

试论澳洲坚果在思茅引种试种栽培前景

周 元

(中国科学院昆明植物研究所 昆明 650204)

摘 要 澳洲坚果属山龙眼科(Proteaceae)多年生常绿乔木,原产澳大利亚东南部亚热带森林中。是一种具有较高经济价值的果树。1988 年澳洲坚果首次引入思茅试种,1994 年再次引入 7 个品种在思茅地区进行较为广泛的引种试验研究。并对澳洲坚果的生物学特性、化学成分、营养成分、生长习性和生态适应性进行叙述。分析了澳洲坚果在思茅地区引种试种获得初步成功的原因及其发展的可行性。

关键词 澳洲坚果 引种试种 生长适应性 发展前景

分类号 《中图法》 S796

INTRODUCTION AND DEVELOPMENT OF MACADAMIA NUT IN SIMAO

ZHOU Yuan

(Kunming Institute of Botany, CAS, Kunming 650204)

Abstract Macadamia nut is a perennial arbor native to southeastern Queensland and Northern New South Wales (between 20°S and 32°S) of Australia. It belongs to the family proteaseae, and is one of the fruit trees with high economic value. Macadamia nut was first introduced into Simao in 1988, the seven cultivation varieties were introduced and cultivated again in 1994. This paper deals with the biological characters, composition of chemistry and nutrition, habit of growth and ecological adaptation, and discusses the feasibility of planting in Simao area.

Key words Macadamia nut; Plant introduction and cultivation; Growth adaptability; Development

自 1858 年澳洲坚果在澳大利亚被发现以来,历经近 140 年的引种驯化栽培,已成为当今世界上一种具有较高经济价值的干果树,它是在澳大利亚众多植物中惟一被发展成为商业化栽培的野生植物。目前澳洲坚果已是澳大利亚和美国夏威夷农业生产中的主要支柱产业。我国自 70 年代末引入品种嫁接苗以来,在广东、广西、云南、四川和福建等省(区)进行了较大范围的适应性引种试种,并取得了一些成果。尤以广西引种试种最早、品种最多。云南省近几年已开始进行大面积的生产性种植。

1 澳洲坚果的生物学特征及营养、化学成分

1.1 命名和分类学地位

澳洲坚果,属山龙眼科(Proteaceae),澳洲坚果属(*Macadamia*)。植物学名为 *Ternstroemia*。该属在的分类学上的位置就有很多争议,有人认为应将其归到 *Gynerosaurus* 属, *Helicia* 属或 *Roupala* 属里。目前发现澳洲坚果在澳大利亚有 10 个种,而用于商业化栽培的仅有 2 个种,即光壳种澳洲坚果(*Macadamia integrifolia*)和粗壳种澳洲坚果(*Macadamia tetraphylla*)以及它们的杂交种。近年来也有关在马达加斯加发现澳洲坚果新种的报道,但是它在这个属中的位置所知甚少。随着新种的发现和植物学家对该属植物的深入研究,可能会有进一步的修正。

1.2 形态及生物学特性

澳洲坚果为常绿多年生乔木,高 5 m~ 12 m,叶 3 片~ 5 片轮生,革质,披针形,长~ 12 cm~ 36 cm,宽 2.5 cm~ 5.5 cm,两面无毛而光泽,全缘或有锯齿。总状花序顶生或腋生,花小,两性,成对具短柄,花乳白色或粉红色。果圆球形,外果皮革质,内含一单生(极少双生)有厚壳的种子。澳洲坚果一年四季均在抽梢,夏季植株高生长最快,秋季茎粗生长最为明显。开花期因品种的不同而异,从 12 月至翌年 2 月均有植株开花,从始花到末花约 6 d。果实成熟期在 9 月~ 10 月。澳洲坚果在适宜

的环境条件下,种植5 a~ 6 a开始开花结果,10 a进入盛果期,盛产期单株产带壳果27 kg~ 68 kg,经济寿命可达60 a以上。

1.3 营养成分和化学成分

1.3.1 营养成分 1965年 Wenkam 和 Miller 对澳洲坚果果仁的营养成分进行了分析(表1),在果仁中含有高脂肪外,还富含蛋白质和碳水化合物,被认为是钙、磷、铁、B族维生素、硫胺素和核黄素的来源。1973年 Saleeb 与其同事测定了2个种澳洲坚果的氨基酸成分,发现果仁中的氨基酸是以精氨酸、天冬氨酸和谷氨酸为主,3种氨基酸合计构成了光壳种澳洲坚果氨基酸总量的46.6%和粗壳种澳洲坚果氨基酸的45.2%。

