

V CLAM & ENM'2006
V CONGRESSO LATINO-AMERICANO
MICOTOXICOLOGIA
&
MICOTOXICOLOGIA

Qualidade na América Latina do Século XXI"

IV SAG-MERCOSUL
IV SIMPÓSIO EM
ARMAZENAGEM
QUALITATIVA DE GRÃOS
DO MERCOSUL

Qualidade Total"

Foz de Iguaçu
SC
BRASIL
18 a 21 Junho
de 2006

LIVRO DE RESUMOS



**V CLAM
V CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE MICOTOXICOLOGIA
ENM' 2006
XII ENCONTRO NACIONAL DE MICOTOXINAS**

e

**IV SIMPÓSIO EM ARMAZENAGEM QUALITATIVA DE GRÃOS DO
MERCOSUL – SAG-MERCOSUL**

Florianópolis, 18 - 21 de junho de 2006

Promovidos pelo

**Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos
Centro de Ciências Agrárias
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

LIVRO DE RESUMOS

Editado por

**Scussel, V. M.; Giordano, B. N. E.; Simão, V.; da Rocha, M. W.;
Rodrigues, K. C. e Xavier, J. J. M.**

**Em colaboração com
Sociedade Latino-Americana de Micotoxicologia - SLAM
Associação Brasileira de Pós-colheita - ABRAPÓS**

COMISSÃO ORGANIZADORA

Presidente:

Profa. Dra. Vildes M. Scussel

Vice-presidente:

Prof. Dr. Pedro Luiz Manique Barreto

Coordenador Administrativo:

Prof. Dr. Ruben Abreu Machado

Membros:

Prof. Dr. Carlos Alberto Rosa

Dr. Ricardo Thomé

Dra. Myrna Sabino

Prof. Dra. Magda Carvajal

Dr. Sione L. de Souza

Prof. Rene Menegazzo

Profa. Ariane Pacheco

COMITÊ DO VCLAM&ENM'06

Coordenador:

Vildes M. Scussel

Sub-Coordenador:

Ruben Abreu Machado

COMITÊ DE PROGRAMAÇÃO

Coordenador:

Profa. Dra. Vildes M. Scussel

Membros:

Carlos Alberto da R. Rosa, Ricardo Thome',
Myrna Sabino, Magda Carvajal, Sione L. de
Souza; Dra. Elane Prudêncio

COMITÊ DE DIVULGAÇÃO

Coordenadora: Dr. Rubem de Abreu
Machado

Sub-coordenadora:

Maria Aparecida Sens Lebarbenchon

Membros:

Ariane M. Pacheco, Fernanda R. de Mello,
Cíntia Vitto Bongioiolo, Janaina Nones

COMITÊ DE PROGRAMAÇÃO SOCIAL

Coordenadora:

Maria Aparecida Lebarbechon

Membros:

Estela Nunes, Vanessa Simão

COMITÊ DO IV SAG-MERCOSUL

Coordenador:

Ricardo Thome'

Sub-Coordenador:

Sione Lauro de Souza

COMITÊ CIENTÍFICO

Coordenadora:

Dra. Magda Carvajal, Dr. Ricardo Thomé

Membros:

Dra. Myrna Sabino; Dr. Sione L. de Souza
Dra. Silvia Resnick; Dr. Rubem Abreu
Machado; Luiz Carlos Vieira, Dra.
Doralinda Peñia

COMITÊ DE APOIO

Coordenadoras:

Karine C. Rodrigues e Luciana S. d'Eça
Neves

Membros:

Vanessa Simão; Bárbara Giodano; Gisela
S. d'Eça Neves; Luiz Fagner C. dos Reis;
Maria Inês N. Azevedo; Mariana W. da
Rocha, Evelyne Paludo

EXPOSIÇÃO

Coordenador:

Prof. Dra. Vildes M. Scussel

Membros:

José J. M. Chavier e Luiz C. dos Reis

APRESENTAÇÃO

O Congresso Latino Americano de Micotoxicologia e o Encontro Nacional de Micotoxinas acontecem a cada três e dois anos, respectivamente sendo que o VCLAM e o ENM'2006 estão este ano priorizando o tema: "*Qualidade Total na América Latina*". Este ano está sendo realizado juntamente com o IV Simpósio em Armazenagem Qualitativa de Grãos do Mercosul (*IV SAG-MERCOSUL*). Há grande expectativa acerca destes eventos, pois serão discutidas questões importantes relacionadas a micotoxinas e a armazenagem qualitativa de grãos.

A qualidade e o número dos trabalhos enviados ao VCLAM&ENM'2006 e *IV SAG-MERCOSUL* superaram as expectativas da comissão organizadora. Temos trabalhos representando a maioria dos países latino-americanos bem como dos continentes europeu e norte-americano.

Considerando a diversidade de formatos com que os trabalhos foram enviados optou-se por padronizá-los dentro das normas do Circular nº 4 sem no entanto, alterar o texto original. Os trabalhos submetidos à Comissão Científica serão apresentados em forma de oral e pôster. Nesse livro estão também os resumos das palestras contidos no VCLAM e ENM'2006 *IV SAG-MERCOSUL* e II Work Shop em Qualidade da Castanha-do-Brasil.

Profa. Vildes Maria Scussel
Presidente do VCLAM&ENM'2006 e *IVSAG-MERCOSUL*



SUMÁRIO

Palestras e Mesas Redondas - PAL

V CLAM & ENM'2006

PAL – CLAM&ENM 001 A MICOTOXICOLOGIA NA AMÉRICA LATINA: PASSADO E PRESENTE Sabino, M.	28
PAL – CLAM&ENM 002 LA POBLACIÓN LATINOAMERICANO Y LA EXPOSICIÓN A MICOTOXINAS Carvajal, M.	29
PAL – CLAM&ENM 003 PROBLEMÁTICA Y SITUACIÓN DE LA OCHRATOXINA A EM CAFÉ EN LATINOAMERICA / 30 Martínez, A.	30
PAL – CLAM&ENM 004 PAPEL DA SLAM NO CONTEXTO – QUALIDADE DE ALIMENTOS LATINO AMERICANOS Rosa, C. A. da R.	31
PAL – CLAM&ENM 005 LEGISLACIONES LATINOAMERICANAS DEL MERCÓSUR Y PAISES IMPORTADORES Cea, J. M.	32
PAL – CLAM&ENM 006 ACREDITAÇÃO DE LABORATÓRIOS NO BRASIL Antunes, J. C.	33
PAL – CLAM&ENM 007 INFLUENCE OF SAMPLE PREPARATION ON THE QUALITY OF MYCOTOXIN ANALYSIS Spanjer, M. C.	34
PAL – CLAM&ENM 008 A NOVEL APPROACH FOR MIXED MYCOTOXIN ANALYSIS Tomazela, D.	35
PAL – CLAM&ENM 009 VENTAJAS E DESVENTAJAS DE LOS MÉTODOS RÁPIDOS MULTITOXINAS Díaz, G. J.	36
PAL – CLAM&ENM 010 MULTIMYCOTOXIN ANALYSIS BY LC-MS/MS IN A SINGLE SAMPLE EXTRACT Spanjer, M. C.	37

PAL – CLAM&ENM 011 IMPORTANCIA DE LOS BIOMARCADORES PARA MICOTOXINAS EN LA SALUD HUMANA Carvajal, M.	38
PAL – CLAM&ENM 012 ESOPHAGEAL CANCER IN THE SOUTH OF BRAZIL ITS RELATION TO FOOD HABIT Scussel, V. M.	39
PAL – CLAM&ENM 013 QUALIDADE DE RAÇÕES PARA ANIMAIS ZOOTÉCNICOS E DE ESTIMAÇÃO Menegazzo, R.	40
PAL – CLAM&ENM 014 CONCENTRACIÓN DE AFLATOXINAS M1 Y B1 EN ALIMENTO Y LECHE DE VACAS QUE RECIBEN ALIMENTO FRESCO Y HENIFICADO Rosiles, M. R.	41
PAL – CLAM&ENM 015 MICOTOXINAS EM PRODUTOS DA REGIÃO AMAZÔNICA Pacheco, A. M.	42
PAL – CLAM&ENM 016 EVALUACIÓN DE BROTES DE TRICOTECENOS EN ARGENTINA Y URUGUAY Resnik, S. L.	43
PAL – CLAM&ENM 017 TRICOTECENOS Y CALIDAD DE GRANOS DEL CONO SUR Cea, J. M.	44
PAL – CLAM&ENM 018 METODOS RÁPIDOS PARA LA DETERMINACIÓN INDIVIDUAL Y SIMULTÁNEA DE TRICOTECENOS Díaz, G. J.	45
PAL – CLAM&ENM 019 O CONTROLE DE ALIMENTOS COM RELAÇÃO ÀS MICOTOXINAS NO BRASIL: IMPACTO NA SAÚDE PÚBLICA Sabino, M.	46
PAL – CLAM&ENM 020 DETECCION DE AFLATOXINA B1 EN HIGADO Y MUSCULO DE POLLO DE ENGORDE EN GRANJAS AVICOLAS DEL DE COSTA RICA Rojas, V. M.	48
PAL – CLAM&ENM 021 ACCIONES PARA SEGURIDAD DE ALIMENTOS FRENTE A LAS MICOTOXINAS EN CUBA Regueiro, O. S.	49
PAL – CLAM&ENM 022 CÓDIGO DE BOAS-PRÁTICAS NO CULTIVO E COLHEITA DE AMENDOIM Fonseca, H.	50

PAL – CLAM&ENM 023 AVANÇOS NA QUALIDADE E SEGURANÇA DO AMENDOIM BRASILEIRO-RESULTADOS DE 5 ANOS DO PROGRAMA PRÓ-AMENDOIM DA ABICAB Nagato, M.	51
PAL – CLAM&ENM 024 A EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA BRASILEIRA, PÓS-COLHEITA AO ARMAZENAMENTO DO AMENDOIM NOS ANOS DE 2000 A 2005 Barion, C.	52
PAL – CLAM&ENM 025 A VIGILÂNCIA SANITÁRIA E O CONTROLE DE AFLATOXINAS EM ALIMENTOS de Aguiar, S. F. B.	53
PAL – CLAM&ENM 026 QUALITY OF ARGENTINEAN PEANUT FOR EXPORT Chulze, S. N.	54
PAL – CLAM&ENM 027 IMPORT CONTROL IN EU SPECIFIED ON AFLATOXIN CONTROL IN NUTS FROM SOUTH AMERICA Spanjer, M. C.	55
PAL – CLAM&ENM 028 METODOLOGIAS ANALÍTICAS PARA MICOTOXINAS CONECTADA À INFORMÁTICA (SPEED RESULTS) Xavier, J. J. M.	56
PAL – CLAM&ENM 029 GUIDELINES FOR PREVENTION OF MOULD IN COFFEE Clarke, R.	57
PAL – CLAM&ENM 030 A OCRATOXINA A NA VITIVINICULTURA EUROPEIA Venâncio, A.	58
PAL – CLAM&ENM 031 INCIDÊNCIA DE OCRATOXINA A EN VINOS Y MICBIOTA OCRATOXICOGENICA DE UVAS EN SUDAMERICA Rosa, C. A. da R.	59
PAL – CLAM&ENM 032 DEGRADAÇÃO DA OCRATOXINA A POR UM EXTRACTO ENZIMÁTICO ISOLADO A PARTIR DE <i>Aspergillus niger</i> Venâncio, A.	60
PAL – CLAM&ENM 033 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EM LA PRODUCCIÓN DE VINOS CHILENOS Muñoz, J. O.	61
PAL – CLAM&ENM 034 AVANÇOS EM METODOLOGIA ANALÍTICA PARA PATULINA Iha, M. H.	62

PAL – CLAM&ENM 035 MYCOTOXINS IN DRIED FRUITS IMPORTED BY EUROPEAN COUNTRIES Calcagni, G.	63
PAL – CLAM&ENM 036 QUANTIFICATION METHODS IN TOXIGENIC FUNGI Dalcero, A. M.	64
PAL – CLAM&ENM 037 AVANÇOS NA TAXONOMIA DE <i>Aspergillus</i> SECTION <i>circumdati</i> E <i>nigri</i> Taniwaki, M.	65
PAL – CLAM&ENM 038 ECOPHYSIOLOGY AND GENETIC OF TOXIGENIC FUNGI LATIN AMERICA Chulze, S. N.	66
PAL – CLAM&ENM 039 AVALIAÇÃO DA MICOBIOTA FÚNGICA DAS REGIÕES PRODUTORAS DE GRÃOS BRASILEIROS Hirooka, E.	67
PAL – CLAM&ENM 040 ESPECIES FUNGICAS DEL SUELO ARGENTINO Y LA CALIDAD DEL MANÍ Torres, A.	68
PAL – CLAM&ENM 041 INFECCIÓN POR <i>Fusarium</i> E CALIDAD DE MAÍZ ARGENTINO Ramírez, M. L.	69
PAL – CLAM&ENM 042 ADSORPTION MECHANISM OF MYCOTOXINS ON LAYERED SILICATES MOLECULAR MODELLING CALCULATIONS IN COMPARATION WITH IN VITRO STUDIES Sohling, U.	70
PAL – CLAM&ENM 043 MÁQUINAS SELECCIONADORAS DE GRÃOS NA SEGURANÇA DE GRÃOS E NOZES de Mello-Robert, F.	71
PAL – CLAM&ENM 044 MÁQUINAS SELECCIONADORAS PARA CONTROLE DE CONTAMINAÇÃO POR FUNGOS de Oliveira, H. M.	72
PAL – CLAM&ENM 045 EFEITO DO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS NA DESTRUIÇÃO DE MICOTOXINAS EM ALIMENTOS Prado, G.	73
PAL – CLAM&ENM 046 USO DE UN ORGANOALUMINOSILICATO PARA REDUCIR EL EFECTO TÓXICO DE UNA MEZCLA DE AFLATOXINAS Y ZEARELENONA EN LA PRODUCCIÓN DE HUEVO Lara, J. A.	74

PAL – CLAM&ENM 047	
REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS AFLATOXINAS, ZEARALENONA, OCRATOXINA A Y TRICOTECENOS CON LA INCORPORACIÓN DE ADSORBENTES DE MICOTOXINAS EN ALIMENTOS BALANCEADOS: ALCANCES Y LIMITACIONES	
Fierro, J. A.	75

PAL – CLAM&ENM 048	
O USO DE ADSORBENTES DE MICOTOXINAS EN LA SALUD ANIMAL	
Márquez, R.	76

IV SAG-MERCOSUL

PAL – SAG 001	
AMOSTRAGEM DE GRÃOS	
da Glória, E. M.	78

PAL – SAG 002	
CLASIFICACION COMO TECNICA DE CONTROL DE CALIDAD	
Di Giulio, A. M.	79

PAL – SAG 003	
A CLASSIFICAÇÃO VEGETAL COMO TÉCNICA DE CONTROLE DE QUALIDADE	
Parizzi, F. C.	80

PAL – SAG 004	
DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DE GRÃOS NO BRASIL	
Thomé, R. P.	81

PAL – SAG 005	
ASPECTOS TECNOLÓGICOS E OPERACIONAIS NA QUALIDADE DO ARROZ	
Elias, M. C.	82

PAL – SAG 006	
ELEVADORES: NUEVOS DISEÑOS Y MAYOR EFICIENCIA	
Hajnal, R.	84

PAL – SAG 007	
TENDÊNCIA PARA A QUALIDADE NA SECAGEM	
Weber, E. A.	85

PAL – SAG 008	
INTERAÇÃO DOS PROCESSOS OPERACIONAIS NA QUALIDADE DOS GRÃOS DE PÓS-COLHEITA	
de Souza e Silva, J.	86

PAL – SAG 009	
QUALIDADE EM ARMAZÉNS PARA PROPRIEDADE FAMILIAR	
Martins, R. R.	87

PAL – SAG 010 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA QUALIDADE DE GRÃOS Groff, R.	88
PAL – SAG 011 QUALIDADE NA ESCOLHA DE VARIEDADES DE FEIJÃO PARA O MERCADO CONSUMIDOR Bassinello, P. Z.	89
PAL – SAG 012 QUALIDADE DE TRIGO PARA PANIFICAÇÃO de Miranda, M. Z.	90
PAL – SAG 013 DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DE GRANOS EN ARGENTINA Di Giulio, A. M.	92
PAL – SAG 014 QUALIDADE DE GRÃOS DE CAFÉ: AS LIMITAÇÕES DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO Parizzi, F. C.	93
PAL – SAG 015 O ECOSISTEMA DE GRÃOS ARMAZENADOS Thomé, R. P.	94
PAL – SAG 016 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DURANTE O ARMAZENAMENTO Finck, C.	97
PAL – SAG 017 EXPLOSÕES DE PÓ EM SILOS: CASOS RECENTES NA ARGENTINA E BRASIL Hajnal, R.	98
PAL – SAG 018 INTERAÇÕES ENTRE SECAGEM E AERAÇÃO – MELHORIA DA QUALIDADE NA SECAGEM de Sousa e Silva, J.	100
PAL – SAG 019 PHOSPHINE RESISTANCE ON BRAZILIAN STRAINS OF <i>Rhyzopertha dominica</i> (F.) (COLEOPTERA: BOSTRYCHIDAE) Lorini, I.	101
PAL – SAG 020 CONTROLE DE PRAGAS DE GRÃOS PÓS-COLHEITA NA ARGENTINA Yanucci, D.	102
PAL – SAG 021 CONTROLE FÍSICO-QUÍMICO EM GRÃOS, INGREDIENTES RESIDUAIS E RESISTÊNCIA Lorini, I.	104

PAL – SAG 022 TECNOLOGIAS DE APLICAÇÃO DE INSETICIDAS PREVENTIVOS NOS GRÃOS Miike, L.	105
PAL – SAG 023 POTENCIAL DO OZÔNIO COMO FUMIGANTE DE GRÃOS Faroni, L. R. D'A.	107
PAL – SAG 024 MICOTOXINAS E PROBLEMAS ASSOCIADOS <i>versus</i> QUALIDADE Fonseca, H.	108
PAL – SAG 025 COFFEE QUALITY AND ITS RELATION TO MYCOTOXINS Clarke, R.	109
PAL – SAG 026 CALIDAD DE GRANOS ALMACENADOS <i>versus</i> ACTIVIDAD DEL AGUA Y HONGOS Resnik, S. L.	111
PAL – SAG 027 PREDISPOSIÇÃO DE GRÃOS DANIFICADOS POR INSETOS À PRODUÇÃO DE MICOTOXINAS dos Santos, J. P.	112
PAL – SAG 028 ASPECTOS DA PRODUÇÃO DE SEMENTES NA GERAÇÃO DE QUALIDADE DE GRÃOS Rosinha, R. C.	113
PAL – SAG 029 ARMAZENAGEM DE GRÃOS A CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO Menegazzo, R.	114
PAL – SAG 030 MÁQUINAS SELECIONADORAS PARA O CONTROLE DE QUALIDADE DOS GRÃOS de Oliveira, H. M.	115
PAL – SAG 031 HACCP APLICADO A FÁBRICAS DE RAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE GRÃOS Federici, J. F.	116
PAL – SAG 032 QUALIDADE E SEGURANÇA DO TRABALHO EM ARMAZENAGEM Campos, M. G.	117
PAL – SAG 033 NOVAS METODOLOGIAS E LEGISLAÇÕES PARA MEDIÇÃO DE UMIDADE / 118 Hara, T.	118
PAL – SAG 034 UNIVERSIDADES: PREPARO PROFISSIONAL Faroni, L. R. D'A.	119

PAL – SAG 035

AÇÕES DAS INSTITUIÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS PARA PRESERVAÇÃO DA QUALIDADE

Hara, T. 120

II WORKSHOP EM CASTANHA-DO-BRASIL

PAL – WORKSHOP 001

CASTANHA-DO-BRASIL - PASSADO E FUTURO

Pacheco, A. M. 122

PAL – WORKSHOP 002

CASTANHA DO BRASIL – HISTÓRIA, IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E DESAFIOS

Benzecry, D. 123

PAL – WORKSHOP 003

IMPORTÂNCIA DE LA TECNOLOGIA EM EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CASTAÑA

Jurado, E. 124

PAL – WORKSHOP 004

A CASTANHA-DO-BRASIL E A BOAS PRÁTICAS DE MANEJO

Simões, A. 125

PAL – WORKSHOP 005

CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CASTANA (*Brazil nuts*)

Jurado, E. 126

PAL – WORKSHOP 006

OBTENÇÃO DE PRODUTOS DERIVADOS DA CASTANHA-DO-BRASIL

de Souza, M. L. 127

PAL – WORKSHOP 007

EFEITO DO PREPARO DE AMOSTRAS NOS RESULTADOS DE AFLS EM CASTANHA

da Glória, E. M. 129

PAL – WORKSHOP 008

CONTAMINAÇÃO EM CASTANHA-DO-BRASIL POR AFLATOXINAS

Souza, L. M. 130

PAL – WORKSHOP 009

THE EXPERIENCE IN IMPORTING BRAZIL NUTS OVER THE PAST 20 YEARS

Calcagni, P. 131

PAL – WORKSHOP 010

THE SPS PROGRAM AND AN EXAMPLE OF IT ON BRAZIL NUTS

Spanjer, M. C. 132

APRESENTAÇÕES ORAIS

APO 001

SEGUIMIENTO DE AFB1 A TRAVÉS DE LAS OPERACIONES UNITARIAS INVOLUCRADAS EN LA ELABORACIÓN DE JARABE DE FRUCTOSA A NIVEL LABORATORIO
Urueta, P. C. 134

APO 002

OCRATOXINA A EM AMOSTRAS DE CAFÉ SOLÚVEL: OTIMIZAÇÃO DE METODOLOGIA E OCORRÊNCIA
Sabino, M.; Almeida, A. P.; Alaburda, J.; Lamardo, L. C. A.; Shundo, L.; Ruvieri, V. e Navas, S. A. 135

APO 003

ANTICORPOS POLICLONAIS PARA DETECÇÃO DE *Aspergillus carbonarius*
Morey, A. T.; Ohe, M. C. T.; Ono, M. A.; Domiciano, I. G.; Tanikawa, M. H.; Hirooka, E. Y e Ono, E. Y. S. 136

APO 004

SUBAMOSTRAGEM DE AMENDOIM EM GRÃOS: EFEITO NA VARIABILIDADE DOS RESULTADOS DE CONTAMINAÇÃO POR AFLATOXINAS
Calori-Domingues, M. A.; Moretti, A.; Rechdan, R. C.; da Gloria, E. M. e Zambello, I. V. 137

APO 005

AVALIAÇÃO DO BIOMARCADOR (SA/SO) DA INTOXICAÇÃO POR FUMONISINA EM SUÍNOS
Martins, J. M. P.; da Silva, R. E.; Aguiar, P. F. e Direito, G. M. 138

APO 006

DESENVOLVIMENTO DE UM MULTIMETODO POR LC/MS/MS PARA QUANTIFICAÇÃO DE PATULINA, FUMONISINA B1, CITRININA, OCRATOXINA E ZEARALENONA
Xavier, J. J. M. e Scussel, V. M. 139

APO 007

EVALUACION DEL EFECTO INHIBITORIO DE LAS ESPECIAS: CLAVO (*Syzygium aromaticum*), LAUREL (*Laurus nobilis*), ORÉGANO (*Origanum vulgare*) Y PIMIENTA NEGRA (*Capsicum nahum*) EN EL CRECIMIENTO DE ASPERGILLUS FLAVUS Y LA PRODUCCIÓN DE AFLATOXINAS
López, Y.; Martínez, A. e Gomez, P. 140

APO 008

ESPÉCIES TOXIGÊNICAS DE *Aspergillus* EM CACAU
Copetti, M. V.; Iamanaka, B. T.; Pereira, J. L. e Taniwaki, M. H. 141

APO 009

IN VITRO CONTROL OF *Aspergillus Niger* AND *Aspergillus Awamori* GROWTH USING ANTIOXIDANTS AT DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS / 142
Barberis, C.; Asili, R.; Astoreca, A.; Dalcerro, A. M. and Magnoli, C. 142

APO 010

DETERMINAÇÃO DE FUNGOS E MICOTOXINAS EM GRÃOS DE TRIGO RECÉM COLHIDO E ARMAZENADO
Birck, N. M. M.; Scussel, V. M.; Lorini, I. e Birck, A. J. 143

APO 011 EVALUATION OF THE EFFECT OF "INHIBITOL" OVER FUNGAL POPULATION AND AFLATOXIN SYNTHESIS BY <i>Aspergilli</i> IN CORN KERNELS Ruvalcaba, G. L. A. and Guzmán-de-Peña, D.	144
APO 012 DEOXINIVALENOL E A ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA POLIFENOLOXIDASE EM FERMENTAÇÃO SUBMERSA COM <i>Rhizopus sp</i> Garda-Buffon, J.	145
APO 013 <i>Fusarium verticillioides</i> : AVALIAÇÃO DE TOXIGENICIDADE E SUSCEPTIBILIDADE AO AGROTÓXICO ALTO 100 Morey, A. T.; Moreno, E. C.; Domiciano, I. G.; Rossi, C. N.; Ono, M. A.; Hirooka, E. Y. e Ono, E. Y. S.	146
APO 014 VARIABILIDAD DE CEPAS DE <i>Alternaria alternata</i> AISLADAS DE TRIGO EM ARGENTINA Ramírez, M. L.; Oviedo, M. S. y Chulze, S. N.	147
APO 015 PRODUCCIÓN DE OCRATOXINA A POR ALGUNAS ESPECIES FÚNGICAS EN TRIGO, CAFÉ Y OTROS MEDIOS DE CULTIVO Muñoz, K.; Färber, P. y Vega, M.	148
APO 016 SURVEILLANCE OF OCHRATOXIGENIC FUNGI IN DIFFERENT INOCULUM SOURCES FROM ARGENTINEAN VINEYARDS Ponsone, M. L.; Combina, M.; Dalcerro, A. M. and Chulze, S. N.	149
APO 017 MANEJO DA PALHA DO MILHO E TEORES DE MICOTOXINAS NOS GRÃOS DE CEREAIS Almeida, J. L.; Lima-Neto, V. C.; Koehler, H. S.; Martinelli, J. A. e Minella, E.	150
APO 018 REDUCCIÓN DE NIVELES DE FUMONISINAS EN GRANO DE MAÍZ PROTEGIDO DE INSECTOS Hammond, B.; Degooyer, T.; Robinson, A.; Richard, J.; Sequeira, J.; Rubinstein, C.; Cea, J. M.; Plancke, M.; Pinson, L.; Radu, C.; Esin, H.; Tatli, F. y Grogna, R.	151
APO 019 PLANEJAMENTO FATORIAL NA ANÁLISE DOS CONSTITUINTES ADICIONADOS AO CULTIVO VISANDO PRODUÇÃO DE COMPOSTOS ANTI- <i>Penicillium expansum</i> POR <i>Debaryomyces hansenii</i> Hayashi, L.; Levy, R. M.; Nakamura, K. T.; Coelho, A. R.; Yamashita, F.; Hoffmann, F. L.; Kemmelmeier, C.; Wosiacki, G. e Hirooka, E. Y.	152
APO 020 INFLUÊNCIA DA IRRADIAÇÃO GAMA (⁶⁰ CO) NA DESTRUIÇÃO DE FUMONISINA B ₁ EM FARINHA DE MILHO Prado, G.; Leal, A. S.; Oliveira, M. S.; Moraes, V. A. D.; Cruz-Madeira, J. E. G.; Vieira, I. F. R.; Lima, A. S.; Moreira, A. P. A. e Andrade, M. C.	153

APO 021 CONTROL DE CALIDAD DE LO ALUMINOSILICATOS USADOS COMO SECUESTRANTES DE MICOTOXINAS Rosiles, M. R.	154
APO 022 SEGREGAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO COM AFLATOXINA DURANTE A CLASSIFICAÇÃO DAS AMÊNDOAS DE CASTANHA DO BRASIL da Gloria, E. M.; Marzullo, J.; Gonçalves, P. V. M. e Calori-Domingues, M. A.	155
APO 023 IMPACTO ECONOMICO DE LA CONTAMINACION CON MICOTOXINAS EN LA PRODUCCION PORCINA Knass, P. S.; Peñalva, J.; Sergio, M. y Muzalski, M.	156
APO 024 AFLATOXINAS EN PEJIBAYE (<i>Bactris gasipaes</i>) Quesada, D. A.	158
APO 025 OCRATOXINA A EM UVAS <i>VITIS VINÍFERAS</i> DE SANTA CATARINA – BRASIL Nunes, E. O.; Xavier, J. J. M.; Furigo-Junior, A.; Venâncio, A. e Scussel, V. M.	159
APO 026 ARMAZENAMENTO DE CASTANHA-DO-BRASIL EM CONDIÇÕES DE FLORESTA NAS RESERVAS EXTRATIVISTAS DO ACRE de Souza, J. M. L.; Leite, F. M. N. e Reis, F. S.	160
APO 027 ECONOMIA DE ENERGIA EM UNIDADES ARMAZENADORAS DE GRÃOS PELO USO DE ÓLEO MINERAL NO CONTROLE DE EMISSÃO DE PÓ Schmidt, F. L.; Sartori, M. R.; Gumerato, H. F. e Hashimoto, J. H.	161

POSTERS

1. Metodologia Analítica

PTR 001 AVALIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE PREPARO DE AMOSTRAS DE AMENDOIM IN NATURA NA ANÁLISE DE AFLATOXINAS Calori-Domingues, M. A.; Rechdan, R. C.; Moretti, A.; da Gloria, E. M.; Zambello, I. V. e Corrente, J. E.	164
PTR 002 FUMONISINAS EM MILHO: MODELAGEM MATEMÁTICA E PERFIL CROMATOGRÁFICO DE METABÓLITOS PRODUZIDOS POR <i>Fusarium verticillioides</i> Bernd, L. P.; Curioni, A.; Gerage, A. C.; Marsaro, A.; Garcia, G. T.; Uchoa-Júnior, P. P. M.; Sugiura, Y.; Ono, E. Y. S. e Hirooka, E. Y.	165
PTR 003 ESTIMATIVA DA INCERTEZA DO MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DE OCRATOXINA A EM CAFÉ SOLÚVEL POR CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA Paika-Rocha, A. P.; Ferreira, J. L.; Rosso, M. L.; de Nascimento, H. H. K.; Schreiner-Junior, G.; Biscaia, C. e Leite, F.	166

PTR 004 DETERMINAÇÃO DE PATULINA EM SUCO DE MAÇÃ Iha, M. H. e Sabino, M.	167
PTR 005 A RAPID METHOD FOR <i>Fusarium sp.</i> DETECTION IN CORN Moreno, E. C.; Meirelles, P. G.; Ono, M. A.; Ohe, M. C. T.; Maroneze, D. M.; Itano, E. N.; Hirooka, E. Y. and Ono, E. Y. S.	168
PTR 006 ESTUDO DA VARIABILIDADE DOS TESTES DE RECUPERAÇÃO EMPREGADOS EM DIFERENTES MATRIZES NA ANÁLISE DE AFLATOXINAS Pampolini, A.; Nardin, M. S.; Segantini, S. e Romero, A. C.	169
PTR 007 ANÁLISE DE OCRATOXINA EM CAFÉ VERDE UTILIZANDO CLEAN-UP DE EXTRAÇÃO AUTOMATIZADA EM FASE SÓLIDA E QUANTIFICAÇÃO POR CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA Mallmann, C. A.; Almeida, C. A. A.; Sargenti, S. R.; Oliveira, M.S.; Diaz, G. e Dilkin, P.	170
PTR 008 MÉTODOS QUÍMICOS E IMUNOQUÍMICOS NA DETERMINAÇÃO DE AFLATOXINAS EM MILHO Moreno, E. C.; da Silva, M.; Ono, M. A.; Morey, A. T.; Uchoa-Júnior, P. P. M.; Itano, E. N.; Fuji, S.; Hirooka, E. Y. e Ono, E. Y. S.	171
PTR 009 DETERMINACIÓN DE OCRATOXINA A EN CAFÉ VERDE VENEZOLANO MEDIANTE FLUOROMETRÍA Casanova, R.; Ramírez, J. y Martínez, A.	172
PTR 010 AVALIAÇÃO DA TÉCNICA DE IMUNOEXTRAÇÃO, UTILIZANDO COLUNAS AFLATEST, PARA A DETECÇÃO DE AFLATOXINAS EM DROGAS VEGETAIS Bugno, A.; Pinto, T. J. A. e Sabino, M.	173
PTR 011 PRODUÇÃO DE ANTICORPO MONOCLONAL ANTI-OTA PARA DETECÇÃO DE OCRATOXINA A EM CAFÉ POR IC-ELISA Fujii, S.; dos Santos, J. S.; Ribeiro, R. M. R.; Ribeiro, A. B.; Hayashi, L.; Campaner, J. A.; Ono, E. Y. S.; Itano, E. N.; Kawamura, O. e Hirooka, E. Y.	174
PTR 012 RELIABLE INDIRECT COMPETITIVE ELISA FOR OCHRATOXIN A SURVEY IN GREEN COFFEE FROM THE NORTH OF PARANÁ STATE, BRAZIL / 175 Fujii, S.; Ribeiro, R. M. R.; Scholz, M. B. S.; Ono, E. Y. S.; Prete, C. E. C.; Itano, E. N.; Ueno, Y.; Kawamura, O. and Hirooka, E. Y.	175
PTR 013 COMPARAÇÃO DE MÉTODOS PARA DETECÇÃO DE FUNGOS EM GRÃOS DE TRIGO de Almeida, R. R.; de Moraes, M. H. D.; da Gloria, E. M.; Dias, C. T. S. e Calori-Domingues, M. A.	176

PTR 014	EVALUATION OF THE EFFECT OF ROASTING ON REDUCING OCHRATOXIN A (OTA) CONTAMINATION IN ARABICA COFFEE	
	Vargas, E. A.; dos Santos, E. A. and França, R. C. A.	177
PTR 015	INTERLABORATORY CONTROL AND LABORATORY ASSESSMENT - GLOBAL FAO/ICO/ CFC PROJECT GCP/INT/743/CFC "ENHANCEMENT OF COFFEE QUALITY THROUGH PREVENTION OF MOULD FORMATION"	
	Vargas, E. A.; dos Santos, E. A.; Castro, L. and França, R. C. A.	178
PTR 016	PREPARATION OF BRAZIL NUT REFERENCE MATERIAL	
	Vargas, E. A.; Castro, L.; dos Santos, E. A. and França, R. C. A.	179
PTR 017	ACREDITACIÓN DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO DEL CIGRAS A LA NORMA INTE-ISO/IEC 17025:2000	
	León, V. G.	180
PTR 018	INTERLABORATORY CONTROL AMONG INCO-DEV MYCOTOX PROJEC LABORATORIES	
	Vargas, E. A.; Castro, L.; dos Santos, E. A.; França, R. C. A.; Cea, J. M.; Moriyama, C.; Vega, M. H.; Freitas-Silva, O. and Souza, M. L. M.	181
PTR 019	METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DE AFLATOXINAS EM ÓLEO DE AMENDOIM	
	Nordin, N. S. D.; Rosa, M. A. e Galves, V.	182
PTR 020	DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE MÉTODO PARA ANÁLISE DE ZEARALENONA EM MILHO POR CLAE	
	Souza, M. L. M.; Vasconcelos, M. G.; Teixeira, A. S.; Farias, A. X.; Freitas-Silva, O. e Costa, S. S.	183
PTR 021	ENSAIOS DE MICRONÚCLEO E COMETA NA AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO AFLATOXINA B1-MICROCISTINA EM TILÁPIA (<i>Oreochromis niloticus</i>)	
	Schiavo, L.; Hashimoto, E. H.; Peres, T.; Francabandiera, A. I.; Sambatti, P.; Caetano, M. F.; Frossard, H.; Bittencourt-Oliveira, M. C.; Kawamura, O.; Harada, K. I.; Collus, I. M. S. e Hirooka, E. Y.	184

2. Fungos Toxigênicos

PTR 022	DISTRIBUIÇÃO DE FUNGOS EM AMOSTRAS DE AMENDOIM DO PLANTIO À COLHEITA / 186	
	Gonçalves, E.; de Souza, T. N.; dos Reis, T. A.; Aquino, S.; Felício, J. D.; Rossi, M. H.; Fonseca, H. e Corrêa, B.	186

PTR 023

ESTUDO-DA CAPACIDADE PRODUTORA DE AFLATOXINA B1 POR ISOLADOS DE *Aspergillus flavus* EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE CULTIVO

Ritter, A. C.; Hoeltz, M.; Weigel, M.; Simon, C.; Duarte, T. L. e Noll, I. B. 187

PTR 024

MICROFLORA CONTAMINANTE DEL ARROZ CON CASCARA (PADDY) Y LUEGO DE SU INDUSTRIALIZACIÓN (PULIDO). FACTIBILIDAD DE LA CONTAMINACIÓN CON MICOTOXINAS

Knass, P. S.; Klein, P. A.; Sartori, P. A. y Marucci, R. S. 188

PTR 025

MODELAGEM COM ÊNFASE NO CRESCIMENTO DE *Fusarium verticillioides* E PERDA DE QUALIDADE EM MILHO

Bernd, L. P.; Curioni, A.; Gerage, A. C.; Samapundo, S.; Sambatti, P.; Garcia, G. T.; Uchoa-Júnior, P. P. M.; Vizoni, E.; Ono, E. Y. S. e Hirooka, E. Y. 191

PTR 026

Aspergillus flavus FROM PEANUTS GROWN IN ARGENTINA: GENETIC VARIABILITY AND POPULATION STRUCTURE

Vaamonde, G.; Pildain, M. B. and Cabral, D. 192

PTR 027

CARACTERIZAÇÃO MICOTOXICOLÓGICA DE AMENDOIM PRODUZIDO E/OU COMERCIALIZADO EM MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Hoeltz, M.; Ritter, A. C.; Weigel, M.; Simon, C.; Duarte, T. L. e Noll, I. B. 193

PTR 028

MICROBIOTA E FUNGOS TOXIGÊNICOS EM RAÇÕES COMERCIAIS PARA CÃES E GATOS

Copetti, M. V.; Santurio, J.; Ferreiro, L.; Cavalheiro, A.; Argenta, J. e Taniwaki, M. 194

PTR 029

FUNGOS EM ESPECIARIAS / 195

Morais, V. A. D.; Madeira, J. E. G. C.; Andrade, M. C. e Silva, L. F. 195

PTR 030

ESTUDIO DE HONGOS Y FUMONISINA B1 Y B2 PRESENTES EN MAÍZ PARA ENSILAJE Y SU RELACIÓN CON LA ALTURA DE CORTE EN EL CAMPO

Vega, M.; Madariaga, R.; Jahn, E.; Muñoz, K.; Villegas, R.; Sepulveda, C. y Torres, O. 196

PTR 031

OCHRATOXIN A PRODUCTION BY *Aspergillus niger* AGGREGATE AT DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Astoreca, A.; Barberis, C.; Magnoli, C.; Combina, M. and Dalcero, A. M. 197

PTR 032

Aspergillus niger ISOLATED FROM STORED PEANUTS SEEDS IN ARGENTINA: CLASSIC AND MOLECULAR CHARACTERIZATION

Magnoli, C.; Fernández-Juri, G. M. and Dalcero, A. M. 198

PTR 033	RELATIONSHIP BETWEEN <i>Fusarium</i> sp. COUNT, DAMAGED KERNELS AND FUMONISINS IN CORN	
	Morey, A. T.; Moreno, E. C.; Domiciano, I. G.; Rossi, C. N.; Vizoni, E.; Hirooka, E. Y. and Ono, E. Y. S.	199
PTR 034	MICROFLORA CONTAMINANTE Y OCURRENCIA NATURAL DE MICOTOXINAS EN AVENA COSECHADA EN LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS, ARGENTINA	
	Sacchi, C. A.; Broggi, L. E.; Pacin, A. M.; Taglieri D.; Cano G.; González, H. H. L. y Resnik S. L.	200
PTR 035	<i>Aspergillus</i> DA SEÇÃO <i>flavi</i> - PROPOSTA DE UMA CHAVE DICOTÔMICA	
	Fraga, M. E.; Gatti, M. J. e Rosa, C. A. da R.	201
PTR 036	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CAFÉS SOMBREADO E A PLENO SOL QUANTO A PRESENÇA DE FUNGOS E DE OCRATOXINA A.	
	de Oliveira, T. Q.; Freitas-Silva, O.; Farias, A. X.; Ricci, M. S. F.; da Cunha, F. Q.; Montello, A. P. e de Souza, M. L. M.	202
PTR 037	CONTAMINACIÓN NATURAL CON OCRATOXINA A Y MICOBIOTA DE MATERIAS PRIMAS Y RACIONES PARA CERDOS	
	Rosa, C. A. R.; Ribeiro, J. M. M. R.; Keller, K. M.; Cavaglieri, L. R.; Pereyra, M. L. G. P.; Pereyra, C. M. y Dalcero, A. M.	203
PTR 038	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CAFÉ SECO COM PERMANÊNCIA PROLONGADA NA PLANTA E DE VARRIÇÃO / 204	
	de Oliveira, T. Q.; de Farias, A. X.; Freitas-Silva, O.; da Cunha, F. Q. e Regis, S. A.	204
PTR 039	OCORRÊNCIA DE FUNGOS POTENCIALMENTE AFLATOXIGÊNICOS EM AMÊNDOAS DE CASTANHA-DO-BRASIL COLETADAS EM ÁREA DE FLORESTA NO PARÁ	
	Gonçalves, S. L.; Freitas-Silva, O.; de Farias, A. X.; Fraga, M. E.; da Cunha, F. Q. e Oliveira, E. M. M.	205
PTR 040	ESTUDIO DE LA MICOBIOTA CONTAMINANTE DE INGREDIENTES Y RACIONES DESTINADAS AL CONSUMO DE MASCOTAS. INFLUENCIA DEL PROCESO DE PELLETIZADO / 206	
	Campos, S. G.; Keller, L. A. M.; Cavaglieri, L. R.; Magnoli, C.; Dalcero, A. M. e Rosa, C. A. da R.	206
PTR 041	TOXINAS DE <i>Fusarium</i> Y <i>Alternaria</i> EN TRIGO CULTIVADOS EN LA PROVINCIA DE LA PAMPA Y SUDESTE DE BUENOS AIRES, ARGENTINA / 207	
	Azcarate, P. M.; Vaamonde, G. y Fernández-Pinto, V.	207

PTR 042	INCIDENCIA DE <i>Fusarium moniliforme</i> Y FUMONISINAS EN MAÍZ COSECHADO EN PEQUEÑAS EXPLOTACIONES Y CONUCOS DE ALGUNOS ESTADOS CENTRO OCCIDENTALES DE VENEZUELA	
	Mazzani, C.; Luzón, O.; Chavarrí, M. y Fernández, M.	209
PTR 043	ATIVIDADE ANTIFÚNGICA E ANTIMICOTOXIGÊNICA DE COMPOSTOS FENÓLICOS	
	Oliveira, M. dos S.	210
PTR 044	EFFECT OF FOOD GRADE ANTIOXIDANT ON <i>Aspergillus carbonarius</i> AND <i>Aspergillus niger</i> GROWTH AND OCHRATOXIN A PRODUCTION ON PEANUT-BASED MEDIA	
	Magnoli, C.; Barberis, C.; Asili, R.; Astoreca, A. and Dalcerro, A. M.	211
PTR 045	EFFECTS OF GAMMA RADIATION ON FUNGAL CONTAMINATION IN GREEN TEA	
	Aquino, S.; González, E.; dos Reis, T. A.; Nogueira, J. H. C.; Rossi, M. H.; Corrêa, B. and Villavicencio, A. L. C. H.	212
PTR 046	BIOCONTROLE: POTENCIAL ANTAGÔNICO DE LEVEDURA <i>Debaryomyces hansenii</i> CONTRA <i>Penicillium expansum</i> PRODUTOR DE PATULINA EM MAÇÃ	
	Hayashi, L.; Levy, R. M.; Nakamura, K. T.; Coelho, A. R.; Ono, E. Y. S.; Garcia, S.; Hoffmann, F. L.; Harada, K. I.; Kimmelmeier, C. e Hirooka, E. Y.	213
PTR 047	EFFECT OF NEEM [<i>Azadirachta indica</i> A. JUSS (<i>Meliaceae</i>)] EXTRACTS ON STERIGMATOCYSTIN AND PENICILLIC ACID PRODUCTION	
	Costa, C. L. and Kimmelmeier, C.	214
PTR 048	EFFECT OF NEEM LEAF EXTRACT AND NEEM OIL ON <i>Penicillium verrucosum</i> GROWTH, SPORULATION, MORPHOLOGY AND OCHRATOXIN PRODUCTION	
	Mossini, S. A. G.; Costa, C. L. and Kimmelmeier, C.	215
PTR 049	<i>Aspergillus</i> DA SEÇÃO <i>nigri</i> - PROPOSTA DE UMA CHAVE DICOTÔMICA	
	Fraga, M. E.; Gatti, M. J.; Rosa, C. A. da R.	216
PTR 050	PERFIL DA OCHRATOXINA A NO MOSTO DURANTE PROCESSO DE MICROVINIFICAÇÃO DE UVAS TINTAS	
	Nunes, E. O.; Xavier, J. J. M.; Furigo-Junior, A.; Venâncio, A. e Scussel, V. M.	217

3. Toxicidade, Descontaminação e Epidemiologia

PTR 051	EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DE LAS AFLATOXINAS EN POLLO DE ENGORDA Y DE LA EFICIENCIA DE UN ADSORBENTE EXPERIMENTAL PARA DISMINUIR SUS EFECTOS	
	Fierro, J. A.; Pérez, R.; Duran, L.; Altamirano, M.; Medina, J. C. y Rodríguez E.	219

PTR 052	EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE UN ORGANOALUMINOSILICATO PARA DISMINUIR LOS EFECTOS TÓXICOS DE LA ZEARALENONA	
	Fierro, J. A.; Medina, J. C.; Pérez, R. y Rodríguez, E.	220
PTR 053	ANALYSIS OF DNA DAMAGE INDUCED BY AFLATOXIN B1 IN DUNKIN-HARTLEY GUINEA PIGS	
	Ribeiro, M. L.; Miranda, D. D. C.; Arçari, D. P.; Ladeira, M. S. P.; Mendonça, S.; Salvadori, D. M. F.; Calori-Domingues, M. A.; da Gloria, E. M. and Pedrazzoli, J. Jr.	221
PTR 054	CUANTIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE AFLATOXINAS EN PECHUGA DE GALLINA DE POSTURA	
	Díaz-Zaragoza, M.; Carvajal, M.; Chilpa, N.; Flores-Ortiz, C. y Ávila, E.	222
PTR 055	SEGREGAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO COM AFLATOXINAS DURANTE O PROCESSO DE DESCASCAMENTO DA CASTANHA DO BRASIL	
	da Gloria, E. M.; Soares, P. V. M.; Marzullo, J. e Calori-Domingues, M. A.	223
PTR 056	AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS BIOQUÍMICOS NA INTOXICAÇÃO DE SUÍNOS POR FUMONISINAS COM ADIÇÃO DE ADSORVENTE	
	Almeida, C. A. A.; Mallmann, C. A.; Dilkin, P.; Giacomini, L. Z.; Rauber, R. H. e Butzen F. M.	224
PTR 057	DIFFERENT STRATEGIES TO ELIMINATE THE RISK OF MYCOTOXINS IN WEANING PIGLET	
	Hofstetter, U. and Starkl, V.	225
PTR 058	IN VIVO EFFICACY OF BIOTRANSFORMATION TO COUNTERACT OCHRATOXIN AND DEOXYNIVALENOL IN GROWING BROILER CHICKEN	
	Starkl, V.	226
PTR 059	EFEITO DE FUMONISINAS SOBRE A RESPOSTA IMUNE HUMORAL ESPECÍFICA EM CAMUNDONGOS INFECTADOS COM <i>Paracoccidioides brasiliensis</i>	
	Sasaki, A. A.; Ribeiro, A. B.; Ono, E. Y. S.; Hirooka, E. Y. e Itano, E. N.	227
PTR 060	INCIDENCIA DE TOXINA T-2 EN ALIMENTOS PARA ANIMALES Y EFECTOS TÓXICOS OBSERVADOS EN LOS MISMOS	
	López, C.; Bulacio, L.; Ramos, L.; Amigot, S.; Ramadán, S.; D'Espósito, R.; Knass, P. y Fulgueira, C.	228
PTR 061	EFEITO DO EXTRATO DE <i>Fusarium verticillioides</i> 103F SOBRE A RESPOSTA IMUNE HUMORAL ESPECÍFICA EM CAMUNDONGOS INFECTADOS COM <i>Paracoccidioides brasiliensis</i>	
	Sasaki, A. A.; Ribeiro, A. B.; Ono, E. Y. S.; Kawamura, O.; Hirooka, E. Y. e Itano, E. N.	229

PTR 062

TOXICIDADE SUBCRÔNICA ORIUNDA DA INTERAÇÃO MICOTOXINA, GLIFOSATO E *Microcystis aeruginosa* EM TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*)

Francabandiera, A. I.; Hashimoto, E. H.; Schiavo, L.; Ramos, C. I.; de Oliveira, T. M.; Peres, T.; Sambatti, P.; Garcia, S.; Bracarense, A. P. F. R. L.; Collus, I. M. S.; Bittencourt-Oliveira, M. C.; Harada, K. I. e Hirooka, E. Y. 230

PTR 063

EFEITO DO EXTRATO OLEOSO DE NIM [*Azadirachta indica* A. JUSS (*Meliaceae*)] NA PRODUÇÃO DE PATULINA EM MAÇÃS CONTAMINADAS POR *Penicillium expansum*

Machinski-Junior, M.; Arroteia, C. C. e Kimmelmeier, C. 231

PTR 064

TRANSFERÊNCIA DA CONTAMINAÇÃO COM AFLATOXINAS PARA O ÓLEO DE CASTANHA DO BRASIL / 232

da Gloria, E. M.; Marzullo, J.; Gonçalves, P. V. M.; Bevenuto, A.; Ferreira, T. R. B. e Calori-Domingues, M. A. 232

PTR 065

AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO ÀS AFLATOXINAS ATRAVÉS DA MENSURAÇÃO DA INGESTÃO DE ALIMENTOS CONTAMINADOS EM PIRACICABA-SP

Romero, A. C.; da Gloria, E. M.; Soares, P. V. M. e Calori-Domingues, M. A. 233

PTR 066

INFLUÊNCIA DA IRRADIAÇÃO GAMA (⁶⁰CO) NA DESTRUIÇÃO DE OCRATOXINA A EM CAFÉ TORRADO E MOÍDO E VERDE

Prado, G.; Leal, A. S.; Oliveira, M. S.; Moraes, V. A. D.; Cruz-Madeira, J. E. G.; Vieira, I. F. R.; Lima, A. S.; Moreira, A. P. A. e Andrade, M. C. 235

PTR 067

INFLUÊNCIA DA IRRADIAÇÃO GAMA (⁶⁰CO) NA DESTRUIÇÃO DA MICOBIOTA FÚNGICA EM CAFÉ TORRADO E MOÍDO E VERDE

Prado, G.; Leal, A. S.; Oliveira, M. S.; Moraes, V. A. D.; Cruz-Madeira, J. E. G.; Vieira, I. F. R.; Lima, A. S.; Moreira, A. P. A. e Andrade, M. C. 236

4. Contaminação de Alimentos por Micotoxinas

PTR 068

CONTAMINAÇÃO POR FUMONISINAS EM RAÇÕES PARA PEIXES – PERÍODO DE 2001 A 2005

Simão, V.; Giordano, B. N. E.; Xavier, J. J. M.; da Rocha, M. W.; Reis, L. F. C.; Costa, L. F.; Scussel, V. M. 238

PTR 069

INCIDÊNCIA DE FUMONISINA B1 EM DERIVADOS DE MILHO COMERCIALIZADOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Oliveira, M. S.; Prado, G.; Lima, A. S. e Moreira, A. P. A. 239

PTR 070 OCORRÊNCIA DE AFLATOXINAS EM MILHO SAFRINHA PRODUZIDO NO NORTE DO PARANÁ, BRASIL Machinski-Junior, M.; do Amaral, K. A. S.; Bando, E. e Ferreira, B. M. R.	240
PTR 071 PATULIN ANALYSIS BY HPLC IN APPLE JUICE COMMERCIALIZED AT THE SOUTH OF BRAZIL Mallmann, C. A.; Sargenti, S. R.; Almeida, C. A. A.; Ceolin, J. and Benovit, S.C.	241
PTR 072 ARROZ PARBOILIZADO: OCORRÊNCIA DE FUNGOS E MICOTOXINAS Dors, G. C.; Oliveira, M. S.; Bierhals, V. e Furlong, E. B.	242
PTR 073 EFEITO DA MÁQUINA SELECIONADORA NA REDUÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR CITRININA EM ARROZ ANALISADO POR TANDEM LC-MS/MS dos Reis, L. F. C.; Xavier, J. J. M.; Simão, V.; Giordano, B. N. E.; da Rocha, M. W. e Scussel, V. M.	243
PTR 074 AFLATOXINAS E OCRATOXINA A EM AMOSTRAS DE PÁPRICA DOCE E CONDIMENTADA Sabino, M.; Almeida, A. P.; Alaburda, J.; Lamardo, L. C. A.; Shundo, L.; Ruvieri, V. e Navas, S. A.	244
PTR 075 OCORRÊNCIA DE AFLATOXINA M1 EM LEITE PASTEURIZADO COMERCIALIZADO NO ESTADO DO PARANÁ Eizendeher, L. B.; Baggio, E. C. R. e Freitas, R. J. S.	245
PTR 076 AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA NA REDUÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR AFLATOXINAS NO PROCESSO DE SELEÇÃO DE GRÃOS de Mello-Robert, F.; Xavier, J. J. M.; Pacheco, A. M. e Scussel, V. M.	246
PTR 077 DETECCIÓN DE FUMONISINAS EN MUESTRAS DE MAÍZ EN ARGENTINA López, C.; Bulacio, L.; Ramos, L.; Amigot, S.; Ramadán, S.; D'Espósito, R.; Knass, P. y Fulgueira, C.	247
PTR 078 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO MILHO UTILIZADO NO PROCESSAMENTO DE RAÇÕES QUANTO A CONTAMINAÇÃO POR AFLATOXINAS de Souza, M. L. M.; de Farias, A. X.; Freitas-Silva, O.; Montello, A. P.; da Cunha, F. Q.; Brabet, C.; Dalpasquale, V. A.; Machinski-Junior, M.; Sekiyama, B. L. e Costa, S. S. .	248
PTR 079 OCORRÊNCIA SIMULTÂNEA DE AFLATOXINAS E ÁCIDO CICLOPIAZÔNICO EM RAÇÕES PARA VACAS LEITEIRAS Sabino, M.; Oliveira, C. A. F.; Sebastião, L. S.~ Rosim, R. E.; Fagundes, H. e Fernandes, A. M.	249

PTR 080	
AFLATOXINS IN POWDER AND DRYED <i>GUARANA</i> (<i>Paullinnia cupana</i>) COMMERCIALIZED IN MANAUS, AMAZON REGION, BRAZIL	
Pacheco, A. M. & Pacheco, N.	250
PTR 081	
DEOXINIVALENOL EN CHILE	
Vega, M.; Madariaga, R.; Saelzer, R.; Muñoz, K.; Carrillo, D.;	
Villegas, R. y Torres, O.	251
PTR 082	
DETERMINACIÓN DE ÁCIDO TENUAZÓNICO Y ÁCIDO CICLOPIAZÓNICO EN MUESTRAS DE PURÉ DE TOMATE ELABORADO EN ARGENTINA	
Terminiello, L. ³ ; Patriarca, A. ¹ ; Pose, G. ² y Fernández-Pinto, V. ¹	252
PTR 083	
DETERMINATION OF MYCOTOXINS IN FERMANTED BEVERAGES, CORK STOPPERS AND FRUIT JUICES BY LIQUID CHROMATOGRAPHY-TANDEM MASS SPECTOMETRY	
Scussel, V. M.; Scholten, J. M.; Rensen, P. M. & Spanjer M. C.	254
PTR 084	
CONTAMINACIÓN CON MICOTOXINAS EN GRANOS DE MAÍZ Y SORGO PROCEDENTES DE PARCELAS INUNDADAS	
Bucio, V. C. M. ¹ ; Morales, G. R. H. ¹ ; Martínez, J. O. A. ² y Torres; M. J. J. ²	255
PTR 085	
ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA CONTAMINACIÓN CON MICOTOXINAS DE GRANOS DE MAÍZ Y SORGO PROCEDENTES DE CAMPOS AGRÍCOLAS DE GUANAJUATO, MÉXICO	
Bucio, V. C. M.; Morales, G. R. H.; Martínez, J. O. A. y Torres, M. J. J.	256
PTR 086	
AVALIAÇÃO DE PATULINA EM SUCOS DE MAÇÃ CONCENTRADO ANALISADOS NO LABMICO NO PERÍODO DE 2001 A 2004 / 257	
Xavier, J. J. M.; Simão, V.; Giordano, B. N. E.; da Rocha, M. W.; dos Reis, L. F. C.;	
Rodrigues, K. C. e Scussel, V. M.	257
PTR 087	
CONDIÇÕES DE PREPARO EM CAFÉS VERDES COMO FATOR DETERMINANTE NO TIPO DE BEBIDA E NA PRESENÇA DE OCRATOXINA A EM CAFÉ TORRADO	
Moraes, M. H. P.; Santos, R. P.; Lima, E. S. e Cavalcante, J. V. P.	258
PTR 088	
ESTUDO DA CONTAMINAÇÃO POR MICOTOXINAS EM PRODUTOS COMERCIALIZADOS EM MOÇAMBIQUE POR TANDEM LC-MS/MS	
dos Reis, L. F. C.; Xavier, J. J. M. e Scussel, V. M.	259
PTR 089	
CARACTERÍSTICAS EXTERNAS DA CASTANHA-DO-BRASIL E SUA RELAÇÃO COM CONTAMINAÇÃO POR AFLATOXINAS	
de Mello-Robert, F.; Pacheco, A. M.; Xavier, J. J. M. e Scussel, V. M.	260

PTR 090 DRIED-YEAST AND MALT PULP QUALITY AND AFLATOXIN CONTAMINATION Pacheco, A. M. & Pacheco, N.	261
PTR 091 CONTAMINAÇÃO FÚNGICA, MICOTOXINAS E SUA RELAÇÃO COM A INFESTAÇÃO DE INSETOS EM TRIGO (<i>triticum aestivum</i>) PÓS-COLHEITA Birck, N. M. M.; Lorini, I. e Scussel, V. M.	262
PTR 092 ESTUDO DA CONTAMINAÇÃO POR MICOTOXINAS EM RAÇÕES PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO POR CROMATOGRAFIA LÍQUIDA MASSA / MASSA Giordano, B. N. E.; da Rocha, M. W.; Simão, V.; Xavier, J. J. M.; dos Reis, L. F. C.; Bongiolo, C. V.; Rodrigues, K. C. e Scussel, V. M.	263
PTR 093 THE EFFECT OF PROCESSING ON BRASIL NUT PRODUCTS AND AFLATOXINS CONTAMINATION Pacheco, A. M. and Scussel, V. M.	264

5. Armazenagem e Qualidade de Grãos

PTR 094 RELAÇÃO DA INFESTAÇÃO DE INSETOS COM FUNGOS E MICOTOXINAS EM GRÃOS DE TRIGO RECÉM-COLHIDO E ARMAZENADO Birck, N. M. M.; Scussel, V. M.; Lorini, I. e Birck, A. J.	266
PTR 095 CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E MICOTOXINAS EM GRÃOS DE TRIGO ARMAZENADO E NO PROCESSAMENTO DE FARINHAS DE TRIGO COMUM E ESPECIAL Birck, N. M. M.; Scussel, V. M.; Lorini, I. e Birck, A. J.	267
PTR 096 CADEIA PRODUTIVA DO MILHO: INFLUÊNCIA DA ARMAZENAGEM PRÉ-SECAGEM NA CONTAMINAÇÃO FÚNGICA E PRODUÇÃO DE FUMONISINAS Moreno, E. C.; da Silva, M.; Maroneze, D. M.; Uchoa-Júnior, P. P. M.; Garcia, G. T.; Hashimoto, E. H. Grossmann, M. V. E.; Hirooka, E. Y. e Ono, E. Y. S.	268
PTR 097 EFEITO DA LUZ SOBRE A PRODUÇÃO DE AFLATOXINAS DURANTE O ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS DE AMENDOIM Sylos, C. M.	269
PTR 098 EFEITOS DA CONDIÇÃO DE SECAGEM E DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO NA SORÇÃO DE ÁGUA E NO TEMPO DE COCÇÃO DE FEIJÃO / 270 Romano, C. M.; Helbig, E.; Gularte, M. A.; Wally, A. P. S.; Tessmer, A. M. e Elias, M. C.	270

PTR 099	
TEMPERATURA DO AR DE SECAGEM E EFEITOS IMEDIATOS E LATENTES EM GRÃOS DE MILHO DURANTE O ARMAZENAMENTO	
Aosani, É.; Martins, I. R.; Rutz, D.; Dionello, R. G.; Antunes, P. L. L. e Elias, M. C.	271
PTR 100	
INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS NA CONTAMINAÇÃO FÚNGICA E NA CONSERVAÇÃO DE GRÃOS DE SORGO ARMAZENADOS HERMETICAMENTE	
Elias, M. C.; Barbosa, F. F.; Müller, M. M.; Dionello, R. G.; Peter, M. Z. e Gonçalves, P. R.	272
PTR 101	
INFLUÊNCIA DA SECAGEM E DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE INDUSTRIAL DO TRIGO	
Elias, M. C.; das Neves, F. M.; Barbosa, F. F.; Pereira, F. M.; Dias, Á. R. G. e Schirmer, M. A.	273
PTR 102	
ARMAZENAMENTO DE GRÃOS DE AVEIA COM DIFERENTES UMIDADES EM AMBIENTES CONTROLADO E NÃO CONTROLADO	
Elias, M. C.; Simioni, D.; Gutkoski, L. C.; Gelain, J.; Martins, I. G. e Bernardi, M.	274
PTR 103	
EFEITO DA SECAGEM INTERMITENTE NA ESTABILIDADE DE GRÃOS DE AVEIA DURANTE O ARMAZENAMENTO	
Simioni, D.; Gutkoski, L. C.; Prestes, D. N.; Oliveira, L. C.; Prestes, R. B. e Elias, M. C.	275
PTR 104	
TEMPERATURA DOS GRÃOS NA SECAGEM ESTACIONÁRIA E TEMPO DE ARMAZENAMENTO SOBRE O DESEMPENHO INDUSTRIAL DE ARROZ	
de Oliveira, M.; Gualarte, M. A.; Schwonke, O. N.; Krolow, W. S.; Freitas, M. V. e Elias, M. C.	276
PTR 105	
PARÂMETROS OPERACIONAIS DE SECAGEM E TEMPO DE ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE DE GRÃOS DE ARROZ	
Meneghetti, V. L.; da Cunha-Neto, A. C.; Pich, S. D.; Pereira, J. M.; da Rocha, J. C. e Elias, M. C.	277
PTR 106	
MANEJO TÉRMICO DO AR NA SECAGEM INTERMITENTE E TEMPO DE ARMAZENAMENTO NO DESEMPENHO INDUSTRIAL DE ARROZ	
Elias, M. C.; Fagundes, C. A. A.; Pino, M.; Pedó, C. J.; Zeni, D. e Ruoso, J. D.	278
Índice de Autores	279

PALESTRAS - V CLAM



Sabino, M.

*Instituto Adolfo Lutz/SP – Av.Dr.Arnaldo 355, CEP 01246-902 São Paulo/SP, Brasil.
e-mail: mysabino@ial.sp.gov.br*

Presentes entre os homens desde a idade mais remota, as micotoxinas tornaram-se conhecidas, após o acidente econômico ocorrido na Inglaterra, entre maio e agosto de 1960. Devido as condições climáticas dos países da América Latina, que favorecem o crescimento de alguns fungos produtores de micotoxinas, vários países iniciaram atividades nesta área; o Brasil já na década de 60, e outros, como Argentina, Chile, Venezuela, Uruguai, posteriormente. As micotoxinas nos alimentos são motivo de preocupação para todos aqueles que se esforçam em proteger a saúde da população e também dos animais. A segurança de alimentos tem sido o maior foco de ações nacionais e internacionais nos últimos anos, pois os contaminantes químicos e microbiológicos estão cada vez mais preocupantes. Entre os contaminantes químicos de alimentos e rações, temos as micotoxinas, ficotoxinas e espécies de plantas comestíveis, que pelas suas toxinas tem sido caracterizada pela OMS como fontes significativas de doenças oriundas de alimentos. Destas 03 categorias de toxinas naturais, atualmente a maior atenção tem sido dirigida para as micotoxinas, com relação à segurança dos alimentos. O conhecimento de que as micotoxinas podem causar sérios efeitos sobre a saúde humana e dos animais, tem levado muitos países estabelecerem regulamentos sobre estes contaminantes, com o objetivo de salvaguardar a saúde humana, interesses econômicos dos produtores e comércio internacional.

Palavras-chave: micotoxicologia, América Latina, segurança dos alimentos

Carvajal, M.

Departamento de Botánica, Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria. Delegación Coyoacán. 04510 México, DF. e-mail: magdac@servidor.unam.mx

La mayor exposición a las micotoxinas se da en animales de modo que se presentarán los casos en aves, cerdos, equinos, y ratas. También veremos la exposición a micotoxinas en humanos, aún con la carencia de datos que hay. Para poder conocer la exposición que la población de Latinoamérica tiene a las micotoxinas, podemos tomar 2 criterios: tipo de alimento consumido o enfermedades, nos decidimos por el segundo que tiene implícito al primer criterio. El análisis de las tendencias generales de salud poblacional de Latinoamérica, se realiza mediante un indicador positivo, la esperanza de vida al nacer, y otro negativo, la mortalidad infantil (número de defunciones en menores de 1 año de edad). La mortalidad infantil ha sido uno de los indicadores de salud que han presentado cambios significativos los últimos 10 años. En Latinoamérica la esperanza de vida al nacer aumentó 1 año de 1995 a 2000, llegando a 70 años en el año 2000. Los valores variaron de 54 a 79 años, con 25 años de diferencia entre países. La mortalidad infantil fue de 24.8 niños muertos/1000 nacimientos vivos y varió de 5.2 muertes en Anguila a 80.3 muertes en Haití. Para medir la exposición que tiene la población de Latinoamérica a las micotoxinas vamos a considerar las enfermedades causadas por ellas. Las aflatoxinas el cáncer y enfermedades hepáticas, anomalías congénitas afecciones perinatales; para Ocratoxina A enfermedades renales, etc.

Palabras claves: micotoxinas, enfermedades, exposición.

Martínez, A.

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Universidad Central de Venezuela. Caracas. Venezuela.
atiaca@cantv.net

Las Ocratoxinas constituyen una familia de toxinas cuya estructura molecular consiste en un núcleo de isocumarina unido a una molécula de L-β-Fenilalanina mediante un enlace amida. Los hongos productores de OTA pertenecen al género *Aspergillus* y *Penicillium*, siendo los máximos representantes *Aspergillus ochraceus* (*A. alutaceus*) en climas cálidos y *Penicillium verrucosum* en climas templados. (Moss, 1996). La ocratoxina A tiene capacidad de ocasionar efectos adversos en el metabolismo animal y humano como nefrotoxicidad, nefropatía porcina, daño al hígado, enteritis, teratogénesis, carcinogénesis y tumores en el tracto urinario. En Latinoamérica poco se conoce sobre la micoflora presente en el café así como su potencial toxicogénico, Urbano y col (2001) reportaron que los géneros *Aspergillus*, *Penicillium* y *Fusarium* son los géneros más frecuentemente aislados en las diferentes etapas del procesamiento del café verde. Así mismo, Dos Santos y col (1971), Taniwaki (1996) Abreu (2004) han señalado el aislamiento de especies toxicogénicas en el grano. Abreu (2004) encontró que el 11,1% de las cepas de *Aspergillus ochraceus* (*A. alutaceus*) aisladas resultaron ser productoras de ocratoxina A y ninguna de las cepas de *Aspergillus* de la sección *nigri* resultó productora de OTA. Similarmente Taniwaki y col (2003) encontraron que un 75% de *A.ochraceus*, un 77% de *A.carbonarius* y un 3 % de *A.niger* eran productoras de OTA. Por otro lado se tiene que el café cultivado en Latinoamérica tiene un alto grado de colonización lo que refleja fallas en buenas prácticas agrícolas (Urbano y col, 2001; Mislivec y col, 1983). La ocratoxina A es una molécula moderadamente estable que puede sobrevivir a muchos procesos de los alimentos (Scott, 1996). En cuanto a la pérdida de la ocratoxina A durante las etapas del procesamiento del café como el tostado, esta dependerá de algunos factores como poca homogeneidad de la contaminación natural en granos de café verde, niveles de ocratoxina A presentes en el alimento, metodología analítica empleada y condiciones de tostado. Niveles de destrucción de 58% (Micco y col,1989), Mayor a 90% (Viani, 2002) y 96,5% (Abreu, 2004) han sido reportados en café tostado. Los límites legislativos de OTA varían desde 5 a 50 µg/Kg. Actualmente, 77 países poseen regulaciones para las micotoxinas, de los cuales, 8 tiene regulaciones específicas para la ocratoxina A en uno o más alimentos. Entre las medidas a tomar a fin de minimizar el problemas de las OTA. Las buenas prácticas agrícolas son esenciales para controlar las ocratoxinas en café verde, igualmente debe prestarse atención a la selección del grano no tomando cerezas sobre maduras o que hallan estado en contacto con el suelo, tener cuidado durante el almacenamiento en sacos y controlando la temperatura y almacenamiento del grano.

Palabras claves: OTA, café, contaminación

Rosa, C. A. da R.

Ph.D., L.D. – Prof. Titular de Micologia e Micotoxicologia Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – Brasil. e-mail: shalako@ufrj.br

En los últimos 20 años los estudios acerca de la globalización de la producción y el consumo de alimentos han evolucionado paralelamente con los que interpretan las transformaciones en la producción y el empleo en las economías avanzadas sin lograr establecer los vínculos analíticos entre los dos conjuntos de cambios. La expansión de los servicios en la producción y el comercio, junto con el crecimiento de los sistemas internacionales de producción compartida propagaron el interés por las cadenas productivas internacionales. Éstos se encuentran asociados de manera directa a la economía con base en la producción y la difusión del conocimiento, que es otra faceta de la globalización; (a) la extraordinaria difusión de las innovaciones de las tecnologías de la información y la comunicación; (b) la debida atención de los analistas en función de su relevante papel en la generación de ingreso y de empleo. Se plantea la importancia de los cambios estructurales en el comercio internacional y su incidencia en la especialización de los países latinoamericanos. (c) a globalización económica corresponde al proceso de integración entre mercados y naciones que parte de las transformaciones estructurales de las economías industrializadas como resultado de innovaciones técnicas, organizacionales e institucionales; (d) la información y el conocimiento se consideran fuerzas motrices de las actividades de las economías avanzadas; (d) la Sociedad Latinoamericana de Micotoxicología (SLAM) nació como una inquietud de varios investigadores latinoamericanos y del Caribe con la finalidad de unir esfuerzos entre los países de la región para contribuir al desarrollo, vigilancia, prevención y control de la contaminación por micotoxinas en granos, alimentos y raciones animales, basados en la situación de la región y de cada país en particular, así como en la coordinación de los diversos sectores interesados en el problema. El SLAM actuó fuertemente en los últimos 15 años buscando el logro de los siguientes objetivos: la organización y la seguridad de la información, mayor organización nacional e internacional sobre el tema Micotoxinas, desarrollo de estructuras y asociaciones regionales, promoción y evolución de esta área científica a través de la educación, desarrollo y entrenamiento de recursos humanos en Micología y Micotoxicología, obtención del reconocimiento profesional y acreditación, acceso a la información y a los profesionales especializados, retención y difusión de las tecnologías desarrolladas. Son importantes los encadenamientos productivos para la generación de empleo, la difusión del conocimiento tecnológico y el crecimiento de la economía. Una inserción exitosa en la economía internacional no se puede medir sólo por la participación de las exportaciones en el producto final, sino por la manera en que las mismas se integran al sistema productivo e inciden en la productividad del país.

Palabras claves: SLAM, calidad, latinoamericanos

Cea, J. M.

Technological Laboratory of Uruguay, Montevideo, Uruguay. e-mail:jcea@latu.org.uy

Mycotoxins attract worldwide attention because of the significant economic losses associated with their impact on human health, animal production and both domestic and international trade. Those mycotoxins that are currently considered to be worldwide importance are aflatoxins, trichothecenes, zearalenone, fumonisins, ochratoxin A, patulin (Coker, 2000). The knowledge that mycotoxins can have serious effects on humans and animals has led many countries to establish regulations on mycotoxins in food and feed in the last decades to safeguard the health of humans, as well as the economical interests of producers and traders. Setting mycotoxin regulations is a complex activity which involves many factors and interested parties. In 1995, 23 percent of the world's inhabitants were living in a region where no known mycotoxin regulations were in force. This percentage had decreased to 13 percent in 2003, due to a slight increase in coverage in Latin America and Europe, and more significant increases in Africa and Asia/Oceania. The major Latin American agricultural crops (maize, wheat, coffee, cotton, soybeans, barley, sunflower, groundnuts and tree nuts, cocoa and dairy products) are highly susceptible to fungal contamination and mycotoxin production (Pineiro, 2004). Nineteen countries, accounting for 91 percent of the population of the region, were known to have specific mycotoxin regulations. Uruguay has the most detailed regulations, including limits for ergot alkaloids in feeds, which is rather unique in the mycotoxin regulatory world. The same for deoxynivalenol in wheat products and barley products. MERCOSUR consists of Argentina, Brazil, Paraguay and Uruguay. These countries apply common limits for total aflatoxins in peanuts, maize and products thereof, and for aflatoxin M₁ in fluid and powdered milk. The MERCOSUR regulations for mycotoxins also include official methods of sampling and analysis. In Europe, approximately 99 percent of the continent's population, were known to have specific mycotoxin regulations in 2003. Compared to other regions of the world, Europe has the most extensive and detailed regulations for mycotoxins in food. It is of interest to note that many of the EU candidate member countries have mycotoxin regulations, which are often more detailed than those currently in force in the EU. Comparing the situation in 1995 and 2003, it appears that in 2003 more mycotoxins are regulated in more commodities and products, whereas tolerance limits generally remain the same or tend to decrease. Whereas harmonized tolerance limits would be beneficial from the point of view of trade, this would not necessarily be the case from the point of view of (equal) human health protection around the world. Risks associated with mycotoxins depend on both hazard and exposure. The hazard of mycotoxins to individuals is probably more or less the same all over the world. Exposure is not the same because of differences in levels of contamination and dietary habits in various parts of the world. National governments or regional communities should encourage and fund activities that contribute to reliable exposure assessment of mycotoxins in their regions. (FAO Food and Nutrition paper 81)

Key words: mycotoxins, regulations, Mercosur

Antunes, J. C.

*Chefe da Divisão de Credenciamento de Laboratórios Inmetro/Cgcre/Dicla, Brasil.
e-mail: jcantunes@inmetro.gov.br*

Este trabalho tem como objetivo descrever o modelo de acreditação de laboratórios praticado no Brasil. Aborda o significado da acreditação e de suas vantagens para laboratórios, apresenta a estrutura da acreditação de laboratórios no Brasil, as modalidades disponibilizadas pela Coordenação Geral de Credenciamento (Cgcre) do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) e as etapas do processo de acreditação. Ressalta ainda a relevância dos acordos de reconhecimento mútuo estabelecidos pelas cooperações regionais e internacionais de acreditação e menciona os acordos do qual a Cgcre/Inmetro é signatário.

Palavras-chave: laboratórios, acreditação, qualidade

Spanjer, M. C. and Scholten, J.

*Dutch Food and Consumer Product Safety Authority, Hoogte Kadijk 401, 1018 BK
Amsterdam, The Netherlands e-mail: martien.spanjer@vwa.nl*

The EU protects consumer's health in member states by enforcing EC directives that set maximum levels for specific contaminants in foodstuffs. These include obligatory sampling guidelines as well. In practice this means that food inspectors, mainly at points of import and factories, as well as quality controllers in industrial companies that are subject to the requirements of HACCP, have to perform regular checks. To prevent contaminants from entering the food chain, this control is preferably made on the raw material, before any processing starts. The crucial point is that the analytical result of the sample determines the judgement of the lot from which it originates. For this reason a sampling scheme is based on extensive scientific mathematical statistical calculations, based on analysis of a large amount of subsamples of a lot, as to investigate chances on false positive (producers risk) or negative (consumers risk) results. This leads to a number of sampling plans on different contaminant-commodity combinations. In this contribution the example of judging about a container of peanuts at import control is given. For inspection this container must be completely unloaded. A 20-ton container may hold 333 sacks of 60 kg each. All sacks must be removed from the container. Food inspectors must take 100 incremental samples of 300 grams each, requiring them to open 3 out of every 10 sacks. These 100 sacks then must be closed and the container must be reloaded again to create a proper truckload. The result of this inspection is a 30 kg sample. Since this is not a portion one can just analyse, the next step in the procedure will be to reduce sample size. This can only be done under the strict condition that the sample remains unaffected by a comminution step. Milling and mixing will therefore be the next step in sample preparation. A comparison was made between dry milling by a RAS mill and slurry mixing as a comminuting step preceding mycotoxin analysis. The homogenization process was evaluated in view of the analytical results, coefficients of variation for different mills and particle size distributions. CV values were higher for dry milling than for slurry mixing. This difference was explained on the basis of measured particle size distributions for both milling types. Measurements also showed slight differences in mycotoxin content of samples on the basis of milling procedures. This might lead to false positive or negative results in the rejection or acceptance of a lot, based on a subsample result. It was concluded that the best possible sample homogenization is obtained by slurry mixing, because it produces smaller particles than dry milling and thus generates lowest possible CV values for the determination of mycotoxin content of a sample.

Key words: mycotoxin analysis, quality, analytical results

Tomazela, D.

*Gerente técnica de Espectrometria de Massas. Waters Technologies do Brasil.
e-mail: daniela_tomazela@waters.com,*

Agricultural products and foodstuffs make an excellent substrate for the growth of mold, fungus, and other microbiological forms. Aflatoxins are produced by several species of *Aspergillus*: *A. flavus*, *A. parasiticus*, and *A. nominus* mold on peanuts and corn. *Aspergillus ochraceus* and *Penicillium verrucosum* molds yields ochratoxin in peanuts, corn and other grain staples. *Fusarium graminearum* and *F. culmorum* molds produce a heat stable vomitoxin, also called DON (deoxynivalenol) in cereal grains such as wheat, barley, oats, rice, and corn. Different species of fusariums, especially *F.culmorum* and *F. crookwellense* produce zearalenone. Several species of mold produce 15 closely related compounds of fumonisins, fumonisin B1, B2 being the most abundant. Fumonisin often occur together with other the mycotoxins. This talk will describe a novel approach to analyze for these toxins using conventional photodiode array, fluorescence, and post column derivatization fluorescence, and the future approach of single multi-analyte toxin method using mass spectrometry including the use of Ultra-Performance Liquid Chromatography™ (UPLC) to improve the resolution as speed up the separation.

Key words: mycotoxin, UPLC, multi-analyte

Diaz, G. J.

DVM, MSc, PhD Profesor Asociado de Toxicología Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia Universidad Nacional de Colombia. e-mail: gjdiazg@unal.edu.co

Los métodos rápidos para la determinación cualitativa o cuantitativa de micotoxinas son importantes en el aseguramiento de la calidad de los alimentos humanos y animales. Estos métodos pueden ser usados en lugares de recepción de granos tales como puertos y plantas de alimentos y sirven como métodos de barrido ("screening") para establecer si las materias primas contienen niveles potencialmente peligrosos o inaceptables de micotoxinas, de acuerdo con la reglamentación local vigente. A pesar de su evidente utilidad, es importante enfatizar que todo resultado positivo obtenido mediante métodos de barrido debe ser confirmado y cuantificado mediante métodos con mayor exactitud y precisión tales como HPLC-FL, HPLC-MS o HPLC-MS². Asimismo se debe tener en cuenta que los métodos rápidos no son aplicables para análisis de ultratrazas de micotoxinas (sub-partes por billón).

Palabras claves: multitoxinas, HPLC, determinación

Spanjer, M. C.; Rensen, P. and Scholten, J.

*Dutch Food and Consumer Product Safety Authority, Hoogte Kadijk 401, 1018 BK
Amsterdam, The Netherlands e-mail: martien.spanjer@vwa.nl web: www.vwa.nl & www.mycotoxins.org*

Until now mycotoxins have been determined mainly by single compound analytical methods, based on immunoassay clean-up. These were considered to be so specific that confirmation was hardly necessary. Increasing quality demands changed these views in the nineties. Methods were developed in which mass spectrometry was applied for confirmation purposes, still based on individual mycotoxins. In our laboratory the need for confirmation emerged in 1998 when application of DON assays revealed peaks in the chromatogram that could even be interfering with the DON peak. We used the LCQ ion trap for the DON confirmation. Facing the expected legislation in the future we set out to find a way to analyse as many mycotoxins as possible in one LC-MS run. This principle originated from the mycological field, where measurements preferably are made in crude fungal extracts to identify mould species. Smedsgaard and Frisvad (1996) applied single quadrupole equipment to *Penicillium* isolates, in which they identified 13 mycotoxins, of which ochratoxin A, citrinin, penicillic acid and roquefortine C are the most important. To perform quantification and identification at the same time, a triple quadrupole is needed. In that case quantification can be carried out on the parent ion and identification is obtained from characteristic daughter ions. Thus far the method is developed to include aflatoxins B₁, B₂, G₁ and G₂, ochratoxin A, DON, nivalenol, 3-acetyl-deoxynivalenol, 15-acetyl-deoxynivalenol, fumonisins B₁, B₂, and B₃, diacetoxyscirpenol, zearalenone and derivatives, fusarenon-X, T2-toxin, HT2-toxin, citrinin, cyclopiazonic acid, ergotamin, penicillic acid, roquefortin and sterigmatocystin. Applying the method to food samples revealed the existence of a matrix effect, which was expected due to the lack of clean-up. Logically it depends on the sample type. The matrix effect is shown for aflatoxin B₁, ochratoxin A and DON in peanut and cornflakes. The result of these efforts is a multimycotoxin method with which maintenance of regulations as well as HACCP demands can be performed in a less laborious way. Recent developments are the addition of ergot alkaloids, measurements in mais for feed and silage grass and the addition of alternaria toxins to the method, as to end up with 32 mycotoxins for now. In several routine samples more than one mycotoxin was actually measured. Results on mais and buckwheat samples, rye samples in which ergot alkaloids were identified and the comparison between the CEN method and this multimycotoxin method for aflatoxin B₁ in peanut are presented. To enforce legal limits it would therefore be preferable to determine mycotoxins in different types of matrices in one single extract as routine analysis. This approach is also helpful for HACCP control purposes.

Key words: methods, multimycotoxins, LC-MS

**— IMPORTANCIA DE LOS BIOMARCADORES PARA MICOTOXINAS
EN LA SALUD HUMANA**

Carvajal, M.

*Departamento de Botánica, Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad
Universitaria. Delegación Coyoacán. 04510 México, DF.
e-mail: magdac@servidor.unam.mx*

La carcinogénesis humana tiene naturaleza multifactorial y resulta muy difícil estudiar la etiología del cáncer con un compuesto aislado. Tampoco se pueden basar los resultados en el análisis de alimentos, se requiere analizar tejidos y fluidos humanos y hacer la purificación de ADN a nivel molecular. Hay que usar tanto tejidos malignos provenientes de tumores, como tejidos sanos para control, y fluidos como orina, sangre, leche y heces fecales para tener una idea más realista de la exposición a aflatoxinas en seres humanos. La presencia de aductos que son moléculas de Aflatoxinas pegadas al ADN o ARN son herramientas invaluable para estudiar la etiología de enfermedades crónicas como son la hepatitis B y C crónicas, la cirrosis viral, y los diferentes tipos de cáncer como son el colorrectal, cervicouterino, etc. Los aductos se consideran biomarcadores porque se presentan en relación directa con la gravedad de la enfermedad, e indican en individuos sanos su predisposición y riesgo para llegar a enfermar.

Palabras claves: aductos, enfermedades, salud humana

**ESOPHAGEAL CANCER IN THE SOUTH OF BRAZIL AND ITS RELATION
TO FOOD HABITS**

Scussel, V. M.

Food Science and Technology Department, Center of Agricultural Sciences, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, Brazil. e-mail: vildescussel_2000@yahoo.co.uk

Esophageal cancer (EC) is the 5th cause of tumors in Brazil, being the South, the region with the highest incidence, followed by the Southeast and that has been of much concern among scientists (INCA, 1999). EC affects mainly males from 60 to 70 of age, however it has been increasing among females too. It is quite known the association of EC and fumonisins (maize based food) in countries such as China and South Africa. Apart from nicotine, alcohol and genetics, other factors can induce EC formation inclusive our diet. Due to a very diversified population background, the South of Brazil has kept some typical food habits that may contain known carcinogenic compounds in the diet such as (a) barbecue - *polyunsaturated aromatic amines and benzopyrenes*; (b) cured meat - *nitrosamines*; and (c) raw and preserved vegetables - *pesticide residues*. Inclusive (d) *chimarrão* (a hot herbal beverage) has been reported, as daily ingestion by EC patients – *esophagus tissue exposed to high temperature* (Perin *et al.*, 1990). As far as fumonisins are concerned, (d) maize and maize based food; among them polenta, a porridge made with whole (with germ) maize flour = fubá) are also part of the Southern Region diet (Scaff and Scussel, 1999, Scussel, 1999). Indeed, several authors have reported an incidence of fumonisins on ca. 90 to 100% of the Brazilian maize production. Fortunately, most of the reported levels are lower than the ones found in South Africa (Transkey). However the EC high incidence is a reality and its main factors need to be pointed out in order to reduce human exposure. INCA – *Instituto Nacional de Câncer - Ministério da Saúde. Estimativa de incidência e mortalidade por câncer no Brasil*. RJ, 1999. PERIN, IL; KUHNEN, NP MIROSKI, L; RIBEIRO, HG. Análise de 149 casos de câncer de esôfago tratados com acelerador linear, no período de 1980 a 1985 no serviço de radioterapia do Hosp. de Caridade. *Arqs. Catarinenses Med.* 19(1) 5-8, 1990. SCAFF, RM; SCUSSEL, VM Esophageal cancer in the south region of Brazil – cases from Santa Catarina State. *Mycotoxin Contamination: Health Risk and Prevention Project*. P. 226 – 230, 1999. SCUSSEL, VM Mycotoxin contamination and its relation to food habits in the south of Brazil. *International Symposium of Mycotoxicology '99 (ISMYCO '99)*. P48, Japão, 1999.

Key words: Esophageal cancer, foods, incidence

Menegazzo, R.

Universidade do Oeste Catarinense - UNOESC, Videira/SC, Brasil.
e-mail: rene_menegazzo@yahoo.com.br

Muitos fungos produzem toxinas (chamadas de micotoxinas) no ambiente em que se desenvolvem para evitar competição com outras espécies de fungos e bactérias. Estas micotoxinas podem ser geradas nos grãos ainda na lavoura onde o *Fusarium* spp e outros gêneros encontram umidades adequadas. À medida que se colhem os grãos estes baixam sua atividade de água favorecendo outros gêneros e por consequência outras micotoxinas. Quando ensilado o grão seco pode sofrer o ataque de insetos como o *Sitophilus* spp e outros insetos que além de consumirem os grãos trazem esporos de fungos (inclusive o *Aspergillus* spp, produtor da aflatoxina) os quais infectam o grão, podendo aumentar a diversidade de micotoxinas. Estes grãos, se usados em rações, veiculam esporos, fungos e micotoxinas. Havendo diversas toxinas no alimento, os sintomas são intensificados. Se a ração for peletizada, recebe vapores de água durante o processo, mas depois é retirada do resfriador. Quando a ração é incorretamente resfriada não extrai totalmente a umidade propiciando novo ambiente favorável a estes microrganismos. Visando impedir que as micotoxinas cheguem ao alimento humano e animal, inúmeras são as atividades adotadas. Ao fabricante de ração cabe o cuidado ao adquirir grãos, i.e. faz-se necessário a inspeção de lotes de grãos diretamente dentro dos silos por equipe especializada, e a amostra, análise e decisão se o produto está apto ao consumo. Havendo variação nos níveis de micotoxinas utilizar adsorvente. O armazenista consciente adota técnicas como o isolamento de pó e grãos quebrados da massa de grãos e o tratamento contra os insetos de maneira a evitar a impregnação de inseticidas nos grãos. Para tanto se pode utilizar terra de diatomáceas nas camadas superior e inferior acompanhada de expurgo com fosfina.

Palavras-chave: micotoxinas, fungos, rações, armazenagem, grãos.

CONCENTRACION DE AFLATOXINAS M1 Y B1 EN ALIMENTO Y LECHE DE VACAS QUE RECIBEN ALIMENTO FRESCO Y HENIFICADO

Rosiles, M. R y Bautista, O. J. A.

