

# 不同采摘时期合苞橐吾功效成分含量变化及其水煮液对胃黏膜的保护作用

赵玉娟, 张梦莹, 李倩竹, 刘 乔, 沈明浩\*  
(吉林农业大学食品科学与工程学院, 吉林 长春 130118)

**摘要:**以长白山野生合苞橐吾作为原料, 探讨不同采摘时期合苞橐吾中黄酮类、皂苷类、多糖类物质含量的变化规律, 进而研究不同采摘时期合苞橐吾对胃黏膜保护作用的差异, 旨在寻找出胃黏膜保护效果最好的合苞橐吾生长时期。分别采用超声波辅助提取法、乙醇浸提法、热水浸提法对合苞橐吾中的总黄酮、总皂苷和总多糖进行提取, 并测定3种物质的含量; 然后将各个时期得到的合苞橐吾水煮液对小鼠进行胃黏膜保护实验。结果表明: 6月采摘的合苞橐吾有良好的胃黏膜保护效果。其中, 6月下旬采摘的合苞橐吾对小鼠胃黏膜的保护效果最好, 对乙醇所致小鼠胃黏膜损伤抑制率达到48.07%, 使小鼠胃黏膜中超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)活性和谷胱甘肽(glutathione, GSH)含量显著增加, 丙二醛(malondialdehyde, MDA)含量明显降低。而该时期采摘的合苞橐吾中黄酮类物质、皂苷类物质、多糖类物质含量相对都较高, 分别为25.5、15.0、198.1 mg/g。

**关键词:**合苞橐吾; 黄酮; 皂苷; 多糖; 胃黏膜保护

## Variation in Contents of Bioactive Components in *Ligularia schmidtii* (Maxim.) Makino Harvested at Different Times and Protective Effect of Its Decoction on Gastric Mucosa

ZHAO Yujuan, ZHANG Mengying, LI Qianzhu, LIU Qiao, SHEN Minghao\*  
(College of Food Science and Engineering, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China)

**Abstract:** Wild *Ligularia schmidtii* (Maxim.) Makino in Changbai Mountain was studied for changes in the contents of total flavonoids, saponins and polysaccharides and further investigated for its protective effects on gastric mucosa at different harvest periods. The purpose was to find the optimal growth period of *Ligularia schmidtii* (Maxim.) Makino for the best protective effect on gastric mucosa. After ultrasonic-assisted extraction of total flavonoids, alcohol extraction of saponins and hot water extraction of polysaccharides in *Ligularia schmidtii* (Maxim.) Makino individually, the contents of these three substances were determined. Then *Ligularia schmidtii* (Maxim.) Makino decoction from different harvest times was used to examine its protective effect on the gastric mucosa of mice. Results showed that *Ligularia schmidtii* (Maxim.) Makino harvested in June had good effect on protecting gastric mucosa, especially in late June, by which the percentage inhibition of alcohol-induced gastric mucosal injury in mice was 48.07%, resulting in a significant increase in superoxide dismutase (SOD) activity and glutathione (GSH) content as well as a significant decrease in malondialdehyde (MDA) content in mouse gastric mucosa. The contents of total flavonoids, saponins and polysaccharides in *Ligularia schmidtii* (Maxim.) Makino at this stage were at higher levels of 25.5, 15.0 and 198.1 mg/g, respectively.

**Key words:** *Ligularia schmidtii* (Maxim.) Makino; flavonoids; saponins; polysaccharides; protection of gastric mucosa

中图分类号: Q949.91

文献标志码: A

文章编号: 1002-6630(2015)21-0263-05

doi:10.7506/spkx1002-6630-201521049

橐吾属(*Ligularia*)植物是菊科(Compositae)千里光族(Sinecioneae)中的一个属, 是多年生草本植物, 全世界129种, 只有西伯利亚橐吾和灰绿橐吾2种分布在欧洲, 其余全部产于亚洲<sup>[1]</sup>。我国有橐吾属植物110多种, 大部分分布于甘肃南部、四川、湖北西部、云南北

