

郁金类药材贮藏技术研究

袁玮^{1,2}, 林良义², 姜程曦^{2*} (1. 大理药业股份有限公司, 云南大理 671000; 2. 温州大学生命科学研究院, 浙江温州 325035)

摘要 结合传统贮藏经验与现代贮藏新技术, 从4个方面探讨温郁金类药材的贮藏方法, 包括块根类药材、含挥发油类药材、姜黄属药材及贮藏过程中成分变化或产生新成分药材, 类比这3种具有相同性质药材的贮藏方法, 以期对温郁金科学合理贮藏提供参考, 减少因贮藏不当带来的损失。

关键词 郁金; 贮藏; 块根类; 挥发油类; 姜黄属

中图分类号 S509.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)36-0108-05

Study on Storage Technology of *Curcuma*

YUAN Wei^{1,2}, LIN Liang-yi², JIANG Cheng-xi^{2*} (1. Dali Pharmaceutical Co., Ltd., Dali, Yunnan 671000; 2. Institute of Life Sciences, Wenzhou University, Wenzhou, Zhejiang 325035)

Abstract Based on the traditional storage experience and modern storage new technology, the storage methods of *Curcuma wenyujin* Y. H. Chen et. C. Ling were discussed from four aspects, including tuberous root medicinal materials, volatile oil-containing medicinal materials, turmeric medicinal materials and the ingredients in the storage process, or the new ingredients. The analogy of three kinds of medicinal herbs had the same properties of storage methods, in order to provide reference for scientific and reasonable storage of *Curcuma wenyujin* and less loss due to improper storage.

Key words *Curcuma*; Storage; Tuberous root; Volatile oil-containing; *Curcuma* L

温郁金为姜科植物温郁金 (*Curcuma wenyujin* Y. H. Chen et. C. Ling) 的干燥块根, 出自于《药性论》, 味辛、苦, 性寒, 归肝、心、肺经, 具有活血止痛、行气解郁、清心凉血、利胆退黄之功效, 主治胸胁刺痛、胸痹心痛、经闭痛经、乳房胀痛、热病神昏、癫痫发狂、血热吐衄、黄疸尿赤、血淋等。温郁金块根从采挖收获、运输到加工成商品药材, 需经过一段时间, 贮藏期间温郁金块根易发生发芽、腐烂及走油等现象, 温郁金利用块根进行繁殖, 常被称为“种姜”, 栽培种种姜质量直接影响到温郁金的出苗和苗期生长, 块根质量差, 易造成缺苗、缺窝及弱苗等, 导致减产^[1]。

现代药理与临床研究表明, 温郁金具有降血脂、抗肿瘤、抗辐射、保肝、抗过敏等药理活性。温郁金主要化学成分包括挥发油、姜黄素类两大类, 挥发油类的主要成分为倍半萜类化合物, 到目前为止, 已分离得到40多种, 常见的有吉马酮、莪术二酮、莪术酮、莪术醇、牻牛儿酮等^[2]; 姜黄素主要是二苯基庚烯类化合物, 目前鉴定出的姜黄素类化合物以姜黄素、去甲氧基姜黄素和双去甲氧基姜黄素最为常见^[3]。郁金类药材贮藏早在几千年中医药存在时就得到重视, 但是郁金药材的储藏技术的研究远滞后于中医药产业的发展。笔者通过中药材贮藏技术研究、温郁金类药材的贮藏技术研究, 旨在提高郁金类中药材的贮藏技术, 推动郁金类中药材贮藏技术现代化建设。

