

북한의 의학잡지 분석을 통한 천연물의약품 연구동향

신 희 영*
(서울대학교)

성 상 현
(서울대학교)

최 소 영
(서울대학교)

안 형 순
(서울대학교)

전 지 은
(서울대학교)

이 동 영
(서울대학교)

본 연구는 북한의 의학잡지 『조선의학』, 『예방의학』, 『기초의학』, 『조선약학』에 수록된 2007~2016년까지의 천연물의약품 논문 1,101편을 선별하고 연구동향을 파악하여 향후 남북한 천연물의약품 공동개발의 기초자료를 제공하는데 목적이 있다. 이를 위해 잡지별, 연도별 논문수와 질병군에 따른 연구동향을 살펴보고, 저자별 공동연구 수행동향을 파악하였다. 또한 연구개발단계 분류를 통해 북한의 천연물의약품 논문을 심층적으로 분석하였다. 분석 결과, 소화계, 조혈/면역, 이상소견, 영양/대사 치료 연구가 다수 수행되고 있었으며, 주로 2~3인 공동연구로 이루어졌다. 또한 북한에서 연구하는 주된 천연물 소재를 파악할 수 있었으며, 천연물 소재를 활용하여 주로 어떤 질병을 치료하기 위한 연구를 하는지 알 수 있었다. 연구개발단계 분석을 통해 주로 연구되는 천연물의약품 논문은 발견단계인 기초연구보다 개발단계인 산업화연구의 비율이 높았다. 이를 통해 북한에서 기초연구를 활용한 산업화연구가 진행되고 있음을 파악하였다. 연구 결과를 바탕으로 향후 남북한이 공동으로 천연물의약품을 개발하기 위해 필요한 과제는 다음과 같다. 첫째, 북한의 천연물 소재 파악 및 남북한 약재 용어 정리, 둘째, 남북한 천연물의약품 공동연구 시행 시 우선적인 소재 선정 및 기술단계의 합의 필요, 셋째, 해외 연구진과 북한 연구진과의 학술교류 및 공동연구, 넷째, 남북한 천연물의약품 공동연구를 위한 사전 법체제 도입의 필요성을 제시했다.

주요 용어: 북한, 천연물의약품, 남북한 교류협력, 북한 의학잡지

본 논문은 2016년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구(NRF: 2016K1A5A2952004) 수정·보완한 것임.

* 교신저자: 신희영, 서울대학교(hyshin@snu.ac.kr)

■ 투고일: 2017.10.31 ■ 수정일: 2017.12.21 ■ 게재확정일: 2017.12.27

I. 서론

전 세계적으로 의약품 산업은 인구 고령화와 신종 감염병의 등장으로 인해 각광 받고 있는 분야이다(문관식, 홍미영, 김은정, 2015, p.448; 김창원, 이철규, 2012, p.2762). 그중에서도 천연물을 활용한 신약 개발은 그동안 합성의약품의 한계를 뛰어 넘는 투자 대비 높은 효과성과 치료가 어려운 만성질환의 잠재적 치료 가능성이 높아 의약품 산업의 블루오션 영역으로 성장하고 있다(한국바이오협회, 2014, pp.15-22; 배지훈, 이은주, 명평근, 2016, p.11).

남한¹⁾의 천연물의약품²⁾ 개발에 대한 관심은 앞서 언급한 만성질환의 유행과 인구 고령화의 영향이 크다. 그동안 합성의약품을 통한 만성질환과 인구 고령화 문제 해결을 위한 노력이 진행되었지만 한계가 드러나 천연물의약품의 잠재적 가치가 상대적으로 높아지고 있는 실정이다(배지훈, 이은주, 명평근, 2016, p.11). 남한은 또한 전통의학인 한의학의 축적된 경험이 있기 때문에 지원체계가 마련된다면 글로벌 시장을 선도하는 천연물의약품 생산국가로 거듭날 가능성이 높다. 따라서 정부는 고부가가치 사업인 천연물의약품 개발에 관심을 가지고 2000년 ‘천연물신약연구개발촉진법’을 제정하고 1차(2001~2005년), 2차(2006~2010년), 3차(2015~2019년)의 천연물신약개발촉진계획을 시행하고 있다. 결과적으로 2015년 상반기까지 국내 제약사에서 총 8개의 천연물의약품이 식품의약품안전처의 허가를 받았으며 이 중 7개의 약품이 국내에서 판매 중이다. 이는 같은 기간 개발된 16개 일반 합성의약품의 매출액보다 약 2배 이상 높은 이익을 창출하고 있는 것으로 나타나 천연물의약품 개발의 성공사례로 평가되고 있다(감사원, 2015, pp.5-7).

북한에서 천연물의약품 용어를 사용하는지에 대한 확인이 북한 문헌을 통해서서는 불가능하나 가장 유사한 의미로 ‘고려의학’이라는 북한 전통의학 내 식물·동물·광물 등의 약재를 활용한 ‘고려약’이 있다. 북한 고려의학의 발전은 예방의학을 강조하는 북한 보건 의료의 특성과 관련 있으며, 고려의학에서 활용하는 고려약은 해방 이후 꾸준히 발전되

1) 본 연구에서는 북한의 의학잡지 분석을 통한 남북한 교류협력 방안에 관한 제안을 담고 있기 때문에 대한민국(한국) 대신 남한이라는 용어를 사용함.

2) 본 연구에서는 최근 식품의약품안전처에서 천연물신약 관련 규정을 정비하여 의약품 허가규정 고시에 ‘천연물신약’ 용어를 삭제한 것을 고려, ‘천연물신약’ 용어 대신 ‘천연물의약품’이란 용어를 사용하여 분석 내용을 서술함(김정주, 2017).

어 오다가 1990년대 북한의 경제난으로 인하여 의약품 공급체계가 붕괴되었을 때 더욱 발전한 것으로 나타난다(염규현, 2009, p.40; 김진숙, 2012a, pp.120-123). 북한의 고려 의학에 대한 관심은 북한 보건의료법제를 통해서도 확인된다. 북한 『의료법』 제7조에는 전통의학인 고려의학과 신의학(양의학)을 배합하여 발전시킬 것을 규정하고 있고, 제31조에는 의료기관들이 고려약료법, 침료법 등을 적극 활용하여 환자치료에 사용해야 될 것을 명시하였다(최용민, 2012, p.54). 북한 『인민보건법』 제16조에도 우수한 고려치료 방법을 현대의학적 진단에 기초하여 널리 활용할 것을 강조하였고, 제4장에서는 양의학과 고려의학의 공동발전을 강조하였다(최용민, 2012, pp.59-60). 북한에서 고려약을 활용한 질병 치료에 대한 관심은 최근 북한의 조선중앙통신사에서 발행하는 『조선중앙년감』의 보건부문 의약품 개발 성과를 통해 확인 가능하다. 『조선중앙년감』 2010~2015년의 의약품 개발 성과에 의학과학원과 고려의학과학원, 고려약 공장, 제약공장 등을 통한 고려약 개발 내용이 해마다 수록되어 있어 북한의 고려약재를 활용한 신약 개발에 의 높은 관심을 알 수 있다(김진숙, 2012b, p.636; 조선중앙통신사, 2010-2015).

본 연구는 북한의 의학잡지에 실린 천연물을 활용한 질병 치료 논문을 분석하여 천연물의약품 연구동향을 살펴보고 남북한 교류협력 재기 시 북한의 보건의료 특수성을 반영하여 남북한 공동연구를 위한 기초자료 제공의 목적을 가지고 있다.

II. 선행연구

1. 남한의 천연물의약품 연구동향 분석

천연물의약품 개발이 정부 및 민간 제약사들의 관심을 받고 있는 블루오션 영역이지만 국내 천연물의약품 연구동향을 종합적으로 분석한 연구는 많지 않았다. 천연물의약품의 약리작용에 대한 연구동향을 분석한 연구로는 황금희와 김현구(1995, pp.75-76)가 해방 이후부터 1994년 말까지 국내에 발표된 가공식품과 천연물 관련 논문 중 주로 생물활성과 약리작용에 관한 387편의 논문을 분석한 연구가 있다. 분석 결과, 국내 생물활성 천연물에 대한 연구는 항산화활성, 항돌연변이활성, 항암활성에 집중되어 있음을

알 수 있었다. 그러나 대부분 생물활성 검색 수준의 연구로 끝나 기능성 식품으로써 가능성이 있는 유효성분을 확인하는 과학적 근거 제시에는 한계가 있었다.

천연물을 활용한 특정 질병치료의 연구동향을 분석한 연구로는 최유경(2011, pp.390-391)이 만성질환의 하나인 당뇨를 치료하는 천연물의약품 연구를 체계적으로 고찰한 연구가 있다. 2000~2010년까지 연구된 논문 125건을 분석한 결과, 총 72종의 천연물이 항당뇨 실험에 사용되었으며, 가장 많이 연구된 천연물은 동과(冬瓜)로 총 6회, 마의 뿌리인 산약(山藥), 오가피(五加皮), 함초(鹹草)가 각각 5회 연구되었음을 밝혔다. 당뇨 치료로 천연물을 선택한 근거 제시에 있어 47.2%가 천연물과 당뇨 사이의 한의학적 설명이 부재했으며, 44%는 경험적으로 사용되어 오던 천연물을 그대로 실험한 것으로 나타났다. 이는 천연물을 통한 질병치료 연구의 한계를 제시하여 앞으로 천연물의약품 개발에 있어 합성의약품 수준의 안전성 및 유효성 검증이 필요하다는 근거를 뒷받침한다. 최유경(2011)의 연구는 본 연구가 북한의 천연물이 어떠한 질병군 치료에 사용되고 있는지를 분석한 측면에서 관련성이 높다 하겠다.

국내 천연물의약품 연구를 연구개발단계로 분류하여 분석한 연구로는 예상준, 장현철, 김진현, 김철, 김상균, 송미영(2009, pp.18-25)이 2002~2007년 사이 수행된 정부지원 한의학 분야 370개 연구보고서를 수집하여 계량서지학의 정량적 분석을 한 연구가 있다. 분석 결과, 연구개발단계별 연구보고서의 비율을 파악하여 기초연구가 159건(43.0%)으로 가장 높은 비율을 차지했고, 응용연구 99건(26.8%), 개발연구가 나머지 30% 정도를 차지하고 있음을 파악하여 국내 천연물의약품 연구 중 기초연구의 비율은 높으나 이를 활용한 개발연구는 상대적으로 적은 것을 확인하였다.

