

# 鱼腥草中总黄酮和槲皮素含量的动态变化

胡凤莲<sup>1</sup>, 倪细炉<sup>2</sup>, 刘文哲<sup>1</sup> (1. 安康学院, 陕西安康 725000; 2. 西北大学生命科学学院, 陕西西安 710069)

**摘要** [目的] 探究鱼腥草中总黄酮和槲皮素含量的动态变化。[方法] 在2006年5~10月采集鱼腥草花果期不同器官及不同季节的器官, 烘干至恒重后测定总黄酮和槲皮素的含量。[结果] 鱼腥草各器官的总黄酮和槲皮素含量差异较大。总黄酮的含量在各器官高低顺序为叶子>果实>花>全株>地上茎>地下茎; 槲皮素的含量在各器官高低顺序为花>叶子>果实>全株>地上茎; 鱼腥草全草中总黄酮和槲皮素的含量在6~10月逐渐升高, 10月含量达到最高; 二者含量的分布在不同器官和不同季节中具相似性, 且鲜草中槲皮素的含量比干品的含量高。[结论] 该研究为提高鱼腥草药材质量、促进综合利用、规范化栽培、适时采收提供科学依据。

**关键词** 鱼腥草; 总黄酮; 槲皮素; 含量

中图分类号 S567.23+9 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)10-04128-03

## Content Variety of Total Flavone and Quercetin in *Houttuynia cordata* Thunb

HU Feng Lian et al (Ankang College, Ankang, Shaanxi 725000)

**Abstract** [Objective] The research probed into study the dynamic change of total flavone and quercetin in *Houttuynia cordata* Thunb. [Method] The organs in flowering and fruiting period and the organs in different seasons of *Houttuynia cordata* Thunb were collected from April to October in 2006. And the content of total flavone and quercetin was determined after drying to constant weight. [Result] There were great discrepancies in the contents of total flavone and quercetin in each organ of *Houttuynia cordata* Thunb. The content of total flavone in each organ showed as follows: Leaf > fruit > flower > frond > aerial stem > subterranean stem. The content of quercetin in each organ appeared as follow: flower > leaf > fruit > frond > aerial stem. The amount of total flavone and quercetin in *Houttuynia cordata* Thunb increased from July to October, and it could reach the highest in October. The content of both appeared comparability in different organs or different seasons. Besides, the content of quercetin in fresh was higher than that in the dry plant. [Conclusion] The research can provide scientific evidence for improving the quality of the medical materials, promoting integrated utilization, standardized cultivation and timely harvest.

**Key words** *Houttuynia cordata* Thunb; Total flavone; Quercetin; Content

鱼腥草(*Houttuynia cordata* Thunb.) 是三白草科(Saururaceae) 多年生草本植物, 也称蕺菜, 广泛分布于西南、华南、中南及华东等地, 野生于背阳山坡、村边田埂上及湿地草丛中<sup>[1]</sup>。鱼腥草目前已被国家卫生部正式确定为“既是药品, 又是食品”的极具开发潜力的植物资源<sup>[2]</sup>。鱼腥草茎叶和地下根状茎都可以作菜用, 营养丰富, 味道鲜美、风味独特; 作为药用, 性味辛、寒, 具有清热解毒、消肿排脓、利尿通淋的功效, 主要用于治疗肺痈吐脓、痰热喘咳、热痢热淋、痛肿疮毒等病症。近年的研究表明, 鱼腥草具有较强的抗病毒、抗衰老、抗癌的功效<sup>[3]</sup>。鱼腥草的主要活性成分为挥发油和黄酮类化合物。因鱼腥草挥发油中鱼腥草素和甲基正壬酮具有抗菌活性, 是评价鱼腥草药材及其制品质量的指标。而鱼腥草中黄酮类化合物具有清热、利尿、通便的作用<sup>[4-6]</sup>, 鲜有研究报道。鱼腥草中含有多种黄酮类化合物, 如槲皮素、异槲皮苷、芦丁、金丝桃苷、瑞诺苷、阿芙苷、芸香苷等<sup>[7]</sup>。槲皮素是其中最主要一种。为此, 笔者研究了鱼腥草花果期各器官以及各器官不同生长季节总黄酮和槲皮素的含量, 为提高鱼腥草药材质量、促进综合利用、规范化栽培、适时采收提供科学依据。

