植 物 分 类 与 资 源 学 报 2011，33 (5)：571～579
Plant Diversity and Resources DOI：10.3724/SP.J.1143.2011.11077

中国油橄榄适生区研究

施宗明[1]，孙卫邦[1*]，祁治林[2]，李 云[1]，刘金凤[3]
(1 中国科学院昆明植物研究所昆明植物园，云南 昆明 650201；2 甘肃省陇南市武都区油橄榄产业办公室，甘肃 陇南 746000；3 云南省林业技术推广总站，云南 昆明 650224)

摘要： 油橄榄在中国引种已50多年，引种初期对其特殊的生态习性了解不够深入，出现了许多问题。作者从近40年的栽培实践中，认真分析了我国亚热带地区与地中海亚热带地区气候的差异，认为中国发展油橄榄生产的最佳适生区是西部干旱河谷地区，其中以甘南白龙江河谷和滇西北及川西南金沙江河谷发展的潜力最大。

关键词： 油橄榄；适生区；生态条件；相对湿度；降水量；日照时数
中图分类号： Q 948 **文献标识码：** A **文章编号：** 2095-0845(2011)05-571-09

On the Suitable Regions for Olive (*Olea europaea*) Growing in China

SHI Zong-Ming[1], SUN Wei-Bang[1*], QI Zhi-Lin[2], LI Yun[1], LIU Jin-Feng[3]
(1 *Kunming Botanical Garden*, *Kunming Institute of Botany*, *Chinese Academy of Sciences*, Kunming 650201, China; 2 *Olive Production Office of Wudu District*, Longnan 746000, China; 3 *Yunnan Promotion Center of Forestry Technology*, Kunming 650224, China)

Abstract: Olive tree (*Olea europaea*) has been introduced into China for more than fifty years. Because of less knowledge about its unique ecological characteristics known by people in China during the early stage, its cropping has been occurred a rugged development. Based on the experience for about forty years of cultivation practice as well as the comparison and analysis about the climate between China and the Mediterranean region for olive growing, it can be concluded that the dry valleys in west China might be suitable areas for developing olive. The most potential regions for developing olive are the bailongjiang Valley in southern Gansu and the Jinshajiang (upper reach of Yangtze River) Valley in the northwestern Yunnan and the southwestern Sichuan.

Key words: *Olea europaea*; Suitable region; Ecological condition; Relative humidity; Precipitation; Total sunshine

油橄榄 (*Olea europaea* L.) 是世界著名的优质木本油料，主产地中海区域，具有4000多年的栽培历史 (徐纬英，2001)。油橄榄的鲜果除榨取著名的橄榄油之外，尚可加工为美味的餐用果品 (盐渍或糖渍) (李聚桢，2006)。

油橄榄引入我国已有50多年的历史，在20世纪70年代曾广泛种植于长江中下游和江南各省区亚热带地区，由于其生态系统与原产区有较大的差异，多数地区油橄榄表现出经济寿命短，常结实几年后树势早衰。为使油橄榄在我国能真正安家落户成为产业，适生区的研究至关重要。本文就油橄榄适生区生态条件，提出在我国选择适生区的几个关键气候因子的指标，以期为其产业化的发展提供依据；并就油橄榄适生区的各种条件予以论述，以期为规模化发展提供有益建议。

1 油橄榄的生产与消费概况

1.1 世界油橄榄生产概况

油橄榄的种植分布于30多个国家，其中地中海沿岸国家的种植面积约占98%。西班牙和

* 通讯作者：Author for correspondence；E-mail：wbsun@mial.kib.ac.cn；Tel.：00 86 871 5223622；Fax：00 86 871 5223622
收稿日期：2011-05-09，2011-07-05 接受发表
© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net
作者简介：施宗明 (1939-) 男，研究员，主要从事经济植物的引种驯化研究。

意大利是种植油橄榄最多的国家，也是生产和出口橄榄油最多的国家。邓明全和俞宁（2011）报道根据世界油橄榄理事会（IOC）的统计，世界油橄榄的种植面积1986年为852×10^4 hm^2，2006年达1031.4×10^4 hm^2。世界橄榄油的产量1990-1991年（收获年 crop year）为145.3万吨，2000-2001年为256.6万吨，2006/2010四个收获年平均为302.4万吨。目前，消费橄榄油的国家和地区达180多个，随着国际市场对橄榄油需求的增长，橄榄油的价格也逐年上升。在伊比利亚半岛上，西班牙有250×10^4 hm^2油橄榄园，年产油110万吨，餐用橄榄50万吨；葡萄牙有45×10^4 hm^2，产油30万吨，餐用橄榄11万吨（Rallo，2009）。