1.3.2 化学成分 研究人员对澳洲坚果的化学成分进行了分析,一般认为光壳种的含油量高于粗壳种,但有的分析认为两者无差异(表2)。含糖量粗壳种高于光壳种。在坚果果仁中分析发现有低量的维生素E存在,而且在果仁中具有较好的稳定性,随种子存贮时间的推移,其含量变化很小。在澳洲坚果果仁曾发现具苦味的坚果果仁,1966年 Yonug 和 Hamilton 从果仁中分析鉴定出一种生氰配糖体——“山龙眼素”的苦味素,观察发现这种配糖体能够通过种子或接穗传染给其它植株。此外,在澳洲坚果果皮中发现含有10%~14%的丹宁。

表2 澳洲坚果果仁化学成分

Table 2 The chemical component of Macadamia nut

化学成分	光壳种澳洲坚果 ¹⁾		粗壳种澳洲坚果 ²⁾	
	(1966)	(1948)	(1973)	(1968)
乙醚萃取物(%)	77.00	73.40	74.90	67.00
总糖(%)	5.56	5.80	—	6~8
还原糖(%)	0.04	0.30	—	—
碘价	80.90	75.20	71.80	—
游离脂肪酸(%)	0.44	0.57	—	—
氨基酸(%)	0.04	0.27	—	—

注:1)引自 Cavett Gomes & Shaw 资料。2)引自 Saleeb & Winterton 资料。

表1 澳洲坚果营养成分
Table 1 The nutritive component of Macadamia nut

营养成分	每100g可食部分含量
水分(g)	1.19
脂肪(g)	78.21
碳水化合物(g)	9.97
纤维(g)	1.84
灰分(g)	1.40
钙(mg)	53.40
磷(mg)	240.80
铁(mg)	1.99
硫胺素(g)	0.216
核黄素(g)	0.119
烟酸(mg)	1.60
蛋白质(g)	9.23

注:引自 Wenkam & Miuer, 1965.

2 澳洲坚果的地理分布及生长适应性

山龙眼科植物全世界约55属~62属,约1200种,主要分布在大洋洲和非洲²⁾,其中澳洲分布有720余种,非洲300余种,云南野生分布2属12个种。澳洲坚果属是澳大利亚特有属,在该属可食的有2个种,光壳种澳洲坚果主要分布在昆士兰州东南部的亚热带森林中,粗壳种澳洲坚果则从昆士兰州以南扩展到南威尔士州,2个种在南纬27.6°~29.0°之间,有一个交叉地带,在此分布有2个种的杂交种。上述地区海拔较低,年降雨量在1500 mm以上,年平均气温22℃~25℃之间,土壤排水基质为玄武岩或花岗岩,土壤呈酸性。

澳洲坚果适应范围广,尤其对土壤的适应性最为广泛,在砂质土或较粘重的土壤上,从平原到较高海拔的山地均能正常生长,适应的土壤pH值在4.5~6.5之间,但在碱性土壤上同样生长良好。澳洲坚果对土壤肥力要求较高,特别是幼树必须注重施肥,研究结果表明,随植株的生长施肥量也逐渐增加,10年树4.5 kg/株·a复合肥,并增施氮肥320 g;约在20 a对施肥量达到最高值9 kg/株·a复合肥。澳洲坚果对水有较高的要求,特别是在旱季幼树和结果树要加大灌水量,以少量多次灌溉方式为佳。澳洲坚果对温度较为敏感,当温度低于10℃时植株生长停止,高于30℃时生长受到严重制约。

3 澳洲坚果在云南思茅的引种试种及发展前景

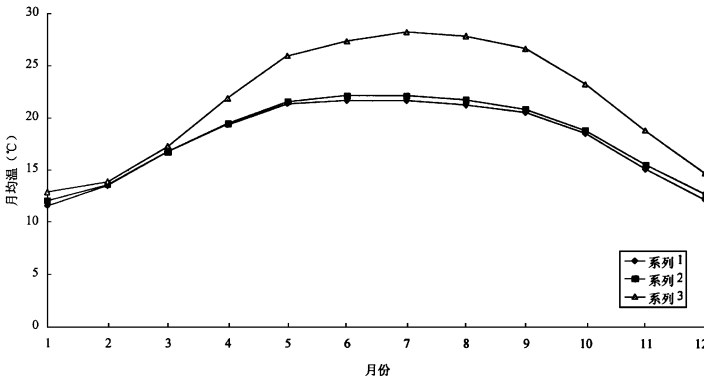
3.1 引种试种分析

澳洲坚果于1910年首次引入我国台湾,大陆地区40年代引入实生苗,优良无性系的引种工作始于1979年。80年代开始,在华南和西南的部分省(区)相继引种试种,取得了良好的种植效果,以广西种植面积最大,效果最好。云南省思茅地区最早引种是在1988年,1994年中国科学院昆明植物研究所承担了热区开发项目后,从广西南宁引入7个品种,在思茅建立了品种园,同时在全地区的思茅、江城、孟连、普洱和景谷等市(县),进行多点适应性试种研究。通过3 a的引种试种,证明澳洲坚果适应性强,植株定植后第一年生长较慢,第二年开始逐渐加快,年生长量在50 cm以上,接近广西南宁主栽区的水平。在

