

20种香草花卉在金昌地区的引种栽培及适应性研究

左小平

(甘肃省金昌市农艺研究院,甘肃金昌 737100)

摘要 以20种香草花卉为试验材料,于2016年3月引种到金昌植物园进行为期1年的引种栽培试验,分析其生物学特性、生态适应性和抗逆性。结果表明,适宜金昌地区栽培的香草花卉种类有10种,分别为百里香、迷迭香、薰衣草、美国薄荷、香蜂草、紫罗勒、甜罗勒、黄金艾草、欧芹、薰衣草;不同栽植方式下,覆膜起垄栽植优于平地栽植,平地栽植与起垄栽植无显著差异。

关键词 香草花卉;引种栽培;适应性;甘肃金昌

中图分类号 S688 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)06-0091-03

Research on Introduction, Cultivation and Adaptability of 20 Species of Vanilla Flower in Jinchang Area ZUO Xiao-ping

(Agronomic Research Institute of Jinchang City in Gansu Province, Jinchang Gansu 737100)

Abstract Taking 20 species of vanilla flower as experimental materials, introduction and cultivation experiment was conducted in Jinchang Botanic Garden from March 2016 to March 2017, and biological characteristics, ecological adaptability and stress resistance were analyzed. The results showed that *Thymus mongolicus* Ronn, *Rosmarinus officinalis*, *lavandula*, *Monarda didyma* L., *Melissa officinalis*, *Ocimum basilicum*, *Ocimum basilicum* L., *Artemisia vulgaris* Variegata, *Petroselinum crispum*, *lavandula* were suitable for cultivation in Jinchang area. Under different planting methods, ridge planting with plastic film mulching was better than flat planting, and there was no significant difference between flat planting and ridge planting.

Key words vanilla flower; introduction and cultivation; adaptability; Jinchang Gansu

芳香植物是一个庞大的家族,包括香草、香花、香蔬、香果、芳香乔木、芳香灌木、芳香藤本植物、香味作物等。目前,全世界已经发现的芳香植物大约有3600种^[1-2]。金昌市委、市政府审时度势,提出了以贯彻落实习总书记“绿水青山就是金山银山”的绿色发展理念,以发展香草花卉生态休闲旅游为突破口的第三产业战略转型定位。香草花卉具有观赏、药用、食用等多种功能,具有产业链条长、开发产品种类多的特点。香草花卉植物是营造大田花海、健康理疗和打造城市园林花镜的材料。但金昌市是典型的资源型工矿城市,冬季气温低,园林绿化材料相对较少,土壤pH值高,对于植物的耐旱、耐寒、耐盐碱有一定的要求,在香草花卉的引种试种上也是个先例,对芳香植物的开发应用更是空白。为此,金昌市农艺研究院从各地收集20种芳香植物进行引种驯化,以期为金昌市打造“紫金花城、浪漫金昌”大景区建设提供技术支撑,也为西北地区城市的绿化建设开拓一个新的领域。

1 材料与方

1.1 试验地概况

试验在金昌植物园田间进行,地理位置为北纬38°56′、东经102°18′,年平均气温4.8~9.2℃,极端最高气温为32.5℃,极端最低气温为-29.0℃,无霜期96~186d,年均降水量120mm,土壤为客换后的农耕土。土壤pH值为8.5,在种植前采取土壤改良剂的方法进行压碱处理,测得土壤pH值为7.8。

1.2 试验材料

选择生长均匀一致的皱叶罗勒(*Ocimum basilicum* var. *crispum*)、紫罗勒(*Ocimum basilicum*)、甜罗勒(*Ocimum basilicum* L.)、香水草(*Heliotropium arborescens*)、百里香(*Thymus mongolicus* Ronn)、果香菊(*Chamaemelum nobile* (L.) All.)、香彩雀(*Angelonia salicariifolia*)、香蜂草(*Melissa officinalis*)、美

