

中条山区域野生油脂植物资源及特征分析

滕红梅,王艳萍,闫丽清,曹发昊,郝浩永

(运城学院 生命科学系,山西省农产品加工重点实验室,山西 运城 044000)

摘要:通过野外调查、标本鉴定和资料查询,对中条山区域分布的野生油脂植物资源的种类、含油量、用途及蕴藏量进行了统计和分析,同时对中条山油脂植物的开发利用提出了建议。结果表明:中条山区域共有油脂植物57科135属176种;在物种组成上,以蔷薇科、唇形科、豆科、榆科、忍冬科、菊科、十字花科为优势类群;在生活型上,以木本植物数量为多,占油脂植物的60.2%;在含油量上,以含油量在20%~29.9%之间的种数最多,含油量在20%以上具有潜在开发利用价值的有136种;从用途看,具有工业用途的有158种,具有食用价值的有45种,具有医药及保健作用的有72种;含油部位以种子为主,少数为果实和种仁。松科、胡桃科、桦木科、蔷薇科、唇形科、无患子科、槭树科、胡颓子科、省沽油科、菊科等具有较大开发潜力。

关键词:中条山区域;油脂植物;资源调查;特征

中图分类号:TS222+.1;TQ646.1 文献标识码:A 文章编号:1003-7969(2020)09-0137-08

Resources and characteristics of wild oil plants in Zhongtiaoshan area

TENG Hongmei, WANG Yanping, YAN Liqing, CAO Fahao, HAO Haoyong

(Key Laboratory of Shanxi Province of Agricultural Products Processing, Department of Life Sciences, Yuncheng University, Yuncheng 044000, Shanxi, China)

Abstract: Through the field investigation, specimen identification and the data inquiry, the species, oil content, use and the reserves of the wild oil plant resources distributed in Zhongtiaoshan area were analyzed. In addition, suggestions on the exploitation and utilization of oil plants in Zhongtiaoshan area were put forward. The results showed that there were 176 species of oil plants from 135 genera and 57 families. In terms of species composition, Rosaceae, Labiatae, Leguminosae, Ulmaceae, Caprifoliaceae, Compositae and Cruciferae were the dominant groups. In terms of life type, the number of woody plants were the most, accounting for 60.2% of oil plants. In terms of oil content, the most species were between 20% and 29.9%, and 136 species with oil content over 20% had potential development and utilization value. In terms of use, 158 kinds were for industrial use, 45 kinds were for edible value, and 72 kinds were for medicine and health care. The main oil-storing parts were seeds, and a few were fruits and kernels. Pinaceae, Juglandaceae, Betulaceae, Rosaceae, Labiatae, Sapindaceae, Aceraceae, Elaeagnaceae, Staphyleaceae, Compositae and etc had greater development potential.

Key words: Zhongtiaoshan area; oil plant; resource investigation; characteristics

植物油脂占世界油脂总产量的70%左右^[1],除食用外,植物油脂在医药、纺织、化妆品、化工等方面

具有广泛的用途,同时,植物油脂还是重要的再生性能源,随着世界能源危机的日益严重,植物油脂的能源价值越来越凸显^[2-3]。我国油脂植物种类繁多,资源丰富,利用历史悠久,是世界上最早将油脂作为食物的国家之一,也是油料生产大国,然而目前却不能满足我国的食用植物油需求,需要大量进口^[4]。尤其是我国丰富的野生油脂植物资源,大

收稿日期:2020-02-09;修回日期:2020-06-17

基金项目:山西省“1331工程”重点学科项目(098-091704);运城学院重点学科项目(XK-2018009)

作者简介:滕红梅(1969),女,教授,博士,研究方向为资源植物学(E-mail)13835931366@163.com。

多尚处于未开发利用的状态。因此,加大对野生油脂植物的研究,进一步分析野生油脂植物资源特质,挖掘我国食用植物油脂的种类,培育或筛选出高产、优质的油料新品种和新种类,对充分利用野生油脂植物资源、增加油脂产业的产能、发掘新的能源植物以及资源的可持续利用都具有深远的意义。

本文以中条山区域油脂植物为研究对象,通过野外调查和文献资料分析,对该地区油脂植物的种类、资源特征等情况进行研究,以期对野生油脂植物的开发利用提供科学依据和实践指导。

1 研究区域概况及研究方法

1.1 中条山概况

中条山位于山西省最南端,在东经 110°18' ~ 112°、北纬 34°42' ~ 35°50' 之间,其所在区域属暖温带季风型大陆性气候,年降水量 598 mm,年日照时数 1 750 ~ 2 300 h,年平均气温 13.3 °C。山脉走向为东北西南展布,东西绵延 220 余公里,以陡峻的高中山和较缓的低山丘陵地形为主。中条山属于石质山地,地层及岩石组成比较复杂。中条山的主峰历山总面积为 100 km²,海拔 2 358 m,为国家级自然保护区,境内峰峦叠翠,地形复杂,保存着华北地区仅有的一片原始森林,这里是山西省境内植物资源种类、数量最多的地方,素有“山西植物资源宝库”之称。

