

保健食品中当归的应用规律

王 婷

鹤壁职业技术学院医学院 (河南鹤壁 458030)



【摘要】目的 基于数据挖掘探讨当归在保健食品中的配伍规律和应用特点, 以期为当归的应用开发提供参考。**方法** 收集含当归的保健食品, 并统计其剂型及保健功能分布、中药组成及功效类别等信息。利用 VOSviewer 1.6.5 软件展示当归的原料配伍关联; 运用 IBM SPSS Modeler 18.0 软件的 Apriori 算法挖掘原料间的配伍组合, 并计算各配伍组合的 *Kulc* 值, 同时以增强免疫力、改善营养性贫血为例探讨当归的应用规律。**结果** 查询得到 576 项组方, 共有 528 项符合要求, 涉及 310 种原料, 累计使用 3 538 次。与当归配伍的中药多为补虚类、活血化瘀类、利水渗湿类、清热类, 其中黄芪、枸杞子、茯苓、人参、阿胶等与当归配伍频次较高。这些保健组方的剂型以胶囊剂、口服液为主, 临床应用时多发挥增强免疫力、改善营养性贫血等功能。在增强免疫力方面, 当归与黄芪、人参、阿胶、大枣、熟地黄等原料具有密切关联, 而当归、黄芪、阿胶、大枣、熟地黄、铁剂等原料是改善营养性贫血的关键配伍。**结论** 本研究基于数据挖掘的原理和方法探讨了当归在保健食品中的配伍及应用规律, 结果发现在保健食品中当归的应用基本符合中医药理论, 可为其深入研究提供参考。

【关键词】 当归; 保健食品; 保健功能; 增强免疫力; 改善营养性贫血

The application law of Angelicae Sinensis Radix in health food

WANG Ting

School of Medicine, Hebi Polytechnic, Hebi 458030, Henan Province, China

Corresponding author: WANG Ting, Email: tingwang_scu@163.com

【Abstract】Objective To explore the compatibility rules and application characteristics of Angelicae Sinensis Radix in health food based on data mining, in order to provide reference for the development of its applications. **Methods** Health food containing Angelicae Sinensis Radix were collected, and the information such as dosage forms, distribution of health functions, composition of traditional Chinese medicine, and efficacy categories of health food were counted. VOSviewer 1.6.5 software was used to display the compatibility of ingredients; the Apriori algorithm of IBM SPSS Modeler 18.0 software was applied to mine the compatibility combinations of ingredients, and the *Kulc* values of each compatibility combination were calculated when taking enhancing immunity and improving nutritional anemia as examples to explore the application rules of Angelicae Sinensis Radix. **Results** A total of 576 health food formulas were included, of which 528 met the requirements and involving 310 types of raw materials, which were used 3 538 times in total. The traditional

Chinese medicine compatible with *Angelicae Sinensis Radix* were mostly tonic, medicines that could promote blood circulation and remove blood stasis, diuretic and dampclearing medicines, and heat-clearing medicines, represented by *Astragali Radix*, *Lycii Fructus*, *Poria*, *Ginseng Radix Et Rhizoma*, *Asini Corii Colla*. Health food containing *Angelicae Sinensis Radix* was mostly capsules and oral liquids, which mainly played a role in enhancing immunity, improving nutritional anemia in clinical application. In terms of enhancing immunity, *Angelicae Sinensis Radix* was closely related to ingredients such as *Astragali Radix*, *Ginseng Radix Et Rhizoma*, *Asini Corii Colla*, *Jujubae Fructus*, *Rehmanniae Radix Praeparata*; and *Angelicae Sinensis Radix*, *Astragali Radix*, *Asini Corii Colla*, *Jujubae Fructus*, *Rehmanniae Radix Praeparata*, iron preparations were the key ingredients to improve nutritional anemia. **Conclusion** This study demonstrated the compatibility and application rules of *Angelicae Sinensis Radix* in health food based on the principles and methods of data mining. The results found that the application of *Angelicae Sinensis Radix* in health food basically conformed to the theory of traditional Chinese medicine, which could provide reference for the further research.

【Keywords】 *Angelicae Sinensis Radix*; Health food; Health function; Enhancing immunity; Improving nutritional anemia

中药当归 (*Angelicae Sinensis Radix*) 具有补血活血、调经止痛、润肠通便的功效, 其为伞形科植物当归 *Angelica sinensis* (Oliv.) Diels 的干燥根。当归为重要的药食同源类中药材代表, 其甘温质润, 长于补血; 辛行温通, 善于活血, 《医学启源》载其“气温味甘, 能和血补血、尾破血、身和血”。相关研究表明, 当归对机体的免疫系统、造血系统、心血管系统、神经系统等具有广泛的药理作用, 其主要活性成分包括黄酮类、多糖类、挥发油等^[1-3]。2019 年, 国家卫生健康委联合国家市场监督管理总局发布公告, 新增当归为药食同源类中药^[4], 扩大了当归的应用范围, 自此当归在保健食品领域的应用开始受到关注。目前当归在保健食品中配伍应用较为常见, 与不同原料配伍可发挥免疫调节、美容、改善贫血、改善胃肠道功能等保健功能^[5]。本文基于数据挖掘的方法对保健食品中当归的应用规律进行分析, 以期当归产品的深入研发提供参考。

