

贵州黔东南州野生油料植物资源调查分析

杨礼旦

(贵州省台江县林业局, 贵州 台江 556300)

摘要:旨在为贵州黔东南州野生油料植物资源开发利用提供基础数据,采用分季节多次线路调查和重点区域样地调查以及访问村民相结合的调查方法,对黔东南州野生油料植物资源进行了调查和特征分析。结果表明:黔东南州野生油料植物资源较为丰富,有71科157属297种,分别占全国油料植物科、属、种的65.74%、39.55%、36.49%,以单种科、单种属最多,从生活型来看,乔木157种,占总种数的52.86%,占绝对优势;黔东南州野生油料植物属的分布特点是以温带分布略占优势,表现为植物区系热带至亚热带向温带过渡的特点;黔东南州野生油料植物主要集中在海拔400~1000 m,1000 m以上分布的种较少, β 多样性Cody指数测度发现,海拔600~800 m Cody指数最高,生物多样性受海拔影响明显;黔东南州野生油料植物含油量高的种类较多,含油量40%以上的有64种,占总种数的21.55%。建议做好贵州黔东南州乌桕、木姜子类、黄连木、皂荚、山桐子、日本白檀等油料植物的栽培驯化,同时加强对野生油料植物种质资源的保护力度。

关键词:黔东南州;油料植物;资源调查;特征分析

中图分类号:Q949.93;TS222+.1 文献标识码:A 文章编号:1003-7969(2024)04-0132-08

Investigation and analysis of wild oil plant resources in Qiandongnan Prefecture, Guizhou Province

YANG Lidan

(Forestry Bureau of Taijiang County, Taijiang 556300, Guizhou, China)

Abstract: In order to provide basic data for the development and utilization of wild oil plant resources in Qiandongnan Prefecture, Guizhou Province, the wild oil plant resources in Qiandongnan Prefecture were investigated and its characteristics was analyzed by using the method of seasonal multiple line survey, key area sample survey and villagers interview. The results showed that the diversity of wild oil plant resources in Qiandongnan Prefecture was rich, and there were 297 species in 157 genera and 71 families, accounting for 65.74%, 39.55% and 36.49% of oil plant families, genera and species in China, respectively. The largest number of wild oil plants were single family and single genare in Qiandongnan Prefecture. In terms of life type, there were 157 species of arbor, accounting for 52.86% of the total species, which was dominant. The distribution characteristics of wild oil plant genera in Qiandongnan Prefecture was slightly dominated by temperate zone distribution, which was characterized by the transition from tropical zone to subtropical zone to temperate zone. In Qiandongnan Prefecture, wild oil plants mainly concentrated in the altitude of 400-1000 m, and few species distributed above 1000 m. The β diversity Cody index results showed that the Cody index of 600-800 m was the highest; and the wild oil plant biodiversity was obviously affected by altitude. There were more wild oil plants with high oil content in Qiandongnan Prefecture, and 64 species with oil content above 40%, accounting for 21.55% of the total species. It is recommended to do a good job in the cultivation and domestication of oil plants in

Qiandongnan Prefecture, Guizhou Province, such as *Sapium sebifera*, *Litsea pungens* Hemsl, *Pistacia chinensis*, *Gleditsia sinensis*, *Idesia polycarpa*, *Symplocos paniculata* and other oil

收稿日期:2022-12-27;修回日期:2023-10-27

作者简介:杨礼旦(1966),男,工程师,硕士,研究方向为森林培育和植物资源利用(E-mail)438376010@qq.com。

plants, and strengthen the protection of wild oil plant germplasm resources.

Key words: Qiandongnan Prefecture; oil plant; resource survey; characteristics analysis

油脂的来源主要有动物类和植物类,其中植物类占70%左右^[1]。油料植物也称油脂植物,是指植物的种子、果实、花等器官中含有油脂的植物。植物油脂既是人类营养的重要来源,也是一些工业产品的重要原料,在食品、化工、医药、能源等领域均发挥着不可替代的作用^[2]。贵州黔东南州不但植物资源丰富,而且山地资源丰富,发展油料植物具有先天的优势,通过调查掌握该地区油料植物种类、分布状况和特征,开发和筛选一批生长能力强、结实率高、产油量高、油脂品质高的野生油料植物,进行种质资源选育、丰产栽培技术试验和驯化,可为产业化提供稳定而优质的油料植物品种。目前,除杨礼旦等^[3]对贵州台江县的木本油料植物进行调查分析外,未见对贵州黔东南州野生油料植物资源进行研究的报道,使得这一地区的野生油料植物资源没有得到应有的开发利用。因此,本文在对贵州黔东南州野生油料植物资源广泛调查的基础上,对黔东南州野生油料植物资源进行统计分析,以期黔东南州开发利用野生油料植物资源提供基础数据。