Laboratorio de Toxicología, Departamento de Nutrición Facultad de Medicina. Veterinaria y Zootecnia./UNAM e-mail: rosiles@servidor.unam.mx

El desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo con el fin de demostrar la diferencia del contenido de aflatoxinas en alimento fresco y en alimento almacenado para vacas lecheras en dos zonas del país. Así mismo identificar el contenido de aflatoxina M1 en la leche y la repercusión que esto implica en el riego de los consumidores. La determinación de aflatoxina B1 (AB1) en alimento y M1 (AM1) en leche se realizó en muestras de los ingredientes del alimento como: grano de maíz, ensilado de planta de maíz, alimento concentrado comercial, paja de sorgo rastrojo de maíz, de varios establos de la zona de Lagos de Moreno Jal. y leche de cada uno. Así como de Atlixco Puebla; también se colectaron: alimento concentrado, alfalfa verde y zacate ballico verde de Atlixco, Pue. Para la determinación de las aflatoxinas M1 y B1 se utilizó el método de cromatografía de capa fina (TLC) como preliminar y el de cromatografía líquida de alta resolución (CLAR) con detector de fluorescencia como definitivo. Tanto en los muestras para la medición de aflatoxina M1 como para B1 previo a la cuantificación se derivatizaron con ácido trifluoroacético. Para la determinación de aflatoxina B1 en alimento o ingredientes se utilizó el método de extracción metanólica y derivatización con ácido trifluoroacético para cuantificarse en CLAR. Las concentraciones de aflatoxina B1 del alimento con la concentración de aflatoxina M1 de la leche guardaron la relación de uno a cien como se tiene conocido. Lo más sobresaliente fue que la cantidad de aflatoxina B1 en alimento e ingredientes de las dos áreas se asoció al tipo de alimento. En el caso de los hatos que reciben alimento henificado o almacenado, la cantidad de Aflatoxina B1 es más alta que en los hatos que reciben alimento fresco como la alfalfa o el ballico recién cortado. La mayor parte de las muestras de maíz tuvieron cantidades de aflatoxina B1, pero casi nunca sobrepasaron las concentraciones máximas permisibles. Las muestras de ensilado de maíz tuvieron las concentraciones más altas de este estudio y la mayoría estuvo por encima de las cantidades permisibles por la NOM. Las concentraciones de aflatoxina M1 fueron más altas en la Unión Europea (50 ppt), pero no la de México (500 ppt).

Palabras claves: aflatoxinas, determinación, leche, cromatografía.

Pacheco, A. M.

Laboratório de micotoxinas e contaminantes alimentares-LABMICO, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias/UFSC-SC. Nutricion, Manaus, AM, Brasil, arianepacheco@hotmail.com

O crescente potencial tecnológico de alguns produtos da região Amazônica como a castanha-do-Brasil, o Guaraná, a Farinha de Babaçu têm encontrado a contaminantes microbiológica e química, por micotoxinas, por exemplo, como fator limitante. As práticas produtivas das áreas extrativistas e também das empresas artesanais e de caráter familiar da região Amazônica necessita de estudos consistentes e em longo prazo que permitam primeiras conclusões sobre o grau e frequência de ocorrência de contaminações. Tais estudos para outros alimentos como o amendoim e o milho, já se encontram bem mais rotineiros. Nos pesquisas envolvendo alimentos amazônicos observa-se elevada contaminação por bolores e leveduras, enfatizada pela elevada umidade relativa, temperatura e precariedade das condições de armazenagem e transporte. Para aflatoxinas, utilizando adaptações às metodologias do Ministério da Agricultura e AOAC, podem ser citados os seguintes resultados por Pacheco 2005, com Limite de Quantificação (LQ): para (a) Farinha de babaçu (35 amostras): não detectado (LQ: 2,0 µg/Kg); (b) Guaraná em pó torrado(100 amostras) não detectado(LQ: 2,20 µg/Kg); (c) castanha-do-Brasil (120 amostras), 7,5% positivas (LQ: 2,0 µg/Kg). Alguns dos constituintes dos alimentos pesquisados, como a cafeína do guaraná pode ter efeito sobre o metabolismo de fungos aflatoxigênicos, sendo que há grande necessidade de: adaptação das práticas de coleta, devido às dificuldades de deslocamento fluvial e acesso às comunidades extrativistas; validação de metodologias específicas à constituição nutricional dos alimentos da região que em alguns casos possuem alto teor protéico e de lipídios, não possuindo metodologia oficial estabelecida no Brasil e nem no exterior, como no caso do guaraná e da farinha de babaçu; fixação de legislação específica para micotoxinas em alimentos amazônicos, além da castanha-do-Brasil, incluindo início dos estudos de impacto do consumo desses alimentos na população da região. A incidência de patologias associadas ao consumo de alimentos contaminados por aflatoxinas, como a hepatite e o câncer de fígado, deve ser avaliada em todos os Estados da Região Norte e nas comunidades produtivas, uma vez que a dieta da população amazônica é rica nos produtos citados. A avaliação da contaminação constitui uma excelente frente de pesquisa na colaboração com a segurança alimentar dos produtos consumidos no Brasil e daqueles destinados à exportação.

Palavras-chave: micotoxinas, contaminação, patologias

Resnik, S. L.

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-Universidad de Buenos Aires
Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.
e-mail: silviaresnik@speedy.com.ar

Existen más de 110 compuestos que se incluyen en el grupo denominado tricotecenos. Como contaminantes naturales de cereales se destacan los tricotecenos no macrocíclicos producidos por especies del género *Fusarium* de los grupos A y B. Algunas especies de este género causan la fusariosis de espiga. La enfermedad se desarrolla en áreas de clima templado y húmedo y es muy destructiva en primaveras cálidas y húmedas. Las mermas de rendimiento pueden alcanzar entre el 10 y el 20% en ataques moderados y llegar hasta el 80 % sobre variedades susceptibles en casos severos. Los cultivos de cereales de invierno son los más afectados. En cultivos de verano aparece fundamentalmente en maíz y eventualmente en sorgo. No se observa incidencia grave en cultivos de hoja ancha como girasol y soja. En la República Argentina las especies del Género *Fusarium*, más frecuentemente aisladas de cereales como trigo, avena, sorgo, maíz, arroz y de oleaginosas como soja son, en orden de importancia: *Fusarium graminearum*, *Fusarium verticillioides*, *Fusarium poae*, *Fusarium semitectum*, *Fusarium equiseti*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium proliferatum*, *Fusarium subglutinans*, *Fusarium sporotrichioides*, *Fusarium heterosporum*. De creciente preocupación en Argentina, Brasil y Uruguay, esta enfermedad es causada más frecuentemente en trigo por *Fusarium graminearum* que es capaz de producir principalmente las toxinas deoxinivalenol (DON) y en menor medida tricotecenos del tipo A. En el caso de cebada en Argentina, si bien se ha encontrado a *Fusarium graminearum* como especie predominante, su importancia relativa es menor que en el trigo ya que se han registrado otras especies como *Fusarium poae* y *Fusarium avenaceum* capaces de producir otros tricotecenos. Se estudió ciclo de aparición de la fusariosis, la frecuencia y el nivel de contaminación de tricotecenos, siendo DON el más frecuente en las cosechas de trigo por el importante consumo argentino y uruguayo de alimentos elaborados a partir de esta materia prima. La estimación de la exposición por DON en la población implica establecer con la mayor precisión el contenido de esta toxina en grandes lotes de granos o productos derivados, destinados al consumo humano. Debe tenerse en cuenta que la contaminación de los granos individuales varía ampliamente, y aquellos con altos contenidos de micotoxinas no se distribuyen de manera uniforme, lo que determina gran variabilidad en la determinación del nivel de contaminación. Así como distintos procesos de elaboración de alimentos afectan el nivel de la contaminación final de DON. Estudios recientes realizados en conjunto entre Uruguay, Argentina y Brasil indicarían, que cambios climáticos en la región concernientes al "calentamiento global" no solo se traducirían en variaciones del rendimiento sino también influirían en la probabilidad de ocurrencia de infección por *Fusarium*, particularmente por un incremento de la lluvia promedio anual, un incremento de la temperatura mínima media y una disminución del período promedio de heladas. Las medidas de prevención en su mayoría están dirigidas a reducir la infección de plantas o granos por los hongos toxicogénicos y pueden incluir tácticas para disminuir las concentraciones de micotoxinas o simplemente derivar grano contaminado en aplicaciones con una mayor tolerancia de contaminación.

Palabras claves: tricotecenos, evaluación, cereales.

Cea, J. M.

Technological Laboratory of Uruguay, Montevideo, Uruguay e-mail: jcea@latu.org.uy

Fusarium es un género de hongo complejo con especies que se adaptan a un amplio rango de habitats. (Summerell et al.2001). Aunque hay docenas de especies de *Fusarium*, sólo un número limitado son responsables de la contaminación por micotoxinas en alimentos y raciones (Marasas et al.1984b). Parte de estas micotoxinas son denominadas tricotecenos, involucrando mayoritariamente al deoxinivalenol (DON), sus derivados acetilados (3-acetyldeoxinivalenol y 15 acetildeoxinivalenol), T2, HT2 y nivalenol. Según JECFA, los estudios realizados demuestran que el DON aparece predominantemente en granos tales como trigo, cebada, avena, centeno y maíz, y menos frecuentemente en arroz y sorgo. En la mayoría de las regiones del mundo, incluyendo el Cono Sur, *Fusarium graminearum* es el mayor agente causal de enfermedades de Fusarium en granos y cereales denominadas: Fusarium Head Blight en cereales y Giberella ear rot en maíz. Se ha encontrado una relación directa entre la incidencia de Fusarium Head Blight y la contaminación de trigo con DON. La incidencia de la enfermedad esta afectada por las condiciones climáticas de lluvia y humedad en el período de la floración. El momento de la lluvia más que la cantidad, es el factor más crítico. *F. graminearum* crece a una temperatura óptima de 25°C y a una actividad de agua de 0.88. Ejemplo de las consecuencias de Fusarium Head Blight en trigo, es lo ocurrido en la zafra 2001-2002 en Uruguay. El trigo nacional sufrió contaminación con la consecuente producción de DON en valores comprometedores para la salud, tanto humana como animal. Esta situación sirvió como punto de partida para la concientización y toma de decisiones por parte de las autoridades. Es así que el MSP y MGAP establecieron reglamentaciones con el objetivo de proteger la salud humana y animal. En forma paralela se implementó un Proyecto FAOPCT/URU/2801 de "Apoyo en la prevención y control de *Fusarium* y micotoxinas en granos". Puntos críticos detectados fueron el efecto de granos afectados por *Fusarium* en lo que a la salud y economía se refiere. Siendo la harina y productos panificados de alto consumo en toda la población, la contaminación de granos con DON expone a la población a una contaminación crónica cuyos efectos son difíciles de medir. Un estudio presentado (Vázquez, 2002) sobre la influencia del *Fusarium* en la calidad industrial del trigo, evidencia que a medida que se aumenta el porcentaje de granos dañados por *Fusarium*, se afecta la calidad panadera del trigo y se obtienen panes más oscuros y bajos. En otro trabajo (Riet, Collazo,2002) sobre la alimentación de animales con muestras contaminadas por DON se manifestaron casos de muerte de ganado vacuno y aves al ser alimentados con ración contaminada con valores de 1000-4500ug/kg de DON. Esto ocasiona pérdidas económicas notorias en el mercado nacional. El comercio nacional, regional y global se ve igualmente afectado. Los países del Cono Sur tienen grandes oportunidades de exportar en lo que a trigo se refiere. La implementación de un buen sistema de control, que involucre trazabilidad y adecuados métodos analíticos facilita el comercio. El plan de acción aplicado y recomendado para Uruguay es extrapolable a países como Argentina y Brasil con problemática similar.

Palabras claves: cualidad, cono sur, micotoxinas.

PAL – CLAM&ENM 018
MÉTODOS RÁPIDOS PARA LA DETERMINACIÓN INDIVIDUAL Y SIMULTÁNEA
DE TRICOTECENOS

Díaz, G. J.

*DVM, MSc, PhD Profesor Asociado de Toxicología Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia
Universidad Nacional de Colombia. e-mail: gjdiazg@unal.edu.co*

Los tricotecenos (TCT) son micotoxinas de gran importancia para la salud humana y animal. Químicamente se dividen en tres grandes grupos con características físico-químicas y toxicológicas diferentes: tipo A, tipo B y macrocíclicos. Los TCT tipo B se caracterizan por presentar un grupo carbonilo en C8, ausente en los tipo A. Los macrocíclicos cuentan con un anillo macrocíclico entre C4 y C15. Los TCT en general tienen muy poca absorción en el espectro ultravioleta o visible y no fluorescen, de manera que la determinación por métodos cromatográficos o flurométricos generalmente requiere derivatización de los analitos. Los cuatro TCT tipo A más importantes son el 4,15-diacetociscirpenol (DAS), la T-2 toxina, HT-2 toxina y neosolanol. Aunque la literatura científica reporta métodos por ELISA desarrollados para DAS y T-2 toxina, en la práctica solamente existen kits de ELISA comerciales disponibles para T-2 toxina. El método actual más conveniente para la determinación rápida y simultánea de tricotecenos combina la purificación del extracto mediante columna multifuncional de limpieza con la determinación por cromatografía en capa fina (TLC). En este método los tricotecenos son extraídos de la muestra con acetonitrilo/agua (84+16) y purificados con una columna multifuncional (Micotox M2007 o equivalente). El extracto es llevado a sequedad, redisoluto con un solvente orgánico apropiado y sembrado en la placa junto con estándares. La placa es luego desarrollada con una mezcla ternaria y los tricotecenos visualizados luego de sumergir la placa brevemente en una solución de ácido sulfúrico en metanol y calentarla a 100-130°C por 3-5 min. Este método permite determinar los cuatro TCT tipo A más importante de manera simultánea a niveles de detección de 100-200 µg/kg. El DON es el TCT tipo B más importante y es en la actualidad es considerado la micotoxina de mayor relevancia en términos de exposición humana. Esto ha llevado al desarrollo de varias pruebas comerciales para la determinación cuantitativa y cualitativa de DON. Existen, por ejemplo, pruebas rápidas basadas en la purificación mediante columna de inmunofluorescencia, derivatización con un reactivo específico y posterior determinación fluorométrica. También hay pruebas de ELISA competitivo y ELISA en membrana ("tiras") disponibles comercialmente. La presencia del grupo carbonilo en C8 en los TCT tipo B hace que estos tengan mayor absorción en el UV (y a mayor longitud de onda) comparados con los tipo A o macrocíclicos. Por ejemplo, el coeficiente de absorción molar del DON (ϵ) en metanol a 220 nm es de 6,727, siendo casi tres veces mayor que el del DAS ($\epsilon = 2,847$ en metanol a 203 nm). Esto hecho hace que el DON pueda determinarse fácilmente por HPLC-UV luego de una rápida limpieza del extracto mediante una columna multifuncional (Micotox M2005 o equivalente). El método AOAC PVM 2:1997 para determinación de DON por HPLC-UV es un método sencillo, rápido y preciso, fácil de implementar con un sencillo sistema cromatográfico (una bomba de un solvente, un inyector manual, una columna C-18, un detector UV a 220 nm y un sistema de integración). Es importante desarrollar métodos rápidos para TCT tipo A distintos a la T-2 toxina, así como para los TCT macrocíclicos más importantes, ya que en la actualidad no existen pruebas rápidas para este tipo de TCT.

Palabras claves: tricotecenos, determinación, métodos rápidos

Sabino, M.

*Instituto Adolfo Lutz/SP - Av. Dr. Arnaldo 355- São Paulo/SP, Brasil.
e-mail: mysabino@ial.sp.gov.br*

As condições climáticas de um país é o que determina em grande parte as classes de fungos que irão crescer e os tipos de micotoxinas que podem produzir. No Brasil, existem condições propícias para o crescimento de todo tipo de fungos produtores de micotoxinas. O conhecimento sobre a contaminação por micotoxinas em nosso país está direcionado para as aflatoxinas e as culturas mais estudadas são o amendoim e o milho, pois temos legislação somente para aflatoxinas nestes produtos que obedecem aos limites estabelecidos pelo MERCOSUL. Nos últimos anos, episódios sucessivos vêm acontecendo no que se refere a itens de exportação tais como: café, páprica, Castanha do Brasil entre outros. Considerando os limites estabelecidos nos países desenvolvidos e os LMR da CE, produtos brasileiros tem sido recusados por conter aflatoxinas, conseqüentemente, laboratórios e indústrias, começaram a se preocupar com outras micotoxinas e outros produtos. Mas como ficam os consumidores brasileiros? Esta preocupação está mais dirigida para a exportação e não com a saúde de nossos consumidores, pois os nossos limites são menos rígidos e os produtos que retornam com teores que atendem a legislação obviamente estão sendo aqui comercializados. O Brasil tem mais de uma centena de laboratórios trabalhando com micotoxinas, mas, em sua maioria ou são trabalhos de pesquisa ou para exportação enquanto que o controle de alimentos visando a nossa saúde são poucos. Sabemos que, nos países em desenvolvimento existem várias barreiras, comuns em sua maioria a todos os países, para aplicação frutífera de um programa de prevenção e controle das micotoxinas. Entre estas barreiras podemos citar a falta de vontade política. Por outro lado o Brasil tem uma área de 8.511.996 km², tem aproximadamente 186.000.000 de habitantes é o maior país da América latina e o 5º do mundo em área territorial, 1/3 de florestas equatoriais e 3/4 da população vivem hoje na área urbana. É grande exportador de produtos agropecuários tais como café, soja, açúcar, cacau, soja, carne entre outros. Os pesquisadores brasileiros vêm se preocupando com outras micotoxinas além das aflatoxinas e ocratoxina A, mas também com micotoxinas produzidas por *Fusarium*, particularmente Fumonisin e também poucos com aquelas pertencentes ao grupo dos tricotecenos, em especial o desoxinivalenol (DON) em trigo. Mas as informações que temos sobre estas micotoxinas (tricotecenos) ainda são muito restritas e a maior preocupação é com o trigo importado de países onde o problema com DON é uma realidade. A presença de ocratoxina A em café exportado propiciou aos pesquisadores brasileiros um tema de pesquisa na área não somente desenvolvendo metodologias analíticas, mas também estudos para detectar os pontos críticos na formação da toxina. Vários trabalhos foram desenvolvidos principalmente no que se refere aos fungos produtores. Posteriormente, no início do novo século, foi a vez da castanha do Brasil, quando a EC introduziu condições especiais para que os países membros importassem este produto do Brasil. Mais recente um novo problema surgiu com páprica, que anteriormente o controle era feito com relação às aflatoxinas, mas em 2004 a Hungria, grande consumidor desta especiaria, em análises realizadas pela Inglaterra detectaram ocratoxina A e foi dado um alerta que misturada com a páprica húngara continha também páprica brasileira que havia entrado na Europa via Espanha. Portanto, os pesquisadores brasileiros estão sempre tentando solucionar os problemas emergentes que afeta a economia nacional, mas pouca preocupação existe no que afeta a saúde do povo brasileiro. Poucos são os trabalhos que fazem uma avaliação de risco devido à exposição humana as micotoxinas pela ingestão de alimentos contaminados. Sabemos que quando o alimento é também um item de exportação, a seleção da melhor parte vai para a exportação, sendo direcionada para o consumo local a

parte mais contaminada aumentando o risco dos efeitos tóxicos na população que tem nutrição desbalanceada. Entretanto, apesar do exposto, os pesquisadores brasileiros estão respondendo às necessidades do país em confronto com o problema micotoxinas.

Palavras-chave: micotoxinas, alimentos, controle

PAL – CLAM&ENM 020

**DETECCION DE AFLATOXINA B1 EN HIGADO Y MUSCULO DE POLLO DE ENGORDE
EN GRANJAS AVICOLAS DEL DE COSTA RICA**

Rojas, V. M.* y Villalobos-Salazar, J.**

Universidad De Panama; Universidad Nacional, Costa Rica**
e-mail: vrojas29@hotmail.com*

Se realizó un estudio en 14 granjas avícolas ubicadas en el Valle Central de Costa Rica, entre los meses de enero y febrero del 2000, para establecer el grado de contaminación de la carne y el hígado de pollo con aflatoxina B1. Se colectaron 240 muestras de hígado y 240 de músculo (muslo) de pollos, para el consumo humano y se analizaron por la técnica de cromatografía en capa fina (TLC). 30 muestras de hígado (12.5%) resultaron positivas para aflatoxina B1, con un concentración de entre 1.5 a 2.5 ppb con un coeficiente de varianza de 0.4-0.5 ppb. No se detectó aflatoxina B1 en las muestras de músculo.

Palabras claves: aflatoxina B1, TLC, pollo

Regueiro, O. S.

*Vicedirectora de Investigaciones y Docencia del Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos de Cuba,
e-mail: olguita@sinha.sld.cu*

El comienzo de los primeros pasos para el estudio sobre la situación de la contaminación de alimentos con micotoxinas en Cuba data desde 1978. A partir de entonces y de forma progresiva se realizaron acciones protagonizadas por instituciones de los Ministerios de Salud Pública y de Agricultura, para conocer la incidencia de diferentes micotoxinas en los alimentos de mayor consumo por la población cubana, demostrándose que las aflatoxinas eran las de mayor frecuencia de aparición, tanto en alimentos de consumo humano como animal y que los productos de producción nacional más afectados eran los derivados del maní y del maíz, estos resultados fueron obtenidos a partir de muestras de diferentes zonas del país. Se estudiaron además otras toxinas como la ocratoxina A, la patulina, la zearalenona, la toxina T2, la citrinina, la sterigmatocistina y recientemente la fumonisina B1. Alrededor de mediados de la década de los 80', se integró al Sistema de Vigilancia de Contaminantes Químicos y Microbiológicos, el monitoreo de aflatoxinas B en el país, a través de los Centros Provinciales de Higiene y Epidemiología del Ministerio de Salud. Se elaboraron Normas cubanas para estandarizar la analítica práctica de micotoxinas en el país. Se lograron desarrollar Kits diagnósticos de aflatoxinas para análisis discriminativos inmunoenzimáticos con anticuerpos policlonales (AFLACEN), que permitieron hacer estudios más amplios en materias primas de cereales y maní para alimentos y piensos. En la década del 90', se comenzaron estudios para conocer niveles de excreción de aflatoxinas en la orina de personas supuestamente sana en áreas de Ciudad de La Habana y también en personas con diferentes patologías hepáticas, obteniéndose resultados interesantes. Se llegó a demostrar evidencias de micotoxicosis en animales y la presencia de aductos de aflatoxina B1 en pacientes que sufren ciertas hepatopatías. Se estudiaron las posibles causas que favorecen la contaminación de los alimentos y piensos, y elaborar un anteproyecto de norma sanitaria para el tratamiento cultural del maní en el campo, su cosecha y almacenaje. Se incluyeron en la propuesta de Ley alimentaria de Cuba los elementos regulatorios que permitan reducir el riesgo por micotoxinas en los alimentos que se comercializan y consumen en Cuba. Se rediseña el Programa nacional de Vigilancia de Contaminantes en alimentos y Agua, y por último se abre un proyecto para estratificar el riesgo de mortalidad por cáncer hepatocelular en todo el país, y describir las posibles causas, incluyendo la exposición a aflatoxinas.

Palabras claves: seguridad, alimentos, micotoxinas

Fonseca, H.

*Escola Superior de Agricultura Emílio de Queiroz-ESALQ/USP, Piracicaba, SP, Brasil.
e-mail: hfonseca2@uol.com.br*

O nível de contaminação de um produto com uma micotoxina varia com a suscetibilidade das plantas e dos produtos à invasão dos fungos durante as fases de crescimento, colheita, armazenamento, processamento e distribuição. Fatores ambientais têm um papel fundamental na ocorrência de aflatoxinas em grãos e outros produtos e pode variar de ano para ano e de região para região. É muito difícil sem aplicação de novas tecnologias e sua completa eliminação dos alimentos contaminados, também não é possível. As boas práticas agrícolas (**bpa**) representam uma ação importante de defesa contra a contaminação do amendoim, com aflatoxinas. Estas práticas devem ser seguidas da implantação de boas práticas de armazenamento (**bpar**) O sistema de produção agrícola tem muitos intervenientes desde o plantio até o consumidor e, por isso, o controle efetivo das aflatoxinas, muitas vezes, não é possível. Na **colheita** devem-se evitar danos mecânicos das vagens, durante o processo manual ou mecânico de arranquio, colher o amendoim com baixo teor de umidade e na maturidade ideal e após o arranquio, embandeirar ou inverter o amendoim para secagem das vagens no campo. Evitar a reumidificação do produto durante o processo de secagem natural assegurando proteção contra chuvas. Na fase de secagem, deixar o amendoim secar até um nível seguro de umidade ou seja, 8-9 % de umidade. Antes de ensacá-lo e armazená-lo. Ar não aquecido pode ser utilizado para secagem desde que sua **ur** esteja abaixo de 65 %. A armazenagem segura do amendoim requer uma atmosfera com umidade relativa baixa, entre 60 e 70 %. **Recentes avanços na prevenção e no controle da aflatoxina** As práticas na cultura, na colheita e no pós-colheita do amendoim, tiveram uma evolução bastante significativa do final da década de 80 para cá. Essa evolução está permitindo a obtenção de proporções cada vez maiores de amendoim de boa qualidade. No final da década de 80 foi por nós implantado o programa de melhoria da qualidade do amendoim que se propunha a levar aos produtores de informações técnicas para prevenção da contaminação do amendoim com aflatoxinas. Um novo sistema de colheita e secagem foi primeiramente adotado pela coplana, de jabolicabal, e outros, aplicável a amendoim rasteiro e que consegue obter produto de boa qualidade e praticamente sem aflatoxinas. Na colheita mecanizada, as plantas são arrancadas mecanicamente e, após cura e maturação campo, o amendoim é transportado a granel por carretas diretamente para a bateria de secadores. Após a secagem o amendoim é ensacado em big bags e armazenado em armazém climatizado. O palestrante é professor titular aposentado, mas ainda colaborador da esalq/usp e sócio-gerente (proprietário) da empresa fonseca & cia s/c ltda.-me e através dela dá assessoria a várias indústrias que processam amendoim diagnosticando os pontos críticos de controle e aplicando medidas para sanar os problemas encontrados, e consultor da fao, dos ministérios da agricultura, saúde, anvisa, incqs, embrapa e muitas outras na prevenção e controle de micotoxinas.

Palavras-chave: micotoxinas, bpa, amendoim

Nagato, M.

*Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Cacau, Amendoim,
Balas e derivados-ABICAB, Brasil. e-mail: mnagato@wave.net.br*

Em 2001, um grupo de industriais do setor de amendoim, cansados com a situação de constantes sobressaltos, procurou a Abicab para discussão de uma solução para o setor. Neste encontro, foi proposto pela ABICAB a criação do Pró-Amendoim – Programa de Auto-Regulamentação e Expansão do Consumo de Amendoim. Este Programa baseou-se na "Segurança do Produto", isto é, em BPF (Boas Práticas de Fabricação) / APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), além da análise de aflatoxinas para o Monitoramento do Mercado de Produtos de Amendoim nos principais mercados consumidores do Brasil. Os lotes contaminados por aflatoxinas foram denunciados às autoridades de Vigilância Sanitária, que interditaram estes lotes, visando com estas ações, trazer de volta a credibilidade do amendoim perdida ao longo de 4 décadas. O resultado deste trabalho é que se conseguiu reverter uma situação onde as empresas que produziam um produto tido como cancerígeno, passaram a produzir um produto querido pelos consumidores brasileiros. Saindo de um patamar de somente 60% de produtos não contaminados por aflatoxinas no mercado brasileiro, chegamos aos atuais 94% de bons produtos, além de servir hoje de tema de propaganda na televisão. A Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária criou uma resolução específica voltada para a segurança do produto (Resolução RDC-172/2003), tornando obrigatória a sua implementação nas empresas do setor de amendoim. Como decorrência de diversas medidas como esta, o mercado de amendoim melhorou também como negócio, com o conseqüente aumento de produção da ordem de 52% e do consumo (16%) além do crescimento das exportações que passou de praticamente nada em 2001 para as atuais 61.000 toneladas.

Palavras-chave: ABICAB, aflatoxinas, monitoramento.

Barion, C.

*Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Cacau, Amendoim,
Balas e derivados-ABICAB, Brasil. e-mail: cbbdori@dori.com.br*

A indústria de transformação, ou seja, aquela que utiliza o amendoim como fonte de matéria prima para seus produtos alimentícios, trabalha somente na direção de atividade que o resultado traga remuneração viável, mesmo sabendo que certos momentos pode haver crise por motivos que não esteja relacionado à qualidade do alimento. Entretanto é somente o consumidor é quem define se o produto é aceito ou não, sob a visão dele quanto à satisfação que o produto traz em relação à qualidade, segurança, nutrição, valor, etc.. Nesta visão a ameaça por produtos de amendoim altamente contaminados por aflatoxinas colocou em público o prenuncio da derrocada da atividade no Brasil no ano de 2.000. Oriundo de fungos de armazenamento, os *aspergillus*, estas contaminações chegaram a índices qualitativo e quantitativo muito acima que a legislação do Mercosul permite, ou seja, 20 ppb, alcançando na época as incríveis marcas de 2.000 vezes acima da legislação e 40% dos produtos dispostos no ponto de venda como não conformes. Por entender a importância do setor e dos riscos que a atividade oferecia para a sobrevivência das empresas de amendoim no Brasil, a ABICAB – Associação Brasileira da Indústria de Chocolate, Cacau, Amendoim, Balas e derivados, formatou um programa de Auto-Regulamentação, o Pró-Amendoim, que visa a inserção de melhorias nas indústrias de seus associados. Sem dúvida o programa atuou em toda a cadeia produtiva do amendoim, tendo como resultado, que o índice de não conformidades para os alimentos de amendoim, reduziu na atualidade para índice não superior a 5% de NC e menor que 10 vezes ao limite de tolerância como máximo encontrado no mercado. Na contextualização, cadeia de produção (*filiière*) é uma sucessão de operações de transformações dissociáveis, capazes de serem separadas e ligadas por um encadeamento técnico, que no nosso caso foram as aflatoxinas nos produtos de amendoim. Também é um conjunto de relações comerciais e financeiras que estabelecem relações entre fornecedores e clientes, ou seja, é um conjunto de ações econômicas que presidem a valorização dos meios de produção e asseguram a articulação das operações. Através de um cliente exigente, que nesta figura foi a indústria do amendoim, mudanças sensíveis houve na fase da pós-colheita até a armazenagem do amendoim em casca, com a finalidade única de atender aos novos padrões da qualidade. Basicamente por se tratarem de inovações que visam atender a qualidade, partiu-se da regra que toda a mudança teve que obrigatoriamente seguir três pontos para que o esforço não fosse em vão, sendo: (a) ações implementadas para prevenir contaminações cruzadas, (b) ações implementadas para prevenir desenvolvimento de microrganismos e por consequência suas toxinas, (c) rastreabilidade; regras estas que compõe a base das BPFs-Boas Práticas de Fabricação e das APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, legislações estas do MS – Ministério da Saúde. Portanto as ações com maior impacto, respeitando estas três regras, estiveram concentradas na logística de transporte e armazenamento. Atualmente no Brasil existe ainda cerca de 1/3 de sua produção de amendoim armazenada em condições que oferecem riscos a manutenção da qualidade, ou seja, ambiente seguro para que não haja contaminações fungicas.

Palavras-chave: amendoim, fungos, qualidade.

de Aguiar, S. F. B.; de Castro, A. K. e Figueireido, A. V. de A.

*Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA, Brasília/DF.
e-mail:sara.aguiar@anvisa.gov.br*

Uma vez que as aflatoxinas são reconhecidas como substâncias mutagênica e carcinogênica, elas figuram entre os contaminantes de maior interesse no controle sanitário de alimentos. Historicamente, o controle sanitário dos produtos passíveis de contaminação por aflatoxinas se fundamentava no monitoramento do produto, adotando-se as medidas coercitivas inerentes a esse tipo de atividade – interdição cautelar, apreensão e inutilização do produto com irregularidades. O diagnóstico construído ao longo dos anos apontava como necessidade premente a adoção de medidas de intervenção em toda a cadeia produtiva, com ênfase aos amendoins, quer pelo seu amplo consumo ou pelo grau de irregularidade. O desenho institucional da intervenção na cadeia produtiva do amendoim, com destaque à etapa de processamento cuja responsabilidade de fiscalização recai sob os órgãos de vigilância sanitária, incluiu: a elaboração participativa de instrumento legal atualizado, concretizado com a publicação da Resolução-RDC ANVISA nº 172/03; a capacitação dos fiscais de vigilância sanitária nos instrumentos legais e nas ferramentas modernas de controle sanitário de alimentos; e pactuação com os Estados, entes da federação executores das ações fiscais, de metas anuais de inspeção sanitária em estabelecimentos industrializadores de amendoins processados e derivados. De modo geral, os resultados mais recentes de monitoramento dos amendoins processados e derivados têm revelado tendências positivas no que diz respeito à qualidade sanitária desses produtos, denotando uma melhoria na cadeia produtiva do amendoim e indicando a pertinência das ações adotadas no âmbito da vigilância sanitária para o controle e a fiscalização de alimentos.

Palavras-chave: aflatoxinas, ANVISA, alimentos.

QUALITY OF ARGENTINEAN PEANUT FOR EXPORT

Chulze, S. N.

*Department of Microbiology and Immunology, Universidad Nacional de Río Cuarto,
Rutas 8 y 36 Km 601(5800) Río Cuarto- Córdoba- Argentina
e-mail:schulze@exa.unrc.edu.ar*

Peanut production in Argentina is an important regional economy. Most of the production occurs in the Center South of Córdoba Province (95.7 %). Other production areas include Salta 3.2%, San Luis 0.6%, Formosa 0.4 % and Corrientes 0.2%. According to the productive potential and low internal demand, most of the Argentinean peanut production is exported. Argentina ranks second as exporter after China. The exportation is destined to European Union (70%), USA; Canada, Mexico, Indonesia, Japan. Different strategies are carried out in Argentina through the peanut production chain to obtain commodities of good quality and safe for aflatoxin in order to reach the European Commission regulations. From the field cultivation is based on modern agricultural technology and GAP are apply (as recommended by the Codex Alimentarius). During processing (different companies) apply Good manufacturing practices (GMP) and Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) principles. Aflatoxin contamination in peanut is widely known and measures were introduced by the stakeholders involved. Export procedures require every consignment to be analyzed for aflatoxin. Control of export is carried out by the National Organism (SENASA), different private laboratories certified by SENASA also are involved. Research on different aspect of aflatoxin production are carried out in Argentina, the research units include laboratories from the Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) and from Public Universities.

Key words: peanut, quality, aflatoxin

IMPORT CONTROL IN EU, SPECIFIED ON AFLATOXIN CONTROL IN NUTS FROM SOUTH AMERICA

Spanjer, M. C.

Dutch Food and Consumer Product Safety Authority, Hoogte Kadijk 401, 1018 BK Amsterdam, The Netherlands. e-mail: martien.spanjer@vwa.nl web: www.vwa.nl & www.mycotoxins.org

Contaminant monitoring programmes are considered important in the context of European food safety strategies, as laid down in Regulation (EC) No 882/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on official controls, and have to be performed to ensure the verification of compliance with feed and food law, animal health and animal welfare rules. The Member States should enforce these rules and monitor and verify that the relevant requirements thereof are fulfilled by business operators at all stages of production, processing and distribution. Official controls should be organised for that purpose. In this regulation monitoring and surveillance programmes are especially mentioned. To harmonize these terms they are very well defined in the regulation: 'monitoring' means conducting a planned sequence of observations or measurements with a view to obtaining an overview of the state of compliance with feed or food law, animal health and animal welfare rules; 'surveillance' means a careful observation of one or more feed or food businesses, feed or food business operators or their activities. These rules regulate the internal EU production and market. Its principles can also be applied for import control purposes. The legal basis of import control is EU Regulation 339/93. It regulates that a product or batch of products is not immediately released when it contains characteristics which would give serious doubts about the safety and health for the consumer. Care must be taken that selection of consignments is at random, ensuring a proportionate treatment of importers/exporters. Nevertheless, the frequency of control can depend on the food business operator taking into account the history of compliance/non-compliance in conjunction with the requirements of the products placed on the market by a food business operator. Therefore it is a risk-based approach. For some commodities special decisions are taken by the European Commission. The different Decisions establish different frequencies of controls: - 10 % (CD 2002/79/EC – peanuts and products derived thereof from China – and CD 2002/80/EC – hazelnuts, dried figs and pistachios and products derived thereof from Turkey); - 20 % (CD 2000/49/EC – peanuts and products derived thereof from Egypt); - 100 % (CD 2005/85/EC – pistachios and products derived thereof from Iran- and CD 2003/493/EC – Brazil nuts in shell from Brazil). The 10 % or 20 % frequency of controls must be organised by the competent authorities in such a way that these control frequency percentages are achieved within a given period of time. The frequency of controls is to be considered as a minimum in the sense that competent authorities can decide to increase the frequency of controls if the analytical results indicate that this is necessary in order to safeguard public health. Results on import control on nuts will be presented to illustrate these considerations.

Key words: control, aflatoxin, health.

PAL – CLAM&ENM 028
METODOLOGIAS ANALÍTICAS PARA MICOTOXINAS CONECTADA À INFORMÁTICA
(SPEED RESULTS)

Xavier, J. J. M.

*Laboratório de Micotoxinas e Contaminantes Alimentares-LABMICO, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciência Agrárias/UFSC, Florianópolis, Brasil.
e-mail:jjmx@pop.com.br*

Com a globalização da economia, ocorre uma crescente preocupação com a eficiência e rapidez no repasse de informações nas mais diversas áreas, sendo necessária a utilização de ferramentas confiáveis e que sejam capazes de suprir as necessidades de disseminação de informações. Uma das áreas que acompanha esta tendência é a da Indústria de Alimentos e dentro do contexto mundial, o Brasil figura como um dos maiores produtores de matéria-prima para a esta indústria, tanto para a exportação como para o consumo interno. O número de laboratórios responsáveis pelas análises de alimentos vem aumentando consideravelmente, sendo que os mesmos estão inseridos em um cenário onde, por diversos motivos, há a exigência da busca por resultados rápidos e confiáveis. Para que um laboratório possa competir e até mesmo se sobressair, há a necessidade da utilização de ferramentas da Tecnologia da Informação (TI). A aplicação específica de ferramentas de Tecnologia de Informação para a área de laboratórios ocorre através dos Sistemas LIMS (Laboratory Information Manager System). Estes sistemas possibilitam a otimização e o controle total de todas as atividades realizadas em um laboratório. Existem diversas empresas que desenvolvem softwares LIMS, mas estes sistemas precisam preencher alguns requisitos básicos como: atender as necessidades do cliente (Laboratório); o sistema deve atender as regulamentações vigentes para laboratórios bem como o cumprimento de normas como a NBR ISO/IEC 17025; ser de fácil operação; ser seguro, confiável e que permita que as informações contidas em seu banco de dados possuam um acesso altamente restrito; ser flexível em suas aplicações com a possibilidade de alterações para atender necessidades futuras ou que não existiam no momento de sua implementação; o laboratório também precisa avaliar alguns pontos antes da escolha e implementação de um software LIMS; dispor de computadores conectados capazes de processar dados da maneira mais rápida possível; análise da real necessidade de um sistema de gerenciamento de informações informatizada; pessoal treinado para operação do sistema. Alguns fatores podem fazer com que o sistema não opere adequadamente tais como: Falha humanas involuntárias - muitos dos dados que o sistema utilizará para gerenciar as informações serão fornecidas por pessoas, erros involuntários podem ocorrer nesta etapa o que pode comprometer um funcionamento adequado do sistema - ; Falha humana intencional - o funcionamento inadequado de um LIMS pode também ser gerado por ações intencionais por parte de alguns indivíduos envolvidos nos processos de análises laboratoriais - ; Mecanismos de segurança - uma das grandes vantagens dos sistemas LIMS é a possibilidade de o cliente, via *online*, obter todas as informações referentes a amostra que está sendo analisada. Todavia para que esta função possa ser disponibilizada, o laboratório deve possuir um sistema de proteção altamente seguro, pois ao disponibilizar-se informações *online*, abre-se uma porta de entrada que facilita a invasão do sistema em diversas etapas do processo de análise, comprometendo, e muito, o gerenciamento das informações realizadas pelo LIMS.

Palavras-chave: resultados rápidos, LIMS, informática.

Clarke, R.

*Food Safety & Standards Service, Food and Agriculture Organization of the
United Nation-FAO, Roma/Itália e-mail: Renata.Clarke@fao.org*

FAO recently concluded the implementation of a project on "Improving coffee quality through the prevention of mould growth". This project, funded by the Common Fund for Commodities and the Dutch Government, was implemented in collaboration with coffee institutions in seven coffee producing countries. The main focus of the project was to generate advice on prevention of OTA contamination in coffee and to build capacity in producing countries to implement OTA prevention programmes. One of the outputs of the project was "Guidelines for the prevention of mould in coffee". In a commodity like coffee which is predominantly produced by resource-limited small-scale producers, according to differing traditional production methods, and where specific practices can be linked to sensory quality characteristics that add value to the product, any code of practice must not be excessively prescriptive. Of course, the flexibility incorporated in guidelines must not compromise food safety. The guidelines developed under the FAO Global project interpret and incorporate scientific findings into practical guidance. They are not intended for the direct use of every stakeholder, rather they aim to provide concerned authorities with the basis for developing national guidelines or codes of practice specifically tuned to their respective sector. The first objective of the guidelines is to characterise factors associated with each production step throughout the 'coffee chain' that could contribute to the problem of OTA contamination, explain their relevance in different situations and propose means for their control. Successful implementation of the guidelines is tied to understanding how to structure and manage an operation. Providing advice on a safety/quality management system to aid the implementation forms the second objective of these guidelines. These guidelines, and national guidelines or codes of practice that should be derived from them, should form the basis of national programmes for the reduction of OTA contamination in coffee. Concerned institutions must develop effective programmes of training to support the implementation of national guidelines. Policy-makers must ensure that regulatory and other relevant policies are consistent with achieving widespread stakeholder compliance with the recommended practices.

Key words: coffee, guidelines, OTA

Venâncio, A.

*Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal.
e-mail: avenan@deb.uminho.pt*

Os fungos filamentosos são agentes biológicos responsáveis por grandes perdas económicas no sector agrícola, quer por uma via directa, pela sua proliferação no alimento, quer por uma via indirecta, pela síntese de compostos indesejáveis no alimento. De entre os fungos filamentosos presentes na Natureza destacam-se os fungos produtores de compostos tóxicos (micotoxinas). Tal como os fungos filamentosos, a presença de micotoxinas também deve ser encarada como natural. Estas sempre estiveram presentes em géneros alimentícios de origem agrícola e, não sendo possível eliminar a sua ocorrência, resta ao Homem controlar ou minimizar a sua presença. A relação entre os fungos e as uvas é longa e complexa mas, recentemente, novos factos trazidos a público vieram introduzir um novo elemento a esta relação – as micotoxinas. Desde a descoberta da primeira micotoxina, na década de 60 do século passado, que se vem pesquisando estes compostos em uvas, tendo já sido referida (ou especulada) a presença de algumas micotoxinas em uvas e/ou vinho; contudo, apenas duas – a ocratoxina A e a patulina – suscitaram alguma preocupação junto das autoridades competentes. Hoje, sabe-se que a patulina ocorre nas uvas, mas é degradada aquando da fermentação alcoólica, gerando produtos fermentados, isto é, o vinho, livres desta micotoxina. Sobre a ocratoxina A, sabe-se que ocorre em uvas e que é parcialmente eliminada durante a vinificação, podendo assim ocorrer em vinhos. Contudo, a incidência da OTA em uvas não se encontra generalizada, a sua ocorrência está dependente da presença de fungos filamentosos produtores nas uvas e de condições climáticas favoráveis. Estas condições favoráveis parecem existir ao longo da bacia do Mar Mediterrâneo, i.e., sul da Europa e norte de África, zona onde a maior incidência de OTA em vinhos tem sido observada.

Palavras-chave: incidência, vinhos, OTA.

INCIDENCIA DE OCRATOXINA A EN VINOS Y MICBIOTA OCRATOXICOGÉNICA DE
UVAS EN SUDAMÉRICA

Rosa, C. A. da R.

Ph.D., L.D. Prof. Titular de Micología e Micotoxicología Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/RJ, Brasil. e-mail: shalako@ufrj.br

La ocratoxina A ($C_{20}H_{18}ClNO_6$) es una importante micotoxina con propiedades nefrotóxicas, inmunotóxicas, genotóxicas, mutagénicas, teratogénicas y posiblemente neurotóxicas y es producida por *Aspergillus ochraceus*, *A. carbonarius* y *A. Níger* y por *P. verrucosum*. La OTA ha despertado creciente interés ya que se encuentra naturalmente contaminando cereales como cebada, maíz, arroz, centeno, sorgo y trigo; alimentos a base de cereales y condimentos y en Europa la OTA fue detectada por primera vez en jugo de uvas y vinos. El área de viñedos en Sudamérica representa 517.000 hectáreas, o sea 6.5% de la superficie total. Argentina, Chile y Brasil producen 58.5%, 21% y 11% respectivamente del vino del subcontinente. Los géneros de hongos filamentosos mas frecuentes estaban representados por especies pertenecientes a los géneros *Aspergillus*, *Penicillium* y *Botrytis*. Otros géneros identificados, en orden decreciente, fueron *Phytophthora sp.*, *Moniliella sp.*, *Alternaria sp.* y *Cladosporium sp.* Entre las especies potencialmente productoras de OTA únicamente *Aspergillus niger* fue aislado a partir de variedades argentinas, mientras que a partir de las variedades de Brasil se aislaron *A. niger*, *A. ochraceus*, *A. terreus* and *A. carbonarius*. El clima en estas regiones favorece el crecimiento de cepas ocratoxigénicas de *Aspergillus* en comparación con cepas de *Penicillium*. OTA fue determinada en 106 muestras comerciales que fueron recolectadas de los mercados de Río de Janeiro de jugo de uvas, pulpa de uvas congeladas, vinos tintos, rosados y blancos. Las muestras de origen en Argentina, Brasil y Chile fueron analizadas para OTA por columnas de inmunoafinidad y cuantificadas por HPLC. El límite de detección fue de 21 ng/L y la recuperación por la metodología utilizada fue de 80-90%. El 23% de las muestras estaban contaminadas con niveles entre 28,3 y 70,7 ng/L.

Palabras claves: OTA, Sudamérica, determinación.

DEGRADAÇÃO DA OCRATOXINA A POR UM EXTRACTO ENZIMÁTICO ISOLADO A PARTIR DE *Aspergillus niger*

Venâncio, A. e Abrunhosa, L.

Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057
Braga, Portugal. e-mail: avenan@deb.uminho.pt

A ocratoxina A (OTA) é uma micotoxina produzida por diversas espécies dos géneros *Aspergillus* e *Penicillium* encontrada com frequência em rações animais e em certos produtos alimentares para consumo humano. Quimicamente, esta micotoxina é constituída por uma molécula de ocratoxina α (OT α) que se encontra unida por uma ligação peptídica a uma molécula de fenilalanina. A OTA possui diversas propriedades tóxicas, sendo a sua nefrotoxicidade a mais citada, ao contrário da OT α que não possui efeitos tóxicos relevantes e conhecidos. A OTA pode ser hidrolisada enzimaticamente por forma a clivar esta ligação peptídica e, assim, reduzir a sua toxicidade. Este trabalho descreve a produção, a partir de uma estirpe de *Aspergillus niger*, de um extracto enzimático capaz de hidrolisar o ocratoxina A, assim como a sua purificação parcial. A actividade enzimática deste extracto foi comparada com a actividade da carboxipeptidase A (CPA), cuja acção hidrolítica sobre a OTA está bem documentada. Verificou-se que o extracto de *A. niger* possui uma actividade específica de 32,5 U/mg e que a CPA possui uma actividade específica de 2,7 U/mg. Além do mais, verificou-se que o extracto de *A. niger* actua a um pH óptimo de 7,5, enquanto que a CPA actua a um pH óptimo de 8,5. Testou-se também a actividade destas duas enzimas na presença de dois inibidores específicos de proteases (EDTA e PMSF). Verificou-se que ambas foram fortemente inibidas pelo EDTA, mas não pelo PMSF.

Palavras-chave: degradação, OTA, enzimático.

Muñoz, J. M. O.

Servitox - Santiago de Chile/ Chile. e-mail: jmagrisoil@gmail.com

En Chile existen actualmente alrededor de 112 mil hectáreas con vides destinadas a la producción de vinos con exportaciones sobre 882 millones de dólares en la temporada 2005. En los últimos 10 años, Chile ha logrado posicionarse en la industria vitivinícola mundial y es reconocido, como un país emergente en el mercado de exportación de vinos finos. Las exportaciones de vino alcanzaron el quinto lugar a escala mundial con colocaciones que superan los 421 millones de litros de los cuales un 57,6% corresponde a vinos embotellados. Cerca de 367 millones de litros quedan en el país para consumo interno, siendo esta producción de menor calidad y sin exigencias de control de calidad para OTA. Recientemente se ha iniciado un proyecto de investigación para prospectar la eventual presencia de hongos ocratoxicogénicos en uva vinífera en diferentes zonas productoras. Sin embargo, un estudio previo de pudrición ácida en 200 muestras de uva de mesa a lo largo del país (Latorre, B. et al) señala, en orden de importancia la presencia de hongos filamentosos identificados como *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium* spp., *Aspergillus niger*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*, *Mucor* spp. Las prospecciones de las poblaciones de hongos potencialmente ocratoxicogénicos están iniciándose y se desconoce la real incidencia y producción de OTA en las condiciones agroclimáticas de los viñedos de cada zona productora, la influencia de manejo, oportunidad de cosecha y temporada. Actualmente están operando en Chile a lo menos seis laboratorios analíticos para la detección y cuantificación de OTA en vinos. La demanda ha sido creciente debido especialmente al establecimiento del límite de tolerancia de 2 ppb en la CE en octubre de 2004. En el último año, sólo un laboratorio ha recibido entre 600 y 700 muestras para determinación de OTA. Los resultados analíticos indican una baja incidencia de muestras positivas (menor a 10%). La metodología de análisis es por HPLC con detector de fluorescencia con métodos reconocidos por la OIV o la AOAC y la utilización de columnas de inmutabilidad para la limpieza y extracción. Los límites de detección (LD) son del orden de 0,05 ppb. Sin embargo se hace necesario un plan de aseguramiento de calidad para estos laboratorios que prestan servicio. Un estudio realizado en conjunto entre la Universidad Nacional de Luján y la Universidad de Concepción en dos localidades rurales de Argentina (General Rodríguez y Mar del Plata) y Chile (Colbún y San Vicente de Tagua Tagua) confirman la presencia de OTA en plasma humano. Llama la atención los niveles significativamente más altos detectados en la localidad de San Vicente de Tagua-Tagua (0,41 – 0,80 ng/ml). Se desconoce cuáles son los alimentos que están determinando estos niveles en plasma, lo que amerita estudios de consumo y contaminación. Recientemente y considerando que no existe normativa que controle la eventual contaminación por OTA en vinos de producción nacional, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) está recomendando seguir las indicaciones señaladas por la OIV en su "Código de Buenas Prácticas Vitivinícolas para Limitar al Máximo la Presencia de Ocratoxina A en los Productos Derivados de la Viña" (Resolución VITI.OENO 1/2005). Estas indicaciones orientan un plan HACCP para la prevención de OTA pero no garantiza la condición de calidad del producto final.

Palabras claves: vinos, calidad, OTA

Iha, M. H.

Instituto Adolfo Lutz – Laboratório I de Ribeirão Preto – SP, Brasil. e-mail:mhiha@il.sp.gov.br

Patulina é uma micotoxina produzida por fungos, sendo o *Penicillium expansum* o principal produtor. A metodologia analítica para patulina se desenvolveu de acordo com a modernização da química analítica, tanto na parte de preparação de amostras, com novos materiais para a coluna da extração em fase sólida, como no aperfeiçoamento dos equipamentos para a detecção e confirmação do analito, como, por exemplo, detector por arranjo de diodo e espectrometria de massa.

Palavras-chave: patulina, metodologia, detector.

PAL – CLAM&ENM 035

MYCOTOXINS IN DRIED FRUITS IMPORTED BY EUROPEAN COUNTRIES

Calcagni, G.

*International Treenut Council, I.N.C Chairman Scientific Committee. Besana Group, Gennaro V. NO., Italia,
e-mail: www.besanagroup.com*

The mycotoxin regarding dried fruits is above all Ochratoxin A (OTA), in particular for raisins and sultanas, but also for all dried tropical fruit. 2) The principal point of engagement of I.N.C. is to maintain the actual status, and viz: Tolerance of 10ppb for all dried fruit . 3) The attached presentation (extract of what INC's partner FRUCOM presented to E.U. in January 2006) gives a good picture of the general situation on the example on dried vine fruit.

Key words: dried fruit, Europe, mycotoxins

Dalcero, A. M.

*Departamento de Microbiología e Inmunología. Universidad Nacional de Río Cuarto.
Río Cuarto, Córdoba. Argentina. e-mail: adalcero@exa.unrc.edu.ar*

Mycotoxins are secondary metabolites produced by many phytopathogenic and food spoilage fungi including *Penicillium*, *Fusarium* and *Aspergillus*. The toxicity and carcinogenicity of many of these mycotoxins, and their potential to contaminate foods and animal feedstuffs is a cause of serious concern globally, both from food safety and food trade standpoint. Thus the rapid identification of mycotoxigenic fungi would be desirable, such that early intervention steps could be applied to help limit the amounts of contaminated materials, particularly cereals and cereal-based products, gaining access to the human food chain. A number of highly sensitive techniques have been developed to detect mycotoxins. These include high performance liquid chromatography-mass spectrometry and immunological assay such as ELISA. In contrast, detection of mycotoxigenic fungi has relied on traditional isolation and culturing techniques. These techniques are time consuming and require taxonomical expertise. The identification is very difficult because the toxigenic genera contains a large number of closely related species and is classified entirely on morphological characteristics. Various PCR-based techniques have been developed to detect and quantify mycotoxigenic fungi. These fungi have been detected based on specific target DNA from mycotoxigenic genes, ribosomal DNA or unique DNA bands from random amplified polymorphic DNA (RAPD) analysis.

Key words: mycotoxins, detect, PCR.

Taniwaki, M. H.

*Instituto de Tecnologia de Alimentos – Av. Brasil, 2880 – Campinas-SP, Brazil.
e-mail: mtaniwak@ital.sp.gov.br*

Os avanços das técnicas moleculares utilizados na diferenciação de espécies têm auxiliado na taxonomia de vários microrganismos incluindo os fungos. Por outro lado, esta ferramenta tem causado confusões e muitas discussões no âmbito internacional. Dois grupos de fungos muito importantes em alimentos do gênero *Aspergillus* serão discutidos nesta apresentação: (i) Section *Circumdati* e (ii) Section *Nigri*.

Palavras-chave: taxonomia, fungos, técnicas.

Chulze, S. N.

*Department of Microbiology and Immunology, Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales.
Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. e-mail: schulze@exa.unrc.edu.ar*

In Latin America different climatic conditions are prevalent and different crops can be cultivated including corn, wheat, coffee, sunflower, soybean among others. Different species included in the genus *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* and *Alternaria* can contaminate the both cereals, oily seeds and their by products. Some of the species are of concern due to their toxigenic potential. Different factors as temperature, water availability, chemical compounds can influence both growth and toxin production by the toxigenic species. The populations of *Aspergillus* section *Flavi* isolated from peanut, *Fusarium* species, within the *Gibberella fujikuroi* complex isolated from corn and *Fusarium graminearum* isolated from wheat are genetically diverse.

Key words: toxigenic fungi, climatic conditions, Latin America.

AValiação DA MICOBiota FÚNGICA DAS REGIões PRODUTORAS DE GRãos BRASILEIRAS

Hirooka, E.Y.*; Ono, E.Y.S.; Bernd, L.P.; Fuji, S.; Figueira, E.L.Z.; Schiabel, V.C.; Marsaro Jr, A.L.; Kadozawa, P.; Ribeiro, R.M.R.; Fungaro, M.H.P.; Sambatti, P.; Bernardi, C.M.G.; Gerage, A.C.; Garcia, G.T.; Uchoa Jr, P.P.M.; Homechin, M.; Igarashi, S.; Oliveira, T.C.R.M.; Garcia, S.; Ono, M.A.; Mizubuti, I.Y.; Itano, E.; Sugiura, Y.; Kawamura, O.

*Departamento Tecnologia de Alimentos e Medicamentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina. Campus Universitário. Cx.Postal 6001. CEP 86051-990, Londrina-Paraná, Brasil.
e-mail: elisahirooka@hotmail.com*

O Brasil tem na agropecuária a base da economia, garantindo o fornecimento contínuo de insumos de origem animal e vegetal. A intensa globalização exige qualidade com segurança e alta competitividade na cadeia produtiva, tornando o controle de micotoxinas um assunto prioritário. Salienta-se que a contaminação com estes metabólitos depende essencialmente de condições propícias para o crescimento fúngico, assim como características peculiares do metabolismo secundário que conduzem à expressão gênica envolvendo desde a interação microbiana no nicho ecológico, manejo, composição de solo, características regionais até mecanismos naturais de defesa da planta. A seguir, são abordados os aspectos relevantes e perspectivas sobre micologia/micotoxinas de grãos na região produtora (milho, café, trigo). A ênfase dada a *Fusarium verticillioides* em milho justifica-se pela sua importância na produção de alimentos no mundo globalizado.

Palavras-chave: micotoxinas, grãos, globalização.

Torres, A. M.

*Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales.
Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta 36 Km. 601 (5800) Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
e-mail: atorres@exa.unrc.edu.ar*

El maní es un cultivo económicamente importante en la Provincia de Córdoba, concentrando el 98% de la producción de Argentina. El país actualmente se ha posicionado como el segundo exportador de esta oleaginosa a nivel mundial. El maní desarrolla sus frutos en forma hipogea, de esta manera sus vainas entran en contacto directo con las poblaciones del suelo de *Aspergillus flavus/A.parasiticus* que pueden invadirlas antes de la cosecha. Dichas especies son importantes debido a su potencial como productoras principalmente de aflatoxinas, y también de ácido ciclopiazónico (ACP). Basados en las hipótesis que los suelos de distintas zonas de la región manisera poseen diferente nivel de inóculo de *Aspergillus* y que las características ecofisiológicas y genéticas del inóculo en interacción con las condiciones medioambientales determinan los niveles de aflatoxinas encontrados en maní a cosecha, se realizaron estudios sobre: - la micoflora del suelo en las distintas regiones, - la relación entre la producción de esclerocios y los niveles de producción de aflatoxinas y ácido ciclopiazónico de las cepas de *A. flavus/A.parasiticus*, - la asociación entre el nivel de infección del maní por estas especies y el nivel de contaminación con aflatoxinas a cosecha, - la evaluación de la diversidad genética por análisis de grupos de compatibilidad vegetativa y las características ecofisiológicas de las cepas. La caracterización ecofisiológica y genética de las cepas de *Aspergillus* sección *Flavi*, permitió la selección de una cepa de *A. flavus* que podría ser utilizada como agente de biocontrol a campo.

Palabras claves: maní, aflatoxinas, micoflora.

Ramirez, M. L.

*Departamento de Microbiología e Inmunología, Universidad Nacional de Río Cuarto
Río Cuarto, Argentina. e-mail: mramirez@exa.unrc.edu.ar*

Argentina es un importante exportador de maíz y la tendencia actual de la demanda internacional, impulsada por los mismos consumidores, es hacia productos de alta calidad y esto incluye bajos niveles de contaminación fúngica y con micotoxinas. Existe en nuestro país una amplia información sobre la contaminación con especies de *Fusarium* en maíz tanto a campo, durante la cosecha, almacenamiento y durante el procesamiento del mismo. La especie encontrada con mayor frecuencia es *F. verticillioides* seguido en importancia por *F. proliferatum* y *F. subglutinans*. Además se han evaluado la incidencia de especies de *Fusarium* en híbridos de maíz con diferentes características de endosperma (duro, dentado, semidentado), maíces transgénicos, maíz pisingallo, maíces dulces y líneas puras. También se ha aportado información sobre el efecto de distintas prácticas culturales (siembra directa, convencional, fertilización, etc) usadas para el cultivo de este cereal en nuestro país.

Palabras claves: maíz, calidad, contaminación

**ADSORPTION MECHANISMS OF MYCOTOXINS ON LAYERED SILICATES
MOLECULAR MODELLING CALCULATIONS IN COMPARISON WITH
IN VITRO STUDIES**

Sohling, U.¹; Ruf, F.¹; Boker, F.² and Kuhn, H.³

¹Süd-Chemie AG, Ostenrieder Str. 15, D-85368 Moosburg, Germany; ²Süd-Chemie de Mexico, S. A. de C.V., Km. 7 Carretera Puebla-Tlaxcala, Apartado Postal N° 828, 72000 PUEBLA, Pue., MEXIKO; ³CAM-D, Gerlingstr. 65, D- 45139 Essen, Germany. e-mai:ulrich.sohling@sud.chemie.com

The presentation shows experimental results about the Adsorption of the three mycotoxins Aflatoxin, Ochratoxin A and Zearalenone on surfaces of layered silicates in comparison with theoretical calculations. During the recent years a lot of new concepts came up to circumvent the toxic effects of mycotoxins from fungi in animal feed. One very common approach is to irreversibly adsorb the mycotoxins on adsorbents /1/2/ like activated carbon /3/, Zeolites /2/ or clays /4/. Within the presentation the results of molecular Modelling calculations using Forcefield Models /5/ as well as the Monte Carlo Method on the adsorption of Aflatoxin, Ochratoxin A and Zearalenone adsorption on layered Silicates are presented. The influence of the layer charge on the adsorption energy is thereby investigated. The results of the calculations are compared with in vitro adsorptions studies. The calculations show that from the three mycotoxins only Aflatoxin shows negative adsorption energy on bentonite surfaces. This is in accordance to experimental findings that bentonite shows only high adsorptions efficiency or Aflatoxin, but not for Ochratoxin A and Zearalanone. In a second series of model calculations it is shown, that on surfaces of adsorbents with low layer charge, e.g. like organically modified bentonites, Ochratoxin A and Zearalenone shown negative adsorption energies too. This is again in line with experimental findings.

Key words: mycotoxins, adsorption, bentonite.

de Mello–Robert, F. e Scussel, V. M.

*Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Laboratório de Micotoxicologia - LABMICO, Florianópolis-SC, Brasil.
e-mail: nandarobert@gmail.com*

A descontaminação de grãos contaminados por micotoxinas pode ser realizada através da remoção do material contaminado ou destruição da toxina. Estes métodos podem ser físicos ou químicos, mas, atualmente, os físicos são os mais utilizados. O método físico mais aplicado consiste na separação dos grãos contaminados dos grãos sadios através de equipamentos de seleção eletrônica pela cor, podendo ser combinados com seleção manual. A seleção eletrônica separa grãos com alterações na cor porque em muitos casos, o crescimento fúngico resulta na descoloração da superfície dos grãos, permitindo a separação dessas sementes para minimizar a contaminação. A seleção por cor é largamente utilizada para amendoim, grãos de café, feijão, arroz, milho e algumas nozes tais como castanha de caju, nozes, e pistache. O processo acontece pelo exame dos grãos através de fotocélulas em contraste com uma cor pré-selecionada (padrão). Os grãos são iluminados por uma faixa de luz em um espectro característico para o produto a ser selecionado. Os grãos que apresentarem coloração significativamente diferente da cor padrão são identificados e ejetados através de um jato de ar comprimido. Grãos que não ativam a fotocélula e passam pelo sistema óptico sem interferência, são considerados grãos de cor aceitável. Para que a seleção seja mais eficiente, dois processos são fundamentais antes da entrada dos grãos nos selecionadores: (a) limpeza, pois nada deve interferir o exame do grão na câmara de medição e (b) classificação para assegurar a uniformidade do tamanho dos grãos. A presença de matérias estranhas em grãos pode ser também identificada com exatidão muito alta por sistemas de seleção eletrônica. Devido a diversidade da forma, do tamanho e da cor dos grãos e das matérias estranhas, eles não podem ser classificados apenas com base nas características morfológicas, de cor e textura. A combinação de todas essas características é muito importante para a classificação. A avaliação do potencial dos métodos de remoção de micotoxinas é complicada devido à composição heterogênea dos lotes. Observa-se que níveis baixos de aflatoxinas em amostras compostas podem ser causados por uma proporção muito pequena de grãos danificados, na ordem de 1 em 200 (0,5%) ou menos. Por essa razão os selecionadores devem remover esses grãos o mais completamente possível. A separação não é 100% eficiente e entre os grãos rejeitados existirão pequenas proporções de grãos aceitáveis. Similarmente entre os grãos selecionados pode haver um pouco de grãos com descoloração mínima. Por isso, o primeiro ponto importante para uma boa seleção é ajustar o equipamento para que os grãos selecionados tenham padrões de qualidade.

Palavras-chave: grãos, segurança, qualidade.

PAL – CLAM&ENM 044
MÁQUINAS SELECIONADORAS E DE LIMPEZA PARA O CONTROLE DE MICOTOXINAS
E DE CONTAMINAÇÕES POR FUNGOS

de Oliveira, H. M.

Divisão de Tecnologias de Moagem, Buhler - Joinville/SC, Brasil.
e-mail: henrique.oliveira@buhler.group.com

No processamento de cereais, o controle de micotoxinas e de contaminação por fungos torna-se cada vez mais importante por questões de segurança alimentar, por requisitos de qualidade do produto final e pelo melhor rendimento de equipamentos e do processo de transformação. Processos de selecionamento por cor e processo de descascamento parcial de cereais mostram bons resultados no controle dessas contaminações. O selecionamento por cor, realizado por equipamentos tipo SORTEX, é um processo que combina tecnologia de fotografia digital, com eletrônica de processamento e mecânica de precisão. Câmaras digitais registram a foto de cada grão. A eletrônica, através de parâmetros de cor, em espectros de onda variados, consegue analisar se o grão atende ou não aos requisitos de qualidade. Caso esteja fora dos requisitos, um mecanismo de martelo pneumático é acionado, retirando do fluxo de produto o grão rejeitado. Esse ciclo extremamente curto deve possuir alta precisão para evitar o descarte dos grãos aceitos para o processamento. Exemplos de controle de ergot e fusarium ilustram essa aplicação. O descascamento parcial, ou peeling, também possibilita a redução da contaminação por micotoxinas em trigo. Os equipamentos de limpeza tipo DC PEELER, promovem o descascamento parcial da camada de epiderme dos grãos de trigo. Por ser a camada mais externa do cereal, é conseqüentemente a mais susceptível a contaminações microbianas e por micotoxinas. Algumas medições realizadas indicaram a redução em até 50% da contaminação inicial de micotoxinas no trigo após o processo de peeling. O uso de equipamentos de seleção por cor e de descascamento parcial já é uma realidade de algumas indústrias de moagem de trigo, não só para o controle de micotoxinas, mas também para o controle de outros contaminantes da matéria prima. Como benefícios, a indústria de moagem melhora a segurança alimentar dos seus produtos, o controle de qualidade e o rendimento de seu processo.

Palavras-chave: máquinas selecionadoras, micotoxinas, fungos

EFEITO DO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS NA DESTRUIÇÃO DE MICOTOXINAS EM ALIMENTOS

Prado, G.

Fundação Ezequiel Dias – Laboratório de Micologia e Micotoxinas. Rua Conde Pereira Carneiro, 80 – Gameleira. 30510010. Belo Horizonte/MG. e-mail: gui@funed.mg.gov.br

De acordo com os conhecimentos atuais cerca de 100.000 fungos têm sido identificados, dos quais 400 podem ser considerados potencialmente tóxicos e 5% produzem compostos tóxicos (micotoxinas) que podem afetar a saúde humana e animal. Rações contaminadas com toxinas fúngicas provocam um risco a saúde animal e, como conseqüência, podem levar a grandes perdas econômicas. Igualmente, alimentos contaminados também podem conduzir riscos aos seres humanos. O controle das micotoxinas é uma etapa muito complexa, desde que envolve uma grande variedade de estruturas químicas, em distintos substratos e operações de processamento. É importante desenvolver um programa que envolva: (1) a prevenção de formação das micotoxinas; (2) a descontaminação do alimento ou ração, através da remoção e/ou destruição da fonte contaminadora e do contaminante (3) monitoramento e análise em cada etapa da produção e (4) estabelecimento de limites de tolerância. Normas básicas para avaliar o procedimento de descontaminação em alimentos e rações devem ser consideradas: (a) o processo deve inativar, destruir ou remover a toxina; (b) os esporos fúngicos devem ser destruídos, de modo que novas toxinas não sejam produzidas; (c) o alimento ou ração deve manter o valor nutritivo; (d) o processo não deve provocar alterações das propriedades tecnológicas do produto e nem levar a formação de substâncias tóxicas; (e) o custo deve ser economicamente viável. Igualmente importante é conhecer o destino das micotoxinas durante o processamento dos alimentos, tanto em atividades industriais, como moagem, torração, extrusão, quanto em situações domésticas, como cozimento e fritura. A base físico-química do decréscimo da concentração de algumas micotoxinas pode provavelmente ser devida a conversão da toxina em outro composto ou a ligação química da toxina com açúcares, proteínas ou outras substâncias inerentes do alimento ou componentes da sua formulação. Estas possibilidades podem ser ou não benéficas, dependendo da biodisponibilidade e toxicidade dos produtos de decomposição ou o grau de liberação da toxina ligada no trato gastrointestinal.

Palavras-chave: processamento, micotoxinas, descontaminação.

USO DE UN ORGANOALUMINOSILICATO PARA REDUCIR EL EFECTO TÓXICO DE UNA MEZCLA DE AFLATOXINAS Y ZEARALENONA EN LA PRODUCCIÓN DE HUEVO.

Lara, J. A.; García, I.; Medina, J. C.; Fierro, J. A. y Aviles, J. L.

*NUTEK S.A. de C.V. Incubadora Mexicana S.A. de C.V. 7 Norte 416. Tehuacan, Pue, Mexico, 75700.
e-mail: jlara@grupoidisa.com*

Se llevó a cabo un estudio para evaluar la eficacia de un organoaluminosilicato parcial y selectivamente sustituido (DUOTEK®) para contrarrestar el efecto tóxico de cultivos fúngicos con Aflatoxinas y Zearalenona. El experimento se llevó a cabo durante 10 semanas y se utilizaron 96 aves de postura de 30 semanas de edad. Las aves fueron divididas en 4 grupos con 3 repeticiones de 8 aves cada una. El grupo 1 fue el control y se mantuvo durante las 10 semanas con alimentación libre de micotoxinas y del organoaluminosilicato. Al alimento del grupo 2 se le adicionaron 3 g del organoaluminosilicato por kilogramo de alimento para evaluar la inocuidad. El grupo 3 se mantuvo con alimento contaminado con micotoxinas y el alimento del grupo 4 se mezcló con las micotoxinas y con 3 g/kg del organoaluminosilicato. Durante las primeras 3 semanas los grupos 3 y 4 fueron alimentados con un nivel de Aflatoxina y Zearalenona de 1,000 ng/g de cada una. Durante estas 3 semanas no se observó ningún efecto en la producción de huevo. Posteriormente, se aumentó la concentración de ambas toxinas a 4,000 ng/g y se mantuvo así durante 4 semanas. A este nivel de contaminación, la producción de huevo del grupo 3 disminuyó de 93.5% a 75.8%. En el caso del grupo 4 la disminución en la producción no fue tan severa y de hecho disminuyó a 82.7%. Los grupos 1 y 2 tuvieron en ese mismo periodo producciones superiores al 90%. También se observó un menor tamaño en el huevo del grupo 3. Esto implicó una menor producción en la masa de huevo, por lo que la caída de producción del grupo 3 fue más pronunciada. Por consiguiente, la inclusión de 0.3% del organoaluminosilicato fue disminuyó parcialmente el efecto tóxico combinado de cultivos fúngicos conteniendo Aflatoxinas y Zearalenona. Las últimas 3 semanas del experimento, todas las aves se alimentaron con la dieta control y los grupos 3 y 4 alcanzaron la producción del grupo control.

Palabras claves: organoaluminosilicato, huevo, micotoxinas.

REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS AFLATOXINAS, ZEARALENONA, OCRATOXINA A Y TRICOTECENOS CON LA INCORPORACIÓN DE ADSORBENTES DE MICOTOXINAS EN ALIMENTOS BALANCEADOS: ALCANCES Y LIMITACIONES

Fierro, J. A. H.; Medina, J. C. B.; Pérez, R.; Duran, L. y Rodríguez, E. *

*NUTEK S.A. de C.V. e *Investigación Aplicada S.A. de C.V. Tehuacán, México.
e-mail: jafierro@grupoidisa.com*

Entre los temas de interés presentados en los foros y publicaciones veterinarias, destaca el relativo al impacto que tienen las micotoxinas en la salud animal y el rendimiento de las explotaciones pecuarias. Dentro de las alternativas para mitigar este efecto, resalta por su aplicación práctica y justificación económica, el uso de adsorbentes: aluminosilicatos, mezclas de aluminosilicatos con compuestos orgánicos, que se incorporan a los alimentos balanceados con el fin de actuar como “secuestrantes” de estos metabolitos tóxicos de algunas especies de hongos (*Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, principalmente). Es muy importante al gestionar la compra del grano, establecer un contrato con el proveedor en que se determinen los niveles máximos permitidos de las micotoxinas de interés, además del grado de calidad de dicho grano. Luego es necesario determinar la presencia de micotoxinas en el lote a embarcar y en caso de que se detecten, es necesario determinar el nivel de concentración. Para ello debe llevarse a cabo un muestreo que sea representativo del embarque y someter a análisis dichas muestras mediante metodologías con certificación de carácter oficial (a fin de poder sustentar una reclamación al proveedor si se incumple en los niveles especificados). Los niveles aceptables de micotoxinas varían de país en país y de un organismo a otro. Nuestra experiencia nos ha demostrado que es posible establecer al adquirir granos, provenientes de los Estados Unidos, con estos límites de contaminación: aflatoxinas 10 ppb, ocratoxina A 5 ppb, Vomitoxina 150 ppb, Zearalenona 150 ppb, Toxina T-2 50 ppb e fumonisinas 1000 ppb. Un criterio importante antes de decidir la incorporación de un adsorbente es utilizar el criterio del índice múltiple de contaminación con micotoxinas, desarrollado para el ganado lechero y actualmente en uso en todas las especies pecuarias. En este trabajo se presentaran los resúmenes de los experimentos de reducción de los efectos de las micotoxinas al utilizar adsorbentes comerciales: contra aflatoxinas un aluminosilicato en dietas de pollo de engorda. El organoaluminosilicato se evaluó contra ocratoxina A y tricotecenos en pollo de engorda y zearalenona en cerdas pre-púberes.

Palabras claves: micotoxinas, animal, adsorbentes

Márquez, R.

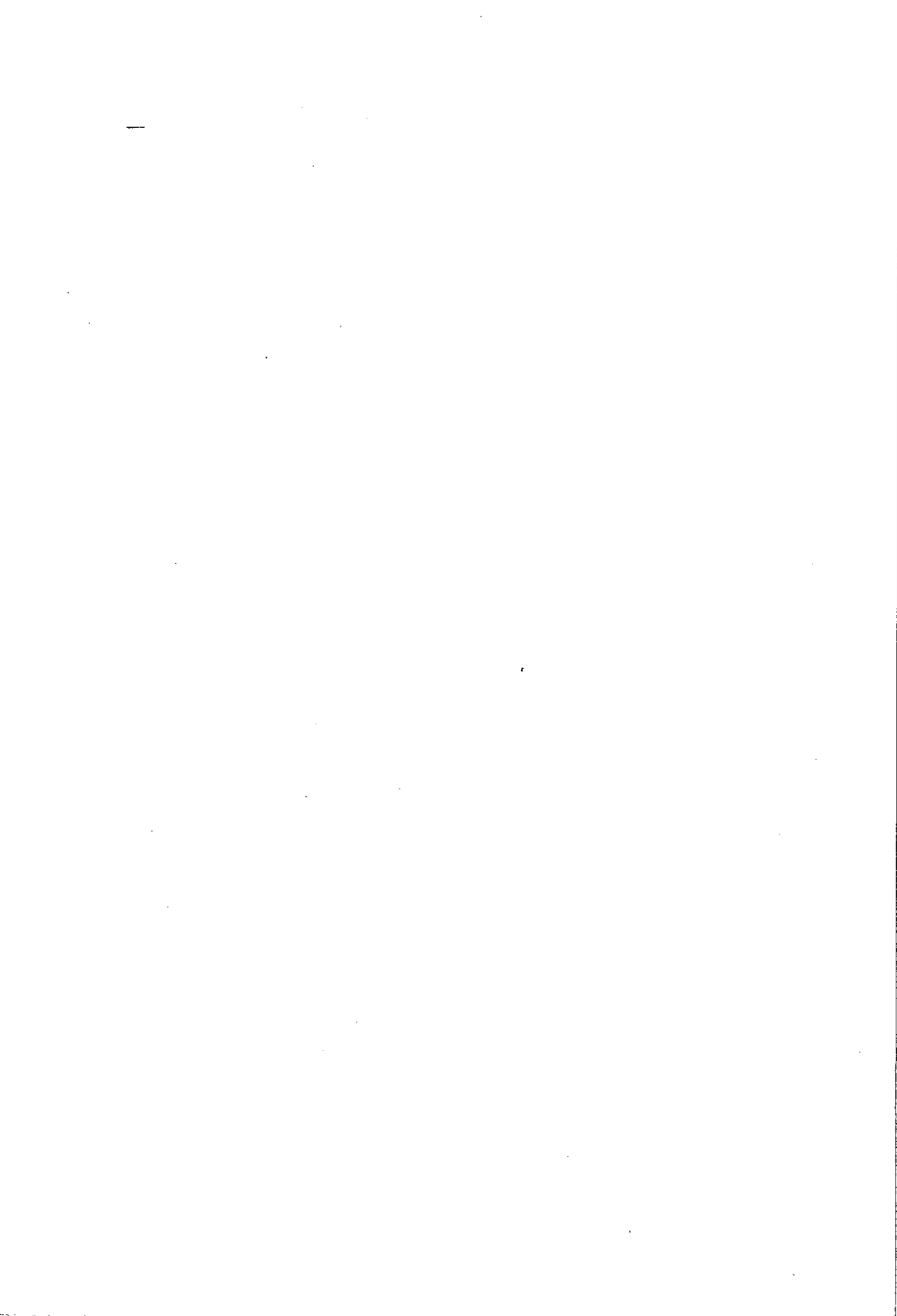
*Cenid-Microbiología, INIFAP México, Km. 15.5 Carretera México-Toluca, México D.F.
e-mail: marquez.rene@inifap.gob.mx*

Los hongos se desarrollan prácticamente sobre cualquier medio que contenga materia orgánica y suficiente humedad, por esa razón casi todos los alimentos para animales, y sus ingredientes mayoritarios (granos y pastas de oleaginosas), contienen hongos o sus esporas. Generalmente la carga de hongos es muy baja, pero al incrementarse la humedad y la temperatura, se establecen las condiciones adecuadas para un rápido desarrollo de dichos hongos, enmohecendo los alimentos, lo que origina un cambio drástico en sus características (olor, sabor, color, textura, etc.), provocando con esto, que los animales lo rechacen. También se afectan las propiedades nutrimentales, debido que crecen a expensas de los carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales del alimento o de sus ingredientes. La mayoría de los productos agrícolas (cacahuete, maíz, sorgo, arroz, soya, trigo, centeno, nueces, avena, semilla de algodón, frutos, etc.) son susceptibles a la contaminación con hongos, durante las diferentes etapas de su producción: en el campo de cultivo, en la cosecha, durante la maduración y secado, así como durante el transporte y el almacenamiento (sobre todo con alta temperatura y humedad). Ocasionando pérdidas, que en México se estiman en más del 30% en la producción agrícola en general. Sin embargo, no sólo el desarrollo y proliferación de los hongos sobre los alimentos ocasiona mermas en la productividad agropecuaria, ya que además existen algunas especies de hongos micotoxigénicos, que producen una serie de compuestos altamente tóxicos denominados micotoxinas y constituyen una seria amenaza a la productividad pecuaria y a la salud pública, por el consumo de productos agropecuarios contaminados con dichas toxinas o sus metabolitos. Los principales hongos productores de micotoxinas son: *Aspergillus parasiticus*, *A. flavus*, *A. ochraceus*, *Fusarium tricinctum*, *F. graminearum*, *F. verticilloides*, *F. roseum*, *Penicillium citrinum*, *P. viridicatum*, *Claviceps purpurea*, etc. y producen más de 800 micotoxinas con diferentes estructuras químicas y propiedades tóxicas, que también dependen de varios factores, tales como: la dosis, la combinación de micotoxinas, la edad del animal, del estado fisiológico o productivo, del estrés, de la condición corporal o estado nutricional, así como del tiempo de exposición. Las micotoxinas que se encuentran con más frecuencia contaminando los alimentos y que representan los principales problemas de intoxicación son: Aflatoxinas (B1, B2, G1 y G2), Ocratoxina A, Toxina T-2, Ac. Fusárico, Ac. Penicílico, Fusarenona X, Fusarocromanona, H-T-2, Deoxinivalenol, Fumonisin, Diacetoxiscirpenol, Ergotoxinas, Citrinitina, Oosporeina, Moniliformina y Zeraralenona. Uno de los problemas más graves de las micotoxicosis es la presentación subclínica, es decir la ingestión de alimentos contaminados con bajas dosis de toxinas que se van acumulando en los órganos y tejidos del animal y que pueden pasar desapercibidos por la ausencia de signos o lesiones evidentes. Sin embargo esta intoxicación crónica tiene graves efectos sobre el estado de salud de los animales, disminuyendo su capacidad inmunológica, y mermando el potencial reproductivo, también puede ocasionar pérdidas por el castigo de precio o incluso decomiso de canales e aves por la presencia de hemorragias subcutáneas en piernas, alas, pechuga, etc. debido a la fragilidad capilar y por lo tanto la susceptibilidad a la extravasación de sangre por el efecto crónico y acumulativo de las aflatoxinas, además es importante puntualizar sobre los efectos hipoplásicos sobre los órganos linfoides (timo y bursa), así como la necrosis de los epitelios del tracto gastrointestinal en las aves que han consumido dosis continuas de tricotecenos (T-2, HT2, DAS, etc.) y que afectaran el sistema inmunológico y la capacidad del tracto gastrointestinal para llevar eficientemente su función.

Palabras claves: micotoxinas, animal, adsorbentes.



PALESTRAS – IV SAG - MERCOSUL



AMOSTRAGEM DE GRÃOS

da Gloria, E. M.

*Escola Superior de Agricultura Emílio de Queiroz-ESALQ, Piracicaba, SP, Brasil.
e-mail: emgloria@esalq.usp.br*

O procedimento de amostragem de grãos deve compreender algumas etapas que podem para tornar mais didática a discussão sobre o assunto, ser divididas em etapa prévia ao estabelecimento do procedimento de amostragem, etapa relativa à definição do procedimento de amostragem e a etapa de avaliação dos resultados alcançados. A etapa prévia engloba a definição do objetivo ou objetivos da amostragem (que pode ser avaliar, por exemplo, a presença de grãos transgênicos ou resíduos de pesticidas ou micotoxinas), a obtenção de informações relativas ao parâmetro a ser avaliado no tipo de grão a ser amostrado e a avaliação das condições de manuseio do grão empregadas pelo interessado na amostragem (transporte, carregamento, descarregamento e armazenamento do grão). Com base na etapa prévia pode se definir como será implantado o procedimento de amostragem nas condições operacionais do interessado avaliando-se a possibilidade ou não de modificações operacionais ou do procedimento de amostragem. Como última etapa tem-se a avaliação dos resultados da aplicação da amostragem. Uma forma de definir a diferença entre os planos de amostragem quanto ao poder discriminatório, ou seja, a capacidade de separar lotes bons de lotes ruins é através da curva característica de operação (CCO), que pode ser calculada com base na teoria matemática das probabilidades. Com base na curva característica operacional é possível avaliar adequação ou não do plano de amostragem aos objetivos iniciais e, se for o caso, propor modificações. Assim, discutir e conscientizar-se sobre a importância de cada uma destas etapas constitui-se numa maneira segura de atingir um bom desempenho dos planos de amostragem de grãos seja qual for o objetivo ou objetivos destes.

Palavras-chave: amostragem, grãos, confiabilidade

Di Giulio, A. M.

Coordinadora de Productos Granarios del SENASA Subcoordinadora de la red argentina de poscosecha de granos Buenos Aires, Argentina. e-mail: adigiuli@senasa.gov.ar

Las Normas de calidad facilitan la comercialización de productos y son orientadoras de la producción. Contribuyen a la eficiencia operativa y la eficiencia económica, ya que: permiten operar por descripción, sin el producto a la vista, permiten la pérdida de identidad de la mercadería; favorecen la especialización por tipo de producto; estimulan la innovación técnica y el mejoramiento de las prácticas comerciales; facilitan la captación de diferencias de calidad, reflejada en los precios; deseos y preferencias de los consumidores pueden ser transmitidos a los productores; mejora las tareas de recolección y difusión de datos. Para elaborar normas se utilizan determinados criterios, que responden a la identificación de características de productos *importantes y reconocibles*, que resulten significativos para la mayoría de los usuarios, que rubros puedan medirse con seguridad y uniformidad, mediante técnicas probadas y repetibles, y de bajo costo de la clasificación. En el caso de los granos, además de la clasificación convencional de los mismos, pueden distinguirse otros tipos de diferenciación de calidad, basados en distintos criterios: (a) diferenciación por calidad de producto (Maíz flint con destino a la Unión Europe y Girasol Confitería); (b) diferenciación por calidad de producto y certificaciones (productos orgánicos) y (c) identidad preservada (No GMO's y Grano alto oléico). En la mayoría de los casos los atributos para la clasificación responden a características *físicas o químicas* de la mercadería, y no a parámetros higiénicos sanitarios. De acuerdo con su sistematización, pueden constituir *Estándares, Bases o Padraoes y/o Especificaciones Técnicas*. Ahora bien, en las últimas campañas las exigencias internacionales en materia alimentaria son cada vez mayores. Las legislaciones de algunos países desarrollados establecen otro tipo de parámetros más estrictos, en procura de ejecutar políticas que aseguren un elevado nivel de protección de la vida y salud de las personas. En muchos casos esto es consecuencia de crisis alimentarias internas, o la percepción de los consumidores de que los sistemas de control no son suficientes o simplemente son consecuencia de la armonización de criterios basados en presiones sociales o políticas sin la suficiente justificación científica desde el punto de vista toxicológico. Para países proveedores de alimentos, como son los casos de Argentina y Brasil, esta situación puede traer como consecuencia un impacto negativo o problemas en el comercio en cuanto a rechazo, restricciones o exigencias injustificadas. A su vez, determinadas organizaciones económicas o controladores en determinados países suelen interpretar las normativas de manera sumamente restrictivas, influenciados o no por aspectos comerciales o por la propia competencia interna. Frente a sociedades con alto nivel de irritabilidad ante crisis de seguridad alimentaria, los operadores y los políticos suelen tomar medidas, cuyo impacto en los proveedores puede ser importante principalmente en aquellos casos con historia alimentaria segura. En particular, la Unión Europea ha establecido los principios y requisitos generales de la legislación alimentaria, creando la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y fijando procedimientos relativos a la seguridad alimentaria, con el objetivo de proporcionar la base para asegurar un elevado nivel de protección de la salud de las personas y de los intereses de los consumidores, en relación con los alimentos. Esta situación desencadena recomendaciones hacia terceros países proveedores, vinculadas a parámetros higiénicos-sanitarios (residuos, micotoxinas, etc), para desarrollar o investigar aspectos que debieran ser responsabilidad de los propios países consumidores. Estos nuevos desafíos y exigencias bien pueden considerarse como oportunidades para la diferenciación o para el establecimiento de diferentes niveles de competitividad frente a otros proveedores.

Palabras claves: calidad, clasificación, producción

Parizzi, F. C.

*Fiscal Federal Agropecuário SFA/MG, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Brasil,
e-mail: fparizzi@vicosa.ufv.br*

A evolução tecnológica e estrutural do agronegócio brasileiro nos últimos anos exigiu dos segmentos públicos responsáveis pela regulamentação do setor a reformulação das normas e procedimentos, objetivando adequá-los à nova realidade. No atendimento a esses anseios e observada a sua área de competência, o Ministério da Agricultura, da Pecuária e Abastecimento viabilizou as alterações na legislação que trata da classificação dos produtos vegetais, tornando-a mais ágil e compatível com a dinâmica da comercialização e com as atuais exigências do consumidor. Ainda que a classificação não se constitua um parâmetro de valorização, a adoção desse procedimento permite a avaliação do potencial de utilização ou armazenamento do produto, prestando-se ainda como um importante referencial de comercialização e de disciplinamento dos contratos estabelecidos entre compradores e vendedores. E ao integrar esses importantes elos do mercado, a classificação deixa de ser vista apenas como mais uma obrigação legal para se tornar uma ferramenta imprescindível à consolidação do setor agrícola brasileiro na economia global.