1 资料与方法

1.1 数据来源

本研究以国家市场监督管理总局官方网站的特殊食品信息查询平台 (<http://ypzxs.gsxt.gov.cn/specialfood/#/food>) 为数据来源, 并以“当归”为组成成分检索词查询并录入含有中药当归的保健食品组方。查询时间为 2024 年 4 月, 共得到 576

项保健组方。将组方的原料组成、保健功能等信息录入 Microsoft Office Excel 2017 软件, 建立数据库以备分析。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准: 原料组成含有“当归”且完整的保健组方。对于原料组成相同但使用形式、名称等相异的保健组方, 若其功能、适宜等主要事项相同或相似, 则只计一次, 如阿辉牌阿胶当归浆 (国食健注 G20080128) 与阿辉牌阿胶当归党参口服液 (国食健注 G20080128), 其余产品以此类推。

排除标准: ①规范前后仅含一种原料的保健组方; ②功能不在申报范围内的保健组方, 如国食健字 G20040226。

1.3 数据规范及处理

规范数据时, 应去除纯化水、药用辅料等无明显药理活性的原料, 并保留营养补充剂, 如铁剂等。此外, 应对保健组方的保健功能进行规范及统一, 如“本品经动物实验评价, 具有缓解体力疲劳的保健功能”“抗疲劳”等统一为“缓解体力疲劳”。此外, 根据 2020 版《中国药典》及《中药学》^[6] 规范保健组方中的中药, 如“橘皮”“陈皮提取物”规范为“陈皮”; “首乌”“何首乌提取物”“生何首乌”等规范为“何首乌”等。

1.4 统计分析

利用 Microsoft Office Excel 2017 软件对录入原

料进行赋值分析,若出现在组方中则计为 1,未出现计为 0,构建二分类变量数据库并统计组方剂型、原料组成及功效类别等。借助 VOSviewer 1.6.15 软件展示当归的配伍关联以及不同保健功能的原料配伍密度。以保健功能为分类依据,统计各保健功能组方中原料的使用频次。利用 IBM SPSS Modeler 18.0 软件挖掘原料间的关联规则,经数据预计算,设置参数为支持度 $\geq 10\%$ 、置信度 $\geq 80\%$ 所得的结果可涵盖大多数支持度较高的组合,较为合理。在此基础上,为更加准确地反映原料在组合中的关联性,本研究引入 $Kulc$ 参数,计算公式如下:

$$Kulc(A, B) = \frac{1}{2} \left[\frac{\sup C}{\sup A} + \frac{\sup C}{\sup B} \right]$$

式中 $\sup A$ 表示原料组合前项支持度(其值为前项原料使用次数与总组方数的比值,下同), $\sup B$ 表示后项支持度, $\sup C$ 表示原料组合支持度。如在提高免疫力功能中,当归-枸杞子的同现频次为 69 次,即在该项组合中 $\sup A=160/160$, $\sup B=69/160$, $\sup C=69/160$,其组合的 $Kulc$ 参数值为 $0.716 \approx 0.72$,其余与之类似。当 $Kulc \geq 0.5$ 时,可视该组合间各原料具有较强关联,且数值越大,关联性越强^[7]。

2 结果

2.1 剂型分析

528 项符合要求的当归保健组方中国产品种有 517 项,进口品种为 11 项。这些保健组方共涉及原料 310 种,累积使用 3 538 次。含当归保健组方共涉及 10 种剂型,且以胶囊剂(238 次)、口服液(124 次)最为常见,见图 1。

2.2 保健功能分析

国家食品药品监督管理局在 2016 年公布了保健食品的 27 种申报功能^[8],统计显示含当归保健食品共涉及保健功能 21 种,其中有 98 项组方具有多种(≥ 2)保健功能,见表 1。可见当归在保健食品中应用十分广泛,是保健食品中常用的配方;其保健功能主要集中在增强免疫力、改善营养性贫血及祛黄褐斑等方面。

2.3 不宜人群分析

结果显示,在含当归保健食品中,不适用于儿童、婴幼儿等未成年人的高达 470 项;不适用于孕产妇、妊娠期妇女、乳母的也多达 366 项。

这说明绝大多数的当归相关保健食品不适用于儿童青少年、孕妇等特殊人群;另有部分产品不适用于患有某种疾病或特殊体质的人群,如酒精过

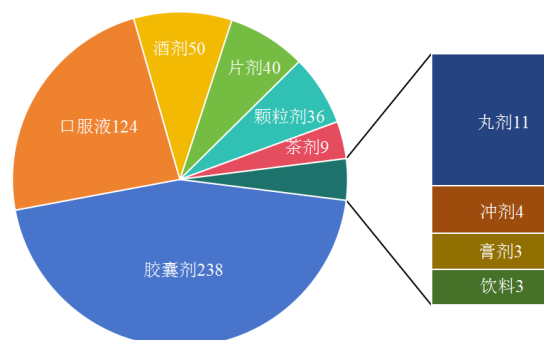


图1 当归保健食品剂型分布

Figure 1. Distribution of health food dosage forms containing Angelicae Sinensis Radix

