

夏天无研究进展

严丽萍^{1,2}, 谢作桦³, 盛文胜^{1,2}, 黄国太³, 李琦玲⁴, 王爱贵³, 陈琦¹, 邹松¹, 柳连玉¹, 龚千锋^{5*}

(1. 江西德上医药研究院有限公司, 江西樟树 331200; 2. 江西绿新中药提取制备技术协同创新有限公司, 江西樟树 331200; 3. 江西德上制药股份有限公司, 江西樟树 331200; 4. 萍乡卫生职业学校, 江西萍乡 337000; 5. 江西中医药大学药学院, 江西南昌 330004)

摘要 夏天无为江西新型道地药材, 具有悠久的用药历史, 具有活血通络、行气止痛的作用, 临床上应用较为广泛。近年来, 对夏天无的品种来源、化学成分、药理作用等研究越来越受重视, 在查阅相关文献基础上, 对夏天无的真伪鉴别、采收加工、化学成分、药理作用以及临床应用等方面进行系统性总结, 以期对夏天无的合理利用提供依据。**关键词** 夏天无; 真伪鉴别; 采收加工; 化学成分; 临床应用; 研究进展

中图分类号 R 282.71 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)11-0005-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.11.002



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Research Progress in *Corydalis decumbens***YAN Li-ping^{1,2}, XIE Zuo-hua³, SHENG Wen-sheng^{1,2} et al** (1. Jiangxi Deshang Pharmaceutical Research Institute Co., Ltd., Zhangshu, Jiangxi 331200; 2. Jiangxi Luxin Traditional Chinese Medicine Extraction and Preparation Technology Collaborative Innovation Co., Ltd., Zhan-shu, Jiangxi 331200; 3. Jiangxi Deshang Pharmaceutical Co., Ltd., Zhangshu, Jiangxi 331200)**Abstract** *Corydalis decumbens* is the Jiangxi new genuine medicinal materials, with a long history of drug use, with the function of invigorating blood and dredging collaterals, administering Qi and relieving pain. It is widely used in clinic. In recent years, more and more attention has been paid to the origin, chemical composition and pharmacological action of Amomum Villosum, in this paper, the identification, collection and processing, chemical composition, pharmacological action and clinical application of Amelanth are systematically summarized in order to provide basis for rational utilization of Amelanth.**Key words** *Corydalis decumbens*; Identification of true and false; Collection and processing; Chemical composition; Clinical application; Research progress

夏天无系罂粟科植物伏生紫堇 *Corydalis decumbens* (Thunb.) Pers. 的干燥块茎, 又名伏地延胡索, 一粒金丹^[1], 是产自我国的著名民间药材, 具有活血通络、行气止痛的功效^[2]; 临床主要用于中风偏瘫、跌扑损伤、风湿性关节炎、坐骨神经痛^[3]、风湿麻痹、腰腿疼痛^[4]。主产于江西余江, 质量为佳, 生长于温暖、潮湿、阳光充足的丘陵等沙质地。江西产夏天无有伏生紫堇和珠芽紫堇两种原植物, 珠芽紫堇是新发现的资源。

夏天无始记载于《本草纲目拾遗》“治积年劳伤”; 《白花镜》记载夏天无可用于治疗“瘰疬及肿毒初起”; 夏天无药材于 1995 版《药典》一部收载, 2010 版《中国药典》一部制定含量测定方法^[5]; 同时《浙江民间常用草药》附方中也记载夏天无的使用方法。临床上主要有夏天无片剂、夏天无胶囊、夏天无注射液及夏天无眼药水等, 其药物疗效已得到充分肯定。近年来, 临床上主要有夏天无片、夏天无胶囊、夏天无注射液、风湿灵、夏天无眼药水等制剂, 均有较好的临床疗效, 取得了一定的社会和经济价值。该研究对夏天无的真伪鉴别、采收加工、化学成分、药理作用以及临床应用等方面进行系统性总结, 以期对夏天无的合理利用提供依据。

