

# 浙江省沿海地区南瓜地方品种的表型遗传多样性

郁永明<sup>1</sup>, 李鲁峰<sup>2</sup>, 俞信英<sup>1</sup>, 沈晓岚<sup>1</sup>, 潘钢敏<sup>1</sup>, 楼春燕<sup>2</sup>, 俞少华<sup>1</sup>, 王炜勇<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>浙江省萧山棉麻研究所, 杭州 311202; <sup>2</sup>杭州市萧山区农业科学研究所, 杭州 311202)

**摘要:** 利用表型性状探讨了浙江省沿海地区 20 份南瓜地方品种资源的遗传多样性。结果表明, 36 个数量性状的变异系数在 7.33% ~ 59.11% 之间, 46 个质量性状 Shannon-wiener 遗传多样性指数在 0 ~ 1.99 之间, 表明其丰富的遗传多样性。农艺性状聚类分析表明, 20 份资源分为 2 大类, 其中 19 份资源归为一大类; 在欧氏距离 15.0 处把这一大类又分成 5 个小类, 小类的划分与花萼片大小、花梗刺毛、瓜形、老瓜皮色等质量性状具有一定的相关性, 但划分依据相对独立。本研究结果进一步丰富了南瓜的评价体系, 并为今后优异基因资源的挖掘与利用提供了重要依据。

**关键词:** 南瓜; 地方品种; 表型性状; 遗传多样性; 聚类分析

## Phenotypic Diversity Analysis of Pumpkin Landraces of Zhejiang Province

YU Yong-ming<sup>1</sup>, LI Lu-feng<sup>2</sup>, YU Xin-ying<sup>1</sup>, SHEN Xiao-lan<sup>1</sup>, PANG Gang-min<sup>1</sup>, LOU Chun-yan<sup>2</sup>,

YU Shao-hua<sup>1</sup>, WANG Wei-yong<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Xiaoshan Cotton and Fiber Bast Institute of Zhejiang Province, Hangzhou 311202;

<sup>2</sup>Xiaoshan Institute of Agricultural Science of Hangzhou, Hangzhou 311202)

**Abstract:** The genetic diversity and phylogenetic relationship of 20 pumpkins landraces of Zhejiang province were investigated. The results showed that the variation coefficient of the 36 quantitative traits varied between 7.33% and 59.11%, and Shannon-wiener genetic diversity coefficient of the 46 qualitative traits ranged from 0 to 1.99, implying the abundant genetic diversity. The cluster analysis based on the phenotypic traits indicated that 20 pumpkins landraces were divided into two categories, and this was in agreement with the traditional classification. One category of 19 pumpkins landraces was further divided into five groups at Euclidean distance of 15.0. The divisions were correlated with the size of sepals, pedicel hairy, melon shapes, and skin colors, but the divisions criterion were independent of each other. The study enriched the evaluation system and provided important information for the exploitation and utilization of excellent gene resources of pumpkins.

**Key words:** pumpkins; landraces; phenotypic trait; genetic diversity; cluster analysis

南瓜是葫芦科 (Cucurbitaceae) 南瓜属 (*Cucurbita*) 草本植物, 种植历史悠久, 是古老的蔬菜作物, 在部分地区也是主要的粮饲作物。我国各地普遍栽培的有中国南瓜 (*Cucurbita moschata* D.)、美洲南瓜 (*C. pepo* L.) 和印度南瓜 (*C. maxima* D.)<sup>[1]</sup>。南瓜抗

逆性强、耐粗放管理、适应性广, 老瓜耐贮藏, 加工用途广, 还可用于观赏及嫁接砧木, 因此全球栽培面积逐年扩大<sup>[2-3]</sup>。南瓜是浙江省比较重要的蔬菜作物, 栽培历史悠久, 拥有丰富的地方品种或类型, 年种植面积稳定在 1.3 万 hm<sup>2</sup>, 年总产量达 40 万 t<sup>[4]</sup>。

收稿日期: 2013-08-28 修回日期: 2013-11-04 网络出版日期: 2014-06-09

URL: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.4996.S.20140609.1451.034.html>

基金项目: 国家科技基础性工作专项 (2007FY110500-05)