1.2 我国橄榄油的消费与生产状况

我国对橄榄油的消费近10年来呈快速增长的趋势。李聚帧（2006）报道，在上世纪70~80年代，每年由外贸统一进口橄榄油50~150吨，主要提供驻华使领馆、涉外宾馆使用，少量用于医药、化工。进入本世纪以来，随着我国人民生活水平的改善、城市消费水平的提高和进口渠道的拓宽，北京、上海、天津、广州、成都、昆明等大中城市居民出现购买橄榄油热潮，消费量快速增长。1999年我国进口橄榄油仅123吨，2001年392吨，到2005年已达4491吨。

目前，我国油橄榄种植面积约2.53×10^4 hm^2（约1 000万株）。多数为近10年来在西部省区新发展的面积，其中甘肃（陇南）1.03×10^4 hm^2，四川1.33×10^4 hm^2。云南、陕西和湖北等地有少量发展。2009年全国橄榄油产量约500吨。

2 我国引种油橄榄的历史回顾和现状

2.1 历史上的早期引种

法国传教士于1907年种植于云南德钦县燕门乡茨中村天主教堂的一株油橄榄是我国引入最早的油橄榄，曾经多次开花结实，1980年产果9.1 kg，《云南名木古树》（云南省林业厅和云南省林学会，1995）中载有图片及说明。另有1株引种较早的油橄榄位于云南蒙自县草坝蚕种场，由一留法学生于1940年由法国带回，种植于稻田边一小土堆上，品种为‘佛奥’（*Olea europaea* ‘Frantoio’），因生长不佳，于1978年被挖除。

2.2 引种驯化试验

上世纪50年代，油橄榄树作为世界著名的经济植物而倍受重视。1956-1962年间，中国科学院、农业部和林业部先后自阿尔巴尼亚和前苏联引入油橄榄苗木和种子，在一些植物园和南方省区进行试种。1964年春，由阿尔巴尼亚引进了1万株油橄榄苗木，由林业部和中国林科院分至南方8省区试种，同年3月3日周恩来总理在昆明市海口林场亲自种下了1株油橄榄。1973年各地试种的油橄榄陆续开花结实，到1980年，全国共有15个省、市、区种植油橄榄达2 000万株（面积约为4×10^4 hm^2），其中四川1 100万株，湖北500余万株，云南约20万株。

各地试种的油橄榄早期都有小面积短期的丰产，但之后难以保持原来的水平。早期表现最好的为中国科学院南京中山植物园引往陕西汉中盆地城固县的柑橘育苗场油橄榄，0.16 hm^2 44株树龄10~15年的油橄榄。在1973-1978年的6年中，平均年产果845 kg（折合5 312.5 kg/hm^2），为全国最高单位面积产量。1980年云南省林业科学院1株定植17年的‘佛奥’油橄榄产果达213 kg，为全国最高单株产果记录。1982年昆明市海口林场、中国科学院昆明植物研究所植物园、云南省林业科学院、云南省林业厅种苗站等四个单位，以‘佛奥’油橄榄为主的3 600株共收果16.25吨，占当年全国总产量的14.13%。其中昆明植物园收果3.5吨，榨油727.1 kg，鲜果出油率达20.8%，为全国油橄榄最高出油率（施宗明，1985）。但随后几年，由于孔雀斑病的发生和蔓延，产量逐年下降。

据作者调查，2000年以前，除甘肃武都之外，东至南京、西至昆明，北至汉中，南至柳州的广大区域内，尚无一油橄榄种植点能保持10年以上有较高产量（包括正常的大小年在内），大多是仅有部分植株连续结果几年后便每况愈下，逐渐衰退。造成这种现象的原因较多，如病虫害（尤其是病害）、气候因素、土壤条件以及栽培管理方面等。从全国范围来看，气候条件是影响油橄榄不能持续正常生长发育和开花结实的主要原因。我国亚热带为夏雨型气候，雨热同季，为湿润型亚热带；而地中海亚热带属冬雨型气候，雨热不同季，属干旱型亚热带。油橄榄作

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

为原产干旱亚热带的一种耐旱树种，适应于湿度小、雨量少、光照多的环境条件。而我国广大的亚热带地区，雨热同季，有利于病虫害的发生，油橄榄出现秋季过早落叶的现象；而在夏季高温多雨和土壤粘重的地区，表现出生长过速、树体高大、落叶多、枯枝多和叶幕层薄的早衰现象，反映出油橄榄难以适应我国湿润的亚热带地区。早期由于对油橄榄生态及生物学特性的认识不足，且当时的发展存在着一定的盲目性，致使形成了种植多、结果少、效益差的被动局面。至 90 年代末期，全国保留的油橄榄约仅 2 万余株，其中四川约 1 万株，云南约 0.5 万株。油橄榄的发展呈现出大起大落的状况。