部、西藏东部、吉林东南部等地<sup>[2]</sup>。该属多种植物的根茎在中国西北、东北地区作为藏药、维药、朝鲜族民间草药及地方用药, 称“山紫菀”, 具有止咳化痰、活血化瘀、清热解毒、治疗支气管等功效。合苞橐吾为橐吾属的一种, 生于山坡草地、稀疏的桦林下以及灌丛间的湿

收稿日期: 2015-01-06

作者简介: 赵玉娟(1988—), 女, 硕士研究生, 主要从事长白山野生植物资源开发与利用研究。E-mail: yujuan9988@126.com

\*通信作者: 沈明浩(1963—), 男, 教授, 博士, 主要从事食品毒理与安全、胚胎毒理研究。E-mail: shenmh2003@163.com

地<sup>[3]</sup>。近年来,国内外对藜藜属的分布、化学成分及药理作用等方面有不少的研究报道,但就合苞藜藜而言,只有董然<sup>[4]</sup>和王守海<sup>[5]</sup>等对合苞藜藜光合生理变化及其光响应特征有所研究,关于合苞藜藜的功效成分及功能性作用尚未见报道。

本实验在研究不同采摘时期合苞藜藜功效成分含量的基础上,采用无水乙醇致小鼠胃黏膜损伤模型,研究不同采摘时期合苞藜藜水煮液对小鼠胃黏膜的保护作用,探讨其可能的作用机制,为其在天然胃黏膜保护功能性保健食品开发中的应用提供实验依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材料与动物

长白山野生合苞藜藜(采摘时期分别为2013年5月15日、2013年5月30日、2013年6月15日、2013年6月30日、2013年7月15日、2013年7月30日、2013年8月15日)。吉林农业大学园艺学院董然教授鉴定为合苞藜藜(*Ligularia schmidtii* (Maxim.) Makino)。

无菌昆明种小鼠180只,雌雄各半,体质量18~22g,动物批号:SCXK-(吉)2003-0001。

### 1.2 试剂

芦丁标准品、葡萄糖标准品、齐墩果酸、甲醇、无水乙醇、石油醚、无水乙醚、氯仿、正丁醇、丙酮、苯酚、浓硫酸、香草醛、冰醋酸、高氯酸、氯化铝等均为分析纯(北京化工厂);超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)试剂盒、丙二醛(malondialdehyde, MDA)试剂盒、还原型谷胱甘肽(glutathione, GSH)试剂盒(南京建成生物工程研究所)。

### 1.3 仪器与设备

AUY220电子天平、EYELA A-1000S抽滤机(日本岛津贸易株式会社);GL-20G-II高速冷冻离心机(上海安亭科学仪器厂);DHG-9140A电热鼓风干燥箱(东京理化器械株式会社);U410超低温冰柜(英国New Brunswick Sci-Entific公司);YJ92-II超声细胞粉碎机(宁波新芝生物股份有限公司);WD-2102A型自动酶标仪(北京市六一仪器厂);722E型分光光度计(上海光谱仪器有限公司);ZNHW型智能恒温电热套(巩义市予华仪器有限责任公司);RE52-98旋转蒸发器(上海亚荣生化仪器厂);超微粉碎机(北京环亚天元机械技术有限公司)。

### 1.4 方法

#### 1.4.1 样品制备

采用干燥的方法制备样品粉末:将不同采摘时期的合苞藜藜阴干至恒质量,经超微粉碎机粉碎为粉末状,置于-80℃冰箱中备用。

#### 1.4.2 功效成分的提取及含量测定

##### 1.4.2.1 总黄酮的提取<sup>[6-8]</sup>

准确称取1.000g合苞藜藜粉末置于索氏脂肪提取器中,加200mL石油醚,80℃回流浸提脱脂约6h至无色,取出包有样品的滤纸置于烘箱中挥干溶剂,放入超声细胞粉碎机(超声功率420W)在料液比1:50(m/V)、70%乙醇、55℃条件下超声60min,超声结束后抽滤,上清液用70%乙醇定容至100mL。

