

北苍术主要功效成分的分析与鉴定

郭金颖 刘晓智*

秦皇岛市食品药品检验中心 河北 秦皇岛 066000

摘要: 北苍术作为传统中药材,其药用价值广受认可。本文旨在通过系统的分析与鉴定,揭示北苍术主要功效成分的结构特征、药理作用及安全性。采用现代分析技术,如气相色谱-质谱联用(GC-MS)、液相色谱-质谱联用(LC-MS)等,对北苍术提取物中的活性成分进行分离与鉴定。通过生物活性测定、毒理学研究和成分稳定性研究,全面评估北苍术的药用价值。本研究为北苍术的深度开发和临床应用提供了科学依据。

关键词: 北苍术; 功效成分; 分析与鉴定

引言: 北苍术,作为一味历史悠久的中药材,具有抗炎、抗氧化、抗肿瘤等多种药理作用。然而其药用成分复杂多样,且各成分之间的相互作用关系尚未完全明确。因此对北苍术主要功效成分进行深入的分析与鉴定,对于揭示其药理作用机制、优化提取工艺及开发新药具有重要意义。本研究将综合运用现代分析技术和生物学实验方法,对北苍术的药用成分进行全面系统的研究。

1 北苍术概述

1.1 植物学特征

北苍术,属于菊科苍术属多年生草本植物。其株高通常在40至50厘米之间。根状茎较为肥大,呈结节状。茎单一或上部稍有分歧。叶子互生,下部叶片呈匙形,基部为具有翼的柄状,形状从楔形至圆形不等,边缘有不连续的刺状牙齿,齿牙平展,叶片为革质且平滑。头状花序生长在茎梢顶端,基部叶状苞披针形,边缘为长栉齿状,比头状花稍短。总苞为长杯状,总苞片有7至8列,生有微毛,管状花,花冠为白色。瘦果为长形,密生银白色柔毛,冠毛呈羽状。花期在7至8月份,果期则在8至10月份。北苍术原产于我国,多野生于海拔800至1850米的丘陵、杂草或山阴坡的疏林边。它怕强光和高温、高湿,具有较强的耐寒力,幼苗能承受约-15℃的低温,因此喜欢凉爽、温和、湿润的气候。北苍术耐寒,喜昼夜温差较大、光照充足的气候,对土壤要求不严,荒山、坡地、瘠土都可生长,但以排水良好、地下水位低、土质疏松、腐殖质含量较高的沙壤土栽培为宜。

项目基金: 秦皇岛市科技计划项目(202401A033)

作者简介: 郭金颖(1987-),女,副高级工程师,硕士,研究方向食品药品检测。E-mail: 531612337@qq.com

通讯作者: 刘晓智(1966-),男,工程师,研究方向食品药品检测。E-mail: 6253695236@qq.com

1.2 传统药性与应用

在传统医学中,北苍术被认为味辛、苦,性温,归脾、胃、肝经。其药用功效包括燥湿健脾、祛风散寒、明目。临床上,北苍术主要用于治疗湿阻中焦、脘腹胀满、泄泻、水肿、风湿痹痛、风寒感冒、夜盲、眼目昏涩等症^[1]。(1)燥湿健脾:北苍术苦温燥湿以祛湿,辛香健脾以和脾胃。对脾失健运而致脘腹胀闷、呕恶食少、吐泻乏力、舌苔白腻等症,尤为适宜。(2)祛风散寒:北苍术辛香燥烈,能开肌腠而发汗,祛肌表之风寒表邪,又因其善于除湿,故治疗风寒表证夹湿者较为适宜,症见头痛身痛、咳嗽白痰、口不渴或渴喜热饮等。(3)明目:北苍术苦燥温通,气芳香,具有醒脾胃、健脾胃的功效,脾胃健运,清阳上升,充养清窍则神清目明。因此可用于治疗夜盲、眼目昏涩等目疾。另外,现代研究还发现北苍术具有调节胃肠道功能、抗病原微生物、镇痛等作用,被广泛应用于消化系统用药、抗感冒药以及祛风除湿药中。但需要注意的是,北苍术的药性辛温,可生热、助热,风热感冒、实证以及阴虚阳亢者应避免使用,对北苍术化学成分过敏者也应避免使用,防止引发不良后果。

2 北苍术主要功效成分的提取与分离

2.1 样品采集与处理

北苍术的样品采集通常选择在春季土壤解冻后、根部尚未萌动时,或秋季土壤上冻前、地上部分完全枯萎时进行。采集时,应选择晴朗天气,人工或使用机具割去地上枯萎的茎叶,然后进行采挖。挖出的北苍术根茎需去掉残余茎叶和泥土,经过晾晒、去杂、再次晾晒等步骤,直至完全干燥。干燥后的北苍术根茎被研磨成细粉末,以备后续的提取与分离使用。