1.2 调查研究方法

2010—2019 年,通过线路调查和样地调查相结合的方法,同时进行标本采集、拍照建档、种类鉴定、特征及生境记录等工作,在此基础上,通过统计调查数据,查阅油脂含量相关资料^[1,5-7],对野生油脂植物的含油量、分布、含油部位、用途等进行了统计分析。本研究涉及的油脂植物含油量均在 10% 以上,低于此标准的含油植物未做统计。

2 结果与讨论

2.1 中条山野生油脂植物的种类组成

中条山地区野生油脂植物资源概况见表 1。由表 1 可见,中条山地区共有含油量在 10% 以上的野生油脂植物 57 科 135 属 176 种,分别占中条山种子植物总量的 44.88%、25.81%、17.58%,占全国油脂植物总量的 52.78%、34.01%、21.62%。据统计我国约 7% 的高等植物含油量超过 10%^[1],中条山含油量在 10% 以上的野生油脂植物占中条山高等植物总数的 17.58%,表明中条山野生油脂植物资源丰富。

表 1 中条山地区野生油脂植物资源概况

分类	中条山 油脂植物	中条山 种子植物	占该区种子 植物比例/%	全国油脂 植物	占全国油脂 植物比例/%
科数	57	127	44.88	108	52.78
属数	135	523	25.81	397	34.01
种数	176	1 001	17.58	814	21.62

中条山野生油脂植物种类、含油量、用途、蕴藏量情况见表 2。由表 2 可见,176 种中条山野生油脂植物中,裸子植物 3 科 4 属 6 种(1~6),被子植物 52 科 131 属 170 种(7~176),被子植物中双子叶植物 50 科 128 属 167 种(7~173),单子叶植物 2 科 3 属 3 种(174~176),可见中条山油脂植物中双子叶植物占绝对优势。种类最多的科是蔷薇科,共有 15 种;其次是唇形科 11 种;依次为豆科 9 种;菊科 8 种;榆科和忍冬科 7 种;十字花科 6 种;桦木科、芸香科、漆树科、卫矛科、木犀科、茄科 5 种;松科、槭树科、胡颓子科、山茱萸科 4 种;胡桃科、藜科、樟科、罂粟科、五加科 3 种;桑科、毛茛科、木通科、木兰科、苦木科、楝科、大戟科、省沽油科、无患子科、鼠李科、锦葵科、猕猴桃科、柿树科、野茉莉科、马鞭草科、桔梗科、百合科 2 种;柏科、红豆杉科、壳斗科、蓼科、石竹科、防己科、虎耳草科、葡萄科、椴树科、梧桐科、大风子科、八角枫科、伞形科、萝藦科、玄参科、紫葳科、葫芦科、鸢尾科 1 种。18 种属于单种科植物,占总数的 10.2%。

表 2 中条山野生油脂植物种类、含油量、用途、蕴藏量

序号	科名(种数)	种名	拉丁学名	含油部位	含油量/%	用途	蕴藏量
1	松科(4)	青杆 M	<i>Picea wilsonii</i> Mast.	种子	25.8	工业用	++
2		华山松 M	<i>Pinus armandii</i> Franch.	种子	20.9	食用、药用	++
3		白皮松 M	<i>Pinus bungeana</i> Zucc. ex Endl.	种子	25.6	工业用、药用	+++
4		油松 M	<i>Pinus tabulaeformis</i> Carr.	种子	34.3	食用、工业用、药用	++++
5	柏科(1)	侧柏 M	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	种子	19.7	工业用、药用	++++
6	红豆杉科(1)	南方红豆杉 M	<i>Taxus mairei</i> SY Hu	种子	20.8	药用、工业用	+
7	胡桃科(3)	山核桃 M	<i>Juglans cathayensis</i> Dode	种仁	68.6	食用、工业用、药用	++++
8		胡桃楸 M	<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	种仁	68.2	食用、工业用、药用	++
9		胡桃 M	<i>Juglans regia</i> Linn.	种仁	65.0	食用、工业用	++++