1 材料与方法

1.1 调查区概况

贵州黔东南州地处长江、珠江上游,境内清水江、舞阳河、都柳江三大干流穿过,以雷公山为分水岭,分别汇入长江、珠江两大水系,是两江上游重要的生态安全屏障。地理位置为东经107°17'20"~109°35'24",北纬25°19'20"~27°31'40",东邻湖南省怀化市,南接广西壮族自治区柳州市和河池市,西连黔南布依族苗族自治州,北抵遵义市、铜仁市。全境东西宽220 km,南北长240 km,土地总面积30 337.10 km²,占贵州省土地总面积的17.2%。全州森林覆盖率67.98%,生态区位突出。境内沟壑纵横,山峦延绵,重崖迭峰,有雷公山、云台山、佛顶山等原始森林,自然保护区19个,占全州国土面积的7.8%,两江一河地表水水质达到或优于Ⅲ类水质,全年环境空气质量优良天数比例达到96%以上。黔东南州年均气温在14.6~18.5℃之间,年降水量1 010.4~1 367.5 mm,年均日照为1 048.5~1 306.5 h,占可照时数4%~29%,处于全国日照时数低值区内,年平均相对湿度78%~83%,年无霜期273~327 d。土壤类型多样,成土母质以碎屑岩类的母岩母质为主,占总土地面积的86%;碳酸盐

母岩母质次之,占总土地面积的11%。主要森林土壤多为黄壤。黔东南州内天然林主要是常绿阔叶林、常绿落叶混交林和针阔混交林,约占林业用地的36%,州内生物种类繁多,有各种植物3 623种,分属214科1 050属。其中野生植物资源194科947属3 300余种,植物种类较为丰富。

1.2 研究方法

在查阅资料^[1,4-9]的基础上,通过2019—2022年对全州16个县(市)采用分季节多次线路调查和重点区域样地调查以及访问村民相结合的调查方法,记录沿调查线路和访问村民观察到的野生油料植物的种类、生境和数量等,同时进行标本采集、拍照建档、参考有关资料^[5-9]对种类鉴定,查阅油脂含量相关资料^[1,10]对野生油料植物的含油量、含油部位、用途等进行统计分析。

采用 β 多样性测度Cody指数,比对物种组成沿环境梯度的替代速率,分析海拔段生物多样性变化规律,计算为 β 多样性测度Cody指数(β_c)。 $\beta_c = [g(H) + l(H)]/2$,式中: $g(H)$ 为随海拔段增加的物种数量; $l(H)$ 为随海拔段减少的物种数量。

2 结果与分析

2.1 植物种类组成

根据调查和查阅相关资料,黔东南州野生油料植物较为丰富,有297种,隶属71科157属,科、属、种分别占全国油料植物科、属、种的65.74%、39.55%、36.49%^[1]。其中:裸子植物3科13属17种,以红豆杉科(Taxaceae)4属7种、松科(Pinaceae)5属6种为主;被子植物68科144属280种,主要以樟科(Lauraceae)8属53种、木兰科(Magnoliaceae)7属14种、豆科(Leguminosae)7属13种、大戟科(Euphorbiaceae)4属12种、芸香科(Rutaceae)4属12种、蔷薇科(Rosaceae)9属12种、榆科(Ulmaceae)3属6种、漆树科(Anacardiaceae)4属6种、山茶科(Theaceae)2属5种等为主,被子植物占优势。从科来看,以樟科、木兰科、豆科、大戟科、芸香科占优势;从属来看,大于5种的属有木姜子属(Litsea)11种、樟属(Cinnamomum)10种、山胡椒属(Lindera)9种、花椒属(Zanthoxylum)7种、安息香属(Styrax)6种、润楠属(Machilus)6种。这6个属共49种,占总种数的16.50%,为优势属。黔东南州野生油料植物科、属的组成见表1。从表1可

以看出,黔东南州野生油料植物以单种科、单种属最多。

表1 黔东南州野生油料植物科、属的组成

| 科分级 | 数量 | 占比/% | 属分级 | 数量 | 占比/% |
|----------|----|-------|----------|----|-------|
| 含1种的科 | 31 | 43.66 | 含1种的属 | 93 | 59.24 |
| 含2~5种的科 | 23 | 32.39 | 含2~5种的属 | 58 | 36.94 |
| 含6~10种的科 | 11 | 15.49 | 含6~10种的属 | 5 | 3.18 |
| 含11种以上的科 | 6 | 8.45 | 含11种以上的属 | 1 | 0.64 |

从生活型来看:乔木157种,占总种数的52.86%;灌木74种,占总种数的24.92%;草本43种,占总种数的14.48%;藤本23种,占总种数的7.74%。乔木占绝对优势,灌木次之,草本和藤本较少。

2.2 植物地理区系

黔东南州野生油料植物科、属的区系分布特征见表2。

表2 黔东南州野生油料植物科、属的区系分布特征

| 分布型 | 科 | 占总科数/% | 属 | 占总属数/% |
|-----------------|----|--------|-----|--------|
| 世界分布 | 9 | 12.68 | 9 | 5.73 |
| 泛热带分布 | 21 | 29.58 | 27 | 17.20 |
| 热带亚洲和热带美洲洲际间断分布 | 5 | 7.04 | 12 | 7.64 |
| 旧世界热带分布 | 2 | 2.82 | 7 | 4.46 |
| 热带亚洲至热带大洋洲分布 | 3 | 4.23 | 5 | 3.18 |
| 热带亚洲至热带非洲分布 | 1 | 1.41 | | |
| 热带亚洲分布 | 6 | 8.45 | 18 | 11.46 |
| 北温带分布 | 18 | 25.35 | 31 | 19.75 |
| 东亚和北美间断分布 | 2 | 2.82 | 15 | 9.55 |
| 旧世界温带分布 | | | 6 | 3.82 |
| 地中海、西亚至中亚分布 | 1 | 1.41 | 3 | 1.91 |
| 东亚分布 | 3 | 4.23 | 21 | 13.38 |
| 中国特有分布 | | | 3 | 1.91 |
| 合计 | 71 | 100.00 | 157 | 100.00 |

