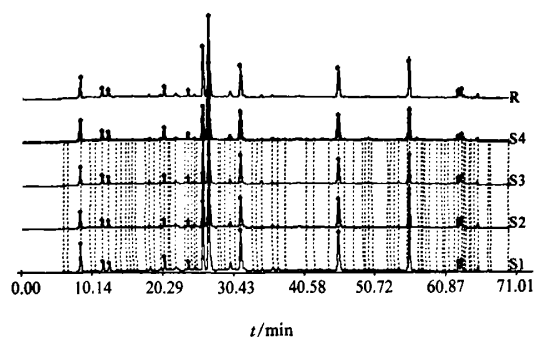




S1~S4-温莪术药材12~15号 R-共有模式图

S1-S4-Rhizoma Curcumae 1-15 R-common pattern

图5 不同采收期温莪术HPLC指纹图谱

Fig. 5 HPLC Fingerprint of *Rhizoma Curcumae* from different collection periods

产地的温莪术药材的HPLC指纹图谱进行相似度评价,结果表明其指纹图谱相互间较为吻合,虽然由于样品的个体差异,特征峰的相对量存在一定的差异,但整体轮廓均符合共有特征。同时从药材整体色谱

图入手,选取了11个特征峰构成了温莪术的指纹图谱,以共有模式作为温莪术的鉴别标准,能提供更全面的质量控制信息。实验证明该方法操作性强,重现性好,可以作为温莪术内在质量控制的评价方法,同时也可作为莪术主成分制剂指纹图谱研究的基础。

3.2 不同产地温莪术药材指纹图谱的相关系数均大于0.90,相关性良好,表明虽然产地不同,但化学成分却相对稳定,反应了其具有较高的遗传稳定性。

3.3 不同采收期温莪术样品虽然成分的量有差异,但其色谱概貌一致,符合温莪术药材的指纹特征。

#### 参考文献:

- [1] 中国药典[S]. 一部. 2005.
- [2] 李敏. 中药材规范化生产与管理(GAP)方法及技术[M]. 北京:中国医药科技出版社, 2004.
- [3] 谢培山. 中药色谱指纹图谱[M]. 北京:人民卫生出版社, 2004.
- [4] 李敏,周娟. 中药材质量与控制[M]. 北京:中国医药科技出版社, 2005.
- [5] 李敏,李校堃. 中药材市场动态与应用前景[M]. 北京:中国医药科技出版社, 2005.

## 不同种源鱼腥草中甲基正壬酮变异规律研究

吴令上<sup>1</sup>,斯金平<sup>1\*</sup>,周慧<sup>1</sup>,诸燕<sup>1</sup>,蓝云龙<sup>2</sup>

(1. 浙江林学院天然药物研发中心,浙江 临安 311300; 2. 丽水市林业科学研究所,浙江 丽水 323000)

**摘要:**目的 揭示全国主产区鱼腥草种质资源甲基正壬酮量变异规律,为鱼腥草优良品种选育提供基础。方法 用气相色谱法测定23个种源鱼腥草中甲基正壬酮的量,并分析形态特征、地理位置、生长性状与甲基正壬酮的关系。结果 不同种源鱼腥草中甲基正壬酮存在显著差异,与纬度呈正相关,与植物形态存在一定的关系,与植株高度和地径没有显著的相关性。结论 鱼腥草种质资源甲基正壬酮的量存在一定的变异规律,针对鱼腥草甲基正壬酮选择新品种时,应优先考虑在纬度高、生长快的种源中选择。

**关键词:**鱼腥草;种源;甲基正壬酮;气相色谱法

**中图分类号:**R282.2

**文献标识码:**A

**文章编号:**0253-2670(2008)06-0922-04

鱼腥草 *Houttuynia cordata* Thunb. 具有清热解毒、消痈排脓、利尿通淋等功能,用于肺痈吐脓、痰热喘咳、热淋、热痢、痈肿疮毒等症<sup>[1]</sup>,是常用的大宗药材。建立鱼腥草GAP基地是保证原料供应及成药“安全、有效、稳定、可控”的关键,而开展鱼腥草种质资源遗传多样性研究,选育有效成分高且稳定的优良品种是建立GAP基地的基础。本实验用气相色谱法对立地条件、栽培时间、田间管理、施肥种类、施肥时间与数量、采收与加工方法等方面均一致的23

