



澳大利亚 特级初榨橄榄油的 天然化学



Australian Government
Rural Industries Research and
Development Corporation



NSW DEPARTMENT OF
PRIMARY INDUSTRIES



©2007年乡村产业研发组织

版权所有

ISBN 1 74151 445 2

ISSN 1440-6845

出版物编号: 07/047 (Simplified Chinese translation)

项目编号: DAN-239A

本出版物所载数据仅作一般用途，旨在增进公众的知识和讨论，并帮助促进可持续产业的发展。这些信息不宜作为某一特定事项的依据。在根据这份资料的内容采取任何行动或者做决定前，应先寻求专家和适当的法律咨询。任何人使用或者依赖这份数据的内容引致无论何种结果，澳大利亚联邦、乡村产业研发组织、作者或者数据提供者将不承担任何形式的责任。

该出版物属版权所有。然而，只要被公开致谢，乡村产业研发组织（RIRDC）鼓励其研究的广泛传播。任何有关翻印的其它查询，请联络出版部经理，拨打电话 02-6272 3186。

研究人员的联络资料

Dr Rodney J Mailer 博士

首席研究员 (Principal Research Scientist)

新州初级产业部 Wagga Wagga 研究所

NSW Department of Primary Industries

Wagga Wagga Research Institute

PMB NSW 2650

电话: +61 2 69381818

电子邮箱: rod.mailer@dpi.nsw.gov.au

乡村产业研发组织 RIRDC 联络资料

Rural Industries Research and Development Corporation

Level 2, 15 National Circuit

BARTON ACT 2600

PO Box 4776

KINGSTON ACT 2604

电话: 02 6272 4218

传真: 02 6272 5877

电子邮箱: rirdc@rirdc.gov.au

网址: <http://www.rirdc.gov.au>

2007年二月出版

由澳洲，堪培拉 Canberra, Union Offset Printing 印刷

RIRDC Shaping the future

前 言

在过去的 10 年间，随着橄榄油作为健康、可口的世界性消费食品的需求日益高涨，澳洲橄榄油的生产得以不断地扩大。新鲜的“特级初榨”橄榄油成了其最大的全球性需求。澳洲的现代橄榄油业随着这个新鲜的天然产品应运而生。最新鲜的橄榄油是橄榄经机械榨取，突显橄榄果的天然成分。

现在世界上大多数橄榄主要的品种，在澳洲的温带气候范围内都有种植。这些树产出的天然的特级初榨橄榄油，显现了各地不同的特色。

科学家在想方设法确定这种健康产品的本质时，橄榄油化学成了许多研究的对象。由于技术的不断改进，我们现已能描述新鲜橄榄油的许多化学特性，从橄榄油中有趣的部分可以了解其什么是可利用的，甚至进而选择产品以满足特定的需要。

乡村产业研发组织 (RIRDC) 和新南威尔士州初级产业部的 Wagga Wagga 研究所，共同制作了这份出版物。澳洲橄榄产业为此提供了大力的支持。这也体现了澳洲种植者，对生产迎合消费者的、独特地道且新鲜的橄榄油的愿望。橄榄油具有的自然多样化，同样提供了奇妙无比的味道和香气。这对既追求口味又追求健康属性的消费者是极好的消息。

Peter O'Brien 总经理
乡村产业研发组织
The Rural Industries Research
and Development Corporation

Paul Miller 主席
全澳橄榄协会
Australian Olive Association

认 证

本研究由新州初级产业部的 Wagga Wagga 实验室承担。这些实验室具有 ISO 9001:2000 管理体制的认证；NATA 的认证 (ISO 17025)；以及国际橄榄油委员会有关化学分析和 IOOC 感觉分析的认证。所有实验由美国油脂化学家协会 (AOCS) 认可的化学家进行操作。



目 录

前言	3
背景介绍	5
橄榄油更多的选择	5
一油多途	5
澳洲品种	6
脂肪酸	6
油酸	6
棕榈酸	7
亚油酸	8
亚麻油酸	9
甾醇	10
游离脂肪酸(FFA)和过氧化值(PV)	12
反式脂肪酸	12
蜡	12
感官测试	13
总结	14