第一作者主要从事花卉和农作物种质资源研究。E-mail: yuyongm@163.com

通信作者: 王炜勇, 主要从事花卉和农作物种质资源研究。E-mail: hwyy@xs.hz.zj.cn

种质资源是国家重要的战略性资源,地方农家品种是农作物资源的重要组成部分。关于南瓜种质资源评价研究已有许多报道,如利用同工酶<sup>[5]</sup>、RAPD、ISSR、SRAP 标记<sup>[6-11]</sup>和形态学<sup>[12-15]</sup>等研究。龙荣华等<sup>[16]</sup>报道了云南南瓜代表资源特性;查丁石等<sup>[17]</sup>报道了上海南瓜资源的主要形态特征;张德威等<sup>[18]</sup>介绍了浙江南瓜优良的地方品种,但有关资源间亲缘关系和遗传多样性方面研究未见报道。2008-2012年,在国家科技基础性工作专项“沿海地区抗旱耐盐碱优异性状农作物种质资源调查”的支持下,本课题组在浙江沿海地区共采集南瓜地方品种资源 20 份,详细记载了形态性状,并进行了遗传多样性和亲缘关系分析,以便为资源保存和育种应用提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

试验材料为在浙江省沿海地区采集到的 20 份南瓜品种资源,其中嘉兴市 6 份、杭州市 4 份、宁波市 5 份、台州市 3 份、温州市 2 份。资源命名按当地俗称确定,无品种名或有同名的加冠以采集地的乡镇名。供试材料及采集地详见表 1。各材料果实形状见图 1。

表 1 供试南瓜品种名称与来源

Table 1 Cultivar names and origins of the collected pumpkins in this study

编号 Code	品种 Cultivar	采集地 Origin
N1	平湖金瓜	平湖市黄姑虎啸桥村
N2	黄菇圆南瓜	平湖市黄姑虎啸桥村
N3	林埭圆南瓜	平湖市林埭新庄村
N4	林埭南瓜	平湖市林埭新庄村
N5	蛤蟆皮南瓜	海盐县秦山永兴村
N6	秦山圆南瓜	海盐县秦山永心村
N7	南瓜 8 号	萧山区义蓬小蜜蜂村
N8	南瓜 9 号	萧山区义蓬小蜜蜂村
N9	楼塔十姐妹	萧山区楼塔
N10	秋南瓜	萧山区楼塔大同三村
N11	黄鼠狼南瓜	余姚市小曹娥曹娥村
N12	庵东特柄南瓜	慈溪市庵东虹桥村
N13	牛压南瓜	北仑区白峰新马神村
N14	定塘南瓜	象山县定塘英山村
N15	长南瓜	宁海县长街
N16	扁圆迟瓜	三门县里浦新塘村
N17	金清南瓜	路桥区金清
N18	清港南瓜	玉环县清港下湫村
N19	巴曹南瓜	苍南县巴曹平安村
N20	霞关圆南瓜	苍南县霞关崖下村