个全国主产区鱼腥草种源药材中甲基正壬酮进行测定,评价全国鱼腥草主产区种质资源,并研究其遗传变异规律,为选育鱼腥草优良品种提供依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 材料

1.1.1 供试样品:试验用的鱼腥草包括江西、贵州、福建、云南、浙江、河南、湖南、广西、重庆、四川、安徽等省23个种源,根据生长期的主要形态特征(表1),可将其分为两个类型(表2);类型1主要表现为生长

收稿日期:2007-09-21

基金项目:浙江省科技计划项目(2005C32052)

作者简介:吴令上(1984-),女,浙江平阳县人,硕士研究生,从事药用植物遗传育种。 E-mail:shang2002012@163.com

\* 通讯作者 斯金平 E-mail:lssjp@163.com

初期叶绿色,茎节间较长,生长盛期叶翠绿色,叶缘波状,茎浅红色;类型2主要表现为生长初期叶带紫红色,茎节间较短,生长盛期叶墨绿色,叶近全缘,茎紫红色、浅红色或绿色,其中云南省会泽县种源根据生长盛期茎的颜色分为2个变异群体。

供试种源2006年10月统一种植于浙江省临安市浙江林学院药材试验基地,东经118°51',北纬29°56';海拔100 m;年平均气温15.80℃,7月平均温度28.10℃,1月平均温度为3.40℃,极端高温41.90

℃,极端低温-13.30℃;历年平均日照时数1 939 h,无霜期234 d;年平均降水量1 800~2 000 mm。2007年4~7月,分别记录各个种源的形态特征,2007年7月19~25日统一采收,并随机测定25株鱼腥草高度与地径。

1.1.2 试剂:甲基正壬酮对照品(批号:110834-200502,中国药品生物制品检定所),蒸馏水,醋酸乙酯(分析纯),无水乙醇(分析纯)。

1.2 鱼腥草挥发油中甲基正壬酮测定

表1 23个鱼腥草种源及主要形态特征  
Table 1 Geographic sources of 23 *H. cordata* and their major morphological characteristics

| 编号 | 种源   | 经度     | 纬度    | 生长初期 |     | 生长盛期 |      |         |
|----|------|--------|-------|------|-----|------|------|---------|
|    |      |        |       | 叶颜色  | 茎节间 | 叶颜色  | 叶缘形状 | 茎颜色     |
| 1  | 江西永丰 | 115°5' | 27°4' | 绿色   | 较长  | 翠绿色  | 波状   | 浅红色     |
| 2  | 贵州贵阳 | 106°7' | 26°6' | 绿色   | 较长  | 翠绿色  | 波状   | 浅红色     |
| 3  | 福建沙县 | 117°8' | 26°4' | 带紫红色 | 较短  | 墨绿色  | 近全缘  | 紫红色、绿色  |
| 4  | 云南会泽 | 102°7' | 26°2' | 带紫红色 | 较短  | 墨绿色  | 近全缘  | 绿色      |
| 5  | 云南会泽 | 102°7' | 26°2' | 带紫红色 | 较短  | 墨绿色  | 近全缘  | 紫红色     |
| 6  | 贵州安顺 | 105°9' | 26°3' | 带紫红色 | 较短  | 墨绿色  | 近全缘  | 紫红色、绿色  |
| 7  | 浙江莲都 | 119°9' | 28°5' | 绿色   | 较长  | 翠绿色  | 波状   | 浅红色     |
| 8  | 河南正阳 | 114°4' | 32°7' | 带紫红色 | 较短  | 墨绿色  | 近全缘  | 紫红色、浅红色 |
| 9  | 浙江庆元 | 119°1' | 27°6' | 绿色   | 较长  | 翠绿色  | 波状   | 浅红色     |
| 10 | 湖南长沙 | 113°0' | 28°2' | 绿色   | 较长  | 翠绿色  | 波状   | 浅红色     |
| 11 | 广西柳州 | 109°4' | 24°3' | 带紫红色 | 较短  | 墨绿色  | 近全缘  | 浅红色、绿色  |
| 12 | 重庆开县 | 106°5' | 29°5' | 带紫红色 | 较短  | 墨绿色  | 近全缘  | 浅红色、绿色  |
| 13 | 浙江嘉善 | 120°9' | 30°8' | 绿色   | 较长  | 翠绿色  | 波状   | 浅红色     |
| 14 | 四川西昌 | 102°3' | 27°9' | 带紫红色 | 较短  | 墨绿色  | 近全缘  | 浅红色、绿色  |
| 15 | 浙江开化 | 118°4' | 29°2' | 带紫红色 | 较短  | 墨绿色  | 近全缘  | 浅红色、绿色  |
| 16 | 安徽绩溪 | 118°6' | 30°1' | 带紫红色 | 较短  | 墨绿色  | 近全缘  | 浅红色、绿色  |
| 17 | 浙江永康 | 120°0' | 28°9' | 绿色   | 较长  | 翠绿色  | 波状   | 浅红色     |
| 18 | 浙江泰顺 | 119°7' | 27°5' | 绿色   | 较长  | 翠绿色  | 波状   | 浅红色     |
| 19 | 浙江嵊州 | 120°6' | 29°5' | 绿色   | 较长  | 翠绿色  | 波状   | 浅红色     |
| 20 | 浙江长兴 | 120°0' | 30°9' | 绿色   | 较长  | 翠绿色  | 波状   | 浅红色     |
| 21 | 浙江松阳 | 119°5' | 28°4' | 绿色   | 较长  | 翠绿色  | 波状   | 浅红色     |
| 22 | 浙江缙云 | 120°1' | 28°6' | 绿色   | 较长  | 翠绿色  | 波状   | 浅红色     |
| 23 | 浙江云和 | 119°6' | 28°1' | 绿色   | 较长  | 翠绿色  | 波状   | 浅红色     |
| 24 | 浙江青田 | 120°3' | 28°2' | 绿色   | 较长  | 翠绿色  | 波状   | 浅红色     |