2. 남한의 북한 보건의료 연구동향 분석

북한에서 연속적으로 발행된 학술문헌을 분석하여 보건의료 연구동향을 파악한 선행 연구가 있었지만 의학잡지를 종합적으로 분석한 연구는 없었다. 김옥주(2002, p.166)는 북한의 보건의료 잡지인 『인민보건』을 분석하여 북한 의학계의 학문적·역사적 변화를 파악하고자 하였다. 김옥주(2002, pp.168-184)는 『인민보건』을 통해 북한 의학잡지의 구성과 저자, 해당 연도의 북한 보건의료 부문 과제에 대하여 설명하고 북한 의학잡지 분석을 통해 파악 가능한 정보의 기본 틀을 제공하였다. 허진영, 김태연, 이의웅(2002,

pp.532-535)은 북한의 의학 학술문헌인 『조선의학』을 통해 북한 치의학 논문의 연도별 논문 수, 논문 종류, 연구방법(실험적 논문, 분석적 논문, 기술적 논문)에 따른 분류, 치의학 세부분야별 논문 수, 연구경향과 논문 형태별 논문 수, 기관별·개인별 논문 수를 분석하여 북한의 문헌을 통한 치의학 연구동향 분석의 선행적 연구로서 의미가 있다. 특히 분야별 논문 수 분석을 통해 치의학 분야 안에서 가장 활발히 연구되고 있는 세부 분야를 도출하였다. 연구경향 분석은 5가지 분류(북한이 자체 개발한 재료 및 약물의 효과 검증 연구, 자체 개발한 치료법의 효과 검증 연구, 질환의 특성을 고려하여 기초의학을 이용한 분석 연구, 정상인의 해부학적 특성을 분석한 연구, 잘 알려진 치료법의 효과를 검증한 연구)로 북한 치의학 분야 연구경향을 파악하였다. 분석 결과, 자체 개발한 재료와 약물, 치료법의 효과 검증 연구가 많음을 알 수 있었다. 허진영, 김태연, 이의웅(2002)의 연구에 이어 김성환, 김민균, 명훈, 김종철(2015, pp.714-722)은 북한의 의학 학술문헌인 『조선의학』과 『구강, 안과, 이비인후과』를 분석하여 북한 치의학 연구동향을 파악하였다. 김성환, 김민균, 명훈, 김종철(2015)의 연구는 북한 치의학 연구 중 천연물을 소재로 구강질환 환자의 치료에 적용한 사례(구강병 환자의 구강원충 감염 상태가 별플 메트로니다졸 합제의 항구강원충 효과에 대한 연구)를 들어 천연물을 주로 활용하는 북한 고려의학이 치의학 분야에서도 활용되고 있음을 발견하였다. 또한 김성환, 김민균, 명훈, 김종철(2015)의 연구는 남북한 치의학분야 공동연구를 통해 남과 북의 치의학분야 수준 차이를 줄일 수 있을 것이라는 제안을 하여 본 연구의 시사점과 연관이 있다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구내용

본 연구는 미래창조과학부(과학기술정보통신부) 남북과학기술 및 학술협력사업 연구비를 지원받아 수행된 「북한 학술문헌 분석을 통한 천연물신약 기술 동향연구」의 자료와 이후 추가된 자료를 활용하였다. 자료는 통일부 북한자료센터에 입수된 북한 연속간

행물 중에서 북한의 의학과학출판사에서 발행한 총 9권의 의학잡지 중 『조선의학』, 『예방의학』, 『기초의학』, 『조선약학』을 통해 각 잡지에 수록된 천연물의약품 논문을 선별하였다. 연구범위는 자료수집이 가능한 2007년부터 2016년까지로 최근 10년간의 동향을 분석했다. 이외 북한 의학잡지는 『내과』, 『외과』, 『소아, 산부인과』, 『치과, 안과, 이비인후과』, 『고려의학』이 있으나 『내과』, 『외과』, 『소아, 산부인과』, 『치과, 안과, 이비인후과』의 경우, 대부분의 논문 내용이 임상지식에 치중되어 있기 때문에 본 연구의 분석 대상으로 적합하지 않았다. 또한 『고려의학』의 경우, 천연물의약품을 다수 활용한 논문이 실렸다는 점에서 분석 대상으로 적합하였으나 연구 진행 기간 동안 2016년 4호만 북한자료센터에 입수되어 본 연구의 분석 대상에서 제외하였다. 각 의학잡지의 특성을 살펴보면, 『조선의학』은 의학부문 및 인민보건분야에서 이룩된 성과와 임상경험, 세계적인 의과학 발전추세를 소개하고 있다(김성환, 김민균, 명훈, 김종철, 2015, pp.713-714). 『예방의학』은 북한의 예방의학 방침에 따라 근로자들의 건강증진을 도모할 수 있는 예방의학 부문 우수 논문과 성과, 질병예방 중에서도 성인병 예방 방지 관련 자료를 소개하고 있으며, 『기초의학』은 기초의학분야 및 보건의로 전반의 세계적인 의과학기술 발전 추세 연구 성과를 소개한다. 『조선약학』은 합성약과 고려약 등 각종 약품의 제조 및 약리작용, 약초재배 등의 연구 성과와 외국 선진기술동향을 소개한다. 각 잡지는 비슷한 구성으로 발간되지만, 『조선의학』에만 ‘저자의 영문명과 ‘영문요약(Summary)’이 포함되어 있다는 차이를 보인다.

구체적인 연구내용은 첫째, 북한 의학잡지에 게재된 천연물의약품 논문의 잡지별, 연도별 논문수와 질병군에 따른 연구동향 및 공동연구 수행 정도를 살펴보았다. 이를 통해 북한 천연물 활용 논문의 잡지별, 연차별 동향과 질병을 치료하는데 쓰인 천연물을 파악하였다. 둘째, 천연물의약품 논문을 선별하여 연구개발단계를 분석한 결과를 통해 천연물의약품 연구의 과학적 근거와 기존 북한 내 천연물의약품 연구와의 연계성을 살펴보고 남북한 공동의 건강 증진과 연계된 사회적 가치에 대해 알아보았다. 마지막으로 결론을 통해 남북한 보건의로 분야의 장점을 바탕으로 한 천연물의약품 공동연구의 실행을 위하여 선제적으로 고려해야 할 과제를 제안하였다.

2. 분석방법

북한의 천연물의약품 논문 1차 자료 구축을 위해 통일부 산하 북한자료센터에 방문하여 각 잡지에 수록된 천연물을 활용한 질병 치료 논문을 선별하였다. 논문 선별을 위한 천연물의 정의는 남한의 천연물신약연구개발촉진법에 정의된 “육상 및 해양에 생존하는 동물과 식물 등의 생물과 생물의 세포, 조직배양산물 등의 산물”에서 북한 고려약재의 소재인 약수와 광물을 제외하였다. 북한 의학잡지 분석을 통해 약초를 포함한 약수, 광물 등이 고려약재에 포함됨을 확인했으나, 약수와 광물은 미국과 유럽 등 세계적인 천연물의약품 강국의 천연물 범주에 포함되지 않기 때문이다(박미진, 이성숙, 2015, p.6)

논문 선별은 연구진 2인의 교차검토를 통해 진행되었으며 논문 추출 기준은 천연물에 관한 내용이 수록되어 있고 이를 통한 질병치료 및 관리에 관한 연구로 제한하였다. 북한 의학잡지 4종(2007~2016년)의 총 6,673편 논문 중 분석에 활용된 논문은 총 1,101편으로 『조선의학』 132편, 『예방의학』 175편, 『기초의학』 396편, 『조선약학』 398편이 선별되었다.³⁾ 1,101편의 논문은 2인의 연구자가 제7차 한국표준질병·사인분류표 기준에 의거하여 교차검토 후 22개의 질병 대분류로 분류하여 북한의 천연물 소재가 어떤 질병 치료에 활용되었는지를 파악하였다(통계청, 2015). 본 연구의 분석 항목은 천연물과 질병군 연구동향 분석, 천연물의약품 세부분석으로 나눠 수행되었다. 먼저, 천연물과 질병군 연구동향 분석을 위해 잡지별, 연도별, 천연물과 질병군별, 저자별 연구동향을 파악하였다. 잡지별 천연물의약품 논문 수를 살펴봄으로써 질병군과 관련된 천연물의약품의 연구동향을 알 수 있었으며, 연도별 천연물의약품 논문 수 분석을 통해 시계열적으로 질병군과 관련된 천연물의약품 연구의 동향을 확인하였다. 천연물과 질병군 분석은 4종의 북한 의학잡지 논문에 키워드가 제시되어 있지 않아 연구진이 천연물 키워드를 추출한 후 제7차 한국표준질병·사인분류표의 22개 질병 대분류로 분류했다.⁴⁾

3) 2007~2016년(10년)까지 북한 의학잡지 『조선의학』, 『예방의학』, 『기초의학』, 『조선약학』에 게재된 논문 중 ‘연구논문’, ‘연구성과’, ‘연구성과와 경험’, ‘연구성적에 실린 천연물을 활용한 질병 치료 논문을 대상으로 함.

4) 북한에서는 천연물을 활용한 약재를 ‘고려약’으로 칭하기도 하는데 이 고려약에는 기본 2~3개의 천연물 소재가 혼합되어 있음. 연구진은 고려약 성분을 구성하는 천연물 소재 각각이 해당 질병군 치료에 쓰이는 것으로 분류.

해당 논문이 두 개 이상의 질병군에 속할 경우, 2인 연구자의 재검토를 통해 대표질병 1개로 제한하여 분석을 수행했다. 이는 방대한 데이터를 다룸에 있어 분석 및 파악을 보다 용이하게 하고자 연구진이 제안한 방법이다. 저자 분석은 단독연구, 공동연구 비율을 분석하여 북한 의학연구의 연구수행 형태를 파악했다.