国香柠檬薄荷(*Mentha citrata*)、荷兰薄荷(*Mentha spicata*)、蒔萝(*Anethum graveolens* L.)、芬芳万寿菊(*Tagetes erecta* L.)、奥勒冈(*Organum vulgare*)、薰衣草(*Lawandula angustifolia* Mill.)、黄金艾草(*Artemisia vulgaris* Variegata)、欧芹(*Petroselinum crispum*)、美国薄荷(*Monarda didyma* L.)、迷迭香(*Rosmarinus officinalis*)、筋骨草(*Ajuga ciliata* Bunge)、马郁兰(*Origanum majorana* L.)一年生营养钵苗。育苗方式有大田育苗、穴盘育苗2种。一是大田育苗:大田育苗采取不同的栽植模式,即平地栽植、平地覆膜、起垄栽植、起垄覆膜栽植。二是穴盘育苗:部分香草植物种子于2017年4月10日穴盘育苗,苗高2cm时转移至营养钵内栽培,选择根系完好的苗木,以100株幼苗为单位,待株高达3cm时转运至试验田定植。

1.3 试验方法

2016年5月,将生长良好、植株健壮、无病虫害的一年生香草植物移栽于试验地,3次重复,试验采用随机区组设计,小区面积为4m²(2m×2m)。栽植株数根据不同香草植物的颜色、株高、冠幅而不同。移栽初期浇透水,之后根据土壤条件和各品种的生长习性以及长势观测适当浇水、追肥、人工清除杂草等管理^[3-4]。采用种子直播,总结其香草花卉穴盘育苗技术。

1.4 观赏性评价方法

参照武菊英等^[5]对观赏草性状的评价,依据金昌地区新引进的20种香草植物的生长习性,得出评价标准如表1所示。根据评价标准,在每月下旬对20种香草植物进行打分评价,打分指标包括长势、株高、叶色、整体观赏性、花序观赏性、花序颜色。对描述观赏性状首先确定评价标准,然后采取专家打分进行量化,打分人员共9人,有设计人员、栽培人员、一般群众各3人,分3批分别打分,取9人的平均值。

1.5 数据处理

采用Simaplot 11.0软件进行作图,用灰色关联分析方

收稿日期 2018-11-06

表1 香草植物适应性标准

| 评价等级 | 长势 | 植株观赏性 | 花序 | 叶片颜色 |
|------|-----|-------|-------|------|
| 5 | 强壮 | 好 | 吸引人 | 鲜艳 |
| 4 | 较强壮 | 较好 | 较吸引人 | 较鲜艳 |
| 3 | 中等 | 一般 | 吸引人一般 | 一般 |
| 2 | 较弱 | 较差 | 吸引人较低 | 好 |
| 1 | 弱 | 差 | 吸引人低 | 较好 |
| 0 | 死亡 | 无观赏价值 | 无花序 | 无花 |

法对观赏性进行评价。20种香草植物的观赏性评价采用灰色关联分析方法。引进的20种香草植物为一个灰色系统，每一个种为系统中的一个元素，以理想香草植物性状评价价值(各性状值均为5)为参照，计算不同品种之间各个性状的关联系数及关联度。

1.5.1 确定参考数列和比较数列。按照灰色系统理论要求，将20种香草植物作为一个灰色系统。

1.5.2 无量纲化。由于各性状的量纲不一致，所以必须对原始数据进行无量纲化处理，即 $X'_i(k) = X_i(k)/X_0(k)$ ， $X_i(k)$ 和 $X_0(k)$ 分别为第 i 个参试指标和参考指标的第 k 个性状原始值。 $X'_i(k)$ 表示第 i 个参试指标对第 k 个性状变换后的新数据，其中 $i=0,1,2,\dots;k=1,2,\dots$ 。

1.5.3 计算参考指标和各参试指标对应性状的绝对差值。计算公式如下^[5-9]：

$$\Delta i(k) = |X'_0(k) - X'_i(k)|$$

式中， $\Delta i(k)$ 为第 i 个参试品种与参考指标在第 k 个性

状上的绝对值。

1.5.4 计算关联系数。计算公式如下：

$$\varepsilon_i(k) = (\Delta \min + p \times \Delta \max) / (\Delta i(k) + p \times \Delta \max)$$

式中， $\Delta \min = \min(i) \min(k) \{ \Delta i(k) \}$ ， $\Delta \max = \max(i) \max(k) \{ \Delta i(k) \}$ ， p 为分辨系数，本试验取 $p=0.5$ 。

1.5.5 计算关联度。计算公式如下：

$$r_i = \sum nk = \sum \varepsilon_i(k) / n, r'_i = \sum nk = \sum \varepsilon_i(k) w(k)$$

