

류마티스 관절염 관련 천연물 추출물의 특허 동향 분석

Patent Landscape Analysis of Natural Extract-Based Compositions Related to Rheumatoid Arthritis

Received: 14 May, 2025. Revised: 29 May, 2025. Accepted: 5 June, 2025

신봉진^{1,2}, 이정경^{1,2}, 신영재^{1,2}, 허인^{1,2*}¹부산대학교²부산대학교 한방병원 한방재활의학과Bong-Jin Shin, K.M.D.^{1,2}, Jung-Gyung Lee, K.M.D.^{1,2}, Yeong-Jae Shin, K.M.D.^{1,2}, In Heo, K.M.D., Ph.D.^{1,2*}¹Pusan National University²Department of Korean Medicine Rehabilitation, Pusan National University Korean Medicine Hospital**Objectives** This study aims to analyze the recent trends in Korean patents related to natural extract-based compositions for the treatment of Rheumatoid arthritis(RA), focusing on formulation components, extraction methods, and pharmacological classifications.**Methods** A comprehensive search was conducted on the KIPRIS and Science ON patent databases as of April 16, 2025. Patents were included if they were filed in Korea, described compositions based on natural extracts, and were explicitly related to RA treatment. Exclusion criteria included non-therapeutic applications, single-compound isolates, fermentation-based technologies, and patents without extraction method descriptions. Eligible patents were reviewed to extract data on applicants, experimental models, herbal components, extraction techniques, and IPC classifications.**Results** A total of 42 patents met the inclusion criteria. Alcohol extraction was the most frequently used method (40%), followed by hot water extraction (20%) and ultrasound-assisted methods. Combination extraction techniques were observed in 33.3% of patents. Among 88 natural substances identified, *Scutellariae Radix* and *Achyranthis Radix* were the most frequently used. Only one patent included a traditional herbal prescription, *Gamibangkeehwangkee-tang(jiāwèifángjīhuángqítāng)*. In IPC classification, A61P 19/02 (anti-arthritic agents) and A61P 29/00 (anti-inflammatory agents) were the most common codes, appearing in 67.6% and 50.0% of patents, respectively.**Conclusions** The study demonstrates that Korean natural product-based RA patents predominantly employ ethanol and combination extraction methods, focusing on immunomodulatory herbal components. These trends suggest an evolving strategy that bridges traditional knowledge with modern pharmacological targeting, highlighting the potential for standardized herbal drug development in RA therapy.**Key words** Rheumatoid arthritis, patent analysis, natural products, korean medicine

1. 서론

류마티스 관절염(Rheumatoid Arthritis, RA)은 만성 염증성 자가면역 질환으로, 주로 사지의 작은 관절에 대칭적인 통증, 부종, 활막의 파괴가 발생하며, 심혈관계와 대사에 영향을 미치는 류마티스 결절, 폐 침범, 혈관염과 같은 전신 증상이 나타나는 합병증으로 이어질 수 있다^{1,2}. 2016년부터 2021년까지의 한국 국민건강영양조사 데이터에 따르면, 대한민국 20세 이상 성인의 류마티스 관절

염 유병률은 1.1%로 보고되었으며, 연령이 증가함에 따라 유병률도 상승하는 경향을 보여 고령층에서 상대적으로 높은 질병 부담이 발생함을 시사한다³.

2019년 유럽류마티스학회(EULAR) 및 2021년 미국 류마티스학회(ACR) 치료 지침에 따르면, 류마티스 관절염의 표준 약물 치료는 메토트렉세이트(Methotrexate, MTX) 단독 요법이 일차 치료로 권고되며, 이와 함께 단기적인 글루코코르티코이드 병용 투여가 고려될 수 있다⁴. 초기 치료에 대한 반응이 불충분한 경우에는 생물학

*Corresponding to In Heo, Department of Rehabilitation Medicine of Korean Medicine, Pusan National University Korean Medicine Hospital, Geumoh-ro 20, Mulgeum-eup, Yangsan, 50612, Rep. of Korea

TEL. +82-55-360-5966, FAX. +82-504-071-4132, E-mail. drheoin@pusan.ac.kr

Copyright © 2025. KSCMM All Rights Reserved.

적 제제(biologic disease-modifying anti-rheumatic drugs, bDMARDs) 또는 표적 합성 항류마티스제(targeted synthetic disease-modifying anti-rheumatic drugs, tsDMARDs)를 추가하는 방식으로 치료가 진행되며 이러한 표준 치료는 염증성 사이토카인 생성을 억제하고, 관절의 부기 및 통증을 완화하며, 장기적으로는 관절 기능 보존과 방사선학적 관절 손상 진행을 지연시키는데 기여한다⁴⁾.

메토틀렉세이트(MTX)는 류마티스 관절염의 표준 치료제로 널리 사용되지만, 다양한 부작용이 보고되고 있다. 간효소(AST 및 ALT) 수치의 상승은 대표적인 부작용으로, 복용 환자의 약 15%에서 나타나며 간독성 위험을 증가시킨다⁵⁾. 또한 장기적인 복용 시, 지방간, 간 섬유화의 발생이 보고된 바 있으며 메토틀렉세이트(MTX)와 생물학적 제제(bDMARDs)를 병용하더라도 류마티스 관절염 환자의 약 30-40%만이 관해에 도달하는 것으로 보고되었다⁵⁾. 이러한 부작용과 낮은 치료 반응률은 류마티스 관절염의 장기적 약물 치료 지속에 제약 요인으로 작용한다.

천연물 기반 조성물은 식물, 동물, 광물 등 자연 유래 자원에서 유효 성분을 추출 및 조합하여 만든 것으로, 구성 성분, 용도, 추출 방법, 유효 성분 등이 명확히 기술될 때 의약품으로 개발될 수 있으며, 특허의 대상이 된다⁶⁾. 특히 한약은 전통적으로 다수의 생약을 병용하여 복합 처방 형태로 구성됐으며, 현대 특허 문헌에서 추출 용매, 배합 비율, 효능 중심으로 구체화해 기술되고 있다⁶⁾. 이러한 특허화는 전통지식의 재현이 아닌, 조성의 표준화, 과학적 효능 규명, 산업적 재현 가능성을 전제로 하며, 한약의 현대적 의약품 전환과 세계 시장 진출을 위한 핵심 수단으로 작용하고 있다⁷⁾.

그러나 국내에서는 류마티스 관절염 관련 천연물 기반 조성물 특허에 대한 체계적이고 정량적인 분석이 부족한 실정이다. Yuan 등⁸⁾이 2015년에 수행한 중국 내 류마티스 관절염 치료제 특허 분석 연구에 따르면, 전통 중국 의학(Traditional Chinese medicine, TCM)에 대한 특허가 전체 류마티스 관절염 특허의 54.2%를 차지하여, 화학약물 기반 특허(20.5%)보다 높은 비중을 차지했다. 또한, 전통 중국 의학(TCM) 특허 중 천연물 기반 조성물에 대한 특허가 73.8%를 차지하는 것으로 나타났다. 이는 천연물 기반 조성물이 류마티스 관절염 치료

분야에서 높은 기술적 가능성과 산업적 가치를 지니고 있음을 시사한다.

따라서 본 연구는 국내에 출원된 류마티스 관절염 관련 천연물 기반 조성물 특허를 체계적으로 분석하여 한약 기반 치료 후보물질의 기술 동향, 조성물 구성, 주요 생약, 추출 방법, 적용 질환 영역을 정리하고자 한다. 이를 통해 류마티스 관절염 치료에 활용되는 천연물 조성물의 기술적 활용 가능성과 향후 임상 활용 및 특허화 연계 가능성을 제시하고자 한다.