1 真伪鉴别

夏天无是临床常用的中药, 其同科属植物较多, 随着市

场价的不断增高, 市场上出现的伪品、混淆品也逐渐增多, 为了区分和鉴别真伪品, 传统方法主要从基源、性状来鉴别, 后来又利用显微、薄层技术, 现代研究主要采用高效液相色谱法、红外光谱法, 如结合指纹图谱来控制其质量及真伪, 近年来, 指纹图谱结合化学模式识别鉴别和控制中药材质量技术的发展, 对中药的质量控制具有较大的参考价值。查阅文献, 夏天无尚未报道有结合化学模式识别方法。由于夏天无的真伪产品较多, 仅限目前的鉴别方法还不够, 需对其进一步深入研究^[6-12]。张佳佳等^[13]优化药典薄层指纹图谱的条件, 置夏天无供试品于碘缸中数分钟后在紫外光下检测, 结果发现夏天无 7 个特征斑点, 鉴定出夏天无与延胡索的差别, 该方法具有重复性好、处理效果较好等优点。聂孝平等^[14]建立了夏天无与延胡索的薄层指纹色谱, 鉴别了延胡索和夏天无的差异, 该方法重复性好、专属性强、效果佳。马宏达等^[15]采用高效液相色谱法对夏天无提取物进行了定性定量分析, 检测出夏天无提取物 HPLC 指纹图谱中 11 个主要色谱峰, 给夏天无的鉴别和品质控制提供可靠依据。

2 采收加工

2.1 采收季节 现行药典规定夏天无的采收季节是春季或初夏出苗后。播种时间一般在 10 月中下旬, 采收时间在第二年 4 月中旬, 此时夏天无的有效成分含量最高。

2.2 加工方法 夏天无加工前首先要除去茎、叶及须根, 挑选洗净, 最后进行干燥^[15]。药典上未见其炮制方法, 但经查阅文献, 有学者对夏天无的醋炙工艺进行了初步的研究, 其他炮制方法未见报道。加工前的每一步都对其成分含量具有一定的影响, 洗净后干燥, 这两步尤其重要, 温度对生物碱

基金项目 国家中药管理局草珊瑚等 10 种中药饮片标准化建设项目 (ZYBZH-Y-JX-27)。**作者简介** 严丽萍(1993—), 女, 江西萍乡人, 硕士, 从事中药炮制、饮片质量标准与炮制机制研究。* 通信作者, 教授, 博士生导师, 从事中药炮制传承、饮片质量标准与炮制机制研究。**收稿日期** 2021-08-04; **修回日期** 2021-09-01

含量影响较大,具体干燥方式药典未见记载。张双等^[16]对夏天无鲜药材进行阴干、晒干、不同温度烘干等方式干燥处理,通过比较夏天无中主要生物碱的含量差异,优选出夏天无的最佳干燥温度,以期为夏天无的加工处理法奠定基础。

2.3 提取方法 现行药典中夏天无的提取方式为加热回流法。桂婵等^[17]采用重复正交设计优化夏天无的提取工艺,结果得出70%乙醇渗漉>1%盐酸渗漉>回流法>浸渍法,综合试验耗时对环境的影响,确定最佳提取工艺为回流提取法。杨章坚等^[18]测定夏天无中4种生物碱成分时,通过比较超声提取与回流提取对有效成分的提取率,结果显示两者没有较大的差异,回流提取法损耗过大、时间长,而超声提取法较简单、时程短,因此选择超声提取法。

3 化学成分

夏天无的主要有效成分为生物碱,主要含原小檗碱类、原阿片碱类、苯酞异喹啉类、苜基异喹啉类及简单异喹啉类;又可分为叔胺碱和季胺碱,叔胺碱主要有原阿片碱、延胡索乙素等,季胺碱主要有巴马汀、药根碱等^[4,19-22],除此之外还含有非生物碱成分^[19]。