##### 1.4.2.2 总黄酮含量的测定

准确称取干燥至恒质量的芦丁标品10.000mg,用甲醇溶解并定容于100mL容量瓶中,得到质量浓度0.1mg/mL的标准品溶液<sup>[8]</sup>。准确吸取上述标准品溶液0、0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0mL置于10mL容量瓶中,分别加1%AlCl<sub>3</sub>显色剂1mL,加入70%乙醇至刻度线,摇匀,放置15min,配制成系列标准溶液,在421nm波长处测定其吸光度<sup>[8]</sup>,并绘制总黄酮质量浓度( $\rho$ )与吸光度( $A_{421\text{nm}}$ )的校准曲线,作线性回归方程: $A_{421\text{nm}}=0.1102\rho+0.0025$ ( $R^2=0.9996$ )。

准确吸取合苞藜藜总黄酮提取液1mL,加入10mL容量瓶中,加入质量分数1%AlCl<sub>3</sub>显色剂1mL,加70%乙醇至刻度,摇匀,放置15min,在421nm波长处测定其吸光度,按照上述方法得到的回归方程计算总黄酮含量。

##### 1.4.2.3 总皂苷的提取<sup>[9-10]</sup>

准确称取1.000g合苞藜藜粉末,加入100mL60%乙醇,80℃提取2h,抽滤,残渣继续提取2h,继续抽滤,合并滤液,旋转蒸发回收乙醇,剩余物加去离子水稀释,水溶液用正丁醇萃取,萃取液合并后旋转回收,加甲醇定容至10mL,备用。

##### 1.4.2.4 总皂苷含量的测定

以齐墩果酸作为标准品,精密称取干燥至恒质量的齐墩果酸标准品0.0037mg,甲醇溶解,定容至10mL容量瓶,精密吸取齐墩果酸标准品溶液0、10、50、100、200、250 $\mu$ L分别置于10mL具塞试管中,水浴挥干溶剂,加入新配制的5g/100mL的香草醛-冰醋酸溶液0.2mL、高氯酸0.8mL,于60℃水浴中保温15min,立即置于冰水中冷却5min,加冰醋酸5mL,摇匀后放置10min,以空白试剂作参比,在547nm波长处测量吸光度<sup>[10]</sup>。并绘制总皂苷质量浓度( $\rho$ )与吸光度( $A_{547\text{nm}}$ )的校准曲线,作线性回归方程: $A_{547\text{nm}}=2.7740\rho-0.0112$ ( $R^2=0.9932$ )。

精确吸取合苞藜藜总皂苷提取液10 $\mu$ L置于10mL具塞试管中,水浴挥干溶剂后加入新配制的5%香草醛-冰醋酸溶液0.2mL、高氯酸0.8mL,于60℃水浴中保温15min,立即置于冰水中冷却5min,加冰醋酸5mL,摇匀后放置10min,以空白试剂作参比,在547nm波长处立即测定吸光度,按照上述方法得到的回归方程计算总皂苷含量。

1.4.2.5 总多糖的提取<sup>[11-15]</sup>

准确称取1.600 g合苞橐吾粉末,以无水乙醚200 mL在85 °C条件下进行4 h的索氏提取去脂肪。然后将滤纸包干燥,干燥后的滤纸包放入250 mL的锥形瓶按1:30 (m/V)加入去离子水于微波炉(低火)加热8 min,3 000 r/min离心取上清液,残渣再离心,合并上清液,残渣倒回原锥形瓶中85%乙醇浸泡过夜,过夜后的溶液放置到90 °C水浴锅中回流100 min,抽滤后滤渣及滤纸再放入原锥形瓶中加100 mL去离子水,90 °C水浴锅中继续回流120 min,然后3 000 r/min离心取上清液,残渣加20 mL水,90 °C水浴30 min,3 000 r/min离心取上清液,合并所有上清液,50 °C旋转蒸发至20 mL,用氯仿-正丁醇(4:1, V/V)萃取4次,合并上清液,加95%乙醇50 mL,4 °C放置24 h,抽滤,依次用无水乙醇、乙醚、丙酮洗涤,抽干后将滤纸上黄白色粉末轻刮至器皿中,60 °C烘干5 h,备用。

