

Technology and Application of Identification and Evaluation for Towel Gourd Germplasm Resources

Chunmei Feng¹, Jiaoyang Wang¹, Yongbin Zhao¹, Weidong Qu¹, Haiping Chen¹, Xiaoliang Ruan², Wei Wu²

¹Taizhou Academy of Agricultural Sciences, Linhai Zhejiang

²Zhejiang Seed Administration Station, Hangzhou Zhejiang

Email: fcm825@sohu.com

Received: Jun. 2nd, 2015; accepted: Jun. 22nd, 2015; published: Jun. 25th, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Towel gourd was one of the important summer vegetables; it is widely cultivated in China and has a long cultivation history. The local variety resource is very rich. In order to improve the rate of resources utilization, explore the outstanding characters for development and utilization, the formulation of standard system of descriptors and date quality control criterion for towel gourd of local variety resources is very necessary. This paper presents the technology system of identification and evaluation for towel gourd, including the experiment design, the investigating method of botanical and biological characteristics, the analysis and verification of data.

Keywords

Towel Gourd, Germplasm Resources, Identification Technology

丝瓜种质资源鉴定评价技术与应用

冯春梅¹, 王娇阳¹, 赵永彬¹, 屈为栋¹, 陈海平¹, 阮晓亮², 吴伟²

¹台州市农业科学研究院, 浙江 临海

²浙江省种子总站, 浙江 杭州

Email: fcm825@sohu.com

收稿日期：2015年6月2日；录用日期：2015年6月22日；发布日期：2015年6月25日

摘要

丝瓜是我国南北各地夏季重要的瓜类蔬菜作物之一，在我国栽培历史悠久，地方品种资源丰富。为了提高种质资源的利用效率，迫切需要有一套统一、标准的方法和技术体系来对这些地方种质资源进行科学的鉴定，发掘优异的性状并加以开发利用。本文介绍包括试验设计、植物学特征和生物学特性的调查与鉴定、数据分析与校验的丝瓜种质资源鉴定评价技术体系。

关键词

丝瓜，种质资源，鉴定技术

1. 引言

农作物种质资源是人类生存和发展最有价值的宝贵财富，是国家重要的战略资源，是作物育种、生物科学研究和农业生产的物质基础[1]。多年来，我省农业科技工作者从国内外搜集保存了大量的种质资源，并利用这些宝贵的种质资源先后育成了一批拥有自主知识产权的新品种，对我省农业生产的发展起了积极有效的作用。然而，由于现代育成的农作物品种大量推广，一方面促进农业增产增收，另一方面造成农作物遗传多样性的减少和种质的一致性，而遗传多样性的减少和种质的一致性增强易导致生物遗传资源脆弱和病虫害等自然灾害的暴发，从而造成巨大损失。由于生产中不断选用新育成品种，使我们的祖先遗留下来的许多老品种，尤其是地方品种被逐渐淘汰，从而使一些遗传资源面临消失的风险[2]。如浙江台州的白皮丝瓜地方品种“青顶白肚”，因其优质高产抗病、适应性广、商品性好等优点，深受消费者喜爱，在促进农业增效、农民增收中发挥了明显的作用。但种质保存工作没有得到足够重视，一直以来都是瓜农自繁自留自用的现象，加上隔离条件不能保证，导致品种混杂、原有种性退化现象十分严重。如再不引起高度重视，“青顶白肚”丝瓜原有的优良种性将濒临逐步衰退甚至消亡。因此，开展丝瓜地方种质资源的保护与开发利用就显得非常之紧迫和必要。

丝瓜(学名：*Luffa cylindrica*)属葫芦科丝瓜属一年生攀援草本植物，又称胜瓜、菜瓜，其嫩瓜为夏季重要的瓜类蔬菜之一。中国南、北各地普遍栽培，也广泛栽培于世界温带、热带地区。丝瓜分为有棱的和无棱的两类。有棱的称为棱丝瓜，瓜长棒形，前端较粗，绿色，表皮硬，无茸毛，有8~10条棱，肉白色，质较脆嫩。无棱的称为普通丝瓜，俗称“水瓜”。常见品种有：青皮丝瓜和白皮丝瓜。丝瓜营养丰富，口感好，具有味甘、性凉，清热凉血、解毒通便、保肝护肝，降低糖脂、血脂，润肌美容、通经络、下乳汁等功效。丝瓜既可大面积栽培，形成商品化生产；也可一家一户利用房前屋后的零星地块种植，满足自身消费的需要。开展丝瓜地方种质资源的保护与开发利用，既对当前农业种植业结构调整，发展效益农业有重要的意义，也对夏秋蔬菜淡季能及时供应时鲜蔬菜具有重要作用。丝瓜在浙江的台州、温州、杭州、绍兴、金华、丽水、宁波等地都有较大面积栽培，全省常年种植面积约15万亩，在各地已形成一批具有相当规模、专业化程度较高的专业合作社和生产基地，其中反季节设施栽培亩产量可达5000 kg以上，亩收入高达1万多元。