用于采收橄榄的箱

背景介绍

澳洲橄榄油享有不同的风味和品质。由于环境的多样与季节的差异、以及选育最优良的品种，澳洲本国就提供了各种特色的橄榄油。优质的澳洲特级初榨橄榄油正与日俱增地出口到世界各地。

橄榄油的更多选择

研究显示，澳洲橄榄油优于其它国家橄榄油普遍认定的质量水平和质量等级。澳洲橄榄油几乎完全是特级初榨橄榄油，仅极少量经精炼加工。实际上，有些油甚至优于特级初榨橄榄油所设定的品质要求。举例来说，品质要求的油酸比例有时甚至高于84%。大量文献表明，油酸（olea 即拉丁语橄榄）对人体有好处。

一油多途

无论是为烹调、为色拉添味或作其它用途，这么多种澳洲橄榄油产品中，肯定有合适你的。油酸、棕榈酸高的橄榄油储存期长，也能耐受高的烹饪温度。大量文献表明，单不饱和与多不饱和油脂含量高的橄榄油对健康有益。所有澳洲橄榄油都是优质、没有掺杂、不经任何化学加工，并且是经机械榨取的。

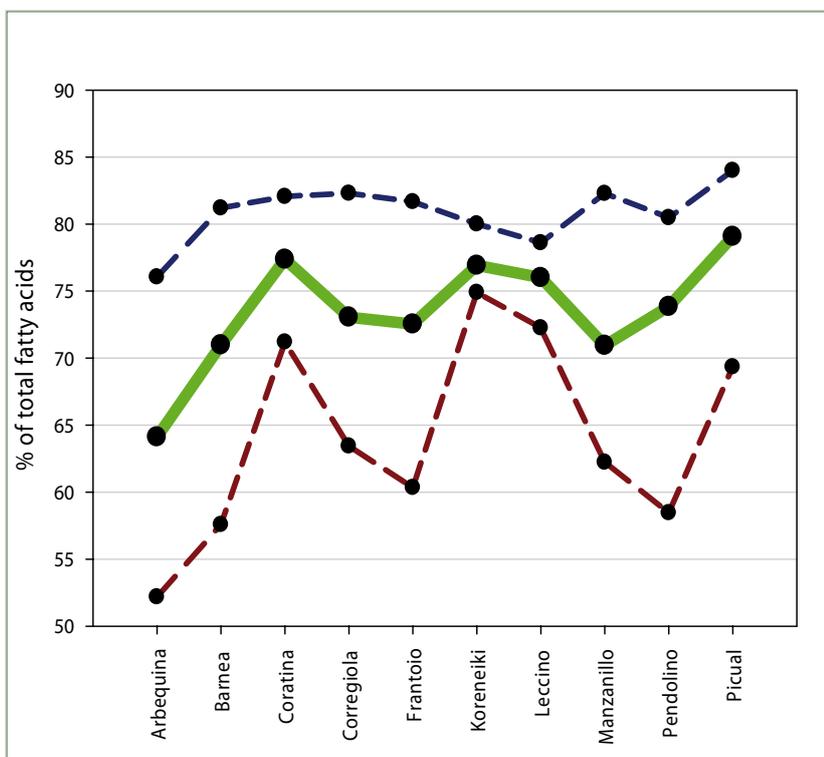


澳洲品种

据估计，90%的澳洲橄榄油是从10大品种生产而来的。这些品种包括了：Arbequina、Barnea、Coratina、Corregiola、Frantoio、Koroneiki、Leccino、Manzanillo、Pendolino 和 Picual。橄榄果已广泛种植在：温暖的昆士兰州北部地区和新南威尔士州、温带的新南威尔士州和维多利亚州、西澳南部沿岸以及气候温和的南澳和塔斯马尼亚。橄榄果的采收时间在确立橄榄油的品质和特性中也起着主要作用。脂肪酸、甾醇及挥发性气味组分的比例可作为佐证。

脂肪酸

橄榄油主要由含有三酰甘油分子的多种脂肪酸组成。在橄榄油里有大约 13 种主要脂肪酸。这些脂肪酸的比例与油的稳定性和营养价值有关。这里所指的主要脂肪酸包括：棕榈酸(C16: 0)，油酸(C18: 1)，亚油酸(C18: 2)和亚麻油酸(C18: 3)。



