

버섯과학과 버섯산업의 동향

유영복 · 공원식 · 오세종 · 정종천 · 장갑열 · 전창성

농업과학기술원 응용미생물과

Trends of mushroom science and mushroom industry

Young-Bok Yoo, Won-Sik Kong, Se-Jong Oh, Jong-Chun Cheong, Kab-Yeul Jang and Chang-Sung Jhune

Applied Microbiology Division, National Institute of Agricultural Science and Technology, RDA, Suwon 441-707, Korea

ABSTRACT : World production of mushrooms has been increasing 10-20% every year. Recently, *Pleurotus eryngii* and *P. nebrodensis* are very popular as new mushroom species for cultivation. Two kinds of mushrooms, Gumji (*Ganoderma*) and Soji, were described in old book of Samguksagi (History of the three kingdoms; 1145) in Koryo-dynasty. Many kinds of mushrooms were also described in more than 16 kinds of old books during Chosun-dynasty in Korea. One hundred and sixty commercial strains of 25 species in mushrooms were distributed to cultivators. By the way, only 8 varieties of them have registered variety protection. Mushroom industry as important export products developed from 1960 to 1980. Production of mushrooms as food was 181,828 metric tons valued at 800 billion Korean won in 2003. Isolated and identified substances from mushrooms are promising antifungal, antiinflammatory, antitumor, antiviral (anti-HIV), antibacterial & antiparasitic, antidiabetic, immunomodulating, kidney tonic, hepatoprotective, nerve tonic, and sexual potentiator. These substances can also be used for blood pressure regulation and effective against cardiovascular disorders, hypocholesterolemia & hyperlipidemia, and chronicbronchitis. Mushroom products including pharmaceuticals, tonics, healthy beverages, functional biotransformants, and processed foods have also become available on the markets. Compost and feed can likewise be made from mushroom substrates after harvest.

The mushroom industry is already one of the fastest growing investment sectors in Korea. By the way, there is a need to strain improvement for variety protection, advanced cultivation technology at low cost for growers, and control of demand and supply for marketing in order to more upgrade development of mushroom industry in the future.

KEYWORDS : Advanced cultivation technology, Commercial strains, Control of demand and supply, Gumji and soji, Medicinal properties of substances, Mushroom industry, Mushroom products, Pharmaceuticals, Seventeen kinds of old books, Strain improvement, Tonics, World production of Mushrooms.

1. 서 언

지구상에는 많은 생물이 존재한다. 이 중에서 진균류(곰팡이)의 수는 식물이나 다른 미생물에 비하여 훨씬 많은 150만 종으로 아직 대부분 알려지거나 이용되는 수는 극히 낮아 겨우 5%정도라고 한다(표 1). 버섯은 미생물 중에서 균류에 속하며, 분류학적으로는 대부분의 담자균류와 일부의 자낭균류가 여기에 속한다. 버섯의 정의는 사실 다소 복잡하다. 우선 눈으로 볼 수 있고 손으로 만질 수 있을 정도로 큰 독특한 자실체를 가지며, 유성생식을 하므로 생식기관인 자실체는 반드시 유성포자를 형성하고, 땅속, 땅위, 나무 등에서 생육하는 균류를 모두 포함한다 (Chang, 1993; Hawksworth et al., 1995). 버섯은 다른 작물이 광합성 작용으로 유기물을 생산하는 고등식물과는 다르다. 버섯은 사람과 같이 생육하는데에는 배지를 통하여 영양

분을 흡수하며 산소로 호흡을 한다. 이러한 특이성 때문에 버섯은 다른 작물과 호환성이 적으며 재배나 육종에 독특한 방법이 요구된다. 또한 버섯산업은 다른 작물과는 달리 기술집약, 노동집약, 자본집약의 집약적 농업 및 고급식품 농업의 특징을 가지고 있다 (이, 1996).

Table 1. Comparison of the numbers of known and estimated total species in the world of selected groups of organisms (Chang, 1993)

Known group	Known species	Total species	% Known species
Vascular plant	220,000	270,000	81
Bryophytes	17,000	25,000	68
Algae	40,000	60,000	67
Fungi	69,000	1500,000	5
Bacteria	3,000	30,000	10
Viruses	5,000	130,000	4

Source: Hawksworth (1991)

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

버섯은 지구에서 백악기 초기(약 1억3천만년전) 이래로 존재하여 왔으며 한반도에서도 화석의 흔적으로 보아 이 시기부터 버섯이 존재한 것으로 추정한다. 현존하는 화석으로는 가장 완벽에 가까운 형태의 버섯 자실체가 충남 공주시 우성면에서 발견되어 공주 산림박물관에 보존되어 있다. 고대 사회에서는 종교의식 등에 많이 이용되었으며 식용이나 약용으로 이용되어 왔다. 현재 지구에는 약 140,000종의 버섯이 생존하고 있는데 이 중에서 약 10%(14,000종) 정도가 조사 연구되어 알려져 있다(Kirk et al., 2001). 버섯종의 조사연구된 수에 대해서는 이것보다 더 많은 22,000종이라고도 하는 주장도 있다(Hawksworth, 2001).

우리나라의 버섯은 고대 사회로부터 조선시대에서는 채소로, 약용으로 이용되어 왔다. 일본강점기에 일부 재배방법이 도입되어 소규모로 생산되었으며 해방후 경제개발이

본격화 되면서 주요한 수출산업으로 발전되었다. 지금은 국내소비가 다수를 차지하는 주요 고급식품으로 많은 양이 생산소비되고 있다. 이러한 발전은 국가기관의 버섯연구의 뒷받침이 있었기에 가능한 것이었다.

여기서는 세계의 버섯재배 동향, 버섯재배와 품종 육성 보급, 버섯의 유용성분 및 생산품, 환경정화 기능과 재배 부산물 이용을 알아보고 나아가 버섯산업의 발전방향에 대해서도 전망해보고자 한다. 또한 버섯과학 및 산업에 대한 현황과 전반적인 문제점을 검토하고 앞으로의 나아갈 방향을 제시하고자 한다.

2. 세계의 버섯재배 동향

근대에 이르러 버섯이 주요한 식품으로 인식되어 재배되기 시작하였다. 오늘날과는 다르겠지만 원시적인 재배가

Table 2. Historical record of cultivated mushrooms (S. T. Chang, 1993)

Species	Korean name	Record first cultivated	Source
<i>Auricularia auricula-judae</i>	목이	600	So, 659
<i>Flammulina velutipes</i>	팽나무버섯	800	Han, 1590
<i>Lentinula edodes</i>	표고	1000	Wang, 1313
<i>Wulfiporia</i>	복령	1232	Zhou, 1232
<i>Agaricus bisporus</i>	양송이	1600	Atkin, 1979
<i>Ganoderma</i> spp.	불로초(영지)	1621	Wang, 1621
<i>Volvariella volvacea</i>	주머니털버섯	1700	Yuen, 1822
<i>Tremella fuciformis</i>	흰목이	1800	Chen, 1983
<i>Pleurotus ostreatus</i>	느타리	1900	Falck, 1917
<i>Agrocybe cylindracea</i>	버들송이	1950	Huang, 1984
<i>Pleurotus florida</i>	사철느타리	1958	Block et al., 1958
<i>Pleurotus ferulae</i>	아위느타리	1958	Mou & Cao, 1986
<i>Pholiota nameko</i>	맛버섯	1958	Kaga & Kondo, 1958
<i>Hericium erinaceus</i>	노루궁뎅이버섯	1960	Chen, 1988
<i>Agaricus bitorquis</i>	여름양송이	1961	Singer, 1961
<i>Pleurotus flabellatus</i>	분홍느타리	1962	Bano & Srinvatava, 1962
<i>Pleurotus cystidiosus</i>	전복느타리	1969	Miller, 1969
<i>Hypsizigus marmoreus</i>	만가닥버섯	1973	Zhang & Wang, 1992
<i>Pleurotus sajor-caju</i>	여름느타리	1974	Jandaik, 1974
<i>Pleurotus citrinopileatus</i>	노랑느타리	1981	Shen, 1981
<i>Dictyophora duplicata</i>	짧은치마탕태버섯	1982	Lin et al., 1982
<i>Oudemansiella radicata</i>	긴부리버섯	1982	Ji et al., 1982
<i>Ponellus serotina</i>	참부채버섯	1982	Liu & Guo, 1982
<i>Armillaria mellea</i>	뽕나무버섯	1983	Zhang & Lu, 1983
<i>Grifola frondosus</i>	잎새버섯	1983	Zhao & Yang, 1983
<i>Pleurotus sapidus</i>	맛느타리	1983	-
<i>Coprinus comatus</i>	먹물버섯	1984	Wang & Kang, 1984
<i>Amantia hemibapha</i> sub sp. <i>hemibapha</i>	달걀버섯	1984	Zhu & Xie, 1984
<i>Hericium coralloides</i>	산호칩버섯아재비	1984	Xu & Li, 1984
<i>Tremella mesenterica</i>	황금흰목이	1985	Liu, 1985
<i>Sparassis crispa</i>	꽃송이버섯	1985	Sun et al., 1985
<i>Morchella</i> spp.	곰보버섯	1986	Ower et al., 1986
<i>Lyophyllum ulmarium</i>	느티만가닥버섯	1987	Wang & Zhang, 1987
<i>Lentinus tigrinus</i>	털참버섯	1988	Wu & Wei, 1988
<i>Gloestereum incarnatum</i>	-	1989	Zhang et al., 1989
<i>Tricholoma lobayense</i>	송이속	1990	Ganeshan, 1990
<i>Tricholoma mongolicum</i>	송이속	1991	Tian & Yang, 1991
<i>Tricholoma gamboa</i>	밤버섯(오월버섯)	1991	Tian & Yang, 1991

600여년 경에 목이가 처음으로 이루어지고 800년경 팽이, 1000년경 표고, 1232년 복령, 1600년경 양송이, 1900년경 느타리 등 주요버섯의 재배가 이루어지기 시작하였다. 하지만 대부분의 버섯재배는 1900년대에 개발되어 보급되었다(표 2). 아마도 현재까지 개발되어 보급된 버섯 종류는 50여종에 이르는 것으로 추정된다. 하지만 전세계적으로 공통되게 많이 재배 이용되는 버섯은 10종류 정도이다.

세계 버섯 생산량은 1965년에 341,000톤, 1975년에 916,000톤, 1986년에 2,176,000톤, 1994년에 4,909톤으로 꾸준히 증가하고 있으며 매년 약 10-20% 생산량이 증가해왔다. 아마도 전세계적으로 공통되게 많이 먹는 식품이 버섯이며, 매년 증가율이 이렇게 높은 식품은 버섯외는 거의 없을 것으로 생각된다(표 3).

Table 3. World production of cultivated mushrooms, fresh equivalent (S. T. Chang, 1999; 2005)

Year	Production (metric tons x 1000)	Increase %	Annual increase %
1965	341.0	-	-
1970	546.0	62.4	12.5
1975	916.0	59.6	11.9
1978	1,060.0	86.4	28.8
1981	1,257.2	84.3	28.1
1983	1,453.0	86.5	43.2
1986	2,176.0	66.8	22.2
1990	3,763.0	57.8	14.4
1991	4,273.0	88.0	88.0
1994	4,909.3	87.0	29.0
1997	6,158.4	79.7	26.5
2002	12,250.0	50.2	10.0

우리나라와 관련이 많은 주변국에 대한 최근의 버섯생산에 대해 조사해보면 우선 중국은 여태껏 표고의 생산량이 가장 많다가 2001년을 기점으로 느타리의 생산량이 1위를 차지한다. 이는 최근의 큰느타리(*Pleurotus eryngii*; 새송이)와 백령느타리(*P. nebrodensis*)의 재배가 급속히 증가하는데 그 원인이 있는 것으로 추정된다. 2003년에 큰느타리가 114,107톤, 백령느타리가 52,223톤이 생산되었다. 이는 중국 느타리 전체 생산량의 6.8%에 해당된다(Tan 등, 2005). 이 백령느타리는 1987년에 재배에 성공하였고 자실체 형태가 손바닥처럼 넓적한것과 큰느타리처럼 대가 다소 있으면서 자실체 갯은 작은 것으로 구분된다고 한다(Zhang 등, 2005). 우리나라에서는 생산되지 않는 버섯으로 중국에서 생산이 많이 되고 있는 것으로는 풀버섯, 흰목이, 망태버섯, 잎새버섯, 떡물버섯, 맛버섯 등이다. 그 동안 아위느타리(*P. ferulae*)가 많이 재배된다고 알려졌으나 2005년 4월 8-12일에 개최된 제5차세계버섯생

물학 및 버섯산물학술대회에 참가하여 조사한바에 의하면 큰느타리나 백령느타리에 비해 거의 생산이 이루어지지 않고 있었다. 그리고 아위느타리 재배농장에서 확인한 것은 아위느타리가 아니고 백령느타리와 거의 유사한 종이였다. 단지 아위나무 톱밥을 배지재료로 이용하여 재배하므로 비싼 가격에 판매되고 있었다.

일본은 2003년에 400,634톤이 생산되었다. 표고와 팽이가 가장 많이 생산되며 중국보다는 버섯 종류가 다소 적으나 우리나라보다는 많이 생산되는 버섯이 다양한 편이다. 특히 만가닥, 잎새버섯, 맛버섯의 생산량이 많으며 느타리는 적은편이다. 최근들어 큰느타리가 인기가 있는 품목인데 2003년에 느타리가 5,210톤인데 비해 큰느타리는 29,882톤으로 훨씬 많이 생산되고 있다(Yamanaka, 2005).

미국은 수출시장으로 중요하다. 따라서 미국의 버섯종류와 생산량을 주의깊게 분석해 볼 필요가 있다. 2004년에 총 389,219톤이 생산되었다. 양송이가 383,636톤으로 거의 98%이상을 차지한다. 나머지가 여러 가지 버섯으로 나누어져 생산되고 있는데 표고, 느타리, 잎새버섯, 큰느타리, 노루궁뎅이버섯, 만가닥, 팽이, 곰보버섯(*Morchella esculenta*), 비늘버섯 일종인 *Pholiota limonella*, 목이, 풀버섯, 흰목이 등이다. 펜실바니아 주립대학의 Royse 교수에 의하면 2007년에는 느타리, 잎새버섯, 큰느타리의 생산량이 다른 버섯에 비해 크게 증가할 것이라고 예측하고 있다(Royse 등, 2005).