原小檗碱类:主要为叔胺碱,包括dl-四氢巴马亭、金黄紫堇碱、去氢紫堇碱、药根碱、小檗碱、巴马亭、四氢药根碱、黄连碱、延胡索单酚碱、二氢巴马汀、左旋紫堇根碱。

原阿片碱类:在紫堇属植物中种类较多的一种,包括普鲁托品、 α -别隐品碱、隐品碱、 β -别隐品碱、隐品巴马汀。

苯酞异喹啉类:包括比枯枯灵碱、咖若定、紫堇明定、夏无宁碱、夏天无碱丙素。

苜基异喹啉类:包括表- α -夏天无碱、夏天无碱、codamine、armepavine、罂粟碱、夏天无碱甲素。

简单异喹啉类:包括白毛茛宁碱、3,4-去氢白毛茛宁碱、羟基白毛茛碱、bitetrahydro-isoquinoline、isoquinolinium A、isoquinolinium B。

阿朴啡类:包括(6S,6a S,M)-异紫堇定碱、蝙蝠葛碱、球紫堇碱、boldine derivat。

其他类:包括epi-coryximine,其次是非生物碱类夏天无除生物碱外,还含有二氢榭皮素、咖啡酸甲酯、 β -羟基-齐墩果烷、邻苯二甲酸二丁酯、绿原酸、棕榈酸甘油酯、 β -谷甾醇、胡萝卜苷、棕榈酸及无机微量元素等非生物碱类部分。

4 药理作用

夏天无的现代药理研究主要在抗炎镇痛、改善心血管和保肝等方面展开。如调理心血管方面,夏天无能有效调节坐骨神经损伤区的微环境^[23],改善东莨菪碱及D-半乳糖、喹啉酸等导致的学习记忆障碍^[24-25],修复小鼠缺血性脑组织,调节海马内血管生成素以及生长因子的表达^[26],改善氯仿、肾上腺素、氯化钙、乌头碱等诱发的心律失常^[27-28];松弛主动脉,降低血压^[29];改善心律失常。研究发现,夏天无能有效提高醋酸导致的小鼠扭体反应抑制率^[30]、提高小鼠热板热阈值^[31]、显著改善二甲苯所致耳壳肿胀炎症反应^[32]。

除此之外,现代药理研究发现,夏天无中原阿片碱与延胡索乙素能有效改善CCl₄、硫代己酰胺、扑热息痛等化学性

肝损伤,其致病机理可能与抗氧化有关,主要有效成分对血清中血清丙氨酸转氨酶、天门冬氨酸转氨酶以及肝组织中丙二醛的含量均有明显降低作用^[33-35]。在免疫系统方面,夏天无总碱能显著影响小鼠巨噬细胞吞噬能力^[36]。此外,夏天无还具有抗抑郁^[37]、松弛睫状肌^[38]、平喘^[39]、改善坐骨神经疼痛^[40]、调节肠吸收能力^[41]的作用。

5 临床应用

夏天无既有活血通络的功效又有行气止痛的作用,临床上常用于治疗心脑血管疾病、心律失常、风湿性关节炎、腰椎间盘突出、近视以及各种疼痛症等。

5.1 改善心脑血管疾病 陈乔等^[42]通过观察夏天无对血管性痴呆模型大鼠学习记忆及海马CA1区MVD、VEGF蛋白表达的影响研究发现,夏天无对血管性痴呆学习记忆障碍有一定改善作用,其机制可能是通过增强VEGF表达,一方面对海马CA1区神经元直接起保护作用,另一方面诱导缺血区侧枝新血管形成,改善血液循环,对神经元起间接保护作用。

刘立新等^[43]将89例房性或室性早搏患者作为研究对象,比较复方夏天无片治疗组与心律平对照组的临床症状、动态心电图疗效及不良反应情况。结果发现,复方夏天无片和心律平的抗心律失常疗效相似,复方夏天无片较心律平更安全。

5.2 治疗儿童近视 向红梅^[44]通过以重庆市渝北区中医院收治的80例假性近视患儿作为研究对象,探讨夏天无滴眼液联合消旋山莨菪碱滴眼液治疗儿童假性近视的效果。结果发现,与山莨菪碱组患儿相比,联合组患儿治疗的总有效率更高,接受治疗后其裸眼视力更好,其屈光度改善的幅度更大($P<0.05$)。

5.3 治疗风湿性关节炎 赵书山等^[45]将104例类风湿性关节炎患者作为研究对象,对照组服用甲氨蝶呤,治疗组在此基础上加用复方夏天无片,结果显示,治疗组主要疗效指标ACR20、ACR50改善率均显著高于对照组,且其不良反应事件发生率更低。

