboración de yogurt con probióticos (*Bifidobacterium* spp y *Lactobacillus acidophilus*) e inulina. Rev. Fac. Agron (LUZ). 26(2):223-242

## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA GRASA DE LA SEMILLA DE FRUTOPÁN

ORTIZ, L.1; RAMÍREZ, M.1; GRAZIANI DE FARIÑAS, L.1; RAMÍREZ, A.1; TRUJILLO, A.2

1Instituto de Química y Tecnología. 2Instituto de Agronomía. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

ortizl41@cantv.net

---

El estudio del frutopán, *Artocarpus camansi* Blanco, tiene como objetivo promover el uso y el aprovechamiento artesanal e industrial de la zona norte costera del estado Aragua, Venezuela, evaluándose las características físicas y químicas de la grasa de la semilla del fruto en tres parcelas ubicadas en las localidades de Cata (L1), Ocumare de la Costa (L2) y Cumboto (L3). A la grasa extraída con hexano a 60 °C por 16 h en un Soxhlet, se le determinaron algunos índices físicos y químicos, así como la composición en ácidos grasos (ÁG). Los resultados revelaron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre las variables analizadas. El contenido promedio de grasa de harina en las tres localidades fue de 5,25%, correspondiendo el mayor valor a L2. Respecto a los índices físicos y químicos, el menor punto de fusión lo presentó la grasa de las muestras L1, menor densidad relativa e índice de yodo las de L2 y menores índices de saponificación e índice de acidez las provenientes de L3. El índice de refracción no varió entre las muestras. Los ÁG componentes de la grasa fueron: palmítico, palmitoleico, esteárico, oleico, linoleico, linolénico, araquídico, araquidónico, behénico, nervónico y un ácido no identificado con tiempo de retención de 12 min, cuyos contenidos variaron entre las localidades, con mayor cantidad de palmítico y palmitoleico L1, oléico L2, araquídico L1 y L3 y araquidónico L3. La grasa presentó 53,47% de ácidos insaturados, entre los que predominaron el oleico (24,84-27,14%) y el nervónico (23,52-24,56%). En conclusión, la harina de frutopán presentó un bajo contenido de grasa, cuyas propiedades se relacionan con un nivel nutricional adecuado para el consumo humano.

Palabras clave: *Artocarpus camansi*; índices físicos; índices químicos; ácidos grasos.

---

Ortiz, L; M. Ramírez; L. Graziani de Fariñas; A. Ramírez; A. Trujillo. 2010. Características físicas y químicas de la grasa de la semilla de frutopán. *Agronomía Tropical* 60 (4): 333-339.

## CARACTERIZACIÓN DEL FRUTO Y SEMILLA DE FRUTOPAN (*ARTOCARPUS CAMANSI* BLANCO)

**NUÑEZ, J.1; ORTIZ DE BERTORELLI, L.1; GRAZIANI DE FARIÑAS, L.1;  
RAMÍREZ, A1; TRUJILLO2, A.**

1 Instituto de Química y Tecnología. 2 Instituto de Agronomía. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

jnuez124@hotmail.com

---

Se realizó la caracterización física del fruto y física y química de la semilla del frutopan (*Artocarpus camansi* Blanco) de las localidades de Cata, Ocumare de la Costa y Cumboto, estado Aragua, mediante la evaluación de las dimensiones, color y composición química. Los resultados revelaron variabilidad de las características físicas de las semillas y frutos entre las localidades, destacándose Cata y Cumboto por presentar frutos con mayor peso, diámetro y número de semillas. Igualmente las semillas provenientes de Cata fueron más pesadas, anchas y gruesas, representando el 51,7 % del peso del fruto. En los parámetros del color, sólo se encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) en los valores de aL del fruto. Los frutos mostraron una luminosidad intermedia y tendencias al verde y amarillo. Las semillas presentaron granos oscuros, que tendieron al rojo y amarillo. En los análisis químicos de las semillas, no se observaron diferencias significativas en el pH, acidez titulable, fibra, azúcares totales y reductores; en cambio en la humedad, proteínas, cenizas y grasas difirieron ( $P \leq 0,05$ ), destacándose los frutos de Cumboto por mostrar los contenidos mas altos de proteínas y cenizas, mientras que los de Cata presentaron los menores contenidos de proteínas y grasas. Los resultados indican la existencia de variabilidad en las características de los frutos y semillas provenientes de las tres localidades, y sugieren la potencialidad de la semilla de frutopan para la diversificación y aprovechamiento como materia prima en el procesamiento de alimentos a nivel artesanal e industrial.