## 1 材料与方 法

**1.1 材料** 供试材料均采自西北大学生物园栽培品种。鱼腥草在西安地区4月初才开始展叶进入营养生长期, 8月开始进入生殖生长期, 一直延续到9月上旬。不同器官及不同季节的试验材料于2006年5~10月的每月上旬或中旬采集。所有材料均烘干至恒重后, 测定总黄酮和槲皮素的含量。

## 1.2 方 法

**1.2.1 槲皮素含量测定。**精密称取鱼腥草粉末0.1 g, 置于

烧瓶中, 加入1 ml/L 盐酸的甲醇6.2 ml, 置水超声波中超声45 min, 过滤, 向残渣加入5 ml 甲醇继续超声20 min, 合并滤液到15 ml 容量瓶中, 作为供试品溶液。

槲皮素含量的测定采用高效液相色谱法。日本岛津LC10ATvp 高效液相色谱仪, SPD10Avp 检测器。色谱条件: 色谱柱为VP-ODS 柱(150 L×4.6); 流动相为甲醇0.4% 磷酸(50:50); 流速为1.0 ml/min; 检测波长为370 nm; 柱温为35℃; 进样量为10 μl。采用外标法, 测定鱼腥草中槲皮素的含量。槲皮素对照品购于中国药品生物制品检定所。

**1.2.2 总黄酮含量测定。**鱼腥草中总黄酮含量测定采用分光光度法。样品用超声波法提取, 5% 亚硝酸钠溶液、10% 硝酸铝溶液和氢氧化钠溶液为显色剂, 用752C 型紫外可见分光光度计在510 nm 波长处测定吸收度。以芦丁(购于中国药品生物制品检定所) 为黄酮标准品, 测定样品中总黄酮含量。

## 2 结果与分析

**2.1 不同器官中总黄酮和槲皮素含量的变化** 2005年版《中华人民共和国药典》(一部) 规定, 鱼腥草应在花果期采集。因此, 在8月15日鱼腥草花果期收集了不同器官样品。由图1可知, 槲皮素和总黄酮在鱼腥草各器官中的分布具有一致性。总黄酮在除不定根外的各器官均有分布, 在叶、果实和花中含量最高, 分别为8.60%、7.92%和6.23%, 各器官总黄酮含量间差异显著( $P < 0.05$ ), 全株中含量较高, 地下茎和地上茎中含量较低, 分别为1.02%和2.84%, 各器官总黄酮含量间差异极显著( $P < 0.01$ ); 槲皮素不存在于不定根和地下茎中, 在地上茎中的含量较低, 其值为0.006%; 在叶、全株和果实中的含量较高, 分别为0.082%、0.038%和0.053%。花中含量最高, 其值分别为叶、全株和果实的2.1、4.7和3.4倍, 各器官槲皮素的含量间差异显著( $P < 0.05$ )。

**2.2 鲜草与干草中槲皮素含量的比较** 《中华人民共和国药典》(一部) 规定, 鱼腥草的药用部位为新鲜的全草或干燥

作者简介 胡凤莲(1972-), 女, 山西兴县人, 在读硕士, 讲师, 从事植物学、植物生理学的教学和科研工作。

收稿日期 2007-12-13

地上部分<sup>[8]</sup>。采集10月种植的鱼腥草3片叶的幼苗,分别测定鱼腥草不同器官的鲜品和干品中槲皮素的含量。

由图2可知,鱼腥草干燥的地下茎中不含有槲皮素,新鲜的地下茎中槲皮素的含量很低,仅为0.0021%,在地上茎和叶的鲜草和干草中均含有槲皮素,且鲜草中槲皮素含量均比干草中含量高得多,各器官之间鲜草与干草的槲皮素含量差异极显著( $P < 0.01$ )。

