

## 不同储藏方式对党参化学成分影响及与气温因子相关性研究

孟瑞丽<sup>1</sup> 肖淑贤<sup>1</sup> 王旭峰<sup>1</sup> 李飞鹤<sup>2</sup> 王玉龙<sup>1\*</sup> 李军<sup>1</sup>( <sup>1</sup>山西振东地道药材开发有限公司,山西长治 047100; <sup>2</sup>山西振东制药股份有限公司)

**摘要** 本文研究了不同储藏方式对党参化学成分的影响,并探讨了党参品质与储藏气温的相关性,以为党参储藏提供依据。结果表明,气调密封处理下的党参浸出物含量显著高于常规密封,常规密封、气调密封处理下的党参含水量显著高于自然存放,自然存放的党参苍术内酯Ⅲ含量与气调密封、常规密封差异均不显著。党参水分与气温成显著正相关,浸出物、苍术内酯Ⅲ与气温无相关性。

**关键词** 党参;储藏方式;化学成分;气温;相关性

**中图分类号** S567.53 **文献标识码** A

**文章编号** 1007-5739(2020)13-0216-01



开放科学(资源服务)标识码(OSID)

### Effects of Different Storage Methods on Chemical Composition of *Codonopsis pilosula* and Its Correlation with Temperature

MENG Rui-li<sup>1</sup> XIAO Shu-xian<sup>1</sup> WANG Xu-feng<sup>1</sup> LI Fei-he<sup>2</sup> WANG Yu-long<sup>1\*</sup> LI Jun<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> Shanxi Zhendong Genuine Medicinal Materials Development Co., Ltd., Changzhi Shanxi 047100; <sup>2</sup> Shanxi Zhendong Pharmaceutical Co., Ltd.)

**Abstract** The paper studied the effects of different storage methods on the chemical composition of *Codonopsis pilosula*, and discussed the correlation between the quality of *Codonopsis pilosulae* and the storage temperature, in order to provide a basis for the storage of *Codonopsis pilosula*. The results showed that the extract content of *Codonopsis pilosulae* with gas seal was significantly higher than that of conventional seal, the water content of *Codonopsis pilosula* with conventional seal and gas seal was significantly higher than that of natural storage, the Atractylenolide Ⅲ content of *Codonopsis pilosula* with natural storage was not significantly different from that of gas seal and conventional seal. The water content of *Codonopsis pilosula* was significantly positively correlated with temperature, and the extract, Atractylolide Ⅲ had no correlation with temperature.

**Key words** *Codonopsis pilosula*; storage method; chemical composition; temperature; correlation

中药是中医防病治病的物质基础,其药材质量直接影响中医的临床疗效和试验研究。中药在贮藏过程中极易发生各种变化,变化之快慢、程度之大小取决于贮藏时间的长短和贮藏的环境条件,但目前对中药材贮藏过程中质量变化的规律研究较少<sup>[1-2]</sup>。药材库是储存中药材的重要场所,且党参药材因含有较多糖类营养物质成分而在实际贮藏过程中极易受潮发生虫蛀、霉变、变软发黏以及变色等变质现象<sup>[3-4]</sup>。根据文献报道,饮片储藏期内保管影响因素主要有储藏温度、湿度、光照等<sup>[5-6]</sup>。基于此,本试验通过不同储藏方式,研究党参品质和气温因子的相关性。

## 1 材料与方

### 1.1 试验区概况

本试验于2015年3月至2017年10月在山西振东地道药材开发有限公司指定仓库进行,试验地海拔1 000 m。

### 1.2 试验材料

供试党参为山西省平顺县地道药材品种,生长年限为2年。

### 1.3 仪器与试剂

仪器:安捷伦 1260 高效液相色谱仪, PDA 检测器, Kromasil 100-5-C18 色谱柱(4.6 mm×250 mm, 5 μm), C18 保护柱(20 mm×4.6 mm, 5 μm), Empower II 色谱工作站(美国 Waters 公司);高速万能粉碎机(北京中兴伟业仪器有限公司);DK-S26 电热恒温水浴锅(上海森信实验仪器有限公司);电热恒温鼓风干燥箱(山东甄诚创新仪器有限公司);