油 酸

澳洲橄榄油中油酸的含量差异极大，产自气候温暖地区的橄榄油油酸含量为中等，然而产自澳洲气候较冷地区的橄榄油油酸含量却极高。在针对橄榄油质量的科研中，以橄榄油 (olea) 命名的脂肪酸 - 油酸的含量，已发现从 55% 至极特别的 85%，也许高于大多数北半球橄榄油所能取得的。众所周知，单不饱和油酸对健康有益。

图 1. 来自澳洲不同环境地区的 10 个品种的样品中油酸的平均含量。图中各线显示经科学调查测得的平均值、最低和最高含量。



Jamie Ayton 先生与 Rod Mailer 博士在讨论分析橄榄油样品

棕榈酸

棕榈酸是一种饱和的脂肪酸。它决定了橄榄油的稳定性，使之达到更长的储存期。另外，澳洲的橄榄油独具特色，其饱和的棕榈酸的含量非常的低。产自较冷地区的橄榄油棕榈酸的含量低于 7%；产自较温暖地区的橄榄油棕榈酸含量则高达 20%，油的稳定性非常高。

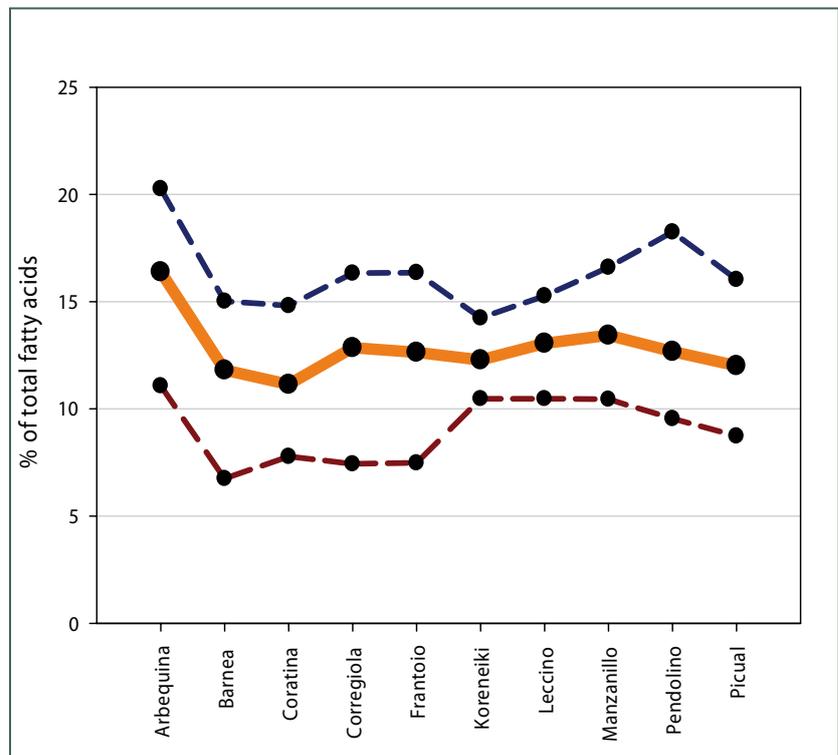


图 2. 来自澳洲不同环境地区的 10 个品种的样品中棕榈酸的平均含量。图中各线显示经科学调查测得的平均值、最低和最高含量。



使用索氏 soxhlet 抽提器进行溶剂萃取橄榄油

亚油酸

来自不同地区的橄榄油中, 其它脂肪酸也具有天然差异性, 但品种同样也发挥着重要的作用。特别是亚油酸, 变化可从早熟 Picual 品种中占 3% 到 Barnea 品种或者哈迪 Hardy 的 Mammoth 品种中占 23%。亚油酸是多不饱和脂肪酸。其稳定性不及饱和脂肪酸或单元不饱和脂肪酸。

