

起细菌突变、哺乳动物体细胞染色体畸变及生殖细胞精子畸变的作用。因此我们认为葶露对人体健康无任何明显有害作用,是安全可靠的,可以做为饮料饮用。

#### 参考文献

〔1〕 日常食物药用 晓 纪 仰之编 中国食品出版

社1985年 P.121—122

〔2〕 常见与常用真菌 中国科学院微生物研究所〈常见与常用真菌〉编写组 科学出版社 1973年 P.118—119

〔3〕 Maron DM, Ames BN, Mut Res, 1983; 113:173

〔4〕 环境化学物致突变、致畸、致癌试验方法: 黄幸纹 陈晃若主编 浙江科学技术出版社 1985P18—233

## 杂交种西番莲果汁成分分析

厦门华侨亚热带植物引种园 庄薇萃 王网市

紫果西番莲(鸡蛋果、紫果鸡蛋果)(*Passiflora edulis*) 原产巴西,引入我国已有八十余年历史,以后又引入其突变型黄果西番莲(黄果鸡蛋果)(*P. edulis* f. *flavicarpa*),因为二者花大美丽,故多栽作观赏用,虽然以前闽粤等省也有栽作果树或制取果汁饮料,但数量少,一直没有什么发展。近年来,由于人民生活不断提高,人们对饮料需求不论在量或质的要求也在提高,天然果汁饮料深受欢迎,为适应这一形势发展,在闽南等地已开始恢复西番莲的生产性栽培,其规模日益扩大〔1〕,并重视其资源的综合开发利用〔3〕。这主要是这两种西番莲果汁甜酸可口、营养丰富,且具有菠萝、番石榴、芒果、香蕉、苹果、酸梅等多种水果的令人愉快香味,在海外就称为百香果〔6~8〕,除鲜吃外,大部分产品供加工制成风味极佳的优良饮料、冰淇淋、酸奶酪等多种风味食品。

西番莲在海外早已成为一种重要热带亚热带作物,现在许多地区都在推广杂交种,因为它结合了紫果种的风味较佳、自交能育与黄果种的产量较高、抗性较强等双亲优点,且一年能结实两次〔6,7,10,13〕。有关西番莲果汁等成分已做了不少分析研究〔1-3,6-7,10-11〕,国内引种的西番莲仅有广西分析的紫果种的报道〔4~5〕。我园于1984年秋从海外引进紫果种与黄果种杂交的紫色果新品种,85年春定植,当年冬天部分植株开始结果,86年普遍在夏、冬结果两次,

所收果实与有关单位合作制成美味浓缩果汁。为了解引进的杂交种果汁成分,我们委托福建省农科院中心实验室和福建省测试研究所对夏季盛果期鲜果进行较全面测试分析,所采用样品均系完全成熟、刚落地果实。现将有关分析结果说明于后,并与国内外有关资料对比分析。为便于比较,有些资料的单位已换算过。

### 一、基本营养成分分析

杂交种西番莲的基本营养成分分析结果与有关资料对比如表1。

引进的杂交种西番莲果汁基本营养成分与国内有关的品种相比,总的结果近似,例如蛋白质介于黄果种与紫果种之间,但含脂肪较低,而碳水化合物总量近似。就矿物质含量而言,灰分含量与有关资料近似,但钙较低而磷、铁、则较高。表1引用的资料均没有含钾量,但据报道,紫果种含钾量为204~227毫克/百克〔3〕,引进的杂交种含量稍高,可见西番莲果汁是富含钾的食品。我们没有测定微量元素含量,据报道,紫果西番莲含有硫、硼、锰、镁、锌、铜等元素〔3〕,林莹达报道百香果含微量元素1.5~2.5毫克/百克〔6〕。

在维生素方面,与有关资料相比,杂交种的除维生素A含量较低外,其它B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、P、C均显著较高。可见西番莲富含多种维生素。

表 1.

