

트러플 활용기술 동향: 2023년 상반기까지의 특허를 중심으로

김현석¹ · 최문희² · 오득실¹ · 신현재^{2,*}

¹전라남도산림자원연구소

²조선대학교 대학원 화학공학과

Trends in truffle mushroom utilization technology: A patent database survey through the first half of 2023

Hyun-Suk Kim¹, Moon-Hee Choi², Deuk-Sil Oh¹, and Hyun-Jae Shin^{2,*}

¹Jeonnam Forest Resources Research Institute, Dadoro 7, Sanpomyeon, Naju City, Jiollanam-Do, 58213, Republic of Korea

²Department Chemical Engineering, Graduate School of Chosun University, 60 Chosundae 5 gil, Donggu, Gwangju 61452, Republic of Korea

ABSTRACT: In this review, we examine the latest technological developments in the utilization of truffles, a gourmet ingredient reputed to be one of the "world's three greatest delicacies," considering changing global consumption trends. Global demand for truffles is expected to increase steadily, with an average annual growth rate of 8.9% from 2023 to 2030. As truffles are expensive, the demand for truffles is expected to be concentrated in developed countries such as the United States, European countries, and Japan. In Korea, truffles are utilized in various industries, including food, functional foods, and cosmetics. Korean consumer demand for truffles has consistently remained high since 2019, and truffle products have been performing well in the market. Consequently, there exists substantial potential demand for newly developed truffle-related products and technologies. This review aims to provide objective research information through the systematic analysis of patent applications in Korea and internationally, focusing on technologies involving truffles, and can aid in setting directions for research and development.

KEYWORDS: Truffles, Food, Functional foods, Cosmetics, Patent analysis, Mushroom technology

서 론

전 세계적으로 *Tuber*속 (Ascomycota)에 180종 이상의 균류가 속해 있으며, 여기에 속해있는 종들은 트러플이라고 불리는 자실체를 형성하며 (Urban A, 2016.), 참나무류

나 개암나무류와 같은 숙주 식물의 뿌리에 외생균근 (Ectomycorrhiza, ECM)을 형성한다 (Bonito GM *et al*, 2010., Bonito GM, Gryganskyi AP *et al*, 2010.)

트러플은 독특한 풍미와 향을 가지는 고부가가치 버섯 중 하나로 평가된다. 트러플의 색상은 종에 따라 흰색에서 검은색에 이르기까지 다양하다. 표면 질감도 주름진 것부터 매끄러운 모양, 그물 모양에 이르기까지 다양하다. 자실체는 두꺼운 벽 조직으로 구성되어 있으며, 내부에는 울타리가 늘어져 있는 정교한 모양을 가지고 있다 (Allen K and Bennett JW, 2021.).

전세계적으로 트러플의 생산량이 자연환경의 변화 및 무분별한 채취로 인해 급감함에 따라 인공재배 연구가 활발히 진행되고 있으며 (Chang HY, 2006.), 국내에서도 인공재배 기술개발 연구를 추진하여, 인공재배 기술개발 및 국내 트러플 신종 (*Tuber koreanum*)을 발견하였다 (Park H *et al*, 2021.).

본 리뷰에서는 글로벌 소비 트렌드의 변화에 맞추어, '세계 3대 진미'로 알려져 있는 고급 식재료인 트러플에 대한 최신 기술 동향을 파악해보고자 한다. 현재 국외의

J. Mushrooms 2023 September, 21(3):88-92
<http://dx.doi.org/10.14480/JM.2023.21.3.88>
 Print ISSN 1738-0294, Online ISSN 2288-8853
 © The Korean Society of Mushroom Science

Hyun-Suk Kim (Researcher), Moon-Hee Choi (Visiting professor),
 Deuk-Sil Oh (Research director), Hyun-Jae Shin (Professor)

*Corresponding author

E-mail : shinhj@chosun.ac.kr

Tel : +82-62-230-7518, Fax : +82-62-230-7226

Received August 17, 2023

Revised September 8, 2023

Accepted September 14, 2023

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Table 1. Patent classification for truffle technology in five country groups

