韓藥作誌(Korean J. Medicinal Crop Sci.) 32(1) : 10 − 21 (2024)

ISSN(Print) 1225-9306
ISSN(Online) 2288-0186
http://www.medicinalcrop.org
http://dx.doi.org/10.7783/KJMCS.2024.32.1.10

북한 학술지에 게재된 인삼과학 연구동향 분석

조우식[1†]

Analysis of Research Trends in Ginseng Science in North Korean Journals

Woo Sik Jo[1†]

Received: 2023 November 20
1st Revised: 2023 December 11
2nd Revised: 2023 December 19
3rd Revised: 2023 December 22
Accepted: 2023 December 22

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.

ABSTRACT

Background: In this study, articles publshed in North Korean journals from 1961 - 2023 were examined to understand research trends, focusing on ginseng science.
Methods and Results: Researchers from each field reviewed and selected several articles, resulting in a total of 224 papers. The number of researchers was 484, and the number of authors per paper was found to be 2.16. In North Korea, Jo Seong-Gyun published the most academic papers in the field of ginseng science, which is a total of 11 papers. On reviewing the ginseng-related papers published in 17 North Korean academic journals from 1961 to 2023, it was found that one paper was published in 1961, 9 papers were published in 1989, 8 papers were published in 1995, another 8 papers were published in 2003, 11 papers were published in 2017, 10 papers were published in 2019, and 13 papers were published in 2022. The number of research papers published increased every year until 2003, after which it decreased by around 2010. However, the number of papers published increased rapidly during the mid-2010s. The papers were further classified based on the field of research as follows : genetic resources and breeding (11 articles, 4.5%), biotechnology (195 articles, 79.9%), cultivation and production (19 articles, 7.8%), facilities (3 articles, 1.2%), and quality and harvest management (16 articles, 6.6%). The Biotechnology Branch, North Korea's main research institute in the field of ginseng, has five research organizations, including botany, zoology, experimental biology, plant physiology, and molecular biology. The research organization of the Academy of Medicine has 20 research institutes.
Conclusions: This study is considered useful as it highlights the research status and technological level in North Korea, by classifying the articles published in the North Korean academic journals for the first time, in the field of ginseng science

Key Words: Ginseng Science, North Korea, Research Trend

서 언

한반도에서 인삼을 재배한 것은 삼국시대부터인데, 고려가 후삼국을 통일하면서 한반도에서 생산되는 인삼은 고려인삼으로 통칭하게 되었다. 인삼은 한반도를 대표하는 약용작물로 남과 북 모두에서 중시하여 적극적으로 육성하고 있다.

두릅나무과 (Araliaceae) 식물인 인삼 (*Panax ginseng* C. A. Meyer)은 오래전부터 한반도를 대표하는 특산 약용식물로, 세계적으로 인정받는, 그리고 남과 북 모두에서 중시하여 적극적으로 육성하고 있고 경험이 축적되어 온 생약이기도 할 뿐만 아니라 수익성이 높은 작물이다 (Choi and Kim, 2013). 또한, 세계적으로 가장 많이 연구되고 있는 천연물이며 가장 많이 연구되고 있는 건강기능식품이기도 하다 (Zhang *et. al*., 1990; Nam, 2002; Choi *et. al*., 2009; Choi and Yang, 2012; Jo *et. al*., 2014).

조선민주주의인민공화국 약전에 인삼 (고려인삼)은 '개성지방에서 재배한 6년생 인삼의 뿌리'로 등재되어 있고, 대한민국 약전에는 '인삼의 뿌리로서 그대로 또는 가는 뿌리와 코르크층을 제거한 것'이라고 인삼을 정의

†Corresponding author: (Phone) +82-53-320-0254 (E-mail) jws67@korea.kr
[1]경상북도농업기술원 연구사 / Researcher, Gyeongbuk Province Agricultural Technology Administration, Daegu, 41404, Korea.

하고 있다. 북한에서는 전통의약 및 고려약을 중시하여 연구·개발하여 왔으며, 인삼의 본고장인 개성에 고려성균관대학에 고려인삼학부를 1992년 설치할 정도로 인삼 산업을 중요시하고 있다.

북한은 개성인삼 자체를 수출하기도 하지만 영양제, 인삼 포도주, 크림, 치약 등 여러 종의 인삼 관련 가공품을 생산하고 있다. 개성고려인삼 가공공장은 1958년에 창립되었으며, 1974년 창립된 조선개성고려인삼무역회사는 개성지방에 대규모 인삼 생산기지와 국제규격에 부합하는 현대화된 인삼가공공장을 건설하여 중국, 러시아, 싱가포르, 말레이시아, 태국, 인도네시아 등 40여 개 국가에 수출하고 있다 (Kim, 2020; Ju *et. al*., 2022).

북한은 1998년 1차 과학기술발전 5개년 계획을 시작으로 2013년 - 2017년 4차 과학기술발전 5개년 계획을 추진하였으며 향후 2022년까지 추진계획을 예고하였다. 또한, 북한은 1999년 '과학기술의 해' 지정 이후 1999년과 2003년 전국과학자, 기술자대회를 개최했으며 2017년은 과학교육의 해로 지정하였다 (MU, 2016).

북한 과학기술 연구개발 트렌드분석 (Kim, 2021), 북한 산림과학 연구동향 분석 (Lim *et al.,* 2020), 북한의 식품학·영양학 관련 연구동향 분석 (Park *et al.,* 2020), 북한의 버섯과학 연구동향 분석 (Jo, 2023) 등 다른 분야에서 북한의 과학에 대한 연구동향을 분석한 바 있으나 (Choi *et al.,* 2006; Noh *et al.,* 2016), 농업분야 특히 인삼과학 분야에서 어떤 연구들이 진행되고 있는지 명확하게 파악되지 못하고 있다.

따라서 본 연구는 1961년부터 2023년까지 북한학술지에 게재된 인삼과학 분야 논문을 분석하여 연구 동향을 파악함으로써 관련 분야의 남북한 연구현황 및 기술 수준을 비교 분석하고, 남북한이 교류할 때 북한 인삼 분야의 이해를 돕기 위한 기초자료를 마련하고자 실시하였다.

재료 및 방법

1. 연구내용

북한 학술지에 게재된 인삼연구 관련 논문자료 확보를 위해 북한과학기술네트워크를 (http://www.nktech.net) 사용하였다 (KISTI, 2023). 이 사이트에서 제공하는 학술지 중에서 본 연구주제 관련 분야의 논문이 게재되었을 것으로 예상되는 17 개 (조선약학, 생물학, 기초의학, 주체의학, 조선의학, 기술혁신, 과학원통보, 예방의학, 분석, 내과, 김일성종합대학학보 자연과학, 김일성종합대학학보 생명과학, 김일성종합대학학보 화학, 소아·산부인과, 기계공학, 고려의학, 화학과화학공학) 학술지를 선별하여 활용하였다 (Fig. 1).