1.2.1 采样及样品预处理:鱼腥草鲜草且在生长旺季采收挥发油得率较高<sup>[2]</sup>,因此于2007年7月每个种源随机采集鱼腥草全草若干株,每个样品分别用蒸馏水洗净,晾干,均准确称取60 g后切碎。每个样品从采样到提取的预处理时间均控制在1 h以内。

1.2.2 挥发油的水蒸气蒸馏法提取:分别将切碎的鱼腥草鲜品放入500 mL的烧瓶中,按物料比1:5加入300 mL蒸馏水及沸石数块,振摇后,连接好挥发油提取器,蒸馏提取4 h,冷却30 min收集挥发油,再用醋酸乙酯定容至1 mL。

1.2.3 色谱条件:Agilent 6890N气相色谱仪,FID检测器;程序升温:60℃(20℃/min)→95℃(10',5℃/min)→100℃(30℃/min)→210℃(5');进样口温度:150℃,检测器温度:230℃,体积流量:3 mL/

min;载气:N<sub>2</sub>;H<sub>2</sub>:40 mL/min;空气:400 mL/min;不分流恒流进样1 μL。在此条件下,标样与样品中的甲基正壬酮可达到良好的分离,色谱图见图1。

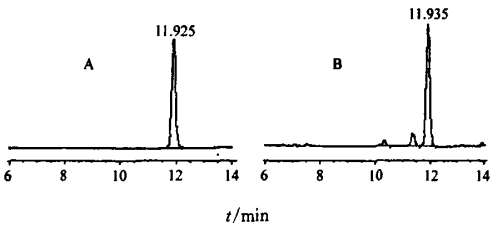


图1 甲基正壬酮(A)和鱼腥草样品(B)气相色谱图  
Fig. 1 GC Chromatograms of methyl-n-nonyl ketone (A) and *H. cordata* sample (B)

1.2.4 对照品溶液的制备:取甲基正壬酮对照品80.06 mg,用无水乙醇定容至10 mL,即得8.006

mg/mL,为储备液。再取1 mL 储备液,用无水乙醇稀释至10 mL,即800.6 μg/mL 对照品溶液。

1.2.5 供试品溶液的制备:将24个样品挥发油各从1 mL 中分别取400 μL,用醋酸乙酯稀释至5 mL,分别以1 μL 注入气相色谱仪,每个样品重复进样2~3次。

1.2.6 标准曲线及线性范围:取适量的对照品溶液分别用醋酸乙酯配制成0.080 06、0.160 12、0.800 6、1.601 2、2.401 8、3.202 4 mg/mL 对照品溶液,分别以1 μL 注入气相色谱仪,以质量浓度为纵坐标,色谱峰面积为横坐标作图,得到线性回归方程为 $Y=0.001\ 4\ X-0.100\ 8$ , $r=0.999\ 5$ ,进样在0.080 06~3.202 4 mg/mL 线性关系良好。

