

Fig. 3 Effects of T-2 on LPS-induced NF- κ B dependent reporter activity in RAW264 cells. ELAM/RAW264 cells were stimulated with T-2 (10-80 ng/ml) and LPS (100 ng/ml) for 6 h and luciferase activity was then measured. The reporter activity in response to LPS alone is expressed as 100%. Values are means \pm SEM from four independent experiments.

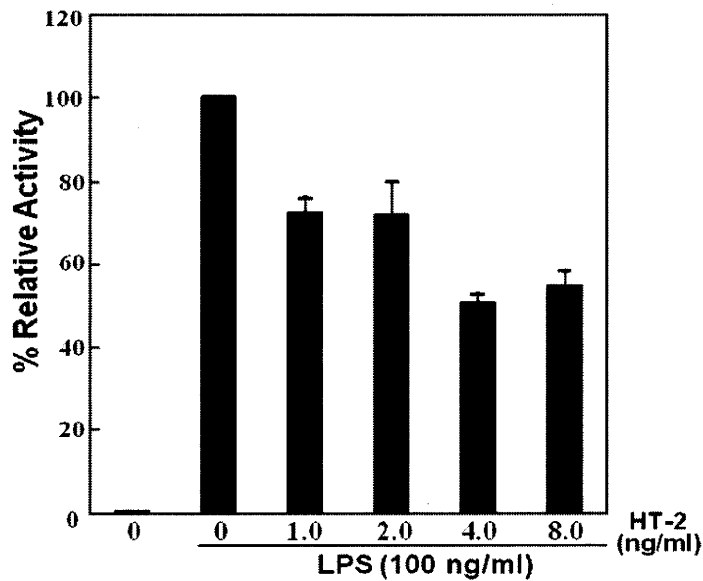


Fig. 4 Effects of HT-2 on LPS-induced NF- κ B dependent reporter activity in RAW264 cells. ELAM/RAW264 cells were stimulated with HT-2 (1.0-8.0 ng/ml) and LPS (100 ng/ml) for 6 h and luciferase activity was then measured. The reporter activity in response to LPS alone is expressed as 100%. Values are means \pm SEM from four independent experiments.

表

個

原産国/加工地	測定値 (µg/g)		
	T-2	H1-2	ZEA
調査			
中国	ND	ND	3.24
不明	ND	ND	5.94
日本	0.40	tr (1.50)	tr (0.08)
日本	14.10	8.20	3.61
日本	ND	ND	0.19
日本	ND	ND	1.83
日本	ND	ND	0.40
不明	0.30	ND	3.06
不明	ND	ND	0.26
日本	ND	ND	0.19
日本	ND	ND	tr (0.08)
日本	0.40	ND	0.21
日本	0.70	ND	1.13
日本	ND	ND	29.73
日本	ND	ND	22.22
不明	ND	ND	83.02
日本	ND	ND	0.35
不明	ND	ND	7.19
不明	ND	ND	1.53
タイ	ND	ND	1.47

	T-2	H1-2	ZEA
LoD (µg/g)	0.03	0.15	0.05
LoQ (µg/g)	0.10	0.40	0.15

回収率	T-2	H1-2	ZEA
5 ppb	92%	99%	79%
50 ppb	90%	90%	108%

原産国/加工地	測定値 (µg/g)		
	T-2	H1-2	ZEA
既許入り加工品			
不明	ND	ND	ND
不明	5.30	8.10	2.10
不明	5.30	9.10	2.10
不明	2.60	4.10	ND
不明	ND	ND	ND
不明	ND	ND	ND
不明	ND	ND	ND
不明	ND	ND	tr (0.60)
不明	ND	ND	ND
不明	ND	ND	ND

	T-2	H1-2	ZEA
LoD (µg/g)	0.50	1.00	0.50
LoQ (µg/g)	1.00	2.00	1.00

回収率	T-2	H1-2	ZEA
5 ppb	102%	90%	82%
50 ppb	114%	85%	83%

原産国/加工地	測定値 (ng/g)
	Citrinin
コーングリッツ	ND
不明	ND
アメリカ	ND
アメリカ	ND
アメリカ	ND
不明	ND
アメリカ	ND
アメリカ	ND
アメリカ	ND
不明	ND
不明	ND
アメリカ	1.14
アメリカ	ND
不明	ND
不明	ND
アメリカ	ND
不明	ND

回収率
10 ng/g 77%
100 ng/g 67%

原産国/加工地	測定値 (ng/g)
	Citrinin
玄麦	ND
石川県	ND
岩手県	ND
岩手県	ND
岐阜県	ND
兵庫県	ND
福井県	ND

原産国/加工地	測定値 (ng/g)
	Citrinin
玄米	ND
富山県	ND
愛知県	ND
愛知県	ND
愛知県	ND
新潟県	ND
秋田県	ND
秋田県	ND
秋田県	ND

回収率
10 ng/g 79%
100 ng/g 79%

原産国/加工地	測定値 (ng/g)
	Citrinin
神麦	ND
日本	ND
日本	ND
栃木県・宮城県	ND
日本	ND
栃木県	ND
日本	ND
群馬県	ND
カナダ	ND
日本	ND
日本	ND
日本	ND
長崎県	ND
愛媛県	ND
日本	ND

回収率
10 ng/g 79%
100 ng/g 79%

原産国/加工地	測定値 (ng/g)
	Citrinin
精米	ND
秋田県	ND
富山県	ND
三重県	ND
三重県	ND
山形県	ND
新潟県	ND
新潟県	ND
三重県	ND
三重県	ND
三重県	ND
秋田県	ND
福島県	ND
三重県	ND
新潟県	ND
日本	ND

