

各種 食品中の 有毒性 眞菌에 關한 研究

Ⅰ. 各種 떡 中の 絲狀菌 分布에 對하여

延世大學校 醫科大學 微生物學教室

高 春 明 · 崔 泰 周 · 柳 駿

—Abstract—

Studies on the Population of Toxigenic Fungi in Foodstuffs

II. Fungal flora of various kind of Rice-cakes

Choon-Myung Koh, Tae-Joo Choi and Joon Lew

Department of Microbiology, Yonsei University, College of Medicine

The determination of fungi in various kind of rice-cakes have been carried out in order to information of the toxigenic fungi in Korean rice-cakes.

The results as follows:

1. Predominant genera of fungi in most rice-cakes were *Penicillium* sp. (32.2%) and *Aspergillus* sp. (30.1%).
2. Of the 63 various rice-cakes, 143 strains of fungi were isolated and 135 strains were possible to identify into 9 genera.
3. *Artemisia asiatica* and some kind of colouring matters have been an antifungal activity.

Ⅰ. 緒 論

우리나라를 비롯하여 東洋사람들에게 먹은 기호품 내지는 잔식으로 널리 쓰이고 있으며 많은 사람들이 이를 常食하고 있다고 생각된다. 따라서 떡의 製造方法 역시 여러가지 方法에 依하여 製造되며 이에 따라 여러種類의 떡을 우리 주위에서 흔히 볼수 있고 여기에 使用되는 材料 역시 多様하다고 볼수 있다. 그러나 이와같은 떡의 大部分이 主原料가 쌀이거나 澱粉質 穀類의 二次加工品이라 볼수 있어 떡과 微生物과의 關係는 不可分의 關係에 있다고 할수 있다. 그러나 아직 우리나라에서는 이에 對한 研究가 별로 되어 있지 않다고 생각된다. 이에 著者들은 食品中の 有毒眞菌에 關한 研究의

一環으로서 各種 떡에 汚染되어 있는 眞菌類를 分離 同定하고 이에 毒性 實驗을 行할 目的으로 本 實驗에 着手하였던 바 그 一部分의 成績을 얻을 수 있었기에 여기 報告하는 바이다.

Ⅱ. 實驗材料 및 方法

A. 實驗材料

1. 試料: 實驗에 使用한 試料는 서울市內 3個市場(新村市場, 東大門市場 및 南大門市場)에서 採取한 各種떡 63例를 對象으로 하였으며 種別로 보면 다음과 같다(第1表).

2. 實驗에 使用한 培地 및 試藥: 實驗에 使用한 培地로서는 Czapek-solution 固體培地, CM 含有 Peptone-

Table 1. Numbers and kinds of Rice-cake

Kinds	Numbers
송편(팥속, 깨속)	20
인절미(팥, 콩)	13
시루떡	6
절편	6
취꼬리떡	4
참살떡	3
흰떡	3
약밥	3
백설기	2
화전	2
살깨떡	1
Total	63

glucose 固體培地 및 Kojic acid 生成培地를 使用하였으며, 各種 試藥은 市販 一級 試藥을 使用하였다.

B. 實驗 方法

1. 眞菌의 分離方法: 採取한 試料을 一定한 크기로 찌른 다음, 滅菌된 Petri-dish 內에 넣어 室溫에서 空氣中の 他菌의 汚染을 防止하면서 1個月間 放置한 후 떡중에 成長한 眞菌에 對하여 分離를 行하였으며 이는 Czapek-solution 固體 斜面培地에 옮겨 純粹 培養을 行하고 이를 使用하여 菌의 固定을 實施하였다.

2. 眞菌의 同定方法: 菌의 固定方法으로서는 各種 培地土에 자라난 眞菌의 肉眼的 特性과 아울러 Slide 培養을 實施하여 顯微鏡의 特性을 檢査하여 固定을 行하였다(Barnett, 1958¹⁾; Raper 및 Thom, 1953²⁾; Raper 및 Fennell, 1965³⁾).

3. Kojic acid 生成能 檢査: 眞菌의 毒性能이 있다고 알려진 Kojic acid 의 生成與否를 檢査하기 위하여는 分離菌株中 Aspergillus sp. 에 對하여만 實驗을 實施하였으며, 이는 Kojic acid 生成培地*에 一白金耳를 接種, 一週間 室溫에서 培養한 후 培地上의 色의 變化(褐色化)로서 檢査하였다.