2.3　油橄榄栽培的发展

在 80 年代初期，我国油橄榄的迅速发展得到联合国粮农组织（FAO）的重视，并于 1984–1986 年与意大利政府在湖北武汉建立集约化栽培示范基地 13 hm^2 和榨油厂。但由于长江中游地区雨量多、湿度大和有冻害等对油橄榄生产不利，FAO 又派出专家到中国西南部的四川西昌、云南宾川和永胜金沙江河谷地区进行考察，认为可在这些地区发展油橄榄种植业。在金沙江干旱河谷地区，油橄榄生长繁茂，叶色浓绿，健康无病；云南省宾川县杨公阱苗圃定植 8 ~ 10 年的 126 株油橄榄，平均单株产果 8 kg（1982 年），其中‘佛奥’品种优株达 102 kg，‘卡林’（*Olea europaea* ‘Kaliniot’）优株达 185 kg；永胜县的梁官区兴文种植点 100 余株，1982 年平均单株产果 9.18 kg。2005 年金沙江河谷地区永仁县莲池乡规范化种植油橄榄 80 hm^2，生长健壮，无病害感染。2009 年产果 23 吨，超过云南种植油橄榄历史上丰产年份（1982 年）全省 400 hm^2 产量的总和。试验证明，金沙江干旱河谷地区是云南发展油橄榄产业的最适地区。

甘肃白龙江河谷武都的汉王乡林场，农户罗永祥家庭承包 0.93 hm^2（14 亩）186 株油橄榄实生树（1979 年种植于冲积河滩地上），1984–1991 的 8 年中，年平均产果达 3 000 kg/hm^2 以上。在 1993–1999 的 7 年中，平均每年产果 2 142.86 kg，相当于年均产果 2 304.1 kg/hm^2。中国林科院徐纬英研究员和中国农业大学张崇礼教授等在武都进行调研，认真分析了武都的气候特点，认为该地区湿度低、雨量少、光照时数较多的气候特点，是发展油橄榄产业的理想之地，并于 1991 年在武都两水镇大湾沟新建了面积 7 hm^2 的油橄榄规范化栽培示范园。该园 1991–1992 年定植品种 12 个，主栽品种为‘莱星’（*Olea europaea* ‘Leccino’）、‘皮削利’（*Olea europaea* ‘Picholine’）、‘佛奥’、‘鄂植 8’（*Olea europaea* ‘Ezhi 8’）。1994 年开始挂果，在 1998–2005 年的 8 年中平均每年产果 1 584 kg/hm^2；2006–2009 年的 4 年中，平均年产果 1 968 kg/hm^2，已接近地中海地区的中等产量水平。在上世纪末至本世纪初，陇南的油橄榄种植发展迅速，逐步形成产业。至 2009 年陇南全市已有 90 多个乡镇种植油橄榄，种植面积达 1.03×10^4 hm^2，占我国主要油橄榄栽培地区现有种植面积（2.53×10^4 hm^2）的 40.7%。2009 年陇南产果 2 682 吨，占全国总产量的 76.4%；产油 402 吨（出油率 15%），占全国橄榄油总产量（约 500 吨）的 80.4%（施宗明和严绍会，2010）。说明西部干旱河谷地区（春旱时期须有灌溉条件），是适宜发展油橄榄的首选地区，中国油橄榄的适生区域也正是在这一地区。

2.4　适生区研究概述

鉴于我国亚热带与地中海地区在气候上的巨大差异，加之油橄榄引种试验的周期较长，短时期内难以得出适应情况的结论，中国油橄榄适生区的确定就成为需要修正的问题。贺善安等曾就前期的研究结果，提出了一系列适生区的指标（贺善安等，1965；He 等，1981；贺善安和顾姻，1984），我国气象学者魏淑秋等（1994）利用生物引种咨询信息系统进行分步滑移相似计算，提出建立油橄榄生产基地几个可以选择的中心：1. 以四川西昌为中心，包括凉山州地区；2. 以云南昆明为中心，包括永胜金沙江流域；3. 以湖北宜昌为中心，包括巴东等三峡低山河谷区；4. 以甘肃武都为中心，包括白龙江流域，这大体指出了西部河谷地区是中国发展油橄榄的主要地区。徐纬英（Weiying 等，1998；徐纬英，2001）根据多年的研究和观察，比较系统的提出了中国发展油橄榄的一级适生区和二级适生区。气候因子的组合与地中海最相似的地区为一级适生区，包括：（1）金沙江干热河谷（冬季冷凉地带）区的云南宾川、永胜、永仁以及四川的西昌、德

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

昌、米易、冕宁等县的部分地区；（2）西秦岭南坡的白龙江低山河谷区，即甘肃的武都、文县和康县等；（3）长江三峡低山河谷区的湖北宜昌、秭归和巴东，以及重庆的巫山、奉节和万县（现为万州）。从生态条件上分析，有一个或两个条件是对油橄榄不利的属于二级适生区，包括：（1）秦岭南坡汉水流域上游地带的陕西汉中、城固和安康等；（2）四川盆地边缘大巴山南坡的绵阳、南充、达县、广元和巴中等地；（3）以昆明为中心的昆明、晋宁、江川和宜良等滇中地带；（4）长江中下游的湖北宜昌至武汉一带。