通过选择相应用途的脂肪酸组合, 可使橄榄油至最优化并富含营养, 从而达到最佳的结果。

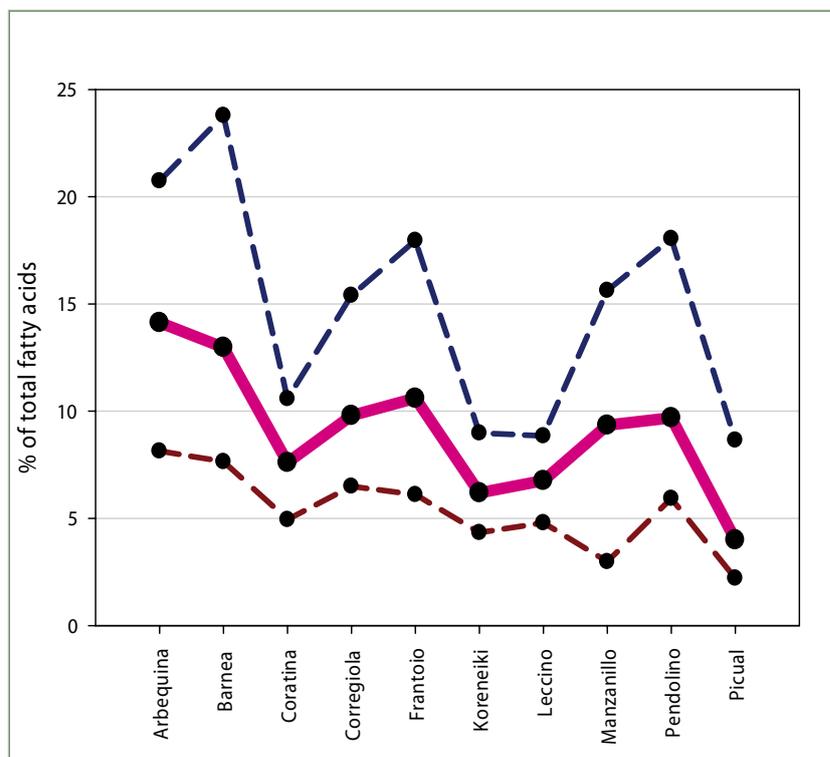


图 3. 来自不同环境地区的 10 个品种的样品中亚油酸的平均含量。图中各线显示经科学调查测得的平均值、最低和最高水平。



澳洲橄榄油品种多样，棕榈酸高和亚麻油酸低的、稳定性好的油适合烹饪；而那些油酸高和饱和脂肪低的油则用于色拉酱。

亚麻油酸

近来，由于发现许多国家的橄榄油中其含量的差异，亚麻油酸受到了公众的注意。橄榄油的亚麻油酸含量高，有时会被作为可能掺杂的指标。亚麻油酸是 omega-3 酸，它是人体营养需要的“鱼油”脂肪酸：EPA（二十碳五烯酸）和 DHA（二十二碳六烯酸）的前体，有高的活性。食品含这种脂肪酸高时，尽管它有营养价值，但其稳定性低，故不应作长期储藏。虽然在橄榄油中这种脂肪酸的含量已达到对人体有益的水平，但并不高于某些其它产品。在澳洲橄榄油里，其含量似乎受到季节性波动的影响。澳洲橄榄油的亚麻油酸含量高达 1.7%。

表 1. 种植在澳洲不同环境地区上的 10 大品种的 153 个样品，所测得的脂肪酸的平均值、最低和最高含量（2005 年和 2006 年）

Fatty Acid	Palmitic 棕榈酸 C16: 0	Palmitoleic 棕榈烯酸 C16: 1	Heptadecanoic (珍珠酸) 十七烷酸 C17: 0	Heptadecenoic 十七碳烯酸 C17: 1	Stearic 硬脂酸 C18: 0	Oleic 油酸 C18: 1	Linoleic 亚油酸 C18: 2	Linolenic 亚麻油酸 C18: 3	Arachidic (花生酸) 二十烷酸 C20: 0	Gadoleic (鳕烯酸) 二十碳烯酸 C20: 1	Behenic (山嵛酸) 二十二碳烷酸 C22: 0
Minimum 最低含量	6.8	0.3	0.02	0.04	1.1	52.2	2.2	0.3	0.2	0.05	0.04
Average 平均值	12.7	1.1	0.05	0.1	1.9	73.6	9.2	0.7	0.3	0.3	0.09
Maximum 最高含量	20.3	4.1	0.2	0.3	3.8	84.2	23.8	1.7	0.5	0.5	0.2