다음으로 천연물의약품 세부분석을 위해 각 의학잡지별로 특정 저자와 공동연구진이 3회 이상 동일한 천연물 소재로 연구를 수행한 논문을 선별하였다. 분석에 활용된 논문은 총 192편으로 『조선의학』 34편, 『예방의학』 7편, 『기초의학』 96편, 『조선약학』 55편이 선별되었다. 192편의 논문에 대해 연구개발단계 분석을 실시하였는데, 연구개발단계 분석은 우리나라의 8단계 천연물신약 연구개발단계를 ‘후보물질발굴’, ‘전임상’, ‘생산공정’, ‘임상의 4단계로 축약하여 진행하였으며, 각 논문의 안전성 및 유효성 검증을 추가로 분석하였다. 남한의 천연물신약 연구개발단계와 천연물신약 개발 전문가의 의견에 근거하여 후보물질발굴을 ‘발견’ 단계로, 전임상, 생산공정, 임상을 ‘개발’ 단계로 다시 분류하였다(생명공학정책연구센터, 2012, p.5). 연구개발단계를 분석하고, 논문 중 이론적·실험적 근거와 입증 정도의 타당성, 북한 내 선행연구와의 연계성과 체계성, 논문 성과를 활용한 남북한 공동의 사회적 가치 제고 측면을 고려하여 논문을 선별해 2명의 약학 전문 연구진이 심층 분석하였다.

IV. 연구결과

1. 천연물과 질병군 연구동향

가. 잡지별 연구동향

북한 의학잡지 4종 내 천연물의약품 관련 논문 총 1,101편을 22개의 질환으로 구분하였다. 지난 10년간 가장 많이 연구된 질병분야는 소화계(17.9%), 조혈/면역(16.7%), 이상소견(12.3%), 영양/대사(10.5%), 순환계(8.5%), 감염/기생충(8.0%), 암(6.6%), 외인(4.6%), 비노생식(3.5%), 피부(2.5%), 신경계(2.0%), 호흡계(1.7%), 근골격계(1.5%),

정신장애(0.9%), 특수목적(0.8%), 건강상태(0.7%), 눈(0.3%), 임신/출산(0.3%), 질병이환(0.3%), 선천기형(0.2%), 귀(0.1%), 출생전후기(0.1%) 순으로 나타났다<표 1>.

의학잡지별로 살펴보면, 『조선의학』은 소화계(24.2%), 조혈/면역(15.2%), 영양대사(15.2%) 질환 치료 논문이 절반 이상을 차지했고, 『예방의학』은 조혈/면역(18.9%), 감염/기생충(16.6%), 외인(16.0%), 영양대사(12.0%) 치료 논문이 주를 이뤘다. 『기초의

표 1. 의학잡지별 질병군에 따른 천연물의약품 논문 수

(단위: 편, %)

구분	조선의학(%)	예방의학(%)	기초의학(%)	조선약학(%)	총계(%)
감염/기생충	3 (2.3)	29 (16.6)	11 (2.8)	45 (11.3)	88 (8.0)
암	5 (3.8)	7 (4.0)	36 (9.1)	25 (6.3)	73 (6.6)
조혈/면역	20 (15.2)	33 (18.9)	87 (22.0)	44 (11.1)	184 (16.7)
영양대사	20 (15.2)	21 (12.0)	45 (11.4)	30 (7.5)	116 (10.5)
정신장애	1 (0.8)	2 (1.1)	4 (1.0)	3 (0.8)	10 (0.9)
신경계	1 (0.8)	4 (2.3)	7 (1.8)	10 (2.5)	22 (2.0)
눈	1 (0.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.5)	3 (0.3)
귀	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.3)	1 (0.1)
순환계	13 (9.8)	6 (3.4)	38 (9.6)	37 (9.3)	94 (8.5)
호흡계	4 (3.0)	7 (4.0)	3 (0.8)	5 (1.3)	19 (1.7)
소화계	32 (24.2)	18 (10.3)	64 (16.2)	83 (20.9)	197 (17.9)
피부	3 (2.3)	1 (0.6)	9 (2.3)	15 (3.8)	28 (2.5)
근골격계	2 (1.5)	0 (0.0)	5 (1.3)	9 (2.3)	16 (1.5)
비뇨생식	6 (4.5)	2 (1.1)	15 (3.8)	15 (3.8)	38 (3.5)
임신/출산	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.3)	2 (0.5)	3 (0.3)
출생전후기	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.3)	0 (0.0)	1 (0.1)
선천기형	0 (0.0)	1 (0.6)	1 (0.3)	0 (0.0)	2 (0.2)
이상소견	9 (6.8)	16 (9.1)	45 (11.4)	65 (16.3)	135 (12.3)
외인	11 (8.3)	28 (16.0)	7 (1.8)	5 (1.3)	51 (4.6)
질병이환	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.3)	2 (0.5)	3 (0.3)
건강상태	0 (0.0)	0 (0.0)	8 (2.0)	0 (0.0)	8 (0.7)
특수목적	1 (0.8)	0 (0.0)	8 (2.0)	0 (0.0)	9 (0.8)
총계	132 (100)	175 (100)	396 (100)	398 (100)	1101 (100.0)

* 의학잡지 4종(2007~2016)의 천연물의약품 논문 1,101편을 분석

학』은 조혈/면역(22.0%)의 논문 수가 가장 많았고, 이외 소화계(16.2%), 영양대사(11.4%), 이상소견(11.4%) 치료 논문이 많았으며, 『조선약학』은 소화계(20.9%), 이상소견(16.3%), 감염/기생충(11.3%), 조혈/면역(11.1%) 치료 논문이 주를 이뤘다. 이를 통해 북한에서 천연물을 활용한 질병 연구는 주로 조혈/면역, 소화계통 질환임을 확인했다. 또한 천연물을 활용한 질병 치료의 범위가 매우 다양한 것도 확인할 수 있었다. 그러나 분석 결과를 통해 특정 질환 치료가 많다고 결론짓기는 어렵다. 예로 구분된 소화계 질환은 타 질환에 비해 포함하고 있는 인체 장기 범위가 넓으므로 많은 논문이 소화계 질환 범위에 포함되었을 가능성이 있다. 따라서 북한 주민이 소화계통 질환을 많이 앓고 있다고 판단하기 보다는 천연물을 활용한 소화계통 질환의 연구가 많이 수행되고 있다는 결과를 도출하였다.

나. 연도별 연구동향

2007년부터 2016년까지 10년간 의학잡지에 실린 천연물의약품 논문 수를 연도별로 살펴보면, 『기초의학』과 『조선약학』의 수록 논문이 각 369편과 398편으로 『조선의학』과 『예방의학』의 132편, 175편보다 더 많았다<표 2>. 이는 잡지의 특성과도 연관이 있는데 『조선의학』, 『예방의학』은 예방의학과 임상 의료를 토대로 기술한 논문이 다수인 반면, 『기초의학』, 『조선약학』은 보건의료 분야 전반의 연구 성과를 기술한 논문이 많기에 천연물의약품을 활용한 질병 치료로 분류하였을 때 보다 많은 논문이 포함된 것으로 보인다.

질병 치료를 기준으로 연도별 천연물의약품 논문 수록 현황을 살펴보면, 소화계(17.9%), 조혈/면역(16.7%), 이상소견(12.3%), 영양대사(10.5%)의 순으로 나타났다<표 3>. 연도별 증감 추이를 보면, 매해 평균 약 110편의 천연물을 활용한 질병 치료 논문이 발표되었으며 연도별 논문의 총 수에 큰 변화는 없었다. 특히, 소화계는 매년 20편 내외의 천연물 연구 논문이 꾸준히 실렸으며, 조혈/면역과 이상소견, 영양대사 질병군의 경우에는 연도별 증감 양상을 보였다. 상대적으로 눈, 귀 질환이나, 분만/기형/신생아 질환의 경우에는 총 1~3회로 논문 수가 적게 나타났다. 또한 정신장애 논문이 2013년 이후부터 최근까지 발표된 기록이 있다. 동일 기간(2007~2016년) 우리나라에서 사망원인 1위(통계청, 2016)를 기록한 질병군인 암(신생물) 질환은 북한에서도 비감

염성 질환 중 사망원인 2위를 차지할 만큼 질병부담이 높은 것으로 나타났으나(WHO, 2014), 실제 암 관련 천연물약품 치료 비율은 전체 논문 중 6.6%만을 차지하였다.

표 2. 연도별 의학잡지에 따른 천연물약품 논문 수

(단위: 편, %)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	총계
조선의학	30 (22.7)	11 (8.3)	9 (6.8)	12 (9.1)	14 (10.6)	10 (7.6)	8 (6.1)	17 (12.9)	11 (8.3)	10 (7.6)	132 (100)
예방의학	22 (12.6)	25 (14.3)	15 (8.6)	24 (13.7)	17 (9.7)	16 (9.1)	11 (6.3)	12 (6.9)	20 (11.4)	13 (7.4)	175 (100)
기초의학	49 (12.4)	35 (8.8)	42 (10.6)	48 (12.1)	35 (8.8)	36 (9.1)	35 (8.8)	49 (12.4)	35 (8.8)	32 (8.1)	369 (100)
조선약학	34 (8.5)	29 (7.3)	36 (9.0)	42 (10.6)	43 (10.8)	35 (8.8)	38 (9.5)	44 (11.1)	44 (11.1)	53 (13.3)	398 (100)
총계	135 (12.3)	100 (9.1)	102 (9.3)	126 (11.4)	109 (9.9)	97 (8.8)	92 (8.4)	122 (11.1)	110 (10.0)	108 (9.8)	1101 (100)