表1 当归保健食品保健功能分布

Table 1. Distribution of health food functions containing Angelicae Sinensis Radix

序号	保健功能	产品数量	比例 (%)
1	增强免疫力	116	21.97
2	改善营养性贫血	73	13.82
3	祛黄褐斑	69	13.07
4	缓解体力疲劳	48	9.09
5	通便	41	7.76
6	改善睡眠	20	3.79
7	改善皮肤水份	10	1.89
8	减肥	9	1.70
9	对化学性肝损伤有辅助保护功能	9	1.70
10	缓解视疲劳	6	1.14
11	对辐射危害有辅助保护功能	6	1.14
12	抗氧化	5	0.95
13	辅助降血脂	5	0.95
14	促进泌乳	5	0.95
15	对胃粘膜有辅助保护功能	2	0.38
16	促进消化	2	0.19
17	增加骨密度	1	0.19
18	祛痤疮	1	0.19
19	改善记忆	1	0.19
20	辅助降血糖	1	0.19
21	促进排铅	1	0.19

敏者、慢性腹泻者，这些特殊事项多与保健食品的配方组成有关，在使用时应多加注意。

2.4 原料组成及功效类别分析

将规范后的原料组成数据转置为 RefWords 格式，并利用 VOSviewer 1.6.5 软件展示含当归保健食品的配伍关联，见图 2。该图由 203 种原料及 3 504 条连线组成，图中节点大小与其使用频次成正相关，节点间的连线表示各原料间具有配伍关系。其中使用频次较高的前 20 种原料见表 2，与当归配伍频次较高的原料主要有黄芪(186 次)、枸杞子(179 次)、茯苓(96 次)、人参(95 次)、阿胶(89 次)等。含当归保健食品中所涉中药的功效类别见表 3，在保健食品中当归多与补虚类、活血化瘀类、利水渗湿类、清热类等中药联用。

2.5 含当归保健食品配伍分析

频数统计发现，具有增强免疫力、改善营养性贫血功能的保健食品分别有 160 项(多项功能中含有其一则统计在内，下同)以及 90 项，数

量较多，故以此为代表分析当归在保健食品中的配伍规律。

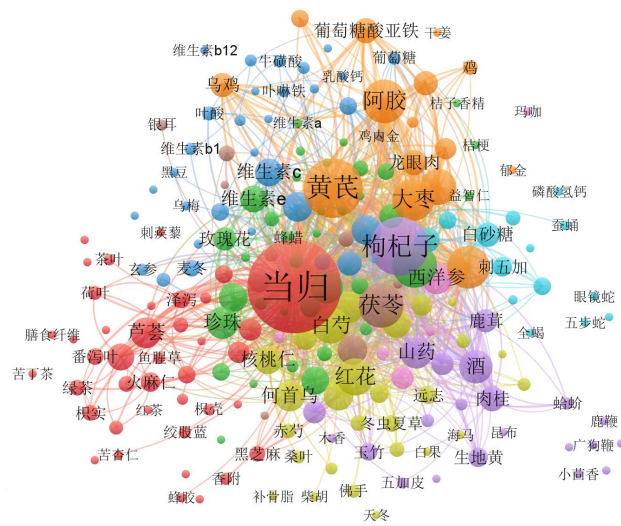


图2 原料配伍关系

Figure 2. Compatibility relationship of raw materials

表2 当归保健食品高频原料

Table 2. High-frequency raw materials of health food containing Angelicae Sinensis Radix

序号	原料名称	频数(次)	序号	原料名称	频数(次)
1	当归	528	11	白芍	57
2	黄芪	186	12	酒	49
3	枸杞子	179	13	丹参	45
4	茯苓	96	14	西洋参	44
5	人参	95	15	珍珠	44
6	阿胶	89	16	川芎	43
7	大枣	85	17	山药	43
8	熟地黄	83	18	何首乌	40
9	红花	61	19	芦荟	39
10	党参	58	20	桑椹	38

表3 高频中药类别

Table 3. Classification of high-frequency traditional Chinese medicine

序号	功效类别	频数(次)	序号	功效类别	频数(次)
1	补虚药	1 045	10	收涩药	54
2	活血化瘀药	169	11	温里药	37
3	利水渗湿药	126	12	消食药	23
4	清热药	110	13	化痰止咳平喘药	22
5	解表药	85	14	祛风湿药	16
6	安神药	78	15	止血药	12
7	泻下药	73	16	拔毒化腐生肌药	7
8	理气药	71	17	化湿药	4
9	平肝息风药	60	18	开窍药	2

