



調理食品中の香辛料の抗菌性 (第2報)

—市販粉末シナモン中の生菌数—

藤田 賞子, 吉川 光一

(大阪樟蔭女子大学)

平成5年7月9日受理

Antimicrobial Property of Spice in Cooking Foods (Part 2)

—Microbial Counts in Commercial Ground Cinnamon—

Takako FUJITA and Koichi YOSHIKAWA

Osaka Shoin Women's College, Higashiosaka, Osaka 577

Keywords: spice 香辛料, cinnamon シナモン, microbial counts 菌数.

1. 緒 言

著者らは、香辛料の抗菌性を実際に調理した食品での効果について研究を行ってきた¹⁾。その中で数種の市販の粉末シナモンを添加して調理したケーキ中に、無添加のものと比較してかなりの微生物の発生をみた。使用したシナモン粉末製品に原因があるとして、それらに含まれている汚染微生物の生菌数を比較測定することにした。

香辛料の抗菌性については、よく研究されているが、それと同等に微生物による汚染についての報告も数多くみられる^{2)~16)}。そのためこれら香辛料中の微生物を除去する手段も種々考案されているが、香辛料本来の品質を損なわずにその目的を達する方法がまだ確立されていないのが現状である。

2. 実験方法

(1) 人参ケーキの調整法

卵2個, ショ糖45g, 人参をすり卸したもの60g, コーンスターチ30g, バター15gを用いてよく混和して全量225gの生地を作り, これに小売店より購入

した5社の粉末シナモンをそれぞれ0.2g (0.08%)を添加し混合した。その生地13gずつをシャーレに入れて生地そのままのものと、焼いたもの(180℃で15分)とを相対湿度を85, 90および95%と変化させた環境下で微生物の発生を観察した。放置温度は、25℃である。相対湿度は一定濃度の塩化ナトリウム溶液を入れた大型デシケータ中で調整した。

(2) 生菌数の測定

市販5社のシナモンおよび2種の桂皮とそれらを粉末にしたものをそれぞれ1.0gを精秤し、無菌生理食塩水で100ml定容として十分混和した。その溶液を3等分し、そのままのものと、100℃および120℃で30分間加熱を行ったものについて平板混釈法で好気生菌数の測定を行った。使用した培地は、普通寒天、ポテトデキストロース寒天(ニッスイ社製)およびデスオキシコーレイト寒天(栄研化学社製)の3種である。培養温度は、普通寒天およびデスオキシコーレイト寒天培地は35℃, ポテトデキストロース寒天培地は25℃である。発生した微生物のコロニーは肉眼的および顕微鏡で観察した。

Table 1. Apparent microbial growth on the surface of dough added with ground cinnamon

RH85%		Day									
Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	-	-	-	-	-	+ _w	+	+	+ _B	+ _B	
B	-	-	+	+++	+++	+++	+++	+++ _w	+++ _Y	+++ _Y	
C	+++	+++	+++ _w	+++ _B							
D	-	-	-	-	-	-	+	+ _w	+	+ _Y	
E	-	-	-	-	-	-	-	+	+ _w	+ _B	
not added	-	-	-	-	-	-	-	+ _Y	+ _B	+++ _Y	

RH90%		Day									
Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	-	-	+ _w	+ _w	+ _B						
B	-	-	+	+++	+++	+++ _w	+++ _B	+++ _B	+++ _B	+++ _B	
C	+++	+++	+++ _w	+++ _B							
D	-	-	-	-	-	-	+	+	+++ _Y	+++ _Y	
E	-	-	-	-	-	-	-	+	+ _Y	+++ _B	
not added	-	-	+ _w	+ _Y	+++ _Y						

RH95%		Day									
Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	-	-	+ _Y	+ _Y	+ _Y	+++ _Y	+++ _Y	+++ _Y	+++ _Y	+++ _Y	
B	-	-	+++ _Y								
C	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
D	-	-	-	+	+	+	+	+	+++	+++ _Y	
E	-	-	-	-	-	-	-	+	+++ _B	+++	
not added	-	+	+ _w	+	+	+	+++	+++	+++ _Y	+++ _Y	

Apparent growth area (%): -:0, +:1~15, +++:16~30, ++++:31~45,
 ++++:46~60, ++++:61~75, ++++:75~

Color of colony: Y:yellow, B:black, W:white

3. 結果並びに考察

人参ケーキにシナモンを添加したときの生地表面の微生物のコロニーの生育についての肉眼検査の結果を Table 1 に示す。

RH 85%の条件下では、5種の市販粉末シナモンの3種については5日までコロニーの生育はみられず、そのうちのD・Eは、6~7日まで発生がみられなかった。

調理食品中の香辛料の抗菌性 (第2報)

Table 2. Apparent microbial growth on the surface of cake added with ground cinnamons