## 1.4.2.6 总多糖含量的测定

准确称取105 °C干燥至恒质量的分析纯葡萄糖10 mg,放入100 mL的容量瓶中,加去离子水定容,作为葡萄糖标准溶液<sup>[15]</sup>。吸取葡萄糖标准溶液0、0.25、0.50、0.75、1.00、1.25 mL分别于具塞比色管中,加去离子水至1.5 mL,依次加质量分数6%的苯酚溶液1.5 mL、浓硫酸7.0 mL,振荡5 min,静置10 min,沸水浴20 min,自来水迅速冷却,于487.8 nm波长处测定吸光度<sup>[15]</sup>。并绘制总多糖质量浓度( $\rho$ )与吸光度( $A_{487.8\text{ nm}}$ )的校准曲线,作线性回归方程: $A_{487.8\text{ nm}} = 0.1894\rho - 0.0031$  ( $R^2 = 0.9979$ )。

精确称取合苞橐吾多糖粉末0.0053 g置于25 mL容量瓶中,加热使之完全溶解,摇匀得总多糖储备液,吸取2 mL于具塞比色管中,加去离子水至1.5 mL,依次加质量分数为6%的苯酚溶液1.5 mL、浓硫酸7.0 mL,振荡5 min,静置10 min,沸水浴20 min,自来水迅速冷却,于487.8 nm波长处测定吸光度,按照上述方法得到的回归方程计算总多糖含量。

## 1.5 不同采摘时期合苞橐吾水煮液对小鼠胃黏膜的保护作用

1.5.1 不同采摘时期合苞橐吾水煮液的制备<sup>[16]</sup>

将不同采摘时期合苞橐吾阴干,超微粉碎。准确称取不同采摘时期合苞橐吾粉末10 g,加入70 mL蒸馏水浸泡0.5 h后,先大火煮沸,接着转为文火煮0.5 h,放冷过滤,残渣继续加70 mL蒸馏水浸泡,循环3次,合并滤液,旋转蒸发浓缩至80 mL,得到生药质量分数为12.5%的水煮液。

## 1.5.2 不同采摘时期合苞橐吾水煮液的胃黏膜保护作用

取18~22 g的健康昆明小鼠180只,放入无菌动物室内,喂饲基础饲料观察7 d,然后将其随机分为空白对

照组、模型对照组、实验组(包括5月15日组、5月30日组、6月15日组、6月30日组、7月15日组、7月30日组、8月15日组),每组20只,雌雄各半。第8天开始连续灌胃5 d,每天1次,灌胃剂量为1.25 g/kg(以体质量计,下同),空白对照组和模型对照组灌胃同等剂量的蒸馏水,实验组灌胃1.5.1节所得到的对应采摘时期的样品。末次灌胃前禁食24 h,最后一天正常灌胃提取物,30 min后除空白对照组外,各组灌胃0.1 mL/10 g无水乙醇<sup>[16]</sup>,1 h后颈椎脱臼处死小鼠,取胃,从每组分出10只低温条件下分离胃黏膜,剩余的10只用来计量胃黏膜病灶数,再通过Guth方法计算得出胃黏膜损伤指数<sup>[17]</sup>。将分离出的胃黏膜匀浆后,用试剂盒测定小鼠胃黏膜中的SOD活力和MDA、GSH含量。按照下式计算胃黏膜损伤抑制率<sup>[18]</sup>。

$$\text{损伤抑制率}/\% = \frac{\text{模型对照组损伤指数} - \text{实验组损伤指数}}{\text{模型对照组损伤指数}} \times 100$$

## 1.6 数据处理

采用SPSS 18.0统计软件进行方差分析,数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间差异采用 $t$ 检验。

