

关于澳洲坚果主要推广品种的建议

陈显国, 崔明勇, 蔡元保, 曾黎明, 林玉虹, 石兰蓉, 陈 涛

(广西亚热带作物研究所, 广西 南宁 530001)

摘要:为了筛选出适合我国种植的澳洲坚果品种,对我国澳洲坚果主产区9个主要品种的产量和品质进行分析。结合澳洲坚果产业的健康发展,建议我国目前的澳洲坚果主要推广品种使用桂热5号(Own choice)和桂热6号(900[#]),在广西、广东和攀枝花等地的辅助品种可使用桂热7号(695[#])和桂热8号(788[#])等,在云南辅助品种可使用桂热7号(695[#])、桂热8号(788[#])、344[#]、660[#]和741[#]等。

关键词:澳洲坚果;主推品种;建议

中图分类号:S664.9

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)01-0083-05

澳洲坚果(*Macadamia* spp.)又称夏威夷果,原产于亚热带雨林,是山龙眼科澳洲坚果属常绿乔木果树。澳洲坚果种仁营养价值高,风味独特,享有“干果皇后”的美誉,深受广大消费者的喜爱。据统计,现已发现的澳洲坚果属植物有23种^[1],但用于商业性食用果仁只有光壳种澳洲坚果(*M. integrifolia*)、粗壳种澳洲坚果(*M. tetraphylla*)以及它们之间的杂交种。我国于20世纪70年代末开始商业性引种澳洲坚果,广西亚热带作物研究所于1974年首次引进澳洲坚果,是我国引种试种研究澳洲坚果最早的单位之一。经过30多年的试种试验研究证明,澳洲坚果病虫害少,花芽分化要求低,年年开花结果,产量稳定,产值高,而且具有耐旱和耐寒等抗逆性强的特点,适应在我国广西、云南、广东及四川等省区发展种植^[2-6]。广西农垦集团有限公司于20世纪80年代后期开始进行澳洲坚果生产性种植,90年代中后期云南也开始发展澳洲坚果种植,目前云桂两地早期种植的澳洲坚果已逐渐进入盛产期,种植澳洲坚果的高效益已凸显出来,人们清楚地看到发展澳洲坚果种植的美好前景。

澳洲坚果是高大乔木,是长线作物,经济寿命

40~60 a,甚至更长,而不同澳洲坚果品种的产量和品质差异很大,有些品种适应的区域很窄。因此,种植澳洲坚果的效益好坏与品种选择至关重要。广西亚热带作物研究所于20世纪90年代从美国夏威夷大学引进大量的澳洲坚果品种,经过长期的试验观察,从907[#]、Own choice、900[#]、695[#]和788[#]的优良实生单株中分别选育出澳洲坚果桂热引4号、澳洲坚果桂热5号、澳洲坚果桂热6号、澳洲坚果桂热7号和澳洲坚果桂热8号等品种,并进行推广种植。其它品种也根据需要提供给广西、云南、广东及四川等省区的科研生产单位或个人进行试种。该研究对我国澳洲坚果主产区9个主要品种的产量和品质进行分析,并对我国澳洲坚果主要推广品种的使用提出建议,以期为我国澳洲坚果产业的健康发展提供参考。

1 我国澳洲坚果产区的主要品种及其来源和表现

广西是我国进行澳洲坚果生产性种植最早的地区,广西农垦国有华山农场于20世纪80年代开始发展澳洲坚果种植,种苗由南亚热带作物研究所提供,品种有H₂、246[#]、333[#]、344[#]、508[#]、660[#]、741[#]、800[#]和Own choice等。其中,只有H₂品种表现出早结性能,但由于对澳洲坚果的非生产期(投资期)较长这一缺点没有足够认识,该农场的澳洲坚果还没有进入盛产期就被砍掉,改种其它作物,没能获得更详实的数据。