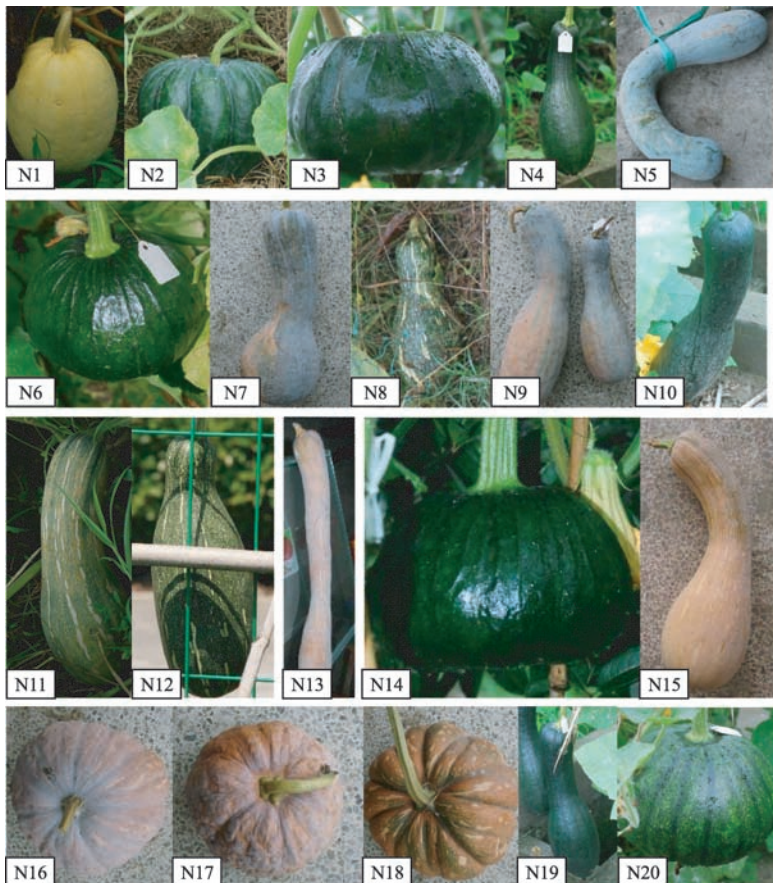


图 1 供试南瓜品种果实形状

Fig. 1 Fruit shape of the collected pumpkins in this study

## 1.2 性状观察记载与数据处理

所有材料在浙江省杭州市萧山区农科所试验地统一种植,常规栽培管理。2008 - 2010 年种植,只观察品种纯度,去杂去劣,选株自交留种。2011 年每品种种植 20 株,小区面积 24 m<sup>2</sup>,株距 0.6 m,行距 2 m,每品种种一小区,不设重复。经观察植株间性状表现一致。按照《南瓜种质资源描述规范和数据标准》<sup>[1]</sup>进行形态性状、生育期等的观察记载和数据采集,测量并计算小区中间的 10 株植株的平均值作为该资源的数量性状值,质量性状按小区整体

表现确定。性状汇总后,最终选择 46 个质量性状和 36 个数量性状进行统计分析。统计数量性状的平均值、标准差、最大值、最小值、极差和变异系数,并参照郭丽芬等<sup>[22]</sup>方法对数据进行标准化处理后进行聚类分析。对其中 41 个质量性状,按性状值代码进行数字化后(表 2),统计各表型的分布频率,参照 S. K. Jain 等<sup>[19]</sup>方法计算 Shannon-Wiener 遗传多样性指数( $H'$ ),以性状代码值参与聚类分析。上述操作均在 Excel 中完成,最后利用 DPS-v3.01 专业版软件以最短距离法进行聚类分析。

表 2 质量性状编号与表型

Table 2 The qualitative traits phenotype and the identifier number of pumpkins

编号 Code	1	2	3	4	编号 Code	1	2	3	4
子叶色 CC1	浅绿	绿	深绿		瓜瘤大小 TS	无	小	中	大
分枝性 Branching	强	中	弱		瓜瘤多少 RA	无	少	中	多
主蔓色 MVC	黄	浅绿	绿	深绿	瓜面蜡粉 MSW	无	少	中	多
主蔓刺毛 MVB	少	中	多		瓜蒂端瓜面形状 SPS	凹	平	凸	
主蔓横切面形状 MVCSS	五棱形	圆形			瓜顶形状 MTS	凹	平	凸	
叶形 LS1	掌状	掌状五角	心脏形	心脏五角	瓜形 MS	盘形	扁圆	近圆	椭圆
		(5 近圆形 6 近三角形)				(5 长颈圆筒 6 长弯圆筒 7 长筒 8 梨形 9 长把梨形)			
叶色 LC	浅绿	绿	深绿		商品瓜横切面形状 MCSS	圆形	多边形	均匀凹陷	不规则
叶缘 LM	全缘	波状	锯齿		嫩瓜肉色 FMFC	白	浅黄	黄	橙黄
叶裂刻 LS2	无	浅	中	深		(5 其他)			
叶面白斑 WSLS	无	少	中	多	老瓜皮色 OMSC	橙红	橙黄	黄	棕黄
叶背刺毛 BLB	硬	软				(5 浅绿 6 墨绿 7 其他)			
花冠色 CC2	浅黄	黄	橙黄		老瓜瓜面斑纹 SSOM	无	点	条	块
花筒形状 CS	钟形	圆筒形	喇叭状			(5 网)			
花瓣先端形状 STP	锐角	钝角	圆形		老瓜斑纹色 SCOM	无	浅黄	黄	深绿
花萼片 FS	小	大				(5 其他)			
花梗刺毛 PB	无	有			老瓜肉色 OMFC	浅黄	黄	橙黄	金黄
结瓜习性 FH	主蔓	侧蔓	主/侧蔓		熟性 Maturity	早	中	晚	
瓜梗基部 BMS	无变化	基部稍膨大	基部膨大	均匀膨大	种皮色 SCC	白	灰白	黄白	黄
嫩瓜皮色 CFMS	白	浅绿	绿	深绿		(5 其他)			
		(5 墨绿 6 其他)			种皮光泽 SCL	无	有		
嫩瓜瓜面斑纹 SFMS	无	点	条	块	种缘表面特征 SESC	平滑	粗糙		
	(5 网)				种子周缘 SC	无隆起	隆起		
商品瓜瓜面特征 MSC	平滑	多棱	瘤突		种子周缘颜色 SCC	浅	与种皮相近	深	
棱沟深浅 DMSD	无	浅	深		种喙特征 SBC	圆钝	不倾斜	圆倾斜	