2.5 适生区生态条件指标的定性与定量

过去的研究都是基于从气候因子组合与地中海区相似和差异的程度，并结合各地的栽培效果来确定中国油橄榄的适生区，未强调区划适生区的关键气候因子及其量化指标，对区划缺乏应有的精确性，不可避免地存在一些不够确切的结论。

根据地中海区几个有代表性产区的气象资料（表1~3）分析，油橄榄适宜的温度、湿度、降水及日照等气候条件应是：（1）年平均气温14~18.8℃，最冷月平均气温5.1~12.1℃，极端最低温-8.4~1.8℃。最热月平均气温和极端最高温只不过是反映了油橄榄耐高温的特点，而并非它的必须条件；（2）相对湿度总的数值较低，其特点是夏季低（7月份为52%~62%），冬季高（1月为72%~76%）；（3）年降水量多在900 mm以下，且多数分布于冬半年（10月至来年3月）。如希腊中部夏半年（4-9月）的降水量仅有174.5 mm，南部仅有140 mm，降水量最多的

表1 意大利中、南部主要气候要素*

Table 1 Main climatic factors of central and southern areas in Italy

地区 Region	地名 Location	年平均气温 Annual average temperature /℃	7月平均气温 July average temperature /℃	1月平均气温 January average temperature /℃	极端最高温 The most extreme high-temperature /℃	极端最低温 The most extreme low-temperature /℃	年降水量 Annual precipitatio /mm	相对湿度 Relative humidity /%	
								July	Feb.
中部 Central	托斯卡纳 Tuscany	14.0	23.5	5.1	37.3	-8.4	1054.2	54	72
中南部 South central	翁布里亚 Umbria	15.2	24.7	5.5	39.7	-5.6	620.9	57	75
南部 South	卡拉布里亚 Calabria	16.2	25.0	8.7	37.1	-3.7	917.8	62	74
南部 South	西西里岛 Sicily	17.5	25.7	10.0	40.3	-1.4	615.1	55	73

* 中国第三期赴意油橄榄培训班，1986. 意大利油橄榄考察报告，6

* Third issue of Italian olive training class, 1986. Investigation report on the Italian olive cultivation, 6

表2 西班牙南部安达卢西亚区三省主要气候要素*

Table 2 Main climatic factors of provinces in Andalucia, Spain

地区 Region	年平均气温 Annual average temperature /℃	8月平均气温 August average temperature /℃	1月平均气温 January average temperature /℃	极端最高温 The most extreme high-temperature /℃	极端最低温 The most extreme low-temperature /℃	年降水量 Annual precipitatio /mm	相对湿度 Relative humidity /%	年日照时数 Year sunshine hours /h
科尔多瓦 Córdoba	17.8	27.9	9.8	42.8	-3.4	354.4	-	2453
哈恩 Jaén	17.9	27.6	10.4	42.0	-3.4	674.0	-	2975
塞维利亚 Seville	18.8	27.8	12.8	42.0	1.8	571.0	-	2820

* 中国赴意、西、法油橄榄考察组，1979，意大利、西班牙、法国油橄榄栽培现状及其特点，6

* Italy, Spain, France olive expedition, 1979. Italy, Spain, France the status and characteristics of olive cultivation, 6

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 3　希腊油橄榄主栽区主要气候要素*

Table 3　Main climatic factors of olive growing areas in Greece

地区 Region	地名 Location	年平均气温 Annual average temperature /℃	最冷月平均气温 Average temperature in the coldest month/℃	极端最高温 The most extreme high-temperature /℃	极端最低温 The most extreme low-temperature /℃	年降水量 Annual precipitatio /mm	10-3 月降水量 October to march precipitatio i/%	相对湿度 Relative humidity /%	年日照时数 Year sunshine hours /h
北部 North	科孚岛 Corfu	17.8	9.9	40.0	-3.6	1205.0	79.8	-	-
中部 Central	卡拉马塔 Kalamata	17.6	10.2	33.7	-3.9	834.2	87.0	55 ~ 76	2852
南部 South	克里特岛 Grete	18.0	8 ~ 10	40.0	-2.0	700.0	80.0	50 ~ 75	3000

* 中国赴希腊油橄榄考察组（吕翼），1984，希腊的国树油橄榄，2

* Greek olive expedition，1984. Olive Tree Greek State，2

希腊北部，夏半年的降水量也仅有 250.6 mm；（4）年日照时数在 2 400 h 以上，甚至多达 3 000 h。运用前苏联植物学家瓦维洛夫的“主导生态因子相似论”的原理，结合作者对油橄榄在中国栽培 40 多年的观察，根据地中海区的气候特点和我国自然地理特征及季风气候雨量分布格局的具体情况，提出在我国亚热带地区温度条件适宜的前提下，对油橄榄适生区选择和区划的三个关键气候因子是：年相对湿度、年降水量和年日照时数，借以探索一种简便易行的适生区区划的方法。