丝瓜自宋代、明代引入我国以来，由南至北普遍栽培，逐渐形成具有地方特色的丝瓜种质，种质资源(尤其是地方资源)比较丰富[3]。不同的育种单位出于育种需求，虽然各自收集了部分种质资源，但由于没有统一的鉴定标准，各自获得的信息较为混乱，同一品种相同性状的描述差异很大，使得信息的交

流和材料共享受到严重的阻碍。为了打破这种现状，提高丝瓜种质资源的鉴定评价和利用效率，本研究报道一种较为完善的丝瓜种质资源鉴定评价体系，方便各育种单位整理、鉴定已有的资源，发掘优异的性状并加以开发利用，推动我国丝瓜育种的整体水平。

2. 种质资源的调查考证

2.1. 查阅资料考证

通过查阅地方志、品种志、农史等文献资料，考证待鉴定地方种质资源的来源、分布、种植与利用、科属种、主要特征特性及其栽培措施等。

2.2. 分布来源调查

根据资料考证结果，对待鉴定种质产地分布的范围、种植季节、面积和产量状况及其利用情况进行实地调查。

2.3. 原产地考察

在种质资源的幼苗期、营养生长期、开花期和成熟期等关键时期，根据种质类型特点安排考察时期。采集的信息有：反映种质典型性状图片；种质在原产地主要特征特性及其表现；收集一定数量具有典型性状的种质。

3. 种质资源的种植鉴定与提纯

3.1. 种质资源的种植鉴定

为了全面了解待鉴定种质的特性特征、品种纯度和适宜种植季节及其管理技术措施，按种质类型安排 2~3 个生长周期的种植观察鉴定和种质提纯。种植鉴定过程中对种质基本特征特性进行记载，观察记载的内容主要为种质的植物学形态特征和农艺性状。具体记载内容与方法参照《浙江省农作物种质资源调查收集技术规范(试行)》[4]和《丝瓜种质资源描述规范和数据标准》[5]执行。然后根据各种质鉴定评价的文字和图像信息，建立各种质性状鉴定评价数据库和图像数据库。

3.2. 种质资源的提纯

将经核实的种质进行提纯，繁殖鉴定工作和入库(圃)保存所需的种质数量，具体参照《浙江省农作物种质资源繁殖更新技术规范(试行)》[6]执行，经提纯繁殖后的种质供鉴定评价使用。对于 1 份种质中混杂有 2 个以上品系的应先分离，后分开鉴定，入库(圃)保存时冠以-1、-2 等加以区分。

提纯方法：由于收集到的材料基本是地方种质，纯度不是很高。因此对所有种质材料要进行连续 2~3 年进行人工授粉，套袋自交。提纯时除防止机械混杂外，严格做好田间隔离和控制授粉工作，防止自然杂交。制种田一般要求远离其它丝瓜及葫芦科作物 2000 m 以上，在 3 月下旬至 4 月上旬播种。开花结果后 55~60 d 就可采收，避免挂果过长造成种子在瓜络内发芽，影响种子质量和数量。

所有种质材料经优势植株选择、优质瓜果筛选进行种质资源的定向培育、提纯复壮，并将退化严重的种质材料列为重点对象。结瓜期间加强病虫害的防治，尤其是瓜实蝇的防治，以免造成伤口，易致病菌侵染而烂瓜。收获时严格做到单收、单脱、单晒，贮藏有专用仓库，并有专人保管。

一级筛选：在结果盛期，从商品瓜瓜形、大小、商品瓜皮色和风味、水分含量、抗病性等方面入手，进行优势植株选择，对优良瓜条进行套袋自交并收集其种瓜。

二级筛选：对收集到的种瓜进行筛选，从中剔去种瓜形态不规则、老熟程度不够的。尽量在植株自

然枯死后采瓜剖种，种子晒干后收藏。

三级筛选：在种子收藏前，剔去劣种、空壳和杂质，标记包装后储存于冰柜中以备翌年播种育苗。

4. 田间试验设计

4.1. 试验地的选择

用于鉴定的试验地应能够满足丝瓜植株的正常生长和获得正常产量的需要，使其基本特征特性能得到正常表达。试验地土质应具有当地代表性，前茬一致，不重茬、平整、肥力中等、均匀。试验地要远离污染、无人畜侵扰、附近无高大建筑物。

4.2. 田间设计

所有种质材料均按当地的生产习惯露地搭架种植，每年播种期均安排在春季3月中旬进行。供试种子在55℃温水中浸种15 min，然后清水浸种12 h，放入恒温培养箱中30℃催芽，胚根长至约0.5 cm时，播于72格塑料穴盘内(播种基质为市场上销售的瓜类蔬菜育苗专用基质)。当幼苗2~3片真叶时定植于大田。试验田区组四周应设置保护行。采用畦宽5 m，每畦双行，株距50 cm。丝瓜田间种植采用平棚架栽培方式，试验田四周设置保护行。小区面积20 m²，每份种质重复3次，每重复种植20株，采用随机区组排列，各重复间间隔1株，每份种质共种植60株。移栽定植后只治虫不防病，其他肥水及田间管理等栽培措施与大田生产基本相同。在进行田间管理时，及时引蔓上架，等瓜藤长到架顶后对主蔓、子蔓、雌花节率等性状调查完成后对主、子蔓摘心。从试验小区中选取其中10株标记为性状调查植株，另10株标记为测产植株。