3. 한국의 버섯재배와 품종 육성보급

1) 한국의 버섯 재배내력

우리나라에서 버섯이 문헌에 최초로 기록된 것은 김부식(1145)의 삼국사기로 성덕왕 3년(704년) 정월에 웅천주 熊川州(현재의 공주 公州)에서 금지(金芝;木菌)를 진상하였고, 성덕왕 7년 정월에 사벌주(沙伐州)에서 서지(瑞芝;地下菌)를 진상물로 왕에게 올렸다는 것이 시초이다. 여기서 금지는 이병도박사는 영지로 해석하였다. 이러한 해석은 신농본초경에서도 오늘날의 영지의 한 종류로 해석되어 있다.

그후 조선시대에 선조가 명하여 광해군때 허준이 1613년에 완성한 동의보감에 여러 가지 버섯의 약용법이 상세하게 기록되어 있다. 여기에는 19종류 이상이 기록되어 있다. 주로 버섯은 탕액편 채부, 목부, 탕액편에 기록되어 있는데 오늘날 정확한 버섯명은 알수 없지만 현재 많이 이용되고 있는 것을 기준으로 버섯명을 추정해 볼 수 있다.

이외에도 많은 농서에서 기록되어 있는데, 대부분 허준의 동의보감내에 포함되어 있으며, 단지 특이한 일로 1799년에 발간된 홍덕주의 시용약방균보에는 111종이라는 엄청난 많은 종이 기록되어 있다. 아쉬운 점은 저자들이 많은 노력을 하였음에도 불구하고 아직 이 책의 소재를 파악할

Table 4. Mushroom species described of old references related to agriculture and medicine in Korea (Modified K. Y. Chang, 1989)

Year	Author or Editor	Reference	Species
1145	Kim Pu-Sik 김부식(金富軾)	Samguksagi 삼국사기(三國史記)	Epigeous fruiting body 금지(金芝; 木菌), Hypogeous fruiting body 서지(瑞芝; 地下菌)
1613	Hur Jun 허준(許俊)	Dongeuibogam 동의보감(東醫寶鑑)	Various kinds of edible mushrooms containing <i>Auricularia</i> , <i>Tricholoma</i> , <i>Pleurotus</i> , <i>Lentinula</i> , <i>Agaricus</i> , <i>Gonoderma</i> , <i>Poria</i> , <i>Lasiosphaera</i> , <i>Grifola</i> , <i>Polyporus</i> , <i>Phellinus?</i> etc. 균, 유, 삼, 목이, 송이, 천화삼, 마고 삼(느타리), 향삼(표고), 마고(버섯), 육삼(주름버섯속), 영지, 복령(적복 령, 백복령), 복신, 마발(덩구알버 섯), 저령, 뇌환(구멍장이버섯속), 상 이, 괴이, 균자, 균계,
1655	Shin Sok 신숙(申沍)	Nonggajibung 농가집성(農家集成)	<i>Auricularia</i> 목이(木耳)
1676	Park Se-Dang 박세당(朴世堂)	Saekgyung 색경(穡經)	Mushroom 균자(菌子)
1688-1689	Park Se-Dang 박세당(朴世堂)	Sakgyungeungjib 색경증집(穡經增集)	Mushroom 균자(菌子)
1643-1715	Hong Man-Sun 홍만선(洪萬選)	Sanrimgyungje 산림경제(山林經濟)	<i>Lentinula edodes</i> 표고, <i>Tricholoma matsutake</i> 송이
1766	Yoo Jung-Rim 유중림(柳重臨)	Jeungbosanrimgyungje 증보산림경제	<i>Lentinula edodes</i> 표고, <i>Tricholoma matsutake</i> 송이
1767	Shin Jung-Hoo 신중후(辛仲厚)	Hoosaenglok 후생록(厚生錄)	<i>Lentinula edodes</i> 표고, <i>Tricholoma matsutake</i> 송이
1771	Sur Myung-Eung 서명응(徐命膺)	Gongsashinso 공사신서(政事新書)	Mushroom 균삼(菌蕈)
1787	Sur Myung-Eung 서명응(徐命膺)	Bonsa 본사(本史)	Mushroom 균삼
1798-1799	Sur Ho-Su 서호수(徐浩修)	Haedongshinso 해동신서(海東廳書)	<i>Lentinula edodes</i> 표고
1799	Hong Duk-Ju 홍덕주	Siyongyakbanggunbo 시용약방균보 (時用藥芳菌譜)	111 species containing <i>Lentinula edodes</i> 표고 등 111종
1842-1845	Sur Yu-Gu 서유구(徐有楨)	Gyungaeji 관개지(灌개志)	Mushroom 균(菌)
1842-1845	Sur Yu-Gu 서유구(徐有楨)	Rimwongyungjaej 임원경제지 (林園經濟志)	Mushroom 균(菌)
1849	Han Suk-Hyo 한석효(韓錫敷)	Jukgyopyunlam 죽교편람(竹橋便覽)	Mushroom 균(菌)
1834-1879	Unknown 저자미상	Nongjongso 농정서(農政書)	Mushroom 균(菌)
1931	Lee Tae-Ho 이태호	Sunmanyakmulhak 선만약물학 (鮮滿藥物學)	5 species of mushrooms 버섯 5종?

수 없으며, 또한 사본이 소장된 곳을 알수 없어 정확한 종명을 알 수 없었다. 조선시대의 인조때 홍만선이 저술한 산림경제(山林經濟; 1643~1715)에도 송이와 복령등의 균류가 식용 또는 약용으로 사용된 것으로 기록되어 있다(표 4).

1935년에는 일본으로부터 순수배양한 표고 종균이 도입되어 처음으로 인공재배가 시작되었다. 1955년에는 양송이가 경기도 임목양묘장에서 시험재배를 하면서 서울근교와 경남 진해등지에서도 동굴을 이용하여 재배되었고, 1960년에는 산림조합연합회 특수임산사업소에서 일본임업시험장으로부터 종균을 도입하였고, 1961~1962년에는 미국, 일본으로부터 양송이 종균을 도입하여 배양한 것을 전남광주의 제일농산(주)에서 인천근교의 방공호에서

시험재배를 하였고 그 이듬해 전남 광주에서 지하재배를 실시하였다. 1964년에는 정부의 지원으로 대한산림조합회 특수임산사업소에서 종균을 배양하여 전국에 보급함으로써 철도터널, 지하방공호, 연초건조장등을 이용한 재배면적이 확대되었으며, 충북 음성군의 우성산업(주)은 가공공장을 준공하여 700불 정도의 통조림을 처녀 수출하였다(유, 1989).

양송이 재배면적은 점차 증가하였으나 실패하는 곳이 많았기 때문에 1966년에는 일본의 후지누마, 1967년에는 재미교포 박재영박사를 초청하여 서구식 재배법을 보급하였으며, 동년에 수원의 농촌진흥청 농업기술연구소에 균이과(현재의 농업과학기술원 응용미생물과)를 설치하여

버섯연구를 본격적으로 시작하였다.

1960년대 초기에는 서구식 재배형태를 도입하여 재배하다가 많은 실패를 하였으나 농촌진흥청의 버섯을 이용한 재배법 개발과 우량품종 보급등으로 양송이 산업은 발전을 거듭하여 1978년에는 무려 86만평의 재배면적에서 48,000여톤이 생산되어 5130만불을 수출하는 전성기를 이루었다. 이후로는 국내의 경제발전예 따른 노동력부족 및 임금상승, 유류가의 급등으로 생산비가 높아지고, 국외로는 중국의 덤핑수출로 점차 통조림의 수출 경쟁력이 약화되면서 재배면적이 감소되기 시작하였다. 현재는 20여만평에서 13,000톤이 생산되어 국내소비가 50%이상 이루어지고 최근들어 수출가격이 회복되면서 양송이 재배는 다시 활기를 되찾고 있다.

양송이의 재배면적이 줄어들자 이에 상응하여 느타리버섯의 생산량이 급격히 증가하였으며, 표고, 팽이, 영지, 목이 등도 재배가 증가하기 시작하였다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 1973년 농업기술연구소 균이과의 버섯연구자들은 손쉽게 구할수 있고 재료가 풍부한 버섯을 이용한 느타리버섯 재배법을 개발하여 보급함으로써 점차 재배면적이 증가하여 2002년 현재 6만여톤이 생산되기에

이르렀다(유, 2003).

이제는 버섯의 재배 종류도 다양화 되었으며 재배 초창기에 비하여는 국내 수요가 급증되므로 느타리, 양송이, 팽이 외에 표고의 원목재배도 꾸준한 증가 추세를 유지하고 있다. 영지버섯 또한 약용 및 건강식품용으로 개발되면서 원목이나 톱밥재배에 의한 안정적 수준을 유지하고 있으며 그 외에 만가닥버섯, 버들송이, 진흙버섯, 동충하초 등이 재배되어 이용되어 점차 다양화 되어 가고 있다. 또한 송로, 목이, 차가버섯 등도 수입되어 점차 고급식품, 건강민속약품으로 인정받아 이용되고 있다.

양송이와 표고는 다소 국내 육성 보급 품종 이전에 이미 외국 도입품종으로 재배가 많이 이루어졌다. 그러나 다른 버섯은 대부분 국내 품종이 공식적으로 이루어 지므로서 대량생산이 이루어졌다. 우리나라에서 공식적으로 육성 품종을 보급한 것은 1969년 양송이 였다. 그후 1975년에 느타리, 1981년에 표고, 1986년 영지, 1988년 팽이와 큰느타리(새송이), 1999년 진흙버섯(상황) 등 지금까지 25개 종의 버섯이 보급되었다. 여기에는 농촌진흥청 농업과학기술원 및 산하기관이 3개종을 제외하고는 모두 먼저 보급하였다(표 5).

Table 5. Historical record of commonly cultivated mushrooms in Korea (Y. B. Yoo unpublished)

Korean name	Species	Record first cultivated	Breeder
양송이	<i>Agaricus bisporus</i>	1969	RDA
느타리	<i>Pleurotus ostreatus</i>	1975	RDA
사철느타리	<i>Pleurotus florida</i>	1979	RDA
표고	<i>Lentinula edodes</i>	1981	Life Science Institute (NFCF)
여름느타리	<i>Pleurotus sajor-caju</i>	1985	RDA
영지(불노초)	<i>Ganoderma lucidum</i>	1986	RDA
잎새버섯	<i>Grifola frondosa</i>	1987	RDA
팽이	<i>Flammulina velutipes</i>	1988	RDA
큰느타리	<i>Pleurotus eryngii</i>	1998	RDA
만가닥버섯	<i>Hypsizigus marmoreus</i>	1988	RDA
버들송이	<i>Agrocybe aegerita</i>	1989	RDA
원형느타리	<i>Pleurotus sp.</i>	1990	RDA
전복느타리	<i>Pleurotus abalonus</i>	1995	RDA
복령	<i>Wolfiporia cocos</i>	1995	RDA
뽕나무버섯균(천마균)	<i>Armillaria spp.</i>	1995	RDA
목이	<i>Auricularia auricula</i>	1998	RDA
신령버섯	<i>Agaricus brasiliensis</i>	1998	RDA
눈꽃동충하초	<i>Paecilomyces tenuipes</i>	1998	RDA
왕송이	<i>Tricholoma giganteum</i>	1999	RDA
장수상황	<i>Phellinus baumi</i>	1999	RDA
목질진흙버섯	<i>Phellinus linteus</i>	2000	HK Spawn co.
검은비늘버섯	<i>Pholiota adiposa</i>	2000	Chungbuk ARES
노루궁뎅이	<i>Hericium erinaceus</i>	2001	RDA, Pochan Spawn co.
마른진흙버섯	<i>Phellinus gilvus</i>	2002	Gyeongbuk ARES
매미눈꽃동충하초	<i>Isaria sinclairii</i>	2003	RDA

계 25

* RDA : Rural Development Administration, ARES : Agricultural Research and Extension Services. NFCF : National Forestry Cooperatives Federation

2) 품종육성과 품종보호 출원제도

한국의 버섯재배는 품종육성 보급부터 시작된다. 재배방법을 개발하여도 품종이 보급되지 않으면 본격적인 대량생산이 어렵다. 현재까지 육성보급된 품종은 22개종류(대체로 속별로 종류를 나누었음) 160품종이다(표 6). 초창기에는 농촌진흥청 농업과학기술원이 대부분의 버섯을 육성 보급하였으며, 최근들어 민간업체에서 생산판매신으로 많은 수의 품종이 보급되고 있다.

그러나 품종보호출원 등록은 극히 낮지만 UPOV(International Union for the Protection of New Varieties of Plants; 국제식물신품종보호연맹) 협약에 따라 모든 작목이 2009년까지 품종보호출원이 의무화되므로 2010년 이후 심각한 품종(종균)의 로얄티 문제가 대두될 것으로 생각된다. 품종의 외국 의존도가 높은 양송이, 팽이, 표고 등 주요버섯의 품종보호출원 가능 연도를 최대한 늦추어 보호를 하고 있지만 우리나라도 이미 2002년 1월 7일에 50번째로 UPOV에 가입되어 이 협약을 따라야 하는 상황이다. 현재

품종보호출원이 가능한 버섯종류는 느타리('00. 5. 1), 영지('02. 7. 1), 진흙버섯('04. 12. 1) 으로 3종류이다. 느타리의 8품종이 보호권이 등록되었다(표 7). 하지만 일본은 이미 2001년까지 308개의 품종이 보호출원 등록(Nagata, 2003) 된 것을 감안 한다면 우리나라는 너무나 적은 숫자이다. 버섯 품종의 분쟁이 가장 많이 발생할 가능성이 있는 유럽, 미국과의 양송이나 일본의 팽이, 표고, 중국의 느타리와 다양한 유전자원의 분쟁 가능성이 높는데 유럽, 미국, 일본(1982. 9. 3가입), 중국(1999. 4. 23가입)도 이미 UPOV에 가입되어 있다. 지금까지는 우리나라가 주요버섯에 대해 품종보호출원을 할 수 없었기 때문에 외국도 자기 육성 품종으로 우리나라에 보호출원할 수 없었고 로얄티를 요구할 수 없었다. 하지만 2009년 이후는 우리나라 대리점을 통하여 보호출원하고 로얄티를 요구할 것이다. 또한 모든 버섯 수출품에 대해서도 크레임을 걸어 로얄티를 요구할 것으로 본다.