연구내용은 연구자별, 연도별, 학술지별, 연구 분야별 연구동향 등을 살펴보았으며 끝으로는 주요 연구자의 소속 연구기관의 현황을 간략하게 정리하였다. 수집된 주요 학술지의 개요를 정리하면 다음과 같다.

Fig. 1. North Korean journals in the field of ginseng science.

「조선약학」은 1957년 8월 14일 창간하여 분기로 과학백과사전종합출판사에서 출판하고 있다. 북한에서 생산되는 원료를 바탕으로 각종 약품 제조 방법, 약리작용, 약초 재배, 약국 경영 등의 연구 성과들이 출판되고 있다.

「과학원통보」는 1954년 9월 15일 창간해 격월로 과학기술출판사에서 출판하고 있다. 수학, 물리, 화학, 생물학 등 기초과학과 기술 및 응용과학 분야의 주요 논문들이 게재된다.

「기술혁신」은 1955년 10월 30일 창간하여 과학기술출판사에서 월간 출판 중이며 실용신안과 같은 성격의 대중기술혁신 잡지이다. 건설, 기계 및 금속, 농업 및 축산, 섬유 및 피복, 전기 및 전자, 의료, 광업 및 석탄채굴, 식품 가공 등 다양한 산업 분야별로 현장기술혁신 자료들을 편집하고 있다.

「기초의학」은 연 4회 의학과학출판사에서 출판하고 있으며 현재 NK Tech에서는 1989년 이후 자료를 보유하고 있다.

「김일성종합대학학보-자연과학」은 1955년 창간해 김일성종합대학출판사에서 월간으로 출판하고 있다. 김일성종합대학의 교원들이 물리, 생물, 수학, 원자력, 지리, 지질, 컴퓨터, 화학 부문에서의 논문들을 종합적으로 싣고 있다.

「생물학」은 1960년 9월 25일 창간하여 과학기술출판사에서 분기로 출판 중이다. 동물학, 식물학, 미생물학, 유전학, 유전자공학, 세포공학, 생리학, 생태학, 생화학, 생물리학 등 생물학 부문의 연구논문들, 연구 자료들과 해외의 과학 발전추세를 소개한다.

「분석」은 1962년 창간하여 분기로 과학기술출판사에서 출판하고 있다. 분석이론과 화학분석, 계기분석 분야의 연구 성과들과 경험, 세계적인 과학 발전추세 등을 소개 선전하는 것을 기본내용으로 하고 있다.

「화학과 화학공학」은 1957년 창간하여 분기로 과학기술출판사에서 격월로 출판하고 있다. 무기화학, 유기화학, 고분자화학, 물리화학, 생화학, 연료화학, 계산화학과 화학공학 분야의 연구 성과들과 경험, 세계적인 화학기술 발전추세, 학계 소식들을 소개 선전하는 것을 기본내용으로 하고 있다.

「내과」는 의학과학출판사에서 1965년 창간되어 격월로 출판 중이며 소화기내과, 순환기내과, 호흡기내과, 신경내과, 물질대사과, X-ray 방사선과 등 내과 영역의 임상자료와 경험, 학계 소식들을 게재하고 있다.

2. 분석방법

1961년부터 2023년 10월 현재까지 17 개 학회지에 게재된 논문을 논문 제목과 초록을 중심으로 검토하여 인삼 관련 해당 논문 224 편을 일차적으로 선별하였다. 그리고 제목과 초록을 재검토하여 선별된 논문들은 국가과학기술표준분류체계에 따라 소분류별로 세분화한 후, 최종적으로 인삼 분야에 해당하는 224 편 논문을 대상으로 구조적 특징, 기술적 특징, 연구 경향 등을 조사하였다 (Table 1).

결 과

국가과학기술표준분류표를 기준으로 선정한 키워드를 활용하여 웹 크롤링을 통해 수집된 학술논문들을 앞서 서술한 국가과학기술표준분류체계에 맞추어 분류하기 위해 전수조사를 수행하였다.

이를 통해 총 224 편의 논문이 최종 분석 대상으로 선정되었고, 총연구자 수는 484 명으로 집계되었으며, 논문 1 편당 저자 수는 2.16 명으로 나타났다 (Table 2).

1. 연구자 동향

1961년부터 2023년까지 북한학술지에 인삼 과학 관련 논문을 많이 발표한 상위 13 명의 북한 연구자를 살펴보았다. 북한의 특성상 연구자의 소속기관이 불분명한 경우가 많아 동명이인일 가능성도 없지 않지만, 조성균

Table 2. Total number of articles, journals and authors contributed to ginseng science and technology in North Korea.

Contents	Total
Number of articles	224
Number of journals	17
Number of contributing authors	484
Authors per paper	2.16

Table 1. National science and technology standard classification system in South Korea.

Main category	Category	Subclass
Agriculture, Forestry and Fisheries Food	Special crop science	Special crop (Ginseng) genetic resources / breeding
		Special crop (Ginseng) biotechnology
		Special crop (Ginseng) cultivation / production
		Special crop (Ginseng) facility
		Special crop (Ginseng) quality / post-harvest management
		Special crop (Ginseng), not elsewhere classified

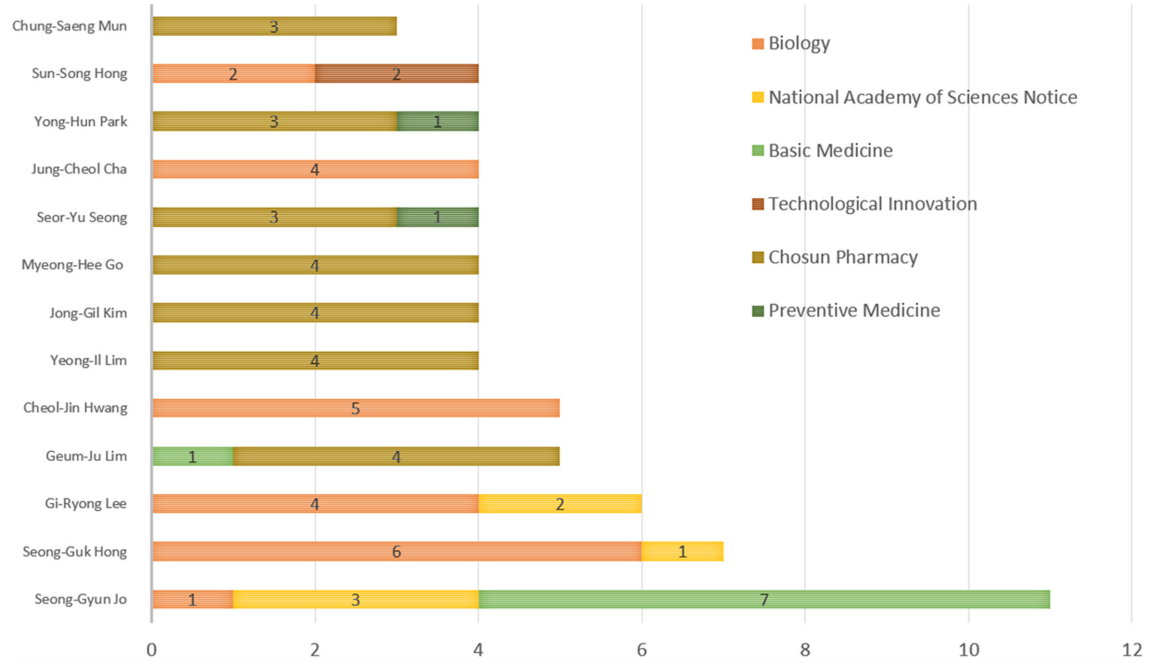

Fig. 2. Top 13 researcher in North Korea ginseng science.