## 2 结果与分析

## 2.1 合苞橐吾中黄酮类物质含量变化

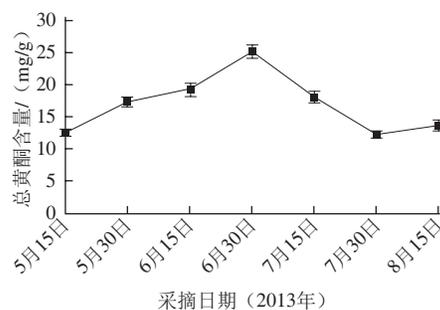


图1 不同采摘时期合苞橐吾中的总黄酮含量

Fig.1 Change in total flavonoid content in *Ligularia schmidtii* (Maxim.) Makino at different harvest times

由图1可知,在6月30日之前,随着采摘时期的推后,合苞橐吾中总黄酮含量总体呈逐渐增大趋势,6月30日采摘的样品中总黄酮含量达到最大值,为25.5 mg/g;6月30日之后,合苞橐吾中总黄酮含量开始大幅度降低,到7月30日后,降低趋势趋于平稳。

## 2.2 合苞橐吾中皂苷类物质含量变化

由图2可知,总体来说,合苞橐吾中的总皂苷含量随采摘时期的推后逐渐呈降低趋势,虽然其中有个别微量波动,但也不影响其整体走向。其中5月30日采摘的合苞橐吾中总皂苷含量较总体采摘时期内样品中总皂苷含量稍高,为18.87 mg/g。

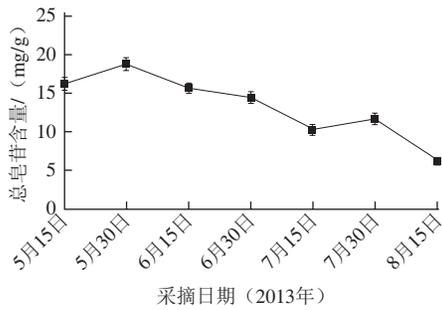


图2 不同采摘时期合苞橐吾中的总皂苷含量

Fig.2 Change in saponin content in *Ligularia schmidtii* (Maxim.) Makino at different harvest times

## 2.3 合苞橐吾中多糖类物质含量变化

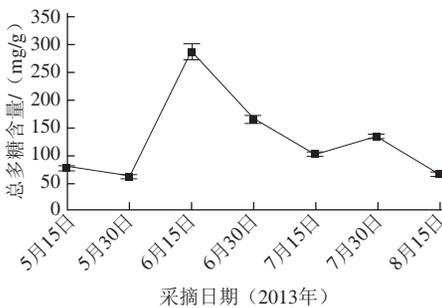


图3 不同采摘时期合苞橐吾中的总多糖含量

Fig.3 Change in polysaccharide content in *Ligularia schmidtii* (Maxim.) Makino at different harvest times

由图3可知,在5月15日—6月15日采摘的合苞橐吾中总多糖含量大致呈递增趋势,其中6月15日采摘的合苞橐吾总多糖含量达到最大值289.06 mg/g。6月15日以后,合苞橐吾中的皂苷含量呈现递减趋势,虽然7月30日时出现微量波动,但不改变整体走向。

## 2.4 不同采摘时期合苞橐吾水溶液的胃黏膜保护作用

## 2.4.1 不同采摘时期合苞橐吾水溶液对小鼠胃黏膜中SOD活力和MDA、GSH含量的影响

表1 不同采摘时期合苞橐吾水溶液对小鼠胃黏膜中SOD活力和MDA、GSH含量的影响 ( $\bar{x} \pm s, n=10$ )Table 1 Effect of *Ligularia schmidtii* (Maxim.) Makino decoction from different harvest times on the contents of SOD, MDA and GSH in mouse gastric mucosa ( $\bar{x} \pm s, n=10$ )