Category	Country groups					Total
	Korea (KIPO)	USA (USPTO)	Japan (JPO)	EU (EPO)	PCT	
Truffle technology	65	52	27	32	37	213

*PCT : Patent Cooperation Treaty

Table 2. Patent classification with five technology categories for truffle technology in five country groups

Category	Country groups					Total
	Korea (KIPO)	USA (USPTO)	Japan (JPO)	EU (EPO)	PCT	
Food(AA)	17	2	2	4	4	29
Health Function(AB)	3	11	2	6	7	29
Cosmetic(AC)	19	10	11	6	5	51
Medicine(AD)	1	2	5	3	3	14
Etc(AE)	0	1	1	0	0	2
Total	40	26	21	19	19	125

경우, 2023~2030년 트러플 시장에 대한 글로벌 수요는 연 평균 8.9%의 성장이 예측되며 꾸준히 증가할 것으로 전망하고 있다. 고가의 식재료인 만큼 미국, 유럽, 일본 등의 선진국을 중심으로 트러플에 대한 수요증가 이어질 것으로 예상된다(Truffle Market Size, 2023.). 국내에서는 트러플을 식품, 건강기능식품 및 화장품 등 다양한 분야에서 활용하고 있다. 특히 한국 소비자들의 트러플에 대한 선호도는 2019년 이후 꾸준히 높게 유지되고 있으며, 관련 제품이 시장에서 좋은 성적을 거두고 있다. 따라서 본 논문은 트러플 관련 국내중점 특허 출원 동향을 파악하고, 특허의 체계적인 분석을 통하여 R&D 방향성 설정에 활용할 수 있는 객관적인 연구정보를 제공하고자 한다.

트러플 특허 검색 범위 및 국가별 동향

트러플 소재 기반 기술 특허를 분석대상으로 하여, 조사 기간은 1984~2023년 7월까지, 출원 공개 또는 출원 등록된 한국(KIPO), 미국(USPTO), 일본(JPO), 유럽(EPO) 및 PCT(Patent Cooperation Treaty) 특허를 분석대상으로 하였다. 특허 검색을 위한 특허 정보 DB로는 WIPS ON을 기반으로 다양한 검색식을 이용하여 특허를 검색하였다. 그 결과, 국가별로 한국 65건(30.5%), 미국 52건(24.5%), 일본 27건(12.5%) 유럽 32건(15.0%), PCT 37건(17.5%)로 총 213건의 특허가 조사되었다(Table 1.).

유효특허 선별 기준 및 선별

특허 검색 후, 유효특허 선별 및 기술분류(식품, 건강기능식품, 화장품, 의약품, 기타)를 진행하였다. 그 결과, 총 유효특허는 125건 이었으며, 화장품(AC)기술이 전체의 40.8%(51건)으로 가장 많았으며, 국가별로는 한국 총 40

건 중 화장품(AC)이 47.5%(19건)으로 가장 많았으며, 미국 총 26건 중 건강식품(AB)이 42.3%(11건)으로 가장 많았다. 또한, 일본 총 21건 중 화장품(AC)이 52.3%(11건)으로 가장 많았으며, 유럽 총 19건 중 건강기능식품(AB)과 화장품(AC)이 각각 31.6%(6건)으로 동일하였다(Table 2.).

연도별 트러플 특허 동향

트러플 관련 특허 출원은 1980년 중반 처음 시작되었다. 출원 건수가 연간 5건 내외로 간헐적으로 유지되다가 2015년 이후 출원이 증가되는 경향을 보이며, 2020년에는 한국을 중심으로 급격하게 특허 출원이 증가하였다. 2022년 및 2023년에 출원 건수가 감소하는 것처럼 보이나 특허는 출원 일로부터 1년 6개월이 지나야 공개가 되므로, 아직 반영이 안된 것이지 실제로 출원이 감소를 의미하는 것은 아니다.