1.2.7 稳定性试验:精密吸取供试品溶液1 μL,分别在0、4、8、12、16、24 h 进样,其峰面积的RSD 为1.92%( $n=6$ ),即甲基正壬酮在24 h 内较稳定。

1.2.8 精密度试验:取对照品溶液0.800 6 mg/mL,在所建立的测定条件下,连续测定5次,结果甲基正壬酮的峰面积RSD 为1.15%,符合要求。

1.2.9 重现性试验:精密称取同一批样品,按供试品溶液制备方法分别制备6份供试品溶液,在所建立的测定条件下进行测定,结果RSD 为1.99%。

1.2.10 加样回收率试验:取同一样品适量,以甲基正壬酮的量计算以1:0.8、1:1、1:1.2的3种质量浓度分别精密吸取对照品溶液,并定容至1 mL,在所建立的测定条件下进样,加样回收得到的平均回收率为99.33%,RSD 为1.39%( $n=9$ )。

## 2 结果与分析

2.1 不同种源鱼腥草中甲基正壬酮的量差异:结果见表2。

通过24个鱼腥草样品气相色谱分析中甲基正壬酮量的测定,结果表明不同种源鱼腥草中甲基正壬酮的量存在显著差异,最高的浙江嘉善种源量达到0.300 3 mg/g,最低的福建沙县种源为0.014 8 mg/g,两者相差20.29倍,种源间甲基正壬酮的量达到极显著差异,方差分析结果见表3。

2.2 不同种源鱼腥草中甲基正壬酮量与地理位置的关系

对23个鱼腥草样品中甲基正壬酮的量与种源经纬度进行相关分析,结果甲基正壬酮的量与种源纬度呈正相关,相关系数 $r_{0.10}(22)=0.345\ 2 < r=0.405\ 0 < r_{0.05}(22)=0.406\ 0$ ,与种源经度无显著相关,相关系数 $r=0.086\ 6 < r_{0.10}(22)=0.345\ 2$ ,甲基正壬酮量高的浙江嘉善和河南正阳种源均来自高纬

表2 不同种源鱼腥草的类型、甲基正壬酮的量及植株高度与地径

Table 2 Methyl-*n*-nonyl ketone contents, types, heights, and diameters of *H. cordata* from different provenances

| 编号   | 种 源  | 类型 | 植株高度<br>/cm | 植株地径<br>/cm | 甲基正壬酮/<br>(mg·g <sup>-1</sup> )<br>( $n=2$ ) |
|------|------|----|-------------|-------------|----------------------------------------------|
| 1    | 江西永丰 | 1  | 23.80       | 0.29        | 0.123 7                                      |
| 2    | 贵州贵阳 | 1  | 25.00       | 0.29        | 0.152 7                                      |
| 3    | 福建沙县 | 2  | 23.20       | 0.31        | 0.014 8                                      |
| 4    | 云南会泽 | 2  | 15.30       | 0.28        | 0.180 1                                      |
| 5    | 云南会泽 | 2  | 18.60       | 0.37        | 0.155 0                                      |
| 6    | 贵州安顺 | 2  | 20.10       | 0.29        | 0.226 3                                      |
| 7    | 浙江莲都 | 1  | 28.80       | 0.29        | 0.124 6                                      |
| 8    | 河南正阳 | 2  | 17.30       | 0.23        | 0.256 8                                      |
| 9    | 浙江庆元 | 1  | 23.10       | 0.32        | 0.204 6                                      |
| 10   | 湖南长沙 | 1  | 28.60       | 0.28        | 0.212 8                                      |
| 11   | 广西柳州 | 2  | 23.00       | 0.36        | 0.137 3                                      |
| 12   | 重庆开县 | 2  | 16.20       | 0.25        | 0.191 9                                      |
| 13   | 浙江嘉善 | 1  | 18.10       | 0.29        | 0.300 3                                      |
| 14   | 四川西昌 | 2  | 8.10        | 0.20        | 0.099 3                                      |
| 15   | 浙江开化 | 2  | 9.20        | 0.27        | 0.110 0                                      |
| 16   | 安徽绩溪 | 2  | 11.30       | 0.24        | 0.121 7                                      |
| 17   | 浙江永康 | 1  | 21.30       | 0.31        | 0.206 8                                      |
| 18   | 浙江泰顺 | 1  | 23.10       | 0.26        | 0.184 3                                      |
| 19   | 浙江嵊州 | 1  | 19.60       | 0.25        | 0.158 4                                      |
| 20   | 浙江长兴 | 1  | 20.70       | 0.20        | 0.173 4                                      |
| 21   | 浙江松阳 | 1  | 25.00       | 0.32        | 0.206 5                                      |
| 22   | 浙江缙云 | 1  | 22.40       | 0.30        | 0.168 7                                      |
| 23   | 浙江云和 | 1  | 21.50       | 0.23        | 0.204 4                                      |
| 24   | 浙江青田 | 1  | 23.20       | 0.34        | 0.160 3                                      |
| 种源均值 |      |    | 20.30       | 0.28        | 0.169 8                                      |