**基金项目** 国家中药标准化项目(ZYBZH-Y-JIN-34);基于景观布局的中药材生态农业研究与应用(2017YFC1700702);2016年山西省重点研发计划“党参种质资源与规范化生产技术研究”(201603D3111005)。

**作者简介** 孟瑞丽(1985-),女,山西忻州人,硕士,农艺师,从事药用植物栽培工作。

\* 通信作者

**收稿日期** 2020-03-19

TU-1901 紫外-可见分光光度计(北京普析通用仪器有限责任公司);优普超纯化水制水机(四川优普超纯科技有限公司);PL-J60G 超声波清洗机(康士洁牌数码超声波清洗机)。

试剂:对照品苍术内酯Ⅲ(规格为20 mg;纯度>98%),购于上海融禾医药科技有限公司;甲醇为色谱纯;其他试剂均为分析纯;水为超纯水。

### 1.4 试验设计

本试验是以党参饮片为试验材料,样品共计300 kg,每份30 kg,共10份。样品储藏方式分为自然存放(常规密封后进行扎眼处理)、常规密封和气调密封(加君合百安公司生产的气调剂)3个处理,每个处理3次重复,剩余1份作为留样。样品同时储藏12个月。

### 1.5 测定内容与方

**1.5.1 党参储藏过程中水分、浸出物变化分析。**参照2015版药典检测方法,分别测定不同处理下党参水分和浸出物含量,比较不同储藏技术对党参主要物质组分的影响。

**1.5.2 党参储藏过程中主要活性成分变化分析。**采用高效液相色谱法,分别测定不同处理下党参苍术内酯Ⅲ含量,比较不同储藏技术对党参主要活性成分的影响。

**1.5.3 党参活性成分与气温因子的相关性。**通过SPSS软件,对气温因子和活性成分做双变量相关性分析,比较气温因子与活性成分的相关性。

### 1.6 数据分析

采用Excel、SPSS 19.0软件对数据进行整理、方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 党参储藏地气温分析

由表1可知,山西长治2015年月均最高温度17.09℃,月均最低温度6.14℃;2016年月均最高温度为16.82℃,月均

(下转第218页)

化碳 6%),连续通入窖库中,或用充氮降氧的方法,使果实很快处于适宜的气体环境中。充气后快速密闭封窖。根据窖口密封及混合气体溢出情况,适时充气。一般每 5~7 d 检查 1 次。

**6.2 自然降氧气调贮藏**

自然降氧法是将柿子密封在窖库内,通过果实本身的呼吸作用来调节库内的气体成分。柿子入窖后,将窖库口进行水封,柿子进行厌氧状态。当窖内氧含量低于 3%、二氧化碳含量高于 80%时,将窖内生石灰从密封口吊出,补充生石灰,降低二氧化碳含量,按照每 100 kg 果实放入 0.5~1.0 kg 生石灰的标准更换生石灰,更换后及时将窖口密封。

(上接第 216 页)

最低温度为 6.15 ℃。根据吴亚立<sup>[9]</sup>文献报道,害虫生长的有利条件通常为温度 16~35 ℃、相对湿度 60%以上、药材含水量 11%以上。2015 年、2016 年最高温度最适宜害虫生长。

**2.2 不同储藏方式对党参化学成分的影响**

由表 2 可知,党参储藏 12 个月后,水分由高到低依次为气调密封>常规密封>自然存放,浸出物由高到低依次为气调密封>自然存放>常规密封,苍术内酯 III 由高到低依次为气调密封>常规密封>自然存放。浸出物和苍术内酯 III 含量气调密封高于其他 2 种储藏方式。

由表 3 可知,浸出物  $P=0.003$ ,水分  $P=0$ ,显著性均 $<0.05$ ,在 0.05 水平上差异显著,具有统计学意义。

由表 4 可知,浸出物气调密封显著高于常规密封,而与自然存放差异不显著;水分常规密封、气调密封显著高于自然存放;苍术内酯 III 自然存放、气调密封、常规密封三者间

**表 2 不同储藏方式对党参水分、浸出物、苍术内酯 III 的影响(n=9)**

处理	水分			浸出物			苍术内酯 III		
	均值	标准差	标准误	均值	标准差	标准误	均值	标准差	标准误
自然存放	11.47	0.026 46	0.015 28	75.130 0	0.010 00	0.005 77	0.006 467	0.000 057 7	0.000 033 3
常规密封	12.00	0.045 83	0.026 46	74.573 3	0.297 04	0.171 50	0.006 833	0.000 404 1	0.000 233 3
气调密封	12.08	0.124 90	0.072 11	76.000 0	0.399 50	0.230 65	0.006 967	0.000 907 4	0.000 523 9