广西农垦国有金光农场于1990年开始发展澳洲坚果种植,至1997年,种植面积达153.76 hm²,1999年因寒害死亡约13.33 hm²,是我国最早连片种植、面积最大的澳洲坚果基地。当时选用的品种主要有H₂、800[#]、246[#]、Own

收稿日期:2013-08-04

基金项目:广西自然科学基金资助项目(2011GXNSFA018099);广西科学研究与技术开发计划资助项目(桂科攻0816003-1-4、桂科攻10100006-2A);南宁市青秀区科学研究与技术开发计划资助项目(20090215B);广西壮族自治区亚热带作物研究所专项资金资助项目;国家外国专家局国家引进国外技术、管理人才成果示范推广资助项目(Y20124500002);农业部热带作物种质资源保护资助项目(13RZZY-37)

第一作者简介:陈显国(1965-),男,广西壮族自治区博白县人,学士,副研究员,从事热带果树栽培与育种研究。E-mail:gxrxscxg@163.com。

choice、695[#]、344[#]和660[#],种苗由广西亚热带作物研究所和南亚热带作物研究所提供。后期该农场根据各品种的表现,自己繁育了H₂和695[#]等表现良好的品种,并进行种植。由表1可知,广西农垦国有金光农场种植的澳洲坚果品种中,H₂占51.09%(78.56 hm²),800[#]占21.89%(33.66 hm²),246[#]占19.65%(30.22 hm²),Own choice占3.53%(5.43 hm²),333[#]占0.24%(0.37 hm²),660[#]占0.12%(0.18 hm²),344[#]占1.30%(2.00 hm²),695[#]占2.17%(3.33 hm²),种植密度450株·hm⁻²,所

有品种累计种植近7万株。

在广西农垦国有金光农场种植的澳洲坚果品种中,Own choice和695[#]表现为高产优质,695[#]的早结性能突出;H₂早结且产量较高;333[#]产量也较高,但其它品种产量都很低。由表2可知,1995~2009年,该农场澳洲坚果产量最高的是2007年,达250 t,单产1 780.5 kg·hm⁻²。此时,种植最迟(1995年)的澳洲坚果也已经有12 a的树龄,全部进入盛产期,但产量明显偏低。

表1 金光农场澳洲坚果种植情况分析

Table 1 Plant situation of macadamia in Jinguang farm

年份 Year	种植面积/hm ² Area								当年种植 面积/hm ² Area	当年种植 株数/株 Number
	H ₂	800 [#]	246 [#]	Own choice	333 [#]	660 [#]	344 [#]	695 [#]		
1990年	7.61	0	17.27	0	0	0	0	0	24.88	11195
1991年	8.84	3.86	5.95	0.70	0.37	0.18	0	0	19.91	8958
1992年	0	0.67	1.33	0.40	0	0	0.67	0	3.07	1380
1993年	3.44	29.13	5.67	4.33	0	0	1.33	0	43.91	19760
1994年	9.40	0	0	0	0	0	0	0	9.40	4230
1995年	8.67	0	0	0	0	0	0	0	8.67	3900
1996年	9.53	0	0	0	0	0	0	0	9.53	4290
1997年	31.07	0	0	0	0	0	0	3.33	34.4	15480
合计/hm ² Total	78.56	33.66	30.22	5.43	0.37	0.18	2.00	3.33	153.76	69193
比例/% Proportion	51.09	21.89	19.65	3.53	0.24	0.12	1.30	2.17	—	—

表2 金光农场澳洲坚果历年产量分析

Table 2 Macadamia production of Jinguang farm in 1995~2009

项目 Items	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
总产量/t Total production	2.2	8.0	6.5	17.3	47.3	18.1	18.7	56.0	48.8	105.0	85.0	150.0	250.0	190.0	200.0
投产面积/hm ² (定植5 a以上) Area	44.79	47.85	91.76	101.16	96.49	106.03	140.43	140.43	140.43	140.43	140.43	140.43	140.43	140.43	140.43
平均单产/kg·hm ⁻² Average yield	49.5	166.5	72.0	171.0	490.5	171.0	133.5	399.0	348.0	747.0	606.0	1068.0	1780.5	1353.0	1423.5