2. 대상 및 방법

1) 데이터베이스 및 검색 전략

류마티스 관절염 치료에 활용되는 천연물 기반 조성물 특허를 검색하기 위해, 2025년 04월 16일 기준으로 한국특허정보원이 운영하는 특허정보검색 서비스 KIPRIS(<https://www.kipris.or.kr>)와 한국과학기술정보연구원이 제공하는 과학기술 지식인프라 ScienceON(<https://scienceon.kisti.re.kr>)의 특허정보 데이터베이스를 활용하였다. KIPRIS에서는 제목(Title, TL) 및 초록(Abstract, AB) 필드를 대상으로 검색하였으며, 각 데이터베이스에서는 ‘관절염’, ‘류마티스’, ‘추출물’, ‘조성물’, ‘천연물’ 등의 키워드를 활용하였다(Appendix I).

2) 포함 및 제외 기준

포함 기준은 다음과 같다.: (1) 검색일 기준 등록 또는 공개 상태에 있는 특허, (2) 대한민국에 출원된 특허, (3) 특허의 제목 또는 초록에 ‘류마티스 관절염’ 관련 키워드가 포함된 특허, (4) 천연물 조성물 또는 천연 추출물 기반의 기술로 정의된 특허.

제외 기준은 다음과 같다.: (1) 등록 또는 공개 상태가 아닌 특허, (2) 제목과 초록에 ‘류마티스 관절염’ 관련 키워드가 확인되지 않는 경우, (3) 천연물 유래가 아닌 합성 화합물 기반 조성물, (4) 추출물 내 단일 유효 성분 에 대한 특허, (5) 균주 또는 미생물을 이용한 발효 기반

조성물, (6) 추출 공정 자체만을 대상으로 한 특허.

3) 선별 절차

1차 선별은 두 명의 독립된 연구자가 제목 및 초록을 검토하여 포함 및 제외 기준에 따라 특허를 선별하였다. 2차 선별에서는 해당 특허의 전문을 검토하였으며, 이견이 발생한 경우 제 3의 연구자가 중재하여 최종 포함 여부를 결정하였다. 전체 선별 과정은 사전 정의된 기준에 따라 수행되었다.

4) 자료 추출

최종 포함된 특허들에 대해, 다음 항목들을 표준화된 양식에 따라 추출하였다. 출원일, 추출 방법, 조성물 내 약재 구성, 약재 종류, 국제특허분류(International Patent Classification, IPC) 코드, 약재명은 대한민국 약전(Korean Pharmacopoeia, KP) 및 대한민국 약전외 한약(Korean Herbal Pharmacopoeia, KHP)을 기준으로 정리하였고, 동의어 및 이명은 통합하여 표기하였다.

5) 분석 방법

자료 분석은 기술통계를 중심으로 수행하였다. 연도별 특허 출원 분포, 사용된 추출법의 빈도, 조성물 내 약

재 수, KP 및 KHP 등재 여부에 따른 약재 사용 현황 등을 분석하였다. 분석에는 Microsoft Excel 프로그램 (Microsoft Corporation, Redmond, USA)을 사용하였으며, 분석 과정의 일관성을 확보하기 위해 동일한 기준에 따라 이중 확인을 시행하였다.

3. 결과

1) 검색 결과

총 1,557건의 특허가 검색되었으며, 이 중 KIPRIS에서 773건, ScienceON에서 784건이 확인되었다. 중복된 특허를 제거한 후 695건이 1차 선별 대상으로 포함되었고, 제목 및 요약을 류마티스 관절염, Rheumatic arthritis, RA의 키워드를 이용하여 해당 keyword가 포함되어 있지 않은 특허 575건이 제외되었다. 남은 120건의 특허는 전문(Full-text) 검토를 통해 최종 포함 여부를 평가하였으며, 천연물이 아닌 경우(n=48), 박테리아 균주에 관한 특허(n=13), 단일 성분에 대한 특허(n=8), 치료 목적이 아닌 특허(n=2), 추출 방법 미기재(n=5), 경구 복용이 아닌 경우(n=1), 합성 약과 병용된 경우(n=1)를 제외하여 최종적으로 총 42건의 특허가 포함 기준을 충족하여 본 분석에 포함되었다. (Fig. 1.)

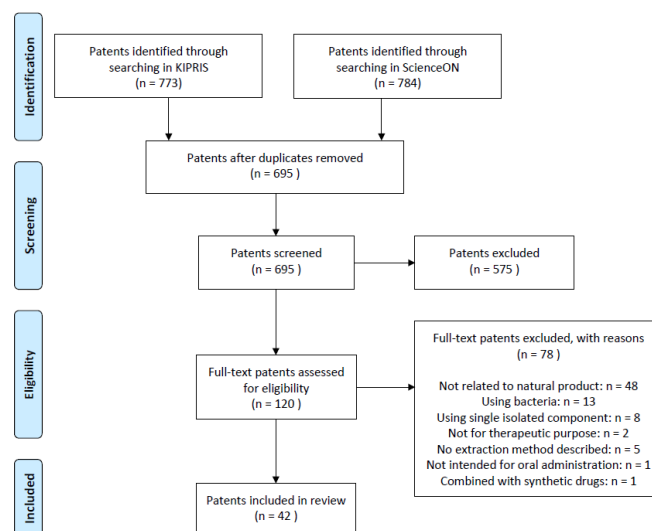


Fig. 1. Flow diagram of patent selection process.

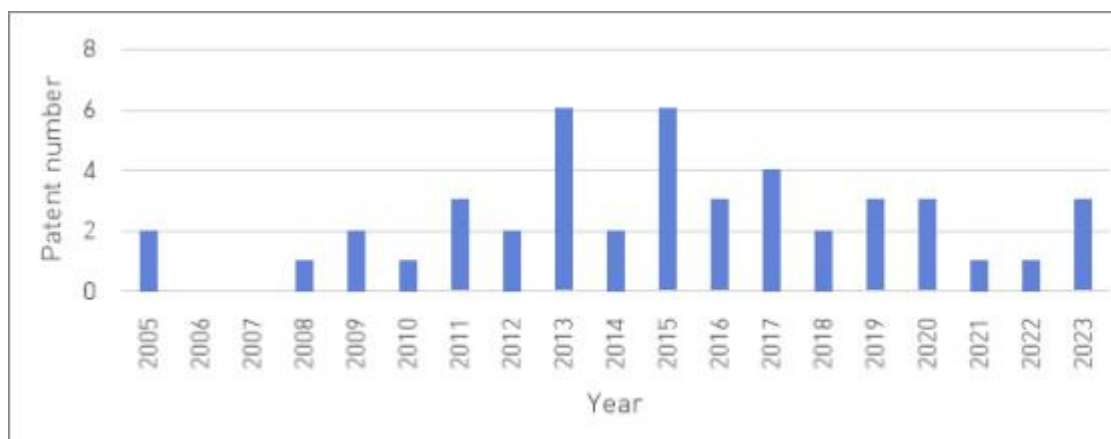


Fig. 2. Number of natural product-based products for rheumatoid arthritis by year.

2) 출원 연도 분석

2005년부터 2023년까지 총 42건의 특허가 분포된 것으로 확인되었다. 2005년과 2009년에는 각각 2건이 출원되었으며, 이후 2011년부터 2012년까지는 각각 3건과 2건으로 소폭 증가하였으며, 2013년과 2015년에는 각각 6건으로 출원 건수가 가장 많았다. 2016년부터 2020년까지는 연평균 3건 내외의 출원이 유지되었으며, 2017년에는 4건으로 다소 증가하였다. 반면, 2021년과 2022년에는 각각 1건만 출원되어 출원 수가 일시적으로 감소한 경향을 보였다. 2023년에는 다시 3건으로 회복된 것으로 나타났다(Fig. 2.).

3) 출원인 분석

총 42건의 특허 출원 중 출원인 유형을 분석한 결과, 공공기관(Public Institution)이 15건(35.7%)으로 가장 높은 비중을 차지하였고, 민간기업(Corporation/Private Company) 12건(28.6%), 대학교 및 산학협력단(University/Academic Institution)이 11건(26.2%) 순으로 나타났다. 이 외에도 공공-민간 공동 출원(Public-Private Joint Application), 산학 공동 출원(University-Industry Joint Application), 재단(Foundation), 개인(Individual) 출원이 각각 1건으로 조사되었다. 공공기관 유형의 세부 분포를 살펴보면, ‘대한민국’ 정부 명의 출원이 7건으로 가장 많았으며, 그다음으로는 한국한의학진흥원이 4건으로 나타났다(Table I).