式中， r_i 表示等权关联度， r'_i 表示加权关联度， n 表示性状总数， $w(k)$ 为第 k 个性状的权重。

2 结果与分析

2.1 不同栽植模式下香草植物生长情况

由表2可知，香草植物在不同栽植模式下的表现各不相同。整体覆膜起垄优于平地种植，平地与起垄栽植无显著差异，但因品种不同表现也不同。紫罗勒、甜罗勒、香水草、果香菊、马郁兰、香蜂草、莳萝起垄覆膜与平地栽植无显著差异，植物表现无差异；皱叶罗勒、百里香、芬芳万寿菊平地栽植次于起垄覆膜；美国香柠檬薄荷、美国薄荷覆膜起垄模式优于平地栽植，植株长势好，植株较高。6月17日栽植，初花期集中在7月下旬至8月，盛花期基本在8月中下旬，花期大部分1个月，8月下旬至9月初就已衰败。

2.2 不同品种香草植物在金昌地区的物候期

不同种类种子出苗时间、苗期生长速度不同。由表3可知，香草植物的初花期大致有2个时间段，皱叶罗勒、紫

表2 部分香草植物不同栽植模式对比

| 品种 | 种植时间 | 初花期 | 花色 | 盛花期 | 衰败期 | 对比试验情况 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------|
| 皱叶罗勒 | 06-17 | 07-26 | 白,黄蕊 | 08-07 | 08-19 | 露地长势次于起垄覆膜,与该地块土壤情况有关 |
| 紫罗勒 | 06-17 | 07-20 | 紫,粉白 | 08-07 | 08-26 | 起垄覆膜与露地长势相当 |
| 甜罗勒 | 06-17 | 07-20 | 白 | 08-07 | 08-19 | 起垄覆膜与露地长势相当 |
| 香水草 | 06-17 | 07-20 | 粉,白 | 08-19 | 09-23 | 起垄覆膜与露地长势相当 |
| 百里香 | 06-17 | 08-25 | 粉 | 08-31 | | 露地开花晚 |
| 果香菊 | 06-17 | 07-23 | 白 | 08-07 | 08-26 | 起垄覆膜与露地长势相当 |
| 香彩雀 | 06-17 | 07-20 | 紫 | 07-30 | 08-15 | 起垄覆膜长势差,花色不同 |
| 薰衣草 | 06-17 | 07-28 | 紫色 | 08-03 | 10-28 | 起垄覆膜优于平地栽植 |
| 马郁兰 | 06-17 | 08-31 | 白色 | 09-05 | | 起垄覆膜与露地长势相当 |
| 筋骨草 | 06-17 | 08-15 | 淡紫,蓝 | 08-19 | 10-27 | 起垄覆膜长势较好 |
| 欧芹 | 06-27 | 09-24 | 白 | 10-10 | | 起垄覆膜与露地长势相当 |
| 香蜂草 | 06-16 | - | | | | 起垄覆膜与露地长势相当 |
| 美国香柠檬薄荷 | 06-17 | 08-04 | 粉,淡紫 | 08-19 | 10-20 | 覆膜长势较露地好,露地叶色有变化 |
| 荷兰薄荷 | 06-17 | 08-04 | 白 | 08-20 | 10-20 | 起垄覆膜长势较好 |
| 美国薄荷 | 06-17 | - | | | | 覆膜长势好,植株较高,叶色较深,但存在枯死现象 |
| 莳萝 | 06-27 | | 黄 | 08-07 | 08-15 | 起垄覆膜与露地长势相当 |
| 芬芳万寿菊 | 06-27 | 08-04 | 黄 | 08-20 | 10-20 | 露地长势次于起垄覆膜,与该地块土壤情况有关 |
| 迷迭香 | 06-17 | | | | | 起垄覆膜与露地长势相当 |
| 黄金艾草 | 06-17 | 09-10 | 橘红,白色 | 09-25 | 10-27 | 起垄覆膜与露地长势相当 |
| 奥勒冈 | 06-16 | 08-12 | 白 | 08-19 | 10-26 | 覆膜长势不好,浇水过多所致 |

罗勒、甜罗勒等都在7月20日左右,美国香柠檬薄荷、荷兰薄荷、奥勒冈、芬芳万寿菊等都在8月10日左右。所有香草植物的盛花期都在8月中下旬。

2.3 不同品种香草植物生育期表现性状

由表4可知,露地移栽缓苗后,芬芳万寿菊、马郁兰、奥勒冈、美国薄荷、果香菊、香蜂草、黄金艾草、薰衣草等成活率都很高,在90%以上,其余种基本在75%~85%之间。成活率与苗期的生长状况相关,同时也与该种植物的适应能力有关。从生长势的角度看,夏季露地栽培罗勒、美国薄荷等生长势十分旺盛,缓苗后快速进入生长阶段,其中罗勒的分枝能力极强。薄荷半直立半匍匐,匍匐枝多而发达,生长后