이 11 편을 발표하여 북한의 인삼과학 분야에서 가장 많은 학술논문을 발표하였으며, 홍성국 7 편, 리기룡 6 편, 림금주·황철진 5 편, 림영일·김종길·고명희·성설유·차중철·박용훈·홍순송 4 편, 문충생 3 편 순으로 집계되었다 (Fig. 2, Table 3).

조성균이 발표한 11 편의 논문중 생물학 (1 편), 과학원통보 (3 편), 기초의학 (7 편)에서 발간되었고 논문 주제가 '조선인삼이 신경분비핵에 미치는 영향에 관한 실험조직학적 연구' 등 주로 생명공학 주제를 다루었으며, 홍성국은 생물학 (6 편), 과학원통보 (1 편)으로 논문 주제는 '인삼뿌리 류형별 샘조직 분화특성' 등 주로 유전자원·육종이었다. 리기룡은 생물학 (4 편), 과학원통보 (2 편)에 논문을 발표하였으며, 논문 주제는 '인삼의 조직배양에 관한 연구 (제1보) - 뿌리 유상조직의 유도와 유상조직의 초기생장' 등 주로 유전자원·육종이었으며, 국가과학원 생물분원의 리기룡 실장으로 추정된다. 림금주는 기초의학 (1 편), 조선약학 (4 편)에 논문을 발표하였으며, 황철진은 생물학 (5 편)에 논문을 발표하였고, 김종길은 조선약학 (4 편)에 발표하였고 '조선인삼의 휘발성성분에 대한 연구' 등 인삼의 생명공학과 품질 및

Table 3. Yearly research trends of top 13 researchers in ginseng research in North Korea.

Division	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Jo SG	2	1				1							
Hong SG													
Lee GR													
Lim GJ													
Hwang CJ													
Lim YI													
Kim JG													
Go MH													
Seong SY													
Cha JC													
Park YH													
Hong SS													
Mun CS													

Table 3. Continued.

Division	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Jo SG					1	3	1	1	1				
Hong SG													
Lee GR			2	2	2								
Lim GJ													
Hwang CJ													
Lim YI													
Kim JG			1					2					
Go MH				1		1							
Seong SY													
Cha JC													
Park YH													
Hong SS													
Mun CS													

Division	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Jo SG													
Hong SG													
Lee GR													
Lim GJ			1	1									
Hwang CJ													
Lim YI													
Kim JG					1								
Go MH			1	1									
Seong SY													
Cha JC													
Park YH	1	1	1	1									
Hong SS													
Mun CS													

Division	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Jo SG												11
Hong SG		2	2	1	2							7
Lee GR												6
Lim GJ	1				2							5
Hwang CJ		2	2	1								5
Lim YI	1				1				2			4
Kim JG												4
Go MH												4
Seong SY							2	1		1		4
Cha JC		1	2	1								4
Park YH												4
Hong SS										3	1	4
Mun CS						1			1	1		3

수확 후 관리와 관련된 논문으로 고려의학과학원 고려약연구소 김종길 박사로 보인다.

문충생은 조선약학 (3 편)으로 '고려인삼의 품질을 평가하기 위한 HPLC분석 방법에 대한 연구' 등 생명공학 관련 논문을 발표하였고, 약학연구소 약품분석연구실 문충생 실장으로 추정된다.

상위 13 명의 논문이 발표된 주요 학술지를 살펴보면 조선약학이 25 편 (38.5%)으로 가장 많았고, 생물학 22 편 (33.9%), 기초의학 8 편 (12.3%), 과학원통보 6 편 (9.2%) 순이었다.

향후 남북한의 인삼 분야의 연구 교류가 진행된다면 북한의 인삼 분야 상위 13 명 연구자들과의 교류를 우선하여 추진하는 것도 한 가지 방법이라고 생각된다.

2. 연도별 연구동향

1961년부터 2023년까지 17 개의 북한학술지에 게재된 인삼 관련 논문을 살펴보면, 1961년 1 편, 1974년 3 편, 1984년 6 편, 1989년 9 편, 1995년 8 편, 2003년 8 편, 2008년 1 편, 2015년 9 편, 2017년 11 편, 2019년 10 편, 2022년 13 편으로 2003년까지는 연구논문 편수가 매년 증가하다가 2008년 1 편 등 2010년을 전후하여 논문 편수가 감소하였으나 2015년 9 편, 2022년 13 편으로 2010년대 중반 이후로 논문 편수가 급증한 것으로 나타났다 (Fig. 3).

이는 북한 버섯과학 연구 동향분석에서 2010년 중반 이후 논문 편수가 급증한 연구결과와 유사한 경향이었다 (Jo, 2023). 1961년부터 1983년까지는 1년에 0 - 3편 이하의 논문이 게재되었으며, 발표된 15 편 중에서 생명공학 13 편 (86.7%), 품질·수확 후 관리 2 편 (13.3%) 분야의 연구가 주로 이뤄졌다. 1989년은 발표된 9 편 중에서 생명공학 5 편 (55.6%), 재배·생산 3 편 (33.3%), 유전자원·육종 1 편 (11.1%)으로 나타나 재배·생산 분야 연구가 추가되었다. 1995년에는 생명공학 6 편 (75.0%), 시설 1 편 (12.5%), 품질·수확 후 관리 1 편 (12.5%)으로 8 편의 논문이 발표되었으며, 1990년대 중반기부터는 시설 분야의 연구가 추가되었다. 2003년에는 생명공학 7 편 (87.5%), 품질·수확 후 관리 1 편 (12.5%)으로 8 편의 논문이 발표되었다. 2017년에는 생명공학 10 편 (90.9%), 유전자원·육종 1 편 (9.1%)으로 11 편의 논문이 발표되었으며, 2022년에는 생명공학 9 편 (69.2%), 재배 4 편 (30.8%) 13 편의 논문으로 연중 가장 많은 수의 논문이 발표되었으며 재배·생산분야의 연구 비중이 높아지는 등 논문 편수도 급증하여 연구가 활발해졌음을 알 수 있었다 (Fig. 4).

