

싸리버섯의 呈味成分과 Mineral 에 關한 研究

徐 延 希 · 曹 秀 悅 · 李 盛 雨

嶺 南 大 學 校

Study on the tasty constituents and minerals in *Clavariaceae botrytis*

Jeong-Hi Seoh · Soo-Yeul Cho · Sung-Woo Lee

Yeungnam University, Daegu, Korea

Abstract

Tasty constituents such as free amino acids · free organic acids and free sugars and minerals in *clavariaceae botrytis* were surveyed through the course of this study. The results were as follows :

1. Isoleucine · valine · threonine · alanine · methionine · cysteine · glutamine · histidine · glutamic acid and aspartic acid were presented in *clavariaceae botrytis*, and aspartic acid showed the highest amount.
2. Succinic acid was the major organic acid in *clavariaceae botrytis*, and also citric acid · malic acid and fumaric acid were presented.
3. *Clavariaceae botrytis* contained fructose, maltose · glucose and sucrose ; glucose and sucrose were more than 80 % of total sugars.
4. Na · K · Mg · Ca · Zn · Mn · Cu and Fe by atomic absorption spectrometer were detected and assayed, and Al · Si · Ni · Sn · Ti · Cr · Ag · Pb · B and Sr detected by emission spectrograph. K of these minerals showed the highest amount but very small amount of Ca was presented.

緒 論

버섯類의 성분에 관하여 Kögl¹⁾ 등은 *Amanita muscaria*에서 alkaloid, acetylcholine을 發見하였고, Mutschler²⁾ 등은 *Corticium rolfisii curzi*에서 atropine을, Close³⁾는 *Stereum purpureum FR*에서 ppc에 의하여 數種의 amino acid를 분리하였고, 紙谷⁴⁾는 cholesterol 降下成分을 버섯에서 發見하여 合成하는 등의 研究를 하였으며, 우리 나라의 食用 버섯에 대하여는 金⁵⁾ · 申⁶⁾ 등이 amino acid에 對한 研究結果를 報告하고 있다.

우리 나라에서는 버섯의 하나로서 싸리버섯, 特히 *Clavariaceae botrytis*가 널리 이용되고 있는데 이것

에 대하여 張⁷⁾ · 徐⁸⁾ 등의 藥物學的인 研究報告는 있으나 食品化學的인 面에서의 研究報告는 보이지 않기에, 筆者 등은 이것의 重要的 呈味成分인 遊離 아미노산 · 有機酸 · 遊離糖과 重要的 營養素인 無機成分을 測定하였기에 그 結果를 報告코자 한다.

實驗材料 및 方法

1. 實驗材料

*Clavariaceae botrytis*를 1971年 9月 下旬 慶北 永川郡 八公山에서 採集하여 風乾한 것을 試料로 삼았다.

2. 實驗方法

- 1) 遊離 amino acid · 有機酸 · 遊離糖 各成分의 測定

시료를 분쇄하여 約 5g을 취하여, 70~75% ethanol 을 加하여 24 시간 냉침한 후 濾過한 濾液을 常法⁹⁾에 따라 이온교환수지에 依하여 아미노산·有機酸·糖部로 分割하여 各各을 可檢液으로 삼았다.

2) 遊離 아미노酸

可檢液을 二次元 ppc로 展開分離시켜 아미노산의 種류를 同定하고, 各 spot를 Awapara¹⁰⁾의 色色班抽出 比色法에 대하여 定量하였다.

3) 有機酸

可檢液을 取하여 GLC에 依하였으며, 다음과 같은 장치와 조건에 依하여 測定하였다.

- Instrument : Varian Aerograph T. C
- Detector 202 type
- Condition : Column 3% SE-30 on chromosorb W. acid washed (40~80mesh)
- Injector temp. ; 200°C
- Detector temp. ; 250°C
- Final temp. ; 225°C
- Temp. programming ; 6°C/min
- Detector ; Thermal conductivity Detector
- Carrier gas ; He
- Flow rate ; 60 ml/min

各成分의 定量은 반치폭法에 依하여 求한 peak의 area로써 다음 式에 依하여 산출하였다.

$$\text{含有率 (\%)} = \text{Standard wt} \times \frac{\Delta SA / \Delta IS}{\Delta St / \Delta Ist} \times \frac{100}{\text{Sample ml}}$$

- ΔSA : Sample peak area
- ΔIS : Sample 中の Internal Standard의 peak area
- ΔSt : Standard의 peak area
- ΔIst : Standard 中の Internal Standard의 peak area

4) 遊離糖

可檢液을 ppc에 依하여 上昇多重展開시켜 aniline hydrogen phthalate로 發色시켜 그 種류를 검색하고 각 糖을 Dent¹¹⁾의 方法에 따라 定量하였다.