陈金辉等^[46]将60例强直性脊柱炎患者作为研究对象,采用开放对照试验方法,试验组在对照组基础上加服复方夏天无片,结果显示,试验组总有效率明显高于对照组,试验组有明显增加抗炎镇痛、缓解的作用。

5.4 改善腰椎间盘突出 张帆等^[47]通过观察口服复方夏天无片治疗腰椎间盘突出症后下肢麻木的临床疗效,结果显示治疗3个月后,加服用夏天无的患者总有效率94%,对照组80%,具有统计学意义;2组麻木视觉模拟评分法(VAS)评分与治疗前比较,均有明显降低,差异均有统计学意义;口服复方夏天无可有效缓解小腿麻木症状,短期适当提高其用量可取得更好的疗效,且并不增加不良反应。

5.5 其他 穆军山等^[48]以125例偏头痛患者作为研究对象,给予复方夏天无片2片,每日3次,观察头痛次数、头痛强度、头痛指数以及不良反应。结果显示头痛强度、头痛次数均显著降低,复方夏天无片治疗偏头痛效果好,不良反应少,是治疗和预防偏头痛的理想药物。

邹方友等^[49]通过观察复方夏天无片治疗轻度癌痛的疗效,将 76 例轻度癌痛患者作为研究对象,治疗组用复方夏天无片口服,对照组用非甾体抗炎药双氯酚酸钠肠溶片,结果显示 2 组总有效率接近,但治疗组不良反应较低。

2019 年底暴发了新型冠状病毒肺炎。吴晨等^[50]通过网络药理学和分子对接方法探讨夏天无对新型冠状病毒肺炎的作用机制,结果发现夏天无具备治疗 COVID-19 的成分物质基础。

6 小结与展望

夏天无提取方式主要有加热回流法、超声提取法,两者差异不大,回流提取法损耗过大、时间长,超声提取法较简单、疗程短,适应性广泛,一般无特殊规定可选择超声提取法。

夏天无具有多种药理作用,特别是在心脑血管、外科等方面,尤其是对儿童及青少年的假性近视和近视的治疗作用比较深入,但其他相关研究还需进一步深入研究,夏天无的其他非生物碱类物质目前尚无研究,可通过探究其含量及药效,为临床中药颗粒剂提供依据。

夏天无的成分分析及含量测定目前仅限于指纹图谱,结合化学模式识别对开发此药材具有一定的可靠性,查阅文献,相关报道较少,可在此基础上结合化学模式识别方法对夏天无做深度研究,有利于夏天无中药材的更好发展。

夏天无中比枯枯灵碱等生物碱类成分有一定的毒副作用^[2],更为安全有效的开发利用夏天无,可从以下两个方面开展研究:①夏天无具有一定的毒性,主要是因为其含有比枯枯灵碱等生物碱成分,有致肝肾毒副作用性,因此,进一步开展夏天无中比枯枯灵碱等毒性成分的系统性研究对其安全使用非常重要。②现行 2015 版药典仅以原阿片碱和盐酸巴马汀 2 种成分含量作为考察指标,较为单一,为全方面探究夏天无质量标准,可基于药典考察参数进一步开展其安全性评价与药理药效研究,以期更好地提高临床用药安全性和合理性。③基于中药炮制减毒增效理论,雷剑林等^[51]发现醋炙夏天无可以增强其止痛效果,对于其毒性成分的含量变化没有深入研究,未来就夏天无的炮制是否有减毒作用可进一步开展研究。