西番莲的基本营养成分(每百克食用部分含量)

成 份	品 种	测试的杂交种	国外资料[1,2,11]		台湾引用的美国 资料[7]*	广西紫果种 (5 6)
			紫果种	黄果种		
水份(%)		85.5	85.6	84.9	75.1	85.6
蛋白质(克)		0.62	0.4	0.7	2.2	1.36
脂肪(克)		0.025	0.1	0.2	0.7	1.21
碳水化合物(克)	总量	13.6	13.6	13.7	21.2	—
	纤维	0	0	0.2	—	—
灰分(克)		0.39	0.3	0.5	0.8	—
钙(毫克)		1.65	3.6	3.8	13	30
磷(毫克)		39	12.5	24.6	64	17.37
铁(毫克)		0.685	0.2	0.4	1.6	—
钾(毫克)		239	—	—	—	—
A (国际单位)		233	717	2410	700	2400~3900
B <sub>1</sub> (毫克)		1.0	痕量	痕量	—	—
B <sub>2</sub> (毫克)		1.6	0.1	0.1	0.13	0.1~1.25
PP(毫克)		3.8	1.5	2.2	1.5	—
C (毫克)		24—96	30	20	30	20—70

\* 未说明品种

## 二、糖和有机酸分析

经测试, 引进的杂交种果汁的总可溶性固形物(TSS)含量为 12.81 %; 国外资料[11]则较高些, 黄果种为 13~18 % (平均 15 %), 紫果种为 14.4~21.9 % (平均 17.3 %)。澳大利亚紫果与黄果种均为 15.3 %, 而杂交种为 14.1~14.5 % [10]。各种糖含量见表 2。

表 2. 西番莲果汁糖的含量(%)

成分	品 种	测试的杂交种	台湾资料 [6]**	广西紫果种 [5]
总 糖		10.69*	—	12.4
还 原 糖		9.81	6.5—8.0	8.23
蔗 糖		1.67	—	—
非还原糖		—	1.5—3.0	—

\* 以葡萄糖计 \*\*未说明品种

据国外报道[2,11], 西番莲果汁所含的糖分主要为蔗糖、葡萄糖和果糖, 紫果种与黄果

种含这三种糖的比例分别占总糖的 29.4% 和 32.4%, 37.1% 和 38.1%, 33.5% 和 29.4%, 大约各种糖占  $\frac{1}{3}$  左右, 即还原糖占总量  $\frac{1}{3}$  左右。表 2 说明, 引进的杂交种各种糖组成中, 还原糖比例达 85%, 这与台湾资料近似, 而比广西紫果种高。

含酸量较高是西番莲果汁特点, 有关酸度和含酸量比较见表 3。

表 3 可见, 引进的杂交种与广西紫果种其含酸量均比国外为低。林莹达报道杂交种的糖、酸含量均稍低[6]。但杂交种的果汁糖酸比约为 5:1, 与国外资料[11]报道的紫果种类似, 但黄果种仅为 3.8:1, 而广西的紫果种比值则高达约 10:1。

就有机酸的成分而言, 测试的杂交种与国外有关资料对比见表 4。

含有多钟有机酸是西番莲果汁特点, 引进

表 3. 西番莲果汁的酸度与含酸量

内 容	品 种	测试的 杂交种	澳大利亚资料 [10]			其它国外资料 [11]		广西紫果种 [5]
			紫果种	黄果种	杂交种	紫 果 种	黄 果 种	
pH		3.24	3.1	2.9	2.9	2.6~3.2 (平均 2.8)	2.8~3.3 (平均 3.0)	—
总酸量(以柠檬酸计) %		1.9	2.4	3.4	3.2~3.4	2.4~4.8 (平均 3.0)	3.0~5.0 (平均 4.0)	1.22

表 4. 西番莲果汁有机酸含量(毫克当量/百克)

成份	品种 测试的杂交种	国外资料 <sup>[2,3,11]</sup>	
		紫果种	黄果种
柠檬酸	11.28	13.10	55.00
苹果酸	7.16	3.86	10.55
乳酸	2.11	7.49	0.58
丙二酸	—	4.95	0.13
琥珀酸	0.29	2.42	痕量
抗坏血酸	1.09	0.05	0.06
挥发酸	0.21	0.12	0.11
总滴定酸	27.24	32.01	66.83