回収率
10 ng/g 79%
100 ng/g 79%

(株)農林水産省安全技術センター

原産国/加工地	満足値 (µg/kg)		
	T-2	HT-2	ZEA
雑穀米			
日本	ND	ND	0.74
不明	ND	ND	0.77
不明	ND	ND	6.27
不明	tr (0.06)	ND	0.96
不明	0.14	tr (0.31)	1.24
日本	tr (0.04)	tr (0.24)	0.26
不明	ND	ND	2.73
日本	ND	tr (0.17)	1.16
日本	ND	ND	tr (0.08)
不明	ND	ND	0.35
日本	tr (0.04)	0.76	tr (0.11)
日本	tr (0.05)	ND	1.83
不明	ND	ND	4.56
日本	ND	ND	0.87
日本	ND	ND	1.05
一部日本	ND	ND	0.46
一部中国	ND	ND	1.50
日本	0.17	ND	0.56
日本	tr (0.04)	ND	1.09
小麦			
北海道	0.18	0.80	3.25
北海道	tr (0.06)	1.37	6.54
北海道	0.36	1.30	0.26
北海道	0.25	2.29	2.85
北海道	tr (0.06)	tr (0.16)	1.43
北海道	0.28	1.58	5.24
北海道	0.29	2.54	6.77
北海道	tr (0.06)	0.64	2.01
アメリカ	tr (0.08)	1.55	1.35
アメリカ	ND	ND	ND
アメリカ	0.12	1.83	0.32
アメリカ	ND	tr (0.23)	ND
アメリカ	ND	ND	ND
アメリカ	tr (0.06)	1.16	0.60
アメリカ	0.55	5.66	1.08
アメリカ	ND	ND	tr (0.06)
大麦			
北海道	0.79	10.40	tr (0.11)
茨城県	ND	ND	3.06
オーストラリア	ND	ND	5.26
カナダ	0.18	4.11	27.10

(株)日本食品分析センター

原産国/加工地	満足値 (ng/g)		
	T-2	HT-2	ZEA
蕎麦			
中国	ND	ND	3.24
不明	ND	ND	5.94
日本	tr (0.40)	tr (1.50)	tr (0.08)
日本	14.10	8.20	3.61
日本	ND	ND	0.19
日本	ND	ND	1.83
日本	ND	ND	0.40
不明	tr (0.30)	ND	3.06
不明	ND	ND	0.26
日本	ND	ND	0.19
日本	ND	ND	tr (0.08)
日本	tr (0.40)	tr (1.40)	0.21
日本	0.70	tr (1.20)	1.13
日本	ND	ND	29.73
日本	ND	ND	22.22
不明	ND	ND	83.02
日本	ND	ND	0.35
不明	ND	ND	7.19
不明	ND	ND	1.53
タイ	ND	ND	1.47
小麦			
北海道	ND	ND	1.86
北海道	ND	ND	1.72
北海道	ND	ND	0.63
北海道	tr (0.20)	ND	1.88
北海道	tr (0.30)	tr (2.30)	1.36
北海道	ND	ND	0.63
北海道	ND	ND	tr (0.05)
北海道	ND	ND	tr (0.05)
アメリカ	ND	ND	tr (0.09)
アメリカ	ND	ND	tr (0.09)
アメリカ	ND	ND	tr (0.07)
アメリカ	ND	ND	tr (0.06)
アメリカ	ND	ND	0.11
オーストラリア	ND	ND	tr (0.06)
オーストラリア	ND	ND	tr (0.06)
オーストラリア	ND	ND	0.12
大麦			
栃木県	ND	ND	0.13
栃木県	1.40	tr (1.20)	tr (0.05)
オーストラリア	ND	ND	0.11
オーストラリア	ND	ND	0.12

	T-2	HT-2	ZEA
検出限界 (ng/g)	2.73	0.57	0.86
定量限界 (ng/g)	9.10	1.89	2.87

	T-2	HT-2	ZEA
回収率	92%	99%	79%
5 ppb	90%	108%	90%

	T-2	HT-2	ZEA
検出限界 (ng/g)	1.25	1.26	0.14
定量限界 (ng/g)	4.16	4.19	0.47

	T-2	HT-2	ZEA
回収率	97%	119%	71%
5 ppb	93%	110%	78%

	T-2	HT-2	ZEA
検出限界 (ng/g)	0.08	1.11	0.18
定量限界 (ng/g)	0.25	3.71	0.59

	T-2	HT-2	ZEA
回収率	99%	112%	73%
5 ppb	94%	111%	81%

(株)食品分析開発センター-SUNMATEC				
商品名	原産国/加工地	測定値 (ng/g)		
		T-2	HT-2	ZEA
コーンガリッツ	アメリカ	1.10	trace	32.00
	アメリカ	1.80	ND	trace
	アメリカ	ND	ND	8.50
	不明	trace	ND	trace
	不明	ND	ND	ND
	中国	trace	ND	5.70
	中国	0.51	ND	18.00
	不明	trace	ND	11.00
	不明	trace	ND	trace
	不明	0.82	ND	6.40
	不明	0.65	ND	trace
	アメリカ	ND	ND	trace
	アメリカ	ND	ND	19.00
	不明	0.88	ND	11.00
	アメリカ	trace	ND	13.00
アメリカ	0.90	trace	24.00	
アメリカ	ND	ND	trace	
アメリカ	ND	ND	trace	
中国	0.53	ND	trace	
アメリカ	ND	ND	ND	
小麦	北海道	trace	ND	ND
	北海道	ND	ND	ND
	北海道	ND	ND	trace
	北海道	ND	ND	12.00
	北海道	ND	ND	trace
	北海道	trace	ND	ND
	北海道	trace	ND	ND
	北海道	trace	ND	ND
	カナダ	ND	ND	ND
	カナダ	ND	ND	ND
	カナダ	ND	ND	ND
	カナダ	ND	ND	ND
	カナダ	ND	ND	ND
	オーストラリア	ND	ND	ND
	アメリカ	trace	trace	trace
アメリカ	ND	ND	ND	
大豆	富山県	1.90	ND	ND
	徳島県	trace	ND	ND
	オーストラリア	ND	ND	ND
	オーストラリア	ND	ND	trace

	T-2	HT-2	ZEA
Lod (ng/g)	1.70	0.14	1.10
Lod (ng/g)	5.70	0.47	3.80
回収率	T-2	HT-2	ZEA
5 ppb	100%	94%	100%
50 ppb	92%	82%	87%

