



援瓦努阿图 油棕种植技术

曾宪海 张希财 林位夫 主编



中国农业科学技术出版社



援瓦努阿图 油棕 种植技术

曾宪海 张希财 林位夫 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

援瓦努阿图油棕种植技术 / 曾宪海, 张希财, 林位夫主编. —
北京: 中国农业科学技术出版社, 2015. 12
ISBN 978-7-5116-2390-4

I. ①援… II. ①曾… ②张… ③林… III. ①油棕 — 种植
IV. ①S 565.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 283515 号

责任编辑 张孝安

责任校对 贾海霞

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街12号 邮编: 100081

电 话 (010) 8210 9708 (编辑室) (010) 8210 9702 (发行部)
(010) 8210 9709 (读者服务部)

传 真 (010) 8210 6650

网 址 <http://www.castp.cn>

经销者 各地新华书店

印刷者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 700 mm × 1000 mm 1/16

印 张 10.5

字 数 150千字

版 次 2015年12月第1版 2016年1月第2次印刷

定 价 50.00 元

《援瓦努阿图油棕种植技术》

编 委 会

顾 问：李建国 黄华孙

主 编：曾宪海 张希财 林位夫

副主编：潘登浪 邹积鑫 曹建华

编 者：李建国 黄华孙 曾宪海 张希财 林位夫 潘登浪 邹积鑫
曹建华 谢贵水 陈俊明 王 军 周立军 范高俊 谭海燕
方骥贤 安 锋 李炜芳 刘 钊 李 哲 吴志祥 李大平
曲 博 李 冉 郭双月 郭振海 王建坡 李建勋

参编单位及人员

中国热带农业科学院橡胶研究所

曾宪海 张希财 林位夫 潘登浪 邹积鑫 曹建华 谢贵水 陈俊明
王 军 周立军 黄华孙 范高俊 谭海燕 方骥贤 安 锋 李炜芳
刘 钊 李 哲 吴志祥

瓦努阿图棕榈油有限公司

李建国 李大平 曲 博 李 冉 郭双月 郭振海 王建坡 李建勋

前言

油棕 (*Elaeis guineensis* Jacquin) 别称油椰子, 是一种最具潜力的多年生热带木本油料作物, 属种子植物门, 被子植物亚门, 单子叶植物纲, 棕榈科, 棕榈亚科, 油棕属。油棕原产于热带非洲, 喜高温、多雨、强光照和土壤肥沃的环境, 以年均气温 $20\sim 33^{\circ}\text{C}$ 、年降水量 $2\,000\sim 2\,500\text{mm}$, 且降水均匀, 无明显干湿季, 月降水量不少于 100mm , 每天日照时间不少于 $5\sim 7\text{h}$, 每天太阳辐射 $15\sim 17\text{MJ}$ 的地区最为适宜。油棕种植后 $2\sim 3$ 年开花结果, 经济寿命 $25\sim 30$ 年, 自然寿命可达 100 年, 其果实属核果型, 果肉和果仁含油率可达 $40\%\sim 60\%$, 是生产毛棕榈油 (CPO) 和棕仁油 (PKO) 的主要部分, 单位面积产油量 (CPO) 可达 $250\text{kg}/(667\text{m}^2\cdot\text{年})$, 分别是大豆、油菜籽和花生单位面积产量的 8 倍、 4 倍和 14 倍, 是世界上生产效率最高的油料作物, 被誉为“世界油王”。目前, 油棕被广泛引种栽培于南纬 10° 至北纬 15° 之间的亚非拉广大热带地区, 收获面积 $1\,550$ 万 hm^2 , 年总产量 $6\,000$ 万 t , 植物油贡献率达 33.19% , 是世界第一大油料作物, 已成为印度尼西亚和马来西亚等国的农业支柱产业。油棕发挥着“食用油战略安全”和“石化能源有益补充”的双重作用。棕榈油被广泛用于餐饮业、食品制造业和油脂化工业等; 油棕副产品如茎叶、核壳等可用于制作家具、工艺品、生物质燃料、造纸、肥料、动物饲料、活性碳等; 棕榈油还可作为生物柴油的优质原料。