RH85%		Day									
Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	-	-	-	-	-	+	+	+ _B	+ _B	+ _B	
B	-	-	-	+	+	+	+++ _B	+++ _B	+++ _B	+++ _B	
C	-	-	-	+	+	+	+++	+++	+++	+++	
D	-	-	-	+	+	+	+++ _B	+++ _B	+++ _B	+++ _B	
E	-	-	-	+	+	+ _B	+++ _B	+++ _B	+++ _B	+++ _B	
not added	-	-	-	-	-	-	-	+	+ _B	+++ _B	

RH90%		Day									
Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	-	-	-	+	+	+ _B					
B	-	-	-	+	+	+++ _B					
C	-	-	+	+	+	+++ _W	+++	+++	+++	+++	
D	-	-	+	+	+	+	+++ _B	+++ _B	+++ _B	+++ _B	
E	-	-	+	+	+	+++	+++ _B	+++ _B	+++ _B	+++ _B	
not added	-	-	+	+	+	+	+ _B	+ _B	+ _B	+++ _B	

RH95%		Day									
Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	-	-	-	+	+	+	+	+ _B	+++ _B	+++ _B	
B	-	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++ _B	
C	-	-	+	+	+	+++	+++	+++	+++	+++ _B	
D	-	-	+	+++	+++	+++	+++ _B	+++ _B	+++ _B	+++ _B	
E	-	-	+	+++	+++	+++	+++	+++ _B	+++ _B	+++ _B	
not added	-	-	-	+	+	+	+++	+++ _B	+++ _B	+++ _B	

Apparent growth area (%): -:0, +:1~15, +++:16~30, ++++:31~45
 ++++:46~60, ++++:61~75, ++++:75~

Color of colony: Y:yellow, B:black, W:white

Cでは24時間後から、Bは3日めから微生物のコロニーの発生がみられた。無添加の生地では7日めまでは、検出されなかった。

RH 90%では、A・Bおよび無添加のものが3日め

からコロニーの生育をみたが、Eは7日めまでみられなかった。Cは、RH 85%と同様24時間後から、また無添加のものでは2日以後にコロニーの生育がみられた。

RH 95%と、相対湿度が高くなると微生物の発生が認められるまでの日数が短くなっていった。7日までコロニーの生育がみられなかったのはEのみで、3日めからは、5種のうち3種のものに微生物の発生がみられ、日数を追うごとにコロニーが大きくなっていく傾向がみられた。Cでは、24時間でかなりのコロニーの生育がみられ、9日めには、生地の全面に発生した。

Table 2は、シナモンを加えて焼いたケーキの表面の微生物のコロニーの発生の結果を示したものである。

RH 85%では、添加したもののすべてに3日めまで菌の発生がみられなかったが、4日めからB・CおよびD・Eで一部発生がみられはじめた。無添加のものは、生地のとときと同様7日めまでコロニーの生育がみられなかった。生地で24時間後に多くの菌の発生をみたCでは、加熱により相当減少しているのが観察された。

RHが90, 95%と高い環境下では、生地比べてD・E以外の3種では、一般的に生育数が少ないが同様に増加する傾向がみられた。無添加のものについては、異なったRHの条件下で生地のものとは焼いたものとは大きな差はなかった。

シナモンを添加したものでは、D・E以外では、生地より僅かながらコロニーの生育が少なかったが、DとEでは、生地のものより焼いたものにコロニーの生育するまでの日数が短くなるのが観察された。

この原因については、今後の検討に待ちたいが、加熱による抗菌成分の蒸散のため量的な不足をもたらした、微生物の生育がみられるのではないかと考えられる。

このように市販粉末シナモンを添加したケーキに、無添加のもの以上に微生物の発生がみられたので、これらの製品に原因があるものと考え、これらの中に存在する微生物数を測定することにした。なお参照としてシナモン原体（樹皮およびこれを粉砕したもの）についても測定を行った。

無菌生理食塩水中に分離された市販粉末シナモンの生菌数をTable 3に示す。細菌とみられるものは、5種中Cが他のものより多かった。また酵母・カビ類も同様にCが高く、ついで他の3種はCの約半分程度であった。

前記の生理食塩水を100℃および120℃に加熱した後測定したもので、100℃でCだけが普通寒天培地で発生がみられ、耐熱性の細菌の存在を示している。このように100℃以上に加熱された場合、生菌はほとんど存在しなくなるが、前記の焼いたケーキ中で、菌

Table 3. Microbial counts in ground cinnamon ($\times 10^4$)

Sample	Medium	
	Nutrient agar	Potato-dextrose agar
A	0.8-1.2	0.4-0.6
B	0.5-1.0	0.2-0.5
C	1.2-2.0	0.5-1.0
D	0.7-1.4	0.2-0.6
E	0.5-0.8	0.2-0.8