	T-2	HT-2	ZEA
回収率	T-2	HT-2	ZEA
5 ppb	86%	79%	82%
50 ppb	85%	77%	75%

	T-2	HT-2	ZEA
回収率	T-2	HT-2	ZEA
5 ppb	88%	85%	77%
50 ppb	94%	85%	77%

神奈川県衛生研究所

測定値 (ng/g)	回収率
C 10 ng/g	77%
100 ng/g	67%

原産国/加工地	測定値 (ng/g)
不明	ND
アメリカ	ND
アメリカ	ND
アメリカ	ND
不明	ND
アメリカ	ND
アメリカ	ND
アメリカ	ND
不明	ND
不明	ND
アメリカ	1.14
アメリカ	ND
不明	ND
不明	ND
アメリカ	ND
不明	ND

三重県保健環境研究所

測定値 (ng/g)	回収率
C 10 ng/g	81%
100 ng/g	77%

原産国/加工地	測定値 (ng/g)
日本	ND
日本	ND
栃木県・宮城県	ND
日本	ND
栃木県	ND
日本	ND
群馬県	ND
カナダ	ND
日本	ND
日本	ND
日本	ND
長崎県	ND
愛媛県	ND
日本	ND
石川県	ND
岩手県	ND
岩手県	ND
岐阜県	ND
兵庫県	ND
福井県	ND

名古屋市衛生研究所

測定値 (ng/g)	回収率
C 10 ng/g	79%
100 ng/g	79%

原産国/加工地	測定値 (ng/g)
精米	ND
秋田県	ND
富山県	ND
三重県	ND
三重県	ND
山形県	ND
新潟県	ND
新潟県	ND
三重県	ND
三重県	ND
三重県	ND
秋田県	ND
福島県	ND
三重県	ND
新潟県	ND
不明	ND
富山県	ND
愛知県	ND
愛知県	ND
愛知県	ND
新潟県	ND
秋田県	ND
秋田県	ND
秋田県	ND
玄米	ND
富山県	ND
愛知県	ND
愛知県	ND
愛知県	ND
新潟県	ND
秋田県	ND
秋田県	ND
秋田県	ND

川崎県衛生研究所

測定値 (ng/g)
1-2
HT-2
ZEA

原産国/加工地	測定値 (ng/g)
小麦粉	ND
不明	ND
不明	ND
不明	ND
不明	ND
不明	ND
不明	ND
不明	ND
不明	ND
不明	ND
不明	ND
不明	ND
カナダ	ND
カナダ・アメリカ	ND
カナダ・アメリカ	ND
アメリカ	ND
日本	ND
アメリカ	ND
カナダ・アメリカ	ND
不明	0.86
不明	ND
不明	ND
不明	0.86
アメリカ・カナダ	1.14
カナダ	0.48
カナダ・アメリカ	1.04

(財)日本冷凍食品検査協会				
原産国/加工地	測定値 (ng/g)			ZEA
	T-2	HT-2	ZEA	
小豆	北海道	ND	ND	ND
	北海道	ND	ND	ND
	北海道	ND	ND	3.00
	北海道	ND	ND	1.30
	北海道	ND	ND	ND
	北海道	ND	ND	ND
	北海道	tr (0.90)	tr (1.80)	ND
	北海道	ND	ND	ND
	北海道	ND	ND	ND
	北海道	ND	ND	ND
胚芽入り加工品	不明	ND	ND	ND
	不明	5.30	8.10	2.10
	不明	5.30	9.10	2.10
	不明	2.60	4.10	ND
	不明	ND	ND	ND
	不明	ND	ND	ND
	不明	ND	ND	ND
	不明	ND	ND	tr (0.60)
	不明	ND	ND	ND
小麦	三重県	ND	ND	tr (0.70)
	滋賀県	ND	ND	ND
	福岡県	ND	ND	ND
	福岡県	ND	ND	ND
	佐賀県	ND	ND	ND
	佐賀県	ND	ND	ND
	熊本県	ND	ND	ND
	アメリカ	ND	ND	ND
	オーストラリア	ND	ND	ND
	オーストラリア	ND	ND	ND
	オーストラリア	ND	ND	ND
	オーストラリア	ND	ND	ND
	カナダ	ND	ND	ND
	カナダ	ND	ND	ND
	カナダ	ND	ND	ND
大麦	佐賀県	ND	ND	ND
	佐賀県	ND	ND	ND
	カナダ	1.60	9.30	ND
	オーストラリア	ND	ND	ND

	T-2	HT-2	ZEA
検出限界 (ng/g)	0.50	1.00	0.50
定量限界 (ng/g)	1.00	2.00	1.00

回収率	T-2	HT-2	ZEA
低濃度	106%	97%	108%
高濃度	114%	90%	93%

回収率	T-2	HT-2	ZEA
低濃度	102%	90%	82%
高濃度	114%	85%	83%

回収率	T-2	HT-2	ZEA
低濃度	104%	92%	74%
高濃度	123%	95%	88%

回収率	T-2	HT-2	ZEA
低濃度	105%	73%	91%
高濃度	97%	96%	80%

参考文献資料

<T-2 トキシン>

論文番号	T-1
タイトル	Fusarium mycotoxins in various barley cultivars and their transfer into malt
雑誌名	J Sci Food Agric
巻	90(14)
最初のページ～最後のページ	505-2495
発行年	2010 Nov.
著者名 (姓、名)	Malachova A, Cerkal R, Ehrenbergerova J, Dzuman Z, Vaculova K, Hajslova J

要 約

背景：フザソウム毒、すなわちフザリウム菌の毒素原性の代謝産物はシリアルの穀物の中によく見られる。この実験は最も主流のフジリウム毒、HT-2とT-2トキシンとゼアラレノンとを2005～2008年までに収穫された大麦品種の中で発生したものを測定したものである。気候、地域、殺菌消毒処理、また大麦製品（皮麦、精白麦）がどのように影響を及ぼしたか検討した。マイコトキシンの麦芽への移送も検討した。