국가별 점유율을 살펴보면, 한국(40건 32%), 미국(26건, 21%), 일본(21건, 17%) 순으로 출원이 이루어졌으며, 한국과 미국에서 출원되는 특허 수가 전체 특허의 50% 이

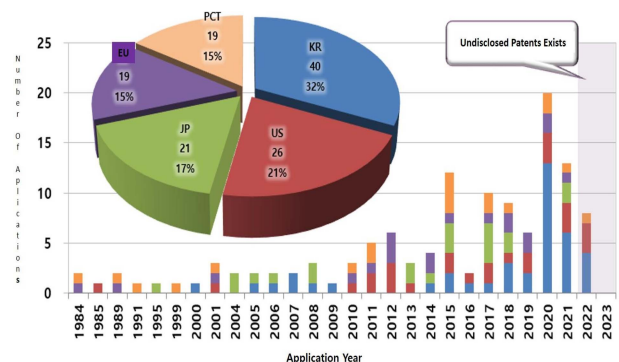


Fig. 1. Trends in patent applications by year and country.

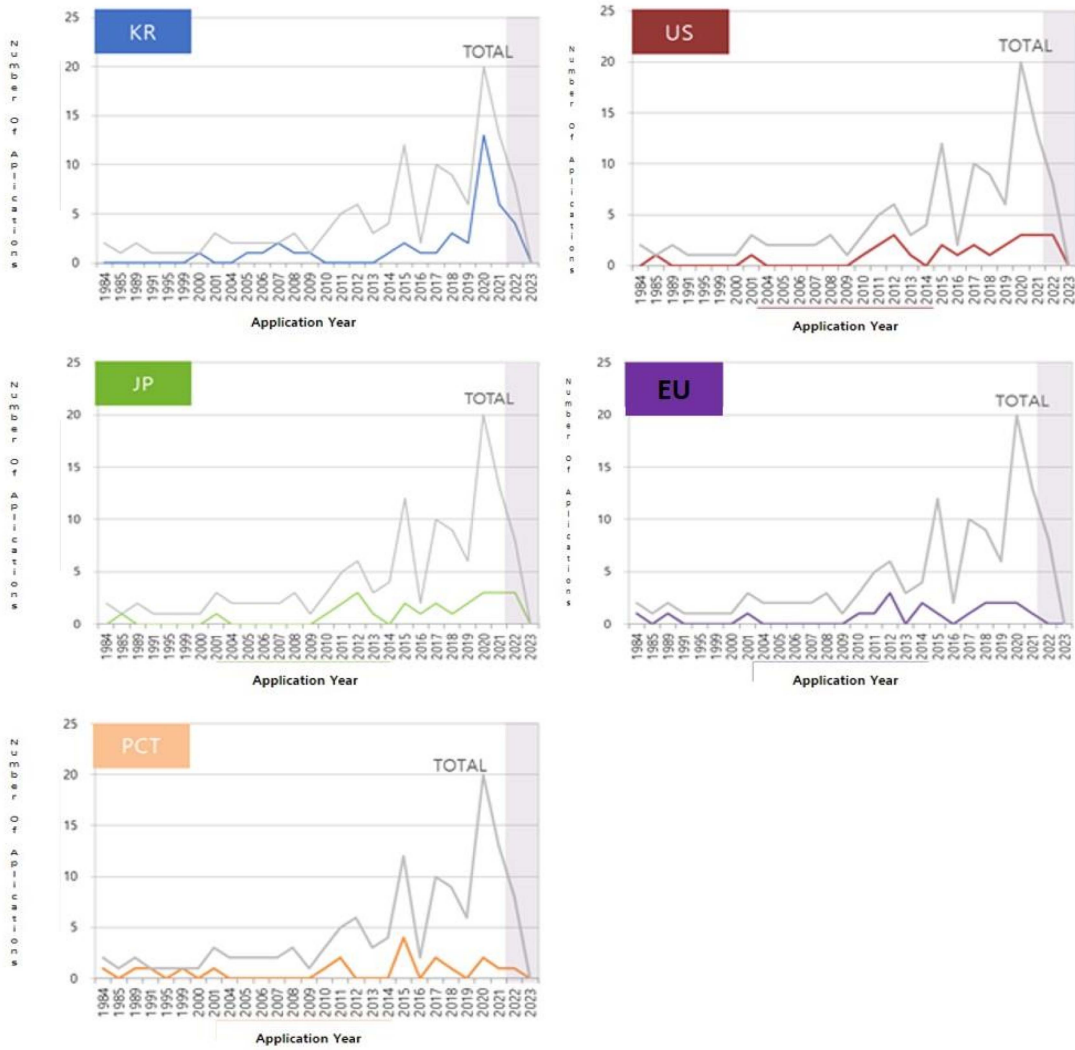


Fig. 2. Trends in patent applications by major countries.