* 의학잡지 4종(2007~2016)의 천연물약품 논문 1,101편을 분석

표 3. 연도별 질병군에 따른 천연물약품 논문 수

(단위: 편, %)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	총계(%)
감염/기생충	4	7	12	16	14	6	7	5	12	5	88 (8.0)
암	6	6	10	9	12	5	3	8	9	5	73 (6.6)
조혈/면역	30	18	15	16	11	26	22	21	12	13	184 (16.7)
영양대사	12	14	12	14	10	5	6	12	17	14	116 (10.5)
정신장애	0	0	0	0	0	0	1	5	3	1	10 (0.9)
신경계	3	4	0	1	0	3	3	4	2	2	22 (2.0)
눈	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3 (0.3)
귀	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1 (0.1)
순환계	16	6	6	10	8	9	8	16	3	12	94 (8.5)
호흡계	2	0	3	2	4	2	1	2	0	3	19 (1.7)
소화계	18	20	24	17	20	18	12	20	25	23	197 (17.9)
피부	4	4	3	3	4	2	1	1	5	1	28 (2.5)
근골격계	2	2	0	3	1	0	1	4	0	3	16 (1.5)
비뇨생식	5	3	3	5	3	2	2	5	3	7	38 (3.5)
임신/출산	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3 (0.3)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	총계(%)
출생전후기	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1 (0.1)
선천기형	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2 (0.2)
이상소견	21	8	9	18	13	6	17	11	17	15	135 (12.3)
외인	2	7	3	7	5	12	5	6	1	3	51 (4.6)
질병이환	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3 (0.3)
건강상태	2	0	1	2	2	0	1	0	0	0	8 (0.7)
특수목적	5	1	0	2	0	0	0	1	0	0	9 (0.8)
총계	135 (12.3)	100 (9.1)	102 (9.3)	126 (11.4)	109 (9.9)	97 (8.8)	92 (8.4)	122 (11.1)	110 (10.0)	108 (9.8)	1101 (100.0)

* 의학잡지 4종(2007~2016)의 천연물약품 논문 1,101편을 분석

다. 천연물을 활용한 질병 치료 연구동향

북한 의학잡지 중 인체 질병 치료 목적으로 사용된 천연물은 총 516개였다. 대다수의 천연물은 1회(59.5%), 2회(20.2%) 연구되었고, 가장 많이 연구된 천연물은 키토산으로 총 횟수는 23회였다. 이외 당귀 16회, 콩 15회, 단너삼, 단삼 13회, 인삼 12회, 너삼, 황경피 11회, 감자, 마늘, 칩 10회, 가시오갈피, 생당쭈 9회, 궁궁이, 삼지구엽초, 은행나무, 짚쑥이, 황금 8회, 두릅, 오미자, 오이풀, 이삭비꽃, 황백나무 7회, 감초, 나도금광국, 넓은잎정향나무, 대황, 별풀, 붓나물, 비타민나무, 클로렐라, 포도, 하늘타리 6회, 개나리, 미나리, 보가지, 삼주, 아카시아나무, 울무, 잇꽃, 젓풀, 청생수, 쿠에르세틴 5회, 강황, 구기자를 포함한 21개 천연물은 4회, 누운갓나무, 다시마를 포함한 41개 천연물은 3회, 강냉이가루, 거미독을 포함한 104개 천연물은 2회, 가재, 가래나무잎을 포함한 307개 천연물은 1회 연구 소재로 활용되었다. 가장 많이 연구된 천연물인 키토산은 감염/기생충, 소화계를 포함해 12개 질환군 치료를 위해 사용된 것을 확인하였다. 이를 통해 주요 천연물은 다양한 질환군 치료의 소재로 활용됨을 알 수 있었다.

<표 4>는 516개의 천연물을 질병군별로 분류한 표이다. 그 결과, 생당쭈는 소화계 치료를 위해 8회 연구되었고, 당귀는 조혈/면역 치료를 위해 7회, 황경피는 소화계 치료를 위해 6회, 키토산은 조혈/면역 치료를 위해 5회, 영양/대사 치료를 위해 4회, 나도금광국과 단삼은 조혈/면역 치료를 위해 4회, 넓은잎정향나무는 소화계 치료를 위해 4회, 마늘은 감염/기생충 치료를 위해 4회, 하늘타리는 암 치료를 위해 4회 연구된 결과가

보고되었다. 이외 각 질병 치료를 위해 동일 천연물 소재가 3회 연구된 사례는 총 22개였으며, 2회는 86개, 1회는 777개가 확인되었다. 따라서 주요 천연물이 같은 질병군 치료 소재로써 지속적으로 연구에 활용되고 있음을 파악했다.

분석 결과를 통해 북한에서 질병 치료를 목적으로 연구된 천연물의약품 소재는 남한에서 활용되고 있는 것과 유사함을 확인할 수 있었다(임달오 등, 2014; 박수진, 권영규, 2004, pp.57-92). 이는 북한에서 행해지는 천연물을 활용한 의약품 개발 관련 자료는

표 4. 질병군별 질병치료를 위해 사용된 천연물 수

(단위: 건, %)

구분	1회	2회	3회	4회	5회	6회	7회	8회	총계(%)
감염/기생충	58	13	0	1	0	0	0	0	72 (8.0)
암	45	5	2	1	0	0	0	0	53 (5.9)
조혈/면역	126	12	2	2	1	0	1	0	144 (16.1)
영양대사	83	11	3	1	0	0	0	0	98 (10.9)
정신장애	8	0	0	0	0	0	0	0	8 (0.9)
신경계	21	1	0	0	0	0	0	0	22 (2.5)
눈	3	0	0	0	0	0	0	0	3 (0.3)
귀	0	1	0	0	0	0	0	0	1 (0.1)
순환계	61	9	2	0	0	0	0	0	72 (8.0)
호흡계	15	0	0	0	0	0	0	0	15 (1.7)
소화계	122	10	11	1	0	1	0	1	146 (16.3)
피부	31	0	0	0	0	0	0	0	31 (3.5)
근골격계	15	0	0	0	0	0	0	0	15 (1.7)
비뇨생식	33	5	0	0	0	0	0	0	38 (4.2)
임신/출산	6	0	0	0	0	0	0	0	6 (0.7)
출생전후기	1	0	0	0	0	0	0	0	1 (0.1)
선천기형	2	0	0	0	0	0	0	0	2 (0.2)
이상소견	96	14	2	0	0	0	0	0	112 (12.5)
외인	33	5	0	0	0	0	0	0	38 (4.2)
질병이환	3	0	0	0	0	0	0	0	3 (0.3)
건강상태	8	0	0	0	0	0	0	0	8 (0.9)
특수목적	7	0	0	0	0	0	0	0	7 (0.8)
총계	777 (86.8)	86 (9.6)	22 (2.5)	6 (0.7)	1 (0.1)	1 (0.1)	1 (0.1)	1 (0.1)	895 (100.0)

* 의학잡지 4종(2007~2016)의 천연물 516개 분석, 천연물 소재는 각 질병군의 치료 소재로 중복 포함 되어 있음

남한에서도 충분히 활용 가능성을 시사한다. 또한 북한 의학잡지 내 주요 천연물이 하나의 질병군 치료 소재로써 지속적으로 연구되는 사례는 추가로 심층분석하여 북한의 천연물의약품 연구개발단계 분석이 가능하며, 연구에 참여한 저자 확인을 통해 북한 천연물의약품 주요 연구진 예측이 가능하다.

라. 저자별 공동연구 수행 동향

북한 의학잡지 내 논문의 연구수행 행태를 살펴보면, 단독연구 9.8%, 공동연구 90.2%로 공동연구 비율이 절대적으로 높은 것으로 나타났다. <표 5>는 공동연구 현황을 파악한 것으로 2인 연구 62.9%, 3인 연구 27.2%, 4인 연구 0.1%로 나타나 공동연구 참여 인원 수는 2~3인인 경우가 대부분인 것으로 나타났다. 의학잡지별 공동연구 수행 저자 수에 큰 차이는 없었으나 『예방의학』에서는 4인 공동연구 논문이 1편 발견되었다. 의학잡지에 수록된 논문에는 저자의 소속이 기재되어 있지 않아 저자의 소속 및 신분을 정확히 확인할 수는 없었다. 또한 동일한 천연물 소재를 활용한 공동연구팀의 연구 결과가 많게는 3종의 의학잡지에 투고된 것을 확인하였다. 또한 북한 연구진만이 참여해 국제학술지에 게재한 논문 총 7편을 분석한 결과, 논문 당 2~9명의 저자가 공동연구한 것을 확인할 수 있었다.⁵⁾ 『조선약학』에서 논문을 가장 많이 발표한 저자(문성철, 문관심)의 장근풀(Rheum coreanum Nakai)을 활용한 논문의 해외학술지 기고가 대표적인 예이다.⁶⁾ 이를 통해 의학잡지에 실린 논문은 평균 2~3인이 공동연구를 수행하였으며 주요 연구진의 연구 결과는 해외학술지에 투고하고 있는 것을 확인하였다.

5) 생명과학 및 생물의학 논문 데이터베이스인 PubMed를 통해 2007년부터 2017년까지(2017.8.13. 검색) 해외 학술지에 투고한 논문 총 7편을 확인. 2008년 1편, 2015년 2편, 2016년 4편의 논문이 검색되었고 최근 북한의 해외 학술지 논문 투고에 대한 관심이 높아졌음을 확인함.

6) 문성철은 김일성종합대학 약학부 소속이며, 문관심은 의학과학원 약학연구소 소속으로 천연물의약품 연구의 주요 연구진으로 파악됨. 2016년에는 'Development of an efficient callus proliferation system for Rheum coreanum Nakai, a rare medical plant growing in Democratic People's Republic of Korea'라는 제목으로 Saudi Journal of Biological Sciences에 연구결과를 투고함.

표 5. 의학잡지별 저자 공동연구 수행 현황

(단위: 편, %)

구분	조선의학	예방의학	기초의학	조선약학	전체 (%)
단독	14	19	46	29	108 (9.8)
2인 공동	93	88	313	198	692 (62.9)
3인 공동	25	67	37	171	300 (27.2)
4인 공동	0	1	0	0	1 (0.1)
계	132(12.0)	398(12.0)	396(36.0)	398(36.1)	1101 (100.0)

* 의학잡지 4종(2007~2016)의 천연물의약품 논문 1,101편을 분석

2. 천연물의약품 내용분석

가. 천연물의약품 연구개발단계 분석

4종의 의학잡지 중 3회 이상 연구된 천연물 소재의 논문이면서, 동시에 한 명의 저자라도 연속으로 게재된 논문을 추출하여 연구개발단계(발견: 후보물질발굴, 개발: 전임상, 생산공정, 임상), 안전성 검증, 유효성 검증 분석을 하였다<표 6>. 본 연구는 최근 천연물의약품 개발의 타당성을 검증하는데 있어 안전성과 유효성 검증이 강조되고 있기에 북한 천연물의약품 연구의 분석 요인으로 포함하였다(김성원, 2015, pp.82-86). 안전성 및 유효성 검증의 판단 기준은 천연물 소재를 대상으로 1차 배양세포 및 세포주 실험, 동물 실험 등을 통해 독성 및 생리활성 평가를 수행하였는지 여부를 통해 판단하였다.

