

[成果情報名]リンゴ青かび病菌 (*Penicillium expansum*) が果実で産生する恐れのあるかび毒

[要約]リンゴ青かび病菌 (*Penicillium expansum*) はリンゴ果実でパツリンに加え、シトリニン、エクспанソリデス A/B の産生頻度が高い。シトリニンはパツリンと比較して *P. expansum* の産生量は低い傾向にある。

[キーワード]リンゴ青かび病菌、*Penicillium expansum*、パツリン、シトリニン、エクспанソリデス A/B

[担当]東北農研・寒冷地特産作物研究チーム

[代表連絡先]電話 019-643-3513

[区分]東北農業・流通加工

[分類]研究・参考

[背景・ねらい]

リンゴ果実は *Penicillium expansum* による感染でパツリン (図 1A) に汚染される可能性があることは知られており、規制値も設定されている。この他、*P. expansum* は培養液中でオクラトキシン A、ケトグロボシン等多くのかび毒を産生することは報告されているが、加工製品における汚染が問題となるリンゴ果実で高頻度に産生する恐れのあるかび毒は、パツリン以外明らかにされていない。

そこで本研究では、40 菌株の *P. expansum* をリンゴ果実に接種し、パツリン及びシトリニンを定量する。さらに、重要性の高いことが指摘されているケトグロボシン等を含め 18 種類のかび毒を網羅的に解析し、リンゴ果実が汚染される可能性のあるかび毒を特定する。

[成果の内容・特徴]

1. リンゴ (王林) 果実に 40 菌株の *P. expansum* 胞子をそれぞれ別個の果実表面に傷をつけて接種し、12 日間 25℃ で遮光貯蔵する。その結果、パツリン (図 1A) は 40 菌株中 36 菌株と高い頻度で産生が認められ、平均産生量は $860 \pm 510 \mu\text{g/L}$ (平均 \pm 標準偏差) である (表 1)。
2. リンゴ果実でパツリンとともに産生を確認しているシトリニン (図 1B) も、40 菌株中 32 菌株で産生が認められるが、平均産生量は $14 \pm 21 \mu\text{g/L}$ (平均 \pm 標準偏差) であり、パツリンと比較し産生量は少ない傾向にある (表 1)。
3. パツリン、シトリニンに加え *P. expansum* は、リンゴ果実でエクспанソリデス A/B (図 1C,D) を高頻度 (40 菌株中 35 菌) で産生する (表 1)。
4. パツリン産生量とシトリニン産生量の間には、相関関係は認められない ($r = 0.059$)。

[成果の活用面・留意点]

1. リンゴ果実を加工製品材料等として貯蔵する際の参考情報となる。
2. 使用した *P. expansum* はいずれもリンゴ果実から分離している。
3. パツリンは HPLC を使用した AOAC 公認法 (AOAC 2000.02) に準じ、ペクチナーゼ非処理で定量している (検出限界 $3 \mu\text{g/L}$ 、定量限界 $10 \mu\text{g/L}$)。シトリニンは酢酸エチル抽出物を HPLC 分析 (蛍光検出) で定量している (検出限界 $0.2 \mu\text{g/L}$ 、定量限界 $0.6 \mu\text{g/L}$)。
4. エクспанソリデスの同定は LC-MS の精密質量測定及び MS/MS 分析、アルキルフェノン (C8 ~ C14) に対する相対的な溶出位置 (アルキルフェノンインデックス) を求めることにより行っている。
5. エクспанソリデス A/B は標準物質が入手できないため、現時点で定量は困難。なお、LC-MS でカウントされるプロトン化分子 ($M+H$)⁺ 付近のイオン量はシトリニンと同様に低い。

[具体的データ]

表 1 リンゴ果実における *P. expansum* (40 菌株) のかび毒産生

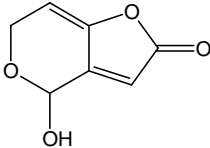
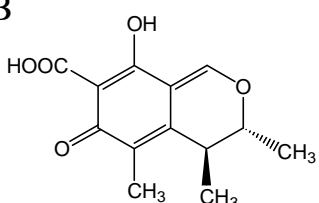
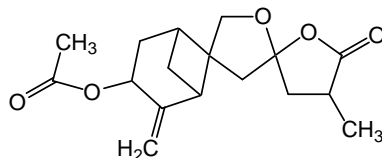
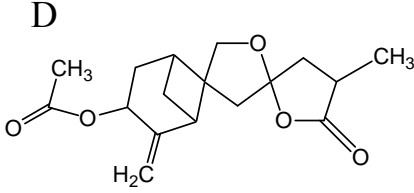
	菌株 No.	パツリン ($\mu\text{g/L}$)	シトリニン ($\mu\text{g/L}$)	イクパ [®] ソリデ A/B
A 	34	590	8.3	+
	35	760	0.49	+
	36	830	21	+
	40	1200	0.82	+
	50	420	0.28	+
B 	53	1100	3.9	+
	54	1300	6.7	+
	56	24	ND	+
	63	1200	24	+
	447	800	0.20	+
	451	1500	1.2	+
	452	110	0.63	+
	469	20	71	+
	476	750	0.37	+
	477	790	2.4	+
C 	484	2500	24	+
	485	990	5.8	+
	489	290	0.27	+
	507	770	4.2	+
	509	540	8.1	+
	512	1100	31	ND
	513	540	3.3	+
D 	517	1800	0.53	+
	548	280	46	+
	553	530	5.2	+
	554	340	86	+
	556	1200	0.39	+
	563	650	0.24	+
	575	810	47	+
	582	1390	25	+
	595	1100	11	+
	602	530	ND	+
631	1000	ND	+	
633	ND	ND	ND	
634	ND	ND	ND	
637	ND	ND	ND	
641	1400	ND	+	
642	ND	ND	ND	
645	700	14	+	
649	1100	9.7	+	
	検出数/n	36/40	32/40	35/40
	平均 ($\mu\text{g/L}$)	860	14	—
	標準偏差 ($\mu\text{g/L}$)	510	21	—

図 1 *P. expansum* 接種リンゴ
果実で検出されるかび毒
A、パツリン；B、シトリニン
；C、イクパソリデ A
；D、イクパソリデ B

ND：検出されず、+：検出

[その他]

研究課題名：寒地・寒冷地特産作物の優良品種の育成及び利用技術の開発

課題 ID：311-f.2

予算区分：委託プロ（食品）

研究期間：2006～2007 年度

研究担当者：渡辺 満

発表論文等：Watanabe, M. (2008). J. Food Prot. 71, 1714-1719.