結果：サンプルの中で最も高い頻度で検出されたのはDONで83%（最高レベル：180 μ g \cdot kg⁻¹）、その中でHT-2は62%検出された。（最高レベル：716 μ g \cdot kg⁻¹） 分散分析を使うと天候が一年中を通して鍵であることが分かった（P<0.001）。栽培品種と汚染との関係はHT-2（P<0.001）とT-2(P=0.037)で高いレベルの毒素が皮麦品種から観測されたことによってのみ裏付けられた。例外のニバレノール（NIV）（P=0.008）では殺菌剤消毒処理と汚染に関してさほどの関連性は見られなかった。DONに関しても減ったり増えたりの特徴的な傾向は麦芽の中には見られなかった。

まとめ：この結果で多麦品種の中のマイコトキシンの発生、また殺菌消毒処理がされている麦芽とそうでない麦芽の汚染率の違いは1年を通して変化するということが分かった。

論文番号	T-2
タイトル	The occurrence and concentration of mycotoxins in U.S. distillers dried grains with solubles
雑誌名	J Agric Food Chem
巻	57(20)
最初のページ～最後のページ	37-9828
発行年	2009 Oct.
著者名 (姓、名)	Zhang Y, Caupert J, Imerman PM, Richard JL, Shurson GC

要 約

アメリカでの醸造用乾燥穀物可溶分（DDGS）の有病性に科学的な評価をする為に我々はアメリカ中部のエタノール工場20件と2006年から2008年に使われた輸出船コンテナ23個から集めた235のDDGSサンプルの中から最新式の分析的方法論を使い、主にアフラトキシン、デオキシニバレノール、フモニシン、T-2トキシンそしてゼアラレノンをそれぞれ測定した。結果は1、どのサンプルの中にも動物の餌に使用されているア

アメリカ食物薬剤管理 (FDA) の指針よりも高いレベルのアフラトキシンやデオキシニバレノールは含まれなかったと推奨された。2、10%に満たないサンプルからはウマ科の動物やウサギの餌用の指針値よりも高いレベルのフモニシンが含まれていたが、残りのサンプルからは動物の餌用のFDA指針よりも低いレベルだった。3、どのサンプルからもT-2トキシンは検出限界以上のレベルは含まれなかった。ちなみにFDA指針レベルはT-2トキシンにはない。4、ほぼ全てのサンプルの中には検出限界以下のレベルのゼラレノンが含まれていた。ちなみにゼラレノンにもFDA指針レベルはない。5、DDGS用の輸出船コンテナはマイコトキシン生産の一因となっていないと見られる。この研究は典型的なアメリカエタノール工場からのDDGS サンプルと参照方法を使って集められたデータを基盤にしたものである。

論文番号	T-3
タイトル	Occurrence of microscopic fungi and mycotoxins in conserved high moisture corn from Slovakia.
雑誌名	Ann Agric Environ Med
巻	16(2)
最初のページ～最後のページ	32-227
発行年	2009 Dec.
著者名 (姓、名)	Biro D, Juracek M, Kacanoiva M, Simko M, Galik B, Michalkova J, Gyongyova E.

要 約

化学添加物によって保存されている高水分コーン (HMC) 貯蔵牧草の微細菌とマイコトキシン汚染について調査した。サンプルは競争的酵素免疫測定法 (ELISA) で濃度を測定、微細菌が表に繁殖できるのかを、ケベックドック寒天培地で培養、そしてマイコトキシン (デオキシニバレノール、T-2トキシン、ゼラレノン、そして総アフラトキシン、総フモニシン、総オクラトキシン) それぞれの検査を行った。真菌数の平均値はそれぞれ制御HMC貯蔵牧草で $3.37 \pm 2.52 \log \text{ cfu/g}$ 、有機塩と無機塩で処理されたHMC貯蔵牧草で $2.91 \pm 0.51 \log \text{ cfu/g}$ 、有機酸でサイロに入れられたHMC貯蔵牧草で $3.62 \pm 1.46 \log \text{ cfu/g}$ 、有機酸と有機塩で処理されたHMC貯蔵牧草で $3.46 \pm 1.12 \log \text{ cfu/g}$ であった。この研究で740の分離付属するものと代表的な9属から10真菌種は回収された。HMCから一番多く検出された微細菌属はペニシリウム属 (56.49%) とペシロミセス属 (32.16%) であった。T-2トキシンは高い濃度 179.13 ± 3.04 から $249.40 \pm 24.69 \mu \text{ g/kg}$ の幅がある二次代謝産物で、追ってデオキシニバレノール、総フモニシンであった。一番高いデオキシニバレノールの平均値は $0.13 \pm 0.02 \text{ mg/kg}$ 、総フモニシンの濃度は 20.13 ± 2.53 から $90.33 \pm 10.35 \mu \text{ g/kg}$ であった。この研究で有機酸、有機塩、無機塩を含んだ化学添加物を塗ることでマイコトキシンの構成に十分な抑制ができることを示唆されたものである。ギ酸カルシウム、安息香酸ナトリウムと亜硝酸ナトリウムを使用することによって高い衛生的品質をもたらし、またゼラレノン、デオキシニバレノール、総オクラトキシン、総フモニシンの濃度も著しく下げることができた。

論文番号	T-4
タイトル	Occurrence of Fusarium T-2 and HT-2 toxins in oats from cultivar studies in Germany and degradation of the toxins during grain cleaning treatment and food processing.
雑誌名	Food Addit Contam Part A Chem Anal Congrol Expo Risk Assess
巻	27(9)
最初のページ～最後のページ	60-1253
発行年	2010 Sep.
著者名 (姓、名)	Scwake-Anduschus C, Langenkamper G, Unbehend G, Dietrich R, Martlbauer E, Munzing K.