2.2 提取方法

北苍术的主要功效成分提取,常采用超声波浸提或

加热回流提取法。具体步骤为：准确称取一定量的北苍术粉末，加入适当的溶剂（如乙醇、甲醇等），在控制好的温度和时间条件下进行提取。超声波浸提仪的使用可以有效地提高提取效率，使黄芩苷、指厚朴素、萜类化合物等主要药用成分得以充分溶解在溶剂中。提取完成后，提取液需冷却并过滤去除固体残渣，得到的滤液即为含有北苍术主要功效成分的提取液。

2.3 分离技术

北苍术主要功效成分的分离，通常采用高效液相色谱（HPLC）技术。在分离前，需要对提取液进行浓缩和复溶处理，以得到适合HPLC分析的样品溶液。然后，选择合适的色谱柱和流动相，并优化流速、梯度和检测波长等条件，以提高分离和检测药用成分的灵敏度和分辨率。通过HPLC技术，可以将北苍术中的黄芩苷、指厚朴素、萜类化合物等主要药用成分进行有效的分离。分离后的各成分可根据其在色谱图上的保留时间和峰形进行定性分析，同时还可使用外标法或内标法进行定量分析，以确定各成分的含量^[2]。

3 北苍术主要功效成分的分析

3.1 化学成分鉴定

北苍术，作为一味历史悠久的中药材，其药效成分复杂且多样，主要包括挥发油、倍半萜类化合物、多糖、黄酮类化合物等。这些成分在中医药学中发挥着重要的治疗作用，如抗炎、抗氧化、抗肿瘤等。化学成分鉴定主要包括定性分析和定量分析两个方面。定性分析旨在确定北苍术中含有的各种化学成分，而定量分析则关注这些成分的具体含量。通过先进的化学分析技术，可以实现对北苍术主要功效成分的全面、准确鉴定，为后续的深入研究提供科学依据。

3.2 分析方法

3.2.1 气相色谱-质谱联用技术（GC-MS）的应用

气相色谱-质谱联用技术（GC-MS）是分析北苍术挥发油等挥发性成分的有效手段。该技术通过气相色谱将混合物分离成单个组分，然后利用质谱仪对各个组分进行鉴定。GC-MS技术具有高灵敏度、高分辨率和高选择性的特点，能够准确快速地鉴定出北苍术中的挥发性成分，如倍半萜类化合物等。该技术还能提供这些成分的相对含量信息，为北苍术的质量控制和药效评价提供重要依据。

3.2.2 液相色谱-质谱联用技术（LC-MS）的优缺点与适用范围

液相色谱-质谱联用技术（LC-MS）是分析北苍术中非挥发性成分（如多糖、黄酮类化合物等）的重要方

法。LC-MS技术结合了液相色谱的分离能力和质谱的鉴定能力，能够实现对复杂混合物的高效分离和准确鉴定。LC-MS技术也存在一些缺点，如仪器成本高、操作复杂等。尽管如此，由于其广泛的应用范围和出色的分析能力，LC-MS仍然是分析北苍术主要功效成分的重要工具之一。LC-MS技术特别适用于分析北苍术中的极性成分，如多糖、黄酮类化合物等。这些成分在液相色谱柱上能够得到有效的分离，然后通过质谱仪进行鉴定。LC-MS技术还能够提供这些成分的分子量、分子式以及可能的结构信息，为深入研究北苍术的药理作用机制提供有力支持。

3.2.3 核磁共振（NMR）和红外光谱（IR）在成分鉴定中的作用

核磁共振（NMR）和红外光谱（IR）是两种重要的波谱分析技术，它们在北苍术主要功效成分的分析中发挥着不可替代的作用。NMR技术通过测量原子核在外磁场中的行为来推断分子的结构信息，能够提供丰富的化学位移、耦合常数等数据，为确定北苍术中复杂化合物的结构提供重要依据。而IR技术则通过测量分子吸收红外光的情况来推断分子的官能团和化学键信息，对于快速鉴定北苍术中的官能团类型具有显著优势。NMR和IR技术的结合使用，可以实现对北苍术主要功效成分的全面分析。通过NMR技术确定分子的骨架结构和化学位移信息，再结合IR技术提供的官能团信息，可以准确推断出北苍术中复杂化合物的结构。

3.3 数据分析

在北苍术主要功效成分的分析过程中，数据分析是不可或缺的一环。通过对GC-MS、LC-MS、NMR和IR等仪器产生的数据进行处理和分析，可以揭示北苍术中的化学成分组成、含量分布以及结构特征等信息。数据分析通常包括数据预处理、特征提取、模型建立等步骤。数据预处理旨在消除仪器误差和干扰信息，提高数据的准确性和可靠性。特征提取则是从大量数据中提取出对北苍术主要功效成分分析有用的信息，如化学位移、耦合常数、官能团特征等^[3]。模型建立则是利用提取的特征信息建立数学模型，用于预测和解释北苍术的药理作用机制。在数据分析过程中，还应注意数据的可靠性和可重复性。为了确保分析结果的准确性，应采用多种方法进行验证和比对，如平行实验、标准品对照等。还应注重数据的可视化表达，通过图表、图像等形式直观地展示分析结果，便于后续的研究和应用。