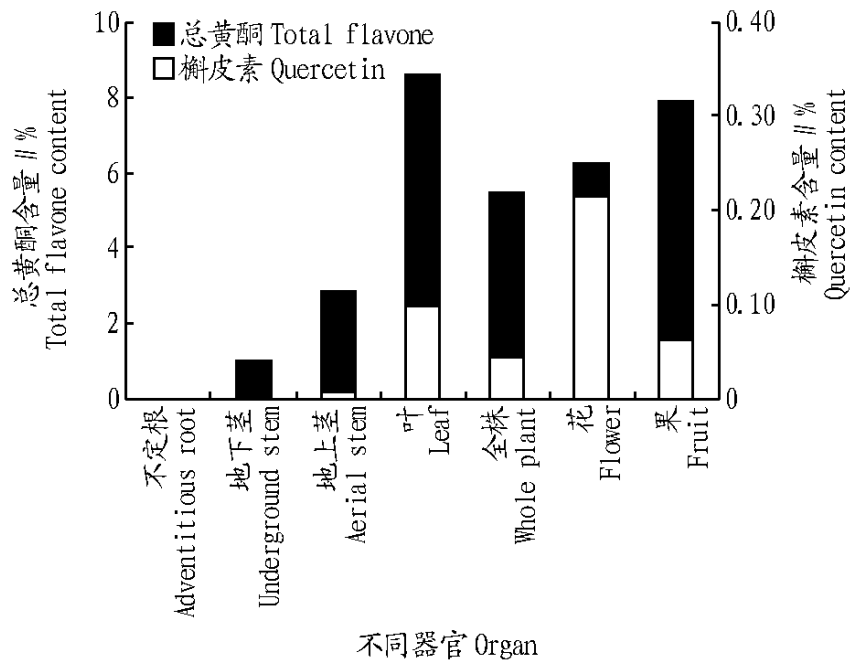


图1 鱼腥草不同器官中总黄酮和槲皮素的含量

Fig.1 The contents of total flavone and quercetin in different organs of *Houttuynia cordata* Thunb

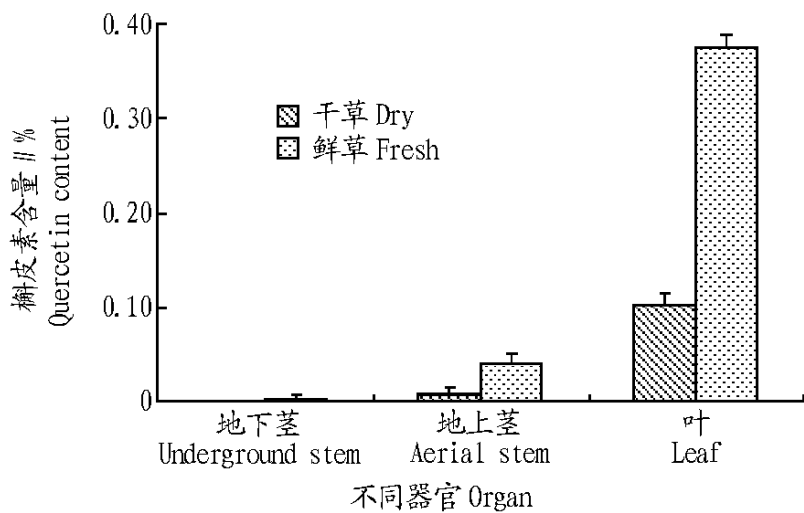


图2 鱼腥草鲜草与干草不同器官中槲皮素含量

Fig.2 The contents of quercetin in different organs of fresh and dry *Houttuynia cordata* Thunb

## 2.3 在不同季节不同器官中总黄酮和槲皮素含量的变化

**2.3.1 不定根和地下茎。**据测定,鱼腥草不定根中不含黄酮类化合物。由图3可知,地下茎中总黄酮的含量6~9月一直升高,9月含量达到最高,为1.24%,然后含量逐渐下降,10月含量仅为0.66%;槲皮素仅在5和8月含有,且其含量很低,分别为0.064、0.032 ng/g。