1 中药材贮藏技术研究

1.1 中药材贮藏的历史沿革

我国最早的药学著作《神农本草经》完备记述了中医的基本理论, 对中药鉴定、贮藏等都有过概括总结, 如药物阴干、曝干、采造时月、生熟、土地所

出、真伪新陈等^[4]。梁代陶弘景《本草经集注》明确住处药物产地、采制方法、贮藏时间与其疗效的关系。如序录记载: “江东以来, 小小杂药, 多出近道, 气力性理不及本邦。”“凡狼毒、枳实、橘皮、半夏、麻黄、吴茱萸, 皆欲得陈久良, 其余唯须精新也。”南北朝时期《百官志》记载: “……医师四十人……太医署有主药师二人……药园师二人……药藏局盛丞各二人”。可见当时已专门设立了贮藏药物的机构, 表明了药物贮存保管的重要性与必要性。唐代, 中药学及贮藏学得到了前所未有的发展, 不仅讲求道地药材, 而且对药物的贮藏也十分考究。孙思邈《备急千金要方》记载^[5]: “诸药未即用者, 候天大晴时, 于烈日中曝之, 令大干、以瓦器贮之, 泥头密封……凡贮药法, 皆须去地三四尺, 则土湿之气不中也”。对中药贮藏、干燥已有丰富的经验, 并总结出防潮、防霉、防鼠的方法。宋、元时期《本草衍义》《汤液本草》等著作对中药材贮藏养护好坏与疗效的关系进行了阐述。宋代政府设立“收卖药材所”辨认药材, 以革伪乱之弊。明代陈嘉谟《本草蒙筌》记载^[6]: “……当春, 夏多雨, 水浸夜晚, 或风虫啮把, 堪延见雨, 着火烦烘, 遇晴明即悬曝, 造悬架上……细膩贮罐中, 人参须和细辛, 冰片必同灯草, 麝香宜蛇皮裹, 硼砂共绿豆收, 生姜择老沙藏, 山药候于炭窖, 沉香、真檀香甚烈包纸须重……。”其中许多经验沿用至今。李时珍《本草纲目》对中药学及贮藏学的发展起到了举足轻重的作用。清代, 吴仪洛《本草从新》阐述了“用药有宜陈久者, 有宜精新者。有陈久这, 或取其烈性减, 或取其火候脱; 用精新者, 若陈腐而久, 则气味不全, 服之, 必无效。”^[7]新中国成立后, 党和政府十分重视中药贮藏养护工作, 先后编写了大量著作, 如《中药材养护知识》《中药材保管技术》《中药材贮藏保管知识》《医药仓储技术》《现代中药养护学》等。

1.2 中药材贮藏的影响因素

影响中药贮藏的最主要因素为外部条件因素, 不同的环境条件、化学、物理以及生物等因素均会对中药的稳定性、药效等产生不同程度的影响。若贮

基金项目 国家发改委中药饮片标准化建设项目 (ZYBZH-Y-SC-40); 大理药业股份有限公司横向课题 (KJHX1603)。

作者简介 袁玮 (1970—), 女, 云南昆明人, 工程师, 硕士, 从事药物开发及标准化研究。* 通讯作者, 研究员, 博士, 从事中药学研究。

收稿日期 2017-10-24

藏环境过于干燥,会导致中药药材失水风化和干枯等,如芒硝、胆矾、硼砂、玄精石等,因与干燥空气接触日久逐渐失去结晶水而成为粉末状态,成分结构改变,其质量和药性也随之改变;若贮藏环境温度过高,会引起蛋白质、淀粉、糖类成分含量高的中药发生分解,如西洋参干根粉,分别在5、20、35℃贮藏12周,35℃的高温对其成分影响最大,中性人参皂苷相对比较稳定,丙二酰人参皂苷含量下降较多^[8];若贮藏保管环境湿度过大,药材会吸湿、吸潮,药材中的水分含量过高,从而出现霉变等现象,如地黄、玉竹、天冬等,本身含糖量较高,不易干燥,且易吸潮而发黏,导致霉烂变质^[9]。

内部因素对中药贮藏也有明显影响,含淀粉多的药材,如泽泻、山药、黄芪等,易受到虫蛀类药材;花类成分含水量约为15%左右,当空气湿度大于80%左右时易引起这类药材霉变;含挥发油多的药材,如当归、砂仁、苍术等,容易散失气味,从而降低药物疗效;含糖分集黏液质较多的药材,如熟地黄、天冬、党参等,炮制后不易干燥,在温度高、湿度大的环境极易变软发黏,易出现内部糖分物质或者液体外流,从而使药材发生结块、黏结等现象。

中药材在贮藏过程中会产生虫蛀、发霉、泛油、变色、气味散失、潮解溶化、粘连、挥发、腐烂等现象,造成质量下降^[10]。对发生质量变化的因素已有一些研究报道^[11]。中药材在贮藏环节中影响质量的相关因素,包括温度、湿度、环境含氧量、化学环境、光照、药材含水量、包装材料、贮藏前的加工方式等。

1.3 传统贮藏与贮藏新技术 在中药材贮藏历史过程中,一些简单易行、行之有效的贮藏方法被继承下来,在中药材贮藏过程中发挥一定的作用。

1.3.1 传统养护技术的发展。我国中药材养护技术主要包括干燥养护法、冷贮养护法、埋贮养护法、醇闷养护法、化学药剂防治法等,传统的方法具有一定的科学性,相对经济,在适当的时间、适当的运用能够起到一定的养护效果,但不能保证大量药材的养护质量,因此传统养护技术适用于小批量药材的养护,而大量药材的养护需要结合新贮藏技术来确保药材的质量。