2.6　适生区的气温指标

从表 4 中可以看出我国有代表性的油橄榄种植点的气温条件。年平均温反映当地的热量水平，最冷月平均温影响到油橄榄的花芽分化，气温过高会抑制花芽分化，极端最低气温是决定油橄榄能否安全越冬的一个限制因子。从表 4 可反映出我国油橄榄种植区年平均气温为 13.5 ~ 17.8℃，故年均气温指标确定为 14 ~ 18℃比较合适。滇西北永胜县城所在地年平均气温记录为 13.5℃（海拔 2 130 m 处测得），在 2 100 m 以上零星栽种的油橄榄，虽然也能正常开花结实，但果实成熟期迟且产量不高，这样的温度条件种植油橄榄没有生产意义。实际上永胜县油橄榄种植多在海拔 1 400 ~ 2 000 m 的地带。气温随海拔的降低而升高，降水量随海拔的降低而减少。按此推测年平均温约在 14 ~ 18℃之间，年降水量在 850 mm 以下。最冷月平均温在 2.2 ~ 10.2℃（表 4）范围内油橄榄均能正常开花结实，可以认为 2 ~ 10.5℃是适宜的范围；表 4 列出的极端最低温为 -9.3℃，可以认为极端最低气温在 -10℃以上的地区，油橄榄是可以安全越冬的。

2.7　适生区的水分与日照指标

2.7.1　相对湿度宜低，年相对湿度应小于 70%

徐纬英（2001）报道，地中海区的年平均相对湿度多在 61.6% ~ 71.5% 之间，夏季的月平均相对湿度多在 54% ~ 66% 以下，年平均相对湿度与夏季月平均相对湿度呈负相关。在我国大陆性气候条件下，两者往往呈正相关，年相对湿度大，夏季的相对湿度就愈大，而夏季高温、高湿，极易导致病虫害的发生，故相对湿度不宜高。我国亚热带地区，凡湿度大、雨量多的地区，油橄榄的经济寿命都比较短或产量不高。前人在潮湿地区和海拔 1 800 m 的热带地区曾试图种植油橄榄，但没有成功（Ochse，1961）。空气湿度过大，病害严重，尤其是孔雀斑病（Morettini，1972）。

2.7.2　降水量宜少，年降水量宜在 900 mm 以下

我国大部分地区的降水集中在夏季。油橄榄的根系对土壤水分过多反应十分敏感，在降水量大的地区，其根系发育不良，一年中任何时候的土壤排水不良都会导致油橄榄死亡（Hartann，1962）。Morettini（1972）报道，地中海油橄榄产区的降水量在 500 ~ 700 mm 之间。Pasiot 和 Rebour（1961）报道甚至在年降水量低至 200 mm 的北非地区也有油橄榄的分布，可见，油橄榄十分耐旱。但要获得较高产量，旱季的灌溉是

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

必须的，油橄榄的产量往往与灌溉量呈正相关(Hartmann，1986)。

2.7.3 日照量要大，年日照时数应在1 900 h以上

该指标以武都的年日照时数为依据。在原产地，年日照时数均在2 400 h以上。光照少，油橄榄树的生理活动受到抑制，同化过程减弱，光合产物减少，果实产量不高且影响果实的含油率。据作者调查，以‘佛奥’为主的油橄榄品种，在年日照时数高于1 900 h的甘肃武都出油率为15%左右，在年日照时数不足1 500 h的川北地区的出油率降至12%左右，而在年日照时数2 400 h的昆明和永胜出油率可达18%以上。

适宜的相对湿度、降水量和日照时数，对中国油橄榄适生区的区划有极其特殊的重要意义。据此，可将我国可发展油橄榄的地区划分为：适生区(A)、次适生区(B)和适生边缘区(C)(表5)。

2.8 发展油橄榄的适宜种植区

在我国气候条件达到年相对湿度<70%、年降水量<900 mm和年日照时数>1 900 h的地区，只有西部干旱河谷地区。根据这些条件及油橄榄的引种实践，我国油橄榄的适宜种植区划分如下(表6)。

表4 中国油橄榄主要引种点地理位置及气温状况(℃)