5) 無機成分

시료 一定量을 灰化하여 灰분을 4N-HCl에 녹여서 여과 定容한 것을 가검액으로 삼고, Hitachi HLA-3 type의 atomic absorption spectrophotometer에 依하여 K·Na·Mg·Ca·Cu·Fe·Mn·Zn을 定量하였다.

이 때의 測定條件은 다음과 같다.

- wavelength : K 7,665 Å, Mg 2,852 Å, Ca 4,227 Å, Na 5,890 Å, Fe 2,483 Å, Zn 2,139 Å, Mn 2,795 Å, Cu 3,247 Å
- lamp current : 13 mA
- air flow rate : 13 l/min
- acetylene flow rate : 3 l/min
- air pressure : 1.8 kg/cm²
- gas pressure : 0.8 kg/cm²

또 灰化한 試料를 Jarel-Ash 1.5 M Wadsworth spectrograph에 依한 發光分光分析 (emission spectrograph)으로 上記 以外의 微量無機成分을 檢出하였다.

結果 및 考察

1. 遊離아미노酸

버섯類의 amino acid에 對하여 Close⁹⁾·金⁵⁾·申⁶⁾ 등의 報告가 있으나 싸리버섯에 대한 報告는 보이지 않는다.

이에 筆者는 ppc에 依하여 싸리버섯의 유리 amino acid 種류를 검색하였던 바 그 結果는 Fig. 1과 같다.

Fig. 1에서 볼 수 있는 바와 같이 싸리버섯에서 isoleucine·methionine·valine·alanine·histidine·glutamine·threonine·aspartic acid·glutamic acid·cysteine 등을 검출할 수 있었다.

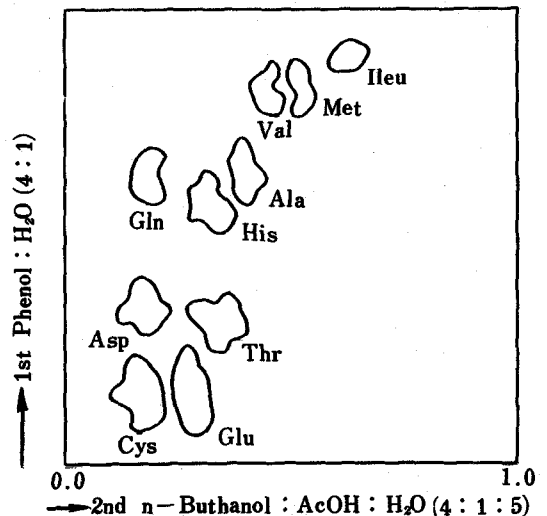


Fig. 1. Chromatogram for amino acid of *Clavariaceae botrytis*

金⁵⁾은 버섯류에서 共通적으로 검출되는 amino acid로서 alanine · methionine · arginine · aspartic acid · serine · phenylalanine · isoleucine 등이 있다고 하는바, 이것과 비교하면 싸리버섯에는 arginine · serine · phenylalanine이 없는 대신 이들에서 검출되지 못한 valine · threonine · cysteine · glutamine · glutamic acid · histidine 등을 더 검출할 수 있었다고 하겠다.

그리고 검출된 amino acid의 함량을 측정한 結果는 Table 1과 같다.

Table 1. Contents of free amino acid in *Clavariaceae botrytis* (mg% -dry wt.)

amino acids	content
Ileu	11
Met	28
Val	14
Ala	8
His	99
Gln	52
Thr	22
Asp	440
Glu	94
Cys	118

Table 1에서 보면 aspartic acid가 가장 많음을 볼 수 있는데, 이것은 田村¹²⁾ 등과 같이 amino acid의 相對的 分布에 따라 분류하면, 싸리버섯은 aspartic acid에 屬한다고 볼 수 있겠다.

2. 유기산

유기산은 食品에 널리 分布하여 呈味成分으로써 主要한 구실을 하고 있으며, 최근 각종 유기산의 分별정량법이 많이 발달하였으나 그 동안 버섯에 대하여는 Thumberg¹³⁾의 연구 보고가 있을 뿐이고 싸리버섯의 유기산을 조사한 보고는 보이지 않기에 筆者 등은 GLC를 利用하여 싸리버섯의 유기산을 검색하고 정량하였다.

그 結果는 Fig. 2·3 및 Table 2와 같다. 싸리버섯의 유기산은 Fig. 2의 gas chromatogram에서 보는 것처럼 인정될 수 있는 大·小 10個 정도의 peak가 나타났는데, 이 가운데서 succinic · fumaric · malic · citric acid를 各各 同定할 수 있었다.

그리고 同定된 有機酸의 含量을 半值巾法에 의하여 算出한 數値는 Table 2와 같다.

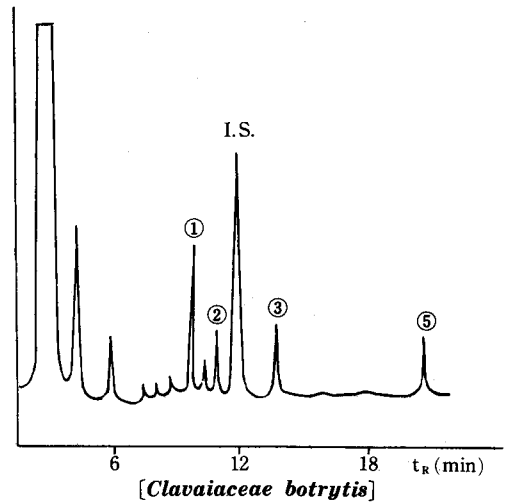


Fig. 2. Gas Chromatogram for organic acids in *Clavariaceae botrytis*

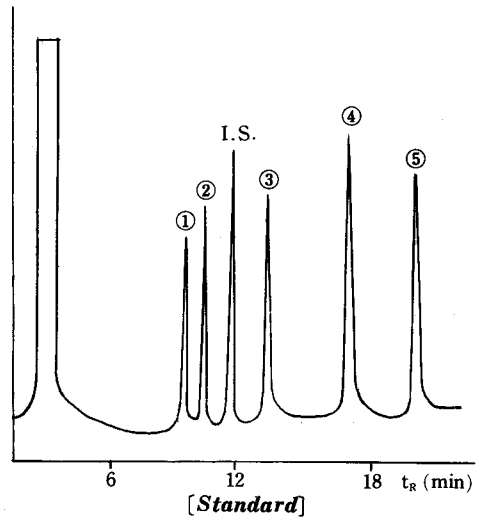


Fig. 3. Gas Chromatogram for Standard organic acid

Table 2. Contents of organic acid in *Clavariaceae botrytis* (mg% -dry wt.)

Citric acid	Fumaric acid	Malic acid	Succinic acid
330	210	390	440

Succinic acid가 440 mg%로서 가장 많고, malic · citric · fumaric acid의 차례를 이루고 있음을 알 수 있었다.

3. 유리당

유리당은 食品의 味에 가장 큰 영향을 미치는 것인 바, 쓰리버섯의 유리당에 관하여 실험한 보고는 보이지 않는다.

그리하여 筆者는 ppc 에 의하여 Fig. 4 에서 보는 것처럼 유리당의 종류를 檢索하고 또 個個의 유리당을 定量한 결과는 Table 3 과 같다.

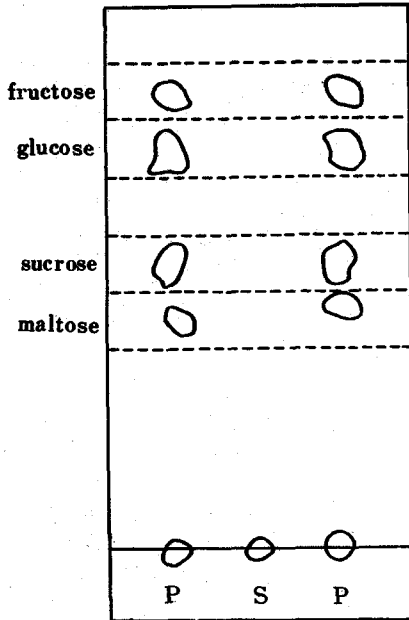


Fig. 4. Paper Chromatogram for free sugars in *Clavariaceae botrytis*

Developer ; n-BuOH : Pyridine : H₂O (6 : 4 : 3)
 Developing method ; Ascend multiple (triple)
 P ; Pilot spot S ; Sample spot

Table 3. Contents of free sugar in *Clavariaceae botrytis* (mg% - dry wt.)

Fructose	Glucose	Maltose	Sucrose
154	583	145	402

Table 3에서 알 수 있는 바와 같이 쓰리버섯의 유리당으로서 fructose · glucose · maltose · sucrose 의 존재를 검출할 수 있었고, 이 가운데서 glucose 와 sucrose 가 全體의 80% 이상을 차지하고 있다.

4. 무기성분

무기성분은 식품의 중요 영양소의 하나인 바 쓰리버섯의 무기성분에 관해서 Bertrand⁽¹⁴⁾ 등의 연구 보고가 있을 뿐이다.

그리하여 筆者 등은 쓰리버섯의 무기성분을 atomic absorption spectrometer 에 의하여 測定한 결과는 Table 4 와 같다.

Table 4. Mineral contents of *Clavariaceae botrytis* (mg% - dry wt.)

K	Na	Mg	Ca	Cu	Fe	Mn	Zn
3,540	570	130	2	25	50	30	5

Table 4 에서 보는 것처럼 K 이 가장 많고, Na · Mg 등이 比較的 많은 것을 볼 수 있다.

그리고 일반 植物性食品에 含量이 많은 Ca 이 쓰리버섯에서는 매우 적음이 주목되었다.

그리고 쓰리버섯에 존재하는 이밖의 微量 무기원소를 검출하기 위하여 試料을 방전으로 勵起시켜 發光한 spectrum 선의 위치에서 試料에 함유되는 원소의 종류를 측정하고 spectrum 선의 강도에서 각 원소의 함유량을 측정하는 發光分光분석 (emission spectrochemical analysis) 을 한 결과는 Table 5 와 같다.

Table 5. Mineral contents of *Clavariaceae botrytis* by emission spectrograph

minerals	dry wt % - order*	minerals	dry wt % - order*
Al	10 ⁻¹	Ag	10 ⁻³
Ni	10 ⁻⁴	Ti	10 ⁻³
Si	10 ⁻¹⁻⁰	Sr	10 ⁻⁴
Sn	10 ⁻⁴	Pb	10 ⁻⁴
B	10 ⁻⁴	Cr	10 ⁻⁴

* 10⁻¹ order : 0.1~0.9% (100~999mg%)
 10⁻³ order : 0.001~0.009% (1~9mg%)
 10⁻⁴ order : 0.0001~0.0009% (0.1~0.9mg%)

Table 5에서 보는 것처럼 Al · Ni · Si · Sn · B · Ag · Ti · Sr · Pb · Cr 등이 檢出되었으며, 특히 Si · Al 등이 상당히 많은 量을 含有하고 있음을 알 수 있었다.

要 約

싸리버섯의 呈味成分인 유리 amino acid · 유기산 · 유리당과 무기성분의 종류를 檢索하고 含量을 測定한 結果는 다음과 같다.

1) 유리 amino acid로서 isoleucine · valine · threonine · alanine · methionine · cysteine · glutamine · histidine · glutamic acid · aspartic acid 등이 존재하고, 이 가운데서 aspartic acid가 가장 많이 함유되어 있어서 싸리버섯의 amino acid를 aspartic 계로 보았다.

2) 유기산으로서 succinic acid · citric acid · malic acid · fumaric acid 등이 존재하고 이 가운데서 succinic acid가 가장 많았다.

3) 유리당으로서 fructose · glucose · sucrose · maltose 등이 존재하고 이 가운데서 glucose · sucrose가 全糖의 80% 이상이었다.

4) 무기성분으로서 atomic absorption spectrophotometer에 의하여 K · Na · Mg · Ca · Cu · Mn · Zn · Fe을 檢출 定量하였고, 發光分光분석으로 다시 Ni · Al · B · Bi · Ag · Ti · Sr · Cr · Pb 등을 檢출할 수 있었다.

이들 무기성분 가운데서 K가 가장 많았으며, Ca의 量이 극히 적음이 주목되었다.

References

- 1) Kögl, F., Salemink, C. A. and Schuller, P. L. : cited from C. A. 54, 16745(1960)
- 2) Mutschler, E. and Rochelmeyer, H. : Arch. d. pharm, 662(1960)
- 3) Close, R. : Natur, 185, 609 (1960)
- 4) 紙谷 孝 : 日本藥學會 第90年會 講演要旨集 第二分冊, 154~156 (1970)
- 5) 金貞姬 : 식물학회지, 1(1), 7 (1958)
- 6) 申貴男, 李段喆 : 韓國農學會紀念論文集, 46 (1961)
- 7) 張億奎, 徐丙天, 許瑾 : 大韓藥學會誌, 59, 14 (1970)
- 8) 徐丙天 : 嶺大論文集, 5, 291 (1971)
- 9) 李盛雨 : 한국농화학회지, 14(1), 43~50 (1971)
- 10) Awapara, T. : J. Biol. Chem., 178, 113 (1949)
- 11) Dent, C. E. : Biochem. J., 41, 240 (1947)
- 12) 田村 眞入郎, 鹽入 英次 : 食研報告, 12, 121 (1957)
- 13) Tumberg, T. : Kgl. Fysiograf. sällskap. Land. Försh, 13, 17~24 (1943)
- 14) Bertrand, G. and Bertrand, D. : Ann. argon. 17, 323~8 (1947)