续表 2

序号	科名(种数)	种名	拉丁学名	含油部位	含油量/%	用途	蕴藏量
10	桦木科(5)	千金榆 M	<i>Carpinus cordata</i> Bl.	果实	19.3	工业用	++
11		鹅耳枥 M	<i>Carpinus turczaninowii</i> Hance	种子	21.0	工业用	++
12		毛榛 M	<i>Corylus mandshurica</i> Maxim. et Rupr.	种仁	63.8	工业用	+++
13		榛 M	<i>Corylus heterophylla</i> Fisch.	种仁	51.6	食用、药用	++++
14		虎榛子 M	<i>Ostryopsis davidiana</i> Decaisne	种仁	10.0	食用、工业用	+
15	壳斗科(1)	麻栎 M	<i>Quercus acutissima</i> Carruth.	种子	20.0	食用、药用	+
16	榆科(7)	旱榆 M	<i>Ulmus glaucescens</i> Franch.	种子	20.2	工业用	++
17		裂叶榆 M	<i>Ulmus laciniata</i> (Trautv.) Mayr.	果实	20.2	工业用	+
18		榔榆 M	<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	果实	23.0	工业用	++
19		榆 M	<i>Ulmus pumila</i> L.	种子	25.5	食用、工业用	++++
20		大果榆 M	<i>Ulmus macrocarpa</i> Hance	果实	39.1	工业用	+
21		青檀 M	<i>Pteroceltis tatarinowii</i> Maxim.	果实	12.9	工业用	+
22		大叶朴 M	<i>Celtis koraiensis</i> Nakai	种仁	51.2	工业用	+
23	桑科(2)	构树 M	<i>Broussonetia papyrifera</i> (Linn.) L' Hefit. ex Vent.	种子	31.7	工业用、药用	+++
24		葎草 T	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	种子	27.9	工业用、药用	++++
25	蓼科(1)	皱叶酸模 C	<i>Rumex crispus</i> Linn.	种子	18.4	工业用	+++
26	藜科(3)	地肤 C	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.	种子	13.4	食用、工业用、药用	++++
27		藜 C	<i>Chenopodium album</i> Linn.	种子	14.7	工业用、药用	++++
28		盐地碱蓬 C	<i>Suaeda salsa</i> (Linn.) Pall.	种子	26.2	工业用	+++
29	石竹科(1)	石竹 C	<i>Dianthus chinensis</i> L.	种子	31.0	工业用	+++
30	毛茛科(2)	华北耧斗菜 C	<i>Aquilegia yabeana</i> Kitagawa	种子	17.1	工业用	++
31		大火草 C	<i>Anemone tomentosa</i> (Maxim.) Pei	种子	15.0	工业用	+
32	木通科(2)	三叶木通 T	<i>Akebia trifoliata</i> (Thunb.) Koidz.	种子	43.0	工业用	++
33		白木通 T	<i>Akebia trifoliata</i> (Thunb.) Koidz. subsp. <i>australis</i> (Diels) T. Shimizu	种子	42.3	工业用	+
34	防己科(1)	蝙蝠葛 T	<i>Menispermum dauricum</i> DC.	种子	16.9	工业用	++
35	木兰科(2)	五味子 T	<i>Schisandra chinensis</i> (Turcz.) Ball	种子	38.3	工业用、药用	++
36		华中五味子 T	<i>Orange magnoliavine schisandra sphaenantha</i> Rehd. et Wils	种子	42.2	工业用、药用	++
37	樟科(3)	木姜子 M	<i>Litsea pungens</i> Hemsl.	果实	55.4	食用、药用	+
38		山胡椒 M	<i>Lindera glauca</i> Bl.	果实	53.0	工业用	+
39		三桠乌药 M	<i>Lindera obtusiloba</i> Bl.	果实	40.6	工业用、化妆品	+
40	罂粟科(3)	白屈菜 C	<i>Chelidonium majus</i> Linn.	种子	40.0	工业用	+++
41		秃疮花 C	<i>Dicranostigma leptopodum</i> (Maxim.) Fedde	种子	31.9	工业用	+++
42		小果博落回 C	<i>Macleaya microcarpa</i> (Maxim.) Fedde	种子	24.0	工业用	+++
43	十字花科(6)	播娘蒿 C	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb. ex Prantl	种子	34.8	食用、工业用、药用	++++
44		独行菜 C	<i>Lepidium apetalum</i> Willd.	种子	21.2	工业用、药用	++++
45		遏蓝菜 C	<i>Thlaspi arvense</i> Linn.	种子	22.5	食用、化妆品、药用	++
46		荠菜 C	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (Linn.) Medic	种子	22.5	工业用、药用	++++
47		凤花菜 C	<i>Rorippa globosa</i> (Turcz. ex Fisch. & C. A. Mey.) Vassilcz.	种子	30.0	工业用	+
48		诸葛菜 C	<i>Orychophragmus violaceus</i> (L.) O. E. Schulz	种子	35.8	工业用	+
49	虎耳草科(1)	山梅花 M	<i>Philadelphus incanus</i> Koehne.	种子	66.9	工业用	+++
50	蔷薇科(15)	水栒子 M	<i>Chamaerhodos toneaster multiflorus</i> Bunge.	果实	40.3	工业用	+++
51		北京花楸 M	<i>Sorbus discolor</i> (Maxim.) Maxim.	果实	21.6	工业用	+++
52		山刺玫 T	<i>Rosa davurica</i> Pall.	果实	11.3	食用、工业用	+++