1.3.2 新技术在中药仓储养护中的运用。随着科学研究的不断发展,人们愈来愈认识到中药养护常用方法中的化学药剂方法存在许多弊端,特别是导致严重问题,并且在21世纪无公害“绿色中药”的世界潮流下,中药养护技术有了新的发展,出现了气调养护、气幕防潮养护技术、远红外加热干燥养护技术、微波干燥养护技术、除氧封存养护技术、辐射防霉除虫养护技术等新技术。这些新的贮藏技术不仅能满足中药材杀虫、防霉、防变色、品质保持的要求,也能减少综合贮存成本,保证了中药材的品质。

1.3.3 中药材常见的变异及养护。根及根茎类药材营养丰富,在适宜条件下,极易发霉、生虫;花类药材的贮藏中,常会出现褪色、发霉、走气、花冠脱落变形等现象;果实种子类因自身的呼吸作用,极易吸潮、霉变,同时也极易被虫蛀食;茎、皮类药材易发生霉蛀,皮类药材易发生走气现象;菌类中药

材养护不当易引起霉变和虫蛀。中药材的在库养护,要合理堆垛,有效控制温度、湿度、日光、空气等自然现象以及霉菌、虫害等生物因素对药材的影响,也可采取相应的措施,通过防热、防潮、避光、降温、密封包装等方法,起到有效的养护作用。

2 温郁金类药材的贮藏

2.1 块根类中药材的贮藏 根及根茎类药材个体肥大,干燥后多质地坚实,耐压性强。由于其来源不同,所含成分复杂,多易受外界因素影响而变异。因此对根及根茎类药材的储存,应根据储存性能,实行分类储存,贮藏条件要求库房阴凉干燥,具备通风吸湿、熏蒸等设施,温度控制在25℃以下,相对湿度35%~75%,经常检查货垛,防止倾斜倒塌。

麦冬为百合科植物麦冬(*Ophiopogon japonicus*)的干燥块根,张蜜芳等^[12]研究麦冬贮藏条件对其质量影响,分析麦冬的基本情况及其贮藏加工方法,认为麦冬的贮藏时间短,一般的环境仅可保存2~3个月,密封储存最多可保留1年,如遇到湿度大的天气则只能贮存1年。麦冬总多糖成分含量易受到贮藏环境条件的影响。影响麦冬质量的主要因素是水分,其多糖类成分易吸湿受潮,导致药材出现泛油甚至虫蛀霉变等现象。所以贮藏麦冬应特别注意环境的含水量。

贺森等^[13]研究贮藏温度对雪莲果块根品质的影响,结果显示,在贮藏过程中,贮藏温度越高,总糖、蛋白质含量降幅越大,降速越快,尤其是在前7 d;0和4℃的贮藏效果相对较好,综合硬度和低聚果糖含量来考虑,4℃下贮藏效果较好;多酚氧化酶和过氧化物酶在4个贮藏温度下均呈先上升后下降的趋势,且温度越高,酶活性峰值越早出现。

地黄为玄参科植物地黄(*Rehmania glutinosa*)的块根,临床上用药分鲜地黄、干地黄及熟地黄3种。传统鲜地黄药材多以室外砂土贮藏为主,生地黄贮藏多为麻袋包装或散堆于阴凉干燥处,但地黄中主要成分环烯醚萜苷类易随贮藏温度、时间的改变而改变,且地黄含糖类成分,传统的贮藏方法易使药材吸潮而引起发霉、虫蛀等,安全贮藏期短。李俊萍等^[14]研究不同贮藏条件对地黄中梓醇含量的影响,应用HPLC法对砂埋、冷藏及冷冻3种不同贮藏条件下的地黄中梓醇含量进行测定,结果显示,鲜地黄经砂埋后梓醇含量没有明显下降,只是外观有些褶皱;经冷藏后含量虽未下降,但大部分已经腐烂;而冷冻后梓醇含量明显下降;可见,砂埋法贮藏鲜地黄较好。

2.2 含挥发油类中药的贮藏 含挥发性物质药材如细辛、白芷、牛膝、木香、月季花、玫瑰花、佛手花等多含挥发油,不宜长期暴露在空气中,否则受温度、湿度、氧气和光线等因素影响,容易引起变色、走气、走油,而导致质脆易碎。因此,这类药材宜选用无毒食用型塑料袋包装,袋中放入少量木炭,置于避光、干燥处贮藏;也可置于容器内密封贮藏,以防潮、防干燥走油,防虫蛀霉变。

川芎为伞形科植物川芎(*Ligusticum chuanxiong* Hort)的干燥根茎,其主要含挥发油、阿魏酸、生物碱等有效成分。传统上川芎干燥后常常用竹筐、编织袋或麻袋包装,在贮藏中

