

药用黄精的栽培和产品开发研究进展

翁露¹, 苏娟¹, 赵艳娟¹, 王晓¹, 李靖瑞², 岳健^{1,2*}

(1. 云南山里红生物科技有限公司, 云南昆明 650200; 2. 广南药王谷生物科技有限公司, 云南广南 663300)

摘要 黄精是药食两用的药材, 具有补气养阴、健脾、润肺、益肾的功效。由于近年来需求量增长较快, 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。综述黄精繁育技术、人工栽培技术和产品开发研究进展, 以期为今后黄精的开发和利用提供一定的参考依据。

关键词 黄精; 繁育; 人工栽培; 产品开发; 技术

中图分类号 S567.23⁺9 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)11-0008-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.11.003



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Research Progress on Cultivation and Product Development of *Polygonatum sibiricum* Red

WENG Lu, SU Juan, ZHAO Yan-juan et al (Yunnan Shanlihong Biotechnology Co., Ltd., Kunming, Yunnan 650200)

Abstract The *Polygonatum sibiricum* Red. is a medicinal material for both medicine and food. It has the function of nourishing qi and Yin, invigorating the spleen, moistening lung and nourishing kidney. Due to the rapid increase in demand in recent years, wild *Polygonatum sibiricum* Red. has been over-excavated, and the wild resources of *Polygonatum sibiricum* Red. have been reduced, which has affected the sustainable development of *Polygonatum sibiricum* Red. This article reviews the breeding technology, artificial cultivation and product development of the *Polygonatum sibiricum* Red., in order to provide the certain references for development and utilization of the *Polygonatum sibiricum* Red. in China.

Key words *Polygonatum sibiricum* Red.; Breed; Artificial cultivation; Product development; Technology

中药材黄精为百合科黄精属多年生草本植物的根茎, 又名鸡头黄精、老虎姜、笔管菜, 具有补气养阴、健脾、润肺、益肾的功效, 是一味中医常用的中药材^[1]。黄精的种类繁多, 目前记载的有 40 多种, 其中只有多花黄精、滇黄精和黄精这 3 种作为原生药, 被《中华人民共和国药典》2015 版和 2020 版收载。药用黄精以根状茎入药, 主要的生物活性成分为黄精多糖、甾体皂苷和蛋白质等^[2]。由于近年来对黄精的成分进行了更加深入的研究, 黄精用途不断增加, 市场拓宽, 需求量快速增长, 致使采集野生黄精已不能满足市场需求, 需要人工种植来进行补充。因此, 该研究综述药用黄精的栽培和产品开发研究进展, 以期为今后黄精的开发和利用提供参考依据。

1 黄精的繁育技术

目前黄精的繁殖主要有根状茎繁殖、种子繁殖和组织培养。

1.1 根状茎繁殖 根状茎繁殖为人工繁殖的传统方式, 为无性繁殖。在早春三月下旬或晚秋进行种植, 种植时选用 2 年生及其以上健壮、无病虫害的植株在收获时挖取块茎, 选先端幼嫩部位, 截成数段, 每段有 2~3 节, 有 1~3 个芽眼, 待切口稍晾干收浆后, 立即栽种^[3]。根状茎繁殖方便快捷, 易于培育, 生长发育快。但是根状茎繁殖因繁殖系数低、需要的块茎年份较高、块茎量大等原因, 不能大规模种植, 人工选种没有特定标准, 使群体后代品质、性状有好有坏, 且长期无性繁殖会导致品种退化等缺点^[4]。

1.2 种子繁殖 种子繁殖也是人工栽培中的一种, 属于有性繁殖。种子繁殖系数高, 但是发芽率低, 种子难以收获, 休眠时间长, 休眠难以打破^[5]。种子休眠是综合休眠, 黄精种子的种皮透水性较差, 胚乳结构较为致密, 胚乳和种皮存在内源抑制物, 胚存在生理后熟等休眠因素^[6]。黄精种子的种皮有 3 个颜色(黄、绿、黑), 黄色种皮是成熟度较高的种子, 绿色种皮为未完全成熟的种子, 黑色种皮是尚未成熟的种子^[7]。研究发现, 层积处理、利用植物调节剂(如 GA₃、6-BA)和化学激素、温水浸泡种子、对种子的种皮进行清除等方式都可以减少萌发时间, 提高种子发芽率。刘保财等^[8]发现黄精种子在低温沙藏条件下、50 mg/L GA₃ 浸种 3 h 的发芽效果最好, 发芽率可达 93.33%。成京晋等^[9]设置储藏条件为 4℃层积、20℃层积、交替层积和-20℃层积来观察种子萌发情况, 结果表明, 4℃的种子生活力和发芽率都是最高的。李吟平等^[10]发现随着时间延长, 黄精种子含水量在 3%时, 种子体内与萌发相关的酶都维持在一个较高水平, 发芽率也保持在较高水平。张巧娟^[11]发现黄色种子比绿色种子的更易发芽。用 500 mg/L SNP 和 300 mg/L ETH 处理种子 24 h 的效果最好, 表明 NO 和乙烯对打破种子休眠促进种子萌发有作用。朱伍凤等^[12]用不同方式处理黄精种子, 发现了低温沙藏、黑暗处理和温水浸泡等单因素均有利于提高黄精种子发芽率和发芽势。