要 約

2001年、ヨーロッパ（食品化学的意見委員会）ではフザリウムトリコテセン系マイコトキシンT-2とHT-2の合算したもの（T-2+HT-2）の一時的な耐容一日摂取量（tTDI）を0.06 μg/kg（-1）体重（-1）と提案した。欧州委員会が1881年/2006年のEU（VO）で発表した通り、これらのトリコテセンの最高値レベルは近い将来安定化するだろう。これらの最高値レベルの導入には、本来の農業製品、また洗浄処理中、食品加工中のT-2とHT-2の汚染と反応データがもっと必要だ。今現在、ドイツの異なる10か所の農業用地からの4種類（アラゴン、ドミニク、アイボリー、ペルガモン）のエンバク品種の中のT-2/HT-2の濃度を測定している。そしてそれは2007年に品種研究に発展した。穀物は脱皮され、オートミールは調理され、そしてパンはオート麦20%小麦80%で焼かれた。シリアル洗浄過程では様々な段階を踏んだ後にサンプルのT2/HT-2容量を分析した。私たちは液体クロマトグラフ質量分析計と免疫学的検査方法（ELISA）とを用いてT-2/HT-2を測定した。異なるマトリックスで検出限界はそれぞれ1～10 μg/kg（-1）であった。ドイツの10の異なる農業用地からのオート麦サンプルをELISAを使って測定ところT2/HT2濃度は9～623 μg/kg（-1）であった。中央値と90パーセントタイルはそれぞれ48と191 μg/kg（-1）T2/HT2であった。あるひとつの用地では他の用地よりの6倍以上のT2/HT2レベルを示し、濃度は322～623 μg/kg（-1）であった。サンプルの80%を占める品種ペルガモンとアイボリーが一番低いT2とHT2トキシン濃度だった。LC-MSをT2/HT2を測定するのに使用したところ、生の物質を洗浄してもT2とHT2レベルの著しい減少には繋がらなかったのに対し、脱皮させた場合90%以上もレベルが減少した。実験の再現に洗浄された生の物質から作ったオートミールを沸騰させてお粥にした結果、変動的なT2/HT2レベルが検出された。調理されたお粥からは大きなT2/HT2レベルの減少は得られなかった。20%オート麦を使った典型的なパン作りの実験では、パンを焼いている最中の温度の安定性が手伝ってかT2とHT2トキシンレベルは比較的安定していた。

論文番号	T-5
タイトル	Structural elucidation of T-2 toxin thermal degradation products and investigations toward their occurrence in retail food.
雑誌名	J Agric Food Chem
巻	57(5)
最初のページ～最後のページ	75-1867
発行年	2009 Mar. 11th
著者名 (姓、名)	Beyer M, Ferse I, Mulac D, Wurthwein EU, Humpf HU.

要 約

見本の物質、アルファDグルコース、アルファDメチルグルコピラノシド、Nアルファア

セチルIリジンメチルエステル、そしてNアルファアセチルシステインメチルエステルを使って焼いている時と調理中のT-2トキシンの安定性を加熱実験調査した。ガスクロマトグラフィー質量分析法(GC-MS)高性能液体クロマトグラフィーに蒸発性高散乱検出を合わせたもの(HPLC-ELSD)を使って、その実験から残った分解産物の反応を検討した。どの状況下でもT-2トキシンは失活したが、MSと核磁気共鳴(NMR)によって識別された結果、アルファDグルコースを加えて加熱されたT-2トキシンのみは3つの分解産物結合物が発生した。T-2分解産物構成の反応メカニズムは量子力学的解析化学計算法によって解明された。これらの分解産物の妥当性は焼く実験によって調査され、それと同様に小売商品サンプルの解析もされた。不死化ヒト腎臓上皮(IHKE)細胞を使用した細胞培養の研究ではT-2分解産物はT-2トキシンの比で細胞毒性(Formosan dye cytotoxicity assay)が低かった。

論文番号	T-6
タイトル	Fusariotoxins in the food production in the Russian Federation: situation 2006-1008 years.
雑誌名	Vopr Pitan
巻	78(6)
発行年	2009
最初のページ-最後のページ	26-31
著者	Zakharova LP, Sedova IB, Aristarkhoca TV, Perederiaev OI, Selifanov AV, Eller KI, Tutel'ian VA.

要 約

ロシア内の異なる地域から採取された小麦、大麦、ライ麦、オート麦そしてコーン(2006-2008年に取れたもの)の中にあるフザリウムマイコトキシン(デオキシニバレノール(DON)、ゼラレノン(ZL)、T-2とHT-2トキシンの、フモニシンB-1とB2)量の分測結果である。小麦、ライ麦、そして大麦の中のDON発生量はそれぞれ9.4-0.8%であった。この年のオート麦やコーンからはDONの検出はなかった。ZLの発生率はばらつきが見られたが比較的高く、4-40%であった。ロシアで推定されるDONの平均一日摂取量は体重1kgあたり0.066-0.096mgと様々だ。北カフカース諸島でのDON平均一日摂取量はロシアの平均値よりも高いものの、体重内1mg/kgの耐容一日摂取量(TDI)を上回る事はなかった。調査を受けた穀物サンプルをHPLC-MCで検査した結果14-16%でT-2とHT-2トキシンのそれぞれに汚染されていた。穀物の中のT-2トキシンの容量はMTL(0.1mg/kg)より低かった。高頻度で高いレベルのフモニシン汚染が検出されたのはコーンであった。

論文番号	T-7
タイトル	The effect of environmental conditions on ergosterol and trchothecene content of naturally contaminated oat grain.
雑誌名	Ann Agric Environ Med
巻	15(2)
発行年	2008 Dec.
最初のページ-最後のページ	6-271