我国耕地资源有限, “粮油争地”问题突出, 植物油生产长期不足, 常年依赖大量进口。2013/2014年我国植物油总供应量 (含油料折油) 约为 $3\,180$ 万 t , 其中进口量占 70.1% , 自给率不足 30% 。在进口植物油中, 棕榈油进口 634 万 t , 同比增长 5.7% , 占进口植物油的 60% , 占世界棕榈油总产量的 11.4% , 并以年均 5.17% 的消费速度增长。为降低对国际油脂市场的依赖, 保障我国食用油等战略安全, 缓解“粮油争地”矛盾, 2009年和2010年中共中央“一号文件”均在第六条提出要积极发展木本油料作物。为落实中共中央“一号文件”精神, 鉴于我国拥有油棕生产发展潜力, 2010年10月, 国务院办公厅下发《国务院办公厅关于促进我国热带作物产业发展的意见》(国办发〔2010〕45号), 提出了我国油棕“十二五”发展目标; 2014年12月, 国

务院办公厅下发《国务院办公厅关于加快木本油料产业发展的意见》（国办发〔2014〕68号），提出了我国木本油料产业“十三五”发展目标。2015年中共中央“一号文件”再次提出要启动实施油料等生产能力建设规划。在国家的支持下，我国油棕科技取得了较大进展，为我国及世界热区发展油棕生产打下了重要基础。

我国热区虽小，但世界热区却很大。据估计，世界热区宜棕地超过5 000万 hm^2 ，其毛棕榈油的潜在生产能力在2亿t以上，且这些地区大都属发展中国家，经济、科技发展水平落后，而我国热区宜棕地有限，但具有市场需求大以及人力和财力资源优势。因此，实施“走出去”发展战略、参与世界热带农业资源开发，对建立我国海外“地上油田”，实现食用油供给的多样化，提高食用油自给率等具有重要意义。

当前，在国家“一带一路”战略背景下，南太平洋岛国作为“21世纪海上丝绸之路”的南线国家，与我国热区有着地缘相似、气候相似的区位优势 and 资源优势，而这些国家如巴布亚新几内亚、瓦努阿图、所罗门等均有油棕分布，并有望成为当地的重要农业产业，由此，参与南太平洋岛国的热带农业资源开发，对促进我国热带现代农业对外交流合作，服务于国家建设“21世纪海上丝绸之路”发展战略以及提高当地人民生活水平等都具有重要的意义。

2007年3月至2009年2月，编者有幸与来自全国各地的农业专家一起赴瓦努阿图执行商务部援瓦努阿图棕榈种植技术合作项目，并参与了其中油棕育苗、定植等相关任务的实施和技术培训与指导等工作。两年来，项目组成员克服了瓦努阿图桑托岛天气炎热、蚊虫叮咬以及工作和生活中许多意想不到的困难，紧密结合当地农业生产实际条件，团结依靠当地华侨华人，发扬“不坐等，不怕苦”的精神，争分夺秒，攻坚克难，圆满完成了项目各项任务，为我国援外工作和对外经济合作增添了光彩。功夫不负苦心人，当时种植的油棕树如今已在当地挂果累累，我国首个援建的境外油棕种植生产项目取得了重要进展。作为项目的参与者和编者，出版此书的目的，一是回顾和总结两年来援瓦努阿图油棕种植生产实践经验以及项目组成员在瓦努阿图的工作生活情况，二是与仍在瓦努阿图艰苦创业的国人们共勉和分享，三是为未来到瓦努阿图或其他海外国家发展的同行提供有益的参考和借鉴。

由于受时间、精力和水平所限，差错和欠缺在所难免，恳请读者和同仁给予批评指正。

编 者

2015年10月26日

目 录

第一章 引言 / 1

第一节 项目背景.....	1
第二节 项目意义.....	2
第三节 项目地点.....	3
第四节 项目内容.....	4
第五节 项目纪事.....	4

第二章 瓦努阿图农业发展现状 / 7

第一节 地理地貌.....	7
第二节 自然条件.....	8
第三节 农业生产基础.....	14
第四节 农业生产条件.....	15
第五节 农业生产的历史与现状.....	17
第六节 农业产品加工与进出口.....	19
第七节 农业生产在国民经济中的作用.....	20