3. 학술지별 연구 동향

학술지별 동향을 살펴보면 조선약학 (72 편, 32.1%), 생물학 (31 편, 13.8%), 기초의학 (29 편, 13.0%), 주체의학 (18 편, 8.1%), 조선의학 (16 편, 7.1%), 기술혁신 (15 편, 6.7%), 과학원통보 (15 편, 6.7%), 예방의학 (9 편, 4.0%), 김일성종합대학학보 (8 편, 3.6%), 분석 (4 편, 1.8%)의 순으로 다양한 학술지에서 인삼과학 관련 문헌이 발간되었음을 알 수 있다 (Table 4). 특히 '조선약학'과 '생물학'에서 약 50%의 논문이 출판된 것이 특이점이라 할 수 있다.

'조선약학'에서는 생명공학 (61 편, 84.7%), 재배·생산 (1 편, 1.4%), 품질·수확 후 관리 (10 편, 13.9%)으로 생명공학연구가 주를 이루었으며, '생물학'은 유전자원·육종 (11 편, 35.5%), 생명공학 (7 편, 22.6%), 재배·생산 (13 편, 41.9%)로 실제 인삼재배와 관련되는 실용기술이

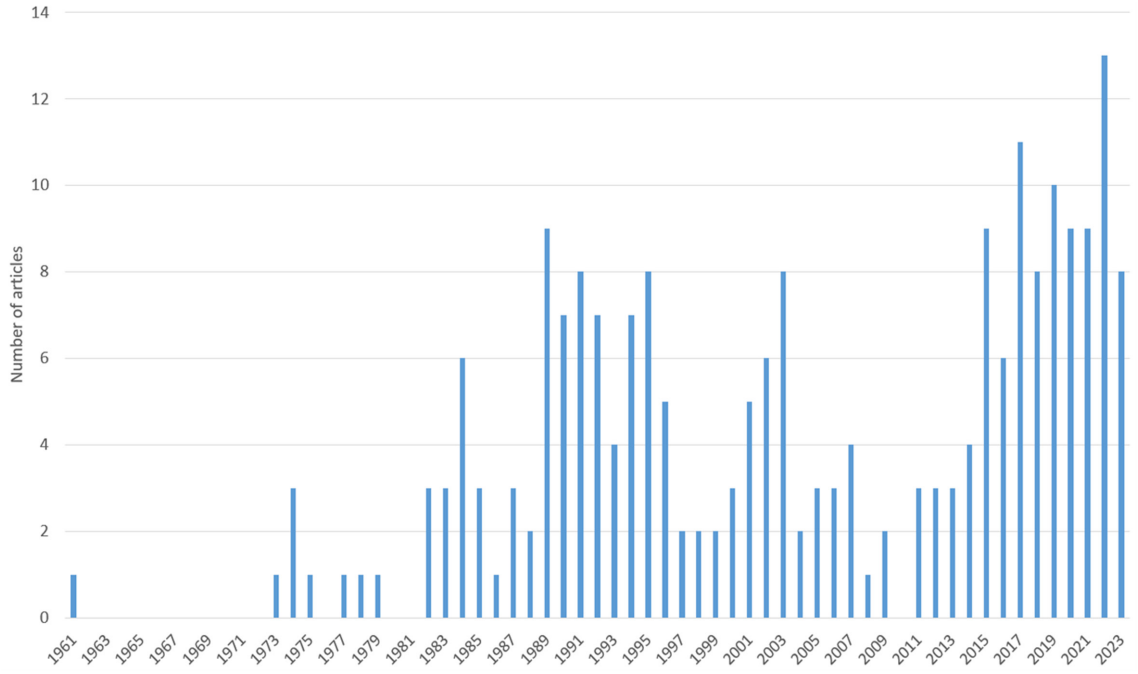

Fig. 3. Number of ginseng research papers in North Korea by years.

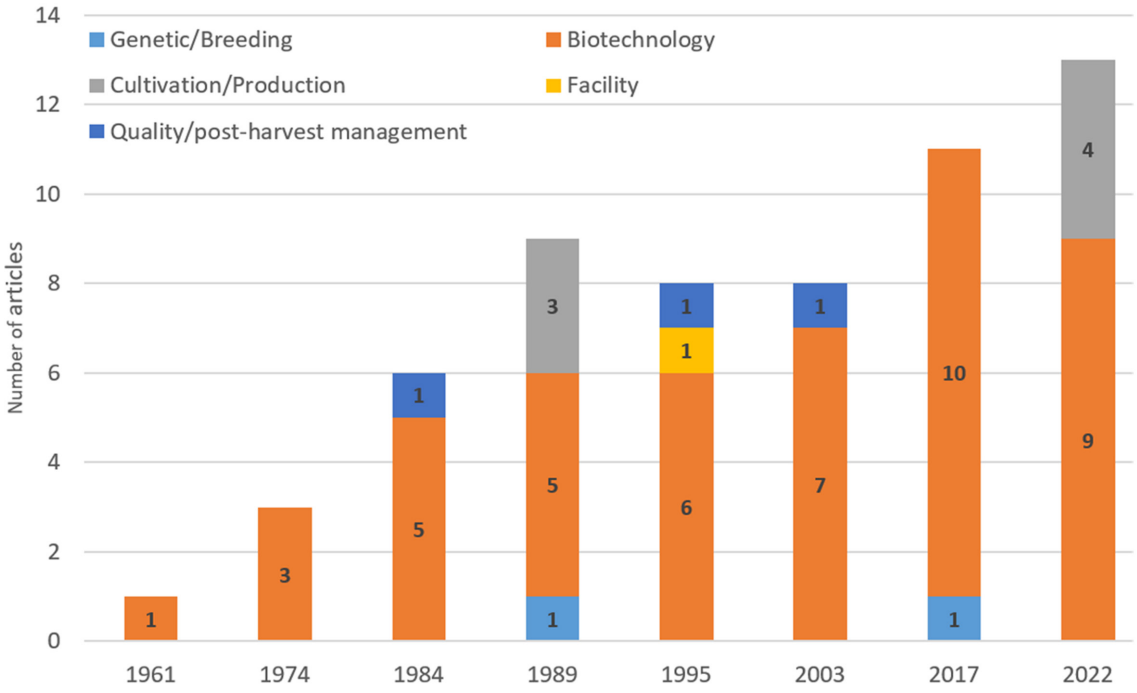

Fig. 4. Ginseng research trends in North Korea by major years.

Table 4. Journal trend in North Korea ginseng science.