상으로 확인되었다(Fig 1.).

주요 국가별 트러플 특허 동향

주요 국가별 트러플 특허 동향을 살펴보면 2010년대 이후로 특허 출원이 꾸준히 지속되었다. 전 세계적으로 총 특허 건수는 2014년까지 연간 5건 내외였으나 그 이후 한국을 중심으로 연간 10건 내외로 증가하였으며, 특히 2020년 이후 특허 출원 수가 2배이상 두드러지게 증가하고 있다.(Fig 2.).

주요 기술별 트러플 특허 동향

기술에 따른 특허 출원 동향은 식품분야에서는 2019년 1건에서 2020년 8건으로 급격한 증가추세를 보이고 있으며, 건강기능식품 또한 2019년 0건에서 2021년 6건으로 급격한 증가를 보이고 있다. 화장품분야에서는 2015년부터 출원이 증가하였고, 각 5개 분야에서 매년 10건 이하로 출원이 이루어지고 있다. 전체적으로 화장품(AC) 기술 분야의 출원이 41%(51건)로 가장 많았으며, 식품(AA) 분

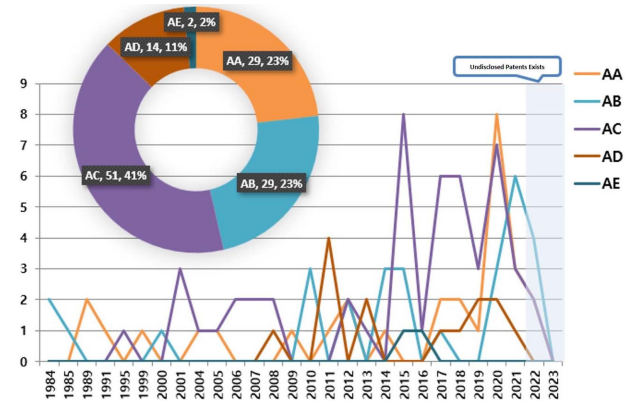


Fig. 3. Trends in patent applications by technology.

야와 건강기능식품(AB) 분야는 동일하게 23%(29건)였다. 의약품(AD) 분야 및 기타(AE) 분야는 각각 11%(14건), 2%(2건)으로 특허 출원이 꾸준히 이루어지고 있으나, 전