表3 不同种源鱼腥草甲基正壬酮量方差分析

Table 3 Analysis of variance of methyl-*n*-nonyl ketone content in *H. cordata* from different provenances

| 差异源 | 离差平方和   | 自由度 | 均方      | F 值       | 显著水平     |
|-----|---------|-----|---------|-----------|----------|
| 种源间 | 0.175 7 | 23  | 0.007 6 | 128.456 2 | $P<0.01$ |
| 误差  | 0.001 6 | 27  | 0.000 1 |           |          |
| 总计  | 0.177 3 | 50  |         |           |          |

$$F_{0.05}(23,27)=1.939\ 6, F_{0.01}(23,27)=2.569\ 7$$

度地区,四川西昌种源甲基正壬酮量低其纬度也低。选择甲基正壬酮量高的鱼腥草新品种可在纬度较高的地区进行,以提高选择效率。

2.3 鱼腥草甲基正壬酮的量与植物形态特征的关系:从表2可见,不同类型鱼腥草中甲基正壬酮量存在一定的差异,类型1鱼腥草中甲基正壬酮的量均值为0.184 4 mg/g,类型2鱼腥草中甲基正壬酮的量均值为0.149 1 mg/g,类型1的量均值大于类型2。

2.4 不同种源鱼腥草中甲基正壬酮的量与生长性状的关系:对23个种源鱼腥草植株高度、地径调查

统计结果,植株高度平均值分别为20.30 cm,变幅分别为8.10~28.8 cm;植株地径平均值为0.28 cm,变幅为0.20~0.37 cm,不同种源间鱼腥草的植株高度、地径差异显著(表4)。

表4 不同种源鱼腥草植株高度、地径方差分析

Table 4 Analysis of variance of heights and diameters of *H. cordata* from different provenances

| 性状   | 差异源 | 离差平方和     | 自由度 | 均方        | F值       | 显著水平     |
|------|-----|-----------|-----|-----------|----------|----------|
| 植株高度 | 种源间 | 16 117.97 | 23  | 700.781 1 | 32.965 5 | $P<0.01$ |
|      | 误差  | 12 244.62 | 576 | 21.258 0  |          |          |
|      | 总计  | 28 362.59 | 599 |           |          |          |
| 植株地径 | 种源间 | 1.129 3   | 23  | 0.049 1   | 16.594 7 | $P<0.01$ |
|      | 误差  | 1.704 2   | 576 | 0.003 0   |          |          |
|      | 总计  | 2.833 5   | 599 |           |          |          |

$$F_{0.05}(23,576)=1.548\ 1, F_{0.01}(23,576)=1.842\ 9$$

为考察鱼腥草甲基正壬酮量与鱼腥草生长性状是否相关,笔者对不同种源鱼腥草甲基正壬酮的量与相应的植株高度和地径均值进行相关分析,结果鱼腥草中甲基正壬酮的量与植株高度和植株地径没有显著的相关性。研究结果表明选育优质与高产的鱼腥草新品种将成为可能。

### 3 结论与讨论

本研究结果表明,不同种源鱼腥草中甲基正壬酮的量存在显著差异,并存在一定遗传变异规律。与纬度呈正相关,随着纬度的增加甲基正壬酮的量呈增加的趋势,浙江嘉善种源鱼腥草中甲基正壬酮的量最高;与植物形态存在一定的关系,生长初期叶绿色,生长盛期叶翠绿色,叶缘波状,茎节间较长类型的鱼腥草中甲基正壬酮的量较高;与植株的高度与地径没有显著的相关性。因此,在针对鱼腥草有效成分甲基正壬酮选择新品种时,应优先考虑在纬度高、生长快的种源中选择。