组别	SOD活力/ (U/mg pro)	MDA含量/ (nmol/mg pro)	GSH含量/ (nmol/mg pro)
空白对照组	62.93±0.15 <sup>b</sup>	12.09±0.45 <sup>b</sup>	4.62±0.34 <sup>b</sup>
模型对照组	52.40±0.38 <sup>a</sup>	37.16±0.65 <sup>a</sup>	2.73±0.19 <sup>a</sup>
5月15日组	53.41±0.68 <sup>a</sup>	22.60±0.54	2.75±0.11 <sup>a</sup>
5月30日组	53.86±0.68 <sup>a</sup>	18.79±0.59	3.07±0.15 <sup>a</sup>
6月15日组	53.87±0.63 <sup>a</sup>	15.58±0.33 <sup>b</sup>	3.20±0.09 <sup>a</sup>
6月30日组	55.01±0.62	12.35±0.76 <sup>b</sup>	3.35±0.12 <sup>ab</sup>
7月15日组	54.04±0.54 <sup>a</sup>	17.23±0.12 <sup>b</sup>	3.07±0.05 <sup>a</sup>
7月30日组	54.19±0.81 <sup>a</sup>	24.98±0.89	3.06±0.02 <sup>a</sup>
8月15日组	53.17±0.73 <sup>a</sup>	27.99±0.24	3.01±0.03 <sup>a</sup>

注: a. 与空白对照组相比, 差异显著 ( $P < 0.05$ ); b. 与模型对照组相比, 差异显著 ( $P < 0.05$ )。下同。

与空白对照组相比, 模型对照组、实验组的小鼠胃黏膜均呈现出了一定程度的损伤, 这表明无水乙醇致小鼠胃黏膜损伤模型造模成功。由表1可知, 与空白对照组相比, 模型对照组小鼠胃黏膜中SOD活力和MDA、GSH含量均存在显著差异。

除6月30日组之外, 给予其他采摘时期合苞橐吾水溶液小鼠的胃黏膜中SOD活力与模型对照组相比, 虽均无显著差异 ( $P > 0.05$ ), 但仍有不同程度升高, 其中6月30日组的升高程度最大, 为4.98%。

给予不同采摘时期合苞橐吾水溶液的各组小鼠胃黏膜中MDA含量相对模型对照组而言, 均有不同程度降低, 特别是6月15日组、6月30日组和7月15日组, 与模型对照组相比出现显著差异 ( $P < 0.05$ )。其中6月30日组小鼠胃黏膜中MDA含量几乎接近空白对照组, 相对于其他实验组而言降低程度最大, 为66.76%。

给予不同采摘时期合苞橐吾水溶液的各组小鼠胃黏膜中GSH含量与模型对照组相比, 均有升高, 特别是6月30日组, 小鼠胃黏膜中GSH含量显著提高, 且程度最大, 为22.71%。

## 2.4.2 不同采摘时期合苞橐吾水溶液对小鼠胃黏膜损伤指数及抑制率的影响

表2 不同采摘时期合苞橐吾水溶液对小鼠胃黏膜损伤指数和损伤抑制率的影响 ( $\bar{x} \pm s, n=10$ )Table 2 Effect of *Ligularia schmidtii* (Maxim.) Makino decoction from different harvest times on the damage index and inhibition rate of mouse gastric mucosa injury ( $\bar{x} \pm s, n=10$ )

组别	胃黏膜损伤指数	损伤抑制率/%
空白对照组	0	
模型对照组	42.12±0.12	
5月15日组	28.45±0.43 <sup>b</sup>	32.45
5月30日组	27.34±0.57 <sup>b</sup>	35.09
6月15日组	24.67±0.55 <sup>b</sup>	41.43
6月30日组	21.87±0.89 <sup>b</sup>	48.07
7月15日组	23.43±0.34 <sup>b</sup>	44.37
7月30日组	26.23±0.67 <sup>b</sup>	37.73
8月15日组	30.56±0.12 <sup>b</sup>	27.44

由表2可知, 给予不同采摘时期合苞橐吾水溶液的各组小鼠胃黏膜损伤指数与模型对照组比较, 均有显著差异, 说明不同采摘时期的合苞橐吾对无水乙醇所致小鼠胃黏膜损伤具有一定的恢复作用, 其中以6月30日的合苞橐吾对小鼠胃黏膜的损伤抑制率最大, 为48.07%。