Palavras-chave: controle de qualidade, agronegócio, classificação

PAL – SAG 004

DIAGNÓSTICO DO ARMAZENAMENTO DE GRÃOS NO BRASIL

Thomé, R. P.

*Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB / DIGES / SUARM, Brasília/DF, Brasil.
e-mail: ricardo.thome@conab.gov.*

Capacidade brasileira de armazenagem de grãos,
Evolução da capacidade estática de armazenamento;
O papel das armazenadoras oficiais;
Capacidade estática considerando sua localização;
Capacidade estática considerando a modalidade de estocagem; capacidade estática
considerando sua natureza jurídica.

Palavras-chave: armazenamento, capacidade estática, grãos

Elias, M. C.¹; Aosani, E.²; de Oliveira, M.²; Meneghetti, V. L.²; Wally, A. P. S.²; Oliveira, L. da C.² e Elias, S. A.³

¹Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas - UFPEL, Coordenador de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos Campus Universitário UFPEL, Capão do Leão, Brasil. ²Mestrando em Ciência e Tecnologia Agroindustrial - UFPEL; ³Mestrando em Agronegócios - UFRGS. e-mail: eliasmc@ufpel.tche.br

Qualidade de arroz é algo sério e decisivo. Deve haver forte aliança entre quantidade e qualidade, especialmente por ser um alimento tão identificado na cultura e nos hábitos do consumidor brasileiro, o qual ficará ainda mais exigente e o mercado cada vez mais seletivo. O arroz representa a maior fonte de carboidratos da dieta da grande maioria dos brasileiros, e é também importante fonte de proteínas. A qualidade começa a ser definida na escolha da variedade a cultivar, continua no manejo da lavoura e é bastante crítica na fase que vai da colheita ao armazenamento. Na indústria, métodos e processos têm sido aperfeiçoados para melhoria da qualidade do arroz. Há várias indústrias modernizando suas instalações, investindo tanto em tecnologia como em equipamentos. Orizicultores e agroindústrias deveriam investir mais também na qualificação de seus recursos humanos. Nos parâmetros de qualidade, é importante que os grãos apresentem umidade uniforme e relativamente baixa; pequena percentagem de impurezas e/ou materiais estranhos grãos quebrados e defeitos; baixa suscetibilidade à quebra; alto peso específico; boa conservabilidade; baixos índices de contaminação por microrganismos; ausência de micotoxinas, alto valor nutricional, além de boas características de consumo, sendo essas últimas representadas pelo comportamento na cocção e pelas propriedades sensoriais. Dentre os fatores que influenciam a qualidade do arroz, é importante destacar: as características varietais; as condições de desenvolvimento da cultura; o manejo e as condições edafoclimáticas; a época e a condição de colheita; o método e o sistema de secagem; o sistema de armazenamento; os métodos de conservação; o processo e as operações de beneficiamento industrial dos grãos, para que ocorra pequena incidência de defeitos, os quais definem o tipo no momento de comercializar o arroz. Os defeitos são classificados em gerais e graves. Defeitos gerais são aqueles que resultam predominantemente de manejo operacional, incluindo estágios iniciais de alterações metabólicas. Defeitos graves são aqueles cuja incidência compromete a conservação e/ou a sanidade do arroz, restringindo ou inviabilizando o uso para alimentação humana. Estudos realizados pelo Laboratório de Grãos da Faculdade de Agronomia da UFPEL, nas duas últimas décadas, demonstram que alguns desses defeitos, como danificados, gessados e rajados não se alteram durante o armazenamento. Esses passaram a ser denominados *defeitos não-metabólicos*. Já os percentuais de grãos manchados, picados, amarelos, pretos e arídidos podem aumentar durante o armazenamento, e esses passaram a ser denominados *defeitos metabólicos*. Os metabólicos estão associados com os riscos de desenvolvimento de substâncias prejudiciais à saúde do consumidor. Por esses fatos, secagem e armazenamento são etapas da cadeia produtiva de tanta importância. Os aspectos de qualidade devem ser observados na cadeia produtiva como um todo, considerando que os alimentos devem cumprir três funções básicas, distintas e complementares: a fisiológica (fornecer nutrientes), a social (relação entre as pessoas) e a psicológica (necessidades individuais ligadas ao prazer de se alimentar, o que inclui tradição, valores étnicos e hábitos alimentares e culturais). A qualidade de arroz deve abranger todos esses aspectos. Mas antes e acima disso, alimento deve ser saudável. A crescente urbanização, a alta velocidade da difusão das informações, o aumento do grau de conscientização, a crescente procura pelos aspectos de conveniência buscados pelos consumidores, que têm cada vez menos tempo a dispor na cozinha e no preparo dos alimentos, o aumento da tecnificação e o entendimento das pessoas do que

significa direito do consumidor são fatores que farão (e já começam a fazer) com que a cadeia produtiva orizícola altere seu perfil, e passe a buscar muito mais do que produtividade no campo e rendimento de grãos inteiros nas indústrias.

Programas de Mestrado e Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial e Pólo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul (Convênio SCT-RS, UFPel e COREDE-SUL).

Palavras-chave: qualidade, tecnologia, arroz

ELEVADORES: NUEVOS DISEÑOS Y MAYOR EFICIENCIA

Hajnal, R.

*Director de 4B Sudamérica SA, Directivo de APOSGRAN, Buenos Aires, Argentina
www.go4b.com, www.aposgran.org.ar*

Los elevadores a cangilones (canecas/ caçambas) son herramientas muy comunes para el manipuleo a granel, y de uso universal en el mundo entero. De todas maneras, debido a la familiaridad con ellos, no conocemos que hoy día, hay medios tecnológicos para mejorar sustancialmente su rendimiento y, a bajo costo, fácilmente aumentar su capacidad. Diseñados correctamente, bien equipados y mantenidos, los elevadores son seguros y altamente eficientes como medio para mover grandes volúmenes de materiales a granel. De todas formas, no muchos están conscientes que, si no están trabajando bien, los elevadores pueden ser causal de deterioro en la calidad de los granos, desperdicio de energía, mayor contaminación ambiental y severos problemas de seguridad que pueden llegar, inclusive, a generar una explosión.

Palabras claves: elevadores, herramientas, rendimiento.

TENDÊNCIA PARA A QUALIDADE NA SECAGEM

Weber, E. A.

Weber Treinamentos / Armazenagem, Panambi, RS, Brasil - e-mail: weber@armazenagem.com.br

Sistemas de secagem: para obter a Q.T. na secagem, as empresas precisam recorrer a secadores adequados ao produto, à faixa de umidade máxima e o sistema de secagem mais conveniente. *Secagem de grãos com elevado teor de umidade:* em muitos casos grãos de milho são recebidos com até mais de 30% de umidade e em algumas unidades de beneficiamento, estes grãos não são aceitos para beneficiamento. Como é recomendada a colheita dos grãos o mais cedo possível para evitar contaminações, desenvolvimento de pragas e fungos, evitar perda de peso devido às reações de oxidação, e evitar danos por problemas climáticos que geram perda de produto. Quanto à secagem de milho freqüentemente recebido com até 30% de umidade ou ainda mais, vamos lembrar um paralelismo interessante entre secar grãos e outros produtos. Vamos desmistificar a economicamente indesejada secagem de grãos “super” úmidos, dizendo por que os antigos receios são desnecessários. *Controle da temperatura do ar versus a temperatura da massa:* para obter qualidade total na secagem, os secadores deverão contar também com a medida constante da temperatura da massa de grãos. Os secadores podem aumentar a sua capacidade de secagem sem dano aos produtos, se tiverem medidores da temperatura na massa de grãos. *Redução do volume dos grãos:* grãos com elevada umidade reduzem, durante a secagem, o seu volume de forma expressiva. Como estes grãos com elevado teor de umidade são secos pelo sistema intermitente, acontecerá que faltará produto para manter cheia a torre de secagem. A torre com área aberta propiciará fuga de ar, calor, energia e tempo. Mostraremos como resolver este problema com a utilização da “tulha acoplada”. *Tulha acoplada:* geralmente o volume de grãos existente sobre a torre de secagem para compensar o volume que os grãos diminuem no processo de secagem não é suficiente para manter cheia a torre durante a secagem. Os operadores conhecendo o problema vão mantendo a torre cheia com grãos úmidos da moega. Como o produto em secagem já se encontra com menos umidade, ao final da secagem teremos um resultado indesejado, de grãos secos misturado com grãos úmidos. Uma tulha acoplada, ao lado da torre, que se enche ao carregar o secador, conterá sempre grãos da mesma umidade dos da torre, pois na medida em que vão secando os grãos, também vão secando os da tulha que entram livremente no pé do elevador de carga do secador e mantém a torre sempre cheia. *Secagem com reaproveitamento de calor:* o calor dos grãos secos é removido por uma corrente de ar frio que, nos secadores tradicionais é perdido. A empresa alemã Miag, fabricava secadores re-aproveitando o calor que sai da zona de resfriamento e utilizava na secagem, economizando algo em torno de 8% no combustível utilizado na secagem. Este sistema gera outra economia ainda de maior expressão, na potência dos motores dos ventiladores instalados que é de aproximadamente 40%.

Palavras-chave: secagem, grãos, qualidade

INTERAÇÃO DOS PROCESSOS OPERACIONAIS NA QUALIDADE DOS GRÃOS PÓS-COLHEITA

de Sousa e Silva, J.

*Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa/MG, Brasil.
e-mail: juarez@ufv.br*

Existem três variáveis principais que podem afetar significativamente a qualidade dos grãos: variáveis físicas (temperatura; umidade; propriedades físicas da massa de grãos: porosidade, capacidade de fluir, acamamento dos grãos, sorção, propriedades termo-físicas; estrutura do armazém e suas interrelações e variáveis meteorológicas), químicas (a disponibilidade de oxigênio no ar intergranular) e biológicas (fontes internas: longevidade, respiração, maturidade pós-colheita e germinação; e fontes externas: fungos, leveduras, bactérias, insetos, ácaros, roedores e pássaros). O teor de umidade é considerado o fator mais importante que atua no processo de deterioração de grãos armazenados, influenciando acentuadamente as características necessárias aos processos, como colheita, manuseio, secagem, tempo de armazenagem, germinação, processamento etc. Portanto, desde a colheita até o processamento, é de primordial importância o conhecimento do teor de umidade dos produtos. De modo geral, os grãos são preparados e armazenados por algum tempo de acordo com o interesse do produtor. As principais etapas pós-colheita são as seguintes: pré-limpeza, "separação", limpeza, secagem, aeração e armazenamento. A correta execução dessas etapas vai definir o padrão de qualidade do produto. É importante ressaltar que nenhum procedimento pós-colheita é capaz de melhorar a qualidade do grão, ele apenas consegue manter sua qualidade original, ou seja, se um grão vem do campo com qualidade inferior, nenhum procedimento é capaz de aumentar esta qualidade, apenas mantê-la, ou ainda reduzi-la.

Palavras-chave: qualidade, variáveis, pós-colheita.

PAL – SAG 009

QUALIDADE EM ARMAZÉNS PARA PROPRIEDADE FAMILIAR

Martins, R. R.; dos Santos, G. L.; Franco, J. B. da R.

*Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural EMATER/RS,
Brasil. e-mail:rmartins@emater.tche.br*

Atualmente a pequena propriedade apresenta uma tecnologia avançada para secar e armazenar grãos. Se comparados os produtos processados nas pequenas unidades aos das coletoras, ocorre um menor intervalo de tempo entre a colheita e secagem, o que confere uma série de vantagens, com um sensível aumento da qualidade a favor das unidades menores. Nas fazendas, em função da menor quantidade, pode-se utilizar temperaturas de secagem mais baixas, inclusive com o uso de energia solar, e maiores fluxos de ar para conservar os grãos nos silos. O aumento da qualidade dos produtos armazenados no país passa necessariamente pela descentralização da armazenagem em unidades de menor porte.

Palavras-chave: propriedade familiar, qualidade, armazenagem.

Groff, R.

Grupo Kepler Weber SA, Porto Alegre/RS, Brasil, e-mail: groff@kepler.com.br

A preservação da qualidade dos grãos vegetais, ao longo do seu manuseio, é o principal objetivo de uma cadeia de distribuição. Dada sua perecibilidade, tudo que se consegue é um relativo controle na taxa de deterioração experimentada pelo produto. Os diversos fatores de deterioração como respiração, ação de fungos e insetos, ataque de roedores e pássaros, estão sempre presentes e todas as estratégias de conservação visam, basicamente, minimizar as perdas, tanto qualitativas quanto quantitativas, decorrentes destes fatores. Numa abordagem ampla, a qualidade abrange tanto os aspectos qualitativos propriamente ditos, quanto os aspectos de custo e de segurança. Dadas as experiências práticas, ficou mais do que claro que a preservação da qualidade ao longo de uma cadeia produtiva é fator competitivo desta mesma cadeia, e que quanto mais a montante for garantida a qualidade, mais econômico torna-se o todo de um processo. Produto adequado e de qualidade fluindo pela cadeia produtiva reduz custos e garante a conformidade e a consistência dos processos e, conseqüentemente, o atendimento das demandas últimas dos consumidores. E estes, por sinal, estão cada vez mais exigentes. Buscar e garantir qualidade não é tarefa fácil, quanto mais ao se trabalhar com material orgânico, como é o caso dos grãos vegetais. Os grãos estão permanentemente sujeitos a deterioração, o que faz com que seu manejo seja complexo e exija muito cuidado e atenção. A qualidade inicia e se faz primordialmente no campo, quando sementes, práticas culturais, clima e solo acorrem para gerar um produto com a qualidade e composição adequadas. Condições climáticas nos estágios finais de maturação e práticas de colheita já podem produzir alguns problemas de qualidade e, deste ponto em diante, se trava uma batalha permanente para se preservar, tanto quanto possível, a qualidade dos grãos até seu uso final.

Palavras-chave: grãos, qualidade, deterioração

QUALIDADE NA ESCOLHA DE VARIEDADES DE FEIJÃO PARA
O MERCADO CONSUMIDOR

Bassinello, P. Z.

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Arroz e Feijão, Goiás, Brasil.
e-mail: pzbassin@cpnaf.embrapa.br*

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma cultura típica dos climas tropical e subtropical, destacando-se como importante fonte de proteínas e de calorias na dieta alimentar dos países em desenvolvimento. O seu grão contém cerca de 20% de proteínas, 65% de carboidratos, várias vitaminas e minerais essenciais, constituindo, assim, a base alimentar da população da América Latina. Fatores genéticos e ambientais podem influenciar na qualidade de uma cultivar desde o início da formação dos grãos, durante o armazenamento e até o momento do consumo, interferindo na aceitabilidade pelo consumidor. Assim, o feijão armazenado pode perder em qualidade com o decorrer do tempo, caracterizada pelo aumento do tempo necessário à cocção, por mudanças no aroma, no sabor e no caldo, além do escurecimento do tegumento dos grãos. As alterações na aparência do tegumento causam um efeito particularmente severo no momento da comercialização, já que os consumidores relacionam-nas a um produto já envelhecido e, conseqüentemente, de difícil cozimento. Entretanto, a velocidade com que a deterioração acontece depende de fatores ligados tanto ao ambiente de armazenamento, representado, principalmente, pela umidade relativa e pela temperatura, como aos aspectos do grão, especialmente em relação ao seu conteúdo de umidade. Todos estes aspectos ligados aos grãos de feijão têm sido motivo de preocupação para o consumidor, que necessita, então, dispor de mais tempo e energia para obter um produto de textura ideal ao consumo, o que, muitas vezes, não é conseguido. A exigência do consumidor em qualidade final, nutricional e sensorial, vem fazendo com que essa área da pesquisa seja tratada com prioridade pelos programas de melhoramento genético, os quais, anteriormente, se concentravam quase que exclusivamente nas características agrônômicas (produtividade e resistência às doenças e aos insetos). A qualidade dos grãos, sob o aspecto tecnológico, pode ser: comercial, culinária e nutricional. Por qualidade comercial entende-se o tipo de grão, ou seja, cor, brilho, forma e tamanho. Dentre as características culinárias desejáveis pelos consumidores estão a rápida hidratação, baixo tempo de cocção, um caldo espesso, aroma e sabor agradável e boa textura, grãos moderadamente rachados, casca delgada com boa estabilidade de cor após a cocção. A qualidade culinária das sementes de uma nova cultivar é tão decisiva para sua “vida útil” quanto o seu tipo comercial. Quanto à qualidade nutricional, os feijões comuns (*Phaseolus vulgaris*) apresentam os seguintes componentes: alto conteúdo protéico; alto teor de lisina, complementando as proteínas dos cereais, como arroz ou milho, que são deficientes neste aminoácido; apresentam ainda baixo teor de gordura e alto teor de fibra, esta com seus reconhecidos efeitos funcionais: redução do nível de colesterol e glicose no sangue; conteúdo de carboidratos complexos; presença de vitaminas do complexo B, além de minerais (3% de cinzas). A avaliação de alguns parâmetros relacionados à qualidade de grãos de feijoeiro vem trazer uma ferramenta adicional ao programa de melhoramento, possibilitando a sua condução rumo a um produto de valor agregado com relação a maiores teores de proteína e fibra, grão com tipo comercial exigido pelo mercado consumidor, resistência ao escurecimento do grão durante o armazenamento, tempo de cocção e redução de flatulência. O aumento do teor protéico e dos aminoácidos sulfurados implicam na melhoria do seu valor nutritivo, especialmente por ser o feijão, em combinação com o arroz, a principal fonte protéica de origem vegetal da dieta do brasileiro. O teor de taninos também parece estar relacionado aos mecanismos fisiológicos pós-colheita do grão de feijão: escurecimento e endurecimento (*hard-to-cook*). Tanto o

escurecimento quanto o endurecimento constituem problema econômico com deságio no mercado, pois, consumidores e processadores relutam em comprar grãos escuros e envelhecidos, visto que são indicadores da qualidade do grão. A redução no teor de taninos justifica-se por aumentar a estabilidade fisiológica do grão durante o armazenamento, visto ser um componente bioquímico que se relaciona com o grau de dureza do feijão e com alterações no sabor e escurecimento do tegumento, além de ser um dos fatores antinutricionais associados à baixa digestibilidade de proteínas do feijão. A variação da cor original do tegumento é importante, principalmente para o tipo comercial de grão carioca, responsável por 70% da produção brasileira, levando a uma depreciação da aceitação comercial e do valor de mercado. Estudos recentes estabeleceram que a mudança de cor resulta de uma transformação induzida pelo calor, de leucoantocianinas incolores para antocianinas altamente coloridas e produtos marrons resultantes de polimerização. Admitindo-se ser este o caso, embora devesse ser levado em conta que o escurecimento não-enzimático é também uma possibilidade, o escurecimento de feijão durante o armazenamento é provavelmente causado pela oxidação de leucoantocianina catalisada pelo ar e pela luz. É possível, também, que a perda de cor dos grãos seja em virtude da polimerização acelerada de compostos fenólicos de baixo peso molecular (taninos solúveis) a taninos condensados de alto peso molecular e altamente coloridos. Parece existir uma correlação entre as atividades enzimáticas de peroxidase, polifenoloxidase e teor de fenólicos totais em cultivares de tegumento mais escuro antes do armazenamento. Comparativamente, cultivares de tegumento mais claro tendem a apresentar comportamento inverso antes e após o armazenamento. Trabalhos recentes denotam a influência dos compostos fenólicos sobre a qualidade nutricional dos alimentos e suas implicações bioquímicas e fisiológicas. Estas substâncias polifenólicas estão também parcialmente associadas com as mudanças que ocorrem nos grãos durante o armazenamento, desempenhando um papel importante no desenvolvimento do endurecimento dos grãos em pós-colheita. Recentemente, o significado funcional do feijão adquiriu uma nova dimensão decorrente dos possíveis efeitos benéficos proporcionados pela ingestão da chamada "fibra alimentar", ao lado da questão do "amido resistente". Os alimentos de origem vegetal contêm tanto fibra solúvel como insolúvel, em teores que variam de acordo com o alimento e com o seu preparo. Os feijões, como outras leguminosas e como a aveia e a cevada, apresentam interessante equilíbrio entre essas frações. Considerando que as cultivares de feijão mostram diferentes características quando submetidas a condições de armazenamento, torna-se de grande importância que o germoplasma, em processo de melhoramento genético, seja submetido a uma análise de qualidade tecnológica durante o armazenamento. O feijão é um produto estratégico da agricultura no Brasil, por esse motivo, as pesquisas com essa leguminosa precisam se desenvolver para viabilizar cada vez mais a produção nacional com cultivares de alta qualidade e economicamente mais vantajosas.

Palavras-chave: qualidade, feijão, mercado

QUALIDADE DE TRIGO PARA PANIFICAÇÃO

de Miranda, M. Z.

*Embrapa Trigo. Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 451 CEP 99001-970 Passo Fundo, RS, Brasil.
e-mail: marthaz@cnpt.embrapa.br*

O ideal para a panificação seria que a farinha já fosse adequada ao produto final, mas isso nem sempre ocorre, porque de acordo com a origem e a qualidade do grão de trigo, as mesclas realizadas, o processo de moagem e o tratamento sofrido após a moagem, a farinha de trigo apresenta características tecnológicas específicas, indicadas para determinado segmento do mercado. Tecnicamente falando, o grão de trigo é composto por farelo (pericarpio), endosperma e gérmen (ou embrião), sendo que o farelo e o gérmen são retirados no processo de moagem para obtenção de farinha. Os constituintes de maior efeito nas características reológicas da massa, com efeito sobre o processo de panificação são proteína, amido e enzimas. O trigo possui proteínas gliadinas e gluteninas formadoras de glúten, que é um complexo protéico formado quando a água é combinada com a farinha, sendo responsável pelas propriedades viscoelásticas da massa. O amido de trigo é formado por amilose e amilopectina, compreende 70% da farinha, é fonte de carboidratos para o fermento, é responsável pelo intumescimento, forma a estrutura do miolo (com o glúten) e possui faixa de gelatinização de 55-72°C. Entre as enzimas presentes no trigo encontram-se carboidrases (amilases), proteases, lipase, polifenoloxidasas e fitase, quase todas com efeitos deletérios, se presentes em altos teores. Algumas das análises usadas para avaliação de qualidade de trigo e/ou sua farinha para panificação são: dureza do grão, moagem experimental, umidade, cinza, proteína, glúten, alveografia, farinografia, número de queda, extensografia, cor e amido danificado. De acordo com os resultados obtidos por estas análises pode-se avaliar a necessidade do tratamento da farinha pela adição de compostos que têm por finalidade incrementar a qualidade tecnológica destas, para garantir uma melhor qualidade do processo e do produto final. O segmento de panificação geralmente utiliza as farinhas originadas de grãos duro e semi-duro, que produzem farinhas razoavelmente claras, de atividade diastática moderada e com teor mediano a alto de proteínas formadoras de glúten. A massa formada por estas farinhas possui características reológicas equilibradas ou levemente elásticas e uma grande capacidade de absorção de água. Apesar da realização de testes instrumentais, a melhor maneira ainda de conhecer o desempenho da farinha para a panificação, é através da realização de testes de funcionalidade (elaboração do produto), que pode incluir após, análise sensorial e/ou de textura instrumental e de vida-de-prateleira. Os produtos elaborados com farinha produzida à partir de trigo com qualidade adequada para a panificação, em geral, apresentam-se com bom volume (leves), com miolo claro, textura macia e sabor e aroma característicos, conforme a formulação usada.

Palavras-chave: trigo, qualidade tecnológica, panificação.

DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DE GRANOS EN ARGENTINA

Di Giulio, A. M.

Coordinadora de Productos Granarios del SENASA Subcoordinadora de la Red Argentina de Poscosecha de Granos, Buenos Aires/Argentina e-mail: adigiuli@senasa.gov.ar

La producción de granos en Argentina asciende a alrededor de 85.000.000 toneladas, cuyo 90% se encuentra conformado por las producciones de trigo, maíz y soja. En el caso de trigo, Argentina está en el quinto lugar como exportador mundial de este cereal, siendo sus competidores importantes proveedores tanto en cantidad como en calidad. La calidad forma parte de uno de los temas permanentes de agenda, su evaluación se realiza a través de los resultados publicados en los Informes Institucionales de cada campaña. Estos Informes son editados mediante un esfuerzo conjunto de la actividad privada y pública y son publicados en una página web propia: www.trigoargentino.com.ar Los datos de calidad, tanto física como reológica de los materiales de cada campaña son representativos de la producción, toda vez que se analiza el 10% de la misma, con un diseño estratégico de muestreo, de acuerdo al aporte de cada zona geográfica. La información obtenida es consultada para revisar las tendencias y tenida en cuenta ante decisiones de modificaciones normativas. Sumado a ello se cuenta con la información suministrada por la Red de Ensayos de Cultivares de Trigo, que arroja información precisa sobre el comportamiento de los cultivares en distintas zonas geográficas y en diferentes épocas de siembra. En otro sentido, y para resguardar la calidad de granos de exportación, las autoridades de Argentina han establecido un Registro de Empresas controladoras y/o certificadoras de granos, autorizadas para intervenir durante el embarque de mercadería, son nominadas por el exportador y/o el importador y certifican el cumplimiento de las pautas contractuales. Entre sus obligaciones se encuentra la de declarar mensualmente ante el SENASA, el volumen y la calidad certificada de los embarques, por grano y por puerto. Esta información es la base de la conformación de la calidad de los embarques. A su vez, en forma esporádica se realizan monitoreos estacionales de mercadería para establecer el nivel de prevalencia de algunas micotoxinas en la producción de granos, con el fin de determinar si existe la necesidad de realizar actividades de prevención o establecer sistemas de control específicos.

Palabras claves: diagnostico, granos, calidad

QUALIDADE DE GRÃOS DE CAFÉ: AS LIMITAÇÕES DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO

Parizzi, F. C. e Araújo, J. L. da S.

*Fiscal Federal AgropecuárioSFA/MG, Universidade Federal de Viçosa-UFV, Viçosa/MG, Brasil.
e-mail: fparizzi@vicosa.ufv.br*

A comercialização dos produtos agrícolas é regulada por importantes fatores de mercado, relacionados à quantidade ofertada e à qualidade exigida pelos consumidores, sendo que a padronização e a classificação constituem-se instrumentos auxiliares à atividade. A avaliação qualitativa do *commodity* café dispõe de mecanismos próprios voltados principalmente ao atendimento dos contratos de exportação, os quais se encontram inseridos em um mercado cada vez mais exigente. Tais mecanismos incluem a identificação de parâmetros físicos e sensoriais relacionados aos fatores de cultivo, preparo e processamento do grão ao longo de toda cadeia agroprodutiva. Para o produto destinado ao mercado interno, cuja movimentação envolve aproximadamente 14 milhões de sacas de café, são necessárias a aplicação de normas regulamentares que protejam o consumidor e impeçam a internalização de lotes com restrições qualitativas, contribuindo dessa forma para o equilíbrio do mercado e resguardando a população dos riscos de exposição a produtos contaminados.

Palavras-chave: limitações, café, parâmetros.

Thomé, R. P.

*Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB / DIGES / SUARM, Brasília/DF, Brasil.
e-mail: ricardo.thome@conab.gov.*

Fatores do Meio: químicos (CO_2 , O_2 , H_2O) e Físicos (temperatura, umidade relativa). Organismos vivos: predadores, roedores, pássaros, insetos, ácaros, parasitas, fungos, bactérias. A temperatura é universalmente conhecida a ação da temperatura sobre a conservação dos alimentos. Os alimentos e outros materiais biológicos são conservados em melhores condições em ambiente refrigerado do que em altas temperaturas, principalmente, se eles apresentam um alto teor de água. Este fato é baseado no princípio de que a maioria das reações químicas são aceleradas com o aumento da temperatura. Grãos com teores de umidade em níveis altos, inadequados para a armazenagem convencional, podem ser conservados em ambiente refrigerado. Temperaturas baixas nos grãos compensam os efeitos do alto teor de umidade. Experiências realizadas em laboratório por N. J. Burrell e outros (1964-1965) mostraram que grãos de cevada, conservados em temperaturas mais baixas que 5 °C podem ser armazenados por um período de mais de 1 ano, sem perder o poder germinativo, mesmo quando apresentam um alto teor de umidade. O poder germinativo dos grãos constitui um dos índices para determinar o grau de deterioração dos grãos. Ensaio realizados com sementes de cevada para que se conservassem um mínimo de 95% de poder germinativo, mostraram que com o teor de umidade de 24% e temperatura de 0°C, este poder germinativo se manteve por 24 semanas, sendo que para uma temperatura de 10°C a conservação do poder germinativo foi conservado apenas por uma semana e, com temperaturas superiores o período foi menor que uma semana. Entretanto, com um teor de umidade de 14% e temperatura entre 0 e 10°C, a conservação do poder germinativo foi superior a um ano. A despeito de teor de umidade, do grão ser o fator que governa as qualidades do produto armazenado, os estudos da ação da temperatura sobre uma massa de grãos, oferecem dados importantes para a técnica de conservação do produto. Quando os grãos armazenados estão frios, há menos possibilidade de deterioração. Temperaturas baixas podem compensar os efeitos do teor de umidade alta em relação ao desenvolvimento de microorganismos, insetos e ácaros que atacam os grãos armazenados. Esta é a razão porque os grãos, em climas mais frios, podem ser armazenados com segurança quando apresentam teores de umidade de 1 a 1,5% mais elevado do que em climas mais quentes. Entre os fatores que influem no processo respiratório dos grãos, destaca-se a temperatura. Dentro de certos limites, há um aumento de intensidade da respiração, proporcional ao aumento de temperatura. Entretanto, os efeitos da temperatura, na respiração, ficam na dependência do teor de umidade dos grãos. Sob índice de alto teor de umidade, isto é, superior a 14-14%, a respiração é aumentada rapidamente na maioria dos cereais e, em consequência, advém a sua deterioração. Temperaturas muito baixas inibem o desenvolvimento de fungos e insetos. Pode-se armazenar o milho com 14% de umidade, sempre que a temperatura for inferior a 15 °C. Se a temperatura for igual ou superior a 25°C será necessário que o teor de umidade seja de 13% ou menor, para um armazenamento adequado. Certas regiões de um silo podem apresentar um aumento elevado de temperatura em razão da intensidade do processo respiratório dos grãos úmidos e de microorganismos associados (bactérias termófilas). O aumento de temperatura, acima do nível letal da maioria dos fungos (55-57°C), pode continuar pelo desenvolvimento de bactérias termófilas, aquelas que vivem em temperaturas elevadas (70-75°C). Após os níveis de temperatura de 55-75°C os grãos podem continuar com reações químicas, produzindo calor até o ponto de combustão. Este aquecimento posterior é devido a oxidação não biológica do grão. O aquecimento secundário, segundo Milner e Geddes, ocorre mais rapidamente em grãos oleaginosos que em outros grão, tais como o trigo. O alto teor de óleo pode ser responsável pelo desenvolvimento da alta intensidade de oxidação não

biológica. A umidade relativa diz qual é a percentagem de umidade contida numa determinada temperatura, pois a quantidade de vapor d'água que a massa de ar pode conter depende da temperatura. Para determinada temperatura, o ar só pode conter uma quantidade de vapor d'água. Quando esse valor é atingido dizemos que o ar está saturado e a sua umidade relativa é de 100%. Se um metro cúbico de ar a 20°C contém 8,5 gramas de vapor d'água, mas pode conter 17 gramas, sua umidade relativa é de 50%. A quantidade de vapor d'água, necessária para saturar um volume de ar, aumenta com a temperatura. A U. R. Do ar atmosférico não é constante. Ela é, normalmente, mais alta durante a noite do que durante o dia, devido a grande variação na temperatura ambiente nas 24 horas. É importante conhecer as variações diárias da UR e da temperatura para indicar os horários mais favoráveis às operações de aeração e secagem dos grãos. Devemos considerar, outrossim, que a UR varia muito mais durante as diferentes horas do dia do que mensalmente ou semanalmente (média mensal ou semanal). Como todo o material higroscópico, os grãos tem a propriedade de ceder ou absorver umidade do ar que os envolve. A umidade contida nos grãos fica em equilíbrio com determinada umidade relativa do ar, para uma mesma temperatura. Os grãos, em contato com um ambiente onde a umidade oscila, vão absorver ou ceder certa umidade quando a umidade relativa do ambiente é aumentada ou diminuiria; tendendo sempre para um ponto de equilíbrio. No ponto de equilíbrio a pressão de vapor d'água dentro do grão é igual a pressão de vapor d'água contida no ar. Toda substância que contém umidade possui uma pressão de vapor d'água. Contendo muita umidade apresenta uma alta pressão de vapor e quando possui pouca umidade, apresenta uma baixa pressão de vapor. Quando o grão e o ar que o envolve, apresentam diferentes pressão de vapor, a umidade se movimentada da substância com maior pressão de vapor para aquela que possui menor pressão de vapor ate atingir um ponto de equilíbrio. Neste ponto cessa o movimento da umidade. Pelo fato da massa de grãos ser porosa, os grãos ficam com um teor de umidade em equilíbrio com a umidade relativa do ar intergranular. Os grãos são seres vivos, porosos e possuem água na sua constituição e dependem dela para viver. Vejamos aspectos da umidade dos grãos: (a) Água superficial: encontra-se no lado externo sobre a superfície dos grãos e existe devido água da chuva, orvalho da noite e é de fácil e rápida remoção; (2) Água intersticial: é a umidade livre existente nos espaços intersticiais e por não ser ligada quimicamente é relativamente de fácil remoção especialmente no caso em que os grãos são aquecidos; (c) Água de constituição: é a água quimicamente ligada aos componentes orgânicos dos grãos como as proteínas, enzimas, gorduras, carboidratos, vitaminas, e esta água não é removida na secagem para fins de armazenagem. Os antigos conheciam as excelentes qualidades de armazenamento do cereal, quando guardado seco em ambiente seco. Daí o desenvolvimento dessa técnica nas regiões de clima árido: Egito. Palestina, Sicília, Espanha, etc. Grãos armazenados secos, entre 11 e 13% de umidade, segundo a espécie, mantêm um processo respiratório discreto. No entanto, se aumentado o teor de umidade, a respiração é acelerada consideravelmente e, em consequência, advém a sua deterioração. Grãos secos e frios mantêm melhor a qualidade original do produto. Entretanto, é o teor de umidade o fator que governa a conservação. Condições de armazenamento que promovem um aumento da intensidade da respiração dos grãos são prejudiciais porque produzem mudanças nas suas propriedades físicas e químicas que os tornam inúteis para o consumo in natura ou processamento industrial. O processo respiratório nos grãos armazenados é acelerado pela própria reação, a qual aumenta o teor de umidade do produto e temperatura. O aumento da umidade dos grãos tem origem com a presença da água metabólica resultante das transformações químicas da respiração. Como organismo vivo, os grãos sofrem influência da temperatura e da umidade do ar, do metabolismo e a velocidade maior ou menor do processo de oxidação, assim como trincas e grãos partidos têm o processo respiratório e a oxidação acelerada devido à superfície exposta da matéria graxa e favorece a infestação de insetos e outros microorganismos como os fungos e bactérias. Os grãos, em contato com um ambiente onde a umidade oscila, vão absorver ou ceder certa umidade quando a umidade relativa do ambiente é aumentada ou diminuída; tendendo sempre para um ponto de equilíbrio. No ponto de equilíbrio a pressão de vapor d'água dentro do grão é igual a pressão de vapor d'água contida no ar. Pelo fato da massa de

grãos ser porosa, os grãos ficam com um teor de umidade em equilíbrio com a umidade relativa do ar intergranular. O ar intergranular de uma massa de grãos não é estática, encontra-se em um contínuo movimento através de correntes de convecção, que consistem na circulação do ar, sob temperaturas diferentes, causada pela diferença de densidade do ar quente e frio. O movimento do ar intergranular se processa até que os grãos das regiões frias tornam-se mais úmidos e os das regiões mais quentes, tornam-se mais secos. Este fenômeno é denominado migração de umidade em razão dos desníveis do teor de umidade dos grãos, apesar de que, inicialmente, a massa era constituída, unicamente, de grãos que apresentavam o mesmo nível de umidade. A migração da umidade constitui um dos principais problemas para o armazenamento a granel. Verifica-se, durante a época fria do ano, a migração da umidade da região mais quente da massa de grãos, localizada na parte central de um silo, para as camadas mais frias da parte superior do silo. Durante o verão, quando a temperatura é aumentada, a circulação do ar no silo muda de sentido, porque as camadas de grãos junto à parede e na superfície, tornam-se mais quentes que aquelas do centro e resulta em um aumento do teor de umidade nos grãos localizados nas camadas inferiores da coluna central do silo. Quanto maior a diferença de temperatura e o teor de umidade dos grãos de uma massa de grãos armazenada, mais intensa é a migração de umidade. Os microorganismos são divididos em dois grandes grupos: aeróbios (que vivem em presença do oxigênio livre) e anaeróbios (que vivem em ausência do oxigênio livre). Assim, a taxa de oxigênio do armazenamento a granel constitui um importante fator de desenvolvimento da microflora. A maioria dos fungos são estritamente aeróbios. Seus esporos não germinam e o crescimento do micélio é interrompido em um ambiente onde a taxa do oxigênio é baixa. Muitas espécies de fungos têm o seu desenvolvimento inibido em um ambiente com menos de 1% de oxigênio. Quanto aos levedos, há espécies aeróbias e anaeróbias. Alguns levedos podem viver na ausência ou presença de oxigênio livre e, neste caso, são designados como facultativos, isto é, podem viver em condições aeróbias e anaeróbias. Algumas bactérias se desenvolvem em ambientes com menos de 1% de oxigênio, quando em condições de alta umidade dos grãos. No armazenamento em um silo hermético, onde o produto fica protegido contra a troca de gases com o meio exterior, verifica-se, após algum tempo, a carência de oxigênio devido ao seu consumo pela respiração dos grãos e dos fungos associados à massa. O consumo de oxigênio existente no ar intergranular pode impedir o desenvolvimento de fungos, pois, estes na sua maioria, são acentuadamente aeróbios, isto é, não se desenvolvem em ambiente onde a taxa de oxigênio é baixa. A respiração sob condições aeróbias é o processo pelo qual as células vivas do vegetal, através do oxigênio atmosférico, oxidam os carboidratos e gorduras, produzindo gás carbônico (CO_2), água (H_2O) e liberam energia na forma de calor. A respiração sob condições anaeróbias, quando é interrompido o acesso de oxigênio em uma massa de grãos, estes passam a respirar de forma anaeróbica. Sob condições anaeróbias os produtos finais de respiração compõem de gás carbônico e alguns compostos orgânicos simples como o álcool etílico. Na respiração anaeróbica, também o oxigênio toma parte ativa nas reações de oxidação, entretanto, as células não recebem o oxigênio do exterior, o oxigênio é obtido em seu próprio organismo. As fermentações são processos de respiração anaeróbica. Algumas espécies de levedos (fungos unicelulares) que respiram na ausência de oxigênio são encontrados na massa de grãos e aceleram a decomposição dos carboidratos. O processo, ocorrendo com a presença daqueles microorganismos, é apresentado pela reação da glicose produzindo álcool etílico. Verifica-se que na respiração anaeróbica, a quantidade de calor liberado por unidade de substrato consumido é consideravelmente menor que nos processos aeróbios (22 calorías neste comparadas com 677 calorías naquele). O processo respiratório é acompanhado de um desgaste das substâncias nutritivas do produto, segundo as reações apresentadas nos processos e os principais fatores que afetam o grau de intensidade do processo respiratório são: a temperatura, teor de umidade dos grãos e os fungos associados à massa. Nos estudos desse processo procura-se conhecer a produção de gás carbônico (CO_2) em um determinado período.

Palavras-chave: grãos, fatores do meio, armazenagem

Finck, C.

Eng. Agro. Msc em Produção e Proteção de Plantas; Professor UEPG-PR, Agricultor, Diretor da CFINCK & Cia Ltda – Armazenagem Qualitativa- Brasil. e-mail: celsofinck@uol.com.br

O avanço tecnológico no sistema de produção e as exigências dos mercados nacionais e internacionais, em alguns casos, sinalizam que os dados qualitativos devem ser tratados de forma idêntica e nos levam a realinhar os nossos conceitos no controle de qualidade. Na comercialização de grãos, os mercados que exigem a identidade preservada precisam de sistemas que monitorem e que registrem a conformidade da certificação apresentada. Os que operam com commodities, precisam ter a certeza de que o produto terá conformidade com as exigências contratuais, e que estará conforme no exato momento da comercialização. O monitoramento da qualidade de grãos é hoje uma ferramenta importante e decisiva para tomarmos as decisões acertadas e executarmos as gestões adequadas e na hora certa no controle da qualidade. O assunto a ser analisado vai levar à plenária a discussão em termos de amostragem e a representatividade das amostragens. Será mostrado o conceito das amostragens sequenciais, aceleradores de desenvolvimento populacional no controle de pragas, como caminhos alternativos para controlar insetos, e será apresentado o sistema com coleta pneumática, possibilitando obter amostras representativas do grão armazenado. Deste modo e com estes resultados obtidos, os dados serão alinhados em gráficos, registrando de forma sequencial, possibilitando as interpretações dos parâmetros em observação. Estes resultados poderão ser disponibilizados em site de monitoramento presencial ou à distância, permitindo ao controlador formatar gestões corretas nos pontos analisados. Serão apresentados alguns tópicos de controle de pragas com espécies importantes como rizopherta, cryptolestes entre outras, sinalizando o momento correto da aplicação do expurgo. Será mostrada a relação de impurezas com elevação de temperatura, aparecimento de grãos ardidos e grãos mofados, e mostradas as gestões aplicadas ou as que poderiam ser aplicadas antecipadamente melhorando a performance do controle de qualidade aplicada. Com estas ações, e com o domínio desta metodologia, poderemos gradativamente aperfeiçoar nossas gestões, ficando o registro analítico de um ano de trabalho e o resultado alcançado, possibilitando ajuste de novas operações. O monitoramentosite ainda traz à tona a possibilidade de ser usado como instrumento de certificação e de garantia da qualidade, disponibilizando ao comprador o acesso aos registros dos dados que subsidiam e dão conformidade à certificação e a qualidade informada. O palestrante, engº agro. Celso finck, é professor na universidade estadual de ponta grossa, proprietário da empresa cfinck & cia ltda, firma que atua como empresa de monitoramento, controle da qualidade e como empresa de expurgo em grãos armazenados. O titular é também consultor da bequisa bernardo química, para aplicação metodologia moderna de controle de pragas sem residual agrotóxico e de eficácia em operações com controle de pragas.

Palavras-chave: armazenamento, monitoramento, qualidade

Hajnal, R.

*Director de 4B Sudamérica SA, Directivo de APOSGRAN, Buenos Aires, Argentina
www.go4b.com, www.aposgran.org.ar*

Em 26 de Abril de 2002, explode o terminal de embarque da Associação de Cooperativas Argentinas ACA em San Lorenzo (Santa Fé, Argentina). O resultado foi trágico: 3 mortes e 19 feridos a destruição total do coração operativo do porto, com perdas materiais milionárias. Porém não foi esta uma explosão isolada: em Outubro 2001 uma explosão similar causou 3 mortos no terminal de Toepfer no Porto de San Martin. Um mês depois, em Novembro 2001, outra explosão arrasa o terminal Portuário de COINBRA, em Paranaguá (PR). Esta vez sem mortos, porém com um dano material total. Outras recentes, com danos menores, foram a explosão no terminal de Productos Sudamericanos em Punta Alvear, al sul de Rosario, em 2000; a de Luís Dreyfus em General Lagos, em 1999, com uma morte, no Molino Argentino, na cidade de Buenos Aires, em 1995, com 3 mortos. O excepcional, não é que ocorram, senão a recém reiteração desta explosão, pois faz quase 15 anos que não ocorriam explosões transcendentales. Na Argentina, tem ocorrido piores e muito menores. Faz pouco mais de 10 anos a explosão do Porto de Genáro Garcia em Rosário com 10 mortos e a mais tremenda tragédia foi dos silos da Junta Nacional de Granos na terminal portuaria Nº 5 de Bahia Blanca, em 1985, com 23 mortos. Quão sério é o risco de explosão em silos? As estatísticas estão mais facilmente disponíveis no USA, onde as explosões de pó são causa de grande preocupação. Nos últimos 12 anos teve mais de 150 explosões, causando danos avaliados em mais de 100 milhões de dólares, centenas de feridos e quase 30 mortos. Uma extensa legislação tem sido introduzida na USA, que abrange o desenho de plantas e transportadores, na obrigação de instalar dispositivos de monitores, gestão interna, capacidade do pessoal e procedimento de segurança. A incidência de explosão de pó na Europa é muito mais rara, em parte devido a melhores desenhos, melhor manutenção, e questões climáticas, porém não estão isentos. Na França, logo a explosão de silo de Blaye em 1997, com um saldo de 11 mortos, se revisou numa severa legislação. Atualmente, na Argentina não há uma legislação específica de segurança de planta de silos, igual quase todo resto do mundo, de todo modo os projetistas e operadores devem estar em alerta. Porque são perigosas as plantas de silos? O pó de cereais é explosivo. O risco mais importante na indústria de cereais é a explosão de pó, que tem causado fortes perdas de vida e considerados danos materiais a construções e bens. Pela natureza dos produtos processados e as atividades operativas, o pó sempre estará presente na potencialidade de uma fonte de ignição, e nunca pode ser excluída totalmente. Onde se movem grãos, a um potencial de geração de pó. As mais importantes regras preventivas para limitar os perigos de explosão de pó são: evitar a formação de toda concentração explosiva ar pó e qualquer fonte de ignição que pode conduzir a uma explosão primária, e restringir qualquer risco de explosão que pode gerar uma explosão secundária. O processo da explosão de pó: A experiência e muitos ensaios de laboratório demonstram que o pó de praticamente todo produto orgânico é inflamável e pode causar uma explosão ou uma muito rápida combustão, sim se dão certas condições. Os seguintes elementos têm que estar presentes simultaneamente: uma certa mescla de ar e pó inflamável em suspensão (combustível); uma fonte de ignição de suficiente energia; e suficiente oxigênio (mais de 8%) para uma rápida combustão. Estes elementos juntos formam o conhecido “triângulo de fogo”. O combustível (pó) deve estar em uma certa classe de concentração no ar. Si há pouco pó no ambiente, não é suficiente, si tem muito pó, o ar está saturado. Quanto maior é a intensidade da mescla pó/ar, tanto mais violenta será a explosão. Esta mescla deve estar em um espaço ao ambiente confinado ou fechado. Sim o pó está em um ambiente fechado, a pressão que acumula durante a explosão aumenta, e pôr tanto maior será de dano estrutural. As plantas modernas, a partir dos oitentas, estão

construídas evitando os espaços confinados, porém sempre existem: fossos de aparelhos, túneis baixo silos, túneis de entroncamento. Modernamente as torres de manípulo não são mais de concreto, senão totalmente em chapas, ou com estruturas de vigas e colunas de concreto porém pisos metálicos e sem paredes ou fechamentos laterais totalmente metálicos, leves, de fácil expulsão, para que a onda expansiva de uma explosão sumam facilmente. As galerias que alojam nos transportadores horizontais são hoje também metálicas. Porém onde não há forma de evitar a limitação dos transportadores, que são maioria caixas fechadas, com grãos em movimentos gerando pó. Quase 60% das explosões de pó na USA, são começados nos elevadores de canecas. Um elevador em uma turbina andando a alta velocidade, movendo grandes quantidades de ar e material combustível, agitado pelas canecas que giram, criando uma nuvem de partículas de pó em ar, confinados na caixa de elevador.

Se tem, então: combustível + oxigênio + confinamento = Uma bomba

Tudo que necessita para que explode, é uma Ignição. Fontes de Ignição: o calor e as faíscas podem gerar-se de várias formas: Escorregamento (patinagem) da correia sobre a polia, desalinhamento da correia, aquecimento de mancais, soldar junto a equipe em operação, faíscas elétricas, materiais inflamáveis e sujeiras, e fumar. O pó depositado no piso ou nos cantos causa riscos adicionais, pois a onda expansiva de uma primeira explosão agita, gerando combustível para uma explosão secundária, que normalmente é muito mais violenta que a primeira, que pode, pôr sua parte, criar uma terceira explosão. Desta forma produz uma reação em cadeia, cada vez de maior intensidade, que culmina em uma destruição total e incêndio. A explosão do pó depende de vários fatores: a concentração de pó, o tamanho de suas partículas, sua composição, conteúdo de umidade, temperatura ambiental e umidade relativa ambiental. Formas de prevenção e proteção. É limitado aumento de pressão durante a primeira explosão pode geralmente. Sumir através de janelas, portas e aberturas. Pôr outra parte, durante a explosão secundária, a onda expansiva é tão forte que as aberturas de alívio de explosão não são suficientes e produz o colapso das estruturas mais resistentes. Para segurar-se que não se produza uma explosão, deve perturbar-se a trindade “pó + oxigênio + ignição”. A eliminação de qualquer desde três requerimentos vai prevenir a reação. Isso pode fazer-se neutralizando as fontes de ignição, ou eliminando e reduzindo as emissões de pó. Terminal TOEPFER – Puerto San Martín (SF) Argentina-October 2001. A eliminação do pó engana evitando sua formação, controlando sua geração e instalando sistemas de aspiração que coletam o pó de cada ponto de geração que levam a filtros de mangueiras. Os ciclones são sistemas de pouca eficiência. Modernos sistemas de aplicação de óleo mineral sobre os grãos evitam eficaz a formação de pó, que impede a contaminação ambiental e assegura a não geração de pó explosivo em todo processo. Nem um sistema substitui a necessidade da máxima limpeza da instalação. A eliminação de fontes de ignição se logra principalmente pôr eliminação de falhas elétricas mediante o uso de materiais adequados (cabos, iluminação, componentes eletrônicos, motores) que sejam não explosivos e que as equipes e instalações estejam bem desenhados e mantidos. As falhas mecânicas como temperatura de mancais, escorregamento e desalinhamento de correia se controlam a partir das instalações de adequado monitores eletrônicos, de não contato e de segurança aumentada, conectados a um sistema de alarme e pregar, que pode fazer parar e transportar toda instalação. Se bem é difícil impedir uma explosão, se pode diminuir seu dano, desenhando estruturas e máquinas robustas que podem resistir a sobre pressão da primeira explosão e com abertura de alívio explosão, que atuam como fusíveis e fazer sumir prematuramente, evitando sua destrutiva e mortífera propagação. As explosões de pó podem também ocorrer em instalações bem montadas e mantidas, operadas com pessoal velho e experto, pela qual, é importante insistir que se faz necessário tomar todas as medidas de prevenção e segurança, que obviamente tem um custo adicional que faz assumir, para diminuir os riscos e fazer que as instalações sejam mais confiáveis e seguras.

Palavras-chave: silos, indústria, explosão

PAL – SAG 018

**— INTERAÇÕES ENTRE SECAGEM E AERAÇÃO – MELHORIA DA
QUALIDADE NA SECAGEM**

de Sousa e Silva, J.

*Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa/MG, Brasil.
e-mail: juarez@ufv.br*

Desde a maturidade dos grãos, ocorrida no campo, os processos de deterioração tornam-se ativos e inicia-se assim a perda de qualidade. Assim, os grãos e as sementes devem ser armazenados a fim de manterem sua qualidade para o consumo e a comercialização ou plantio da lavoura subsequente. Alguns processos pós-colheita podem afetar positiva ou negativamente a qualidade dos grãos processados. Sabe-se que o elevado teor de umidade é um dos principais responsáveis pela deterioração dos grãos, e os processos de secagem e aeração são os procedimentos realizados para reduzir seu efeito danoso.

Palavras-chave: aeração, secagem, qualidade.

PAL – SAG 019

**PHOSPHINE RESISTANCE ON BRAZILIAN STRAINS OF *Rhyzopertha dominica* (F.)
(COLEOPTERA: BOSTRYCHIDAE)**

Lorini, I.

*Agricultural Research Corporation (Embrapa). National Wheat Research Centre (Embrapa Wheat). Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 451 CEP 99001-970 Passo Fundo, RS, Brazil.
e-mail:ilorini@cnpq.embrapa.br*

Managing pests of stored grain has become an increasingly serious problem in Brazil. This is because grain production has more than doubled in the last 10 years and insect pests have become resistant to protectant insecticides. In the same period, use of phosphine fumigation has increased rapidly and is now widely practised. However, control failures with phosphine have become common as fumigations are undertaken in unsealed silos and in situations where sanitation is poor. As a consequence, many parcels of grain are repeatedly fumigated. With the aim of investigating the extent of phosphine resistance on Brazilian strains of *Rhyzopertha dominica* and the time of population extinction, experiments were carried out at the DPI&F Indooroopilly, Queensland, Australia with 19 Brazilian and three local strains. The strains were tested for their susceptibility to phosphine and segregated in susceptible, weak resistance and strong resistance. After each strain was characterized in 48 h fumigation bioassays determining the regression lines and the resistant factors. Mixed-age cultures containing all life stages of two strong resistant strains and a susceptible strain were set-up exposing them to a series of fixed concentrations of phosphine at a range of exposure periods. The results showed high levels of resistance to phosphine in the Brazilian strains with 74% strong resistant, 26% weak resistant and no susceptible strains. The resistant factor between resistant and susceptible strains ranged from 3 to 549 times showing the very high level of resistance to phosphine. With 4 days at 1.0 mg/litre it is possible to eliminate all life stages of the strong resistant BR33 strain, but not at 2.0 mg/litre, which requires more than 6 days. Phosphine fumigation in Brazil needs an urgent change to prevent the increase of pest resistance and consequently losses in food quality

Key words: *Rhyzopertha dominica*, phosphine, grain

Yanucci, D.

Diretor da revista Grãos Brasil Tel: (44) 3255-0005, Maringá/PR, Brasil. e-mail: graosbrasil@wnet.com.br

O controle de pragas esta sofrendo uma mudança significativa na Argentina. Nossa característica agro-exportadora faz com que dependa diretamente de como se desenvolve a visão do cliente no mundo. Devido a nossa tradição e legislação, o selo dos responsáveis e as condições climáticas, não se têm grandes problemas de pragas, embora ainda se esta longe do ideal. As exigências da EU, principalmente sobre produtos oleaginosos (soja – girassol) e de Brasil em trigo e arroz, esta gerando uma nova realidade, que nos planta a necessidade de implementar sem demoras o CIPP (Controle Integrado de Pragas Pós-colheita). O controle de pragas tradicional baseado na luta química (tratamento de instalação – tratamento preventivo – tratamento curativo), onde os que temos mediante estudos na universidade, e também a mentalidade que prima entre os responsáveis do armazenamento dos grãos. Este sistema de armazenamento na atualidade fomenta os seguintes inconvenientes: a) Aparição de resistência, b) Resíduos perigosos ou não permitidos, c) Maiores custos, d) Deficiência na segurança dos operários. PRIMERA PARTE As exigências comerciais fazem com que frequentemente vemos a “mentalidade do bombeiro”. Onde o importante mais que cuidar do grão e evitar o rechaço da mercadoria no destino. Isto se evidencia no uso crescente do DDVP, pesticida de características intermédias entre os resíduos e os curativos. Embora que seu poder residual seja de poucos dias e não se possa falar de curativo, porque não controla o 100 % das infestações ocultas (formas jovens). A Argentina é praticamente o único país importante no comércio de grãos que tem o DDVP aprovado para o tratamento direto no grão. SEGUNDA PARTE A realidade nacional e internacional faz com que, coerentemente com as técnicas mundiais, se desenvolva para Argentina o conceito de CIPP. O objetivo geral é obter o controle de pragas com o mínimo custo, e sem afetar o meio ambiente; o armazenamento tradicional leva ao controle, mas não atinge o mínimo custo e afeta o meio ambiente. O CIPP implica no uso de alternativas complementares, considerando ferramentas físicas, químicas e biológicas. Sucintamente veremos a continuação. Uma breve dos desafios da atualidade: Aparição de resistência: Não temos na Argentina estudos científicos para pesquisar a resistência nas últimas 2 décadas, embora fomos testemunhas de praguicidas como o mercaptotion que necessitaram aumentar muito as doses para obter o mesmo controle (hoje praticamente sem uso), a necessidade de incorporar os piretroides para deter a expansão e a perda que o Ryzopertha dominica F. (taladrillo dos cereais), defeitos no controle de Cryptolestes spp., (carcoma achatada) por fosfina. É comum escutar falar da resistência do Liposcelis spp. (piolho), mas este problema se deve a aplicações deficientes. Resíduos perigosos ou não permitidos: Na medida que se incrementam as exigências dos compradores e que se melhoram as técnicas de análises, este tema cresce em importância. Ainda esporadicamente tem irresponsáveis que usam produtos que não estão aprovados para tratar grãos, o que no cumprem com as doses e tempos de carência. Não se deve esquecer que em algumas oportunidades estes temas técnicos se tornam barreiras comerciais. As crescentes limitantes do fenitroton na Europa USA, Brasil, assim como algumas restrições do clorpirifos-metil, dois produtos ainda em pleno uso na Argentina, o qual estão gerando problemas. Também a EU, compradora de produtos da indústria oleaginosa Argentina, esta solicitando diminuir e/ou eliminar presença de organofosforados em óleos. O único fumigante aprovado em nosso país é a fosfina. Maiores custos: Os tratamentos deficientes das instalações, com produtos, doses e frequências inadequadas, a falta de prevenção, expurgos usando subdoses, tratamentos de urgência feitos no despacho dos grãos, relaxo de entregas por presença de insetos, reiteração de tratamentos, além das perdas e prejuízos que causam as pragas, gerando com o armazenamento tradicional maiores custos. Podemos estimar que hoje se gasta mais do duplo do que se deveria gastar com o uso de CIPP. Deficiência na segurança

dos operários: O uso indevido de pesticidas, assim como a falta de profissionalismo dos que aplicam os mesmos, implica em riscos ambientais. Todos os anos se têm notícias de mortes, por exemplo, por expurgos de caminhões em trânsito. No caso de armazéns que estão rodeados de cidade a problemática é ainda mais complicada. A familiaridade com que se manuseiam praguicidas líquidos facilita que o trabalhador não use a proteção recomendada, fomentando então o envenenamento progressivo. É muito importante melhorar as práticas de limpeza e tratamento de instalações, os sistemas de aplicação dos resíduos, a vedação dos depósitos a expurgar. Isto assim como o reconhecimento das pragas e sua biologia, implica capacitação dos que intervm no armazenamento de grãos. Privilegiar os sistemas de controle físico, como baixas temperaturas, modificação de atmosfera intergranária, aspirações e limpezas, ferramentas que não geram resistência, nem resíduos, são cada dia mais recomendável. Outro aspecto de máxima prioridade é o desenvolvimento de sistemas de monitores confiáveis. Considero que se tratam do um bloco econômico crescente, com complementaridades notáveis, e necessário melhorar a nível regional. Por exemplo, as exigências para aprovação de pesticidas na Argentina e Brasil tem bastantes diferenças. O acordo do Mercosul dá a possibilidade de regionalizar o uso de pesticidas, embora isto não se dá na prática. Também é necessários seguir trabalhando na unificação dos critérios de análises e as normas de comercialização. A Argentina por seu caráter agro exportador, deverá ajustar nestas 2 próximas campanhas agrícolas vários temas do controle de pragas. É necessário ver a problemática particular de cada grão e também das distintas finalidades de uso, o destino dos mesmos para adequar a tecnologia disponível. Atendendo especialmente aquele que os compradores requerem. As problemáticas terapêuticas entre países vizinhos e em ativo intercambiam comerciais, devem ser atendidas regionalmente, por isso programas como o MIP, que com êxito se esta implementando no Brasil, devem ser estendidos. Programas de capacitação e registro dos peritos que se implementa na Argentina há muitas décadas, pode ser algo digno de ser estendido a outros países da região. Temos a satisfação de convidá-lo para o 6° Simpósio e Exposição Internacional de Pós-colheita de Grãos e Sementes. O Grãos 2006 reúne o que há de melhor em tecnologia, informação, palestras de alto nível técnico associadas à descontração e troca de experiências e informações de pessoas de todo Brasil e América Latina. Com o objetivo de transmitir as novas tecnologias, o Grãos 2006 vêm a você, oferecer esta extraordinária oportunidade de obter toda essa informação de maneira simples. Faça a sua inscrição e fique por dentro das novidades do mundo todo em um único evento. O Grãos 2006 em sua sexta edição, e pelo quinto ano consecutivo na cidade de Maringá, reúne um grupo de palestrantes especialmente escolhidos para discutirem os assuntos que mais interessam a você e feito especialmente para você. Sua participação dá sentido ao trabalho de centenas de pessoas envolvidas neste setor, que espalhadas pelo Brasil e outros países se empenham para que tenhamos um futuro bem melhor. Dentro do evento, será entregue o Premio ao Melhor Armazenista de 2006, eleito dentro do próprio simpósio, escolhido pelo público participante. Serão homenageados profissionais que se destacaram na trajetória da especialidade. Todos os participantes receberão um certificado de participação com 15 horas de palestras. O Grãos 2006 não se trata de um evento isolado no tempo e no espaço. Trata-se do maior evento do gênero no Brasil organizado pelo sexto ano consecutivo em cinco anos, pela Revista Grãos Brasil, com cobertura nacional e internacional. A Grãos Brasil junto com a Revista Granos são os dois principais meios de difusão de tecnologia de nossa especialidade na América-Latina. Com mais de 25 anos de atuação no MERCOSUL temos o conhecimento necessário para enfrentar com sucesso estas importantes tarefas. As Revistas Grãos Brasil e Granos representam um meio de comunicação integrado para troca de experiência e informações para todos os leitores. Além dos eventos, a Organização CONSULGRAN, coordenadora de ambas as revistas, é responsável pela edição de ambas edições, materiais técnicos, eventos e jornadas de capacitação, em toda a região. Formando parte das organizações nacional e Latino-americana que lideram os câmbios tecnológicos.

Palavras-chave: pragas, grãos, pós-colheita

Lorini, I.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, Centro Nacional de Pesquisas em Trigo -
Embrapa Trigo. Rodovia BR 285, km 294, Passo Fundo/RS, Brasil.
e-mail:ilorini@cnpt.embrapa.br

Perdas de grãos por pragas em armazéns, presença de fragmentos de insetos nos subprodutos alimentares, deterioração da massa de grãos, contaminação fúngica, presença de micotoxinas, efeitos na saúde humana e animal, dificuldades para exportação de produtos e subprodutos brasileiros por potencial de risco etc, são somente alguns dos os problemas que a má armazenagem traz para a sociedade brasileira. Dois tipos de perdas são identificados como potencialmente danosas na armazenagem de grãos no Brasil. As perdas quantitativas e qualitativas sendo esta última a mais danosa por ser, de certa forma, difícil de perceber, e acima de tudo de conscientizar. Quantitativas: as perdas médias brasileiras, estimadas pela FAO e pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento brasileiro, indicam que perdemos, aproximadamente, 10 % do total produzido anualmente. Isto representa uma grande quantidade de grãos desperdiçados após a colheita. Qualitativas: Estas perdas são até de maior importância, uma vez que comprometem o uso de todo o grão produzido, ou o classificam para outro uso de menor valor agregado. Exemplificando, o trigo, é desclassificado, para panificação, se for encontrado um inseto vivo em lote de grãos, conforme instrução normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Os moinhos não aceitam lotes de trigo com insetos, pois fatalmente comprometem a qualidade da farinha que, certamente, terá fragmentos de insetos indesejáveis na indústria de panificação e outros subprodutos do trigo. A presença de insetos nos grãos abre caminho para a instalação de fungos produtores de micotoxinas nocivas aos animais e ao homem. Estas, hoje são barreiras para a exportação de subprodutos brasileiros que tem os grãos armazenados como base. Vários outros fatores relativos à qualidade do grão são afetados quando se deixam insetos colonizarem esta massa de grãos. A descrição, a biologia e os danos de cada espécie-praga devem ser conhecidos, para que seja adotada a melhor estratégia para evitar os respectivos prejuízos. Existem dois importantes grupos de pragas que atacam os grãos armazenados, que são besouros e traças. Entre os besouros encontram-se as espécies: *R. dominica* (F.), *Sitophilus oryzae* (L.), *S. zeamais* (Motschulsky), *C. ferrugineus* (Stephens), *O. surinamensis* (L.) e *T. castaneum* (Herbst). As espécies de traças mais importantes são: *Sitotroga cerealella* (Olivier), *P. interpunctella* (Hübner), *Ephestia kuehniella* (Zeller), e *Ephestia elutella* (Hübner). Entre essas pragas, *R. dominica*, *S. oryzae* e *S. zeamais* são as mais preocupantes economicamente e justificam a maior parte do controle químico praticado nas unidades armazenadoras. Além dessas pragas, há roedores e pássaros causadores de perdas, principalmente qualitativas, pela sujeira que deixam no produto final, que também devem ser considerados no manejo integrado.

Palavras-chave: perdas, grãos, controle.

Miike, L.

Ambientec & Vetquímica Campinas/SP, Brasil. e-mail: lincoln@vetquimica.com.br

O trabalho preventivo de grãos é aquele que se realiza sobre os grãos em movimento, no início do processo de armazenagem, sendo trabalho químico o principal método de controle preventivo das pragas nos grãos armazenados. Sempre devemos ter em mente que, em condições normais o grão armazenado é um lugar ideal para multiplicação das pragas, pois encontram alimentos em abundância e proteção contra temperatura extremas e inimigos naturais. O método químico de controle preventivo é realizado através do uso de inseticidas específicos residuais, que visam a criar um ambiente desfavorável ao desenvolvimento das pragas. Basicamente, a aplicação de inseticidas preventivos é o processo de controle, quando esses são aplicados diretamente sobre os grãos transportados no momento do descarregamento com a esteira em movimento sobre a qual são instalados bicos(s) de pulverização e tombadores. São diferentes os locais em que podem ser instalados os bicos pulverizadores, sendo importante o conhecimento do armazém e localização de todas as estruturas do armazém (esteira transportadora, elevadores, etc). Geralmente se realiza essa operação de aplicação de inseticida na esteira transportadora. É importante a escolha do local em que será colocado o equipamento pulverizador, devendo-se levar em conta os seguintes fatores: a) localização da esteira transportadora de fácil acesso para os operadores; b) a temperatura do local deve ser a mais próxima do ambiente. Escolhido o local, a etapa seguinte é a verificação da necessidade de nº de bicos pulverizadores. Esse número varia em função da capacidade da esteira transportadora. Recomenda-se um bico de pulverizador a cada 30 ou 40 toneladas/horas de transportes de correia. Exemplo: em uma esteira transportadora com capacidade de 120 toneladas/horas de grão, colocamos 3 a 4 bicos pulverizadores. É necessário colocar o bico pulverizador a uma altura de 40 a 50 cm da esteira transportadora de forma que pulverize toda a massa de grão. A distância entre bicos é de 50 cm. Em cada bico pulverizador coloca-se um par de pás tombadoras para homogeneizá-las, de forma que todo o grão receba o inseticida. Lembrar a necessidade da colocação de protetores laterais para evitar a queda dos grãos cereais durante a homogeneização. Para essa pulverização, orientamos para a utilização de bicos do tipo cônico (Schneider, 1993), pois após a limpeza diária dos bicos e filtros, os bicos poderão ser recolocados em qualquer posição na barra do pulverizador que o jato será sempre cônico, pulverizando todo o grão da esteira. Isso não acontece com o bico tipo leque, se não tomar alguns cuidados. *Calibração dos bicos:* É imprescindível para a adequação da vazão dos bicos ao escoamento dos grãos na esteira, o que pode ser expresso pela equação mostrada a seguir: $Vazão = dose\ do\ inseticida\ (ml/t) + cada\ (ml/t) \times escoamento\ grãos\ (t/hora)/60 \times número\ de\ bicos$. *Recomendações básicas na aplicação:* procurar molhar bem a superfície exposta dos grãos, na esteira; usar bicos cônicos com gotas grossas; preferencialmente em lugares visíveis, de fácil acesso e controle, e os riscos pela ação de correntes de ar (derivadas) devem ser mínimos; manter a zona de aplicação com boa ventilação, porém evitando correntes de ar, que afetem a pulverização; quanto maior a mistura dos grãos logo após a pulverização, melhores resultados serão obtidos. (pás tombadoras); sempre se deve trabalhar com emulsão preparada no dia, pois, deixando-se a emulsão preparadas com muita antecedência, corre-se o risco de degradação do inseticida, diminuindo sua eficiência; o tanque de pulverização deve ser colocado em local de fácil abastecimento de água e protegido; ter um tanque reserva com a calda de inseticidas, para abastecimento do tanque principal, evitando a parada da operação de pulverização; a ligação entre o tanque e a barra de pulverização deve ser feita com mangueira adequada; a água a ser usada para preparar a emulsão deve ser limpa e filtrada; volume da calda indicada é de 1 a 2 litros por tonelada; limpeza diária dos bicos e filtros; utilizar sempre o filtro antigotas, que funciona acima de 40 libras de pressão. Desde modo evita-se o pingamento da caldas pelos

bicos na esteira, após desligamento do pulverizador; utilizar EPIs (Equipamento de Proteção Individual), conforme indicação dos fabricante. Entendemos por armazenamento um conjunto de boas práticas (secagem, limpeza, calibração dos equipamentos etc) que fazem a possibilidade de obter um bom armazenamento e conservação dos grãos de cereal no espaço de tempo desejado. Quando essas medidas são adotadas, diz-se que, com a limpeza e o conhecimento dos armazéns, já se está com 70% de controle das pragas, e os inseticidas serão responsáveis pelo complemento, ou seja, 30% restantes. Essa correta maneira de agir nada mais é que a utilização do Manejo Integrado de Pragas (MIP GRÃOS), que está em difusão pela Embrapa Trigo atualmente com enorme sucesso de eficiência dos controles das pragas.

Palavras-chave: tecnologia, inseticidas, grãos

Faroni, L. R. D'A.

Profª do Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa- MG, Brasil,
e-mail: lfaroni@ufv.br

Nos últimos anos a utilização de ozônio tem se expandido de forma considerável em diferentes áreas de aplicação, como por exemplo, processamento de alimentos. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a suscetibilidade dos adultos de *Sitophilus zeamais* e *Tribolium castaneum*, submetidos ao tratamento com ozônio em diferentes camadas na massa de grãos e, ainda, avaliar a qualidade fisiológica dos grãos submetidos aos tratamentos com ozônio. Grãos de milho com teor de umidade em torno de 13% (b.u.) foram distribuídos em recipientes cilíndricos, construídos em PVC, com 20 cm de diâmetro, 100 cm de altura e conexões para injeção e exaustão de gás. A 10 cm da base do recipiente, colocou-se uma tela metálica para sustentação dos grãos e formação de um *plenum* para melhor distribuição do gás. Para avaliar a eficácia do ozônio como fumigante, grãos de milho infestados com adultos de *Sitophilus zeamais* e *Tribolium castaneum*, obtidos de criação contínua em câmara climática do tipo B.O.D., foram distribuídos em gaiolas de 3,0 cm de altura e 15,0 cm de diâmetro, também em PVC, sendo o fundo e a tampa confeccionados em tecido do tipo organza. Estas gaiolas foram dispostas em diferentes camadas da massa de grãos (sobre o *plenum*, mediana e superior) e submetidas a uma atmosfera modificada com 50 ppm de ozônio em diferentes períodos de exposição. O ozônio foi injetado em fluxo contínuo de 8,0 L min⁻¹, em conexão localizada na base (*plenum*) do recipiente. Para avaliar o efeito da fumigação com o ozônio na qualidade do milho, foram realizados testes de condutividade elétrica, potencial de germinação e teor de umidade. Em todo o experimento, a temperatura da massa de grãos foi mantida próxima de 25 °C. Para tanto, construiu-se uma câmara com controle de temperatura onde foram acondicionados os recipientes cilíndricos, sendo esta monitorada por meio de um sistema de aquisição e armazenamento de dados denominado *1-wire*. Em todos os ensaios foram utilizados seis recipientes cilíndricos, sendo que em três destes injetou-se ozônio e nos outros foi injetado ar atmosférico (testemunha). Concluiu-se que, em geral, o aumento do período de exposição resultou no aumento da eficácia dos tratamentos com 50 ppm de ozônio para os adultos de *S. zeamais* e *T. castaneum*. A espécie que se mostrou mais susceptível foi *S. zeamais*. O maior período de exposição para o controle de 95% dos insetos foi de 240,75 h para o *S. zeamais* e de 390,18 h para o *T. castaneum*. Em geral, os tratamentos com atmosfera modificada com 50 ppm de ozônio e com ar atmosférico, não afetaram a qualidade fisiológica dos grãos de milho.

Palavras-chave: ozônio, grãos, qualidade.

Fonseca, H.

Escola Superior de Agricultura Emílio de Queiroz-ESALQ/USP, Piracicaba, SP, Brasil. Fonseca & Cia. S/C Ltda. e-mail: hfonseca2@uol.com.br

A ação de fungos afeta a natureza física dos alimentos: aparência, odor, sabor e textura. Após a descoberta da aflatoxina em 1960, outro aspecto passou a ser considerado, ou seja, a eventual presença dos seus metabólitos tóxicos. Hoje conhecemos mais de 300 espécies de fungos que podem produzir de 300 a 400 toxinas de variável importância. *Micotoxinas e problemas associados*: O nível de contaminação de um produto com uma micotoxina varia com a suscetibilidade das plantas e dos produtos, à invasão dos fungos durante as fases de crescimento, colheita, armazenamento, elaboração, processamento, distribuição e em casa. Todos aqui já estarão, certamente, familiarizados com as principais micotoxinas que ocorrem nos alimentos em geral e com as suas consequências para a saúde do homem e dos animais. Mas, há organismos que divergem da extensão dos males que ela pode causar em humanos, como, os estudos na China (Ecological Survey na Republica Popular da China-1990), o JEFCA, da FAO/WHO, o Dr. Dennis Hsieh, da U. da Califórnia, todos sobre o potencial carcinogênico direto em humanos e animais. As micotoxinas ocorrem nos mais diversos tipos de alimentos, sendo, o amendoim, o de maior significância pela presença das aflatoxinas, mas também na castanha-do-Brasil, pecã, pistache e nozes em geral. Nos cereais e seus produtos ocorrem, as mais variadas: tricotecenos, OTA, fumonisinas, aflatoxinas, zearalenona, tricotecenos, moniliformina, aflatoxina B₁ e DON na fração germe/casca; nivalenol. No café, OTA e esterigmatocistina embora ainda seja plausível de discussão se na bebida ainda permanecem níveis problemáticos. Foi observado que há uma pequena redução da toxina durante a limpeza do café verde (retirada de materiais estranhos), e que a maior parte da ocratoxina A foi eliminada durante a torrefação (84 %). Na Holanda, van der Etegen et al. (2001), demonstraram que a destruição da OTA pode chegar até 96 %, dependendo das condições de torração e que na xícara permanece cerca de 0,02 µg/kg. Nos alimentos para bebês/infantis podem ocorrer OTA proveniente de cereais, matérias primas baseadas em soja, cacau, uva passa, suco de uva, ervas, chás e especiarias e aflatoxina M1 do leite e produtos lácteos. O maior problema em sucos de frutas é a patulina (especialmente maçã) e já foi confirmado que as frutas secas com maior incidência de fungos e toxinas foram o figo e a uva-passa escura. Tâmaras e ameixas secas também apresentaram contaminação, mas em níveis menores. Nas especiarias pimenta preta e pimenta branca, cominho, erva-doce, coentro, cúrcuma, pimenta preta, gengibre, cardamomo, caril ("curry") também ocorrem várias toxinas, tais como, aflatoxina, OTA, citrinina e zearalenona. *Qualidade*: há muitas definições disponíveis para conceituar qualidade. Segundo o dicionário Aurélio: Propriedade, atributo ou condição das coisas ou das pessoas capaz de distingui-las das outras e de lhes determinar a natureza; 2. Numa escala de valores, qualidade que permite avaliar e, consequentemente, aprovar, aceitar ou recusar, qualquer coisa. *Do ponto de vista alimentar* pode-se definir qualidade como "o conjunto de avaliações de aspecto, cor, paladar, valor biológico e substâncias indesejáveis, para que o mesmo preencha suas funções alimentares e, por extensão, valores chamados medicinais sem, contudo levar componentes perigosos à saúde humana". *Como obter e assegurar a qualidade?* Com um sistema de manejo integrado, os problemas com as aflatoxinas poderiam ser minimizados em cada fase desde o plantio até o consumo. A total prevenção da ocorrência de aflatoxinas, ou outras toxinas, nos alimentos, é muito difícil sem aplicação de novas tecnologias. Sua completa eliminação dos alimentos contaminados, também não é possível. O conhecimento dos pontos críticos, onde é possível e mais provável o desenvolvimento de fungos e elaboração de aflatoxinas, é absolutamente imprescindível. No campo, a contaminação com aflatoxinas é consequência das práticas agrícolas aplicadas, das condições ambientais, tais como, temperatura, UR do ar, chuvas na

colheita, umidade do produto. Secagem incompleta e/ou demora na secagem, inversão ou não do amendoim para secagem no campo, práticas tradicionais da região, e sua própria suscetibilidade e muitos outros fatores. *Estratégias de prevenção: Programa de Melhoria da Qualidade do Amendoim.* No final da década de 80 foi implantado o Programa de Melhoria da Qualidade do Amendoim que se propunha a levar aos produtores de informações técnicas para prevenção da contaminação do amendoim com aflatoxinas. Este programa constou de 14 palestras aos produtores de amendoim, nas regiões de Pompéia, Herculândia, Marília, Jaboticabal, Dumont, Sertãozinho, Birigui, São José do Rio Preto, e teve a participação de 722 produtores e durou de 1989 a 1994. Depois de cinco anos do programa, esta já era uma prática usual naquelas regiões com efetiva melhoria da qualidade do amendoim e significou o "turning point" para esta cultura. As práticas na cultura do amendoim, na colheita e no pós-colheita, tiveram uma evolução bastante significativa do final da década de 80 para cá. Um novo sistema de colheita e secagem do amendoim foi implantado no país adotado pela COPLANA, de Jaboticabal, e outros, aplicável a amendoim rasteiro e que consegue obter produto de boa qualidade e praticamente sem aflatoxinas. Todavia, esta tecnologia ainda não foi absorvida por todos os agricultores, pois há necessidade de grandes investimentos em secadores, armazéns climatizados e unidades de processamento. O armazenamento em "big bags" em armazém climatizado foi outro avanço. A aplicação do APPCC, pelo menos parcial, pode ser efetuado durante as fases de cultivo, pré-colheita, colheita e pós-colheita incluindo armazenamento. Todavia, o sistema de produção agrícola tem muitos intervenientes desde o plantio até o consumidor e, por isso, o controle efetivo das aflatoxinas, muitas vezes, não é possível. O APPCC é alicerçado em sistemas bem estabelecidos de manejo de controle qualidade, tais como: BPA - Boas Práticas Agrícolas; BPAr - Boas Práticas de Armazenamento; BPH - Boas Práticas de Higiene; BPF - Boas Práticas de Fabricação. *Legislação:* o estabelecimento de limites máximos para a presença de micotoxinas em produtos agrícolas e alimentos pode ser um instrumento eficaz para ajudar o controle das micotoxinas. Todavia, uma legislação mais realista deve ser considerada para não se tornar uma barreira não tarifária. A regulação legal dos conteúdos máximos de micotoxinas em alimentos pode resultar numa séria ameaça para as economias de determinadas zonas do planeta, incapazes em muitos casos de adotar medidas preventivas para reduzir a contaminação dos produtos que comercializam. A questão afeta especialmente países do terceiro mundo, como Ásia, América Latina, África e outros e a produtos determinados como o milho, o amendoim e o pistache. *Finalmente:* são tantas as micotoxinas que podem ocorrer e tão difíceis e onerosas as ações para preveni-las e controlá-las, e oferecer alimentos de qualidade, que há necessidade de muita vontade, esforço e investimentos para consegui-la.

Palavras-chave: qualidade, micotoxinas, alimentos.

COFFEE QUALITY AND ITS RELATION TO MYCOTOXINS

Clarke, R.

*Food Safety & Standards Service, Food and Agriculture Organization -FAO, Roma, Italia
e-mail: Renata.Clarke@fao.org*

Coffee quality is quite subjective and the criteria according to which it is judged vary according to the perspective of the group making the judgment. However, two fundamental criteria for evaluating coffee quality are moisture content and defect levels. These are the two criteria used in the ICO recommendations on the minimum quality standards for exportable green coffee. Apart from accounting for non-coffee weight (an important economic consideration) a high water content can allow growth of fungi and other micro-organisms that can lead to accumulation of mycotoxins and to the development of off-flavours. Many coffee sundrying trials were carried out under a recently completed FAO-executed project in order to improve guidance to coffee small-holders on good drying practice. These trials looked at the impact of different sun drying practices on infection by OTA producing mould, on levels of OTA contamination and on selected quality parameters. These trials underlined the fact that OTA accumulation in coffee is highly unpredictable even under "poor" drying conditions. 'Defect' is the term applied to any one of a number of visually observable properties of coffee beans that are taken as contra-indications of quality. Defects include specified visible blemishes and other inclusions such as cherry hull/parchment fragments or non-coffee foreign matter. There is some evidence that certain defects may be associated with ochratoxin A which underlines another possible link between coffee quality and mycotoxins. Other notions of quality pertain at various stages of the coffee chain in the marketing of green coffee beans. Some of these are related in some way to the potential for growth of OTA producers and hence to the potential for OTA contamination. The presentation also considers some of these. This presentation reports on the findings of selected field trials and surveys undertaken within the FAO/CFC/ICO project on "Improving coffee quality through prevention of mould formation" that was implemented over the period 2001-2005 in seven coffee producing countries in Africa, Asia and South America.

Key words: qualidade, OTA, coffee.

**CALIDAD DE GRANOS ALMACENADOS *versus* ACTIVIDAD DEL
AGUA Y HONGOS**

Resnik, S. L.

*Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-Universidad de Buenos Aires
Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires
e-mail: silviaresnik@speedy.com.ar*

Una característica de los granos y semillas es su capacidad para ser almacenados durante períodos prolongados de tiempo. La respiración de los granos está afectada por el nivel de humedad del grano; cuando el nivel de humedad intersticial alcanza el 75% la velocidad de respiración crece rápidamente. Las esporas de los hongos germinan al 75% de humedad relativa en tanto que el crecimiento bacteriano comienza a niveles de humedad mayores del 90%. También la temperatura afecta la respiración de los granos; las altas temperaturas la favorecen hasta un cierto límite dado por la inactivación enzimática. La aireación afecta también la respiración del grano y de los microorganismos, dado que estos consumen oxígeno. Otros índices de deterioro de los granos pueden ser la pérdida de brillo como también cambios de color, manchado o ennegrecimiento, la aparición de olor rancio o mohoso, calentamiento, enmohecimiento, aglutinación y podredumbre total y micotoxinas. Una de las principales señales de deterioro es la pérdida de viabilidad. Los microorganismos, particularmente ciertas especies de hongos, son las principales causas de deterioro de los granos, ya que pueden crecer a una humedad relativa intersticial menor que para otro tipo de microflora. Al desarrollarse incrementan la temperatura y la humedad. Estas nuevas condiciones pueden favorecer el crecimiento de bacterias. El manchado o ennegrecimiento puede afectar en parte o en su totalidad el grano almacenado, reduciendo el valor comercial de los mismos. El enmohecimiento, aglutinación y podredumbre total serían los estados finales del deterioro producido por hongos en el almacenamiento. Entre las especies de hongos capaces de atacar al grano y producir micotoxinas se destacan las pertenecientes a los géneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* y *Alternaria*. Los factores principales que regulan su crecimiento y producción de micotoxinas son humedad, tiempo y temperatura. En términos del contenido de humedad del aire en equilibrio con el grano podemos decir que para humedades relativas inferiores al 70% no es posible el desarrollo fúngico. En las oleaginosas la humedad máxima de almacenamiento es menor que en cereales, dependiendo del contenido de aceite. Para un almacenamiento seguro además se debe considerar la temperatura y uniformidad de la humedad en los granos almacenados. Se han realizado numerosos esfuerzos para encontrar un parámetro mas adecuado que la humedad para definir la estabilidad. La actividad de agua es usado actualmente y estaría relacionado con la temperatura de vitrificación de los embriones que en el caso de semillas implicaría una mayor estabilidad del poder germinativo. Se analizarán los factores que inciden en el crecimiento de los hongos (velocidad y fase de latencia) y tipo y acumulación de micotoxinas en función de la actividad de agua, su interrelación con la temperatura, tipo de grano, contaminación inicial, competencia, así como la utilización de la trazabilidad de la actividad de agua y temperatura durante el período de almacenamiento para mantener la calidad de los granos almacenados.

Palabras claves: actividad, agua, granos, almacenados.

PAL – SAG 027

PREDISPOSIÇÃO DE GRÃOS DANIFICADOS POR INSETOS À PRODUÇÃO DE MICOTOXINAS

dos Santos, J. P.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, Brasil. e-mail: jamilton@cnpms.embrapa.br

Os grãos armazenados estão sujeitos a transformações, deteriorações e perdas devido a interações entre os fenômenos físicos, químicos e biológicos. Exercem grande influência nesse ambiente os fatores temperatura, umidade, disponibilidade de oxigênio, microorganismos, insetos, fungos roedores e pássaros. Com relação às perdas há que se considerar, principalmente, aquelas que ocorrem na fase de pós-colheita, quando os insetos e fungos constituem fatores primordiais. Os insetos interagem com os fungos e causam perdas em peso, na germinação, no padrão comercial, no valor nutritivo, na digestibilidade e na saúde dos animais, porque os grãos danificados por insetos se tornam mais vulneráveis a serem colonizados por fungos produtores de micotoxinas.

Palavras-chave: insetos, micotoxinas, danificados.

**ASPECTOS DA PRODUÇÃO DE SEMENTES NA GERAÇÃO DE
QUALIDADE DE GRÃOS**

Rosinha, R. C.

*Fundação Pró - Sementes, Passo Fundo, RS, Brasil.
e-mail: rosinha@fundacaoprosementes.com.br*

A análise da produção de sementes, na geração da qualidade de grãos, passa inicialmente pelo entendimento do que é qualidade e de suas relações com rastreabilidade e certificação. Produção de sementes no Brasil está definida em legislação específica, garantindo ao produto final um padrão de qualidade através da certificação. Entretanto, é possível analisar qualidades na semente que podem afetar a qualidade de grãos. No sistema de produção de grãos, a cultivar é a chave para o sucesso. E como a cultivar vem embalada na semente, esta precisa ser de alta qualidade para permitir a total expressão daquela, determinando, em muitos casos, a qualidade do grão.

Palavras-chave: análises, grãos, qualidade.

Menegazzo, R.

*Universidade do Oeste Catarinense - UNOESC, Videira/SC, Brasil. Eng.º Agrônomo. Pós-graduado em Administração. Especialista em Micotoxinas, rações e grãos
e-mail: rene.menegazzo@superig.com.br*

A armazenagem é afetada quando o grão ainda se encontra na lavoura, aguardando para ser colhido, por estar exposto às intempéries. Sofre perdas por insetos e fungos de lavoura. Os fungos, dependendo da espécie, teor de umidade, temperatura e competidores poderão produzir micotoxinas no cereal que ao ser consumido pelo ser humano ou animais gera doenças chamadas micotoxicoses (imunossupressão, fragilidade dos vasos sanguíneos, hepatotoxicidade além de outros sintomas). Insetos atacam os grãos e ao transitarem entre eles dispersam esporos de fungos que encontrando umidade suficiente se desenvolvem. Algumas fendas ou trincas são provocadas pelas colheitadeiras e assim abrem o caminho para a entrada de microrganismos. Trincas na colheita, transporte, máquinas de pré-limpeza, secador, limpeza, transporte ao silo, queda para o interior do silo, transporte na extração do silo, queda na carroceria do caminhão também favorecem a proliferação de fungos, ácaros e etc. Armazenagem a curto prazo tem menor custo inicial o que permite ao pequeno produtor armazenar parte de sua produção em sua propriedade. Como representante para esta classe temos os paços de madeira. Apresentam a desvantagem de não evitar o ataque de pragas, como roedores e insetos. A armazenagem a médio prazo surgiu no Brasil no início dos anos 80 com a introdução de paços modelo Chapecó, dentre outros, que primava pelo impedimento da entrada de pragas. A desvantagem é que a exemplo da armazenagem a curto prazo os cereais, principalmente o milho tinha de ser colhido com baixa umidade, ou seja, ficava mais tempo exposto às intempéries. Já a armazenagem a longo prazo é aquela que permite colheita com até 30% de umidade, pois conta com moegas de separação por grau de umidade e de qualidade de grãos. Os diversos secadores são dimensionados de tal forma a vencer o fluxo de produto que chega da lavoura. Conta com termometria e aeração de grande potência que permite baixar a temperatura da massa de grãos abaixo da temperatura de conforto dos insetos e demais pragas e fungos. Conta com eficientes máquinas de pré e de limpeza, incluindo mesa densimétrica e espalhador de grãos. Conta com pessoal treinado com capacidade para tomar decisões frente aos desvios que surgem. O manejo dos finos constitui-se parte essencial na armazenagem a granel: deve-se utilizar peneira que elimine ao máximo os grãos quebrados e demais impurezas e quando carregar o silo se possível centralizar a alimentação de formas a poder retirar a coluna central para rebeneficiamento. Com isto tem-se a manutenção quase que integral da massa de grãos. A circulação de ar se dá de forma eficiente e o expurgo também. Evitam-se bolsões aquecidos de difícil solução. Como isto nem sempre é possível corre-se o risco de receber cargas de cereais com níveis de toxinas acima da legislação. Uma forma de evitar isto vem a ser a contratação de empresa que inspeciona o lote de grãos e analisa, de forma rápida, micotoxinas. Dependendo do tipo e da dose direciona-se o lote de melhor qualidade aos animais mais sensíveis e os demais para o mais resistentes, desde que se utilize adsorventes na ração. Já para a indústria de alimentos há necessidade de mesas densimétricas que separam os grãos mofados os quais não devem ser usados na alimentação.