**2.3.2 地上茎。**由图4可知,鱼腥草地上茎中总黄酮的含量在营养生长阶段(5~7月中旬)一直上升,在生殖生长阶段(7月中旬到8月中旬)先下降后上升,8月份下降到最低值,约为1.28%,9月份达到最高值,约为2.84%,后期生长过程中总黄酮含量一直降低,10月含量约为1.48%;槲皮素含量在地上茎中的含量很低,在6月之前呈下降的趋势,6月含量为0.026 ng/g,6月之后呈上升的趋势,9月含量达到最高,其值为0.084 ng/g。

**2.3.3 叶。**由图5可知,叶中槲皮素和总黄酮的变化规律具

有一致性,均在8月中旬达到最高。总黄酮的含量在5~8月一直升高,8月中旬达到最高,其值为8.60%,然后急剧下降,到10月仅为1.73%;槲皮素的含量在5~7月中旬有下降的趋势,7月中旬到8月中旬为开花期,槲皮素的含量急剧上升,8月中旬达到最高,为0.99 mg/g,然后其值一直下降,10月含量仅为0.79 mg/g。

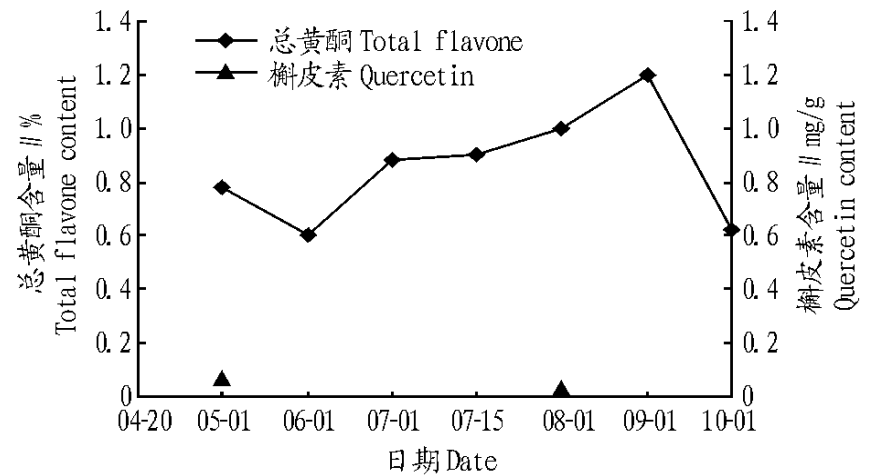


图3 在不同季节地下茎中总黄酮和槲皮素的含量

Fig.3 The contents of total flavone and quercetin in underground stem of *Houttuynia cordata* Thunb. in different seasons

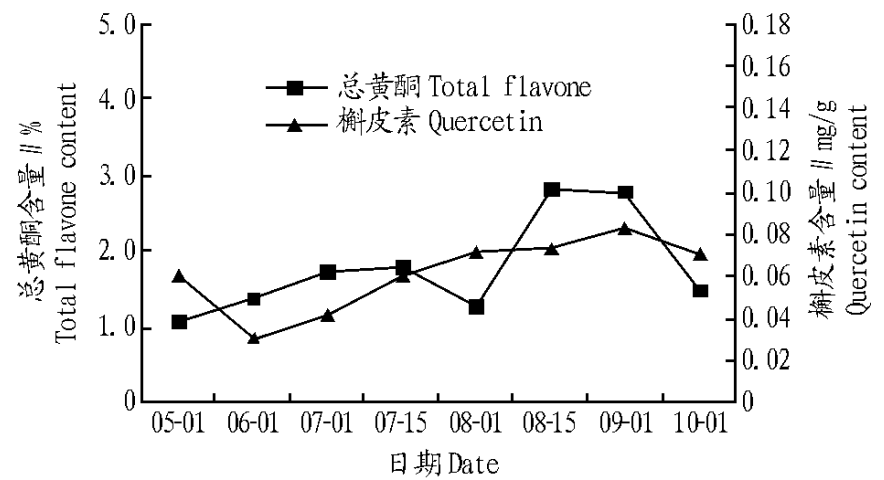


图4 在不同季节地上茎中总黄酮和槲皮素的含量

Fig.4 The contents of total flavone and quercetin in aerial stem of *Houttuynia cordata* Thunb. in different seasons