CC1: Cotyledon color, MVC: Main vine color, MVB: Main vine bristle, MVCSS: Main vine cross-sectional shape, LS1: Leaf shape, LC: Leaf color, LM: Leaf margin, LS2: Leaf split, WSLS: White spots on leaf-skin, BLB: Bristle on leaf-back, CC2: Corolla color, CS: Cylinder shape, STP: Shape of the top of petal, FS: Flower sepals, PB: Pedicel bristle, FH: Fruiting habits, BMS: Base of melon-stem, CFMS: Color of fresh-melon skin, SFMS: Stripe of fresh-melon surface, MSC: Melon surface character, DMSD: Depth of melon surface-ditch, TS: Tumor size, RA: Rumor amount, MSW: Melon-skin wax, SPS: Shape of pedicel surface, MTS: Melon-top shape, MS: Melon shape, MCSS: Melon cross-sectional shape, FMFC: Fresh-melon flesh color, OMSC: Old-melon skin color, SSOM: Surface stripe of old melon, SCOM: Stripe color of old-melon, OMFC: Old-melon flesh color, SCC: Seed coat color, SCL: Seed coat luster, SESC: Seed-edge surface characteristics, SC: Seed circumferential, SCC: Seed circumferential color, SBC: Seed-beak characteristics, the same as below

## 2 结果与分析

### 2.1 数量性状遗传多样性

从表3可以看出,供试20份南瓜的36个数量性状的变异系数为7.33%~59.11%。其中主蔓

长、瓜脐直径和老瓜单瓜重的变异系数均在50%以上,说明其遗传多样性丰富;主蔓节数、叶柄长、叶柄粗等18个性状虽变异系数不超过50%,但其极差比平均值大,说明这些性状的多样性也较丰富。