## 3 讨论

研究表明, 黄酮类作为一种抗炎物质, 对急、慢性胃溃疡均有明显的抑制作用<sup>[19]</sup>; 而皂苷和多糖也有不同程度的抗炎作用<sup>[20-21]</sup>。胃溃疡发生是由于胃黏膜损伤因子和保护因子失衡所致, 大量高剂量的乙醇可影响黏蛋白

寡聚糖的合成及其在胃黏膜表面的停留, 诱发氧自由基产生, 导致黏膜脂质过氧化, 短期内可导致动物胃黏膜充血水肿、腺体增生和糜烂<sup>[19]</sup>。据研究, 有诸多因素参与胃黏膜的保护作用, 急性胃黏膜损伤能产生大量氧自由基、脂质过氧化代谢产物。氧自由基是一类具有高度化学反应活性的含氧基团, SOD是动物机体内的抗氧化物酶, 其作用是清除自由基, 防止自由基对细胞结构的损伤。体内SOD的活性可以反映自由基的清除速率, 其活力的高低是衡量机体抗氧化能力大小的重要因素<sup>[22]</sup>。GSH作为清除氧自由基的非酶系清除系统, 是一种低分子清除剂, 因此GSH含量的多少是衡量机体抗氧化能力大小的重要因素。MDA作为氧自由基攻击生物膜中的多不饱和脂肪酸而形成的脂质过氧化产物, 可用于衡量细胞膜的损伤程度<sup>[22]</sup>。

本实验对不同采摘时期的合苞橐吾中总黄酮、总皂苷、总多糖的含量进行了测定, 并寻找到了具有最佳胃黏膜保护功能的最佳采摘时期合苞橐吾。结果表明, 6月中旬之前采摘的合苞橐吾虽然对胃黏膜呈现保护作用, 但效果并不显著; 6月中旬到6月末之间采摘的合苞橐吾对小鼠胃黏膜的保护效果明显, 其中6月30日采摘的合苞橐吾对无水乙醇所致小鼠胃黏膜损伤抑制率达到48.07%, 而该采摘时期的合苞橐吾中黄酮类物质、皂苷类物质、多糖类物质含量相对都较高, 分别为25.5、15.0、198.1 mg/g; 7月份以后采摘的合苞橐吾对胃黏膜的保护效果逐渐减弱, 这可能是由于起到胃黏膜保护作用的功能因子含量下降, 逐渐趋向于痕量, 导致合苞橐吾保护胃黏膜的能力减弱。通过研究不同采摘时期合苞橐吾中几种功能因子含量的变化趋势, 以及对比不同采摘时期合苞橐吾水煮液对小鼠胃黏膜中几种抗氧化指标的影响发现, 对小鼠胃黏膜保护作用比较明显的几个采摘时期, 合苞橐吾中黄酮类含量相对于皂苷类物质含量和多糖类物质含量都较高, 这从一定程度上说明黄酮类物质起到了主要的胃黏膜保护作用。但究竟是各具体成分单独起作用, 还是几种成分联合协作, 还有待进一步研究。

#### 4 结论

本实验以长白山地区的野生合苞橐吾作为原料, 对不同采摘时期的合苞橐吾中黄酮类、皂苷类、多糖类物质含量进行了测定, 并研究了不同采摘时期的合苞橐吾对乙醇所致小鼠胃黏膜损伤的保护作用的差异。结果表明: 6月份采摘的合苞橐吾有良好的胃黏膜保护效果。其中, 在6月下旬采摘的合苞橐吾胃黏膜保护效果最好, 对乙醇所致小鼠胃黏膜损伤抑制率达到48.07%,

使小鼠胃黏膜中SOD活力和GSH含量显著增加, MDA含量明显降低。而该时期的合苞橐吾中黄酮类物质、皂苷类物质、多糖类物质含量都相对较高, 分别为25.5、15.0、198.1 mg/g。