著者	Perkowski J, Basinski T, Wiwart M, Kostecki M, Busko M, Matysiak A.
----	---

要 約

オートムギや他のカラスムギに似た植物は菌類病原体や腐生菌に感染し影響を受けやすい、しかしその症状の重さと菌が相当の範囲に広がるかは環境条件に左右される。この研究は環境条件がどのようにオート麦のエルゴステロールとトリコテセン生産に影響しているかの分析に重点を置いた。ポーランド全域で三種類のオート麦をカビが生える自然条件下で栽培した。天候条件が成長期の穀物の中のエルゴステロールと総トリコテセンフザリウムトキシンの濃度にどのような効果があったか分析した結果、6月の乾燥時期、すなわちオートの開花時期の合計降水量とは反相互関係であった。7月の激しい雨期（毎年の平均 256%）には腐生性真菌に相当の成長が見られ、その結果穀物の中の ERG レベルも高くなった（平均 14.0 mg/kg）。総トリコテセン量は比較的低かったものの (<150 μg/kg)、穀物の中のこの特性とエルゴステロールの中の著しい相互関係は測定された。高い値の相対係数はトリコテセン A、同様にトリコテセン A と NIV、そして ERG レベルは測定され、それぞれ $r=0.8703$ と $r=0.7748$ の値であった。これはトリコテセン A(T-2 トキシン、HT-2 トキシンと NIV)を発生させる病原体 (*F.poa*, *F. sporotrichioides*) を流行させた円錐花序開花時期の少ない降水量の特定の天候条件によってもたらせたのであろう。さらに、著しい影響を与えた地方の特徴も記録された。品種の種類はの違いは結果にあまり関係なかった。

論文番号	T-8
タイトル	Transfer of Fusarium mycotoxins and 'masked' deoxynivalenol(deoxynivalenol-3-glucoside) from field barley through malt to beer.
雑誌名	Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess
巻	25(6)
発行年	2008 Jun.
最初のページ-最後のページ	44-732
著者	Lancova K, Hajslova J, Poustka J, Krplova A, Zachariasova M, Dostalek P, Sachambula L.

要 約

5種類のフザリウムトキシン、デオキシニバレノール (DON)、15-と 3-アセチルデオキシニバレノールの合計 (ADONs)、主なトリコテセンとゼラレノン (ZON) と示す HT-2 トキシン (HT-2) の麦芽製造と醸造行程の運命を調査した。また、これらのフリーマイコトキシンのデオキシニバレノール-3-グルコサイド(DON-3-Glc)の発生は初めてビール製造中（今現在、DONとZONのみ調節されている）観察された。開花中にフザリウムに自然感染させた大麦と人工接種によって感染させた大麦を生物調理実験に用いた。高速液体クロマトグラフィーとタンデム質量分析を結合させて (LC-MS/MS) 分析した結果、どのマトリックスの中のフリーフザリウムマイコトキシンと DON-複合体は検出された。この方法は NIV、FUS-X、そして T-2 トキシンの検出に成功した。しかしながら、これらのトキシンはどのサンプルからも検出されなかった。大麦の浸漬の間（麦芽製造の最初の段階）、一見するとフザリウムマイコトキシンレベルは定量限界レベル (5-10 μg/kg(-1)) を下回った。代々の畜積では発芽の時期に発生する。麦芽の観測されたマイコトキシンレベルは

元の大麦より高かった。一番著しい増加は DON/DON-3-Glc に見られた。醸造工程ではさらに著しいレベル増加が発生した。最終的にビールになってからはマスクド DON の濃度はフリーDON を上回ったが、両方のサンプルシリーズのモルトの粒には DON/DON-3-Glc が約 5 : 1 の割合でこのトリコテセンが一番豊富に含まれていた。醸造工程では質量のバランスを計算した結果、ADONs に大きな変化は観測されなかった。DON と ZON の容量は最大で 30 % の少量の減少が見られた。HT-2 の残りカスだけが中間のプロセス（醸造除去とグリーンビールの麦芽汁）で検出された。

論文番号	T-9
タイトル	Mycotoxins in breakfast cereals from the Canadian retail market: a 3-year survey
雑誌名	Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess
巻	25(3)
発行年	2008 Mar.
最初のページ～最後のページ	55-347
著者	Roscoe V, Lombaert GA, Husel V, Neumann G, Melietio, Kitchen D, Kotello S, Krakalovich T, relka R, Scot PM.

要 約

3 年間に渡ってカナダの小売店から朝食用シリアルサンプルを 156 個集めた。カナダの基準値対象食品中のマイコトキシンモニタリングの貢献の為にこれらのサンプルのマイコトキシンドデオキシニバレノール、ニバレノール、HT-2 トキシン、ゼラレノール、オクラトキシン A、そしてフモニシン B1 と B2 の分析をした。サンプルは主に北アメリカの製造加工業社から集めたコーン、オート麦、そして米ベースのシリアル、さらに穀物ミックスシリアルを用いた。結果、デオキシニバレノールが一番頻繁に検出されたマイコトキシンであった。それは分析された全サンプルの 40 % を超えていた。フモニシンとオクラトキシン A はそれぞれ 30 % 異常の割合で検出された。ゼラレノールは 20 %、ニバレノールと HT-2 トキシンはそれぞれ 1 つずつのサンプルからのみ検出された。この調査ではカナダの小売店のシリアルからはよくある低いレベルの多数のマイコトキシンの発生が認められた。

論文番号	T-10
タイトル	Trichothecenes and mycoflora in wheat harvested in nine locations in Buenos Aires province, Argentina
雑誌名	Mycopathologia
巻	165(2)
発行年	2008 Feb.
最初のページ～最後のページ	14-105
著者	Gonzalez HH, Molto GA, Pacin A, Resnik SL, Zelaya MJ, Masana M, Martinez EJ.