的杂交种测试结果与国外资料近似,但因各种有机酸含量较少,所以总酸量较低,就酸的种类含量次序来说又与紫果种和黄果种不尽相同。由于西番莲含丰富有机酸和氨基酸,故有“可消除疲劳,促进食欲,恢复体力”的效用<sup>[7]</sup>。

### 三、全氨基酸分析

据国外资料<sup>[3,11]</sup>,紫果种果汁含游离氨基酸为亮氨酸、缬氨酸、酪氨酸、苏氨酸、甘氨酸、天冬氨酸、精氨酸和赖氨酸。对引进的杂交种果汁进行全氨基酸分析,并与广西紫果种比较于表 5。

表 5. 西番莲果汁氨基酸含量(毫克/百克)

种 类	品 种	测试的杂交种	广西紫果种 <sup>[4]</sup>
脯氨酸	氨基酸	221.8	748
谷氨酸	氨基酸	159.1	855
天冬氨酸	氨基酸	157.6	749
精氨酸	氨基酸	149.2	637
丝氨酸	氨基酸	80.4	277
*赖氨酸	氨基酸	52.7	698
*亮氨酸	氨基酸	50.8	372
丙氨酸	氨基酸	47.1	344
甘氨酸	氨基酸	41.3	287
*缬氨酸	氨基酸	38.1	325
*异亮氨酸	氨基酸	31.1	252
*苯丙氨酸	氨基酸	30.9	234
*苏氨酸	氨基酸	27.9	213
酪氨酸	氨基酸	24.0	12
组氨酸	氨基酸	15.5	372
*蛋氨酸	氨基酸	9.8	49
胱氨酸	氨基酸	6.3	51

\* 必需氨基酸

测试结果表明,杂交种西番莲果汁在普通

18 种氨基酸中,除色氨酸未测外,其余 17 种均含有,其全氨基酸总量为 1.1436% 以上,其中七种必需氨基酸总量为 0.2413%,占总氨基酸的 21.1%。测试结果与广西紫果种相差极大,看来,其中原因不大可能是品种差异,而可能是技术性的。

### 四、挥发物

西番莲的风味独特是与含有多种挥发物有关。限于条件,我们未能检测杂交种挥发物。据报道<sup>[11]</sup>,黄果种果汁挥发物有 165 种,而在紫果种果汁的气相色谱分析中观察到的 250 余种不连续高峰中检测出 73 种成分(13 种脂肪族醇类、6 种脂肪族酮类、34 种脂肪族醚类、4 种芳香族酯类、9 种单萜烯、3 种内酯、乙醛、 $\beta$ -紫罗兰酮、庚烷、甲苯和 1 种二氢三甲基苯)。挥发物的主要化合物为酯类,黄果种果汁挥发物中的乙酸乙酯等四种酯类占总量 95%,而紫果种与黄果种果实风味的差别主要与这四种酯类分布量的颠倒次序有关(表 6)。

表 6. 两种西番莲果汁主要酯类相对丰度<sup>[11]</sup>

成 分	品 种	黄果种(浓度%)	紫果种(果汁 ppm)
丁酸乙酯		2	35
己酸乙酯		9	13
丁酸己酯		15	3
己酸己酯		74	2

Beal 报道澳大利亚西番莲总挥发物的酯值(以己酸己酯计, ppm): 紫果种 159, 黄果种 83, 杂交种 122—149<sup>[10]</sup>,可见杂交种的酯值接近紫果种。