각 잡지별로 선정된 천연물의약품 논문 192편의 연구개발단계는 147편(77%)이 개발단계에 속하였으며, 45편(23%)이 발견단계에 속하였다. 안전성 검증은 178편(93%)이 실행되지 않았고 14편(7%)이 실행된 것으로 나타났다. 유효성 검증은 149편(78%)이 실행되었으며 43편(22%)이 실행되지 않았다. 이를 통해 북한에서 연속적으로 연구하고 있는 천연물의약품 논문은 연구개발단계 분석을 통해 다수가 산업화단계의 연구를 실행하고 있음을 알 수 있었으며 그에 해당하는 천연물 소재가 무엇인지 파악 가능하였다. 동일한 천연물 소재더라도 잡지별, 저자별로 연구개발의 목적이 다르기 때문에 연구개발단계가 다르게 분석되었다. 예를 들면, 『조선의학』에 수록된 천연물 소재인 ‘감자의

연구개발단계는 3편 모두 개발단계였지만, 『기초의학』에 수록된 동일한 천연물 소재인 ‘감자’의 연구개발단계는 발견단계 2편, 개발단계 1편으로 차이를 나타냈다. 안전성 검증 분석결과, 북한 천연물의약품 논문은 안전성 검증이 제대로 이뤄지지 않은 것을 확인했다. 인체에 유해한 정도를 평가하는 안전성 검증이 천연물의약품 개발에 있어 앞으로 더욱 강조될 것이기에 북한과의 공동연구 제안 시, 객관적 지표를 활용한 안전성 검증이 요구된다. 반면, 유효성 검증은 대부분 이뤄져 천연물이 인체에 유해한지 보다는 어떠한 효과가 있는지에 대한 실험연구가 많은 것을 유추할 수 있었다.

표 6. 연구개발단계에 따른 의학잡지별 주요 천연물 소재 분석

(단위: 건)

구분	천연물 소재	논문 수	연구개발단계		안전성 검증		유효성 검증	
			발견	개발	Y	N	Y	N
조선의학	감자	3	0	3	0	3	1	2
	단너삼	4	0	4	0	4	3	1
	단삼	5	0	5	1	4	5	0
	당귀	5	1	4	0	5	5	0
	보가지	6	0	6	3	3	3	3
	인삼	4	2	2	0	4	4	0
	클로렐라	3	0	3	0	3	3	0
예방의학	황백	4	1	3	1	3	4	0
	오미자펙틴	3	0	3	0	3	3	0
	은행잎엑스	4	0	4	0	4	4	0
기초의학	가시오갈피	3	0	3	0	3	3	0
	감길	3	1	2	0	3	3	0
	감자	3	2	1	1	2	3	0
	구기자	3	0	3	0	3	3	0
	꿀	4	0	4	0	4	4	0
	너삼	7	2	5	2	5	7	0
	단너삼	4	0	4	0	4	4	0
	단삼	8	1	7	0	8	8	0
	당귀	5	3	2	0	5	5	0
	두릅	3	1	2	0	3	3	0
미꾸라지	3	1	2	0	3	3	0	
벌꿀	3	2	1	0	3	3	0	

구분	천연물 소재	논문 수	연구개발단계		안전성 검증		유효성 검증	
			발견	개발	Y	N	Y	N
기초의학	벗나무	5	3	2	0	5	5	0
	삼지구엽초	4	1	3	1	3	4	0
	솔꽃가루	3	2	1	0	3	3	0
	수유기름	3	0	3	1	2	3	0
	오미자	4	3	1	0	4	4	0
	으뜸청실말	3	3	0	0	3	3	0
	은행잎	3	1	2	0	3	3	0
	인삼	6	0	6	0	6	6	0
	취	4	1	3	0	4	4	0
	콩	5	3	2	1	4	5	0
	황경피	4	3	1	0	4	4	0
	흰삼주	3	1	2	1	2	3	0
	조선약학	가시오갈피	3	1	2	0	3	1
누운갓나무		3	1	2	0	3	2	1
누운측백나무		5	3	2	0	5	3	2
다시마		3	0	3	0	3	1	2
마늘		3	0	3	1	2	1	2
목화		4	0	4	0	4	0	4
벗나무		3	0	3	0	3	0	3
생당썩		4	0	4	0	4	1	3
솔꽃셀렌영양가루		4	0	4	0	4	0	4
오이풀		8	0	8	0	8	0	8
이삭바꽃		5	0	5	1	4	4	1
취		3	0	3	0	3	1	2
히늘타리부리		4	2	2	0	4	2	2
황경피	3	0	3	0	3	2	1	
전체			45	147	14	178	149	43

* 의학잡지 4종(2007~2016)의 천연물의약품 논문 192편을 분석

나. 천연물의약품 논문 심층분석

북한의 천연물의약품 논문 중 이론적·실험적 근거와 입증 정도의 타당성, 북한 내 기존 천연물의약품 관련 연구와의 연계성 및 체계성을 고려하여 결과적으로 논문의 성

과를 활용한 생명연장 및 삶의 질 향상, 건강증진과 같은 남북한 공동의 사회적 가치를 제고할 수 있는 논문을 심층분석 대상으로 선정하였다. 논문의 심층분석은 성상현 교수(서울대학교 약학대학, 생약학 전공)와 이동영 박사(서울대학교 종합약학연구소 선임연구원, 생약학 전공)가 수행하였다.

먼저, 『기초의학』 2011년 4호에 실린 ‘너삼, 두릅, 황금 복합제제의 종양증식억제작용에 대한 실험적 연구(저자: 최성국, 류성진)’는 『기초의학』 2008년 1호에 수록된 ‘몇 가지 고려약류분들이 MMP 활성화에 미치는 영향에 대한 실험적 연구(저자: 변승진, 리경숙)’의 추가연구로 판단되는 논문이다(그림1). MMP(Matrix Metalloproteinase)는 세포의 증식, 이동, 분화 및 혈관 신생, 세포사멸 등에 중요한 역할을 수행하는 효소로 알려져 있으며, MMP의 억제제는 항암활성과 중요한 연관성이 있다고 평가된다. 『기초의학』 2008년 1호에 수록된 ‘몇 가지 고려약류분들이 MMP 활성화에 미치는 영향에 대한 실험적 연구(저자: 변승진, 리경숙)’에서는 다양한 종류의 고려약에 대해 MMP 억제활성을 평가하였으며, 이를 통해 너삼(고삼), 두릅, 황금 추출물의 MMP 억제활성을 확인하였다. 위 실험에 이어, 『기초의학』 2011년 4호의 ‘너삼, 두릅, 황금 복합제제의 종양증식억제작용에 대한 실험적 연구’의 저자인 최성국과 류성진은 너삼, 두릅, 황금의 복합제제를 흰 생쥐에 경구 복용 시킨 동물실험을 통해 항종양활성을 평가하였다. 또한 정확한 기준은 확인할 수 없으나 복합제제의 혼합비율을 각기 다르게 하여 총 3가지 혼합비율에 대하여 활성을 평가한 점이 특이한 점이다. 실험 결과를 살펴보면, 먼저 3가지 혼합비율에 대해 각각의 항암활성을 평가한 결과, 너삼, 두릅, 황금을 3:9:2로 혼합하였을 때, 약 50%의 가장 높은 종양 억제율을 보인 것으로 확인되었다. 또한 해당 비율의 복합제제를 기존의 항암제로 사용되는 엔독산(Cyclophosphamide)과 너삼항암주사약을 복합투여 하였을 때와 비교한 결과, 종양 억제율이 조금 떨어지지만 큰 차이는 없는 것을 확인할 수 있었다. 마지막으로 너삼, 두릅, 황금 복합제제를 복용시킨 실험군의 평균 생존 연명율이 대조군에 비해 152.7%로 복합제제의 항종양활성이 실험군의 생존 연명율을 증가시키는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과들을 종합했을 때, 『기초의학』 2011년 4호에 수록된 ‘너삼, 두릅, 황금 복합제제의 종양증식억제작용에 대한 실험적 연구’는 이론적, 실험적 근거와 입증 정도의 타당성 및 우수성이 있다고 판단된다. 또한 통일뉴스 2016년 3월 15일자 기사(제목: 北, 두릅, 황금풀 활용 항암제 개발)에 따르면, 북한은 너삼, 두릅, 황금을 원료로 하여 항암제를 개발하였다는 보도가 있었다(조정훈,

2016). 즉, 아래 [그림 1]의 논문의 성과가 천연 항암제 개발에 있어 중요한 역할을 하였다는 것을 유추할 수 있으며, 이러한 천연에서 유래된 항암제의 개발은 암으로 인해 고통 받고 있는 많은 남한 국민들과 북한 주민들의 생명연장 및 건강증진에 중요한 역할을 할 수 있을 것이라 판단된다.

두 번째로, 『예방의학』 2012년 1호에 실린 ‘폐⁷⁾환기기능에 미치는 은행잎제제의 영향에 대한 연구(저자: 로태훈, 손영민, 한선희)’ 논문은 『예방의학』의 2010년 1호, 2011년 2호, 2012년 2호에 발간된 은행잎엑스의 항폐섬유화 효과에 관한 논문들과 연계된다 [그림 2]. 은행잎엑스는 기존에 혈액순환 개선의 효과가 보고되어 있고, 이와 관련된 질환에 대해서 사용되어 왔다. 하지만 위 논문들은 기존의 은행잎엑스의 적용증에서 벗어나, 폐섬유화 질환에 관해 적용하였다는 점이 독특한 점이다. 먼저 『예방의학』에 수록된 선행연구에서 연구진들은 흰 쥐에 대한 동물실험을 통해 병리조직학적, 혈청학적으로 은행잎엑스의 폐섬유증 완화 효과를 확인하였고, 이어진 본 연구에서 실제 폐섬유증 환자에 대해 은행잎엑스의 효과를 폐활량지표, 환기예비지표 등의 개선을 통해 확인하였다. 그 결과, 은행잎엑스를 복용한 실험군이 대조군에 비해 폐섬유증이 개선되는 것을 확인하였다. 이를 통해 본 연구가 단계적이고, 체계적으로 수행되었음을 확인할 수 있었으며, 연구 결과의 우수성을 확인하였다. 폐섬유증은 일반적으로 석탄가루, 석면과 같은 분진 및 유해물질의 흡입을 통해 발생하는 질병이지만, 최근 남한에서도 가습기 살균제에 의한 발병으로 인해 수십명이 사망하면서 사회적으로 이슈가 된 질환이다. 하지만 전 세계적으로도 아직 폐섬유증에 대한 마땅한 치료제가 없는 상태에서 북한에서 수행된 천연유래의 폐섬유증 치료제가 성공적으로 연구·개발 된다면, 현재도 고통 받고 있는 남북한의 폐섬유증 환자들에 대해 큰 기여를 할 수 있을 것으로 판단된다.