第三章 中瓦农业合作模式与前景分析 / 21

第一节 合作模式.....	21
第二节 合作前景.....	22

第四章 援瓦努阿图油棕种植技术 / 23

第一节 种子催芽技术.....	23
第二节 小苗育苗生产技术.....	43
第三节 大苗育苗生产技术.....	55
第四节 种苗优选技术.....	61
第五节 病虫害防控技术.....	64
第六节 营养诊断与施肥技术.....	81
第七节 苗圃杂草类型及除草剂药害识别.....	90
第八节 遮阳网危害症状识别.....	98
第九节 油棕种植示范园建设技术.....	99
第十节 技术培训.....	106
第十一节 项目主要技术成果.....	111

第五章 飓风对油棕种植的影响 / 112

- 第一节 争论..... 112
- 第二节 “Funa” 飓风的风害调查情况..... 113

第六章 质疑与回应 / 117

- 第一节 关于对质疑“中国援建的开发项目将给
瓦带来环境和人道灾难”的回应..... 117
- 第二节 关于对报道《10 000 hm² Tree to disappear in govt oil
palm deal (resource: Marc Neil – Jones. Thursday, July
12, 2007. Daily Post)》的回应 120

第七章 油棕在当地引种试种取得初步成功 / 124

- 第一节 考察具体结果..... 126
- 第二节 考察结果总结及建议..... 131

第八章 援瓦努阿图每月纪事 / 133

- 第一节 2007年3月..... 133
- 第二节 2007年4月..... 136
- 第三节 2007年5月..... 136
- 第四节 2007年6月..... 138
- 第五节 2007年8月..... 139
- 第六节 2007年9月..... 141
- 第七节 2007年10月..... 143
- 第八节 2007年11月..... 144
- 第九节 2007年12月..... 145
- 第十节 2008年1月..... 146
- 第十一节 2008年2月..... 147
- 第十二节 2008年3月..... 148
- 第十三节 2008年4—6月..... 149
- 第十四节 2008年7—9月..... 150
- 第十五节 2008年10月..... 152
- 第十六节 2008年11—12月..... 153

有关援瓦努阿图油棕种植技术项目彩色照片 / 154

参考文献 / 158

第一节 项目背景

瓦努阿图共和国（后简称瓦努阿图）是太平洋岛国论坛（Pacific Islands Forum）成员之一。太平洋岛国论坛于1971年8月正式成立，其前身为“南太平洋论坛”，现有16个成员，是南太平洋国家政府间加强区域合作、协调对外政策的区域合作组织，该论坛的宗旨是加强各成员间在经济发展、贸易、航空、海运、电讯、能源、旅游、教育等领域及其他共同关心问题上的协调与合作。近年来，论坛加强了在政治和安全等方面的对外政策协调与区域合作。从1989年起，论坛邀请中国、美国、英国、法国、日本和加拿大等国出席论坛领导人会议结束后的对话会议。中国自1990年起以非本地区成员国的身份参加南太论坛对话会议，加强了同论坛及其成员的合作关系。2002年9月11日，太平洋岛国论坛驻华贸易代表处在北京正式开馆。2009年6月，太平洋岛国议会代表团集体访华。2005年10月，中国政府代表、时任外交部副部长杨洁篪在第17届太平洋岛国论坛会后对话会上，正式倡议建立“中国—太平洋岛国经济发展合作论坛”，以促进中国与太平洋岛国在环保、旅游、立法、教育、农渔业和卫生领域的合作。2006年4月，时任中华人民共和国总理温家宝出席在斐济举行的“中国—太平洋岛国经济发展合作论坛”首届部长级会议，并发表主旨讲话，承诺在今后3年里我国将提供30亿元人民币的优惠贷款，以帮助该地区发展*。此外，在本次会议上，中国同8个太平洋岛国（库克群岛、斐济群岛共和国、密克罗尼西亚联邦、纽埃、巴布亚新几内亚独立国、萨摩亚独立国、汤加王国和瓦努阿图共和国）在