Contents	Count	Percentage (%)
Chosun Pharmacy	72	32.1
Biology	31	13.8
Basic Medicine	29	13.0
Juche Medicine	18	8.1
Chosun Medicine	16	7.1
Technological Innovation	15	6.7
National Academy of Sciences Notice	15	6.7
Preventive Medicine	9	4.0
Analysis	4	1.8
Internal medicine	3	1.3
Kim Il-sung University Journal-Natural Science	5	2.2
Kim Il-sung University Journal-Life Science	2	0.9
Kim Il-sung University Journal-Chemistry	1	0.5
Pediatrics and Gynecology	1	0.5
Mechanical engineering	1	0.5
Korean Medicine	1	0.5
Chemistry and Chemical Engineering	1	0.5
Total (17)	224	

41.9%로 주류를 이루며, '기술혁신'에서는 생명공학 (7 편, 46.7%), 재배·생산 (3 편, 20%), 시설 (2 편, 13.3%), 품질·수확 후 관리 (3 편, 20%)으로 등 실제 인삼재배와 관련되는 실용기술 등 다양한 분야를 다루는 것을 확인할 수 있었다. '과학원통보'는 생명공학 (13 편, 86.7%), 재배·생산 (2 편, 13.3%) 순이었다. '기초의학'은 생명공학 (29 편, 100%), '주체의학'은 생명공학 (18 편, 100%), '조선약학'은 생명공학 (16 편, 100%), 예방의학은 생명공학 (8 편, 88.9%), 품질·수확 후 관리 (1 편, 11.1%)으로 의약학 계열 학술지에서는 생명공학 관련 연구가 주를 이루고 있음을 알 수 있었다 (Table 5).

이는 북한 버섯과학 연구 동향분석의 연구결과와 유사한 경향이었다 (Jo, 2023). 연구자 현황과 학술지 현황을 살펴봤을 때 인삼과학 연구가 조선약학, 생물학, 기초의학, 주체의학, 조선의학, 기술혁신, 과학원통보에 주로 게재됨을 확인할 수 있었다. 향후 북한 인삼과학 데이터베이스를 구축하게 된다면 위 학술지 자료를 우선적으로 구축해야 한다고 판단된다.

4. 연구분야별 동향

우리나라의 국가과학기술표준분류체계를 기준으로 북한의 인삼과학기술 동향(1961년 - 2023년)을 분석한 결과, 총 244 편의 연구가 진행되어 발간되었다. 유전자원·육종 (11 편, 4.5%), 생명공학 (195 편, 79.9%), 재배·생산 (19 편, 7.8%), 시설 (3 편, 1.2%), 품질·수확 후 관리 (16 편, 6.6%)로 분류되었다 (Fig. 5).

생명공학이 79.9%, 실제 인삼재배와 관련되는 시설재배 부분이 9%로 인삼의 효능 등을 구명하는 생명공학

Table 5. Research trends by journal trend in North Korea ginseng science according to national science technology standard classification system. [Unit : n (%)]

Subclass	Chosun Pharmacy (72)	Biology (31)	Basic Medicine (29)	Juche Medicine (18)	Chosun Medicine (16)	Technological Innovation (15)	National Academy of Sciences Notice (15)	Preventive Medicine (9)	Total (205)
Genetic resources/Breeding	0	11(35.5)	0	0	0	0	0	0	11(5.4)
Biotechnology	61(84.7)	7(22.6)	29(100)	18(100)	16(100)	7(46.7)	13(86.7)	8(88.9)	159(77.6)
Cultivation/Production	1(1.4)	13(41.9)	0	0	0	3(20.0)	2(13.3)	0	19(9.3)
Facility	0	0	0	0	0	2(13.3)	0	0	2(1.0)
Quality/Post-harvest management	10(13.9)	0	0	0	0	3(20.0)	0	1(11.1)	14(6.8)
Not elsewhere classified	0	0	0	0	0	0	0	0	0

분야가 가장 높은 비중을 차지하며, 재배·생산, 유전자원·육종, 품질·수확 후 관리 분야의 순서로 연구가 수행되었다.

유전자원·육종 연구는 인삼 뿌리 유형별 샘조직 분화 특성 (2015), 고려인삼종자 속눈젖의 자라기와 세포 크기 및 수 변화특성 (2016), 몇 가지 인삼 품종들에 대한 유전적 차이 해석 (2014), 인삼의 조직배양에 관한 연구 (제1보) - 뿌리 유상조직의 유도와 유상조직의 초기 생장 (1988), 1년생 개성고려인삼의 생육 초기 형태학적 변화 특징에 대한 연구 (2014), 고려인삼 암꽃술 구성요소들의 자라기와 조직 세포들의 크기 및 수 변화 특성 (2017), 시험관 안에서 인삼과 (Solanum muricatum Aiton)의 뿌리 유도와 시험관 식물체의 순화에 대한 연구 (2016) 등이 발표되었다.

생명공학 분야는 조선인삼 사포닌의 비색 정량에 대한 연구 (1994), 인삼 사포닌 Rg3, Rh2의 신속추출방법 (2020), 벌꽃 가루와 인삼의 항산화 작용에 대한 분자생물학적 연구 (2016), 인삼 잎 사포닌이 방사선 쪼임 동물의 생존률에 미치는 영향 (2002), 최근 15 년 동안에 인삼 사포닌 성분연구에서 이룩된 성과 (2018), 인삼 간염교갑약의 항비루스 작용에 대한 연구 (2019), 전이성 폐암 때 인삼 다당 수액과 재조합 사람 인터페론 α-2b의 병합 적용의 항전이 효과를 밝히기 위한 연구 (2023) 등이 발표되었다.

재배·생산 분야는 인삼 무토양재배에서 인삼 생장에 미치는 영양액 농도 (2022), Agrobacterium rhizogenes A4에 의한 인삼 털뿌리의 유도 (2015), 인삼 (Panax ginseng C. A. Meyer) 막난 뿌리의 유도와 증식에 미치는 몇 가지 인자들의 영향 (2015), 생물 복합 영양제와 살균제 혼용처리에 의한 인삼 적부병 구제 효과 (2022), 인삼 검은점균에 대한 항균 활성이 높은 Streptomyces fradiospiralis KCCC 24305의 분리와 동정 (2023), 개성고려인삼의 무토양재배에서 지상부 생장에 미치는 재배기질의 영향 (2022) 등이 발표되었다.

시설 분야 연구는 발효 탕크에 쓰이는 공기식 저음장치 (1995), 인삼 씨 정밀파종기 원판홈 날개캄 분할기 설계의 최량화 (2021), 알루미니움 박판을 이용한 인삼술 상표 부각 인쇄방법 (2018) 이 발표되었으며, 품질·수확 후 관리 분야는 랭동건조한 고려인삼의 형태와 물성 (1995), 푸른 인삼잎을 알용닭의 사양에 적용 (2019), 랭동 건조 인삼의 제조에 대한 연구 (2019), 랭동 건조 인삼의 형태·해부학적 특징에 대한 연구 (2019), 푸른 인삼가루의 조성 성분과 생물학적 가치 (2019), 인삼 사포닌의 최근 이용 (2021) 등이 발표되었다.