从表2可以看出:按照吴征镒等^[11-12]对种子植物区系成分划分的方法,黔东南州野生油料植物科的地理区系分为11个类型,以泛热带分布及其变型21科〔如樟科、山茶科、柿科(Ebenaceae)、无患子科(Sapindaceae)等〕、北温带分布及其变型18科〔如松科、壳斗科(Fagaceae)、胡桃科(Juglandaceae)等〕为主,分别占总科数的29.58%和25.35%,是构成黔东南州野生油料植物科地理分布区类型的主骨架;其次是世界分布9科〔如豆科、蔷薇科、菊科(Asteraceae)等〕,占12.68%。热带分布科共38

科,占53.52%;温带分布科共24科,占33.80%。黔东南州野生油料植物科的分布特点是具有热带性质,同时和温带性质具有一定的联系。

从属的分布类型上看,黔东南州野生油料植物属的地理区系分为12个类型,以北温带分布及其变型31属〔如松属(*Pinus*)、红豆杉属(*Taxus*)、水青冈属(*Fagus*)等〕和泛热带分布及其变型27属〔如朴属(*Celtis*)、柿属(*Diospyros*)、柞木属(*Xylosma*)、花椒属等〕为主,分别占总属数的19.75%和17.20%;其次是东亚分布及其变型21属〔如猫儿屎属(*Decaisn*)、猕猴桃属(*Actinidia*)、栎树属(*Koelreuteria*)等〕,占13.38%;再者为热带亚洲分布及其变型18属〔如润楠属(*Machilus*)、南五味子属(*Kadsura*)、山茶属(*Camellia*)等〕和东亚和北美间断分布及其变型15属〔如漆属(*Toxicodendron*)、石楠属(*Photinia*)、檫木属(*Sassafras*)等〕,分别占11.46%和9.55%。热带分布属共69属,占43.95%;温带分布属共76属,占48.41%。黔东南州野生油料植物属的分布特点是以温带分布略占优势,表现为植物区系热带至亚热带向温带过渡的特点。黔东南州野生油料植物科、属地理成分特征与省内的江口县^[13]、万山区^[14]以及邻近湖南省的德夯风景名胜区^[15]、湘西地区^[16]基本一致,与武功山^[17]、井冈山^[18]、庐山^[19]、壶瓶山^[20]油料植物区系地理成分特征相近,但温带分布占优势的特征更突出。

2.3 分布特征

2.3.1 地域分布

黔东南州野生油料植物州内各县都有分布,以黎平县最多(213种),其次是榕江县、从江县和雷山县,岑巩县最少(139种)。黔东南州野生油料植物呈现东部种类多,南部种类少的特征,这与黔东南州的森林植被有关,东部森林植被保存较完好,植物种类丰富。

2.3.2 垂直分布

黔东南州野生油料植物在海拔400~1400m范围内都有分布。黔东南州野生油料植物 β 多样性的垂直分布格局见表3。

表3 黔东南州野生油料植物 β 多样性的垂直分布格局

| 海拔/m | 种数 | Cody 指数 |
|-------------|-----|---------|
| [400,600] | 182 | - |
| (600,800] | 209 | 118.0 |
| (800,1000] | 194 | 104.5 |
| (1000,1200] | 73 | 97.0 |
| (1200,1400] | 36 | 36.5 |

从表3可知:海拔400~600 m,分布有182种,占总种数的61.28%;海拔600~800 m,分布有209种,占总种数的70.37%;海拔800~1 000 m,分布有194种,占总种数的65.32%;海拔1 000~1 200 m,分布有73种,占总种数的24.58%;海拔1 200~1 400 m,分布有36种,占总种数的12.12%。黔东南州野生油料植物主要集中在海拔400~1 000 m,1 000 m以上分布的种较少,高海拔地区不太适宜油料植物的生长。海拔600~800 m是野生油料植物分布集中区,随海拔下降和上升,野生油料植物种数呈逐步下降的特征。

从表3还可以看出,海拔600~800 m的Cody指数最高,达118.0,表明这一海拔段野生油料植物生物多样性最高,海拔1 200~1 400 m的Cody指数最低。随着海拔上升,Cody指数下降,说明黔东南州野生油料植物在海拔段分布规律明显,黔东南州

野生油料植物生物多样性受海拔影响较明显。

2.4 含油量及含油部位

黔东南州野生油料植物含油量统计结果见表4。黔东南州野生高含油量(>40%)植物种类、用途及蕴藏量见表5。

表4 黔东南州野生油料植物含油量统计结果

| 含油量/% | 种数 | 占比/% |
|-----------|-----|--------|
| 10.0~19.9 | 56 | 18.86 |
| 20.0~29.9 | 94 | 31.65 |
| 30.0~39.9 | 83 | 27.95 |
| 40.0~49.9 | 36 | 12.12 |
| 50.0~59.9 | 22 | 7.41 |
| 60.0~69.9 | 6 | 2.02 |
| 合计 | 297 | 100.00 |