续表 2

序号	科名(种数)	种名	拉丁学名	含油部位	含油量/%	用途	蕴藏量
53		山杏 M	<i>Armeniaca sibirica</i> (L.) Lam.	种仁	49.9	食用、工业用、药用	++++
54		毛杏 M	<i>Armeniaca sibirica</i> (Linn.) Lam. var. <i>pubescens</i> Kost.	种仁	20.0	食用、工业用	++
55		山桃 M	<i>Prunus davidiana</i> Franch.	种仁	46.0	工业用、药用、食用	++++
56		欧李 M	<i>Prunus humilis</i> Bunge.	种仁	39.9	食用、工业用	++
57		毛樱桃 M	<i>Cerasus tomentosa</i> (Thunb.) Wall.	种仁	43.1	工业用、药用	+++
58		微毛樱桃 M	<i>Cerasus clarifolia</i> (Schneid.) Yüet Li	种仁	12.1	工业用、药用	++
59		稠李 M	<i>Padus racemosa</i> (Linn.) Gilib.	种仁	38.9	食用、工业用	++
60		山荆子 M	<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	种子	26.1	食用、工业用	+++
61		海棠果 M	<i>Malus prunifolia</i> (Willd.) Borkh.	种子	28.1	食用、工业用	++
62		木梨 M	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	种子	24.1	工业用	+
63		扁核木 M	<i>Prinsepia utilis</i> Royle	种子	37.5	工业用	+
64		蛇莓 M	<i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke	种子	24.2	食用、工业用、药用	+++
65	豆科(9)	紫花苜蓿 C	<i>Medicago sativa</i> L.	种子	10.1	食用、工业用、药用	+++
66		山野豌豆 C	<i>Vicia amoena</i> Fisch. ex DC.	种子	11.6	食用、药用	++
67		葛藤 T	<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi.	种子	27.5	工业用	++
68		花木蓝 C	<i>Indigofera amblyantha</i> Craib.	种子	18.6	工业用	+++
69		树锦鸡儿 M	<i>Caragana arborescens</i> (Amm.) Lain.	种子	13.5	工业用	++
70		胡枝子 M	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	种子	21.8	工业用	+++
71		紫藤 T	<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet	种子	34.5	工业用	++
72		合欢 M	<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	种子	28.9	工业用	++
73		苦参 C	<i>Sophora flavescens</i> Ait.	种子	14.8	工业用	++
74	芸香科(5)	花椒 M	<i>Zanthoxylum bungeanum</i> Maxim.	种子	26.7	食用、工业用	++
75		野花椒 M	<i>Zanthoxylum simulans</i> Hance.	种子	23.2	食用、工业用	++
76		臭檀 M	<i>Evodia daniellii</i> (Benn.) Hemsl.	种仁	24.2	工业用	++
77		枸橼 M	<i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Rafin.	种子	19.5	工业用	+
78		黄檗 M	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	种子	29.4	工业用、药用	++
79	苦木科(2)	臭椿 M	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	种子	46.3	工业用、药用	+++
80		苦木 M	<i>Picrasma quassioides</i> (D. Don) Benn.	种子	24.3	工业用、药用	++
81	楝科(2)	香椿 M	<i>Toona sinensis</i> (A. Juss.) Roem.	种子	38.5	工业用	+++
82		楝树 M	<i>Melia azedarach</i> L.	种子	16.3	工业用、药用	+++
83	大戟科(2)	泽漆 C	<i>Euphorbia helioscopia</i> Linn.	种子	30.0	工业用、药用	++
84		乳浆大戟 C	<i>Euphorbia esula</i> Linn.	种子	35.0	工业用、药用	++
85	漆树科(5)	漆树 M	<i>Rhus verniciflua</i> Stokes	种子	29.4	工业用、药用	++
86		盐肤木 M	<i>Rhus chinensis</i> Mill.	种子	35.7	工业用	++
87		青麸杨 M	<i>Rhus potaninii</i> Maxim.	种子	23.5	工业用	++
88		红麸杨 M	<i>Rhus punjabensis</i> Stewart var. <i>sinica</i> (Diels) Rehd. et Wils.	种子	19.7	工业用	+
89		黄连木 M	<i>Pistacia chinensis</i> Bunge.	种子	56.5	生物柴油、工业用	++
90	卫矛科(5)	卫矛 M	<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Sieb.	种子	36.7	工业用	++
91		白杜 M	<i>Euonymus maackii</i> Rupr.	种子	37.0	工业用	++
92		丝绵木 M	<i>Euonymus bungeanus</i> Maxim.	种子	45.8	工业用、药用	++
93		苦皮藤 T	<i>Celastrus angulatus</i> Maxim.	果实	44.0	工业用、药用	+
94		南蛇藤 T	<i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb.	种子	47.0	工业用、药用	+++
95	省沽油科(2)	省沽油 M	<i>Staphvea bumalda</i> DC.	种子	17.6	食用、工业用	++
96		膀胱果 M	<i>Staphvea holocarpa</i> Hemsl.	种子	23.6	食用、工业用	++
97	槭树科(4)	元宝槭 M	<i>Acer truncatum</i> Bunge.	种仁	50.0	食用、保健药用	+++
98		五角枫 M	<i>Acer mono</i> Maxim.	果实	22.2	食用、工业用	+++
99		青榨槭 M	<i>Acer davidii</i> Franch.	果实	21.8	食用、工业用	++

