

김치의 맛成分에 관한 考察

—A review on Flavorous Taste Components in Kimchis—

韓國放送通信大學 家政學科

曹 英

김치의 맛은 熟成過程에서 醱酵에 참여하는 各種 微生物들이 채소 中の 酵素에 의하여 배추나 기타 첨가물에 들어있는 영양분을 利用하여 發育, 繁殖하면서 만들어내는 여러가지 간단한 물질들에 의해 형성되는데 이들 물질 중 특히 중요한 것은 酸이다. 各種 有機酸을 生成하는 菌들은 그 性質과 生理作用이 다르므로 熟成條件, 原料의 種類 및 鹽度에 따라 생성되는 有機酸의 種類와 量도 달라지며 이는 김치의 맛에도 영향을 미친다.

지금까지 김치의 有機酸에 대해서는 상당한 研究가 進行되었으나 이는 주로 成分變化, 成分含量 等 化學的인 研究에 集中된 것이었고 김치의 독특한 맛과 관련지어 調查研究된 것들로는 熟成溫度, 熟成時間, 鹽度, 염의 종류 등을 달리 했을 때 非揮發性 有機酸, 揮發性 有機酸, 이산화탄소 및 揮發性 香味成分들이 어떻게 변하는가를 살펴본 것들인데 이것들에 대해서 정리해 보고자 한다.

1. 有機酸

(1) 非揮發性 有機酸

생배추, 6~7°C 숙성김치, 22~23°C 숙성김치(15% 소금물로 절여 鹽度 2.38%)를 ion exchange chromatography로 총유기산을 분리하여 silicic acid partition column chromatography로 각 유기산을 분리, 정량한 결과 maleic, fumaric, lactic, succinic, malonic, oxalic, glycolic, malic, citric, tartaric acid 등이 검출되었다¹⁾.

李²⁾의 연구에 의하면 鹽度 1.55%와 3.26%의 김치를 만들었을 경우에도 上記한 유기산이 모두 검출되었는데, 특히 김치의 감칠 맛에 영향을 준다고 생각되는 lactic acid와 succinic acid는 3.26% NaCl 김치보

다 1.55% NaCl 김치에 훨씬 많이 존재하였다.

배추에 부재료를 한가지씩 첨가하여 만든 김치들을 12~16°C에서 숙성시키면서 유기산, CO₂, alcohol 및 carbonyl compounds의 含量變化를 測定하고 관능검사를 실시한 실험결과³⁾를 보면 숙성기간에 따라 lactic acid는 점차 증가했고 고추가루, 마늘, 파가 첨가된 김치에 많았다.

(2) 揮發性 有機酸과 CO₂

鹽度(1.02%, 3.16%)가 다른, 그리고 염도가 2.54%이면서 숙성온도(4~5°C, 20~22°C)가 다른 김치 중의 揮發性 有機酸의 造成과 量을 gas chromatography를 사용하여 알아내고 아울러 CO₂의 양을 비교한 실험결과⁴⁾를 살펴보면, 熟成適期の 김치에 存在하는 揮發性 有機酸은 formic acid, acetic acid이며, 염도 1.02% NaCl 김치가 3.16% NaCl 김치보다, 4~5°C 김치가 20~22°C 김치보다 acetic acid와 CO₂함량이 많았다. CO₂는 醱酵初期에 생성되며 後期에는 증가가 없었다.

또한 柳 等⁵⁾의 研究結果에 의하면 揮發性 有機酸으로 acetic, formic, propionic, butyric, valeric, n-heptanoic acid 등이 분리되었으며 醱酵가 進行됨에 따라 acetic acid 含量이 증가하였고 CO₂의 含量은 마늘이 添加된 김치에 많았다.

2. Carbonyl 化合物과 含硫黃物質

鹽度を 달리한 김치들을 vacuum distillation하여 얻은 蒸溜液을 ice+salt, dry ice-acetone, liquid N trap에 각각 凝縮시킨 후 gas chromatography를 利用하여 carbonyl 化合物과 含硫黃物質을 分離, 確認한 結果⁶⁾, 날김치로부터 acetaldehyde, methyl sulfide,

propionaldehyde, acetone, methyl ethyl ketone, ethanol, methyl allyl sulfide, methyl disulfide, allyl alcohol, allyl cyanide, allyl sulfide, allyl isothiocyanate, n-hexanol 등 17가지를 잠정적으로 추정할 수 있었고 m.p., IR, UV, TLC, 官能檢査를 통해서 acetaldehyde, acetone, ethanol, ethyl sulfide 의 4가지를 동정하였다. 또한 김치가 熟成되면 含硫黃物質이나 acetaldehyde는 감소하고 ethanol과 그 밖의 물질들은 증가하였다.

柳等⁹⁾의 研究에 의하면 carbonyl 化合物로 acetaldehyde와 acetone을 분리하였는데 이것들은 熟成時間이 經過함에 따라 감소되었다.