Table I. Distribution of Natural Product-Based Rheumatoid Arthritis Patent Applications by Applicant Type

Applicant Type	Number
Public Institution	15
Corporation / Private Company	12
University / Academic Institution	11
Public-Private Joint Application	1
University-Industry Joint Application	1
Foundation / Nonprofit Organization	1
Individual	1

4) 실험모델 분석

적용된 실험모델은 세포 실험, 동물 실험, 임상 연구 및 이들의 조합으로 구성되어 있었다. 실험모델 중에서는 세포 실험이 전체의 19건(45.2%)으로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 동물 실험은 10건(23.8%)으로 뒤를 이었다.

이와 함께, 세포 및 동물 실험을 동시에 활용한 복합 모델은 총 12건(28.6%)으로 확인되었으며, 임상시험은 단 1건에서만 확인되었다(Appendix II.).

5) 추출방법 분석

본 연구에서는 총 42건의 특허에 사용된 추출법을 정리한 결과, 알코올 추출법(Alcohol extraction, A)이 26건(40%)으로 가장 많이 사용되었으며, 열수 추출법(Hot water extraction, HW) 13건(20%), 초음파 추출(Ultrasonic extraction, U) 5건(8%), 복합 용매를 활용한 추출(Variable-

solvent extraction, V) 5건(8%) 순으로 확인되었다. 또한, 두 가지 이상의 추출 방법을 활용한 특허는 14건(33.3%) 이 있었다. 복합 추출 기법 중에서는 알코올 추출 후 초음파 추출(Alcohol followed by Ultrasonic extraction, A/U)이 5건으로 가장 빈번하게 사용되었으며, 알코올 추출 후 복합 용매를 활용한 추출(Alcohol followed by Variable-solvent extraction, A/V)이 4건으로 나타났다. 한편, 기타 추출법(Other extraction methods, O)은 전체 특허 중 각각 1건씩만 사용된 다양한 방식의 추출법들을 포함하며, CO₂ 초임계 추출법, 중탕, 효소를 이용한 가수분해, 헥센, 아세톤 추출, 에틸아세테이트를 이용한 추출법이 확인되었다(Fig. 3.).

6) 천연물 특성 분석

총 88종의 천연물이 분석되었으며, 1가지의 천연물이 사용된 특허는 29건, 2가지 이상의 약재가 사용된 특허는 13건이며, 10가지 이상의 천연물이 사용된 특허는 3건이 있었다. 특허의 원료로 중 한약 처방에 관한 특허는 1건으로 가감방기황기탕을 사용하였다.

전체 특허에 사용된 약재의 빈도를 분석한 결과, 대한민국 약전(Korean pharmacopoeia, KP) 및 대한민국 약전의 한약(Korean Herbal Pharmacopoeia, KHP)에 등재된 약재는 64종으로 확인되었다(Table II). 이 중 가장 높은 빈도로 사용된 약재는 황금(*Scutellariae Radix*)과 우슬(*Achyranthis Radix*)로 5번 사용되었다. 이어서 백출

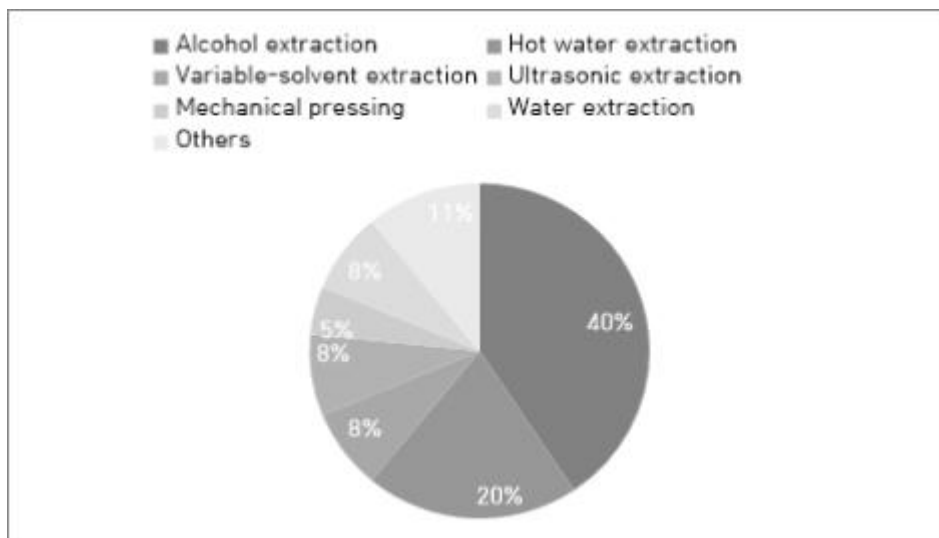


Fig. 3. Number of patents for rheumatoid arthritis by extraction method.

Table II. Classification of Constituents Used for Patent

Classification	Constituents
KP-Included Herb (n =46)	<i>Galla Rhois</i> , <i>Rehmanniae Radix Preparata</i> , <i>Dioscoreae Rhizoma</i> , <i>Corni Fructus</i> , <i>Poria Sclerotium</i> , <i>Moutan Radicis Cortex</i> , <i>Alismatis Rhizoma</i> , <i>Eucommiae Cortex</i> , <i>Acanthopanax Cortex</i> , <i>Citri Unshius Pericarpium</i> , <i>Amomi Fructus</i> , <i>Curcumae Longae Rhizoma</i> , <i>Araliae Continentalis Radix</i> , <i>Scutellariae Radix</i> , <i>Achyranthis Radix</i> , <i>Rehmanniae Radix</i> , <i>Mel</i> , <i>Pinelliae Tuber</i> , <i>Magnoliae Cortex</i> , <i>Perillae Folium</i> , <i>Coptidis Rhizoma</i> , <i>Rhei Radix et Rhizoma</i> , <i>Astragali Radix</i> , <i>Sinomeni Caulis et Rhizoma</i> , <i>Atractylodis Rhizoma Alba</i> , <i>Zingiberis Rhizoma</i> , <i>Zizyphi Fructus</i> , <i>Zizyphi Semen</i> , <i>Glycyrrhizae Radix et Rhizoma</i> , <i>Cibotii Rhizoma</i> , <i>Plantaginis Semen</i> , <i>Carthamus Tinctorius Fruit</i> , <i>Kalopanax Cortex</i> , <i>Polygoni Multiflori Radix</i> , <i>Platycodon grandiflorum</i> , <i>Paeoniae Radix</i> , <i>Ginseng Radix Rubra</i> , <i>Curcumae Radix</i> , <i>Saposhnikovia Radix</i> , <i>Eriobotryae Folium</i> , <i>Evodiae Fructus</i> , <i>Angelicae Gigantis Radix</i> , <i>Raphani Semen</i> , <i>Zanthoxyli Pericarpium</i> , <i>Polygonati Rhizoma</i> , <i>Lycii Fructus</i>
KHP-Included Herb (n =18)	<i>Gypsum Fibrosum</i> , <i>Zingiberis Rhizoma Recens</i> , <i>Cervi Parvum Cornu</i> , <i>Aconiti Tuber</i> , <i>Clematidis Radix</i> , <i>Carthami Fructus</i> , <i>Torreyae Semen</i> , <i>Cirsii Herba</i> , <i>Acanthopanax Senticosi Radix et Rhizoma</i> , <i>Taraxaci Herba</i> , <i>Chaenomeles Fructus</i> , <i>Saururi Herba</i> , <i>Trigonellae Semen</i> , <i>Pulvis Aconiti Tuberis Purificum</i> , <i>Polygonati Odorati Rhizoma</i> , <i>Dipsaci Radix</i> , <i>Cervi Cornu</i> , <i>Cuscutae Semen</i>