表5 黔东南州野生高含油量植物种类、用途及蕴藏量

| 序号 | 科名 | 种名 | 生活型 | 含油部位 | 含油量/% | 用途 | 蕴藏量 | 生境 |
|----|------|---|-----|-------|-------|------------|-----|-------------|
| 1 | 松科 | 铁坚油杉 <i>Keteleeria davidiana</i> | 乔木 | 种子 | 47.9 | 工业用油 | + | 寨中空地 |
| 2 | 红豆杉科 | 三尖杉 <i>Cephalotaxus fortunei</i> | 乔木 | 种仁 | 66.1 | 工业用油 | + | 村旁、林缘边 |
| 3 | | 粗榧 <i>Cephalotaxus sinensis</i> | 灌木 | 种子 | 59.6 | 制皂、润滑油 | + | 林缘边 |
| 4 | | 榧树 <i>Torreya grandis</i> | 乔木 | 种子 | 43.7 | 食用、润滑油 | + | 林中 |
| 5 | 五味子科 | 华中五味子 <i>Schisandra sphenanthera</i> | 藤本 | 种子 | 42.2 | 药用、工业用油 | +++ | 沟谷杂木林下 |
| 6 | | 红茴香 <i>Illicium henryi</i> | 灌木 | 果实、叶 | 42.3* | 香精原料 | ++ | 林缘、路边 |
| 7 | 木兰科 | 阔瓣含笑 <i>Michelia platypetala</i> | 乔木 | 种子 | 58.2 | 工业用油 | ++ | 林中、林缘 |
| 8 | | 厚朴 <i>Magnolia officinalis</i> | 乔木 | 种子 | 45.8 | 制皂 | + | 林中、路边 |
| 9 | 木通科 | 三叶木通 <i>Akebia trifoliata</i> | 藤本 | 种子 | 43 | 工业用油 | +++ | 山坡灌丛或沟谷杂木林下 |
| 10 | 樟科 | 红果黄肉楠 <i>Actinodaphne cupularis</i> | 灌木 | 种子 | 46.4 | 制皂、润滑油 | + | 溪边 |
| 11 | | 猴樟 <i>Cinnamomum bodinieri</i> | 乔木 | 果仁、枝叶 | 48.9* | 提取芳香油、工业用油 | +++ | 风景林中 |
| 12 | | 樟 <i>Cinnamomum camphora</i> | 乔木 | 果实 | 43.9 | 提取芳香油、润滑油 | +++ | 林中、村旁 |
| 13 | | 肉桂 <i>Cinnamomum cassia</i> | 乔木 | 果实、树皮 | 46.4 | 提取芳香油、药用 | +++ | 林中 |
| 14 | | 川桂 <i>Cinnamomum wilsonii</i> | 乔木 | 果实、枝叶 | 48.3 | 提取芳香油 | +++ | 林中 |
| 15 | | 黄樟 <i>Cinnamomum porrectum</i> | 乔木 | 种仁、枝叶 | 55.4 | 药用、制皂 | ++ | 林中 |
| 16 | | 香叶树 <i>Lindera communis</i> | 乔木 | 种仁 | 50 | 食用、工业用油 | +++ | 林缘边、路边 |
| 17 | | 红果山胡椒 <i>Lindera erythrocarpa</i> | 乔木 | 果仁、枝叶 | 48.7 | 食用、香精、工业用油 | ++ | 林缘边、路边 |
| 18 | | 香叶子 <i>Lindera fragrans</i> | 乔木 | 种子 | 56.1 | 工业用油 | ++ | 林中、林缘边 |
| 19 | | 山胡椒 <i>Lindera glauca</i> | 乔木 | 果实 | 53.0 | 提取芳香油、工业用油 | +++ | 林缘边 |
| 20 | | 山榧 <i>Lindera reflexa</i> | 灌木 | 种子 | 53.7 | 工业用油 | +++ | 林中 |