2.5.1 常用原料频次分析

具有增强免疫力、改善营养性贫血功能的保健食品配方分别涉及原料 191 种（中药 117 味）、90 种（中药 39 味），利用 VOSviewer 1.6.5 软件展示不同保健功能原料间的配伍密度，见图 3、图 4。其中在红、黄为主的区域当归与原料间的配伍高度紧密，在蓝、绿为主的区域配伍密度较低^[9]。可见在增强免疫力方面，当归多与黄芪、人参、阿胶、大枣、熟地黄等配伍；而当归、黄芪、阿胶、大枣、熟地黄、铁剂等原料在改善营养性贫血中具有高配伍联系。

2.5.2 基于关联规则的组方分析

借助 IBM SPSS Modeler 18.0 软件的 Apriori 算法，依据设定的参数挖掘相关保健功能中原料间潜藏的组方联系。根据挖掘结果筛选提升度 $> 1^{[10]}$ 且 $Kulc \geq 0.5$ 的关联组合，各保健功能的相关原料组合见表 4，其关联规则可视化结果见图 5、图 6。图中节点连线表示原料间的配伍关系，连线粗细表示配伍关联程度。由节点连线粗细并结合各原料组合的 $Kulc$ 值可知，各保健功能的核心原料配伍基本与配伍密度分析保持一致。

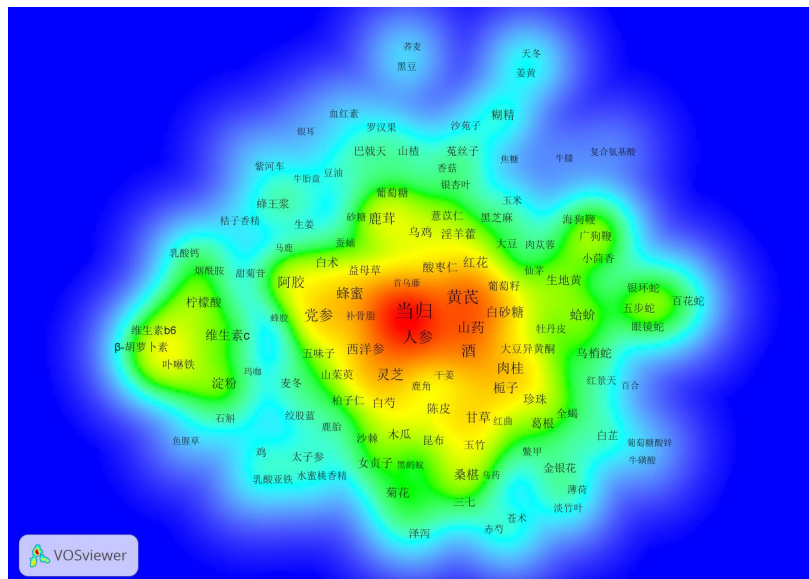


图3 增强免疫力配伍密度

Figure 3. Compatibility density for enhancing immunity

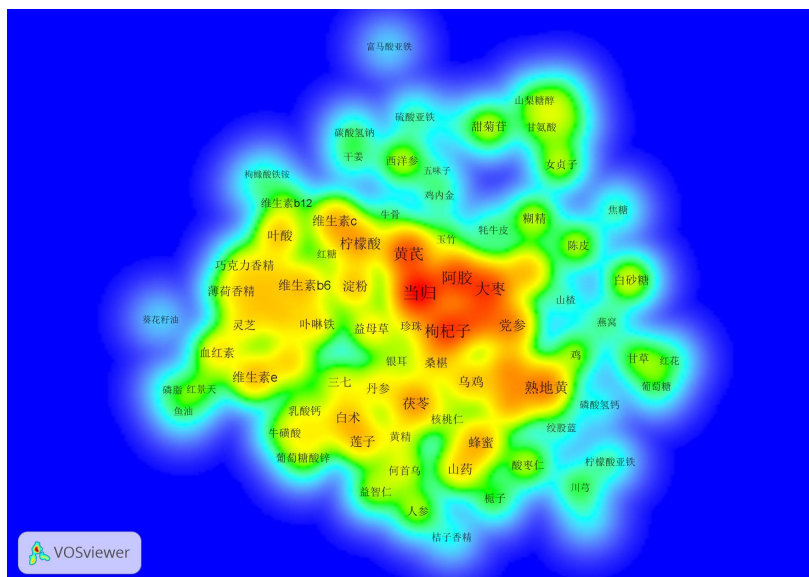


图4 改善营养性贫血配伍密度

Figure 4. Compatibility density for improving nutritional anemia

表4 不同保健功能的当归保健食品关联规则分析

Table 4. Association rules of health food containing Angelicae Sinensis Radix with different health functions