极易出现虫蛀、发霉、泛油等现象。蒋桂华等^[15]研究不同包装材料和不同贮藏时间对川芎有效成分的影响,对采于2个GAP基地的川芎,在3年贮藏期内每半年按照中国药典方法测定水分、挥发油、阿魏酸的含量,结果显示,不同包装以真空包装、麻袋、编织袋对川芎有效成分含量的损失影响最小;随着贮藏时间的延长,水分与挥发油含量均呈下降趋势,贮藏3年后,挥发油含量下降至贮藏前的1/4~1/3;从有效成分含量变化来看,川芎不宜久贮;从不同包装材料对有效成分含量的影响来看,川芎的包装首选麻袋或编织袋,若量小或切片后,有条件的可选用真空包装;包装好的川芎应放置在通风、干燥、避光和阴凉低温的仓库或室内贮藏,忌受潮、受热。伍贤进等^[16]研究鱼腥草地上部分和地下部分在贮藏过程中化学成分的变化,发现在贮藏过程中地上部分和地下部分的挥发油含量均减少,其中地上部分在贮藏0~2个月时变化显著,在随后几个月中变化不大;鱼腥草在贮藏过程中影响质量的主要因素有温度和水分,外界温度对鱼腥草挥发油含量影响较大。吴小中^[17]通过提取橘皮中挥发油,测定其中橙皮苷含量及薄层试验,对新、陈橘皮有效成分分析表明,不同存放期橘皮的挥发油存量相差很大,当年新货含量最高,为存放1年后的3倍,为存放3年后的6倍多。可见存放3年后橘皮的挥发油几乎损失殆尽,提示橘皮类含挥发油类药材不宜贮藏过久。

2.3 姜科姜黄属中药的贮藏 姜科姜黄属(*Curcuma* L)植物在全世界分布广泛,主要分布于亚洲热带和亚热带地区,我国是姜黄属药用植物的主要产地之一,约有20多个分类群(含种、亚种、变种和栽培品种),在我国约有10余种,其中有5种的块根作中药郁金应用,常用中药郁金、姜黄和莪术均来源于该属的多种植物。近年来,国内外对姜黄属的成分有较多的研究。姜黄属药用植物大多含有挥发油与姜黄素类化合物,但不同种之间挥发油成分各不相同,在主要成分上存在较明显的差别,如莪术中吉马酮、莪术酮含量较高;姜黄中则以姜黄酮和芳姜黄酮为主;温郁金以莪术二酮为主。姜黄素含挥发油4%~6%,主要成分有龙脑(borneol)、樟脑(camphor)、姜黄烯(curcumene)、姜黄酮(turmerone),《中国药典》2015版要求挥发油测定法测得本品含挥发油不得少于7.0%;温莪术成分与姜黄类似,温莪术中含2%左右挥发油^[18],油中主要含倍半萜类和按油精类化合物,主要为大牻牛儿酮、莪术二酮、新莪术二酮、莪术醇、吉马酮和 β -榄香烯,还含有微量姜黄素、去二甲氧基姜黄素等。

李隆云等^[19]研究贮藏期对姜黄品质的影响发现,随着贮藏年限增加,姜黄中总姜黄素和挥发油含量逐渐下降,贮藏年限以3年内为宜。吴萍等^[20]研究抑制剂对姜黄根茎贮藏抑芽效果的影响,以川产道地姜黄品种为供试材料,设置不同浓度不同配方处理姜黄根茎,测定影响抑芽效果的相关形态和生理指标,结果显示,姜黄根茎在贮藏过程中,由于呼吸、氧化和酶的作用使得内部发生了一系列生理代谢反应,水分、POD活性、可溶性蛋白质含量均发生变化,导致其品质的改变;试验表明,在一定浓度范围内,抑制剂的使用能有效

抑制姜黄根茎发芽,减少重量的损失,提高POD活性,增加可溶性蛋白质含量,说明抑制剂对保持根茎的品质有较好的作用。

莪术在贮藏过程中易产生霉变、腐烂及虫蛀等变质现象,姜程曦等^[21]对不同贮藏时间温莪术的水分、挥发油和吉马酮进行含量测定,研究温莪术在贮藏过程中的质量变化;分别用纸箱、麻袋、编织袋和塑料袋包装温莪术,在常温与阴凉库中贮藏一段时间,发现常温和阴凉库贮藏温莪术,其水分、挥发油和吉马酮含量没有明显差异;贮藏时间如果超过3个月,温莪术水分含量会增加,挥发油和吉马酮含量会降低;宜选用编织袋作为包装材料,避免使用塑料袋包装。林观样等^[22]通过比较不同浓度氯化钠溶液腌制对温莪术中挥发油含量的影响,发现不同浓度氯化钠腌制的药材与鲜品相比总挥发油含量相似,莪术醇含量高于鲜品;鲜品温莪术由于存在酶解、腐烂和发芽等现象,减少挥发油含量,影响原料质量,采用氯化钠腌制的方法,主要是为了在室温高于18℃时抑制出芽,同时防止药材腐烂,实现原料用温莪术较长时间保存的目的。刘英波等^[23]研究黔产莪术药材的贮藏条件,主要从库房设施要求、库房内药材分区管理及药材养护等方面进行阐述,结果发现,由于莪术药材含挥发性成分,如长期处于高温条件,会导致氧化及水解等反应,造成挥发油的挥发散失、氧化分解及脂肪油的水解、酸败及泛油等,因此须控制库房温湿度,黔产莪术药材贮藏在相对湿度60%~70%、温度在15~25℃时最有利于贮藏,水分控制在7%~13%为宜。