Table 6. Commercial mushroom strains in Korea (December 30, 2004; Y. B. Yoo unpublished)

Species		Breeder				
Korean name	Species	Total strains	RDA	ARES	KFS	Private
느타리	<i>Pleurotus</i> spp.	81	17	7		59
표고	<i>Lentinula edodes</i>	20	1		8	11
양송이	<i>Agaricus</i> spp.	27	8			19
팽이	<i>Flammulina velutipes</i>	3	3			
만가닥버섯	<i>Hypsizigus marmoreus</i>	2	2			
버들송이	<i>Agrocybe aegerita</i>	1	1			
목이	<i>Auricularia auricula</i>	1	1			
잎새버섯	<i>Grifola frondosa</i>	2	1			1
영지(불노초)	<i>Ganoderma lucidum</i>	3	2	1		
신령버섯	<i>Agaricus brasiliensis</i>	2	1			1
검은비늘버섯	<i>Pholiota adiposa</i>	1	0	1		
뿔나무버섯균(천마균)	<i>Armillaria</i> spp.	2	1		1	
복령	<i>Poria cocos</i>	1	1			
눈꽃동충하초	<i>Paecilomyces tenuipes</i>	1	1			
매미눈꽃동충하초	<i>Isaria sinclairii</i>	1	1			
왕송이	<i>Tricholoma giganteum</i>	1	1			
진흙버섯(상황)	<i>Phellinus</i> spp.	5	1	2		2
노루궁뎅이	<i>Hericium erinaceus</i>	2	1			1
꽃송이	<i>Sparassis crispa</i>	1				1
떡물버섯	<i>Coprinus comatus</i>	1		1		
소나무잔나비버섯(잔나비버섯)	<i>Fomitopsis pinicola</i>	1				1
송이	<i>Tricholoma matsutake</i>	1				1
계 22		160	42	12	9	97

* KFS : Korea Forest Service

Table 7. Registration of variety protection of mushrooms in Korea (December 30, 2004)

Registration of variety protection		Variety name	Registrant*	Period of protection
Registration number	Date of registration			
339	03.1.17	Sambok 삼복	RDA	03.1.17-2023.1.16
340	03.1.17	Wonhyeong#3 원형느타리3호	RDA	98.6.15-2018.6.14
341	03.1.17	Wonhyeong 원형느타리	RDA	90.5.15-2010.5.14
659	04.1.16	Hugbaek 흑백	Gyeonggi ARES	04.1.16-2024.1.15
660	04.1.16	Sodam 소담	Gyeonggi ARES	04.1.16-2024.1.15
1119	05.1.6	Saesongi#1 새송이1호	Gyeongnam ARES	05.1.6-2025.1.5
1120	05.1.6	Jinmi 진미	Gyeonggi ARES	05.1.6-2025.1.5
1280	05.5.31	Bupyungdaedong#2 부평대동2호	Bupyung Spawn co.	05.5.31-2025.5.30

* RDA : Rural Development Administration

ARES : Agricultural Research and Extension Services

** Source : National Seed Management Office

3) 주요버섯의 품종개발과 문제점

(1) 팽이

이전에는 갈색계통을 재배하였는데 1985년 일본의 돗토리대학의 Y. Kitamoto 교수가 최초로 백색품종 M-50을 개발하였다(Kitamoto 등, 1993). 이 백색 품종은 갈색품종보다 1-2 낮은 온도에서 생육하며 수량이 높고 광을 조사시에도 항상 색깔이 일정하게 백색을 나타내어 유통중에 변색되어 버섯이 부패한 것 같은 갈색계통의 문제점을 해결하였다. 따라서 지금은 세계 대부분의 팽이 버섯은 이 백색 품종으로 재배하고 있다. 이후 일본에서 많은 백색 품종이 육성되어 전세계로 퍼져 나가고 있다. 많은 백색품종을 수집하여 DNA profile을 분석한 결과 균주간의 차이가 크지 않고 동일하거나 유사한 양상을 나타낸다. 이러한 결과를 해석해 보면 백색품종 M-50을 개발하였는데 재현성이 거의 없는 특이한 부모의 교잡으로 이 백색 품종을 육성한 것으로 생각된다. 다른 갈색 계통으로는 이 백색 품종을 육성하기는 거의 불가능한 것으로 생각된다. 따라서 백색을 육성했던 2개의 모균주와 이 백색 교잡주를 이용하여 계속해서 다른 백색 품종을 육성하는 것으로 생각해 볼 수 있다.

이러한 상황은 우리가 일본으로부터 백색 품종 로얄티를 벗어나기가 어렵게 한다. 일본에서라도 여러 사람이 여러 갈색 계통으로부터 백색 품종을 육성한다면 그 기술을 도입하거나 우리도 개발할 수도 있을 것이다. 또한 우리가 재배하는 백색 품종이 일본이 육성한 것이 아니라고 해볼 수도 있을 것이다. 하지만 일본의 백색과 우리 고유의 갈색 계통으로 백색 품종을 육성하여야 한다. 이렇게 육성한 백색 품종으로 또다시 우리 고유의 갈색 계통과 교잡하여 백색 품종을 육성하여 일본 백색피보다 우리 갈색피가 더 많

은 백색 품종을 육성하여 조금이라도 일본으로부터 로얄티를 벗어나는 노력을 해야한다. 나아가 갈색 품종을 재배 소비하는 방향으로 나아가야 하며 근본적으로 한국고유의 갈색계통에서 백색품종을 육성도 하여야 할 것이다. 하지만 여러세대를 넘겨 품종을 육성하더라도 궁극적으로 적어도 1균주는 일본 백색계통을 모균주 조상으로 사용한 것을 부정하기는 어려운 상황이다. 이러한 품종으로 국제 분쟁이 생길때 얼마만큼 로얄티를 지불해야 하는지는 정확히 알 수 없는 실정이다.

(2) 양송이

국내에서 양송이 품종을 육성한 것이 10년은 넘었고 거의 20년이 되어간다는 느낌이다. 이미 다국적기업 실펜회사로부터 양송이 종균을 많이 수입하고 있다. 뿐만아니라 이탈리아, 프랑스 등에서도 종균이 수입되고 있다. 결국 품종을 보고 종균을 수입하는 것이다. 국내가격보다 약 3배가 비싸다고하니 로얄티를 내고 있는 것이다. 정말 안타까운 일이다.

양송이는 느타리나 팽이, 표고와는 다른 성양식을 가지고 있다. 제2차 자웅동주성에 속하는데 담자포자에 핵이 2개이며 단포자분리주라도 정상적인 자실체를 형성한다. 즉, 교잡없이 재배가 가능하다. 이중에서 약 2% 정도의 담자포자가 단핵체이며 자실체를 형성하지 못한다(Elliott, 1985). 따라서 단핵체를 선별하기가 극히 어려워 다른 균주와 교잡하기가 어렵고 꺾쇠연결체(clamp connection)가 없어 교잡의 여부를 판단하기가 또한 어렵다. 따라서 단포자분리주, 다포자분리주 등을 검정하여 우수균주를 선별한다. 이러한 방법은 교잡육종법보다 품종 개량의 효율성이 낮다. 물론 드물게 핵을 1개만 가지는 담자포자가 있

어 발아하여 분리할 수도 있는데 이들을 이용하여 교잡주를 육성할 수도 있다. 하지만 이핵주인지 단핵주인지도 판별하기가 어렵다. 결국 교잡여부의 판정은 DNA 밴드 패턴으로 식별하여야 할 것이다. 단핵주 없이 이핵주끼리 교잡하면 교잡이 되기 어려우며, 된다하더라도 잡종강세현상은 거의 나타나지 않는다. 더욱 육종을 어렵게하는 것은 자실체 형성이 쉽지않다. 느타리나 팽이처럼 병재배가 불가능하여 배지제조, 재배등의 과정이 장시간을 필요로 하는 것도 문제중의 하나이다. 또한 한국의 고유 자생종이 많지 않은것도 문제중의 하나이다. 하지만 팽이 만큼 어려운 상황은 아니다. 인력과 연구시설, 연구비만 지원된다면 우리나라 기후풍토에 알맞은 고유의 품종 육성이 충분히 가능하다. 하지만 외국 선진국의 국가연구소, 다국적기업 실반중균회사 및 유럽의 사기업 등을 능가하는 품종육성을 위하여는 많은 노력과 지원이 뒤따라야 가능할 것이다. 유럽사람들이 우리나라에 가장 많이 요구하는 유전자원이 양송이이다. 어떠한 일이 있어도 유출은 막아야하며 우리가 많이 수집하여 육종에 활용하여야 할 것이다.

(3) 표고

표고는 육종방법에는 문제가 없다. 느타리나 팽이처럼 단포자분리주를 교잡한다면 교잡주를 얻는 것은 문제가 아니다. 단지 자실체 검정을 하는데 오랜 시간과 실험구가 커야한다는 것이다. 느타리나 팽이병재배 시스템으로 표고의 생산력을 검정하기는 어렵다. 또한 원목재배용을 육성하는데는 더욱 검정이 많은 시간을 요한다. 하지만 한국의 자생자원도 많은 편이고 자실체 형성에도 어려운 편이 아니므로 충분히 한국 고유의 품종개발이 가능할 것으로 생각된다. 단지 일본과 중국보다 우수한 균주를 개발하려면 많은 인력과 지원이 요구된다. 특히 원목재배에서 톱밥봉지재배로 옮겨가는 상황이므로 재배환경에 적응이 가능한 새로운 유전자원이 많이 요구된다고 할 것이다.

(4) 느타리

느타리는 하루빨리 우리 고유의 품종을 육성하여 품종보호출원하여야 중국이나 외국기업인 실반중균회사 등의 로얄티 요구를 면할 수 있을 것이다. 우리나라에서 가장 많이 재배되고 있고 우리나라 산야에 많은 유전자원을 가지고 있기 때문에 우리나라 고유의 품종육성이 충분히 가능한 버섯이다. 우리나라의 느타리는 다른나라보다 품질이 우수한 편이며, 품질기준이 차이가 난다. 우리나라는 갓보다 대를 중요시하는 품질 기준을 사용한다. 이러한 우리나라만의 독특한 품질기준은 중국 등 외국으로부터 버섯수입에 대한 장벽이 될 수 있어서 좋은 점도 있다. 따라서 갓을 중시하는 다른 나라의 기준을 따라갈 필요는 없다고 생각된다.

특히 큰느타리(새송이)는 우리나라나 일본에 자생하지 않기 때문에 유전자원 확보에 어려움이 많으며, 국제 분쟁시에 유전자원 자체에 대해서도 로얄티를 지불해야 하는

문제가 제기 될 수 있다. 왜냐하면 우리나라의 산야에는 존재하지 않는 버섯이므로 외국에서 도입된 것이 확실하기 때문이다. UPOV 관련협약은 그 나라 고유의 유전자원에 대해서도 로얄티를 지불해야 하는 것으로 알고 있다. 다행스러운 것은 이 종은 유럽, 아세아, 아프리카 대륙에 광범위하게 자생하는 버섯이기 때문에 어떤 하나의 나라에서 권리를 주장할 수는 없다. 또한 그 유전자원이 어떤 나라에서 유래하였는지 밝히기도 어렵다. 따라서 다양한 국가에서 많은 유전자원을 확보하여 품종을 육성하는 것이 보다 유리할 것으로 생각된다.

4) 버섯 자실체 생산량

우리나라의 버섯 생산량은 세계 10위내에 속한다. 이미 1991년에 세계 10위였으며(표 8), 다른 나라에 비해 그 증가속도가 빨라 지금은 세계 7-8위에 속하는 것으로 추정된다. 특히 아세아의 중국, 일본, 한국의 버섯 생산량은 점차 증가하는 속도가 다른 나라에 비해 빠른 것으로 알려져 있다. 1991년에는 태국과 인도네시아가 세계 생산량 8, 9위를 하였지만 지금은 우리나라가 훨씬 많은 것으로 나타나 있다. 2005년 봄에 열린 제5차세계버섯생물학 및 버섯산물 학술대회에서 발표된 논문에 의하면 2002년에 우리나라는 약 158,000톤을 생산한데 비해 태국은 121,000톤, 인도네시아는 더 낮은 생산량을 나타내었다. 일본은 389,832톤, 중국은 7,283,616톤으로 특히 중국의 생산량은 큰 증가세를 나타내었다(Yamanaka, 2005).

우리나라는 1965년 666톤, 1975년 28,860톤, 1985년 24,939톤, 1995년 116,666톤, 2003년 181,828톤 생산되어 약 40여년 동안 무려 27,201% 즉, 272배의 증가를 가져왔다. 40년동안에 매년 680%로 6.8배씩 증가한 셈이다. 최근 10년동안에도 109% 즉 1.09배의 증가율을 나타내었다. 현재의 버섯생산량 순위는 느타리, 팽이, 표고, 양송이, 영지로 전체버섯 생산량의 95%를 차지한다(표 9). 이러한 생산량을 생산 액수로 환산하면 2001년이 164,322톤으로 약 6,839억원, 2002년이 179,494톤으로 약 7,985억원 정도이다. 따라서 버섯 가공품, 의약품 등을 종합하면 1조가 넘을 것으로 추정된다.