序号	增强免疫力			改善营养性贫血		
	原料组合	实例	Kulc值	原料组合	实例	Kulc值
1	当归-枸杞子	69	0.72	当归-黄芪	69	0.84
2	当归-黄芪	65	0.70	当归-阿胶	52	0.79
3	当归-人参	46	0.64	当归-大枣	40	0.72
4	当归-阿胶	35	0.61	当归-黄芪-阿胶	39	0.71
5	当归-大枣	35	0.61	当归-熟地黄	35	0.69
6	当归-茯苓	33	0.60	黄芪-党参	29	0.66
7	当归-熟地黄	30	0.59	当归-党参	29	0.66
8	当归-黄芪-枸杞子	28	0.58	当归-党参-黄芪	29	0.66
9	当归-酒	25	0.57	当归-枸杞子	27	0.65
10	当归-党参	24	0.57	当归-大枣-枸杞子	27	0.65
11	当归-人参-黄芪	20	0.56	黄芪-葡萄糖亚铁	26	0.64
12	当归-人参-枸杞子	20	0.56	当归-葡萄糖亚铁	26	0.64
13	当归-蜂蜜	18	0.55	当归-葡萄糖亚铁-黄芪	26	0.64
14	当归-阿胶-大枣	18	0.55	当归-大枣-阿胶	25	0.63
15	当归-阿胶-枸杞子	18	0.55	当归-黄芪-熟地黄	24	0.63
16	当归-大枣-枸杞子	18	0.55	黄芪-党参-阿胶	22	0.62
17	当归-西洋参	17	0.55	当归-党参-阿胶	22	0.62
18	当归-山药	17	0.55	当归-黄芪-党参-阿胶	22	0.62
19	当归-酒-枸杞子	16	0.53	当归-乳酸亚铁	21	0.61
20	当归-熟地黄-枸杞子	16	0.53	当归-熟地黄-阿胶	20	0.60

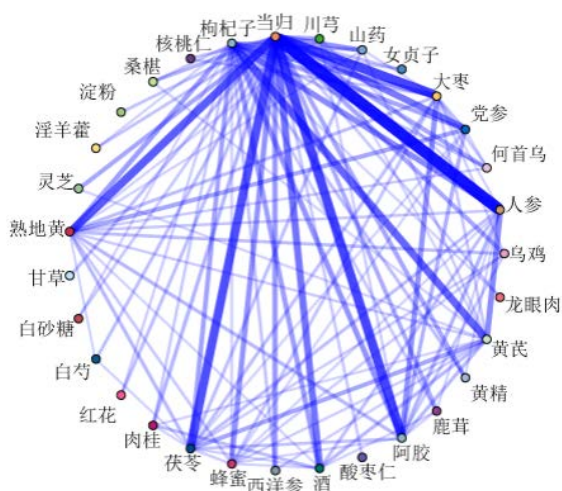


图5 增强免疫力数据关联规则

Figure 5. Association rules of enhancing immunity

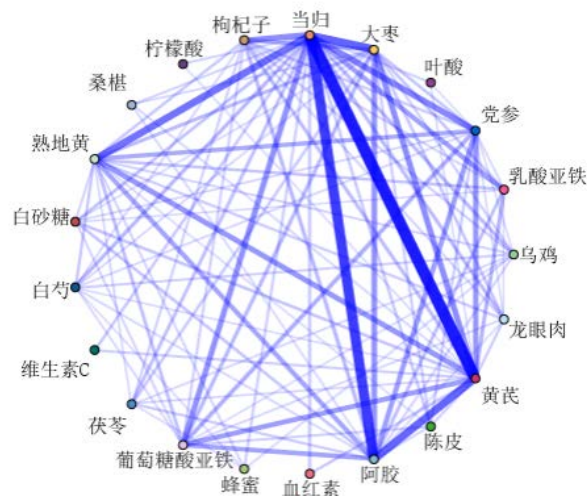


图6 改善营养性贫血数据关联规则

Figure 6. Association rules of improving nutritional anemia

3 讨论

本研究显示,含当归的保健食品共涉及 10 种剂型,说明在保健食品中当归可被用来制成多种适宜的剂型以满足不同人群的保健需求。同时,最常用的剂型以胶囊剂、口服液为主。一方面,这些剂型具有携带服用方便、适宜人群广、易于分剂量包装使用等优点;另一方面,尽管当归保健食品的剂型已较为丰富,但多为传统剂型,一定程度上也凸显了当归保健食品剂型创新开发的紧迫性。有研究指出,保健食品应以贴近食品的剂型为主要载体形式,并结合食品加工方法和药物制剂新技术进行创新^[11],这或是包括含当归在内的保健食品开发应用的新方向。

本研究共纳入 528 项当归保健组方,且以国内申请占比最多(97.9%),组方原料涉及 310 种,累积使用 3 538 次。组方中药主要为补虚类、活血化瘀类、利水渗湿类、清热类等,其中黄芪、枸杞子、茯苓、人参、阿胶等原料与当归配伍次数最多。中药药理作用是其临床应用的基础,药食同源中药在保健食品中的应用既要符合中医药基本理论,也要契合中药现代药理研究成果。如当归甘温质润长于补血活血,有“补血圣药”之美誉,现代药理研究表明,当归的活血作用与其具有改善微循环、改变血液流变性、抗血栓等多种生理活性有关^[12]。黄芪性温味甘,具有补气健脾、益卫固表的功效。同时,黄芪因含有多种具有治疗潜力的天然生物活性成分而被广泛使用,研究表明,黄芪提取物能诱导免疫细胞增殖与活化,具有缓解过敏性鼻炎患者症状、改善狼疮性肾炎患者免疫功能的作用^[13]。人参为补虚类中药的代表,《本草汇言》谓其可“补气生血,为助精养神之药也”。研究表明,人参具有抗疲劳、增强免疫力、抗氧化等保健功效,因而在保健酒、饮料等保健剂型中被广泛应用^[14-15]。中药基本药理作用为其在保健食品中的开发与配伍应用奠定了基础,也指明了方向。同时,当归发挥不同保健功能时,应注重搭配相应功效的中药,以达到增效减量等目的,如黄芪-当归配伍可促进造血,且黄芪配伍当归后对造血功能产生了协同增效作用^[16]。