*KHP: Korean Heral Pharmacopoeia; KP: Korean Pharmacopoeia

Table III Frequency of Constituents Used for Patents

Frequency	Constituents
5 (n = 2)	<i>Scutellariae Radix</i> , <i>Achyranthis Radix</i>
4 (n = 1)	<i>Atractylodis Rhizoma Alba</i>
3 (n = 2)	<i>Astragali Radix</i> , <i>Kalopanacis Cortex</i>
2 (n = 18)	<i>Rehmanniae Radix Preparata</i> , <i>Poria Sclerotium</i> , <i>Eucommiae Cortex</i> , <i>Acanthopanax Cortex</i> , <i>Amomi Fructus</i> , <i>Curcumae Longae Rhizoma</i> , <i>Coptidis Rhizoma</i> , <i>Zingiberis Rhizoma</i> , <i>Zizyphi Fructus</i> , <i>Glycyrrhizae Radix et Rhizoma</i> , <i>Raphani Semen</i> , <i>Zingiberis Rhizoma Recens</i> , <i>Cervi Parvum Cornu</i> , <i>Aconiti Tuber</i> , <i>Clematidis Radix</i> , <i>Acanthopanax Senticosi Radix et Rhizoma</i> , <i>Chaenomelis Fructus</i> , <i>Trigonellae Semen</i>
1 (n = 41)	<i>Galla Rhois</i> , <i>Dioscoreae Rhizoma</i> , <i>Corni Fructus</i> , <i>Moutan Radicis Cortex</i> , <i>Alismatis Rhizoma</i> , <i>Citri Unshius Pericarpium</i> , <i>Araliae Continentalis Radix</i> , <i>Rehmanniae Radix</i> , <i>Mel</i> , <i>Pinelliae Tuber</i> , <i>Magnoliae Cortex</i> , <i>Perillae Folium</i> , <i>Rhei Radix et Rhizoma</i> , <i>Sinomeni Caulis et Rhizoma</i> , <i>Zizyphi Semen</i> , <i>Cibotii Rhizoma</i> , <i>Plantaginis Semen</i> , <i>Carthamus Tinctorius Fruit</i> , <i>Polygoni Multiflori Radix</i> , <i>Platycodon grandiflorum</i> , <i>Paeoniae Radix</i> , <i>Ginseng Radix Rubra</i> , <i>Curcumae Radix</i> , <i>Saposhnikoviae Radix</i> , <i>Eriobotryae Folium</i> , <i>Evodiae Fructus</i> , <i>Angelicae Gigantis Radix</i> , <i>Zanthoxyli Pericarpium</i> , <i>Polygonati Rhizoma</i> , <i>Lycii Fructus</i> , <i>Gypsum Fibrosum</i> , <i>Carthami Fructus</i> , <i>Torreyae Semen</i> , <i>Cirsii Herba</i> , <i>Taraxaci Herba</i> , <i>Saururi Herba</i> , <i>Pulvis Aconiti Tuberis Purificatum</i> , <i>Polygonati Odorati Rhizoma</i> , <i>Dipsaci Radix</i> , <i>Cervi Cornu</i> , <i>Cuscutae Semen</i>

(*Atractylodis Rhizoma*)이 4번, 황기(*Astragali Radix*)와 해동피(*Kalopanacis Cortex*)가 각 3회, 그리고 18종의 약재가 2회씩 사용된 것으로 나타났다(Table III).

7) 국제특허분류 (International Patent Classification, IPC) 분석

국제특허분류(IPC)의 A61P 계열 코드를 중심으로 특허 문헌 내 약리 효능을 분석한 결과, 총 34건의 특허에서 14종의 A61P 코드가 확인된다. 이 중 A61P 19/02 (관절 질환 치료제)는 23건(67.6%), A61P 29/00 (비중추성 진통제, 해열제 또는 항염증제)가 17건(50%) 순으로 다빈도 항목을 구성하였다.

한편, 류마티스 관절염과 관련된 증상에 해당하는 A61P 19/00(근골격계 질환 치료제), A61P 19/08(통증 치료제), A61P 19/10(골질환 치료제), A61P 39/06(자유라디칼 제거제 또는 항산화제) 코드가 각각 2건에서 확인되었다. 또한 A61P 19/02와 A61P 29/00의 동시 기재 특허는 총 7건(20.6%)으로 확인되었다(Appendix II).

4. 고찰

류마티스 관절염은 대표적인 자가면역 질환으로, T세포, B세포, 대식세포, 섬유아세포형 활막세포(Fibroblast-like Synovocyte, FLS), 파골세포 등의 면역세포가 활성화되

어, TNF- α , IL-1 β , IL-6 등의 염증성 사이토카인이 과도하게 분비된다⁹⁾. 이러한 병태생리에 따라 TNF- α , IL-6 등을 표적으로 하는 생물학적 제제가 치료에 도입되었으나, 질병의 완전한 관해에 도달하는 비율은 여전히 제한적이다⁹⁾. 이에 따라 병태생리학적 특성에 적합한 치료 접근으로, 천연물을 기반으로 한 다중표적(multi-target) 전략의 필요성이 제기되고 있다⁹⁾. 특히 천연물 및 그 유도체는 염증성 사이토카인과 전사인자(NF- κ B, STAT3, HIF-1 α 등)를 포함한 다양한 염증 및 면역경로를 동시에 조절함으로써, 류마티스 관절염 치료를 위한 유력한 후보 물질로 평가되고 있다¹⁰⁾.

류마티스 관절염 환자들 사이에서도 기존 치료를 보완할 수 있는 보다 안전하고 지속 가능한 대체요법에 대한 수요가 증가하고 있다. Lee 등¹¹⁾의 연구에 따르면 전체 환자의 약 82%가 보완대체요법을 사용하며, 그 중 84%는 한약 및 침구 치료와 같은 한의학적 치료를 병행하고 있으며, 70.4%는 식물성 및 동물성 일반 의약품을 복용하는 것으로 알려졌다. 이에 따라 한국한의학연구원은 2024년 「류마티스관절염 한의표준임상진료지침」을 발간하였으며, 성인 류마티스 관절염 환자의 증상 개선을 위한 한약 치료에 대해 근거 수준 ‘Moderate/B’(중등도 권고 등급으로 사용할 것을 고려해야 하는 수준)로 제시하고 있으며, 한약과의 병용 복합 치료에 대해 통증 감소 및 기능 개선에 효과가 있음을 보고하였다¹²⁾.

본 연구에서 2005년부터 2023년까지 국내에 출원된 천연물 기반의 류마티스 관절염 치료제 관련 특허 출원

동향을 분석한 결과, 2005년부터 점진적으로 증가하였으며, 2013년과 2015년에 각각 6건으로 최고치를 기록하였다. 이러한 특허 출원 건수의 추이는 국내의 한의약 연구개발(research and development, R&D) 정책 및 투자 확대의 영향을 받은 것으로 판단된다. 특히 2011년부터 2015년까지 시행된 「제2차 한의약 육성 종합계획」은 한의약의 과학화, 세계화, 산업화를 통해 국가경쟁력을 강화하고자 하였으며, 한약자원 기반 핵심기술의 확보 및 지식재산권(특허) 전략 강화를 중점 과제로 추진하였다¹³⁾. 이와 같은 정책적 배경은 천연물 기반 치료제의 연구개발 활성화와 더불어 관련 특허 출원의 증가에 기여한 것으로 사료된다. 그러나 2020년부터 시작된 코로나19 팬데믹은 의료 연구의 우선순위를 감염병 대응으로 전환하며, 전통 의학 및 만성질환 기반 연구개발(R&D) 예산의 일시적 축소로 이어졌다는 보고가 있다¹⁴⁾. 이러한 변화는 2021년과 2022년의 출원 건수 감소와 관련이 있을 가능성이 있으며, 2023년 이후 다시 회복세가 관찰되었다.