1.3 组织培养 依据植物细胞的全能性, 利用组织培养技术, 可以在短时间内获得大量的植株, 目前也是许多经济植物的快速繁殖手段。黄精组织培养近年来报道逐渐增多。黄精组织培养中外植体的选择, 培养基的配置以及整个过程污染的控制等都是学者研究的方向。目前较多选用带芽根茎作为外植体, 除此之外, 也有选用地上的幼嫩茎和叶

基金项目 云南省昆明市官渡区科技计划项目(官科计字-2020-N-02号)。

作者简介 翁露(1997—), 女, 云南昭通人, 从事植物组织培养研究。
*通信作者, 高级农艺师, 硕士, 从事中药材育种与栽培研究。

收稿日期 2021-08-16; **修回日期** 2021-10-11

片以及种子作为外植体^[13]。而对外植体消毒一般使用酒精、氯化汞、次氯酸钠和多菌灵溶液等^[14]。周新华等^[14]选用多花黄精的带芽根茎作为外植体,筛选出不定芽增殖的最佳培养基配方为 MS+KTL 49 mg/L+NAA 0.29 mg/L+琼脂 0.7%+蔗糖 3% (pH=5.8)。朱伍凤等^[12]选用黄精的当年生根茎、幼嫩芽及幼嫩叶片为外植体,探究出根茎出芽的最佳培养基为 MS+6-BA 2.0 mg/L+2,4-D 3.0 mg/L+30 g/L 蔗糖+5 g/L 琼脂 (pH=5.8);诱导茎和叶片形成愈伤组织的最佳培养基为 MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 3.0 mg/L。陈松树等^[14]以叶片为外植体设置培养基 MS+6-BA 3.0 mg/L+NAA 4.0 mg/L+蔗糖 20 g/L 为愈伤组织诱导的最佳培养基,愈伤组织诱导率最高为 53.89%。何艳^[15]对多花黄精块茎采用先以 1‰多菌灵溶液浸泡 48 h,再用氯化汞浸泡 10 min 和 2.5%次氯酸钠浸泡 5 min 的复合消毒方式,发现污染率显著下降,仅为 29.33%,多菌灵作为内吸式杀菌剂可有效杀死块茎内源菌。

2 栽培技术

育苗方法、种苗选择和种苗移栽会影响黄精的生产状况。黄精在育苗中芽的放置对根茎产量会有一定的影响,芽可以朝上摆放和朝下摆放,朝下摆放的根茎产量大于朝上摆放^[16]。谷甫刚^[17]选用黄精 1 年生种苗在贵州遵义地区 3 种不同情况(年前冬季晴天、年后春季晴天、年后春季阴天)下进行种苗移植,发现年前冬季晴天在出苗率、盛苗期、开花率和株高等方面的情况都优于另外两种情况。刘佩^[18]分别用 1 年生、2 年生和 3 年生的种子繁殖黄精种苗分别移栽在林下和大田,发现 3 年生以上的黄精种苗移栽在林下生长,各项生长指标较好。