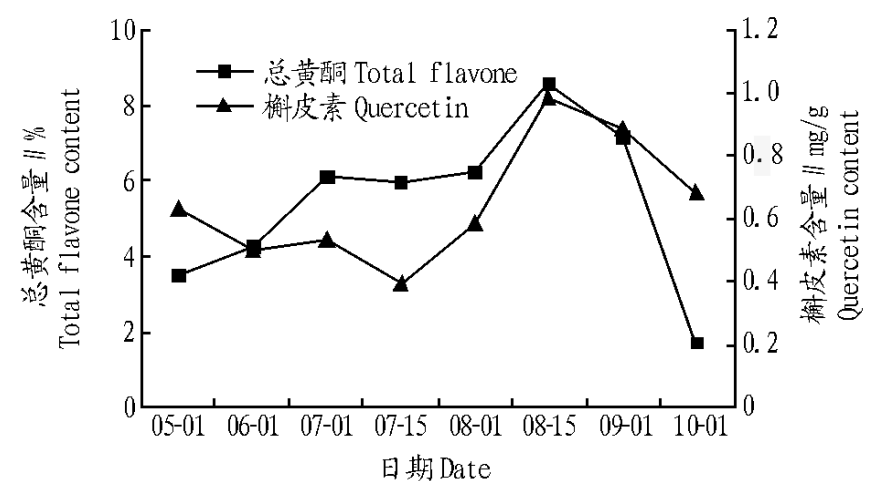


图5 在不同季节叶中总黄酮和槲皮素的含量

Fig.5 The contents of total flavone and quercetin in leaf of *Houttuynia cordata* Thunb. in different seasons

**2.3.4 花和果实。**由表1可知,槲皮素和总黄酮的含量在花和果实中变化规律也是一致的,即在花期的含量均升高,在果实期的含量均降低。鱼腥草花期在8月初到中旬盛花期总黄酮的含量由5.36%升高到6.23%,花败后含量继续上升;槲皮素的含量由1.72 ng/g升高到2.15 ng/g,花败后含量急剧下降;果实期从8月中旬到9月份,总黄酮的含量由7.92%降低到7.36%,槲皮素的含量由1.29 ng/g降低到0.60 ng/g。

**2.3.5 全草。**由图6可知,鱼腥草全草中槲皮素与总黄酮的

变化规律较为一致,6~10月,总黄酮和槲皮素的含量均呈  
表1 在不同季节花和果实中总黄酮和槲皮素的含量

**Table 1 The contents of total flavone and quercetin in flower and fruit of *Houttuynia cordata* Thurb in different seasons**

| 日期<br>Date | 花总黄<br>酮含量<br>Total<br>flavone in<br>flower % | 花槲皮<br>素含量<br>Quercetin in<br>flower ng/g | 果实总<br>黄酮含量<br>Total flavone<br>content in<br>fruit % | 果实槲皮<br>素含量<br>Quercetin<br>in fruit ng/g |
|------------|---|---|---|---|
| 08-01      | 5.36  | 1.72                                      |   |   |
| 08-15      | 6.23  | 2.15                                      | 7.92  | 1.29                                      |
| 09-01      |   |   | 7.36  | 0.60                                      |