송이의 생산량은 1985년 1,313 M/T, 1990년 945, 1996년 178톤으로 점차 줄어드는 추세이다 (임업통계요람). 우리나라의 주요 수출버섯으로, 주요 산림소득원이라 생각할 때 대책이 요구된다. 우리나라의 버섯 수출은 60-80년대에는 양송이가 주도하다가 90년대에는 송이와 표고가 주도하였다. 근래에 팽이의 수출이 증가하여 아주 활기를 띠었다. 최근에 팽이, 느타리류, 양송이, 영지, 신령버섯 등의 수출이 다소 증가하였고 송이와 표고는 줄어들고 있는 경향이다. 또한 수출 버섯량은 거의 균일하게 유지하여 왔는데 최근 줄어들고 있으며 가격도 다소 줄어드는 경향이다. 하지만 버섯 수입은 늘어나는 추세로 보아야 하며 앞으로 더욱 불균형이 심화될 가능성이 높다 (표 10).

Table 8. Production of edible mushroom species under commercial cultivation in some countries(fresh weight, MT ; Chang, 1993)

	Country	<i>Agaricus</i>	<i>Pleurotus</i>	<i>Lentinula</i>	<i>Auricularia</i>	<i>Volvariella</i>	<i>Flammulina</i>	Others	Total
1	China	170,000	800,000	340,000	440,000	150,000	80,000	265,800	2,245,800
2	U.S.A.	341,830	695	1841	-	-	-	851	344,717
3	Japan	2700	33,475	149,000	160	-	92,255	58,840	336,430
4	France	231,000	-	1000	-	-	-	-	232,000
5	Holland	165,000	-	350	-	-	-	-	165,350
6	U.K.	118,000	-	-	-	-	-	-	118,000
7	Italy	102,000	-	-	-	-	-	-	102,000
8	Thailand	6,000	7,000	150	4,000	63,000	-	3	80,153
9	Indonesia	20,000	15,000	-	10,000	35,000	-	-	80,000
10	Korea	8,990	51,782	12,327	-	-	350	1,349	74,798
11	Spain	62,500	-	-	-	-	-	5,000	67,500
12	Poland	65,000	-	-	-	-	-	100	65,100
13	Germany	56,000	-	100	-	-	-	-	56,100
14	Canada	53,100	-	150	-	-	-	-	53,250
15	Taiwan	65,00	3,500	21,000	2,000	3,000	14,000	1,000	51,000
16	Ireland	42,000	-	-	-	-	-	-	42,000
17	Belgium	30,000	-	-	-	-	-	-	30,000
18	Australia	25,510	-	10	-	-	-	10	25,530
19	Hungary	18,000	2,500	5	-	-	-	-	20,505
20	Mexico	10,332	360	-	-	-	-	-	10,692
21	Denmark	8,000	-	-	-	-	-	-	8,000
22	India	6,000	600	-	-	400	-	-	7,000
23	New Zealand	6,900	-	11	-	-	-	-	6,911
24	Switzerland	6,050	-	50	-	-	-	-	6,100
25	Yugoslavia	5,000	-	-	-	-	-	-	5,000
26	S. Africa	4,680	-	-	-	-	-	-	4,680
27	Bulgaria	4,000	-	-	-	-	-	-	4,000
28	Czechoslovakia	2,500	500	-	-	-	-	-	3,000
29	Austria	2,610	-	-	-	-	-	-	2,610
30	Philippinee	800	500	50	120	800	-	-	2,270
31	Greece	2,000	-	-	-	-	-	-	2,000
32	U.S.S.R.	2,000	-	-	-	-	-	-	2,000
33	Others	5,170	1,500	50	50	400	120	2,500	9,790

Table 9. Production of edible and medicinal mushroom species in Korea (M / T)

Year	Species													Others	Total
	<i>Pleurotus</i> 느타리	<i>Lentinula</i> <i>edodes</i> 표고	<i>Flammulina</i> <i>velutipes</i> 팽이	<i>Agaricus</i> 양송이	<i>Ganoderma</i> 영지	<i>Phelellinus</i> 진흙(상황)	<i>Agaricus</i> <i>brasiliensis</i> 신령	<i>Hypsizigus</i> <i>marmoreus</i> 만가닥	<i>Grifola</i> <i>frondosa</i> 앞새	<i>Gastrodia</i> <i>elata</i> 천마	<i>Auricularia</i> 목이	<i>Tricholoma</i> <i>matsutake</i> 송이			
1965		536		106								24		666	
1970		1,336		5,958								191		7,485	
1975		3,257		25,154								449		28,860	
1980		7,335		25,575								349		33,259	
1985		6,285		17,341								1313		24,939	
1990	43,732	11,770	404	10,281	810			19		7	1	945	21	67,990	
1991	51,782	12,577	345	8,992	1,024				7			324	12	75,063	
1992	59,034	16,098	431	8,582	1,594			20		21		773	25	86,578	
1993	56,878	18,426	844	8,872	1,823			78				137	-	87,058	
1994	57,868	19,241	1,669	9,831	2,901			49				146	-	91,705	
1995	72,801	20,169	3,867	15,723	3,346			81			25	654	-	116,666	
1996	70,554	24,311	7,743	12,418	2,806			9			26	468	-	118,335	
1997	83,606	27,140	15,617	13,181	1,938			20			22	243	159	141,926	
1998	75,648	28,918	19,781	16,000	1,307			15			27	278	217	142,191	
1999	76,849	32,789	24,572	19,774	1,238			1			18	559	837	156,637	
2000	70,759	33,725	23,837	21,813	653						19	536	552	151,913	
2001	70,529	34,396	37,955	18,089	568						15	250	2,505	164,322	
2002	72,348	37,474	38,072	21,277	531						11	373	9,397	179,494	
2003	80,323	36,203	41,232	19,790	696	462	514				7	306	2,295	181,828	

* Source : Industrial Crop Production in Statistical Yearbook of Ministry of Agriculture and Forestry (특용작물생산실적, 농림부),
Production of Forest Products in Statistical Yearbook of KFS, etc.

* *Pleurotus*, 2003 (*Pleurotus* spp. + *Pleurotus eryngii* 18,358 ton)

Table 10. Export and import amount of mushrooms in Korea

Year	'65	'70	'75	'80	'85	'90	'95	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04
Export amount (1,000\$)	359	4,447	33,120	51,855	53,608	86,097	80,410	44,516	56,741	41,660	38,972	33,698	34,833	23,271
Export mushroom (metric ton)	-	-	-	-	-	-	-	977.4	846.5	815.9	650.2	997.8	916	659.7
Import amount (1,000\$)	-	-	-	-	592	3,830	12,418	7,933	12,974	15,727	13,397	17,504	24,446	47,589
Import mushroom (metric ton)	-	-	-	-	-	-	8,129	5,519	12,197	13,137	13,951	16,019	16,782	17,843

Source : Korea Agro-Trade Corporation (농수산물유통공사)

4. 버섯의 유용성분 및 생산품

1) 버섯의 유용성분

대부분의 식용 및 약용버섯들이 항종양과 면역조절 물질을 함께 가지고 있다. 이들은 다당류로 Glucans, Glycans로 크게 구분하여 알려져 있다(Wasser and Didukh, 2005). 버섯 종류에 따라 Glucans에는 α -(1→3)-glucan, β -(1→6)-glucan, Mannoxyloglucan, Galactomannoglucan, Arabinoglucan, Riboglucan 등이 있다. Glycans에는 Arabinogalactan, Glucogalactan, Fucogalactan, Fucomannogalactan, Xylan, Glucoxylan, Mannoglucoxylan, Glucomanan, Galactoglucomannan 등이 있다.

Wasser & Weis 는 1999년에 버섯의 주요 약리적 효능에 대해 보고하였는데 총 15항목별로 나누었다. 이들을 보면 1) 항균 antifungal, 2) 항염증 antiinflammatory, 3) 항종양(항암) antitumor, 4) 항바이러스(에이즈) antiviral(anti-HIV), 5) 항세균과 항기생물 antibacterial & antiparasitic, 6) 혈압조절 blood pressure regulation, 7) 심장혈관 장애방지 cardiovascular disorders, 8) 콜레스테롤 과소혈증과 지방과다혈증 방지 hypocholesterolemia & hyperlipidemia, 9) 항당뇨 antidiabetic, 10) 면역조절 immunomodulating, 11) 강신장 kidney tonic, 12) 간장독성 보호 hepatoprotective, 13) 신경섬유 활성화 nerve tonic, 14) 생식력증진 sexual potentiator. 15) 만성기관지염 방지 chronicbronchitis 효과이다. 모든 버섯에 공통적으로 있는 약리적 작용은 항종양(antitumor)이다. 지금까지 연구된 버섯종류중 가장 많은 약리 작용을 나타낸 것은 영지 12항목, 표고 11항목, 잎새버섯 9항목에서 효능이 있었다(표 11). 우리나라에서 많이 소비되는 느타리에서도 5항목, 팽이 5항목, 양송이 3항목에서 약효를 나타내어 우리는 지금도 건강식품을 애용하고 있는 것이다. 우리나라에서 거의 90%이상 생산소비되는 버섯인 느타리, 팽이, 표고, 양송이, 영지에 대해 약효에 대해 조사한 것은 표 12와 같다. 특히 느타리버섯류와 느타리 종에 대한 많은 연구가 이루어졌고 다양한 약리작용이 있음을 나타내고 있다.

특히 항암작용에 관한 연구가 중국이나 일본에서 많이 연구되었다. 표 13은 목질진흙버섯, 송이, 맛버섯, 팽나무버섯, 표고, 구름버섯 등이 높은 종양저지율을 나타내고 있다. 표 14와 같이 최근에 발표된 신령버섯, 저령, 목질진흙버섯, 말뚝진흙버섯, 송이, 표고, 구름버섯, 느타리 등이 전치율이나 종양저지율이 높은 것으로 나타내고 있다. 여기서 우리가 주의해야 할 것은 실험 결과의 해석이다. 위의 2가지 표는 동시에 실험이 실시된 것이 아니며, 또한 한곳에서 이루어지지 않았으므로 다소의 오차를 염두에 두어야 할 것이다. 버섯의 종류에 따라 그 성분이 다르기 때문에 작용하는 암종류나 부위가 다르다. 따라서 순위가 중요한 것이 아니고 많은 종류의 버섯을 골고루 항상 섭취하는 것이 면역력을 증가시켜 암예방에 더욱 효과적일 것이다.

2) 버섯 의약품

현재까지 일본이나 한국에서 개발 사용되는 버섯 약품은 주로 항암제와 간염에 국한된다(표 15). 버섯 항암제는 치료효과보다 면역효과가 더욱 높은 것으로 알려져 있기 때문에 암수술환자나 암예방제로 보다 알맞은 것으로 사료된다. 특히 다른 항암제에 비하여 부작용이 거의 없는 것으로 알려져 있다. 여기서 주목되는 것은 신령버섯이다. 지금까지 연구된 버섯중에서 가장 항암성이 높은 버섯으로 보고되었다. 이 버섯은 브라질 상파울루 교외의 산지에서 자생하고 있으며 주목받게 된 것은 약 30년 전이다. 버섯 원산지에 병자가 적고 장수하는 사람이 많아 미국의 펜실바니아 주립대학의 W. J. Sinden 교수와 Ranbert 연구소의 E. B. Ranbert 박사가 이 버섯의 성분을 연구하여 그 성과를 발표하면서 부터이다. 제암작용 등의 약효를 발표하였고, 레이건 전 미국대통령이 복용함으로써 인지도는 더욱 높아졌다. 현재 항암작용과 더불어 면역강화 식품으로 에이즈 치료에도 이용되고 있다.

거의 동시에 일본에도 도입되어 1980년 전후 일본약리학회, 일본암학회 등이 계속해서 연구성과를 발표해 왔다. 삼중대학 伊藤 박사 연구팀에 의하면 암, 내장질환, 알레르기 등에 대한 여러 가지 약리효과가 인정된다. 이 항종양작용은 암세포를 보유하고 있는 사람의 식세포등의 치사세포에 작용해서 면역세포등이 활발히 활동할수 있도록 한다. 또한 인터페론 활동을 왕성하게 하는 물질을 유도하는 작용으로 면역기능을 부활시켜 암세포의 축소나 연명효과를 나타낸다(농촌진흥청, 1996; 일본농업신문, 1996. 1. 17).

3) 건강 음료 및 식품

버섯은 식물도 아니고 동물도 아니다. 버섯은 채소류와 같이 무기질이 풍부하고 육류와 같이 단백질이 적절히 포함되어 있어 채소와 육류의 영양분을 모두 가지고 있는 특성이 있다. 따라서 식물이나 동물에 부족한 영양분을 보완해 줄수 있는 특징이 있는 것이다. 버섯은 다른 채소류에 비해 단백질 함량은 높은 편이며, 단백질 함량이 높은 고기류에 비하여 열량은 낮다(한, 2005). 한영실 교수는 KBS2 TV프로 '위대한 밥상'에서 표고는 항암성분(2004.2.26), 양송이는 간암예방(2004.11.11), 느타리는 비만예방(2005.3.10)에 효과적인 우수한 식품으로 추천하였다. 버섯은 필수 아미노산은 골고루 함유하고 있으며 그 지수는 콩이나 옥수수, 오이와 유사하거나 다소 높다(표 16, 표 17). 느타리버섯이 양송이나 표고보다 다소 높으며 버섯의 종류에 따라서 그 차이가 심한 경향이다. 전체 영양지수를 비교해 보면 버섯 종류에 따라 큰 차이를 나타낸다. 양송이와 느타리는 주요 채소와 유사한 경향이다. 버섯은 필수 아미노산, 비타민, 무기염류등을 골고루 함유하며 열량이 낮기 때문에 이들의 특성을 이용할 수 있다. 특히 현대인의 성인병 예방에 효과가 크며, 식이섬유성 음료로도 충분히 이용될 수 있다. 최근들어 전세계적으로 문제가

Table 11. Cross index of medically active mushrooms and their medicinal properties (Wasser & Weis, 1999)