续表 5

| 序号 | 科名 | 种名 | 生活型 | 含油部位 | 含油量/% | 用途 | 蕴藏量 | 生境 |
|----|------|---|-----|-------|--------|------------------|------|---------|
| 21 | | 黑壳楠 <i>Lindera megaphy</i> | 乔木 | 种子 | 52.2 * | 制皂 | ++ | 路边 |
| 22 | | 香粉叶 <i>Lindera pulocherrima</i> | 乔木 | 种子 | 41.3 | 工业用油 | +++ | 林中、林缘边 |
| 23 | | 山鸡椒 <i>Litsea cubeba</i> | 灌木 | 种仁 | 61.8 | 制皂、润滑油 | ++++ | 林中、林缘边 |
| 24 | | 黄丹木姜子 <i>Litsea elongata</i> | 乔木 | 种子 | 53.0 | 提取芳香油、工业用油、食用、药用 | ++ | 林中 |
| 25 | | 宜昌木姜子 <i>Litsea ichangensis</i> | 乔木 | 果实 | 48.2 | 提取芳香油、工业用油、食用、药用 | ++ | 林中、林缘边 |
| 26 | | 毛叶木姜子 <i>Litsea mollis</i> | 乔木 | 果实 | 43.6 | 提取芳香油、工业用油、食用、药用 | +++ | 林中、林缘边 |
| 27 | | 木姜子 <i>Litsea pungens</i> | 乔木 | 果实 | 55.4 | 食用、药用 | ++++ | 林中、林缘边 |
| 28 | | 红叶木姜子 <i>Litsea rubescens</i> | 乔木 | 果实 | 42.7 | 提取芳香油、食用、工业用油 | +++ | 林中、林缘边 |
| 29 | | 檫木 <i>Sassafras tzumu</i> | 乔木 | 种子 | 40.4 | 工业用油 | ++ | 林中、村旁 |
| 30 | 豆科 | 皂荚 <i>Gleditsia sinensis</i> | 乔木 | 种子 | 40.0 | 制皂、润滑油 | ++ | 村旁、路边 |
| 31 | 安息香科 | 野茉莉 <i>Styrax japonicus</i> | 灌木 | 种子 | 42.5 | 制皂、润滑油 | ++ | 林中 |
| 32 | 山矾科 | 日本白檀 <i>Symplocos paniculata</i> | 灌木 | 种子 | 40.4 | 工业用油 | ++ | 疏林中、林缘 |
| 33 | 山茱萸科 | 光皮楝木 <i>Swida wilsoniana</i> | 乔木 | 果肉、种仁 | 44.6 | 食用 | ++ | 林中 |
| 34 | | 三裂瓜木 <i>Alangium platanifolium</i> var. <i>trilobum</i> | 乔木 | 种子 | 51.8 | 工业用油 | +++ | 路边、林缘边 |
| 35 | | 毛八角枫 <i>Alangium kurzii</i> | 乔木 | 种子 | 41.3 | 工业用油 | +++ | 路边、林缘边 |
| 36 | 桦木科 | 榛 <i>Corylus heterophylla</i> | 乔木 | 种子 | 51.6 | 食用、药用 | + | 林中 |
| 37 | 壳斗科 | 板栗 <i>Castanea mollissima</i> | 乔木 | 种子 | 43.4 | 食用、工业用油 | ++++ | 林缘边 |
| 38 | | 水青冈 <i>Fagus longipetiolata</i> | 乔木 | 种仁 | 56.8 | 食用、工业用油 | ++ | 林中 |
| 39 | 胡桃科 | 野核桃 <i>Juglans cathayensis</i> | 乔木 | 种仁 | 68.2 | 食用、工业用油 | ++ | 林中 |
| 40 | | 贵州山核桃 <i>Carya kweichowensis</i> | 乔木 | 种仁 | 68.6 | 食用、工业用油 | + | 林中 |
| 41 | | 湖南山核桃 <i>Carya hunanensis</i> | 乔木 | 种仁 | 63.7 | 食用、工业用油 | ++ | 林中 |
| 42 | 杜英科 | 猴欢喜 <i>Sloanea sinensis</i> | 乔木 | 种皮 | 56.78 | 工业用油 | + | 林中 |
| 43 | 大戟科 | 山乌柏 <i>Sapium cochinchinensis</i> | 乔木 | 种子 | 40.8 | 生物能源、制皂 | ++ | 林缘、沟边 |
| 44 | | 乌柏 <i>Sapium sebifera</i> | 乔木 | 种子 | 42.2 | 生物能源、涂料等 | ++ | 林缘、路边 |
| 45 | | 油桐 <i>Vernicia fordii</i> | 乔木 | 种子 | 56.8 | 涂料、油漆 | +++ | 林缘、路边 |
| 46 | | 木油桐 <i>Vernicia montana</i> | 乔木 | 种仁 | 58.6 | 涂料、油漆 | ++ | 疏林中、林缘 |
| 47 | | 蓖麻 <i>Ricinus communis</i> | 草本 | 种子 | 46.1 | 工业用油 | +++ | 荒地 |
| 48 | 叶下珠科 | 算盘子 <i>Glochidion puberum</i> | 灌木 | 种子 | 51.0 | 药用、工业用油 | +++ | 灌木丛中、林缘 |
| 49 | | 秋枫 <i>Bischofia javanica</i> | 乔木 | 种子 | 43.8 | 润滑油 | +++ | 沟谷林中 |
| 50 | 唇形科 | 海通 <i>Clerodendrum mandarinorum</i> | 乔木 | 种子 | 51.8 | 工业用油 | ++ | 沟边、路边 |
| 51 | 山茶科 | 油茶 <i>Camellia oleifera</i> | 灌木 | 种子 | 42.4 | 食用、工业用油 | +++ | 林中、林缘 |
| 52 | | 山茶 <i>Camellia japonica</i> | 灌木 | 种子 | 46.7 | 工业用油 | +++ | 林中、林缘 |
| 53 | 卫矛科 | 苦皮藤 <i>Celastrus angulatus</i> | 藤本 | 果实 | 44.0 | 药用、工业用油 | +++ | 山坡灌丛中 |
| 54 | | 南蛇藤 <i>Celastrus orbiculatus</i> | 藤本 | 种仁 | 55.6 | 药用 | ++ | 山坡灌丛 |