期能伸展到2m以上,枝上每节都生长新芽,无性繁殖能力极强^[7-8]。

2.4 香草植物冬季越冬

对引进的20种香草植物采用6种越冬处理,即自然越冬、覆土越冬、覆棚膜越冬、覆草帘越冬、覆秸秆上加棚膜越冬、自然越冬,详细记录不同试验地每种香草植物当年的生长情况、第2年春季气温回升后植物的受冻情况(受冻情况以成活率表示)。从外观形态来看,黄金艾草、欧芹、百里香、美国薄荷、莳萝抗寒能力强,不需要采取防寒措施就可正常越冬;迷迭香、荷兰薄荷、奥勒冈抗寒能力较弱,覆草帘就可安全越冬;皱叶罗勒、紫罗勒、甜罗勒、香水草、芬芳万寿菊、

马郁兰、筋骨草、香彩雀、美国香柠檬薄荷抗寒能力弱,自然越冬受冻害严重,上部枝叶受冻枯萎。

表3 20种香草植物在金昌地区的物候期

| 品种 | 种植时间 | 初花期 | 盛花期 | 末花期 | 花色 | 株高 cm |
|---------|-------|-------|-------|-------|------|----------|
| 皱叶罗勒 | 06-17 | 07-26 | 08-07 | 08-19 | 白,黄蕊 | 35~70 |
| 紫罗勒 | 06-17 | 07-20 | 08-07 | 08-26 | 紫、粉白 | 40~60 |
| 甜罗勒 | 06-17 | 07-20 | 08-07 | 08-19 | 白 | 30~50 |
| 香水草 | 06-17 | 07-20 | 08-19 | 09-23 | 粉、白 | 50~85 |
| 黄金艾草 | 06-17 | 09-10 | 09-25 | 10-27 | 橘红、白 | 20~35 |
| 欧芹 | 06-17 | | | | 未开花 | 12~18 |
| 百里香 | 06-17 | 08-25 | 08-31 | | 粉 | 15~25 |
| 迷迭香 | 06-17 | | | | 未开花 | 8~10 |
| 筋骨草 | 06-17 | 08-15 | 08-19 | 10-27 | 浅紫、蓝 | 50~60 |
| 香蜂草 | 06-16 | | | | | 20~65 |
| 美国香柠檬薄荷 | 06-17 | 08-04 | 08-19 | 10-20 | 粉、淡紫 | 20~35 |
| 荷兰薄荷 | 06-17 | 08-04 | 08-20 | 10-20 | 白 | 30~40 |
| 美国薄荷 | 06-17 | | | | | 80~100 |
| 茼蒿 | 06-27 | | 08-07 | 08-15 | 黄 | 30~50 |
| 薰衣草 | 06-17 | 07-28 | 08-03 | 10-28 | 紫 | 30~50 |
| 香彩雀 | 06-17 | 07-20 | 07-30 | 08-15 | 紫 | 30~50 |
| 果香菊 | 06-17 | 07-23 | 08-07 | 08-26 | 白 | 30~50 |
| 芬芳万寿菊 | 06-17 | 08-04 | 08-20 | 10-20 | 黄 | 30~50 |
| 奥勒冈 | 06-16 | 08-12 | 08-19 | 10-26 | 白 | 25~45 |
| 马郁兰 | 06-16 | 08-31 | 09-05 | | 粉 | 20~30 |