생명공학이 79.9%, 실제 인삼재배와 관련되는 시설·재배 부분이 9%로 인삼의 효능 등을 구명하는 생명공학 분야가 가장 높은 비중을 차지하며, 재배·생산, 유전자원·육종, 품질·수확 후 관리 분야의 순서로 연구가 수행되었다. 이는 북한 버섯과학연구 동향분석에서 생명공학 36.8%, 시설재배 33.8%와 비교하면 생명공학 분야의 비중이 2 배 정도 높음을 알 수 있었으며 (Jo, 2023), 북한 식품학 연구 동향분석에서 기능성 식품의 연구가 가장 많았다는 연구결과와 유사한 경향이었다 (Park *et. al*., 2020).

주요 연구의 초록을 살펴보면 다음과 같다. 인삼의 조직배양에 관한 연구 (제1보) - 뿌리 유상조직의 유도와 유상조직의 초기생장 (1988)의 초록 내용은 인삼의 다량생산을 위한 조직배양법을 확립하기 위하여 유상조직의 유도와 증식에 미치는 배양조건들의 영향을 검토하였다. 접종재료로 4월에 캔 5년생 인삼 뿌리의 절편을 썼으며 배양은 1 계대 – 5 계대까지 24℃ - 29℃, 6 계대부터는 26 ± 1℃의 어두운 조건에서 하였다. 계대기간은 유도 배지에서 첫 계대에 넘길 때는 42 일, 그 후 계대들에서는 30 일로 하였다. 유상조직의 유도에 가장 효과적인 성장조절제는 2.4-D로 농도는 3 ㎎/ℓ - 5 ㎎/ℓ이고 NAA도 이용할 수 있으며 유도와 생장에 적합

한 배지는 67-V 배지였다. 생장 속도는 접종량 100 ㎎ 정도에서 지장이 없으며 계대 수가 늘어 남에 따라 점차 빨라 졌다.

인삼의 조직배양에 관한 연구 (제2보) - 유상조직의 생장에 미치는 생장조절물질과 당 및 천연복합물의 영향 (1989)은 유상조직의 증식속도를 높일 목적으로 67-V 배지에서 유도하여 26℃에서 30일 - 33일 주기로 계대 배양해 온 3 계대 유상조직과 7 계대 선발 유상조직의 생장에 대한 2.4-D, IAA, NAA와 당의 종류, 후민산, 효모추출물, 부식산의 효과를 조사하였다. 효과적인 아욱신은 2.4-D이며 3 계대에서는 3 ㎎/ℓ - 5 ㎎/ℓ, 10 계대 이상의 선발 유상조직에서는 2 ㎎/ℓ가 적당하였다. 당의 종류에 따라 생장효과가 다르며 순도가 높을수록 잘 자랐다. 후민산소다, 효모추출물, BM과 풀보산, 후민산은 유상조직의 생장 속도를 높여 주었다.

인삼의 조직배양에 관한 연구 (제3보) - 유상조직의 생장과 사포닌함량에 미치는 비타민류와 이노시톨의 효과와 순화주의 육성 (1990)의 초록은 정상 인삼 유상조직의 생장을 위한 배지에 비타민 B6과 니코틴산, 이노시톨 등은 넣지 말며 비타민 B_1은 넣는 것이 좋았다. 비타민류와 이노시톨은 유상조직의 사포닌함량에 영향을 주지 않았다. 순화방법으로 아욱신과 비타민 B_1의 비요구주를 육성할 수 있는데 그 기간은 1년 이상 걸렸다. 이때 초기세대 유상조직과 오랫동안 계대 배양된 유상조직 사이에 순화 기간의 차이는 크지 않았다. 순화된 2.4-D 비요구주의 생장성은 아욱신에 의하여 잘 회복되지 않으며 아욱신 의존주보다 나빴다.

배아 배양방법으로 인삼을 대량증식시키기 위한 연구 (제1보) - 배아로부터 다아체형성 (1988)은 인삼의 미

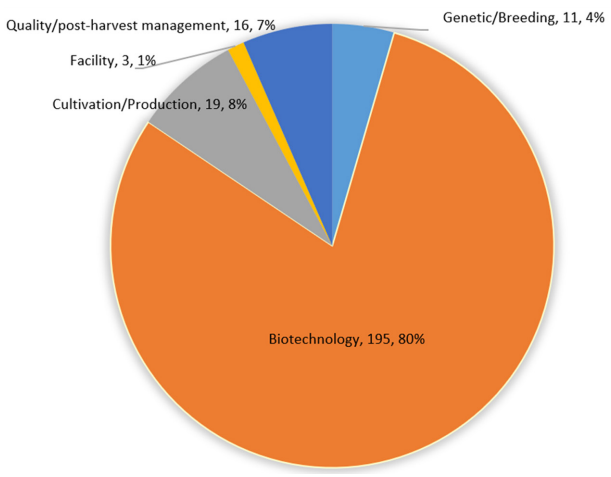

Fig. 5. Research trend of North Korea ginseng science by South Korean National Science and Technology standard classification system.

성숙 배아로부터 유상조직을 거치지 않고 직접 분화시켜 다아체모양의 많은 싹을 얻어 냈다. 다아체 형성에는 기초배지의 영향이 매우 크며 가장 좋은 것은 K 배지였다. 다아체 형성률이 가장 높은 것은 2~2.4 mm의 미성숙 배아였다. 인삼의 미성숙 배아로부터 다아체를 형성시키는데 가장 알맞은 자극제 배합조건은 6-BA 0.1 ㎎/ℓ + NAA. 0.1 ㎎/ℓ였다.

인삼은행잎차를 만들기 위한 연구 (2004)의 초록 내용은 고려인삼의 지상부와 은행나무의 잎을 그늘에서 말리워 썼다. 시료의 크기 0.6 ㎝, 추출시간 3 시간, 추출 배수 12 배, 물로 3차 추출하면 총사포닌을 5.98% - 6.39%의 거둠률로 얻을 수 있었다. 다이야이온 HP-20에 의한 인삼 잎줄기의 엑스와 총사포닌의 기둠률은 각각 10.05 ± 0.2, 7.5 ± 0.13%였으며 엑스중 총사포닌의 함량은 75.2 ± 2.2%였다.

찔레꽃합제주사약에 의한 어린 집짐승의 설사병 예방치료 (1996)의 초록은 생약의 배합비 (%)는 찔레꽃 85, 역삼 10, 인삼꽃 5로 하며 찔레꽃은 5월 - 6월에, 역삼은 7월 - 8월에, 인삼꽃은 5월에 채취한다. 인삼꽃이 없는 데서는 짚신나물꽃을 이용해도 된다. 깨끗이 채취한 원료 1 ㎏과 물 3 ℓ를 혼합하여 (물온도 40℃) 2 시간 – 3 시간 놓아둔다. 다음 50℃의 물 7ℓ에 혼합한 원료를 넣고 100℃에서 5 분에서 15 분 동안 유지하다가 온도를 서서히 내려 40℃일 때 약물을 뽑는다. 주사약을 만들려면 우림약 750 g과 증류수 250 g을 혼합하여 걸러서 10ℓ - 20ℓ 되는 암풀 또는 100 g 되는 약병에 갈라 넣은 다음 밀봉하고 0.1 MPa의 압력에서 30 분동안 균죽임한다. 주사약은 연한 누런 밤색의 투명한 액체이며 pH 7.1, 비중은 1.01 - 1.02이다.