**表 3 ANOVA 方差分析**

化学成分	平方和	df	均方	F	显著性
浸出物	3.102	2	1.551	18.768	0.003
苍术内酯 III	0	2	0	0.609	0.574
水分	0.659	2	0.330	53.755	0

**表 4 不同储藏方式下党参化学成分多重比较 (%)**

储藏方式	水分	浸出物	苍术内酯 III
自然存放	11.47 a	75.13 ab	0.006 5 a
常规密封	12.00 b	74.57 b	0.006 8 a
气调密封	12.08 b	76.00 a	0.007 0 a

注:同列数据不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ )。

量的相关性进行分析。由表 5 可知,党参水分与 2015 年月均最高温度、月均最低温度,2016 年月均最高温度、月均最低温度成显著正相关;浸出物、苍术内酯 III 与气温无相关性。

**3 结论**

通过单因素方差分析得出,党参储藏 12 个月后,浸出物气调密封显著高于常规密封,而气调密封与自然存放差异不显著;水分常规密封、气调密封显著高于自然存放;苍术内酯 III 自然存放与气调密封、常规密封差异均不显著。通

**7 控制窖藏温度**

柿子能在较高浓度的二氧化碳环境下存放,适合气调贮藏。温度控制在-5~10 ℃低温贮藏,王屋山区气候阴冷,常年可在 10 ℃以下在地窖贮藏柿子。

**8 参考文献**

[1] 陆曼娟,刘柳,孙宁静.柿子气调贮藏研究进展[J].玉林师范学院学报,2017,38(5):96-104.  
 [2] 王同阳.柿子贮藏保鲜技术[J].保鲜与加工,2006(1):47-48.  
 [3] 余秀玲,霍宝民.柿果采后生理及贮藏保鲜技术研究进展[J].河南林业科技,2003(4):24-26.  
 [4] 蒙盛华.《水果贮藏保鲜技术》讲座 第十五讲 柿子保鲜技术(下)[J].农村实用工程技术,2000(9):27.  
 [5] 林菲.柿子保鲜及脱涩技术研究[D].福州:福建农林大学,2013.

**表 1 党参储藏地点气温信息 (°C)**

月份	2015 年		2016 年	
	月最高气温	月最低气温	月最高气温	月最低气温
1	4.73	-5.80	1.77	-9.57
2	6.32	-4.71	5.52	-5.62
3	13.80	1.03	12.27	0.57
4	19.13	7.00	20.80	8.13
5	24.57	12.30	22.60	11.23
6	26.77	16.00	27.17	16.17
7	28.50	17.43	27.47	18.27
8	27.37	16.53	26.33	17.97
9	22.20	12.27	24.47	12.50
10	18.33	6.53	16.57	7.30
11	8.57	0.70	10.77	0.30
12	4.73	-5.63	6.10	-3.50
均值	17.09	6.14	16.82	6.15

差异均不显著。

**2.3 党参活性成分与气温因子相关性**

利用 SPSS 软件对储藏地气温因子与党参化学成分含

**表 5 党参化学成分与气温因子相关性**

化学成分	2015 年		2016 年	
	月均最高气温	月均最低气温	月均最高气温	月均最低气温
水分	0.946**	0.955**	0.939**	0.947**
浸出物	0.243	0.302	0.241	0.292
苍术内酯 III	0.398	0.417	0.440	0.410

注:“\*\*”表示在 0.01 水平(双侧)上显著相关。

过相关性分析得出,党参水分与 2015 年月均最高温度、月均最低温度,2016 年月均最高温度、月均最低温度成显著正相关;浸出物、苍术内酯 III 与气温无相关性。

**4 参考文献**

[1] 杨磊,朱青,曹臣.中药材储藏过程中的质量变化及其影响因素[J].湖南中医杂志,2012,28(6):95-97.  
 [2] 孔媛媛.浅谈中药材的储藏与保管[J].中国民族民间医药,2011,20(12):36.  
 [3] 吴亚立.中药饮片防虫蛀简易九法[J].医学信息,2011,24(5):1914.  
 [4] 王俊全,曹爱兰.天水市中药材党参的管理与种苗储藏技术探讨[J].农业科技与信息,2016(32):106-107.  
 [5] 全世佑.浅析党参的加工储藏技术[J].甘肃农业,2013(12):25-26.  
 [6] 吴尚英,范圣己,关扎根,等.影响党参药材品质的因素分析[J].安徽农业科学,2011,39(30):18528-18530.