参考文献

- [1] 李松,肖玲. 活血止痛的夏天无[J]. 首都食品与医药,2016,23(17):59.
- [2] 袁辉,吴春珍,杨义芳,等. 夏天无中两种生物碱和总生物碱经丙基-β-环糊精包合物的急性毒性[J]. 中国医药工业杂志,2011,42(12):922-924,944.
- [3] 马宏达,史国兵. 夏天无药理作用研究进展[J]. 中国药房,2008,19(36):2867-2869.
- [4] 朱经艳,孟兆青,丁岗,等. 夏天无的研究进展[J]. 世界科学技术-中医药现代化,2014,16(12):2713-2719.
- [5] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:2015 年版一部[S]. 北京:中国医药科技出版社,2015:262.
- [6] 陈科力,黄林芳,刘义梅. 中药鉴定方法学发展历程[J]. 中国中药杂志,2014,39(7):1203-1208.
- [7] 刘敏莉,李柏. 常用中药鉴别方法研究进展[J]. 吉林中医药,2005,25(10):56-57.
- [8] 龙芳,李会军,李萍. 新技术和新方法在中药性状与显微鉴别中的应用[J]. 中国中药杂志,2012,37(8):1076-1080.
- [9] 吴娜,杨诗龙,严丹,等. 粉末中药鉴别方法的研究进展与思考实践[J]. 中草药,2015,46(10):1413-1419.
- [10] 邵军,陈伟康,马双成,等. 夏天无提取物 UPLC 指纹图谱及成分定性

- 研究[J]. 药物分析杂志,2014,34(9):1585-1589.
- [11] 魏凤环,张佳佳,张璐. 夏天无与延胡索的红外光谱法鉴别[J]. 中药材,2006,29(5):439-440.
- [12] 魏凤环,张佳佳,张璐. 夏天无 TLC 指纹图谱的研究[J]. 中药材,2006,29(6):547-550.
- [13] 张佳佳,戴静波. TLC 法鉴别夏天无和延胡索药材[J]. 江西中医学院学报,2006,18(6):25.
- [14] 聂孝平,向大雄,李焕德,等. 薄层扫描指纹图谱法对克瘾宁胶囊中延胡索和夏天无的鉴别[J]. 湖南中医学院学报,2002,22(1):34-35.
- [15] 马宏达,赵庆春,罗舟,等. 夏天无高效液相色谱指纹图谱研究[J]. 解放军药学报,2011,27(5):425-426,430.
- [16] 张双,李瑶,钟晓红,等. 夏天无鲜药材的产地初加工工艺研究[J]. 中国现代中药,2013,15(12):1078-1082.
- [17] 桂婵,吴安明,何雁,等. 夏天无提取工艺优化[J]. 中国实验方剂学杂志,2012,18(1):4-7.
- [18] 杨章坚,叶锡勇,叶颖俊,等. HPLC 法同时测定夏天无片中 4 种成分的含量[J]. 世界最新医学信息文摘,2017,17(92):291.
- [19] 张笑敏,许凌,许姗姗,等. 夏天无与延胡索的比较分析及其质量标志物预测[J]. 中草药,2018,49(8):1733-1745.
- [20] 廖惠平,欧阳辉,黄陆强,等. 夏天无的化学成分研究[J]. 中草药,2014,45(21):3067-3070.
- [21] 陈荣,杨少华,唐晓玲. 夏天无研究进展[J]. 中草药,2000,31(12):948-949.
- [22] CHANG J, CHU Z B, SONG J, et al. Two novel isoquinoline alkaloids from the seedling of *Corydalis decumbens* [J]. Tetrahedron Lett, 2015, 56(1): 225-228.
- [23] 钱长晖,郑雪花,何才姑,等. 夏天无对坐骨神经损伤小鼠损伤区微环境的影响[J]. 中成药,2018,40(8):1687-1691.
- [24] 邓相平,顾振纶,谢梅林. 夏天无总生物碱对东莨菪碱及 D-半乳糖所致大鼠学习记忆障碍的影响[J]. 中草药,2003,34(4):350-352.
- [25] 徐丽华,顾振纶,蒋小岗,等. 夏天无总碱中抗胆碱酯酶活性成分的研究[J]. 药学报,2002,37(11):902-903.
- [26] 余丽梅,文国容,邓江,等. 夏天无注射液对小鼠脑缺血和神经元保护作用的实验研究[C]//中国药理学会神经专业委员会. 第十二届全国神经精神药理学学术交流会论文集. 北京:中国药理学会,2006:49-50.
- [27] 旷明丽,余丽梅,张骏,等. 夏天无注射液对脑缺血再灌注大鼠海马 Ang-2 和 VEGF mRNA 表达的影响[J]. 中成药,2012,34(11):2216-2219.
- [28] 胡佳. 中药夏天无的质量及应用研究[D]. 沈阳:辽宁中医药大学,2006.
- [29] 张志祖,何晓南,曾靖. 夏天无生物碱的抗心律失常作用[J]. 赣南医学院学报,1997,17(1):7-9.
- [30] 余丽梅,黄雯南,孙安盛,等. 普鲁托品对豚鼠心房肌的影响[J]. 遵义医学院学报,1999,22(1):9-11.
- [31] 黄一科,张水寒,冯小燕,等. 夏天无饮片超微粉碎前后镇痛作用及其血药浓度相关性研究[J]. 中国实验方剂学杂志,2012,18(17):231-234.
- [32] 李建绪,李秀红. 小鼠口服延胡索与夏天无的镇痛作用比较[J]. 中药材,2009,32(3):418-419.
- [33] 何晓南,周刚,胡晓,等. 夏天无注射液抗炎实验研究[J]. 赣南医学院学报,1998,18(2):103-105.
- [34] 魏怀玲,刘耕陶,紫董灵,乙酰紫董灵及原鸦片碱对小鼠实验性肝损伤的保护作用[J]. 药理学报,1997,32(5):331-336.
- [35] 闵清,白育庭,舒思洁,等. 延胡索乙素对四氯化碳致小鼠肝损伤的保护作用[J]. 中国中药杂志,2006,31(6):483-484,521.
- [36] JANBAZ K H, SAEED S A, GILANI A H. An assessment of the potential of protopine to inhibit microsomal drug metabolising enzymes and prevent chemical-induced hepatotoxicity in rodents [J]. Pharmacol Res, 1998, 38(3):215-219.
- [37] 侯立杰,邓军,郭贞洁,等. 夏天无滴眼液对低度近视眼调节反应和瞳孔大小的影响[J]. 中国中医药科技,2018,25(1):77-78.
- [38] XU L F, CHU W J, QING X Y, et al. Protopine inhibits serotonin transporter and noradrenaline transporter and has the antidepressant-like effect in mice models [J]. Neuropharmacology, 2006, 50(8):934-940.
- [39] 李斌,黄雯南,吴芹,等. 普鲁托品对大鼠血压的影响[J]. 遵义医学院学报,2003,26(3):209-212.
- [40] 钱长晖,何才姑,黄玉梅,等. 夏天无注射液对大鼠坐骨神经损伤后的整合素 β1 表达的影响[J]. 福建中医学院学报,2010,20(1):29-30.
- [41] 马宏达,郭涛,何进. 夏天无提取物中原阿片碱和延胡索乙素的大鼠肠吸收特性[J]. 医药导报,2011,30(9):1125-1129.