Therapeutic effects	<i>A. bisporus</i> 양송이	<i>A. blaziliensis</i> 신령	<i>A. aegerita</i> 버들송이	<i>A. mellea</i> 뽕나무버섯	<i>A. auricula-judae</i> 목이	<i>D. umbellatus</i> 저령	<i>F. velutipes</i> 팽이
1) antifungal 항균			□	□			□
2) antiinflammatory 항염증							○
3) antitumor 항종양(항암)	□	○	□		□	○	○
4) antiviral(anti-HIV)항바이러스							□
5) antibacterial 항세균 & antiparasitic 항기생물							
6) blood pressure regulation 혈압조절				○	□		
7) cardiovascular disorders 심장혈관 장애 방지				○	○		
8) hypocholesterolemia & hyperlipidemia 콜레스테롤 과소혈증과 지방과다혈증 방지			□		○		
9) antidiabetic 항당뇨							
10) immunomodulating 면역조절	○					○	○
11) kidney tonic 강신장	○					○	
12) hepatoprotective 간장 독성 보호						○	
13) nerve tonic 신경섬유활성화			□	○			
14) sexual potentiator 생식력증진							
15) chronicbronchitis 만성기관지염					○	○	

Table 11. continued

Therapeutic effects	<i>F. fomentarius</i> 말굽버섯	<i>F. pinicola</i> 소나무잔나비	<i>G. applanatum</i> 잔나비결상	<i>G. lucidum</i> 영지	<i>G. frondosa</i> 앞새	<i>H. erinaceus</i> 노루궁뎅이	<i>H. marmoreus</i> 느티만가닥
1) antifungal 항균					□		
2) antiinflammatory 항염증		□		○			
3) antitumor 항종양(항암)	□	□	□	○	○	□	
4) antiviral(anti-HIV)항바이러스			□	○	○		
5) antibacterial 항세균 & antiparasitic 항기생물	□	□	□	○	○		
6) blood pressure regulation 혈압조절				○	○		
7) cardiovascular disorders 심장혈관 장애 방지				○			
8) hypocholesterolemia & hyperlipidemia 콜레스테롤 과소혈증과 지방과다혈증 방지							
9) antidiabetic 항당뇨					○		
10) immunomodulating 면역조절			□	○	○	○	
11) kidney tonic 강신장				○			
12) hepatoprotective 간장 독성 보호		□		○	□		
13) nerve tonic 신경섬유활성화				○		○	
14) sexual potentiator 생식력증진				○			
15) chronicbronchitis 만성기관지염				○	□	○	

Table 11. continued

Therapeutic effects	<i>I. obliquus</i> 차가버섯	<i>L. sulphureus</i> 덕다리버섯	<i>L. edodes</i> 표고	<i>L. betulina</i> 조개껍질버섯	<i>M. androsaceus</i> 연잎낙엽버섯	<i>O. mucida</i> 끈적끈뿌리버섯	<i>P. betulinus</i> 자작나무버섯
1) antifungal 항균		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) antiinflammatory 항염증	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
3) antitumor 항종양(항암)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
4) antiviral(anti-HIV)항바이러스			<input type="checkbox"/>				
5) antibacterial 항세균 & antiparasitic 항기생물			<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
6) blood pressure regulation혈압조절			<input type="checkbox"/>				
7) cardiovascular disorders 심장혈관 장애 방지				<input type="checkbox"/>			
8) hypocholesterolemia & hyperlipidemia 콜레스테롤 과소혈증과 지방과다혈증 방지			<input type="checkbox"/>				
9) antidiabetic 항당뇨			<input type="checkbox"/>				
10) immunomodulating 면역조절	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
11) kidney tonic 강신장			<input type="checkbox"/>				
12) hepatoprotective 간장 독성 보호	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
13) nerve tonic 신경섬유활성화					<input type="checkbox"/>		
14) sexual potentiator생식력증진			<input type="checkbox"/>				
15) chronicbronchitis 만성기관지염							

Table 11. continued

Therapeutic effects	<i>P. ostreatus</i> 느타리	<i>P. pulmonarius</i> 산느타리	<i>S. commune</i> 치마버섯	<i>T. mesenterica</i> 황금목이	<i>T. versicolor</i> 구름버섯	<i>T. fuciformis</i> 흰목이	<i>V. volvaceae</i> 풀버섯
1) antifungal 항균		<input type="checkbox"/>					
2) antiinflammatory 항염증			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
3) antitumor 항종양(항암)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) antiviral(anti-HIV)항바이러스	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
5) antibacterial 항세균 & antiparasitic 항기생물	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
6) blood pressure regulation혈압조절				<input type="checkbox"/>			
7) cardiovascular disorders 심장혈관 장애 방지	<input type="checkbox"/>						
8) hypocholesterolemia & hyperlipidemia 콜레스테롤 과소혈증과 지방과다혈증 방지		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) antidiabetic 항당뇨						<input type="checkbox"/>	
10) immunomodulating 면역조절			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
11) kidney tonic 강신장					<input type="checkbox"/>		
12) hepatoprotective 간장 독성 보호			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13) nerve tonic 신경섬유활성화	<input type="checkbox"/>						
14) sexual potentiator생식력증진							
15) chronicbronchitis 만성기관지염				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

: Commercially developed mushroom product (drug or dietary supplement)
 : Non commercially developed mushroom product

Table 12. Antitumor and various medicinal value of extracts from basidiomycetes mushrooms

Species	Tumor inhibition (%)	Medicinal value	Reference
<i>Pleurotus</i> spp. 느타리류	-	antibiotic, anticancerogenic, antiinflammatory, antiviral, hypocholesterolemic, immunomodulating activity.	Gunde-Cimerman, 1999
<i>P. ostreatus</i> 느타리	75-60	Sporophore cures lumbago and painful legs, numbed limbs and discomfort in tendons and blood vessels.	Ying et al., 1987
		antiviral(anti-HIV), antibacterial & antiparasitic, hypocholesterolemia, hyperlipidemia, nerve tonic.	Wasser & Weis, 1999
<i>P. citrinopileatus</i> 노랑느타리	80-70	cure pulmonary emphysema	Ying et al., 1987
<i>P. ferulae</i> 아위느타리	-	It cures gastropathy. Its medicinal effects is analogous to <i>Ferula asafoetida</i> which cures indigestion, kills insects and worms. For treatment of swelling in the abdomen, hepatomegaly and splenomegaly, cold and painful abdomen, indigestion.	Ying et al., 1987
<i>P. pulmonarius</i> 산느타리	-	antifungal, hypocholesterolemia, hyperlipidemia,	Wasser & Weis, 1999
<i>P. spodoleucus</i>	72	-	Ying et al., 1987
<i>P. ulmarius</i>	60	cure pulmonary emphysema	Ying et al., 1987
<i>F. velutipes</i> 팽이	100-80	cure liver ailment and gastroenteric ulcers. increases body height and body weight.	Ying et al., 1987
		antifungal, antiinflammatory, antiviral(anti-HIV), immunomodulating.	Wasser & Weis, 1999
<i>L. edodes</i> 표고	97.5-80	prevent rickets especially in infants. increases resistance against illnesses and preventive and curative effect on colds. prevent the occurrence of liver cirrhosis as well as vascular sclerosis. tend to reduce serum cholesterol and lower blood pressure.	Ying et al., 1987
		antifungal, antiinflammatory, antiviral(anti-HIV), antibacterial & antiparasitic, blood pressure regulation, hypocholesterolemia, hyperlipidemia, antidiabetic, immunomodulating, kidneytonic, hepatoprotective, sexual potentiator.	Wasser & Weis, 1999
<i>A. bisporus</i> 양송이	100-90	It contains tyrosinase, which lower blood pressure and is used for treatment of hypertension. It may increase their lactation.	Ying et al., 1987
		immunomodulating, kidneytonic.	Wasser & Weis, 1999
<i>G. lucidum</i> 영지		curative effect on the following disease : neurasthenia, dizziness, insomnia, chronic hepatitis, pyelonephritis, high serum cholesterol, hypertension, coronary heart disease, leucocytopenia, rhinitis, chronic bronchitis, bronchial asthma, gastropathy, duodenal ulcer. It used as an antidote for poisonous mushroom. resistant to radioactivity. enhance the tolerance against hypoxia under ordinary and low atmospheric pressure. resisting the muscarine and nicotine.	Ying et al., 1987
		antiinflammatory, antiviral(anti-HIV), antibacterial & antiparasitic, blood pressure regulation, cardiovascular disorders, immunomodulating, kidneytonic, hepatoprotective, nerve tonic, sexual potentiator. chronicbronchitis.	Wasser & Weis, 1999
		antiviral(anti-HIV), antihypertension, bitterness, cytotoxicity, enzyme inhibitor, hepatoprotective, histamin release inhibition, hypocholesterolemic, platelet aggregate inhibition.	Kim & Kim, 1999

Table 13. Antitumor activity against sarcoma 6180 of extracts from various basidiomycetes and edible mushrooms (Chihara, 1992)

Species	Korean name	Complete regression	Tumor inhibition(%)
<i>Phellinus linteus</i>	목질진흙버섯	7/8	96.7
<i>Tricholoma matsutake</i>	송이	5/9	91.8
<i>Pholiota nameko</i>	맛버섯	3/10	86.5
<i>Flammulina velutipes</i>	팽이	3/10	81.1
<i>Lentinus edodes</i>	표고	6/10	80.7
<i>Coriolus versicolor</i>	구름버섯	4/8	77.5
<i>Pleurotus ostreatus</i>	느타리버섯	5/10	75.3
<i>Amanita rubescens</i>	붉은점박이광대버섯	0/8	72.3
<i>Daedaleopsis tricolor</i>	삼색도장버섯	4/7	70.2
<i>Coriolus hirsutus</i>	흰구름버섯	2/10	65.0
<i>Ganoderma applanatum</i>	잔나비불로초버섯	5/10	64.9
<i>Trametes gibbosa</i>	대합송편버섯	1/10	49.2
<i>Hirschioporus fusco-violaceus</i>	기와웃솔버섯	1/10	45.5
<i>Rigidoporus geotropus</i>	각목버섯속	0/7	44.8
<i>Fomitopsis semilaccata=Fomitella fraxinea</i>	장수버섯	3/10	44.2
<i>Auricularia mesenterica</i>	주름목이	0/9	42.6
<i>Lenzites betulina</i>	조개껍질버섯	0/8	23.9

Table 14. Antitumor activity against sarcoma 180 of extracts from various basidiomycetes and edible mushrooms

Species	Korean name	Concentration/day (mg)	Complete regression (%)	Tumor inhibition (%)	Source (Japan)
<i>Agaricus blazei</i>	신령버섯	5	99.5	99.5	삼중대학
<i>Grifola umbellata</i>	저령	10	90.0	98.5	삼중대학, 동경약과대학
<i>Phellinus linteus</i>	목질진흙버섯	30	87.5	96.5	국립암센터연구소
<i>Phellinus igniarius</i>	말뚝진흙버섯	30	66.7	87.4	동경대학
チヤコカイオラ茸*	-	30	57.1	70.2	국립암센터연구소
<i>Tricholoma caligatum</i>	송이	30	55.5	91.3	국립암센터연구소
<i>Lentinula edodes</i>	표고	30	54.5	80.7	국립암센터연구소
<i>Coliopus versicolor</i>	구름버섯	30	50.0	77.5	국립암센터연구소
<i>Pleurotus ostreatus</i>	느타리버섯	30	45.5	75.3	국립암센터연구소
<i>Elfvigia applanata</i>	잔나비겉상	30	45.5	64.9	국립암센터연구소
フオサルノコシカケ*	-	30	33.3	61.2	동경대학
<i>Fomitella fraxinella</i>	장수버섯	30	30.3	44.2	국립암센터연구소
<i>Pholiota nameko</i>	맛버섯	30	30.0	86.5	국립암센터연구소
<i>Flammulina velutipes</i>	팽나무버섯	30	30.0	31.1	국립암센터연구소
<i>Ganoderma lucidum</i>	영지	30	20.0	77.8	동경대학

*unidentified species

Source: Japan Agricultural Newspaper (일본농업신문) 1996. 1. 17; RDA(농촌진흥청) 1996.

Table 15. Mushroom anti-cancer and medicinal drugs in Japan and Korea (유, 1998; Buswell & Chang, 1993)

Species	Drug	Dosage	Medicinal values	Sales year
<i>Coriolus versicolor</i> 구름버섯	Krestin/PSK/PSP	oral	Cancer of digestive system, breast cancer, pulmonary cancer 소화기암, 유방암, 폐암	1977, 일본
<i>Coriolus versicolor</i> 구름버섯	PSK/Copolang (코포랑)	oral	Gastric cancer, pulmonary cancer. colon cancer 위암, 결장암, 폐암	1987, 광동제약
<i>Coriolus versicolor</i> 구름버섯	Ricovek(리코백)	oral	Inflammation of the liver 급성, 지연성, 활 동성 간염	1990, 광동제약
<i>Coriolus versicolor</i> 구름버섯	Ribax (리박스)	oral	Inflammation of the liver 간염	1994, 동일신약
<i>Lentinus edodes</i> 표고	Lentinan	injection	Gastric cancer 위암	1985, 일본
<i>Lentinus edodes</i> 표고	Lentinan	injection	Gastric cancer 위암	1996, 일본 Ajinomoto에서 제일약품이 수입판매
<i>Schizophyllum commune</i> 치마버섯	Schizophyllan	injection	Cervical cancer 경부암 (자궁, 방광등)	1986, 일본
<i>Phellinus linteus</i> 목질진흙버섯	Mesima-Ex,San (메시마엑스 산)	oral	Cancer of digestive system, Liver cancer. 소화기암, 간암	1993, 한국신약

* Source : Korea Pharmaceutical Manufacturers Association (한국제약협회) 1996, 1997. ; Pai et al., 1990

심각한 비만과 성인병 예방에 아주 유용한 다이어트 식품인 것이다.

약용버섯에는 다양한 약효를 가진 버섯이 다수 있다. 예로써 불로초버섯(영지), 구름버섯, 신령버섯, 동충하초, 상황 등이 있는데 이를 이용한 건강음료는 많은 제품이 개발되어 시판되고 있다. 앞으로 다른 종류의 버섯들이 이용되기 위해서는 약용으로만 규정되어 있는 것을 식품으로 이용할 수 있도록 유망 버섯의 성분 및 임상연구와 "식품공전"에 추가될 수 있도록 정책적인 배려가 필요하다. 이렇게 될 때 버섯의 소비촉진으로 국민건강 증진과 버섯 생산량이 증가되어 산업이 더욱 발전할 수 있다.