20世纪90年代,广西亚热带作物研究所向云南省提供了近50个品种(见表3)。目前,我国进行澳洲坚果生产性种植的主要省区是广西和云南,使用的品种主要为H₂、246[#]、333[#]、344[#]、660[#]、695[#]、741[#]、788[#]、800[#]、816[#]、900[#]、Own choice、9号(广9)和11号(广11)。其中,246[#]和800[#]在广西、云南及国内其它省份表现最差,产量很低。344[#]、660[#]和741[#]的果实、种子(壳果)偏小,在广西种植产量较低,但在云南种植产量较高。333[#]在广西、云南种植产量都较高。广9和广11在广西、云南种植,产量较高,但果实、种子

偏小。H₂在广西、云南以及其它省区种植都获得较高的产量,并表现出一定的早结性能,但大小果严重。695[#]在广西各地种植,早结性能很明显,定植第2年有个别植株开花结果,第3年就有一定的产量,在广西是高产品种之一。但是,由于土壤肥力差,水肥不足,695[#]的果实和种子偏小。广西农垦国有王灵农场于1996年种植澳洲坚果695[#],1999年(定植第3年)有87.5%植株开花结果,平均株产1.22 kg。788[#]在广西种植,产量仅次于695[#]、Own choice和900[#]。Own choice和900[#]在广西、云南种植的产量和品质都表现优秀。

表 3 广西亚热带作物研究所供给云南省的澳洲坚果品种(系)统计
Table 3 Macadamia varieties(lines) supplied for Yunnan from
Guangxi subtropical crops research institute

种植地区 Areas	主要品种 Main varieties	种源 Source
云南 Yunnan	H ₂ 、246 [#] 、294 [#] 、344 [#] 、508 [#] 、660 [#] 、695 [#] 、780 [#] 、741 [#] 、878 [#] 、783 [#] 、788 [#] 、789 [#] 、790 [#] 、792 [#] 、800 [#] 、809 [#] 、812 [#] 、814 [#] 、816 [#] 、819 [#] 、826 [#] 、834 [#] 、835 [#] 、837 [#] 、846 [#] 、847 [#] 、849 [#] 、842 [#] 、851 [#] 、854 [#] 、856 [#] 、861 [#] 、863 [#] 、878 [#] 、887 [#] 、900 [#] 、903 [#] 、904 [#] 、906 [#] 、907 [#] 、915 [#] 、932 [#] 、936 [#] 、Own choice、广 9 号、广 11、D. Brown 和特殊种	广西亚热带作物研究所

2 澳洲坚果品种的产量比较

目前,我国科研试种和生产性种植的诸多澳洲坚果品种中,产量表现较好的是 Own choice、900[#]、695[#]、788[#]和 H₂。广西亚热带作物研究所于 1997~2003 年在广西合山市实施广西科技厅的攻关项目《澳洲坚果在桂中地区的适应性及品种比较试验》,对引进的 24 个澳洲坚果品种进行适应性和品种比较试验,筛选出了 6 个高产优质品种,产量和品质达到澳洲坚果原产地和世界主产区的同等水平,是我国最早经过严格的比较试验筛选出的适宜推广的品种。其中,产量最高的品种有 900[#],定植第 5、6 年的产量分别是 1 231.05 和 2 407.50 kg·hm⁻²;其次是 Own choice,产量分别是 1 291.05 和 2 126.25 kg·hm⁻²;695[#]的产量分别是 933.75 和 1 762.50 kg·hm⁻²;788[#]的产量分别是 682.50 和 1 297.50 kg·hm⁻²。