갑작변이방법에 의한 인삼세포주의 육성에 관한 연구 (2) - 갑작변이에 의한 인삼세포주 《EBI 883》의 육성 (1991)은 다량처리로 사포닌함량이 높고 생장속도가 높은 인삼세포주 《EBI 883》을 길러낸 결과를 고찰하였다. γ선과 MMS로 인삼 유상조직 및 현탁배양세포를 처리할 때 변이률은 약 10% 정도 높아지고 사포닌함량과 조성은 재배 인삼에 못지않으며 유기성분에서는 재배 인삼과 배양 인삼사이에 큰 차이가 없고 회분량과 조성에서는 차이가 있다는 것을 밝히였다.

고온자극 때 흰쥐뇌하수체전염과 신상선피질의 변화와 그에 미치는 인삼의 영향에 대한 조직학적연구 (2000)는 재료는 6년생 인삼, 실험동물은 흰쥐 수컷 115 마리를 이용하였다. 생육 기일에 따라 어린 흰쥐, 성숙 흰쥐, 노화 흰쥐로 구분하고 정상대조와 고온대조로 나누었다. 실험 무리에는 인삼가루를 먹이와 섞어 아침먹이 주기 전에 먹이였다. 마지막 날에는 45℃의 고온에 60 분간 두었다가 즉시 목을 잘라 죽이고 뇌하수체와

신상선을 고정하여 표본을 만들었다. 고온자극을 줄 때 뇌하수체전엽과 신상선 피질에서는 기능항진상 변화가 나타나며 그 변화는 성숙 흰쥐에게서 뚜렷하였다. 인삼은 고온자극에 의한 흰쥐 뇌하수체전엽과 신상선피질의 기능항진상 변화가 적게 나타나게 하며 그 효과는 노화 흰쥐에게서 제일 뚜렷하였다.

일부 고려약들의 적용시간을 찾기 위한 연구 (2003)의 초록 내용은 건강한 사람 90례와 일부 소화기 질병환자 122 례를 대상하였다. 위액을 단순히스타민법으로 90 분동안 분획 채취한 다음 하루 건너 한번씩 고려약 (1 : 1 물달임액)을 먹이고 위산도와 위액 시알산량을 헤쓰의 변법으로 측정하였다. 건강한 사람의 최대자극분비시간은 30 분이며 이때 산도는 53.52 ± 5.33 mEg/ℓ, 염산량은 1.40 ± 0.40 ㎎/dℓ, 시알산량은 75.87 ± 16.41 단위이다. 만년버섯의 최대자극분비시간은 15 분, 인삼, 흰삽주, 감초, 마, 단너삼, 두충, 가시오갈피는 30 분, 참나물, 집함박꽃뿌리, 구기자는 45 분, 당귀는 60 분이였다.

5. 북한의 인삼 연구기관 현황

생물공학분원은 1970년대 초 생물 분야의 연구영역 확대에 대한 김일성의 지시, 그리고 1979년 '김일성화' 재배 확대에 김정일이 연구소 및 관련 시설물을 직접 지원하면서 세포 번식한 김일성화 재배가 성공되자 1982년 5월에 생물분원으로 설립되었다. 식물학과 동물학, 실험생물학, 식물생리, 분자생물학 등의 5개 연구조직을 갖추었다. 현재 분원의 연구조직은 미생물 유전자공학, 생물정보, 식물유전자공학, 식물조직배양, 클론, 생물안정성, 줄기세포, 미생물학, 실험생물학, 생물공학기술봉사를 포함해 11 개 기관이다 (Table 6; Choi and Kang, 2017).

Table 6. North Korean biotechnology branch research Institutes. [Unit : Person]

Iinstitution Name	Researcher	Technician	Administrative agent	Total
Genome Research Institute	79	67	6	152
Stem Cell Research Institute	79	67	6	152
Gene Transfer Laboratory	79	67	6	152
Institute for Plant Tissue Cultivation	79	67	6	152
Microbiological Engineering Institute	79	67	6	152
Clone Institute	79	67	6	152
National Biosafety Management Center	79	67	6	152
Bioinformatics Research Institute	79	67	6	152
Biotechnology Technology Service Center	79	67	6	152
Total	712	604	54	1,370

Table 7. North Korean academy of medical sciences. [Unit : Person]

Iinstitution Name	Researcher	Technician	Administrative agent	Total
Microbiology Research Institute	50	12	-	62
Radiation Medicine Research Institute	69	74	5	148
Industrial Medicine Research Institute	59	50	20	129
Pharmaceutical Research Institute	70	23	3	100
Children's Nutrition Management Research Institute	72	24	-	96
Medical Device Research Institute	49	44	4	97
Medical Science Information Center	91	13	-	104
Medical Microbiology Research Institute	68	26	-	94
Oncology Research Center	141	22	-	163
Hamheung Clinical Medical Research Institute	69	20	3	92
Synthetic Pharmaceutical Research Institute	90	93	16	199
Marine Medicine Research Institute	15	34	-	49
Parasite Research Institute	15	3	-	18
Natural Drug Research Institute	60	28	5	93
Total	918	466	56	1,444

의학과학원은 보건의료에서 중앙 정부조직인 보건성에는 신약과 동약개발 기관인 의학과학원과 고려의학과학원이 있다. 이들 조직은 주민들의 건강을 위한 보건의료뿐만 아니라 의학 과학기술의 새로운 분야 개척, 최신 기술에 의한 약물 개발 및 생산연구, 각종 전염병 및 질병 예방 등 다양한 분야를 담당한다.

의학과학원은 1958년 의학과학연구원으로 발족하였다가 1963년 내각 결정에 따라 의학과학원으로 개칭되어 현재 평양시 평천구역에 위치하고 있다. 의학과학원은 북한에서 의학과학의 모든 분야를 연구, 계획하고 수행하는 지도기관인 동시에 나라의 보건의료정책을 제안하고 집행하는 과학연구기지이다. 의학과학원 산하 연구조직은 의약품 관리, 종양, 내분비, 의료기구, 약학, 의학생물학, 방사선의학, 합성제약, 환경위생, 어린이 영양관리, 산업의학, 항생소, 천연물약품, 의학과학통보 등 20 여개의 전문 연구소와 5 개 연구 분소, 자체의 고급 인력 양성의 박사원이 있다. 이외 의학 도서관과 10 여개의 중간 시험공장, 약초 시험장을 갖추고 있다 (Table 7; Lee *et al*., 2016).