4 北苍术主要功效成分的鉴定

4.1 生物活性测定

北苍术,作为传统中药材,其药用价值广受认可,主要归功于其复杂而多样的活性成分。为了深入了解和鉴定这些主要功效成分,生物活性测定成为不可或缺的一环。生物活性测定是通过体外或体内实验,评估北苍术提取物或其单一成分对生物体(如细胞、组织、动物等)产生的特定生理效应。在生物活性测定中,常用的方法包括细胞毒性试验、抗炎试验、抗氧化试验等。细胞毒性试验通过观察北苍术提取物对癌细胞或正常细胞的增殖抑制作用,评估其潜在的抗癌或毒性作用。抗炎试验则通过模拟炎症反应,观察北苍术提取物对炎症介质释放、白细胞浸润等指标的影响,以验证其抗炎效果。抗氧化试验则侧重于评估北苍术提取物对自由基的清除能力,以及其对氧化应激相关疾病的潜在保护作用。值得注意的是,生物活性测定结果往往受到多种因素的影响,如实验条件、细胞类型、动物模型等。为了确保结果的准确性和可靠性,需要严格控制实验条件,采用标准化的测定方法,并进行多次重复实验以验证结果的一致性。

4.2 毒理学研究

毒理学研究是评估北苍术及其主要功效成分安全性的重要手段。尽管北苍术在传统医学中被广泛应用,但其活性成分可能对人体产生潜在的毒性作用。因此,在将其用于新药开发或临床应用之前,必须进行全面的毒理学研究。毒理学研究通常包括急性毒性试验、长期毒性试验、遗传毒性试验、生殖毒性试验等。急性毒性试验旨在确定北苍术提取物的最大耐受剂量,以及可能产生的急性毒性症状。长期毒性试验则通过长期给药,观察北苍术提取物对动物体重、器官重量、血液学指标等的影响,以评估其长期安全性^[4]。遗传毒性试验和生殖毒性试验则分别关注北苍术提取物对遗传物质和生殖系统的潜在影响。在毒理学研究中,除了关注北苍术提取物的整体毒性外,还应特别关注其活性成分的具体毒性作用。通过分离和纯化这些成分,可以更加准确地评估其对生物体的影响,从而为新药开发提供更安全、更有效的候选药物。

4.3 成分稳定性研究

北苍术主要功效成分的稳定性研究是确保其药效持

久、安全有效的关键。中药材在加工、储存和使用过程中,可能会受到温度、湿度、光照等多种因素的影响,导致其活性成分发生降解或转化。因此对北苍术主要功效成分的稳定性进行深入研究,对于保证其药用价值具有重要意义。稳定性研究通常包括加速稳定性试验、长期稳定性试验等。加速稳定性试验通过模拟极端条件(如高温、高湿等),观察北苍术提取物中活性成分的变化情况,以预测其在正常储存条件下的稳定性。长期稳定性试验则通过长期观察,评估北苍术提取物在常规储存条件下的稳定性,以及活性成分的含量变化趋势。在稳定性研究中,还需要关注北苍术提取物中活性成分之间的相互作用。有些成分可能相互促进稳定性,而有些成分则可能加速其他成分的降解。在评估北苍术提取物的整体稳定性时,需要综合考虑各成分之间的相互作用关系。另外,为了提高北苍术主要功效成分的稳定性,还可以采用一些技术手段进行改进。例如,通过优化提取工艺、选择合适的包装材料、控制储存条件等,可以有效延长北苍术提取物的保质期,保持其药用价值。

结束语

通过对北苍术主要功效成分的系统分析与鉴定,我们不仅揭示了其复杂多样的化学成分构成,还深入理解了这些成分在抗炎、抗氧化、抗肿瘤等方面的药理作用机制。本研究不仅为北苍术的深度开发和临床应用提供了坚实的科学依据,也为其他中药材的研究与开发提供了有益的参考。未来,我们将继续探索北苍术的药用潜力,以期为人类健康事业作出更大的贡献。

参考文献

- [1]张柏军.河北承德苍术人工种植技术要点[J].特种经济植物,2022(6):99-101
- [2]张丽微,董清山,解国庆,等.密山市北苍术栽培技术[J].黑龙江科学,2022(6):117-120.
- [3]容路生,姜大成,孟芳芳,等.北苍术种植技术[J].农业与技术,2020,40(22):82-84.DOI:10.19754/j.nyyjs.20201130028.
- [4]周建福,刘世海,张海林,等.北苍术育苗移栽技术[J].甘肃农业科技.2022,53(2).DOI:10.3969/j.issn.1001-1463.2022.02.023.