4) 가공 식품 및 기타 가공품

가공식품으로는 표고버섯이 가장 많이 이용되었다. 1995년 이후부터 시판되어 역사가 짧은 편이다. 태평양화학의 영지 영양크림을 제외하고는 모두 식품이다. 한국버섯영농조합의 버섯스낵은 버섯의 원래상태가 가장 잘 보존된 가공식품으로 인기를 모을 수 있는 것 중의 하나이다.

5) Biotransformation에 의한 신기능성 버섯생산

유용물질 또는 무기성 유해물질을 미생물을 통하여 무해한 물질이나 인체에 이로운 새로운 순수한 물질로 변형하는 것을 Biotransformation(생물화학변화)이라 한다. 미생물의 이러한 기능은 다른 생물에는 극히 미약하거나 없는 미생물 생체내의 제한효소, 분해효소 등에 의해 흡수되는 물질구조의 일부가 찢리거나 찢린 구조와 생체내 다른

물질과 재합성되어 이루어진다. 미생물을 이용한 Biotransformation은 무한한 가능성을 보여주고 있다. 미생물을 통하여 흡수되는 물질은 흡수되기 전보다는 순수한 상태이며 사람이나 동물에 더 효율성을 가지는 구조나 형태로 변형될 수도 있다. 무기성분의 독성을 가진 물질도 버섯이 흡수하여 그 구조가 변화되어 유용한 물질로 변형될 수도 있다. 인체에 유익한 성분이라 하더라도 버섯이 이용하는 배지를 통하여 고급 식품인 버섯으로의 전환은 유익한 형태의 효율성 높은 물질로 변환되어 전달되는 것이다. 최근에 인체에 유익한 게르마늄, 셀레늄, 녹차, 인삼 등을 함유한 버섯생산이 좋은 예가 될 수 있다. 그러나 이러한 성분의 식품화는 반드시 안전성이 검증된 후에 이용되어야 할 것이다.

최근의 국내외로 셀레늄에 대한 유용성이 보고되어 이용하려는 연구가 알려지고 있다. 이 성분은 미생물이나 버섯, 식물에서는 필수성분이 아니다. 하지만 동물이나 사람에게 매우 중요한 다수의 효소와 단백질 생산의 구성 성분이다. 또한 기능으로는 항산화, 항돌연변이, 정상세포의 악성 세포로의 전환 방지에 관여한다. 느타리에 3종류의 셀레늄(Selenium)을 흡수 시킨 연구가 보고되었는데 이들 중 2종류인 sodium selenite(Na_2SeO_3), selenium dioxide(SeO_2)는 흡수가 양호한 것으로 나타났다(Stajic 등, 2005).

6) 진흙버섯속 (*Phellinus*) 종들의 약효와 "상황(桑黃)" 이라는 명칭

우리나라의 약용버섯에는 많은 종류가 이용되고 있다. 이

Table 16. Nutrition value of cultivated mushrooms (Buswell and Chang, 1993)

Nutrition value	<i>P. ostreatus</i> 느타리	<i>A. bisporus</i> 양송이	<i>L. edodes</i> 표고	Reference
Chemical composition 화학조성				
Proetin 단백질 (%/건중량)	10.5-30.4	23.9-34.8	13.4-17.5	Crisan & Sands, 1978
Carbohydrate 탄수화물 (%/건중량)	57.6-81.8	51.3-62.5	67.5-78.0	"
Fat 지방 (%/건중량)	1.6-2.2	1.7-8.0	4.9-8.0	"
Fibre 섬유질(%/건중량)	7.5-8.7	8.0-10.4	7.3-8.0	"
Energy value 열량(Kcal)	345-367	328-381	387-392	"
Amino acid 아미노산 (mg/g)				
Isoleucine 아이소레우신	266-267	200-366	218	"
Leucine 레우신	390-610	329-580	348	"
Lysine 라이신	250-287	357-527	174	"
Methionine 메티오닌	90-97	41-126	87	"
Phenylalanine 페닐알라닌	216-233	186-340	261	"
Threonine 트레오닌	264-290	243-366	261	"
Valine 발린	309-326	112-420	261	"
Tryptophan 트립토판	61-87	91-413	-	"
Histidine 히스티딘	87-107	0-179	87	"
Total essential amino acids 총필수아미노산	1933-2304	1559-3317	1697	"
Vitamine 비타민 (mg/건조100g)				
Thiamine 티아민	4.8	1.0-8.9	7.8	" ; Li & Chang,1982; Bano & Rajarathnam,1982
Riboflavin 리보플라빈	4.7	3.7-5.0	4.9	" ; Li & Chang,1982; Bano & Rajarathnam,1982
Niacin 니아신	108.8	42.5-57.0	54.9	" ; Li & Chang,1982; Bano & Rajarathnam,1982
Ascorbic acid 아스코르빈산	0	26.5-81.9	9.4	" ; Li & Chang,1982; Bano & Rajarathnam,1982
ProvitD2 프로비트D2	nd	0.23	0.06-0.27	" ; Li & Chang,1982; Bano & Rajarathnam,1982
Mineral 무기염류 (mg/건조100g)				
Ca 칼슘	33-79	23-71	98-118	" ; Li & Chang,1982; Bano & Rajarathnam,1982
P 인	1348	790-1429	476-650	" ; Li & Chang,1982; Bano & Rajarathnam,1982
K 칼륨	3793	2849-4762	1246	" ; Li & Chang,1982; Bano & Rajarathnam,1982
Mg 마그네슘	140-146	135	-	" ; Li & Chang,1982; Bano & Rajarathnam,1982
Fe 철	15.2	0.2-19	8.5-30	" ; Li & Chang,1982; Bano & Rajarathnam,1982
Na 나트륨	837	106-156	61	" ; Li & Chang,1982; Bano & Rajarathnam,1982

Table 17. Comparison of nutritive value of mushrooms with various foods (Buswell & Chang, 1993)

Essential amino acid indexes 필수 아미노산 지수		Nutritional indexes 영양 지수	
100	pork 돼지고기; chicken 닭고기; beef 쇠고기	59	chicken 닭고기
99	milk 우유	43	beef 쇠고기
98	mushroom 버섯(최고치)	35	pork 돼지고기
96	<i>V. diplasia</i>	28	mushroom 버섯(최고치)
91	<i>P. ostreatus</i> 느타리; potato 감자; kidney bean 강낭콩	27	<i>V. diplasia</i>
88	corn 옥수수	26	spinach 시금치
87	<i>A. bisporus</i> 양송이	25	milk 우유
86	cucumbers 오이	22	<i>A. bisporus</i> 양송이
79	peanuts 땅콩	21	kidney beans 강낭콩
76	spinach 시금치; soybeans 콩	20	peanuts 땅콩
74	<i>L. edodes</i> 표고	17	cabbage 양배추
72	mushrooms 버섯(최저치)	15	<i>P. ostreatus</i> 느타리
69	turnips 순무	14	cucumbers 오이
53	carrots 당근	11	corn 옥수수
44	tomatoes 토마토	10	turnips 순무
		9	potatoes 감자
		6	carrots 당근
		5	mushroom 버섯(최저치)

Data : Crisan & Sands, 1978; Li & Chang, 1982.

들중 진흙버섯(상황)이 가장 인기있는 품목중의 하나이다. 농가에서 재배되고 있는 진흙버섯에는 목질진흙버섯(*P. linteus*), *P. baumii* 가 주종이다. 이들 두 종은 진흙버섯의 많은 종 중에서 유연관계가 아주 가까운 종으로 알려져 있다(이, 2003). 단지 목질진흙버섯이 *P. baumii* 에 비하여 자실체 생육이 다소 늦기 때문에 재배가 까다롭다고 할 수 있다. 즉, 생산비가 저렴하기 때문에 *P. baumii*에 대한 항종양성 및 다양한 기능성에 대한 연구가 많이 이루어져야 하며, 이로 인하여 소비촉진으로 농가들의 생산 버섯이 국내외에 알려져 소득향상에 기여하게 될 것이다. 많은 농가들이 생산하고 있는 *P. baumii* 라는 상황버섯이 다른 종의 버섯에 비해 약효나 기능성이 적다고 생각되지는 않는다. 동일한 속내의 종인데도 불구하고 항암효과와 약효는 다양하다. 종양저지율은 목질진흙버섯, 낙엽송충버섯, 마른진흙버섯, *P. hartigii* 가 높다. 진흙버섯속의 거의 모든 종들도 다른 버섯과 유사하게 대부분 항암효과를 나타낸다. 약효는 말뚝진흙버섯이 상세하게 연구되어 있으나 목질진흙버섯은 밝혀져 있지 않다(표 18). 특히 *P. baumii* 라는 종은 아직 많이 알려져 있지 않기 때문에 우리나라에서 많이 연구할 가치가 있으며 연구를 통하여 우리의 버섯으로 만들어야 할 것이다.

상황이라는 명칭은 학술명이 아니며 버섯재배자나 버섯상인, 일반소비자들이 부르는 상품명이다. 중국의 문헌에

는 말뚝진흙버섯(*P. igniarius*)이 상황으로 표기되어 있으며 목질진흙버섯은 연구되어 있지 않다(유, 1978; 정, 1982). 일본의 문헌에는 목질진흙버섯(*P. linteus*)이 소위 한방에서 말하는 상황으로 표기되었으며(Imazeki and Hongo, 1989) 두종류의 버섯이 모두 문헌에 나온다. 그러나 여기서는 중국과는 달리 학술명이 아니고 일반 시중에서 부르는 버섯이름으로 표기되었다. 그렇다면 우리나라에서는 어떻게 불러야 할 것인가? 허준의 동의보감에는 상이(桑耳)라고만 기록되었지 약효나 형태등에 대해 언급이 없기 때문에 오늘날 어떤 종류의 버섯인지는 정확히 알 수 없다. 먼저 다른 종류의 버섯인 느타리, 양송이, 영지, 동충하초는 어떠한지 알아볼 필요가 있다. 느타리속에는 세계적으로 40여종 이상이 보고되었고, 이에 상응하는 한국 종명이 있지만 한국에서 연구된 종에만 한국명이 명명되었기 때문에 아직 약 10여종만 이름이 있다. 느타리종, 노랑느타리종, 사철느타리종, 여름느타리종, 산느타리종, 분홍느타리종, 맛느타리종, 큰느타리종, 전복느타리종 등이다. 이들 종으로 품종을 등록하여 보급할 때는 종명과는 상관없이 품종 이름을 준다. 원형느타리, 원형느타리 2호, 원형느타리 3호, 애느타리, 여름느타리 2호, 농기 201호 등이다. 현재까지 수십 품종이 보급되었는데 재배자나 시장상인, 소비자, 비전문가들은 이들을 통틀어 모두 느타리버섯이라 부른다. 왜냐하면 그들은 학술명도, 품종명도 모르기

Table 18. Antitumor and various medicinal value of extracts from basidiomycetes *Phellinus* species (Ying, et al., 1987)

Species	Tumor inhibition (%)	Medicinal value
<i>Phellinus conchatus</i>	-	activates blood circulation, nourishes the vital organs, resolves indigestion and relieves pyogenic inflammation 혈액순환 촉진, 자양강장, 소화불량 해소, 화농성 염증완화
<i>P. densus</i>	-	It kills parasites, relieves internal heat, cures infantile malnutrition due to digestive disturbances and schistosomiasis 기생충구제, 내열완화, 소화불량 및 주혈흡충병에 의한 유아영양부족 치료
<i>P. gilvus</i> 마른진흙버섯	90	It nourishes spleen, dispels damp and invigorates the functioning of stomach. 비장강화, 습기제거, 위장활성화
<i>P. hartigii</i>	67.9-100	-
<i>P. igniarius</i> 말뚝진흙버섯	87	It stops bleeding, used for treating uterine bleeding; invigorates blood circulation, resolves mass in the abdomen; exerts a subtle influence on drinking, on those addicted to drinking, normalizes stomach, function, stops diarrhoea, remedies spleen weakness and diarrhea. 출혈정지작용; 자궁출혈 치료, 혈액순환 강화작용; 복부지방 해소, 물흡수조절작용; 위장활성화, 비장기능강화, 설사 치료
<i>P. lamensis</i>	6	-
<i>P. linteus</i> 목질진흙버섯	100	-
<i>P. pini</i> 낙엽송충버섯	100	-
<i>P. setulosus</i>	70	contains anticarcinogenic substances 항발암물질성
<i>P. torulosus</i>	-	effect on regulating the flow of vital energy, relieving internal heat and curing anemia 생활에너지 흐름조절, 내열완화, 빈혈증치료

때문이며 그들이 보기엔 모두 유사하기 때문이며, 편리하기 때문이다. 양송이도 양송이종이든 여름양송이종이든 시중에서는 양송이라 부른다. 영지도 마찬가지로이다. 영지속의 학술명은 불로초버섯속이다. 시중에서 *G. lucidum*과 *G. tsugae*, 그외 중들도 일반적으로 영지라고 부른다. 동충하초도 마찬가지로이다. 동충하초는 세계적으로 약 800종이 알려져 있으며, 우리나라에서도 78종이 보고되었다(성, 1998). 이들은 각자 종명과 앞으로 품종명을 가지게 된다. 누가 시중에서 이들 하나하나의 정확한 이름을 구분하여 부를 것인가? 특이한 경우를 제외하고는 모두 동충하초라 부른다. 따라서 상황이라는 이름도 진흙버섯속의 모든 종에 해당되는 일반 시중의 편리한 이름으로 남아야 할 것이다. 이 상황 이름이 어떤 특정한 종을 가리키는 종명이 될 수는 없다. 왜냐하면 이미 학술적인 종명은 목질진흙버섯, 말뚝진흙버섯 등으로 주어졌기 때문이다. 만약 그렇지 않을 때는 혼란만 가중할 뿐이다.