分析含当归保健组方的功能发现,由于配伍原料的不同,这些保健组方所具有的功效多达

21 种,且其主要保健功能为增强免疫力、改善营养性贫血、祛黄褐斑等。同时在不同保健功能中,基于原料使用频数并结合配伍密度分析、关联分析,可得到各保健功能涉及的核心中药(原料)及关键配伍组合。此外,关联规则网络可视化不仅直观展示了不同保健功能涉及的关键配伍,也进一步印证了不同关联组合的重要程度,为后续保健食品的开发提供了借鉴。更为重要的是,在强调中药配伍的同时,也要注重具有一定保健功能的营养补充剂的应用,如维生素、铁剂等。在增强免疫力方面,枸杞子、黄芪、人参等原料的使用频次较高,且当归-枸杞子、当归-黄芪、当归-人参、当归-阿胶等原料组合间的 *Kulc* 值较高,关联性最强。枸杞子具有滋补肝肾、益精明目的功效,《药性论》载其可“补益精、诸不足”。研究显示,作为枸杞子的主要活性成分,枸杞多糖可通过提高实验小鼠的抗氧化能力、促进其 T 淋巴细胞增殖等来发挥增强免疫力、改善亚健康状态的作用^[17-18]。实验证实,由人参、枸杞子等组成的人参肉桂膏亦可通过促进巨噬细胞及 T 细胞的作用发挥调节机体免疫、缓解疲劳的保健功效^[19]。在改善营养性贫血方面,当归、黄芪、阿胶、大枣、熟地黄、铁剂(葡萄糖亚铁)等原料是关键配伍。这些关键中药的应用体现了补气养血活血的中医治法^[20]。值得注意的是,虽然铁剂(葡萄糖亚铁、乳酸亚铁)的使用频次也很高,但其吸收率较低且不良反应较多,因此,疗效更佳、不良反应更少的蛋白琥珀酸铁或可成为保健食品中铁剂的理想选择。同时,某些特殊原料配伍关键中药的应用在保健功能的发挥中也起到了重要作用,如在祛黄褐斑方面,葡萄籽、维生素 E、维生素 C 等可与当归、红花、白芷、丹参等中药配伍。这些中药的运用基本契合了益气活血、疏肝化瘀的黄褐斑中医治则^[21-22]。同时,Aladrén 等的研究证实,葡萄籽联合维生素、矿物质等成分可显著降低黄褐斑与邻近区域黑色素的指数差异,对轻中度面部黄褐斑有较好的治疗作用且无不良反应^[23]。

综上所述,本文基于数据挖掘系统分析了当归保健组方的剂型、高频配伍原料、配伍类别等,并总结了当归保健组方的配伍特点。研究发现,当归在保健食品中多与补虚类、活血化瘀类、利水渗湿类、清热类等中药配伍,所组成的保健食

品以增强免疫力、改善营养性贫血和祛黄褐斑等为主要保健功能。保健组方的相关功能一般是针对具有特定体质的人群，但本研究纳入的多数保健功效均未做出适应证型的分类，因此可能造成保健食品中的某些中药属性与使用人群体质或证型不符的情况，应值得注意。