要 約

トリコテセンの自然発生と菌類相の関連性、そしてよく使われる殺菌剤フィールド処理と品種のトリコテセン汚染への影響の証明のために2004年雨期/乾期（またはただの1季節）に採取した合計12のアルゼンチンの北ブエノスアイレス州の9カ所で取れ立ての小麦のサンプルを分析した。トリコテセン、T-2テトラオール、T-2トリオール、HT-2、そしてT-2トキシシン(HT-2,T-2)、ジアセトキシシルペノール(DAS)、ニバレノール(NIV)、デオキシニバレノール(DON)、3-アセチルデオキシニバレノール(3-ADON)、そして15-アセチルデオキシニバレノール(15-ADON)はガスクロマトグラフィーと電子捕獲検出機を使って分析した。検出限界値は4-20 µg/kgである。これらのサンプルの分離頻度も計算された。Alternaria alternata、Fusarium graminearum、Fusarium poaeとFusarium semitectumは内因性菌類相の中で識別された優勢な真菌種である。品種の違いや殺菌剤フィールド処理はトリコテセン汚染に大して影響はなかった。トリコテセンタイプAの検出はHT-2、T-2トリオールトキシシンとタイプBはDON、NIV、そして3-ADONであった。120のサンプルの中での発生率は3-ADONが21.7%、HT-2が22.5%、T-2が27.5%、微調整棒DONが85%だった。NIVはたった一つのサンプルからしか確認されなかった。サンプル内の平均のトリコテセン陽性レベルは7-2788 µg/kgだった。

論文番号	T-11
タイトル	Occurrence of type A trichothecenes in conventionally and organically produced oats and oat products.
雑誌名	Mol Nutr Food Res
巻	51(12)
最初のページ~最後のページ	53-1547
発行年	2007 Dec
著者(姓、名)	Gottschalk C, Barthel J, Engelhardt G, Bauer J, Meyer K.

要約

これらシリアル、オート麦はトリコテセンタイプAの汚染頻度が非常に高いことでよく知られるため、消費者の間ではこのマイコトキシンは大きな議論的となる。一般栽培製品とオーガニック栽培製品と計70のオート麦サンプルを(EC) No.401/2006に従ったサンプルプランで卸売段階の製品から引き取り、それをLC-MS/MSを使って異なる9種類のトリコテセンタイプAの分析をした。一般栽培製品からもオーガニック栽培製品からも、ほぼ全てのトキシシンから高汚染率で認められた(T-2は100%、HT-2は99%)。全てのサンプルの平均値はT-2/HT-2(トキシシンの合計)は17±18 µg/kg(平均±SD)であり、一般栽培製品には27±21 µg/kg、オーガニック栽培製品には7.6±4.6 µg/kgそれぞれ含まれていた。最も高いレベルのT-2/HT-2は一般農業方法で生産されたオートフレーク(85 µg/kg)から認められた。サンプル全体のT-2テトラオール(9.5±7.7 µg/kg)の平均レベルはT-2(5.1±6.0 µg/kg)の平均レベルよりも高かったが、T-2トリオール、4,15-ジアセトキシシルペノール、15-モノアセトキシシルペノール、そしてネオソラニオールのレベルは相当低めであった。有機栽培されたオート麦やオート麦製品のT-2、HT-2、T-2テトラオール、そしてネオソラニオール汚染レベルも著しく低かった。この結果は消費者への健康被害に焦点をおいて議論された。

論文番号	T-12
タイトル	Occurrence and fate of Fusarium

	mycotoxins during commercial processing of oats in the UK.
雑誌名	Food Addit Contam
巻	24(12)
最初のページ～最後のページ	85-1374
発行年	2007 Dec.
著者 (姓、名)	Scudamore KA, Baillie H, Patel S, Edwards SG.

要 約

商業的方法で作られたオート麦は小麦やトウモロコシなどを使った他のシリアルとは違う。北西ヨーロッパではオート麦は他のシリアルよりも HT-2 や T-2 に感染しやすいとされている。デオキシニバレノールやゼアラレノンマイコトキシンはすでに EU で法律が制定され管理されている。さらには、近い将来制定する法律に関しては、この研究は市販のオート製造工場内の HT-2 と T-2 をそれぞれゼアラレノン、デオキシニバレノール、そして他の関連するトキシンと共に検討し、また生のオート麦からオートフレーク完成形になるまで濃度がどのように変動するかを検討した。各フサリウムマイコトキシン濃度は製造過程で 90～95% も減少するが、この減少は脱皮の過程で起きていることが考えられる。発生減少が他の過程で起こるといふ、例えば調理された挽き割りオート麦の窯焼きや脱分などのこうかであるとすればこれらの可能性は低い。そこで窯焼き後、色選別をしたところ脱色した挽き割りから高濃度の各マイコトキシンが認められた。今回、オート麦工業の予測ツールの開発の実現化の可能性を図った。

論文番号	T-13
タイトル	Occurrence of <i>Fusarium</i> species and trichothecenes in Nigerian maize.
雑誌名	Int J Food Microbiol
巻	116(3)
最初のページ～最後のページ	7-350
発行年	2007 Mar. 1
著者 (姓、名)	Dejumo TO, Hettwer U, Karlovsky P.

要 約

南西ナイジェリアにある4箇所のトウモロコシ生産州から人の消費目的で作られた合計180のトウモロコシサンプルを12種類の代表的なフザリウムマイコトキシン(トリコテセン)の測定を行った。サンプルの真菌検査をしたところ *F. verticillioides* が最も多く分離した菌(71%)で、続いて *F. sporotrichioides* (64%)、*F. graminearum* (32%)、*F. pallidoroseum*(15%)、*F. compactum*(12%)、*F. equiseti*(9%)、*F. acuminatum*(8%)、*F. subglutinans*(4%)、そして *F. oxysporum*(1%)であった。これらの真菌はデオキシニバレノール(DON)、3,モノアセチルデオキシニバレノール(3-AcDON)、15,モノアセチルデオキシニバレノール(15-AcDON)、ニバレノール(NIV)、HT-2 トキシン(HT-2)、ネオソラニオール(NEO)、T-2 トキシン(T-2)、T-2 テトラオール、そしてT-2 トリオール、ジアセトキシシルペノール(DAS)、MAS・モノアセトキシシルペノール(MAS)、そしてフサレノン-Xを産生する。高性能液体クロマトグラフィーと質量測定機(HPLC/MS)を使って数量化し、各マイコトキシンには20~200 µg/kg(-1)の検出限界値を定めた。66検体(36.3%)はトリコテセン、DON(平均:226.2 µg/kg(-1)、範囲:9.6~745.1 µg/kg(-1))の汚染が見られ、それぞれ22%、17%、そして9%のサンプルから3-AcDON(平均:17.3 µg/kg(-1)、範囲:0.7~72.4 µg/kg(-1))、DAS(平均:16.0 µg/kg(-1)、範囲:1.0~51.0 µg/kg(-1))

が検出された。15-AcDON、NIV、HT-2、NEO、T-2、T-2 テトラオール、MAS、そしてフザレノン-X はどれからも検出されなかった。これが初めてのナイジェリアでの人が消費するトウモロコシ内の DON、AcDON、そして DAS の自然発生を総合的に検討した報告となった。

<シトリニン>

論文番号	C-1
タイトル	Low occurrence of patulin and citrinin-producing species isolated from grapes.
雑誌名	Lett Appl Microbiol
巻	N/A
発行年	2008 Sep. 16th
最初のページ-最後のページ	N/A
著者	Bragulat MR, Abarca ML, Cabanes FJ.