Palavras-chave: armazenagem, grãos, intempéries

de Oliveira, H. M.

*Departamento de Tecnologias de Moagem e Panificação – Buhler-Joinville/SC, Brasil.
e-mail: henrique.oliveira@buhler.group.com*

A indústria de armazenagem e processamento de grãos aplica diversos equipamentos de seleção da matéria prima, com o objetivo de segregarem contaminantes que utilizariam espaço útil de estocagem, além de poderem prejudicar a qualidade do produto final, bem como comprometer a eficiência e durabilidade dos equipamentos de processo. Nesses equipamentos, o selecionamento de grãos ocorre através de características físicas como tamanho, peso específico, forma e cor. Em conjunto as características físicas possibilitam a retirar dos contaminantes: maiores, menores, mais ou menos densos, com forma diferente, grãos ocios, quebrados e partes com cor diferente. Os corpos maiores do que o grão desejado são segregados em peneiras vibratórias planas ou em cilindros rotativos. O mesmo é válido para frações menores do que o grão, como a areia, retirada através de peneiras de menor abertura de tela. As frações com maior peso específico são classificadas em mesas densimétricas, onde são separados em um plano inclinado, vibrante e com aspiração. Normalmente as pedras pequenas são segregadas nesses equipamentos. Por outro lado, as partes de menor peso específico, como cascas e palha, são separados nos canais de aspiração, sendo arrastados pelo fluxo de ar. A classificação por formato é explorada de maneira interessante nos triers e espirais rotativas. Nos triers, telas rotativas capturam grãos redondos ou compridos. Consegue-se assim, de acordo com a conveniência, retirar a parte indesejável que pode ser mais ou menos redonda, bem como maior ou menor. Também é feita a classificação por forma em espirais rotativas, os tobogãs, onde grãos com diferente formato descem livremente em uma rampa em espiral. Na descida, aqueles que são mais redondos e densos ganham mais velocidade e assumem trajetória mais aberta na curva da espiral. Já os mais leves e menos redondos descem devagar e fazem as curvas de maneira mais fechada. Esse comportamento permite a seleção entre as duas partes. Por fim, nos últimos anos as máquinas de princípio óptico tiveram grande evolução com o avanço da fotografia digital e passaram a ser empregadas no selecionamento de grãos pelo formato. Nessa aplicação “tira-se a foto” de cada um dos grãos e caso seu formato esteja irregular, faz-se o descarte desse grão. A classificação por cor está em crescente expansão devido principalmente aos novos recursos de eletrônica. Nessa operação, cada grão é analisado e caso possua diferente cor, ele é descartado. Para executar essa tarefa, combinam-se recursos de leitura óptica e processamento de dados, bem como precisos elementos de chute pneumático. Esses três elementos, em ciclos extremamente rápidos, fazem a detecção da cor, processam a informação e rapidamente decidem por descartar ou aceitar o grão sob análise. De uma maneira geral, os equipamentos de seleção exploram as diferenças físicas dos contaminantes para segregá-los do fluxo de grãos desejados. São equipamentos construídos para o processamento de grandes capacidades, entre 3 e 500 ton/h. Precisam ser flexíveis em regulagem, uma vez que não se obtém matéria prima homogênea, nem contaminação controlada. Precisam também ser confiáveis e de fácil manutenção, possibilitando poucas e rápidas paradas preventivas para manutenção. Por fim, para economia de investimento e de espaço, muitos desses equipamentos combinam mais que uma operação de classificação, respeitando-se a flexibilidade, produtividade, confiabilidade e facilidade de manutenção anteriormente citadas.

Palavras-chave: máquinas selecionadoras, grãos, qualidade.

Federici, J. F.

*Coordenadora dos Programas de Qualidade da Agropecuária - Gerência Técnica de Agropecuária e Nutrição Animal - Perdigão Agroindustrial S.A. Videira/SC, Brasil.
e-mail: jkf@perdigao.com.br*

A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP – “Harzard Analysis And Critical Control Point”) e as Boas Práticas de Fabricação - BPF são conceitos já muito difundidos e implementados nas indústrias que processam alimentos, como forma de garantir produtos seguros. A metodologia de análise de perigos e pontos críticos de controle se baseia na obtenção de conhecimento dos perigos, associados com os fatores de risco específicos de um processo ou produto e dos pontos ou etapas determinantes para sua eliminação ou redução. Uma das principais vantagens desta metodologia é a aplicabilidade para todas as etapas da produção de alimentos, incluído a produção, processamento, embalagem, transporte e armazenamento e distribuição de qualquer alimento. O HACCP não deve ser aplicado de forma independente e exclusiva. Antes da aplicação da ferramenta devem ser aplicados pré-requisitos que fornecerão as condições operacionais e ambientais favoráveis para a prevenção dos perigos potenciais. Em Fábricas de Rações a Instrução Normativa nº.1 de 2003 do MAPA determina condições mínimas higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos fabricantes e industrializadores de alimentos para animais. Por determinarem os aspectos básicos de condições sanitárias, os conceitos de BPF podem ser empregados ao Armazenamento de grãos uma vez que cada segmento da indústria de alimentos deve fornecer as condições necessárias para proteger os alimentos enquanto estes estiverem sob seu controle. Cuidados com as estruturas de armazenagem, manejo no processamento das matérias primas e capacitação dos colaboradores são alguns exemplos de Boas Práticas aplicáveis ao armazenamento de grãos. A partir da identificação dos pontos críticos de controle daquelas diversas etapas, o monitoramento contínuo e sua seqüência lógica garantirão o controle dos pontos de riscos e a rápida intervenção em cada um deles para garantir a segurança e a qualidade dos grãos armazenados. É cada vez mais evidente o reconhecimento dos governos e organismos internacionais do uso do HACCP como ferramenta de segurança alimentar, principalmente porque os princípios do método são aplicáveis a todas as fases da produção de alimentos, incluindo a agricultura básica, a pecuária, a industrialização e os serviços de armazenamento e transporte de alimentos. O caráter genérico das medidas preconizadas no conceito de segurança alimentar do HACCP deixa a cada setor a responsabilidade pelo desenvolvimento de um sistema HACCP adequado para sua operação, destacando o envolvimento, treinamento e conscientização de todo o pessoal como essenciais para garantir os resultados esperados na segurança alimentar.

Palavras-chave: HACCP, armazenagem, ração

Campos, M. G.

*Compania Nacional de Abastecimento - CONAB / SUREG – Goiás, Brasil.
e-mail: marilson.campos@conab.gov.br*

Segurança do trabalho tem importância fundamental para a consecução dos mais altos índices de qualidade e produtividade, em todas atividades humanas. Os métodos de prevenção de acidentes são análogos aos métodos requeridos para o controle da qualidade. Os mesmos fatores que ocasionam acidentes de trabalho, também causam as perdas na produção e problemas de qualidade e custo. Muitos acidentes e doenças ocupacionais têm ocorrido em unidades armazenadoras de grãos, ceifando vidas e gerando afastamentos e aposentadorias precoces. Além da questão social, com morte e mutilação de operários, a importância econômica também é crescente. Portanto, a implantação de medidas de prevenção na armazenagem poderá reduzir as taxas de acidentes de trabalho, com conseqüentes ganhos nos índices de qualidade.

Palavras-chave: segurança, armazenagem, qualidade.

Hara, T.

Departamento de Engenharia Agrícola, Centro de Ciências Agrárias-CCA/Universidade Federal de Viçosa/MG, Brasil. e-mail: thara@ufv.br

De acordo com o Decreto nº 3855 de 03/07/2001 que regulamenta a recente Lei nº 9973 de Armazenagem de 29/05/2000 será exigido que todas as unidades armazenadoras que prestam serviços de armazenagem no Brasil deverão ter o Certificado emitido pela CONAB, órgão do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. No momento, as Normas de Certificação de Unidades Armazenadoras estão sendo elaboradas por um Grupo de Trabalho Interministerial instituído conforme a Portaria Interministerial nº 40 de 05/03/2004 publicado no Diário Oficial da União em 08/03/2004 sob a coordenação da CONAB e secretariado pelo INMETRO. Esse grupo deverá adotar normas já estabelecidas conforme a Lei nº 9972 de Classificação de 05/03/2001 juntamente com o Decreto de nº 3664 de 17/11/2000 que regulamenta a referida Lei e com a Instrução Normativa nº 002 de 05/03/2001, em seu Anexo III, especifica que: "determinador de umidade cujo princípio de medição baseia-se nas propriedades dielétricas do grão, leitura digital, com pesagem automática de amostra, com compensação automática de temperatura e umidade, painel alfanumérico com instruções em língua portuguesa, execução automática de autoteste, permitindo acoplamento em equipamento de informática. Admite-se, por um período de doze meses após a publicação desta Instrução, a utilização do determinador de umidade universal" As novas legislações, tanto da Armazenagem como a da Classificação irão influenciar sobremaneira na escolha e aquisição dos medidores de umidade, principalmente àqueles atuantes na classificação, na armazenagem comercial e na comercialização de grãos. Em 16 de abril de 2006 foi realizado o Painel Setorial sobre Umidade em Grãos através do INMETRO/MAPA/ABDI cujas palestras podem ser acessadas através do site: <http://www.inmetro.gov.br/metcientifica/painelgraos.asp> Foi criado o Grupo de Trabalho para cuidar da Normatização - Elaboração de normas para avaliação dos métodos de medição na área com subsequente avaliação dos medidores de umidade e compatibilização das normas existentes no país com as correlatas internacionais. Para tanto foi criado um fórum na página do Inmetro para avaliação dos métodos de medição na área com subsequente avaliação dos medidores de umidade. Compatibilização das normas existentes no país com as correlatas internacionais e também foi criado um Fórum na página do Inmetro (<http://www.inmetro.gov.br/forum/default.asp>) que terá por objetivo a troca de informações sobre Umidade de Grãos.

Palavras-chave: legislação, metodologia, umidade

Faroni, L. R. D'A.

*Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa/ MG, Brasil.
e-mail: lfaroni@ufv.br*

Com as transformações mundiais ocorridas durante o século XX, um século marcado pela violência de duas grandes guerras mundiais, por inúmeros outros conflitos armados e, principalmente, pela aceleração do desenvolvimento tecnológico sem precedentes, o desafio para as grandes Universidades brasileiras do século XXI é a formação de profissionais. Hoje, com o fenômeno da globalização, o novo profissional deve ser preparado para raciocinar e agir sem fronteiras. Adicionalmente, deve ser empreendedor e estar preparado para trabalhar em equipe, gerenciar complexos empreendimentos que podem envolver vários indivíduos, mas também uma empresa de uma só pessoa: ele mesmo. Resumidamente, o profissional deve cultivar a liderança, ser criativo, estar preparado e equipado para ter trabalho e não necessariamente um emprego. Finalmente, o profissional deve ter consciência de que jamais está formado e que o seu crescimento depende de sua capacidade de atualização contínua de conhecimentos, face ao vertiginoso avanço das tecnologias. Nesse contexto, a universidade vem buscando uma participação bastante diferente daquela que existiu no passado, quando se limitava, quase que exclusivamente, a formar técnicos, que colocavam sua capacitação a serviço das empresas. No século XXI, essa tendência tende a se inverter no sentido de maior generalidade curricular e maior envolvimento entre disciplinas técnicas e humanísticas; o modelo acadêmico tradicional, baseado no conhecimento por área e na padronização curricular, está sendo gradativamente substituído por um modelo mais flexível e multidisciplinar; mais que um conjunto de informações, a competência profissional do futuro dependerá cada vez mais de sua capacidade de aprender de maneira autônoma, de se comunicar com efetividade, de trabalhar em equipe, de pensar de forma autônoma e crítica, de tomar decisões e resolver problemas. O conhecimento adquirido nas universidades tende a se tornar obsoleto cada vez mais rápido, levando, em conseqüência, a uma crescente necessidade de educação continuada. Para o profissional do futuro, uma boa aquisição de ciência básica na universidade poderá ser uma opção mais estratégica que a especialização excessiva. A educação superior, no século XXI, será tão necessária como foram o ensino fundamental e o médio nas gerações do século XX.

Palavras-chave: multidisciplinar, profissional, universidade.

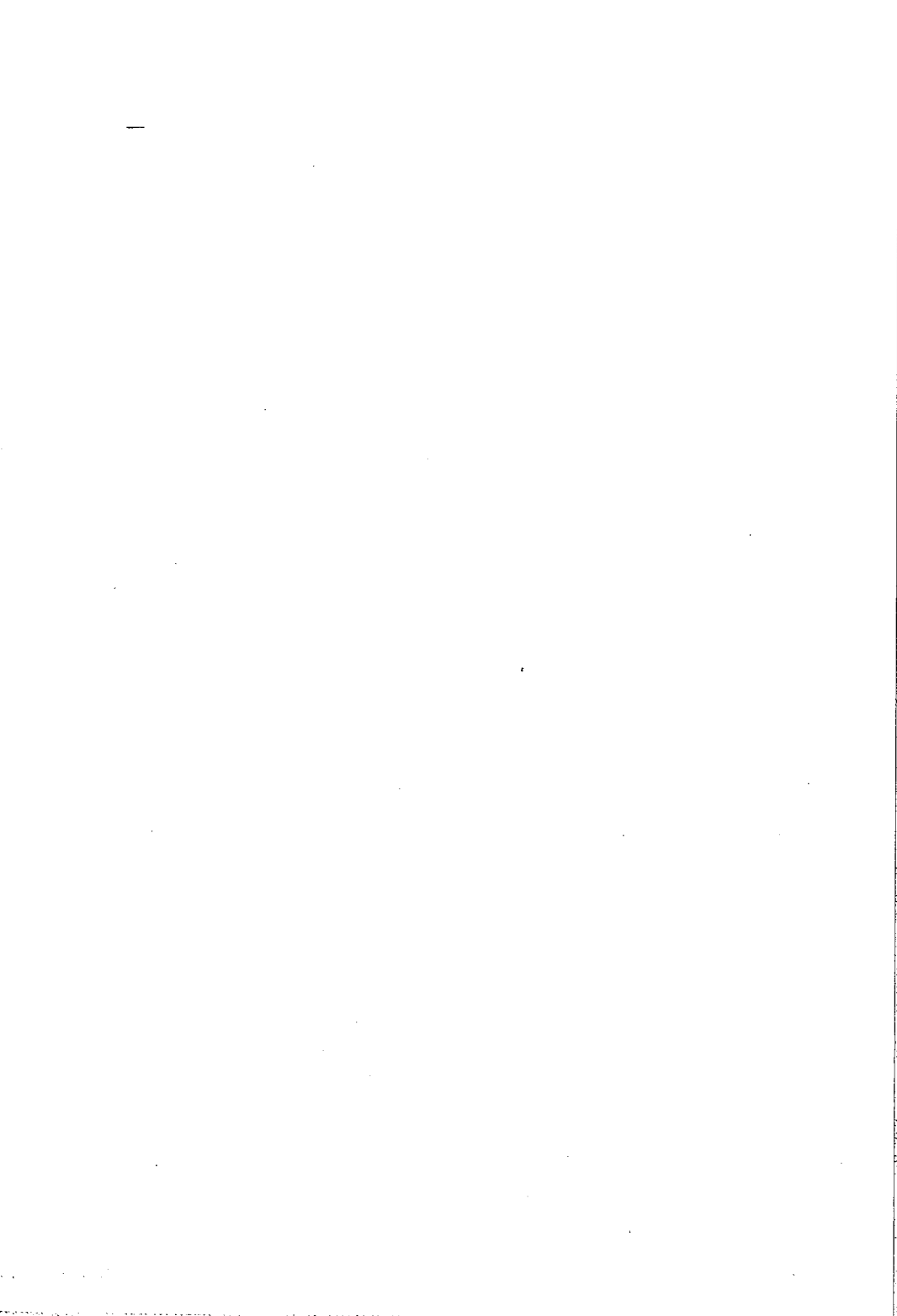
AÇÕES DAS INSTITUIÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS PARA A PRESERVAÇÃO DA QUALIDADE

Hara, T.

Departamento de Engenharia Agrícola, Centro de Ciências Agrárias-CCA/Universidade Federal de Viçosa/MG, Brasil. e-mail: thara@ufv.br

Existem centenas de instituições não governamentais e a cada dia proliferam novas instituições com objetivos e atuações diversos, algumas atuando beneficemente para a preservação da qualidade dos produtos agrícolas pós-colheita e outros até prejudicando em função da obscuridade de seus objetivos. Dentre as instituições que contribue para a preservação da qualidade pode-se citar: ISO (International Organization for Standartization), ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e as associações de profissionais de áreas correlatas. Merece atenção especial a Norma ISO 22.000:2005 que contribuirá significativamente na preservação da qualidade dos produtos agrícolas, matéria prima para a agroindústria.

Palavras-chave: ABNT, ISO, agroindústria.



PALESTRAS - WORKSHOP



Pacheco, A. M.

*Laboratório de micotoxinas e contaminantes alimentares-LABMICO, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias/UFSC-SC. Nutricion, Manaus/AM, Brasil.
e-mail: arianepacheco@hotmail.com*

A partir da década de 80 com levantamentos do Ministério da Agricultura e pesquisas da EMBRAPA, que a aplicação do conhecimento técnico à cadeia produtiva da castanha passou a acontecerem de forma mais intensa. Questões do passado e que ainda hoje necessitam ser alcançadas, podem ser consideradas como bases para preservação, envolvendo temas como: (a) *floresta*: necessidade do inventário aerofotogramétrico das áreas de castanhais, para sua exata delimitação e conhecimento de seu potencial produtivo; fixação dos povos da floresta nos castanhais; ocupação das áreas de fronteiras, havendo “necessidade de uma posse efetiva” das regiões fronteiriças evitando assim a evasão dos recursos naturais brasileiros; a criação de Reservas Extrativistas que são áreas legalmente protegidas e cujos castanhais devem continuar preservados; (b) *mercados*: sugeriam-se em 1960 estudos do intercâmbio entre exportadores e consumidores e a congregação das praças exportadoras, com procura por novos mercados. Em 1977 foi sugerida a inclusão da castanha nas formulações de indústrias de alimentos fornecendo incentivos fiscais. Nas recentes discussões sobre mercado da castanha-do-Brasil observou-se a necessidade de resgate do mercado da castanha-do-Brasil, com ênfase nas recentes melhorias nas práticas da cadeia produtiva; (c) *qualidade*: apesar de regulamentos técnicos e instruções normativas para certificação do extrativismo e beneficiamento, referentes às medidas básicas de higiene e manejo na cadeia produtiva, a monitorização do cumprimento das normas tanto por castanheiros quanto por usineiros deve ser constante. Quanto à questão analítica laboratorial, iniciou-se com a questão nutricional, nos primeiros trabalhos que estudaram o valor biológico da proteína da castanha. Já os estudos da contaminação por aflatoxinas em amostras de lotes das usinas exportadoras eram realizadas em laboratórios particulares que emitiam resultados documentais, já hoje existem os laboratórios credenciados pelo MAPA para realização de análises oficiais; (d) *produção*: exigia-se do governo repressão à atividade de falsos arrendatários dos seringais, e que já na coleta houvesse medidas de proteção à castanha. Atualmente, vários Estados produtores de castanha-do-Brasil têm aplicado metodologias de Boas Práticas de Manejo, Fabricação e também o HACCP; (e) *pesquisa*: ainda em 1967 recomendou-se que órgãos governamentais e privados fizessem a promoção de fundos destinados à pesquisa para criar métodos de preservação da castanheira e a deterioração das castanhas. Hoje, há novas pesquisas quanto à agregação de valor à castanha-do-Brasil, ocorrendo com apoio governamental em universidades, e em parceria com órgãos de regulamentação e pesquisa em nível internacional; (f) *sobrevivência dos povos da floresta*: buscou-se a assistência do coletor pela sindicalização rural, visando sua ascensão de padrão de vida e um serviço de proteção ao índio e ao silvícola que se dedicavam à coleta da castanha. Com novos métodos e tecnologias para a cadeia produtiva, tem havido êxito na diminuição ou eliminação da contaminação, e também na obtenção da qualidade de vida das pessoas envolvidas. Há grande potencial tecnológico a ser explorado da castanha-do-Brasil para que ela realmente seja valorizada no país pela sua rica constituição nutricional, e muito a ser desenvolvido nas etapas da cadeia produtiva para resgatar sua posição no mercado internacional com reconhecimento por ser um alimento seguro.

Palavras-chave: castanha-do-Brasil, mercados, qualidade

Benzecry, D.

Usina Beneficiadora CIEX-Jutal, Manaus/AM, Brasil. e-mail: dbenzecry@gmail.com

Pode-se afirmar, com razoável certeza, que o começo das exportações de castanha do Brasil ocorreu entre a última década do século XIX e a primeira do século XX. Empresas estrangeiras como a Alemã FABER, a inglesa J.R.NEALON e as famílias CONDE e BENZECRY de Belém (PA) são lembradas como pioneiros desse mercado. Embora os primeiros negócios realizados tenham envolvido castanha em casca, o fato de serem completamente *in natura* restringia o desenvolvimento desse mercado. O grande volume de castanhas apodrecidas em viagem, pois não havia desidratação, era o maior fator limitante. Volumes maiores de castanhas descascadas eram comercializados. O processo de descascamento em muito diferia do que atualmente se emprega e deu margem para grandes melhorias ao longo dos anos. A partir da década de 1920, volumes maiores de castanha em casca passaram a ser exportadas “a granel”. O problema de apodrecimento foi atenuado com a utilização de operários “viradores de castanha”. Essas pessoas eram encarregadas de remexer os lotes dentro dos navios dessa forma permitindo que fossem refrescados durante o processo. A despeito dessas tentativas, a qualidade da castanha recebida no exterior ainda ficava muito a desejar. Ademais, faltas e roubos de castanha durante o transporte, igualmente causavam insatisfação nos compradores. A idéia de desidratar as castanhas em casca não agradava aos compradores que alegavam a possibilidade de haver mudança no sabor da castanha. É sabido que a castanha com umidade natural possui um sabor ligeiramente diferente daquela seca. Contudo, o clima dos mercados consumidores já causava uma desidratação parcial do produto que tinha seus níveis de umidade substancialmente diminuídos. Estima-se que a castanha embarcada com umidade natural baixava seus níveis de umidade para cerca de 15% no momento da comercialização. Com a aceitação do processo de desidratação, os problemas de roubos e de faltas passaram a não mais existir, pois juntamente com a desidratação foram abandonados os embarques a granel passando-se a embalar a castanha. No entanto, o problema de castanhas vazias seguia ocorrendo, principalmente com o mercado americano cujo percentual aceitável era de 7% contra 10% da Europa. Estimativas das indústrias levam a crer que haja atualmente aproximadamente 100.000 pessoas trabalhando diretamente com a castanha sendo 30.000 no Acre, 35.000 no Pará e 35.000 no Amazonas. No passado, estima-se que esse número tenha chegado a perto de 200.000 podendo até ultrapassar este número em safras maiores. Em safras normais, estima-se que cerca de 80.000 estivessem envolvidas na atividade dentro do Estado do Pará, 50.000 no Acre e 45.000 no Amazonas. O desmatamento de grandes áreas no Pará, localizadas na região do Rio Tocantins, no Acre, e no Amazonas, principalmente na região do Rio Madeira, foram os causadores da diminuição do número de castanheiras o que afetou negativamente tanto a produção quanto a utilização de mão-de-obra. Nos últimos anos, barreiras técnicas e fitossanitárias têm reduzido os mercados consumidores da castanha do Brasil. Transpor essas barreiras e recuperar estes mercados passaram a ser outro grande desafio da indústria da castanha nos dias atuais.

Palavras-chave: economia, história, qualidade

Jurado, E.

Usina Tahuamanu, Cobija, Pando, Bolivia. e-mail: evangelina@tahuamanu.com

Es una presentación de una serie de fotografías donde se puede ver la aplicación de la Tecnología y el Control de Calidad en el proceso de producción de Brazil Nuts utilizado en Tahuamanu S.A. (1ra PARTE) El texto de la presentación es: código de prácticas usado por Tahuamanu: (a) buenas prácticas de recolección y almacenamiento primario, (b) buenas prácticas de almacenamiento e (c) buenas prácticas de manufactura & sistema HACCP. A. BUENAS PRACTICAS DE RECOLECCION Y ALMACENAMIENTO PRIMARIO: Establecimiento y difusión de prácticas para eliminar y/o reducir las posibles vías a través de las cuales los hongos puedan penetrar, comenzar a proliferar y producir aflatoxinas en los periodos previos a la recolección y durante la misma. Se debe reducir al mínimo la presencia de insectos, el daño físico durante la recolección y transporte, y asegurarse que las castañas se limpien, sequen y se almacenen con controles de temperatura y humedad. (1) Juntar los Cocos con el Ombligo Abajo. (2) No Cortar las Castañas al Momento de Quebrar el Coco con el Machete. (3) Separar las Castañas Cortadas de las Enteras. (4) No Juntar Castaña Vieja con Castaña Nueva. (5) Utilizar los Sacos de Polipropileno Únicamente para el Transporte. (6) Transportar la Castaña del Monte lo más Rápido Posible. (7) Construir Payoles para el Almacenamiento de Castaña. (8) Construir Galpones en los Centros de Acopio. (9) Extender y Ventilar la Castaña.

Palabras claves: tecnología, producción, castana

Simões, A.

*Universidade Federal do Amazonas - UFA, Manaus/AM, Brasil.
e-mail: aguimarvs@hotmail.com*

A Castanha do Brasil: Características gerais e sua importância para as populações extrativistas do Estado do Amazonas: Neste tópico serão abordados os aspectos produtivos como época de colheita, floração e frutificação, bem como outros aspectos agrônômicos e botânicos sejam relevantes para visualizar e apresentar a importância da Castanha do Brasil no contexto ecológico, econômico e social do Estado do Amazonas. A cadeia produtiva da Castanha-do-Brasil no Estado do Amazonas: Neste tópico serão abordadas as dificuldades vividas pelos extrativistas, a caracterização geral da cadeia produtiva que ocorre no Amazonas e os principais gargalos da atividade. As Boas Práticas de Manejo da Produção: Neste item serão abordados o histórico das pesquisas desenvolvidas no Estado do Amazonas, as políticas governamentais e a disseminação das Boas Práticas de Manejo no Estado, a estrutura e a metodologia utilizada para disseminação, os resultados obtidos nas análises de aflatoxinas com e sem manejo das amêndoas, os resultados obtidos na produção e na economia das populações extrativistas, os pontos positivos e negativos e a reorganização da cadeia produtiva.

Palavras-chave: cadeia produtiva, contexto ecológico, BPP

Jurado, E.

Tahamanu, Cobija, Pando, Bolivia. e-mail: evangelina@tahuamanu.com

BUENAS PRACTICAS DE ALMACENAMIENTO: el almacenamiento después de la recolección es la fase en la que mas puede agravarse el problema de aflatoxinas. Para evitar la contaminación con aflatoxinas en el almacenamiento, el principal objetivo es impedir la proliferación de mohos en la castaña. De acuerdo al estudio "Aflatoxin production by *Aspergillus flavus* in Brazil nuts" (Department of Food Science, University of Manitoba, Winnipeg, MB, Canada ; Cereal Research Centre, Agriculture and Agri-Food Canada ; Canadian Grain Commission, Winnipeg) del 13/Julio/2004; donde se dirigieron experimentos para evaluar los efectos de humedad relativa (r.h.; 75%, 80%, 85%, 97%) y temperatura (10, 13, 15, 25, 30 °c) en la producción del aflatoxinas en nueces de Brasil previamente secado se ha llegado a la conclusión siguiente: Este estudio confirma la importancia de la humedad relativa y temperatura en la producción del aflatoxinas en la castaña y establece límites para ambos parámetros. Una humedad relativa de 97% acompañada por las temperaturas en el rango de 25-30 °c promueve la producción del aflatoxinas en las nueces de Brasil infectadas. Desgraciadamente estas son las condiciones ambientales durante el periodo de zafra, por lo tanto se debe: Reducir de humedad relativa y o la temperatura. Aplicar ventilación y/o secado mecánico antes del almacenamiento. Secar la castaña con cáscara a una humedad aproximada de 5.0%. Tahuamanu aplica el manejo de secado y almacenamiento basándose en que: Las nueces deben secarse hasta un grado seguro de humedad, correspondiente a aw inferior a 0,70 a 25°C. Deben monitorearse la humedad en las etapas de secado, y la selección de daños para reducir el riesgo de contaminación. Debe monitorearse temperatura y aw durante el almacenamiento. Las instalaciones de almacenamiento: SILOS deben tener humedad relativa inferior al 70%, deben estar bien ventiladas, protegidas de la lluvia y de la entrada de pájaros y roedores. Las fluctuaciones de temperatura y humedad deben ser mínimas. En la planta, las condiciones de almacenamiento en silos son controladas por medio de PLC y un sistema de termometría para inhibir el desarrollo microbiano (con generación de aflatoxinas), y para mejorar la vida útil del producto. El sistema es computarizado el cual acciona una alarma si alguna de las temperaturas esta por encima de los 25°C, inmediatamente se hace uso del equipo del equipo de frío (granifigor) y de ventilación de silos para enfriar la masa de producto hasta la temperatura deseada.

C. Buenas practicas de manufactura haccp – analisis de peligros y puntos criticos de control en castana (2da parte). Se implantó un Sistema de Calidad con el establecimiento de Buenas Practicas de Manufactura basada en el CODEX ALIMENTARIUS contempla: 1. Producción Primaria; 2. Diseño e Instalaciones; 3. Control de Operaciones; 4. Mantenimiento y Medidas Sanitarias; 5. Higiene Personal; 6. Transporte; 7. Información sobre el Producto y Concientización del Consumidor; 8. Capacitación del Personal. Análisis de peligros y determinación de Puntos Críticos de Control en el proceso de producción de castaña o Brazil Nuts. Monitoreo y Control de los PCC's. Aplicación de BPM para el control microbiológico en el proceso de producción de castaña. La industria debe contar con un departamento de Control de Calidad con un laboratorio especializado en castaña

Palabras claves: calidad, producción, castana

de Souza, M. L.

Profª. Drª. em Tecnologia de Alimentos do Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Acre – UFAC, Rio Branco/Acre, Brasil. e-mail: luzenira@ufac.br

A castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*, H.B.K.) integra uma das mais importantes cadeias produtivas da Amazônia e em particular da economia do Estado do Acre, despontando como um dos produtos extrativistas de grande potencialidade econômica, em níveis de mercados nacional e internacional. A amêndoa apresenta em média 67,3% de lipídios, 14,3% de proteínas, 8% de fibras totais e 3,8% de cinzas, sendo dos alimentos conhecidos, o mais rico em selênio. Sua proteína é a mais completa, dentre os vegetais estudados, pois apresenta todos os aminoácidos essenciais ao organismo humano, podendo substituir a carne. Da produção total, 90% são exportadas para outros países, agregando valor, gerando renda e compondo muitos produtos derivados fora do Brasil. Neste enfoque utilizou-se a castanha-do-brasil em mistura com a mandioca para realização deste trabalho. Foi aplicada a tecnologia de extrusão termoplástica visando viabilizar o aumento do consumo de proteína vegetal a ser disponibilizado no mercado, via alimento institucional disponível em creches, escolas públicas, hospitais, presídios, forças armadas e outras, através da oferta de um alimento protéico, rico em fibras e selênio, conveniente, semelhante aos alimentos matinais desidratados disponibilizados no comércio, os sucrilhos e os snacks. O processo de extrusão termoplástica é uma tecnologia versátil no desenvolvimento de grande variedade de produtos alimentícios de baixo custo, sendo ferramenta promissora no processamento de cereais, não só para o consumo humano, como também para outras aplicações industriais. Ele possibilita a utilização de matérias-primas para transformação em alimentos industrializados, prontos para o consumo, mais protéicos, nutritivos, de maior vida de prateleira, mais convenientes e de elevada aceitação pelos públicos infantil, jovem, adulto e geriatria. Estudou-se as características físico-químicas da castanha-do-brasil, processos de obtenção de amêndoa e de torta de castanha, formulações e condições operacionais de processamento por extrusão e otimização do processo. Para a otimização utilizou-se a Metodologia de Superfície de Resposta e o produto otimizado foi processado e utilizado para estudo de estabilidade, através de análises sensoriais, físico-químicas e características funcionais, após acondicionamento em embalagens de papel flexível com multicamadas aluminizada, com propriedades de barreiras à luz, gases e vapor d'água, por um período de 6 meses, a temperatura ambiente de Campinas-SP. Os resultados das análises de aflatoxinas B₁, B₂, G₁ e G₂, na castanha foram zero, mostrando a sua boa qualidade, o que assegurou que os produtos processados a partir daquele lote estavam isentos de metabólitos tóxicos, desde que mantidas as boas práticas agrícolas, de fabricação e armazenagem. Os teores de selênio encontrados na amêndoa e torta de castanha-do-brasil foram 2,04 e 7,13 mg/kg. Os valores em percentagens de fibras foram 8,02 na amêndoa e 15,72 na torta. Os teores de proteínas na amêndoa foram de 14,29 % e na torta 40,23 %, com elevados conteúdos de aminoácidos sulfurados e isoleucina, superiores aos valores do padrão estabelecido pela FAO/WHO/UNO, sugerindo-se a sua aplicação em misturas para enriquecê-las. Nas misturas formuladas usou-se torta de castanha e farinha de mandioca, aplicadas ao planejamento fatorial completo composto (2³) e foram extrusadas em Extrusor Brabender de rosca única a 175 rpm, taxa de alimentação a 80 g/min, rosca 3:1 e matriz cilíndrica de 2 mm de diâmetro, e obteve-se cereais matinais extrusados de sabores natural, doce e salgado. Na metodologia de superfície de resposta estudaram-se as variáveis independentes: temperatura de extrusão (116,4; 130; 150; 170; 183,6°C); % umidade (14,2; 17; 21; 25; 27,7) e % de torta de castanha-do-brasil (19,80; 30; 45; 60; 70,2). Os resultados indicaram que o teor de torta de castanha foi a variável independente que mais influenciou no aumento dos percentuais de proteínas, lipídios, fibras, cinzas, selênio, sabor, aceitação global, intenção de compra e valor calórico.

As faixas otimizadas foram: temperatura 120 a 160°C, torta de castanha 48 a 80% e umidade 20 a 25%. Os cereais otimizados extrusados apresentaram em média, 22% proteínas, 12% lipídios, 5,79 mg/kg de selênio, 43% carboidratos, 378Kcal/100g, 11,8% fibras, 24 g/gel/g de matéria seca de IAA, 5,23 % ISA e rancidez negativa. Os atributos sensoriais aceitação global, sabor, crocância e intenção de compra receberam notas dentro de valores aceitáveis durante os seis meses de estocagem. Dado aos resultados dos teores de proteínas, fibras e selênio obtidos sugere-se que os cereais extrusados possam ser agrupados na classe de alimentos funcionais.

Palavras-chave: castanha-do brasil, derivados, extrusão

VARIABILIDADE DOS RESULTADOS DE AFLATOXINAS DEVIDO À AMOSTRAGEM E
PREPARO DE AMOSTRAS DE CASTANHA DO BRASIL

da Glória, E. M.; Marzullo, J.; Gonçalves, P.V. de M. e Calori-Domingues, M.A.

*Escola Superior de Agricultura Emílio de Queiroz-ESALQ/LAN, Piracicaba, SP, Brasil
e-mail: emgloria@esalq.usp.br*

A Castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bompl.) constitui-se em um produto do extrativismo da floresta amazônica de grande importância, pois representa uma fonte de recursos econômicos para as populações da região que evita o êxodo das mesmas da floresta e, também, uma atividade econômica de exploração sem agressão à floresta amazônica. Assim, o desempenho do comércio de castanhas em nível nacional e internacional pode afetar diretamente a região amazônica. A possibilidade da contaminação da Castanha do Brasil com aflatoxinas tem representado, além de um problema de inocuidade alimentar ao consumidor, um empecilho para o comércio das castanhas provenientes do Brasil. Assim, a geração de informação sobre a natureza da contaminação das castanhas com aflatoxinas pode permitir propor mecanismos que resultem em melhor controle deste problema e por consequência uma castanha de melhor qualidade. A distribuição da contaminação com aflatoxinas entre as castanhas, assim como em outros produtos, é de natureza extremamente heterogênea dificultando bastante a tarefa de avaliar um lote de castanhas quanto à presença de aflatoxinas e ao nível de contaminação representativo. Neste contexto a técnica de coleta e o preparo de amostra têm papéis fundamentais visando melhor representar a situação do lote. Apresenta-se aqui os resultados de estudos sobre a variabilidade dos níveis de contaminação com aflatoxinas (B1+B2+G1+G2) entre amostras e subamostras preparadas segundo procedimentos recomendados pela Comunidade Européia (Official Journal of European Communities, 1998). O estudo de amostras da distribuição entre amostras de 30kg de castanha (tamanho de amostra recomendado pela Comunidade Européia) de dois lotes, mostrou coeficiente de variação entre as amostras de 68 e 141%, respectivamente para cada lote. Outro estudo avaliando a distribuição da contaminação entre 3 subamostras de 10kg, obtidas a partir das amostras de 30kg de castanhas inteiras, procedimento este proposto pela Comunidade Européia, mostrou coeficiente de variação (cv) entre subamostras variando desde 10 até 138%. O mesmo estudo avaliando a distribuição da contaminação entre subamostras de 10kg, obtidas após trituração e homogeneização total das amostras de 30kg, mostrou valores de cv desde 4 até 23%. A metodologia utilizada para mensurar a contaminação por sua vez mostrou em um estudo de precisão cv entre 5 replicatas inferior a 30% para cada uma das aflatoxinas.

Palavras-chave: variabilidade, resultados, aflatoxinas, castanha-do-Brasil

Souza, L. M.¹; Vargas, E. A.²; de Andrade, I. A.¹

¹ *Esplanada dos Ministérios, Bloco D, Anexo B, Sala 448 e 3º Andar, DF, ²Av. Raja Gabaglia, 245, Setor H, Cidade Jardim, Belo Horizonte/MG; Laboratório Nacional Agropecuário LANAGRO-MG, Av. Rômulo Joviano, S/N, Pedro Leopoldo/ MG, Brasil. e-mail: lsouza@agricultura.gov.br*

Mediante dados dos Laboratórios do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento MAPA, mostrando contaminação por aflatoxinas em castanha do Brasil e de legislação da Comunidade Européia que estabeleceu limites bastante restritivos para aflatoxinas em alimentos (2 µg/kg para AFB₁ e 4µg/kg para AFB₁ + AFB₂ + AFG₁ + AFG₂)⁴, foi implementado um Projeto de Monitoramento da Castanha do Brasil na Cadeia Produtiva, no período de 1998-2000, visando adotar medidas de controle preventivo, para evitar rechaços nos mercados internacionais, assim como colher subsídios para aplicação do limite máximo de aflatoxinas de 30µg/kg⁵, estabelecido para alimentos, no mercado interno. Os resultados das etapas iniciais do Projeto demonstraram situação preocupante: 44% das amostras apresentaram contaminação por aflatoxinas e dessas, 40% estavam acima do limite de 30µg/kg. Ao considerar os níveis de contaminação por etapa da cadeia produtiva foi observado que as amostras procedentes dos extrativistas e das empresas apresentaram níveis acima do limite permitido em 50% e 36% das amostras, respectivamente.

Palavras-chave: castanha do Brasil, aflatoxinas, legislação

Calcagni, G.

*International Treenut Council, I.N.C Chairman Scientific Committee. Besana Group, Gennaro V. NO., Italia,
www.besanagroup.com*

A picture of the actual situation is given in the attached presentation released recently by E.U., as part of the status-quo regarding import of Brazil nuts, in consideration of the most recent Codex Alimentarius meeting in The Hague in late April 2006. 2) The conclusion will actually be by the Brazilian supply chain, and in this sense it remains up to collectors, exporters, state authorities (Embrapa), and federal government to re-establish the presence of IN SHELL Brazil nuts and kernels. 3) The proposal of I.N.C. in collaboration with FRUCOM Federation is to speed up the possibility of deregulation and to give life to a pilot project for Europe and the Mediterranean area as outlined by request to E.U. Sanco in March 2006.

Key words: Brazil nuts, import, in-shell

Spanjer, M. C.

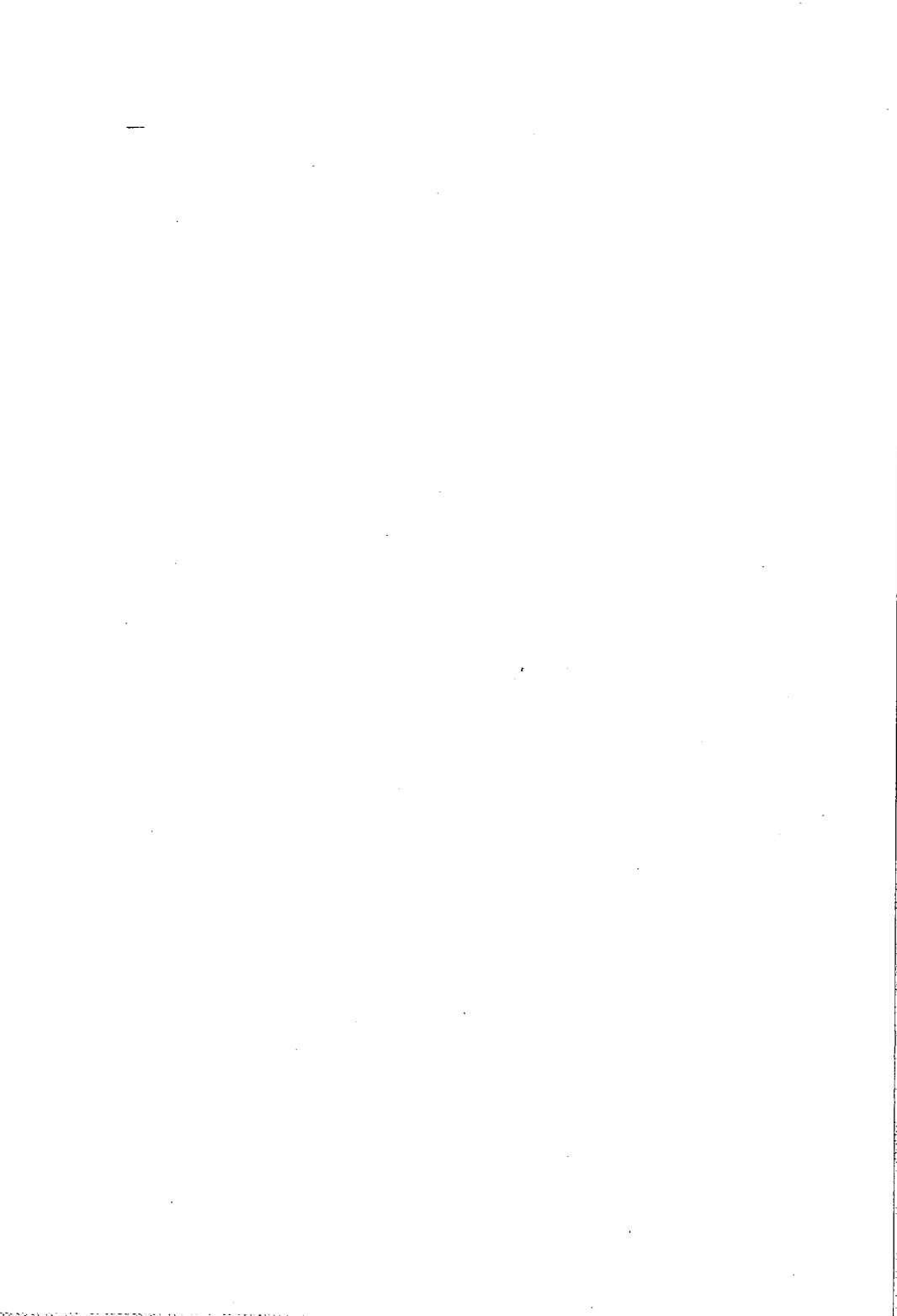
Dutch Food and Consumer Product Safety Authority, Hoogte Kadijk 401, 1018 BK Amsterdam, The Netherlands, tel: ++ 31 20 524 4703, email: martien.spanjer@vwa.nl web: www.vwa.nl & www.mycotoxins.org

The Sanitary and Phyto Sanitary Agreement (SPSA) of the World Trade Organisation (WTO) applies to all measures in the areas of food safety, animal health and plant health which, directly or indirectly, are affecting international trade. Every Member State has the right to take measures to protect the health of its human population, fauna and flora, providing these are in line with the SPS Agreement. The key principle in the agreement is that protective measures must be science-based, in proportion to the potential risk and non-discriminatory between Member States including the country itself. To assist governments in these matters, experts are sent to countries that ask for assistance. The tasks of the SPS team in DG TRADE with respect to food safety, animal and plant health are build on three pillars: compatibility of EU legislation with WTO rules, EU export- related SPS problems and trade related technical assistance to developing countries. The team provides advice, in cooperation with DG Health and Consumer Protection (SANCO), on the technical aspects of any case brought by or against the Community in the WTO. In order to meet this role, the SPS Export Database has been created, primarily designed to facilitate the identification of these SPS export problems with any third country. It draws on information provided by the agro-food industry, Member States, EC Delegations and other DGs, and official notifications to the SPS Committee. The information is entered into the database, but is made public once it has been validated by the Member States concerned. It is primarily designed to help identify export problems with any third country, offering an overview on the difficulties encountered, and provide the necessary background information to set the priorities. Progress in the development of a problem or dispute is recorded, so that the current state of play is readily identifiable. Having identified the problem, action is required to solve it. One of the main ways to achieve this is by raising the issue in the SPS Committee, which meets in Geneva three times a year, and possibly in formal consultations under the Dispute Settlement procedures of WTO. The 2004 SPS mission on Brazil nuts to Bolivia will serve as an illustration for this procedure.

Key words: Brazil nuts, regulation, SPS program



APRESENTAÇÕES ORAIS



**SEGUIMIENTO DE AFB1 A TRAVÉS DE LAS OPERACIONES UNITARIAS
INVOLUCRADAS EN LA ELABORACIÓN DE JARABE DE FRUCTOSA
A NIVEL LABORATORIO**

Urueta, P. C.

¹Programa de Ingeniería Química Ambiental y de Química Ambiental (PIQAyQA), Laboratorio E-301 a E-303 del Conjunto "E", Facultad de Química. Universidad Nacional Autónoma de México. Paseo de la Investigación Científica S/N, Ciudad Universitaria. México e-mail: pvelcastillo@latinmail.com

La aflatoxinas son metabolitos tóxicos producidos por cepas de *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus* y *A. nomius*, presentes en alimentos, piensos y cereales como el maíz. Las cuatro principales aflatoxinas (AF), son B₁, B₂, G₁ y G₂. Dichas toxinas pueden causar enfermedades tanto en humanos como en animales. La aflatoxina B₁ (AFB₁) es la más abundante y tóxica del grupo y resulta ser el más potente hepato-cancerígeno conocido. El objetivo de esta investigación es dar seguimiento al destino de la AFB₁ a través de las operaciones unitarias del proceso que simula la producción de jarabe de fructosa a escala de laboratorio a partir de almidones de maíz. Este estudio se realizó con el fin de estimar el riesgo potencial a la salud que se pudiera tener por la ingesta de AF por el consumo de jarabe de fructosa obtenido a partir de maíz contaminado. La determinación de AFB₁ se llevó a cabo mediante cromatografía de líquidos de alta resolución en muestras fortificadas y sin fortificar de maíz, almidón, fibra, hidrolizados de almidón y jarabe de glucosa-fructosa. Se evaluó el destino de AFB₁ empleando lotes de maíz fortificado con 2, 20 y 199.97 mg de AFB₁ kg⁻¹ de maíz. Se observó que solamente el lote con casi 200 mg de AFB₁ kg⁻¹ de maíz tuvo datos medibles. El 6.11% de la toxina se pierde en el agua de remojo y el 93.89% logra pasar con el maíz al proceso de molienda húmeda. De ese 93.89%, en la fibra quedó 12.14%, en el almidón 18.6% y se lixivió el 63.15% en el agua de lavado y en los sólidos que no son recuperados. El almidón contaminado que se obtuvo en esta etapa se empleó para la producción de jarabe de fructosa y se observó que conforme aumenta la hidrólisis se separa una cantidad mayor de la toxina: Cuando la solución de almidón se hidrolizó con α -amilasa se determinó una concentración de 5.50 mg de AFB₁ kg⁻¹ de hidrolizado y una vez que se adicionó la siguiente enzima, glucoamilasa, la concentración de la toxina se incrementó a 7.25 mg de AFB₁ kg⁻¹ de hidrolizado. Estos resultados sugieren que la hidrólisis enzimática no reduce la concentración de AFB₁ sino que se mantiene en el producto. En el siguiente paso, de purificación del jarabe de glucosa usando carbón activado, se encontró que el producto ya no contuvo AFB₁, indicando que la toxina permaneció en el adsorbente usado. El compuesto en estudio ya no fue detectado en ninguna de las operaciones unitarias posteriores. Los resultados derivados del estudio de los lotes contaminados en niveles de 2 y 20 mg kg⁻¹ sugieren que si el maíz empleado en la producción de jarabe fructosado cumple con la normatividad vigente de 20 mg kg⁻¹ de AFB₁, no se encontrarán residuos del compuesto en ninguna de las operaciones unitarias requeridas para obtener jarabe fructosado. Si se tuvieran concentraciones mayores, sería importante verificar con especial cuidado el producto final del paso de purificación con carbón activado para que sea realizado adecuadamente y garantice la inocuidad del producto final.

Palabras claves: aflatoxina B1, fructosa, HPLC

OCRATOXINA A EM AMOSTRAS DE CAFÉ SOLÚVEL: OTIMIZAÇÃO DE METODOLOGIA E OCORRÊNCIA

Sabino, M.; Almeida, A. P.; Alaburda, J.; Lamardo, L. C. A.; Shundo, L.; Ruvieri, V. e Navas, S. A.

Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil. e-mail: mysabino@ial.sp.gov.br

São várias as micotoxinas que podem ocorrer em produtos agrícolas, sendo a Ocratoxina A (OTA) a toxina que tem recebido considerável atenção devido às suspeitas de nefrotoxicidade e nefrocarcinogenicidade, e também teratogênica, imunossupressora, estando relacionada com a nefropatia endêmica dos Bálcãs. Recentemente foram relatadas evidências de uma possível correlação entre a OTA e o desenvolvimento de tumores do trato urinário em seres humanos. Desde 1993, a International Agency for Research on Cancer (IARC) classificou a OTA como possível carcinogênico para o homem. Produzida principalmente por *Penicillium verrucosum* em países de clima temperado ou frio e por *Aspergillus ochraceus* em países de clima quente e tropical, sua ocorrência tem sido relatada em uma grande variedade de alimentos, principalmente em cereais e café verde, torrado e solúvel. Historicamente, o Brasil é considerado um dos principais produtores de café, entretanto, a comercialização do café brasileiro é muitas vezes prejudicada devido à falta de qualidade do produto. Assim, o controle dos parâmetros de contaminação é fundamental na obtenção de um produto seguro e com boa qualidade, garantindo a competitividade e exportação para os mercados internacionais. A presente pesquisa teve como objetivos a otimização de metodologia e avaliação de ocorrência de OTA em 82 amostras de café solúvel comercializadas na cidade de São Paulo/SP, no período de agosto a dezembro de 2004. A ocorrência da OTA foi realizada utilizando-se coluna de imunoafinidade e cromatógrafo líquido de alta eficiência com coluna de fase reversa C18. Os limites de detecção e quantificação do método foram de 0,16 e 0,52 ng/g, respectivamente. Os percentuais médios de recuperação foram de 92,6% (3 ng/g); 83,7% (5 ng/g) e 91,0% (8 ng/g), com coeficientes de variação de 1,7 (3 ng/g); 0,8 (5 ng/g) e 1,2 (8 ng/g). A análise das 82 amostras de café solúvel revelou presença de OTA em 81 amostras (98,8%), com concentração na faixa de 0,17 a 6,29 ng/g, sendo a média de 1,24 ng/g. A ocorrência de OTA em 98,8% das amostras de café solúvel analisadas indica a necessidade de um monitoramento constante por parte das autoridades governamentais e das indústrias alimentícias, considerando-se a importância econômica desse produto para o Brasil e o efeito na saúde da população pelo seu alto consumo, bem como, o estabelecimento de uma nova legislação.

Palavras-chave: ocratoxina A, café Solúvel, metodologia

Morey, A. T.; Ohe, M. C. T.; Ono, M. A.; Domiciano, I. G.; Tanikawa, M. H.; Hirooka, E. Y e Ono, E. Y. S.

Universidade Estadual de Londrina-UEL/PR, Brasil. e-mail: eysono@uel.br

O fungo *Aspergillus carbonarius* é um contaminante de produtos agrícolas como café, trigo, milho e uvas. Alguns isolados podem produzir a ocratoxina A (OTA), micotoxina nociva à saúde animal e humana causando efeitos hepatotóxicos, teratogênicos e nefrocarcinogênicos. Os métodos tradicionais de identificação e detecção de fungos (cultivo em diversos meios, exame microscópico e análises bioquímicas) geralmente consomem muito tempo e exigem pessoal com experiência. Os imunoenaios, particularmente os ensaios imunoenzimáticos, constituem uma alternativa promissora aos métodos tradicionais devido à alta sensibilidade, especificidade, reprodutibilidade e potencial como método rápido de controle de qualidade. Dentre os ensaios imunoenzimáticos, aqueles baseados em exoantígenos são os mais empregados na resolução de problemas taxonômicos, detecção e identificação de fungos toxigênicos. Este trabalho teve como objetivo produzir anticorpos policlonais contra exoantígenos dos isolados de *A. carbonarius* (AC188, AC191, AC199), para posterior desenvolvimento de ensaio imunoenzimático (ELISA) para a detecção do fungo em alimentos. Coelhos machos foram imunizados via subcutânea, com 3 doses de exoantígenos dos isolados em Adjuvante Incompleto de Freund (AIF). Os soros imunes foram titulados por ELISA indireto. A concentração de exoantígenos padronizada para o ensaio foi de 0,8mg/poço. O coelho imunizado com exoantígeno do isolado AC 199 apresentou maior título de anticorpos (1:25.600), sendo selecionado para os ensaios posteriores. O soro para AC 199 foi testado por ELISA indireto, na diluição de 1:400, para avaliar possíveis reações cruzadas com exoantígenos de fungos de outras cepas, espécies e gêneros. Os antígenos de *A. carbonarius* 188 e 222 e de *A. niger* apresentaram um significativo valor de reatividade cruzada sendo de 42,47%, 46,11% e 107,49% respectivamente. O tratamento do exoantígeno de *A. niger* com metaperiodato de sódio 20mM proporcionou uma redução de 70,27% na reatividade cruzada. Assim, esse anticorpo apresenta potencial no desenvolvimento de método de detecção imunológica de *A. carbonarius* em alimentos.

Apoio: CNPq, Fundação Araucária, Fundo Paraná/SETI, CAPES

Palavras-chave: *Aspergillus*, anticorpos poli, imunoenaios

APO 004

SUBAMOSTRAGEM DE AMENDOIM EM GRÃOS: EFEITO NA VARIABILIDADE DOS RESULTADOS DE CONTAMINAÇÃO POR AFLATOXINAS

Calori-Domingues, M. A.; Moretti, A.; Rechdan, R. C.; da Gloria, E. M. e Zambello, I. V.

Laboratório de Micotoxinas - Departamento de Agroindústria Alimentos e Nutrição - ESALQ/USP, São Paulo, Brasil e-mail: macdomin@esalq.usp.br

Esta pesquisa teve por objetivo verificar variação da contaminação com aflatoxinas em amostras de amendoim in natura descascado, naturalmente contaminadas, quando se realiza a subamostragem da amostra representativa de um lote, na forma de grãos inteiros, para o preparo e análise. Foram avaliadas 20 amostras de amendoim, retiradas de 20 lotes com níveis variáveis de contaminação. Cada amostra, de 20 kg, foi subdividida, ainda na forma de grãos, em 4 subamostras de 5 kg através do subamostrador tipo Gamet e preparadas por diferentes procedimentos de moagem e homogeneização. Após o preparo foram retiradas 10 alíquotas de cada subamostra, sendo avaliadas quanto à contaminação com aflatoxinas totais ($B_1+B_2+G_1+G_2$), por cromatografia em camada delgada de acordo com o método de Soares & Rodriguez-Amaya (1989), com modificações. Os níveis médios de contaminação dos lotes avaliados (média dos 4 subamostras) variaram de 10,0 a 6258,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$. A análise de variância indicou que houve diferença estatística ($p < 0,01$) entre as subamostras dentro de um mesmo lote. Dentre os 20 lotes avaliados observou-se que 16 apresentaram as 4 subamostras com resultados estatisticamente diferentes ($p < 0,01$) entre si. Nos demais lotes houve diferença significativa entre, no mínimo, 2 das subamostras. Os valores dos coeficientes de variação calculados entre as subamostras de cada lote variaram de 23,2% a 128% indicando uma grande variação dos níveis de contaminação entre as subamostras. Os resultados obtidos demonstraram que a realização de subamostragem na forma de grãos para a realização do preparo e análise pode levar a resultados não representativos da média de contaminação do lote. Para se manter a representatividade da amostra retirada de um lote é fundamental que a mesma seja totalmente triturada e homogeneizada antes da retirada de uma subamostra para ser preparada e/ou analisada.

Palavras-chave: aflatoxinas, amendoim, subamostragem

— AVALIAÇÃO DO BIOMARCADOR (SA/SO) DA INTOXICAÇÃO POR FUMONISINA EM SUÍNOS**Martins, J. M. P.; da Silva, R. E.; Aguiar, P. F. e Direito, G. M.***Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ/RJ, Brasil. e-mail: gdireito@ufrj.br*

Fumonisinias são um grupo de micotoxinas produzidas por espécies do gênero *Fusarium*, fungo de ampla distribuição mundial e com alta prevalência em grãos, no milho principalmente, que freqüentemente veiculam estas toxinas para subprodutos ou para alimentos destinados ao consumo humano e animal. As fumonisinias são inibidores específicos da síntese dos esfingolipídeos, causando acúmulos de esfinganina (Sa) e esfingosina (So) nas células. A proporção entre Sa e So tem sido relatada como sendo eficaz biomarcador de intoxicação por fumonisinias em animais e humanos. Podendo ser utilizada com biomarcador, em levantamentos epidemiológicos sobre a exposição de uma determinada população as fumonisinias. Nos equínos causam leucoencefalomalácia (LEME), edema pulmonar e hidrotórax em suínos, hepatotoxicidade, hepatocarcinogenicidade e nefropatias em ratos, aves e coelhos, além de diversos efeitos no sistema imune. O principal ingrediente das rações utilizadas para suínos é o milho e seus derivados e por isso a pesquisa de micotoxinas, em especial fumonisinias nas rações utilizadas em suinoculturas é de vital importância devido às perdas econômicas acarretadas. Foram utilizadas amostras de sangue e urina de quatro granjas produtoras de suínos que realizavam abate no abatedouro de suínos LAGOAS, em Jacarepaguá, no município do Rio de Janeiro. As amostras de sangue foram obtidas durante a sangria e as de urina por punção vesical, no momento da evisceração. Todas mantidas sob refrigeração e congelamento até a análise. O número de amostras coletadas foi referente a 10% dos animais abatidos de cada propriedade / dia, perfazendo o total de 76 amostras, durante 60 dias. Para determinação de esfingolipídios foram utilizados os métodos para análise por cromatografia líquida de alta eficiência. Os resultados demonstraram que 17,77% das amostras de soro tinham o perfil típico de intoxicação para fumonisinias, em 11,11% apresentaram perfil sugestivo da influência de aflatoxinas. Em uma das propriedades 100% dos animais avaliados apresentaram alterações típicas da ação da fumonisinina. Nas amostras de urina 26% das amostras indicaram a ação típica das fumonisinias e em 39,13% as alterações indicaram a influência das aflatoxinas além das fumonisinias. Portanto a utilização deste biomarcador em condições naturais mostrou-se eficaz, porém deve-se considerar o comportamento tanto da So quanto de Sa, que permitem uma avaliação mais abrangente.

Palavras-chave: esfingolipídios, micotoxicose, *Fusarium sp.*

DESENVOLVIMENTO DE UM MULTIMÉTODO POR LC/MS/MS PARA QUANTIFICAÇÃO DE PATULINA, FUMONISINA B1, CITRININA, OCRATOXINA E ZEARELENONA**Xavier, J. J. M. e Scussel, V. M.**

*Laboratório de Micotoxicologia e Contaminantes Alimentares – LABMICO
Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias
Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil.
e-mail: vildescussel_2000@yahoo.co.uk*

O aumento da preocupação com a Segurança Alimentar e as restrições de mercado em relação à presença de micotoxinas, vem exigindo dos laboratórios resultados cada vez mais rápidos, sensíveis e precisos. Indiscutivelmente, uma das melhores ferramentas para quantificação de substâncias como as micotoxinas é cromatografia líquida com detector massa/massa (LC-MS/MS), devido à sua alta sensibilidade e especificidade. No Laboratório de Micotoxicologia e Contaminantes Alimentares (LABMICO) foi desenvolvido um multimétodo capaz de quantificar as seguintes micotoxinas: patulina (PTL), fumonisina B1 (FB₁), citrinina (CTR), ocratoxina-A (OTA) e zearalenona (ZON). No desenvolvimento deste multimétodo, foram utilizados um detector de Massa/Massa API 4000, um HPLC e uma coluna C18 de 15cm. Inicialmente foram identificadas através do "Tunning" as transições que seriam utilizadas para a quantificação das referidas micotoxinas. Os parâmetros cromatográficos utilizados foram: fluxo de fase móvel de 1000µl / min onde a mesma era composta de metanol e água com um gradiente que variou de 45 e 55% de água e metanol respectivamente até 100% de metanol em três minutos. Permanecendo nesta composição até o final da corrida cromatográfica que foi de sete minutos. Foram estabelecidos os limites de detecção instrumental (LOD) e os limites de quantificação instrumental (LOQ) para cada micotoxina, sendo que os valores encontrados para LOD foram de 150, 100, 5, 20 e 10 ng.kg⁻¹ para PTL, FB₁, CTR, OTA e ZON respectivamente e os valores de LOQ foram de 300, 200, 10, 40 e 20 ng.kg⁻¹ para PTL, FB₁, CTR, OTA e ZON respectivamente. O método mostrou-se bastante satisfatório, tanto pelo ponto de vista de sua confiabilidade e sensibilidade como também pelo fato do mesmo durar apenas 7 minutos gerando desta forma resultados extremamente rápidos e precisos. Agradecimentos à Applied Biosystems.

Palavras-chave: multi-métodos, micotoxinas, cromatografia líquida tandem

APO 007

EVALUACION DEL EFECTO INHIBITORIO DE LAS ESPECIAS: CLAVO (*Syzygium aromaticum*), LAUREL (*Laurus nobilis*), ORÉGANO (*Origanum vulgare*) Y PIMIENTA NEGRA (*Capsicum nahum*) EN EL CRECIMIENTO DE *Aspergillus flavus* Y LA PRODUCCIÓN DE AFLATOXINAS

Lopéz, Y.; Martínez, A. y Gomez, P.

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Universidad Central de Venezuela
e-mail: patricia.gomez.lleras@gmail.com

En las últimas tres décadas existe un gran interés por los problemas que ocasiona la presencia de mohos en los alimentos, ya que afectan su calidad en cuanto a olor, color, sabor y contenido nutricional además de producir metabolitos secundarios de carácter tóxico llamados micotoxinas. La segregación de esta sustancia se produce bajo ciertas condiciones ecológicas favorables, las cuales son capaces de desencadenar cuadros de intoxicación aguda, carcinogénicos, mutagénicos y estrogénicos. Sus variados efectos y su alta resistencia a los tratamientos térmicos las hacen potencialmente peligrosas para la salud humana y animal, además de ocasionar pérdidas económicas a nivel mundial por ser inaceptables en el comercio nacional e internacional al no cumplir con las regulaciones existentes. Los objetivos de este trabajo fueron: evaluar la capacidad toxigénica de cepas de *Aspergillus flavus* determinar el efecto inhibitorio de las especias: clavo (*Syzygium aromaticum*), laurel (*Laurus nobilis*), orégano (*Origanum vulgare*) y pimienta negra (*Capsicum nahum*) en el crecimiento de *Aspergillus flavus* y la producción de aflatoxinas en el Caldo Extracto de Levadura Sacarosa (YES) evaluar el efecto de las especias sobre el desarrollo de *Aspergillus flavus*, en medio sólido Agar Extracto de Malta (EMA) evaluar la interacción de la actividad de agua, temperatura y la concentración de especias en estudio sobre el desarrollo de *Aspergillus flavus* en EMA. La mejor interacción inhibitoria de los factores estudiados se empleó para evaluar la producción de aflatoxinas en caldo YES. Para la determinación de aflatoxinas se realizó la metodología de cromatografía de capa fina. Bajo condiciones experimentales se encontró que el clavo ejerció un mayor efecto inhibitorio (78%) sobre el crecimiento y la producción de aflatoxina (70%) de *Aspergillus flavus* comparada con la pimienta, orégano y laurel. El efecto inhibitorio de las especias en estudio en EMA fue variable de acuerdo a la concentración empleada. Se encontró mayor efecto inhibitorio a los niveles de 0.5 y 1% en el caso del clavo y la pimienta. Sin embargo el crecimiento de *Aspergillus flavus* fue estimulado en Agar EMA con orégano y laurel a concentraciones de 0.1, 0.5 y 1%. Los resultados son indicativos que el clavo y la pimienta ejercen una fuerte acción inhibitoria sobre el desarrollo de *Aspergillus flavus* en comparación con el orégano y el laurel que presentaron un efecto inhibitorio débil por último se determinó, que la formación de aflatoxinas se encuentra relacionada con el desarrollo del moho en el sustrato el cual a su vez se halla fuertemente influenciado con la temperatura y la actividad de agua.

Palabras claves: *aspergillus*, especias, aflatoxinas

ESPÉCIES TOXIGÊNICAS DE *Aspergillus* EM CACAU

Copetti, M. V.; Iamanaka, B. T.; Pereira, J. L. e Taniwaki, M. H.

Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL, Brasil. e-mail: marinacopetti@yahoo.com.br

Para pesquisar a presença de *Aspergillus* toxigênicos em cacau, foram avaliadas 21 amostras (amêndoas, nibs, casca flocada e cacau em pó). As amêndoas foram desinfectadas superficialmente com hipoclorito de sódio 0,4% por 1 min. e plaqueadas em Agar Dicloram Glicerol 18% durante 7 dias a 25°C. Para as demais amostras foi adotada a técnica de diluição em placa, utilizando o mesmo meio e regime de incubação. As colônias de *Aspergillus* foram isoladas e a identificação ao nível de espécies foi realizada em meios e condições de incubação específicos. Para avaliar a capacidade de produzir aflatoxinas e ocratoxina A, os isolados foram inoculados em Agar Extrato de Levedura e Sacarose (YESA) a 25°C por 7 dias. A técnica de Agar Plug utilizando Cromatografia de Camada Delgada (CCD) foi utilizada para visualizar a presença das toxinas. Foi isolado um total de 123 *Aspergillus* potencialmente toxigênicos, presentes em 42,9% das amostras, sendo *A. flavus* a espécie com maior frequência de isolamento, seguida por *A. niger*, *A. carbonarius*, *A. parasiticus* e *A. ochraceus*. De 61 *A. flavus* e 7 *A. parasiticus*, 27,8% e 100% dos isolados, respectivamente, foram produtores de aflatoxinas. Quanto à capacidade de síntese de ocratoxina A, 18,2% de *A. niger*, 100% de *A. carbonarius* e 100% de *A. ochraceus* foram produtores desta toxina. Mais estudos estão sendo realizados a fim de encontrar medidas de controle de contaminação fúngica e prevenção da produção de micotoxinas em cacau, de maneira a garantir a segurança alimentar dos consumidores de seus derivados.

Palavras-chave: cacau, aflatoxina, ocratoxina A

IN VITRO CONTROL OF *Aspergillus Niger* AND *Aspergillus Awamori* GROWTH USING ANTIOXIDANTS AT DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS**Barberis, C.; Asili, R.; Astoreca, A.; Dalcero, A. M. and Magnoli, C.***Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. e-mail: cmagnoli@exa.unrc.edu.ar*

A wide range of mycotoxigenic fungi is known to colonize peanuts post harvest. The dominant genera include *Aspergillus* and *Penicillium* species. Colonization of peanuts by *Aspergillus niger* aggregate has often resulted in ochratoxin A (OA) accumulation. Detection and control of these mycotoxigenic species and their mycotoxins in agricultural raw material, has become important to evaluate and identify the risk of contamination and to prevent the entry into the human and animal food chain. Recent in vitro studies showed that the growth of *Fusarium verticilloides* and *F. proliferatum* on culture media could be controlled by food grade antioxidants. This study was carried out to determine the efficacy of food-grade antioxidants butylated hydroxyanisole (BHA) and propylparaben (PP) under different interacting water activity (a_w) and temperature regimes on the lag phase and growth rate by *A. niger* and *A. awamori* isolated from Argentinian stored peanuts. *A. niger* (ANM176) and *A. awamori* (ANM 179), were used in these experiments. Peanut meal extract agar (PMEA) was prepared at 2%. The a_w of the basic medium was adjusted to 0.995, 0.98 and 0.93 with glycerol, the medium was autoclaved at 120 °C for 20 min, before cooling to 50 °C were added the food grade antioxidants BHA and PP at 1, 5, 10 and 20 mM. The plates were centrally needle-inoculated and incubated for 30 days at 18 and 25 °C. All treatments were repeated four times. Two diameters of the colony at right angles to each other were measured. The radius of the colony was plotted against time, and a linear regression was applied in order to obtain the growth rate. The lag phase was obtained by extrapolation of this line to the x axis. In the control treatments there was a parallelism between the increment of lag phase and the reduction of growth rate when a_w decreased for all temperature levels and isolated. The antioxidants showed a further increase in the lag phase at higher concentrations. Interactions between a_w and antioxidants reduced the growth rate of all the strains. At all a_w levels, BHA at 20 mM and PP at 5mM completely inhibited growth. At 1mM and 0.995 or 0.98 a_w , the antioxidants were relatively ineffective. Both species *A. niger* and *A. awamori* were more tolerant of BHA than PP. These results suggest that these antioxidants have potential to control the growth of *Aspergillus niger* aggregate species in stored peanuts.

Key words: *A. niger*, antioxidants, growth

DETERMINAÇÃO DE FUNGOS E MICOTOXINAS EM GRÃOS DE TRIGO RECÉM COLHIDO E ARMAZENADO**Birck, N. M. M.; Birck, A. J., Scussel, V. M.; e Lorini, I.**

Laboratório de Micotoxicologia e Contaminantes Alimentares – LABMICO, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, CP 476, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: vildescussel_2000@yahoo.co.uk

A contaminação por fungos e micotoxinas foi avaliada em trigo (*Triticum aestivum*) em pós-colheita, armazenado de novembro de 2003 a Maio de 2004. As amostras de trigo foram coletadas de cinco pontos do silo em intervalos de 30 dias. Foram realizadas contagens de fungos (gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* spp.) e análises de micotoxinas. As toxinas analisadas foram aflatoxinas (AFB₁, AFB₂ e AFG₁, AFG₂), ocratoxina A (OTA), zearalenona (ZON), deoxinivalenol (DON) e fumonisinas (FB₁ e FB₂). Não foram detectadas AFLs, OTA, ZON e DON em nenhuma das amostras. Contudo, do total de 35 amostras analisadas, 11 (31,4 %) apresentaram contaminação por FB₁ à níveis de 36,3 a 2891 µg/g. Não houve contaminação para FB₂. Quanto à contaminação por fungos nas amostras obtidas na recepção do trigo, 100% apresentaram contaminação para *Aspergillus* spp, 80% para *Fusarium* spp, 60% para *Penicillium* spp. Já ao longo do armazenamento, das 30 amostras analisadas, 46,7% apresentaram *Fusarium* spp, 96,7% *Aspergillus* spp e 8,0% *Penicillium* spp. Foi observada redução no crescimento fúngico após o tratamento dos grãos com fosfina. Devido à importância toxicológica das micotoxinas e dos fungos produtores, destaca-se a importância de um constante monitoramento no armazenamento (umidade, temperatura e limpeza das células de armazenagem), pois uma vez produzida a micotoxina nos grãos, esta não é eliminada no processo de moagem.

Palavras-chave: micotoxinas, trigo, pós-colheita

EVALUATION OF THE EFFECT OF "INHIBITOL" OVER FUNGAL POPULATION AND AFLATOXIN SYNTHESIS BY *Aspergilli* IN CORN KERNELS**Ruvalcaba, G. L. A. and Guzmán-de-Peña, D.**

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados Campus Guanajuato, México.
e-mail: dguzman@ira.cinvestav.mx

Corn is used for human consumption in different countries around the world, i.e. ingest in Mexico is 385 g/day per capita; therefore the contamination of this grain by aflatoxins represents great concern for human health. However, the different strategies used until now to control aflatoxin contamination have not been successful. Somewhere else we described the effect of "Inhibitol" on the biological activity of *Aspergillus parasiticus* ATCC 16992 on almonds. In this work we describe the effect of Inhibitol over the natural population of *Aspergillus* in corn kernels, as well as in *A. parasiticus* inoculated in the grain. Natural contaminated corn from Tamaulipas, Mexico, and sterilized corn from Guanajuato inoculated with *A. parasiticus* were used. The Inhibitol was used as solution or dust at 2M concentration. The *A. parasiticus* inoculum was 8.7×10^7 spores/ml in 50 g of corn. This last amount was the experimental unit and 5 replicates for each treatment with their controls were used. All flasks were incubated during 6 days at 28 °C. Quantification of Colony-Forming Units (CFU), recovery of inoculum and aflatoxin were performed by traditional microbiological techniques and HPLC respectively. The results showed that Inhibitol decreased the CFU of the natural population; moreover the effect was greater when the compound was applied as dust. A similar effect was observed on aflatoxin concentration and a decrease of 82% was recorded. Interestingly the inhibitory activity of Inhibitol was 84% in corn inoculated with *A. parasiticus*. The inhibitory activity of the compound remained after 5 months of corn exposure to Inhibitol; moreover, only 60% of the inoculum was recovered in contrast with 100% recovery in corn without Inhibitol. The toxigenic capability decreased 96% and morphology of *A. parasiticus* changed dramatically. Eight day-old chickens were used to evaluate if Inhibitol could affect the palatability of corn kernels. Chickens ate the treated corn and grew normally. More bioassays should be done in order to use this compound for control of toxigenic fungi and aflatoxin synthesis in food for human consumption.

Key words: inhibition, aflatoxin, contamination

DEOXINIVALENOL E A ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA POLIFENOLOXIDASE EM FERMENTAÇÃO SUBMERSA COM *Rhizopus sp***Garda-Buffon, J.**

Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul - RS, Brasil.
e-mail: jaquelinegarda@yahoo.com.br

Dentre as toxinas fúngicas, os tricotecenos destacam-se pela alta toxicidade, estando relacionada com a freqüente contaminação de grãos de cereais e seus resíduos por espécies toxigênicas do gênero *Fusarium*. Estas toxinas têm como característica fundamental a estabilidade aos principais processos alimentícios a que são submetidos estes materiais. Para desativar os tricotecenos são necessárias condições drásticas ácidas ou alcalinas que inviabilizam a utilização da matéria-prima na indústria alimentícia. A destruição biológica do contaminante pode ocorrer por ação de bactérias ou fungos que podem alterar a estrutura química ou detoxificar as toxinas através de vias enzimáticas, especialmente as que conduzem a oxidação. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da contaminação de deoxinivalenol (DON) na atividade da enzima oxidativa polifenoloxidase (PFO) durante fermentação submersa por *Rhizopus sp* utilizando substratos contaminados. A interação foi avaliada utilizando planejamento experimental variando o nível de contaminação de DON de 0 a 1,71mg/g de farelo de arroz e trigo usados como fontes de carbono. O microrganismo utilizado foi *Rhizopus sp*, as condições da fermentação seguiram planejamento experimental Plackett-Burman 2⁽⁷⁻⁴⁾ avaliando o efeito dos níveis de contaminação por DON, de pH, da fonte de nitrogênio, da fonte de carbono, número de esporos, da granulometria do substrato, da presença ou não de sacarose. A amostragem do fermentado foi realizada a cada 24 horas até completar 144 horas de processo. Em cada intervalo de tempo foi determinada a atividade enzimática da PFO. O resultado da análise estatística mostrou que dentre as variáveis independentes, a fonte de carbono, pH, sacarose ocasionou efeito antagônico, e número de esporos, efeito sinérgico. Entre a atividade enzimática e o nível de contaminação, a significância ocorreu no intervalo de 48 horas de fermentação, havendo um efeito sinérgico. Este comportamento indica que poderia ter ocorrido uma interação entre a enzima PFO e a micotoxina DON. O deoxinivalenol apresenta grupamento epóxido que pode ser reconhecido pela enzima em estudo, possibilitando a metabolização da toxina pela enzima PFO do meio fermentativo.

Palavras-chave: deoxinivalenol, *Rhizopus sp*, polifenoloxidase

APO 013

***Fusarium verticillioides*: AVALIAÇÃO DE TOXIGENICIDADE E SUSCEPTIBILIDADE AO AGROTÓXICO ALTO 100**

Morey, A. T.; Moreno, E. C.; Domiciano, I. G.; Rossi, C. N.; Ono, M. A.; Hirooka, E. Y. e Ono, E. Y. S.

Universidade Estadual de Londrina-UEL/PR, Brasil e-mail: eysono@uel.br

Fusarium verticillioides Sacc. Nirenberg (= *F. moniliforme* Sheldon) é um patógeno primário de milho e principal produtor de fumonisinas, um grupo de micotoxinas que causam perdas econômicas significativas para produtores, processadores de grãos, criadores de animais, além de representar sérios riscos à saúde humana e animal. O uso de fungicidas é uma alternativa eficaz para reduzir os danos causados por esse patógeno. Este trabalho teve como objetivo avaliar a produção de fumonisinas em 16 isolados de *F. verticillioides* e a suscetibilidade dos mesmos ao fungicida Alto 100 (cyproconazole). A suscetibilidade ao fungicida foi determinada através da inoculação do fungo em placas de BDA (Agar Batata Dextrose) contendo Alto 100 nas concentrações de 0,016, 0,8, 4 e 20 mg/mL. Após 6 dias de cultivo os diâmetros das colônias nas placas com fungicida foram comparados aos diâmetros das colônias nas placas controle, sem fungicida para determinação da porcentagem de inibição. As doses efetivas que causavam 50% de inibição do crescimento (ED_{50}) foram determinadas por meio de uma curva de concentração de agrotóxico x % de inibição. As ED_{50} observadas variaram de 0,023 a 1,367 mg/ml demonstrando grande variabilidade na suscetibilidade dos isolados de *F. verticillioides* ao fungicida. A produção de fumonisinas (FB_1 e FB_2) foi avaliada pela inoculação de uma suspensão de esporos de *F. verticillioides* em placas contendo milho triturado autoclavado e incubação a 25°C por 15 dias. As fumonisinas foram determinadas por CLAE (Cromatografia Líquida de Alta Eficiência), sistema isocrático de fase reversa. Todos os isolados produziram fumonisinas, com níveis variando de 2,0 a 3830,0mg/g (FB_1) e de 1,0 a 1200,0 mg/g (FB_2).

Apoio: FINEP, CNPq, Fundação Araucária, Fundo Paraná/SETI, CAPES

Palavras-chave: *F. verticillioides*, fumonisinas, fungicida

VARIABILIDAD DE CEPAS DE *Alternaria alternata* AISLADAS DE TRIGO EN ARGENTINA

Ramirez, M. L.; Oviedo, M. S. y Chulze, S. N.

Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. e-mail: mramirez@exa.unrc.edu.ar

La producción de trigo en Argentina alcanza aproximadamente 16 millones de toneladas, ocupando nuestro país el quinto lugar como exportador a nivel mundial. La presencia de hongos en trigo previo a la cosecha incluyendo especies de *Alternaria*, *Aspergillus* y *Fusarium*, causan problemas en la industria molinera, con menor calidad de la harina panificable. Estudios previos han demostrado una alta incidencia de especies de *Alternaria* en grano de trigo cultivado en Argentina. En un estudio llevado a cabo en nuestro laboratorio donde se han identificado a nivel de especies las cepas de *Alternaria* presentes en trigo han demostrado que la especie predominante es *A. alternata* y en menor número *A. infectoria*. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el uso de marcadores moleculares neutros AFLPs (amplified fragment length polymorphism) para determinar variabilidad genética entre cepas de *Alternaria alternata* aisladas de trigo. Para la producción de biomasa fúngica se probaron dos medios de cultivo diferentes (caldo glucosa-asparagina y caldo Wickerham). El ADN fue extraído utilizando CTAB. Se generaron los marcadores de AFLP siguiendo la metodología propuesta por Vos et al. (1995) modificado por Zéller et al. (2000). Se utilizaron 5 combinaciones de cebadores (EcoRI y MseI) a fin de determinar cuales eran los más adecuados, usando como criterio el número de bandas generadas por cada uno de ellos. Los mejores resultados se obtuvieron cuando los cebadores utilizados fueron EcoRI + TG y MseI + G, y EcoRI + TT y MseI + G, donde la lectura de los geles entre 200 y 400 pares de base (pb), reveló la presencia de un promedio de 50 y 60 bandas respectivamente. En todos los casos se observaron bandas polimórficas. Si bien siempre utilizamos el cebador EcoRI con 2 nucleótidos (EcoRI + TG y EcoRI + TT), el cebador MseI fue probado con 1 nucleótido y 2 nucleótidos adicionales. Los mejores resultados fueron con MseI + 1 nucleótido, tomando siempre como criterio el número de bandas generadas. De acuerdo a los resultados obtenidos el genoma de *A. alternata* no es muy complejo, y posee un alto contenido de adenina (A) y citosina (C).

Palabras claves: trigo, *A. alternata*, AFLP

PRODUCCIÓN DE OCRATOXINA A POR ALGUNAS ESPECIES FÚNGICAS EN TRIGO, CAFÉ Y OTROS MEDIOS DE CULTIVO.**Muñoz, K.¹; Färber, P.² y Vega, M.¹**

¹Departamento de Bromatología, N & D, Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción. Edmundo Larenas s/n casilla 237, Correo 3, Concepción, Chile; ² Federal Research Centre for Nutrition and Food, Location Karlsruhe, Haid-und-Neu-Str. 9 76131 Karlsruhe, Germany.
e-mail: kmunoz@udec.cl

Ocratoxina A (OTA) es una micotoxina producida por los llamados "hongos de almacén", tales como *Aspergillus niger*, *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus carbonarius*, *Penicillium verrucosum*, etc. Esta micotoxina es producida en las etapas de almacenamiento y tiene una gran distribución en diversas matrices tales como trigo y derivados, café, vino, etc. y también en fluidos humanos y animales. OTA es conocida por sus propiedades nefrotóxicas y ha sido catalogada como posiblemente carcinogénica (Grupo 2B) por la IARC. El crecimiento de hongos en diversas matrices va a depender de muchos factores entre los cuales están las características propias de la matriz, las condiciones medio ambientales y la capacidad micotoxigénica del hongo. Este trabajo muestra la tendencia de producción de tres especies de hongos filamentosos en medios tan diversos como trigo, café, agar malta-glucosa (MEA) y agar azúcar-levadura (YES). Las muestras fueron incubadas bajo las mismas condiciones por un período de 8 días. Las muestras fueron obtenidas a los días 2, 4 y 8 de incubación, utilizando Cromatografía en capa fina (HPTLC) con detección de fluorescencia, previa extracción líquido-líquido del contenido de OTA desde la matriz. La cuantificación se realizó simultáneamente por Cromatografía líquida en columna (HPLC), no observándose diferencia significativa en los resultados con ambos métodos. Las especies fúngicas estudiadas fueron: *Aspergillus ochraceus* (BFE 635), *Penicillium verrucosum* (BFE 550) y *Aspergillus Níger* (BFE 632) y fueron proporcionadas por el Federal Research Centre for Nutrition and Food (BfEL Karlsruhe). Como resultado de este estudio, la mayor producción de OTA se dio por *Aspergillus ochraceus* al día 8 de incubación en trigo, alcanzando concentraciones superiores a los 70 ppm, situación totalmente distinta a lo observado en el café, en donde no se observaron cantidades detectables de OTA. En cuanto al método de cuantificación, HPTLC se muestra como un método muy bien calificado para ser usado en experimentos fisiológicos, relacionados con la biosíntesis de OTA, y posiblemente con otras micotoxinas, en diversas matrices.

Palabras claves: ocratoxina A, trigo, café

SURVEILLANCE OF OCHRATOXIGENIC FUNGI IN DIFFERENT INOCULUM SOURCES
FROM ARGENTINEAN VINEYARDS

Ponsone, M. L.; Combina, M.; Dalcero, A. M. and Chulze, S. N.

Facultad de Ciencias Exactas Físico Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba, Argentina. e-mail: lponsone@exa.unrc.edu.ar

Ochratoxin A (OTA) is a nephrotoxic mycotoxin naturally found in a wide range of food commodities throughout the world. The IARC has classified OTA as "possibly human carcinogen". Since the first description of OTA production by species belonging to *Aspergillus* section *Nigri*, the significance of black aspergilli as toxin producing fungi was changed through the years. It is now considered that in substrates such as grapes, raisins and wine the main source of OTA contamination detected is due mainly to *A. carbonarius* and the species included in the *A. niger* aggregate. The objectives in the present study were to isolate and identify the *Aspergillus* populations associated with grapes, weeds, soil and pods debris; to evaluate the toxigenic potential of the identified isolates with regard to ochratoxin production. Fifty samples of each substrate were collected from four vineyards located at 85 Km Eastern of Mendoza city 33° 16' South Latitude 68° 09' West Longitude. The samples were taken during different phases of grape development: setting, one month after setting, early veraison and at harvest. The vineyards chosen were representative of the grape growing area as regards grape variety and farming methods. Isolation and quantitative enumeration of fungal propagules were done on Dichloran 18% Glycerol Agar (DG18) and Dichloran Rose Bengal Chloramfenicol Agar (DRBC). Identification of the *Aspergillus* species was done according to Pitt and Hocking (1997). The ability of produce OTA by the potential ochratoxigenic species was evaluated on YES (2% yeast extract, 15% sucrose) medium. The cultures were incubated at 30 °C ± 1 °C for 10 days in darkness. Most samples were colonized by *A. niger* aggregate in all growth stages. *A. carbonarius* species were also present, although their frequency of isolation was low. *A. japonicus*, *A. aculeatus*, and *A. foetidus* were also isolated, but the distribution varied according to the growth stage, the grape variety and the cropping system. From 246 black *Aspergillus* strains isolated from grapes, 26.4 % were OTA producers in levels ranging from 1.3 to 50.61 ng/mL. While from 110 black *Aspergillus* strains isolated from pod debris, 34,8 % were OTA producers in levels ranging from 1.1 to 22.6 ng/mL. Among the strains isolated from weeds 15.5 % were OTA producers with levels ranging from 1.2 to 45.9 ng/mL. From the strains isolated from soil, 34 % were OTA producers with levels ranging from 1.7 to 42.3 ng/mL. Although the toxigenic potential is low, the incidence of toxigenic species of *Aspergillus* section *Nigri* in Argentinean vineyards requires the implementation of continuing monitoring for OTA contamination of grapes entering to food chain.