广西武鸣县双桥乡示范基地于 1997 年发展

澳洲坚果种植,种植的品种有 H₂、246[#]、660[#]、695[#]、741[#]、788[#]、800[#]和 900[#]。1997 年定植 390 株·hm⁻²,于 2007 年 9 月 20 日对 10 a 树龄的果树实地测产。10 a 树龄(2007 年)的澳洲坚果品种中,695[#]和 900[#]产量最高,分别是 8 388.00 和 7 641.00 kg·hm⁻²,其次是 788[#]、741[#]和 660[#]分别是 5 536.51、3 439.50 和 3 210.00 kg·hm⁻²;产量最低的是 800[#]和 246[#],分别是 471.0 和 2 071.5 kg·hm⁻²(见表 4)。H₂的产量较高,9 a 树龄(2006 年)的产量是 4 797.00 kg·hm⁻²。但是,H₂的果实种子很不均匀,大小果严重。对 2006 年收获的果实随机取样进行测定分析,种径小于 2.2 cm 的占 19%,商品壳果(种径不小于 2.2 cm)占 81%(2.2~2.5 cm 的占 41%,大于 2.5 cm 的占 40%)。所以,9 a 树龄的 H₂商品壳果按收获产量的 81%计算,产量是 3 885.00 kg·hm⁻²;按增产 40%计算,10 a 树龄的产量为 5 440.50 kg·hm⁻²,产量与 788[#]相当。

表 4 广西武鸣县双桥乡示范基地澳洲坚果产量

Table 4 Macadamia production in Shuangqiao demonstration bases of Wuming county in Guangxi

品种 Varieties	900 [#]	695 [#]	788 [#]	246 [#]	660 [#]	741 [#]	800 [#]
1 号树果重/kg·株 ⁻¹ Fruit weight of tree 1	44.0	50.0	28.5	6.5	25.0	11.0	3.0
2 号树果重/kg·株 ⁻¹ Fruit weight of tree 2	27.0	39.5	37.5	15.5	15.5	29.0	—
3 号树果重/kg·株 ⁻¹ Fruit weight of tree 3	39.0	47.0	26.5	7.5	15.0	—	—
4 号树果重/kg·株 ⁻¹ Fruit weight of tree 4	42.0	57.5	37.5	—	—	—	—
5 号树果重/kg·株 ⁻¹ Fruit weight of tree 5	45.5	45.5	39.0	—	—	—	—
单株果重/kg Fruit weight per plant	39.5	47.9	33.8	9.8	18.5	20.0	3.0
单产果重/kg·hm ⁻² Fruit weight per hectare	15405.0	18681.0	13182.0	3835.5	7215.0	7800.0	1170.0
出种率/% Rate of seed	49.6	44.9	42.0	54.0	44.5	44.1	40.2
单株种子重/kg Seed weight per plant	19.6	21.5	14.2	5.3	8.2	8.8	1.2
种子单产/kg·hm ⁻² Seed weight per hectare	7641.00	8388.00	5536.51	2071.50	3210.00	3439.50	471.00

德宏州芒市种植基地于 2004 年 7 月定植,8 a 树龄时于 2011 年 9 月测产。由表 5 可以看出,695[#](桂热 7 号)、广 11 和 900[#](桂热 6 号)3 个品种鲜种的产量最高,分别达到 4 935.0、4 897.5 和

4 591.5 kg·hm⁻²,产量均超过 4 500 kg·hm⁻²;其次是 344[#]、Own choice(桂热 5 号)、660[#]、788[#](桂热 8 号)和 246[#],产量在 3 000~4 050 kg·hm⁻²;741[#]的产量最低,只有 2 623.5 kg·hm⁻²。

表 5 云南德宏州芒市基地 9 个澳洲坚果品种的产量情况

Table 5 Production of nine macadamia varieties in Mangshi bases of Dehong in Yunnan