比较前人对鱼腥草种质的质量研究,本实验得到的甲基正壬酮的量明显高于阮桂平等<sup>[3]</sup>的试验结果,主要原因可能是样品采收时间、加工等的差异。与周日宝等<sup>[4]</sup>对鱼腥草不同品系质量的比较研究结果相比,本实验中不同种源鱼腥草甲基正壬酮的量变幅更大,主要原因可能是样品来源区域上的差异,本研究的鱼腥草种源基本包括了全国主产区,经度102°3′~120°9′E,纬度24°3′~32°7′N,较为完全地代表鱼腥草遗传多样性,而周日宝等<sup>[4]</sup>试验材料的种质仅来源于宁远县;吴卫等<sup>[5]</sup>的试验材料均来自四

川省,其中3个野生居群分别来自邛崃、雅安严桥和雅安望渔,2个栽培居群分别来自眉山和芦山,样品来源地理区域小且环境等因素的干扰多,一定程度影响种质资源评价的效果。本实验采集栽培土地条件、栽培时间、田间管理、施肥种类、施肥时间与数量、采收与加工方法等方面均完全一致的23个鱼腥草种源药材,与已有的研究比较,采样方法更为科学,尽可能消除除种质资源外其他因素的干扰,结果更为可靠;在鱼腥草全分布区收集种质资源,研究结果基本代表了我国鱼腥草种质现状。

鱼腥草甲基正壬酮的量与地理分布、形态特征存在相关性,表明不同种质鱼腥草甲基正壬酮的量具有明显的遗传性。但中药的疗效是多成分协同作用的结果,进一步开展种质对鱼腥草主要次生代谢产物(涵盖大多数活性成分)的影响,分子标记为依据的遗传基础研究,以及分子标记、形态标记与主要次生代谢产物相关关系的研究,对于进一步挖掘基因资源,揭示鱼腥草质量、产量变异规律,控制鱼腥草药材质量具有重要的理论价值与应用价值。

### 参考文献:

- [1] 中国药典[S]. 一部. 2005.
- [2] 吴卫. 鱼腥草的研究进展[J]. 中草药, 2001, 32(4): 367-368.
- [3] 阮桂平, 贾薇, 曾元儿. 不同产地鱼腥草中甲基正壬酮的含量测定[J]. 中成药, 2006, 28(6): 824-825.
- [4] 周日宝, 高静, 董巧珍. 鱼腥草不同品系质量的比较研究[J]. 现代中药研究与实践, 2004, 18(6): 27-29.
- [5] 吴卫, 郑有良, 马勇, 等. 鱼腥草不同居群产量和质量分析[J]. 中国中药杂志, 2003, 28(8): 718-720.

# 不同种源鱼腥草中甲基正壬酮变异规律研究

作者：[吴令上](#)，[斯金平](#)，[周慧](#)，[诸燕](#)，[蓝云龙](#)  
作者单位：[吴令上,斯金平,周慧,诸燕\(浙江林学院天然药物研发中心, 浙江, 临安, 311300\)](#)，[蓝云龙\(丽水市林业科学研究所, 浙江, 丽水, 323000\)](#)  
刊名：[中草药](#) [ISTIC](#) [PKU](#)  
英文刊名：[CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)  
年，卷(期)：2008, 39 (6)  
被引用次数：7次

## 参考文献(5条)

1. [中华人民共和国药典\(一部\)](#) 2005
2. [吴卫](#) [鱼腥草的研究进展](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2001 (04)
3. [阮桂平](#); [贾薇](#); [曾元儿](#) [不同产地鱼腥草中甲基正壬酮的含量测定](#)[期刊论文]-[中成药](#) 2006 (06)
4. [周日宝](#); [高静](#); [童巧珍](#) [鱼腥草不同品系质量的比较研究](#)[期刊论文]-[现代中药研究与实践](#) 2004 (06)
5. [吴卫](#); [郑有良](#); [马勇](#) [鱼腥草不同居群产量和质量分析](#)[期刊论文]-[中国中药杂志](#) 2003 (08)