机榨橄榄油内含物测定

甾醇

植物甾醇是存在于所有植物材料中的天然产物。橄榄油拥有许多不同种类和数量的植物甾醇。它们的营养价值广为人知。在人体消化过程中，它们还能降低胆固醇的吸收。澳洲橄榄油的甾醇含量一般较高，超过 1000 毫克/公斤。但是，本研究中有低至 790 毫克/公斤到高达 2500 毫克/公斤的记录。甾醇的浓度及其组成受橄榄品种、果实成熟度、加工和提取方式的影响。本研究显示，橄榄品种 Arbequina 和 Barnea 比 Coratina 品种，Koroneiki 品种和品种 Pendolino 的甾醇含量相对要高，表明品种对其影响极为显著。

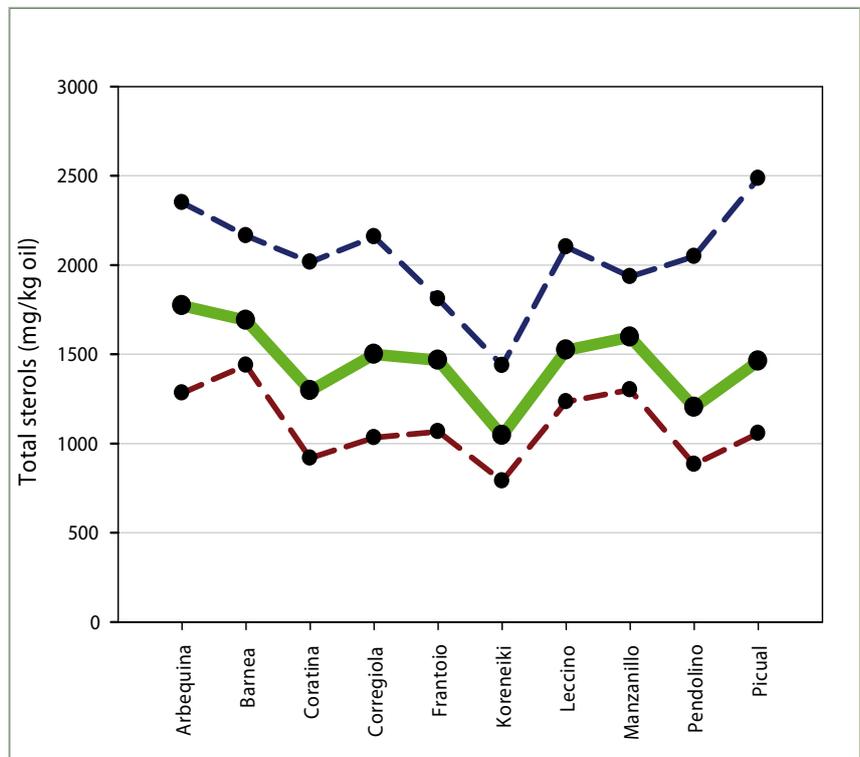


图4.

来自不同环境地区的10个品种的样品中总甾醇的平均含量(每公斤橄榄油中占总甾醇的毫克量)。图中各线显示经科学调查测得的平均值、最低和最高含量。

橄榄油里的三大甾醇是 β -谷甾醇、 Δ -5-燕麦甾醇和菜油甾醇。这些甾醇都是非常有益的植物类产品。在澳洲橄榄油中每种甾醇含量也有差异。已发现，一些品种包括 Barnea 和 Koroneiki 的菜油甾醇明显较高。 β -谷甾醇和菜油甾醇是两种主要的天然植物甾醇，常被添加到食品中以减少人体对胆固醇的吸收。