Key words: *Aspergillus*, ochratoxin A, vineyard

MANEJO DA PALHA DO MILHO E TEORES DE MICOTOXINAS NOS GRÃOS DE CEREAIS

de Almeida, J. L.¹; Lima-Neto, V. C.²; Koehler, H. S.²; Martinelli, J. A.³ e Minella, E.⁴¹FAPA Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, ²UFPr, ³UFRGS, ⁴Embrapa Trigo, Brasil, e-mail: juliano@agraria.com.br

Dentre as doenças favorecidas pelo plantio direto se destaca a giberela ou fusariose, cujo principal agente causal é *Gibberella zeae* (Schwein) Petch. (forma sexuada) ou *Fusarium graminearum* Schwabe (forma assexuada) o qual produz principalmente as micotoxinas Deoxivalenol (DON) e Zearalenona (ZON). Se a degradação da palha de milho for estimulada por meio de manejo de fertilizantes, então diminuirá a produção de micotoxinas nos grãos de cevada e de milho. Para tanto caracterizou-se a ocorrência e a evolução de *G. zeae* e a produção das micotoxinas DON e ZON nos diferentes manejos da palha do milho. Os tratamentos foram diferenciados pela utilização de uréia, de fertilizante orgânico, pela retirada da palha de milho em pré-semeadura da cevada, em sucessão imediata à cultura do milho, e foram comparados com palha de milho. O experimento teve duração de oito safras. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três repetições. Ainda no campo a giberela foi avaliada nas parcelas de cevada. Após colheita foram determinados o rendimento e patologia dos grãos, bem como a detecção das toxinas DON e ZON dos grãos de cevada e milho, por meio metodologia ELISA R-BIOPHARM. No inverno de 2000 os tratamentos sem palha de milho, com 13,6 ppm e palha de milho com uréia, com 12,3 ppm apresentaram os maiores valores de DON nos grãos de cevada. Na semana que antecedeu as datas de espigamento desses tratamentos as condições climáticas foram favoráveis ao desenvolvimento da doença e à produção de DON. Em 2002, não ocorreram diferenças entre os tratamentos para valor de DON em grãos de cevada. Também não ocorreram diferenças entre os tratamentos para ZON nos dois anos avaliados. Para a cultura do milho, a variável teores de DON nos grãos, as variâncias foram não homogêneas devido ao grande número de amostras com valores zero. Já para a variável teores de ZON nos grãos não ocorreram diferenças entre as médias dos dois anos e entre as médias dos quatro tratamentos. Os tratamentos promoveram a degradação da palha de milho. Entretanto esses manejos não promoveram a diminuição de *G. zeae* e a produção das micotoxinas DON e ZON per se, pois os tratamentos influenciaram o ciclo das plantas. As diferenças que ocorreram para a incidência e severidade de *G. zeae* e teores de DON e ZON foram devidas as condições de clima durante as épocas de espigamento. Os resultados obtidos indicaram que práticas que visem a redução da palha do plantio direto não são efetivas para a redução da giberela e a diminuição dos teores de DON e ZEA produzidos nos grãos de cevada e milho quando as condições climáticas favorecem a ocorrência de epidemia.

Palavras-chave: DON e ZON, *Gibberella zeae*, degradação palha.

**REDUCCIÓN DE NIVELES DE FUMONISINAS EN GRANO DE MAÍZ
PROTEGIDO DE INSECTOS**

**Hammond, B¹; Degooyer, T.; Robinson, A¹; Richard, J²; Sequeira, J³; Rubinstein, C¹;
Cea, J. M⁴; Plancke, M⁵; Pinson, L⁶; Radu, C⁷; Esin, H⁷; Tatli, F⁸ y Grogna, R⁹.**

¹Monsanto Company; ²Romer Labs; ³Monsanto Argentina; ⁴Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU);
⁵Monsanto Francia; ⁶INRA, Francia; ⁷Monsanto, Turquía; ⁸Adana Crop Protection Research Institute,
Turquía; ⁹Monsanto Europa

La biotecnología ha hecho posible el desarrollo de híbridos de maíz que están protegidos de insectos lepidópteros barrenadores, mediante la introducción de la secuencia codificante para la proteína Cry1Ab, derivada de *Bacillus thuringiensis* (Bt). Estos híbridos se cultivan en diferentes países a partir de 1998, con una adopción que ha llegado al 14% (11.2 millones de hectáreas) del área global en 2004 (ISAAA). Existe evidencia de un beneficio adicional derivado de esta tecnología, en cuanto a la reducción de micotoxinas observada en el grano de estos maíces, atribuida al menor daño provocado por los insectos, considerado una vía de entrada para *Fusarium*, responsable de la síntesis de fumonisinas. Para este estudio, se llevaron a cabo ensayos de campo en los EEUU, Francia, Argentina y Turquía. Las muestras de granos tomadas fueron sometidas a análisis de micotoxinas en diferentes laboratorios especializados. LATU fue elegido para procesar y analizar las muestras provenientes de ensayos realizados en Argentina. Los ensayos promediados de los EEUU mostraron una reducción del 46% respecto de los controles no transgénicos. En Argentina, se observaron reducciones de hasta un 60%. En Francia y Turquía también se mantuvo la tendencia observada, con niveles hasta 7 veces menores en los maíces Bt respecto de los híbridos convencionales. La reducción en los niveles de fumonisinas al conseguir un grano sano tiene implicancias para la salud en países productores de maíz con problemas de micotoxinas, y en los cuales el maíz representa una fuente de proteínas importante en la dieta.

Palabras claves: biotecnología, híbrido, fumonisina

APO 019

PLANEJAMENTO FATORIAL NA ANÁLISE DOS CONSTITUINTES ADICIONADOS AO CULTIVO VISANDO PRODUÇÃO DE COMPOSTOS ANTI-*Penicillium expansum* POR *Debaryomyces hansenii*

Hayashi, L.; Levy, R. M.; Nakamura, K. T.; Coelho, A. R.; Yamashita, F.; Hoffmann, F. L.; Kimmelmeier, C.; Wosiacki, G. e Hirooka, E. Y.

Universidade Estadual de Londrina-UEL/PR, Brasil. e-mail: lucianahayashi@gmail.com

Visando contribuir à substituição de controle químico convencional por biocontrole de *Penicillium expansum* produtor de patulina em pós-colheita de maçã, avaliou-se a influência de constituintes nutricionais adicionados ao cultivo em substrato líquido. Com esta finalidade procedeu-se um delineamento fatorial fracionado empregando como cepa teste *Penicillium expansum* nº2 isolada de maçã deteriorada e, para a produção de substância anti-*Penicillium*, a cepa *Debaryomyces hansenii* var. *fabryi* #7, isolada de ambiente natural (silagem de milho), com atividade antagonista previamente confirmada. Optou-se pelo planejamento fatorial fracionado devido à facilidade em avaliar o efeito das variáveis e interações sobre as respostas realizando um número reduzido de experimento. As variáveis estudadas foram concentrações de sacarose (1,25 a 2,00%), extrato de malte (1,87 a 3,00%), glicose (1,25 a 2,00%), extrato de levedura (0,31 a 0,50%) e sulfato de amônia (0,31 a 0,50%), totalizando 19 experimentos. O antibiograma em meio líquido para a determinação de atividade anti-*P. expansum* foi realizada empregando o sobrenadante do cultivo de levedura, com a concentração de glicosamina, brix e pH do sobrenadante de cultura do antagonista e produção de biomassa do mesmo previamente avaliada. A formulação do meio de cultivo demonstrou grande influência sobre a produção de substâncias anti-*P. expansum*, caracterizada pela concentração de glicosamina que variou de 1,59 a 170,88 µg/mL. As variáveis que apresentaram os maiores efeitos sobre o decréscimo na quantidade de glicosamina de *P. expansum* foram as interações extrato de malte x extrato de levedura (-38,28), glicose x sulfato de amônio (-37,13) e sacarose x extrato de levedura (-21,35). No geral, a concentração de glicosamina foi menor nos meios com o teor de sacarose mantido em nível inferior (1,25%) e glicose, extrato de malte e levedura em níveis superiores (2,75; 4,12 e 0,68%, respectivamente) com sulfato de amônio em nível inferior (0,31%), obtendo-se assim, o máximo de atividade anti-*P. expansum*. Portanto, a sacarose empregada para reduzir o custo afetou a produção de composto bioativo, devendo-se prosseguir com a otimização, inserindo fontes adicionais de carbono.

Órgãos financiadores: CNPq, CAPES, Fundação Araucária, SIGEP - Fundo Paraná

Palavras-chave: *P. expansum*, biocompostos, delineamento

APO 020

INFLUÊNCIA DA IRRADIAÇÃO GAMA (^{60}Co) NA DESTRUIÇÃO DE FUMONISINA B₁ EM FARINHA DE MILHO

Prado, G.¹; Leal, A. S.²; Oliveira, M. S.¹; Moraes, V. A. D.¹; Cruz-Madeira, J. E. G.¹; Vieira, I. F. R.²; Lima, A. S.¹; Moreira, A. P. A.¹ e Andrade, M. C.¹

¹ Fundação Ezequiel Dias - Laboratório de Micologia e Micotoxinas - Rua Conde Pereira Carneiro, 80, Gameleira. ² Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN/Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear - CDTN - Campus/UFMG. Belo Horizonte-MG, Brasil. e-mail: gui@funed.mg.gov.br

Fumonisin, micotoxinas produzidas por *Fusarium* sp (*F. verticillioides* e *F. proliferatum*) são encontradas principalmente em milho e produtos a base de milho. Neste grupo, a micotoxina que mais frequentemente contamina o milho é a fumonisina B₁. Desde a descoberta as fumonisin têm sido associadas a doenças em animais, como leucoencefalomalácia em eqüinos, edema pulmonar em suínos, diminuição do ganho de peso em frangos e aumento de peso de órgãos como o fígado, proventrículo e moela. Em humanos, o consumo de alimentos com fumonisina B₁ tem sido relacionado com a incidência de câncer esofágico. Com base nas evidências toxicológicas, a International Agency for Research on Cancer, considerou a fumoinisina B₁ como possível carcinógeno. O desenvolvimento de processos de preservação de alimentos com a finalidade de aumentar a vida de prateleira e manter sua segurança continua a ser um fator estratégico e dominante na situação alimentar mundial. Neste contexto, a aplicação da irradiação gama (^{60}Co) em grãos, especiarias e produtos industrializados no controle do processo de contaminação, tem apresentado um crescimento vigoroso. O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade da irradiação gama (^{60}Co), em níveis de 0, 1, 3, 5, 10 e 20 kGy, em destruir a fumonisina B₁, contaminante natural de uma amostra de farinha de milho, em uma concentração de 534,5 ng/g. A metodologia utilizada envolveu extração da fumonisina com metanol:água (8:2), purificação em coluna de imunoafinidade (Vicam) e quantificação por cromatografia líquida de alta eficiência com detector de fluorescência, após derivatização com ortoftalaldeído. As análises foram efetuadas em quatro repetições. Foi observada uma destruição da fumonisina B₁ na faixa de 11,2% a 55,5%. A aplicação de uma dose elevada de 20 kGy proporcionou uma redução na concentração de fumonisina B₁ para 237,8 kGy, revelando uma relativa estabilidade desta toxina frente ao ^{60}Co .

Apoio Financeiro: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) - CAG 218/04.

Palavras-chave: café, ocratoxina A, irradiação gama

**CONTROL DE CALIDAD DE LO ALUMINOSILICATOS USADOS COMO
SECUESTRANTES DE MICOTOXINAS**

Rosiles, M. R.

*Laboratorio de Toxicología, Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia –
UNAM, México. e-mail: toxrosiles@yahoo.com.mx*

Para el desarrollo del presente investigación se colectaron muestras de aluminosilicatos comerciales expendidos en México como secuestrantes de micotoxinas. Como control de calidad las muestras se digirieron en un sistema cerrado con ácido fluorhídrico y energía electromagnética para la lectura de Al Si Na K y Ca por espectrometría de absorción y emisión atómicas donde se encontró que los aluminosilicatos comerciales contiene menos del 50% de silicio y aluminio con respecto a la molécula químicamente pura del aluminosilicato. Los aluminosilicatos analizados fueron capaces de adsorber aflatoxina B1, in vitro pero no adsorbieron ocratoxina A. El tamaño de la partícula por microscopia de barrido, midió desde 50 hasta 10 micras. La forma también fue desde poliédrica laminar hasta rectangular.

Palabras claves: calidad, aluminosilicatos, micotoxinas

APO 022

SEGREGAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO COM AFLATOXINA DURANTE A CLASSIFICAÇÃO DAS AMÊNDOAS DE CASTANHA DO BRASIL

da Gloria, E. M.; Marzullo, J.; Gonçalves, P. V. M. e Calori-Domingues, M. A.

*Escola Superior de Agricultura Emílio de Queiroz-ESALQ/LAN, Piracicaba, SP, Brasil.
e-mail: emgloria@esalq.usp.br*

Durante o beneficiamento da Castanha do Brasil as amêndoas são segregadas mecanicamente por tamanho e visualmente por tipos. Visando oferecer informações sobre a segregação da contaminação que o processo de classificação por tipos visuais empregado por beneficiadores brasileiros de castanha proporciona, foi realizado este estudo sobre a distribuição da contaminação entre os tipos visuais de amêndoas. Os tipos visuais "primeira", "avariada", "cascuda" e "pedaços", denominações estas adotadas no meio de produção de castanha, foram considerados para o estudo. Após a classificação mecânica por tamanho, a separação por tipos visuais é realizada sobre esteiras de classificação onde operárias distribuídas 3 em cada lado das esteiras observam e recolhem amêndoas classificadas como avariada, cascuda e pedaços deixando continuar nas esteiras as amêndoas classificadas como primeira. Dezenove esteiras de classificação foram amostradas para este estudo perfazendo 76 amostras, sendo 19 de cada tipo visual. As amostras foram integralmente utilizadas para fazer uma pasta (sem adição de água) visando obter um material homogêneo que permitisse a retirada de uma amostra analítica representativa. As amostras analíticas foram então analisadas por uma metodologia baseada na cromatografia em camada delgada e quantificadas visualmente por comparação visual com padrões quantitativos de aflatoxinas. A metodologia foi avaliada quanto a sua exatidão (recuperação), limite de detecção e limite de quantificação sobre a matriz analisada (amêndoas). Os resultados da avaliação da metodologia mostraram os valores de 0,2 e 1,0 ng/g como limite de detecção e quantificação, respectivamente. Os resultados das análises das amostras mostraram que 0, 3, 5 e 10 amostras dos tipos primeira, cascuda, pedaços e avariada, respectivamente mostraram contaminação detectada. Os níveis de contaminação com aflatoxina totais foram de 2 a 36, 3 a 58 e 2 a 529 para os tipos cascuda, pedaços e avariadas, respectivamente. Estes resultados mostraram que há segregação da contaminação pelos tipos visuais aqui estudados e que a separação destes constitui-se em um instrumento efetivo de diminuição nos níveis de contaminação originais.

Projeto Financiado pela FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

Palavras-chave: aflatoxina, contaminação, segregação

IMPACTO ECONOMICO DE LA CONTAMINACION CON MICOTOXINAS EN LA PRODUCCION PORCINA

Knass, P. S.¹; Peñalva, J.¹; Sergio, M.² e Muzalski, M.²

¹ Romer Labs. ²Cooperativa Frigorífica de Leandro N. Alem Ltda. Perito Moreno 3149, (N3300MTG), Posadas, Misiones, Argentina. e-mail: patrisk@amet.com.ar

Durante los últimos años, en Argentina se ha registrado un aumento sostenido en el consumo de carne de cerdo, lo que ha llevado a un incremento importante del sector porcino, tanto en volumen como en calidad. Constantemente se controlan y mejoran los factores que pueden influir en el valor del producto final, como ser genética, instalaciones, nutrición, aspectos sanitarios etc; estas mejoras permiten obtener un mayor rédito económico. Uno de los aspectos en los que más se ha trabajado, es el tema de la nutrición, esto se debe a que entre el 60 y 70 % de los costos en la producción animal están directamente vinculados a las raciones, el valor nutricional de las mismas, la composición y los factores que puedan alterar la productividad, la salud animal y humana por la presencia de residuos en los productos cárnicos. El ganado porcino, en sus distantes fases, es muy sensible al efecto de varias micotoxinas, entre ellas se destacan las Aflatoxinas, Zearalenona, Ocratoxina A, Tricotecenos y Fumonisinás. Según el grado de contaminación de la ración, el efecto puede medirse a través de los parámetros productivos (disminución del rendimiento = mayores costos) o, cuando la concentración de las micotoxinas es elevada, se pueden observar signos clínicos en los animales que ingirieron las raciones contaminadas. Las toxinas que más frecuentemente han sido involucradas en episodios a campo en la región Noreste Argentino (NEA) son las Aflatoxinas y la Zearalenona. El objetivo deste trabajo fue: (a) Evaluar la performance en una granja de producción porcina durante 7 años, utilizando los índices de conversión alimenticia y ganancia diaria, registrando los niveles promedios de contaminación de las raciones y materias primas con Aflatoxinas (AFT) y Zearalenona (ZON). (b) Calcular el impacto económico negativo en la producción porcina durante los periodos de mayor contaminación. Los datos obtenidos en este estudio fueron tomados de la información que se maneja en el sector de Producción Primaria de una Compañía productora y procesadora de cerdos ubicada en el NEA, estos datos provienen de los registros de granjas como ser peso, edad, consumo de raciones de los cerdos entre otros. Los análisis de micotoxinas se llevaron a cabo por métodos de ELISA, TLC y HPLC en laboratorios externos, los muestreos no fueron periódicos, por lo tanto, los resultados se expresaron en promedios anuales. Las matrices analizadas fueron principalmente raciones etapa iniciador, maíz, componente mayoritario de las raciones (entre 60 a 75 %), soja y subproductos de soja. Los índices que se tomaron para el análisis productivo fueron: Ganancia Diaria Promedio (GDP = g) y la Conversión Alimenticia (CA = kg Raciones/kg de Ganancia). Los valores económicos se expresaron en dólares estadounidenses teniendo en cuenta los valores de mercado durante el año 2000 en Argentina para la producción de cerdos y raciones. La información fue procesada estadísticamente para evaluación de los resultados. Tomando los parámetros: Ganancia Diaria Promedio (GDP), Conversión Alimenticia (CA), valor medio de aflatoxinas totales en raciones (AFT) y Zearalenona en raciones, podemos evaluar el impacto económico de algunas micotoxinas en la producción porcina. Durante los años 2001 y 2002 se registró una disminución marcada en la ganancia de peso y un aumento en la conversión alimenticia, ambos parámetros impactan en forma negativa en la producción porcina. Esta deficiencia de factores, durante el año 2001 un GDP de 551 g y un CA de 3,29, coincide con mayores niveles de AFT y ZON, registrándose valores de hasta 96 ppb para aflatoxina B1 y 1.600 ppb para Zearalenona. Dentro de las pérdidas no cuantificadas económicamente durante el episodio de alta contaminación con micotoxinas registrado en la granja durante los años 2001 y 2002, se destacaron: *abortos, fetos momificados, bajo peso en las camadas al momento del nacimiento, alta repetición de celos, infecciones debido a alteraciones en el sistema inmune,*

mortandad en las primeras etapas productivas, signos de otras micotoxicosis como ser agalactia y gangrenas en orejas y cola por toxinas de Ergot, trastornos epiteliales y digestivos por tricotecenos. Existen pocos datos publicados acerca del impacto económico cuantificado de la contaminación con micotoxinas en la producción animal, y en este trabajo se resume un aspecto importante, que es la pérdida por deficiencias productivas, sin llegar a tener en cuenta los aspectos clínicos de las micotoxicosis. Si tomamos la contribución de cada dato detallado en las pérdidas, se observa claramente que el peso reducido de los lechones en el destete y post-destete es el factor de mayor significancia (56% de la pérdida) y por eso se considera importante el análisis de todas las raciones pero especialmente de las iniciadoras. El valor obtenido de \$ 109.048,64 (dólares ciento nueve mil cuarenta y ocho con sesenta y cuatro centavos), que denota las pérdidas cuantificadas durante 6 meses, es un monto que supera ampliamente el costo de inversión para establecer un plan de calidad que contemple control a través de un sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), el cual tenga especificados sistemas de análisis de micotoxinas para materias primas y raciones terminadas, controladores de humedad y temperatura de silos y almacenes, utilización de inactivantes de micotoxinas, entre otros; por lo que se resalta la importancia de la intervención en el sector productor de carne, para evitar pérdidas aun mayores y mejorar la calidad de los productos destinados al consumo, incluyendo su inocuidad, por la posible acumulación de micotoxinas como OTA y AF en tejidos animales.

Palabras claves: cerdos, impacto económico, productividad

AFLATOXINAS EN PEJIBAYE (*Bactris gasipaes*)

Quesada, D. A.

Centro para Investigaciones en Granos y Semillas (CIGRAS), Universidad de Costa Rica
e-mail: daniloa@cariari.ucr.ac.cr

Las aflatoxinas son metabolitos secundarios de algunas cepas de hongos del género *Aspergillus*, son toxigénicas, cancerígenas, teratogénicas y mutagénicas. La investigación en micotoxinas se ha enfocado principalmente en el campo de la producción y el consumo de granos y sus derivados. Sin embargo, otros tipos de alimentos también se ven afectados por la presencia de estos hongos y la producción de estas micotoxinas. El pejibaye es un producto agrícola altamente nutritivo y tradicional en la dieta del costarricense. Algunos finqueros lo utilizan como base de sus preparados para la alimentación del ganado. Desde octubre del 2002, en el Laboratorio de Análisis de Micotoxinas del Centro para Investigaciones en Granos y Semillas (CIGRAS) de la Universidad de Costa Rica, se evalúa la contaminación con aflatoxinas del pejibaye ensilado. Para la determinación, se empleó el método AACC 45-15 con detección en capa fina y cuantificación por minicolumna y se ha identificado la presencia de cepas de *Aspergillus* sp en muestras provenientes de una pila de esnilaje de pulpa de pejibaye para preparación de alimento para ganado, de la Estación Experimental "Los Diamantes" en Guápiles, Limón. Se han encontrado lotes contaminados hasta con $180 \mu\text{g kg}^{-1}$. Se ha dado seguimiento a la contaminación del ensilaje y se está investigando sobre dos alternativas de metodologías de análisis para la determinación por HPLC y extracción en fase sólida cuantificando por HPLC. El pejibaye, posee un alto potencial alimenticio y económico para América Tropical, principalmente para aquellas regiones donde la dieta alimenticia es deficiente, esta especie constituye una magnífica fuente de carbohidratos, proteínas, grasas y altos contenidos de vitaminas, principalmente Vitamina A. Esto lo convierte en un excelente alimento para el consumo humano y animal. Su fruta está catalogada como uno de los alimentos mejor balanceados, considerándose como una alternativa para la solución de los problemas nutricionales de nuestra población y posee gran adaptabilidad a las regiones del trópico húmedo. Considerando estos aspectos, es necesario garantizar la inocuidad de esta fuente de alimento proporcionando a nuestras comunidades el conocimiento y las herramientas apropiadas para el control de la contaminación de pejibaye con aflatoxinas. Nombre botánico: *Bactris gasipaes* Kunth Familia: Palmae = Arecaceae Otros nombres: *Inglés*: peach-palm (Trinidad y Tobago), pejibay(e), pejivalle; *Español*: pejibaye (Costa Rica, Nicaragua), chantaduro (Colombia, Ecuador), pijuyo (Perú), pijiguo (Venezuela), tembé (Bolivia), pibá (Panamá), cachipay (Colombia); *Portugués*: pupunha (Brazil).

Palabras claves: aflatoxinas, micotoxinas, *Bactris gasipae*

Nunes, E. O.^{1,2,4}; Xavier, J. J. M.⁴; Furigo-Junior, A.²;
Venâncio, A.³ e Scussel, V. M.⁴

¹Centro de Ciências Biológicas e da Saúde; Universidade do Oeste de Santa Catarina- Campus Videira – Brasil; ²Departamento de Engenharia Química e de Alimentos; Universidade Federal de Santa Catarina – Brasil; ³Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Campus de Gualtar 4710-057, Braga – Portugal; ⁴Departamento de Ciência e Alimentos – Laboratório de Micotoxicologia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis, Brasil. e-mail : estela@unoescvda.edu.br

O interesse em relação aos fungos filamentosos em vinhedos tem sido associado à doenças fúngicas das uvas. Porém, recentes trabalhos apontam a presença de ocratoxina A (OTA) em vinhos, refletindo a preocupação quanto à presença de fungos toxigênicos em uvas. Micotoxinas são metabólitos tóxicos produzidos por fungos filamentosos, detectadas em vários produtos alimentícios. Níveis que ofereçam riscos ao consumidor são inaceitáveis. Muitos países estabelecem limites para vários produtos alimentícios, o Brasil prevê limites somente para as aflatoxinas em alimentos. As micotoxinas mais relevantes à saúde humana são: aflatoxinas, fumonisinas, OTA, tricotecenos (desoxinivalenol-DON e toxina-T2) e zearalenona. Por ser o vinho a segunda maior fonte de OTA em alimentos, a atenção ao rastreio a OTA em uvas tem sido uma constante a nível mundial. A União Européia - (CE) N. 123/2005, estabelece limites de OTA em 2,0 µg kg⁻¹ para mostos de uvas e derivados. No Brasil, a presença de OTA em café tem sido registrada, mas, em relação a uvas e seus derivados o referenciamento ainda é escasso. Por essa razão, a incidência de OTA nas uvas destinadas a produção de vinhos finos tintos em duas regiões vitivinícolas de Santa Catarina (SC) nas vindimas de 2005 e 2006 foi avaliada. Foram estudadas as regiões do Planalto e Meio-Oeste, classificadas pelas diferenças climáticas, altitude e relevância econômica. O plano de amostragem foi adaptado de Scussel (1998) para alimentos do tipo I. A OTA foi determinada num total de 30 amostras de uvas (30% safra 2005 e 70% safra 2006) pelo método de Serra *et al.*(2004), limpeza feita em coluna de imunoafinidade (OchraTest-Vicam[®]), e quantificação por HPLC. A taxa de recuperação nas uvas foi de 94%, o limite de detecção foi 0.004 µg kg⁻¹. OTA foi obtida da Sigma[®], as soluções preparadas foram aferidas por espectrofotometria UV-331 nm e mantidas -20 °C. As análises efetuadas no Laboratório de Micotoxicologia (LABMICO-UFSC) em equipamento HPLC, com detector de fluorescência (excitação 330nm, 460nm emissão), coluna C18 ODS2 (4,6mm x 250mm; 5µm). Fase móvel: água/acetoneitrila/ácido acético (99:99:2, v/v/v), taxa de fluxo 1.0 ml min⁻¹ e volume de injeção 20 µl. Em 2005, seis amostras foram positivas para OTA (66,66%), oscilando entre 0,16 a 0,77 µg kg⁻¹. Em 2006, foram doze (57,14%), variando entre 0,005 a 0,19 µg kg⁻¹. Estudos argentinos indicam valores similares. Concentrações médias de OTA no Meio Oeste e Planalto em 2005 foram de 0,28 e 0,23 µg kg⁻¹ e, em 2006 foram de 0,048 e 0,019 µg kg⁻¹, respectivamente, com variação anual no mesmo vinhedo. Em ambas regiões as concentrações reduziram em 2006, indicando a influência das variações climáticas no período avaliado. O Meio Oeste apresentou níveis de OTA superiores ao Planalto nas duas safras. Um panorama da OTA em uvas das principais regiões produtoras do Estado foi determinado. Baixos níveis de OTA foram detectados com valores máximos para as regiões: 0.43 e 0.77 µg kg⁻¹, para o Planalto e Meio Oeste, respectivamente. Estudos futuros considerando a contaminação fúngica e níveis de micotoxinas em uvas e seus derivados no sul do Brasil são necessários.

Palavras-chave: uvas viníferas, micotoxinas, ocratoxina A .

ARMAZENAMENTO DE CASTANHA-DO-BRASIL EM CONDIÇÕES DE FLORESTA NAS RESERVAS EXTRATIVISTAS DO ACRE**de Souza, J. M. L.; Leite, F. M. N. e Reis, F. S.**

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, Rio Branco, Acre, Brasil.
e-mail: joana@cpafac.embrapa.br*

No Acre, o extrativismo vegetal prevalece como principal atividade econômica, concentrando-se em borracha, castanha-do-Brasil e madeira. Sua produção agrícola é fundamentada nos produtos ditos de subsistência como arroz, milho, feijão e mandioca. A castanha-do-Brasil é uma "commodity" que ocupa o quinto lugar no mercado mundial de nozes, com participação de 5,1%. Na floresta, a umidade relativa é de 70% e a temperatura de 26-28°C. Os ouriços são coletados, transportados e amontoados em local centralizado onde será realizada a quebra. Assim e, às vezes sobre palhas de palmeiras, o extrativista quebra-os com auxílio de facão e as castanhas são amontoadas até o momento do transporte, no lombo de animais ou em cestos de palha denominados jamaxis, até às colocações. Muitos casos têm sido relatados de rejeição da castanha-do-Brasil pela presença de micotoxinas. A contaminação por fungos pode ocorrer após a queda do fruto da árvore, durante o armazenamento na floresta, na colocação e no transporte que poderá durar dias ou meses. Este trabalho objetivou definir uma estrutura para secar e armazenar castanha-do-Brasil nas condições da floresta em reservas extrativistas do Acre. Em 2000, dois protótipos com capacidade para 700 latas de castanha in natura foram construídos como a seguir descritos. Dimensões de 5,00 m X 7,00 m, cobertura de alumínio, lanternim protegido por tela, pé direito com 3,5 m, paredes em madeira do piso até 1,50 m de altura e, a partir daí em tela galvanizada com malha de 40 mm, beiral com largura de 1,60 m. Portas de entrada e saída em pontos opostos, não permitindo o cruzamento entre castanhas úmidas e castanhas secas, sendo que, aquelas que primeiro fossem manejadas, seriam as primeiras a serem transportadas, adequando-se ao princípio do primeiro que entra, primeiro que sai (PEPS). No Modelo 1, o piso foi construído com madeira em toda a sua extensão, com frestas de 1 cm entre as tábuas e divisórias removíveis para delimitar as baias de manejo (1,00 m X 4,00 m), e para separar castanhas úmidas recém-chegadas da floresta daquelas secas, após o manejo. No Modelo 2, o piso foi construído utilizando-se tábuas de madeira e tela galvanizada com malha de 20 mm, intercaladas em cada baia de manejo também separadas por divisórias removíveis. Nos dois armazéns-secadores carregados de castanha-do-Brasil com umidade variando de 18 a 32%, foram realizados três a cinco revolvimentos diários durante sete dias. Após esse período, as castanhas manejadas foram mantidas ensacadas por até quatro meses até o momento do transporte para as unidades de beneficiamento. Apresentaram umidade de 14 a 19% e de 11 a 14 %, respectivamente nos modelos 1 e 2. Nas duas estruturas, o controle da proliferação de microrganismos, principalmente fungos fundamentou-se em cuidados a serem adotados ainda na floresta, nas operações de coleta, quebra, transporte para a colocação e armazenagem até serem transportadas às unidades de beneficiamento. As castanhas assim manejadas apresentaram aspecto limpo e seco indicando que essas estruturas bem como as práticas de manejo podem contribuir para uma melhoria significativa na qualidade final das castanhas.

Palavras-chave: castanha-do-Brasil, armazenagem, qualidade

ECONOMIA DE ENERGIA EM UNIDADES ARMAZENADORAS DE GRÃOS PELO USO DE ÓLEO MINERAL NO CONTROLE DE EMISSÃO DE PÓ**Schmidt, F. L.; Sartori, M. R.; Gumerato, H. F. e Hashimoto, J. H.***Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP/SP, Brasil. e-mail: schmidt@fea.unicamp.br*

Foi avaliada a influência do tratamento de grãos com óleo mineral de grau alimentar na diminuição da emissão de pó durante o manuseio em silos, de trigo, colheita 2001-2002 (12% de umidade e densidade aparente de 76 kg/100 litro) milho, colheita 2001-2002 (13,5% de umidade) milho, colheita 2001-2002 (14,3% de umidade) e soja, colheita 2002-2003 (13% de umidade). Os grãos foram tratados com óleo mineral de grau alimentar nas doses de 125 ppm (p/p) para o trigo, milho (14,3%) e soja e 158 ppm para o milho (13,5%). A poeira do ar foi reduzida em 55% para o trigo e milho em ambientes sem ou com sistemas de exaustão inoperantes, e 81% e 75%, respectivamente, com e sem sistema de exaustão, indicando a possibilidade de pelo menos substituir parcialmente o sistema de exaustão de poeira pela aplicação do óleo. Para o trigo e milho tratado com óleo foi observada uma perda na redução de peso de 0,18 e 0,13%, respectivamente, devido à redução do material que atravessa as peneiras oficiais. Para soja recém-colhida, cujo pó foi constituído principalmente por terra, a redução foi de somente 0,04%, indicando uma não aderência do solo nas sojas tratadas. Não foi observada uma influência do tratamento de óleo na densidade aparente do trigo e milho. A redução calculada no consumo de energia pelo uso do óleo foi de aproximadamente US\$ 100,00/HP ano, sendo o custo da energia de R\$ 0,05/kWh, sendo R\$ 0,12/kWh nas horas de pico de consumo (18:00h-21:00h), 12 horas trabalhadas/dia e atividade durante 11 meses/ano. Nenhuma correlação estatística significativa foi observada entre as contagens microbiológicas no ar e os grãos tratados com óleo mineral.

Palavras-chave: óleo mineral, grãos, armazenamento

POSTERS



AVALIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE PREPARO DE AMOSTRAS DE AMENDOIM IN NATURA NA ANÁLISE DE AFLATOXINAS**Calori-Domingues, M. A.; Rechdan, R. C.; Moretti, A.; da Gloria, E. M.; Zambello, I. V. e Corrente, J. E.***Escola Superior Agrícola Luis de Queirós - ESALQ/USP. Piracicaba-SP, Brasil
e-mail: macdomin@esalq.usp.br*

O objetivo desta pesquisa foi o de avaliar a variabilidade associada aos procedimentos de preparo de amostras de amendoim *in natura* naturalmente contaminadas com aflatoxinas. Foram avaliados 4 procedimentos de preparo: a) trituração em moinho martelo com peneira de 0,85 mm, seguida de quarteamento (**Q**) b) elaboração de uma pasta na proporção 1:1 de amendoim:água (**P**) c) moagem em moinho subamostrador seguida de elaboração de uma pasta amendoim:água (1:1) da subamostra obtida (**PS**) e d) elaboração de uma massa homogênea de amendoim sem adição de água (**UM**). Para cada procedimento, 19 amostras de 5 kg de amendoim descascado, naturalmente contaminado, foram preparadas (total de 95 amostras). De cada procedimento foram retiradas 10 alíquotas e avaliadas quanto a contaminação com aflatoxinas totais ($B_1+B_2+G_1+G_2$). A análise foi realizada por cromatografia em camada delgada (Soares & Rodriguez-Amaya, 1989, modificado). Todos os procedimentos foram avaliados quanto à granulometria das partículas obtidas. Os níveis médios de contaminação das amostras avaliadas variaram de não detectado (<0,8 ppb) a 9.725 µg/kg. A análise estatística realizada ($p<0,05$) - modelo hierárquico - indicou que o procedimento **PS** foi o que apresentou menor variância entre as 10 alíquotas retiradas para análise de aflatoxinas para todos os lotes avaliados, seguido pelos procedimentos **UM**, **P** e **Q**. A faixa de variação de CV observada para os procedimentos foi: **Q** = 0,0 a 53,41% **P** = 0,5 a 40,5% **PS** = 0,0 a 11,7% e **UM** = 0,5 a 15,6%. Os valores de CVs obtidos foram avaliados estatisticamente pelo teste não paramétrico Kruskal-Wallis (SAS, v. 8.02) aplicando-se o teste de Dunn para comparação onde pode-se constatar que o Proc. **PS** diferiu apenas do Proc. **Q** não existindo diferenças entre os demais tratamentos. O Proc. **Q** foi o que apresentou o maior valor de CV médio indicando a maior variabilidade entre os resultados. Observou-se que em todos os procedimentos avaliados o percentual de partículas $\leq 0,85$ mm (recomendado pela AOAC, 2000) foi $\geq 90\%$. A análise estatística revelou que os procedimentos **PS** e **UM** apresentaram os maiores percentuais de partículas $\leq 0,85$ mm, não deferindo entre si, e o **Q** o menor percentual. O procedimento **UM** foi o mais promissor considerando-se os custos, praticidade de execução e limpeza e variabilidade obtida. Órgão Financiador FAPESP: auxílio pesquisa, bolsa de iniciação científica e bolsa de treinamento técnico.

Palavras-chave: aflatoxinas, amendoim, variabilidade

FUMONISINAS EM MILHO: MODELAGEM MATEMÁTICA E PERFIL CROMATOGRÁFICO DE METABÓLITOS PRODUZIDOS POR *Fusarium verticillioides*

Bernd, L. P.; Curioni, A.; Gerage, A. C.; Marsaro, Jr. A.L.; Garcia, G. T.; Uchoa-Júnior, P. P. M.; Sugiura, Y; Ono, E. Y. S. e Hirooka, E. Y.

Universidade Estadual de Londrina – UEL, Brasil. e-mail: lucianabernd@hotmail.com

As micotoxinas, produzidas numa infinidade de cereais, merecem atenção especial no contexto de saúde pública, por desencadear alterações patológicas resultantes de anormalidades fisiológicas em humanos e animais. Dentre estas toxinas, destacam-se as fumonisinas com característica promotora de câncer, produzidas principalmente por *Fusarium verticillioides*, frequentemente associado ao milho. A manutenção da qualidade de milho, aliado à exigência do controle de micotoxinas, tornam estudos centrados nos pontos críticos da produção de fumonisinas, um assunto prioritário. O trabalho objetivou desenvolver modelos matemáticos para a produção de fumonisinas no milho em função da umidade e temperatura no período pós-colheita anterior à secagem, bem como avaliar o perfil cromatográfico de metabólitos secundários produzidos por *F. verticillioides*. Grãos de milho submetidos ou não ao tratamento térmico a 121°C/15 min tiveram a umidade ajustada para 15, 20 e 25%, sendo inoculados ou não com *F. verticillioides* (cepa 103F), utilizando-se 0,15% de solo como veículo para inoculação. Os grãos permaneceram incubados à temperatura de 20, 25 e 30°C por 20 dias e, após este período procedeu-se a quantificação de fumonisinas pela cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). A maior produção da toxina foi observada em grãos de milho mantidos a 25% de umidade sob 20°C, sendo que a temperatura exerceu maior efeito em comparação à umidade ($p < 0,05$). Os perfis cromatográficos apontaram uma variabilidade nos picos, sendo estes com tempo de retenção diferentes de fumonisinas ($FB_1=6$ min $FB_2=10-12$ min), sugerindo participação ativa de uma extensa variedade de compostos oriundos de atividade metabólica, principalmente de *F. verticillioides*, uma vez que estes picos não foram detectados no substrato não inoculado com esta espécie. Estes compostos não foram observados nas condições ótimas para produção de fumonisinas e, apresentaram reduções com o crescimento de outros gêneros fúngicos. As respostas do planejamento experimental possibilitaram a elaboração de modelos matemáticos preditivos dos níveis de fumonisinas no 20º dia subsequente, a partir de dados reais de umidade e temperatura de grãos de milho coletados na entrada de moega (Projeto FINEP - Cadeia Produtiva de Milho, 2003). Os modelos foram submetidos a validações gráfica e matemático-estatística para avaliação de performances. A modelagem matemática poderia auxiliar na compreensão sobre dinâmica da produção de micotoxinas durante a colheita e estocagem de grãos e conseqüente tomada de decisões que direcionariam o destino da matéria-prima.

Apoio: CNPq, FINEP, Fundo Paraná-SETI

Palavras-chave: cadeia produtiva, fumonisinas, modelo preditivo

ESTIMATIVA DA INCERTEZA DO MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DE OCRATOXINA A EM CAFÉ SOLÚVEL POR CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA**Palka-Rocha, A. P.¹; Ferreira, J. L.¹; Rosso, M. L.¹; de Nascimento, H. H. K.¹; Schreiner-Junior, G.¹; Biscaia, C.¹ e Leite, F.²**

¹ Instituto de Tecnologia do Paraná (Tecpar); ² Centro Analítico e Científico (T&E Analítica). PR, Brasil.
e-mail: appalka@tecpar.br

O método para determinação de ocratoxina A em café solúvel por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) baseia-se na limpeza e purificação com colunas de imunoafinidade e quantificação com detecção por fluorescência. A metodologia foi validada seguindo as orientações do INMETRO. A estimativa da incerteza foi calculada baseada em dados de desenvolvimento do método (calibração dos padrões) e do estudo da validação (precisão e tendência). O objetivo do trabalho foi avaliar a incerteza de medição do método para determinação de ocratoxina A em café solúvel por CLAE. O estudo de precisão foi realizado para obtenção da estimativa da incerteza da precisão, para tanto, foram realizados ensaios de adição de padrão em três níveis diferentes, em três datas diferentes (ocasiões), e cada nível de contaminação analisado 5 vezes (n=5). Os desvios padrão relativos (DPR) foram combinados por ocasião e por nível de contaminação para obter a incerteza padrão da precisão. As incertezas padrão calculadas para o método de OTA em café solúvel por CLAE foram de 18,5% para o fator precisão, 3,05% para a tendência e 2,94% para o fator calibração dos padrões. O fator tendência não apresentou efeito significativo. A incerteza padrão combinada do método foi calculada em 18,8%, revelando que quase a totalidade dessa incerteza, 98,4%, é decorrente da precisão do método. A incerteza expandida foi calculada multiplicando-se a incerteza padronizada combinada por um fator de abrangência de 2, que dá um nível de confiança de aproximadamente 95%. $U_{95}(\text{Conc OTA}) = 0,3752 \times \text{Conc OTA}$. Com 95% de nível de confiança, o valor verdadeiro está dentro de um intervalo de ensaios de recuperação em três níveis diferentes foram realizados para estimar a incerteza da tendência obtida dividindo-se o DPR da recuperação média pela raiz quadrada de 9 (n=9). Um teste de significância *t* foi utilizado para determinar se a média da recuperação é significativamente diferente de $1 \pm 37,5\%$ do valor relatado.

Palavras-chave: ocratoxina A, incerteza, café

DETERMINAÇÃO DE PATULINA EM SUCO DE MAÇÃ

Iha, M. H. e Sabino, M.

Instituto Adolfo Lutz - Laboratório I de Ribeirão Preto-SP, Brasil. e-mail: mhiha@ial.sp.gov.br

Patulina é uma micotoxina encontrada principalmente em maçãs e produtos de maçã, produzida por fungos, sendo o *Penicillium expansum* um dos principais produtores. O objetivo deste trabalho foi adaptar e validar *in house* um método analítico para determinação de patulina. Na etapa de preparação da amostra a patulina foi extraída com acetato de etila e a limpeza foi realizada em uma coluna preparada no laboratório, composta de sulfato de sódio, sulfato de zinco, óxido de alumínio e carbonato de sódio. A determinação da patulina foi por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência com coluna C₁₈ e detector de arranjo de diodo. A fase móvel foi composta de solventes não tóxicos, etanol e água, e a vazão foi de 0,5 mL/min. O intervalo linear foi de 5,1-126,8 mg/L; a recuperação média foi de 83,3%; na avaliação da precisão a média do coeficiente de variação foi de 3,4% e os limites de detecção e quantificação foram de 4 e 10 ng/mL. Dentre os 7 fatores avaliados na robustez somente um influenciou na quantificação da patulina. Os parâmetros da validação mostraram-se adequados para análise de patulina em suco de maçã em pequenas quantidades.

FAPESP

Palavras-chave: patulina, método, cromatografia

A RAPID METHOD FOR *Fusarium* sp. DETECTION IN CORN

Moreno, E. C.; Meirelles, P. G.; Ono, M. A.; Ohe, M. C. T.; Maroneze, D. M.; Itano, E. N.; Hirooka, E. Y. and Ono, E. Y. S.

Universidade Estadual de Londrina-UEL/PR, Brasil. e-mail: eysono@uel.br

Fusarium verticillioides is one of the most prevalent phytopathogens in corn associated with fumonisin production. Fumonisin B₁ has been involved in equine leukoencephalomalacia, pulmonary edema in swine and toxicity in broiler chicks and turkey poults. An indirect competitive enzyme-linked immunosorbent assay (ic-ELISA) based on polyclonal antibodies was developed to detect the exoantigen of this fungus in corn and its correlation with traditional methods for mould detection was evaluated. Forty freshly harvested corn samples were analysed for *F. verticillioides* exoantigens, as well as for total mould count and ergosterol content in order to evaluate the relationship between these parameters. In addition, *F. verticillioides* was grown in brain heart infusion (BHI) broth in order to evaluate the correlation between biomass and exoantigen concentration. There was no significant correlation between exoantigen concentration and total mould count, and *Fusarium* sp. count. The correlation coefficient between exoantigens and ergosterol content was 0.52 and between biomass and *F. verticillioides* exoantigens in BHI broth was 0.84. These results suggest that this ic-ELISA has potential for *Fusarium* sp. detection in corn samples.

Key words: *F. verticillioides*, immunoassay, corn

ESTUDO DA VARIABILIDADE DOS TESTES DE RECUPERAÇÃO EMPREGADOS EM DIFERENTES MATRIZES NA ANÁLISE DE AFLATOXINAS**Pampolini, A.; Nardin, M. S.; Segantini, S. e Romero, A. C.**

*Grãos & Alimentos - Laboratório de Análise Especializado em Micotoxinas, São Paulo, Brasil.
e-mail: graosealimentos@terra.com.br*

A exatidão de um procedimento analítico é avaliada através do teste de recuperação que é realizado adicionando-se quantidades conhecidas do(s) padrão (ões) de micotoxina(s) em uma determinada matriz para aplicação em um determinado método, avaliando-se o grau de concordância do valor medido com o valor real adicionado na amostra em percentagem (%R). Esta é uma ferramenta utilizada com o objetivo de avaliar o desempenho da metodologia e assegurar um resultado confiável. O objetivo deste trabalho foi o de avaliar os Testes de Recuperação que devem ser realizados rotineiramente em laboratórios de análise de micotoxinas, e observar quais os aspectos relevantes quanto à aplicação dos mesmos em matrizes diversas. Foram avaliadas oito matrizes diferentes: amendoim, castanha de caju, farinha de trigo, farelo de soja, milho, farelo de trigo, ração e bagaço de malte. Os níveis de aflatoxinas totais (AFT) adicionados variaram de 3 a 21 ng.g⁻¹, considerando-se a faixa de %R aceitável entre 70 e 110% para níveis ≤ 10 ng.g⁻¹ e de 80 e 110% para níveis = 10 ng.g⁻¹ de acordo com CEN (1998). A metodologia analítica avaliada no Teste de recuperação baseia-se no método de Soares & Rodriguez-Amaya (1989) com a quantificação por cromatografia em camada delgada através de comparação visual com padrões quantitativos. Observou-se que as matrizes amendoim, castanha de caju, farelo de soja e milho, que possuem uma composição menos variável, apresentaram um desempenho aceitável no Teste de Recuperação, para os níveis testados (≤10 ng.g⁻¹). Para os mesmos níveis testados a farinha de trigo, apresentou 13% dos resultados abaixo da faixa aceitável de recuperação. Já para ração, farelo de trigo e bagaço de malte que apresentam composição variável houve uma maior variação dos resultados. Para ração nos níveis ≤ 10 ng.g⁻¹ e >10 a 21 ng.g⁻¹, 45% e 83% dos resultados encontraram-se abaixo da faixa aceitável, respectivamente. No farelo de trigo, 25% dos resultados encontraram-se abaixo da faixa aceitável (níveis testados ≤ 10 ng.g⁻¹), enquanto que para o bagaço de malte 88% dos resultados estavam abaixo da faixa aceitável (níveis testados >10 a 17 ng.g⁻¹). Assim, a partir dos resultados encontrados, conclui-se que para amostras cuja composição possa ser variável, faz-se necessário a aplicação dos Testes de Recuperação sobre a própria amostra enviada para análise para que o resultado obtido possa ser confiável.

Palavras-chave: recuperação, exatidão, aflatoxinas

PTR 007

ANÁLISE DE OCRATOXINA EM CAFÉ VERDE UTILIZANDO CLEAN-UP DE EXTRAÇÃO AUTOMATIZADA EM FASE SÓLIDA E QUANTIFICAÇÃO POR CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA

Mallmann, C. A.; Almeida, C. A. A.; Sargenti, S. R.; Oliveira, M. S.; Diaz G. e Dilkin, P.

Universidade Federal de Santa Maria-UFSM/RS, Brasil. e-mail: mallmann@lamic.ufsm.br

Ocratoxinas são metabólitos secundários de fungos produzidos por *Penicillium verrucosum* em climas temperados e por várias espécies de *Aspergillus* em climas quentes e tropicais. A principal espécie conhecida é a *A. ochraceus*. A ocorrência da contaminação com OTA ocorre em cereais utilizados para a alimentação humana e animal, bem como uma grande variedade de alimentos: cerveja, trigo, cevada, aveia, centeio, vinho e suco de uva, café verde, café torrado e moído ou solúvel e bebidas de café. A cultura de café no Brasil tem uma grande importância tanto para o consumo interno quanto para o comércio externo, e devido à toxicidade de ocratoxina A estar relacionada a nefropatia endêmica em humanos, faz-se necessário desenvolver metodologias de análise que sejam eficientes em detectar sua presença no café verde. Assim, o objetivo deste trabalho foi estabelecer uma metodologia de extração em fase sólida automatizada e quantificação por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) para análise de ocratoxina A em café verde. Este trabalho foi realizado no Laboratório de Análises Micotoxicológicas (LAMIC/UFSM) período de novembro 2005 a março de 2006. Após triturasdas, as amostras foram extraídas e submetidas a clean-up em cartuchos SPE com fase Micotox M 2200 empregando equipamento automatizado ASPEC XL 4. A repetibilidade e coeficiente de recuperação do método foram validados em triplicata pela extração e quantificação da toxina em 3 concentrações diferentes em amostras artificialmente contaminadas com 1,2; 12,7 e 68,8 mg/kg e uma amostra sem adição de padrão. As análises foram feitas em HPLC com detecção por fluorescência, usando coluna de fase reversa C₁₈ e fase móvel: Ácido acético 0,2%-Acetonitrila-Metanol (40:30:30, v/v/v) na vazão de 1 mL/min. O limite de detecção encontrado foi de 0,0001 µg/mL e o limite de quantificação foi de 0,6 µg/kg. Os coeficientes de recuperação variaram de 76,6-85,9%, e o valor médio encontrado foi de 82,3% (CV = 3,9%). Foram analisadas 16 amostras de café verde (7 amostras provenientes do Brasil, 5 amostras do Equador e 4 amostras da Colômbia). Foram encontradas 8 amostras positivas em uma faixa de 0,6-15,00 µg/kg com concentração média de 3,24 µg/kg.

Palavras-chave: ocratoxina A, café verde, HPLC

— MÉTODOS QUÍMICOS E IMUNOQUÍMICOS NA DETERMINAÇÃO DE
AFLATOXINAS EM MILHO

Moreno, E. C.; da Silva, M.; Ono, M. A.; Morey, A. T.; Uchoa-Júnior, P. P. M.; Itano, E. N.;
Fuji, S.; Hirooka, E. Y. and Ono, E. Y. S.

Universidade Estadual de Londrina - UEL/PR, Brasil e-mail: eysono@uel.br

As aflatoxinas, metabólitos secundários produzidos principalmente por *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*, são alvo de rigoroso controle na comercialização de grãos. Considerando que o setor produtivo agro-industrial necessita de métodos analíticos simples, sensíveis e de baixo custo para a detecção de micotoxinas, neste trabalho foram comparados os métodos de ELISA competitivo direto (CD-ELISA) e espectrofluorimetria em relação à cromatografia de camada delgada (CCD), método oficial para determinação de aflatoxinas. Com esta finalidade, 40 amostras de milho positivas para *Aspergillus* spp. e/ou com pontos de fluorescência, foram selecionadas para a quantificação de aflatoxinas. O CD-ELISA foi realizado com o kit comercial Vicam enquanto que para a espectrofluorimetria (Cary Eclipse, Varian[®]) foi utilizada coluna de imunoafinidade (Aflatest[®]) para a pré-limpeza do extrato. O coeficiente de correlação (r) entre CD-ELISA e CCD foi de 0,63, valor bastante próximo ao obtido entre CD-ELISA e espectrofluorimetria ($r = 0,60$). Os níveis de aflatoxinas obtidos por CD-ELISA (1,19 a 111,79 $\mu\text{g/g}$) foram superiores aos obtidos por espectrofluorimetria (0,68 a 58,66 $\mu\text{g/g}$) e por CCD (3,0 a 54,0 $\mu\text{g/g}$). No entanto, 65% das amostras analisadas por CD-ELISA apresentaram níveis $<5\mu\text{g/g}$, limite máximo tolerado pela União Européia. Os métodos químicos (CCD e espectrofluorimetria) apresentaram um alto coeficiente de correlação ($r = 0,97$). Embora os resultados obtidos indiquem melhor desempenho da coluna de imunoafinidade acoplada à espectrofluorimetria, o seu alto custo impede a sua aplicação na rotina laboratorial.

Palavras-chave: cromatografia, espectrofluorim, ELISA

DETERMINACIÓN DE OCRATOXINA A EN CAFÉ VERDE VENEZOLANO MEDIANTE FLUOROMETRÍA**Casanova, R.; Ramírez, J. e Martínez, A.***Universidad Central de Venezuela. e-mail: johanart@gmail.com*

El café, al igual que el maíz y el arroz es uno de los principales rubros de producción en Venezuela. Se estima que el Estado Venezolano tiene una producción anual superior a 69.000 toneladas, ocupando el décimo primer lugar entre los principales países productores de café en América. (FAO, 2002). Aún cuando se conoce poco sobre la flora fúngica, los granos de café se ven afectados por enfermedades que llegan a reducir sus niveles de producción. Entre esas enfermedades, el desarrollo de hongos y levaduras son unos de los factores más importantes que pueden llegar a perturbar la calidad nutricional del producto, trayendo como consecuencias implicaciones económicas. Adicionalmente, se conocen que existen especies de hongos que son capaces de producir micotoxinas, las cuales comprometen la salud humana y animal. Entre los principales hongos que afectan los cultivos de café, se encuentran el *Aspergillus ochraceus* y *Penicillium verrucosum*, ambos productores de Ocratoxina A (OTA). Esta micotoxina, es la responsable de manifestaciones toxicológicas, teratogénicas, mutagénicas y/o carcinogénicas en algunas especies de animales sensibles, animales domésticos, ganado y seres humanos. Las condiciones de temperatura y actividad de agua que afectan la producción de esta micotoxina varían entre las dos especies, donde se reportan características de climas templados y climas tropicales. Se evaluaron 47 muestras de café verde procedentes de la región de Santa Cruz de Mora (12 muestras), Barquisimeto (27 muestras) y Caripe (8 muestras), con el propósito de estudiar los factores que afectan la producción de Ocratoxina A y sus niveles presentes. Del total de muestras a evaluar, se observó una alta incidencia de hongos independientemente de la región de procedencia. El análisis de variancia efectuado, muestra que las regiones de Barquisimeto y Caripe, presenta una mayor incidencia de hongos (10^4 UFC/g) a diferencia de las muestras provenientes de Santa Cruz de Mora. Los valores de actividad de agua oscilan entre 0,608 y 0,715 a_w , por lo que se infiere que este parámetro no participo activamente en el desarrollo de la Ocratoxina A, a nivel del almacenamiento. En el caso de la determinación de humedad, un 9% de las muestras exceden el máximo nivel permisible por la norma COVENIN para granos de café verde, evidenciando la falta de controles de humedad durante la etapa del secado. La identificación de las especies predominantes para las tres regiones en estudio fue de *A. niger*, *A. ochraceus* y *Fusarium spp.* Por otro lado, se observó que el porcentaje de defectos en el grano varió entre 22 y 68%. Los análisis mostraron diferencias estadísticas entre las tres regiones del estudio, aún cuando la región de Caripe presentó menor porcentaje de defecto pero mayor incidencia de mohos totales. Un 85% de las muestras analizadas resultaron positivas para Ocratoxina A. Un 33% de las muestras procedentes de Santa Cruz de Mora, un 63% de las muestras de Barquisimeto, y un 75% de las muestras de Caripe presentaban niveles de Ocratoxina A entre 1 y 3 $\mu\text{g}/\text{Kg}$. Por otro lado, se detecto un 22% de las muestras procedentes de Barquisimeto con niveles mayores a 5 ppb. Una correlación estadística a un 95% de confianza, reveló una correlación entre granos defectuosos, porcentaje de humedad y actividad de agua. La incidencia de mohos se correlacionó con el porcentaje de humedad y granos defectuosos.

Palabras claves: ocratoxina A, café, hongos

Bugno, A.; Pinto, T. J. A. e Sabino, M.*Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil e-mail: adrbugno@ial.sp.gov.br*

A purificação do extrato de amostra é essencial nos métodos analíticos para micotoxinas, especialmente quando a cromatografia é utilizada na determinação final. A técnica de imunoextração refere-se à utilização de colunas de imunoafinidade para a remoção do analito de uma amostra antes de sua determinação, quantitativa ou qualitativa. Entre as vantagens de sua utilização, podem ser citadas a maior especificidade do método, a purificação do extrato, a concentração do analito, a facilidade de uso e a rapidez da análise, além do baixo consumo de solventes. O objetivo deste estudo foi avaliar a utilização das colunas de imunoafinidade na detecção de aflatoxina B₁ em amostra de droga vegetal artificialmente contaminada, comparando-se a recuperação obtida com a técnica oficial, descrita na Farmacopéia Americana (USP 28). Porções de 5 g da droga vegetal Alcachofra, pulverizada, foram contaminadas com solução padrão-estoque de aflatoxina B₁ (Sigma, concentração 1,28 µg/mL) para obter concentração final de 1,0 µg/kg de amostra, 2,0 µg/kg de amostra e 5,0 µg/kg de amostra. As amostras foram submetidas à técnica de imunoextração utilizando coluna AflaTest[®] e à técnica farmacopéica, com a finalidade de verificar a recuperação de aflatoxina B₁, tendo sido realizadas dez replicatas para técnica de extração em cada nível de concentração. As micotoxinas foram detectadas por cromatografia em camada delgada, sendo o cromatograma desenvolvido a temperatura ambiente, em cuba não saturada, utilizando sistema de solventes composto por tolueno, acetato de etila e ácido fórmico (50:40:10) e a visualização realizada sob luz ultravioleta (365 nm), para verificar a presença de fluorescência característica, bem como a comparação da intensidade da fluorescência e entre as distâncias R_f de padrões e amostra. Os resultados obtidos indicaram taxas de recuperação de 89%, 83% e 76%, para os níveis de concentração de 5 µg/kg, 2 µg/kg e 1 µg/kg, respectivamente, utilizando o método de imunoextração e de 86%, 81% e 72%, utilizando o método farmacopéico. A utilização de colunas de imunoafinidade permitiu maior rapidez, eficiência e menor consumo de solventes na detecção de aflatoxinas B₁ em amostras de drogas vegetais artificialmente contaminadas, demonstrando ser alternativa satisfatória para a detecção de aflatoxinas em amostras de drogas vegetais.

Palavras-chave: droga vegetal, aflatoxina, imunoextração

PRODUÇÃO DE ANTICORPO MONOCLONAL ANTI-OTA PARA DETECÇÃO DE OCRATOXINA A EM CAFÉ POR IC-ELISA

Fujii, S.; dos Santos, J. S.; Ribeiro, R. M. R.; Ribeiro, A. B.; Hayashi, L.; Campaner, J. A.; Ono, E. Y. S.; Itano, E. N.; Kawamura, O. e Hirooka, E. Y.

Universidade Estadual de Londrina-UEL/PR, Brasil. e-mail: simone_fujii@yahoo.com.br

A necessidade de contínuo monitoramento e controle de ocratoxina A (OTA) em produtos agrícolas, uma nefrotóxina de efeito deletério à saúde pública, requer técnicas analíticas capazes de acoplar rapidez, eficiência e baixo custo. A implementação da produção de imunorreagentes aplicáveis em métodos analíticos tornou a análise nanotecnológica promissora e acessível à condição nacional no controle de qualidade e segurança de alimentos. Visando detecção de ocratoxina A em grãos de café por ELISA competitivo indireto (ic-ELISA), conjugado OTA-BSA e anticorpo monoclonal anti-OTA (anti-OTA mAb) foram produzidos e padronizados para o desenvolvimento do imunoenensaio. Anticorpos monoclonais foram obtidos empregando hibridoma anti-OTA, a partir de sobrenadante de cultura em meio Hybridoma-SFM e fluido ascítico de camundongo isogênico linhagem BALB/c. Após purificação por precipitação com sulfato de amônio a 40 %, o teor protéico da solução de anticorpos foi de 1,46 mg/mL. A concentração protéica do conjugado OTA-BSA foi 4,76 mg/mL. A aplicabilidade de ic-ELISA empregando o conjugado OTA-BSA e anti-OTA mAb, foi avaliada perante 16 amostras de café naturalmente contaminados e comparada à CLAE. As concentrações de OTA em café determinadas por ELISA variaram de 3,9 a 7,3 ng/g, em relação a 1,2 a 4,7 ng/g por CLAE, obtendo-se relação ic-ELISA/CLAE entre 1,1 a 1,6 e coeficiente de correlação (r) de 0,90. O ic-ELISA desenvolvido com este anti-OTA mAb pode ser considerado eficiente para análise de OTA em grãos de café, vindo a constituir técnica alternativa prática para triagem rápida em campo. A baixa contaminação natural por OTA evidenciou a qualidade e sanidade das amostras de café-analisadas.

Palavras-chave: anticorpo, ocratoxina, café

PTR 012

RELIABLE INDIRECT COMPETITIVE ELISA FOR OCHRATOXIN A SURVEY IN GREEN COFFEE FROM THE NORTH OF PARANÁ STATE, BRAZIL

Fujii, S.; Ribeiro, R. M. R.; Scholz, M. B. S.; Ono, E. Y. S.; Prete, C. E. C.; Itano, E. N.; Ueno, Y.; Kawamura, O. and Hirooka, E. Y.

Universidade Estadual de Londrina-UEL/PR, Brasil e-mail: simone_fujii@yahoo.com.br

The performance of an indirect competitive enzyme-linked immunosorbent assay (ic-ELISA) based on a monoclonal antibody (mAb) for ochratoxin A (OTA) detection was evaluated in a comparative study with high performance liquid chromatography (HPLC) analysis using 68 freshly harvested coffee samples from the North of Paraná State, Brazil. The anti-OTA mAb showed high specificity and low cross-reactivity with OTA analogues (OTB and OT α), but cross-reacted with OTC. This ic-ELISA showed a detection limit of 3.75 ng OTA/g sample, when compared to 0.80 ng/g by HPLC, with an ic-ELISA/HPLC correlation coefficient of 0.90. Concerning the OTA analysis of these coffee samples, natural contamination was detected in 10 samples (14.7 %) by both methods, where the ic-ELISA values (range 3.9 to 7.3 ng/g) were 1.1 to 1.6-fold higher than HPLC data (2.7 to 4.7 ng/g). Five samples (7.4 %) were OTA positive (range 0.84 to 1.30 ng/g) only by HPLC assay, probably due to the higher detection limit reached by ic-ELISA. OTA was non-detectable in 53 samples (77.9 %) by both methods, while all positive samples (range 0.84 to 7.30 ng/g) showed OTA levels lower than 8 ng/g (maximum limit recommended by the European Union). The matrix interference of green coffee was minimized by dilution of sample extracts before carrying out the ELISA assay. This mAb-based ic-ELISA can be effectively applied for OTA screening in coffee, because it is simple, sensitive and sample preparation is easy.

APOIO: CNPq CAPES, SETI-PR, FINEP, Fundação Araucária.

Key words: ic-ELISA, ochratoxin A, coffee

de Almeida, R. R.; de Moraes, M. H. D.; da Gloria, E. M.; Dias, C. T. S. e Calori-Domingues, M. A.

Laboratório Micotoxinas - Departamento. Agroind. Alimentos e Nutrição - ESALQ/USP-SP, Brasil. e-mail: macdomin@esalq.usp.br

O presente trabalho teve por objetivo comparar dois métodos de detecção de fungos potencialmente produtores de micotoxinas dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* e a espécie *Fusarium graminearum*. Os métodos avaliados foram: a) que emprega o meio semi seletivo DRBC (Pitt & Hocking (1997) e b) o método denominado PFC (papel de filtro com congelamento), de acordo com Menten (1988), que é normalmente empregado na detecção de fungos em sementes de trigo. Foram avaliadas 100 amostras de trigo, normalmente comercializados no Brasil, sendo 50 de trigo nacional e 50 de importado. Os grãos foram desinfectados externamente com solução de hipoclorito de sódio 0,1% e o número de grãos avaliados por amostra foi 100, para o método, DRBC e 400 para o método PFC. Os resultados, expressos em percentagem de grãos infectados (para cada gênero ou espécie) foram avaliados estatisticamente (análise de variância e teste Tuckey) após análise exploratória dos dados que foram transformados através da potência ótima de Box-Cox (SAS, 2003). A análise estatística indicou que os métodos apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre si para *Fusarium* spp, *F.graminearum* e *Aspergillus* spp, sendo maior incidência no DRBC, e não apresentaram diferença significativa para *Penicillium* spp. O percentual médio de incidência foi: a) *Fusarium* spp: 1,78 % (0,0 - 13,0%) no DRBC e 0,94% (0,0 - 10,25%) no PFC; b) *Fusarium graminearum*: 0,62% (0-13,0%) no DRBC e 0,53% (0-10,0%) no PFC; c) *Aspergillus* spp: 3,38% (0-26,0%) no DRBC e 0,25% (0-4,5%) no PFC; d) *Penicillium* spp: 7,0% (0 - 10, %) no DRBC e 6,9% (0-25,0%) no PFC. Algumas vantagens e desvantagens foram observadas para cada um dos métodos. No PFC observou-se uma maior facilidade e rapidez na instalação do mesmo, pois não é necessário o preparo do meio de cultura. Além disso, como nesse método foi realizada a inibição da germinação dos grãos, pelo congelamento, foi possível uma observação mais rápida facilitando a detecção e quantificação dos fungos. Porém, a proliferação de bactérias que ocorreu em alguns grãos dificultou a avaliação da incidência de alguns fungos. Já no método DRBC observou-se que não houve esporulação de algumas colônias e o micélio crescia sobre grãos próximos, dificultando a identificação e quantificação dos fungos. Por outro lado, o controle de bactérias foi um ponto positivo no método que emprega o DRBC. Das 100 amostras avaliadas em ambos os métodos, *Fusarium* spp não foi detectado em 17% das amostras, *F. graminearum* em 50%, *Aspergillus* spp em 39% e *Penicillium* spp em 69%. Assim o prosseguimento dessa pesquisa deverá ser realizado empregando-se amostras que apresentem maior incidência dos fungos avaliados.

Palavras-chave: fungos, métodos, trigo

PTR 014

EVALUATION OF THE EFFECT OF ROASTING ON REDUCING OCHRATOXIN A (OTA) CONTAMINATION IN ARABICA COFFEE

Vargas, E. A.; dos Santos, E. A. and França, R. C. A.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Laboratório Nacional Agropecuário em Minas Gerais-MG, Brasil. e-mail: gena@cdlnet.com.br

Occurrence of ochratoxin A (OTA) in food products is a problem that concerns the whole world. Coffee has been a target for OTA research, since this mycotoxin has been classified in the group 2B as a renal carcinogenic to animals and possibly to humans by the international Agency for Research on Cancer. It occurs naturally, thus being difficult to control and causing irreversible damage to coffee sales, since this product is subjected to legislation by importing countries. A better understanding of OTA behavior and degradation during coffee roasting is also of interest in order to ensure food safety. However, due to the heterogeneous distribution of OTA in coffee lots, and also to the lack of knowledge regarding appropriate sampling plan for mycotoxin detection, discrepancies have been found in OTA roasting degradation data. In view of the above, the present study aimed at an evaluation of OTA degradation during coffee roasting, based on a previously validated sampling method. Two roasting levels were evaluated, based on the average final temperature of the coffee bed: mild roast (190°C) and dark roast (210°C) with roasting time varying from 12 to 16 minutes. OTA contamination of each coffee lot was based on average results from three sub-samples, varying from 7.5 to 20.3 µg/kg coffee. Results obtained for the roasted sub-samples have shown average OTA degradations of 63% and 82% for mild and dark roasts, respectively. The OTA data variability found in the roasted coffee data was compatible with the OTA variability within green coffee lots, although, the obtained results showed that roasting process reduces OTA levels in coffee. However, such reduction was found to be quite heterogeneous. Therefore, industrial roasting will achieve some reduction in OTA levels, which, in some cases, could be significant. It is noteworthy to mention that in our study, 100% degradation only occurred for samples that were effectively burned and thus one could find residual OTA in contaminated samples, even for intense roasting conditions.

Key words: ochratoxin A, roasted coffee, OTA degradation

**INTERLABORATORY CONTROL AND LABORATORY ASSESSMENT - GLOBAL
FAO/ICO/CFC PROJECT GCP/INT/743/CFC "ENHANCEMENT OF COFFEE
QUALITY THROUGH PREVENTION OF MOULD FORMATION"****Vargas, E. A.; dos Santos, E. A.; Castro, L. and França, R. C. A.**

*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Laboratório Nacional Agropecuário em Minas Gerais-
MG, Brasil. e-mail: gena@cdlnet.com.br*

A Proficiency Test has been performed under the sponsorship of Project "ENHANCEMENT OF COFFEE QUALITY THROUGH PREVENTION OF MOULD FORMATION". The project was comprised of: a) the preparation of reference material (OTA standard solution and OTA naturally contaminated green coffee samples), b) one pre-proficiency test and five proficiency test rounds and c) the training of Brazilian and African Laboratories in OTA Analysis and Quality Assurance/Laboratory Assessment. The project has involved ten laboratories from seven different coffee producing countries as follows: Brazil, Colombia, Uganda, Kenya, Cote D'Ivoire, Indonesia, India and France. The OTA naturally contaminated green coffee reference materials were prepared by: grinding, sieving, homogenizing and OTA analysis. The homogeneous batches were packed under vacuum in aluminium foil sachets, labelled and coded. The homogeneity of the reference material, in the bulk and after packing, was analysed by one-way analysis of variances (ANOVA) according to the International Harmonized Protocol for the Proficiency Testing of (Chemical) Analytical Laboratories and as established by ISO 43-1, at 95% of confidence level by calculating an F-statistic and Ss/σ ($\sigma=15\%$). Seven homogeneous green coffee materials were prepared: one blank and six naturally contaminated samples. In the five proficiency test rounds, the ten participating laboratories were sent, by express delivery, a refrigerated parcel containing the following items: coded arabica green coffee naturally contaminated samples, a blank arabica green coffee sample for spiking, flask containing ochratoxin A working standard solution for calibration purpose, flask of blind ochratoxin A working standard solution for spiking purpose, documentation comprising of: additional instructions, test material receipt form, results reporting sheets, analytical work questionnaire and the method protocol containing a flow chart of the OTA analysis. The laboratories were required to analyse the arabica green coffee reference samples on the same day, in duplicate, following exactly the method protocol and the additional instructions. It was realized five trainings in Brazil and African countries: 01 in Brazil (13 participants from different institution), 02 in Uganda (16 participants in the first and 06 in the second training) and 02 in Kenya (18 participants from Kenya, Uganda and Cote D'Ivoire in first and 03 from Kenya in the second). An important contribution of the project was the production of OTA green coffee naturally contaminated reference material for the development of national technologies in the reference material preparation that constituted tool for the adequacy of methods and analytical procedures among coffee producers. The use of OTA standard solution prepared by LACQSA guaranteed that all laboratories used trustful and traceable standard solutions during the OTA analysis. The results obtained in the five proficiency rounds were evaluated by the z-score function and repeatability/reproducibility were also calculated. A report discussing the results and problems reported by the laboratories during each of the proficiency rounds was elaborated with comments to help the laboratories to improve their analytical procedures and quality assurance systems.

Key words: reference, green coffee, lab assessment

PREPARATION OF BRAZIL NUT REFERENCE MATERIAL

Vargas, E. A.; Castro, L.; dos Santos, E. A. and França, R. C. A.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Laboratório Nacional Agropecuário em Minas Gerais-MG, Brasil. e-mail: gena@cldnet.com.br

The objectives of this study were to establish a procedure for the preparation of Brazil nut reference materials for aflatoxins B₁, B₂, G₁ and G₂. Tests were performed with a "turax" type homogenizer in order to choose the proper piece of equipment and the best time to be used in the preparation of Brazil nut samples. Shelled Brazil nut samples were ground with < 20 mesh granulometry and slurry prepared with a 1:1.5 w/w ratio (kernels/water). Lecithin was added in order to improve the stability of the test material. Sub samples were taken and analyzed in duplicate to determine the aflatoxins B₁, B₂, G₁ and G₂ contamination and the reference material homogeneity. The preparation of these samples involved also homogenization, analysis to verify the homogeneity of the bulk material, packing in labelled polypropylene bottles and aflatoxin analysis. The homogeneity of the test material was investigated by the analysis of variance - ANOVA - according to International Harmonized Protocol for the Proficiency Testing of (Chemical) Analytical Laboratories as established by ISO 43-1 - Annex at 95% of confidence level by calculating an F-statistic and Ss/σ ($\sigma=15\%$). The homogeneous samples were stored under - 18 °C and protected from light prior to and after packaging. Aflatoxins in the test materials were determined by extraction with methanol: water solution; purification by liquid-liquid partition and immunoaffinity column; separation, detection and quantification by thin layer chromatography (TLC) and liquid chromatography (LC). These samples were used to validated analytical methods and as reference samples for proficiency test. The procedure established will be used to produce the reference materials to be used in the implementation of CONFORCAST Project (FINEP 1.262/05 "Ferramentas Analíticas Para Capacitação do Brasil na Garantia da Conformidade da Castanha-do-Brasil Quanto ao Perigo Aflatoxina").

Financial support: CNPq

Key words: reference, brazil nut, quality

ACREDITACIÓN DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO DEL CIGRAS A LA NORMA INTE-ISO/IEC 17025:2000

León, V. G.

*Centro para Investigaciones en Granos y Semillas (CIGRAS), Universidad de Costa Rica
e-mail: vegarcia@cariari.ucr.ac.cr*

El Centro para Investigaciones en Granos y Semillas (CIGRAS), de la Universidad de Costa Rica, fue creado en el año 1972, con la misión de propiciar el desarrollo científico y tecnológico de los sectores agrícola y agroindustrial en las áreas de poscosecha de granos y productos no perecederos, el mejoramiento genético, la producción y la posproducción de semillas, mediante la investigación y la integración de sus actividades a la docencia y a la acción social. Su visión es ser un Centro líder en la investigación, con excelencia académica y tecnológica y con proyección regional, motivado por un espíritu innovador, de cambio, servicio, superación y aprendizaje constante. En el año 2002, en nuestro país se promulgó la Ley N° 8297 del Sistema Nacional de la Calidad, con el propósito de establecer un Sistema Nacional para la Calidad como marco estructural de referencia ordenado para las actividades vinculadas al desarrollo y la demostración de la calidad, que facilitara el cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de evaluación de la conformidad y que contribuyera a mejorar la competitividad de las empresas nacionales y proporcionar confianza en la transacción de bienes y servicios. En vista de que el CIGRAS es un laboratorio que brinda los servicios de ensayos a las instituciones gubernamentales y a la empresa privada, inició en el 2002 el proceso para que sus Laboratorios acreditaran los ensayos a la Norma Internacional ISO 17025:2000 "Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración". El primer paso para el establecimiento del Sistema de Gestión fue la elaboración de un diagnóstico, seguido de la capacitación del personal sobre el tema de la normalización, el diseño del Sistema de Gestión, la elaboración de la documentación, la implantación del Sistema, la realización de auditorías internas y finalmente la presentación de la solicitud de acreditación y el otorgamiento de la acreditación. Para lograr que este proceso se llevara a cabo de una manera satisfactoria, se contó con el apoyo incondicional de la alta Dirección del Centro y con el recurso más valioso de toda institución, su personal. En el mes de mayo del 2005 se realizó la evaluación externa por parte del Ente Costarricense de Acreditación (ECA). Este organismo es miembro firmante del Acuerdo de reconocimiento multilateral en IAAC (Cooperación Interamericana de Organismos de Acreditación). En octubre de ese mismo año, se logró la acreditación de 28 ensayos del Laboratorio de Análisis de Calidad de Granos y 2 ensayos del Laboratorio Oficial de Análisis de Calidad de Semillas. Para este año se pretende ampliar el alcance de la acreditación con dos ensayos del Laboratorio de Análisis de Micotoxinas, a saber: (a) Determinación de aflatoxinas por el método AACC-45-15 modificado para cuantificación en HPLC (b) Determinación de aflatoxinas por el método AACC-45-15 modificado para detección por cromatografía de capa fina. Para ambos ensayos el alcance es para maíz (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), trigo (*Triticum sp*), macadamia (*Macadamia integrifolia*), maní (*Arachis hypogea*) y otros productos agrícolas procesados. La acreditación que otorga el ECA es por un período de tres años, con evaluaciones de seguimiento anuales. Este año también se inició la transición a la Norma 17025:2005. La experiencia ha sido gratificante para el Centro y para el personal, logrando una mejor armonía de sus actividades de investigación, docencia y servicio y siempre uniendo sus esfuerzos hacia la mejora continua.

Palabras claves: acreditación, ensayos, ISO 17025

INTERLABORATORY CONTROL AMONG INCO-DEV MYCOTOX PROJEC
LABORATORIES

Vargas, E. A.; Castro, L.; dos Santos, E. A.; França, R. C. A.; Cea, J. M.; Moriyama, C.;
Vega, M. H.; Freitas-Silva, O. and Souza, M. L. M.

*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Laboratório Nacional Agropecuário em Minas Gerais-
MG, Brasil. e-mail: gena@cdlnet.com.br*

The Work Package 1 "Development and standardization of effective analytical tools for mycotoxin (aflatoxins B₁, B₂, G₁, G₂, ochratoxin A, zearalenone, fumonisin B₁, B₂ and tricothecenes) determination in wheat and maize" aim to implement the interlaboratory control between the partners laboratories from Brazil, Uruguay, Chile and Argentina as part of the objectives of INCO-DEV MYCOTOX PROJECT 2003-2005 "The Development of a Food Quality Management System for the Control of Mycotoxins in Cereal Production and Processing Chains in Latin America South Cone Countries". The objectives of the interlaboratory control were: evaluate the performance of the laboratories and the main difficulties encountered in performing the analytical procedure for mycotoxins determination in maize and wheat; contribute to the harmonization of analytical procedures of the partners laboratories and contribute to the laboratory's proficiency in mycotoxin analysis. Maize reference materials for aflatoxins and zearalenone was prepared and used to the implementation of the interlaboratory control. In summary, the preparation of these samples involved: milling (<20 mesh), homogeneization, analysis to verify the homogeneity of the bulk material and packing (labelled vacuum "sachets" or plastic bottles) and mycotoxin analysis. The homogeneity of the material was investigated by the analysis of variance -ANOVA - according to International Harmonized Protocol for the Proficiency Testing of (Chemical) Analytical Laboratories as established by ISO 43-1 - Annex at 95% of confidence level by calculating an F-statistic and Ss/σ (σ=15%). All batches of test material were stored under - 18 °C and protected from light prior to and after packaging. Aflatoxins in the test materials were determined by immunoaffinity with liquid chromatography (LC) with pos-column derivatization and thin layer chromatography (TLC). Zearalenone in the test materials were determined by solid phase column (Romer 224™) with LC. Four homogeneous maize materials were prepared: blank for zearalenone, blank for aflatoxins and two naturally contaminated for aflatoxins. These samples were used to validated analytical methods and as reference samples for proficiency test. The participating laboratories received refrigerated parcel containing: coded maize samples and blank for spiking purpose, test material receipt form, additional instructions, results reporting sheets and analytical work questionnaire in 3 rounds. The results were evaluated by using z-score function being calculated considering the best value representing the true measure of mycotoxin in the sample (as per evaluation in the homogeneity tests). Additional FAPAS test material for mycotoxins were purchased in order to assess the laboratory performance and to validated the reference materials. In case of "questionable" or "unsatisfactory" results, the Laboratory were advised to treat them as non-conforming work, make the necessary modifications and adjustments in the methods, taking into account the method performance criteria (CEN). The laboratories were strongly recommended to write a report containing the analysis of the causes and correctives actions proposed, giving special attention to: correct use of calibrated pipettes; chromatographic condition including the calibration curve and injected volume of extract and standard. Authors would like to thanks European Commission to financial support to MYCOTOX Project (contract ICA4-CT-2002-10043, INCO-DEV program).

Key words: quality control, reference, interlaboratory

Nordin, N. S. D.¹; Rosa, M. A.² e Galves, V.²

¹Fundação de Ciência e Tecnologia – CIENTEC, Rua Washington Luiz, 675 CEP – 90010-460, Porto Alegre, ²Faculdade de Engenharia de Alimentos – UNISINOS, Av. Unisinos, nº 950, São Leopoldo/RG, Brasil. e-mail: nara@cientec.rs.gov.br

Aflatoxinas são substâncias tóxicas produzidas por fungos do gênero *Aspergillus*, contaminantes de vários produtos agrícolas, que quando ingeridas através dos alimentos podem causar prejuízos à saúde humana e animal. A presença de elevados teores destas toxinas no amendoim e seus produtos derivados fez com que a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA adotasse a Resolução – RDC nº 172, de 04 de julho de 2003, que estabelece Normas Técnicas de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos industrializadores de amendoim e seus derivados. Este documento estabelece alguns controles essenciais para prevenir que o produto final apresente aflatoxina acima do limite permitido pela Legislação. Dispor de uma metodologia confiável e de baixo custo, para o controle dos teores de aflatoxina em óleo de amendoim obtido por prensagem, tem sido uma necessidade das indústrias para atender à Resolução, uma vez que a maior parte das metodologias analíticas para determinação de aflatoxinas foram estabelecidas para o amendoim "in natura". O Laboratório de Micotoxinas da CIENTEC está testando procedimentos analíticos com o objetivo de adaptar e validar a metodologia utilizada para cereais e possibilitar a pesquisa de aflatoxinas em óleo de amendoim. O método que apresentou melhores resultados consiste na extração da aflatoxina do óleo de amendoim com metanol-KCl, por agitação, separação das fases aquosa-oleosa por centrifugação, clean-up da fase metanólica com solução de sulfato de cobre e extração da toxina com clorofórmio. A detecção e quantificação por cromatografia planar bidimensional visual. Estão sendo utilizadas amostras de óleo de amendoim artificialmente contaminadas com solução padrão de aflatoxina B₁, em dois níveis (10 e 20 ppb) e dez repetições. Resultados obtidos demonstraram uma recuperação média para estes níveis de 77,5% e 88,2% respectivamente. O trabalho de validação intralaboratorial desta metodologia ainda não foi concluído, mas os resultados dos testes de recuperação obtidos, acima de 70%, indicam que o método poderá ser utilizado para o controle da qualidade do produto final, quanto aos teores de aflatoxinas em óleo de amendoim.

Palavras-chave: metodologia, aflatoxinas, amendoim

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE MÉTODO PARA ANÁLISE DE ZEARALENONA EM MILHO POR CLAE

Souza, M. L. M.; Vasconcelos, M. G.; Teixeira, A. S.; Farias, A. X.; Freitas-Silva, O. e Costa, S. S.

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ/RJ, Brasil. e-mail: shalako1953@gmail.com

A zearalenona (ZON) é um metabólito fúngico tóxico descrito quimicamente como uma beta-lactona do ácido resorcílico. De acordo com sua origem biossintética, a ZON é classificada como um nonacétídeo dentro do grupo dos policetídios. Esta toxina é produzida por fungos do gênero *Fusarium*, em particular pelas espécies *F. culmorum*, *F. graminearum* e *F. crookwellense*. Além do milho, esta micotoxina também pode ser encontrada como contaminantes de outros alimentos tais como arroz, aveia, cevada e trigo. A contaminação do milho por zearalenona acarreta problemas de saúde pública e perdas econômicas, devido à possibilidades de produzir efeitos deletérios na saúde animal principalmente no processo reprodutivo. Os principais efeitos na saúde humana e animal da ZON estão relacionadas a sua atividade estrogênica envolvendo, sobretudo, o sistema urogenital. A validação de métodos analíticos deve garantir que o mesmo atenda às exigências das aplicações analíticas, assegurando a confiabilidade dos resultados. O objetivo deste trabalho foi a validação do método de análise de detecção e quantificação de zearalenona (ZON) em milho por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). A implementação deste método no Laboratório de Micotoxinas e Micologia da Embrapa Agroindústria de Alimentos fez parte de uma das metas do projeto Mycotox do programa INCO-DEV. No método proposto, foram avaliados os seguintes parâmetros de desempenho: exatidão, precisão, especificidade, limite de detecção, limite de quantificação e faixa de linearidade. Este método, com pequenas alterações do método oficial do MAPA, fundamenta-se na extração de zearalenona pela solução de acetoneitrila: água (84: 16, v/v); purificação do extrato por cromatografia em coluna, empregando colunas Romer Mycosep 224; detecção e quantificação de zearalenona por CLAE utilizando detector de fluorescência (λ_{ex} : 280nm e λ_{em} : 465nm). As concentrações da curva de calibração utilizada foram 0,10; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0 $\mu\text{g/mL}$. A recuperação foi avaliada com amostras fortificadas com os seguintes níveis de contaminação: 50, 75, 100, 150, 175, 250, 300, e 720 $\mu\text{g/kg}$; sendo os valores de percentagem de recuperação médios obtidos 93,90; 94,55; 80,47; 85,68; 101,80; 84,63; 84,74 e 93,70% respectivamente. A exatidão do método foi avaliada através de ensaio interlaboratorial com amostra do Food Analysis Performance Assessment Scheme (FAPAS) obtendo-se z-score de -0.7.

Palavras-chave: validação, zearalenona, CLAE

ENSAIOS DE MICRONÚCLEO E COMETA NA AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO AFLATOXINA B1-MICROCISTINA EM TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*)

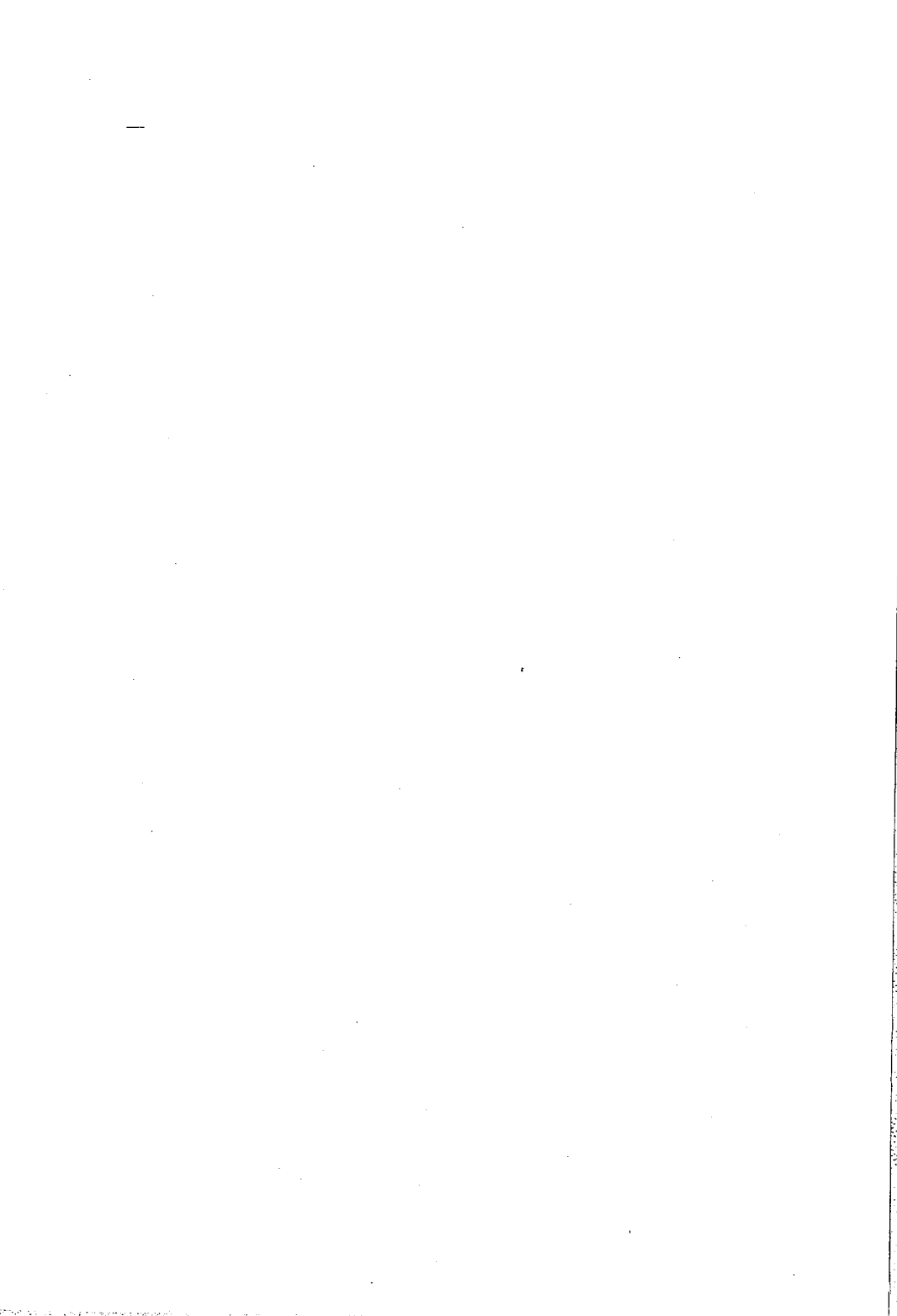
Schiavo, L.; Hashimoto, E. H.; Peres, T.; Francabandiera, A. I.; Sambatti, P.; Caetano, M. F.; Frossard, H.; Bittencourt-Oliveira, M. C.; Kawamura, O.; Harada, K. I.; Collus, I. M. S. e Hirooka, E. Y.

Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, Brasil. e-mail: leschiavo@hotmail.com

O desenvolvimento de piscicultura resulta na deterioração d'água, com a eutrofização causando florescimento de cianofíceas com destaque a *Microcystis aeruginosa* produtora de microcistina (MC), uma hepatotóxina promotora de tumor. Ao cenário, a adição excessiva de ração agrava a situação, cujo eventual emprego de matéria prima contaminada com micotoxinas pode introduzir aflatoxina (AFB₁), potente carcinógeno hepático. No trabalho avaliou-se a sensibilidade dos testes de micronúcleo e cometa para monitorar a interação AFB₁-MC em ambiente aquático. O ensaio cometa permite detectar agentes capazes de promover quebras na cadeia simples de DNA, lesões nos sítios álcali-lábeis e reparo incompleto dos sítios de excisão. Micronúcleos (MN) são pequenas massas de cromatina intracitoplasmática derivadas de núcleo pós-anáfase, cuja indução é usada para avaliar a genotoxicidade. Tilápia (*Oreochromis niloticus*) em grupo de 6 animais cada foram alocadas em 8 tanques (500L) e submetidas a 7 tratamentos: inoculação ip com 10µg.Kg de AFB₁ e extrato do cultivo de *M. aeruginosa* 262 produtora de microcistina, correspondente a 2,0 x 10⁵; 4,0 x 10⁵ e 1,0 x 10⁶.Kg⁻¹ de células, assim como interação entre a dose de AFB₁ e as 3 doses de *M. aeruginosa*. Após 8, 24 e 48hs amostrou-se 100µL de sangue para o teste de micronúcleo (Giemsa 5%) e ensaio de cometa (condição alcalina, coloração com Brometo de etídio 0,1%). A microscopia consistiu em análise citológica (1000X) analisando 2000 eritrócitos por animal e determinou-se a frequência de MN. No ensaio de cometa sob microscopia de fluorescência, classificou-se 100 núcleos por animal em classes: 0, 1, 2 e 3 e o escore obtido através da somatória dos múltiplos da frequência de cometa pela classe correspondente. A análise estatística com os valores significativos de F, foi usada a comparação multiparamétrica de Tukey (p=0,05).. A frequência de MN variou de 5,25-7,92 entre a menor e a maior concentração de células de *M. aeruginosa* inoculadas com AFB₁, respectivamente e o escore de cometas variou de 54,17-74,17 analisando-se os mesmos grupos. Os resultados indicaram a eficiência das técnicas na detecção de danos e reparo no DNA em eritrócitos de peixes injetados com AFB₁ e expostos a *M. aeruginosa* toxigênica, sendo os dados obtidos, dose-dependentes.

Órgão financiador: CNPq, CAPES, SIGEP - Fundo Paraná

Palavras-chave: *M. aeruginosa*, aflatoxina, genotoxicidade



2. Fungos Toxigênicos

ESTUDO DA CAPACIDADE PRODUTORA DE AFLATOXINA B1 POR ISOLADOS DE *Aspergillus flavus* EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE CULTIVO

Ritter, A. C.; Hoeltz, M.; Weigel, M.; Simon, C.; Duarte, T. L. e Noll, I. B.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS/RS, Brasil. e-mail: anacarolritter@yahoo.com.br

A avaliação da capacidade produtora de micotoxinas vem sendo utilizada como uma importante ferramenta, na identificação de espécies conhecidamente toxigênicas. Poucos são os métodos rápidos e alternativos disponíveis para a determinação do potencial toxigênico de espécies dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*. Neste contexto objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade produtora de aflatoxina B₁ em diferentes condições artificiais de cultivo por três isolados de *Aspergillus flavus*, produtores de aflatoxina B₁. Até o momento os isolados A43, A46 e A21 foram testados no meio de cultura YES e CYA. O delineamento experimental baseou-se em um planejamento 2³ completo, tendo como variáveis dependentes a temperatura (20-40°C), o tempo de incubação (7-21 dias) e o pH (2,0 -6,0). A aflatoxina B₁ foi extraída diretamente das placas de petry, conforme Smedsgaard (1996) e a identificação do composto foi realizada em Cromatografia em Camada Delgada. No meio CYA, os isolados A43 e A21 produziram a micotoxina em diferentes combinações das condições testadas enquanto que no meio YES a produção ocorreu a 25°C, pH 5,2 em 18 dias. Para o isolado A46 as condições foram mais restritas, sendo 20°C, pH 4,0 e 14 dias no meio YES e 40°C, pH 4,0 e 14 dias no meio CYA. Os dados obtidos revelam diferenças no comportamento de isolados de uma mesma espécie produtora de aflatoxina, enfatizando a necessidade do ajuste das variáveis dependentes na busca do objetivo proposto.

Palavras-chave: *Aspergillus*, aflatoxina B₁, produção

MICROFLORA CONTAMINANTE DEL ARROZ CON CASCARA (PADDY) Y LUEGO DE SU INDUSTRIALIZACIÓN (PULIDO). FACTIBILIDAD DE LA CONTAMINACIÓN CON MICOTOXINAS**Knass, P. S.; Klein, P. A.; Sartori, P. A. y Marucci, R. S.**

*Laboratorio de Análisis Micológico y Micotoxinas en Alimentos - FCEQyN, UNAM, Argentina.
e-mail: patrisk@arnet.com.ar*

El arroz (*Oryza sativa*), es un cereal de origen asiático, que constituye un alimento básico en diversas regiones del mundo, consumido por todos los grupos étnicos (8). El grano de arroz, se presenta dentro de una vaina de color castaño, llamada pericarpio, que contiene al endospermo predominante y a un embrión pequeño, envolviéndolos completamente. El arroz blanco pulido comercial, corresponde al endospermo desnudo, del que se han separado por molienda el pericarpio, el embrión y la aleurona. Las etapas de elaboración a las que se somete el arroz luego de la cosecha comprenden: 1) Reducción del contenido de humedad inicial, de alrededor de un 26 % hasta un 13 %, 2) almacenamiento del grano en silos o bolsas, 3) molienda y envasado (14). Los tipos de arroz elaborados que se comercializan en la Argentina, según las reglamentaciones vigentes en el MERCOSUR, se clasifican en: Largo Fino, Largo Ancho, Longo, Mediano y Corto. (10) Las sustancias tóxicas de origen natural son inevitables y representan un problema extraordinario para la inocuidad de los alimentos, el arroz está expuesto a un alto riesgo de contaminación con micotoxinas, por lo que se debe conocer la flora fúngica presente en los productos de cada región específica para actuar de manera tal de reducir la presencia de hongos potencialmente micotoxigénicos y reducir al mínimo el riesgo de contaminación con micotoxinas. Los esfuerzos para limitar las micotoxinas en alimentos y piensos se basan en dos preocupaciones principales: i) los efectos negativos de los cultivos o piensos contaminados por micotoxinas sobre la salud y la productividad de los seres humanos o los animales y ii) los posibles residuos de micotoxinas o metabolitos tóxicos en productos comestibles de origen animal (5) y esto se refleja en la vigencia de regulaciones cada vez más estrictas para algunas micotoxinas. Diversos estudios documentaron contaminación natural de arroz con micotoxinas, entre ellos podemos citar: Ocratoxina A (OTA), Aflatoxina B1 (AFB1), Ácido Penicílico, Patulina, Deoxinivalenol (DON), Zearalenona (ZON), Citrinina y Citreoviridina, siendo los reportes más frecuentes para OTA y AFB1. Debido a experiencias anteriores (2,12) y lo documentado en la literatura, se propuso estudiar la microfiora relevante encontrada en arroz de la región Noreste Argentino (NEA). Evaluar la variación del recuento fúngico total entre el arroz con cáscara seco (paddy) y luego de su elaboración (arroz pulido y envasado), considerando que el crecimiento fúngico es un problema mayor causante de pérdidas del valor nutricional y potencial producción de micotoxinas (9). Las muestras de arroz paddy se obtuvieron de silos de almacenamiento de 1000 kg de capacidad, se lograron un total de 32 muestras de 1500 gr cada una, utilizando un calador neumático de profundidad, introduciéndolo en la parte superior, el centro e inferior de cada silo, de las cuales 25 correspondieron al tipo "Largo Fino" (LF) y 7 al tipo "Largo Ancho" (LA). Para el arroz pulido y envasado, se procedió a la toma de muestra del sistema en movimiento, tomando un paquete de 1000 gr en la boca de descarga, por cada 100 paquetes elaborados, en total sumaron 34 muestras, donde 20 correspondieron al tipo LF y 14 LA (10). Ambos tipos de muestras fueron provistas por un molino arrocero de la región NEA, correspondientes a la campaña 2000-2001. Se realizó el recuento e identificación de los géneros fúngicos desarrollados empleando el método de dilución en placas. Se pesaron 10 gr de cada muestra en un erlenmeyer y luego se agregó 90 ml de solución de peptona de carne al 0,1 %, se procedió a agitar durante 5 minutos y luego se filtró con gasa, obteniéndose la dilución 10^{-1} en un tubo de policarbonato con tapa a rosca a partir de este filtrado, luego de su homogeneización, se obtuvo 1 ml con pipeta automática, y se diluyó en 9 ml de la solución de

MODELAGEM COM ÊNFASE NO CRESCIMENTO DE *Fusarium verticillioides* E PERDA DE QUALIDADE EM MILHO

Bernd, L. P.; Curioni, A.; Gerage, A. C.; Samapundo, S.; Sambatti, P.; Garcia, G. T.; Uchoa-Júnior, P. P. M.; Vizoni, E.; Ono, E. Y. S. e Hirooka, E. Y.

Universidade Estadual de Londrina – UEL, Brasil. e-mail: lucianabernd@hotmail.com

O Brasil tem na agropecuária a base da economia, garantindo fornecimento contínuo de insumos de origem animal e vegetal. Neste contexto, o milho ocupa posição relevante, já que constitui uma das plantas comerciais mais importantes no mundo globalizado. Outrossim, sua qualidade nutricional confere característica de substrato ideal para o crescimento fúngico, aliado ao clima tropical-subtropical predominante do Brasil. *Fusarium verticillioides* destaca-se entre os fungos envolvidos na qualidade pós-colheita de milho, cujo metabólito secundário tóxico principal produzido pertence ao grupo das fumonisinas, representando risco à saúde da população e de animais. O trabalho objetivou desenvolver modelos matemáticos para descrever o efeito de umidade e temperatura no crescimento fúngico em milho, com ênfase a *F. verticillioides*, aliado à dinâmica da perda de qualidade desta matéria-prima. Grãos de milho submetidos ao tratamento térmico a 121°C/15 min foram ajustados para a umidade de 15, 20 e 25%, sendo inoculados ou não com *F. verticillioides* (cepa 103F), utilizando-se 0,15% de solo como veículo para inoculação. Os grãos permaneceram incubados à temperatura de 20, 25 e 30°C por 20 dias. Os dados *in vitro* deste planejamento experimental permitiram a elaboração de modelos matemáticos para a predição do crescimento de *Fusarium* spp., *Penicillium* spp. e total de bolores e leveduras no 20º dia subsequente, assim como avaliação deste efeito na qualidade físico-química e fisiológica de milho. As performances de modelos desenvolvidos, avaliadas por validações gráfica e matemático-estatística, apresentaram bons coeficientes de determinação ($R^2 > 73\%$), baixos erros médios quadráticos (EMQ < 3,0) e fator de viés e de exatidão próximos ao valor 1, confirmando capacidades preditivas. Maior crescimento de *Fusarium* spp. e de total de bolores e leveduras ocorreu em grãos mantidos a 25% de umidade sob 25°C, sendo que a variável umidade exerceu maior influência no crescimento fúngico, em comparação à temperatura. O teor de proteína, atividade de água e umidade elevaram-se com o aumento da umidade já o teor de extrato etéreo tendeu a um aumento na região intermediária de umidade (20%) e no nível superior de temperatura (30°C). Houve reduções no vigor e viabilidade das sementes, sendo as mais acentuadas em milho estocado a 25% de umidade a 25°C. Os modelos desenvolvidos podem ser ferramentas úteis para a simulação, visando prevenção do crescimento dos principais gêneros fúngicos contaminantes de milho e, conseqüentemente, redução das perdas econômicas e do risco potencial à saúde, oriunda da produção de micotoxinas.

Apoio: CNPq, FINEP, Fundo Paraná-SETI

Palavras-chave: cadeia produtiva, *F. verticillioides*, modelo preditivo

Aspergillus flavus* FROM PEANUTS GROWN IN ARGENTINA: GENETIC VARIABILITY AND POPULATION STRUCTURE*Vaamonde, G.; Pildain, M. B. and Cabral, D.***Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires – Argentina
e-mail: vaamonde@qo.fcen.uba.ar*

Aspergillus flavus is well known as one of the principal producers of aspergilloses and aflatoxin, a class 1 carcinogen. Because of the importance of this mould on animal and human health, it is essential to determine their life cycles and distribution in nature. Argentina is a predominantly agricultural country and exported grains have great acceptance in the world markets. As an attempt to contribute to the quality of those grains and improve the conditions for the agricultural workers, the objective of our study was to characterize the genetic diversity of *A. flavus* populations from different agroecological zones giving important information to determine which control measures are most effective in reducing *A. flavus* contamination. Population structure of *A. flavus* from stored seeds grown in different geographical areas was analysed by using toxigenic potential, aflatoxin types B and G and cyclopiazonic acid (CPA) production, culture characteristics and vegetative compatibility groups (VCG) via complementation tests between nitrate-nonutilizing mutants. The *A. flavus* isolates were identified as members of either the L strain or S strain. In addition an effort was made to compare S strain from different countries using VCGs. The results indicated that more than 90% of the isolates ($n= 196$) were aflatoxin producers and almost 100% of them produce cyclopiazonic acid. The majority of the S strain produces aflatoxins type B and G. The percentage of the L strain is higher than S strain but this difference varies between agroecological zones. The results obtained indicate that genetic diversity of *A. flavus* in Argentina is elevated, with 0.66 VCG diversity index. This diversity was also indicated by the presence of many single-isolate VCGs as well as by the lower number of VCGs that have members of different agroecological zones. Among 108 heterokaryotic isolates of *A. flavus*, 71 VCGs were found and none of the S strain from Argentina was compatible with those of other countries. Scarce VCGs contained isolates from widely separated peanut growing regions examined. S and L strains acts different, the aflatoxin producing potential of *Aspergillus* communities is higher when S strain is present but the conidia production is lower than in L strains. The heterogeneity in the populations derived from peanut seeds at diverse locations in Argentina suggests that *A. flavus* populations have undergone spatial and temporal changes. Results from pairing of testers from Argentinean S strain with testers from Bénin, USA and Australia were not surprising results because of the big VCG diversity in *A. flavus*. Vegetative compatibility has been widely used to provide insights into the genetic structure of fungal populations and is a strong predictor of cladistic groupings. In order to accomplish the study of *A. flavus* in Argentina, it is necessary the identification of *A. flavus* isolates belonging to the same genotype or clone. The ability to characterize and monitor genetically identical strains from *A. flavus* populations should allow to determine how the disease is spread and which of the subpopulations are associated with aflatoxin and/or aspergilloses in our country.

Key words: *A. flavus*, peanut, aflatoxin

PTR 027

**CARACTERIZAÇÃO MICOTOXICOLÓGICA DE AMENDOIM PRODUZIDO E/OU
COMERCIALIZADO EM MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

Hoeltz, M.; Ritter, A. C.; Weigel, M.; Simon, C.; Duarte, T. L. e Noll, I. B.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS/RS, Brasil. e-mail: michelehoeltz@yahoo.com.br

A contaminação micotóxica do amendoim e seus derivados representa grandes perdas econômicas para a cadeia produtiva dessa oleaginosa e o consumo de produtos contaminados expõe o ser humano a compostos altamente tóxicos e/ou carcinogênicos. O objetivo desse trabalho foi avaliar a ocorrência de ocratoxina A e de aflatoxinas B₁, B₂, G₁ e G₂ no amendoim "in natura" produzido e/ou comercializado em diferentes municípios do Rio Grande do Sul. As amostras foram adquiridas em mercados e diretamente de pequenos produtores localizados nas cidades de Santa Rosa, Sinimbu, São Leopoldo, Porto Alegre e Ivorá. Primeiramente, foi realizado o isolamento fúngico através do plaqueamento direto dos grãos em meio de cultura BDA (25°C por 5 dias). As colônias isoladas e identificadas como sendo espécies do gênero *Aspergillus* foram testadas quanto ao seu potencial micotoxigênico, segundo Lin e Dianese (1976). A extração das micotoxinas das amostras foi realizada conforme método multi-toxinas de Soares e Rodriguez-Amaya (1989) e a detecção feita por cromatografia em camada delgada. Do total de colônias identificadas como *Aspergillus* spp até o momento, 11,76% se mostraram produtoras de aflatoxina B₁. Não foram detectadas aflatoxinas nas amostras de amendoim analisadas, sendo detectada, entretanto, ocratoxina A em uma das amostras adquiridas no município de Santa Rosa.

Palavras-chave: amendoim, fungos, micotoxinas

MICROBIOTA E FUNGOS TOXIGÊNICOS EM RAÇÕES COMERCIAIS PARA CÃES E GATOS

Copetti, M. V.; Santurio, J.; Ferreira, L.; Cavalheiro, A.; Argenta, J. e Taniwaki, M.H.

Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL, Brasil. e-mail: marinacopetti@yahoo.com.br

Os fungos são capazes de crescer em todos os tipos de alimentos, produzindo alterações na composição química e valor nutricional do alimento, além da possibilidade de síntese de toxinas. Rações comerciais são extensivamente utilizadas no Brasil para alimentação de cães e gatos, geralmente constituindo a maior parte da dieta destes animais. A avaliação da microbiota associada a estes alimentos fornece dados sobre sua qualidade, condições de higiene no ambiente de processamento, assim como o estudo toxicológico dos isolados fúngicos permite estimar o risco de intoxicação aos quais os pequenos animais estão sendo expostos. Cinquenta e quatro pacotes de diferentes rações para cães e gatos adquiridos em supermercados e agropecuárias foram avaliados quanto à contaminação fúngica em Agar Dicloram Glicerol 18% através de diluição em placa. Isolados potencialmente produtores de aflatoxinas (AF) e ocratoxina A (OTA) foram subcultivados em Agar Extrato de Levedura e Sacarose e avaliados quanto à capacidade micotoxigênica através da técnica de Agar Pug-TLC. Foram identificados 23 gêneros, sendo *Aspergillus* (55,6%), *Eurotium* (51,8%), *Penicillium* (44,4%) e *Fusarium* (33,3%) os de maior ocorrência nas amostras. As principais espécies toxigênicas isoladas foram *A. niger* (40,74%), *A. flavus* (18,5%), *A. ochraceus* (5,56%), *F. proliferatum* (25,93%), *F. verticillioides* (11,12%) e *P. citrinum* (18,81%). Com relação à capacidade síntese de micotoxinas, de 10 isolados de *A. flavus* testados, 20% eram produtores de AF. Quanto a OTA, todos os *A. ochraceus* eram ocratoxigênicos e nenhum dos *A. niger* avaliados possuíam esta capacidade. As análises micológicas demonstraram presença fúngica em 74% das rações avaliadas e ocorrência de fungos toxigênicos, o que pode representar um risco para a saúde dos animais de companhia se estas rações forem inadequadamente armazenadas, de maneira a permitir o desenvolvimento fúngico e síntese de micotoxinas.

Palavras-chave: ração animal, microbiota, micotoxigênicos

FUNGOS EM ESPECIARIAS

Morais, V. A. D.; Madeira, J. E. G. C.; Andrade, M. C. e Silva, L. F.

Fundação Ezequiel Dias - Laboratório de Micologia e Micotoxinas, Belo Horizonte-MG, Brasil.
e-mail: vam@funed.mg.gov.br

Especiarias são produtos constituídos de partes de uma ou mais espécies vegetais tradicionalmente utilizados para agregar sabor ou aroma aos alimentos. Devido à sua origem tropical e forma de produção as especiarias são frequentemente contaminadas por altas concentrações de fungos no campo, durante a estocagem, transporte, processamento e manuseio. Com o objetivo de avaliar as condições higiênicas destes produtos foram analisadas sete tipos de especiarias: colorífico, pimenta do reino, orégano, canela, erva doce, cominho e açafraão, perfazendo um total de 112 amostras de diferentes marcas, que foram coletadas no período de maio a dezembro de 2005, em estabelecimentos comerciais, pela Vigilância Sanitária do Estado de Minas Gerais (VISA/MG). A enumeração de bolores e leveduras viáveis foi feita pelo método do plaqueamento em superfície, onde alíquotas de 0,1 ml foram espalhadas em placas contendo o Ágar Dicloran Glicerol 18% (DG18), segundo APHA, 2001. As colônias de fungos filamentosos foram contadas, isoladas e identificadas de acordo com Samson et al (2002), e as leveduriformes pelo método automatizado Vitek. 30% destas amostras apresentaram contagens superiores a 5×10^3 UFC/g, sendo que pimenta do reino e orégano foram as especiarias mais contaminadas. Foi detectada a presença dos fungos toxigênicos *Fusarium semitectum*, *Fusarium verticillioides* e *Aspergillus flavus* e dos xerofilicos *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium citrinum*, *Eurotium herbariorum*, *Eurotium amstelodami* e *Xeromyces bisporus* espécies comumente encontradas em especiarias.

Agradecimentos: Vigilância Sanitária do Estado de Minas Gerais.

Palavras-chave: bolores, leveduras, especiarias

ESTUDIO DE HONGOS Y FUMONISINA B1 Y B2 PRESENTES EN MAÍZ PARA ENSILAJE Y SU RELACIÓN CON LA ALTURA DE CORTE EN EL CAMPO

Vega, M.; Madariaga, R.; Jahn, E.; Muñoz, K.; Villegas, R.; Sepulveda, C. y Torres, O.

Universidad de Concepción – Santiago del Chile, Chile. e-mail: mveha@udec.cl

El maíz es una planta de cultivo anual que presenta un gran interés de tipo económico y agrícola. El maíz se utiliza como grano seco y también para ensilaje en alimentación en lecherías y engordas de ganado de carne en la Zona Central del país. Las fumonisinas son un grupo de micotoxinas producidas principalmente por *Fusarium verticilloides*, asociándose con frecuencia al maíz, especialmente en zonas secas y calurosas. Fumonisinina B1 (FB1) y B2 (FB2) producen efectos tóxicos en el sistema nervioso central, hígado, páncreas, riñones y pulmones de varias especies de animales. Por este motivo, la cuantificación de FB1 y FB2 es de gran importancia, sobre todo si se considera al maíz como un importante componente en la alimentación animal en Chile. Este estudio fue realizado durante el ciclo agrícola 2004-2005 y se utilizó maíz picado fresco, de 4 alturas diferentes de corte y en tres épocas distintas de cosecha. Posteriormente se procedió al recuento de colonias y a la identificación de los hongos por género. En forma paralela se realizó el análisis de FB1 y FB2, de acuerdo a la metodología oficial de la AOAC. Como conclusión, no se observa relación directa entre la presencia de hongos, específicamente *Fusarium sp.* y la presencia de fumonisinas en los diferentes niveles de corte. Esto puede deberse a que la matriz presenta un nivel muy bajo de humedad, lo que puede haber influido en la no supervivencia del hongo productor. Los mayores niveles de fumonisinas se dieron en los cortes de 0 a 10 y 10 a 20 cms en el período II de cosecha, alcanzando un máximo de 0.4181 ppm para FB1 y 1.18 ppm para FB2. Los valores encontrados son significativamente bajos en comparación a la reglamentación de la FDA para alimentación animal que establece un rango de 30 a 60 ppm de Fumonisininas totales para rumiantes sobre la base de muestra seca.

Palabras claves: fumonisina, ensilaje, Chile

OCHRATOXIN A PRODUCTION BY *Aspergillus niger* AGGREGATE AT DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Astoreca, A.; Barberis, C.; Magnoli, C.; Combina, M. and Dalcerro, A. M.

Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. e-mail: aastoreca@exa.unrc.edu.ar

Mycotoxin contamination of food and feed represents a high risk for human and animal health. Ochratoxin A (OTA) is a nephrotoxin naturally found in a wide range of food commodities throughout many countries around the world. The objective of this study was to evaluate the *in vitro* ochratoxin A production by two strains belonging to the *A. niger* aggregate at different a_w and temperatures after 7, 14 and 21 days of incubation. The OTA-producing strains used in this study were two species of *A. niger* aggregate (ANM 42 and ANM 176) isolated from stored peanut seeds which produced levels of 14.6 and 17.9 ngmL⁻¹, respectively. The basic medium used in this experiment was a 3% peanut meal extract agar (PMEA) with a final pH of 6.5-7. The water activity of basal medium was modified by the addition of known amounts of glycerol (Dallyn and Fox, 1980) to 0.85, 0.89, 0.91, 0.94, 0.95, 0.97 and 0.995. Petri plates were inoculated centrally with a 4 mm diameter agar plug from the margin of 7-day-old colonies on malt extract agar (MEA). Inoculated plates of the same a_w were sealed in polyethylene bags. Triplicate sets of each treatment were incubated at 15, 25 and 30 °C for 21 days. The experiment was repeated twice. Each strain was only inoculated on the media, based on the substrate where its originally was isolated. OTA production was analyzed after 7, 14 and 21 days of incubation at each temperature assayed using high- pressure liquid chromatography (HPLC) screening method. On each sampling occasion, three agar plugs were removed from different points of the colony and extracted with 1 mL of methanol. The extracts were filtered and injected into the HPLC. Both isolates produced the highest level of OTA at 25°C. The maximum levels of OTA were detected at 0.97 a_w while the minimum levels were detected at 0.85 a_w at seven days of incubation at the optimum temperature. The amounts of OTA detected decreased when increasing incubation time at 25 and 30°C. Some authors suggested that strains could remove and assimilate phenylalanine moiety from the OTA molecule, as other nitrogen sources of the culture medium become exhausted (Téren et al., 1996) In another hand, at 15°C, the highest level of OTA was detected after 14 days of incubation. These results suggest that the minimum temperature assayed influenced the metabolic activity decreasing the fungal growth. This fact induced the latter OTA production, It is necessary to test different environmental conditions to find out the optimal conditions for OTA production which may clarify this fact.

Key words: ochratoxin A, conditions, *A. niger*

***Aspergillus niger* ISOLATED FROM STORED PEANUTS SEEDS IN ARGENTINA.
CLASSIC AND MOLECULAR CHARACTERIZATION**

Magnoli, C.; Fernández-Juri, G. M. and Dalcerro, A. M.

Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. e-mail: cmagnoli@exa.unrc.edu.ar

Peanut (*Arachis hypogaea* L) is an important crop in Argentina, with Córdoba province accounting for approximately 98% of total peanut production. Most of the production is exported to various regions of the world and the rest is destined to the internal market. This substrate is often invaded before harvest by *Aspergillus* section *Nigri* species. *A. carbonarius* and *A. niger* are the main ochratoxin A producing in several commodities. In this work *Aspergillus niger* species were identified by classic methodology and AFLP to assess the genetic relation between *A. niger* strains isolated from peanuts. A total of fifty peanut samples were collected from a storing plant located in the south of Córdoba province, Argentina. The species were isolated by direct inoculation method with superficial disinfection of fruits. The culture medium was Dicloran Glicerol 18% (DG18). A total of 134 strains were identified by classic taxonomy (Klich, 2002) and AFLP (Vos et al. 1995, Zeller et al. 2000). For molecular characterization, fungal DNA extraction was done with cetyltrimethylammonium bromide (CTAB) method according to Murray and Thompson (1980), as modified by Kérynyi et al. (1999). AFLPs reactions were performed as described Vos et al. (1995), as modified by Zeller et al. (2000). The five primers combinations analysis produced a complex fingerprinting pattern. Fifty two polymorphic AFLP bands (85.24%) were identified among a total of 61 bands generated with the best combination of primers (*EcoRI* + TG y *MseI* + CG). The average of similarity among the 134 strains was 75% (range: 44-98%). These results indicate that these strains correspond at the same specie. The members of section *Nigri* are difficult to differentiate by the superposition of morphologically characters. The AFLP technical could be a useful tool to evaluate the genetic differences between these species.

Key words: *A. niger*, AFLP, peanuts

PTR 033

RELATIONSHIP BETWEEN *Fusarium* sp. COUNT, DAMAGED KERNELS AND FUMONISINS IN CORN

Morey, A. T.; Moreno, E. C.; Domiciano, I. G.; Rossi, C. N.; Vizoni, E.; Hirooka, E. Y. and Ono, E. Y. S.

Universidade Estadual de Londrina-UEL/PR, Brasil. e-mail: eysono@uel.br

Fusarium verticillioides is a primary corn pathogen and one of the main producers of fumonisins, a group of mycotoxins that cause several diseases in animals and probably also affect humans. Natural fungal and fumonisin contamination were evaluated in 109 freshly harvested corn samples from Paraná State and correlated to damaged kernels (%). Total fungal colony count in 109 freshly harvested corn samples ranged from 1.9×10^4 to 3.5×10^6 CFU/g, *Fusarium* sp. count from 1.0×10^3 to 2.2×10^6 CFU/g, and fumonisin levels from 0.13 to 20.38 mg/g. Total fungal colony/*Fusarium* sp. count and fumonisin levels showed positive correlation ($p < 0.05$). In addition, there was a positive correlation between damaged kernels (%) and total fungal colony/*Fusarium* sp. count ($p < 0.05$). The results showed the importance of constant monitoring of toxigenic fungi and fumonisin contamination in corn and corn-based foods in order to assure the quality and safety of products and to minimize the potential hazards to human and animal health.

SUPPORT: FINEP, CNPq, Fundação Araucária, Fundo Paraná/SETI, CAPES.

Key words: toxigenic fungi, fumonisins, corn quality

MICOFLOTA CONTAMINANTE Y OCURRENCIA NATURAL DE MICOTOXINAS EN AVENA COSECHADA EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA**Sacchi, C. A.¹; Broggi, L. E.¹; Pacin, A. M.^{2,3}; Taglieri D.³; Cano G.³,
González, H. H. L.^{4,5} y Resnik S. L.^{2,6}**

¹UNER, ²CIC, ³CIM-UNLu, ⁴CONICET, ⁵FI-UBA, ⁶FCEyN-UBA, Departamento de Industrias, FCEyN-UBA, Ciudad Universitaria, (C1428EHA), Buenos Aires, Argentina. e-mail: sresnik@speedy.com.ar

En la provincia de Entre Ríos la producción de avena (*Avena sativa* L.) en grano es destinada principalmente a la alimentación de animales (caballos de carrera); por esta razón es importante el estudio de la contaminación natural con micotoxinas y de la micoflora endógena asociada. El objetivo de este trabajo es conocer las especies fúngicas presentes y la ocurrencia natural de tricotecenos tipo A y B, zearalenona (ZEA), aflatoxinas (AF) y fumonisinas (FB) en avena cosechada en distintas localidades de la provincia de Entre Ríos (Urdinarráin, Gualeguaychú, Larroque y Basavilbaso). Las muestras, correspondientes a la campaña 2.005/06, se tomaron en el momento de la cosecha a la entrada de centros de acopio en 5 posiciones en el chasis y 7 en el acoplado del camión, obteniéndose muestras compuestas que se redujeron aleatoriamente a 10 kg cada una. Para el análisis micológico se desinfectaron los cariopses de avena (con hipoclorito de sodio al 5%) y se dispusieron en agar extracto de levadura-glucosa-cloranfenicol, 20 granos de cada muestra, por quintuplicado. Las cajas se incubaron a 28 °C de 5 a 7 días y las colonias fúngicas desarrolladas fueron identificadas de acuerdo a la literatura específica. El análisis de las micotoxinas se realizó por TLC, HPLC con detector de fluorescencia y CGL-ECD. En las 23 muestras analizadas y considerando las frecuencias y densidades específicas de aislamiento (sobre 1.186 colonias identificadas), las especies fúngicas predominantes en orden de importancia fueron: *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *Acremonium strictum*, *Fusarium graminearum*, *Cladosporium cladosporioides*, *Curvularia lunata* y *Arthrinium phaeospermum*. Otras especies, potencialmente toxicogénicas, encontradas en menor proporción fueron: *Fusarium poae*, *F. verticillioides*, *Aspergillus ochraceus*, *A. niger*, *A. parasiticus*, *Penicillium citrinum* y *P. funiculosum*. Todas las muestras fueron negativas para tricotecenos tipo A y B, ZEA y AF. Solamente en dos muestras se encontró FB₁ en baja concentración (104,7 y 108,3 µg/kg).

Palabras claves: avena, micotoxinas, fumonisinas

Aspergillus DA SEÇÃO *flavi* - PROPOSTA DE UMA CHAVE DICOTÔMICAFraga, M. E.¹; Gatti, M. J.² e Rosa, C. A. da R.¹

¹Núcleo de Pesquisas Micológicas e Micotoxicológicas, Departamento de Microbiologia e Imunologia Veterinária, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; ²Departamento de Biologia, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil. e-mail: fraga@ufrj.br

Os fungos da Seção *Flavi* são de destacada importância por apresentarem relevante papel na saúde coletiva e biotecnologia. Porém, algumas espécies são potencialmente produtoras de micotoxinas. O uso da taxonomia clássica em alguns isolados podem apresentar dificuldades na sua identificação. Entretanto, vários estudos têm obtido resultados com diferentes conclusões taxonômicas. O presente trabalho teve como objetivo fundir as principais chaves taxonômicas, disponíveis na literatura, e, propor uma nova chave a partir desta fusão, para facilitar a identificação das espécies da Seção *Flavi*. Os *Aspergillus* spp foram caracterizadas por estudo macromorfológico (cor da colônia, exudato, pigmento difundido em meio de cultura) e micromorfológico (esclerócio, talo, vesícula, métula, fiálide, conídio, cor) a partir do crescimento das culturas em MEA (25° C), CYA (25° C e 37° C) e CY20S (25° C) incubadas por 7 a 14 dias, conforme Raper e Fennell (1965); Domsch, et al. (1980); Christensen (1981); Kurtzman, et al. (1987); Klich e Pitt (1988), Horn (1997); Peterson, et al. (2001); Klich (2002). Dentre as chaves dicotômicas utilizadas, foram fundidas 23 diferentes espécies (*A. avenaceus*, *A. bombycis*, *A. caelatus*, *A. coremiiformis*, *A. clavatus*, *A. clavato-flavus*, *A. erythrocephalus*, *A. flavus*, *A. flavus* var. *columnaris*, *A. flavus* var. *flavus*, *A. flavo-furcatis*, *A. kambarensis*, *A. leporis*, *A. nomius*, *A. oryzae*, *A. oryzae* var. *effusus*, *A. oryzae* var. *oryzae*, *A. parasiticus*, *A. subolivaceus*, *A. sojae*, *A. tamaritii*, *A. toxicarius*, *A. zonatus*), organizadas em uma nova chave de classificação dicotômica, incluindo as espécies consideradas comuns e as pouco comuns. É importante ressaltar que todas as espécies citadas na literatura foram incluídas na chave dicotômica proposta. Entretanto, alguns autores não consideram variedades para algumas espécies de *Aspergillus* da Seção *Flavi*.

Palavras-chave: *Aspergillus*, *Flavi*, taxonomia

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CAFÉS SOMBREADO E A PLENO SOL QUANTO A PRESENÇA DE FUNGOS E DE OCRATOXINA A.

de Oliveira, T. Q.; Freitas-Silva, O.; Farias, A. X.; Ricci, M. S. F.; da Cunha, F. Q.; Montello, A. P. e de Souza, M. L. M.

Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro/RJ, Brasil. e-mail: ofreitas@ctaa.embrapa.br

O cultivo orgânico de café nos sistemas sombreado e a pleno sol alteram as condições ambientais que podem modificar a microbiota associada aos frutos e aos grãos de café, assim como a sua dinâmica populacional. Essas alterações podem predispor a predominância de espécies fúngicas, principalmente *Aspergillus* da seção *Circumdati* e estimular a síntese de micotoxinas, destacando-se a ocratoxina A (OTA). Para avaliar estes dois sistemas de produção orgânica (sombreado e pleno sol) foram coletadas amostras de seis cultivares (Icatu, Oeiras, Catuaí, Obatã, Catucaí e Tupi) de café (*Coffea arabica*) cultivadas na Fazenda Experimental da Embrapa Gado de Leite, em Juparanã, RJ. No laboratório de Micotoxinas e Micologia da Embrapa Agroindústria de Alimentos as amostras foram avaliadas quanto à atividade de água, à percentagem de fungos potencialmente produtores de OTA e a contaminação por OTA. Os resultados obtidos indicaram valores de Atividade de água entre 0,607 a 0,645. De um modo geral, os grãos de café sombreado apresentaram maior percentagem de contaminação fúngica por *Aspergillus* das seções *Circumdati*, *Flavi* e *Nigri*, respectivamente, nos dois sistemas avaliados. A análise de OTA em café verde foi realizada por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE). Os níveis de OTA no café sombreado variaram entre não detectado e 0,78 µg/Kg e no café a pleno sol de não detectado e 1,95 µg/Kg. Foi observado que o café orgânico sombreado apresentou níveis de contaminação por fungos e de OTA menores que o cultivado a pleno sol. Embora o cultivo orgânico seja passível de contaminação natural, os níveis determinados de OTA encontraram-se bem abaixo dos de limites máximos permitidos pela Comunidade Européia, parâmetro utilizado atualmente, considerando-se que a Legislação brasileira não prevê limites máximos deste metabólito tóxico. Os resultados obtidos demonstraram que todas as cultivares de café orgânico nos dois sistemas de produção estudados apresentaram-se seguras quanto ao perigo OTA.

Palavras-chave: café orgânico, ocratoxina A, fungos

CONTAMINACIÓN NATURAL CON OCRATOXINA A Y MICROBIOTA DE MATERIAS PRIMAS Y RACIONES PARA CERDOS.

**Rosa, C. A. da R.; Ribeiro, J. M. M. R.; Keller, K. M.; Cavaglieri, L. R.;
Pereyra, M. L. G. P.; Pereyra, C. M. y Dalcerro, A. M.**

Universidade Federal do Rio de Janeiro- UFRJ/RJ, Brasil. e-mail: shalako1953@gmail.com

Los alimentos balanceados comercializados en Brazil constituyen un importante componente en la producción animal, sin embargo no hay información disponible acerca de la contaminación fúngica y la producción de ocratoxina A (OTA). Las especies fúngicas productoras de OTA están presentes en las materias primas utilizadas en la producción del alimento. Los cereales son considerados la principal fuente de ingesta de metabolitos de ocratoxina. Los objetivos de este trabajo fueron 1) determinar la micoflora de materia prima y raciones destinadas a la alimentación de cerdos, 2) evaluar la contaminación con OTA en materias primas y raciones, 3) investigar la habilidad de especies pertenecientes a los géneros *Aspergillus* y *Penicillium* aislados anteriormente para producir OTA. Se recolectaron 58 muestras provenientes de 4 establecimientos rurales ubicados en el estado de Rio de Janeiro (Brasil). Se determinó el recuento fúngico total y la frecuencia de las especies de *Aspergillus* y *Penicillium* en los medios de cultivo dicloran rosa de bengala cloranfenicol y dicloran glicerol 18%. Se evaluó la incidencia natural de OTA en las materias primas y raciones, como así también la capacidad de producir OTA. La producción de OTA fue determinada por HPLC. Los recuentos fúngicos totales fueron generalmente superiores a los límites permitidos (1×10^4 CFU ml⁻¹). Las especies de *Aspergillus* y *Penicillium* fueron aisladas en alta frecuencia (68% y 38%, respectivamente). *Aspergillus flavus* (59,1%) y *Penicillium citrinum* (20,3%) fueron las especies prevalentes. Se aisló un elevado porcentaje de cepas potencialmente productoras de OTA (70%). Dicha toxina fue detectada en 43,8% de las muestras de maíz, en 12,5% de las muestras de residuo de cervecería y 30,8% de las muestras de alimento terminado. Los niveles detectados variaron entre 42 y 224 $\mu\text{g g}^{-1}$, entre 28 y 139 $\mu\text{g g}^{-1}$ y entre 36 y 120 $\mu\text{g g}^{-1}$, respectivamente. La cantidad de OTA producida en estos sustratos fue suficiente como para producir efectos adversos en animales. La contaminación con OTA en materias primas y raciones, así como las prácticas de almacenamiento deben ser investigadas para determinar su incidencia y establecer el riesgo toxicológico en los alimentos destinados a la producción de cerdos.

Palabras claves: raciones, micotoxinas, cerdos

— AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CAFÉ SECO COM PERMANÊNCIA PROLONGADA NA PLANTA E DE VARRIÇÃO

de Oliveira, T. Q.; de Farias, A. X.; Feitas-Silva, O.; da Cunha, F. Q. e Regis, S. A.

Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro-RJ, Brasil. e-mail: antxafar@ctaa.embrapa.br

A ocorrência de cafés com permanência prolongada na planta e em contato com solo, associada à condição microclimática criada sob a projeção da copa favorece a proliferação de fungos, inclusive os potencialmente produtores de Ocratoxina A (OTA). A eminente adoção de um limite máximo de 5 ppb por alguns países para este potente metabólito tóxico tem alavancado o interesse no desenvolvimento de sistemas que minimizem os impactos negativos que a contaminação por esta micotoxina pode impactar o agronegócio do café no Brasil. Com isso constituíram-se os objetivos do estudo a observação de ocorrência de contaminação por fungos produtores de OTA em frutos secos no pé (SNP) e de varrição (VR) produzidos na região do cerrado (Barreiras-BA e Partocínio-MG). As amostras dos frutos foram coletadas (30, 60, 90 e 120 dias) em área experimental com delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. As análises foram realizadas no Laboratório de Micotoxinas e Micologia da Embrapa Agroindústria de Alimentos onde foram submetidas ao preparo das e posterior plaqueamento em meio de cultura DG18. A avaliação foi feita aos 7 dias de incubação, onde observou-se as características morfológicas e culturais de cada grupo de *Aspergillus*. Os resultados das 16 amostras de café SNP coletadas nos quatro tempos determinados demonstraram que a contaminação fúngica de *Aspergillus* da seção *Circumdati* foi de 88,1%, 63,1%, 90,6% e 45% nos quatro tempos de coleta respectivos; da seção *Nigri* foi de 0%, 0%, 0,32% e 0,62% e da seção *Flavi* foi de 0,6%, 0%, 0,31% e 0%. A contaminação do café VR por *Aspergillus* da seção *Circumdati* cresceu significativamente no período entre os tempos 30 e 60, variando de 2,7% a 100% em todo período. A contaminação por fungos da seção *Nigri* e *Flavi* manteve-se baixa, entre 0,2% a 0,92% e 0,2% a 2,5%, respectivamente. Estas determinações são indicativos de que o problema de contaminação por fungos toxigênicos (seção *Circumdati*) foi crescente ao longo do tempo, em cafés seco no pé e de varrição, o que pode comprometer a qualidade do produto. Este trabalho é parte integrante de um projeto de pesquisa financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e desenvolvimento do Café.

Palavras-chave: varrição, café seco no pé, fungos

OCORRÊNCIA DE FUNGOS POTENCIALMENTE AFLATOXIGÊNICOS EM AMÊNDOAS DE CASTANHA-DO-BRASIL COLETADAS EM ÁREA DE FLORESTA NO PARÁ

Gonçalves, S. L.; Freitas-Silva, O.; de Farias, A. X.; Fraga, M. E.; da Cunha, F. Q. e Oliveira, E. M. M.

Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro-RJ, Brasil e-mail: ofreitas@ctaa.embrapa.br

A castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonp.) é um importante produto para os Estados da Amazônia brasileira. Atualmente, sua comercialização para o mercado europeu encontra-se comprometida pela elevada incidência de Aflatoxinas. Desse modo, este trabalho teve como objetivo a identificação da micobiota potencialmente aflatoxigênica associada a amêndoa e a casca da castanha-do-brasil. As amêndoas utilizadas no estudo foram coletadas de áreas de extrativismo em Oriximiná-PA. As amostras foram divididas em: castanha sem casca natural (A); casca da castanha natural (B); castanha sem casca desidratada (C); castanha com defeito-refugo (D); castanha com casca desidratada (E); ouriço com castanha natural (F). Foram realizados a contagem total de fungos filamentosos nos dois tratamentos: sanitizado (hipoclorito de sódio 1% / 10 minutos) e não sanitizado, plaquedados em meio de cultura AFPA / 7 dias/ 25°C, para contagem total de *Aspergillus* da seção *Flavi*. A identificação dos fungos isolados foi realizada, por observações das características morfológicas e culturais. Após a detecção do *Aspergillus flavus* nas amostras em ambos os experimentos, as culturas foram plaqueadas em meio de cultura YES/5dias, para posterior determinação do potencial aflatoxigenico pela técnica do ágar plug em cromatografia de camada delgada (CCD). Foi detectada a presença do *Aspergillus flavus* em todas as amostras nos 2 experimentos, com exceção da amostra F, no experimento sanitizado. Evidenciando que o tratamento do ouriço, pode eliminar fungos potencialmente produtores de aflatoxinas. Houve maior produção de aflatoxinas no experimento não sanitizado que no sanitizado, com maior incidência nas amostras B e C, sendo 30% das amostras, do total de 20 culturas, positivas para aflatoxinas B1, B2, G1 e G2. Nas amostras sanitizadas 23,8% das 21 culturas analisadas, produziram B1, B2, e G1. Foi verificada a redução de *Aspergillus* da seção *Flavi*, quando houve tratamento de sanitização.

Palavras-chave: castanha-do-brasil, fungos, sanitização

ESTUDIO DE LA MICBIOTA CONTAMINANTE DE INGREDIENTES Y RACIONES DESTINADAS AL CONSUMO DE MASCOTAS. INFLUENCIA DEL PROCESO DE PELLETIZADO

Campos, S. G.; Keller, L. A. M.; Cavaglieri, L. R.; Magnoli, C.; Dalcerro, A. M. e Rosa, C. A. da R.

Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ/RJ, Brasil. e-mail:shalako1953@gmail.com

La industria de la elaboración de raciones es un sector de gran crecimiento en la cadena de producción de alimentos. Ellos aportan al alimento terminado los ingredientes necesarios para proveer proteínas esenciales y energía. Fosfatos minerales, subproductos de origen animal, vitaminas y otros micronutrientes son mezclados con distintos cereales para elaborar un alimento completo. Los hongos, principalmente aquellos pertenecientes a los géneros *Fusarium* y *Aspergillus*, son contaminantes cosmopolitas de productos agrícolas y raciones animales. Cuando los granos de cereales y el alimento destinado a consumo animal están colonizados por hongos, existe un riesgo potencial por la contaminación con micotoxinas. El objetivo de este trabajo fue determinar la micobiota de ingredientes utilizados a la elaboración de alimento y raciones destinadas al consumo de mascotas. También se determinó la influencia ejercida por el proceso de pelletizado sobre la contaminación fúngica. Un total de 30 muestras de ingredientes (5 de maíz, 5 de maíz molido, 5 de harina de sorgo, 5 de gluten más maíz 21%, 5 de harina de vísceras de aves, 5 de harina de hueso y carne) y 5 de raciones terminadas fueron recolectadas mensualmente durante 10 meses de una fábrica ubicada en el estado de Río de Janeiro, Brasil. El aislamiento de hongos se realizó a través del método de diseminación en superficie. Los medios de cultivo utilizados fueron diclorán rosa de bengala cloranfenicol (DRBC), diclorán glicerol 18% (DG18) y Nash-Snyder. Se realizó la siembra por triplicado. El promedio del número de colonias se informó como unidades formadoras de colonias por gramo de alimento. Cada cepa aislada fue identificada a nivel de género (Pitt and Hocking, 1997). Las especies pertenecientes a los géneros *Aspergillus* y *Fusarium* fueron identificadas de acuerdo a Klich (2002) y Nelson (1983), respectivamente. La identificación fúngica indicó la presencia de seis géneros de hongos filamentosos, siendo los más frecuentes *Aspergillus* spp. y *Fusarium* spp. Las especies prevalentes fueron *A. flavus* y *F. verticillioides* en ingredientes elaborados en base de maíz y en maíz, mientras que *A. sydowii*, *A. fumigatus* y *A. versicolor* en harina de sorgo, harina de vísceras de aves y harina de hueso y carne, respectivamente. En general todas las muestras de ingredientes mostraron moderados niveles de contaminación en los medios DRBC y DG18, mientras que niveles superiores a los permitidos (1×10^4 UFC g^{-1}) fueron encontrados en harina de sorgo en DG18. Cuando las raciones terminadas fueron sometidas al proceso de pelletizado se observó una reducción altamente significativa de los niveles de contaminación fúngica, por debajo de los límites de detección de la técnica utilizada (10^2 UFC g^{-1}). Estos resultados muestran que la presencia en ingredientes de hongos potencialmente productores de micotoxinas constituyen un riesgo potencial para la salud animal. Si bien el proceso de pelletizado permite obtener alimentos libres de contaminación fúngica, futuros estudios deben ser llevados a cabo para evaluar la presencia de micotoxinas tanto en ingredientes como en raciones destinadas al consumo de mascotas.

Palabras claves: raciones, mascotas, micotoxinas

Azcarate, P. M.¹, Vaamonde, G.² y Fernández-Pinto, V.²

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (INTA). E.E.A. Anguil. Ruta Nacional N° 5. Km. 580. CC: 11 (6326). Anguil. La Pampa. Argentina; ² Departamento de Química Orgánica. Pab. II. 3er Piso Ciudad Universitaria (1428). Universidad de Buenos Aires. Argentina. e-mail: pazcarate@anguil.inta.gov.ar

El daño asociado a especies de *Fusarium* en trigo y cebada es muy serio y extendido en Argentina. Los tricotecnos son metabolitos tóxicos producidos por especies de *Fusarium* y están ampliamente distribuidos como contaminantes naturales en los cereales. Los miembros del género *Alternaria*, en los que se incluyen tanto especies patogénicas como saprófitas de plantas, pueden causar grandes deterioros en cereales en el campo o después de las cosechas, siendo además uno de los principales hongos hallados en trigo (Li, et al., 2000). Las toxinas de *Alternaria* han sido halladas como contaminantes naturales de alimentos como granos, semillas de girasol, y algunas frutas en estado de putrefacción (Schulze, et al, 1995; Scott, 2001). Existen muy pocos trabajos de investigación en los que se describe la incidencia de las especies de *Alternaria* y la ocurrencia natural de sus micotoxinas en trigos argentinos. El propósito de éste estudio es evaluar la incidencia de especies de *Alternaria* y *Fusarium*, y la ocurrencia natural de sus micotoxinas en muestras de trigo pertenecientes a una de las principales regiones trigueras de la Argentina. Se analizaron treinta y dos muestras de trigo muy contaminados, pertenecientes a la región triguera V-Sur, que comprende el sudeste de la provincia de Buenos Aires y la provincia de La Pampa (cosecha 2004-2005). En las treinta y dos muestras se realizó el aislamiento de los géneros fúngicos presentes, y en veinte de ellas se analizó la presencia de ácido tenuazónico (TA), Deoxivalenol (DON) y Nivalenol (NIV). Aislamiento de las cepas fúngicas. Se ubicaron 10 semillas desinfectadas por placa con agar papa-dextrosa (PDA) y se incubaron 5 días a 25°C. Se determinó el número de aislamientos (N^o), la frecuencia de aislamiento (Fq), y la densidad fúngica relativa (RD) (González, et al. 1999). 25 g de muestra de trigo molida se extrajeron con 125 ml de acetonitrilo:acetato de etilo: agua (50:41:9) en shaker por 1 h a 300 rpm. El clean up se realizó con columnas rellenas con una mezcla de carbón activado:óxido de aluminio: tierra de diatomea (0,7:0,5:0,3). (Rizzo et.al. 1997). La detección de las micotoxinas se realizó con un cromatógrafo gas-líquido con un detector de captura de electrones (ECD) Shimadzu GC17, con una columna capilar RX-5MS (25 m x 2 mm Id.). La temperatura del inyector fue 250 °C y del detector de 300°C. Se utilizó un programa de temperatura que consistió en 1 minuto a 80°C, y luego se incremento de 80 a 140°C a 30°C por minuto y desde 140 a 280°C a 5 °C por minuto. Tanto el gas auxiliar como el carrier utilizado fue nitrógeno. La derivatización se realizó con anhídrido heptafluorobutírico (Croteau, et al. 1994). A 15 g de muestra de trigo molida se adicionaron 75 ml de acetonitrilo:KCl al 4% (9:1) colocando en shaker por 30 minutos a 300 rpm. Se filtró y se agregó al extracto acetato de plomo 0,05M. Se tomaron 36 ml, ajustando el pH a 2 extrayendo dos veces con cloroformo. Se agregó 15 ml de carbonato ácido de sodio al 5%, quedando en ésta fracción el TA. Se acidificó nuevamente a pH = 2, extrayendo dos veces con 15 ml de cloroformo. El extracto final se llevó a sequedad y se resuspendió en 4 ml de metanol (Li, et al., 2000). Se empleó un sistema de HPLC consistente en un cromatógrafo líquido Shimadzu Modelo LC -6A, con una válvula Rheodyne, de 20ul de loop y un detector UV Shimadzu Modelo SPD-6A. Se utilizó una columna Júpiter 4.6 mmx 250 mm 5u C18 (Phenomenex USA). Los datos fueron registrados a 280nm. La fase móvil utilizada fue metanol:agua (90:10) con 300mg de Zn SO₄.7H₂O/l. (Da Motta, et al., 2000). Todas las muestras presentaban un variado grado de especies fúngicas diferente, siendo el género *Alternaria* el hongo predominante, con una frecuencia de aislamiento del 100 %. También se aislaron numerosos *Fusarium spp* aunque en una proporción menor. Las

muestras también fueron positivas para géneros como *Epicoccum*, *Sordaria*, *Trichothecium*, *Aerobasidium*, *Rhizopus*, entre otros. Con respecto al análisis de las toxinas, NIV y DON fueron detectados en las 20 muestras analizadas (100 %) con una media de 581 µg/Kg y 776 µg/Kg respectivamente. TA fue detectado en 5 muestras (25%) con una media de 3354 µg/Kg, siendo TA la toxina que se encuentra en mayor concentración. Las muestras positivas fueron confirmadas por TLC. Éste estudio provee información sobre la micoflora presente en los granos de trigo de una de las principales regiones trigueras de Argentina durante la cosecha 2004-2005. El nivel de contaminación fúngica en las muestras de trigo es alto, siendo la infección interna de los granos entre un 80 a un 100%. Los géneros asociados con los trigos en Argentina que deberían ser considerados por su potencial toxicogénico y prevalencia son *Fusarium*, y *Alternaria*. En el presente trabajo el género *Alternaria* es el principal componente de la micota en la provincia de La Pampa y Sudoeste de la provincia de Buenos Aires. Ésta incidencia es similar a la encontrada por González, et al. (1999), Webley, et al. (1997) y Li, et al. (2000). El segundo género potencialmente toxicogénico en importancia es *Fusarium* coincidiendo esto con los trabajos anteriormente citados. Todas las muestras presentaron contaminación con NIV y DON a niveles de entre (100-2318) µg/Kg y (58-1970) µg/Kg respectivamente. Los niveles de DON son similares a los reportados por Gonzalez et al para la cosecha 1995-1996. No existen datos reportados hasta el presente de contaminación por NIV. Con respecto a las toxinas de *Alternaria* se detectó la presencia de AT en 5 de las 20 muestras en un rango de (1682-6795) µg/Kg similar al encontrado por Li, et al. (260-6432) µg/Kg pero mucho mayor que el reportado por Webley, et al. (16-220) µg/Kg. La ocurrencia natural de micotoxinas de *Alternaria* en granos como sorgo y semillas de girasol han sido reportadas, pero existe un limitado número de trabajos en trigo. La contaminación de los trigos argentinos con TA representa un potencial peligro para la salud pública porque TA es la micotoxina de *Alternaria* más importante en términos de toxicidad aguda en mamíferos. Nuevos estudios son necesarios para clarificar la posibilidad de transferencia de las toxinas en la harina después de la molienda y su destino durante el procesado y cocción de los alimentos. Adicionalmente es necesario más estudios sobre la ocurrencia natural de toxinas de *Alternaria* en trigo y productos derivados evaluando el alcance de la exposición humana a micotoxinas de *Alternaria* y relacionar su importancia toxicológica en Argentina. Así mismo sería importante determinar si existe efectos sinérgicos entre las toxinas de *Fusarium* y *Alternaria* presente en el trigo.

Palabras claves: trigo, *Alternaria*, *Fusarium*

INCIDENCIA DE *Fusarium moniliforme* Y FUMONISINAS EN MAÍZ COSECHADO EN PEQUEÑAS EXPLOTACIONES Y CONUCOS DE ALGUNOS ESTADOS CENTRO-OCCIDENTALES DE VENEZUELA**Mazzani, C.; Luzón, O.; Chavarri, M. y Fernández, M.**

Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Laboratorio de Micotoxicología. Apdo. Postal 4579, Maracay 2101A, Estado Aragua, Venezuela - e-mail: mazzanic@cantv.net

La alta incidencia de *F. moniliforme* (*Fm*) (*Syn. Fusarium verticillioides*) y de las fumonisinas (fum) ha sido consistentemente demostrada, durante los últimos diez años, en maíz (*Zea mays* L.) cosechado en grandes explotaciones de Venezuela en las cuales se aplica alta tecnología y gran cantidad de insumos. Sin embargo, el problema no había sido estudiado en pequeñas explotaciones con ninguno o poco uso de insumos y poca tecnología como los denominados conucos. En esta investigación se evaluó la incidencia de campo de *Fm*, de fum y de otros mohos en 41 muestras de granos de maíz amarillo y blanco, de la cosecha de secano del ciclo 2004 – 2005. Las muestras fueron colectadas en pequeñas explotaciones y conucos (desde 0,1 hasta 10 ha) en La Peñita estado Aragua, Manuare estado Carabobo, Macapo estado Cojedes, El Sombrero y El Socorro estado Guárico, Turén estado Portuguesa y Sabana de Parra estado Yaracuy. La incidencia de *Fm* y de otros mohos se determinó por siembra directa de 100 granos por muestra, superficialmente desinfectados, en el medio de malta-sal-agar. El contenido de fum (B_1+B_2) se determinó por inmunoensayo específico (Fumonitest), considerándose altos valores mayores a 1 ppm. Adicionalmente, se realizó una encuesta a los productores sobre aspectos relativos al origen de la semilla, manejo del cultivo, cosecha y almacenamiento. La incidencia promedio de *Fm* fue alta (>30%) en maíz amarillo en los estados Guarico, Cojedes y Carabobo (60,3; 39,5 y 39,3%, respectivamente) y en maíz blanco en los estados Cojedes, Carabobo y Yaracuy (44,0; 43,8 y 33,8%, respectivamente). La incidencia promedio de *Fm* fue intermedia (15-30%) en maíz amarillo en los estados Aragua y Yaracuy, y en maíz blanco en los estados Portuguesa y Aragua. Baja incidencia (<15%) se determinó en única muestra de maíz amarillo del estado Portuguesa y en las muestras de maíz blanco de los estados Aragua y Portuguesa. El 80,5% (32/41) de las muestras presentó contaminación con fum y fue alta en maíz amarillo en los estados Guarico y Carabobo (3,1 y 1,6 ppm, respectivamente) y en maíz blanco en el estado Carabobo (2,4 ppm). Los promedios ponderados de la incidencia de *Fm* así como del contenido de fum fueron mayores en las muestras de maíz blanco que en las de maíz amarillo. Otros mohos identificados fueron *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus*, *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus tamarii*, *Eurotium chevalieri*, *Penicillium* spp., *Curvularia* sp. y *Alternaria* sp. La mayor parte del maíz producido en las parcelas muestreadas en los estados Guárico, Portuguesa y Yaracuy se comercializa a la agroindustria. Sin embargo, graves deficiencias de manejo fueron detectadas en siembras de los estados Aragua, Carabobo y Cojedes donde la semilla que se utiliza es la almacenada del ciclo anterior, la cosecha es sumamente tardía, no se realiza control de plagas y enfermedades, y los pequeños productores no reciben asistencia técnica. Los resultados sugieren que existe un alto riesgo de ingesta de fumonisinas en la población rural de bajos recursos en algunas de las localidades en estudio, donde toda o parte de la cosecha es destinada directamente al consumo familiar y animal, o se comercializa a nivel local sin pasar por monitoreo alguno.

Palabras claves: *F. moniliforme*, maíz, fumonisinas

Oliveira, M. dos S.

Fundação Universidade Federal do Rio Grande-RS, Brasil. e-mail: mel_olisa@yahoo.com.br

Para a produção de alimentos é importante a busca de medidas adequadas para assegurar a estabilidade que prolongue o período de vida útil e sua segurança microbiológica, principalmente no que se refere à contaminação fúngica e produção de micotoxinas. A procura por fontes naturais de aditivos antifúngicos seguros e eficazes para alimentos vem demonstrando que alguns extratos vegetais que contêm compostos fenólicos possuem atividade antifúngica. Neste trabalho a propriedade antifúngica e antimicotoxigênica de extratos fenólicos das porções comestíveis e cascas das frutas limão, laranja, maçã, banana e berinjela, do tubérculo batata e dos grãos arroz e trigo, foram testados quanto a capacidade de inibir o crescimento do fungo *Aspergillus flavus* e a produção de Aflatoxina B1 e B2. Os compostos fenólicos foram extraídos com metanol a frio, e quantificados através do método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu utilizando comprimento de onda de 660nm. A atividade antifúngica foi estimada empregando o método de ágar diluído contendo os extratos fenólicos dos vegetais. Após 7 dias de incubação foram medidos os diâmetros de crescimento do *Aspergillus flavus* e após 14 dias foi realizada a determinação das Aflatoxinas B1 e B2 por cromatografia de camada delgada. Os resultados mostraram que as maiores inibições fúngicas foram alcançadas em presença dos extratos de cascas de batata, limão, berinjela e laranja, arroz, trigo, polpas de limão, laranja e maçã. Os extratos de polpas de banana (30 g fenóis.mL-1ágar) e polpas de μgfenóis.mL-1ágar), polpas de berinjela (30 μ gfenóis.mL-1ágar permitiram a produção de Aflatoxina B1 nos μbatata com 50 e 67 níveis 75, 195, 100 e 670 ppb, respectivamente, enquanto que no controle a quantidade de Aflatoxina B1 encontrada foi de 1600 ppb. Na presença dos demais extratos não ocorreu a síntese desta micotoxina. Os resultados indicam os vegetais estudados e seus resíduos como potenciais fonte de compostos fenólicos que podem exercer um efeito inibitório no desenvolvimento fúngico e na produção de micotoxinas em alimentos.

Palavras-chave: antifúngicos, micotoxinas, fenóis

EFFECT OF FOOD GRADE ANTIOXIDANT ON *Aspergillus carbonarius* AND *Aspergillus niger* GROWTH AND OCHRATOXIN A PRODUCTION ON PEANUT-BASED MEDIA

Magnoli, C.; Barberis, C.; Asili, R.; Astoreca, A. and Dalcero, A. M.

Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. e-mail: cmagnoli@exa.unrc.edu.ar

Ochratoxin A (OA) is receiving attention worldwide because of the hazard it poses to human and animal health. OA was believed to be produced only by *Aspergillus ochraceus*, however, it has been clearly established as a metabolite of different species of the section *Nigri*, such as *A. carbonarius* and *A. niger*. OA is found in a wide range of foods and feeds such as cereals and cereal products, groundnuts and oilseed. Peanut (*Arachis hypogaea* L) is an important food commodity in Argentina. In commercial storage, peanut seeds are stored for extensive periods before being exported or used locally. The detection and control of these mycotoxigenic species and their mycotoxins in agricultural raw material, has become important to evaluate and identify the risk of contamination and to prevent the entry into the human and animal food chain. The aim of this study was to evaluate the effect of the best food grade antioxidant: propylparaben (PP) on (i) the lag phase prior to growth, (ii) growth rate and (iii) control of ochratoxin A production by strains of *A. carbonarius* and *A. niger* under different water activity (a_w) and temperature conditions. In this experiment *A. niger* (ANM176) and *A. carbonarius* (ANM 4) isolated from peanut in Argentina, were used. Peanut meal extract agar (PMEA) was prepared at 2%. The a_w of the basic medium was adjusted to 0.995, 0.98 and 0.93 with glycerol, the medium was autoclaved at 120 °C for 20 min, before cooling to 50 °C were added the PP at 1, 5, 10 and 20 mM. The plates were centrally needle-inoculated and incubated for 30 days at 18 and 25 °C. All treatments were repeated four times. Radial growth rates (mm/día) were calculated as the slope of the linear regression obtained from plotting the colony radius of the replicates against time. On each sampling occasion, three agar plugs were removed from different points of the colony and extracted with 1 ml of methanol. The extracts were filtered and injected into the HPLC. In the control treatments there was an increase in the lag phase and the growth decrease as a_w and temperature decreased. Interaction with antioxidant showed a further increase in the lag phase in two strains. At all a_w levels and temperatures, PP at 5mM completely inhibited the fungal growth. The optimum a_w level for OA production was 0.98, with a range to 0.995 or 0.93 resulting in a reduction in the level of toxin produced. In the presence of the antioxidant treatment, PP completely inhibited OA production, at concentration of 5 mM. At 1mM of PP, 18 °C and 0.995 or 0.98 a_w , the OA production was increased when compared with controls. The use of antioxidants could be a good strategy to diminish the entry of ochratoxin A into de animal feed and human food chain.

Key words: ochratoxin A, antioxidants, *A. niger*

Aquino, S.¹; Gonçalves, E.²; dos Reis, T. A.³; Nogueira, J. H. C.²; Rossi, M. H.²; Corrêa, B.³
and Villavicencio, A. L. C. H.¹

¹Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares Centro de Tecnologia das Radiações Travessa R. N 400, Cidade Universitária 05508-910, São Paulo; ²Instituto Biológico - Centro de Sanidade Animal; ³Instituto de Ciências Biomédicas/USP, Departamento de Microbiologia. São Pulo-SP, Brasil. e-mail: villavic@ipen.br

Green tea (*Camellia sinensis*), has been a matter of interest during the past few years for its medicinal values. In recent years green tea has been recommended for various types of activities as antioxidant potentiality, anticancer property and also hepatoprotective ability. Raw plant materials normally carry a great number of bacteria and fungi from the soil, offering potential hazards to consumers. Methods for decontamination are restricted. For example, the use of ethylene oxide has been forbidden within countries of the European Union (WHO, 1998). The present study was undertaken to determine the level of fungal contamination and to evaluate the effects of gamma radiation on the microbial burden and presence of aflatoxins in twenty samples of green tea. For fungal counts and identification, 0.1 ml of the dilutions (in a serial dilutions of the samples) were seeded in duplicates and plated using the method in dichloran 18% glycerol agar. A total fungal concentrations were counted, in cfu/g, after seven days at 25 °C. The samples were irradiated with doses of 0.0, 5.0 and 10.0 kGy using a ⁶⁰Co gamma ray source (Gamma cell) located at Instituto de Pesquisas Energéticas (IPEN). The control samples showed the frequency of genera of fungi *Aspergillus* (76,86%), *Syncephalastrum* (12%), *Penicillium* (10%) and other genera of fungi (1,14%). The most frequent *Aspergillus* species yielded in all examined green tea samples in this investigation was *Aspergillus niger* (70%), the following was *A.flavus* (5,86%) and *Aspergillus wentii* (1,0%). The dominant of *Aspergillus* in medicinal plant samples was in accord with the results found in the literature. The irradiated samples with the dose of 5 kGy showed a decrease of 90 % of initial contamination and the dose of 10 kGy showed to be effective to improve the microbial quality of green tea, as demonstrated in the samples where no colony was observed. The presence of aflatoxins in plant material can be hazardous to health if absorbed even in very small amounts. They should therefore be determined after using a suitable clean-up procedure (WHO, 1998). All samples studied were negative to aflatoxins presence.

Granted CNPq

Key words: green tea, fungal, gamma radiation

BIOCONTROLE: POTENCIAL ANTAGÔNICO DE LEVEDURA *Debaryomyces hansenii* CONTRA *Penicillium expansum* PRODUTOR DE PATULINA EM MAÇÃ

Hayashi, L.; Levy, R. M.; Nakamura, K. T.; Coelho, A. R.; Ono, E. Y. S.; Garcia, S.; Hoffmann, F. L.; Harada, K.I.; Kemmelmeier, C. e Hirooka, E. Y.

Universidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina-PR, Brasil. e-mail: lucianahayashi@gmail.com

O controle biológico de *Penicillium expansum* na pós-colheita de maçã aponta como opção saudável e ecologicamente correta, em resposta à crescente procura de alimentos isenta de resíduos químicos, além da perda de eficácia de fungicidas registrados. Com o intuito de avaliar o potencial antagônico de *Debaryomyces hansenii* contra *P. expansum* produtor de patulina, caracterizou-se o perfil de interação de levedura com *P. expansum* toxigênico, aliada à produção de exocompostos bioativos anti-fúngicos. O ensaio direcionou-se para leveduras, considerando sua inocuidade e amplo emprego na indústria alimentícia. O antagonismo de *D. hansenii* #1, *D. hansenii* #7 (isoladas de microbiota normal de silagem de milho) e efeito associativo entre levedura #1 + #7 foram avaliados utilizando quatro níveis de inóculo ($5 \cdot 10^4$, 10^5 , $5 \cdot 10^5$ e 10^6 células) contra *P. expansum* (10^5 esporos) procedendo antibiograma líquido, incubado por 12, 24 e 48 horas a 21°C. Os parâmetros de avaliação perante antagonismo consistiram na contagem de células antagonistas, porcentagem de esporos totais e em germinação e comprimento de 40 hifas (mm). Paralelamente, testou-se a produção de compostos bioativos sintetizados por leveduras, determinando-se o teor de glicosamina produzida por *P. expansum*. A microscopia revelou que os menores valores para o comprimento de hifas consistiram de 7,0 (#1), 8,38 (#7) e 17,62mm (#1 + #7), proporcionados pelo maior nível de inóculo. A análise de glicosamina demonstrou que o sobrenadante de cultivo de *D. hansenii* #7 causou efeito anti-*P. expansum*, sendo a atividade antagônica máxima obtida em 96 horas de incubação, onde ocorreu menor valor de glicosamina (19,67mg/mL) e de comprimento de hifa (55,20mm). Os resultados indicaram perspectivas promissoras quanto à utilização de leveduras no controle biológico de *P. expansum* deterioradores na pós-coheita de maçã.

Órgãos financiadores: CNPq, CAPES, SIGEP - Fundo Paraná

Palavras-chave: *P. expansum*, levedura, antagonismo

EFFECT OF NEEM [*Azadirachta indica* A. JUSS (*Meliaceae*)] EXTRACTS ON STERIGMATOCYSTIN AND PENICILLIC ACID PRODUCTION**Costa, C. L. and Kemmelmeier, C.**

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Bioquímica, Maringá-PR, Brasil.

e-mail: ckemmelmeier@uem.br

Mycotoxins are a diverse range of compounds from different precursors and pathways, generally grouped together on the basis of their toxicity. Sterigmatocystin (penultimate precursor in the Aflatoxin biosynthetic pathway) and Penicillic Acid are both: mutagenic, teratogenic, and produced by the biosynthetic polyketide pathway. In recent years, there has been a search for alternatives to fungicides that provide satisfactory mycotoxin control with low environmental impact and low toxicity to human beings. Neem, *Azadirachta indica* A. Juss (*Meliaceae*), is a plant species with natural fungicide compounds. Neem seems to be iver, readily degradable, and causes minimal disruption to the ecosystem. *In vitro* and *in vivo* studies with extract of Neem leaves on *Aspergillus* has shown that the extract did not inhibit the fungal growth; however, Aflatoxin production was blocked *in vitro* experiments. Recent studies through *in vitro* investigations have confirmed the inhibitory effect of Neem leaf extract on Patulin (other polyketide metabolite) production by *Penicillium expansum*. Current research has investigated the effects of Neem leaf aqueous extract and oil of Neem seeds on the grown, sporulation and ability to produce Penicillic Acid and Sterigmatocystin by *Penicillium cyclopium* and *Aspergillus nidulans* iA1, respectively. Raulin-Thom and Starch liquid media were used to investigate the production of Penicillic Acid and Sterigmatocystin, respectively, both in the presence and absence of Neem compounds. Extraction and detection procedures were essentially those used by Kelkar *et al*, 1996. The effects of Neem on radial growth, colony characteristics and sporulation of fungi were determined in solid media. Procedures for sporulation measurement followed Gusman-de-Peña & Herrera (1996), with modifications. Analyses by thin layer chromatography demonstrated that the oil of Neem seeds, at concentrations of 1.5 and 3.00% in liquid media, inhibited Sterigmatocystin production by *A. nidulans*. On other hand, the oil of Neem seeds does not show any inhibitory effect in Penicillic Acid production by *P. cyclopium*. Aqueous extract of Neem leaves was not effective in inhibition of both mycotoxins. The aqueous extract of Neem leaves significantly increased the radial growth and sporulation of *A. nidulans* and *P. cyclopium*, in comparison with control. The oil of Neem seeds exhibited no significant effect in radial growth and reduced the sporulation of *A. nidulans*. However, increased, significantly the radial growth and showed no significant effect in sporulation of *P. cyclopium* at concentrations of 0.25 and 3.00%, in comparison with control. The presence of Neem compounds on solid media resulted in differences between macroscopic characteristics but no difference was observed between microscopic characteristics.

Key words: mycotoxins, neem, fungi

PTR 048

EFFECT OF NEEM LEAF EXTRACT AND NEEM OIL ON *Penicillium verrucosum* GROWTH, SPORULATION, MORPHOLOGY AND OCHRATOXIN PRODUCTION

Mossini, S. A. G.; Costa, C. L. and Kemmelmeier, C.

*Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Bioquímica, Maringá-PR, Brasil.
e-mail: ckemmelmeier@uem.br*

Considerable interest has been developed during recent years on the preservation of grains by the use of natural products to effectively retard growth and mycotoxin production. Because of health and economic considerations, several searches were made to find compounds that could safely be used as substitutes for fungicides to inhibit the growth of fungi or the production of mycotoxins. Among the best studied plants used to pest management (neem) *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae) has stand out with excellents results and lack of toxicity. Neema native India tree has been described as one of the main sources of potentially active metabolites. Ochratoxin A (OTA), a potent mycotoxin produced by some species of *Aspergillus* and *Penicillium*, originally associated with mouldy legumes and cereal products, is nephrotoxic and might occur in foodstuffs such as cereals, fruits and meat. However, cereal products are the major group of food commodities where the toxin is of greatest impact. In vitro trials were conducted to evaluate the effect of neem on mycelial growth, sporulation, spore germination and ochratoxin production by *P. verrucosum*. The effect of neem leaf was verified at 6.25 and 12.5 mg/ml of YES medium. Neem oil was evaluated at 0.125; 0.25 and 0.5% on the same medium. Ochratoxin production was evaluated by chromatography techniques. There were major effects on macroscopic morphology, growth and sporulation with neem leaf than neem oil. No inhibition were observed in ochratoxin production. The efficacy of neem extracts against fungi were not similar to all species, since extracts affect growth and sporulation at different rates, but not inhibited mycotoxin production in the test fungi.

Key words: mycotoxins, sporulation, neem

Fraga, M. E.¹; Gatti, M. J.²; Rosa, C. A. da R.¹

¹Núcleo de Pesquisas Micológicas e Micotoxicológicas, Departamento de Microbiologia e Imunologia Veterinária, Instituto de Veterinária, Universidade Federal do Rio de Janeiro; ²Departamento de Biologia, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil. e-mail: fraga@ufrj.br

O aumento do interesse nas espécies do gênero *Aspergillus* da Seção *Nigri*, potencialmente ocratoxígenos, deve-se à elevada incidência destes fungos na contaminação de diversos produtos vegetais e rações produzidos, principalmente, em diversos países tropicais e subtropicais. Este trabalho teve como objetivo de realizar um estudo integrativo com o objetivo de fusão das principais chaves taxonômicas, presente na literatura, propondo uma nova chave para a identificação das espécies da Seção *Nigri* isolados no Brasil. A caracterização foi realizada por estudo macromorfológico e micromorfológico, a partir do crescimento das culturas em MEA (25° C), CYA (25° C e 37° C) e CY20S (25° C) incubadas por 7 a 14 dias. Raper e Fennell (1965) dividiram o gênero *Aspergillus* em grupos de acordo com a sua cor e conidióforo. *Aspergillus* com esporos marrom escuro a negro constitui o grupo do *Aspergillus niger*, atualmente Seção *Nigri*. Entretanto, espécies dessa Seção apresentam consideráveis variações. Assim, podem ser classificados como espécies diferentes na taxonomia clássica (Raper e Fennell, 1965; Al-Mussallam, 1980; Domschet et al., 1980; Klich & Pitt, 1988; Klich, 2002) e confirmadas por taxonomia molecular (Kusters-van Someren et al., 1990, 1991; Varga et al., 1993; Parenicova et al. 1997, 2000; Abarca, et al. 2004) dentre as quais *A. carbonarius*, *A. ellipticus*, *A. helicothrix*, *A. heteromorphus*, *A. japonicus* var. *aculeatus* (*A. aculeatus*), *A. japonicus* var. *japonicus* (*A. japonicus*) e agregados *A. niger*. Samson et al. (2004) propuseram uma revisão provisória da Seção *Nigri* com 15 espécies, excluindo a terminologia agregado *Niger*, propondo cinco novas espécies (*A. costaricaensis*, *A. homomorphus*, *A. lactiocoffeatus*, *A. piperis*, *A. sclerotioniger*) e incluindo *A. brasiliensis* e *A. vadensis*, baseando-se, principalmente, na produção de esclerócios e metabólitos. A proposta da nova chave dicotômica é corroborada por estudos de taxonomia molecular, dentre as quais *A. carbonarius*, *A. ellipticus*, *A. helicothrix*, *A. heteromorphus*, *A. japonicus*, *A. aculeatus*, *A. niger*, *A. vadensis*, *A. foetidus* e *A. tubingensis*. Cabe destacar que, embora a caracterização morfológica apresente limitações para a classificação de algumas espécies estudadas, ainda assim, tem sido empregada como ferramenta essencial na taxonomia.

Palavras-chave: *Aspergillus*, *Nigri*, taxonomia

PERFIL DA OCRATOXINA A NO MOSTO DURANTE PROCESSO DE MICROVINIFICAÇÃO DE UVAS TINTAS

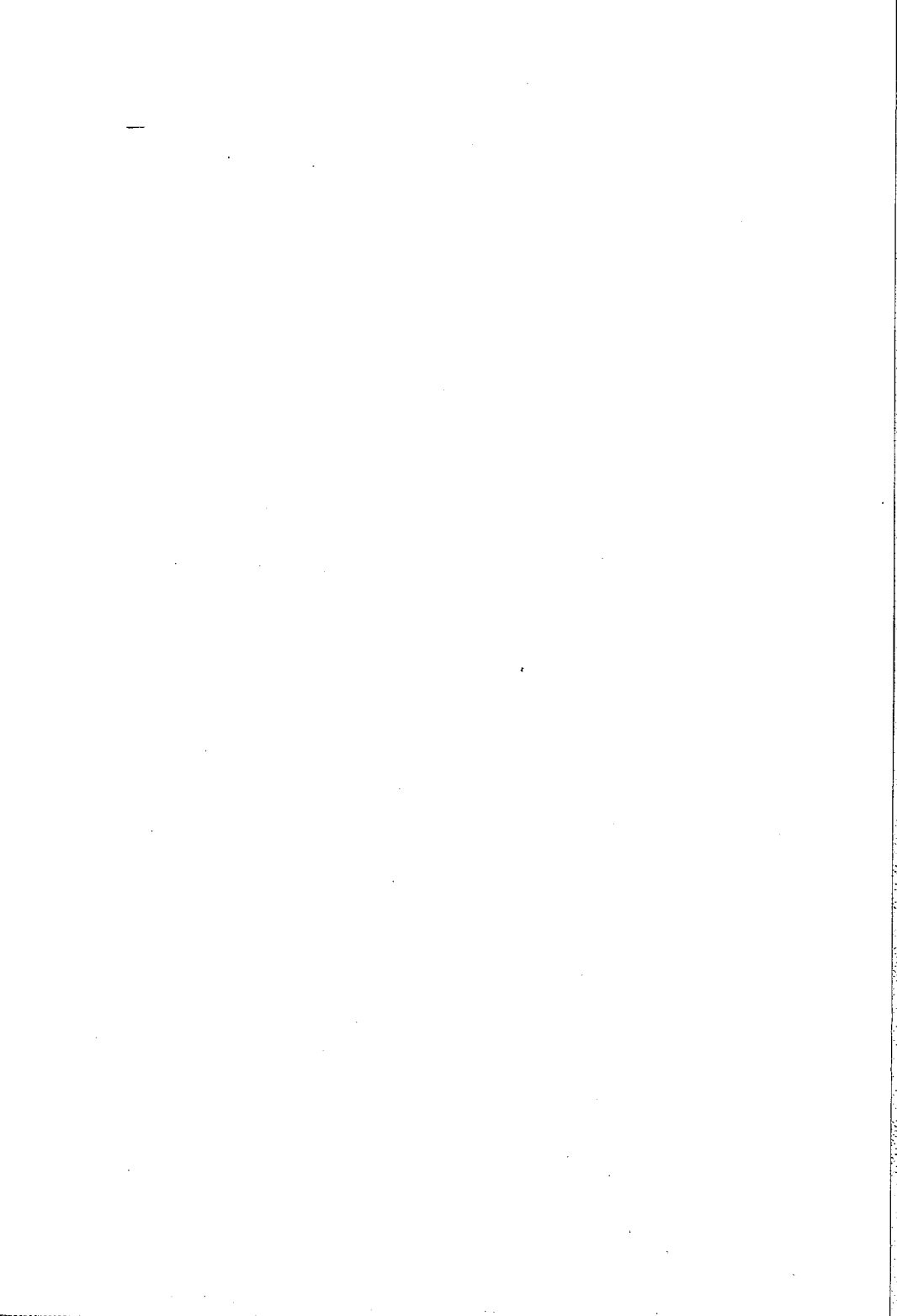
Nunes, E. O.^{1,2,4}; Xavier, J. J. M.⁴; Furigo-Junior, A.²;
Venâncio, A.³ e Scussel, V. M.⁴

¹Centro de Ciências Biológicas e da Saúde; Universidade do Oeste de Santa Catarina - Campus Videira - Brasil; ²Departamento de Engenharia Química e de Alimentos; Universidade Federal de Santa Catarina - Brasil; ³Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Campus de Gualtar 4710-057, Braga - Portugal; ⁴Departamento de Ciência e Alimentos - Laboratório de Micotoxicologia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis, Brasil, e-mail : estela@unoescvda.edu.br

A vitivinicultura brasileira, nos últimos anos tem voltado sua atenção à produção de vinhos finos. Mudanças expressivas no perfil do consumidor de alimentos e bebidas são notórias, dentre os vários aspectos que primam pela qualidade, podemos citar a preocupação com a segurança alimentar. Essa mudança no mercado consumidor tem estimulado os vitivinicultores a agregarem novos elementos de qualidade aos vinhos nacionais. O Estado de Santa Catarina ocupa o terceiro lugar na produção nacional de uvas e o segundo na produção de vinhos. A qualidade de vinhos tem sido avaliada tradicionalmente pelas propriedades organolépticas. Através de métodos analíticos de alta sensibilidade e a introdução de novas práticas agrícolas, a presença de substâncias danosas à saúde como, resíduos de pesticidas e micotoxinas tem sido investigadas. A ocratoxina A (OTA) é uma micotoxina produzida por espécies de *Aspergillus* e *Penicillium* e a sua contaminação por OTA tem sido, atualmente, a maior questão na segurança nos vinhos. A União Européia N. 123/2005, estabelece limites de OTA para vinhos em $2,0 \mu\text{g L}^{-1}$. Considerando a importância de estudos que promovam a remoção da OTA dos vinhos, o comportamento da OTA na microvinificação foi avaliado, obedecendo ao padrão brasileiro para vinificação em tinto. Foram utilizados $\pm 15 \text{ Kg}$ de uvas tintas *vitis* viníferas para esse ensaio, das quais 1/3 das uvas estavam visivelmente doentes e o restante aparentemente sãs. A OTA foi determinada nas etapas: mosto inicial (MI), mosto fermentado (MF) e pós-1ª trasfega (PF1). A quantificação de MF e PF1 obedeceu ao método europeu de referência para vinhos (*European Standard prEN 1433*), que inclui, limpeza em coluna de imunoafinidade e detecção por HPLC com fluorescência. Para MI foi utilizado o método de Serra *et al.* 2004 que diferencia do método anterior somente no volume e tratamento da amostra. Para os testes de recuperação uma solução *spiking* foi adicionada na amostra a uma concentração final na amostra de $1,903 \mu\text{g kg}^{-1}$. As taxas de recuperação foram de 91, 86 e 92% para MI, MF e PF1, respectivamente. O limite de detecção no mosto foi de $0,003 \mu\text{g kg}^{-1}$. As concentrações obtidas foram de 2,28; 0,98 e $0,56 \mu\text{g kg}^{-1}$ para o MI, MF e PF1, respectivamente. A taxa de remoção da OTA entre o MI e o MF foi de 57,01%, valores similares aos observados em estudo para vinho do Porto, porém, com adição de solução alcoólica de OTA. Entre o MF e a PF1 a remoção foi de 42,86%. O remanescente de OTA ao final das três etapas foi de 24,56%, evidenciando uma eficiência na remoção durante as principais operações unitárias avaliadas. Embora esse vinho não tenha sido chaptalizado, o processo de maceração vem a colaborar para maior extração da OTA. Presumivelmente, a maior concentração da OTA seja eliminada nos processos físicos de separação empregados durante a vinificação. Portanto, há que se destacar também, a importância da avaliação do resíduo sólido gerado pelo processamento, visto o emprego desse material elaboração de produtos para nutrição humana e animal.

Palavras-chave: vinho, segurança alimentar, ocratoxina A.

**3. Toxicidade
Descontaminação
Epidemiologia**



EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DE LAS AFLATOXINAS EN POLLO DE ENGORDA Y DE LA EFICIENCIA DE UN ADSORBENTE EXPERIMENTAL PARA DISMINUIR SUS EFECTOS

Fierro, J. A.; Pérez, R.; Duran, L.; Altamirano, M.; Medina, J. C. y Rodríguez E.

NUTEK- México e-mail: jafierro@grupoidisa.com

Las micotoxinas son metabolitos secundarios producidos por hongos filamentosos, con estructuras diversas, que se encuentran como contaminantes en granos en todo el mundo. Los principales hongos productores de micotoxinas son: *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Claviceps*. Este experimento fue realizado para evaluar la inocuidad y efectividad de un aluminosilicato experimental, incorporado a una concentración de 5 kg/t, en dietas de pollos, con y sin la presencia de aflatoxinas (AFs): B1, B2, G1 y G2. Se emplearon 180 pollos Hubbard de una diada de edad y fueron separados al azar en cuatro grupos de 15 aves cada uno con 3 de repeticiones, consumieron alimento y agua *ad libitum* desde el primer día hasta el día 28 en que fueron sacrificadas. El alimento experimental, fue contaminado con un cultivo de *Aspergillus flavus*, producido en el laboratorio de toxicología de la empresa NUTEK. Las dietas fueron identificadas como: (1) dieta control, sin adsorbente ni AFs; (2) dieta de inocuidad: control + 5 kg/t de adsorbente experimental; (3) dieta con micotoxinas: control + AFs (ppb): B1 1250, B2 60, G1 700 y G2 50; (4) dieta de desafío: control + AFs (ppb): B1: 1200, B2: 65, G1: 670 y G2: 50. + 5 kg/t de adsorbente experimental. Los resultados obtenidos a los 28 días de edad, demuestran diferencias estadísticamente significativas entre algunos de los grupos en los pesos corporales, conversión alimenticia, peso relativo del hígado, bazo y grasa en hígado, que se asocian por el consumo de estas micotoxinas. Además, se observaron severas lesiones características de la presencia de estas micotoxinas. Los análisis histopatológicos mostraron los efectos de la ingestión de la AFs en los animales de la dieta 3 (micotoxinas): se presentó una hepatitis linfocítica moderada multifocal, con áreas extensas de necrosis, además de una esteatosis grave difusa. En el grupo de desafío se diagnosticó hepatitis linfocítica moderada difusa y esteatosis moderada multifocal. Como era de esperarse, en las dietas 1 y 2, no se observó ningún efecto. La inclusión del adsorbente a la dieta contaminada mejora estadísticamente el peso del animal (1035 g promedio del T4 vs 844 g del T3), conversión alimenticia (1.72 T4 vs 1.89 T3), peso relativo del hígado (3.42 g T4 vs 4.64 g T3), peso relativo del riñón (0.120 g T4 vs 0.181 g T3) y porcentaje de grasa en hígado (34.9 % T4 vs 61.8 % T3). También reduce las lesiones ocasionadas por estas micotoxinas en los órganos analizados. La inclusión del adsorbente a 5 kg/t no tiene ningún efecto negativo en el peso del animal y sobre el aprovechamiento de los minerales suministrados en las dietas, comparado con el grupo control, lo que demuestra que no hay interferencia del adsorbente empleado con la absorción de nutrientes.