#### 参考文献:

- [1] 柏广新, 崔成万, 王永明. 中国长白山野生花卉[M]. 北京: 中国林业出版社, 2003: 181-182.
- [2] 张达治, 余国莫, 张勉, 等. 橐吾属植物药用研究概况[J]. 中国野生植物资源, 2003, 22(2): 4-7.
- [3] 孙明学. 大兴安岭森林植物[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2006: 928-929.
- [4] 董然, 王莹, 赵国禹, 等. 长白山5种橐吾光合生理日变化及光响应特征研究[J]. 中南林业科技大学学报: 自然科学版, 2011, 31(9): 49-54.
- [5] 王守海, 董然, 赵国禹, 等. 长白山4种橐吾的耐热性研究[J]. 安徽农业科学, 2010(34): 19431-19432.
- [6] 李诗语, 姜斌, 赵玉娟, 等. 不同采摘时期蒲公英功效成分的含量变化规律及降糖作用研究[J]. 食品科学, 2014, 35(7): 238-242. doi: 10.7506/spkx1002-6630-201407047.
- [7] 宋琳琳, 罗乐, 武鹏飞. 超声波法对菊花中总黄酮提取工艺的优化[J]. 贵州农业科学, 2010(10): 188-189.
- [8] 王建波, 葛茜, 黄亚亚, 等. 鹿蹄橐吾总黄酮的提取工艺[J]. 光谱实验室, 2013, 30(4): 1792-1795.
- [9] 谢茵, 邢桂琴, 刘秀芬. 三七提取液中三七总皂苷的分离纯化工艺研究[J]. 山西医科大学学报, 2006, 37(6): 613-615.
- [10] 阮洪生, 陈志宝, 朱丹, 等. 豆粕中大豆皂苷提取工艺的研究[J]. 粮食与食品工业, 2008, 15(3): 15-17.
- [11] 刘春兰, 周博, 杜宁, 等. 大黄橐吾水溶性多糖的初步纯化及清除自由基活性研究[J]. 中央民族大学学报: 自然科学版, 2008, 16(4): 341-345.
- [12] 鲁敬荣, 郑泽宝. 微波技术用于泰山黄精多糖的提取[J]. 食品科技, 2006, 31(8): 124-127.
- [13] FRANZ G. Polysaccharides in pharmacy: current applications and future concepts[J]. Planta Medica, 1989, 55(6): 493-497.
- [14] 徐光域, 颜军, 郭晓强, 等. 硫酸-苯酚定糖法的改进与初步应用[J]. 食品科学, 2005, 26(8): 342-346.
- [15] 李双妹. 黄精中多糖提取及其含量的测定[J]. 濮阳职业技术学院学报, 2009, 22(3): 133-135.
- [16] 王月娇, 沈明浩. 蒲公英对小鼠抗疲劳和降血脂及胃黏膜损伤恢复作用的试验[J]. 毒理学杂志, 2009(2): 143-145.
- [17] GUTH P H, AURES D, PAULSEN G. Topical aspirin plus HCl gastric lesions in the rat[J]. Gastroenterology, 1979, 76(1): 88-93.
- [18] 杜长青, 苏衍萍, 高慧英, 等. 健胃益气汤对胃黏膜损伤保护作用的形态学研究[J]. 泰山医学院学报, 2006, 27(5): 431-433.
- [19] 江涛, 唐春萍, 冯毅凡, 等. 高良姜总黄酮对实验性胃黏膜损伤的保护作用及其机制[J]. 中草药, 2009(7): 1117-1119.
- [20] LUO Yumin, QIN Zhen, HONG Zhen, et al. Astragaloside IV protects against ischemic brain injury in a murine model of transient focal ischemia[J]. Neuroscience Letters, 2004, 363(3): 218-223.
- [21] WANG Yanping, LI Xiaoyu, SONG Chunqing, et al. Effect of astragaloside IV on T, B lymphocyte proliferation and peritoneal macrophage function in mice[J]. Acta Pharmacologica Sinica, 2002, 23(3): 263-266.
- [22] KWIECIEN S, BRZOZOWSKI T, KONTUREK S J. Effects of reactive oxygen species action on gastric mucosa in various models of mucosal injury[J]. Journal of Physiology and Pharmacology, 2002, 53(1): 39-50.