또한 특허의 출원 주체를 분석한 결과, 공공기관(35.7%)과 대학교 및 산업협력단(26.2%)의 비중이 민간기업(28.6%)보다 높았으며, 이는 한의약 분야의 특허 출원이 민간보다는 공공 및 학술 연구 기관 주도로 이루어지고 있음을 시사한다. 특히, 대한민국 정부와 한국한의학진흥원(Korea Institute of Oriental Medicine, KIOM) 명의로 출원된 특허가 전체의 26.2%를 차지하고 있어, 이는 2011년부터 시행된 「제2차 한의약 육성 종합계획(2011-2015)」과 같은 정책으로 인하여 정부 주도의 연구 개발 사업이 활발히 수행된 것으로 사료된다¹³⁾.

특허 분석에서 사용된 실험 유형을 분석한 결과, 세포 실험이 전체의 45.2%로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 동물실험은 23.8%, 세포-동물 복합모델은 28.6%로 확인되었다. 반면, 임상시험(CT)을 기반으로 한 특허는 단 1건(2.4%)에 불과하여, 특허에 사용된 실험 다수가 전임상(preclinical) 수준에 머무는 것으로 분석되었다. 류마티스 관절염과 같은 만성 면역질환은 병태생리의 복잡성과 개인별 반응의 이질성이 높아, 동물모델은 전임상 연구에 활용되지만 병태생리 제현에는 한계가 있으며, 임상시험 수준의 자료는 여전히 부족하다. 이에 따라, 환자 유래 세포를 이용하거나, 'Joint-on-a-chip'과 같

은 정밀한 병태생리 재현이 가능한 전임상 플랫폼의 활용이 필요하다¹⁵⁾. 본 연구에서 확인 19건의 세포실험 중, 류마티스 관절염 환자의 활막을 사용한 연구는 3건, 사람 유래 활막세포를 사용한 경우는 2건뿐으로, 임상 관련성이 높은 세포실험의 활용은 부족한 것으로 나타났다. 향후에는 병태생리를 정밀하게 재현할 수 있는 표준화된 전임상 모델 및 플랫폼을 활용하여 류마티스 관절염에 대한 치료 효과를 정확하게 평가하고, 작용 기전을 규명하는 연구가 수행되어야 하며, 이를 기반으로 한 임상시험의 확대 또한 요구된다.

추출 방법 분석 결과, 전체 특허의 40%에서 알코올 추출법이 사용되어 가장 보편적으로 사용되고 있었다. 알코올 추출법은 전통적인 주침법(酒浸法)을 현대화한 방식이며, William 등의 기존 연구에 따르면 에탄올 추출물은 물, 메탄올, 헥산 등의 다양한 용매로부터 추출된 주요성분을 대부분 포함하고 있으며, 극성 및 비극성 성분에 대해 광범위한 추출 스펙트럼을 가지는 것으로 보고되었다¹⁶⁾. 또한 에탄올은 독성이 낮고, GRAS(Generally Recognized as Safe)기준을 만족하는 친환경적 녹색용매로서, 식품, 의약품 등 다양한 분야에서 상용화 가능성이 높은 것으로 판단된다¹⁶⁾.

열수 추출법은 전체 특허의 20%에서 사용되었으며, 이는 한약의 탕전 방식과 유사한 추출법으로, 다당류, 알칼로이드, 탄닌 등 극성 생리활성 성분의 확보에 유리한 장점을 가진다¹⁷⁾. 반면, 지용성 또는 비극성 성분의 추출 효율이 낮고, 정유(essential oil)와 같이 열에 민감한 성분은 가열 과정 중 손실될 수 있다는 한계가 있다¹⁷⁾. 이러한 한계로 인해 열수 추출법은 알코올 추출법에 비해 상대적으로 활용 빈도가 낮은 것으로 판단된다.

복합 추출법을 활용한 특허는 전체의 33.3%를 차지하였으며, 이 중 알코올 추출 후 초음파를 적용하는 방식(A/U)이 5건으로 가장 많이 확인되었다. 초음파 추출은 비교적 낮은 온도와 짧은 시간 내에 생리활성 물질을 효율적으로 추출하는 방식으로, 초음파로 인해 발생하는 공동현상(cavitation)을 통해 세포벽을 물리적으로 파괴함으로써 유효성분의 빠른 용출을 유도하여, 이에 따라 열에 민감한 성분의 손실을 최소화할 수 있다는 장점이 있다¹⁸⁾. 특히 한약 조성물에서 두 방법을 병용한 점은

전통 추출기술에 대한 현대적 응용 사례로, *Camellia sinensis*를 대상으로 한 연구에서는 열수추출, 75% 에탄올 용매 추출, 초음파 추출을 적용하여 플라보노이드 함량 및 DPPH 라디칼 소거 활성을 비교한 결과, 초음파를 활용한 추출 방식이 75% 수성 에탄올과 병행될 때 가장 높은 플라보노이드 수율과 항산화 활성을 나타냈다¹⁹⁾. 이는 초음파와 에탄올 기반의 복합 추출 기술이 생리학적 성분의 효율적 확보에 효과적일 수 있음을 시사한다.

기타 추출법은 초임계 유체 추출, 증탕, 효소 가수분해, 아세톤/헥산/에틸아세테이트 분획 등 다양한 기법이 포함되어 있었다. 그 중 초임계 유체 추출법은 주로 이산화탄소(CO₂)를 용매로 사용하며, 열에 민감한 생리활성 물질을 낮은 온도(35–60°C)와 높은 압력(100–400 bar)에서 효과적으로 추출하는 방법이다²⁰⁾. 본 추출법은 알칼로이드, 테르페노이드, 페놀류 등 다양한 천연물 유효 성분의 정밀한 추출이 가능하며, 특히 에탄올과 같은 공용매(co-solvent)를 병용할 경우 극성 성분의 추출 효율도 높일 수 있다는 장점이 있어, 향후 고기능성 한약 개발에 있어 활용 가능성이 주목된다²⁰⁾.

본 연구에 포함된 특허 내 포함된 천연물 중 64개(72.7%)가 대한민국 약전(KP) 및 대한민국 약전의 한약(KHP)에 수재된 한약재로서, 규격화와 품질 기준이 명확히 설정되어 있어, 연구 및 산업적 활용에 있어 제형화와 표준화가 용이하며, 향후 우수 의약품 제조 및 품질 관리 기준(Good Manufacturing Practice, GMP) 기반의 제품 개발에도 유리한 조건을 갖추고 있음을 시사한다²¹⁾. 특히 눈에 띄는 점은, 전통 한약 처방이 그대로 또는 일부 변형되어 특허화된 사례가 매우 드물었다는 점이다. 전체 특허 중 전통 처방으로 명시된 사례는 단 1건이었으며, 해당 특허에서는 ‘가미방기황기탕(*Gamibangkeehwangkee-tang (jiāwèifāngjīhuángqītāng)*)’이 사용되었다. 해당 특허는 대전대학교 산학협력단에서 출원된 것으로, Monosodium Iodoacetate로 유도된 동물 모델에서 가감방기황기탕이 골관절염 증상 개선에 효과를 보였음을 보고하고 있다. 또한 사용 빈도 측면에서 황금(*Scutellariae Radix*)과 우슬(*Achyranthis Radix*)이 각각 5건, 백출(*Atractylodis Rhizoma Alba*)이 4건으로 가장 많이 활용된 약재로 확인되었다. 황금은 플라보노이드계 항염 물질인 바이칼린(baicalin)

을 함유고 있으며, 이는 류마티스 관절염의 염증 매개 인자인 IL-1 β , TNF- α , IL-6의 발현을 억제하고, TLR2/MYD88/NF- κ B p65 신호전달 경로를 차단함으로써 항염증 효과를 나타내는 것으로 보고되었다²²⁾. 또한 우슬은 연골세포 모델에서 NF- κ B, MMPs, COX-2, p53 등의 분자경로 조절을 통해 항염증 효과 및 연골세포의 세포 사멸 억제 효과를 가지는 것으로 보고되었다²³⁾. 백출(*Atractylodis Rhizoma Alba*)은 전통적으로 비위 기능 강화 및 습 제거를 통해 관절통 완화에 활용되어 왔으며, 최근에는 류마티스 관절염에 대한 약리학적 연구를 통해 그 효과가 과학적으로 검증되고 있다. Kim 등²⁴⁾은 백출의 에탄올 추출물을 콜라겐 유도 관절염(collagen-induced arthritis, CIA) 마우스를 대상으로 경구투여한 결과, 관절염 중증도 감소, 항-콜라겐 항체(anti-CII IgG) 및 염증성 사이토카인 TNF- α 의 유의한 감소, 그리고 관절 조직 내 염증세포 침윤 및 연골 손상의 억제가 관찰되었다. 이러한 연구 결과는 황금, 우슬과 백출이 류마티스 관절염 관련 특허 조성물에서 다빈도로 활용된 이유를 뒷받침해준다.