* 资料来源：<http://www.mofcom.org.cn>

“中国—太平洋岛国经济发展合作论坛”首届部长级会议上签署了经济发展合作行动纲领，与3个太平洋岛国（斐济群岛共和国、瓦努阿图共和国、巴布亚新几内亚独立国）签署了多项合作协议。本次会议还决定，论坛部长级会议通常每4年召开1次。“中国—太平洋岛国经济发展合作论坛”第二届部长级会议将在北京举行，主要任务是检查和评估首届部长级会议的成果。此后的会议将在“中国—太平洋岛国经济发展合作论坛”与会国中轮流举办*。因此，中国—太平洋岛国经济发展合作论坛为中瓦农业合作提供了良好的政治基础。

第二节 项目意义

油棕是热带木本油料作物，平均年产毛棕榈油 $3.7\text{t}/\text{hm}^2$ ，是花生和大豆的6倍和10倍，被誉为“世界油王”，目前已被广泛引种栽培于南纬 10° 至北纬 15° 之间的亚非拉广大热带地区，并形成了一个巨大的产业，是世界第一大油料作物。棕榈油被广泛用于餐饮业、食品制造业和油脂化工业等，油棕副产品如茎叶、核壳等可用于制作家具、工艺品、生物质燃料、造纸、肥料、动物饲料、活性碳等。因此，油棕产业市场前景极为广阔。

随着世界人口和经济的增长，对食用油和化石能源的需求日益增大。而油棕是世界上生产效率最高的热带木本油料作物，其利用不到5%的种植面积，生产了世界超过30%的植物油产量，并可作为生物柴油的优质原料。此外，油棕在热区具有较强的生态适应性，病虫害少，管理粗放（人均扶管面积可达 8hm^2 ），产品加工技术成熟，单位生产成本低（约150美元/t），效益高（1000美元/t），是适合在热区非耕地种植推广并长期维持稳定的产业，具备承载国家“食用油战略安全、化石能源有益补充”双重任务的巨大潜力，是最具竞争力的可再生战略资源。

鉴于油棕的高产和近乎全能的用途，油棕产业的发展将对全球能源和食用油安全具有极为重要的意义，已引起了世界许多国家的广泛关注。一些热带国家（或地区），如马来西亚、印度尼西亚、泰国、印度、尼日利亚等纷纷出台有关政策措施，加大科技投入力度，大力促进本国油棕产业的发展，而一些非热区国

* 资料来源：<http://www.news.xinhuanet.com>

家,如美国、德国、日本、韩国、法国等,也纷纷插手油棕产业,积极抢占热带资源和油棕科技与产业的制高点,有力地推动着全世界油棕产业的发展。

瓦努阿图位于南太平洋,地处东经 $165^{\circ}\sim 170^{\circ}$,南纬 $13^{\circ}\sim 21^{\circ}$,属典型的热带海洋性气候,年降水量北部为3 700 mm,南部为2 300 mm,雨量充沛,光照充足,从自然条件分析能够满足棕榈树生长的需要,特别是其北部的桑托岛及其他北部岛屿由于靠近赤道更适合油棕的生长。

目前,瓦努阿图国内农业主要为热带经济作物,如薯类、咖啡、可可、椰子种植与椰干加工、畜牧业和近海捕捞业等,没有油棕种植业。现有农业生产技术极为粗放,生产水平也比较低下。由于人口的增加,经济收入水平增长缓慢。因此,瓦努阿图政府急需建立一项覆盖面大、效益稳定的农业产业以保障就业和增加农民收入。油棕种植业具有市场前景好、适合于大规模生产,且生产技术水平要求不高的一项农业产业,符合瓦努阿图自然、人文条件,同传统农业领域几乎没有直接冲突,是一经种植常年获益且回报丰厚的项目,可在短时间内在瓦努阿图国内形成规模种植,成为重要的新兴行业。

第三节 项目地点

项目建设地点位于瓦努阿图桑托岛(图1-1),育苗地(南纬 $15^{\circ}27'$,东经



$167^{\circ}09'$,海拔30~114 m)位于当地华侨黄志诚牧场内, Sarakata River从附近经过,距离住宿地(桑马省林业局宿舍区,毗邻中国援建的瓦努阿图农学院,海拔79m)约10 km,距离卢甘维尔市区(海拔2m)约15 km。

图1-1 项目建设示意图(瓦努阿图桑托岛)