黄精生长的自然环境一般在山地灌木丛及林缘处,海拔 180~3 600 m 处,具有喜阴、怕寒、耐寒的特性^[19]。一般的人工种植是把黄精移栽在大田里,在大田规模化种植中,会出现黄精地上部分在全光照下枯萎的情况,可使用遮阴网遮阴处理。对多花黄精进行适度遮阴有利多花黄精生长,显著提高多花黄精种生物量。过度遮阴会促进光合产物向地上部分运输,从而会降低光合产物向根茎的分配比例,使多花黄精根茎产量和黄精多糖含量下降,但使用遮阴网会增加经济成本和管理不易性^[20]。黄精种植时间较长,单一种植黄精土地利用率低、经济效益也低。长期连作、滥用肥料和除草剂也导致了病虫害增加、农药残留超标等问题^[21]。近年来,越来越多的学者开始研究林下种植中药材,对中药材进行仿野生栽培。林下种植既能增加林地效益,又能提高药材品质,且由于黄精是喜阴植物,还可减少人工遮阴这一步骤。但黄精在林下栽培产量低于大田种植。在开展黄精林下种植时,对种林的选择十分关键,在选择林地时主要关注林地土壤、地势以及林地的郁闭度,黄精适宜的种植地为有机质含量丰富、地势不能太低,不宜积水,气候较为湿润,保水和排水性能较好的腐殖土或沙质土壤^[22-23]。黄云鹏等^[24]通过开展不同林分类型及不同郁闭度对多花黄精多糖根茎含量影响的比较试验,发现不同林分类型下多花黄精平均根茎多

糖含量为毛竹林(13.8%)>阔叶树林(13.7%)>杉木林(13.3%)>马尾松林(12.5%),郁闭度 0.4~0.6 时平均根茎多糖含量最高。郭妮^[25]在川黄檗下栽培多花黄精发现黄精株行距为 25 cm×25 cm 的单位面积产量最大,对黄精限制产量的主要元素依次为 N>K₂O>P₂O₅,配施有机肥各方面效果更好。冷玉杰等^[16]通过建立 Logistic 模型发现海拔、年平均降水量、最干季降水量、最干月降水量、年均温度变化范围、温度季节性变化 6 个因素对黄精的分布具有显著影响。

黄精种植过程中病虫害多发,病害主要有黑斑病、叶斑病、菌核病、灰霉病、根腐病、炭疽病、软腐病、白绢病等,虫害主要有蛴螬、地老虎、二斑叶螨、斑腿蝗、蛭蟥、稻株缘蝽、金针虫、叶蝉等。对于病虫害的治理,前期预防大于后期治理,预防措施主要为农业防治,具体措施有土壤处理,可以进行深耕细作和土壤消毒;采取合理的栽培方式,比如合理轮作换茬和合理间套;加强田间管理,进行中耕除草和清除枯枝烂叶、杂草等田间清洁,合理施肥、灌溉,适时移栽;选育抗病虫害的品种。在进行农业防治后,后期出现病虫害可以从物理、化学和生物 3 个方面防治。物理防治和生物防治一般是用于虫害,且虫害还没有大规模爆发的时候。物理措施一般有人工捕杀或摘除、灯光诱杀和黄蓝板诱杀、隔离保护、精选和处理种用块茎等。生物防治措施主要有以害虫的天敌治虫、以菌治虫和以生物农药治虫。化学防治是见效快、操作简便和能大规模防治的一种最常用的措施,化学措施能采用的农药和药剂配比较多,但在使用农药时,应注意符合《农药安全使用标准》和《农药合理使用准则》等相关标准^[26-28]。

针对黄精在种植过程中出现的许多问题,对黄精制定相应的规范化生产和建设黄精标准化生产基地是解决措施之一。在我国《中药材生产质量管理规范(GMP)(试行)》试行的 14 年间,建成了一批黄精 GAP 试验示范基地和制定黄精的 GAP 技术栽培技术规程,推动了黄精的标准化和规范化生产^[19,29-30]。对中药材进行绿色和有机生产,有利于中药材提高自身竞争力和可持续发展,有关黄精的绿色和有机生产的研究已引起重视。

3 产品研发

黄精作为我国传统大宗药材,可以药食两用,含有人体所需的多种营养物质。除了目前最常见的作为药材和食品使用,还能开发成化妆品、保健品、观赏植物等。

3.1 黄精类食品和药品

黄精根茎中非淀粉糖类含量较高,肉质肥厚、味甘甜。除了用作煮粥、制成蜜饯和煲汤外,还可把黄精当作杂粮来食用,黄精的营养物质中淀粉含量较少,适合糖尿病患者食用^[23]。黄精现加工出了许多产品,如各类黄精饮料和黄精食品。张松等^[31]利用黄精粉、薏仁粉、面粉等原料加工出了一款具有良好感官性状,可以开发和推广的黄精薏仁馒头。王杰等^[32]把黄精多糖添加到酸奶当中,制成了黄精酸奶,增加了酸奶的品性特质。封铎^[33]以黄精为原料制成了黄精酱,增加了黄精食用方便产品。随着对黄精的化学成分以及黄精药理活性研究的深入,黄精除了可作为中药添加到药方,还可被制成黄精多糖口服液、黄精复发胶囊、黄精

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.