## 本文读者也读过(10条)

1. [钟军](#). [王坤](#). [仇萍](#). [ZHONG Jun](#). [WANG Kun](#). [QIU Ping](#) [鱼腥草种质资源群体表型遗传多样性研究](#)[期刊论文]-[华北农学报](#)2009, 24(z2)
2. [吴卫](#). [郑有良](#). [陈黎](#). [魏育明](#). [颜泽洪](#). [杨瑞武](#) [鱼腥草种质资源的RAPD分析](#)[期刊论文]-[药学报](#)2002, 37 (12)
3. [段建利](#). [郑穹](#). [彭俊清](#). [梅魁](#). [DUAN Jian-li](#). [Zheng Qiong](#). [PENG Jun-qing](#). [MEI Kui](#) [气固催化法制备合成鱼腥草素中间体2-十一烷酮](#)[期刊论文]-[武汉大学学报（理学版）](#) 2005, 51 (2)
4. [吴令上](#). [斯金平](#). [蓝云龙](#). [诸燕](#). [吕达](#). [WU Ling-shang](#). [SI Jin-ping](#). [LAN Yun-long](#). [ZHU Yan](#). [L\(U\) Da](#) [不同种源鱼腥草形态变异规律](#)[期刊论文]-[浙江林学院学报](#)2009, 26 (6)
5. [南海燕](#). [张文娟](#). [章建民](#). [徐宝林](#) [超临界CO2萃取鱼腥草挥发油的药理作用研究](#)[期刊论文]-[海峡药学](#)2006, 18 (3)
6. [曾春艳](#). [多景华](#) [鱼腥草在肾小球疾病中的应用](#)[期刊论文]-[中国中西医结合肾病杂志](#)2006, 7 (8)
7. [蒋向辉](#). [伍贤进](#). [魏麟](#). [张俭](#). [余朝文](#) [湖南六个鱼腥草品系的形态分类研究](#)[期刊论文]-[种子](#)2006, 25 (4)
8. [蓝云龙](#). [吴令上](#). [裘波音](#). [高燕会](#). [斯金平](#). [LAN Yun-long](#). [WU Ling-shang](#). [QIU Bo-yin](#). [GAO Yan-hui](#). [SI Jin-ping](#) [鱼腥草RAPD分子标记的多态性](#)[期刊论文]-[浙江林学院学报](#)2008, 25 (3)
9. [李涛](#). [张圣喜](#). [张立](#). [罗日霞](#). [颜义](#). [曾维军](#). [LI Tao](#). [ZHANG Sheng-xi](#). [ZHANG Li](#). [LUO Ri-xia](#). [YAN Yi](#). [ZENG Wei-jun](#) [土壤肥力与鱼腥草白绢病发生的关系](#)[期刊论文]-[湖南农业大学学报（自然科学版）](#) 2009, 35 (3)
10. [杨全](#). [魏胜利](#). [王文全](#). [Yang Quan](#). [Wei Shengli](#). [Wang Wenquan](#) [甘草群体形态变异类型研究](#)[期刊论文]-[亚太传统医药](#)2009, 5 (2)

## 引证文献(7条)

1. [黄世琼](#). [肖礼娥](#) [药用植物鱼腥草的研究进展](#)[期刊论文]-[现代医药卫生](#) 2010 (19)
2. [吴令上](#). [斯金平](#). [蓝云龙](#). [诸燕](#). [吕达](#) [不同种源鱼腥草形态变异规律](#)[期刊论文]-[浙江林学院学报](#) 2009 (6)
3. [史小娟](#). [潘心禾](#). [张新风](#). [斯金平](#) [柳叶蜡梅叶挥发性成分的提取及GC-MS分析](#)[期刊论文]-[中国实验方剂学杂志](#) 2011 (9)
4. [张爱莲](#). [钱慧琴](#). [诸燕](#). [吴令上](#). [斯金平](#). [赵强](#) [不同种源鱼腥草中槲皮素变异规律](#)[期刊论文]-[浙江林学院学报](#) 2009 (3)
5. [王燕](#). [朱丹妮](#) [中药注射液不良反应溯源](#)[期刊论文]-[中成药](#) 2010 (7)
6. [杨仁德](#). [赵欢](#). [王文华](#). [李剑](#). [魏善元](#) [贵州鱼腥草生产现状与发展对策](#)[期刊论文]-[现代化农业](#) 2013 (7)

7. [吴令上](#), [斯金平](#), [周慧](#), [诸燕](#), [蓝云龙](#) [鱼腥草种源挥发油类物质多样性及遗传基础的研究](#)[期刊论文]-[中国中药杂志](#) 2009(1)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zcy200806041.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200806041.aspx)