第四节 项目内容

一、中国援助方

- (1) 派遣技术人员赴瓦努阿图实施棕榈种植技术合作工作。
- (2) 中国援助方提供种子、育苗物资和相关设备。
- (3) 在瓦努阿图培育种植5 000 hm² 棕榈所需的油棕种苗。
- (4) 就棕榈种植技术对瓦努阿图人员进行培训。
- (5) 提供育苗、定植、备耕等种植前后的相关技术指导。

二、瓦努阿图方

- (1) 负责向中国援助技术人员提供办公、住宿（包括必要的家具）和生产用房。
- (2) 提供育苗所需68 hm²苗圃用地并将水电接至苗圃用地。
- (3) 提供技术培训场所，负责办理育苗物资和相关设备抵达瓦桑托的清关、提货和运输，并承担所需费用。
- (4) 提供瓦努阿图方参加油棕培训的种植户，种植面积不少于5 000 hm²。
- (5) 确定瓦努阿图方参加培训的人员及提供交通、食宿费用等事宜。

第五节 项目纪事

(1) 2005年9月，中国热带农业科学院橡胶研究所林位夫研究员、张希财助理研究员以及项目建设单位中国机械设备进出口公司一行4人赴瓦努阿图实地考察油棕种植生产可行性。

(2) 2005年10月，中国热带农业科学院橡胶研究所将国内首批种子引种到瓦努阿图桑托岛，并派遣张希财助理研究员开展催芽和育苗工作。

(3) 2006年4—11月，中国热带农业科学院橡胶研究所派遣曹建华副研究员接替张希财继续开展催芽和育苗工作，并在桑马省林业局职工住宅区与中方援建的瓦努阿图农学院之间的空地上建立了油棕试验苗圃，培育苗木约600株（图1-2和图1-3）。



图 1-2 前期培育的油棕苗木（叶片数10片）



图 1-3 前期油棕育苗圃（前方建筑为中方援建的农学院）

（4）2006年6月8日，商务部发布了《商务部对外援助项目招标委员会通告2006年第13号》，通告中“研究了援瓦努阿图棕榈种植技术合作项目的招标方式。招标委员会决定就该项目与中国机械设备进出口公司进行议标。有关发送议标文件等具体事宜另行通知”^{*}。

（5）2006年8月30日，中国商务部发布了《商务部对外援助项目招标委员会通告2006年第22号》，通告中“审定了与中国机械进出口（集团）有限公司

^{*} 资料来源：<http://www.fdi.gov.cn>

就援瓦努阿图棕榈种植技术合作项目的议标结果和合同价”（<http://www.fdi.gov.cn>）。

（6）2007年2月，援瓦努阿图棕榈种植技术合作项目专家组8人组建完成并赴瓦努阿图执行项目任务，其中，中国热带农业科学院橡胶研究所派遣了曾宪海助理研究员和张希财助理研究员两位专家。

（7）2009年2月，援瓦努阿图棕榈种植技术合作项目结束，项目专家组成员按期回国。

（8）2009年3月至今，瓦努阿图棕榈油有限公司开展项目商业化运营。

（9）2014年6月，根据与瓦努阿图棕榈油有限公司签订的技术服务协议，中国热带农业科学院橡胶研究所派遣张希财副研究员赴瓦努阿图开展油棕种植与推广技术服务工作。

（10）2014年11月，应瓦努阿图棕榈油有限公司邀请，中国热带农业科学院橡胶研究所油棕专家一行5人赴瓦努阿图开展油棕引种试种情况实地考察。

（11）迄今，中国热带农业科学院橡胶研究所张希财副研究员仍在瓦努阿图开展油棕种植与推广技术服务。

瓦努阿图农业发展现状

第一节 地理地貌

瓦努阿图地处南纬 $13^{\circ} \sim 21^{\circ}$ ，东经 $165^{\circ} \sim 170^{\circ}$ ，是西南太平洋地区的一个群岛国家（图 2-1），国土面积 $12\,190\text{ km}^2$ ，海洋面积 70 万 km^2 。由83个岛屿组成，呈由北向南链状排列，65个岛屿有人居住，而其中8个最大的岛屿占据了土地面积的87%，所有的岛屿都是由珊瑚礁、丘陵、火山等组成的海岛地貌，海拔最高峰为 $1\,800\text{ m}$ 。油棕项目建设地位于北部的埃斯皮里图桑托岛（Espiritu Santo，以下简称为桑托岛），它是瓦努阿图最大的岛屿，面积约 $4\,000\text{ km}^2$ ，是瓦努阿图最大的岛屿，属由高山、台地、沿海平原组成的海岛地貌（图 2-2）。