2.4 贮藏过程中药材指标性成分含量的变化 中药材成分复杂,在贮藏过程中易产生变质现象,会导致某些化学成分含量的变化,甚至产生新的化学成分,根据化学成分的改变调整贮藏环境,不仅要控制有效成分的含量指标,同时要对新产生或含量升高的化学成分进行限量控制。

吕达等^[24]研究厚朴贮存年限与厚朴分类含量的关系,对不同贮存年限的厚朴进行LSD法多重比较,结果发现,贮存3年厚朴与采收当年比较,厚朴酚、和厚朴酚及厚朴酚类总量均显著增加;贮存10年与采收当年比较,除和厚朴酚含量显著增加外,厚朴酚与厚朴酚类总含量差异不明显;贮存10年与贮存3年比较,除厚朴酚含量下降显著外,和厚朴酚与厚朴酚类总含量差异不明显。贮存3年后含量高于刚采收时的含量,可能来自于其他成分转化而来。

关于内部化学成分相互转变的情况也有报道,如何首乌生品具有解毒、消痈、润肠通便的作用,所含二苯乙烯类具有保肝作用,在首乌中含量较高,结合蒽醌具有泻下作用,经炮制后首乌毒性下降,分析化学成分发现,结合性蒽醌含量明显下降,游离性蒽醌增高^[25],游离性蒽醌无泻下作用,同时还发现炮制后首乌毒性下降,这可能与鞣质含量的变化有关。炮制首乌偏补益,能补肝肾、益精血、乌须发等,无泻下作用。

对贮藏过程中新产生的化学成分进行限量控制,为药材贮藏条件的改善提供新指标,通过改变贮藏环境性质或对药

材本身进行处理,如控制环境温湿度、化学熏蒸等,抑制因变质产生的新成分含量增长,以达到延迟贮藏期、保证药材质量稳定的效果。

牛膝在贮藏过程中容易泛糖,是最容易变质的药材之一。依据泛糖程度,牛膝药材断面颜色由正常的淡黄色逐渐变深为黄色、棕色至黑色^[26]。容易泛糖药材如黄精、熟地等都富含糖类成分,而糖类成分在一定温度、湿度条件下可与含氨基的成分发生麦拉德反应(Maillard reaction),使颜色发生由淡黄色至深棕色的变化^[27],同时糖类成分本身也可发生降解反应;5-羟甲基糠醛(5-HMF)被认为是这2个反应的产物^[28]。刘振丽等^[29]测定泛油程度不同的牛膝中5-HMF含量,结果显示,泛糖程度不同的牛膝中5-HMF含量高低不同,随着泛糖程度的加重,5-HMF含量呈明显上升趋势;横断面呈黑色的牛膝中5-HMF含量为淡黄色牛膝含量的10倍,说明牛膝泛糖引起5-HMF含量显著提高,在贮藏期可通过控制5-HMF含量延长贮藏期。武孔云等^[30]比较研究不同贮藏时间对米槁药材有效成分的影响,结果显示,米槁药材在6年贮藏过程中,能被GC-MS检测到的总化合物新增了4个,在已鉴定的化合物中有1种化学成分完全消失。

2.5 温郁金贮藏与化学成分的相关性 温郁金为“浙八味”之一,作为浙江的道地药材,在中医临床治疗中有着广泛的应用。温郁金的块根加工成药材称温郁金,根茎煮熟晒干称为温莪术,根茎趁鲜纵切厚片晒干成为片姜黄,3种药材均为2015年版《中国药典》收载品种^[31]。中药材在贮藏过程中产生的变质现象会导致某些化学成分含量下降、升高或新成分的产生。了解贮藏过程与化学成分的相关性,改善贮藏条件,调整合理贮藏期,以便保证中药材贮藏过程中的质量。中药材化学组成十分复杂,即便对于同一类中药材来说,其来源和生产时间不同,其性质也存在很大差异,从而决定了其贮藏保管条件也不尽相同。因此,中药贮藏保管时,还需要先对其理化性质进行研究^[32]。