II. 實驗 成績

1. 各種 떡중에서의 眞菌의 分離: 總 檢査試料 63例中 16例는 眞菌의 成長을 볼수 없었으며 47例에서 眞菌의 分離가 可能하였다. 이를 試料別로 나누어 보면 송편에서 20例中 4例, 취꼬리떡 4例中 3例, 약과 3例中 3

Table 2. Relation between the total number of samples and isolated samples

Kinds of Samples	No. of Samples examined	No. of Samples isolated	No. of Samples non-isolated
시루떡	6	6	0
송편(팥속, 깨속)	20	16	4
인절미(팥, 콩)	13	12	1
절편	6	4	2
취꼬리떡	4	2	2
약밥	3	0	3
참살떡	3	1	2
흰떡	3	2	1
화전	2	1	1
백설기	2	2	0
살깨떡	1	1	0
Total	63	47	16

Table 3. List of the genera and the frequency of occurrence of fungi isolated from various kinds of rice-cake

Fungi isolated	No. of isolates	% of occurrence
Penicillium sp.	46	32.2
Aspergillus sp.	43	30.1
Rhizopus sp.	18	12.5
Mucor sp.	13	9.1
Neurospora sp.	6	4.1
Alternaria sp.	3	2.1
Absidia sp.	2	1.4
Cladosporium sp.	1	0.7
Yeast-like organisms	3	2.1
Unidentified	8	5.5
Total	143	100.0

例等 菌의 成長을 관찰할 수 없었던 例를 볼 수 있었다(第 2 表).

2. 眞菌의 分離成績: 眞菌의 分離가 可能하였던 47例에서 分離된 眞菌數는 總 143株이었으며 이中 Penicillium sp. 가 46株(32.2%)로서 首位였으며, 다음 Asper-

gillus sp.가 43株(30.1%), Rhizopus sp., 18株(12.5%)의 順位였으며 未固定群이 8例(5.5%)이었다. 그리고 總 143株는 9屬으로 分離 可能하였으며 이는 135株이었다(第3表).

3. Kojic acid 生成能 成績: Aspergillus sp.에 對한 Kojic acid 生成能에 對한 實驗成績을 보면, 총 分離菌株 43株중 13株가 Kojic acid를 生成하였으며 이는 30.3%에 해당하였다.

※ Kojic acid 生成培地

Glucose	100.0 gm	CaCl ₂	0.1 gm
Pepton	6.0 gm	FeCl ₃	0.5 gm
KH ₂ PO ₄	0.1 gm	NaCl	trace
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.1 gm	D. Water	1000.0 ml

pH는 H₂SO₄ 용액으로 2.8로 맞춤.

IV. 考 按

東洋人에 있어서의 떡은 間食으로 使用되고 있으며, 우리나라에서도 즐겨 먹는 음식중의 하나라고 할 수 있다.

떡은 대부분 主原料가 쌀 또는 여러 種類의 澱粉類穀類의 二次 加工品의 一種이라 말할수 있다.

그러나 近來에 와서 各種 穀類에서 有毒性 絲狀菌이 檢出되며 더욱 이들이 分泌하는 Mycotoxin이 生體에 有毒하며 나아가서 發癌性을 가지고 있다고 報告된 以後 이는 世界的으로 커다란 問題點으로 등장하였다.

한편, 떡은 여러가지 製造方法을 거친다고는 하나 그 主原料가 穀類의 가루인 것으로 미루어 떡에는 많은 種類의 眞菌 汚染을 예측할수 있다고 하겠으나 아직 많은 報告는 찾을수 없다고 하겠다.

金 및 宋(1959)⁶⁾은 우리나라 各地에서 수집한 저장 쌀에서 30種의 眞菌을 分離하고 이중 Aspergillus sp.와 Penicillium sp.가 大部分이었고 이중 Aspergillus sp. 및 Penicillium sp.의 各各 2株씩은 毒性物質을 나타낸다고 報告하였으며, 金 및 尹(1960)⁹⁾은 上記 毒性生成 4菌株는 Asp. oryzae group과 Pen. commune group에 속하는 菌株들이었다고 發表하였다. 또한 高 및 柳(1970)⁸⁾은 各種 穀類로부터 17屬을 同定하고 역시 Aspergillus sp. 및 Penicillium sp.가 大部分이라 하였으며, 柳 및 高(1971)⁷⁾, 柳等(1969)⁵⁾도 역시 上記와 같은 結果를 나타낸다고 發表하였다.

外國의 發表를 보면, Kurata 및 Ichinoe (1967)⁹⁾은 各種 穀類의 粉狀食品 100例를 對象으로 眞菌類를 分離 大部分이 Aspergillus sp., Penicillium sp. 및 Cladosporium sp. 이라고 報告하였으며 Diener (1950)¹⁰⁾, Hanlin (1966)¹¹⁾ 등은 저장 Peanut, Christensen

(1957)¹²⁾은 數種의 穀類에서 Aspergillus sp. 및 Penicillium sp. 이외에 Alternaria sp., Fusarium sp., Rhizopus sp., Absidia sp. 등을 觀察할수 있었다고 發表하고 이는 外界의 條件중 溫度 및 濕度와 밀접한 關係를 맺고 있다고 하였다.

한편 Tsunoda (1965)¹³⁾는 일본의 떡(Mochi) 중에서 生成하고 있는 眞菌類를 分離, 總 8屬을 分離할수 있었으며, 大部分의 菌株가 역시 Aspergillus와 Penicillium sp. 이었다고 發表하고 그 이외에 Alternaria sp., Cladosporium sp., Trichocium sp., Epicoccum sp., Absidia sp. 및 Pestalotia sp. 등이라고 報告하였으며 動物에 對한 毒성실험에서 毒性을 나타낸다고 主張하였다.