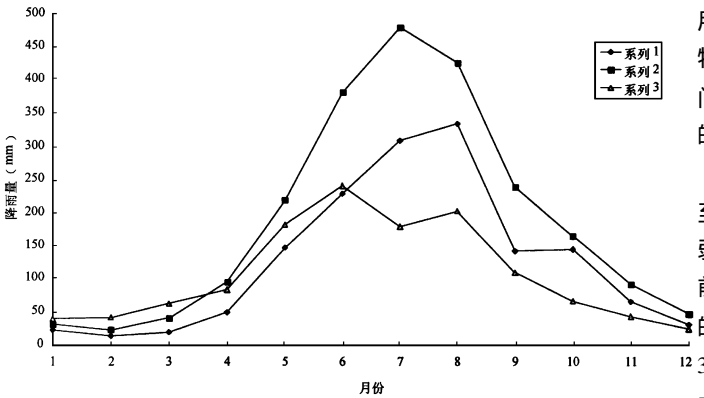
管理一致的条件下, Q C 品种种植 2 a 后试花, 第二年结果, 其余品种除 800[#] 和 246[#] 外, 均在种植 2.5 a 后开始开花结果。从各试种点植株的初期生长习性看与我国主栽区广西南宁相比无明显差异, 从而说明在思茅地区种植澳洲坚果是可行的。但是, 一种经济植物的引种驯化是否成功不是以其在小范围内引种试种的初步结果为依据的, 初步成功并不表示一定能成功, 还要有一定的种植面积。

植物的引种驯化, 是人类根据自身的需要, 将野生植物改变成栽培植物, 并不断扩大其种类和种植面积, 从数量上和质上提高植物的全过程^[4]。在众多的引种驯化理论和方法中, 生态因子分析法是卓有成效地进行植物引种驯化最基本的方法。就两种澳洲坚果而言, 其在原产地澳大利亚的分布范围主要是在亚热带, 位于南纬 20.5°~ 32° 之间, 生长在沿着澳大利亚东海岸山脉的东坡上, 气候湿润, 年降雨量 1 270 mm~ 2 030 mm, 全年每月均有降雨, 但主要分布在夏季。我国主栽区广西南宁同样气候湿润, 年平均温度 21.6℃, 年降雨量 1 280.9 mm。

思茅地区大部分地处亚热带低纬度, 中山宽谷、季风气候区, 光照充足, 雨量丰沛, 多数地区降雨 1 300~ 2 200 mm, 这与广西南宁的气候环境相似, 对于引种澳洲坚果是有利的。可以认为气候的相似性, 是澳洲坚果引种试种获得初步成功的原因之一。但从思茅地区热区来看, 其自然环境与广西南宁相比也有一些差异: ①思茅地区热区地处山区, 海拔比南宁高; ②思茅地区热区降雨多集中在秋季(7月~ 8月), 冬季干燥。四季不分明, 干湿季分明(图 1、2)。另一个最大特点就是日较差大。这样的差异无疑对澳洲坚果的生长发育会有一些影响, 揭示我们在引种的品种中应注意选择适应性、丰产性较好的品种, 作为进一步推广的品种是十分重要的。



系列 1: 思茅; 系列 2: 江城; 系列 3: 南宁
图 1 思茅、江城、南宁各月平均温度比较
Fig. 1 A comparison of monthly average temperature in Simao, Jiangcheng and Nanning



系列 1: 思茅; 系列 2: 江城; 系列 3: 南宁
图 2 思茅、江城、南宁各月降雨量比较

Fig. 2 A comparison of monthly precipitation in Simao, Jiangcheng and Nanning

鉴于澳洲坚果属植物系澳洲特有植物, 跨洲际引种试种即使在初期表现出基本适应, 也不能持太乐观的态度, 试种过程中不适应的表现, 特别是影响丰产的不适应表现尤为关注, 通过实生选优和杂交选育, 选择适应性表现好的品种, 才能达到真正的引种成功。如果我们深入了解它们的系统演化和种系发生的历史, 对于判断它们的适应能力和引种成功的可能性有很大帮助。所以植物引种驯化决非是简单的地理迁移, 从根本上是研究和解决植物遗传性的要求与引种地区环境条件之间矛盾的系统工程。