多糖眼药水以及黄精浸膏等产品^[34-36]。

3.2 黄精类化妆品 黄精根茎含有黄酮、多糖等活性物质,具有抗衰老、抗菌消炎、防紫外线、吸湿保湿的功效。据此,可以把黄精提取物添加到化妆品当中制成黄精系列化妆品。彭俊瑛^[37]用多花黄精的活性成分提取液作为天然抗氧化剂制备了柔肤水和柔肤乳,并对多花黄精的抗氧化效果进行测定,结果表明多花黄精提取液是一种良好的天然抗氧化剂。王笑月等^[38]对黄精多糖和黄精复配其他植物多糖进行人体保湿评价,发现两者都能降低皮肤失水量和提高皮肤含水量,均有较好的保湿作用。

3.3 观赏植物 黄精地上部分叶片互生,颜色鲜艳,花序通常2~4朵花,似成伞状,果实颜色能从绿色慢慢成熟为紫黑色,果实数量多,一堆堆略成球形果实挂在茎上。黄精可作为观叶、观花和观果为一体的植物,能做成盆栽类观赏植物,还能进行城市绿化、美化城市环境等^[39]。

4 结语

中药在我国的历史悠久,每一种中药以及药方都是经过长时间的积累沉淀的,对我国人民以及世界其他国家人民身体健康做出了许多贡献。黄精作为常用的药用植物,近年来的药理研究为黄精的产品开发和用途提供了广阔的前景,但是由于近年来黄精需求量增长较快,致使野生黄精被过度挖掘,黄精野生资源减少,影响了黄精的可持续发展,急需加快建立黄精标准化生产和流通体系、黄精品种的标准化生产基地,全面加强黄精质量管理,实现绿色防控病虫害,使黄精产业蓬勃发展。

参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志:第15卷[M]. 北京:科学出版社,1978:52.
- [2] 陈晔,孙晓生. 黄精的药理研究进展[J]. 中药新药与临床药理,2010,21(3):328-330.
- [3] 朱强,岑旺,余信,等. 黄精组培技术研究[J]. 种子科技,2020,38(5):8-9.
- [4] 周新华,肖智勇,王丽云,等. 基于均匀设计对黄精不定芽增殖培养的研究[J]. 安徽农业科学,2014,42(31):10909-10911.
- [5] 王占红,蒋花,王瑾,等. 不同沙藏处理对黄精种子内贮藏物质及萌发的影响[J]. 种子,2012,31(2):91-93.
- [6] 张玉翠,李勇刚,王占红,等. 黄精种子休眠原因的研究[J]. 种子,2011,30(4):58-61.
- [7] 张跃进,张玉翠,王占红,等. 黄精种子内源抑制物质的初步研究[J]. 西北农业学报,2011,20(7):50-55.
- [8] 刘保财,黄颖植,赵云青,等. 不同处理对多花黄精种子的影响[J]. 福建农业学报,2015,30(5):469-472.
- [9] 成京晋,达布希拉图,刘佳,等. 多花黄精种子后熟过程生理研究[J]. 种子,2018,37(10):31-35.
- [10] 李吟平,程秋香,席鹏洲,等. 含水量对黄精种子贮藏生理的影响[J].

种子,2016,35(5):18-22,26.

- [11] 张巧娟. 黄精种子破眠技术与成苗过程初研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2014.
- [12] 朱伍凤,王剑龙,常辉,等. 黄精种子破眠技术研究[J]. 种子,2013,32(4):13-16,19.
- [13] 张智慧,马聪吉,王丽,等. 滇黄精组织培养及快繁技术研究[J]. 时珍国医国药,2018,29(10):2525-2527.
- [14] 陈松树,张雪,赵致,等. 以叶片为外植体的多花黄精组织培养[J]. 北方园艺,2018(14):136-142.
- [15] 何艳. 多花黄精组织培养体系的研究[D]. 杭州:浙江农林大学,2019.