7) 북한에서는 ‘폐’를 ‘폐라’고 명칭함.

그림 1. 『기초의학』 2011년 4호 ‘너삼, 두름, 황금복합제제의 중앙증식억제작용에 대한 실험적 연구’

너삼, 두름, 황금복합제제의 중앙증식억제작용에 대한 실험적연구

최성국, 류성진

우리는 너삼, 두름, 황금복합제제의 중앙 증식억제작용을 밝히기 위한 연구를 진행하였다.

너삼, 황금복합제제를 225mg/kg의 용량으로 15일 동안 먹였다. 중앙이식후 7일, 14일, 21일에 중앙크기(면적)와 증식억제율, 평균생존일수, 연명률을 측정하였다. 약물대조무리에는 엔독산(40mg/kg씩 하루건너 5번 복용주사)과 너삼합암주사약(60mg/kg씩 15일동안 복용주사)을 썼다.

연구대상과 방법

몸질량이 18~20g인 흰생쥐의 오후 12시에 크록셀록중세포를 마리당 5×10⁶개/0.1ml씩 이식하는 방법으로 중앙모형을 만들었다. 중앙이식후 하루 지나서 너삼알칼로이드, 두름지드, 황금플라보노이드를 각이한 비율(1무리 4:9:5, 2무리 3:9:6, 3무리 2:9:7)로 섞은 너삼, 두

연구성적

1. 약조성비율이 중앙증식억제에 미치는 영향
표 1에서 보는바와 같이 실험무리에서 중앙 증식억제율이 대조무리에 비하여 높았는데 특히 실험 2무리에서 제일 높았다.

표 1 중앙이식후 일수에 따르는 중앙크기와 억제율의 변화(n=8)

무리	이식후(d)						
	7		14		21		
	크기 (cm ² , $\bar{X} \pm SE$)	억제율(%)	1	2	1	2	
모형대조	1.72±0.18	0	3.29±0.28	0	2.32±0.43	0	
실험	1	1.06±0.47	38.4	2.29±0.35	30.2	1.73±0.47	25.4
	2	0.84±0.21	51.2	1.56±0.57	52.5	1.27±0.43	45
	3	0.98±0.16	43.1	1.61±0.43	51	1.77±0.72	23.7

2. 엔독산, 너삼합암주사약과의 중앙억제율 비교

표 2 중앙이식후 일수에 따르는 중앙크기와 억제율의 변화(n=8)

무리	이식후(d)						
	7		14		21		
	크기 (cm ² , $\bar{X} \pm SE$)	억제율(%)	1	2	1	2	
모형	1.48±0.16	0	2.47±0.3	0	2.77±0.15	0	
대조	너삼합암주사약	0.67±0.07**	54.8	1.23±0.29**	50.5	1.37±0.55**	50.4
	엔독산	0.61±0.06**	58.7	1.00±0.14**	59.2	1.06±0.18**	61.6
실험2	0.88±0.1**	40.9	1.53±0.15**	38	1.57±0.24*	43.2	

*:p<0.05, **:p<0.01 (모형대조무리와 비교)

표 2에서 보는바와 같이 실험 2무리에서 중앙 증식억제율은 중앙이식후 일수에 따라 모형대조무리에 비하여 뚜렷하게 높았고 너삼합암주사약과 엔독산무리와는 큰 차이가 없었다.

3. 평균생존일수와 연명률에 미치는 영향

실험무리에게서 평균생존일수는 40.3±3.8일로서 모형대조무리(26.4±3.8일)에 비하여 유의성있게 많았고 연명률은 152.7%였다.

맺는 말

너삼, 두름, 황금복합제제는 너삼알칼로이드, 두름지드, 황금플라보노이드의 복합비율이 3:9:6일때 중앙증식억제작용이 뚜렷하게 높으며 담양동물의 생존기간을 늘인다.

참고 문헌

- 1) Dai S., Am. J. Clin. Med. 14(3), 119-123(1986).
- 2) Woo E. R., J. Nat. Prod. 61(12), 1552-1554(1998).

그림 2. 『예방의학』 2012년 1호 ‘폐환기기능에 미치는 은행잎제제의 영향에 대한 연구’

폐환기기능에 미치는 은행잎제제의 영향에 대한 연구

로래훈, 손영민, 한선희

우리는 폐성유증으로 인한 폐환기기능장애에 은행잎엑스를 적용하기 위한 연구사업을 진행하였다.

연구대상과 방법

폐성유증환자 66례를 연구조(46례)와 대조

조(20례)로 나누고 외호흡기능검사가로 폐환기기능을 측정하였다.

외호흡기능검사가(S-T-300형)를 이용하여 폐활량 및 노력성폐활량분획 6가지, 호흡류량과 환기에비분획 6가지 지표를 측정하여 지

표전후 대비평가하였으며 구축성환기기능장애와 폐성환기장애 및 세소기관지환기장애는 그 중증도에 따라 -, +, ++로 구분하여 관찰하였다.

지표조에는 은행잎동맥경화알약(2566-1982)을 한번에 10알씩 하루 2번 주교 대조조

에는 질일축약스 1g을 하루 한번 주었다. 3달후에 주의 지표들을 측정하여 대비평가하였다.

연구성적

1. 폐활량의 변화에 미치는 영향

폐활량 및 노력성폐활량의 변화

지표	비폐활량		에비호기량		미노력성폐활량		미1호를		최대호기속도		미최대호기중진속도	
	$\bar{X} \pm SE$	증가률	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
대조전	66.72±1.03		0.85±0.03		66.77±1.11		109.94±1.7		3.27±0.06		53.68±1.56	
대조후	73.72±1.09	111	1.03±0.02	121	63.19±1.16	98	117.64±1.99	107	3.6±0.08	110	65.16±1.84	123
연구전	71.43±2.49		0.73±0.07		67.4±1.51		120.28±2.74		13.29±1.85		71.24±9.95	
연구후	82.89±1.79	* 116	1.02±1.7	140	73.05±1.68	* 107	128.21±1.79	107	13.43±1.81	** 101	82.02±4.89	** 116

*: P<0.05, **: P<0.01 (치료전과 비교)

표 1에서 보는바와 같이 치료전에 비하여 치료후에는 에비호기량을 제외한 모든 지표들이 유의성있게 증가하였으며 비교적 정상범위

에 이르렀다.

2. 환기에비지표에 미치는 영향

호흡류량과 환기에비지표들의 변화($\bar{X} \pm SE$)

조	시기	비호흡류량		25%값		비최대환기량		분시환기량		환기에비율		
		$\bar{X} \pm SE$	증가률									
대조	치료전	50.45±1.02		53.49±1.15		0.87±0.02		62.4±1.45		15.25±0.14		73.46±1.47
	치료후	56.57±1.09*	112	57.25±1.23*	111	0.93±0.03	107	69.67±1.4*	112	16.4±0.16	104	76.5±1.15
연구	치료전	61.78±2.49		66.95±4.91		1.38±0.12		70.36±3.46		18.88±1.79		68.99±3.83
	치료후	72.89±2.49*	117	76.17±1.12*	114	1.67±0.12*	121	76.52±3.2*	109	23.48±2.32	125	70.84±1.8

*: p<0.05, **: p<0.01 (치료전과 비교)

표 2에서 보는바와 같이 호흡류량 및 환기에비지표들에서도 분시환기량, 환기에비율을 제외하고 치료전에 비하여 치료후에 전반적지표

들이 유의성있게 증가하였으며 대조조에 비하여 더 개선되는 경향을 보여주었다.

3. 좋아진 상태의 평가

환기기능장애의 좋아진 상태(예)

조	지표	구축성환기장애			폐성환기장애			세소기관지증후장애			좋아진률
		-	+	++	-	+	++	-	+	++	
대조	치료전	3	10	7	19	1		6	9	5	21.9
	치료후	8	7	5	19	1		8	8	4	
		좋아진률(%)						14.3			
연구	치료전	20	18	8	43	3		28	10	8	58.4
	치료후	37	4	5	45	1		36	6	4	
		좋아진률(%)			66.6			44.4			

** : P<0.01(대조조와 비교)

표 3에서 보는것처럼 연구조의 명균좋아진률은

은 58.4%이고 대조조는 21.9%였다.

환기장애의 좋아진 상태는 대조조에 비해 연구조가 유의성있게 높았다.

2) 환기기능장애의 호전상태는 연구조 58.4%, 대조조 21.9%였다.

맺는 말

1) 은행잎제제를 적용한 조에서 환기기능평가 지표들은 모두 치료전보다 뚜렷이 개선되었다.

참고 문헌

- 1) 張英, 中國中西醫結合雜誌 20(6), 441(2000).
- 2) 王昌明, 廣西醫科大學學報 16(6), 775(1999).
- 3) 何明, 中國中西醫結合雜誌 25(3), 222(2005).