3.2 思茅地区推广种植的可行性

3.2.1 气候因素 如前所述, 年平均温度相近, 但昼夜温差大, 白天温度高, 有利于植物光合作用的进行, 夜间温度低, 有利于同化物质的积累, 特别是在澳洲坚果开花期(12月至翌年2月), 夜间低温, 利于花芽分化, 提高结果率, 对澳洲坚果的发展是有利的。

雨量较为集中, 有一个较长的干旱期(11月至翌年4月), 澳洲坚果的生理耐旱性是强还是弱, 以及较长的干旱期对植株结果的影响程度, 目前尚无结论。这将直接影响大面积种植时种植地的选择。

3.2.2 土地资源 思茅地区热区土壤为赤红壤, 土壤呈酸性, pH 值 4.7~ 5.7, 速效磷缺乏, 有效硼、钼、锌等含量低。

全区海拔 1 300 m 以下土地面积 204.37 × 10⁴ hm², 其中海拔 1 000 m 以下北热带低山区, 面

积 $46.2 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占总面积的 10.46%, 注意分布在江城、景谷、澜沧、墨江、思茅和孟连等市(县), 约占该区面积的 85%, 此外景东和镇沅有少量分布。本区坡度小于 1° 的平坡、平缓坡地, 面积有 $14.87 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 非耕地约 $11.2 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。但在开发过程中, 李仙江下游的原始热带雨林已是全国稀有的, 并生长着多种珍稀植物, 应注意进行保护。

3.2.3 生物因素 目前我们所发现的虫害, 虽然没有到严重为害的程度, 但随着大面积种植后, 是否会变得猖獗, 还很难定。虽然在思茅的品种园内发现 1 株病害死亡, 分析后发现其根部已被疫霉菌(*Phytophthora* spp.) 侵染, 此病在品种园内尚未流行。但是, 据国外资料报道, 在美国夏威夷和澳大利亚的澳洲坚果种植区内发现了由木炭角菌(*Xylaria abuscula*) 和棘胫小蠹(*Xyleborus* spp.) 引起的澳洲坚果速衰病, 给两地的澳洲坚果业的发展带来了严重威胁, 此病目前尚无防治方法, 我国还没有这方面的报道。

3.2.4 品种 到目前为止, 云南省虽然引种澳洲坚果已 10 a, 但是适宜云南种植的澳洲坚果的品种尚未确定。在思茅地区引种试种的品种仅有 7 个, 而且引种时间短。观察中发现, 澳洲坚果各品种的花期、果期不一致(从 12 月到翌年的 2 月均在开花结果)。所以在品种尚未确定的情况下大发展, 带有一定的盲目性。再则我国引入的澳洲坚果品种有 41 个, 因此进一步的试种筛选是必不可少的。

综上所述, 通过 3 a 的引种试种, 初步看出澳洲坚果具有较强的适应性, 在思茅地区海拔 1 300 m 以下的热区种植, 可充分利用这一地区热带、亚热带自然资源优势和开发利用土地资源。在思茅地区发展澳洲坚果种植业, 首要的问题就是再引进一些国内外的优良品种, 扩大种质资源, 选育出适宜当地种植的优质高产品种, 同时进一步探索澳洲坚果在思茅地区种植的丰产栽培技术措施, 通过生产性试种逐步扩大种植面积, 使澳洲坚果种植业在思茅地区有一个较快较好的发展。

参 考 文 献

- 1 王正国. 澳洲坚果的发展现状及其在云南的开发前景. 云南热作科技. 1995, (1): 1~ 8
- 2 云南省植物研究所编. 云南植物志, 第一卷. 北京: 科学出版社, 1977
- 3 思茅地区土壤肥料工作站等. 云南省思茅地区土种志. 云南: 云南科技出版社, 1993
- 4 王宇等. 云南省农业气候资源及区划. 北京: 气象出版社, 1990
- 5 张宇和. 果树引种驯化. 上海: 上海科学出版社, 1982
- 6 H. A. 莎巴琳娜. 植物地理学. 上海: 上海科学技术出版社, 1960

作 者 简 介

周元男, 36岁, 助理研究员, 1985年毕业于中国热带农业大学(原华南热带作物学院), 同年到中国科学院昆明植物研究所工作。首先从事高级油料植物西蒙得木的引种试种以及中间试验栽培的研究工作。1990年开始从事澳洲坚果的引种试种研究工作。近年来, 在国内刊物上发表文章 3 篇。