表3 南瓜数量性状的表型变异

Table 3 Phenotypic variations of the quantitative traits of pumpkins

性状 Trait	平均 值 Mean	标准 差 SD	最大 值 Max.	最小 值 Min.	极差 Range	变异系 数(%) CV	性状 Trait	平均 值 Mean	标准 差 SD	最大 值 Max.	最小 值 Min.	极差 Range	变异系 数(%) CV
子叶长(cm) CL	5.44	1.04	7.3	3.6	3.7	19.16	商品瓜横径(cm) MD	11.33	4.65	21.8	5.6	16.2	41.04
子叶宽(cm) CW	3.40	0.50	4.4	2.4	2	14.76	瓜脐直径(cm) MUD	1.33	0.79	3	0.3	2.7	59.11
主蔓节数(节) NNMV	40.00	13.72	79	22	57	34.30	商品瓜肉厚(cm) MFT	3.07	0.81	4.5	1.2	3.3	26.43
主蔓长(m) MVL	5.51	3.01	13.5	3.02	10.48	54.69	瓜心室数(个) MV	3.05	0.22	4	3	1	7.33
主蔓粗(cm) MVD	1.29	0.33	1.9	0.85	1.05	25.67	嫩瓜单瓜重(g) WPFM	996.91	353.90	1800	615	1185	35.50
叶片长(cm) LL	35.91	6.54	51	27.2	23.8	18.22	早期产量(kg/hm <sup>2</sup> ) EY	823.50	85.03	978	675	303	10.32
叶片宽(cm) LW	33.43	6.58	46.2	24.3	21.9	19.69	嫩瓜单产(kg/hm <sup>2</sup> ) YPUAFM	21454.20	10670.47	39120	2860	36260	49.74
叶柄长(cm) PL	25.81	8.73	39.5	9.4	30.1	33.82	老瓜单瓜重(g) WPOM	3394.30	1884.63	7425	1346	6079	55.52
叶柄粗(cm) PD	1.32	0.38	2	0.6	1.4	28.52	老瓜单产(kg/hm <sup>2</sup> ) YPUAOM	112016.45	26215.55	171264	41952	129312	23.40
首雌花节位(节) FFFN	13.30	5.35	24	5	19	40.24	单株瓜数(个) MNPP	5.55	1.61	9	3	6	28.92
雌花间隔节位数(节) INFF	3.40	1.31	5	1	4	38.64	单瓜种子数(粒) SNPM	190.55	92.45	390	112	278	48.52
雄花节率(%) NRMF	19.80	2.86	26.1	15.8	10.3	14.46	种子长度(cm) SL	1.50	0.21	1.8	1.1	0.7	14.07
首雄花节位(节) FMFN	7.05	2.70	12	4	8	38.36	种子宽度(cm) SW	0.83	0.14	1.1	0.6	0.5	16.33
雌花节率(%) NRFF	29.68	9.86	39.1	0.48	38.62	33.23	种子厚度(mm) ST	2.7	0.5	3.7	2	1.7	19.11
第一果实节位(节) FFN	18.00	4.68	26	6	20	26.00	种子千粒重(g) TSW	124.16	40.53	216	71.8	144.2	32.64
瓜梗长(cm) MSL	8.83	2.84	13.2	3.4	9.8	32.16	播种到雌花始花(d) FFFOP	79.50	9.08	93	55	38	11.42
瓜梗横径(cm) MSD	2.58	0.96	4.1	1	3.1	37.25	播种到嫩瓜始收(d) FFMHP	92.05	7.43	105	76	29	8.07
商品瓜纵径(cm) ML	25.97	12.34	61.2	7.7	53.5	47.50	播种到老瓜收获(d) OMHP	164.85	78.64	492	122	370	47.70

CL: Cotyledon length, CW: Cotyledon width, NNMV: Node number of main vine, MVL: Main vine length, MVD: Main vine diameter, LL: Leaf length, LW: Leaf width, PL: Petiole length, PD: Petiole diameter, FFFN: First female flower node, INFF: Interval node of female flower, NRMF: Node rate of male flower, FMFN: First male flower node, NRFF: Node rate of female flower, FFN: First fruit node, MSL: Melon-stem length, MSD: Melon-stem diameter, ML: Melon length, MD: Melon diameter, MUD: Melon umbilicus diameter, MFT: Melon flesh thickness, MV: Melon ventricular, WPFM: Weight per fresh-melon, EY: Early yield, YPUAFM: Yield per unit area of fresh-melon, WPOM: Weight per old-melon, YPUAOM: Yield per unit area of old-melon, MNPP: Melon number of per plant, SNPM: Seed number of per melon, SL: Seed length, SW: Seed width, ST: Seed thickness, TSW: 1000-seed weight, FFFOP: First female-flower occurrence period, FFMHP: First fresh-melon harvested period, OMHP: Old-melon harvested period

### 2.2 质量性状遗传多样性

从遗传多样性指数来看,供试20份南瓜所观察的46个质量性状的遗传多样性指数在0~1.99之间,变化较大。有5个性状在所有资源中表现一致,生长习性均为蔓生、花蕾形状均为圆锥形、瓜梗质地均为硬、瓜梗横切面形状均为五棱形、外种皮均有,表明在这些性状上浙江沿海地区南瓜资源表现单一。其余的41个质量性状的表型多样性见表4。从频率分布看,有95%的品种花梗无刺毛、结瓜习性为主/侧蔓;85%品种的主蔓横切面形状为五棱形、种缘表面特征为粗糙、种子周缘颜色深;80%品

种的嫩瓜肉色为浅黄、种皮无光泽;75%品种的叶背刺毛软、花萼片小而细。其中子叶色等20个性状的遗传多样性指数大于1,且频率分布较均匀(表4),表明这些性状的遗传多样性较为丰富。