续表 2

序号	科名(种数)	种名	拉丁学名	含油部位	含油量/%	用途	蕴藏量
100		茶条槭 M	<i>Acer ginnala</i> Maxim.	果实	23.3	食用、工业用	++
101	无患子科(2)	文冠果 M	<i>Xanthoceras sorbifolia</i> Bunge.	种子	58.6	食用、工业用、药用	+++
102		栾树 M	<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	种仁	38.6	食用、工业用、药用	+++
103	鼠李科(2)	锐齿鼠李 M	<i>Rhamnus arguta</i> Maxim.	种子	26.0	工业用	++
104		鼠李 M	<i>Rhamnus davurica</i> Pall.	种子	26.0	工业用	++
105	葡萄科(1)	山葡萄 T	<i>Vitis amurensis</i> Rupr.	种子	17.1	工业用	+++
106	椴树科(1)	紫椴 M	<i>Tilia amurensis</i> Rupr.	种子	23.5	工业用	+
107	锦葵科(2)	苘麻 C	<i>Abutilon theophrasti</i> Medic	种子	16.9	工业用	++
108		野西瓜苗 C	<i>Hibiscus trionum</i> Linn.	种子	16.8	工业用	+++
109	梧桐科(1)	梧桐 M	<i>Firmiana platanifolia</i> (L. f.) Marsili	种子	25.8	工业用	+++
110	猕猴桃科(2)	软枣猕猴桃 T	<i>Actinidia arguta</i> (Sieb. et Zucc.) Planch.	种子	27.9	工业用	+
111		中华猕猴桃 T	<i>Actinidia chinensis</i> Planch.	种子	35.0	工业用	+
112	大风子科(1)	山桐子 M	<i>Idesia polycarpa</i> Maxim.	种子	23.4	食用、工业用、药用	++
113	胡颓子科(4)	翅果油树 M	<i>Elaeagnus mollis</i> Diels	种子	51.0	食用、药用	++
114		沙枣 M	<i>Elaeagnus angustifolia</i> Linn.	种子	24.0	工业用	++
115		牛奶子 M	<i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb.	种子	23.5	工业用	++
116		沙棘 M	<i>Hippophae rhamnoides</i> Linn.	种子	56.5	食用、工业用、药用	++
117	八角枫科(1)	八角枫 M	<i>Alangium platanifolium</i> Harms.	种子	51.8	工业用	+
118	五加科(3)	楸木 M	<i>Aralia chinensis</i> L.	种子	32.6	工业用、药用	++
119		刺五加 M	<i>Acanthopanax gracilistylus</i> W. W. Smith	种子	12.4	工业用、药用	++
120		刺楸 M	<i>Kalopanax septemlobus</i> (Thunb.) Koidz.	种子	31.1	工业用、药用	++
121	伞形科(1)	柴胡 C	<i>Bupleurum chinense</i> DC.	果实	11.2	工业用、药用	+++
122	山茱萸科(4)	红瑞木 M	<i>Swida alba</i> Opiz	果实	26.8	食用、工业用	+
123		毛茛 M	<i>Cornus walteri</i> Wanger.	果实	33.5	食用、工业用	++
124		沙茛 M	<i>Cornus bretschneideri</i> L.	果实	22.0	工业用	++
125		山茱萸 M	<i>Macrocarpim officinalis</i> (Sieb. et Zucc.) Nakai	果实	30.4	工业用、药用	++
126	柿树科(2)	柿 M	<i>Diospyros kaki</i> L. f.	种子	31.6	工业用	++++
127		君迁子 M	<i>Diospyros lotus</i> L.	种子	34.3	工业用	+++
128	野茉莉科(2)	野茉莉 M	<i>Styrax japonicus</i> Sieb. et Zucc.	种仁	42.5	工业用	++
129		郁香野茉莉 M	<i>Styrax odoratissima</i> Champ.	种仁	24.2	工业用	+
130	木犀科(5)	小叶栲 M	<i>Fraxinus bungeana</i> DC.	种子	15.0	工业用	+
131		白蜡树 M	<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb.	种子	12.9	工业用	+++
132		连翘 T	<i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl	种子	25.5	化妆品、药用	++++
133		流苏树 M	<i>Chionanthus retusus</i> Lindl. et Paxt.	种子	12.9	食用、化妆品、药用	++
134		暴马丁香 M	<i>Syringa reticulata</i> (Bl.) Hara var. <i>mandshurica</i> (Maxim.) Mata.	种子	23.1	工业用、药用	+++
135	萝藦科(1)	杠柳 M	<i>Periploca sepium</i> Bunge.	种子	10.0	工业用、药用	+++
136	马鞭草科(2)	荆条 M	<i>Vitex negundo</i> L. var. <i>heterophylla</i> (Franch.) Rehd.	种子	11.4	工业用	++++
137		海州常山 M	<i>Clerodendrum trichotomum</i> Thunb.	种子	29.5	工业用	++
138	唇形科(11)	藿香 C	<i>Agastache rugosa</i> (Fisch. et Meyer) O. Ktze.	果实	33.6	工业用、药用	++
139		水棘针 C	<i>Amethystea caerulea</i> L.	果实	13.8	工业用、药用	++
140		香薷 C	<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hyland.	果实	38.0	化妆品、药用	++
141		木香薷 M	<i>Elsholtzia stauntoni</i> Benth.	果实	38.0	工业用	+
142		益母草 C	<i>Leonurus heterophyllus</i> Sweet	果实	37.5	化妆品、药用	++
143		细叶益母草 C	<i>Leonurus sibiricus</i> Linn.	果实	34.1	化妆品、药用	++
144		薄荷 C	<i>Mentha haplocalyx</i> Briq.	果实	22.3	化妆品、药用	+++