V. 결론 및 제언

본 연구는 북한의 의학잡지에 수록된 논문 중 천연물을 활용한 질병 치료 논문을 분석하여 북한의 천연물의약품 연구동향을 파악하고 북한 천연물의약품 논문의 연구개발단계를 확인했다. 본 연구의 특징으로는 북한의 학술문헌을 분석하여 북한 천연물의약품 연구동향 파악을 처음 시도했다는 것이며, 남북한 교류협력 재기 시 보건의료 분야에서 남북한 공동연구 추진을 위한 기초자료 제공과 더 나아가 대북 보건의료 전략을 마련하기 위한 목적을 가지고 있다. 남한의 천연물의약품 기술 개발이 좋은 성과를 내고 있지만, 예상준, 장현철, 김진현, 김철, 김상균, 송미영(2009)이 수행한 선행연구를 통해 남한에서는 기초연구 활용을 통한 산업화 연구가 상대적으로 적은 것을 확인하였다. 그러나 북한 의학잡지 분석을 통해 확인된 천연 약재를 활용한 기초연구 결과는 충분히 활용 가능하며, 이는 북한의 고려의학 연구와 남한의 신약개발 기술로써 남북한 공동연구가 가능한 윈윈(WIN-WIN) 전략이 될 수 있다. 따라서 본 연구는 북한의 천연물의약품 연구동향과 현 연구개발단계를 파악하여 추후 남북한 공동연구 가능성의 의의를 밝히고자 했다.

북한 문헌자료를 바탕으로 논문을 분석하였기 때문에 본 연구는 다음과 같은 세 가지 한계점을 가지고 있다. 첫째, 질병 분류 시 두 가지 이상의 질병 대분류에 속하는 논문은 2인의 연구자가 재검토하여 임의로 가장 적합한 질병군으로 분류하였다. 때문에 천연물의약품 논문의 복합적인 질병 활용 여부에 대한 분석은 충분히 반영되지 못하였을 가능성이 있다. 둘째, 연구개발단계분석은 3회 이상 연구된 천연물 소재와 중복된 저자가 있을 경우로 제한하였기 때문에 전체 논문의 연구개발단계 동향을 대표하기에는 한계가 있다. 셋째, 북한 논문은 내용이 많지 않고 연구방법을 실행한 근거 등이 부족한 경우가 많아 전문가의 의견을 수렴하여 우수성 있는 논문을 추출하였다.

천연물의약품을 활용한 논문은 주로 소화계(17.9%), 조혈/면역(16.7%), 이상소견(12.3%), 영양/대사(10.5%) 치료 연구가 다수 수행되었으며, 천연물을 활용한 질병 치료 범위가 비교적 넓은 것을 확인했다. 연도별 논문 증감 추이를 살펴보면 매해 평균 약 110편의 논문이 의학잡지에 발표되었으며, 지속적으로 연구가 수행되고 있는 것을 확인했다. 특히, 소화계 질환 치료 논문은 매년 20편 내외로 꾸준히 실렸다. 또한 북한에서 높은 사망원인으로 손꼽히는 암 질환에 관한 논문은 적은 비율을 차지하고 있는 것으

로 확인되었다. 그러나 분석 결과만을 통해 특정 질환 치료가 많이 이뤄진다는 결론을 내리기는 성급하다. 일례로 소화계 질환은 타 질환에 비해 포함하고 있는 인체 장기 범위가 넓으므로 많은 논문이 범위에 포함되었을 가능성이 있기 때문이다. 따라서 북한 주민이 소화계통 질환을 많이 앓고 있다고 판단하기 보다는 천연물을 활용한 소화계통 질환의 연구가 다수 수행되고 있다는 해석이 가능하다.

질병 치료로 사용된 북한의 천연물을 분석한 결과, 북한에서 쓰이는 천연물의약품 약재는 남한과 유사했다. 주로 활용된 천연물은 키토산, 당귀, 콩, 단녀삼, 단삼, 인삼, 너삼, 황경피, 감자, 마늘, 칩 등으로 다양했고, 특히 생당썩, 황경피, 넓은잎정향나무는 소화계 치료 소재로 다수 연구되었으며, 당귀, 키토산, 나도금광국, 단삼은 조혈/면역 치료로, 마늘은 감염/기생충 치료로, 하늘타리는 암 치료로 연구되고 있었다. 추가로 해당 연구를 수행한 연구자와 연구행태를 분석하였다. 연구 결과, 북한에서는 단독연구 보다는 2~3인에 의한 공동연구가 주로 수행되고 있는 것을 확인했다. 또한 한 명의 저자가 동일한 천연물 소재를 공동연구팀과 연속적으로 연구하여 다양한 의학잡지에 논문을 투고하는 것이 밝혀졌다. 특히, 『조선약학』에서 천연물의약품 논문을 가장 많이 발표한 연구진 문성철, 문관심을 확인한 결과, 장군풀을 천연물 소재로써 활용한 논문이 2016년 사우디 생명공학 저널 학술지에 실린 것을 알 수 있었다. 이를 통해 북한 주요 연구진을 통한 남북한 공동연구 추진이나 국제학술교류 협력 제안이 가능함을 파악하였다.

북한의 천연물의약품 논문은 연구방법, 활용목적, 연구 결과 등에서만 일부 차이가 있을 뿐, 천연물의약품을 개발하는 방법적인 면에서는 남한과 큰 차이가 없었다. 연구개발단계를 분석한 결과, 천연물을 연속적으로 연구한 논문은 후보물질을 발견하는 논문 보다는 전임상, 생산공정, 임상에 해당하는 개발단계 논문이 대다수일 정도로 산업화단계의 연구를 진행하고 있었다. 또한 북한의 천연물의약품 논문은 안전성 검증이 제대로 이뤄지지 않고 있는 것에 반해, 유효성 검증은 대부분 이뤄지고 있어 인체에 유해한지의 여부보다는 어떠한 효과가 있는지에 대한 실험연구 결과가 주로 발표되고 있었다. 논문 내용 심층분석을 통해 북한의 너삼, 두릅, 황금을 원료로 하는 천연 항암제 개발 사례나 남한에서 혈액순환 개선의 효과로 알려진 은행잎엑스를 폐섬유화 질환에 적용한 독특한 치료 연구 사례는 남북한이 천연물의약품 공동연구를 수행하게 된다면 남북한 건강증진 등에도 큰 역할을 할 수 있을 것으로 판단된다.

이상의 분석 결과에 따라 남북한 천연물의약품 공동개발을 위한 제안은 다음과 같다. 첫째, 북한에서 질병 치료 목적의 천연물 소재를 파악함과 동시에 남북한 약재 용어정리가 필요하다. 본 연구 결과를 통해 최근 10년간 질병 치료를 목적으로 연구된 천연물 소재를 일부 확인했으나, 현재 북한에서 어떠한 천연물 소재가 자생하며 어떻게 치료의 소재로써 활용되고 있는지 파악되지 않았다. 북한의 자생식물 현황 파악은 일부만이 수행되어 2016년 국립수목원의 DMZ 자생 식물연구를 파악한 결과와 2006년 한국생명공학연구원의 백두산 지역을 중심으로 작성한 북한 자생식물 목록이 있지만, 이는 북한 내 자생식물을 실질적으로 파악한 것은 아니다. 또한 남북한 약재 용어에 있어 차이가 확인되었다. 예로 북한의 '단너삼은 우리나라의 황기를 뜻하고 북한의 '너삼은 '고삼에 해당한다. 북한의 자생 천연물 소재를 파악하는 것은 사실상 한계가 많기 때문에 북한 문헌분석을 통해 천연물 약재를 우선 정리하고 이후 남북한 약재 용어정리를 시작할 필요가 있다.

둘째, 남북한 천연물의약품 공동연구 시행 시 우선적으로 활용 가능한 소재 선정 및 기술 단계 합의가 필요하다. 부가가치가 높은 북한의 신약개발 연구 결과를 활용해 남북한이 공동연구를 진행하게 된다면, 기술 단계를 합의하고 우선적으로 활용 가능한 소재를 선정해야 한다. 북한이 가진 임상경험의 연구 결과가 남북한 과학기술 교류협력 사업에 충분히 활용 가능하며, 남북한의 기술 단계가 상이한 것을 분석을 통해 확인했다. 북한에서 상용되고 있는 천연물의약품이 있다면 이를 이용하거나, 천연물의약품을 연구하는 북한의 주요 연구진이 주목하는 천연물 소재가 있다면 이들은 우선적으로 남북한 공동연구에 적극적으로 활용 가능하다. 북한의 현실에 맞는 천연물의약품 개발 방법에 대한 합의를 사전에 준비해야하며, 북한의 생약 개발 경험에 있어 인정 범위에 관한 문제가 제기될 가능성이 있으므로 이에 대한 논의가 필요하다.

셋째, 북한 연구진과 연구를 수행한 경험이 있는 해외 연구진과의 공동연구를 통하여 천연물의약품 연구를 진행할 수 있다. PubMed를 통해 북한 소속 연구진의 국제학술지 논문 투고를 분석한 결과, 총 51편의 논문이 확인되었으며 북한 연구진과 함께 논문을 투고한 교신저자의 소속 국가는 중국, 독일, 핀란드, 미국, 영국 등이었다. 또한 북한 의학잡지에 실린 다수 논문의 주요 저자인 문관심, 문성철이 2016년 국제학술지에 논문을 투고한 사례를 확인하였다. 이를 통해 북한 연구진과 함께 연구를 수행한 해외 연구진과의 제3자 공동연구 체계를 통한 지속적인 학술교류가 가능하다. 남북한은 70년에

결친 분단과 정치적 상황으로 지속적인 교류에 한계가 있으므로 이는 남북한 교류협력 방안의 중장기적인 전략으로도 활용할 수 있다. 최근 북한 연구진의 국제 학술교류가 증가하고 있으며, 해외 학술지 투고에 대한 열의와 관심이 높기 때문에 북한과 의학 및 생명과학 연구 경험이 있는 해외 연구진 및 기관을 통한 연구교류의 가능성이 점차 높아질 것으로 예상된다.

넷째, 남북한 천연물의약품 공동연구를 위한 사전 법체계가 필요하다. 북한과 공동연구를 수행하게 된다면 관련법이나 합의서에 관한 준비가 사전에 이뤄져야 한다. 북한의 기초자료를 바탕으로 남한의 천연물의약품 기술을 활용한 공동연구가 수행된다면 우선 로열티에 관한 문제가 제기될 수 있다. 역사적으로 비슷한 천연물의약품 소재의 배경을 가지고 있는 남북한이 연구 경험을 공유하는 것에 대한 법적인 문제가 다각적으로 고려되어야 한다. 2000년대 평양에서 ‘유로키나제(Urokinase)’ 생산 공장을 운영한 경험이 있는 녹십자 기업처럼, 북한에서 공장을 건설하고 의약품을 생산하여 판매한 경험이 있는 사례를 바탕으로 남북한 공동연구를 위한 사전 법체계 마련이 필요하다.