본 연구에서는 류마티스 관절염 관련 특허에 사용된 국제특허분류(International Patent Classification, IPC) 중 A61P 계열의 코드를 분석하였다. 국제특허분류(IPC)는 특허문서를 기술적 특성에 따라 체계적으로 분류하는 분류체계로, 이 중 특히 A61P은 약물의 약리학적 작용 또는 치료 목적에 따라 특허를 분류하는데 사용한다²⁵⁾. 본 연구에서 총 34건 특허에서 A61P코드가 나타났고, 14종의 A61P 계열 코드가 확인되었다. 가장 높은 빈도를 보인 코드는 A61P 19/02(관절질환 치료제)로 67.6%(23건)를 차지하였으며, A61P 29/00(염증 억제제)도 50%(17건)로 다빈도로 나타났다. A61P 19/02(관절질환 치료제)는 특정 관절염 질환을 직접적으로 적응증으로 포함하는 코드로, 류마티스 관절염과 직접적 관련성을 기술할 수 있는 핵심 코드로 작용하며, A61P 29/00(염증 억제제)은 광범위한 염증성 질환을 대상으로 하며, 자가면역 질환을 포함한 다양한 염증 질환에 대한 교차 효능 가능성을 고려한 특허 전략의 일환으로 활용되는 경향이 있다²⁵⁾.

또한 류마티스 관절염은 관절 통증 외에도 골조직 손상, 통증 악화, 면역계의 이상 반응 등 다양한 병태생리

학적 양상을 동반하는 질환²⁾으로, 본 분석에서도 병리적 다양성을 고려한 결과로, A61P 19/00(근골격계 질환 치료제), A61P 19/08(통증 치료제), A61P 19/10(골질환 치료제), A61P 39/06(자유 라디칼 제거제 또는 항산화제) 등의 코드가 확인되었다. 이는 류마티스 관절염을 단순 관절염이 아닌 전신적 염증 질환으로 인식하고 있음을 시사한다. 특히 A61P 19/02(관절질환 치료제)와 A61P 29/00(염증 억제제)을 동시에 기재한 특허가 7건(20.6%) 존재하였다는 점은 류마티스 관절염의 치료 효능을 보다 명확히 하기 위해 염증 조절과 관절 병변 치료를 동시에 타겟으로 설정하는 전략이 활용되고 있음을 보여준다.

본 연구의 제한점은 2005년부터 2023년까지 출원된 국내 특허를 중심으로 분석이 이루어졌기 때문에, 해외 특허나 글로벌 수준의 기술 동향을 충분히 반영하지 못한 점이 있다. 또한 2024년과 2025년의 최근 특허 데이터가 아직 공개되지 않았거나 개발 진행하고 있어 본 분석에 포함되지 않아, 최신 연구개발 방향성이 충분히 반영되지 못한 점 역시 본 연구의 한계점에 해당한다. 또한, 특허에 기재된 약리 기전 및 실험 데이터 대부분이 전임상 수준에 머물고 있어, 실제 치료제로서의 유효성과 안전성을 입증하기에는 근거가 부족하다. 특히 특허 명세서상 실험모델의 표준화 정도가 상이하고, 환자 유래 세포나 임상 기반 데이터의 활용이 미흡하여 병태생리와의 연계성을 정량적으로 평가하기에는 자료의 깊이가 다소 제한적이다.

본 연구는 국내에서 개발된 천연물 기반 류마티스 관절염 치료제 관련 특허의 기술적 특성과 약리 효능을 체계적으로 분류·분석함으로써, 한약재를 포함한 천연물을 기반으로 한 연구개발(R&D) 전략과 지식재산 확보 방향을 제시하였다는 점에서 중요한 의의가 있다. 특히 국제특허분류(IPC) 분석을 통해 국내 특허들이 관절병증과 염증 억제를 이중 타겟으로 설정하고 있음을 확인하였으며, 주요 약제의 약리학적 기전 및 추출 기술의 현대적 응용 사례를 함께 고찰함으로써, 천연물 치료제에 대한 다표적(multi-target) 기반 접근의 가능성을 시사하였다. 추가로, 2010년대 중·후반 정부 주도의 천연물 신약 개발 정책에 이어, 향후에는 민간 기업 주도의 상용

화 전략이 보다 강화될 필요가 있으며, 알코올 및 초음파 기반 복합 추출법의 활용, 황금과 우슬 등 약재를 포함한 천연물의 응용 및 특허화 가능성 모색, 그리고 A61P 19/02(관절질환 치료제)와 A61P 29/00(염증 억제제)의 병기 등을 통해 효능 타겟의 확장을 도모하는 전략이 특허 경쟁력을 제고하는 핵심 요인이 될 수 있다. 이러한 다각적인 접근은 한의약 기반 치료제의 과학적 근거 확보뿐만 아니라, 향후 세계 시장 진출을 위한 지식재산권 전략 수립에도 기여할 수 있을 것이다. 나아가 천연물 기반 치료제에 대한 특허 출원이 지속적으로 활성화되기를 기대한다.

감사의 글

본 연구는 2024년도 부산대학교병원 임상연구비 지원으로 이루어 졌음.

References

1. Smolen JS, Aletaha D, McInnes IB. Rheumatoid arthritis. *Lancet*. 2016;388(10055):2023-38. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)30173-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(16)30173-8)
2. Aletaha D, Neogi T, Silman AJ, Funovits J, Felson DT, Bingham 3rd CO, Birnbaum NS, Burmester GR, Bykerk VP, Cohen MD, Combe B, Costenbader KH, Dougados M, Emery P, Ferraccioli G, Hazes JMW, Hobbs K, Huizinga TWJ, Kavanaugh A, Kay J, Kvien TK, Laing T, Mease P, Ménard HA, Moreland LW, Naden RL, Pincus T, Smolen JS, Stanislawski-Biernat E, Symmons D, Tak PP, Upchurch KS, Vencovsky J, Wolfe F, Hawker G. 2010 rheumatoid arthritis classification criteria: An American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. *Ann Rheum Dis*. 2010;69(9):1580-8. <https://doi.org/10.1136/ard.2010.138461>
3. Lee DY. Rheumatoid Arthritis Prevalence and Risk Factors in Korean Adults: A Focus on Age and Sex Differences. *Med Sci (Basel)*. 2025;13(1):17. <https://doi.org/10.3390/medsci13010017>
4. Lee JJ. Treatment Guidelines for Rheumatoid Arthritis. *Korean J Med*. 2022;97(2):93-8. <https://doi.org/10.3904/kjm.2022.97.2.93>

5. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. LiverTox: Clinical and Research Information on Drug-Induced Liver Injury [Internet]. Bethesda (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 2012-. Methotrexate. [Updated 2020 Feb 19; cited 2025 May 9]. Available from: URL:<http://www.ibrice.org/myboard/read.php?Board=report&id=3244>
6. Kwak SH. Research Trends in New Drug and Pharmaceutical Development Based on Natural Products. BRIC View 2019-T16 [Internet]. Biological Research Information Center; 2019. [cited 2025 May 9]. Available from: URL: <https://www.ibrice.org/s.do?VWYrVtjvWm>
7. Choi JW, Kim SY, Yu GE, Kim CK. Technology Trends and Patenting Prospects of Medicinal Plants in Korean. Journal of Medicinal Crop Science. 2019;27(2):75-85. <https://doi.org/10.7783/KJMCS.2019.27.2.75>
8. Yuan HY, Zhang XL, Zhang XH, Meng L, Wei JF. Analysis of patents on anti-rheumatoid arthritis therapies issued in China. Expert Opin Ther Pat. 2015;25(8):909-30. <https://doi.org/10.1517/13543776.2015.1044972>
9. McInnes IB, Schett G. The pathogenesis of rheumatoid arthritis. N Engl J Med. 2011;365(23):2205-19. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1004965>
10. Han Y, Chen S, Liu C, Sun H, Jia Z, Shi J, Li J, Chang Y. A comprehensive review of natural products in rheumatoid arthritis: Therapeutic potential and mechanisms. Front Immunol. 2025;16:1501019. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1501019>
11. Lee MS, Lee MS, Yang CY, Lee SI, Joo MC, Shin BC, Yoo WH, Shin YI. Use of complementary and alternative medicine by rheumatoid arthritis patients in Korea. Clin Rheumatol. 2008;27:29-33. <https://doi.org/10.1007/s10067-007-0646-6>
12. Korean Institute of Oriental Medicine. Clinical Practice Guideline for Rheumatoid Arthritis. Daejeon:KIOM. 2024;11-5.
13. Ministry of Health and Welfare. 2nd 5-Year Comprehensive Plan to Foster and Develop Korean Traditional Medicine. Ministry of Health and Welfare. 2011:35.
14. Jeon J, Kim H, Yu KS. The Impact of COVID-19 on the Conduct of Clinical Trials for Medical Products in Korea. J Korean Med Sci. 2020;35(36):e329. <https://doi.org/10.3346/jkms.2020.35.e329>
15. Li ZA, Sant S, Cho SK, Goodman SB, Bunnell BA, Tuan RS, Gold MS, Lin H. Synovial joint-on-a-chip for modeling arthritis: Progress, pitfalls, and potential. Trends Biotechnol. 2023;41(4):511-27. <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2022.07.011>
16. Miao WG, Tang C, Ye Y, Quinn RJ, Feng Y. Traditional Chinese medicine extraction method by ethanol delivers drug-like molecules. Chin J Nat Med. 2019;17(9):713-20. [https://doi.org/10.1016/s1875-5364\(19\)30086-x](https://doi.org/10.1016/s1875-5364(19)30086-x)
17. Tuncay O. Preparation of herbal remedies: techniques and applications. In: Koçyiğit M, Haspolat YK, eds. Medicinal and Aromatic Plants. Ankara:Orient Publications. 2023:150-61.
18. Gadjalova AV, Mihaylova D. Ultrasound-assisted extraction of medicinal plants and evaluation of their biological activity. Food Research. 2019;3:530-6. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.3\(5\).128](https://doi.org/10.26656/fr.2017.3(5).128)
19. Horžić D, Jambrak AR, Belščak-Cvitanović A, Komes D, Lelas V. Comparison of Conventional and Ultrasound Assisted Extraction Techniques of Yellow Tea and Bioactive Composition of Obtained Extracts. Food and Bioprocess Technology. 2012;5(7):2858-70. <https://doi.org/10.1007/s11947-012-0791-z>
20. Uwineza PA, Waśkiewicz A. Recent Advances in Supercritical Fluid Extraction of Natural Bioactive Compounds from Natural Plant Materials. Molecules. 2020;25(17):3847. <https://doi.org/10.3390/molecules25173847>
21. U.S. Food and Drug Administration. Current Good Manufacturing Practice (CGMP) Regulations [Internet]. Silver Spring (MD):FDA. 2020[cited 2025 May 9]. Available from: URL:<https://www.fda.gov/drugs/pharmaceutical-quality-resources/current-good-manufacturing-practice-cgmp-regulations>
22. Bai L, Bai Y, Yang Y, Zhang W, Huang L, Ma R, Wang L, Duan H, Wan Q. Baicalin alleviates collagen-induced arthritis and suppresses TLR2/MYD88/NF- κ B p65 signaling in rats and HFLS-RAs. Mol Med Rep. 2020;22(4):2833-41. <https://doi.org/10.3892/mmr.2020.11369>
23. Xu XX, Zhang XH, Diao Y, Huang YX. Achyranthes bidentate saponins protect rat articular chondrocytes against interleukin-1 β -induced inflammation and apoptosis in vitro. Kaohsiung J Med Sci. 2017;33(2):62-8. <https://doi.org/10.1016/j.kjms.2016.11.004>
24. Kim SH, Park YK. Effects of Atractylodis Rhizoma Alba extract on collagen-induced arthritis in mice. Kor J Herbology. 2012;27(3):1-6. <https://doi.org/10.6116/kjh.2012.27.3.1>
25. World Intellectual Property Organization. International Patent Classification (IPC): A61P – Specific therapeutic activity of chemical compounds or medicinal preparations [Internet]. Geneva:WIPO. 2025[cited 2025 May 9]. Available from: URL:<https://ipcpub.wipo.int/?notion=scheme&version=20250101&symbol=A61P0017000000>

ORCID

신봉진	https://orcid.org/0000-0002-1074-9125
이정경	https://orcid.org/0009-0009-9533-134X
신영재	https://orcid.org/0009-0000-2193-5698
허인	https://orcid.org/0000-0003-2893-8917

Appendix I. Search Strategy by Database (Search Date: 2025/04/16)

KIPRIS	AB=[(관절염*한약)+(관절염*천연물)+(관절염*한방치료)+(관절염*추출물)+(관절염*천연물)+(관절염*조성물)+(류마티스관절염*한약)+(류마티스관절염*천연물)+(류마티스관절염*한방치료)+(류마티스관절염*추출물)]+TL=[(관절염*한약)+(관절염*천연물)+(관절염*한방치료)+(관절염*추출물)+(관절염*천연물)+(관절염*조성물)+(류마티스관절염*한약)+(류마티스 관절염*천연물)+(류마티스 관절염*한방치료)+(류마티스 관절염*추출물)]
Science ON	(관절염 추출물)(류마티스 추출물)(관절염 천연물)(류마티스 천연물)(관절염 조성물)(류마티스 조성물)

*Note. (1) KIPRIS: *=AND, +=OR, AB=Abstract, TL=Title (2) ScienceON: 공백=AND, |=OR, !=NOT.