要 約

焦点：ぶどうから分離された菌類にはパツリンやシトリニンを生産する能力があるかを検討した。方法とルール：ツァペックのイースト抽出物寒天培地とイースト抽出物スクロース寒天培養を接種させた20の生物と101ペニシリウム属分離物に属するスペルギルス分離物を25℃で7日間栽培した。抽出物は薄い層のクロマトグラフィーを使ってパツリンとシトリニンの分析をした。どのアスペルギルス類分離物もパツリンやシトリニンを生産することはなかった。パツリンは青カビ病菌と二つのペニシリウム・グリセオフルバムの計3つの分離物から生産された。シトリニンは青カビ病菌、二つの黄変米、そしてペニシリウムベルコサムの計5つの分離物から生産された。結果：この結果はぶどうから良く分離するアスペルギルスやペニシリウム類はマイコトキシン、パツリンやシトリニンの原因にはならないことが示された。研究の重要性と影響：産生する可能性があるカビ菌種の分離頻度が低いと、ぶどうやぶどう産物内のパツリンやシトリニンがオクラトキシン A と共汚染する可能性が低く保てる。

論文番号	C-2
タイトル	Study of toxigenic properties of mycelium fungi—citrinin producents, isolated from foods.
雑誌名	Vopr ptan
巻	77(4)
発行年	2008
最初のページ-最後のページ	6-70
著者	Efimochkina NR, Chokha OA, Pimenova VV, Sheveleva SA.

要 約

穀物貯蓄倉庫の温度モードにシミュレーションで、傷害を来すモデル化体系の実験研究結果で毒素を生じる菌に感染した黄変米の粒と小麦から大量のマイコトキシンシトリニンの蓄積の可能性があると提出された。一番高いレベルのシトリニンは成長途中の黄変米の粒に21日間で300-350mg/kgにも達した。高い頻度でペニシリウム類のシトリニン

生産性 (5.9%) が立証された。食物の中に含まれる汚染したシトリニンを ESILA 法とシトリニンの検出をする “RIDASCREEN シトリニン” キットを用いた方法でそれは人の健康に害を与えるリスクを多く持っている事を明確にした。

論文番号	C-3
タイトル	Co-occurrence of ochratoxin A and citrinin in cereals from Bulgarian villages with history of Balkan endemic nephropathy.
雑誌名	J Agric Food Chem
巻	48(6)
最初のページ～最後のページ	8-2483
発行年	2000 Jun.
著者名 (姓、名)	Vrabcheva T, Usleber E, Dietrich R, Martlbauer E

要 約

1998年にシリアルサンプルをブルガリアの村々からバルカン半島の腎炎流行 (BEN) の経歴有 (流行した村々 (E); E1, n=21; E2, n=30; E3, n=23) 無 (制御された村々 (C), n=20) に関わらず集めた。サンプルには食品 (小麦、コーン) と餌 (大麦、オート麦、ふすま) が含まれている。オクラトキシン A とシトリニンはそれぞれ検出限界 0.5 と 5ng/g で酵素免疫測定法 (EIA) を使って分析された。オクラトキシン陽性の結果は抗体カラムの後 HPLC によって確認された。最高値のトキシシンレベルは小麦、ふすま、そしてオート麦から見つかった。オクラトキシンに関しては、陽性の割合が 35% (C)、29%(E1)、30%(E2)、そして 47% (E3)、陽性の平均/中央値は 1.5/1.3 ng/g(C)、11/1.6 ng/g(E1)、18/1.6 ng/g(E2)、そして 3.5/1.5 ng/g(E3)であった。シトリニンに関しては 5.0% (C)、14% (E1)、3.3% (E2)、そして 13% (E3) は陽性で、その平均/中央値は 6.1/6.1 ng/g(C)、180/83 ng/g(E1)、10/10 ng/g(E2)、そして 84/20 ng/g(E3)であった。流行した村からのサンプルの中から一番高濃度のオクラトキシン (MAX=140 ng/g)、そしてシトリニン (MAX=420 ng/g)が見つかった。オクラトキシン A、シトリニン両方に汚染されているサンプルは村 C から一つ (14%陽性)、他 6つ (22%陽性) は村 E1-E3 から見つかった。これらのサンプルのシトリニンはオクラトキシン A に比べて 2-200 倍高いレベルであった。

論文番号	C-4
タイトル	Occurrence of some mycotoxins (aflatoxin, ochratoxin A, citrinin, zeatalenon and vomitoxin) in various Egyptian feeds.
雑誌名	Arch Tierernahr
巻	40(7)
最初のページ～最後のページ	64-647
発行年	1990
著者名 (姓、名)	Abdelhamid AM.

要 約

エジプトの様々な 95 の飼料のサンプルに薄層クロマトグラフィー (TLC) を用いてアフラトキシン B1、B2、G1 の調査をした。これらのサンプルのうち 44% は陽性 (コーン、煎餅、米醗酵、米醗酵ケーキ、米ぬか、小麦ふすま、綿実、綿実ケーキ、ピーナッツ、若鳥用配合飼料、卵生産用鳥の餌、子牛の肥育用餌、そしてミルク生産用家畜の餌) であった。陽