续表 2

序号	科名(种数)	种名	拉丁学名	含油部位	含油量/%	用途	蕴藏量
145		糙苏 C	<i>Phlomis umbrosa</i> Turcz.	果实	20.3	化妆品、药用	++
146		荔枝草 C	<i>Salvia plebeia</i> R. Br.	果实	21.5	化妆品、药用	++
147		紫苏 C	<i>Perilla frutescens</i> (L.) Britt.	果实	47.0	食用、工业用	++
148		蓝萼香茶菜 C	<i>Rabdosia japonica</i> var. <i>glaucoalyx</i> (Maxim.) Hara	果实	31.7	化妆品、药用	++
149	茄科(5)	枸杞 M	<i>Lycium chinense</i> Mill.	种子	30.3	工业用、药用	+++
150		曼陀罗 C	<i>Datura stramonium</i> Linn.	种子	22.7	工业用、药用	+++
151		百花曼陀罗 C	<i>Datura metel</i> L.	种子	19.0	工业用、药用	++
152		毛曼陀罗 C	<i>Datura innoxia</i> Mill.	种子	14.0	工业用	+++
153		天仙子 C	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	种子	36.9	工业用	++
154	玄参科(1)	轮叶婆婆纳 C	<i>Veronica spuria</i> L.	种子	20.4	工业用	+++
155	紫葳科(1)	楸树 M	<i>Catalpa fargesii</i> Bureau.	种子	28.1	工业用	+++
156	忍冬科(7)	忍冬 T	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	种子	34.6	工业用	+++
157		葱皮忍冬 M	<i>Lonicera ferdinandii</i> Franch.	种子	17.6	工业用	++
158		金花忍冬 M	<i>Lonicera chrysantha</i> Turcz. ex Ledeb.	种子	21.4	工业用	++
159		金银忍冬 M	<i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Maxim.	种子	32.5	工业用	+++
160		接骨木 M	<i>Sambucus williamsii</i> Hance	种子	27.0	工业用	+++
161		鸡树条荚蒾 M	<i>Viburnum opulus</i> Linn. var. <i>calvescens</i>	果实	26.3	工业用	+
162		荚蒾 M	<i>Viburnum dilatatum</i> Thunb.	种子	13.0	工业用	++
163	葫芦科(1)	栝楼 T	<i>Trichosanthes kirilowii</i> Maxim.	种仁	51.0	工业用、药用	++
164	桔梗科(2)	党参 T	<i>Codonopsis pilosula</i> (Franch.) Nannf.	种子	43.4	工业用	++
165		桔梗 C	<i>Platycodon grandiflorus</i> (Jacq.) A. DC.	种子	35.1	工业用	++
166	菊科(8)	苍耳 C	<i>Xanthium sibiricum</i> Patr. ex Widder	果实	31.7	食用、工业用、药用	++++
167		豨莶 C	<i>Siegesbeckia orientalis</i> Linn.	果实	28.0	食用、药用	+
168		苣荬菜 C	<i>Sonchus arvensis</i> Linn.	果实	31.5	工业用、药用	++
169		狼把草 C	<i>Bidens tripartita</i> L.	种子	23.8	工业用	++
170		鬼针草 C	<i>Bidens bipinnata</i> Linn.	果实	21.5	工业用、药用	++
171		牛蒡 C	<i>Arctium lappa</i> Linn.	果实	30.0	工业用、药用	++
172		黄花蒿 C	<i>Artemisia annua</i> Linn.	果实	19.2	工业用	+++
173		大籽蒿 C	<i>Artemisia sieversiana</i> Willd.	果实	19.4	食用、药用、工业用	+++
174	百合科(2)	细叶百合 C	<i>Lilium pumilum</i> DC.	鳞茎	12.4	工业用、药用	+++
175		知母 C	<i>Anemarrhena asphodeloides</i> Bge.	种子	24.7	食用、工业用	++
176	鸢尾科(1)	射干 C	<i>Belamcanda chinensis</i> (L.) Redoute	种子	16.2	工业用	++

注: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;“M”代表木本、“C”代表草本、“T”代表藤本;“+”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。

2.2 中条山野生油脂植物生活型特点和含油部位分析

中条山野生油脂植物的生活型包括草本、木本、藤本。176种中条山野生油脂植物中,木本植物106种,占总数的60.2%;草本植物52种,占总数的29.5%;藤本植物18种,占总数的10.2%。藤本植物中,草质藤本植物有5种(葎草、栝楼、党参、忍冬、蝙蝠葛),木质藤本植物有13种(三叶木通、白木通、连翘、山葡萄、南蛇藤、苦皮藤、紫藤、中华猕猴桃、软枣猕猴桃、葛藤、山刺玫、华中五味子、五味子)。说明中条山油脂植物中木本植物占优势,这