品种 Varieties	5 株总产/kg Total production of five plants	平均株产/kg Production per plant	单产/kg·hm ⁻² Fruit weight	鲜种/kg·株 ⁻¹ Fresh seed weight	出种率/% Rate of seed	鲜种单产/ kg·hm ⁻² Fresh seed weight
695 [#]	174.1	34.8	11493.0	74.8	42.9	4935.0
广 11	137.2	27.4	9054.0	74.2	54.1	4897.5
900 [#]	130.8	26.2	8632.5	69.6	53.2	4591.5
344 [#]	107.6	21.5	7101.0	60.2	56.0	3975.0
Own choice	119.0	23.8	7851.0	59.9	50.4	3954.0
660 [#]	114.0	22.8	7524.0	53.7	47.1	3541.5
788 [#]	126.3	25.3	8335.5	52.5	41.6	3465.0
246 [#]	83.2	16.6	5488.5	46.5	56.0	3072.0
741 [#]	84.2	16.8	5557.5	39.8	47.2	2623.5

3 5 个澳洲坚果高产品种的考种分析

由表 6 可知,5 个澳洲坚果高产品中,平均单果重最重的是 Own choice(22.0 g·颗⁻¹),其次是 788[#](17.6 g·颗⁻¹),其余依次是 900[#]、695[#] 和 H₂。出种率最高的是 900[#](49.6%),其次是 Own choice(48.0%),其余依次是 H₂、695[#] 和 788[#]。平均单种重最重的是 Own choice(10.5 g·颗⁻¹),其次是 900[#](8.3 g·颗⁻¹),其余依次是 695[#]、788[#] 和 H₂。平均果仁重最重的是 Own choice(2.9 g·颗⁻¹),其余 4 个品种的果仁重相同(2.1 g·颗⁻¹);其中,虽然 900[#] 平均果仁重只有 2.1 g·颗⁻¹,但该品种果实种子

大小很均匀,几乎没有种径小于 2.2 cm 的种子,果仁大小也很均匀。一级果仁率最高的是 Own choice(98.9%),其次是 695[#](98.8%),其余依次是 788[#]、H₂ 和 900[#]。脂肪含量最高的是 695[#](79.80%),其次是 900[#](79.08%),其余依次是 Own choice 和 788[#],H₂ 尚无脂肪的实测数据。按国际标准,脂肪含量达到 72% 为优质^[7],根据国内科研生产检测结果,我国目前引进和自行选育的澳洲坚果品种的脂肪含量均高于 72%,达到优质标准。

表 6 5 个澳洲坚果高产品种的考种情况

Table 6 Test cases of five high-yielding varieties of macadamia

品种 Varieties	果径/cm Fruit diameter	平均单果 重/g·颗 ⁻¹ Fruit weight per grain	出种率/% Rate of seed	种径/cm Seed diameter	平均单种 重/g·颗 ⁻¹ Seed weight per grain	平均果仁 重/g·颗 ⁻¹ Kernel weight per grain	一级果仁 率/% Rate of primary kernel	外观分级 Appearance grading	含糖量/ % Sugar content	蛋白质 含量/% Protein content	脂肪 含量/% Fat content
Own choice	3.8	22.0	48.0	2.7	10.5	2.9	98.9	1	3.76	9.15	77.22
900 [#]	3.7	16.8	49.6	2.4	8.3	2.1	96.3	2	3.64	7.34	79.08
695 [#]	3.5	16.5	44.9	2.5	7.4	2.1	98.8	2	3.54	6.88	79.80
788 [#]	3.6	17.6	42.0	2.5	7.4	2.1	97.8	1	5.09	8.52	75.61
H ₂	3.2	16.2	46.3	2.4	7.3	2.1	97.7	3	—	—	—

4 结论

澳洲坚果是典型的加工型果品,耐储运,货架期长,可常年供应市场,能很好地调节市场的果品结构。澳洲坚果营养价值高,口感风味极佳,世界各地的消费者都喜欢食用,产品的市场价格昂贵。发展澳洲坚果种植是有着极大经济潜力的农业项目,现在已引起各级政府和部门的重视。作为新兴的农业产业,澳洲坚果品种定位必须高水准,这样才能使其更好更快地形成产业化,并保证其健康可持续发展。