### 2.3 聚类分析

剔除各品种表现完全一致的5个质量性状,基于77个表型性状对浙江省沿海地区20个南瓜地方品种资源进行聚类分析(图2)。从图2可以看出,20份资源在欧氏距离18.5处分为2大类,N1(平湖金瓜)为第I大类,该品种的特征是嫩瓜皮色和肉色均为白色、老瓜皮色黄、瓜形为椭圆形、熟性早;其他

表 4 41 个质量性状的遗传多样性

Table 4 Genetic diversity of the qualitative traits of pumpkins

性状 Trait	频率分布 (%) Frequency distribution									遗传多样性指数 $H'$	性状 Trait	频率分布 (%) Frequency distribution									遗传多样性指数 $H'$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
子叶色 CC1	50	30	20							1.03	棱沟深浅 DMSD	55	20	25							1.00
分枝性 Branching	35	65								0.65	瓜瘤大小 CCS	60	10	5	25						1.03
主蔓色 MVC	5	20	45	30						1.19	瓜瘤多少 CA	60	10	5	25						1.03
主蔓刺毛 MVB	10	30	60							0.9	瓜面蜡粉 MSW	55	35	10							0.93
主蔓横切面形状 MVCSS	85	15								0.42	瓜蒂端瓜面形状 SMSAP	20	45	35							1.05
叶形 LS1	25	05	5	60	5					1.10	瓜顶形状 MTS	35	60	5							0.82
叶色 LC	30	50	20							1.03	瓜形 MS	5	15	20	5	5	25	5	5	15	1.99
叶缘 LM	15	45	40							1.01	商品瓜横切面形状 MCSS	70	10	20							0.80
叶裂刻 LS2	45	55								0.69	嫩瓜肉色 FMFC	5	80	10	5						0.71
叶面白斑 LSWP	15	30	30	25						1.35	老瓜皮色 OMSC	40	20	5	15	10	10				1.58
叶背刺毛 LBB	25	75								0.56	老瓜瓜面斑纹 SSOM	20	20	20	35	5					1.48
花冠色 CC2	35	25	40							1.08	老瓜斑纹色 SCOM	20	35	20	25						1.01
花筒形状 CS	30	55	15							0.97	老瓜肉色 OMFC	60	5	35							0.82
花瓣先端形状 STP	50	40	10							0.94	熟性 Maturity	5	65	30							0.79
花萼片 FS	75	25								0.56	种皮色 SCC	15	30	50	5						0.99
花梗刺毛 PB	5	95								0.20	种皮光泽 SCL	80	20								0.50
结瓜习性 FH	5	95								0.20	种缘表面特征 SECS	15	85								0.42
瓜梗基部 BMS	35	55	5	5						1.00	种子周缘 SC	40	50	10							0.94
嫩瓜皮色 CFMS	5	65	5	10	15					1.09	种子周缘颜色 SCC	5	10	85							0.52
嫩瓜瓜面斑纹 SFMS	15	15	10	50	10					1.38	种喙特征 SBC	40	20	40							1.05
商品瓜瓜面特征 MSC	50	35	15							1.00											

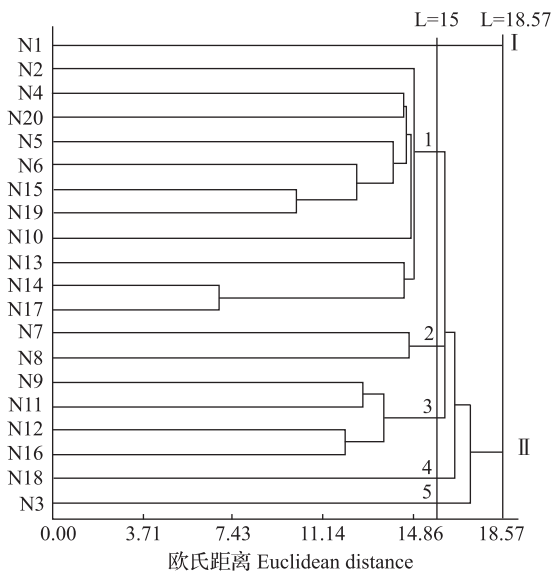


图 2 基于表型性状的 20 份南瓜品种资源聚类图  
Fig. 2 Dendrogram of 20 pumpkins derived from clustering analysis based on the phenotypic traits