与粤东^[8]、河南鸡公山^[9]、南岳衡山^[10]油脂植物中以木本植物为主的研究结果相似。

176种中条山野生油脂植物中,油脂贮存在果实的有39种,贮存在种子的有116种,贮存在种仁的有20种,贮存在鳞茎的有1种。

2.3 中条山野生油脂植物含油量分析

176种中条山野生油脂植物含油量分析见图1。由图1可知:含油量在10%~19.9%之间的为40种,占总数的22.73%;含油量在20%~29.9%之间的为63种,占总数的35.80%;含油量在30%~39.9%之间的为41种,占总数的23.30%;含油量

在40%~49.9%之间的为16种,占总数的9.09%,含油量在50%~59.9%之间的为11种,占总数的6.25%;含油量在60%~69.9%之间的为5种,占总数的2.84%。其中,含油量在20%~29.9%之间的种数最多。

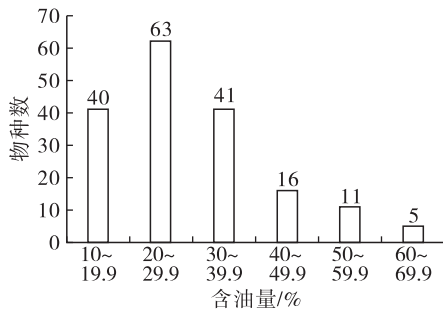


图1 中条山野生油脂植物含油量分析

按照含油量的高低,可将中条山野生油脂植物大致分成低富油植物(10%~19.9%)、中富油植物(20%~39.9%)和高富油植物(>40%)3类。其中,低富油植物40种,占总数的22.73%;中富油植物104种,占总数的59.09%;高富油植物32种,占总数的18.18%。以现有栽培的开发利用的油脂植物含油量为参照系来评价野生油脂植物,要求其含油器官的含油量在20%以上,如果以20%作为起始量,中富油植物和高富油植物具有开发利用价值,则中条山具有潜在开发利用的油脂植物有136种,占油脂植物总数的77.27%。

2.4 中条山野生油脂植物用途分析

从野生油脂植物的用途来看,主要分为工业用、食用和医药及保健用。工业用途主要包括以下几个方面:植物油可以做生产油漆和涂料的原料;表面活性剂、增塑剂,例如,油酸酯、硬脂酸酯;润滑剂、皮革、油墨、蜡烛、制肥皂和润滑油等。食用油脂植物主要是利用其含有的不饱和甘油酯作为主要成分。医药上的传统用途主要是将植物油作为一些药物的溶剂以制作成针剂、乳剂和栓剂。从表2可知,中条山野生油脂植物中,具有工业用途的158种,占总数的89.78%,具有食用价值的45种,占总数的25.57%,具有医药及保健作用的72种,占总数的40.91%。其中,兼具食用和医药保健作用的25种,占总数的14.20%。近年来,随着人们生活水平的提高和保健意识的增强,具有医疗保健作用的油脂越来越受到人们的青睐。其中,沙棘油和翅果油生产的软胶囊、化妆品、健身茶、复合饮料、滋补蜜等相关产品已经进入市场。

2.5 中条山野生油脂植物蕴藏量分析

由表2可知,中条山地区油脂植物资源蕴藏量

上各有不同。蕴藏量丰富的油脂植物资源有18种,如油松、侧柏、山核桃、胡桃、榛、榆、山杏、山桃、苍耳、地肤、播娘蒿、荠菜等,这些油脂植物在中条山蕴藏量丰富,可以优先开发利用;蕴藏量相对丰富的油脂植物资源有47种,如白皮松、毛榛、毛樱桃、紫花苜蓿、香椿、五角枫、金银忍冬、山葡萄、枸杞、野西瓜苗等,这些油脂植物蕴藏量相对丰富,也是综合开发利用的重点;蕴藏量中等的油脂植物资源有82种,如千金榆、鹅耳枥、旱榆、榔榆、五味子、华中五味子、遏蓝菜、山野豌豆、花椒、山桐子、翅果油树、沙枣、沙棘、椴木、刺楸、毛柞等,这些油脂植物中条山蕴藏量适中,可以选取适当优势树种开发利用;蕴藏量较少的油脂植物资源有29种,如虎榛子、麻栎、裂叶榆、大果榆、风花菜、木梨、扁核木、软枣猕猴桃、红瑞木、鸡树条荚蒾、小叶椴、南方红豆杉等,这些油脂植物中条山蕴藏量较少,以保护种子资源为主,应结合实际因素用于开发利用。

3 中条山野生油脂植物资源特征分析

中条山野生油脂植物具有以下3个特征:

(1)中条山野生油脂植物种类丰富,具有明显的暖温带区系特征。中条山地区含油量在10%以上的野生油脂植物共57科135属176种,占中国油脂植物总数的21.62%,其中优势科为蔷薇科、唇形科、豆科、榆科、忍冬科、菊科、十字花科等,具有明显的暖温带区系特征。木本植物占总数的60.2%,占据优势。