Table 4 Locality and temperature of some main olive growing region in China

地名 Locality	纬度N Latitudes	经度E Longitudes	海拔 Altitudes /m	年均温 Average annual temperature /℃	年积温 Annual accumulated temperature /℃	7月平均温 July average temperature /℃	1月平均温 January average temperature /℃	极端最高温 The most extreme high-temperatures /℃	极端最低温 The most extreme low-temperature /℃
甘肃武都 Wudu，Gansu	33°24′	104°55′	1079.1	14.9	4586.0	24.9	2.9	40.0	-8.6
陕西城固 Chenggu，Shanxi	33°10′	107°20′	487.0	14.3	4514.5	-	2.2	-	-9.3
四川广元 Guangyuan，Sichuan	32°26′	105°53′	491.0	16.0	5065.0	25.9	5.0	38.9	-8.2
湖北巴东 Badong，Hubei	31°04′	110°24′	294.6	17.0	5552.3	22.6	6.3	41.8	-9.4
湖北宜昌 Yichang，Hubei	30°43′	111°13′	57.2	16.9	5335.5	-	4.7	40.6	-8.9
四川西昌 Xichang，Sichuan	27°53′	102°18′	1590.7	17.0	5355.3	22.6	9.5	36.5	-3.8
云南永胜 Yongsheng，Yunnan	26°41′	100°45′	2130.0	13.5	3992.1	19.1	6.0	32.3	-11.2
云南永仁 Yongren，Yunnan	26°03′	101°41′	1531.1	17.8	5887.8	22.9	10.2	37.7	-3.5
云南宾川 Binchuan，Yunnan	25°56′	100°35′	1438.4	17.8	5919.7	23.6	9.4	38.2	-6.2
云南昆明 Kunming，Yunnan	25°01′	102°41′	1891.5	14.7	4490.3	19.8	7.7	31.5	-5.4

表5 中国油橄榄适生区划关键生态因子指标

Table 5 Key climatic factors of the regions for growing olive in China

气候因子 Climatic factor	适生区(A) Suitable region	次适生区(B) Sub-suitable region	边缘适生区(C) Marginal region
年相对湿度 Annual relative humidity/%	<70	70~75	>75
年降水量 Annual precipitation/mm	<900	900~1 100	>1 100
年日照时数 Annual sunshine hours/h	>1 900	1 900~1 500	<1 500

注：表中3项指标若有2项为A的则可划为适生区(A)，若有2项指标为B或3项指标分别为A、B、C的划为次适生区(B)，有2项指标为C的则划为边缘适生区(C)

©1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 6　中国油橄榄适生区区划

Table 6　Scheme of suitable growing region of olive in China

地名 Locality	区域 Region	年相对湿度 RH%	评价等级 Grade	年降水量 Precipitation /mm	评价等级 Grade	年日照时数 Year sunlshine hours/h	评价等级 Grade	资料年代 Years recorded	综合评价 General evaluation
武都 Wudu	白龙江低山河谷区 Bailongjiang dry Valley	61	A	474.0	A	1911.7	A	1952-1990	A
城固 Chenggu	汉中盆地 Hanzhong Basin	79	C	754.2	A	1641.9	B	1971-1977	B
广元 Guangyuan	四川盆地边缘区 Border of Sichuan Bosin	69	A	991.8	B	1349.1	C	1951-1992	B
巴东 Badong	三峡低山河谷 Sanxia valley area	70	B	1071.6	B	1551.7	B	1965-1974	B
宜昌 Yichang	长江中游河谷区 Valley area of Changjiang	77	C	1143.1	C	1650.4	B	1965-1970	C
西昌 Xichang	金沙江干旱河谷区 Jinshajiang dry Valley	61	A	1012.8	B	2421.8	A	1961-1980	A
永胜 Yongsheng	金沙江干旱河谷区 Jinshajiang dry Valley	63	A	925.8	B	2400.1	A	1954-1980	A
永仁 Yongren	金沙江干旱河谷区 Jinshajiang dry Valley	61	A	833.9	A	2824.4	A	1956-1980	A
宾川 Binchuan	金沙江干旱河谷区 Jinshajiang dry Valley	63	A	573.6	A	2718.7	A	1954-1980	A
昆明 Kunming	滇中高原 Contre of Yunnan Plateau	73	B	1006.5	B	2470.3	A	1951-1980	B