Palabras claves: micotoxinas, aflatoxinas, aluminosilicato

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE UN ORGANOALUMINOSILICATO PARA DISMINUIR LOS EFECTOS TÓXICOS DE LA ZEARALENONA**Fierro, J. A.; Medina, J. C.; Pérez, R. y Rodríguez, E.**NUTEK- México e-mail: jafierro@grupoidisa.com

La zearalenona (ZON) es una micotoxina con efectos estrogénicos, que suele encontrarse presente como contaminante en maíz y sorgo, siendo el hongo productor *Fusarium graminearum*. Las condiciones óptimas de producción son cuando existen bajas temperaturas y niveles altos de humedad, siendo una micotoxina de otoño que se produce en el campo, antes de la cosecha. La mayoría de los efectos de la zearalenona son estrogénicos. Los cerdos son los animales más sensibles, en particular las cerdas pre-púberes, que presentan hiperestrogenismo y suele manifestarse como vulvovaginitis y alargamiento de las glándulas mamarias. Se ha reportado que niveles de contaminación de 1 ppm como mínimo en la dieta, son capaces de producir hiperestrogenismo en cerdas (CAST, 2003). El objetivo de este trabajo fue determinar la efectividad de un organoaluminosilicato (ZK) comercial para disminuir los efectos tóxicos de la ZON presente en alimentos balanceados para cerdos y demostrar que la incorporación del ZK en la dieta no afecta negativamente el desarrollo de los animales. Se seleccionaron 18 cerdas, recién destetadas y se colocaron en corrales individuales. Los siete primeros días fueron de adaptación. Posteriormente a cada animal se le asignó una de las cuatro dietas experimentales, las cuales fueron identificadas como: 1) dieta control, sin adsorbente ni ZON, (dos cerdas), 2) dieta de inocuidad, conteniendo el ZK a razón de 3 kg/t, (dos cerdas), 3) dieta con ZON, 2,000 ppb (contaminada), (7 cerdas), 4) dieta de desafío, contiendo el ZK (3 kg/t) y ZON (2,000 ppb), (7 cerdas). El tiempo de experimentación fue de 21 días. Las cerdas fueron pesadas al inicio del experimento (25 días de edad) y se registró el peso individual cada semana, hasta el final del experimento. La conversión alimenticia se calculó semanalmente. No ocurrió la muerte de ninguno de los animales. Todos los días se realizó una inspección ocular de las condiciones ambientales y la salud de los animales. Debido a que el efecto estrogénico de la ZON se manifiesta como la inflamación, enrojecimiento de la vulva y el crecimiento del aparato reproductor, se consideró que el parámetro más adecuado para medir la toxicidad de la ZON es el porcentaje del peso del aparato reproductor en relación al peso del animal. Los resultados obtenidos confirman que la presencia de 2,000 ppb de ZON es capaz de inducir los efectos en el tracto reproductor de cerdas prepúberes. En cuanto a la ganancia de peso y conversión alimenticia, no se presentaron diferencias estadísticamente significativas, solo diferencia numéricas entre los animales que consumieron las 4 dietas. Con base en esta información se considera que el adsorbente incluido es inocuo. Los análisis histopatológicos mostraron los efectos de la ingestión de la ZON en los animales del grupo 3 (micotoxinas). Y como era de esperarse en los grupos control e inocuidad no se observó ningún efecto. Los animales que consumieron la micotoxina y el adsorbente mostraron menores efectos estrogénicos, especialmente en los ovarios en donde no se observó ningún daño. El cultivo del hongo *Fusarium graminearum* utilizado para producir la ZON, fue capaz de producir los efectos estrogénicos característicos de esta micotoxina en cerdas recién destetadas (25 días) alimentadas con dietas conteniendo 2,000 ppb durante 21 días. El organoaluminosilicato a razón de 3 kg/t de alimento es capaz de reducir los efectos estrogénicos, cuando se evaluó el porcentaje del peso del aparato reproductor sobre el peso del animal y el tamaño de la vulva.

Palabras claves: micotoxinas, zearalenona, organoaluminosilicato

**ANALYSIS OF DNA DAMAGE INDUCED BY AFLATOXIN B1 IN DUNKIN-HARTLEY
GUINEA PIGS**

**Ribeiro, M. L.; Miranda, D. D. C.; Arçari, D. P.; Ladeira, M. S. P.; Mendonça, S.;
Salvadori, D. M. F.; Calori-Domingues, M. A.; da Gloria, E. M. and Pedrazzoli, J. Jr.**

Universidade São Francisco - UNIFAG e-mail: marcelo.ribeiro@saofrancisco.edu.br

Aflatoxins are a group of toxic secondary metabolites produced by *Aspergillus flavus* and *A. parasiticus*. Aflatoxin B1 (AFB₁) is amongst the most potent naturally occurring carcinogens and classified as a group I carcinogen. In the liver, AFB₁ is converted to its toxic and carcinogenic form by hepatic cytochrome enzymes into a highly reactive adduct which is the ultimate carcinogen. Since the ingestion of aflatoxin-contaminated food is associated with several liver diseases, FDA has established specific guidelines on acceptable levels of aflatoxins in human food. Thus, the aim of the present study was to evaluate the effect of 2, 20 and 200 ppb of AFB₁ on DNA damage in peripheral blood lymphocytes and liver cells in forty male Dunkin-Hartley guinea pigs. The animals were divided into four groups according to the given diet. After the treatment the lymphocytes and liver cells were isolated and DNA damage determined by Comet assay. The levels of DNA damage in lymphocytes were higher animals treated with 200 ppb of AFB₁-enriched diet ($r=0.02$). There were a relationship between the levels of DNA damage and the consumption of AFB₁ in all studied groups. These results suggest that Comet assay performed on lymphocytes is a valuable genotoxic marker for high-levels exposure to AFB₁ in guinea pig. Additionally our results indicate that the exposure to this toxin increases significantly the levels of DNA damage in liver cells which is a key step on liver cancer development. We also suggest that the Comet assay is a useful tool for monitoring the genotoxicity of AFB₁ in liver cells.

Key words: aflatoxin, DNA damage, liver

CUANTIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE AFLATOXINAS EN PECHUGA DE GALLINA DE POSTURA**Díaz-Zaragoza, M.¹; Carvajal, M.¹; Chilpa, N.¹; Flores-Ortíz, C.² y Ávila, E.³**

¹Departamento de Botánica, Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria. Delegación Coyoacán. 04510; ²Laboratorio de Fisiología Vegetal UBIPRO, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM; ³Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Avícola, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. México. e-mail: magdac@servidor.unam.mx

La producción de aves en México representa un renglón económico fundamental para la industria agropecuaria del país. Dentro de los tejidos de las aves el de mayor valor comercial es la pechuga. Por otro lado, los alimentos de las aves se basan en cereales como sorgo y maíz, que frecuentemente están contaminados con aflatoxinas. Las aflatoxinas son mutágenos y cancerígenos muy potentes, que causan daño hepático a las aves y pasan a contaminar todos sus tejidos. Dentro de las aves, la vida de las gallinas de postura es más larga que la del pollo de engorda, y por tanto está más expuesta a concentrar las aflatoxinas ingeridas en su alimento, siendo un mayor riesgo para la salud humana. Los objetivos fueron: cuantificar e identificar las aflatoxinas presentes en pechuga de gallina de postura. En el presente trabajo se hizo un experimento con 2 grupos de 8 gallinas alimentadas con sorgo contaminado con aflatoxinas y además se tuvo un grupo control de 9 gallinas con alimento limpio. Los tratamientos constaron en contaminar sorgo con 30 ug/kg o sea una dosis baja que representará los niveles mínimos de tolerancia (20 ug/kg) para el consumo de aflatoxinas en el hombre y otro grupo con niveles altos (500 ug/kg). Se realizó este experimento por 5 días y el último día se sacrificaron las gallinas y se separaron las pechugas. Las pechugas se pesaron, secaron y molieron, después se extrajeron las aflatoxinas cloruro de sodio saturado con 10 mL de metanol y 2.5 mL de agua. Se agitó el polvo de pechuga con los solventes en el vortex por 10 minutos y se centrifugaron por 15 minutos a 3000 rpm. Posteriormente se pasaron por columnas C₁₈ de fase reversa y luego se obtuvo el filtrado y se diluyó con 2 partes de agua, y se volvió a pasar por otra columna de C₁₈. Se dejaron secar las columnas por una noche y se eluyeron con acetona al 5% en cloruro de metileno y se evaporaron en una estufa. Para cuantificar las aflatoxinas se usó un método de cromatografía de líquidos. Se presentarán los resultados de la cuantificación de aflatoxina B₁, AFM₁ y AFL en pechugas de gallina de postura, haciendo referencia a los diferentes niveles de aflatoxinas consumidas en el alimento por 5 días. Se encontraron aflatoxinas en la pechuga de gallina de postura en niveles concordantes con la dosis de aflatoxina ingerida.

Organización Patrocinadora: Universidad Nacional Autónoma de México

Palabras claves: pechuga, aflatoxina, gallina

**SEGREGAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO COM AFLATOXINAS DURANTE O PROCESSO DE
DESCASCAMENTO DA CASTANHA DO BRASIL**

da Gloria, E. M.; Soares, P. V. M.; Marzullo, J. e Calori-Domingues, M. A.

Universidade de São Paulo - ESALQ/LAN Fax, Brasil. e-mail: emgloria@esalq.usp.br

A contaminação da castanha do Brasil por aflatoxinas é um problema sério que tem afetado o principal mercado da castanha para o Brasil que é o comércio exterior. Assim, estudos sobre a natureza da contaminação com aflatoxinas neste produto são necessários para permitir administrar este problema e assim melhorar a qualidade do produto. Este estudo teve como objetivo avaliar a distribuição da contaminação com aflatoxinas entre as amêndoas de castanha do Brasil separadas durante o processo de descascamento das castanhas utilizado em beneficiadores deste produto no Brasil. Vinte e duas castanheiras (operárias responsáveis pelo descasque e segregação das amêndoas) foram amostradas neste estudo assim, obtivesse 22 amostras de amêndoas segregadas como rejeitadas e 22 amostras de amêndoas segregadas como aceitas. As amostras de cada um destes tipos foram integralmente preparadas via formação de uma pasta das amêndoas (sem adição de água) para assim permitir a retirada das amostras analíticas representativas. As amostras analíticas foram então analisadas por uma metodologia baseada na cromatografia em camada delgada e quantificadas visualmente por comparação visual com padrões quantitativos de aflatoxinas. A metodologia foi avaliada quanto a sua exatidão (recuperação), limite de detecção e limite de quantificação sobre a matriz analisada (amêndoas). Os resultados da avaliação da metodologia mostraram os valores de 0,2 e 1,0 ng/g como limite de detecção e quantificação, respectivamente. Os resultados das análises das amostras mostraram que todas as 22 amostras de amêndoas rejeitadas apresentaram contaminação com valores variando de 66 a 21.679 ng/g e nenhuma das amostras de amêndoa segregadas com aceitas apresentaram contaminação detectável (=0,2ng/g). Estes resultados permitiram concluir que o processo de segregação realizado durante o descasque manual das castanhas é um meio eficaz de segregação da contaminação com aflatoxinas.

Projeto Financiado pela FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

Palavras-chave: contaminação, aflatoxina, segregação

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS BIOQUÍMICOS NA INTOXICAÇÃO DE SUÍNOS POR FUMONISINAS COM ADIÇÃO DE ADSORVENTE.**Almeida, C. A. A.; Mallmann, C. A.; Dilkin, P.; Giacomini, L. Z.; Rauber, R. H. e Butzen F. M.***Universidade Federal de Santa Maria-RS, Brasil. e-mail: mallmann@lamic.ufsm.br*

Fumonisinias são um grupo de micotoxinas, metabólitos secundários de fungos do gênero *Fusarium*. O maior produtor de fumonisinia é o *Fusarium moniliforme*, adaptado ao clima tropical, sendo a sua ocorrência mundial, produzindo principalmente a fumonisinia B₁ (FB₁). A principal fonte de contaminação dá-se comumente no milho podendo também ser encontrada na aveia e rações comerciais. As intoxicações por fumonisinias causam lesões hepáticas em todas as espécies animais. Na espécie suína acarreta edema pulmonar e em concentrações baixas induzem a degeneração progressiva e necrose hepática. Vários trabalhos relatam o uso de adsorventes adicionados a ração para minimizar os efeitos causados pelas micotoxinas. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar as alterações nos parâmetros bioquímicos de suínos intoxicados por fumonisinia B₁ e o efeito da adição de adsorvente. A fumonisinia B₁ administrada a suínos foi produzida pelo cultivo da cepa toxigênica de *Fusarium moniliforme* (MRC 826) em milho. Os tratamentos foram definidos conforme os níveis de FB₁ adicionadas a ração: T1 (controle) 0 mg/kg; T2 20 mg/kg; T3 20 mg/kg e 0.2% adsorvente; T4 0.2 % adsorvente. Foram utilizados 48 suínos machos castrados com peso vivo inicial médio de 12 kg, todos meio irmãos paternos. Foram avaliados os níveis séricos das enzimas aspartato amino transferase (AST), alanina amino transferase (ALT), fosfatase alcalina (FA) e gama glutamil transferase (GGT) nos animais, após 36 dias do consumo da dieta. Os animais do grupo controle (T1) e do grupo que recebeu a dieta somente com o adsorvente (T4) apresentaram valores normais enquanto que os animais do grupo que receberam a dieta contaminada por fumonisinia (T2), aumentaram significativamente os níveis séricos das enzimas AST, ALT, FA e GGT, sendo que houve um aumento maior da FA em comparação as outras enzimas. No grupo que recebeu a dieta contaminada por fumonisinia e com adição de adsorvente (T3) observamos que os níveis séricos das enzimas apresentaram uma diminuição significativa comparando aos resultados observados no grupo T2, sendo que a FA apresentou uma maior diminuição nestes valores quando comparado aos valores obtidos no grupo (T2). Em conclusão, foi verificado que a intoxicação por fumonisinias acarreta elevação dos níveis séricos das enzimas hepáticas e que o uso de adsorventes, na dieta contaminada por fumonisinia, mantém níveis mais próximos ao controle, podendo ser utilizado como uma alternativa para prevenir os danos causados pela toxina.

Palavras-chave: fumonisinias, enzimas hepáticas, adsorventes

DIFFERENT STRATEGIES TO ELIMINATE THE RISK OF MYCOTOXINS IN WEANING PIGLET**Hofstetter, U. and Starkl, V.***Biomin GmbH e-mail: verena.starkl@biomin.net*

Mycotoxins are toxic chemical products formed by fungal species that pose a potential threat to animal health as many of these toxins are immunosuppressive, estrogenic or genotoxic. Especially swine, are known to be affected with kidney problems (e.g. porcine nephropathy), increased water consumption, increased urine production and decreased feed consumption and daily weight gains due to Ochratoxin A. The most common approach to counteract mycotoxins is adsorption by minerals. But mycotoxins are completely different in their chemical structure and thus it is impossible to deactivate all mycotoxins by using only a single strategy. One investigated solution is detoxification by biotransformation: Specific enzymes change the toxic group of a mycotoxin into a non-toxic metabolite under intestinal conditions. For deactivation of trichothecenes a strictly anaerobic bacterium *Eubacterium BBSH 797* has been isolated out of rumen fluid (Binder, et al 2001) and a newly-discovered yeast strain *T. mycotoxinivorans* is capable of detoxifying ochratoxins. As all mycotoxins are hepatotoxic agents and can cause immunosuppression in animals, plant and algae extracts were used. A product based on the three above mentioned strategies proved to be a solution to help to counteract the diverse mycotoxin problems in swine. Its efficacy to alleviate the negative effects of OTA on weaning piglets was proven by several feeding trials. Performance parameters like final weight, average daily weight gain (ADWG) and feed conversion ratio (FCR) were improved. Currently all agricultural relevant mycotoxins like aflatoxin, zearalenone, ochratoxin A and all trichothecenes can be detoxified by a blend of minerals, *BBSH 797* and *T. mycotoxinivorans*.

Key words: ochratoxin A, enzymes, deactivation

IN VIVO EFFICACY OF BIOTRANSFORMATION TO COUNTERACT OCHRATOXIN A AND DEOXYNIVALENOL IN GROWING BROILER CHICKEN**Starkl, V.***Biomin GmbH e-mail: verena.starkl@biomin.net*

The public health concerns related to both acute and chronic effects of mycotoxins in animals have prompted more than 100 countries to establish regulatory limits for some of the well-known mycotoxins. In the current trial the effects of Ochratoxin A (OTA) and Deoxynivalenol (DON) on growing broiler chicken were evaluated. OTA is considered as being highly nephrotoxic, immunosuppressive and carcinogenic. Intoxication with DON is characterized by vomiting, feed refusal, diarrhea, necrosis and lesions in various tissues. A trial was performed to evaluate the effects of OTA and DON contamination on performance and health status of broiler chickens during 42 days of trial period. Additionally the detoxifying capacity of a product based on biotransformation of OTA and DON (Mycofix[®] Plus) was tested. Five different treatments were performed using a total of 270 day-old chickens including a positive and a negative control (500ppb OTA, 1000ppb DON), two treatment groups with two different inclusion rates of the product to counteract the mycotoxin challenge (Mycofix[®] Plus 0,5kg/t and 1kg/t respectively + 500ppb OTA, 1000ppb DON) and finally one group with 1kg/t Mycofix[®] Plus to evaluate effects based on the sole product. Performance parameters were determined on a weekly basis. At the end of the trial, blood samples were taken for hematological, biochemical and immunological analysis. Subsequently, those chickens were slaughtered and liver, kidney and crops histopathologically analyzed. Liver, kidney and bile were qualitatively analyzed on OTA and DON residues. The negative impact on broiler performance was completely overcome by 1kg/t Mycofix[®] Plus. Mycotoxins were not detected neither in liver nor in kidneys. Severe renal and hepatic lesions were detected in the mycotoxin groups. The severity of the lesions was reduced in direct proportion to the inclusion rate of the product in the diet. Contact necrosis of the crop was almost annihilated by using the product. The intoxication with OTA and DON severely affected natural humoral immunity and phagocytosis which was both counteracted using Mycofix[®] Plus.

Key words: ochratoxin A, deoxynivalenol, broiler

**EFEITO DE FUMONISINAS SOBRE A RESPOSTA IMUNE HUMORAL ESPECÍFICA EM
CAMUNDONGOS INFECTADOS COM *Paracoccidioides brasiliensis*****Sasaki, A. A.; Ribeiro, A. B.; Ono, E. Y. S.; Hirooka, E. Y. e Itano, E. N.***Universidade Estadual de Londrina-PR, Brasil. e-mail: saragouel@yahoo.com.br*

Fumonisinias são um grupo de micotoxinas produzidas por fungos *Fusarium verticillioides* e outros fungos do mesmo gênero. A Fumonisinia B1 (FB1) é a mais abundante, sendo encontrada em maior quantidade em alimentos contaminados por esse fungo. A FB1 causa diversas doenças em animais e está relacionada com o câncer esofágico em humanos, entretanto, pouco se sabe sobre os efeitos das fumonisinias sobre o sistema imunológico. Assim, esse trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de fumonisinias na resposta imune humoral específica em camundongos infectados com *Paracoccidioides brasiliensis* (Pb). A partir do extrato de *Fusarium verticillioides* foi obtida a fumonisinia com 30% de pureza, baseada na análise por HPLC. Camundongos "Swiss" machos foram divididos em 4 grupos G1 a G4. Os grupos G3 e G4 foram infectados com um inóculo de 10^6 leveduras de Pb e os grupos G1 e G2 receberam PBS como controle. Depois de 28 dias foi administrado, subcutaneamente 5 doses de fumonisinia parcialmente purificada, totalizando 2,25 mg de FB1 por Kg de peso corpóreo, nos grupos G2 e G4. Os grupos G1 e G3 receberam PBS como controle. Após 7 dias os animais foram sacrificados e o plasma obtido foi utilizado para a dosagem de nível de IgG a glicoproteína considerada antígeno específico do PB utilizando ensaio imunoenzimático. Os resultados demonstraram aumento na produção de IgG específica no grupos G3 e G4, porém com diferença significativa somente no grupo G4 em relação aos grupos G1, G2 e G3. A partir desses resultados preliminares concluímos que a fumonisinia pode modular a resposta imune humoral aumentando a produção de anticorpos. Entretanto, outros experimentos são necessários para elucidar os mecanismos de ação da FB1 sobre o sistema imunológico.

Palavras-chave: fumonisinia, gp43, imunologia

INCIDENCIA DE TOXINA T-2 EN ALIMENTOS PARA ANIMALES Y EFECTOS TÓXICOS OBSERVADOS EN LOS MISMOS

López, C.; Bulacio, L.; Ramos, L.; Amigot, S.; Ramadán, S.; D'Espósito, R.; Knass, P. y Fulqueira, C.

Faculdade de Ciências Bioquímicas y Farmacéuticas. Universidad Nacional de Rosario, Argentina, e-mail: patrisk@amet.com.ar

Las micotoxinas son un conjunto de metabolitos fúngicos de estructura química diversa, que pueden causar un amplio espectro de efectos tóxicos. Uno de los grupos últimamente más estudiados son los trichotecenos, metabolitos secundarios estructuralmente relacionados y biosintetizados por diversos géneros fúngicos como por ejemplo *Fusarium*, *Myrothecium*, *Cephalosporium*. Dentro del grupo A de trichotecenos se encuentra la toxina T-2, que es una de las más potentes del mismo. La principal especie fúngica productora de esta toxina es *Fusarium sporotrichioides*, contaminante de cereales, otros granos, y sus productos derivados. La presencia de la toxina T-2 está ampliamente documentada en maíz, cebada, arroz, sorgo y trigo. El objetivo de este trabajo fue, en una primera instancia, evaluar la presencia de la toxina T2 en poroto de soja y otras materias primas para alimentos de animales. En una segunda instancia se estudiaron los efectos tóxicos de la toxina T-2 en aves, cerdos y bovinos que ingirieron alimentos en los cuales se detectó la presencia de la toxina T-2. Todas las muestras de alimentos, así como los animales estudiados, provinieron de la zona Sur de la Provincia de Santa Fe (Argentina). Se analizaron 171 muestras de alimentos para animales que incluían soja en su elaboración. La detección y cuantificación de toxina T-2 se llevó a cabo con el método de ELISA AGRAQUANT® T-2 de acuerdo a las instrucciones del fabricante (Romer Labs). El límite de detección del método es 35 ppb, mientras que el límite de cuantificación es de 75 ppb, con un rango de cuantificación de 75 a 500 ppb. De todas las muestras estudiadas, 26.9% no presentaron valores detectables y 26.3% mostraron valores entre 35 y 100 ppb. Por último, un 46.8% arrojó valores mayores a 100 ppb, valor máximo permitido en países como Rusia e Israel, que cuentan con legislación con respecto a la presencia de esta micotoxina. En las granjas productoras de gallinas ponedoras y pollos parrilleros en los cuales detectamos alimentos altamente contaminados, se observaron lesiones entre las que podemos mencionar úlceras orales y gástricas, daño hepático, y postura de huevos defectuosos. En los criaderos de porcinos encontramos animales que presentaban cuadros con intensos cólicos, marcado adelgazamiento, lesiones hemorrágicas y úlceras gástricas. Finalmente, es los establecimientos productores de bovinos alimentados con silo bolsa contaminados con toxina T-2 detectamos lesiones ulcerosas a nivel de lengua, mucosa esofágica y gástrica. Dados los efectos descritos en nuestro trabajo, y considerando que la presencia de Toxina T-2 en alimentos y suplementos dietarios ocasiona visibles efectos tóxicos, que afectan la salud y perjudican la producción agropecuaria, sería importante que se fijen límites con respecto a la presencia de Toxina T-2 en alimentos de consumo humano y animal y se implementen medidas de control y cuantificación.

Palabras claves: toxina T-2, ELISA, Argentina

EFEITO DO EXTRATO DE *Fusarium verticillioides* 103F SOBRE A RESPOSTA IMUNE HUMORAL ESPECÍFICA EM CAMUNDONGOS INFECTADOS COM *Paracoccidioides brasiliensis*

Sasaki, A. A.; Ribeiro, A. B.; Ono, E. Y. S.; Kawamura, O.; Hirooka, E. Y. e Itano, E. N.

*Departamento de Ciências Patológicas, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Campus Universitário, Caixa Postal 6001, CEP 86051-990, Londrina-PR, Brasil.
e-mail: itanoeiko@hotmail.com*

Fumonisinias constituem um grupo de micotoxinas predominantes no milho e, produzidas por *Fusarium verticillioides*. A fumonisinina B1 (FB1) é o análogo mais abundante, freqüentemente detectado nesta matéria prima utilizada como ingrediente nos mais diversos produtos derivados alimentares, expondo o consumidor humano a constante perigo de contaminação sub-crônica. Apesar de estudos demonstrarem efeitos histopatológicos e atividade promotora de câncer da FB1 em animais, pouco se sabe sobre o mecanismo desencadeado no sistema imunológico, assim como se desconhece a repercussão de caráter interativo num processo infeccioso. O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do extrato obtido do cultivo de *Fusarium verticillioides* 103F na resposta imune humoral específica em camundongos infectados com *Paracoccidioides brasiliensis* (Pb), um agente infeccioso endêmico numa região com alta produção de milho brasileiro. Camundongos "Swiss" machos foram divididos em 4 grupos (G1 a G4). Os grupos G3 e G4 foram infectados com um inóculo de 10^6 leveduras de Pb e os grupos G1 e G2 receberam PBS como controle. Após 28 dias foi administrado, subcutaneamente 5 doses de extrato do *Fusarium verticillioides* com 30% de pureza de FB1, baseada na análise por HPLC, totalizando 2,25 mg de FB1 por Kg de peso corpóreo, nos grupos G2 e G4. Os grupos G1 e G3 receberam PBS como controle. Após 7 dias os animais foram sacrificados e o plasma obtido foi utilizado para a dosagem de nível de IgG contra gp43, a glicoproteína considerada antígeno específico do Pb, utilizando ensaio imunoenzimático. Os resultados demonstraram aumento na produção de IgG específica no grupos G3 e G4, porém com diferença significativa somente no grupo G4 em relação aos grupos G1, G2 e G3. A partir desses resultados preliminares concluímos que a fumonisinina pode modular a resposta imune humoral aumentando a produção de anticorpos. Entretanto, outros experimentos são necessários para elucidar os mecanismos de ação da FB1 sobre o sistema imunológico.

FINEP, CNPq, CAPES, SIGEP - Fundo Paraná.

Palavras-chave: fumonisinina, gp43, imunologia

**TOXICIDADE SUBCRÔNICA ORIUNDA DA INTERAÇÃO MICOTOXINA, GLIFOSATO E
— *Microcystis aeruginosa* EM TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*)**

Francabandiera, A. I.; Hashimoto, E. H.; Schiavo, L.; Ramos, C. I.; De Oliveira, T. M.;
Peres, T.; Sambatti, P.; Garcia, S.; Bracarense, A. P. F. R. L.; Collus, I. M. S.;
Bittencourt-Oliveira, M. C.; Harada, K. I. e Hirooka, E. Y.

Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, Brasil. e-mail: hirooka@uel.br

O atual enfoque na toxicologia, com a preocupação despertada para o setor ambiental, demonstra a crescente importância da interação entre os mais diversos fatores como responsáveis no desencadeamento de processos patológicos. No sistema social em pleno desenvolvimento tecnológico, a coexistência de micotoxinas cancerígenas, representadas por aflatoxinas e fumonisinas, com as microcistinas produzidas nas florações de cianobactérias toxigênicas, em associação a herbicida de amplo espectro e com provável ação genotóxica como o glifosato, podem encontrar cenário propício para a exposição simultânea. No experimento avaliou-se o efeito sinérgico entre micotoxinas, microcistinas e herbicida a base de glifosato, procedendo análise histopatológica e genotóxica em Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). No experimento preliminar, programado para dois meses de ensaio, submeteu-se 90 tilápias ($32 \pm 9,46$ g) a tratamentos: (T1) inoculação intraperitoneal 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de AFB1; (T2) dieta com ração contaminada com fumonisina durante todo o período; (T3) imersão em água contaminada com extrato do cultivo de *Microcystis aeruginosa* 262 produtora de microcistina; (T4) associação T1+T2+T3. A histopatologia em tecido hepático demonstrou degeneração vacuolar, necrose celular, aumento no tamanho de núcleo, principalmente em peixes tratados com aflatoxina e microcistina; no tratamento com fumonisinas observou-se infiltrado mononuclear e polimorfonuclear. Todavia, considerando que não se observou sinergismo tóxico nestes ensaios, prosseguiu-se a investigação estendendo o tempo de tratamento para 6 meses. No experimento submeteu-se um total de 210 tilápias a combinações de tratamentos com aflatoxina, herbicida a base de glifosato e/ou extrato do cultivo de *M. aeruginosa* 262 positiva para microcistina-LR e desmetil-MC seguida de *M. aeruginosa* NPLJ 47 produtora de MC-LR e, avaliou-se a toxicidade sinérgica da interação através de análises histológicas e genotóxicas. As análises, ainda em andamento, mostram perspectivas para a toxicidade subcrônica intensificada ao longo de interação entre os fatores, tendo em vista que resultados anteriores tenderam ao sinergismo; i.e., comparando os grupos expostos a *M. aeruginosa* (i.p.) e não inoculados com AFB1 (i.p.), observou-se um ligeiro aumento na frequência média de MNs e escores de cometa nos ensaios com AFB1, em relação aos ensaios sem AFB1.

Orgão financiador: CNPq, CAPES, SIGEP - Fundo Paraná, Fundação Araucária

Palavras-chave: subcrônica, interação, tilápia

PTR 063

EFEITO DO EXTRATO OLEOSO DE NIM [*Azadirachta indica* A. JUSS (*Meliaceae*)] NA PRODUÇÃO DE PATULINA EM MAÇÃS CONTAMINADAS POR *Penicillium expansum*

Machinski-Junior, M.; Arroteia, C. C. e Kimmelmeier, C.

*Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Bioquímica e Análises Clínicas. Maringá-PR, Brasil.
e-mail: mmjunior@uem.br*

A região Sul do Brasil é grande produtora de maçã, sendo 80% dessa produção destinada ao consumo "in natura". As micotoxinas são produtos do metabolismo secundário dos fungos que podem estar presentes na cadeia alimentar como contaminantes, causando diversos efeitos toxicológicos e imunológicos. A patulina é uma micotoxina produzida principalmente por *Penicillium expansum* e relatada como principal contaminante da maçã. Devido a esta contaminação é que se propôs investigar a ação do extrato oleoso de Nim (*Azadirachta indica*) em maçã contaminada artificialmente por *P. expansum*. Foi testado o extrato oleoso comercial (DalNeem®), obtido de sementes de Nim, nas concentrações de 0,125, 0,25, 0,5, 1, 2 e 5%. O extrato oleoso obtido das sementes da planta em concentrações inferiores a 0,5%, apresentou diminuição acentuada na produção de patulina.

Palavras-chave: *A. indica*, patulina, *P. expansum*

TRANSFERÊNCIA DA CONTAMINAÇÃO COM AFLATOXINAS PARA O ÓLEO DE CASTANHA DO BRASIL

da Gloria, E. M.; Marzullo, J.; Gonçalves, P. V. M.; Bevenuto, A.; Ferreira, T. R. B. e Calori-Domingues, M. A.

*Escola Superior de Agricultura Emílio de Queiroz-ESALQ/USP, Piracicaba, SP, Brasil.
e-mail: emgloria@esalq.usp.br*

A castanha do Brasil pode ser, através de sua amêndoa utilizada na alimentação humana, como fonte de óleo que pode servir a indústria de cosméticos ou alimentícia e, também, como ração animal na forma de amêndoas descartadas no beneficiamento ou como tortas originárias da extração do óleo. A possibilidade da contaminação da castanha do Brasil por aflatoxinas já foi exaustivamente relatada na literatura, entretanto, não se encontrou informações sobre a possibilidade da contaminação com aflatoxinas do óleo e tortas originados de amêndoas de castanha do Brasil contaminadas. Esta pesquisa teve como objetivo gerar informações sobre a possibilidade da transferência da contaminação com aflatoxinas das amêndoas para o óleo e tortas produzidas após o processo de extração pneumática. A contaminação das matrizes torta e óleo foi checada através de uma metodologia analítica baseada em cromatografia em camada delgada onde o índice de recuperação da metodologia em cada matriz foi avaliado. Devido à extrema heterogeneidade da contaminação com aflatoxinas entre as amêndoas de castanha do Brasil a retirada de uma parcela das amêndoas não constituiria uma amostra representativa da contaminação do material a ser extraído. Assim, como havia a necessidade de conservar a integridade das amêndoas das amostras antes do processo de extração pneumático, inviabilizando o preparo adequado do material antes da retirada de uma amostra analítica, não foi realizada análise das amêndoas antes da extração. Entretanto, com base no peso e contaminação da torta e óleo pode-se estimar a contaminação teórica das amostras de amêndoa antes da extração. Onze amostras de amêndoas classificadas como deterioradas foram utilizadas para extração de óleo visando trabalhar-se com um material com maior possibilidade de contaminação. Em todas as amostras de óleo e torta obtidas foi observada a contaminação de aflatoxinas. A contaminação com aflatoxinas totais (B1, B2, G1 e G2) variou entre 6.543 a 175.665 ng/g (ppb) e entre 1.179 a 10.512 ng/g nas amostras de torta e óleo, respectivamente. O cálculo teórico da contaminação para as amostras de amêndoa mostrou que a contaminação nas mesmas variou de 6.836 a 141.891 ng/g. Os resultados também mostram que a torta concentrou a contaminação inicial em média por um fator de 1,2 e o óleo apresentou 14% da contaminação inicial das amêndoas.

Projeto de Pesquisa Financiado Pela FAPESP.

Palavras-chave: aflatoxinas, óleo, contaminação

**AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO ÀS AFLATOXINAS ATRAVÉS DA MENSURAÇÃO DA
— INGESTÃO DE ALIMENTOS CONTAMINADOS EM PIRACICABA-SP****Romero, A. C.; da Glória, E. M.; Soares, P. V. M. e Calori-Domingues, M. A.***Escola Superior de Agricultura Emílio de Queiroz-ESALQ/USP, Piracicaba, SP, Brasil.
e-mail: acromero@esalq.usp.br*

O estudo aqui apresentado faz parte de um projeto dividido em duas etapas e tem como objetivo gerar informações a respeito da exposição humana às aflatoxinas. Assim, nesta primeira etapa aqui apresentada, foi estimada a exposição humana através da ingestão de produtos de milho e amendoim contaminados com aflatoxinas, visando fornecer subsídios para a realização da segunda etapa, onde será mensurada a exposição efetiva às aflatoxinas através de fluidos corpóreos. Para realização desta primeira etapa a contaminação de produtos de amendoim e milho com aflatoxinas foi avaliada em produtos comercializados em estabelecimentos situados na cidade de Piracicaba-SP. Paralelamente, nos locais de amostragem, foram aplicados inquéritos alimentares visando mensurar o consumo de produtos de milho e amendoim pelos entrevistados. Foram analisadas 144 amostras de produtos de milho e 231 amostras de produtos de amendoim. As entrevistas para aplicação dos inquéritos alimentares foram realizadas com 306 pessoas. As amostras foram analisadas por uma metodologia baseada na cromatografia em camada delgada e quantificadas visualmente por comparação visual com padrões quantitativos de aflatoxinas. A metodologia foi avaliada quanto a sua exatidão (recuperação), limite de detecção e limite de quantificação sobre a matriz analisada (milho e amendoim). Os resultados da avaliação da metodologia mostraram os valores de 0,2 e 1,0 ng/g como limite de detecção e quantificação, respectivamente. Os resultados das análises de aflatoxina mostraram que 77 (53%) amostras de produtos de milho apresentaram contaminação na faixa de 1 a 10 ng/g de aflatoxina B₁ sendo a média ponderada da contaminação de 1,01 ng/g quando considera-se os resultados ND (Não detectados)=0 e 1,06 ng/g quando considera-se os resultados ND=0,1. Com relação aos derivados de amendoim a ocorrência de aflatoxinas foi detectada em 59 (25%) das amostras, estando os níveis de contaminação entre 1 e 361 ng/g, com média ponderada de 10,04 e 14,11 ng/g, considerando ND=0 ou ND=0,1, respectivamente. Dentre os derivados de amendoim, apenas dezoito amostras de mesma marca apresentaram níveis de contaminação extremamente elevados, acima dos níveis máximos permitidos pela Legislação Brasileira, de 20 ng/g. Se a média dos níveis de contaminação fosse realizada sem essas amostras, apresentaria valores de 1,19 ng/g e 1,28 ng/g, para ND=0 e ND=0,1 respectivamente. Entre os derivados de milho, a variação entre os níveis de contaminação observados foi extremamente menor e nenhuma das amostras apresentou valores acima dos tolerados pela legislação. Os inquéritos alimentares mostraram que os produtos de milho foram os mais consumidos, tanto em frequência como em quantidade sendo consumidos por 95,4% dos entrevistados, enquanto 48% afirmaram consumir algum dos produtos derivados de amendoim e 46,4% indicaram tanto o consumo de milho como de amendoim. Apenas 1,6% relataram consumir apenas os derivados de amendoim, 49% apenas os derivados de milho e cerca de 3% afirmaram não ingerir nenhum dos produtos pesquisados. A média de consumo diário estimado para os derivados de milho foi de 18,6g enquanto os derivados de amendoim tiveram consumo médio de 2,5g/dia. Deste modo, a ingestão diária de aflatoxina B₁ estimada para os consumidores de derivados de milho foi de 18,77 ng/dia, quando consideramos os resultados ND=0 e 19,9 ng/dia para ND=0,1. Considerando ambas as situações, um indivíduo de 70kg estaria exposto a 0,27 ng/p.c./dia (ND=0) ou 0,28 ng/p.c./dia (ND=0,1). Os consumidores de amendoim apresentaram ingestão de 25,10 ng/dia e 35,27 ng/g, para ND=0 e ND=0,1, respectivamente, considerando o nível de contaminação médio de todas as amostras. Nessa situação, a exposição seria de 0,36 ng/p.c./dia (ND=0) e 0,50 ng/p.c./dia (ND=0,1). Se a média ponderada fosse realizada excluindo as amostras com níveis de

contaminação extremos, a ingestão diária seria de 2,97 ng/dia para ND=0 e 3,20 ng/dia para ND=0,1. Assim, a exposição passaria a ser de 0,042 ng/p.c./dia (ND=0) e 0,045 ng/p.c./dia (ND=0,1). Dentre os entrevistados, 46,4% afirmaram consumir tanto produtos derivados de amendoim quanto derivados de milho. Para essa parcela da população, a exposição proporcionada pela soma dos dois tipos de produtos seria de 0,63 ng/p.c./dia (ND=0) ou de 0,78 ng/p.c./dia (ND=0,1), considerando a média ponderada de todas as amostras de amendoim. Por outro lado, excluindo as amostras com níveis extremos de contaminação, a exposição seria de 0,312 ng/p.c./dia (ND=0) ou 0,325 ng/p.c./dia (ND=0,1). Considerando os dados obtidos nessa primeira etapa, é possível afirmar que não apenas os derivados de amendoim, mas também os derivados de milho podem constituir uma importante fonte de ingestão de aflatoxinas, devido à alta frequência de contaminação entre as amostras comercializadas em Piracicaba, no período deste estudo, bem como a alta frequência de ingestão e a quantidade ingerida. Para mensurar a exposição às aflatoxinas com menor margem de erro, é necessário realizar a análise da dieta total do grupo estudado.

Palavras-chave: exposição, aflatoxinas, ingestão

4. Contaminação de Alimentos por Micotoxinas



INFLUÊNCIA DA IRRADIAÇÃO GAMA (^{60}Co) NA DESTRUIÇÃO DE OCRATOXINA A EM CAFÉ TORRADO E MOÍDO E VERDE

Prado, G.¹; Leal, A. S.²; Oliveira, M. S.¹; Moraes, V. A. D.¹; Cruz-Madeira, J. E. G.¹; Vieira, I. F. R.²; Lima, A. S.¹; Moreira, A. P. A.¹ e Andrade, M. C.¹

¹Fundação Ezequiel Dias - Laboratório de Micologia e Micotoxinas - Rua Conde Pereira Carneiro, 80 - Gameleira; ²Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN/Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear - CDTN - Campus/UFMG. Belo Horizonte-MG, Brasil. e-mail: gui@funed.mg.gov.br

O café é um produto de extraordinária importância para países em desenvolvimento, sendo que mais de 50 deles são exportadores e cuja economia global está fortemente amarrada aos rendimentos dessa "commodity". A globalização vem alterando todos os setores da economia mundial, com uma maior tendência nos setores industriais dos países desenvolvidos e agropecuários nos países em desenvolvimento, levando-os a uma grande corrida em busca de mercados, de produtos de qualidade e, conseqüentemente, de bons lucros financeiros. Ocratoxina A (OTA) é uma micotoxina que tem sido detectada em cereais e outros produtos alimentícios tais como o café, sendo produzida pelo *Penicillium verrucosum* em áreas temperadas e por espécies de *Aspergillus* em regiões tropicais. Experimentalmente OTA tem mostrado atividade teratogênica, carcinogênica, imunotóxica, imunossupressora e tem sido implicada em nefropatia em seres humanos, sendo listada como possível carcinogênica (Grupo 2B) pela International Agency for Research on Cancer. Atualmente observa-se um aumento acentuado no emprego de radiação ionizante para inibir o crescimento de microorganismos e a produção de micotoxinas em diferentes alimentos. O propósito deste trabalho foi verificar o efeito da irradiação gama (^{60}Co) na destruição da ocratoxina A (OTA) em café verde e torrado e moído. Amostras de café verde e torrado e moído, naturalmente contaminadas com OTA (12,4 ng/g e 14,3 ng/g, respectivamente) foram irradiadas com ^{60}Co em níveis de 0, 1, 2, 3, 5, 10 e 15 kGy. A metodologia de quantificação de OTA envolveu extração com metanol:bicarbonato 3% (1:1), purificação em coluna de imunoafinidade (Vicam) e separação por cromatografia líquida de alta eficiência com detector de fluorescência. As análises foram efetuadas em triplicata. Observou-se que mesmo em doses elevadas de 10 e 15 kGy não foi verificada destruição de OTA. Constatou-se também, em função da análise de variância efetuada, que as doses de irradiação gama utilizadas para a destruição de OTA, apresentaram o mesmo comportamento em relação à amostra não irradiada. Este fato foi verificado em virtude do teste F ($p=0,077$ para café torrado e moído e $p=0,733$ para café verde) apresentar valores superiores a probabilidade 0,05, isto é, nível de significância.

Apoio Financeiro: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) - CAG 218/04.

Palavras-chave: café, ocratoxina A, irradiação gama

INFLUÊNCIA DA IRRADIAÇÃO GAMA (^{60}Co) NA DESTRUIÇÃO DA MICROBIOTA FÚNGICA EM CAFÉ TORRADO E MOÍDO E VERDE

Prado, G.¹; Leal, A. S.²; Oliveira, M. S.¹; Moraes, V. A. D.¹; Cruz-Madeira, J. E. G.¹; Vieira, I. F. R.²; Lima, A. S.¹; Moreira, A. P. A.¹ e Andrade, M. C.¹

¹Fundação Ezequiel Dias - Laboratório de Micologia e Micotoxinas - Rua Conde Pereira Carneiro, 80 - Gameleira; ²Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN/Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear - CDTN - Campus/UFMG, Belo Horizonte-MG, Brasil. e-mail: gui@funed.mg.gov.br

A microbiota natural presente nos campos de produção agrícola pode influenciar a qualidade sensorial e sanitária dos produtos quando estes estão no campo e/ou armazenados. Espécies micotoxigênicas de fungos filamentosos podem ser encontradas em todos os principais grupos taxonômicos, mas o gênero *Aspergillus* é indubitavelmente um dos mais importantes por ser capaz de produzir micotoxinas. Micotoxinas são produtos do metabolismo secundário de fungos filamentosos e são mundialmente considerados um grande problema econômico e de saúde pública. Entre as micotoxinas, a ocratoxina A (OTA) representa uma das substâncias mais difundidas e perigosas, sendo no Brasil primariamente produzida pelo *Aspergillus ochraceus* e *Aspergillus carbonarius*. Estudos têm demonstrado que OTA apresenta ação nefrotóxica, teratogênica, carcinogênica, imunossupressora e está relacionada com a nefropatia endêmica dos Balcãs, doença degenerativa dos rins que afeta exclusivamente população adulta rural. OTA tem sido relatada em uma grande variedade de produtos como cereais, café, cacau, cerveja, vinho, frutas secas e, em leite, sangue, fígado, rins de animais que consumiram rações contaminadas, pois OTA por apresentar solubilidade em gordura não é rapidamente excretada do corpo. Algumas investigações descritas na literatura mundial destacam a eficiência da irradiação gama no controle de espécies fúngicas de *Aspergillus* e *Penicillium*. O objetivo deste trabalho foi verificar a eficiência da irradiação gama (^{60}Co), em diferentes níveis (0, 1, 2, 3, 5, 10 e 15 kGy) em reduzir a contaminação fúngica em café verde e torrado e moído. O isolamento e a determinação de fungos (bolores e leveduras) foi efetuada pelo método da Diluição em placa, onde se determina o número de Unidades Formadoras de Colônias (UFC/g) pela técnica do espalhamento em superfície. As análises foram efetuadas em duplicata, utilizando o meio de cultivo Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol (DRBC/DIFCO). Foi observado decréscimo na população fúngica (UFC/g) à medida que as doses de irradiação aumentavam, sendo os fungos completamente inibidos a partir de 2 e 3 kGy. A irradiação gama (^{60}Co) pode ser futuramente, desde que não altere a qualidade do café, um método efetivo de controle da contaminação fúngica. Apoio Financeiro: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) - CAG 218/04.

Palavras-chave: café, fungo, irradiação gama

CONTAMINAÇÃO POR FUMONISINAS EM RAÇÕES PARA PEIXES – PERÍODO DE 2001 A 2005

Simão, V.; Giordano, B. N. E.; Xavier, J. J. M.; da Rocha, M. W.; dos Reis, L. F. C.; Costa, L. F.; Scussel, V. M.

Laboratório de Micotoxicologia e Contaminantes Alimentares – LABMICO, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, CP 476, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. e-mail: vildescussel_2000@yahoo.co.uk

Fumonisin (FBs) são toxinas produzidas por cepas toxigênicas de fungos do gênero *Fusarium*, espécie *verticillioides*. Sua toxicidade está associada à leucoencefalomalácia em eqüinos, edema pulmonar em suínos, bem como câncer de fígado, nefrotoxicidade e alteração no tubo neural em ratos. Causa inclusive, arteriosclerose e imunossupressão em macacos *vervet*, além de hemorragia cerebral em coelhos. Para humanos existe uma associação estatística entre os índices de câncer esofágico e o consumo de milho contaminado por FBs em países como África do Sul, Iran e na região norte da Itália. Em decorrência dos efeitos tóxicos desses compostos, as perdas econômicas proporcionam prejuízos significativos para criadores de animais e produtores de rações. No Brasil não há legislação específica para as FBs em rações para peixes, porém o *Food and Drug Administration* tem desenvolvido programas de controle e guias que recomendam 20 mgkg⁻¹ de FBs, nessas rações como níveis seguros. No intuito de obter informações quanto à contaminação de rações por FBs destinadas a alimentação de peixes (catfish – *Ictalurus punctatus*, trutas – *Oncorhynchus mykiss*, pirá – *Conorhynchos conirostris* e outros peixes tropicais), foi realizado um levantamento dos dados obtidos no Laboratório de Micotoxinas e Contaminantes Alimentares (LABMICO) do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFSC, Florianópolis, Estado de Santa Catarina, no período de janeiro de 2001 a dezembro de 2005. O total de amostras analisadas foi de 312, sendo 26, 102, 98, 35 e 51 para os anos de 2001, 2002, 2003, 2004 e 2005, respectivamente. A metodologia utilizada foi por HPLC com detector de fluorescência (ex. 335 nm; em. 440 nm), descrita pela AOAC (2000). O limite de detecção obtido foi de 0,05 mgkg⁻¹ e 0,04 mgkg⁻¹ para FB₁ e FB₂, respectivamente. Do total de rações analisadas em todo o período, as contaminadas foram 244 (78%), sendo 92, 90, 80, 9 e 4%, apresentaram contaminação nos anos de 2001, 2002, 2003, 2004 e 2005, respectivamente. Os valores mínimo e máximo de contaminação encontrados no total de amostras foram de 0,063 e 16,0 mgkg⁻¹ de FB₁, respectivamente. Os máximos alcançados nos anos de maior frequência (2001, 2002 e 2003) foram de 16,0; 15,08 e 2,28 mgkg⁻¹. Considerando os parâmetros recomendados pelo FDA, todas as amostras analisadas apresentaram níveis abaixo do recomendado. Foi observado que a partir de 2003 ocorreu um decréscimo significativo no percentual de contaminação. A crescente preocupação e conscientização dos produtores em relação à qualidade das matérias-primas utilizadas na indústria de rações podem ter levado ao declínio dessa contaminação.

Palavras-chave: peixe, rações, fumonisinas.

INCIDÊNCIA DE FUMONISINA B1 EM DERIVADOS DE MILHO COMERCIALIZADOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Oliveira, M. S.; Prado, G.; Lima, A. S. e Moreira, A. P. A.

Fundação Ezequiel Dias - Laboratório de Micotoxinas e Micologia. Belo Horizonte-MG, Brasil.
e-mail:mar@funed.mg.gov.br

Fumonisinias são metabólitos fúngicos secundários produzidos principalmente por *Fusarium verticillioides*, *Fusarium proliferatum* e *Alternaria*. Sua ocorrência em alimentos, principalmente em milho, tem sido relacionada à doenças fatais em animais e câncer esofágico tem sido relatado em humanos. A Agência Internacional de Pesquisa do Câncer (IARC) tem declarado que toxinas produzidas pelo *Fusarium verticillioides* são possíveis carcinogênicos da classe 2B. A ocorrência de fumonisina B1 em alimentos brasileiros derivados de milho já foi descrita por pesquisadores, chegando a uma positividade de contaminação próxima de 90%. Entretanto, o Brasil não tem legislação estabelecendo os limites máximos de fumonisinias permitido nos alimentos. O objetivo deste trabalho foi analisar derivados de milho (milho de pipoca, farinha de milho e canjica), comercializados no Estado de Minas Gerais, quanto ao nível de contaminação de fumonisina B1. A metodologia (1) utilizada envolveu a extração da fumonisina B1 com metanol:água (8:2) e purificação do extrato em coluna de imunoafinidade Vicar. A técnica utilizada para quantificação foi a cromatografia líquida de alta eficiência com detector de fluorescência a 335 nm de excitação e 400 nm de emissão. A derivatização da fumonisina B1 nas amostras e padrões foi feita com ortoftalaldeído e a quantificação por meio da curva de calibração com padrões Sigma. Um total de 93 amostras foram analisadas, sendo milho de pipoca (54), farinhas de milho (26) e canjica (13). Em 44 amostras os resultados apresentados foram não detectados - milho de pipoca (25), farinha de milho (14) e canjicas (5). Em 19 amostras foram detectados picos abaixo do limite de quantificação do método (5 ng/g). Um total de 30 amostras apresentaram resultados positivos para fumonisina B1. A faixa de contaminação encontrada foi de 15,7 a 1447 ng/g. as amostras de milho de pipoca estavam contaminadas com 15,7 a 1369,7 ng/g, farinha de milho com 76,5 a 156,9 ng/g e canjica com 34,6 a 1447,8 ng/g de fumonisina B1. Foram encontrados níveis de contaminação muito altos, quando comparados com o valor máximo permitido pela legislação da Suíça (FB1+FB2=1000 mg/kg). Sendo assim, torna-se necessário a continuidade do monitoramento e tomada de medidas para controle da contaminação.

Palavras-chave: milho, fumonisina, incidência

**OCORRÊNCIA DE AFLATOXINAS EM MILHO SAFRINHA PRODUZIDO
NO NORTE DO PARANÁ, BRASIL****Machinski-Junior, M.; do Amaral, K. A. S.; Bando, E. e Ferreira, B. M. R.**

*Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Análises Clínicas. Laboratório de Toxicologia.
Maringá, PR-Brasil. e-mail: mmjunior@uem.br*

As aflatoxinas constituem-se em um grupo de compostos tóxicos produzidos por *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus* e *A. nomius* que se desenvolvem sob condições favoráveis de temperatura e umidade em uma variedade de substratos, principalmente os grãos. Estas micotoxinas são responsáveis por promover prejuízos a saúde humana e animal. Os principais fatores que afetam o desenvolvimento fúngico no milho são: a umidade dos grãos, a temperatura, a umidade relativa do ambiente, o tempo de armazenamento, as condições dos grãos antes da colheita, a quantidade de inóculo presente no grão antes do armazenamento e a oxigenação. Outros fatores, como: pH do solo, composição de gases na atmosfera, interação com bactérias, outros fungos e artrópodes, agrotóxicos, irradiação, danos físicos e práticas agrícolas também podem influenciar o desenvolvimento de fungos em sementes de milho. Na produção de milho, o "milho de inverno" ou "milho safrinha" é um produto exclusivamente brasileiro e extremamente importante para a economia nacional. O Paraná é responsável por 43% da produção nacional de milho safrinha e esta produção corresponde a 40% da somatória das duas safras de milho no Estado. Com o intuito de investigar a ocorrência das aflatoxinas em milho safrinha produzido no Norte do Paraná, foram coletadas 112 amostras de milho fornecidas a uma fábrica de ração no Paraná, em agosto de 2005. As análises foram feitas pelo método imunoenzimático Fast Aflatoxin da R-Biopharmã. As aflatoxinas foram detectadas em 08 (7,14%) amostras, em teores abaixo do limite máximo permitido (20 ug/kg), variando de 4,1 a 8,8 ug/kg. Os resultados obtidos demonstraram uma baixa frequência destas micotoxinas no milho safrinha produzido no Norte do Paraná. Apesar disso, torna-se necessário a realização de uma vigilância ativa destas micotoxinas em produtos derivados do milho, a fim de proporcionar segurança, qualidade e integridade à saúde humana e animal.

Apoio financeiro: Fundação Araucária (Protocolo Número 6609 - Chamada 06/03)

Palavras-chave: aflatoxinas, milho, ocorrência

— PATULIN ANALYSIS BY HPLC IN APPLE JUICE COMMERCIALIZED
AT THE SOUTH OF BRAZIL

Mallmann, C. A.; Sargenti, S. R.; Almeida, C. A. A.; Ceolin, J. and Benovit, S. C.

Universidade Federal de Santa Maria-RS, Brasil. e-mail: mallmann@lamic.ufsm.br

Many fungi found in spoiled food such as *Aspergillus* spp. and *Penicillium* spp., including *A.clavatus*, *A. giganteus*, *A. terreus*, *P. urticae*, *P.expansum* and *Byssochlamys nivea*, produce patulin frequently when they invade apples, pears, peaches and berries. Patulin contamination is primarily associated with damaged and rotting fruits and fruit juices made from poor quality fruits. Because it is particularly produced by the apple-rotting fungus *P. expansum* and it is a toxicological concern in apple products such as apple juice. Due to climatic conditions, the States of the south of Brazil have the major productions of Apple. In order to evaluate the contamination level of patulin in apple juices distributed in the south of Brazil, this work show the results obtained from HPLC analysis of patulin in 37 commercial apple juice available on the local market in several cities of Rio Grande do Sul and Santa Catarina States in the South of Brazil. The analyses were done in a HPLC system with UV detection (276 nm), using reversed phase and solvent gradient. The recovery was determined at five concentration levels (20.7; 31.0; 51.8; 103.6 e 207.2 µg/L) in triplicate, using a sample obtained in a local market. The level of quantification was set to 20 µg/L or 20 µg/kg; the RSD for repeatability at this level was 3.5% with mean recovery of 94.6%. Only three samples were upper the allowed level of 50 µg/L recommended for the World Health Organization.

Key words: patulin, HPLC/UV, apple juice

Dors, G. C.; Oliveira, M. S.; Bierhals, V. e Furlong, E. B.*Fundação Universidade Federal do Rio Grande-RS, Brasil. e-mail:dorsgi@yahoo.com.br*

Na safra de arroz de 2004/2005 a produção nacional foi de 13.227,3 mil toneladas. Destes 20% em média são submetidos ao processo de parboilização que é utilizado como uma das formas de minimizar a quebra dos grãos durante o beneficiamento, evitar a remoção excessiva de compostos nutricionalmente importantes e resultar em produto com melhores condições de conservação. Este processo pode possibilitar a migração de nutrientes, mas também de micotoxinas presentes na casca do grão produzidas durante o cultivo ou armazenamento. A partir destas considerações, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a presença de micotoxinas e fungos em arroz parboilizado e arroz integral parboilizado. Foram coletadas no comércio da cidade de Rio Grande - RS, amostras representativas de seis marcas de arroz parboilizado e três de arroz integral parboilizado em diferentes épocas do ano de 2005, perfazendo um total de 32 amostras laboratoriais. Para a enumeração de fungos foi utilizado o meio de cultura DG18 (Dicloran 18% glicerol) e a identificação foi realizada pelas características macroscópicas das colônias e através de microcultivo com Ágar Batata Dextrose. A determinação das micotoxinas Aflatoxinas B1, B2, G1 e G2, Deoxinivalenol, Ocratoxina A e Zearalenona foram determinados pelo multimétodo de cromatografia de camada delgada adaptado de Tanaka (2001) para extração e limpeza do extrato e a separação, identificação e quantificação segundo Soares Amaya (1989). O Deoxinivalenol foi determinado após revelação com cloreto de alumínio. Entre as amostras analisadas 70% estavam contaminados com fungos, sendo que a enumeração ficou entre 100 e 400 UFC.g⁻¹ de amostra. Os gêneros fúngicos encontrados foram *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rhizopus*. Das 32 amostras analisadas 47% estavam contaminadas com alguma micotoxina, sendo que 22% estavam contaminadas com deoxinivalenol (180 ppb a 400 ppb), 19% com zearalenona (317 ppb a 396 ppb), 12% com ocratoxina A (13,1 ppb e 26,1 ppb) e 9% com aflatoxina B1 (10,6 ppb a 74,5 ppb). Nas amostras contaminadas com deoxinivalenol e zearalenona não foram identificadas a presença do fungo produtor (gênero *Fusarium*), isto indica que estas micotoxinas persistiram mesmo após o processo de parboilização que pode ter proporcionado a migração destas da casca para o interior do grão de arroz. Estes resultados fornecem subsídios para o estudo sobre a influência deste processo na migração das micotoxinas produzidas por fungos toxigênicos.

Palavras-chave: arroz, parboilização, micotoxinas

EFEITO DA MÁQUINA SELECIONADORA NA REDUÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR CITRININA EM ARROZ ANALISADO POR TANDEM LC-MS/MS

dos Reis, L. F. C.; Xavier, J. J. M.; Simão, V.; Giordano, B. N. E.; da Rocha, M. W. Nones, J. e Scussel, V. M.

Laboratório de Micotoxicologia e Contaminantes Alimentares – LABMICO, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, CP 476, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. e-mail: vildescussel_2000@yahoo.co.uk

O arroz é o segundo cereal mais produzido no mundo, com 580 milhões de toneladas anuais. A produção brasileira de arroz para a safra de 2006 é de 11.499,87 toneladas. Santa Catarina é o segundo maior produtor com a participação de 9,34 % na produção nacional. O arroz tem grande importância por ser o alimento principal da metade da população do planeta: três bilhões de pessoas dependem dele para sobreviver. No Brasil, o arroz faz parte da dieta diária de milhões de pessoas. A composição química dos grãos altera-se em função das condições edafoclimáticas, de cultivo, de pré-armazenamento, de armazenamento e do sistema de beneficiamento. Sua alteração, em consequência de inadequações nas operações de secagem, de armazenamento pode significar importantes perdas na pós-colheita, e ainda problemas relacionados à qualidade do grão. Um desses problemas está relacionado à proliferação de fungos toxigênicos. A principal micotoxina encontrada no caso do arroz, é a citrinina que é o metabólito secundário produzido por fungos do gênero *Penicillium* e *Aspergillus*, mais especificadamente o *Penicillium citrinum*. Pode causar danos renais e hepáticos, principalmente nefrotoxicidade e hepatotoxicidade. São consideradas doses letais de citrinina, valores entre 10 e 100mg/kg de massa corporal, determinadas em camundongos e ratos. Considerando que o arroz, bem como outros grãos para consumo humano, são selecionados em máquinas selecionadoras (grãos escuros, danificados, cores diferentes), o objetivo desse trabalho foi avaliar a contaminação de citrinina em amostras de quatro estágios do processo de seleção do arroz, permitindo o rastreamento da possível contaminação desde o arroz com casca até o rejeitado pela máquina selecionadora. As amostras de arroz foram coletadas em beneficiadora de arroz do Estado de Santa Catarina, durante quatro etapas do processo de seleção. Foram analisadas 15 amostras de arroz, das quais 3 não foram descascadas, 5 passaram apenas pelo processo de descascamento, 4 que passaram pelo descascamento e foram selecionadas como sendo comercializáveis e 4 são rejeitos de máquina selecionadora de arroz. A metodologia utilizada foi LC – MS/MS eletrospray. Não foram detectadas contaminações por citrinina em nenhuma das amostras analisadas.

Palavras-chave: arroz, citrinina, qualidade, máquinas selecionadoras

AFLATOXINAS E OCRATOXINA A EM AMOSTRAS DE PÁPRICA DOCE E CONDIMENTADA**Sabino, M.; Almeida, A. P.; Alaburda, J.; Lamardo, L. C. A.; Shundo, L.; Ruvieri, V. e Navas, S. A.***Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil. e-mail: mysabino@ial.sp.gov.br*

Dentre as várias micotoxinas que podem contaminar os alimentos, além das aflatoxinas e fumonisinas, a ocratoxina A (OTA) vem recebendo muita atenção, pois há uma evidência crescente que esta micotoxina pode ser responsável não somente por intoxicações em animais, mas também estar envolvida na etiologia de doenças renais no homem. Em função destas informações vários países têm estabelecido um limite máximo tolerado (LMT) para OTA em vários alimentos ou matérias-primas. A descoberta de altos níveis de aflatoxinas em páprica húngara aumentou a preocupação na Europa fazendo com que a UK's Food Standard Agency (FSA) fizesse um levantamento em amostras de especiarias e condimentos mais consumidos pela população. Além da pesquisa de aflatoxinas, a presença de OTA também foi avaliada para futuras discussões e para o estabelecimento de limites apropriados para esta micotoxina. Considerando-se que o clima da Hungria não é favorável à produção de aflatoxinas, principalmente nos teores encontrados, a contaminação dos produtos foi atribuída à mistura da páprica nacional com a páprica importada de regiões tropicais, como América do Sul. Dentre os resultados da pesquisa do FSA em vários condimentos, 03 amostras de páprica, excederam o limite legal para AFB₁ de 5 µg/g e 10 µg/g para aflatoxinas totais. Adicionalmente 03 amostras continham níveis de OTA que poderiam resultar em um excesso no teor diário ingerido (TDI). Em função destas informações nos propusemos a avaliar e quantificar aflatoxinas e OTA em amostras de páprica doce e condimentada comercializadas na cidade de São Paulo. As aflatoxinas foram analisadas por coluna de imunoafinidade (CI) e cromatografia em camada delgada (CCD) bi-direcional e a OTA por CI e cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Inicialmente foram avaliados os parâmetros de linearidade (CLAE), limites de detecção (LD) e quantificação (LQ) e recuperação. Para as aflatoxinas B₁, B₂, G₁ e G₂, o LQ do método foi de 1,0 µg/g, com os percentuais médios de recuperação de 66,8%; 64,4%; 66,2% e 61,2% e coeficiente de variação (CV) de 14,4%; 15,0%; 14,3% e 19,7%, respectivamente. Para o nível de 2 µg/g os percentuais médios de recuperação foram 62,4%; 60,0%; 62,4% e 60,6%, com CV de 8,6%; 5,6%; 8,6% e 7,7% e para o nível de 5,0 µg/g as recuperações médias foram de 71,7%; 70,1%; 71,0% e 82,0%, com CV de 6,3%; 10,4%; 8,8% e 6,5% para as aflatoxinas B₁, B₂, G₁ e G₂ respectivamente. Para OTA, os limites de detecção e quantificação do método foram de 0,24 e 0,80 µg, respectivamente e os percentuais médios de recuperação foram de 108,0 % (2µg) e 92,5 % (10 µg), com coeficientes de variação de 4,6% (2 µg) e 7,8% (10 µg). A análise de 70 amostras de páprica doce e condimentada revelou a presença de aflatoxinas em 56 amostras (80,0%), com concentrações variando de 1,17 µg/g a 11,2 µg/g e a presença de OTA em 60 amostras (85,71 %), com concentrações variando de >LD a 97,23 µg/g. De acordo com nossos resultados podemos observar que muitas amostras excederam o TDI para OTA, que é 5 µg/g/p.c. podendo causar problemas para aqueles cujo consumo de páprica é alto. Quanto às aflatoxinas, os teores encontrados em algumas amostras estavam acima do LMT estabelecido pela Comunidade Européia, que é de 5,0 µg/g para AFB₁ e 10,0 µg/g para aflatoxinas totais.

Palavras-chave: páprica, aflatoxinas, ocratoxina A

OCORRÊNCIA DE AFLATOXINA M1 EM LEITE PASTEURIZADO COMERCIALIZADO NO ESTADO DO PARANÁ**Eizendeher, L. B.; Baggio, E. C. R. e Freitas, R. J. S.***Universidade Federal do Paraná - UFPR, LACEN/PR, Curitiba/PR, Brasil. e-mail: leonirb@hotmail.com*

A aflatoxina M₁ (AFM₁) é um produto de biotransformação hidroxilado, encontrado no leite de animais e mulheres lactantes que consumiram produtos contaminados por aflatoxina B₁ (AFB₁), apresentando também atividade carcinogênica e mutagênica. Diferentes estudos sugerem que a AFM₁ associa-se à fração protéica do leite (caseína), ficando nela retida, mesmo após a pasteurização e o beneficiamento para a produção de derivados. No Brasil o limite máximo de AFM₁ permitido é estabelecido pela Resolução RDC nº 274, de 15 de outubro de 2002/ANVISA que fixou o LMR de 0,5 µg/L para leite fluído. Entretanto, os limites fixados em outros países além de menores apresentam valores diferenciados e mais restritivos para o leite destinado ao consumo de crianças. A ocorrência de AFM₁ em leite de vacas é uma questão de Saúde Pública, pois sua toxidez é preocupante, quando os indivíduos mais jovens estão entre os maiores consumidores de leite e estes são os mais sensíveis aos seus efeitos. O objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade do leite consumido no Estado do Paraná, quanto ao teor de AFM₁. Foram analisadas 40 amostras de leite pasteurizado, tipo C, coletadas em 21 Distritos Sanitários do Estado do Paraná no período de Dezembro/2005 a Março de 2006. A detecção e quantificação da AFM₁ em leite foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência de fase reversa com detector de fluorescência (CLAE) usando coluna de imunoafinidade como técnica de purificação. O limite de quantificação do método (LQ) observado foi de 0,01 µg/L. As recuperações médias da amostra em branco fortificada foram superiores a 83%. A AFM₁ foi encontrada em 23 (57,5%) das amostras analisadas com níveis variando entre 0,01 a 0,17 µg/L. Os resultados mostraram as amostras contaminadas estavam dentro do limite máximo permitido no Brasil que é de 0,5 µg/L e que 8 (20%) apresentaram níveis acima de 0,05 µg/L, que é a tolerância exigida por alguns países da Europa. Os resultados encontrados para AFM₁ em leite pasteurizado tipo C comercializado no Estado do Paraná revelaram baixo nível de contaminação. Entretanto, há a necessidade de um monitoramento por um período mais longo, incluindo todas as estações do ano, para confirmar essa tendência.

Palavras-chave: AFM₁, leite, CLAE

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA NA REDUÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR AFLATOXINAS NO PROCESSO DE SELEÇÃO DE GRÃOS**de Mello-Robert, F.; Xavier, J. J. M.; Pacheco, A. M. e Scussel, V. M.**

*Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Laboratório de Micotoxicologia e Contaminantes Alimentares – LABMICO.
e-mail:vildes@cca.ufsc.br, nandarobert@gmail.com*

O processo de seleção pela cor foi desenvolvido cerca de 50 anos atrás. O melhoramento desta tecnologia foi sendo gradativamente aperfeiçoado e, atualmente é tão sofisticada que pode ser aplicada em trabalhos que requerem excepcional habilidade de separação, tais como a descontaminação de produtos contaminados por micotoxinas. Hoje no mercado encontram-se máquinas selecionadoras para grãos tais como feijão, milho, arroz e café e algumas para nozes como, pistache e castanha de caju. A classificação por cor consiste na comparação da cor refletida pelo grão com um padrão pré-estabelecido. A aparência de um produto defeituoso inicia um sistema de rejeição, geralmente um ejetor de ar comprimido. Os grãos que passam pelo sistema ótico sem interferência, são considerados grãos de cor aceitável. O objetivo deste trabalho foi avaliar a presença de aflatoxinas (AFB1, AFB2, AFG1 e AFG2); ocratoxina A (OTA); e zearalenona (ZON) em amostras de (a) arroz, (b) feijão preto (c) feijão carioca e (d) grãos de café, selecionadas e rejeitadas por máquinas selecionadoras de grãos pelo critério de cor, e avaliar a eficiência desta tecnologia na redução dos níveis de contaminação entre as amostras selecionadas e rejeitadas. As amostras foram coletadas: (a) na entrada do equipamento, (b) na saída dos grãos selecionados e (c) na saída dos grãos rejeitados, e analisadas por cromatografia líquida-massa/massa (LC-MS/MS). Foram encontrados índices de AFB1, AFB2, AFG1 e AFG2, em grande parte das amostras, com índices médios de: 17.52; 20.54 e 16.16 µg/Kg para feijão preto; 7.58; 11.88 e 13.82 µg/Kg para feijão carioca; 25.675; para café e 9.34; 11.58 e 19.44 µg/Kg para arroz, na entrada do selecionador, na saída de grãos selecionados e na saída de grãos rejeitados respectivamente. Não foi detectada ZON nas amostras de café, feijão preto e feijão carioca, porém nas amostras de arroz foi detectado índice médio de 74.85 µg/Kg em amostras retiradas da porção rejeitada pelas máquinas selecionadoras pela cor. Foi detectada OTA em uma das amostras de feijão preto, retirada da entrada do selecionador. Nas demais amostras, não foi detectada a presença desta toxina. O processo de seleção pela cor se mostrou eficiente na seleção de arroz, concentrando a presença de ZON na porção rejeitada pelo processo. Com relação a presença de AFLs o processo foi eficiente na redução de AFLs totais em grãos de café que apresentaram concentração média de AFLs nos grãos selecionados aproximadamente quatro vezes menor que nos grãos na entrada do selecionador e aproximadamente sete vezes inferior a concentração dos grãos rejeitados. As amostras analisadas apresentavam boa aparência e coloração, contribuindo assim para os baixos índices encontrados das micotoxinas em estudo. Porém a coloração das amostras de rejeito foi visualmente diferenciada. O processo de seleção pela cor pode ser aplicado para redução da contaminação por micotoxinas em grãos, porém para se obter bons resultados o equipamento deve ser ajustado com as características específicas do grão a ser selecionado, além das especificações de cor relacionadas a qualidade do grão.

Palavras-chave: Aflatoxinas, máquinas selecionadoras de grãos, seleção pela cor.

DETECCIÓN DE FUMONISINAS EN MUESTRAS DE MAÍZ EN ARGENTINA

López, C.; Bulacio, L.; Ramos, L.; Amigot, S.; Ramadán, S.; D'Espósito, R.; Knass, P. y Fulgueira, C.

*Faculdade de Ciências Bioquímicas y Farmacéuticas. Universidad Nacional de Rosario, Argentina.
e-mail: patrisk@arnet.com.ar*

La Fumonisina B₁ (FB₁), es la más prevalente de una familia de toxinas de por lo menos 15 miembros hasta ahora identificados. Frecuentemente se biosintetiza en forma simultánea con FB₂, pero ésta sólo se encuentra en una proporción que oscila entre un 15-35% de FB₁. Los hongos productores son varias especies de *Fusarium* principalmente *F. verticillioides* y *F. proliferatum*, hongos comúnmente asociados con maíz tanto en granos rotos como en granos aparentemente sanos. También se han publicado como productoras algunas cepas de *Alternaria alternata*. Las Fumonisinás son nefrotóxicas y hepatocarcinogénicas, responsables de la leucoencefalomalacia en equinos y del edema pulmonar en cerdos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el nivel de contaminación con Fumonisinás totales (B₁ + B₂ + B₃) de muestras de maíz, en granos provenientes del sur de la provincia de Santa Fe. Se estudiaron 42 muestras de maíz, previamente molidas a partículas de tamaño menor que 2 mm. Se utilizó como solvente de extracción una mezcla de metanol-agua (70:30) con agitación mecánica. La cuantificación de las Fumonisinás fue llevada a cabo a través de un Enzimoimmunoensayo directo (ELISA) cuantitativo de competición (AgraQuant® Fumonisinás). Las determinaciones fueron realizadas siguiendo las indicaciones del fabricante. El límite de detección es de 100 ug/kg y el rango de cuantificación 250 - 5000 ug/kg. Los resultados obtenidos demostraron que todas las muestras tenían cantidades cuantificables, correspondiendo a 34 muestras (81%) valores mayores de 1000 ug/kg y 8 muestras (19%) valores por debajo de 1000 ug/kg, valor que regulan para las Fumonisinás, la mayoría de los países con legislación al respecto.

Palabras claves: fumonisinás, maíz, ELISA

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO MILHO UTILIZADO NO PROCESSAMENTO DE RAÇÕES QUANTO A CONTAMINAÇÃO POR AFLATOXINAS.

de Souza, M. L. M.; de Farias, A. X.; Freitas-Silva, O.; Montello, A. P.; da Cunha, F. Q.; Brabet, C.; Dalpasquale, V. A.; Machinski-Junior, M.; Sekiyama, B. L. e Costa, S. S

Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro-RJ, Brasil. e-mail: mlourdes@ctaa.embrapa.br

A cultura de milho (*Zea mays*) pode estar sujeita a contaminação por uma microbiota fúngica diversa durante o cultivo, colheita, armazenamento e transporte. Em condições favoráveis estes fungos podem produzir metabólitos tóxicos, como aflatoxinas, ocasionando problemas de saúde pública e em animais. Este trabalho teve como objetivo verificar o nível de contaminação por aflatoxinas em amostras de milho em uma fábrica de ração para frangos no Estado do Paraná durante o ano de 2005. As amostras foram coletadas na etapa da recepção, antes e depois dos processos de limpeza e secagem e após estocagem em silo. Foi coletado um total de 76 amostras de milho que foram divididas em três grupos: 1) tipo de fornecedor de milho (29 amostras de milho em grão com aproximadamente 10 kg); 2) limpeza e secagem (35 amostras de milho em grão com aproximadamente 10 kg), foram coletadas amostras antes e depois da pré-limpeza, secagem e pós-limpeza; 3) armazenamento em silo (12 amostras de milho moído com 3 kg) coletadas na saída do silo e depois da moagem durante um período de 4 meses. As amostras foram moídas até a obtenção de granulometria de 20 mesh, homogeneizadas, embaladas a vácuo e armazenadas à temperatura de -18°C. As sub-amostras foram analisadas quanto ao teor de umidade, atividade de água (Aa) em equipamento NOVASINA imediatamente após a etapa de preparo, e a quantificação de aflatoxinas (B1, B2, G1 e G2) por Cromatografia de Camada Delgada (CCD), na Embrapa Agroindústria de Alimentos. Os resultados médios de umidade e Aa foram respectivamente: Grupo 1 - 15,68 % e 0,733; Grupo 2 - 16,87 % e 0,838 e Grupo 3 - 11,89 % e 0,616 . Apresentaram contaminação por AFB1: 7 amostras do primeiro grupo, 12 amostras do segundo e 7 amostras do terceiro, totalizando 26 amostras contaminadas. O grupo 2, apresentou duas amostras com os maiores níveis de contaminação por AFB1 (12,85 µg/kg), bem como, os maiores valores de umidade e Aa em comparação aos demais. Em apenas uma amostra do grupo 2 foi encontrada AFB2. No grupo 3, sete das 12 amostras (mais de 50%) estavam contaminadas com AFB1. Embora não tenha sido detectada contaminação por aflatoxina B1 em níveis superiores aos estabelecidos pela legislação brasileira (20 µg/kg), estes resultados evidenciam a necessidade de maiores cuidados na manipulação do produto na etapa de limpeza e secagem assim como na etapa de armazenamento. Este trabalho teve o financiamento da Comissão Europeia através do projeto Mycotox do programa INCO-DEV.

Palavras-chave: aflatoxinas, milho, processamento

OCORRÊNCIA SIMULTÂNEA DE AFLATOXINAS E ÁCIDO CICLOPIAZÔNICO EM RAÇÕES PARA VACAS LEITEIRAS**Sabino, M.; Oliveira, C. A. F.; Sebastião, L. S.; Rosim, R. E.; Fagundes, H. e Fernandes, A. M.***Instituto Adolfo Lutz, São Paulo-SP, Brasil. e-mail: mysabino@ial.sp.gov.br*

Diversos estudos efetuados em modelos experimentais demonstram que as aflatoxinas são poderosos agentes hepatotóxicos, carcinogênicos e mutagênicos, sendo o fígado o principal órgão atingido. Em Saúde Pública, as aflatoxinas são identificadas como fatores envolvidos na etiologia do câncer hepático no homem, conseqüente à ingestão de alimentos contaminados. O Brasil, devido à prevalência de clima tropical, apresenta condições ideais para o desenvolvimento desses fungos. Além das aflatoxinas, outras micotoxinas podem ser produzidas simultaneamente em um mesmo substrato, como o ácido ciclopiazônico (CPA). Esta micotoxina pode ser também produzida por fungos do gênero *Aspergillus*, além de *Penicillium*. Estudos toxicológicos, efetuados em animais, revelaram maior predisposição à ação tóxica do CPA em órgãos vitais como fígado, rins, sistema digestivo e sistema neurológico. A administração de aflatoxina e CPA em suínos, isolados e em combinação, determina a potencialização dos efeitos das duas toxinas, demonstrada pela redução no ganho de peso, aumento da mortalidade e alterações hepáticas nos animais intoxicados. No presente trabalho, avaliou-se a ocorrência de aflatoxinas B₁, B₂, G₁, G₂ e ácido ciclopiazônico (CPA) em 25 amostras de rações colhidas em propriedades leiteiras da região de São Carlos, Estado de São Paulo. A identificação e a quantificação das toxinas foram efetuadas através de cromatografia líquida de alta eficiência. Os resultados revelaram 19 amostras (76%) positivas para uma ou mais frações de aflatoxinas, porém em níveis (0,05 - 24,12 mg/kg) abaixo do limite recomendado para rações no Brasil (50 µg/kg, dado pela somatória de B₁ + B₂ + G₁ + G₂). Seis amostras (24%) foram positivas para CPA, em concentrações de 2,56 - 84,46 mg/kg, das quais 4 também apresentaram aflatoxinas, em níveis de 0,36 - 3,08 mg/kg (soma das 4 frações). Esta é a primeira constatação de CPA em rações no Brasil. A ocorrência desta micotoxina juntamente com AFB₁ reforça a importância do controle de micotoxinas nas rações destinadas à alimentação do gado leiteiro.

Palavras-chave: AFB₁, CPA, rações

**AFLATOXINS IN POWDER AND DRYED GUARANA (*Paullinnia cupana*)
COMMERCIALIZED IN MANAUS, AMAZON REGION, BRAZIL****Pacheco, A. M. & Pacheco, N.**

Nutricion-Food Analysis: 118, Rio Negro Av., Manaus-Am - Brasil, 69053-040, Phone: 55(92)32334577 Fax: 55 (92)32337625 e-mail:neuzimarpacheco@hotmail.com

Beverage industries utilize *guaraná* (*Paullinnia cupana*) as a very important ingredient for soft drink processing and consumers use as source of energy. The *guaraná* grows especially in the Northern region of Brazil. It is dried and milled to powder, in order to be used in beverages or commercialized toasted or grinded as ingredient to regional cuisine. Failures in the process chain, such as during home made procedures, transport, handling and/or in storage can get mould contamination. That can become a problem to food safety especially if mycotoxins producing fungi are present. Aim: to evaluate the level of fungi and AFLs contamination in (135) samples of toasted and grinded *guaraná* commercialized in Manaus – Northern Brazil, from 2003 to 2005. The samples (powder and dried *guaraná*) were collected from supermarkets and groceries in commercial packages with a minimum of 250g per pack. Aflatoxins were analyzed by thin layer chromatography - TLC. The detection limit was 1,80 μgkg^{-1} for AFB1+AFB2+ AFG1+AFG2. For aflatoxigenic fungi determination it was used the MACHIDA & SAITO (2000) methodology. All samples (100%) presented fungi contamination, and 45% of the *A. flavus* isolated strains were aflatoxigenic. No sample presented aflatoxin contamination higher than the detection limit of the method used. The environmental factors (high humidity and temperatures) that the *guaraná* process chain is exposed at the Amazon region, can be an explanation to the extent of fungi contamination in all samples analyzed. To those, can be included failures in good practices of home made production. Some studies report that the biosynthesis of aflatoxin by aflatoxigenic strains of *A. flavus*, can be inhibit for the alkaloids compounds of *guaraná*, and can be an explanation why aflatoxin was not detect in any sample. In order to control fungi growth in *guaraná* process it is necessary application of Good Manufacturing Practices (GMP) in all stages, especially during storage, to control or reduce contamination. Further studies need to be carried out in order to find out the influence of alkaloids or other *guaraná* chemical compounds that influence the fungi metabolism and the aflatoxin presence need to be carried out.

Key words: aflatoxins, *guaraná*, TLC

DEOXINIVALENOL EN CHILE

Vega, M.; Madariaga, R.; Saelzer, R.; Muñoz, K.; Carrillo, D.; Villegas, R. y Torres, O.

Universidad de Concepción – Santiago del Chile, Chile. e-mail: mveha@udec.cl

Las toxinas tricotecenos son un grupo de metabolitos secundarios producidos principalmente por hongos del género *Fusarium sp.* Este hongo contamina matrices como trigo y maíz en las etapas de campo y se relaciona con períodos cálidos y lluviosos prolongados. Dentro de las toxinas tricotecenos, Deoxinivalenol (DON) es la que presenta mayor relevancia y se asocia con cuadros de toxicidad tanto en humanos como en animales. De este modo numerosos países han establecido límites máximos permitidos (LMP) con el fin de reducir la exposición. Para el análisis de DON se utilizó como método extractivo las columnas Mycosep #225®, siguiendo las recomendaciones del fabricante. El análisis de las muestras se realizó por cromatografía gaseosa con microdetector de captura electrónica (GC-ECD), precedida de una derivatización con ácido heptafluorbutírico anhídrido para lograr la visualización del analito. En forma paralela se establecieron parámetros de validación para el análisis de las muestras por cromatografía planar instrumental (HPTLC) y se compararon tres métodos distintos de purificación de la muestra. Junto a la implementación de las metodologías se procedió al estudio de la presencia de DON en trigo, en tres temporadas de cosecha en la Zona Sur de Chile, correspondientes al período comprendido entre 2002-2005. Ambas metodologías validadas cumplen con los requisitos para el análisis de DON en trigo, de acuerdo a las reglamentaciones vigentes. Las muestras positivas se encuentran por debajo de los LMP de acuerdo a la normativa de la Comunidad Europea de 0.750 ppm. Este trabajo se realizó bajo el marco del Proyecto Mycotox de la Comunidad Europea INCO DEV ICA-CT-2002-10043.

Palabras claves: trigo, deoxinivalenol, Chile

DETERMINACIÓN DE ÁCIDO TENUAZÓNICO Y ÁCIDO CICLOPIAZÓNICO EN MUESTRAS DE PURÉ DE TOMATE ELABORADO EN ARGENTINA**Terminiello, L.³; Patriarca, A.¹; Pose, G.² y Fernández-Pinto, V.¹**

¹ Departamento de Química Orgánica. Pab. II. 3er Piso Ciudad Universitaria (1428). Universidad de Buenos Aires; ² Departamento de Ciencia y Tecnología. Ingeniería en Alimentos. Universidad Nacional de Quilmas; ³ Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires. Argentina. e-mail: virginia@qo.fcen.uba.ar

El tomate (*Lycopersicon esculentum*) es una de las hortalizas de mayor importancia, tanto en la Argentina como en el mundo. La producción se destina tanto a consumo en fresco como a la industria a fin de obtener productos elaborados, tales como puré, pulpa o concentrados. En Argentina operan 25 plantas destinadas a la producción de conservas de tomate, con una capacidad instalada de 560.000 toneladas. En 2004 el volumen de materia prima destinado a industria fue de 417.000 toneladas. Entre el 55 y el 60 % se destina a la elaboración de pasta de tomate (concentrado doble), aproximadamente el 16 % a tomates enteros pelados y el resto a otros productos (jugos, triturados, salsas, entre otros). Comúnmente, la pasta es manufacturada y embalada en recipientes de gran tamaño. Este ingrediente crudo se distribuye a las firmas que la reprocesan agregando, agua y especias entre otros ingredientes. Luego se envasan en recipientes destinados al consumidor. La producción está fuertemente concentrada: se estima que tres empresas reúnen el 60 % de la producción mientras que las diez más importantes representan el 90 % del total. La localización de los establecimientos se halla fuertemente condicionada por el carácter perecedero del insumo, lo que obliga a instalar las plantas en la zona de producción. La principal provincia productora de conserva de tomates es Mendoza, seguida por Río Negro, San Juan y Santiago del Estero. La producción presenta una fuerte estacionalidad, entre los meses de noviembre (Santiago del Estero) y mayo (Norte de Mendoza, San Juan). Se observan también grandes diferencias entre empresas grandes y pequeñas. Estas tienen que ver con la infraestructura y con la incorporación de tecnología. De acuerdo a estimaciones privadas el consumo per capita de productos de tomate industrializados se estima en 10 kg por habitante y por año. El artículo más importante es el puré de tomate (49 %), seguido por los tomates enteros pelados (35 %), las salsas (13 %) y el concentrado triple (2,7 %) (www.alimentosargentinos.gov.ar 2006). Los géneros *Alternaria* y *Penicillium* proliferan en la materia prima a base de tomate en los establecimientos manufactureros, aún en las mantenidas a temperaturas de refrigeración (Ayres et al., 1964). Las especies de *Alternaria* son el agente causal del "enmohecimiento negro" de frutos de tomate maduro, una enfermedad frecuente que causa importantes pérdidas en la producción de tomates, indicando además una alta probabilidad de contaminación de este producto y sus derivados con micotoxinas. La especie más frecuente es *A. alternata*, capaz de producir numerosos metabolitos tóxicos como alternariol, alternariol-metil éter y ácido tenuazónico (TA) entre otros. Estudios recientes han demostrado que algunas cepas de este patógeno son capaces de sintetizar toxinas AAL, que tienen una gran similitud estructural con las fumonisinas. No existen datos sobre la incidencia de especies de *Alternaria* ni de sus toxinas en tomates y subproductos en nuestro país, pero en estudios previos (Pose et al., 2004) se aislaron una gran cantidad de cepas toxicogénicas de *Alternaria* de tomates frescos, indicando una alta probabilidad de contaminación de este producto. El ácido ciclopiazónico (CPA) es sintetizado por numerosas especies de *Penicillium* y *Aspergillus* y ha sido encontrado en numerosos alimentos. Esta toxina fue analizada en productos de tomate (da Motta et al., 2001) encontrándose en 8 de las 80 muestras investigadas. No existen hasta el presente datos de esta toxina en productos de tomate consumidos en Argentina. El objetivo del presente trabajo es determinar la posible presencia de TA y CPA en puré de tomate consumido en Argentina. 60 muestras de diferentes marcas comerciales puré de tomate fueron adquiridas en distintos establecimientos de la Ciudad de

Buenos Aires. Las muestras en envase tetrabrik fueron conservadas a temperatura ambiente hasta su análisis. Se pesaron 50 g de puré de tomate y se agregaron 150 ml de metanol. Se mezcló en licuadora a 1500 rpm durante 3 minutos. Se lavó con 50 ml de metanol y se agregaron 60 ml de solución de sulfato de amonio al 10%. Se filtró el extracto metanólico y el filtrado se extrajo con 40 ml de hexano. Se lavó con 50 ml de agua a 8°C y se descartó la fase hexano. La fase acuosa se acidificó a pH 2 con HCl (c) y se extrajo 2 veces con 40 ml de cloroformo. Se lavó la fase cloroformica con 30 ml de agua y se filtró a través de Na₂SO₄ anhidro. Los extractos cloroformicos se juntaron y se evaporó a sequedad en evaporador rotatorio. El extracto se resuspendió en 4 ml de MeOH y se analizó por HPLC (da Motta y Soares, 2000). Se empleó un sistema de HPLC consistente en un cromatógrafo líquido Shimadzu Modelo LC -6A, con una válvula Rheodyne, de 20ul de loop y un detector UV Simadzu Modelo SPD-6A. Se utilizó una columna Júpiter 4.6 mmx 250 mm 5u C18 (Phenomenex USA). Los datos fueron registrados a 280nm. La fase móvil utilizada fue metanol:agua (90;10) con 300mg de ZnSO₄.7H₂O/l. Los límites de detección fueron de 10 µg/kg para TA y CPA. Los resultados son el promedio de dos determinaciones. TA fue detectado en 21 muestras en un rango de 88 a 4021 µg/kg mientras que CPA se encontró en solo dos de las muestras en concentraciones de 29 y 476 µg/kg respectivamente. La toxina más frecuente es TA encontrándose además en niveles significativamente más altos. En una única muestra se determinó co-ocurrencia de las dos toxinas TA y CPA en valores de 429 y 29 µg/kg respectivamente. En el presente trabajo se encontraron cantidades de TA inferiores a las halladas en muestras de tomate por Stinson et al. (1981) (rango 130.9 -10.07 mg/kg) y superiores a las encontradas por da Motta et al. (2001) (rango 29-76 µg/kg) en muestras de puré. Los valores de CPA fueron similares a los de da Motta et al. (2001) (rango 36-117 µg/kg), siendo éste el único reporte en nuestro conocimiento de CPA en productos de tomate. Debido a que frutas y verduras de importancia comercial están expuestas a la contaminación por *Alternaria* la presencia de sus toxinas en ellas debería ser investigada, ya que existen pocos datos al respecto. Su consumo representa un peligro potencial para la salud ya sea por su toxicidad aguda o crónica. La exposición prolongada a niveles bajos puede originar efectos de toxicidad crónica, especialmente si se presentan efectos sinérgicos con otras toxinas como en el caso del CPA. *Alternaria* es uno de los principales contaminantes del tomate. Los resultados del presente trabajo evidencian la incorporación de frutos contaminados con sus toxinas en los productos procesados, por lo cual serían necesarios nuevos estudios para poder evaluar la exposición de los consumidores a las mismas y a otras micotoxinas y así poder determinar el riesgo para la salud humana. La presencia de TA y CPA en productos de tomate puede ser también un buen índice de calidad de la materia prima.