고 찰

한국과 북한의 남북한 관계를 살펴볼 때, 장기적인 관점에서 북한 과학기술에 대한 활용방안 및 전략 수립이 필요한 시점이다. 따라서 1961년부터 2023년까지 북한 학술지에 게재된 인삼 과학 분야 논문을 분석하여 연구 동향을 파악함으로써 관련 분야의 남북한 연구현황 및 기술 수준을 비교 분석하고, 남북한 교류 시 북한 인삼 분야의 이해를 돕기 위한 기초자료를 마련하고자 수행한 결과를 요약하면 다음과 같다.

연구자 동향은 총 224 편의 논문이 최종 분석 대상으로 선정되었고, 총 저자 수는 484 명으로 집계되었으며, 논문 1 편당 저자 수는 2.16 명으로 한국과 비교했을 때 상당히 낮은 것으로 나타났다. 연도별 연구 동향은 1961년 1 편, 1974년 3 편, 1984년 6 편, 1995년 8 편, 2003년 8 편, 2008년 1 편, 2015년 9 편, 2017년 11 편, 2019년 10 편, 2022년 13 편으로 2003년까지는 연구논문 편수가 매년 증가하다가 2008년 1 편 등 2010년을 전후하여 논문 편수가 감소하였으나 2015년 9 편, 2022년 13 편으로 김정은 집권 이후인 2010년대 중반 이후로 논문 편수가 급증한 것으로 나타났다.

학술지별 동향을 살펴보면 조선약학, 생물학, 기초의학, 주체의학, 조선의학, 기술혁신, 과학원통보, 예방의학, 김일성종합대학학보, 분석 등 다양한 학술지에서 인삼과학 관련 문헌이 발간되었음을 알 수 있었다. 특히 '조선약학'과 '생물학'에서 약 50%의 논문이 출판된 것이 특이점이라 할 수 있다. 연구 분야별 동향은 한국의 국가과학기술표준분류체계에 맞추어 살펴보았을 때 대부분 분야에서 연구가 진행되고 있고 남한과 북한의 인삼 과학의 분야가 크게 차이가 없음을 확인하였다. 생명공학이 79.9%, 실제 인삼재배와 관련되는 시설재배 부분이 9%로 인삼의 효능 등을 구명하는 생명공학 분야가 가장 높은 비중을 차지하며, 재배·생산, 유전자원·육종, 품질·수확 후 관리 분야의 순서로 연구가 수행되었다.

북한의 인삼 분야 주요연구기관을 살펴보면 생물공학분원은 식물학과 동물학, 실험생물학, 식물 생리, 분자생물학 등의 5 개 연구조직을 갖추었다. 의학과학원 산하 연구조직은 의약품관리, 종양, 약학, 방사선의학, 천연물 약품 등 20 여개의 전문 연구소와 5 개 연구분소, 자체의 고급 인력 양성기관인 박사원, 10 여개의 중간 시험공장, 약초시험장을 갖추고 있다.

향후 남북 인삼 과학 교류의 협력 가능한 범위를 설정하여 즉시 협력할 수 있는 분야와 중장기적으로 협력 가능한 분야로 구분하여 고려해보면 첫째, 즉시 협력할 수 있는 분야로 남북한 인삼 과학 교류에 앞서 인삼 분야 용어 통합이나 남북인삼 용어사전 편찬 등이 대상이 될 수 있다. 둘째, 인삼 분야에서의 각 세부 연구 분야별 남북 인삼 과학기술 비교 연구와 시기별 북한의 농업정책과 연구 방향의 비교 연구가 요구되며, 향후 약용작물 전 분야로 남북한 연구 동향을 비교·분석할 필요가 있다고 생각된다.

REFERENCES

Choi GY and Kim HK. (2013). A comparative study on standards of ginseng in the pharmacopoeias of Northeast-Asian countries. Korean Herbal Medicine Informatics. 1:53-65.

Choi HG and Kang YS. (2017). Current status of science and technology research institutes in North Korea. Korea Institute of Science and Technology Information. Daejeon, Korea. p.1-126.

Choi HK, Kang HM and Lee CH. (2006). Analysis of North Korean science and technology trends based on North Korean academic literature. Journal of Scienific and Technological Knowledge Intrastructure. 22:62-69.

Choi JE, Li XG, Han YH and Lee KT. (2009). Changes of saponin contents of leaves, stems and flower-buds of Panax ginseng C. A. Meyer by harvesting days. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 17:251-256.

Choi KT and Yang DC. (2012). Pharmacological effects and medicinal components of Korean ginseng(Panax ginseng C. A. Meyer). Journal of Ginseng Research. 6:2-3.

Jo HK, Cho SH and Ko SK. (2014). The change of ginsenoside composition in notoginseng root(Panax notoginseng) extract by the microwave and vinegar process. Korean Journal of Pharmacognosy. 45:320-325.

Jo WS. (2023). Analysis of research trends in mushroom science in North Korean journals(1978 - 2023). Journal of Mushrooms. 21:93-100.

Ju SJ, Park JI and Kwon SW. (2022). Research on sustainable inter-Korean cooperation through ginseng. College of Pharmacy Unified Pharmacy Center. Seoul National University. Seoul, Korea. p.1-45.

Kim HJ. (2020). Study on the cooperation of geographical indication system in the border area between South and North Korea focused on the cases of Korean ginseng. Journal of Korean Border Area Nunification Research. 4:83-111.

Kim YE. (2021). Analysis of changes in research and development trends in North Korea's science and technology with overseas bibliographic data(1986 - 2019). Journal of Korea Contents Association. 21:137-152.

Korea Institute of Science and Technology Information(KISTI). (2023). North Korea science and technology network. Korea Institute of Science and Technology Information. Daejeon, Korea. http://www.nktech.net (cited by 2023 Nov 1).

Lee CG, Kim JS and Nam DR. (2016). Analysis of the status of S & T human resource in North Korea. Science and Technology Policy Institute. Sejong, Korea. p.1-143.

Lim JB, Kim KM, Kim MK, Yi JM and Park JW. (2020). Trend analysis of North Korean forest science research(1962 - 2016) by data mining. Journal of Korean Society Forest Science. 109:81-98.

Ministry of Unification(MU). (2016). 5 Years plan for science and technology development. Ministry of Unification. Daejeon, Korea. https://www.uniedu.go.kr/uniedu/home/brd/bbsatcl/nknow/view.do id=31746 (cited by 2017 Feb 5).

Nam KY. (2002). Clinical applications and efficacy of Korean ginseng(Panax ginseng C. A. Meyer). Journal of Ginseng Research. 26:111-131.

Noh KR, Kim EJ and Choi HK. (2016). A Study on the production of science and technology knowledge in North Korea through international academic papers. Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science. 27:205-227.

Park JH, An DS, Kim GN, Choi SU and Park EJ. (2020). Analysis of research trends in the field of food science and nutrition published in North Korean journals. Journal of the Korean Society Food Science and Nutrition. 49:1389-1399.

Zhang S, Takeda T, Zhu T, Chen Y, Yao X, Tanaka O and Ogihara Y. (1990). A new minor saponin from the leaves of *Panax ginseng.* Journal of Medicinal Plant and Natural Product Research. 56:298-300.