- [16] 冷玉杰,史锐,梁艳. 基于资源普查工作探究辽宁地区黄精的栽培技术及可持续发展[J]. 中国现代中药,2019,21(12):1605-1609.
- [17] 谷甫刚. 中药材黄精种植技术研究[D]. 贵阳:贵州大学,2006.
- [18] 刘佩. 黄精幼苗生长特性及成分积累研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2014.
- [19] 郭兰萍,张燕,朱寿东,等. 中药材规范化生产(GAP)10年:成果、问题与建议[J]. 中国中药杂志,2014,39(7):1143-1151.
- [20] 梁永富,易家宁,王康才,等. 遮阴对多花黄精生长及光合特性的影响[J]. 中国中药杂志,2019,44(1):59-67.
- [21] 宋东平,吴维春,丁志国. 东北黄精栽培技术[J]. 特种经济动植物,2004(9):21-22.
- [22] 钟金星. 浅谈林下种植黄精栽培及发展[J]. 南方农业,2020,14(26):20-21.
- [23] 斯金平,朱玉贤. 黄精——一种潜力巨大且不占农田的新兴优质杂粮[J]. 中国科学:生命科学,2021,51(11):1477-1484.
- [24] 黄云鹏,王邦富,范繁荣,等. 林分类型及郁闭度对多花黄精根茎多糖含量的影响[J]. 中国农学通报,2016,32(10):102-105.
- [25] 郭妮. 栽培措施对林下多花黄精产量和品质的影响[D]. 重庆:西南大学,2019.
- [26] 叶家东. 皖南山区黄精栽培中主要虫害的防控[J]. 基层农技推广,2020,8(11):83-84.
- [27] 桂杰,林茜,许娟,等. 黄精栽培技术及相关研究[J]. 南方农业,2019,13(11):38-39,45.
- [28] 庞玉新,赵致,袁媛. 贵州产黄精生产操作规程初步研究[J]. 现代中药研究与实践,2004,18(3):16-19.
- [29] 田启建,赵致. 贵州黄精 GAP 试验示范基地病虫害防治策略[C]//中国植物保护学会. 科技创新与绿色植保——中国植物保护学会2006学术年会论文集. 北京:中国农业科学技术出版社,2006:692-696.
- [30] 鲍康阜. 九华黄精的 GAP 栽培技术规程[J]. 安徽农业科学,2018,46(4):43-44,52.
- [31] 张松,张睿,张琪,等. 黄精薏仁馒头加工工艺研究[J]. 食品研究与开发,2018,39(19):110-116.
- [32] 王杰,江润生,王秋艳,等. 黄精多糖酸奶的研制及其品质分析[J]. 农产品加工,2019(1):4-9.
- [33] 封铎. 黄精酱加工工艺及品质研究[D]. 泰安:山东农业大学,2019.
- [34] 孔瑕,黄晴,李慧,等. 黄精多糖口服液制备工艺研究[J]. 农产品加工,2018(23):57-59.
- [35] 燕继永,庞遵霆,张伟,等. 黄精复方胶囊制备工艺研究[J]. 中华中医药学刊,2016,34(1):218-221.
- [36] 陈辉,冯珊珊,孙彦君,等. 3种药用黄精的化学成分及药理活性研究进展[J]. 中草药,2015,46(15):2329-2338.
- [37] 彭俊瑛. 多花黄精活性成分的提取、表征及其在护肤品中的应用[D]. 广州:华南理工大学,2017.
- [38] 王笑月,刘效兰,薛燕,等. 黄精及其复配植物多糖提取工艺优化及人体保湿评价[J]. 食品工业科技,2018,39(5):221-225,240.
- [39] 吴媛媛,徐庆国. 多花黄精的生物学和经济价值研究进展[J]. 安徽农业科学,2017,45(34):128-130.