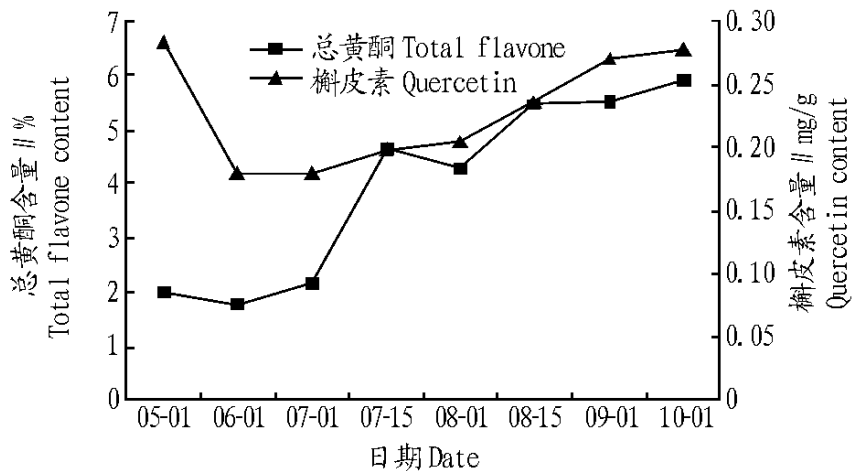


图6 在不同季节全株中总黄酮和槲皮素的含量

**Fig.6 The contents of total flavone and quercetin in whole plant of *Houttuynia cordata* Thurb in different seasons**

上升的趋势,10月总黄酮含量达到最高,为5.92%,7月初至  
中旬含量有一个急剧上升的阶段;除5月外,槲皮素的含量  
逐渐上升,到10月时达到最高,其值为0.28 mg/g。

### 3 讨论

研究表明,鱼腥草不同器官中总黄酮和槲皮素含量差异  
较大,总黄酮含量在各器官中高低顺序表现为叶>果实>花  
>全株>地上茎>地下茎,槲皮素含量在各器官中高低顺序  
表现为花>叶子>果实>全株>地上茎,不定根中不含黄酮

类化合物,地下茎中不含槲皮素。这与分泌组织的分布密度  
和直径大小具有一致性。

鱼腥草各器官中均含有黄酮类化合物。全草中总黄酮  
和槲皮素的含量6~10月逐渐升高,10月含量达到最高。地  
下茎中总黄酮含量很低,但在不同月份中都含有,6~9月含  
量升高;槲皮素仅在5月和8月含有。地上茎在各月份都含  
有总黄酮和槲皮素,总黄酮含量在营养生长阶段逐渐升高,  
生殖生产阶段含量急剧升高,后期总黄酮含量下降;槲皮素  
含量受生长季节的影响较小,各月份呈逐渐上升的趋势。叶  
中槲皮素和总黄酮的变化规律具有一致性,在5~8月中旬含  
量一直升高,8月中旬达到最高,然后急剧下降。花和果实中  
黄酮类物质含量比较高,而生殖器官含有较多的油细胞和分  
泌细胞。这与组织化学结果是一致的,也是对繁殖器官的一  
种化学防御手段。

鲜品可全年采割;干品在夏季茎叶茂盛、花穗多时采割。  
就干燥地上部分而言,各器官中均含有较高的总黄酮,且8、9  
月(花果期)正是黄酮类物质含量最高的时期,所以从总黄酮  
利用价值上来考虑,鱼腥草的采割时期、采割部位与药典规  
定一致。