단지 목질진흙버섯종이 항암효과가 높다는 Chihara (1992)의 보고 때문에 이러한 문제가 야기 되었다고 본다. 앞서서도 다소 언급이 되었지만 실험이 한사람에 의해

동시에 이루어지지 않았기 때문에 오차가 있다. 종양저지율 순서는 실험버섯 균주, 배양배지 및 배양방법, 실험 방법, 장소, 실험자에 따라서 차이가 있기 때문에 종양저지율 순서도 바뀌어질 수도 있다. 또한 낙엽송충버섯, *P. hartigii* 종도 종양저지율이 목질진흙버섯과 동일한 100%로 보고되었다(Ying et al., 1987). 뿐만아니라 일본에서도 최근의 보고에서 항암저지율이 신령버섯이 1위, 저령 2위, 목질진흙버섯 3위, 말뚝진흙버섯 4위라고 하였다(일본농업신문, 1996). 결론적으로, 목질진흙버섯이 세상에서 가장 좋은 항암버섯으로 오인하여서는 아니되며, 상황이라는 명칭은 비전문가들이 누구나 편리하게 부르는 진흙버섯속의 모든 종에 해당되는 일반명 또는 상표명으로 이해되어야 한다(유, 1998).

국내에 유통되는 진흙버섯 중에서 *P. baumii*, *P. linteus*, *P. gilvus*은 품종이 국내에서 생산판매신고되어 농가에서 재배되어 생산되며, 그 외 *P. igniarius*, *P. pini* 등은 수입되어 이용되는 버섯으로 보아야 할 것이다. 이들 외에도 유사종들이 많이 수입되어 유통되기도 한다(이, 2003). 어떠한 버섯이 더 약효가 좋은지, 어떠한 버섯이 진짜인지에 대한

질문은 이제 어리석은 일이라는 것을 알아야 한다. 왜냐하면 이들 중마다 제 각각 약효에 대한 특성이 다르고, 보유하고 있는 기능성 물질이 다르기 때문이다. 또한 이러한 버섯 종별 기능성 물질은 용도에 따라 사람에 따라 다르게 이용되어야 효과적이기 때문이다.

5. 버섯의 환경정화 기능과 재배 부산물 이용성

1) 환경에 무해한 상태의 유기물 분해

생태계의 물질순환에 대한 것은 그림 1과 같다. 바위 위에 선 소나무를 생각해보자. 대단한 영양분의 공급없이도 소나무는 살아간다. 지구에는 많은 식물이 자기의 엽록소와 물, 태양빛, 이산화탄소를 이용한 광합성을 통하여 유기물을 생산한다. 이러한 유기물은 인간에게 아주 필수적인 유용한 물질이다. 그러나 인간이 사용 후 도시에서는 쓰레기로 변신한다. 숲속에서도 마찬가지로이다. 고목이 되면 죽게 되고 매년 수시로 낙엽이 쌓이게 된다. 또한 많은 동물도 성장 후 죽어 쌓이게 된다. 아마도 이들을 분해하지 않으면 지구는 유기물더미 또는 쓰레기 더미에 눌러 질식하게 될 것이다. 이러한 유기물을 분해하는 것이 미생물이며,

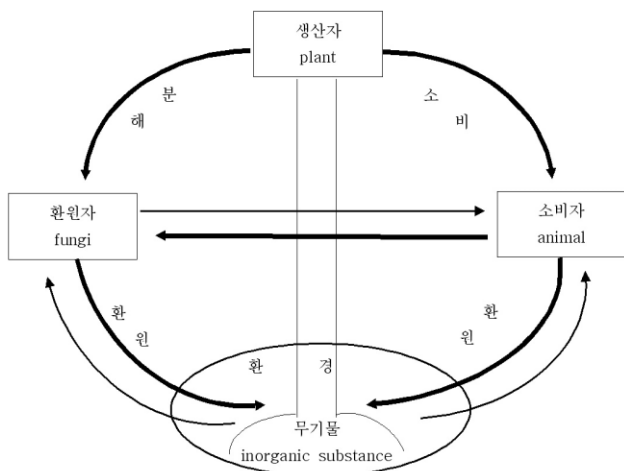


Fig. 1. An ecosystem and matter cycle (유, 2004).

중추역할을 하는 것이 바로 버섯이다.

특히 버섯은 다른 미생물에 비해 식물을 분해하는 능력이 탁월하다. 농림 부산물을 태울때 분출되는 고농도의 CO₂, CO, CH₄ 가스와 미세분진으로 대기는 점점 오염되기 때문에 선진국은 이미 밀짚, 보리짚 등의 소각을 규제하고 있다. 또한 생활쓰레기 소각은 다이옥신 등 인체 유해물질을 다량 발생한다. 그러나 버섯을 비롯한 미생물이 분해할 때는 거의 오염을 걱정하지 않아도 될 정도로 대기에 악영향을 주는 가스의 분출량은 미약하다. 버섯을 재배한다는 것은 깨끗한 환경을 유지하기 위해 가장 안전한 방법으로 유기물을 분해하여 없애는 것이며, 그 유기물을 생성 이전 상

태로 환원하는 것이다.

2) 환경 오염물질의 정화 및 안전성화

유해한 물질로 알려진 것 모두 이 지구에서 생성되었고 추출된 것이다. 단지 한곳에 집적되거나 다소 변형되어 우리의 주변에 과다하게 노출되었기 때문에 유해한 물질로 되었다. 우라늄이나 플루토늄도 열은 농도로 토양에 분산되어 있다면 아무런 문제가 없다. 다이옥신, 유기주석(TBT) 등과 같은 여러 가지의 환경호르몬이나 중금속도 기준 이하로 열은 농도로 물, 공기, 토양에 존재한다면 아무런 문제가 없다. 버섯은 이러한 방사능 물질, 환경호르몬, 중금속 등을 다른 식물보다 고농도로 흡착하는 기능이 있다. 이렇게 흡착된 유해 물질은 버섯을 비롯한 미생물 생체내에서 구조가 다소 변형될 수 있으며, 이로 인해 인체에 해롭지 않는 물질로 변형되기도 한다. 이른바 biotransformation에 의해 물질의 구조가 변화된다.

방사능이나 환경호르몬, 중금속과 같은 물질을 버섯을 통하여 흡수하고 분리할 수 있다면 또한 분리된 물질이 안전한 형태로 변형되지 않고 여전히 유해한 구조를 가진다 하더라도 얼마든지 인체에 덜 유해한 상태로 취급할 수 있다. 예를들어 농도를 열게 제조하든지 캡슐화하여 제한된 지역의 땅속에 묻을 수도 있다. 그 외에 다양한 방법을 강구할 수 있다고 본다.

3) 퇴비생산

버섯을 재배하는 배지로는 톱밥, 콘코브, 볏짚, 솜부산물(낙면; 폐면) 등이 이용되고 있다. 버섯을 재배한 후의 폐상 배지를 이용하여 원예작물의 퇴비를 제조하여 이용한다. 이러한 퇴비는 배양된 버섯균과 다른 미생물간의 길항작용에 의해 육묘시에 발생하는 병해를 감소시키는 효과도 알려져 있다. 많은 버섯 폐상퇴비가 실제로 이용되어 왔다.

4) 가축 사료생산

음식물 쓰레기를 이용하여 버섯균사를 배양하거나 자실체를 수확하여 이용하는 것이 실용화되고 있다. 또한 배지의 종류에 따라 차이는 있지만 버섯 균사체 배양배지나 버섯 재배후의 균사배양물을 사료로 이용하여 고품질 가축육을 생산하는 것도 가능하다.

6. 버섯산업의 발전 방향

요즘 버섯가격이 너무 낮아 재배농가들의 어려움이 크다. 이제 우리나라의 버섯산업을 되돌아보아야 할 시점에 이른 것 같다. 버섯가격이 낮다는 것은 수지가 맞지 않다는 의미이다. 이러한 현상은 장단점이 있는데 장점중의 하나는 버섯 소비층이 증가할 수도 있다는 것이다. 또한 자기만의 수지맞는 재배방법의 노하우를 개발하지 않으면 살아남을 수 없기 때문에 많은 훌륭한 아이디어와 방법개발이 축적될 수 있을 것이다. 이렇게 하여 생산비를 낮추고 유통

을 개선하고 새로운 품목 개발로 어려운 고비를 슬기롭게 넘겨야 할 것이다.

2009년이 되면 버섯을 포함한 모든 작목의 품종이 보호출원 할 수 있게 된다. 따라서 외국의 품종도 한국인의 대리인이나 지점을 통하여 보호출원을 등록할 수 있게 되어 로얄티를 요구할 수 있다. 가장 심각한 것이 팽이, 양송이, 표고라고 생각된다. 물론 큰느타리(새송이), 느타리도 워낙 재배면적이 많기 때문에 심각한 버섯종 하나이다. 우선 수출품의 크레임이 대두될 것이다. 이후 국내재배도 로얄티를 요구하게 될 가능성이 높다. 로얄티를 주지 않고 재배하고 있는 지금도 수지타산이 맞지 않을 정도인 것을 감안한다면 로얄티를 주어야 할 경우 많은 농가와 생산업체에서 생산을 중지해야 하는 상황이 발생할 가능성이 높다. 과연 이러한 예측되는 상황을 어떻게 극복해야 하는가이다. 이제 생산업체에서도 버섯 품종을 육성하여 품종보호출원하여야 한다. 생산판매신고 품종으로는 법적인 보호를 받을 수 없기 때문이다. 이제 이러한 이야기가 먼 나라 것이 아니고 바로 우리의 문제가 된 것이다. 사실 양송이는 외국에서 지금 현재도 종균을 국내보다 약 3배정도 비싼 가격으로 수입하여 사용하므로 일부의 로얄티를 지불하고 있는 실정이다. 버섯의 종균(품종)이 외국회사가 지배하게 된다면 결국 농사를 생업으로 하는 농가가 가장 크게 타격을 받게 될 것이다. 따라서 종균회사뿐만 아니라 생산자들도 나름대로 한국 고유의 품종육성에 대해 그 방법을 강구해야 할 것이다. 시장규모가 큰 느타리에 있어서 내병성 등 특수품종 육성은 국가에서 육종을 하더라도 일반품종육성은 민간에서도 육종이 이루어져야 한다.

이제 경영비를 심각히 고려해 보아야 할 것이다. 느타리 균상재배 하는 농가가 여름에 배지를 발효하고 집종배양하고 다음해 봄까지 버섯을 수확하는 1년에 1번 재배하는 경영시스템이 좋은 본보기이다. 생산비 절감을 위해 많은 아이디어가 필요한 시점이다. 특히 우리나라는 배지재료를 외국에서 거의 도입하여 사용하는데 국내의 부존자원을 활용하는 방안이 필요하다. 또한 버섯종류별 재배형태별 배지 혼합비율이나 새로운 저렴한 배지개발이 하루빨리 이루어져야 할 것이다. 예로서 왕겨는 저렴하나 많은 량이 버섯배지에 활용되지 못하고 있다. 대부분의 나라가 자국의 배지를 이용하여 버섯을 재배하고 있다. 아마도 우리나라 만큼 외국에서 많은 량의 배지를 도입하여 버섯생산하는 국가는 없을 것으로 생각된다.

버섯은 생태계에서의 역할이 환원자로서 숲속의 낙엽 등 유기물을 무기물화하여 분해한다. 즉, 환경정화 기능이 뛰어난 균류이다. 이러한 성질을 이용하여 공해물질이나 난분해 물질을 분해하는 데 이용할 수 있다. 따라서 이러한 새로운 연구 분야를 개척하고 이용 방안을 찾아야 한다. 또한 biotransformation으로 새로운 기능성 버섯 생산도 새로운 분야로 소비패턴을 바꾸어 소비촉진에 이용해야 할 것이다. 그 외 사료화에 의한 고급육 생산과 버섯부산물 이

용효율 증진, 유기물 비료화 등으로 버섯 부산물의 이용성을 높여 버섯산업의 새로운 분야 개척과 소비증진을 이루어야 할 것이다.

버섯은 무농약 재배가 가능하다. 단지 균상재배시 일부의 농가에서 아직도 농약을 일부 사용하는 것으로 알려져 있다. 앞으로 GAP(Good Agricultural Practices; 우수농산물관리제도) 에 의한 집단별 관리제도가 전 작물에 도입될 전망이다. 국제적으로 추진되고 있는 이 제도는 다른 작물과도 경쟁력에 뒤지지 않고 버섯이 살아갈려면 무농약 재배 시스템이 반드시 이루어져 친환경버섯으로 모든 버섯이 인식되어야 한다. 특히 수출하는데 있어서도 이러한 버섯의 식품으로서의 안전성에 대한 조건은 까다로운 필수사항이 되어있다.

버섯의 유용성분은 버섯의 종류(종)에 따라 차이가 난다. 동일한 버섯종류는 재배 국가나 지역이 다르다고 하여 유용성분이 있던 것이 없어지지 않는다는. 또한 그 유용성분은 재배배지가 달라진다고 없어지지도 않는다. 단지 유용성분의 함량이 증가하거나 적어지는 일은 생길 수 있다. 따라서 외국에서 연구된 자료도 우리나라의 버섯 종류에 동일하게 적용될 수 있는 것이다. 우리는 특히 많이 소비되고 있는 버섯종류에 대해 국내외의 연구를 바탕으로 홍보하여야 하고 훌륭한 요리와 가공품 등을 개발하여 소비촉진에 모두 힘을 모아야 할 것이다. 또한 새로운 버섯종류에 대해서도 약용이나 식용으로 새로운 패턴의 소비촉진을 위한 홍보와 제품개발이 이루어져야 할 것이다.

그 동안 농업은 국가주도형으로 발전되어 왔다. 하지만 앞으로는 국가와 민간이 공동으로 발전의 주체가 되어야 한다. 물론 오늘날까지 한국의 버섯산업이 민간기업이나 농가의 노력없이 이렇게 발전할 수 없었음에는 틀림없다. 아세아의 많은 국가는 국가주도형이 강하며, 유럽은 국가주도형이 다소 강하면서도 민간과 공동주도형이다. 영국, 네델란드 등에 국가 버섯연구소나 연구기관이 존재한다. 독립된 연구소가 아니더라도 작은 단위의 국가 연구기관은 거의 모든 국가에서 존재한다. 그러하면서도 품종을 육성하여 종균을 판매하는 민간기업의 활동은 활발한 편이다. 선진국인 일본도 이와 유사한 편이다. 그런데 미국은 민간주도형이 강한 편이다. 그 대표적인 종균기업이 실반종균(Sylvan) 일 것이다. 하지만 버섯이 가장 많이 생산되는 펜실바니아주에서는 펜실바니아주립대학을 통하여 미국에서 버섯연구가 가장 활발한 대학중의 하나이다. 이 대학에서는 다른 대학과는 달리 기초연구도 하지만 실용화 연구도 하여 버섯재배 시스템도 갖추고 있다. 이러한 것은 민간주도형인 미국에서도 민간뿐만 아니라 주정부에서도 버섯산업 발전을 위하여 많은 투자와 노력을 하고 있는 좋은 본보기이다. 이러한 데에는 버섯재배농가의 힘이 작용해서 가능한 것이다.