(上接第7页)

- [42] 陈乔,李梦兰,侯紫藤,等. 夏天无对血管性痴呆模型大鼠神经行为学及海马CA1区MVD、VEGF蛋白表达的影响[J]. 中医临床研究,2018,10(34):26-28.
- [43] 刘立新,林涌波. 复方夏天无片治疗心律失常46例疗效观察[J]. 现代中西医结合杂志,2007,16(35):5273.
- [44] 向红梅. 夏天无滴眼液联合旋旄山莨菪碱滴眼液治疗儿童假性近视的效果研究[J]. 当代医药论丛,2018,16(24):73-74.
- [45] 赵书山,王健. 复方夏天无联合甲氨喋呤治疗类风湿性关节炎的短期临床观察[J]. 中国中药杂志,2012,37(23):3664-3666.
- [46] 陈金辉,胡耿民,李荣议,等. 复方夏天无片联合柳氮磺吡啶、塞来昔布

治疗强直性脊柱炎临床观察[J]. 齐齐哈尔医学院学报,2010,31(3):369-370.

- [47] 张帆,朱雪梅,王庆来,等. 复方夏天无片治疗腰椎间盘突出症后期下肢麻木疗效观察[J]. 新中医,2017,49(9):69-72.
- [48] 穆军山,夏向南. 复方夏天无片治疗偏头痛的临床疗效观察[J]. 中华保健医学杂志,2011,13(1):57-58.
- [49] 邹方友,周莉,熊宜军. 复方夏天无片治疗轻度癌痛的临床观察[J]. 中国现代应用药学,2011,28(3):268-270.
- [50] 吴晨,魏昀,葛珊,等. 夏天无对新型冠状病毒肺炎的网络药理学和分子对接研究[J]. 中医药信息,2020,37(3):104-111.
- [51] 雷建林,杨翠,李芳,等. 夏天无醋炙工艺研究[J]. 陕西中医,2015,36(11):1540-1544.