### 参考文献

- [1] 陈焕镛. 海南植物志 M. 北京: 科学出版社, 1964: 338.
- [2] 吴卫. 鱼腥草的研究进展 J. 中草药, 2001(4): 367-368.
- [3] 李爽, 于庆海, 金佩珂. 鱼腥草的有效成分、药理作用及临床应用进展 [J]. 沈阳药科大学学报, 1997, 14(2): 144.
- [4] 廖德胜, 王敬勉. 鱼腥草黄酮的制备及其应用研究 J. 中国食品添加剂, 2002(2): 81-84.
- [5] 游见明. 大孔树脂分离鱼腥草总黄酮的研究 J. 现代食品科技, 2005, 21(2): 66-68.
- [6] 边清泉, 刘家琴, 李松. 不同品种鱼腥草中槲皮素含量的检测与比较 [J]. 光谱实验室, 2005, 22(5): 1118-1120.
- [7] TOMOKO K, YUICHI H, KAZUYO O, et al. Pharmacognostical studies of *Houttuynia cordata* Thurb. flavonoid glucoside content of *Houttuynia cordata* Thurb [J]. Journal of ecology, 1994, 48(3): 208.
- [8] 中华人民共和国卫生部药典编辑委员会. 中华人民共和国药典 M. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 160-162.
- [9] 自然资源研究, 1995(1): 21-23.
- [10] 周光召. 科技进步与学科发展 M. 北京: 中国科学技术出版社, 1997: 716-720.
- [11] 魏美才, 聂海燕. 昆虫科技和 multidimensional 产业化发展——二十一世纪农业新技术革命之一 [R]. 1997.
- [12] 冯颖, 陈晓鸣. 食用昆虫营养价值评述 J. 林业科学研究, 1999, 12(16): 662-668.
- [13] 文礼章. 食用昆虫学原理与应用 M. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1998: 1237.
- [14] 陈文生. 吃蝉 J. 食品与健康, 1966(3): 14-15.
- [15] 高素菊. 21世纪的新资源食品 J. 中国食品, 2000(1): 36-39.
- [16] 周春晖, 黄惠华. 昆虫食品研究与发展探讨 J. 食品工业科技, 2001, 22(5): 83-85.
- [17] 彭伟正, 罗赫荣. 昆虫食品研究现状与产业化发展对策 J. 湖南农业科学, 2003(3): 69-71.
- [18] 容碧娟, 甘绍虞. 蚂蚁及其制剂的微量元素分析 J. 中草药, 1987, 18(7): 48-49.
- [19] 杨冠煌. 资源昆虫产业和发展趋向 J. 昆虫知识, 1996, 33(5): 293-296.
- [20] 三桥淳. 世界の食用昆虫 M. 兰州: 古今书院, 1989.
- [21] 聂凌鸿, 宁正祥. 昆虫食品的开发利用 J. 食品工业, 2002(1): 40-42.
- [22] 吴庆宇. 世界昆虫风味动态. 食品科技动态, 1993(19): 9-11.
- [23] 中国昆虫学会资源昆虫专业委员会. 关于食用、饲用昆虫利用与产业化发展的建议 J. 中国昆虫学会通讯, 1999(22): 10-11.
- [24] 葛春华. 实用商品资源昆虫 M. 北京: 中国农业出版社, 1995: 175-188.

(上接第4114页)

制度, 坚持走绿色食品、健康食品之路。

### 参考文献

- [1] 赵其国, 周生路, 吴绍华, 等. 中国耕地资源变化及其可持续利用与保护对策 J. 土壤学报, 2006, 43(4): 662-672.
- [2] 王文凯. 食用昆虫资源的开发利用 J. 资源开发与市场, 1997, 13(4): 161-164.
- [3] 李广宏, 钟昌珍, 宗良炳, 等. 食用昆虫蛋白质的提取研究 J. 天然产物研究与开发, 1996, 8(2): 247-250.
- [4] BODENHEIMER F S. Insects as human food [Z]. Hague, 1951.
- [5] 邢湘臣. 昆虫蛋白食品的开发和利用 J. 国土与自然资源研究, 1994(3): 56-59.
- [6] 张传溪, 许文华. 资源昆虫 M. 上海: 上海科学技术出版社, 1990: 108.
- [7] 宗良炳, 钟昌珍, 雷朝亮. 开发昆虫蛋白质及其产品的应用前景 J. 湖北植保, 1993(5): 57.
- [8] 彩万志. 中国昆虫节日文化 M. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [9] 邹树文. 中国昆虫学史 M. 北京: 科学出版社, 1981.
- [10] 丁建云, 王进忠. 昆虫的食用与营养价值 J. 生物学杂志, 1997, 14(1): 31-32.
- [11] 王子清, 孙丽华. 中国食品昆虫种类 N. 中国食品报, 1993-20-32(10).
- [12] 杨大荣. 云南食用昆虫资源与民族食虫文化 J. 昆虫知识, 1999, 36(2): 122-125.
- [13] 杨俊杰, 张春林, 王居仓, 等. 广辟食物资源, 调整食物结构 J. 国土与