우리나라 중앙정부는 중앙연구기관을 통하여 기초기반 연구 확립과 기술개발에 치중하면서 지방정부가 담당하기

어려운 분야를 해결하고 지원하는 연구를 수행하여야 한다. 여기에는 유전체, 생리유전 현상, 특수품종 육성을 위한 내병성, 내충성, 내재해저항성, 저장성, 무포자성 등에 대한 연구가 포함될 수 있을 것이다. 지방정부는 도 농업기술원에서 농가의 문제를 직접 해결하는 실용화 연구를 하여야 한다. 또한 민간기업이나 농가단체, 농가에서는 보다 더 현실적이고 경제적인 연구가 이루어져 상호보완적인 역할로 버섯산업의 발전에 총력을 다해야 할 것이다. 우리가 모두 합해도 미국의 실반회사 하나보다도 모든 면에서 뒤떨어짐을 잘 알아야 할 것이다. 이러한 단적인 증거는 우리 농가가 실반회사로부터 약 3배 비싼 가격으로 양송이 종균(품종)을 수입해서 매년 농사를 짓고 있다는 사실이다. 현재 실반종균을 구입하는 이유는 결국 실반의 양송이 품종이 우수하기 때문이다.

전반적인 경제부진으로 소비가 줄어 버섯가격이 낮다고도 하지만 생산에 너무 많은 투자가 이루어진 결과라고 보아야 한다. 문제 해결을 위하여 생산시설에 국가나 지방정부가 더 이상 투자하지 않아야 한다. 기존의 생산회사에 생산안정을 위한 보완 설비투자는 이루어져야 하며, 유통구조 개선에도 투자가 이루어져야 한다고 본다. 한편으로는 버섯 수출에 역점을 두어 투자하여야 한다. 국가간 FTA 체결이 증가하면 수출은 보다 용이해질 것이기 때문이다.

7. 결 론

버섯산업은 그 동안 양적으로 많은 발전을 하였다. 소득이 높아짐에 따라 건강식품인 버섯의 소비는 증가하는 것이 세계적인 추세이므로 앞으로도 계속 발전될 가능성은 높은 편이다. 시장의 모든 산물은 수요와 공급에 의해 가격이 결정된다. 버섯 가격이 현재와 같이 저렴하거나 더 하락할 경우에는 생산량이 줄어들 것이다. 버섯산업은 다른 작물과 달리 생산 설비 시스템에 높은 투자비가 요구된다. 문제는 생산 시설과 시스템에 많은 투자를 이미 하였는데 과연 어떻게 할 것인가이다. 따라서 지금부터라도 더 이상 생산설비에 투자를 하지 않고 생산량을 줄여 손익분기점을 넘어서 가격으로 일정하게 유지되어야 한다. 단지 기존 생산회사나 농가의 안정생산을 위한 보완투자로 국한하여야 한다. 앞으로의 버섯에 대한 투자는 품종육성 및 종균생산, 생산비 절감, 수출산업, 버섯 부산물 사료화 및 유기질 비료화, 유통구조 개선, 기능성 연구 및 요리개발에 의한 소비촉진 등에 치중되어야 한다. 또한 생산자들 스스로 생산량을 줄여 가격 안정화를 위해 노력하여야 할 것이다. 이러한 정책적 배려와 생산자들의 노력에 의해 국내 고유 육성 품종의 품종보호출원으로 외국 품종 로얄티에서 벗어날 수 있으며, 국제 경쟁력 강화로 FTA 체결에 따라 수출이 증가하여 우리나라의 버섯산업은 더욱 발전하게 될 것이다. 이제 버섯은 먹어도 되고 먹지 않아도 되는 식품이 아니다. 국내 버섯산업이 붕괴하면 많은 버섯이 외국으로부

터 수입되어 이용될 것이다. 왜냐하면 건강식품이라 지금도 이미 수출도 많이 하고 있지만 수입도 많이 하여 이용하고 있는 것이 좋은 예이며, 점점 국민 소득이 높아지기 때문에 이러한 현상은 증가하게 될 것이다.

적 요

세계의 버섯 생산량은 매년 10-20% 증가해 왔으며 다 품목화 되어가고 있다. 최근에는 큰느타리, 백령느타리 등이 새로운 품목으로 재배 면적이 증가하고 있다. 우리나라에서는 고려시대 저술한 김부식의 삼국사기(1145년)에 처음으로 금지(영지)와 서지가 기록되었고, 조선시대에는 16종류 이상의 농서 또는 의학서에서 버섯의 이용이 기록되었다. 상업적으로 이용되는 버섯으로는 지금까지 25종의 160품종이 보급되었다. 하지만 품종보호등록은 8품종만이 이루어져 아주 적은 편이다. 버섯산업이 1960년대 수출산업으로 육성되면서 자체 생산량은 계속 증가해왔다. 2003년에는 181,828톤으로 생산가액 약 8,000억원을 능가할 것으로 추정된다. 버섯의 유효성분이 많이 알려지고 있는데 항균, 항염증, 항종양, 항바이러스, 항세균과 항기생물, 혈압조절, 심장혈관 장애 방지, 콜레스테롤 과소혈증과 지방과다 혈증 방지, 항당뇨, 면역조절, 강신장, 간장독성 보호, 신경섬유 활성화, 생식력 증진의 효과가 있다. 따라서 버섯 의약품, 건강음료, 가공식품, Biotransformation에 의한 신기능성 제품 개발 등이 이루어지고 있다. 또한 버섯은 환경정화 기능이 뛰어나 환경오염 물질의 정화가 가능하며, 버섯재배후 배지를 이용하여 퇴비생산, 가축사료 생산에 이용된다.

한국의 버섯산업은 이미 가장 빨리 성장하는 농업 투자 분야로 되었다. 그러나 버섯산업의 국제 경쟁력 강화를 위하여 국내고유의 품종개발에 의한 품종보호등록이 시급하다. 또한 저렴한 생산기술 개발과 유통구조 개선에 의한 생산량 조절이 이루어져야 버섯산업이 더욱 발전할 수 있을 것이다.

인용문헌

- Buswell, A. and Chang, S. T. 1993. Edible mushrooms: Attributes and applications. In Genetics and Breeding of Edible Mushrooms, pp. 297-324. Ed. S. T. Chang, J. A. Buswell & P. G. Miles, New York: Gordon & Breach Science Publisher.
- Chang, S. T. 1993. Mushroom biology: The impact on mushroom production and mushroom products. In Mushroom Biology and Mushroom Products, pp. 3-20, ed. S.T. Chang, J. A. Buswell & S. W. Chiu. The Chinese University Press.
- Chang, S. T. 1993. Mushroom and mushroom biology. In Genetics and Breeding of Edible Mushrooms, pp. 1-13. Ed. S. T. Chang, J. A. Buswell & P. G. Miles, New York:

- Gordon & Breach Science Publisher.
- Chang, S. T. 2005. Witnessing the development of the mushroom industry in China. In *Mushroom Biology and Mushroom Products*, pp. 3-19, ed. Q. Tan, J. Zhang, M. Chen, H. Cao and J. A. Buswell. Acta Edulis Fungi.
- Chihara, G. 1992. Immunopharmacology of Lentinan, a polysaccharide isolated from *Lentinus edodes*: Its application as a host defense potentiator. *International J. Oriental Medicine* 17: 57-77.
- Elliott, T. J. 1985. The genetics and breeding of species of *Agaricus*. In the biology and technology of the cultivated mushroom. Ed. P. B. Flegg, D. M. Spencer and D. A. Wood, pp. 111-129. John Wiley & Sons, Chichester.
- Gunde-Cimerman, N. 1999. Medicinal value of the genus *Pleurotus* (Fr.)P. Karst. (Agaricales s.l., Basidiomycetes). *International J. of Medicinal Mushrooms* 1: 69-80.
- Hawksworth, D. L. 2001. Mushrooms: the extend of the unexplored potential. *Int. J. Med. Mushrooms* 3: 333-340.
- Hawksworth, D. L., Kirk, P. M., Sutton, B. C. and Pegler, D. N. 1995. *Ainworth & Bisby's dictionary of the fungi*. CAB International.
- Imazeki, R. and Hongo, T. 1989. Colored illustrations of mushrooms of Japan II. Hoikusha.
- Kim, H. W. and Kim, B. K. 1999. Biomedical triterpenoids of *Ganoderma lucidum* (Curt.: Fr.) P. Karst. (Aphyllophoromycetidae). *International J. of Medicinal Mushrooms* 1: 121-138.
- Kirk, P. M., Cannon, P. F., David, J. C. et al., 2001. *Ainworth & Bisby's dictionary of the fungi*. 9th edition. CAB International, Wallingford.
- Kitamoto, Y., Nakamata, M., and Masuda, P. 1993. Production of a novel white *Flammulina velutipes* by breeding. 1993. . In : Chang ST, Buswell JA, Miles PG (eds) *Genetics and Breeding of Edible Mushrooms*. Gordon & Breach Science Publisher, USA, pp 65-86.
- Nagata, A. 2003. 일본의 품종보호제도. 품종보호제도 도입 영향평가 및 금후 운영방향 p. 115-152. 국립종자관리소.
- Pai, S. H., Jong, S. C. and Low, D. W. 1990. Usages of mushroom. *Bioindustry* 1: 126-131.
- Royse, D. J., Shen, Q. and Mearns, C. 2005. Consumption and production of recently domesticated edible fungi in the United States with a projection of their potential. In *Mushroom Biology and Mushroom Products*, pp. 338-342, ed. Q. Tan, J. Zhang, M. Chen, H. Cao and J. A. Buswell. Acta Edulis Fungi.
- Stajic, M., Brceski, I., Duletic-Lausevic, S., Vukojevic, J., Wasser, S. P. and Nevo, E. 2005. Effect of selenium source on selenium absorption by mycelia of nine *Pleurotus ostreatus* strains. In *Mushroom Biology and Mushroom Products*, pp. 135-139, ed. Q. Tan, J. Zhang, M. Chen, H. Cao and J. A. Buswell. Acta Edulis Fungi.
- Tan, Q., Wang, Z., Cheng, J., Guo, Q. and Guo, L. 2005. Cultivation of *Pleurotus* spp in China. In *Mushroom Biology and Mushroom Products*, pp. 331-337, ed. Q. Tan, J. Zhang, M. Chen, H. Cao and J. A. Buswell. Acta Edulis Fungi.
- Wasser, S. P. and Didukh, M. 2005. Culinary-medicinal higher basidiomycete mushrooms as a prominent source of dietary supplements and drugs for the 21st century. In *Mushroom Biology and Mushroom Products*, pp. 20-34, ed. Q. Tan, J. Zhang, M. Chen, H. Cao and J. A. Buswell. Acta Edulis Fungi.
- Wasser, S. P. and Weis, A. L. 1999. Medicinal properties of substances occurring in higher basidiomycete mushrooms: current perspectives (Review). *International J. of Medicinal Mushrooms* 1: 31-62.
- Yamanaka, K. 2005. Cultivation of new mushroom species in East Asia. In *Mushroom Biology and Mushroom Products*, pp. 343-349, ed. Q. Tan, J. Zhang, M. Chen, H. Cao and J. A. Buswell. Acta Edulis Fungi.
- Ying, J., Mao, X., Ma, Q., Zong, Y. and Wen, H. 1987. *Icones of Medicinal Fungi from China*. pp. 575. Beijing, China.
- Zhang, J., Huang, C. and Li, C. 2005. The cultivars of *Pleurotus nebrodensis* in China. In *Mushroom Biology and Mushroom Products*, pp. 350-353, ed. Q. Tan, J. Zhang, M. Chen, H. Cao and J. A. Buswell. Acta Edulis Fungi.
- 김부식지. 이병도역. 1989. 삼국사기. 을유문화사.
- 농림부. 1990-2005. 1990-2004특용작물생산실적.
- 농수산물유통공사. 2004. 버섯수출통계자료.
- 농촌진흥청, 1996. 일본농업신문정보. 암의 면역요법에 활성력이 뛰어난 *Agaricus* 버섯. 연구와 지도 37(2): 58-60
- 성재모. 1998. 동충하초. 성재모, 유영복, 차동열. 버섯학 p. 556-588. 교학사.
- 유영복. 1989. 버섯의 재배역사. 차동열, 유창현, 김광포. 최신 버섯재배기술 p.1-9. 상록사.
- 유영복. 1998. 한국의 버섯과학과 버섯산업. 버섯 2(1) : 19-37. 한국버섯연구회.
- 유영복. 2004. 버섯의 환경정화 기능과 이용성. 연구와 지도 45(3) : 48-50. 농촌진흥청.
- 유창현. 2003. 한국 버섯산업의 발전사. 한국버섯학회지 1(1) : 1-8.
- 유과. 1978. 중국약용진균. 산서 인민출판사.
- 이영석. 1996. 버섯산업의 정책과제와 육성방향. 연구보고 R343. 한국농촌경제연구원.
- 이재동. 2003. rDNA의 염기서열 분석에 의한 진흙버섯속의 계통발생학적인 분석과 신속동정. 버섯 7(2): 53-70.
- 장권렬. 1989. 우리나라의 고농서. 채소류의 종류, 명칭과 품종명. 한국육종학회지 21(3): 224-233.
- 정향산. 1982. 중국약용포자식물. 상해과학기술출판사.
- 한국계약협회, 1996, 1997. 의약품 생산실적 보고.