图 2-1 瓦努阿图 地图



图 2-2 瓦努阿图 桑托岛地图

第二节 自然条件

一、气候特征

瓦努阿图气候属于典型的热带海洋性气候，全年气温比较均一，高湿，雨量多变，除热带风暴外，平常风速总体比较小（ 2 m/s ）。干湿季比较明显，大致可分为低温干燥的冬季（5—10月）和高温高湿的夏季（11月至次年4月两个季节）。

（一）气温

瓦努阿图作为近赤道国家，全年气温比较均一，最高温和最低温分别出现在2月和8月。在沿海地区，日均温为 26°C ，平均最高和最低温分别为 30°C 、 24°C ，极端最低温可达 13°C 。

（二）雨量分布

瓦努阿图降雨量最多和最少的月份分别集中在3月和8月，而地形雨量和下午阵雨是其普遍天气特征。通常情况下，夏季的雨量分布要高于冬季。此外，东南季风和当地的地形条件也对降雨量的分布和雨量分配模式起着很大作用，在夏季，较大岛屿的迎风面（东南部）降雨特别多，而在冬季，背风面（西北部）的降雨比较少。较小岛屿的降雨量因其所处地理位置和面积大小而异；在La Nian年份（夏季），降雨量比较多。

（三）风

占支配地位的是从东至东南方向的信风，约 2.5 m/s 。在夏季，季风风速较小且多变，但热带飓风和低气压也很频繁，并有可能造成灾难性天气；在冬季，东南季风持续时间长且较大，风速可达 5 m/s ，且以海洋性季风比较普遍和强烈，风速可达 12.5 m/s 。

（四）热带飓风

每年夏季，是飓风季节，西南太平洋群岛是飓风路径，风速达 17 m/s 以上。瓦努阿图每年都有2~3次飓风，最频繁的是1~2月。据统计，瓦努阿图及其领海通常平均每10年有20~30次飓风，其中的3~5次造成比较严重的破坏。飓风经常飘忽不定，很难预测，但通常作抛物线向南方运动至南纬 $21^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的东部，由于

瓦努阿图从北向南排列的地理特点，因此，每次飓风的到来都会受到不同程度的影响。

（五）旱涝灾害

在瓦努阿图出现的旱害与厄尔尼诺现象有关，在此期间，降雨量低于年平均水平，影响较为严重的年份是1982年、1983年、1990年、1995年、1997年和1998年，其中，最为严重的是1993年。在飓风期间，靠近河流的低洼平原地往往会存在洪水泛滥的情况，甚至严重影响作物生产。

（六）桑托岛气候条件

为热带雨林地区，地处季风气候带，热量充足、雨量丰富，年降水量为2325.7 mm，且雨量月分布比较均匀，岛上河溪长年有水。根据瓦努阿图国家统计局和气象局的统计数据，桑托岛多年平均气温、降水量、日照、风速等气象资料如表2-1、表2-2和表2-3所示。

表 2-1 桑托岛月均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最低平均气温	22.8	22.9	22.9	22.9	22.4	21.6	21.4	20.9	21.0	21.6	22.4	22.3
最高平均气温	30.3	30.3	30.2	29.5	28.5	27.8	27.3	27.2	27.9	28.5	29.4	30.0

表 2-2 桑托岛月均降水量（mm）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计
平均	286.5	305.5	265.1	260.7	173.2	187.4	108.0	92.8	97.3	153.4	191.4	204.4	2325.7
2004年	113.1	306.8	168.6	112.8	48.7	100.9	149.6	159.6	88.1	131.7	20.3	103.8	1504.0

表 2-3 桑托岛月均日照时数/h及平均风速（m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
日照时数	187	163	173	163	152	138	133	165	163	171	186	205
平均风速	2.1	1.9	1.9	2.1	2.5	2.5	2.7	2.9	2.9	2.7	2.5	2.2