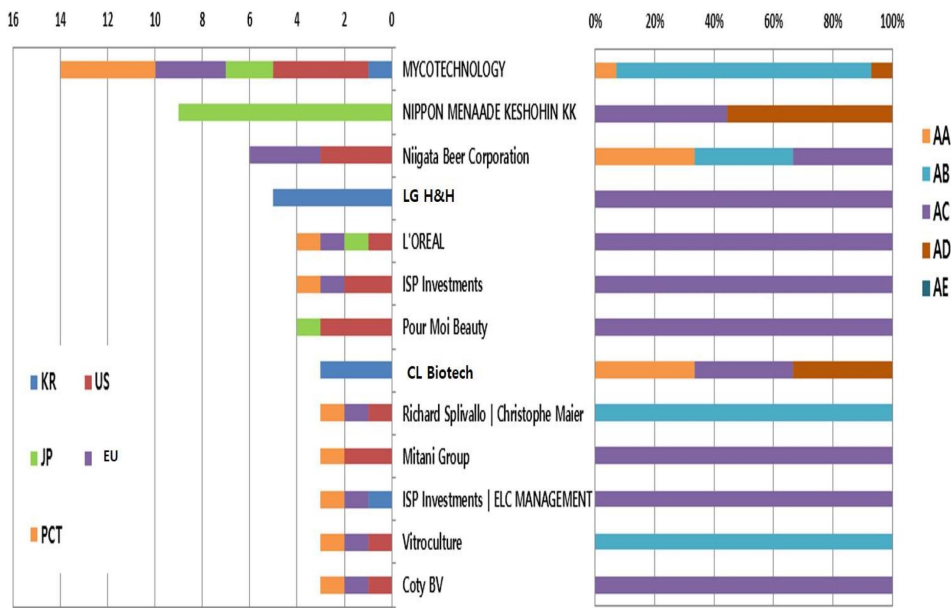


Fig. 4. Trends in patent applications according to the applicant.

체의 15% 이하를 차지하고 있다(Fig 3.).

주요 출원인별 트러플 특허 동향

출원인에 따른 특허 현황을 조사한 결과, 미국의 Mycotechnology사가 최대 출원인으로 나타났으며, 그 다음으로 일본의 Nippon Menaade Keshohin KK, Niigata Beer Corporation 및 한국의 엘지생활건강이 주요 출원인으로 나타났으며, 주요 출원인들은 출원인별로 주력으로 하는 기술 분야가 상이하였다(Fig 4.).

주요 출원인들의 경우 식품, 건강기능식품과 화장품 제조 방법 관한 기술을 많이 출원하고 있으며, 각 출원인별 주력 분야는 차이가 있다. 미국의 주요 출원인 Mycotechnology사의 경우, 식품 및 건강기능식품 관련 업체로, 버섯 및 버섯균사체 관련 기술 위주로 특허를 출원하고 있으며, 트러플 균사체를 활용한 특허가 있었다. 일본의 주요 출원인 Nippon Menaade Keshohin KK는 나고야에 본사를 둔 Menard Cosmetic의 화장품 회사이자 건강식품 제조업체로 일본에만 출원하고 있으며, 트러플을 활용한 화장품 및 의약품 관련 특허 외에 피부미용, 줄기세포 관련 특허 출원이 활발하다. 한국의 주요 출원인 LG H&H(엘지생활건강)의 경우, 한국 화장품 업계 1위의 대기업으로, 트러플을 활용한 화장품 관련 특허를 2006~2007년 사이 한국에만 출원한 것으로 보인다. 마지막 주요 출원인 L'OREAL의 경우, 글로벌 화장품 대기업으로 2019년 이후 트러플 추출물을 포함한 피부 보호용 미용 용도의 조성물 관련한 특허를 미국, 일본, 유럽, 중국, PCT 등 여러 국가에 출원하였다.

주요 출원인별 출원 국가 동향을 살펴보면, Nippon Menaade Keshohin KK, 엘지생활건강 등 자국에만 출원하는 기업을 제외하면 대부분의 기업이 미국, 일본, 유럽

전반에 골고루 출원하고 있으며, 한국 기업이 아닌 경우 한국에 출원하는 경우는 15.6%로 많지 않은 것으로 보인다.

적 요

트러플 활용기술과 관련된 특허 출원은 1980년 중반 처음 시작되었으나, 전체 출원 건수가 1년에 5건 내외로 출원이 간헐적으로 지속되고 있으며, 2019년도에 출원 건수가 30건으로 급격히 증가하고, 그 이후로 출원이 꾸준히 지속되는 경향을 보이고 있다. 특허들의 국가별 점유율을 살펴보면, 한국, 미국, 일본 순으로 출원이 이루어지고 있으며, 한국과 미국에서 출원되는 특허 수가 전체 특허의 50% 이상을 차지하고 있다. 분야별 특허 출원 동향을 살펴보면 식품(AA), 건강기능식품(AB) 분야의 경우 2020년부터 출원이 급격히 증가하는 추세를 보이고 있으며, 화장품(AC) 분야에서는 2015년부터 출원이 급격히 증가하여 꾸준히 출원이 지속되고 있으나, 의약품(AD) 분야 및 기타(AE) 분야는 특허 출원이 꾸준히 이루어지고 있다. 각 출원인 별로 다양한 분야에 특허를 출원하기 보다는, 각 출원인 별 주력 분야에 출원하는 경향을 보였으며, MYCOTECHNOLOGY은 균사체 관련 기술, NIPPON MENA ADE KESHOHIN KK은 화장품, 의약품, 피부미용, 줄기세포 관련 기술, 엘지생활건강은 화장품 관련 기술을 많이 출원하였다.