表4 不同品种香草植物生育期表现性状

| 品种 | 花色 | 花径 cm | 株高 cm | 茎粗 cm | 成活率 % | 生长 状况 | 抗旱性 | 耐寒性 |
|---------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|-----|-----|
| 迷迭香 | 淡蓝色 | 0.8 | 85 | 0.4 | 80 | 良好 | 耐旱 | 一般 |
| 百里香 | 粉色 | 0.4 | 40 | 0.1 | 80 | 良好 | 强 | 一般 |
| 芬芳万寿菊 | 黄色 | 8.0 | 120 | 0.5 | 95 | 良好 | 耐旱 | 强 |
| 香水草 | 白色 | 0.6 | 109 | 0.6 | 70 | 良好 | 差 | 差 |
| 马郁兰 | 淡粉色 | 0.9 | 83 | 0.2 | 90 | 良好 | 耐旱 | 较强 |
| 紫罗勒 | 粉红色 | 1.0 | 60 | 0.4 | 85 | 良好 | 耐旱 | 差 |
| 甜罗勒 | 白色 | 0.5 | 45 | 0.4 | 85 | 良好 | 耐旱 | 差 |
| 皱叶罗勒 | 白色 | 0.7 | 50 | 0.4 | 85 | 良好 | 耐旱 | 差 |
| 欧芹 | 白色 | 0.4 | 86 | 0.7 | 80 | 良好 | 耐旱 | 强 |
| 茼蒿 | 黄色 | 0.3 | 120 | 1.2 | 80 | 良好 | 耐旱 | 一般 |
| 奥勒冈 | 白色 | 0.3 | 50 | 0.1 | 90 | 良好 | 耐旱 | 强 |
| 美国薄荷 | 紫红色 | 4.3 | 105 | 0.5 | 95 | 良好 | 耐旱 | 强 |
| 果香菊 | 黄色 | 2.0 | 30 | 0.4 | 90 | 良好 | 耐旱 | 强 |
| 荷兰薄荷 | 白色 | 0.3 | 65 | 0.5 | 85 | 良好 | 耐旱 | 强 |
| 香蜂草 | 白色 | 0.3 | 75 | 0.5 | 95 | 良好 | 耐旱 | 强 |
| 筋骨草 | 淡紫色 | 0.5 | 20 | 0.4 | 75 | 良好 | 耐旱 | 强 |
| 黄金艾草 | 黄色 | 0.3 | 140 | 0.6 | 90 | 良好 | 耐旱 | 强 |
| 香彩雀 | 淡紫色 | 0.4 | 50 | 0.5 | 80 | 良好 | 耐旱 | 强 |
| 美国香柠檬薄荷 | 淡紫色 | 0.3 | 40 | 0.4 | 80 | 良好 | 耐旱 | 强 |
| 薰衣草 | 紫色 | 1.2 | 60 | 0.4 | 95 | 良好 | 耐旱 | 强 |

2.5 20种香草植物观赏性评价

按照灰色关联度分析法原则,关联度越大说明与理想种越接近,即评价越高。由表5可知,黄金艾草、欧芹、百里香、美国薄荷、茼蒿、百里香、迷迭香、香蜂草的4个指标与理想香草种的关联度均位于前列。因此,在20种观赏草中,美国薄荷的综合评价价值最高,关联度达到0.6874,位于首列。香蜂草耐旱、耐寒性强,表现优良,成活率在95%以上,香味浓郁,引人注目。百里香、迷迭香与理想香草种的关联度仅次于美国薄荷和香蜂草,关联度在0.5~0.6之间。皱叶罗勒、紫罗勒、甜罗勒都很耐旱,但耐寒性差,表现一般,成活率都在85%以上,仅次于迷迭香、百里香。筋骨草、美国香柠檬薄荷、荷兰薄荷、芬芳万寿菊成活率都在80%以上,花色艳丽,耐旱,但无法越冬。