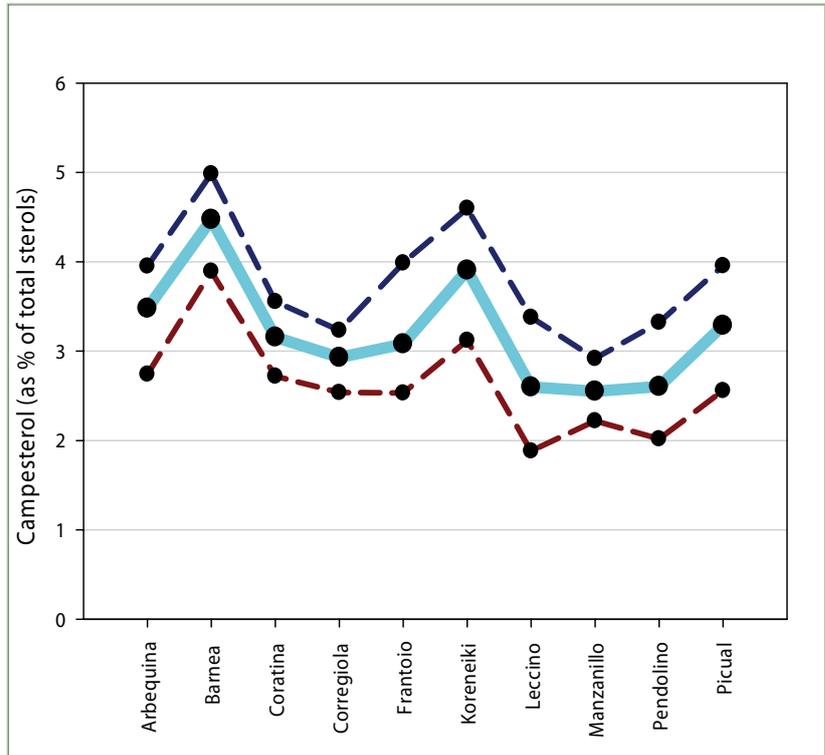


图 5. 来自不同环境地区的 10 个品种的样品中菜油甾醇的平均含量。图中各线显示经科学调查测得的平均值、最低和最高含量。

表 2. 在 2005 年 和 2006 年间，种植在不同环境里的 10 个橄榄品种的甾醇和总甾醇的平均值、最低和最高含量

Sterol Name 甾醇名称	Cholesterol 胆固醇	Brassicasterol 菜籽甾醇	24-Methylene-cholesterol 24-亚甲基胆固醇	Campesterol 菜油甾醇	Campestanol 氢化菜油甾醇	Stigmasterol 豆甾醇	D-7-Campesterol Δ 7-菜油甾醇	D-5,23-Stigmastadienol Δ 5,23-豆甾二烯醇	Clerosterol 赤桐甾醇	b-Sitosterol β -谷甾醇	Sitostanol 谷甾烷醇	D-5-Avenasterol Δ -5-燕麦甾醇	D-5,24-Stigmastadienol Δ 5,24-豆甾二烯醇	D-7-Stigmasterol Δ -7-豆甾烯醇	D-7-Avenasterol Δ -7-燕麦甾醇	Total Sterols by % 总甾醇含量 %	Apparent β sitosterol 表观 β 谷甾醇	Diols 二元醇	Total Sterols 总甾醇含量 (mg/kg)
Mini-mum 最小值	0.00	0.00	0.00	1.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58.09	0.04	2.45	0.23	0.00	0.18	100.00	91.72	0.22	789.23
Average 平均值	0.14	0.01	0.16	3.19	0.30	0.70	0.28	0.02	0.84	82.37	0.62	10.01	0.61	0.27	0.49	100.00	94.47	1.41	1477.68
Maxi-mum 最大值	0.48	0.08	0.95	4.98	0.95	1.92	1.41	0.26	1.36	90.61	2.66	34.10	1.55	0.66	1.08	100.00	96.36	3.22	2484.50



新州初级产业部的 Amanda McFadden 使用液相色谱法分析橄榄油

游离脂肪酸和过氧化值

在采收、加工和储藏过程中，橄榄油业界使用游离脂肪酸(FFA)和过氧化值(PV)作为质量指标。高质的果园管理，正如低 FFA 和 PV 值显示的那样，说明澳洲橄榄油的高质量。2005 年至 2006 年间，为将近 2000 种橄榄油进行了游离脂肪酸和过氧化值分析。其中，游离脂肪酸的平均含量低于 0.3%，平均过氧化值不到 10 mEq/公斤。只有 17 种橄榄油的游离脂肪酸超过 0.8%，以及仅有 8 种橄榄油过氧化值超过 20 mEq 氧 /公斤油。