19 份资源为第 II 大类,其性状与第 I 大类有明显区别。在欧氏距离 15.0 处又将第 II 大类的 19 份资源分为 5

个小类,其中 N2、N4、N5、N6、N10、N13、N14、N15、N17、N19、N20 等 11 份材料归为第 1 小类,其共同特征是花萼片小且花梗有刺毛;N7 和 N8 聚为第 2 小类,其特点是老瓜皮色为深绿、瓜型大、老瓜产量高;N9、N11、N12、N16 聚为第 3 小类,其共同特征为花萼片大且种皮灰白色;第 4 小类仅包括 N18,其显著特点是瓜形为盘形、老瓜瓜面斑纹为网状纹;第 5 小类仅 N3 包括,其特点是花梗无刺毛,瓜型小。

研究表明由于各地之间相互引种,同物异名现象在南瓜中普遍存在<sup>[17]</sup>。N14(定塘南瓜)与 N17(金清南瓜)两品种最先聚在一起,说明关系最近;并且基于质量性状计算的欧氏距离为 0,表明质量性状完全一致。由此基本可认定这两品种是同物异名。为节省人力物力,建议两者可以合并成一个材料。

另通过数量性状和质量性状单独聚类,结果发现 41 个质量性状聚类结果与全部性状聚类结果较接近,同样是 N1 单独聚为一大类,其余 19 个资源聚为一大类,但小类的划分略有区别;而 36 个数量性状的聚类结果与全部性状聚类差别较大,大类的

划分也不一致。这说明在区别南瓜栽培种或品种的形态指标中质量性状比数量性状要重要,这与王炜勇等<sup>[23]</sup>对甜瓜资源的研究结果一致。

### 3 讨论

种质资源的遗传多样性是生物适应环境气候和土壤等特异性而进化形成的,丰富的农家品种可为种质创新和新品种选育提供良好的遗传基础。通过农艺性状遗传多样性研究,能从整体了解资源的丰富程度,为分类学研究和育种利用提供依据。虽然在种质资源评价研究中已有较多的分子标记技术应用,但传统的农艺性状观察鉴定依然是不可或缺的,也是种质资源研究最基本、最直观的方法和手段<sup>[20-23]</sup>。C. Gwanama 等<sup>[24]</sup>采用分子标记技术分析了非洲南部中心区域中国南瓜资源遗传多态性,指出中国南瓜资源多态性比同属的其他作物要丰富,并且两种分子标记体现出的材料间的多态性与形态性状所反映的结果一致。本研究利用农艺性状鉴定发现,浙江省沿海地区 20 份南瓜资源遗传多样性相对比较丰富,其聚类结果与传统种分类相一致,进一步明确了浙江省南瓜地方品种遗传多样性和遗传背景。

本研究的 20 份资源中,N1(平湖金瓜)叶面无白斑、叶背刺毛硬、瓜梗基部稍膨大,与林德佩<sup>[2]</sup>描述的美洲南瓜特征相符,与查丁石等<sup>[17]</sup>描述的金瓜在果实形状、嫩瓜色、老瓜色、表面平滑、单瓜重及食用习惯上极为相似,应属于同一栽培种,即美洲南瓜(西葫芦)栽培种,而其他资源都属于中国南瓜栽培种。聚类分析中,N1(平湖金瓜)独立聚为一类,表明与其他资源的亲缘关系较远,这与传统种的分类相一致。

聚类分析能较好地区分各资源间的亲缘关系远近,但用于分析的数据是否标准化可能影响到分类结果,特别是数量性状,因为数值差异较大,不进行标准化,观察值取不同的单位可能产生不同的聚类结果。但标准化后,也带来一个问题即各性状的重要性完全一样,某些特别重要的性状如产量等便显不出重要性;是否可在重要性状上增加一个权重系数,可能会更适合具体的实际情况,值得商榷。

通过本研究,总体上了解了浙江省沿海地区南瓜地方品种资源的遗传多样性水平,明确了资源间亲缘关系的远近,并筛选了一些优异基因资源,比如林埭圆南瓜的花梗无刺毛;宁海长南瓜的首雌花节位为 5 节,早期产量高;黄菇圆南瓜的嫩瓜单瓜重达 1.8 kg;南瓜 8 号的老瓜单瓜重达 7.4 kg;清港南瓜

的单瓜种子数达 390 粒。这可为今后南瓜育种和资源利用提供参考。但农艺性状特别是数量性状容易受到外界环境的影响,今后需结合分子标记手段做进一步鉴定,以增加结果的可靠性。