の発生がみられるのは生地の表面は高温にさらされるが、内部はそれほど高くないため、すべての菌が死滅せずに残存してくるためであろう。粉末製品にかなりの生菌または孢子の存在が認められたのでこれらの原材料となる原体2種について、そのままのものとそれを粉末にしたものについて、前記の粉末試料と同様な方法で検討を行った結果をTable 4に示す。2種の試料の生育菌数は、粉末シナモンのCと大きな差はなく、また、その他4種の粉末シナモンと比べて約2倍と多かった。

原体を粉末にすると菌数が多くなるのは、表面積の増加により孢子の分散が増すためであろう。

前記の、粉末製品と同様加熱処理を行ったものでは、いずれも減少するが完全ではなかった。またデスオキシコーレイト寒天培地では原体および粉末とも大腸菌は検出されなかった。

以上市販シナモンを用いてその抗菌性を検討するのが目的であったが、調理したものにかなりの微生物の発生をみたのでその原因が粉末シナモンにあると考え、それらの生菌数について検討を行った。

現在までに数多くの香辛料の微生物汚染が報告されているように、著者らが使用した粉末シナモンにもかなりの数の微生物の存在が認められた。それらは採集、乾燥などの原体製造工程中に付着してくるものと思われる。

これら報告された中で微生物の生菌数にかなり大きな差のあることが認められる。シナモンに限ってみれば1982年に米国FDAのSchwabら¹⁰⁾がアメリカ各地から集めた試料では、菌数が100から 6.9×10^4 と非常に大きな範囲にわたっていることを報告している。

最近Manninenらが、ガンマ線照射に用いた試料では $\log 2.18 \sim 2.63$ ¹⁵⁾、アフマトキシシン生産株を検出する目的でGariroが用いたものでは 10^5 と、製品

調理食品中の香辛料の抗菌性 (第2報)

Table 4. Microbial counts in cinnamon barks and their ground samples ($\times 10^4$)

Bark		Medium			
Sample	Nutrient agar		Potato-dextrose agar		
	unheated	heated(100°C)	unheated	heated(100°C)	
I	1.6-1.8	0.1-0.2	0.8-1.0	—	
II	1.5-1.7	0.1-0.2	0.8-1.0	0.05	

Ground sample		Medium			
Sample	Nutrient agar		Potato-dextrose agar		
	unheated	heated(100°C)	unheated	heated(100°C)	
I	1.8-1.9	0.1-0.2	1.0	—	
II	1.7-2.0	0.1-0.3	0.5-1.0	—	

にかなりの差がみられる。著者らの用いた製品では1種のもの以外大きな差はなかった。

予備的に対照実験として行ったオレオレジンではほとんど微生物が除去されることが分かったが、これらを用いてカップ法により数種の細菌、酵母およびカビについて抗菌性を調べたが、1,000 ppmでもほとんど効果がなかった。

引用文献

- 藤田賞子, 梅谷有紀子, 吉川光一: 調理科学, **23**, 275~280 (1990)
- Hall, L. A.: *Food Ind.*, **10**, 424~425, 464~467 (1938)
- James, L. H.: *Food Ind.*, **10**, 428~429, 468 (1938)
- Yeasir, J. and Williams, O. B.: *Food Res.*, **7**, 118~126 (1942)
- 吉田守夫, 高橋昭次, 島田智子: 農産加工技術誌, **5**, 295~303 (1958)
- Larke, P. A. and Farber, L.: *Food Technol.*, **14**, 266~267 (1960)
- Lawyer, R. and Masuoka, Y.: *J. Milk Food Technol.*, **38**, 683~687 (1975)
- Power, E. M., Latt, T. G. and Brown, T.: *J. Milk Food Technol.*, **39**, 668~670 (1976)
- Hitokoto, H., Morozumi, S., Wauke, T., Sakai, S. and Kurata, H.: *Appl. Environ. Microbiol.*, **36**, 252~256 (1978)
- Schwab, A. H., Harpestad, A. D., Swarezentruher, A., Lanier, J. M., Wenig B. A., Duran, A. P., Barnard, R. J. and Readjr, R. R.: *Appl. Environ. Microbiol.*, **44**, 627~630 (1982)
- Baxfer, R. and Halzapfel, W. H.: *J. Food Sci.*, **47**, 570~574 (1982)
- 内藤茂三: 愛知食工誌年報, **28**, 80~87 (1987)
- Toofamian, F. and Stegeman, H.: *Acta Alimentaria*, **17**, 271~281 (1988)
- 田島 眞, ホセイインタリブ: 食品照射, **24**, 21~25 (1989)
- Manninen, M. and Sjoberg, A-M.: *Z. Lebensm Unters Forsch.*, **192**, 226~229 (1991)
- Jarrido, D., Jodral, M. and Pozoz, R.: *J. Food Protec.*, **55**, 451~452 (1992)