续表 5

| 序号 | 科名 | 种名 | 生活型 | 含油部位 | 含油量/% | 用途 | 蕴藏量 | 生境 |
|----|------|------------------------------------|-----|------|-------|-----------|------|----------|
| 55 | | 西南卫矛 <i>Euonymus hamiltonianus</i> | 灌木 | 种子 | 52.6 | 工业用油 | ++ | 林下 |
| 56 | 蓼科 | 扛板归 <i>Persicaria perfoliata</i> | 草本 | 种子 | 62.7 | 药用 | +++ | 田边、路旁 |
| 57 | 苦木科 | 臭椿 <i>Ailanthus altissima</i> | 乔木 | 种子 | 46.3 | 工业用油、药用 | ++ | 林中 |
| 58 | 漆树科 | 木蜡树 <i>Toxicodendron sylvestri</i> | 乔木 | 果实 | 41.9 | 工业用油 | +++ | 林中 |
| 59 | | 黄连木 <i>Pistacia chinensis</i> | 乔木 | 种子 | 56.5 | 生物能源、工业用油 | + | 风景林中 |
| 60 | 金粟兰科 | 草珊瑚 <i>Sarcandra glabra</i> | 灌木 | 种子 | 49.5 | 药用 | +++ | 林中 |
| 61 | 菊科 | 苍耳 <i>Xanthium strumarium</i> | 草本 | 种子 | 44.8 | 药用 | ++++ | 荒地、山坡 |
| 62 | 大麻科 | 朴树 <i>Celtis sinensis</i> | 乔木 | 种仁 | 43.0 | 润滑油 | +++ | 林缘、村边、沟边 |
| 63 | 苦木科 | 苦木 <i>Picrasma quassioides</i> | 乔木 | 种子 | 50.9 | 工业用油 | ++ | 林中、林缘 |
| 64 | 无患子科 | 复羽叶栎 <i>Koelreuteria bipinnata</i> | 乔木 | 种仁 | 42.2 | 工业用油 | ++ | 疏林中 |

注:数据后无标注的是参考《中国油脂植物》和《中国油脂植物手册》,含油量为多个产地的平均值;*为参考中国自然资源数据库工业用油脂植物类(<http://www.naturalresources.csd.cn/newzrzy/nt00.asp?>);+表示蕴藏量较少,++表示蕴藏量中等,+++表示蕴藏量较多,++++表示蕴藏量丰富

由表4、表5可知,黔东南州野生油料植物含油量10.0%~19.9%的有56种,占18.86%,如杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、石灰花楸(*Sorbus folgneri*)、杨梅(*Myrica rubra*)等;含油量20.0%~29.9%的有94种,占31.65%,如马尾松(*Pinus massoniana*)、红豆杉(*Taxus chinensis*)、宜昌润楠(*Machilus ichangensis*)、深山含笑(*Michelia maudiae*)、化香树(*Platycarya strobilacea*)等;含油量30.0%~39.9%的有83种,占27.95%,如紫藤(*Wisteria sinensis*)、忍冬(*Lonicera japonica*)、楝木(*Swida macrophylla*)、桑(*Morus alba*)、构树(*Broussonetia papyrifera*)、重阳木(*Bischofia polycarpa*)等;含油量40.0%~49.9%的有36种,占12.12%,如乌桕(*Sapium sebiferum*)、山乌桕(*Sapium cochinchinensis*)、油茶(*Camellia oleifera*)、光皮楝木(*Swida wilsoniana*)、宜昌木姜子(*Litsea ichangensis*)、肉桂(*Cinnamomum cassia*)、川桂(*Cinnamomum wilsonii*)、苦皮藤(*Celastrus angulatus*)等;含油量50.0%~59.9%的有22种,占7.41%,如粗榧(*Cephalotaxus sinensis*)、西南卫矛(*Euonymus hamiltonianus*)、木姜子(*Litsea pungens*)、黄丹木姜子(*Litsea elongata*)、榛(*Corylus heterophylla*)等;含油量60.0%~69.9%的有6种,占2.02%,分别为三尖杉(*Cephalotaxus fortunei*)、山鸡椒(*Litsea cubeba*)、野核桃(*Juglans cathayensis*)、贵州山核桃(*Carya kweichowensis*)、湖南山核桃(*Carya hunanensis*)、扛板归(*Persicaria perfoliata*)。含油量40%以上野生油料植物的有64种,占21.55%,表明黔东南州野

生油料植物具有含油量高的植物种类较多、可开发潜力大的特征。黔东南州是樟科野生油料植物的富集区,且其高含油量的种多。黔东南州野生油料植物的含油部位主要有种子、种仁、果实、叶、根、树干(皮)、花等器官。总体来看,黔东南州野生油料植物含油部位以种子、种仁、果实为主,以种子为含油部位的种类最多,少量的以叶、花、根为含油部位。

2.5 用途分析

黔东南州野生油料植物油的用途统计结果见表6。

表6 黔东南州野生油料植物油的用途统计结果

| 用途 | 种数 | 占比/% |
|---------|-----|-------|
| 工业用油 | 128 | 43.10 |
| 制皂 | 45 | 15.15 |
| 制润滑油 | 36 | 12.12 |
| 食用 | 41 | 13.80 |
| 药(医)用 | 24 | 8.08 |
| 提取芳香油 | 13 | 4.38 |
| 制漆(含涂料) | 5 | 1.68 |
| 香精原料 | 2 | 0.67 |
| 生物能源 | 3 | 1.01 |

由表6可知,黔东南州野生油料植物油根据主要用途分为9大类,以工业用油最多,有128种,占43.10%,如穗花杉(*Amentotaxus argotaenia*)、檫木(*Sassafras tzumu*)、铁坚油杉(*Keteleeria davidiana*)、马尾松、猴欢喜(*Sloanea sinensis*)、槐(*Sophora japonica*)、杨梅等;其次用于制皂有45种,占15.15%,如粗榧、云实(*Caesalpinia decapetala*)、皂荚(*Gleditsia sinensis*)、云贵鹅耳枥(*Carpinus pubescens*)、光叶石楠(*Photinia*