参考文献

- 1 Huang G. Chemical constituents and pharmacological effects of *Angelica Sinensis*[J]. *Frontiers in Medical Science Research*, 2019, 1(4): 23–34. DOI: [10.25236/FMSR.2019.010405](https://doi.org/10.25236/FMSR.2019.010405).
- 2 赵静, 夏晓培. 当归的化学成分及药理作用研究现状[J]. *临床合理用药杂志*, 2020, 13(6): 172–174. [Zhao J, Xia XP. Current status of research on the chemical composition and pharmacological effects of *Angelica sinensis*[J]. *Chinese Journal of Clinical Rational Drug Use*, 2020, 13(6): 172–174.] DOI: [10.15887/j.cnki.13-1389/r.2020.06.083](https://doi.org/10.15887/j.cnki.13-1389/r.2020.06.083).
- 3 马艳春, 吴文轩, 胡建辉, 等. 当归的化学成分及药理作用研究进展[J]. *中医药学报*, 2022, 50(1): 111–114. [Ma YC, Wu WX, Hu JH, et al. Research progress on chemical constituents and pharmacological effects of *Angelica sinensis*[J]. *Acta Chinese Medicine and Pharmacology*, 2022, 50(1): 111–114.] DOI: [10.19664/j.cnki.1002-2392.220024](https://doi.org/10.19664/j.cnki.1002-2392.220024).
- 4 国家卫生健康委, 国家市场监督管理总局. 关于当归等 6 种新增按照传统既是食品又是中药材的物质公告(2019 年第 8 号)[EB/OL]. (2019–11–25)[2024–04–17]. <http://www.nhc.gov.cn/sps/s7885/202001/b941b6138e93414cb08aed926ca3c631.shtml>
- 5 吴国泰, 杜丽东, 王瑞琼, 等. 近 20 年当归保健食品研究现状的社会网络分析[J]. *世界科学技术—中医药现代化*, 2018, 20(4): 514–520. [Wu GT, Du LD, Wang RQ, et al. Social network analysis of health food containing *Angelica sinensis* in the past 20 years[J]. *World Science and Technology—Modernization of Traditional Chinese Medicine*, 2018, 20(4): 514–520.] DOI: [10.11842/wst.2018.04.007](https://doi.org/10.11842/wst.2018.04.007).
- 6 钟赣生. *中药学*[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2018. [Zhong GS. *Traditional Chinese medicine*[M]. Beijing: China Press of Traditional Chinese Medicine, 2018.]
- 7 向福, 鲁司卿, 叶诚, 等. 菊花在保健食品中的配方关联性分析[J]. *黄冈师范学院学报*, 2020, 40(6): 1–8, 19. [Xiang F, Lu SQ, Ye C, et al. Association analysis of chrysanthemum in health food[J]. *Journal of Huanggang Normal University*, 2020, 40(6): 1–8, 19.] DOI: [10.3969/j.issn.2096-7020.2020.06.01](https://doi.org/10.3969/j.issn.2096-7020.2020.06.01).
- 8 孙桂菊. 我国保健食品产业发展历程及管理政策概述[J]. *食品科学技术学报*, 2018, 36(2): 12–20. [Sun GJ. Review of development and management policy of health food industry in China[J]. *Journal of Food Science and Technology*, 2018, 36(2): 12–20.] DOI: [10.3969/j.issn.2095-6002.2018.02.002](https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-6002.2018.02.002).
- 9 吴春兴, 刘志强, 秦后响, 等. 基于数据挖掘探讨《中国药典》中川芎的配伍规律及应用特点[J]. *西南民族大学学报(自然科学版)*, 2022, 48(2): 172–180. [Wu CX, Liu ZQ, Qin HX, et al. Research on the compatibility law and application characteristics of *Ligusticum chuanxiong* in Chinese Pharmacopoeia based on data mining[J]. *Journal of Southwest University for Nationalities (Natural Science Edition)*, 2022, 48(2): 172–180.] DOI: [10.11920/xnmdzk.2022.02.008](https://doi.org/10.11920/xnmdzk.2022.02.008).
- 10 吴春兴, 卢辛瑜, 武亭宇, 等. 基于数据挖掘的治疗尿崩症中药专利用药规律分析[J]. *通化师范学院学报*, 2022, 43(2): 69–74. [Wu CX, Lu XY, Wu TY, et al. The drug rule of diabetes insipidus of national patent treatment based on data mining[J]. *Journal of Tonghua Normal University*, 2022, 43(2): 69–74.] DOI: [10.13877/j.cnki.cn22-1284.2022.02.011](https://doi.org/10.13877/j.cnki.cn22-1284.2022.02.011).
- 11 韩萧茜, 杜勇, 邬国庆, 等. 中国已注册改善营养性贫血保健食品现状分析[J]. *中国公共卫生*, 2022, 38(3): 330–334. [Han XQ, Du Y, Wu GQ, et al. Functional food for alleviation of nutritional anemia in China: an analysis on official registration data[J]. *Chinese Journal of Public Health*, 2022, 38(3): 330–334.] DOI: [10.11847/zgggws1133511](https://doi.org/10.11847/zgggws1133511).
- 12 吕成龙, 李会会, 史永洁, 等. 中药当归现代研究进展及其质量标志物的预测分析[J]. *中国中药杂志*, 2022, 47(19): 5140–5157. [Lyu CL, Li HH, Shi YJ, et al. Research progress of *Angelicae Sinensis Radix* and predictive analysis on its quality markers[J]. *China Journal of Chinese Materia Medica*, 2022, 47(19): 5140–5157.] DOI: [10.19540/j.cnki.cjcm.20220225.203](https://doi.org/10.19540/j.cnki.cjcm.20220225.203).
- 13 Durazzo A, Nazhand A, Lucarini M, et al. *Astragalus (Astragalus membranaceus Bunge)*: botanical,