对于温郁金化学成分及药理研究的报道很多,不同产地郁金化学成分含量有所差异,其主要成分为挥发油与姜黄素类,挥发油总含量为6.1%,但其组分复杂,主要包括蒎烯、樟脑、倍半萜烯等^[33];姜黄素总含量为0.3%,主要有脱甲氧基姜黄素、双脱甲氧基姜黄素、姜黄酮、芳基姜黄酮等^[34]。温郁金较温莪术、姜黄提油率低,约0.30%左右,莪术醇相对含量较高。倍半萜烯类是温郁金挥发油的主要活性成分,常见的有吉马酮、莪术二酮、莪术酮、莪术醇、牻牛儿酮等;姜黄素类作为姜黄属植物的特色成分,以姜黄素、去甲氧基姜黄素和双去甲氧基姜黄素最为常见。近年来,国内外对温郁金姜黄素类化合物的研究非常活跃,包括对姜黄素及其衍生物的研究,结果显示,其抗肿瘤、抗炎、抗菌、抗氧化效果显著,且毒性低,具有良好的临床应用潜力。另外,温郁金尚含有木脂素类、脂肪酸、多糖等。近年来温郁金所含的脂多糖(LPS)及其生物活性颇受关注^[35]。

2.6 温郁金的贮藏方法 姜科姜黄属植物温郁金整株包括

3种常用中药材,干燥块根作郁金入药,温郁金经水蒸气蒸馏取得的挥发油俗称莪术油。现代药理研究表明,温郁金具有抗肿瘤、降血脂、抗辐射及保肝护等药理作用。目前对温郁金的研究多集中在对其化学成分及药理作用方面,即莪术油与姜黄素类化合物及其药理作用等。自GAP实施以来,对温郁金的规范化种植,包括育种、栽培、采收加工研究逐年增加,但对其贮藏养护的报道较少,温郁金每年冬至前后采收,为了防止药材在贮藏期间出现发霉、腐烂等现象,温郁金都要在产地经过蒸或煮至透心再干燥的过程^[36]。贮藏方法是在常温下用塑料编织袋包装堆放。根据挥发油的性质,在这样的加工、贮藏过程中温郁金的挥发油类成分定会受到影响。为保证温郁金挥发油的质量,对温郁金的加工品及贮藏品进行研究极有必要。

宋坤等^[37]使用HPLC法对同一产地温郁金不同贮藏品中莪术二酮、莪术酮、莪术醇、吉马酮及 β -榄香烯的含量进行考察,发现鲜品温郁金中莪术二酮、莪术醇、吉马酮及 β -榄香烯的质量分数分别为0.001201%、0.039760%、0.061458%、1.313800%,贮藏品中4种成分的含量分别为0.001168%、0.113253%、0.016493%、0.512700%;试验数据表明,鲜郁金中的 β -榄香烯、莪术二酮和吉马酮含量明显高于贮藏一年的陈品温郁金,但鲜品药材中莪术醇含量却低于陈品温郁金,有可能是在加工、贮藏过程中某些其他成分转化为莪术醇,导致加工品及陈品中莪术醇含量的增加;就其他3种成分含量来看,温郁金不宜久贮。

从温郁金的药用部位来看,其属于干燥块根,根据块根类中药材贮藏原则,块根类中药材易受贮藏环境的影响,如麦冬,易吸湿受潮,导致其泛油甚至虫蛀,贮藏时须控制环节含水量;雪莲果块根的贮藏,则须控制温度,温度越高,酶活性峰值出现越快,不利于延长贮藏期,应采用低温贮藏。

从温郁金所含化学成分来看,其贮藏应注意挥发油与姜黄素类化合物的损失,尽量减少有效成分的流失,保证药材质量。如川芎主要成分为挥发油类,在贮藏中极易出现虫蛀、发霉、泛油等现象。随着贮藏时间的延长,水分与挥发油含量均呈下降趋势,不宜久贮,包装首选麻袋或编织袋,有条件的可选用真空包装;包装好后应放置在通风、干燥、避光和阴凉低温的仓库或室内贮藏,忌受潮、受热;鱼腥草在贮藏过程中影响质量的主要因素有温度和水分,外界温度对鱼腥草挥发油含量影响较大;橘皮保存3年挥发油含量几乎消耗殆尽;提示含挥发油类药材干燥温度不宜过高,应置于阴凉干燥处保存,且贮藏时间不宜过久。

根据温郁金所处的种属,类比姜黄与莪术的贮藏特点,如抑制剂对保持姜黄根茎的品质有较好的作用;分别用纸箱、麻袋、编织袋和塑料袋包装温莪术,在常温与阴凉库中贮藏,其水分、挥发油和吉马酮含量没有明显差异;贮藏时间如果超过3个月,温莪术水分含量会增加,挥发油和吉马酮含量会降低;宜选用编织袋作为包装材料,避免使用塑料袋包装。利用氯化钠腌制温莪术,可在室温高于18℃贮藏条件下抑制出芽,同时防止药材腐烂,实现原料用温莪术较长时