	FFA 游离 脂肪酸	Peroxide Value 过氧化值
Average 平均值	0.26	9.03
Min 最低值	0.05	1
Max 最高值	3.48	47.8
Total samples 全部样 品数	1800	1800

反式脂肪酸

在本研究里，反式脂肪酸平均只占总脂肪酸的 0.01%，或者说实际上几乎为零。反式脂肪酸被用作精炼油存在与否的指标。它们一般是在氢化的过程中产生，但也可能经加热和/或脱色而造成的。这些加工过程都不会在澳洲橄榄油的制作中使用。

蜡

在澳洲，因为不存在溶剂萃取的橄榄油，故没有澳洲橄榄油蜡含量会超过 250 毫克/公斤，蜡含量普遍很低。但是显然地，蜡含量有一些自然差异，而这似乎是由于环境的变化。一些产自澳洲较温暖而干燥地区的油一直有较高含量的蜡。在本项研究中鉴定的蜡含量变化，幅度在 20-245 毫克/公斤间。



Peter Olson 先生在官方油品测试室进行感官评估

感官测试

国际认可的 Wagga Wagga 橄榄油感官鉴定小组对大量油样品的评估表明，许多因素可影响橄榄油的感官或口感特征。收获日期尤其对橄榄油的香气和味道有强烈的影响。产自收获季节早期的橄榄果的油多是辛辣和苦涩的，而收获较迟的橄榄果的油更甘美且含果香味。

橄榄的品种也影响橄榄油的口感。有些品种，例如 Barnea 往往倾向于味淡或甘美。品种 Picual 的油具有明显未熟香蕉或绿色西红柿般的味道；而 Manzanillo 品种产的油却带有各种风味、很味醇而甘甜。

澳洲气候环境与生长条件的不同，使橄榄油种类繁多而各具特色。种植橄榄的地区影响着橄榄油的口感。北方地区气候比较炎热，如昆士兰州，倾向于生产淡而味美的油；而气候较冷地区如塔斯马尼亚，则生产更强感、更绿化而辛辣的油。在这两者之间，从西澳到东南部澳洲，多种气候提供了适合各种消费者口味的橄榄油。

研究结果表明，产自澳洲不同区域的橄榄油，各有醉人的风味。令全世界的消费者趋之若鹜。



满载的橄榄树等着采摘

总 结

澳洲的橄榄油基本上都是特级初榨橄榄油，它是经机械方法榨取的。从橄榄抽提油分时，没有加热或使用溶剂。特级初榨橄榄油被公认是优于精制油的，因为在精炼过程中，使橄榄油增效的许多微量组分会被清除掉。这些微量组分包括甾醇、色素、生育酚及酚类化合物。此外，油的主要部分是由多种饱和脂肪酸、单元不饱和脂肪酸及多元不饱和脂肪酸组成。这些脂肪酸决定了橄榄油的营养品质和稳定性。

澳洲橄榄油具有许多优点，缘于优良的耕作制度、采收和加工技术，使得产油地区、品种和成熟度保持一贯的品质特点。棕榈酸和油酸高的橄榄油的稳定性，与含较多 ω -6、 ω -3 不饱和脂肪酸橄榄油的营养价值是相得益彰的。后者更宜用于实时食用的色拉和冷盘上。一般说来，甾醇和多酚类含量高，可确保产品使消费者的健康受益显著。

澳洲的天然环境的多样性，和选取最佳条件下收获的最优的世界品种，使澳洲橄榄业拥有众多精彩的高质橄榄油产品。



- 基于其脂肪酸特性，我们可为特定目的选取橄榄油。
- β -谷甾醇和菜油甾醇是两种主要的天然植物甾醇，可添加到食品中，以降低人体对胆固醇的吸收。
- 大量文献表明，单元不饱和油酸有益健康。
- 亚麻油酸是一种 ω -3 脂肪酸，其浓度受温度和品种的影响。



澳洲橄榄油是用机械方法榨取的。除非在标签上说明外，不存在混合性油。

自然环境和生长条件的多样化，决定了橄榄油固有的化学组分和感官特性的显著差异。



Australian Government
Rural Industries Research and
Development Corporation



NSW DEPARTMENT OF
PRIMARY INDUSTRIES