综合以上分析,20种香草花卉的综合价值和理想草种

表5 20种香草种观赏性状评价及关联度

| 品种 | 成活率 | 生长 状况 | 花序 美感 | 叶色 | 关联度 | 关联序 |
|--------|------|----------|----------|------|-----------|-----|
| 美国薄荷 | 5.00 | 4.89 | 4.23 | 4.52 | 0.687 445 | 1 |
| 香蜂草 | 5.00 | 4.30 | 3.65 | 4.68 | 0.654 592 | 2 |
| 百里香 | 4.53 | 3.56 | 4.23 | 3.96 | 0.609 651 | 3 |
| 迷迭香 | 4.48 | 3.92 | 4.20 | 4.26 | 0.555 444 | 4 |
| 黄金艾草 | 2.58 | 3.90 | 4.52 | 4.65 | 0.522 376 | 5 |
| 欧芹 | 4.23 | 4.12 | 4.23 | 4.01 | 0.511 230 | 6 |
| 茼蒿 | 4.87 | 4.86 | 3.96 | 4.86 | 0.502 790 | 7 |
| 薰衣草 | 5.00 | 4.89 | 4.23 | 4.52 | 0.482 391 | 8 |
| 紫罗勒 | 5.00 | 4.85 | 4.92 | 4.85 | 0.471 775 | 9 |
| 甜罗勒 | 3.56 | 4.26 | 3.98 | 4.26 | 0.457 663 | 10 |
| 皱叶罗勒 | 4.52 | 4.86 | 4.95 | 4.92 | 0.437 167 | 11 |
| 美国柠檬薄荷 | 5.00 | 4.68 | 4.35 | 4.67 | 0.436 859 | 12 |
| 荷兰薄荷 | 5.00 | 4.76 | 4.68 | 4.85 | 0.385 849 | 13 |
| 美国薄荷 | 3.24 | 3.68 | 3.97 | 4.36 | 0.369 680 | 14 |
| 芬芳万寿菊 | 2.12 | 3.87 | 4.56 | 3.89 | 0.360 564 | 15 |
| 香彩雀 | 1.98 | 3.85 | 3.86 | 3.96 | 0.364 084 | 16 |
| 果香菊 | 3.56 | 3.53 | 3.89 | 3.87 | 0.353 203 | 17 |
| 筋骨草 | 2.01 | 3.46 | 3.56 | 3.68 | 0.319 016 | 18 |
| 奥勒冈 | 1.58 | 3.82 | 3.86 | 3.95 | 0.290 924 | 19 |
| 香水草 | 1.56 | 3.68 | 3.65 | 3.89 | 0.290 000 | 20 |

的关联度均在0.29以上,这说明引进的20种香草植物大部分适合在金昌地区种植,除了个别香草植物无法在露地正常越冬外,冬季可采取防护措施;大部分都可用于金昌地区的园林绿化。

3 结论与讨论

(1)整体覆膜起垄栽植优于平地栽植,平地栽植与起垄栽植无显著差异,但因品种不同表现也不同。紫罗勒、甜罗勒、香水草、果香菊、甜菊、香蜂草、茼蒿起垄覆膜与平地栽植无显著差异,植物表现无差异;皱叶罗勒、百里香、芬芳万寿菊平地优于起垄覆膜;美国香柠檬薄荷、美国薄荷覆膜起垄模式优于平地栽植,植株长势好,植株较高。

(2)黄金艾草、欧芹、百里香、美国薄荷、茼蒿抗寒能力强,不需要采取防寒措施就可正常越冬;迷迭香、荷兰薄荷、奥勒冈抗寒能力较弱,覆草帘就可安全越冬;皱叶罗勒、紫罗勒、甜罗勒、香水草、芬芳万寿菊、马郁兰、筋骨草、香彩雀、美国香柠檬薄荷抗寒能力弱,自然越冬受冻害严重,上部枝叶受冻枯萎。

(3)筛选出适宜栽培种类10个,分别为美国薄荷、黄金艾草、欧芹、茼蒿、薰衣草、百里香、迷迭香、香蜂草、紫罗勒、甜罗勒。

4 参考文献

- [1] 武菊英,滕文军,王庆海.耐旱多年生观赏草春季观赏性评价[J].华北农学报,2006,21(1):129-132.
- [2] 王羽梅.中国芳香植物(下)[M].北京:科学出版社,2008.
- [3] 马洪英.天津地区不同芳香植物新品种引种初报[J].天津农业科学,2013,19(2):94-97.
- [4] 裘惠霞,姚雷,洪雨美,等.上海地区引种栽培的鼠尾草精油的季节性变化[J].上海交通大学学报(农业版),2005,23(3):213-217.
- [5] TAKANO A, OKADA H. Phylogenetic relationships among subgenera, species, and varieties of Japanese *Salvia* L. (Lamiaceae) [J]. Journal of Plant Research, 2011, 124(2): 245-252.
- [6] KANDARI L S, RAO K S, MAIKHURI R K, et al. Distribution pattern and conservation of threatened medicinal and aromatic plants of central Himalaya, India [J]. Journal of Forestry Research, 2011, 22(3): 403-408.
- [7] 周露.长白山区野生芳香植物资源评价与利用对策[J].安徽农业大学学报,2004,31(2):212-218.
- [8] 冯旭,周勇,郭立新.黑龙江省野生香料植物资源及其利用[J].国土与自然资源研究,1995(2):68-72.