Palabras clave: *Artocarpus camansi*, propiedades físicas, composición química

---

Nuñez, J; L. Ortiz de Bertorelli; L. Graziani de Fariñas; Ramírez, A; A. Trujillo. 2011. Caracterización del fruto y semilla de frutopan (*Artocarpus camansi* Blanco). Bioagro 23: 51-56.

## COMPOSICIÓN QUÍMICA Y COMPUESTOS BIOACTIVOS PRESENTES EN PULPAS DE PIÑA, GUAYABA Y GUANÁBANA

RAMÍREZ, A.; PACHECO DE DELAHAYE, E.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

ramirezaucv@hotmail.com

---

---

El presente trabajo tuvo como finalidad estudiar la composición química y presencia de compuestos bioactivos en las pulpas de piña, guayaba y guanábana; frutas que fueron seleccionadas por ser de alto consumo en Venezuela y tener diversas aplicaciones en la agroindustria al impartir aromas y sabores exóticos agradables al consumidor. El contenido de humedad estuvo comprendido entre 84,63 a 87,20%. Se encontraron contenidos de proteína de 4,96-7,26% (base seca; bs), y grasa de 0,10-2,03% (bs), valores bajos considerando este tipo de producto. Las cenizas variaron entre 1,41 y 3,62% (bs). Además, presentan una cantidad considerable de azúcares totales, de 43,76-77,19% (bs). De los minerales evaluados (K, Ca y Fe) el K es el que se encuentra en mayor proporción (57-112mg/100g de porción comestible). Se observaron altos contenidos de vitamina C (33,24-179,6mg/100g), carotenoides (0,13-28,79mg/100g) y polifenoles totales (8,91-56,93mg/100g), siendo la guayaba la fruta que presenta mayor contenido de estos últimos componentes

Palabras clave: Frutas, carotenoides, polifenoles, vitamina C, composición química.

---

Ramírez, A; E. Pacheco. 2011. Composición química y compuestos bioactivos presentes en pulpas de piña, guayaba y guanábana. *Interciencia* 36 (1): 71-75.

## CARACTERIZACIÓN DE PASTAS ALIMENTICIAS ELABORADAS ARTESANALMENTE CON HARINA COMPUESTA DE TRIGO Y FRUTOPÁN (ARTOCARPUS CAMANSI BLANCO)

RAMÍREZ, A.; ORTIZ DE BERTORRELLI, L.; HIDALGO, L.;  
GRAZIANI DE FARIÑAS, L.

Instituto de Química y Tecnología- Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