- geographical, and historical aspects to pharmaceutical components and beneficial role[J]. *Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali*, 2021, 32(3): 625–642. DOI: [10.1007/S12210-021-01003-2](https://doi.org/10.1007/S12210-021-01003-2).
- 14 于京华, 岳喜典. 人参的保健功能及其在食品中的应用[J]. *食品研究与开发*, 2021, 42(21): 218–224. [Yu JH, Yue XD. Health function of Ginseng and its application in food[J]. *Food Research and Development*, 2021, 42(21): 218–224.] DOI: [10.12161/j.issn.1005-6521.2021.21.032](https://doi.org/10.12161/j.issn.1005-6521.2021.21.032).
- 15 蒋常鹏, 李昕瞳, 曹文正, 等. 基于人参功能活性的保健食品开发现状与展望[J]. *保鲜与加工*, 2021, 21(11): 113–120. [Jiang CP, Li XT, Cao WZ, et al. Development status and prospect of health functional food based on Ginseng[J]. *Storage and Process*, 2021, 21(11): 113–120.] DOI: [10.3969/j.issn.1009-6221.2021.11.017](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-6221.2021.11.017).
- 16 黄小平, 李菲, 陈凌波, 等. 黄芪和当归配伍对环磷酰胺所致骨髓造血功能抑制小鼠造血功能的影响[J]. *中草药*, 2017, 48(1): 121–128. [Huang XP, Li F, Chen LB, et al. Effects of Astragalus–Angelica compatibility on bone marrow hematopoiesis suppression induced by Cyclophosphamide in mice[J]. *Chinese Traditional and Herbal Drugs*, 2017, 48(1): 121–128.] DOI: [10.7501/j.issn.0253-2670.2017.01.017](https://doi.org/10.7501/j.issn.0253-2670.2017.01.017).
- 17 Zhao R, Hao W, Ma B, et al. Improvement effect of Lycium barbarum polysaccharide on sub-health mice[J]. *Iran J Basic Med Sci*, 2015, 18(12): 1245–1252. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26877856/>
- 18 You J, Chang Y, Zhao D, et al. A mixture of functional complex extracts from Lycium barbarum and grape seed enhances immunity synergistically in vitro and in vivo[J]. *J Food Sci*, 2019, 84(6): 1577–1585. DOI: [10.1111/1750-3841.14611](https://doi.org/10.1111/1750-3841.14611).
- 19 董思颖, 陈亮, 张璐, 等. 人参肉桂膏对斑马鱼实验模型增强免疫力、缓解疲劳和肌肉流失的作用研究[J]. *时珍国医国药*, 2021, 32(7): 1631–1635. [Dong SY, Chen L, Zhang L, et al. Study on the effects of ginseng and cinnamon ointment on enhancing immunity, alleviating fatigue, and muscle loss in zebrafish experimental models[J]. *Lishizhen Medicine and Materia Medica Research*, 2021, 32(7): 1631–1635.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-0805.2021.07.25](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-0805.2021.07.25).
- 20 田景平, 郑光, 郭洪涛, 等. 文本挖掘探索贫血证治方药规律[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2013, 19(5): 341–344. [Tian JP, Zheng G, Guo HT, et al. To explore regularity of syndrome and therapeutic principles on anemia with text mining technique[J]. *Chinese Journal of Experimental Traditional Medical Formulae*, 2013, 19(5): 341–344.] DOI: [10.13422/j.cnki.syfjx.2013.05.029](https://doi.org/10.13422/j.cnki.syfjx.2013.05.029).
- 21 韩丝银, 兰太进, 闫强强, 等. 基于中医传承辅助平台的中药治疗黄褐斑内服和外用方剂配伍规律研究[J]. *亚太传统医药*, 2021, 17(6): 147–151. [Han SY, Lan TJ, Yan QQ, et al. Study on the compatibility rule of prescriptions for chloasma based on the TCM inheritance auxiliary platform[J]. *Asia-Pacific Traditional Medicine*, 2021, 17(6): 147–151.] DOI: [10.11954/ytctyy.202106038](https://doi.org/10.11954/ytctyy.202106038).
- 22 韩艳珍, 白明, 苗明三. 基于数据挖掘的中医治疗黄褐斑用药规律分析[J]. *中国现代应用药学*, 2021, 38(4): 453–458. [Han YZ, Bai M, Miao MS. Analysis on the rule of traditional Chinese medicine in treating chloasma based on data mining[J]. *Chinese Journal of Modern Applied Pharmacy*, 2021, 38(4): 453–458.] DOI: [10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2021.04.012](https://doi.org/10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2021.04.012).
- 23 Aladrén S, Garre A, Valderas–Martínez P, et al. Efficacy and safety of an oral nutritional (dietary) supplement containing Pinus pinaster bark extract and grape seed extract in combination with a high SPF sunscreen in the treatment of mild-to-moderate melasma: a prospective clinical study[J]. *Cosmetics*, 2019, 6(1): 15. DOI: [10.3390/cosmetics6010015](https://doi.org/10.3390/cosmetics6010015).

收稿日期: 2024 年 06 月 05 日 修回日期: 2024 年 07 月 25 日
本文编辑: 张 苗 黄 笛

引用本文: 王婷. 保健食品中当归的应用规律[J]. 数理医药学杂志, 2024, 37(8): 610–618. DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202406023](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202406023).
Wang T. The application law of Angelicae Sinensis Radix in health food[J]. *Journal of Mathematical Medicine*, 2024, 37(8): 610–618. DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202406023](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202406023).