glabra)等;用于食用有41种,占13.80%,如油茶、榧树(*Torreya grandis*)、榛、山桐子(*Idesia polycarpa*)、毛叶山桐子(*Idesia polycarpa* var. *vestita*)、花椒(*Zanthoxylum bungeanum*)等;用于制润滑油有36种,占12.12%,如朴树(*Celtis sinensis*)、化香树、榔榆(*Ulmus parvifolia*)、重阳木、冻绿(*Rhamnus utilis*)等;药(医)用24种,占8.08%,如南五味子(*Kadsura longipedunculata*)、红豆杉、南方红豆杉(*Taxus chinensis* var. *mairei*)、黄樟(*Cinnamomum porrectum*)、苍耳(*Xanthium strumarium*)等;用于提取芳香油的有13种,占4.38%,主要是樟科植物;用于制漆(含涂料)的有5种,占1.68%,如油桐(*Vernicia fordii*)、木油桐(*Vernicia montana*)、漆(*Toxicodendron vernicifluum*)等;用于生物能源的有3种,占1.01%,为山乌桕、乌桕、黄连木;用于香精原料的有2种,占0.67%,黄心夜合(*Michelia martinii*)的叶、红毒茴(*Illicium lanceolatum*)的果实和叶是提取香精的重要原料。以上的用途分类是目前初步了解的用途,随着科技的进步和人们生产生活的实践,更多的用途将被开发出来。

2.6 黔东南州野生油料植物开发现状及建议

黔东南州人民对油料植物开发利用的历史悠久,油茶、花椒栽培在200年以上。20世纪70年代黔东南州人民以出售油桐籽、乌桕籽、生漆、五倍子、胡桃等的所获作为收入来源的一部分。樟科油料植物用途广泛,是提取芳香油和人们日常生活调料的主要原料来源,尤其是我国西南地区,特别是贵州的少数民族地区,如木姜子油是该地区传统的民间食用油和调味品,特别是酸汤类食品酸汤鱼等的必不可少的重要原料,近年来黔东南州对木姜子进行了开发利用,如将其作为生产木姜子系列产品的原料等。目前,对各种野生油料植物开发利用已引起州、县政府的高度重视,大力发展以油茶、花椒为主的油料植物已被纳入经济发展规划,也已建成规模较大的相关产业基地,产生了良好的经济效益。

当前黔东南州野生油料植物开发利用很不充分,开发利用的种类极单一。在掌握野生油料植物生物学特性、油脂成分组成的基础上,应进一步开发和筛选一批生长能力强、结实率高、产油量高、油脂品质高的野生油料植物,如对乌桕、木姜子类、黄连木、皂荚、山桐子、日本白檀等油料植物进行种质资源选育、丰产栽培技术试验和驯化,建立野生油料植物可持续利用基地和人工种植、引种驯化基地,加强对已建成基地和在建基地的管理,为产业化提供稳

定而优质的油料植物品种,同时加强对野生木本油料植物种质资源的保护力度。

3 结论

黔东南州野生油料植物多样性丰富,且有多种开发潜力大的种。黔东南州野生油料植物有71科157属297种,以被子植物占绝对优势。从物种组成上看,黔东南州野生油料植物以单种科、单种属最多;从生活型来看,乔木157种,占总种数的52.86%,占绝对优势。黔东南州野生油料植物的资源特色是樟科的种,有53种,且高含油量的种多,是樟科野生油料植物的富集区。

黔东南州野生油料植物属的分布特点是以温带分布略占优势,表现为植物区系热带至亚热带向温带过渡的特点;黔东南州野生油料植物主要集中在海拔400~1000 m,1000 m以上分布的种较少, β 多样性测度Cody指数发现,海拔600~800 m Cody指数最高,黔东南州野生油料植物生物多样性受海拔影响明显。黔东南州野生油料植物含油量40%以上的有64种,占总种数的21.55%,用途涵盖以工业用油为主的9大类。

参考文献:

- [1] 中国油脂植物编写委员会. 中国油脂植物[M]. 北京: 科学出版社, 1987.
- [2] 厉秋岳. 解决我国食用油资源严重短缺难题的一条创新之路: 论樟树籽的开发利用[J]. 中国油脂, 2021, 46(2): 1-4.
- [3] 杨礼旦, 陈应强, 杨学成. 贵州省台江县野生木本油料植物资源特征调查[J]. 中国油脂, 2022, 47(6): 121-129.
- [4] 罗扬, 邓伦秀. 贵州维管束植物编目[M]. 北京: 中国林业出版社, 2015.
- [5] 中国科学院植物研究所. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [6] 李永康. 贵州植物志: 第1-3册[M]. 贵阳: 贵州人民出版社, 1982-1988.
- [7] 李永康. 贵州植物志: 第4-9册[M]. 成都: 四川民族出版社, 1989.
- [8] 陈谦海. 贵州植物志: 第10册[M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2004.
- [9] 李永康. 贵州树木手册[M]. 北京: 中国林业出版社, 1995.
- [10] 中国科学院植物研究所植物化学研究室油脂组. 中国油脂植物手册[M]. 北京: 科学出版社, 1973.
- [11] 吴征镒, 周浙昆, 李德铎, 等. 世界种子植物科的分布区类型系统[J]. 云南植物研究, 2003, 25(3): 245-257.