ramirezaucv@hotmail.com

---

El objetivo de este estudio fue caracterizar física, química y sensorialmente pastas alimenticias confeccionadas artesanalmente con harinas compuestas por sémola de trigo (ST) y harina de frutopán (HF), *Artocarpus camansi* Blanco, a fin de promover su uso en la elaboración de alimentos e incentivar su cultivo. Para obtener la HF se utilizaron semillas recolectadas en Cumboto, municipio Ocumare de la Costa de Oro, estado Aragua, Venezuela. Las pastas se elaboraron con proporciones de 5, 10, 20 y 30% de HF, siendo descartada la elaborada con 30% de HF, debido a dificultades en el amasado y laminado. En la evaluación sensorial de las muestras con 5, 10 y 20% de HF no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, por lo tanto se seleccionó la pasta con 20% de HF (PSF), la cual se caracterizó física y químicamente, conjuntamente con la de sémola de trigo (PST). En el análisis químico, se observó que la PSF presentó menores contenidos de proteína y grasa que la PST, en tanto que los contenidos de ceniza y fibra dietética fueron superiores y el de almidón similar. Con respecto a la absorción y solubilidad en agua, las pastas presentaron un comportamiento similar, observándose un incremento significativo ( $P \leq 0,05$ ) en las muestras a partir de los 85°C. La evaluación sensorial de las pastas PSF y PST indicó que no hubo diferencias significativas en los atributos sensoriales evaluados. En conclusión, la pasta alimenticia elaborada artesanalmente con ST:HF en proporción 80:20, revela que la HF puede considerarse como materia prima promisoría para la fabricación de pastas alimenticias. Palabras clave: *Artocarpus camansi*, harina de frutopán, sémola de trigo, pasta.

Palabras clave: *Artocarpus camansi*, harina de frutopán, sémola de trigo, pasta.

---

Ramírez, A; L. Ortiz; L. Hidalgo; L. Graziani de Fariñas. 2012. Caracterización de pastas alimenticias elaboradas artesanalmente con harina compuesta de trigo y frutopán (*Artocarpus camansi* Blanco). Rev. Fac. Agron. (UCV) 38(1): 18-24.

## FACTORES ANTINUTRICIONALES Y PROPIEDADES FUNCIONALES DE LA HARINA DE SEMILLA DE FRUTOPÁN (*ARTOCARPUS CAMANSI* BLANCO)

RAMÍREZ, A.; ORTIZ DE BERTORRELLI, L.; IRIGOYEN, S.; CARABALLO, Y.; GRAZIANI DE FARIÑAS, L.

Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela

ramirezaucv@hotmail.com

---

El objetivo de este estudio fue determinar algunos factores antinutricionales (FAN), como fósforo fítico e inhibidores de tripsina y varias propiedades funcionales (PF), entre ellas la capacidad de absorción de agua y de aceite y la actividad y estabilidad de la emulsión, en harinas de semillas de frutopán, *Artocarpus camansi* Blanco, cosechadas en Cumboto y Cata del estado Aragua, Venezuela, así como el efecto de la localidad, tiempo de cocción y temperatura de secado sobre dichas características. Las harinas fueron obtenidas por la molienda de semillas tratadas sin y con cocción durante 20 y 40 minutos y secadas en estufa a 45, 70 y 95°C. Los resultados indicaron que no hubo efecto de los factores estudiados sobre los FAN, pero sí sobre las PF de las harinas. La capacidad de absorción de agua disminuyó ( $P < 0,05$ ) al aumentar la temperatura de secado a 95°C y la de aceite descendió ( $P < 0,05$ ) con la cocción y el secado. Por su parte, la actividad y estabilidad de la emulsión mostraron interacción triple (localidad, tiempo de cocción y temperatura de secado) significativa ( $P < 0,05$ ), siendo los valores menores en las muestras cocidas. Todas las harinas evaluadas presentaron valores bajos de FAN y una adecuada capacidad de absorción de agua y de aceite, por lo que podrían ser utilizadas en la elaboración de una gran variedad de alimentos artesanal o industrialmente procesados como productos cárnicos, de panadería, pastelería y otros.

Palabras clave: *Artocarpus camansi*, inhibidores de tripsina, fósforo fítico, propiedades funcionales

---

Ramírez, A.; L. Ortiz; S. Irigoyen; Y. Caraballo; L. Graziani de Fariñas. 2012. Factores antinutricionales y propiedades funcionales de la harina de semilla de frutopán (*Artocarpus camansi* Blanco). Rev. Fac. Agron. (UCV) 38(1): 25-31.