本 實驗에서도 역시 分離菌株 總 143株중 Penicillium sp.가 46株(32.2%), Aspergillus sp.가 43株(30.1%)로서 大部分이 었으며, 그외에 7屬이 分類可能하였으며 역시 Rhizopus sp., Mucor sp., Alternaria sp., Absidia sp.의 觀察이 可能하였던 것은 他 研究者들의 研究 結果와 一致하는 點이라 하겠다. 또한 本 實驗結果에서 보면, 떡속에 쑥(Artemisia asiatic)을 넣은 경우나 혹은 色素를 넣은 경우 菌의 分離가 거의 不可能하였으며, 分離가 可能하였다 할지라도 다른 試料에 比하여 극소수의 菌株만이 成長함을 관찰할수 있었는데 이는 쑥(Artemisia asiatica)이나 色素가 抗眞菌作用을 가지고 있지 않은가 하는 感이 들며 이는 앞으로 더욱 구명하여볼 흥미있는 問題라 하겠다.

以上 實驗 結果를 綜合하여 볼때, 떡 역시 他 穀類와 같이 많은 種類의 眞菌類를 分離할 수 있었으며 分離된 菌株를 미루어 보아 Mycotoxin과 관련성을 갖고 있을 可能性을 內包하고 있다고 볼수 있으며, 쑥(Artemisia asiatica)이나 허용된 食用색소등을 함유한 경우 이들에 의한 抗眞菌作用의 여부를 觀察함은 重要한 問題點이라 하겠다.

V. 結 論

서울市內의 市場에서 수집한 各種 떡 63例를 對象으로 眞菌類의 分離 同定을 實施한 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 總 63例의 試料중 47例에서는 眞菌의 分離가 可能하였으나 16例에서는 眞菌의 分離가 不可能하였으며 分離率은 74.6%이었다.
2. 分離菌株 143 株중에서 Penicillium sp.가 46株(32.2%)로서 首位였으며, 다음 Aspergillus sp. 43株(30.1%), Rhizopus sp. 13株(12.5%)의 順位이었다.
3. 總 143 株중 135 株는 9屬으로 分類可能하였으나

8株는 同定이 不可能하였다.

4. 分離菌株중 *Aspergillus* sp.에 對한 Kojic acid 生成能 實驗에서는 總 43株중 13株(30.3%)가 Kojic acid를 生成하였다.

5. 떡속에 畚(*Artemisia asiatica*)나 色素를 첨가하였을 경우 菌의 分離가 힘들었으며 이들은 抗真菌作用을 含有하고 있는것 같았다.

(本 實驗을 行하는 동안 여러가지 協助를 하여준 梨花女大 金明淑 先生에게 감사말 드립니다.)

REFERENCES

- 1) Barnett, H. L. : *Illustrated genera of Imperfect fungi*, Burgess Pub. Co., 1958.
- 2) Raper, K. B. and Thom, : "A manual of the *Penicillia*" Williams and Wilkins Co., Baltimore, Md., 1953.
- 3) Raper, K. B. and Fennell, D. I. : "The genus *Aspergillus*" Williams and Wilkins Co., Baltimore, Md., 1965.
- 4) 金燦祚·宋錫勳 : 貯藏米中の 有害微生物에 關하여 (第一報), 科연회보, 4:64, 1959.
- 5) 金燦祚·尹一炳 : 貯藏米中の 有害微生物에 關하여 (第二報), 科연회보, 5:69, 1960.
- 6) 高春明·柳 駿 : 各種 穀類 및 醱酵食品에서 分離된 真菌類의 分類 및 *Amylase* 生成能에 關한 研究, 大韓微生物學會誌, 5:19, 1970.
- 7) 柳 駿·高春明 : 한국 저장식품 중의 유독성 물질과 그 방지에 관한 연구, 연세논총 8:3, 1971.
- 8) 柳 駿·權肅杓·高春明·鄭 勇 : 한국 저장식품의 有毒性物質과 그 防止에 關한 研究 延世論叢 7:191, 1970.
- 9) Kurata, H. and Ichinoe, M. : *Studies on the population of toxigenic fungi in foodstuffs, I. Fungal flora of flour type foodstuffs*, J. Food Hyg. Soc., Japan, 8:237, 1967.
- 10) Diener, U. L. : *The mycoflora of peanuts in storage*, Phytopathol., 50:220, 1960.
- 11) Hanlin, R. T. : *Current research on peanut fungi in Georgia*, Georgia Agr. Res., 8:3, 1966.
- 12) Christensen, C. M. : *Deterioration of stored grains by fungi*, Botan. Rev., 23:108, 1957.
- 13) Tsunoda, H. : *Research on the 'microorganisms which deteriorate the stored cereals and grains, Part 31. On the molds parasitic to Mochi (Rice-cake)*, 食糧研究所報告, 19:8, 1965.