Appendix II Model of Experiment and Method of Extraction of Included Patents

Application Number	Natural Product	IPC Code	Model of Experiment	Method of Extraction
1020230138035	<i>Galla Rhois</i>	A61P 19/02, A61K 36/22, A23L 33/105, A23K 10/30	AT	W
1020230085580	<i>Acanthopanax Cortex</i>	A61P 19/02, A61P 29/00, A23L 33/105, A61K 36/254, A61K 31/192	AT	O
1020230064810	<i>Rehmanniae Radix Preparata, Dioscoreae Rhizoma, Corni Fructus, Poria Sclerotium, Moutan Radicis Cortex, Alismatis Rhizoma, Eucommiae Cortex, Acanthopanax Cortex, Citri Unshius Pericarpium, Anomi Fructus, Curcumae Longae Rhizoma, 36/40, A61K 36/076, A61K 36/65, A61K 36/884, Araliae Continentalis Radix, Scutellariae Radix, Achyranthis Radix, Gypsum Fibrosum, Cervi Cornus Colla, Rehmanniae Radix, Mel</i>	A61P 19/02, A61P 29/00, A23L 33/105, A23L 33/125, A61K 35/644, A61K 36/64, A61K 36/8945, A61K 36/40, A61K 36/076, A61K 36/65, A61K 36/884, A61K 36/46	AT	O
1020220073415	<i>Cudrania tricuspidata</i>	A23L 33/105, A61K 8/9789, A61Q 19/08, C11D C 3/382	C	A, M, O
1020210159983	<i>Pinelliae Tuber, Poria Sclerotium, Magnoliae Cortex, Perillae Folium, Zingiberis Rhizoma Recens</i>	A61P 19/02, A61P 29/00, A23L 33/105, A61K 36/8888, A61K 36/076, A61K 36/54, A61K 36/535, A61K 36/9068	C	HW
1020200161106	<i>Cervi Parvum Cornu</i>	A61P 19/00, A61P 19/02, A61P 19/10, A61P 29/00, C A61K 35/32, A23L 33/10	C	HW/O
1020200161105	<i>Scutellariae Radix, Coptidis Rhizoma</i>	A61P 19/02, A61P 29/00, A61K 36/53, A61K 36/718, C, AT A23L 33/105	C, AT	HW
1020200161104	<i>Scutellariae Radix, Coptidis Rhizoma Rhei Radix et Rhizoma</i>	A61P 19/02, A61P 29/00, A61K 36/70, A61K 36/53, C, AT A61K 36/718, A23L 33/105	C, AT	HW
1020190127154	<i>Umbilicaria antarctica</i>	A61P 11/06, A61P 19/02, A61P 29/00, A61K 36/062, C A23L 33/10	C	A
1020180128367	<i>Locusta migratoria</i>	A61P 19/08, A61P 29/00, A61K 35/64, A23L 33/10	C	A/U
1020180065492	<i>Anthriscus sylvestris</i>	A61K 36/23, A23L 33/105	C	HW
1020177012387	<i>Tamarindus indica, Curcumae Longae Rhizoma</i>	A61K 36/48, A61K 36/9066, A61K 9/00	C	A
1020170167145	<i>Astragali Radix, Sinomeni Caulis et Rhizoma, Aconiti Tuber, Achyranthes Radix, Clematidis Radix, Atracylodes Rhizoma Alba, Zingiberis Rhizoma, Zizyphi Fructus, Glycyrrhizae Radix et Rhizoma, Cibotii Rhizoma, Plantaginis Semen, Carthamus</i>	A61K 36/481, A61K 36/59, A61K 36/71, A61K 36/21, AT A61K 36/284, A61K 36/9068, A61K 36/725, A61K 36/484	AT	A
1020170115269	<i>Trictorius Fruit Carthami Fructus, Caragana sinica</i>	A61K 36/13, A61K 8/9755, A23L 33/105, A61Q 19/08	C	A/U
1020170027032	<i>Torreya Semen</i>	A61P 1/18, A61P 19/06, A61P 19/10, A61K 8/9789, C A61K 36/31, A23L 33/105	C	A/U
1020160166356	<i>Raphanus sativus</i>	A61K 36/23, A23L 33/105	C	HW
1020160142422	<i>Anthriscus sylvestris</i>	A61K 31/12, A61K 36/11, A23L 33/10, A23L 33/105	C	HW/O
1020160132267	<i>Osmunda japonica</i>	A61K 36/28, A61K 9/20, A61K 9/06, A61K 9/70, AT A61K 9/08, A23L 33/105	AT	A
1020150166460	<i>Cirsii Herba</i>	A61P 29/00, A61K 36/906, A23L 33/105	C, AT	A/U
1020150162060	<i>Curcuma zedoaria</i>	A61P 19/02, A61K 36/07, A61K 36/481, A61K 36/25, AT A23L 33/105	AT	A, HW
	<i>Hericium erinaceum, Astragali Radix, Kalopanax Cortex</i>			

Appendix II. Continued

Application Number	Natural Product	IPC Code	Model of Experiment	Method of Extraction
1020150161575	<i>Platycodon grandiflorum</i>	A61P 19/02, A61K 36/346, A61K 9/28, A61K 9/48, A61K 33/105	C, AT	M/A, W
1020150024915	<i>Paeoniae Radix</i>	A61P 19/08, A61K 36/65, A23L 33/105	C	A
1020150017747	<i>Astragali Radix</i> , <i>Saposhnikovia Radix Aconiti Tuber</i> , <i>Achyranthis Radix Clematidis Radix</i> , <i>Atractylodis Rhizoma Alba</i> , <i>Zingiberis Rhizoma</i> , <i>Zizyphi Fructus</i> , <i>Glycyrrhizae Radix et Rhizoma</i> , <i>Allomyrina dichotoma</i>	A61P 19/02, A61K 36/481, A61K 36/59, A61K 36/21, C, AT	C, AT	A
1020140134132	<i>Curcumae Radix</i> , <i>Scutellariae Radix</i> , <i>Achyranthis Radix</i> , <i>Eriobotryae Folium</i> , <i>Acanthopanax Senticosi Radix et Rhizoma</i> , <i>Taraxaci Herba</i> , <i>Ginseng Radix Rubra</i> , <i>Zizyphi Semen</i>	A61K 36/72, A23L 33/105	C	A/U
1020137031474	<i>Trigonellae Semen</i>	A61P 19/02, A61K 31/366, A61K 36/48, A61K 31/351	AT, CT	A/V
1020130101711	<i>Evodiae Fructus</i>	A61K 36/754, A61K 8/9789, A23L 33/105, A61Q 19/08	C	A/V
1020130034232	<i>Kalopanax Cortex</i> , <i>Chaenomeles Fructus</i> , <i>Angelicae Gigantis Radix</i> , <i>Zingiberis Rhizoma Recens</i> , <i>Raphani Semen</i> , <i>Saururi Herba</i>	A61K 36/25, A61K 36/732, A61K 36/232, A61K 36/906	C, AT	HW
1020130034040	<i>Kalopanax Cortex</i> , <i>Chaenomeles Fructus</i> , <i>Puls Aconiti Tuberis Purificatum</i> , <i>Raphani Semen</i> , <i>Atractylodis Rhizoma</i>	A61P 19/02, A61K 36/488, A61K 36/732, A61K 36/284	C, AT	A/W
1020130025147	<i>Physalis angulata</i>	A61P 39/06, A61K 36/81, A61K 8/9789	C	A
1020130025141	<i>Polygonati Odorati Rhizoma</i>	A61P 17/00, A61P 19/02, A61P 35/00, A61K 36/896	C	W
1020130025136	<i>Synurus deltoides</i>	A61P 17/18, A61P 19/02, A61P 39/06, A61K 36/28, C	C	A
1020120062548	<i>Cervi Cornu</i>	A61K 35/32, A23L 1/30, A23L 13/20	C, AT	HW/V
1020120010154	<i>Zanthoxyli Pericarpium</i>	A61K 36/758	C, AT	A, O
1020117008428	<i>Boswellia serrata</i>	A61P 29/00, A61K 36/324	C	A/V
1020110031614	<i>Daphne genkwa</i>	A61P 25/16, A61P 25/24, A61K 36/83, A23L 33/105	C, AT	A
1020110020720	<i>Vitis vinifera</i>	A61P 19/00, A61P 19/02, A61K 36/87	AT	A/W/V
1020090122833	<i>Eucommiae Cortex</i>	A61K 36/46, A23L 33/105	AT	HW
1020080005662	<i>Plectranthus amboinicus</i>	A61P 29/00, A61K 36/53	AT	M
1020050073236	<i>Phnchosia miluillilis</i> , <i>Scutellariae Radix</i>	A61K 36/00, A61K 36/48, A61K 36/539, A61K 36/03, A23L 2/00, A23L 33/105	AT	A, HW
1020050052513	<i>Cervi Parvum Cornu</i> , <i>Achyranthis Radix</i> , <i>Polygoni Multiflori Radix</i> , <i>Polygonati Rhizoma</i> , <i>Rehmanniae Radix Preparata</i> , <i>Anomi Fructus</i> , <i>Cuscutae Semen</i> , <i>Lycii Fructus</i> , <i>Trigonellae Semen</i> , <i>Dipsaci Radix</i> , <i>Atractylodis Rhizoma Alba</i>	A61K 35/32, A61K 36/804, A61K 36/39, A61K 36/815, C, AT	C, AT	HW
1020010066583	<i>Acanthopanax Senticosi Radix et Rhizoma</i>	A61K 36/70, A61K 36/21	C, AT	A

A: Alcohol extraction, AT: Animal testing, C: Cell, CT: Clinical trial, HW: Hot water extraction, IPC: International Patent Classification, M: Mechanical expression, O: Others U: Ultrasonic extraction, V: Variable-solvent extraction, W: Water extraction.