间保存的目的。黔产莪术药材贮藏养护方面,为减少挥发油的散失及分解,控制库房相对湿度 60%~70%、温度在 15~25℃时,药材水分控制在 7%~13%。

此外,贮藏前加工也会影响药材的贮藏期,石典花等^[38]考察不同炮制因素对温郁金中姜黄素和吉马酮含量的影响,利用 HPLC 法测定温郁金及不同炮制品中姜黄素和吉马酮的含量,发现不同炮制方法对温郁金饮片中姜黄素含量影响不一,其中生拌醋品 > 生品 > 清炒拌醋品 = 醋炙品 > 清炒品,说明单纯加热可使温郁金中姜黄素含量降低,单纯加醋可使其含量增加,先加热后加醋与先加醋再加热对温郁金姜黄素含量影响无显著差异,且均高于清炒温郁金中姜黄素含量,由此推断,加热可能破坏姜黄素的结构使其含量减少,而醋可增加姜黄素溶出,从而增加含量。

黄文华等^[39]通过对中药温郁金加压浸润切片工艺研究表明,水浸泡过程郁金药材质量减少,挥发油类成分减少,从而确定以尽可能短的浸泡时间为炮制控制指标;另外对郁金药材加压浸泡发现,加压浸泡不仅缩短了浸润时间,减少了有效成分的损失,而且药材整体吸水量减少,减少了药材皮芯分离的比例,使切得饮片碎片比例减少。

3 结论

中药的贮藏与养护是采用传统与现代相结合的方法,减少贮藏过程中内、外因素对中药质量产生的不良影响,是确保中药临床应用安全、有效的一门综合性技术。中药品质的好坏,与其来源、产地、采收、加工、炮制等都密切相关。此外,中药材的贮藏与养护是否得当,也可从很大程度上影响药材的质量和临床疗效。如果是优质、上等的药材贮藏不当,就会产生各种不同程度的变质现象,降低药材的质量与疗效。

温郁金的贮藏工作包括贮藏前加工、包装、入库、库内外管理、库房内药材养护等方面,传统温郁金贮藏会造成有效成分的散失,包括贮藏前先切片晒干后贮存,挥发油损失严重,而且药材切片后在太阳下曝晒不符合含挥发油类药材干燥原则;一般使用麻袋盛装温郁金,经过研究发现麻袋长期贮存药材含水量增加,挥发油挥发较多等;药材养护方面,将温莪术、姜黄与温郁金等同区贮藏,引起串味等,采用多种方法如抢水洗,减少药材浸泡时间、加醋炮制、利用编织袋或者真空包装、利用气调低温养护等现代贮藏新技术,调节库房湿度及化学环境等,控制影响药材贮藏过程中内外因素对药材质量的影响,规范化温郁金的贮藏过程,制定相应的规程,对于保证药材质量及疗效具有较高的实用性,也为温郁金药材的贮藏提供理论参考。

参考文献

[1] 李隆云,秦松云,杨会全. 栽培措施对黄丝郁金块根产量的影响[J]. 中国中药杂志,1997,22(2):77-78.
 [2] 翁金月,肖玉燕,张成川,等. 温郁金的化学成分及其研究近况[J]. 实用药物与临床,2008,11(2):105-106.
 [3] 邢丙聪,邵青松,胡润淮. 温郁金姜黄素类化合物的研究进展[J]. 安徽农业科学,2009,37(16):7516-7518.
 [4] 潘永康,王喜忠,刘相东. 现代干燥技术[M]. 北京:化学工业出版社,2007.