(下转第144页)

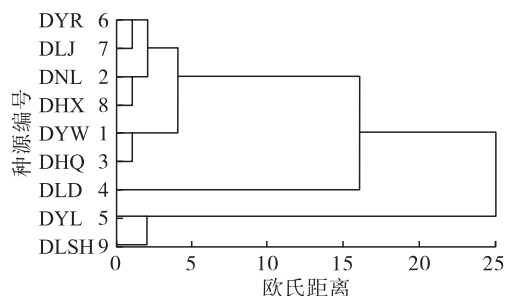


图2 9个种源滇牡丹籽中脂肪酸组成的聚类分析

欧氏距离越短,组内种源脂肪酸组成结构越接近。由图2可看出,当欧氏距离为5时,9个种源被分为3个大簇:DLR、DLJ、DNL、DHX、DYW及DHQ为一簇,其在欧氏距离为3附近时被分为2个亚簇,其中DLR、DLJ、DNL及DHX样品聚为一个亚簇,DYW和DHQ聚为一个亚簇;DLD单独成一簇;DYL及DLSH为一簇。

3 结论

对人工栽种于同一样地的9个不同地理种源的滇牡丹籽基本营养成分及脂肪酸组成进行比较分析。结果表明,9个种源滇牡丹籽中DHX种源样品粗脂肪含量显著高于其他种源样品,9个种源滇牡丹籽的脂肪酸组成相同,3种含量最高的脂肪酸中,除油酸含量差异较小外,亚油酸含量及 α -亚麻酸含量变异系数均相对较大,DLD种源样品中 α -亚麻酸含量高于其他种源样品。9个种源滇牡丹籽主要性状指标与种源地地理因子相关性分析表明,滇牡丹籽百粒鲜质量和百粒干质量与海拔呈显著正相关关系,棕榈酸含量与经度呈显著负相关关系。脂肪酸PCA表明,硬脂酸、 α -亚麻酸、十一酸、油酸、癸酸及亚油酸最能反映出不同种源滇牡丹籽中脂肪酸的组成情况。经聚类分析,9个种源滇牡丹籽被

分为3个大簇。上述结果表明,在开展油用滇牡丹人工育种工作时,应充分考虑育种过程中父母本的种源地因素,以获得更好的油用滇牡丹选育结果。

参考文献:

- [1] 董振兴,彭代银,宣自华,等. 牡丹籽油降血脂、降血糖作用的实验研究[J]. 安徽医药, 2013, 17(8): 1286 - 1289.
- [2] 张钰. 基于微波辅助技术的牡丹籽油提取工艺研究[D]. 长沙: 中南林业科技大学, 2014.
- [3] 李育材. 中国油用牡丹工程的战略思考[J]. 中国工程科学, 2014, 16(10): 58 - 63.
- [4] 龙正莉,杨立新,杨蓉,等. 牡丹组植物的药用民族植物学研究及考证[J]. 广西植物, 2021, 41(2): 308 - 317.
- [5] 张艳丽. 滇牡丹花色类群遗传背景分析[D]. 北京: 中国林业科学研究院, 2011.
- [6] 肖丰坤,施蕊,耿菲菲,等. 滇牡丹籽油的超临界CO₂萃取工艺优化及其脂肪酸成分分析[J]. 中国油脂, 2015, 40(6): 12 - 14.
- [7] 陈剑,原晓龙,谭芮,等. 基于MaxEnt滇牡丹潜在适生区研究[J]. 西部林业科学, 2018, 47(3): 24 - 29.
- [8] 曾秀丽,张姗姗,杨勇,等. 西藏不同居群大花黄牡丹的种子油脂成分分析[J]. 四川农业大学学报, 2015, 33(3): 285 - 288.
- [9] 杨勇,刘佳坤,曾秀丽,等. 四川牡丹部分野生居群种子脂肪酸组分比较[J]. 园艺学报, 2015, 42(9): 1807 - 1814.
- [10] MORSCHER F, KRANNER I, ARC E, et al. Glutathione redox state, tocopherols, fatty acids, antioxidant enzymes and protein carbonylation in sunflower seed embryos associated with after-ripening and ageing[J]. Ann Bot, 2015, 116(4): 669 - 678.
- [11] 陈功锡,王冰清,张洁,等. 湘西地区非粮柴油能源植物资源研究[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2019.
- [12] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991, 13(S4): 1 - 139.
- [13] 郑涛,苟光前,何选泽,等. 贵州江口县野生木本油料植物资源调查与分析[J]. 中国油脂, 2019, 44(6): 106 - 110.
- [14] 付维,苟光前,叶红环,等. 贵州省万山区野生木本油料植物种质资源的调查与分析[J]. 山地农业生物学报, 2018, 37(5): 49 - 56.
- [15] 刘冰,向晓媚,谭璐,等. 湖南德夯风景名胜区油脂植物资源调查及分析[J]. 中国油脂, 2021, 46(4): 112 - 117.
- [16] 陈功锡,王冰清,张洁,等. 湘西地区非粮柴油能源植物资源研究[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2019.
- [17] 向晓媚,谭璐,谭泽成,等. 武功山地区油脂植物资源调查研究[J]. 生物资源, 2020, 42(1): 22 - 28.
- [18] 张丽,彭焱松,宋满珍,等. 井冈山自然保护区油脂植物资源调查与区系分析[J]. 中国油脂, 2017, 42(9): 1 - 7.
- [19] 张丽,钟爱文,熊先华,等. 庐山自然保护区油脂植物资源调查[J]. 中国油脂, 2017, 42(3): 1 - 6.
- [20] 张代贵,肖艳,邓涛,等. 湖南壶瓶山国家级自然保护区油脂植物资源调查[J]. 中国油脂, 2010, 35(6): 65 - 70.

(上接第138页)