본 연구는 북한의 천연물을 활용한 연구의 동향을 파악하고 이를 통해 남북한 천연물 의약품 공동연구 수행 시 활용 가능한 기초자료 도출 및 남북 보건의료 교류협력의 함의를 제시했다. 2008년 이후, 남북한 교류협력이 중단되어 보건의료 분야에서는 인도적 지원 차원에서 국제기구를 통한 의약품 및 영양 지원만이 일부 이뤄지고 있다. 남북한 교류협력이 재개 된다면, 2008년 이전에 이뤄졌던 의약품 지원, 병원현대화, 의료교육 등의 방안 이외에 새로운 보건의료 교류협력 방안이 필요하다. 본 연구 결과를 통해 남북한 보건의료 교류협력의 새로운 방안으로 남북한의 천연물의약품 공동연구 수행을 제시한다. 이는 의학 및 의약품개발 범위를 넘어 다분야의 교류협력 사업에 있어 디딤돌의 역할을 하게 될 것이다. 또한 이와 같은 남북한 공동연구 결과는 보건의료 영역에서의 통일대비 재원 마련에도 큰 역할을 할 것으로 기대된다. 본 연구 결과가 북한의 천연물 소재를 활용한 질병 연구의 기초자료로써 남북한 교류협력의 새로운 방안으로 적극 활용되기를 기대한다.

참고문헌

- 감사원. (2015). **검사결과 처분요구서: 천연물신약 연구개발사업 추진실태**. 서울: 감사원.
- 김성원. (2015). 천연물신약의 안전성·유효성 문제에 대한 고찰. **의료정책포럼**, 12(3), pp.80-89.
- 김성환, 김민균, 명훈, 김종철. (2015). 북한문헌을 통한 북한의 연구경향 고찰. **대한치과 의사협회지**, 53(10), pp.712-725.
- 김옥주. (2002). 북한 의학잡지 연구. **의사학**, 11(2), pp.165-185.
- 김정주. (2017.4.22). **의약품 허가신고 규정서 ‘천연물신약’ 정의 등 삭제**. <http://www.dailypharm.com/News/224645>.에서 2017.10.18 인출.
- 김진숙. (2012a). 북한 의약품정책과 정치경제적 영향 분석. **통일문제연구**, 24(2), pp.107-142.
- 김진숙. (2012b). 북한 의약품정책의 특징과 한계 분석. **보건사회연구**, 32(4), pp.631-665.
- 김창원, 이철규. (2012). 신약개발 역량 향상을 위한 효율적인 중개연구 실행방안 연구. **대한경영학회지**, 25(6), pp.2761-2785.
- 문관식, 홍미영, 김은정. (2015). 신약개발 분야 정부 연구개발 투자전략 조정방안 연구. **기술혁신학회지**, 18(3), pp.444-467.
- 박미진, 이성숙. (2015). 식물자원을 이용한 천연물 의약품 개발 연구 동향. **kfri 산림정책 이슈**, 53, pp.1-27.
- 박수진, 권영규. (2004). 2002년과 2003년에 발간된 학회지 논문의 한약재와 치료분야의 연구동향. **대한한의정보학회지**, 10(1), pp.57-92.
- 배지훈, 이은주, 명평근. (2016). 천연물 신약의 글로벌 현황 및 개발. **Journal of Pharmaceutical Sciences**, 31, pp.11-24.
- 생명공학정책연구센터. (2012). **천연물신약 연구개발 동향**. 대전: 생명공학정책연구센터.
- 염규현. (2009). [北 고령의학의 역사 전통과 현대의 절묘한 조화 - 세계 제일의 ‘민족의학 꿈꾼다. **민족21**, 100, pp.38-41.
- 예상준, 장현철, 김진현, 김철, 김상균, 송미영. (2009). 정부지원 한의학 과제의 연구동향

- 분석: 2002~2007년 연구과제 보고서를 대상으로 대한한의학원전학회지, 22(4), pp.15-28
- 임달오, 정명진, 박재산, 서건석, 황준원, 김은영, 김지은, 한경주, 김수민, 김영식. (2014). 한방의료이용 및 한약소비 실태조사. 세종: 보건복지부, 한국보건산업진흥원
- 조선중앙통신사. (2010). 조선중앙년감 2010. 평양: 조선중앙통신사
- 조선중앙통신사. (2011). 조선중앙년감 2011. 평양: 조선중앙통신사
- 조선중앙통신사. (2012). 조선중앙년감 2012. 평양: 조선중앙통신사
- 조선중앙통신사. (2013). 조선중앙년감 2013. 평양: 조선중앙통신사
- 조선중앙통신사. (2014). 조선중앙년감 2014. 평양: 조선중앙통신사
- 조선중앙통신사. (2015). 조선중앙년감 2015. 평양: 조선중앙통신사
- 조정훈. (2016.3.15). 北, 두릅·황금풀활용 항암제 개발. <http://www.tongilnews.com/news/articleView.html?idxno=115847>에서 2017.9.25 인출.
- 천연물신약 연구개발 촉진법, 법령 제2조 (2000).
- 최용민. (2012). 북한 보건의료법제의 특성과 한계. 복지행정논총, 22(1), pp.43-71.
- 최유경. (2011). 국내 천연물 항 당뇨 실험연구의 체계적 논문 고찰. 동의생리병리학회지, 25(3), pp.389-397.
- 통계청. (2015). 제7차 한국표준질병·사인분류. 대전: 통계청.
- 통계청. (2016.12.31). 2007~2016년 우리나라 사망원인. http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1B34E01&conn_path=I2에서 2017.10.25. 인출.
- 한국바이오협회. (2014). 2014 바이오의약품 동향분석 보고서. 성남: 한국바이오협회 바이오경제연구센터.
- 허진영, 김태연, 이의웅. (2002). 북한 의학 학술지에 게재된 치의학 논문의 분석. 대한치과의사협회지, 40(7), pp.532-541.
- 황금희, 김현구. (1995). 기능성식품 소재로서 생물활성 천연물의 국내 연구동향. 식품과 학과 산업, 28(3), pp.75-105.
- World Health Organization. (WHO). (2014). *Global Health Observatory data, Democratic People's Republic of Korea, Noncommunicable diseases country profile*. http://www.who.int/nmh/countries/prk_en.pdf?ua=1에서 2017.10.25 인출.

신희영은 서울대학교에서 의학 박사학위를 받았으며, 현재 서울대학교 연구부총장, 의과대학 소아과학교실 교수, 이종욱 서울프로젝트 위원장, 통일의학센터 소장으로 재직 중이다. 주요 관심분야는 남북 보건의로 교류협력 R&D와 병원 현대화를 통한 북한의 열악한 보건의로 환경의 개선 등이다.
(E-mail: hyshin@snu.ac.kr)

성상현은 서울대학교에서 약학 박사학위를 받았으며, 현재 서울대학교 약학대학 교무부학장으로 재직 중이다. 주요 관심분야는 천연물의 대사체 및 생리활성 연구와 천연물 의약품 표준화 등이다.
(E-mail: shsung@snu.ac.kr)

최소영은 이화여자대학교에서 사회복지학 석사를 받았으며, 현재 서울대학교 의과대학 통일의학센터 연구원으로 재직 중이다. 주요 관심분야는 일차 보건의로, 대북 보건의로 지원, 체제 전환국의 연금 보험 정책 등이다.
(E-mail: thdud31@snu.ac.kr)

안형순은 미국 University of Massachusetts Amherst에서 보건학 석사학위를 받았으며, 현재 서울대학교 의과대학 통일의학센터 연구원으로 재직 중이다. 주요 관심분야는 통일 및 국제보건과 지역사회건강증진 등이다.
(E-mail: bs9423@snu.ac.kr)

전지은은 고려대학교에서 보건행정학과 법행정학 학사를 취득하였으며, 현재 서울대학교 의과대학 통일의학센터 연구원으로 재직 중이다. 주요 관심분야는 보건의로 정책평가 및 분석, 보건의로 인적자원 관리, 통일을 대비한 남북 천연물 의약품 연구 등이다.
(E-mail: iamjejeon@snu.ac.kr)

이동영은 서울대학교에서 약학 박사학위를 받았으며, 현재 서울대학교 약학대학 종합약학연구소 선임연구원으로 재직 중이다. 주요 관심분야는 다양한 분석기기를 활용한 천연물의 대사체 연구와 천연물 화학이다.
(E-mail: nedoz1@snu.ac.kr)

An Analysis of Trends in Medical Journal Articles of Botanical Drugs in North Korea

Shin, Hee Young

(Seoul National University)

Sung, Sang Hyun

(Seoul National University)

Choi, So Young

(Seoul National University)

Ahn, Hyung Soon

(Seoul National University)

Jeon, Ji Eun

(Seoul National University)

Lee, Dong Young

(Seoul National University)

This study aimed to analyze the research trends in medical articles of botanical drugs in North for preparing the subject of inter-Korean exchange and cooperation in medical field. We investigated four medical journals (Korean Medicine, Preventive Medicine, Basic Medicine, Korean Pharmacy) published from 2007 to 2016 in North Korea and extracted articles included contents of botanical drugs. We analyzed a total of 1,101 articles were analyzed by journal, year, author, and interrelation between a natural substance and diseases. Additionally, we conducted in-depth contents analysis. The results are as follows. The most frequently published among these were those conducted by two or three co-authors concerning disorders related to digestion, hematopoietic/immunity, and nutrition/metabolism. We found the major natural materials for treating diseases and principal field of disease. Botanical drug research was on a development step than a basic step on research and development phases. Development studies have been performed on the basis of basic research. These findings suggested some prerequisites for inter-Korean R&D. First, botanical drugs list of North Korea and arrangement of terminology between North and South Korea are requested. Second, setting a priority of natural materials and agreement of technical steps need to be considered for inter-Korean R&D. Third, academic exchanges and joint research programs with global network are necessary before starting inter-Korean R&D. Finally, a new law has to be enacted for inter-Korean R&D.

Keywords: North Korea, Botanical drugs, Inter-Korean Exchange and Cooperation between North and South Korea, Medical Journal in North Korea