（1）以甘肃南部武都为代表的白龙江干旱河谷区和四川西南部西昌和滇西北宾川、永胜、永仁为代表的金沙江干旱河谷区为发展油橄榄的适生区。

（2）以陕西城固为代表的汉中盆地、四川广元为代表的盆地西北部边缘丘陵区、湖北巴东为代表的三峡低山河谷区（含重庆的巫山）和以昆明为代表的滇中高原区为次适生区。

（3）以湖北宜昌为代表的长江中下游区则为边缘适生区。

按上述 3 项关键生态指标，四川盆地北部的三台、巴中、开江及重庆的万州亦应属于边缘适生区。

为了科学地发展油橄榄产业，对不同适宜程度的地区应采取不同的方针。适宜地区可重点发展，次适宜地区只宜适当发展，边缘地区则不宜作生产性发展。

3　发展中值得注意的其它几个问题

3.1　注意土壤选择和利用乡土砧木

油橄榄是对生态条件要求较苛刻的经济树种，除了较独特的地中海式气候条件之外，它对土壤条件尚有一定的要求。在 pH5 ~ 8.5 之间的土壤上都能生长，但以微碱性土壤生长最好，在澳大利亚表土酸性而心土碱性的土壤生长就很好（Harmann，1962）。在透水性差的重粘土中，油橄榄根系分布浅，根幅小，树势差，结实少，生理落叶多，容易导致早衰。贺善安和顾姻（1984）对柳州红壤（粘土）栽培的油橄榄成年树根系观测的结果表明，根系的水平分布范围比意大利产区小得多，其范围大约超过树冠 1 m，距地表 30 cm 以内是根系的密集层，垂直根系不发达，一般根深仅达 1 ~ 1.4 m。邓明全等（1988）在武昌、宜昌及汉中等地的观测认为，粘土和粉砂质粘土不适宜种植油橄榄。通过对土壤物理因子的研究，认为适宜于油橄榄生长发育的土壤条件为：砂粒 > 40%，粘粒 < 30%，或粘粒 + 粉粒 < 60%，渗透性 80 ~ 150 mm/h，非毛管孔隙度 > 20%，坚实度 2.5 ~ 4.5 kg/cm^3。对土壤化学性质的要求，邓明全（1989）认为，油橄榄生长较好的土壤条件是 pH7 ~ 8，$CaCO_3$ > 5%，有机质 > 1.8%，速效 N 74.4 ~ 87.4 mg/kg，速效 P >

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

40 mg/kg，速效 K>200 mg/kg。王志禄和祁治林（1997）报导，武都橄榄园（大湾沟）土壤的砂粒含量为 48.8%，粉粒 40.3%，粘粒 10.9%，渗透性 150 mm/h，pH7～8，可溶性钙 269 mg/100 g，如此理想的土壤条件是该园油橄榄高产稳产的重要因素之一。总之，在选择油橄榄宜林地时一定要避开粘粒含量过高、透水性不良的重粘土，尽可能选择土层深厚、粘粒含量较少、酸碱度中性、含钙量较高的壤土或轻粘土，同时还须重视土壤的培肥，增施必要的有机肥和无机肥，以满足油橄榄生长和结实的需要。在我国西南部的红壤地区，为了增强油橄榄对土壤的适应性，建议采用乡土树种尖叶木樨榄（*Olea ferruginea* Royle.）作砧木的嫁接苗代替扦插苗发展油橄榄。根据过去在西昌、宾川等地大量的栽培实验，它具有对土壤适应性广、根系发达与分布较深的特点，能提高油橄榄抗旱力和促进早实而提早进入生产期的作用，值得推广应用（施宗明等，1991）。

3.2 注意选用适宜品种

在金沙江河谷地区发展油橄榄还需注意适生品种的选择。世界油橄榄栽培品种约 500 个，我国先后引入的品种超过 100 个。目前各地栽培较多的油橄榄品种是原产意大利中部适应性较广的‘佛奥’（*Olea europaea* ‘Frantoio’）、‘莱星’（*Olea europaea* ‘Leccino’）和‘配多灵’（*Olea europaea* ‘Pendolino’），以及原产法国适应性较广的‘皮削利’（*Olea europaea* ‘Picholine’）和我国适生优选的‘鄂植 8’（*Olea europaea* ‘Ezhi 8’）、‘城固 32’（*Olea europaea* ‘Chenggu 32’）等。金沙江河谷区应针对该区气温较高、冬季不甚寒冷的特点，重点引入国外较耐热的优良品种，例如西班牙南部的‘皮瓜尔’（*Olea europaea* ‘Picual’）、意大利南部的‘科拉蒂’（*Olea europaea* ‘Coratina’）、阿尔巴尼亚南部的‘卡林’（*Olea europaea* ‘kalinito’）和希腊南部的‘科罗奈基’（*Olea europaea* ‘Coronaiki’）等。据报道，在智利北部和秘鲁南部，冬季平均气温高达 16℃ 的地区，尚有‘克立屋拉’（*Olea europaea* ‘Criola’）和‘阿萨巴’（*Olea europaea* ‘Azzaba’）两个品种在那里结实很好，值得重视和引入（中国农林科学研究院情报研究所，1977）。