(2)含油量相对较高,富含不饱和脂肪酸的种类较多。含油量为20%~39.9%的中富油植物占总数的59.09%;含油量大于40%的高富油植物占总数的18.18%。即接近60%的油脂植物为中富油植物,近五分之一的油脂植物为高富油植物,具有较大开发价值和开发利用潜力。取用部位以种子为主,少数为果实和种仁。富含不饱和脂肪酸的种类丰富,具有广阔的开发前景,如山核桃、榛、山桃、山杏、刺五加、椴木、胡桃楸、千金榆、大叶朴、构树、石竹、华中五味子、省沽油、合欢、苦参、山葡萄、毛柞、连翘、细叶益母草、忍冬属、栝楼、党参、桔梗、鬼针草、黄花蒿、苍耳、知母、独行菜、软枣猕猴桃、中华猕猴桃、藿香、水棘针、香薷、紫苏等。

(3)资源蕴藏量较丰富,有不少珍稀种类。从调查结果来看,中条山野生油脂植物蕴藏量中等及以上的种类有147种,占总数的83.5%,说明中条山区域可开发利用的野生油脂植物资源丰富,具有很大的开发潜力。同时,还有不少珍稀植物,如翅果油树,该植物属于中国特有植物,主要分布在山西和

陕西两省。南方红豆杉、青檀、省沽油、膀胱果、文冠果、软枣猕猴桃、山桐子、刺楸、山茱萸、郁香野茉莉、流苏树等都属于珍稀植物。因地制宜开展珍稀种类的繁育和利用,对于珍稀种类的保护及发展特色油脂产业具有重要意义。

4 开发利用建议

中条山野生油脂植物资源丰富,但开发利用相对低。一方面是开发的种类有限,绝大多数有价值的野生油脂植物尚处于无人问津的状态,没有进行有目的的开发和利用,例如,山桃、山杏在中条山分布广泛,其油脂成分较丰富,产量高,但相关研究较少,致使资源得不到充分利用;另一方面野生油脂植物的提取工艺、加工技术和综合利用相关技术研究相对较少,多数只能做到原料收集或粗加工,多功能、高附加值的产品少,省沽油、元宝槭、毛榉等开发利用潜力巨大的优质野生油脂植物未得到充分开发。

因此,针对利用现状,提出以下利用建议:第一,发挥区域地方特色,立足发展本地优势资源,有目的的筛选潜力较大的品种进行栽培驯化。在摸清本地资源的基础上,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脂植物进行种质资源选育、丰产栽培技术试验和驯化,建立野生可持续利用基地和人工种植、引种驯化基地,为产业提供稳定而优质的原料。例如,槭树科的元宝槭、五角枫,五加科的椴木、刺楸,无患子科的毛榉,忍冬科的接骨木,省沽油科的省沽油等。尤其要注重名优特稀资源的培育,要大力发展特色油脂植物,例如元宝槭、文冠果、翅果油树等,为名优特稀产品的开发提供资源基础。第二,加强油脂深精加工的关键技术研究,通过提纯精制、产物后加工等环节,开发出高附加值的新产品,尤其是对药食同源价值的野生油脂植物,例如,沙棘、花椒、枸杞、香薷、紫苏、藿香、薄荷、苍

耳、连翘、五味子、华中五味子等,应充分利用现代生物提纯及精制技术,开展联合攻关,开发研制出新型多样的保健营养油脂产品、功能食品和化妆品等,进行新产品、新用途的开发,以满足市场的各种需求,同时,在尽可能的条件下,对副产物和中间产物进行深加工,提高资源利用率和经济效益。第三,注重植物资源的持续利用。在开发野生油脂植物资源时要注意有序开发,建立可持续发展模式,要根据野生油脂植物的分布、资源量进行科学评价,因地制宜做出合理开发的长远规划,同时要对原产地进行保护,注重保护野生资源,这样才能保证野生油脂植物这一再生资源永续不断。

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] 张华新,庞小慧,刘涛. 我国木本油料植物资源及其开发利用现状[J]. 生物质化学工程, 2006,40(12): 291-302.
- [3] 罗艳,刘梅. 开发木本油料植物作为生物柴油原料的研究[J]. 中国生物工程杂志,2007,27(7):68-74.
- [4] 王瑞元. 中国食用植物油加工业的现状与发展趋势[J]. 粮油食品科技,2017,25(3): 4-9.
- [5] 山西省林业科学研究院. 山西树木志[M]. 北京: 中国林业出版社,2001.
- [6] 山西植物志编辑委员会. 山西植物志:1~5卷[M]. 北京:中国科学技术出版社,1992—2000.
- [7] 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.
- [8] 马瑞君,回嵘,朱慧,等. 粤东地区油脂植物资源[J]. 中国油脂,2009,34(8): 4-9.
- [9] 杨怀,李培学,戴慧堂. 鸡公山国家级自然保护区油脂植物资源[J]. 中国林副特产,2010(6): 64-69.
- [10] 赵丛笑,夏江林,彭珍宝,等. 南岳衡山野生油料植物资源及其特征[J]. 湖南林业科技,2013, 40(4): 82-83.