Palabras-claves: tomate, micotoxinas, *Alternaria*

DETERMINATION OF MYCOTOXINS IN FERMANTED BEVERAGES, CORK STOPPERS AND FRUIT JUICES BY LIQUID CHROMATOGRAPHY-TANDEM MASS SPECTOMETRY

Scussel, V. M.^{1,2}; Scholten, J. M.¹; Rensen, P. M.¹ & Spanjer, M. C.¹

¹The Food and Consumer Product Safety Authority - VWA, Hoogte Kadijk 401, Amsterdam, The Netherlands; ²Food Science and Technology Department, Center of Agricultural Sciences, Federal University of Santa Catarina, Florianopolis, SC, Brazil. e-mail: vildescussel_2000@yahoo.co.uk

A survey on mycotoxins using a LC-MS/MS multi-method, developed by Spanjer *et al.* (2005) for aflatoxins B1, B2, G1 and G2, ochratoxin A, DON, Nivalenol, T2 and HT2-toxin, fusarenon-X, 3 and 15-acetyl-deoxynivalenol, fumonisins B1, B2 and B3, diacetoxyscirpenol, zearalenone and derivatives, roquefortin, cyclopiazonic acid, citrinin, ergotamine, penicillic acid and sterigmatocystin, was carried out in the Netherlands for fermented beverages (wine and cider) and their cork stoppers. All samples commercialized in The Netherlands, were collected from supermarkets and prepared for analysis by dilution and analysis in positive mode LC-MS/MS. Since *alternaria* fungi have been isolated from cork to be applied as stoppers for wine flasks (Centeno and Calvo, 2002), the *alternaria* toxins alternariol and alternariol monomethyl ether were added to this multi-method to extend the survey to these mycotoxins as well (*m/z* values: parent 259 and daughters 185 and 213). In general in 41 wine samples only ochratoxin A, penicillic acid and both *alternaria* toxins were found. No other mycotoxins. The amounts in cork and wine were different as could be expected. In cork 2 values of 10.8 and 19.4 µg/l for penicillic acid were determined, all others were below 7.5 µg/l. One value of 4.9 µg/l for alternariol monomethyl ether was found, all others were below 2.5 µg/l. For alternariol values of 5.8, 7.8 and 101 µg/l we measured, whereas all others remained below 5 µg/l. In wine these values were lower: all penicillic acid data were below 0.8 µg/l. Eight of the alternariol values were below 0.6 µg/l, the others had levels up to 13.2 µg/l. For alternariol monomethyl ether only 8 values were above the determination limit of 0.2 µg/l, ranging up to 0.5 µg/l. Twelve wines contained more than 0.1 µg/l of ochratoxin A, up to 0.5 µg/l, which is far below EU legislation of 2 µg/l. No matrix effect was observed in any of the samples. *References:* Spanjer, M.C., Scholten, J.M. and Rensen, P.M., Multi-mycotoxin analysis: the LC-MS approach, Proceedings of the third World Mycotoxin Forum, 10-11 november 2005, Noordwijk, The Netherlands, to be published October 2006 by Wageningen University publishers, The Netherlands. Centeno, S. and Calvo, M. A., Mycotoxins Produced by Fungi Isolated from Wine Cork Stoppers, Pakistan Journal of Nutrition 1 (6): 267-269, 2002.

Key words: wine, cork, mycotoxins, LC-MS, *alternaria* toxins.

**CONTAMINACIÓN CON MICOTOXINAS EN GRANOS DE MAÍZ Y SORGO
PROCEDENTES DE PARCELAS INUNDADAS.****Bucio, V. C. M.¹; Morales, G. R. H.¹; Martínez, J. O. A.² y Torres, M. J. J.²**

¹Instituto de Ciencias Agrícolas y ²Unidad de estudios Superiores de Salvatierra, Universidad de Guanajuato, México. e-mail: bucioc@dulcinea.ugto.mx

La contaminación de los granos por hongos toxigénicos puede comenzar desde que éstos se están formando en el campo. Bajo esas condiciones, diversos factores pueden influenciar la producción de micotoxinas, entre los que se encuentra la cantidad de agua de lluvia. La región productora de maíz y sorgo del estado de Guanajuato, México, está caracterizada por una precipitación pluvial errática, lo que trae por consecuencia años con inundaciones. Evaluar el efecto de la inundación de las parcelas sobre la contaminación con Aflatoxina B₁, Zearalenona y Deoxinivalenol en granos de maíz y sorgo cosechados en una de las zonas productoras del estado de Guanajuato, México. De parcelas inundadas durante un año lluvioso en la región de Pueblo Nuevo-Valle de Santiago, fueron colectadas mazorcas o panojas de maíz y sorgo y sus estudios de contaminación con micotoxinas fueron comparados con aquellos provenientes de muestras colectadas en parcelas no inundadas de la misma región. Las micotoxinas analizadas fueron la Aflatoxina B₁, la Zearalenona y el Deoxinivalenol, utilizando la técnica de Cromatografía de Capa Fina. Solo se encontró contaminación por Zearalenona, tanto en maíz como en sorgo, siendo mayor en aquellas parcelas que sufrieron de inundación. Igualmente, una mayor contaminación por esa misma micotoxina fue encontrada en granos de sorgo que en los de maíz. En un estudio previo se demostró que las inundaciones de parcelas de maíz y sorgo en Guanajuato, México, produjeron un incremento en la incidencia de hongos potencialmente toxigénicos, especialmente del género *Fusarium*. En este trabajo se reportan resultados complementarios que indican que, bajo esas condiciones, también algunas de las micotoxinas producidas por dichos hongos pueden incrementarse. La Zearalenona fue detectada en ambos tipos de granos. En parcelas no inundadas, la Zearalenona no estuvo presente en maíz y solo se detectó a niveles máximos de 0.5 ppm en el mismo tipo de parcelas en el sorgo; en cambio, los niveles de contaminación se elevaron, tanto en maíz como en sorgo, cuando las parcelas sufrieron de inundación, llegando a superar los límites tolerables reportados para algunos países. De esta manera, el nivel mayor encontrado fue de 3 ppm en granos de sorgo, por lo que este grano, en consumo directo, podría ser perjudicial al ser dado como alimento a los animales. Una situación diferente ocurrió para la Aflatoxina B₁ y el Deoxinivalenol ya que no fueron detectadas ni en maíz ni en sorgo, probablemente por no haber existido las condiciones ambientales adecuadas para su producción. (1) La Zearalenona fue la única toxina presente, tanto en granos de sorgo como en granos de maíz, mientras que la Aflatoxina B₁ y el Deoxinivalenol no fueron detectadas. (2) La condición de inundación provocó incrementos en la contaminación de Zearalenona en ambos tipos de granos. (3) se sugiere tener cuidado con los granos procedentes de parcelas inundadas, ya que pueden estar contaminados con micotoxinas o los hongos que las producen, o llevar el inóculo suficiente para producir las micotoxinas durante su almacenamiento.

Palabras claves: micotoxinas, sorgo, maíz.

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA CONTAMINACIÓN CON MICOTOXINAS DE GRANOS DE MAÍZ Y SORGO PROCEDENTES DE CAMPOS AGRÍCOLAS DE GUANAJUATO, MÉXICO**Bucio, V. C. M.¹; Morales, G. R. H.¹; Martínez, J. O. A.² y Torres, M. J. J.²**

¹Instituto de Ciencias Agrícolas y ²Unidad de estudios Superiores de Salvatierra, Universidad de Guanajuato, México e-mail: bucio@dulcinea.ugto.mx

El maíz y el sorgo son importantes en el estado de Guanajuato, México, donde en el año 2005 se sembraron 387,432 y 227,615 hectáreas, respectivamente. Diversos estudios sobre la sanidad de esos cultivos han sido realizados con enfoques fitopatológicos, sin embargo investigaciones de tipo micotoxicológico a nivel de campo no son reportados para la región. El objetivo del estudio fue obtener un diagnóstico preliminar sobre la contaminación con Aflatoxina B₁, Zearalenona y Deoxinivalenol en granos de maíz y sorgo recién cosechados procedentes de campos agrícolas de las principales zonas productoras del estado de Guanajuato, México. Al momento de la cosecha fueron recolectadas muestras de granos de maíz y sorgo en 15 municipios del estado de Guanajuato donde la producción de dichos cultivos es importante. Las micotoxinas analizadas fueron la Aflatoxina B₁, la Zearalenona y el Deoxinivalenol utilizando la técnica de Cromatografía de Capa Fina. La aflatoxina B₁ se detectó solo a niveles de trazas en granos de sorgo de uno de los municipios muestreados; el Deoxinivalenol se detectó solo en granos de maíz en dos de los municipios; la Zearalenona fue la toxina mas detectada, siendo más común en los granos de sorgo. Tanto en maíz como en sorgo, la incidencia y nivel de contaminación por Zearalenona, se incrementaron en parcelas con un mal manejo agronómico; el Deoxinivalenol, presente solo en maíz, no siguió el mismo patrón que la Zearalenona en este sentido. Aunque el año del muestreo fue lluvioso, otros factores de clima, como la temperatura y la humedad relativa, no fueron los adecuados para que las especies de *Aspergillus* productoras de la Aflatoxina B₁ se desarrollaran. En cambio, la Zearalenona fue mas detectada, lo que la convirtió en la micotoxina mas frecuente a nivel de campo y para ese año en específico. Aunque los niveles de micotoxinas encontrados fueron bajos o incluso nulos, la carga fúngica sí fue considerable, según resultados de un estudio colateral donde se determinó que las especies de *Fusarium* se presentaron con incidencias de 30.7 y 12.8 % para maíz y sorgo, respectivamente, inóculo suficiente para que se desarrollen las micotoxinas si los granos son mal almacenados. Por otro lado, se encontró que la contaminación con Zearalenona se incrementó conforme se fue más deficiente en los cuidados agronómicos de las parcelas productoras de los granos. Para el caso del maíz, la contaminación con Zearalenona pasó de niveles de trazas a un nivel de 1.7 ppm. Y para el sorgo la contaminación pasó de 0 a 0.9 ppm. Esto sugiere que las condiciones de estrés a las que se someten las plantas en parcelas agronómicamente mal cuidadas, predisponen a una mayor contaminación con micotoxinas, al menos la Zearalenona. (1) La Zearalenona fue la toxina mas frecuentemente encontrada, sobre todo en sorgo; la Aflatoxina B₁ fue detectada solo a niveles de trazas, mientras que el Deoxinivalenol se detectó solo en maíz. (2) El mal cuidado agronómico de las parcelas de maíz y sorgo incrementó la presencia de Zearalenona.

Palabras claves: micotoxinas, sorgo, maíz.

AVALIAÇÃO DE PATULINA EM SUCOS DE MAÇÃ CONCENTRADO ANALISADOS NO LABMICO NO PERÍODO DE 2001 A 2004

Xavier, J. J. M.; Simão, V.; Giordano, B. N. E.; da Rocha, M. W.;
dos Reis, L. F. C.; Rodrigues, K. C. e Scussel, V. M.

Laboratório de Micotoxicologia e Contaminantes Alimentares – LABMICO, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, CP 476, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil e-mail: vildescussel_2000@yahoo.co.uk

A maçã (*Malus domestica* Borkhausen) é uma excelente fonte nutricional e de interesse econômico, sendo que a Região Sul do Brasil contribui com 90% da produção Nacional deste fruto com destaque aos cultivares Gala e Fuji. A patulina (PTL) é um metabólito secundário produzido por diferentes gêneros e espécies de fungos, sendo que o *Penicillium expansum* é certamente a espécie mais importante. É uma micotoxina encontrada principalmente em maçãs maduras utilizadas na produção de suco concentrado, mas também pode estar presente em frutos cítricos, vegetais e produtos derivados. Ela é indicativa da má qualidade de matéria-prima utilizada em sucos. Estudos têm demonstrado que a PTL quando ingerida por animais apresenta certos efeitos tóxicos tais como: edema pulmonar, processos hemorrágicos, danos nos capilares do fígado e baço, com potencial mutagênico e teratogênico. Estudos ainda não são conclusivos quanto aos seus efeitos tóxicos. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estabeleceu um limite máximo permitido (LMP) de $50\mu\text{gL}^{-1}$ para PTL em suco de maçã. O objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência de PTL em sucos de maçã concentrados analisados no Laboratório de Micotoxicologia e Contaminantes Alimentares (LABMICO) do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFSC, no período entre dezembro de 2001 e dezembro de 2004. Foram analisadas 682 amostras de suco produzido no Estado, com 4, 306, 47 e 325 amostras em 2001, 2002, 2003 e 2004, respectivamente. As análises foram realizadas segundo o método descrito pela AOAC (2000) por HPLC e detecção por UV com comprimento de onda em 276 nm. O limite de detecção obtido pelo método foi de $4,8\mu\text{gL}^{-1}$. Do total de amostras analisadas durante todo o período apenas 0,88% (6) apresentaram contaminação por PTL, sendo que somente uma amostra estava com nível acima do LMP preconizado pela OMS. Os valores mínimo e máximo encontrados foram de 5,99 e $64,93\mu\text{g/L}$, respectivamente. Importante enfatizar que estes resultados são no suco concentrado, portanto que ainda irá ser diluído para consumo. Considerando os dados obtidos, é possível concluir que os sucos analisados no período foram produzidos com matérias-primas de boa qualidade.

Palavras-chave: maçã, patulina, suco

CONDIÇÕES DE PREPARO EM CAFÉS VERDES COMO FATOR DETERMINANTE NO TIPO DE BEBIDA E NA PRESENÇA DE OCRATOXINA A EM CAFÉ TORRADO**Moraes, M. H. P.¹; Santos, R. P.²; Lima, E. S.² e Cavalcante, J. V. P.¹**¹ FIOCRUZ, ² CNPq/ANVISA, Rio de Janeiro-RJ, Brasil. e-mail: isa@incqs.fiocruz.br

Entre as toxinas produzidas por fungos em grãos de café, a ocratoxina A (OTA) é a que tem gerado maior preocupação, tendo sido classificada pelo IARC como 2B, possível carcinógeno humano. O presente estudo teve como objetivo investigar uma possível relação entre a presença de OTA em cafés de bebidas fenicadas, comparando com outros de padrão de qualidade superior, bebidas finas. Em 44 amostras de cafés verdes provenientes de fazendas do interior do estado do Rio de Janeiro foram realizadas as seguintes análises: teor de umidade, número de defeitos, classificação do tipo de bebida e teor de OTA. Em seguida, foram coletadas no comércio varejista 40 amostras de café torrado (20 do município do Rio e 20 do interior do estado) e analisadas quanto ao teor de OTA. Os resultados nas amostras de café verde demonstraram não haver uma relação direta entre a concentração de OTA e o número de defeitos ou com o teor de umidade, e sim uma relação direta entre a concentração de OTA e a classificação da bebida, sendo que as amostras de cafés de bebidas fenicadas (baixa qualidade) foram as que apresentaram contaminações mais elevadas, estando 75% das amostras contaminadas. As amostras de café torrado que continham maiores concentrações foram as provenientes de torrefadoras de regiões do interior do estado do Rio de Janeiro, região esta não produtora de bebida fina. Os resultados da contaminação por OTA no café torrado dessas regiões nos levam a concluir que se faz necessário um monitoramento no café torrado proveniente de todas as regiões produtoras de bebidas de baixa qualidade existente no Brasil, para que se possa avaliar a extensão do problema gerando dados que conduzam a procedimentos visando a reduzir o nível de exposição do homem a essa micotoxina.

Palavras-chave: café, ocratoxina, condições

**ESTUDO DA CONTAMINAÇÃO POR MICOTOXINAS EM PRODUTOS
COMERCIALIZADOS EM MOÇAMBIQUE POR TANDEM LC-MS/MS****dos Reis, L. F. C.; Xavier, J. J. M. e Scussel, V. M.**

Laboratório de Micotoxicologia e Contaminantes Alimentares – LABMICO, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, CP 476, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. e-mail:vildescussel_2000@yahoo.co.uk

Moçambique é um país da costa oriental da África Austral, limitado a norte pela Zâmbia, Malawi e Tanzânia, a leste pelo Canal de Moçambique e pelo Oceano Índico, a sul e oeste pela África do Sul e a oeste pela Suazilândia e pelo Zimbábwe. Conta com uma população de 19.420.036. A produção de cereais em 2004 foi estimada em 2 milhões de toneladas, sendo superior em 11% à do ano anterior. A produção de milho representa 72% da produção total, e não raras vezes, a região da África Austral é citada como foco de contaminação por micotoxinas. Uma boa parte das micotoxinas, que são metabólitos secundários produzidos por fungos dos gêneros *Fusarium*, *Aspergillus* e *Penicillium*, causam entre outros danos, imunossupressão, hepatotoxicidade, nefrotoxicidade e câncer. Em casos de contaminação aguda podem até levar a morte do indivíduo. Considerando que poucos são os trabalhos realizados em Moçambique quanto à contaminação por micotoxinas em alimentos comercializados no país, foi realizado um estudo com o objetivo de avaliar a contaminação por aflatoxinas (AFB₁, AFB₂, AFG₁ e AFG₂), zearalanona (ZON) e ocratoxina (OTA) em amostras comercializadas na cidade de Maputo, capital. As análises foram realizadas por cromatografia líquida acoplada a detector de massa/massa (LC-MS/MS), e cromatografia de camada delgada (CCD) apenas para AFLs, a fim de se comparar e discutir os resultados por CCD, com os obtidos por LC-MS/MS. Foi analisado um total de 11 amostras sendo elas: amendoim (4), feijão (5), farinha de milho e de trigo (2). Conforme os resultados obtidos por LC-MS/MS, a maioria das amostras apresentou baixas contaminações por AFLs, sendo que, apenas uma, de amendoim, com 24,3 ppb para AFB₁, nível esse acima do permitido pela legislação internacional (USA e Brasil = 20 ppb [soma das 4 AFLs]; EU = 2 ppb para AFB₁, Mercosul = 5 ppb para AFB₁). Já para as outras amostras os níveis encontrados foram inferiores a 4 ppb. Para AFLB₂ e AFLG₁, as concentrações máximas detectadas foram inferiores a 13.1 ppb. A AFLG₂ apresentou uma média relativamente mais alta, com exceção dos farináceos, superior a 7ppb. Para ZON, com exceção da farinha de milho (31 ppb), nenhuma amostra se encontrou contaminada. Somente as amostras de feijão e amendoim estavam contaminadas por OTA com quantidades entre 18 e 40 ppb. O fato das contaminações para a maioria AFLs terem sido baixas com LC-MS/MS, não contribui para uma satisfatória comparação dos mesmos resultados obtidos por CCD (sensibilidades diferentes). É possível observar diferenças significativas entre eles: metodologia usada para a CCD implica em um maior número de etapas de extração de AFLs em relação à do LC-MS/MS (única extração, sem necessidade de limpeza). Quanto maior o número de etapas, maiores perdas do analito no extrato final. Esta situação é agravada ainda pelas baixas concentrações de AFLs nas amostras. O número de amostras analisadas não é o ideal para se avaliar a frequência de contaminação por micotoxinas neste tipo de produtos para todo um país, mas pode servir de referencial para um estudo de maior dimensão, pois fornece tipos de amostras susceptíveis à contaminação, os tipos de micotoxinas prováveis de serem encontradas e conseqüentemente, o tipo de fungos produtores.

Palavras-chave: micotoxinas, Moçambique, contaminação, LC - MS/MS.

CARACTERÍSTICAS EXTERNAS DA CASTANHA-DO-BRASIL E SUA RELAÇÃO COM CONTAMINAÇÃO POR AFLATOXINAS**de Mello-Robert, F.; Pacheco, A. M.; Xavier, J. J. M. e Scussei, V. M.**

Laboratório de Micotoxycologia e Contaminantes Alimentares – LABMICO, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, CP 476, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail:nandarobert@gmail.com

A castanha é uma espécie típica da Amazônia pertencente à família *Lecythidaceae*, distribuída especialmente na Amazônia brasileira, boliviana e peruana. A produção brasileira representa 80-90% da produção mundial com milhares de toneladas exportadas a cada ano. A presença de aflatoxinas é um sério interesse para os exportadores da castanha-do-Brasil especialmente desde 1998, quando a Comunidade Européia diminuiu o limite de tolerância máxima de aflatoxinas totais e de aflatoxina B1 para 4 e 2 µg/Kg, respectivamente. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características das amostras de castanha-do-Brasil com casca e a relação dessas características com a contaminação por aflatoxinas (AFLs). As amostras (15Kg) foram coletadas na região sul do Brasil e na região amazônica e classificadas conforme a legislação brasileira (BRASIL 1976). Foram avaliados (a) dimensões, (b) conteúdo de umidade, (c) presença de AFLs (CCD e LC-MS/MS) e (d) aspectos de cor através dos componentes de cromaticidade (L^* , a^* , b^*), obtidos por análise colorimétrica. As castanhas do lote em estudo foram classificadas em três classes: (a) Extra Média, (b) Média e (c) Pequena, apresentando peso médio de 8,73g, 8,2g e 6,39g, comprimento médio de 42,97mm, 41,88 mm e 39 mm e medidas de base média de 19,60 mm, 19,55 mm e 18,90 mm respectivamente. As castanhas da classe Extra Média apresentaram conteúdo de umidade de 3,58%, da classe Média 3,69% e da classe Pequena de 3,72%. Com relação às análises de AFLs, quando as amêndoas das castanhas foram analisadas por CCD não foram detectadas AFB1, AFB2, AFG1 e AFG2. Já AFB1 foi detectada com 5,616 µg/Kg, quando as amêndoas de castanhas classificadas como Pequenas foram analisadas juntamente com as cascas por LC – MS/MS. Para a análise colorimétrica as castanhas foram separadas visualmente em grupos com relação ao aspecto cor. Os componentes de cromaticidade (L^* , a^* , b^*) foram obtidos através da medida das três faces da castanha. O componente L^* (grau relativo de brilho) que varia de 0 – preto a 100 – branco teve um valor médio de 35,15; 36,22 e 39,99 para as classes Extra Média, Média e Pequena. As castanhas da classe Pequena as que apresentaram valores maiores de L^* correspondentes a descoloração da casca. Foi observado que as castanhas da Classe Pequena que apresentaram contaminação por AFLs maior, também apresentaram conteúdo de umidade maior, quando comparadas com as Classes Extra Média e Média além da descoloração da casca observada visualmente e por análises colorimétricas. Os resultados demonstraram que as características Externas da Castanha-do-Brasil tais como, peso, aparência, tamanho, coloração podem ser indicativo, mesmo que indireto da contaminação por AFLs. Vale ressaltar ainda que muitas vezes a contaminação pode existir mesmo em castanha visualmente sadias, porém tais características podem contribuir na seleção de castanhas-do-Brasil pelas beneficiadoras e pelos consumidores, reduzindo e até prevenindo a comercialização de castanhas contaminadas por aflatoxinas.

Palavras-chave: castanha-do-Brasil, aflatoxinas, caracterização.

Pacheco, A. M. & Pacheco, N.

Nutricon-Food Analysis: 118, Rio Negro Av. Manaus-Am - Brasil, 69053-040,
e-mail:neuzimarpacheco@hotmail.com

The dried yeast and malt pulp quality is an important subject to the food industry, as far as moisture and microbiological contamination during storage are concerned. They can affect the brewing process. The presence of microorganisms such as fecal coliforms and *Salmonella* are undesirable to the industries that are developing processing method using standards to assure quality. A total of 32 samples of dried yeast and 35 of malt pulp were analysed for aflatoxin (AFLS) contamination by bi-dimensional thin layer chromatography (2D-TLC). Moisture content and microbiological contamination (total and fecal coliforms, *Salmonella* sp and fungi) were also evaluated. The samples (1 Kg each) were collected weekly, in sterilized bags, during 6 months. The limit of detection using the 2D-LC method was 1,80 µg/Kg (total AFLs). The ICMSF (1988) method was used to microbiological analysis (total and fecal coliforms, *Salmonella* sp and fungi contamination) in malt pulp samples. The 32 dried yeast samples (100%) presented total and fecal coliforms. *Salmonella* sp was detected in 62,5%. The moisture content average was 8,5 g% and no AFLs was detected. The malt pulp fungi contamination was above 8×10^2 UFC/g and, in all samples, no aflatoxin was detected to the detection limit. *Salmonella* sp was observed in 38% samples and total and fecal coliforms were detected in 100% of samples. The average of moisture content was 12,2 g%. The standards procedures of quality assurance consider the microbiological contamination as a fundamental aspect to be controlled. Probably the storage is influencing to a high level of fungi contamination in malt pulp and long time of transportation to the *Salmonella* and coliforms contamination in dried yeast. The non-detected results to aflatoxin in dried yeast suggest the influence of high number of yeast cells as a natural factor against aflatoxin development by aflatoxigenic species of fungi. In spite of high fungi contamination in the malt pulp the microorganism's competition and better storage conditions can be unfavorable to fungi metabolism and aflatoxin production. The standardization of mycotoxins levels in brewing industry is an urgent necessity considering the relationship of moisture content, microbiological contamination and the development of aflatoxin during storage of materials as dried yeast and malt pulp affecting the quality of beverages process. Further studies are necessary to detect the presence of other mycotoxins, considering the higher fungi contamination in malt pulp detected in this preliminary analysis.

Key words: *salmonella*, coliforms, aflatoxin

CONTAMINAÇÃO FÚNGICA, MICOTOXINAS E SUA RELAÇÃO COM A INFESTAÇÃO DE INSETOS EM TRIGO (*Triticum aestivum*) PÓS-COLHEITA**Birck, N. M. M; Lorini, I. e Scussel V. M.**

Laboratório de Micotoxicologia e Contaminantes Alimentares – LABMICO, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, CP 476, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. e-mail: vildescussel_2000@yahoo.co.uk

Foram avaliadas durante setembro de 2003 a maio de 2004, a micobiota fungica e monitorado a influência de fatores abióticos, atividade de água, teor de água dos grãos, precipitação pluvial, umidade relativa do ar e temperatura do ambiente durante o cultivo do trigo, assim como a contaminação por micotoxinas e a infestação por insetos em amostras de trigo (*Triticum aestivum*) em pós-colheita, proveniente da região Oeste do Paraná. A contaminação dos fungos filamentosos dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium* ssp, foi efetuada utilizando-se agar glicose de batata. As análises de aflatoxina (AF), ocratoxina A (OTA), e zearalenona (ZON), foram realizadas empregando-se os métodos de cromatografia de camada delgada (CCD) e cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Para análise de fumisininas e deoxivalenol (DON) foi utilizada CLAE. O método usado para identificação da presença de insetos nos grãos foi por técnica peneiragem. A análise de infestação interna em grãos de trigo, e a presença de matérias estranhas leves (fragmentos de insetos) em farinha foram realizadas através de método da AOAC. O conteúdo de umidade do trigo variou de 11,3 a 11,9%, e nas farinhas comum e especial de 12,6 a 14,6%, abaixo dos limites estabelecidos pela legislação brasileira vigente, 13 e 15 %, respectivamente. A contagem para os fungos filamentosos foi de 97,4% para *Aspergillus* ssp, 77,% para *Penicillium* ssp e 51,4% *Fusarium* ssp, sendo predominante o gênero *Fusarium* ssp desde o período de colheita e durante o armazenamento. Em todas as amostras analisadas não houve contaminação por aflatoxinas B₁ e B₂, ocratoxina A, zearalenona e deoxivalenol. Porém a contaminação por fumonisina B₁, foi detectada em 25,7% dos grãos de trigo, variando de 36,3 a 2.891µg/g. Foi verificado a presença de 1 a 7 insetos vivos por amostra ao longo do armazenamento. Não foram identificados insetos vivos e mortos nas amostras do trigo logo após a colheita. Na análise de infestação interna dos grãos, todas as amostras apresentaram infestação no período de 180 dias de armazenamento, variando de 1 a 4 insetos inteiros, de 1 a 9 larvas e de 1 a 26 fragmentos de insetos, por amostras.

Palavras-chave: trigo (*Triticum aestivum*), armazenagem, fungos, micotoxinas, insetos.

ESTUDO DA CONTAMINAÇÃO POR MICOTOXINAS EM RAÇÕES PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO POR CROMATOGRAFIA LÍQUIDA MASSA / MASSA

Giordano, B. N. E.; da Rocha, M. W.; Simão, V.; Xavier, J. J. M.; dos Reis, L. F. C.; Bongioiolo, C. V.; Rodrigues, K. C. e Scussel, V. M.

Laboratório de Micotoxicologia e Contaminantes Alimentares – LABMICO, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, CP 476, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil, e-mail: vildescussel_2000@yahoo.co.uk

A presença de micotoxinas nos alimentos destinados à nutrição de animais de estimação não têm sido devidamente avaliada. Já, para animais de corte (zootécnicos), matéria-prima para a indústria de produtos cárneos, a qualidade das rações têm sido rigorosamente monitoradas. Associada ao aumento do número de animais de estimação (*pets*), a indústria de rações para esses tipos de animais acompanha um intenso crescimento em paralelo com o agronegócio no Brasil. Em decorrência dessa demanda, a qualidade das rações torna-se essencial, tanto no seu valor nutritivo, quanto na sua segurança. Dentre as principais micotoxinas responsáveis pela contaminação em rações e que podem causar sérios danos à saúde animal, estão as aflatoxinas (AFLs = AFB1, AFB2, AFG1 e AFG2), zearalenona (ZON) e ocratoxina (OTA). Os efeitos tóxicos nesses animais podem ser agudos ou crônicos, podendo levar à morte (intoxicação aguda) ou causando danos em vários órgãos (intoxicação crônica) tais como o fígado, os rins, cérebro e trato gastrointestinal, podendo causar tumores. Tendo em vista a segurança alimentar desses animais, foi desenvolvido um estudo com o objetivo de avaliar a contaminação por micotoxinas em rações para cães, gatos, pássaros, cavalos e coelhos. Foram coletadas 112 amostras de rações de diferentes animais e marcas, comercializadas em Agropecuárias, Veterinárias, lojas especializadas, Haras e Hípicas, localizadas em Florianópolis, Santa Catarina. A amostragem foi realizada entre fevereiro e maio de 2006, sendo classificadas em rações para cães (46), gatos (19), pássaros (19), cavalos (25) e coelhos (3). A metodologia utilizada para a realização das análises foi por LC-MS/MS utilizando como fonte de ionização *eletronspray*. O limite máximo permitido para as AFLs totais é de 50 ppb e para a ZON 500 ppb. Do total de rações analisadas todas apresentaram alguma contaminação sendo que as toxinas presentes foram AFLs, OTA e ZON. Considerando os tipos de rações, todas apresentaram alguma contaminação. As AFLs foram as toxinas que estavam presentes na maior parte das rações e os níveis variaram de 0 a 80,5 ppb para AFB1. Somente uma amostra de ração para coelhos apresentou teor de 80,5 ppb de AFB1. Já para AFLs totais a faixa foi de 14,73 a 173,08 ppb. Somente para coelho a faixa variou de 0,79 a 172,30 ppb de AFLs totais. As concentrações mínimas e máximas em rações para equinos de ZON e OTA foram: 0 a 7,03 e 0 a 20,1 ppb, respectivamente. Nas amostras de rações para cães, gatos, pássaros e equinos foram detectadas para ZON, 313; 51,4; 750; 86,6 e 7,03, respectivamente. OTA estava presente em 16 % das de equinos, 74% de gatos, 74 % de cães, 58% pássaros e 67% coelhos. Considerando a ingestão de rações contaminadas pelas toxinas detectadas nesse estudo, o animal poderia desenvolver diversos sintomas relacionados às funções hepáticas, renais, SNC bem como distúrbios gastrointestinais. Dependendo do grau de contaminação, a morte. Importante enfatizar que animais de pequenos porte são mais suscetíveis a essas toxinas que os de grande porte. Os limites de detecção (LODs) e de quantificação (LOQs) foram para AFB1, AFB2, AFG1, AFG2, ZON e OTA: 2,5 e 5,0; 10 e 20; 12 e 25; 30 e 75; 10 e 20; 30 e 70 ppt, respectivamente.

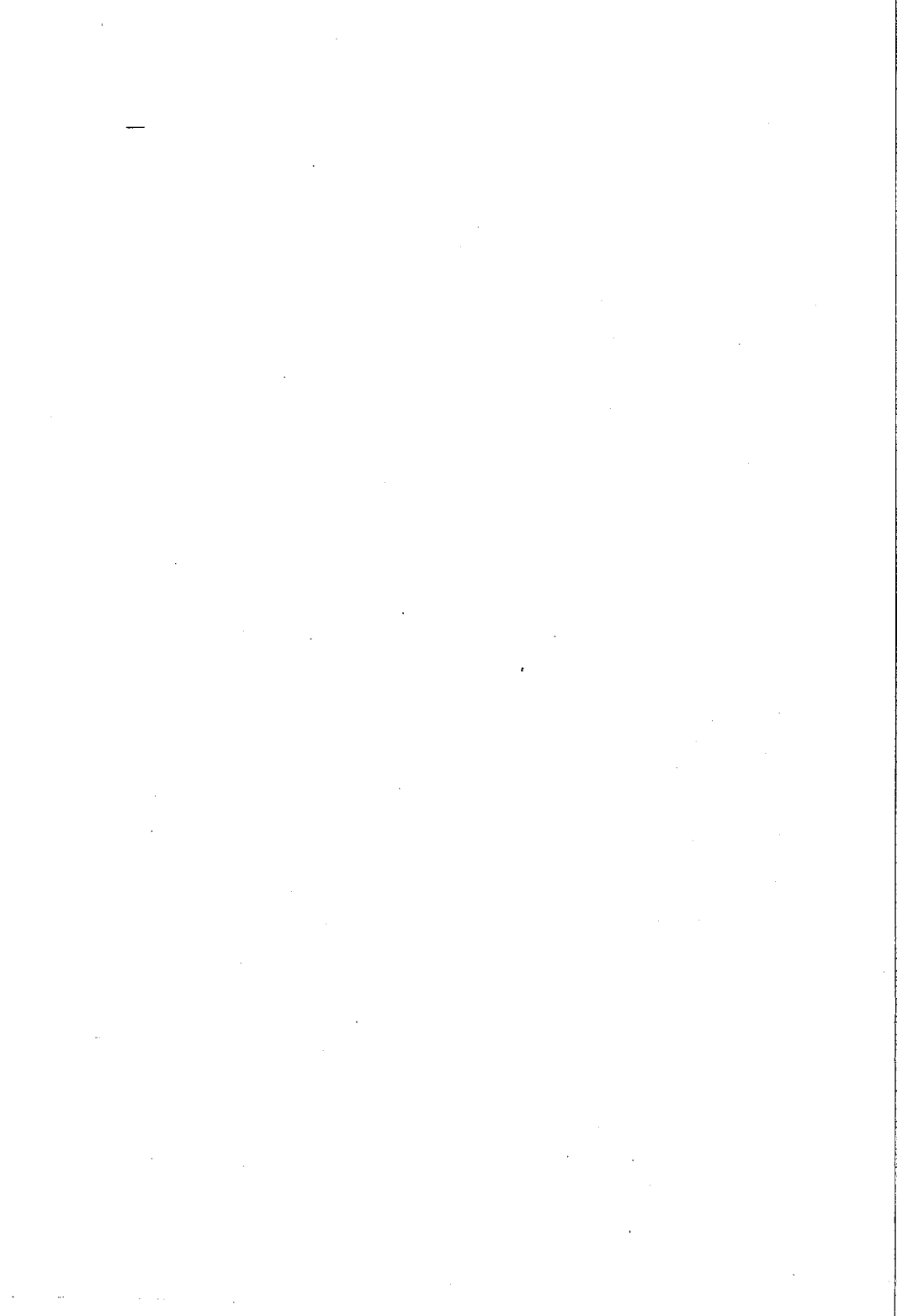
Palavras-chave: animais de estimação, micotoxinas, LC-MS/MS, rações.

THE EFFECT OF PROCESSING ON BRASIL NUT PRODUCTS AND AFLATOXINS CONTAMINATION**Pacheco, A. M. and Scussel, V. M.**

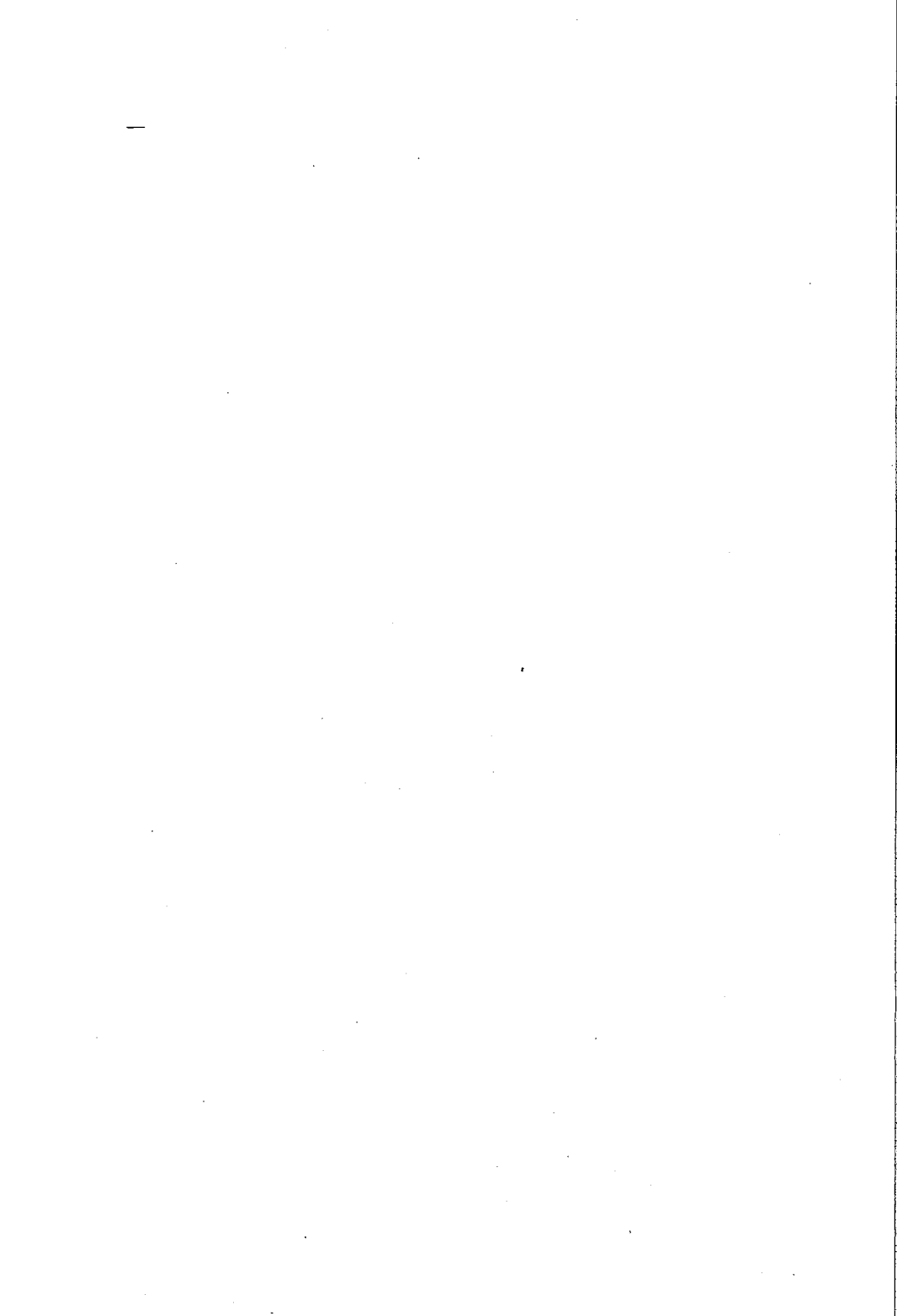
Laboratório de Micotoxicologia e Contaminantes Alimentares – LABMICO, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, CP 476, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasi. e-mail: arianepacheco@hotmail.com

Brazil nuts have been used by the North Brazilian population as raw material for small industries as well as for the Amazon cuisine. However, in the last 5 years the number of industrial products that use broken nuts as ingredient has increased, including, manufactured products such as: cookies, candies and partries products. Considering the increased of Brazil nut commercialized and the possibility of aflatoxin contamination, the different processes using heat, refrigeration and drying up the nuts can influence the quality and affect the assessment of consumer's to aflatoxin contaminated products. To analyze aflatoxin contamination in Brazil Nuts manufactured products concerning the different industrial processes and the consumer's assessment. Thirty samples of manufactured products, including 6 cookies, 6 broken, 6 candies, 6 covered nut and 6 energetic bars of Brazil nuts, were collected in supermarkets from Manaus-Am in commercial packages, with a minimum quantity of 250g, and analyzed to aflatoxin by Thin Layer Chromatography (TLC) (BRASIL, 2000), with detection limit of 1,40 µg/Kg (total aflatoxin). Aflatoxins were detected in 50% of covered nuts with high content of total aflatoxin 18,2 µg/Kg and a minimum of 8,5µg/Kg. Broken Brazil nuts presented aflatoxin in 75% of samples with a minimum of 4,3 µg/Kg and a maximum value of 35 µg/Kg. No aflatoxin was detected in candies, cookies and energetic bars samples. Considering the presence of Brazil nut quality commercialized in Brazil and product exportation, some researches identified the presence of aflatoxin. So, the manufactured products like covered and broken contain the nut almost in peaces or hole, indicating the possibility of aflatoxin presence. The maximum content for broken positive samples was above the national limits to total aflatoxin. The other samples (candies, cookies and energy bars), even were contaminated with aflatoxin; use other ingredients, such as wheat, flavors and sugar that can dilute the possible of contamination concentration of aflatoxin in nuts. The use of heat, refrigeration and the addition of other ingredients during the processing of Brazil nut products didn't affects the AFLs presence in broken or covered with chocolate Brazil nut products. AFLs seem to persist until the product is done. Its necessary a deep research of other manufactures Brazil nuts products aflatoxin contamination including sensorial, deterioration and microbiological characteristics. The quality of Brazil nut, shelled or in-shell, used in Brazilian Industries need to be monitored for AFLs and the principles for food safety applied as BPF.

Key words: nuts, aflatoxin, TLC



5. Armazenagem e Qualidade de Grãos



RELAÇÃO DA INFESTAÇÃO DE INSETOS COM FUNGOS E MICOTOXINAS EM GRÃOS DE TRIGO RECÉM-COLHIDO E ARMAZENADO**Birck, N. M. M.; Birck, A. J.; Scussel, V. M.; e Lorini, I.**

Laboratório de Micotoxologia e Contaminantes Alimentares – LABMICO, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, CP 476, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC, Brasil e-mail: vildescussel_2000@yahoo.co.uk

A infestação e a contaminação por insetos em trigo (*Triticum aestivum*) em pós-colheita foi avaliada durante seis meses (novembro 2003 a maio 2004). O trigo foi armazenado em um silo com capacidade de 1.000 toneladas, dividido virtualmente em 5 partes iguais e monitorado periodicamente, retirando amostras dos grãos em intervalos de 30 dias. Foram analisadas, a presença externa e infestação interna por insetos nos grãos. Das 35 amostras avaliadas, a quantidade de insetos foi de 1 a 7 (85,7%) insetos vivos e zero a 11 (71,4%) de mortos por amostra. No recebimento do trigo não foi identificado nenhum inseto vivo ou morto. A totalidade das amostras (35) apresentaram infestação interna, com índices variando de 1 a 4 insetos inteiros, 1 a 9 larvas e 1 a 26 fragmentos de insetos, por amostra ao longo do período de 6 meses de armazenagem. Considerando que o ciclo de vida destas espécies é de 35 dias, em média, e que podem ovipositar de 250 a 300 ovos durante sua vida, esta pequena infestação encontrada, se não controlada eficazmente, pode ocasionar elevadas perdas quantitativas e qualitativas, além dos riscos a saúde humana e animal, que pode ser devido a contaminação de alimentos derivados destes grãos, uma vez que são carreadores de esporos de fungos contaminantes da parte interna dos grãos. Estes resultados indicam a necessidade de um monitoramento intenso destas pragas, aplicando-se medidas de controle como o Manejo Integrado de Pragas de Grãos Armazenados (MIPGRÃOS), Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (APCC).

Palavras-chave: trigo, armazenagem, inseto

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E MICOTOXINAS EM GRÃOS DE TRIGO ARMAZENADO E NO PROCESSAMENTO DE FARINHAS DE TRIGO COMUM E ESPECIAL**Birck, N. M. M.; Birck, A. J.; Scussel, V. M.; e Lorini, I.**

Laboratório de Micotoxicologia e Contaminantes Alimentares – LABMICO, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, CP 476, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil. Email: vildescussel_2000@yahoo.co.uk

O trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade do trigo armazenado e das farinhas comum e especial, quanto à contaminação por micotoxinas e fragmentos de insetos. As amostras foram coletadas quinzenalmente no período de abril a maio de 2003, durante o processo de moagem em moinho de trigo da região Oeste do Paraná, por um período de 45 dias correspondendo a três lotes amostrados, perfazendo um total de 18 amostras, sendo nove amostras de trigo seco armazenado, três amostras de trigo condicionado, três amostras de farinha comum, e três amostras de farinha especial. As 18 amostras (100%) não apresentaram contaminação para as micotoxinas aflatoxinas B₁, B₂, G₁ e G₂; ocratoxina A e zearalenona. Para fumonisina B₁, 70% das amostras apresentaram contaminação com níveis variando de 0,5 a 3,9 µg/kg para as amostras de trigo e de 0,6 a 2,3 µg/kg para as amostras de farinhas, respectivamente. Quanto a contaminação por insetos, 100% das 12 amostras de trigo apresentaram infestação de 1 a 5 insetos, e as 6 amostras de farinha especial e comum apresentaram de 6 a 45 fragmentos de insetos por amostra. O conteúdo de umidade dos grãos armazenados secos variou de 11,3 a 11,9%, enquanto que o trigo condicionado variou de 15,5 a 15,9%, para farinha especial a umidade foi de 13,2 a 14,0%, e para farinha comum de 12,6 a 14,2%. Este conteúdo de umidade do trigo seco e das farinhas atende a legislação brasileira vigente. A presença dos insetos e seus fragmentos encontrados neste trabalho no período de armazenamento sugerem a contaminação dos lotes de grãos e farinhas por outros microrganismos como fungos e micotoxinas, que são nocivos à saúde humana e que podem descartar o produto, segundo a legislação brasileira.

Palavras-chave: micotoxinas, trigo, farinha

CADEIA PRODUTIVA DO MILHO: INFLUÊNCIA DA ARMAZENAGEM
PRÉ-SECAGEM NA CONTAMINAÇÃO FÚNGICA E
PRODUÇÃO DE FUMONISINAS

Moreno, E. C.; da Silva, M.; Maroneze, D. M.; Uchoa-Júnior, P. P. M.; Garcia, G. T.; Hashimoto, E. H. Grossmann, M. V. E.; Hirooka, E. Y. e Ono, E. Y. S.

Universidade Estadual de Londrina-PR, Brasil. e-mail: eysono@uel.br

O milho é um importante componente da alimentação humana e o principal constituinte das rações destinadas à criação de suínos e aves. A contaminação do milho por fungos e micotoxinas reduz a qualidade do produto e representa um risco à saúde humana e animal. A umidade elevada do cereal é um dos principais fatores responsáveis pelo desenvolvimento de fungos e contaminação por micotoxinas. Este trabalho teve como objetivo, desenvolver estudo em escala real, visando identificar o impacto da armazenagem pré-secagem, realizada na moega, na contaminação por fungos e fumonisinas. Amostras de milho da Região Norte do Paraná, safra fevereiro/março de 2003 foram coletadas na entrada e na saída da moega. A contagem de bolores e leveduras foi realizada em ágar batata dextrosado pela técnica de sementeira em profundidade e o teor de fumonisinas (FB₁ e FB₂) foi determinado por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). A frequência de contaminação fúngica nas amostras coletadas na entrada (n=200) não apresentou diferença significativa (P<0,05) quando comparada às amostras de saída (n=90) da moega. Os fungos *Fusarium* spp. e *Penicillium* spp. foram os contaminantes mais prevalentes, sendo encontrados em 95,0% e 94,9% das amostras na entrada, 97,2% e 96,3% na saída da moega, respectivamente. O gênero *Fusarium* apresentou contagem média de $2,42 \times 10^4$ UFC/g na entrada da moega e $2,68 \times 10^4$ UFC/g em amostras da saída da moega, enquanto que *Penicillium* apresentou $1,21 \times 10^4$ UFC/g e $1,26 \times 10^4$ UFC/g em amostras da entrada e saída da moega, respectivamente. Com relação à contaminação por fumonisinas, 195 (97,5%) amostras da entrada da moega foram positivas apresentando média de FB total (FB₁ + FB₂) de $1,98 \pm 1,95$ µg/g e 87 (96,6%) amostras positivas na saída da moega, cuja média foi de $2,51 \pm 2,57$ µg/g. Não houve diferenças significativas (P<0,05) nas contagens de fungos e contaminação por fumonisinas provavelmente devido ao curto período de permanência das amostras na moega (< 24 horas).

Palavras-chave: milho, fumonisinas, moega

**EFEITO DA LUZ SOBRE A PRODUÇÃO DE AFLATOXINAS DURANTE O
ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS DE AMENDOIM****Sylos, C. M.**

*Departamento de Alimentos e Nutrição, FCF-UNESP, 14801-902, Araraquara-SP, Brasil.
e-mail: syloscm@fctar.unesp.br*

A prevenção da contaminação de alimentos por aflatoxinas nem sempre é efetiva ou praticável, especialmente em países de clima tropical, como o Brasil, onde as condições de temperatura são favoráveis o ano todo contribuindo para que os fungos aflatoxigênicos se desenvolvam e produzam toxinas. As condições ambientais a que são submetidos os produtos agrícolas durante o armazenamento podem favorecer o desenvolvimento de fungos e produção de aflatoxinas. A umidade relativa do ar, a temperatura e a luz são fatores que podem influir na produção de aflatoxinas durante a estocagem de produtos susceptíveis à contaminação. Com o objetivo de verificar a possível produção de aflatoxinas em condições naturais de armazenamento, foram estocados durante 35 dias à temperatura ambiente (32^o C), três lotes de amendoim torrados (190°C por 25 minutos), elaborados a partir de amendoim isento de toxinas e de amendoim contaminado. Nestas mesmas condições foram estocadas amostras de amendoim cru contaminadas e não contaminadas; este procedimento foi ainda observado em relação à presença ou ausência de luz. Não foi encontrada contaminação por aflatoxinas durante os 35 dias de estocagem das amostras não contaminadas de amendoim cru e de amendoim torrado, armazenados tanto na presença como na ausência de luz. Já nos produtos preparados a partir de matéria-prima contaminada e no amendoim cru contaminado, houve alteração nos teores das toxinas. No armazenamento na presença de luz, foi verificado uma diminuição média de 13% nos teores iniciais de aflatoxinas nas amostras de amendoim torrado contaminado. No amendoim cru, armazenado nas mesmas condições, houve um aumento médio de 4% dos teores de aflatoxinas. Já nas amostras estocadas na ausência de luz, foi observado um aumento do teor inicial de 33%, tanto para o amendoim cru como para o amendoim torrado. Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que o armazenamento de amendoim à temperatura ambiente (32°C) por 35 dias não favorece a contaminação por aflatoxinas desde que os produtos sejam elaborados com matéria prima isenta deste tipo de contaminação.

Palavras-chave: aflatoxinas, amendoim, armazenamento

EFEITOS DA CONDIÇÃO DE SECAGEM E DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO NA SORÇÃO DE ÁGUA E NO TEMPO DE COCÇÃO DE FEIJÃO**Romano, C. M.; Helbig, E.; Gularte, M. A.; Wally, A. P. S.; Tessmer, A. M. e Elias, M. C.**

Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" – Universidade Federal de Pelotas, C.P. 354 – CEP 96.010-900 – Capão do Leão, RS, Brasil. e-mail: eliasmc@ufpel.tche.br

O feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.) constitui-se em alimento tradicional do brasileiro, sendo importante fonte de nutrientes essenciais, como proteínas, ferro, cálcio, vitaminas (principalmente do complexo B), carboidratos e fibras, sendo rico em lisina, um aminoácido essencial. Entre as características culinárias desejáveis pelos consumidores estão: rápida hidratação, baixo tempo de cozimento, produção de um caldo espesso, com sabor e textura, grãos moderadamente rachados, casca delgada e boa estabilidade de cor. A rápida secagem dos grãos é recomendada para a adequada conservação das características culinárias do feijão. Isso evita perdas consideráveis sofridas pelo produto no período pós-colheita, pois grãos de feijoeiro recém-colhidos freqüentemente apresentam grau de umidade entre 16% a 20%, inadequados para o armazenamento. Visando-se estudar efeitos da temperatura e do fluxo de ar na secagem, e do tempo de armazenamento, sobre características de cocção e sensoriais do feijão, grãos de feijão preto, variedade Guapo Brilhante, produzidos na Região Sul do rio Grande do Sul, previamente ao armazenamento, foram submetidos a nove condições de secagem, que combinam temperatura e fluxo de ar: As secagens foram realizadas em secador estacionário piloto, com cilindro central perfurado e distribuição axial de ar, com capacidade nominal para 120 kg. Foram usadas nove condições operacionais de secagem estacionária, com 3 fluxos de ar de entrada e 3 temperaturas, assim distribuídas: a) fluxo de ar de $2\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$, a 30C° ; b) fluxo de ar de $2\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$, a 45C° ; c) fluxo de ar de $5\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$, a 60C° ; d) fluxo de ar de $6\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$, a 30C° ; e) fluxo de ar de $6\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$, a 45C° ; f) fluxo de ar de $6\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$, a 60C° ; g) fluxo de ar de $12\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$, a 30C° ; fluxo de ar de $12\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$, a 45C° ; h) fluxo de ar de $12\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$, a 60C° . Durante 225 dias de armazenamento foram realizadas análises da capacidade de sorção de água, tempo de cocção, e de parâmetros de conservabilidade, como acidez do óleo e proteínas solúveis. Os resultados indicam que, nos limites testados, o tempo de armazenamento exerce efeitos mais marcantes sobre a qualidade dos grãos de feijão do que as condições operacionais de secagem. O aumento do tempo de armazenamento provocou aumento da acidez do óleo dos grãos e aumento do tempo necessário para a cocção do feijão, havendo redução na capacidade de absorção de água e na maciez dos grãos. Os autores agradecem ao CNPq, à CAPES, à EMBRAPA, à Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul e ao COREDE-SUL, através do Programa Pólo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul.

Palavras-chave: feijão, cocção, armazenagem

TEMPERATURA DO AR DE SECAGEM E EFEITOS IMEDIATOS E LATENTES EM GRÃOS DE MILHO DURANTE O ARMAZENAMENTO

Aosani, É.; Martins, I. R.; Rutz, D.; Dionello, R. G.; Antunes, P. L. L. e Elias, M. C.

Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" – Universidade Federal de Pelotas, C.P. 354 – CEP 96.010-900, Capão do Leão, RS, Brasil, e-mail: eliasmc@ufpel.tche.br

Ineficiência ou ausência de secagem, juntamente com inadequado manejo de armazenamento, são os principais responsáveis pelas enormes perdas que ocorrem nos grãos de milho, um dos cereais mais produzidos no Brasil. Desenvolver estudos que revertam essa situação é um dos maiores desafios da pesquisa nacional. No trabalho, realizado no Laboratório de Grãos da FAEM-UFPEL, objetivou-se estudar efeitos imediatos e latentes da temperatura do ar de secagem de milho, na busca de desenvolvimento de método de secagem forçada que causem menores danos aos grãos. Foram utilizados grãos de milho (*Zea mays L.*), produzidos no Centro Agropecuário da Palma da UFPEL, colhidos manualmente com cerca de 20% de umidade, limpos em máquina de pré-limpeza e submetidos a secagens em silo-secador estacionário, protótipo, com fluxo de ar axial com ar ambiente (20°C) e temperaturas de 35 e 50°C, até umidade de 13% e armazenados durante 180 dias em ambiente com temperatura monitorada a 20°C. Foram avaliados parâmetros de conservabilidade, como umidade, evolução de defeitos metabólicos, incidência de defeitos gerais, contaminação microbiana, peso volumétrico e qualidade biológica, expressa através de análises de germinabilidade e vigor de plântulas. Os resultados indicam que: a) a secagem realizada com ar na condição ambiente (20°C), sem aquecimento, provoca menos danos imediatos e mais danos latentes aos grãos em seis meses de armazenamento do que com ar aquecido a 35°C, mas o aumento da temperatura do ar para 50°C provoca aumentos na incidência de danos metabólicos e reduções nos parâmetros peso volumétrico e qualidade biológica dos grãos ao longo de seis meses de armazenamento; b) o equilíbrio higroscópico dos grãos é influenciado pela temperatura do ar de secagem e pelas condições ambientais de armazenamento, sendo atingido após o terceiro mês; Agradecimentos à Embrapa Clima Temperado, ao CAP-UFPEL, à CAPES, ao CNPq, à SCT-RS, ao COREDE-SUL e ao Pólo de Alimentos.

Palavras-chave: secagem estacionária, germinação, vigor.

INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS NA CONTAMINAÇÃO FÚNGICA E NA CONSERVAÇÃO DE GRÃOS DE SORGO ARMAZENADOS HERMETICAMENTE

Elias, M. C.; Barbosa, F. F.; Müller, M. M.; Dionello, R. G.; Peter, M. Z. e Gonçalves, P. R.

Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" – Universidade Federal de Pelotas, C.P. 354 – CEP 96.010-900, Capão do Leão, RS, Brasil. e-mail: eliasmc@ufpel.tche.br

A produção nacional de sorgo predomina em pequenas e médias propriedades, as quais raramente dispõem de tecnologias para secagem e armazenamento. Uma das dificuldades enfrentadas por quem armazena grãos sem uma prévia secagem eficiente está na contaminação microbiana dos grãos e suas conseqüências na conservabilidade. Objetivando estudar esses aspectos, grãos de sorgo, produzidos na região de Pelotas, RS, colhidos com cerca de 20% de umidade, foram armazenados no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, sem secagem, durante 12 meses, em tonéis metálicos, de 120Kg, revestidos internamente com verniz, constituindo os seguintes tratamentos: T1) com aerobiose inicial normal e sem incorporação de ácidos; T2) com aerobiose inicial modificada e sem incorporação de ácidos; T3) com aerobiose inicial normal e com incorporação de 1% da mistura de ácidos acético e propiônico; T4) com aerobiose inicial modificada e com incorporação de 1% da mistura de ácidos acético e propiônico. Desde o momento da instalação do experimento até os doze meses, a conservabilidade dos grãos foi avaliada, quadrimestralmente, através da análise de umidade, composição química básica (carboidratos, proteína bruta, extrato etéreo e acidez do extrato etéreo e cinzas), infestação por insetos, peso seco e contaminação microbiana dos grãos. Foram controladas as condições ambientais onde os tonéis foram armazenados. Os resultados indicam que a redução inicial na taxa de oxigênio e a incorporação de 1% da mistura de ácido acético e propiônico, na proporção 1:1, em sistema hermético, melhoram a eficiência conservativa de grãos. Os fungos *Aspergillus* e as bactérias são favorecidos por essas condições, enquanto os fungos *Fusarium* e *Penicillium* são eficientemente controlados. Agradecimentos ao CNPq, à CAPES, à SCT-RS (Pólos Tecnológicos) e ao COREDE-SUL.

Palavras-chave: armazenamento, ácido acético, ácido propiônico.

INFLUÊNCIA DA SECAGEM E DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE INDUSTRIAL DO TRIGO

Elias, M. C.; das Neves, F. M.; Barbosa, F. F.; Pereira, F. M.; Dias, Á. R. G. e Schirmer, M. A.

Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" – Universidade Federal de Pelotas, C.P. 354 – CEP 96.010-900 – Capão do Leão, RS, Brasil e-mail: eliasmc@ufpel.tche.br

A aptidão dos trigos para fins industriais é determinada por várias características dos grãos e da farinha, as quais são dependentes do genótipo, das condições ambientais de produção e das operações de pós-colheita e industrialização. A qualidade é normalmente avaliada pela determinação da concentração dos componentes, tendo em vista as propriedades desejadas no produto final. Entre os fatores tecnológicos que podem modificar a qualidade do trigo, especialmente as características das proteínas formadoras do glúten, estão a secagem e o condicionamento após a colheita. A secagem dos grãos com temperaturas demasiadamente altas pode provocar a desnaturação das proteínas e, portanto, reduzir a qualidade tecnológica da farinha resultante. Para se estudar a influência das condições de secagem e do tempo de armazenamento na qualidade industrial, grãos de trigo, colhidos com 20% de umidade, foram secados até cerca de 13%, nas seguintes condições: a) secagem intermitente com ar a 70°C; b) secagem intermitente com ar a 90°C; c) secagem estacionária com ar a 50°C; d) secagem estacionária com ar não aquecido. Após a secagem os grãos foram armazenados em condições ambientais, durante um ano. Quadrimestralmente foram analisados peso do hectolitro e de mil grãos, umidade, proteínas, extrato etéreo, acidez, cinzas, Falling Number, microsedimentação e alveografia. Os resultados indicam que: a) a secagem com ar não aquecido mostrou desempenho inferior aos métodos com ar aquecido; b) desde que secados imediatamente após a colheita e que a temperatura dos grãos não ultrapasse 40°C há equivalência das secagens estacionária e intermitente sobre os efeitos tecnológicos das farinhas; c) durante um ano de armazenamento há redução do conteúdo de extrato etéreo e aumento nos conteúdos de minerais, proteínas e acidez do extrato etéreo, sem, contudo alterar a qualidade tecnológica da farinha, em grãos de trigo armazenados com umidade de até 13%. Agradecimentos ao CNPq, à CAPES, à EMBRAPA, à SCT-RS (Pólos Tecnológicos) e ao COREDE-SUL.

Palavras-chave: secagem intermitente, secagem estacionária, glúten.

ARMAZENAMENTO DE GRÃOS DE AVEIA COM DIFERENTES UMIDADES EM AMBIENTES CONTROLADO E NÃO CONTROLADO**Elias, M. C.; Simioni, D.; Gutkoski, L. C.; Gelain, J.; Martins, I. G. e Bernardi, M.**

Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" – Universidade Federal de Pelotas, C.P. 354 – CEP 96.010-900 – Capão do Leão, RS, Brasil, e-mail: eliasmc@ufpel.tche.br

A qualidade dos grãos pode ser reduzida durante o armazenamento por diversos fatores, entre eles a umidade de colheita, as condições de secagem, a umidade dos grãos e o sistema de armazenamento. Esses fatores podem determinar a intensidade de danos causados pelo metabolismo dos próprios grãos, assim como por microrganismos, insetos e outras pragas. No Brasil são escassas as informações acerca de sistemas de secagem e de manejo no armazenamento de grãos de aveia, o que torna necessária a realização de estudos a respeito para se manter a qualidade dos grãos nos processos de pós-colheita. Objetivou-se, com o trabalho, avaliar efeitos da umidade dos grãos e do controle do ambiente de armazenamento sobre a conservabilidade dos grãos de aveia durante o armazenamento. Após a secagem em secador piloto no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, os grãos foram armazenados com 10,5 12,5 e 14,5% de umidade, em sistema ambiental controlado e não controlado, sendo a conservabilidade avaliada através dos índices de extrato etéreo e acidez. Foram utilizados grãos de aveia branca, cultivar UPF 18 Teixeira, produzidos no campo experimental do Centro Agropecuário da Palma, da UFPel, em Capão do Leão. Os resultados mostram que no armazenamento com condição ambiental controlada, apenas o tratamento com maior teor de água (14,5%) apresentou redução no teor de extrato etéreo ao longo do armazenamento. Já no sistema de armazenamento com condição ambiental não controlada, houve redução do teor de extrato etéreo em todos os tratamentos. Em relação à acidez, foi verificado maior aumento nos grãos armazenados com teor de água mais elevado e em condições ambientais não controladas. Agradecimentos ao CNPq, à CAPES, à FAPERGS, à SCT-RS (Pólos Tecnológicos) e ao COREDE-SUL.

Palavras-chave: extrato etéreo, conservabilidade, acidez.

PARÂMETROS OPERACIONAIS DE SECAGEM E TEMPO DE ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE DE GRÃOS DE ARROZ

Meneghetti, V. L.; da Cunha-Neto, A. C.; Pich, S. D.; Pereira, J. M.; da Rocha, J. C. e Elias, M. C.

Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" – Universidade Federal de Pelotas, C.P. 354 – CEP 96.010-900 – Capão do Leão, RS, Brasil, e-mail: eliasmc@ufpel.tche.br

Dentre outros fatores, os métodos e as condições de manejo da secagem aos quais o produto é submetido, afetam diretamente o rendimento industrial, interferindo, principalmente, na porcentagem de grãos inteiros obtidos. Esses fatores são responsáveis por danos latentes, como a incidência de defeitos durante o armazenamento. O consumo energético tem grande importância, tanto econômica quanto estratégica, e encontrar formas de racionalizá-lo é um desafio para a pesquisa. Com o trabalho, objetivou-se estudar efeitos da relação de intermitência na secagem e do tempo de armazenamento sobre o consumo energético na operação e sobre o desempenho industrial. O experimento foi realizado no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Foram utilizados grãos de arroz agulhinha, produzidos na região sul, colhidos com umidade próxima a 20% e secados até cerca de 13% em secador intermitente piloto, sob duas relações de intermitência entre câmaras de secagem e de equalização: a) relação de 1:1,5; b) relação de 1:3. Em ambas foram utilizadas temperaturas graduais crescentes do ar de secagem (70, 90, 110±5°C) respectivamente na 1ª, 2ª e a partir da 3ª hora de operação. Foram avaliados rendimentos, rendas e defeitos imediatamente após a secagem e após cinco meses de armazenamento, com beneficiamento dos grãos pelo sistema convencional branco polido, bem como o tempo e o consumo de energia na operação de secagem. Os resultados indicam que: a) ambas as relações de intermitência permitem boa conservabilidade aos grãos; b) o aumento da relação de intermitência provoca aumento no tempo de secagem, mas diminui o consumo energético por tonelada de grãos secados, além de melhorar o desempenho industrial e provocar menos prejuízos à qualidade dos grãos. Agradecimentos ao CNPq, à CAPES, à FAPERGS, à SCT-RS (Pólos Tecnológicos), ao COREDE-SUL, ao IRGA e à ABIAP.

Palavras-chave: secagem intermitente; rendimento industrial; relação de intermitência.

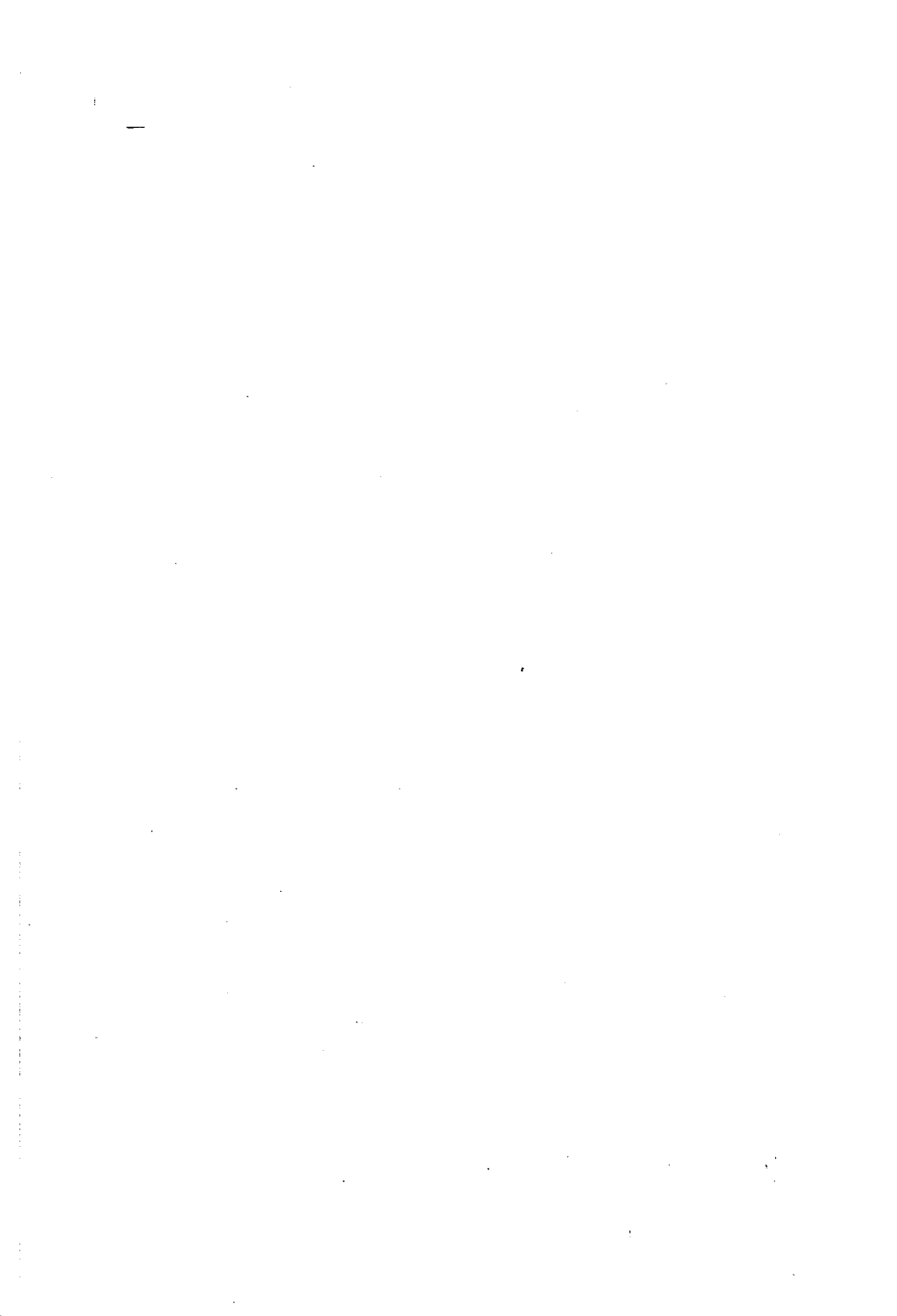
— MANEJO TÉRMICO DO AR NA SECAGEM INTERMITENTE E TEMPO DE ARMAZENAMENTO NO DESEMPENHO INDUSTRIAL DE ARROZ

Elias, M. C.; Fagundes, C. A. A.; Pino, M.; Pedó, C. J.; Zeni, D. e Ruoso, J. D.

Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" – Universidade Federal de Pelotas, C.P. 354 – CEP 96.010-900 – Capão do Leão, RS, Brasil, e-mail: eliasmc@ufpel.tche.br

A secagem intermitente é o método mais empregado para a secagem de arroz no sul do Brasil, sendo a temperatura do ar um fator importante sobre o rendimento industrial dos grãos, em função dos danos e choques térmicos que pode provocar. Com o objetivo de estudar os efeitos de dois manejos térmicos do ar na eficiência energética da secagem intermitente e no desempenho industrial, grãos de arroz longo-finos, "agulhinha", produzidos na região sul do Rio Grande do Sul e colhidos com umidade próxima a 23% foram submetidos à secagem em secador intermitente piloto, com dois manejos térmicos do ar na secagem: a) ar em temperatura constante de $85\pm 5^{\circ}\text{C}$; b) ar em temperaturas crescentes de $75\pm 5^{\circ}\text{C}$, $90\pm 5^{\circ}\text{C}$ e $105\pm 5^{\circ}\text{C}$, realizando-se três testes de secagem por tratamento. Após a secagem os grãos foram armazenados, por 180 dias, nas instalações do Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da UFPel. No estudo foram avaliados o tempo de secagem, o rendimento de grãos inteiros e os defeitos, metabólicos e não metabólicos, totais, imediatos e latentes. De acordo com os resultados foi possível observar que o manejo térmico que utilizou ar em temperatura constante reduziu o tempo de secagem, porém aumentou a incidência de grãos quebrados e diminuiu a conservabilidade do arroz durante o armazenamento. Agradecimentos ao CNPq, à CAPES, à FAPERGS, à SCT-RS (Pólos Tecnológicos), ao COREDE-SUL, ao IRGA e à ABIAP.

Palavras-chave: rendimento de engenho, defeitos imediatos, manejo térmico.



ÍNDICE DE AUTORES

Nome	Página
Abrunhosa, L.	60
Aguiar, P. F.	138
Alaburda, J.	135,244
Almeida, A. P.	135,244
Almeida, C. A. A.	170,224,241
Altamirano, M.	219
Amigot, S.	228,247
Andrade, M. C.	153,195,235,236
Antunes, J. C.	33
Antunes, P. L. L.	271
Aosani, É.	83,82,271
Aquino, S.	186,212
Araújo, J. L. da S.	93
Arçari, D. P.	221
Argenta, J.	194
Arroteia, C. C.	231
Asili, R.	142,211,
Astoreca, A.	142,197,211
Ávila E.	222
Aviles, J. L.	74
Azcarate, P. M.	202
Baggio, E. C. R.	245
Bando, E.	240
Barberis, C.	240
Barbosa, F. F.	272,273
Barion, C.	52
Bassinella, P.	78,89
Bautista, O. J. A.	41
Benovit, S. C.	241
Benzecri, D.	123
Bernardi, C.M.G.	67
Bernardi, M.	274
Bernd, L. P.	67,168,191
Bevenuto, A.	232
Bierhals, V.	242
Birck, A. J.	143,266,267
Birck, N. M. M.	143,262,266,267
Biscaia, C.	166
Bittencourt-Oliveira, M. C.	184,230
Boker, F.	70
Bongiolo, C. V.	263
Brabet, C.	248
Bracarense, A. P. F. R. L.	230
Broggi, L. E.	200
Bucio, V. C. M.	255,256
Bugno, A.	173
Bulacio, L.	228,247
Butzen F. M.	224
Cabral, D.	192

Nome	Página
Caetano, M. F.	184
Calcagni, G.	63,131
Calori-Domingues, M.A.	129,137,155,164,176,221,273,232,233
Campaner, J. A.	174
Campos, M. G.	117
Campos, S. G.	206
Cano G.	200
Carrillo, D.	251
Carvajal, M.	29,38,222
Casanova, R.	172
Castro, L.	178,179,181
Cavaglieri, L. R.	203,206
Cavalcante, J. V. P.	258
Cavalheiro, A.	194
Cea, J. M.	32,44,151,181
Ceolin, J.	241
Chavarrí, M.	209
Chilpa, N.	222
Chulze, S. N.	54,66,147,149
Clarke, R.	57,110
Coelho, A. R.	152,213
Collus, I. M. S.	184,230
Combina, M.	197,149
Copetti, M. V.	141,198
Corrêa, B.	186,212
Corrente, J. E.	164
Costa, C. L.	214,215
Costa, L. F.	238
Costa, S. S.	248,183
Cruz-Madeira, J. E. G.	235,236,153
Curioni, A.	165,191
D'Espósito, R.	228,247
da Cunha, F. Q.	248,202,204,205
da Cunha-Neto, A. C.	277
da Gloria, E. M.	137,155,78,129,164,176,221,223,232,233,
da Rocha, J. C.	277
da Rocha, M. W.	238,243,257,263
da Silva, M.	171,268
da Silva, R. E.	138
Dalcerio, A. M.	142,149,64,197,198,203,206,211
Dalpasquale, V. A.	248
das Neves, F. M.	273
de Aguiar, S.F.B.	53
de Almeida, J. L.	150
de Almeida, R. R.	176
de Andrade, I. A.	130
de Castro, A. K.	53
de Farias, A. X.	204,205,248
de Mello-Robert, F.	71,246,260
de Miranda, M. Z.	91
de Moraes, M. H. D.	176
de Nascimento, H. H. K.	166

Nome	Página
de Oliveira, H. M.	72,115
de Oliveira, M.	82,276
De Oliveira, T. M.	230
de Oliveira, T. Q.	202,204
de Sousa e Silva, J.	86,100
de Souza, J. M. L.	160
de Souza, M. L. M.	127,202,248
de Souza, T. N.	186
Degooyer, T.	151
Di Giulio, A. M.	79,92
Dias, Á. R. G.	273
Dias, C. T. S.	176
Diaz G.	170
Diaz, G. J.	36,45
Díaz-Zaragoza M.	222
Dilkin, P.	170,224
Dionello, R. G.	271,272
Direito, G. M.	138
do Amaral, K. A. S.	240
Domiciano, I. G.	136,146,199
Dors, G. C.	242
dos Reis, L. F. C.	238,243,257,259,263
dos Reis, T. A.	186,212
dos Santos, E. A.	177,178,179,181
dos Santos, G. L.	87
Dos Santos, J. S.	174
Duarte, T. L.	187,193
Duran, L.	219,75
Eizendeher, L. B.	245
Elias, M. C.	82,270,271,272,273,274,275,276,277,278
Elias, S. A.	82
Esin, H	151
Fagundes, C. A. A.	278
Fagundes, H.	249
Färber, P.	148
Farias, A. X.	183,202
Faroni, L. R. D'A.	107,119
Federici, J. F.	116
Feitas-Silva, O.	202,204
Felicio, J. D.	186
Fernandes, A. M.	249
Fernández, M.	209
Fernández-Juri, G. M.	198
Fernández-Pinto, V.	207,252
Ferreira, B. M. R.	240
Ferreira, J. L.	166
Ferreira, T. R. B.	232
Ferreiro, L.	194
Fierro, J. A.	74,219,220
Fierro, J. A. H.	75
Figueira, E.L.Z.	67
Nome	Página

Nome	Página
Figueireido, A. V. de A.	53
Finck, C.	97
Flores-Ortiz C.	222
Fonseca, H.	50, 108,186,
Fraga, M. E.	201,205,216
França, R. C. A.	177,178,179,181
Francabandiera, A. I.	184,230
Franco, J. B. da R.	87
Freitas, M. V.	276
Freitas, R. J. S.	245
Freitas-Silva, O.	181,183,205,248
Frossard, H.	184
Fuji, S.	67,174,175,181
Fulgueira, C.	228,247
Fungaro, M.H.P.	67
Furigo-Junior, A.	217,159
Furlong, E. B.	242
Galves, V.	182
Garcia, G. T.	67,165,191,268
García, I.	74
Garcia, S.	67,213,230
Garda-Buffon, J.	145
Gatti, M. J.	201,216
Gelain, J.	274
Gerage, A. C.	67,165,191
Giacomini, L. Z.	224
Giordano, B. N. E.	238,243,257,263
Gomez, P.	140
Gonçalez, E.	186,212
Gonçalves, P. R.	272
Gonçalves, P. V. M.	129,155,232
Gonçalves, S. L.	205
González, H. H. L.	200
Groff, R.	88
Grogna, R	151
Grossmann, M. V. E.	268
Gularte, M. A.	270,276
Gumerato, H. F.	161
Gutkoski, L. C.	274,275
Guzmán-de-Peña, D.	144
Hajnal, R.	84,88
Hammond, B	151
Hara, T.	118,120
Harada, K. I.	184,213,230
Hashimoto, E. H.	184,230,268
Hashimoto, J. H.	161
Hayashi, L.	174,213,151
Helbig, E.	270
Hirooka, E. Y	67,136,146,152,165,168,171,174,175,184, 191,199,213,217,229,230,268
Hoeltz, M.	187,193

Nome	Página
Hoffmann, F. L.	152,213
Hofstetter, U.	225
Homechin, M.	67
Iamanaka, B. T.	141
Igarashi, S.	67
Iha, M. H.	62,167
Itano, E. N.	67,168,171,174,175,227,229
Jahn, E.	196
Jurado, E.	124,126
Kadozawa, P.	67
Kawamura, O.	67,174,175,184,229
Keller, K. M.	203
Keller, L. A. M.	206
Kemmelmeier, C.	213,214,215,231,152
Klein, P. A.	188
Knass, P. S.	156,188,228,247
Koehler, H. S.	150
Krolow, W. S.	276
Kuhn, H.	70
Ladeira, M. S. P.	221
Lamardo, L. C. A.	135, 244
Lara, J. A.	74
Leal, A. S.	153,235,236
Leite, F.	166
Leite, F. M. N.	160
León, V. G.	180
Levy, R. M.	152,213
Lima, A. S.	153,235,236,239
Lima, E. S.	258
Lima-Neto, V. C.	150
López, C.	228,247
Lopéz, Y.	140
Lorini, I.	101,104,143,262,266,267
Luzón, O.	209
Machinski-Junior, M.	231,240,248
Madariaga, R.	196,251
Madeira, J. E. G. C.	195
Magnoli, C.	142,191,198,206,211
Mallmann, C. A.	170,224,241
Maroneze, D. M.	168,268
Márquez, R.	76
Marsaro Jr, A.L.	67,165
Martinelli, J. A.	150
Martínez, A.	30,140,172
Martínez, J. O. A.	255,256
Martins, I. G.	274
Martins, I. R.	271
Martins, J. M. P.	138
Martins, R. R.	87
Marucci, R. S.	188
Marzullo, J.	129,155,223,232
Mazzani, C.	209

Nome	Página
Medina, J. C.	119,120
Medina, J. C. B.	74,75
Meirelles, P. G.	168
Mendonça, S.	221
Menegazzo, R.	40,114
Meneghetti, V. L.	82,277
Miike, L.	105
Minella, E.	150
Miranda, D. D. C.	221
Mizubuti, I.Y.	67
Montello, A. P.	202,248
Moraes, M. H. P.	258
Moraes, V. A. D.	195,235,236,153
Morales, G. R. H.	255,256
Moreira, A. P. A.	153,235,236,239
Moreno, E. C.	146,168,171,199,268
Moretti, A.	164,137
Morey, A. T.	136,146,171,179
Moriyama, C.	181
Mossini, S. A. G.	215
Müller, M. M.	272
Muñoz, J. M. O.	60
Muñoz, K.	148,196,251
Muzalski, M.	156
Nagato, M.	51
Nakamura, K. T.	152,213
Nardin, M. S.	169
Navas, S. A.	135,244
Nogueira, J. H. C.	212
Noll, I. B.	187,193
Nordin, N. S. D.	182
Nunes, E. O.	159,217
Ohe, M. C. T.	136,168
Oliveira, C. A. F.	249
Oliveira, E. M. M.	205
Oliveira, L. C.	275
Oliveira, L. da C.	82
Oliveira, M. dos S.	210
Oliveira, M. S.	153,170,235,236,239,242
Oliveira, T.C.R.M.	67
Ono, E. Y. S.	67,136,146,165,168,171,174,175,191,213,229,268
Ono, M. A.	67,136,146,168,171,227
Oviedo, M. S.	147
Pacheco, A. M.	42,122,246,250,260,261,264
Pacheco, N.	250,261
Pacin, A. M.	200
Palka-Rocha, A. P.	166
Pampolini, A.	169
Parizzi, F. C.	80,93
Patriarca, A.	252
Pedó, C. J.	278

Nome	Página
Pedrazzoli, J. Jr.	221
Peñalva, J.	156
Pereira, F. M.	273
Pereira J. L.	141
Pereira, J. M.	277
Peres, T.	184,230
Pereyra, C. M.	203
Pereyra, M. L. G. P.	203
Pérez, R.	75,219,220
Petre, M. Z.	272
Pich, S. D.	277
Pildain, M. B.	192
Pino, M.	278
Pinson, L.	151
Pinto, T. J. A.	173
Plancke, M.	151
Ponsone, M. L.	149
Pose, G.	252
Prado, G.	73,153,235,236,239
Prestes, D. N.	275
Prestes, R. B.	275
Prete, C. E. C.	
Quesada, D. A.	158
Radu, C.	151
Ramadán, S.	228,247
Ramírez, J.	172
Ramírez, M. L.	69,147
Ramos, C. I.	230
Ramos, L.	228,247
Rauber, R.H.	224
Rechdan, R. C.	137,164
Regis, S. A.	204
Regueiro, O. S.	49
Reis, F. S.	160
Rensen, P.M.	37,254
Resnik S. L.	43,111,200
Ribeiro, A. B.	227,229
Ribeiro, J. M. M. R.	203
Ribeiro, M. L.	221
Ribeiro, R. M. R.	67,174,175
Ricci, M. S. F.	202
Richard, J.	151
Ritter, A. C.	187,193
Robinson, A.	151
Rodrigues, K. C.	257,263
Rodríguez E.	75,219,220
Rojas, V. M.	48
Romano, C. M.	270
Romero, A. C.	169,233
Rosa, C. A. da R.	31,59,201,203,206,216
Rosa, M. A.	132
Rosiles, M. R.	41,154

Nome	Página
Rosim, R. E.	249
Rosinha, R. C.	113
Rossi, C. N.	146,199
Rossi, M. H.	186,212
Rosso, M. L.	
Rubinstein, C	151
Ruf, F.	70
Ruoso, J. D.	278
Rutz, D.	271
Ruvalcaba, G. L. A.	144
Ruvieri, V.	135,244
Sabino, M.	28,46,135,167,173,244,249
Sacchi, C. A.	200
Saelzer, R.	251
Salvadori, D. M. F.	221
Samapundo, S.	199
Sambatti, P.	67,184,191,230
Santos, J. P.	112
Santos, R. P.	258
Santurio, J.	194
Sargenti, S. R.	170,241
Sartori, M. R.	161
Sartori, P. A.	188
Sasaki, A. A.	227,229
Schiabel, V.C.	67
Schiavo, L.	184,230
Schirmer, M. A.	273
Schmidt, F. L.	161
Scholten, J.M.	34,37,254
Scholz, M. B. S.	175
Schreiner-Junior, G.	166
Schwonke, O. N.	276
Scussel, V. M.	39,71,139,143,159,217,238,243,246, 254,257,259,260,262,263,264,266,267
Sebastião, L. S.	249
Segantini, S.	169
Sekiyama, B. L.	248
Sepulveda, C.	196
Sequeira, J	151
Sergio, M.	156
Shundo, L.	135,244
Silva, L. F.	195
Simão, V.	238,243,257,263
Simioni, D.	274,275
Simões, A.	125
Simon, C.	187,193
Soares, P. V. M.	223,233
Sohling, U.	70
Souza, L. M.	130
Souza, M. L. M.	181,183
Spanjer, M.	34,37,55,132,254
Starkl, V.	225,226

Nome	Página
Sugiura, Y	67,165
Sylos, C. M.	269
Taglieri D.	200
Taniwaki, M. H.	65,136,141,194
Tatli, F	151
Teixeira, A. S.	183
Terminiello, L.	252
Tessmer, A. M.	270
Thomé, R. P.	81,94
Tomazela, D.	35
Torres, A. M.	68
Torres, M. J. J.	255,256
Torres, O.	196,251
Uchoa-Júnior, P. P. M.	67,165,171,191,268
Ueno, Y.	175
Urueta, P. C.	134
Vaamonde, G.	192,207
Vargas, E. A.	130,177,178,179,181
Vasconcelos, M. G.	183
Vega, M. H.	148,181,196,251
Venâncio, A.	58,60,159,217
Vieira, I. F. R.	153,235,236
Villalobos-Salazar, J.	48
Villavicencio, A. L. C. H.	212
Villegas, R.	196,251
Vizoni, E.	191,199
Wally, A. P. S.	82,270
Weber, E. A.	85
Weigel, M.	187,193
Wosiacki, G.	152
Xavier, J. J. M.	56,139,159,217,238,243,246,257,259,260,263,
Yamashita, F.	152
Yanucci, D.	102
Zambello, I. V.	137,164
Zeni, D.	278



PROMOÇÃO:



PATROCINADORES:



Waters



COLABORAÇÃO:

