

노랑느타리 “금빛” 과 분홍느타리 “노을” 의 아미노산 분석

노형준*, 서장선¹, 권장식, 원항연, 이시영, 유영복, 전창성, 장갑열, 석순자²

농촌진흥청 국립원예특작과학원 버섯과, ¹국립농업과학원 유기농업과
²국립농업과학원 농업유전자원센터

Analysis of amino acids in Golden mushroom:”Gumbit” (*Pleurotus cornucopiae* var. *citrinopileatus*) and Pink mushroom:”Noeul”(*Pleurotus salmoneostramineus*).

Hyung-Jun Noh*, Jang-Sun Suh¹, Jang-Sik Kwon, Hang-Yeon Weon, Si-Young Lee,
Young-Bok Yoo, Chang-Sung Jhune, Kab-Yeul Jang, and Soon-Ja Seok²

*Mushroom Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science,
Rural Development Administration, Suwon 441-707, Korea*

¹ *Organic Agriculture Division, National Institute of Agricultural Science and Technology,*

² *Applied Microbiology Division, National Institute of Agricultural Science and Technology,
Rural Development Administration, Suwon 441-707, Korea*

ABSTRACTS : This study was carried out to investigate amino acid contents of golden mushroom and pink mushroom. The amino acid analysis was followed by AccQ-Tag method and HPLC on gradient conditions. Seventeen amino acids were analyzed and sixteen amino acids were found in golden mushroom; fifteen amino acids in pink mushroom respectively. Among total amino acid in golden mushroom, cysteine content was the highest and glycine, glutamic acid, proline were followed. Among total amino acid in pink mushroom, cysteine was the highest and glycine, lysine, methionine were followed. In our result, concerning amino acids, cysteine was dominant. and alanine was detected in golden mushroom but pink mushroom.

KEYWORDS: Golden mushroom, Pink mushroom, Amino acid contents, Cysteine, Gumbit, Noeul

버섯은 식품적 가치가 우수하고 독특한 향과 맛을 지니고 있어(Chang and Miles, 1989), 이미 고대로부터 식용뿐만 아니라 약용으로도 사용되어져 왔으며, 오늘날 버섯의 종수는 적어도 10,000여 종이 있는 것으로 알려져 있고 그 중 식용 가능한 버섯은 약 600여종에 달한다(Ammirati et al., 1985). 또한 식용버섯의 일반성분인 탄수화물, 아미노산, 정미성분, 무기질에 관한 연구가 수행되어 왔으며 Hashiguchi 등(1984)에 의하면, 표고버섯에서 지방산이 일반채소류나 과일류와 같이 지방함량이 높지는 않으나 불포화지방산인 linoleic acid의 비율이 높다. 느타리버섯은 채소류나 일부 버섯류에 비하여 영양가와 향미가 높아(Crisan and Sands, 1978), 고혈압, 당뇨병에도 효과(Chang and Miles, 1989)가 있고, 특히 항암효과(Yoshioka et al., 1985) 등의 약리활성이 있다고 보고하였다. 또한 단백질당체와 베타글루칸(Yoshioka et al., 1985), 아미노산조성(Jandaik and Kapoor, 1976; Karlberer and Kunsch, 1974)등에 대한 기능성 물질

등에 대해서도 보고되었다.

따라서 본 연구는 신종 노랑느타리 “금빛”과 분홍느타리 “노을”의 아미노산 함량을 조사하여 건강기능 식품 개발의 기초 자료로 활용하고자 한다.

재료 및 방법

시험재료

실험에 사용된 노랑느타리 “금빛”과 분홍느타리 “노을”은 농업과학기술원 응용미생물과에서 시험재배한 버섯을 동결 건조한 후 분쇄기로 세절하여 사용하였다.

시료가수분해 및 전처리

시료의 가수분해를 위해서 가수분해 전용 건조기에 105℃로 미리 예열한 뒤, 시료를 2 ml 바이알에 0.1 g을 넣고, 6N-HCl 1 ml을 가하였다. 후드 챔버에서 바이알에 N₂ gas를 충전하여 진공상태로 만들어 봉합한 후 105℃에서 24시간동안 가수분해 반응을 하였다. 가수분해가 끝난 바이알을 개봉

* Corresponding author : <jumpspace@rda.go.kr>

하여 내용물을 eppendorf tube에 넣고 13,000 rpm으로 5분간 원심분리한 후 상등액 100 μ l를 취하여 농축하였다. 농축된 바이알에 20 mM HCl을 500 μ l넣고 vortexing하여 완전히 녹인 후 10 μ l 시료에 AccuQ-Taq법의 borate buffer 70 μ l와 reagent 20 μ l를 가하였다. 이것을 수 초간 vortexing하여 1분간 정치한 후 55 $^{\circ}$ C로 예열된 heating block에서 10분간 반응 후 분석에 사용하였다.

아미노산분석

아미노산 분석을 위해 AccQ-Tag법을 사용하였으며 아미노산 유도체화를 위해 Waters AccQ-Tag Fluor Reagent kit를 사용하여 3.9 \times 150 mm AccQ-Tag column을 사용하여 Table 1과 같은 조건에서 분석하였다.

결과 및 고찰

아미노산 표준물질 분석결과

17종의 아미노산 분석을 위해 시스테인은 1.25 μ mol/ample인 농도의 표준시약을 5배, 25배, 50배, 100배 희석하였고, 나머지 16개의 아미노산은 2.5 μ mol/ample인 농도의 표준시약을 5배, 25배, 50배, 100배 희석하여 시료의 아미노산 정량을 위해 검량선을 생성하였다(Fig. 1). 또한 17종의

아미노산의 머무름 시간을 확인하였다(Fig. 2).

노랑느타리 및 분홍느타리의 아미노산 함량

노랑느타리 “금빛”과 분홍느타리 “노을”의 17종 아미노산을 분석한 결과 노랑느타리 “금빛”에서는 16종의 아미노산과, 분홍느타리 “노을”에서는 15종의 아미노산을 관찰하였다(Fig. 3). 특히, “금빛”에서는 시스테인의 함량이 가장 높았으며, 글라이신, 글루타믹산, 프롤린 순으로 아미노산이 분포하였으며, “노을”에서는 “금빛”과 같이 시스테인 함량이 가장 높았으며 글라이신, 라이신, 메치오닌 순으로 관찰되었다(Table. 2, Fig. 4).

버섯류는 사람이 필요로 하는 필수아미노산인 트레오닌, 발린, 메치오닌, 이소류이신, 루이신, 페닐알라닌, 라이신, 트립토판을 함유하고 있다. 특히 트립토판은 영양상 중요한 필수아미노산으로써 발육, 성장, 체중유지, 체지방유지, 혈구성분조성, 유즙분비 등에 주요한 역할을 하는 아미노산이다(차등, 2007; Soda, 1983). 본 연구의 아미노산 분석에서 노랑느타리와 분홍느타리에서 정미성분인 글루타믹산은 고루 분포하였으며 식물체로부터 적은 양이 섭취되는 라이신은 노랑느타리보다는 분홍느타리에서 높게 관찰되었다. 특히 많이 관찰된 시스테인은 산화되기 쉽고 disulfide bond로 안정

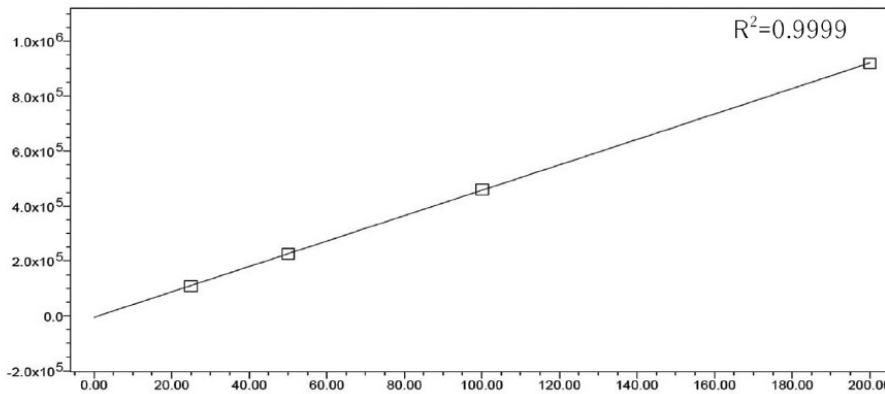


Fig 1. Calibration curve for amino acids.

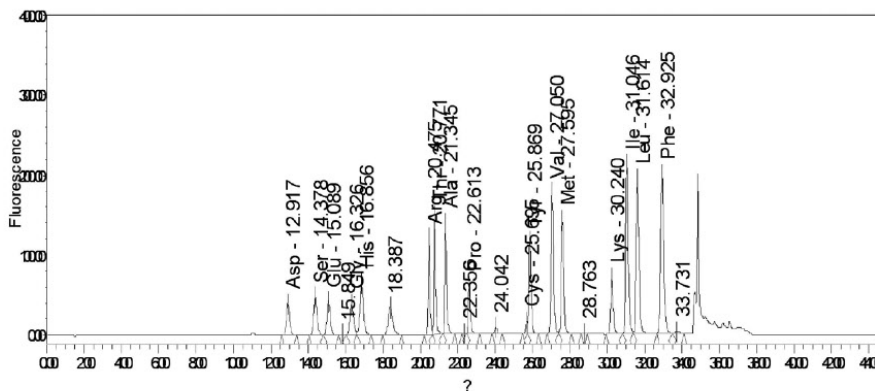


Fig 2. Chromatogram of standard for amino acids on HPLC.

Table 1. Operating conditions for the analysis of amino acid by HPLC

- System: Waters 2795 - Column: AccQ-Taq amino acid column - Detector: Waters 2475(Fluorescence) - Flow rate: 1 ml/min. - Run time: 45 min. - Mobile phase (A: Eluent, B: acetonitrile, C: D.W.)					
Gradient condition					
Time	Flow	%A	%B	%C	
0.5	99	1	1	0	
18.0	95	5	5	0	
19.0	91	9	9	0	
29.5	83	17	17	0	
33.0	0	60	60	40	
36.0	100	0	0	0	
65.0	0	60	60	40	

Table 2. Contents of amino acids in hydrolysats of “Gumbit” and “Noeul” (nmol/ul)

Amino acid	“Gumbit”	“Noeul”	Amino acid	“Gumbit”	“Noeul”
Aspartic acid	14.4	15.5	Cysteine	63.7	75.1
Serine	26.3	21.4	Tyrosine	17.0	26.1
Glutamic acid	30.9	29.1	Valine	7.0	15.2
Glycine	36.3	36.9	Methionine	13.2	34.5
Histidine	30.2	30.3	Lysine	1.9	35.6
Arginine	15.9	14.6	Leucine	0.7	12.8
Threonine	17.7	11.9	Isoleucine	0.9	5.4
Alanine	19.4	0.0	Phenylalanine	trace	not detected
Proline	30.9	6.6			

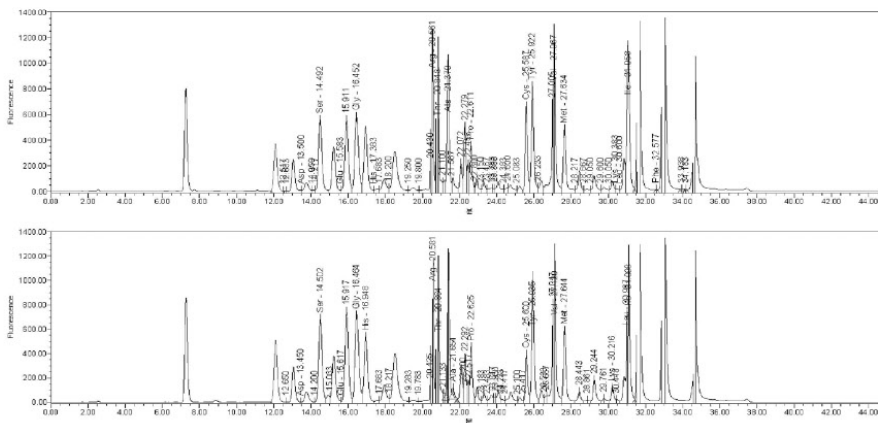


Fig 3. Chromatogram of amino acids on “Gumbit”(up) and “Noeul”(down).

된 시스테인형태로 생체 내에서 존재한다. 이는 버섯자실체 내에 다량의 단백질성분이 존재하다가 아미노산 분석 중 산가

수분해법을 통해 안정된 결합구조가 파괴되면서 시스테인이 높게 관찰된 것으로 사료된다.

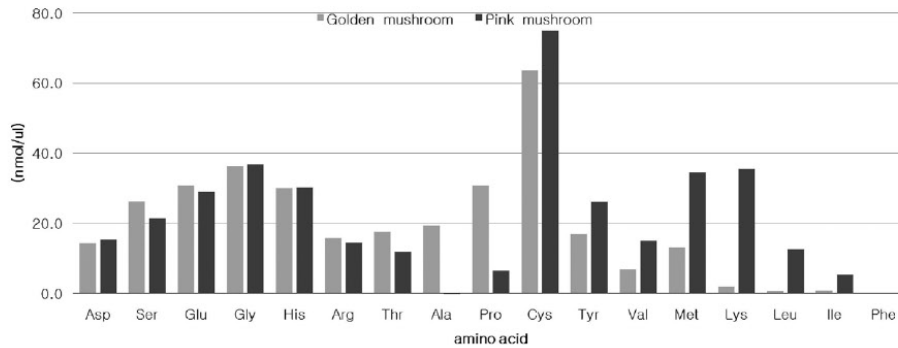


Fig 4. Composition of amino acids for golden("Gumbit) and pink mushroom("Noeul").

적 요

신품종 노랑느타리 “금빛” 과 분홍느타리 “노을” 의 아미노산을 분석하기 위해서 AccQ-Tag 방법을 통하여 수행하였다. 총 17종의 아미노산을 분석한 결과 노랑느타리 “금빛” 에서는 16종의 아미노산이, 분홍느타리 “노을” 에서는 15종의 아미노산이 각각 관찰되었다. 노랑느타리 “금빛” 에서의 아미노산 분석결과 시스테인의 함량이 가장 높았으며, 글라이신, 글루탐산, 프롤린 순이었으며, 분홍느타리 “노을” 에서는 시스테인의 함량이 가장 높았으며, 글라이신, 라이신, 메치오닌 순으로 아미노산 함량을 나타냈다. 알려진은 노랑느타리 “금빛” 에서만 관찰되었으며, 페닐알라닌은 두 가지 버섯 모두에서 관찰되지 않았다. 이것은 품종간의 다양한 아미노산 함량을 나타내며 추후 품종육성 연구에 이용가치가 높을 것으로 판단된다.

참고문헌

- 정길록, 신현재, 차월석. 2006. 소나무잔나비버섯의 아미노산, 비타민, 및 무기질 분석. 생활과학회지 16(7): 1123-1126.
- 유영복, 공원식, 장갑열, 김인엽, 오세중, 전창성. 2006. 노랑느타리 품종 “금빛” 의 특성. 한국버섯학회지 4(3): 83-87.
- 유영복, 공원식, 장갑열, 김인엽, 오세중, 전창성. 2007. 계통간 교잡에 의한 분홍느타리 품종 “노을” 의 육성 및 그 특성. 한국버섯학회지 5(1): 7-12.
- 유영복, 공원식, 오세중, 정종진, 장갑열, 전창성. 2005. 버섯 과학과 버섯산업의 동향. 한국버섯학회지 3(1): 1-23.

- 유영진, 서상영, 정기태, 류 정, 고복래, 최정식, 김명근. 2006. 양파망을 이용한 느타리버섯(*Pleurotus ostreatus*) 재배 기술. 한국버섯학회지 4(3): 101-105.
- 차월석, 남형근, 임익재. 2007. 백영고버섯의 미네랄, 아미노산, 비타민 함량분석. 한국생물공학회지 22(5): 278-281.
- Ammirati, J. P., J. A. Traquair and P. A. Horgen. 1985. Poisonous Mushrooms of Canada, Fishenry and Whiteside, Agriculture Canada, Toronto.
- Chang, S. T. and Miles, P. G. 1989. Mushroom Science in “Edible mushrooms and their cultivation” CRC Press, Inc. pp. 3-25.
- Crisan, E. V. and Sands, A. 1978. Nutritional value of edible mushroom. The biology and cultivation of edible mushroom. Academic press. pp. 147-168.
- Hashiguchi, M., Itoh, S. and Tsuyuka, A. 1984. Nippon Shokukin Kogyo Gakkaishi. 31: 463.
- Jandaik, C, L. and Kapoor, J. N. 1976. Amino acid composition of mushroom *Pleurotus sajor-caju*(Fr) Singer. Mushroom J. 41: 154-156
- Kalberer, R. and Kunsch, U. 1974. Amino acid composition of mushroom oyster mushroom(*P. ostrestus*). Lebebsn U. Tech. 7: 242-244
- Yoshioka, Y., Tabeta, R., Saito, H., Ueharo, N. and Fukuoka, F. 1985. Antitumor polysaccharides from *P. ostrestus*(Fr) Quel.; Isolation and structure of a β -glucan. Carbohydrate Research 149: 93-100.
- Soda, K., H. Tanaka, and N. Esaki. 1983. Amino acids, Biotechnology, Rehm, H. J. and Reed, G. eds. Vol. 3, p479, Verlag Chemie, D-6940 Weinheim, Germany.