[5] 孙思邈,焦振廉. 备急千金要方[M]. 北京:中国医药科技出版社,2011.
 [6] 陈嘉谟. 本草蒙荃[M]. 北京:人民卫生出版社,1988.
 [7] 吴仪洛. 本草从新[M]. 上海:上海卫生出版社,1957.
 [8] DU X W, WILLS R B H, STUART D L. Changes in neutral and malonyl ginsenosides in American ginseng (*Panax quinquefolium*) during drying, storage and ethanolic extraction[J]. Food chemistry, 2004, 86(2): 155-159.
 [9] 姜成. 中药贮藏方法探要[J]. 实用中医内科杂志,2008,22(5):98.
 [10] 于莉,吴晓毅,廖永红,等. 贮藏过程中影响中药材质量的相关因素分析[J]. 中中药学,2015(5):547-550.
 [11] 都晓伟,孟祥才. 中药材采收、加工与贮藏研究现状及存在问题[J]. 世界科学技术:中医药现代化,2005(S1):75-79.
 [12] 张莹芳,颜继忠,程冬萍,等. 麦冬贮藏条件研究进展[J]. 现代食品,2017(12):43-45.
 [13] 贺森,赵荣华,曹冠华,等. 贮藏温度对雪莲果块根品质的影响[J]. 食品工业科技,2015,36(11):328-331.
 [14] 李俊萍,周福军,贾建伟,等. 不同贮藏条件对地黄中梓醇含量的影响[J]. 中草药,2003,34(3):273-273.
 [15] 蒋桂华,贾敏如,马逾英,等. 川芎贮藏条件的研究[J]. 中药材,2005,28(6):464-466.
 [16] 伍贤进,张俭,钟晓丽,等. 鱼腥草贮藏过程中化学成分含量变化的研究[J]. 食品工业科技,2007(5):215-217.
 [17] 吴小中. 贮藏对橘皮有效成分的影响[J]. 现代中药研究与实践,1992(1):24-25.
 [18] 汤敏燕,孙凌峰,汪洪武. 中药莪术挥发油化学成分的研究[J]. 林产化学与工业,2000,20(3):65-69.
 [19] 李隆云,付善全,秦松云. 生育期、贮藏期和产地品种对姜黄品质的影响[J]. 中国中药杂志,1999,24(10):589-590.
 [20] 吴萍,郭俊霞,李青苗,等. 抑制剂对姜黄根茎贮藏抑芽效果的影响[J]. 中药材,2016,39(11):2496-2500.
 [21] 姜程曦,王晓慧,赵秋月,等. 温莪术贮藏过程中质量稳定性研究[J]. 北方园艺,2009(11):208-211.
 [22] 林观样,潘晓军,蔡进章. 氯化钠腌制贮存对温莪术中挥发油含量的影响[J]. 安徽医药,2006,10(6):434-435.
 [23] 刘英波,潘年松,朱诗国,等. 黔产莪术药材及饮片贮藏研究[J]. 大家健康,2015(14):43-44.
 [24] 吕达,斯金平,童再康,等. 厚朴贮存年限与厚朴酚类含量关系的研究[J]. 中国中药杂志,2008,33(17):2087-2089.
 [25] 刘振丽,宋志前,张玲,等. 不同炮制工艺对何首乌中成分含量的影响[J]. 中国中药杂志,2005,30(5):336-340.
 [26] 赵玉梅,王静,梁生旺,等. 怀牛膝“泛糖”前后齐墩果酸的含量变化研究[J]. 广东药学院学报,2008,24(2):126-127.
 [27] KNERR T, LERCHE H, PISCHETSRIEDER M, et al. Formation of a novel colored product during the Maillard reaction of D-glucose[J]. Journal of agricultural & food chemistry, 2001, 49(4):1966-1970.
 [28] BRANDS C M J, ALINK G M, BOEKEL M A J S V, et al. Mutagenicity of heated sugar-casein systems: Effect of the Maillard reaction[J]. Journal of agricultural & food chemistry, 2000, 48(6):2271-2275.
 [29] 刘振丽,宋志前,王淳,等. 泛糖程度不同的牛膝中 5-羟甲基糠醛含量测定[J]. 中国中药杂志,2009,34(3):298-300.
 [30] 武孔云,徐必学,梁光义,等. 不同贮藏时间对米槁药材有效成分影响的比较研究[J]. 时珍国医国药,2012,23(9):2323-2325.
 [31] 国家药典委员会. 中国药典:1部[M]. 北京:中国医药科技出版社,2015:208.
 [32] 吴翠,于莉,巢志茂. 中药材的贮藏与化学成分的相关性研究进展[J]. 中中药学,2015(12):1289-1291.
 [33] 沈世杰,韩弘纛. 郁金挥发油化学成分的研究[J]. 中草药,1997(1):10-13.
 [34] 江苏新医学院. 中药大辞典:下册[M]. 上海:上海科学技术出版社,2002.
 [35] 胡润淮,邵青松. 温郁金化学成分研究进展[J]. 时珍国医国药,2007,18(7):1773-1775.
 [36] 张小平,乐军. 片姜黄与姜黄、温莪术的区别[J]. 实用中医药杂志,2006,22(1):56-57.
 [37] 宋冲,陈建伟,姜国非. HPLC 研究加工、贮藏过程对温郁金化学成分的影响[J]. 中国实验方剂学杂志,2011,17(24):61-64.
 [38] 石典花,孙立立,张军,等. 不同炮制因素对温郁金中姜黄素和吉马酮含量的影响[J]. 中国实验方剂学杂志,2013,19(11):112-115.
 [39] 黄文华,郭宝林,薛健,等. 中药郁金加压浸润切片工艺研究[J]. 中国中药杂志,2005,30(7):498-500.