与西番莲果汁风味有关的挥发物还有紫罗兰酮类以及新鉴定的如 edulan (具有玫瑰型香味的苯并吡喃衍生物)等几类化合物<sup>[11]</sup>。

### 五、结语

1. 分析结果表明,引进的杂交西番莲的果汁成分,尽管与有关资料有些差别,但与紫果种黄果种一样,均富含矿物质、多种维生素、有机酸和氨基酸,加上其含有多种令人愉

快的挥发物,因此均是大有发展前途、营养丰富、风味极佳的果树饮料作物品种。

2.在韩希珍、李潮生的综述文章中,引用了 Arbvtto 的资料<sup>[3]</sup>,认为西番莲(鸡蛋果)果实在熟透掉落前10~15天内,质量最好(鲜重与TSS达最大值)。但是,许多文献都指出要采收完全成熟或自然成熟落地的果实<sup>[2,6,10-14]</sup>;有的还强调,成熟的、果皮已有点皱缩的果实才是真正最好的<sup>[14]</sup>。从商品价值看,香味是西番莲果汁最重要特征之一,而完全成熟果实的香味较浓<sup>[2,11]</sup>。Beal指出,对加工品来说,果汁TSS含量是次要的特征<sup>[10]</sup>。我们工作中也深有体会,只有完全成熟的果实香气才浓、风味才好。西番莲收获,如用于鲜果销售,可用手摘果形匀称、果皮光滑无疵、色深紫(或黄)、稍用力即会脱落的成熟果实;加工用的果实可让其自然成熟落果,每周捡收二、三次,即保证质量也节省劳力,在炎热天最好天天捡收,以免日灼。收后要放在阴凉处。

#### 参考文献

〔1〕 庄薇萃,1986,优良饮料植物——西番莲,世界

农业,6期,21—23页。

〔2〕 李潮生(译),1986,西番莲,热带作物译丛,7期,51—52页。

〔3〕 韩希婉、李潮生,1985,鸡蛋果资源的开发利用,《食品科学》3期,1—6页。

〔4〕 左永知、杨默丽,1985,鸡蛋果引种试种初报,热带作物研究,2期,73—75页。

〔5〕 冯伟业等,1986,羊奶果引种试种报告,热带作物学报,2卷1期,139—146页。

〔6〕 林莹达,1979,百香果(经济果树,下册,118—128页,台湾丰年社)。

〔7〕 廖敏卿,1986,台湾水果集,32—33页。

〔8〕 杨恭毅,1986,杨氏艺园植物大名录,第七册,5375页,台湾中国花卉杂志社。

〔9〕 王炳(译),1975,热带与亚热带园艺作物栽培手册,74页,台湾徐氏基金会。

〔10〕 Beal,P.R.1982,Passion fruit(Passifloraaceae),Aust.Hort.80(2):57—65

〔11〕 Chan,H.T. Jr.1980,Passion fruit(in Tropical and subtropical fruit, P. 300—315, AVI Publishing Inc Westport Connecticut)。

〔12〕 Samson J.A. 1980,Tropical fruit P.222—223, Longman New York

〔13〕 Singh,H.P. et al.1986,Kaveri a hybrid Pass an fruit, Indian Hort. 30(4):25—26.

〔14〕 Reader's Digest,1984,Illustrated encyclopae'd o of gardening in South Africa, P. 541—542, Readers-Digest Association South Africa (Pty) Ltd Cape Town.

## 二阶导数光谱分光光度法测定可乐型 饮料中咖啡因含量的研究

广东省食品卫生监督检验所 邓平建 李海 吕澳生 戴莹

### 摘要

本文在碱性下用三氯甲烷抽取可乐型饮料中咖啡因的条件下,研究了样品中焦糖色成分对普通分光光度法测定咖啡因的干扰情况,采用二阶导数光谱分光光度法测定咖啡因276.5nm特征吸收峰,有效地消除了干扰。咖啡酞和可可酞中的咖啡因也具有相同的特征吸收峰。样品中咖啡因的最低检出限为0.4μg/ml,测定结果与薄层层析法的结果一致,不出现假阳性,方法的回收率为101.3±4.43%。

进口和国产的可乐型饮料的增多,使咖啡

因的测定成为食品卫生监督检验的重要项目。国内曾报导过可口可乐饮料中咖啡因的薄层层析和分光光度的测定方法,<sup>[1]</sup>但仅见应用于可口可乐饮料。我们在应用中观察到:分光光度法由于受到样品基体的干扰,与薄层层析法相比,往往出现结果偏高和假阳性。本文研究了在碱性下经三氯甲烷抽提后,<sup>[1]</sup>可乐型饮料的基体对分光光度法测定咖啡因的干扰情况,采用二阶导数光谱分光光度法测定进口和国产可乐型饮料中的咖啡因,有效地消除了样品基体