3.3 重视栽培管理技术

油橄榄的产量与自然条件、栽培方式和管理强度等因素密切相关。据施宗明（1987）报道，意大利全国油橄榄产量平均为 1 000～1 300 kg/hm^2，传统栽培（稀植而管理粗放）的老橄榄园多在 700～1 000 kg/hm^2 之间，而集约栽培（合理密植而管理精细）的新橄榄园则可达 3 000～4 000 kg/hm^2，甚至更高。意大利中部佩斯卡纳（Pescara）一个农场的新橄榄园，整地深度 80 cm，株行距 6×6 m，1973 年 3 月定植 2 年生嫁接苗，每株施基肥（复合肥）2.7 kg。有水灌溉，每年用拖拉机中耕除草和定期进行病虫害防治，每年每株施尿素或复合肥 1～2 kg。1975 年开始结实，在 1976–1985 年的 10 年中平均每年产果达 4 150.9 kg/hm^2。集约栽培的主要技术措施是：1. 选择优良品种，培育壮苗定植。2. 深耕整地，合理密植。3. 定期灌溉，合理施肥。4. 重视树形培养和整形修剪。这些措施在我国的栽培实践中已得到应用。值得重视的是，在我国土壤偏酸和含钙量不高的橄榄园应每年增施一定数量的石灰，同时尽可能施用一些碱性肥料，例如皮革厂的滤泥，经试用有助于油橄榄生长。

3.4 优化经营策略

油橄榄种植业在我国仍是一项名、特、优的绿色产业，橄榄油及其加工果品在我国有着巨大的潜在市场和商业价值。近年来，油橄榄向西发展的动态引起了一些企业家们的关注与重视。但也必须清醒地看到，油橄榄种植业既是一个长效产业，也是一个投资较大、周期较长、见效较慢的项目。在我国市场经济体制日趋成熟的条件下，作者认为比较理想的发展方式是采取与原产国企业合作的中外合资股份制经营的方式，有利于引进优良品种和先进的栽培加工技术，以获得更好的经济效益。

致谢 本文承贺善安研究员审阅并提出宝贵意见。

〔参 考 文 献〕

中国农林科学院科技情报研究所，1977. 国外油橄榄 [R]. 北京：中国农林科学院科技情报研究所

云南省林业厅，云南省林学会，1995. 云南名木古树 [M]. 芒

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

市：德宏民族出版社，156

王志禄，祁治林，1997. 北亚热带边缘引种油橄榄气候适应性及开发价值的研究 [J]. 中国农业气象，**18**（6）：38—40

邓明全，俞宁，2011. 油橄榄引种栽培技术 [M]. 北京：中国农业出版社，2—4

李聚桢，2006. 我国油橄榄产业发展概况及前景展望 [J]. 粮油食品科技，**14**（4）：8—9

施宗明，1985. 云南油橄榄主栽品种佛奥的研究 [J]. 植物引种驯化集刊，**4**（1）：35—40

施宗明. 1987. 意大利油橄榄考察纪要及云南油橄榄发展途径 [J]. 云南林业科技，41（4）：30—32

施宗明，严绍会，2010. 甘肃陇南油橄榄考察 [J]. 云南林业，**2010**（6）：23

贺善安，顾姻，钱大复，1965. 我国油橄榄试种地区的探讨 [J]. 植物引种驯化集刊，**1**（1）：115—123

贺善安，顾姻，1984. 油橄榄驯化育种 [M]. 南京：江苏科技出版社，42—47，180—182

徐玮英，2001. 中国油橄榄——种质资源与利用 [M]. 长春：长春出版社，14—17/83—94/81

魏淑秋，刘桂莲，1994. 中国与世界生物气候相似研究 [M]. 北京：海洋出版社，102—105

Deng MQ（邓明全），Zhu CJ（朱长进），Zhao LH（赵丽华），1988. Study on the relationship between olive root system and soil physical factors [J]. *Forest Research*（林业科学研究），**1**（4）：376—381

Deng MQ（邓明全），Zhao LH（赵丽华），Cheng HL（陈惠琳）*et al.*，1989. Studies on soil conditions and nutritional indices of China´s olive orchard [J]. *Forest Research*（林业科学研究），**2**（6）：527—533

Hartmann HT，1962. Olive growing in Australia [J]. *Economic Botany*，**16**（1）：31—44

Hartmann HT，Opitz KW，Bentel JA，1986. Olive production in California [J]. *Olivae*，**11**：44—50

He SA，Liu L，Gu Y，1981. Olive introduction and breeding in China I. The theory and practice of olive introduction [J]. *Rivista Ortoflorofrutt Italiana*，413—432

Ochse JJ，Soule MJ，Dijkman MJ，1961. Tropical and subtropical agriculture [J]. *Soil Science*，**II**：1084—1085

Morettini A，1972. *Olivicoltura* [M]. Rome：REDA

Pansiot FP，Rebour H，1961. *Improvement in Olive Cultivation* [M]. Rome：Food and Agriculture Organization of the United

Rallo L，2009. Iberian olive growing in time of change [J]. *Chronica Horticulturae*，**49**（4）：15—17

Shi ZM（施宗明），Lo FS（罗方书），Li Y（李云）*et al.*，1991. Study on the rootstock（*Olea ferruginea*）for grafting olive [J]. *Acta Botanica Yunnanica*（云南植物研究），**13**（1）：65—74

Weiying X，Mingquan D，Ning Y，1998. Study on the region of China adaptable to olive growing [J]. *Olivae*，**70**：19—31

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net