3. 遊離아미노산 및 遊離糖

날김치와 熟成시킨 김치, 그리고 멸치젓갈의 添加量을 달리한 김치를 ion exchange resin과 Beckman Model 116 Amino acid Autoanalyzer에 의해 遊離아미노산을 分析하였고 아울러 遊離糖을 精량한 結果⁶⁾, lysine, histidine, arginine, tryptophan, aspartic acid, threonine, serine, glutamic acid, proline, glycine, alanine, cysteine, valine, methionine, leucine, isoleucine, tyrosine, phenylalanine 등 18가지 遊離아미노산을 同定하였는데, 각 김치에 있어서 각 아미노산의 含量 또는 전체 아미노산의 總量에 差異는 있었으나 아미노산의 造成에는 差異가 없었다. 날김치에는 遊離糖의 含量이 높았으나 熟成되면서 減少하였고 熟成後에는 소금 김치나 멸치젓갈 김치 또는 멸치젓갈의 添加量에 따른 注目할 만한 양적 差異를 發見할 수 없었다.

고들빼기 김치의 遊離아미노산에 대해서 研究한 結果⁷⁾를 보면, 원료 고들빼기의 잎과 뿌리에서 각각 8종의 유리아미노산을, 고들빼기 김치의 잎과 뿌리에서는 15종의 유리아미노산을 檢出, 定量하였으며 이들 유리아미노산의 총량은 김치 잎에서는 原料 잎에 비해 약 5배, 김치뿌리에서는 原料 뿌리에 비해 약 11배 增加하였고, 고들빼기 김치 액즙에서는 총 16종의 遊離아미노산을 定量하였다.

4. 펙틴질

熟成溫度에 따른 김치의 酸度, 텍스처, 펙틴질의 變化를 研究한 結果⁸⁾, 熟成이 進行됨에 따라 酸度는 增加하였고, 組織의 hardness는 점차 減少하였는데 이

러한 변화는 22~24°C에서 熟成시킨 김치가 6~10°C에서 熟成시킨 것보다 더 뚜렷하게 나타내었다. 또한 김치로부터 얻은 AIS의 含量은 熟成이 進行됨에 따라 감소하였고, AIS로부터 분리한 펙틴질은 숙성이 진행됨에 따라 水溶性 펙틴은 소량 증가하고 protopectin은 소량 감소하는 경향을 보였다.

배추를 20% NaCl溶液에 한 달간 浸漬할 때, 배추의 成分造成 및 組織感의 變化에 대해 研究한 結果⁹⁾, HWSP는 43.6%에서 59.5%로 증가하였고 HXSP는 35.9%에서 29.5%로 감소하였으나(p<0.05) 전체 펙틴 함량은 거의 변화하지 않았다. 셀룰로오스, 헤미셀룰로오스의 함량은 증가하였으나 리그닌 함량은 감소하였는데 유의적인 차이는 없었다. 또한 수분함량은 91%에서 79%로 감소하였다.

무우 김치를 17~20°C의 온도에서 熟成시키면서 텍스처의 變化와 dietary fiber의 함량변화를 측정된 結果¹⁰⁾, 熟成이 進行됨에 따라 무우 김치의 hardness와 brittleness는 감소하였고 섬유소와 헤미셀룰로오스의 양은 숙성중 뚜렷한 변화를 보이지 않았으며 AIS 함량은 조금 감소하였다. 또한 熟成이 進行됨에 따라 수용성 펙틴은 소량 증가하고 protopectin은 소량 감소하는 경향을 보였다.

參 考 文 獻

1. 김 현옥, 이 혜수, 熟成溫度에 따른 김치의 비휘발성 유기산에 관한 연구. 한국식품과학회지 7(2): 74-81, 1975.
2. 이 혜수, 김치의 조리과학적 연구—열도를 달리한 비휘발성 유기산에 관한 연구. 서울대 가정대학 논문집 제 1권 69-81, 1976.
3. 유 재연, 이 혜성, 이 혜수. 재료의 종류에 따른 김치의 유기산 및 휘발성 향미 성분의 변화. 한국식품과학회지 6(2):169-174, 1984.
4. 천 중희, 이 혜수. 김치의 휘발성 유기산과 CO₂에 관한 연구. 한국식품과학회지 8(2):90-94, 1976.
5. 윤 진숙, 이 혜수. 김치의 휘발성 향미성분에 관한 연구. 한국식품과학회지 9(2):16-122, 1977.
6. 조 영, 이 혜수. 김치의 맛성분에 관한 연구—유리아미노산 및 유리당에 관하여. 한국식품과학회지 11(1):21-3, 1979.
7. 강 동희, 우 영숙, 이 영경, 정 승용. 고들빼기 김치의 유기성분(1)—유리아미노산에 관하여. 한국영양식량학회지 12(3):225-229, 1983.

8. 이 용호, 이 혜수. 김치의 숙성과정에 따른 펙틴 질의 변화. 한국조리과학회지 2(1):54-58, 1986.
9. 이 희섭, 이 철호, 이 귀주. 배추의 열장과정 중 성분변화와 조직감의 변화. 한국조리과학회지 3(1): 64-70, 1987.
10. 정 귀화, 이 혜수. 숙성 기간에 따른 무우 김치의 텍스처와 섬유소, 헤미셀룰로오스, 펙틴질의 함량 변화. 한국조리과학회지 2(2):68-75, 1986.