在我国最早推广种植的澳洲坚果品种中,H₂优良品种,但与后来选育出的 Own choice 和 900[#] 相比,其产量和品质都有不足,而且品种衰退比较严重。695[#] 是我国目前早结性能最好的品种,产量也较高,但果实和种子偏小,要获得较大的果实种子,必须土壤肥沃,水肥充足。788[#] 在广西种植产量较高,但没有 695[#]、Own choice 和 900[#] 高,788[#] 在广西和云南均有个别地方反映其产量不太理想。并且,788[#] 树形较直立,结果母枝偏少,如果修剪整型不好,后期产量难以保证和提升。344[#] 的品质很好,果实种子较大,大小均匀,出种率高,坐果率高,但花量少,花穗短且比较弱,在广西产量不高,但在云南的一些地区产量比较高。660[#] 和 741[#] 的果实和种子小,在广西产量低,但在云南产量较高。如果不考虑果仁大小,以果仁总量为主,这 2 个品种都可以用于推

广,在云南广 11 的产量高,246[#] 的产量也较高,但这 2 个品种衰退严重,生产上使用时需非常慎重。

根据所掌握的澳洲坚果主要品种在我国各地的产量和品质等综合表现,结合考虑产业的形成和发展,建议我国目前的澳洲坚果主要推广品种使用澳洲坚果桂热 5 号(Own choice)和澳洲坚果桂热 6 号(900[#]),在广西、广东和攀枝花等地的辅助品种使用澳洲坚果桂热 7 号(695[#])和澳洲坚果桂热 8 号(788[#])等,在云南辅助品种使用澳洲坚果桂热 7 号(695[#])、澳洲坚果桂热 8 号(788[#])、344[#]、660[#] 和 741[#] 等。

参考文献:

- [1] 贺熙勇,倪书邦. 世界澳洲坚果种质资源与育种概况[J]. 中国南方果树,2008,37(2):34-38.
- [2] 陈作泉,李仍然,胡继胜,等. 澳洲坚果引种试种研究初报[J]. 热带作物学报,1995,16(2):70-77.
- [3] 冯伟业,杨杰,王春田. 澳洲坚果在广西南宁地区的引种试验初报[J]. 广西植物,1992,12(2):165-171.
- [4] 李民. 云南热区澳洲坚果试种情况调查[J]. 云南热作科技,1992,15(1):24-25.
- [5] 杨建平,陈雪梅. 澳洲坚果引种试种初报[J]. 西昌农业科技,1995(3):17-19.
- [6] 贺熙勇,倪书邦,陈丽兰,等. 一些澳洲坚果品种在云南的早期表现[J]. 云南热作科技,2002,25(3):1-8.
- [7] 黄克贤. 适于华南栽培和有前途的澳洲坚果[J]. 热带作物科技,1981(1):28-29.

Suggestions for Main Recommended Varieties of Macadamia

CHEN Xian-guo, CUI Ming-yong, CAI Yuan-bao, ZENG Li-ming, LIN Yu-hong, SHI Lan-rong, CHEN Tao

(Guangxi Subtropical Crops Research Institute, Nanning, Guangxi 530001)

Abstract: In order to screen suitable varieties of macadamia for China, the yield and quality of nine macadamia main varieties were analyzed. Combining with the healthy development of macadamia industry, Guire 5 (Own choice) and Guire 6 (900[#]) as main varieties were suggested to popularize in China, Guire 7 (695[#]) and Guire 8 (788[#]) as assistant varieties were popularized in Guangxi, Guangdong and Panzhihua, Guire 7 (695[#]), Guire 8 (788[#]), 344[#], 660[#] and 741[#] could be assistant varieties of Yunnan.

Key words: macadamia; main recommended varieties; suggestion