### 参考文献

- [1] 李锡香,朱德蔚. 南瓜种质资源描述规范和数据标准[M], 1 版. 北京:中国农业出版社,2007:1-77
- [2] 林德佩. 南瓜植物的起源和分类[J]. 中国西瓜甜瓜,2000(1):36-38
- [3] 赵一鹏,李新峥,周俊国. 世界南瓜生产现状及种群多样性特征[J]. 内蒙古农业大学学报,2004,25(3):112-115
- [4] 陈建瑛. 浙江省南瓜生产情况及潜力品种介绍[J]. 长江蔬菜,2010(9):5-7
- [5] 孙正海,李跃建,宋明,等. 南瓜属三个种种的遗传多样性[J]. 西南农业学报,2004,17(1):71-73
- [6] 褚盼盼,向长萍,张称心,等. 中国南瓜种质资源农艺性状与 RAPD 标记分析[J]. 核农学报,2007,21(5):441-446
- [7] 李俊丽,向长萍,张宏荣,等. 南瓜种质资源遗传多样性的 RAPD 分析[J]. 园艺学报,2005,32(5):834-839
- [8] 刘小俊,李跃建,赵云,等. 中国部分栽培南瓜种质资源遗传多态性 RAPD 分析[J]. 西南农业学报,2004,17(5):567-571
- [9] 汤青林,宋明,肖祖梅,等. 观赏南瓜及葫芦种质资源遗传多样性分子评价[J]. 植物遗传资源学报,2012,13(3):406-413
- [10] 云天海,郑道君,谢良商,等. 中国南瓜海南农家品种间的遗传特异性分析和 DNA 指纹图谱构建[J]. 植物遗传资源学报,2013,14(4):679-685
- [11] Ferriol M, Picó M B, Nuez F. Genetic diversity of some accessions of *Cucurbita maxima* from Spain using RAPD and SBAP markers[J]. Genet Resour Crop Ev, 2003,50(3):227-238
- [12] 袁建民,李易蓉,唐文冲,等. 37 份南瓜种质资源形态性状的多样性分析[J]. 热带农业科学,2012(5):41-45
- [13] 周俊国,李新峥,朱月林,等. 蔓生型南瓜资源部分植物学数量性状的评价探讨[J]. 植物遗传资源学报,2007,8(1):30-34
- [14] 张岩,王萍,赵清岩,等. 籽用南瓜种质资源农艺性状遗传多样性及亲缘关系研究[J]. 内蒙古农业大学学报,2010,31(4):35-39
- [15] Liu C, Ge Y, Wang D J, et al. Morphological and molecular diversity in a germplasm collection of seed pumpkin [J]. Sci Hort, 2013,154:8-16
- [16] 龙荣华,梅媛媛,梁明泰,等. 云南南瓜资源地理分布的多样性[J]. 中国瓜菜,2011,24(5):15-19
- [17] 查丁石,杨瑞云. 上海的南瓜资源及其利用[J]. 上海蔬菜,1990(4):17-18
- [18] 张德威,曹筱芝. 浙江的南瓜品种[J]. 浙江省农业科学,1964(5):247-249
- [19] Jain S K, Quailset C O, Bhatt G M, et al. Geographical patterns of phenotypic diversity in a world collection of durum wheat [J]. Crop Sci, 1975,15(5):700-704
- [20] 贺晨昀,宗绪晓. 豌豆种质资源形态标记遗传多样性分析[J]. 植物遗传资源学报,2011,12(1):42-48
- [21] 郁香荷,章秋平,刘威生,等. 中国李种质资源形态性状和农艺性状的遗传多样性分析[J]. 植物遗传资源学报,2011,12(3):402-407
- [22] 郭丽芬,徐宁生,张跃,等. 云南红花种质资源主要农艺性状的遗传多样性分析[J]. 植物遗传资源学报,2012,13(2):219-225
- [23] 王炜勇,俞少华,李鲁峰,等. 浙江省薄皮甜瓜地方品种的表型遗传多样性[J]. 植物遗传资源学报,2013,14(3):448-454
- [24] Gwanama C, Labusehagne M T, Botha A M. Analysis of genetic variation in *Cucurbita moschata* by random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers[J]. Euphytica, 2000,113:19-24