본 리뷰에서는 화장품(AC), 식품(AA), 건강기능식품(AB), 의약품(AD), 기타(AE) 기술분야에 대한 내용이 언급되어 있으나, 더욱 세분화된 기술분야에 대한 자료 확보를 위해 추후 트러플 관련 기술에 대한 논문동향 파악

에 대한 리뷰가 필요할 것으로 보인다.

현재 출원된 특허들은 대부분 한국을 비롯하여 모든 국가에서 트러플을 이용한 식품, 화장품 등 상품 개발을 위한 특허만 있는 것으로 조사되었다. 그러나 장기적으로 봤을 때 트러플의 생산량은 감소할 것이고 가격경쟁을 위해 트러플의 대량생산이 필요할 것이다. 따라서 앞으로는 트러플의 인공재배 관련 특허 출원을 위한 많은 기술개발 및 연구가 추진되어야 할 것이다.

감사의 글

중국 제노공업대학교(산동성과학원)의 공동연구 지원에 감사드립니다. Shandong Provincial Key Research and Development Project (International Scientific and Technology Cooperation) (Grant number: 2019GHZ033), the Innovation Pilot Project of Integration of Science, Education and Industry of Shandong Academy of Sciences (International Scientific and Technology Cooperation) (Grant number: 2022GH012).

REFERENCES

Al-Laith A. 2009. Antioxidant components and antioxidant/antiradical activities of desert truffle (*Tirmania nivea*) from various Middle Eastern origins. *J Food Compos Anal* 23(1): 15-22.

Allen K, Bennett JW. 2021. Tour of truffles: aromas, aphrodisiacs, adaptogens, and more. *Mycobiology* 49: 201-

212.

Bonito GM, Trappe JM, Rawlinson P, *et al.* 2010. Improved resolution of major clades within *Tuber* and taxonomy of species within the *Tuber gibbosum* complex. *Mycologia* 102(5): 1042-1057.

Bonito GM, Gryganskyi AP, Trappe JM, *et al.* 2010. A global meta-analysis of *Tuber* ITS rDNA sequences: species diversity, host associations and long-distance dispersal. *Mol Ecol* 19(22): 4994-5008.

Chang HY. 2006. International situation of ectomycorrhizae *Truffles* spp. production. *Prac Agri Res Knac* 8: 3-22.

Al-Mazaideh GM, Al-Swailmi FK. 2021. Phytonutrients and antimicrobial activities of methanolic extract from Hafr Al-Batin truffles. *J Pharm Res Int* 13-21.

Laura Cullere, *et al.* 2010. Characterisation of aroma active compounds in black truffles (*Tuber melanosporum*) and summer truffles (*Tuber aestivum*) by gas chromatography – olfactometry. *Food Chem* 122(1): 300-306.

M Antonia Murcia, *et al.* 2002. Antioxidant activity of edible fungi (truffles and mushrooms): losses during industrial processing. *J Food Prot* 65(10): 1614-1636.

Park H, Gwon JH, Lee JC, *et al.* 2021. Report on a new truffle species, *Tuber koreanum* sp. nov., from Korea. *Mycobiology* 49(6): 527-533.

Roberta Saltarelli, *et al.* 2007. Effect of storage on biochemical and microbiological parameters of edible truffle species. *Food Chem* 109(1): 8-16.

Patel S. 2012. Food, health and agricultural importance of truffle: a review of current scientific literature. *Curr Trends Biotechnol Pharm* 6(1): -27.

Truffle Market Size. 2023, Verified Market Research.

Urban A. 2016. Truffles and small mammals. In *True Truffle (Tuberspp.) in the World*. Cham: Springer.