5. 数据采集

所有形态特征和生物学特性观察试验原始数据采集均应在种质材料正常生长情况下获得，如遇自然灾害等因素严重影响植株正常生长，应重新进行观察试验和数据采集。每个材料至少观察10株以上，且进行2~3年重复观察。

6. 实验数据统计分析和校验

进行丝瓜种质资源鉴定应采集的信息包括：基本信息、形态特征和生物学特性、品质特性、抗逆性、抗病性、栽培技术，最后对该种质做出综合评价。每份种质的形态特征和生物学特性观察数据根据2~3年度的观察值，计算每份种质性状的平均值，并判断试验结果的稳定性和可靠性。

7. 形态特征和生物学特性观察记载项目与方法

7.1. 种质的来源与原产地情况

详细记载每一种质的名称、编号、类型、来源与分布情况以及原产地的主要特性等。

7.2. 观察记载项目

农艺性状：播种期、定植期、雄花始花期、雌花始花期、始收期、末收期、种瓜收获期、定植-始收天数等。

植物学特性：子叶色、子叶长、子叶宽、下胚轴长度、主蔓节间长、主蔓色、主蔓粗、叶形、叶色、叶缘、叶片长、叶片宽、叶柄长、花梗长、第一雌花节位、雌花节率、结瓜习性、瓜形、瓜把长、近瓜蒂端形状、瓜顶形状、商品瓜皮色、瓜面腊粉、瓜面茸毛、近瓜蒂端颜色、瓜斑纹类型、瓜斑纹色、瓜面光泽、瓜棱、棱数、瓜面特征、瓜瘤稀密、瓜刺与茸毛、瓜面蜡粉、商品瓜肉色、瓜肉厚、种瓜皮色、

种皮颜色、种子形状、形态一致性、熟性等。

产量与经济性状：瓜长、瓜横径、单瓜重、单株瓜数、早期产量商品瓜单产、种瓜长、种瓜横径、种瓜重量、种皮色、单瓜种子数、种子千粒重、产量等。

品质与抗病抗逆性：瓜色均匀度、肉质、水分含量、风味、维生素C含量、可溶性固形物含量、膳食纤维含量、耐贮藏性、品质、耐冷性、耐热性、病毒病、霜霉病、疫病、枯萎病抗性等。

7.3. 观察记载方法

丝瓜种质资源特征特性观察指标、观察时期、观察部位、观察方法及分类标准参照《丝瓜种质资源描述规范和数据标准》[5]。

7.4. 图片采集方法

在进行植物学形态特征、农艺性状观察和特性鉴定的同时，应对重要特征特性拍摄必要的照片，并建立图片数据库。采集5个生长时期(苗期、成株期、盛花期、成熟期、种子)的典型性状图片，每个时期至少1张。

8. 抗逆性鉴定

8.1. 耐冷性

丝瓜的苗期耐冷性鉴定方法采用人工模拟气候鉴定法。

8.1.1. 试验处理方法

各丝瓜种质均用穴盘育苗，达到2叶1心时进行处理。

苗期耐冷指数：温度设10℃，8℃，6℃，4℃四个梯度，光照强度2000 lx，每温度处理1 d，每天记录正常苗、萎蔫苗、死亡苗情况。其中，若有叶片皱缩、叶色变暗、叶片有如烫伤等表现但未死亡的均计为萎蔫苗。三次重复，每处理30株。

低温胁迫：温度10℃，光照2000 lx，每天光照10 h，处理10 d后测定植株生长量，包括全株重，根系重，叶片大小，根系活力、细胞膜透性、脯氨酸含量，测定方法采用李合生的方法[3]。

冷害恢复情况比较：将2叶1心的小苗放到培养箱中，进行持续降温处理，待小苗出现冷害，所有叶片开始萎蔫后取出，进行常温恢复。一周后记录幼苗恢复率(成活率)。

8.1.2. 数据处理分析

苗期耐冷性评价数据处理：借鉴有关文献介绍的相关方法，结合低温胁迫后的天数、正常苗的比率萎蔫苗的比例三方面的因素对材料耐冷性进行评价。正常苗比萎蔫苗权重重大，设正常苗权重 K_1 、萎蔫苗权重 K_2 分别为3和1。

$$\text{耐冷指数} = \sum [(M_i \times K_1 + M_j \times K_2)] \times N_i / \sum [M \times K_1 \times N_i]$$

(N_i ：低温胁迫第*i*天； M ：进行低温胁迫的最初苗数； M_i ：第 N_i 天正常苗数； M_j ：第 N_i 天萎蔫苗数； K_1 ：正常苗权重； K_2 ：萎蔫苗权重)。

低温胁迫

低温胁迫数据处理：对原始数据的线性标准化变换，使结果落到[0,1]区间，转换函数如下：

$$x^* = (x - \min) / (\max - \min)$$

转换后，各项所占权重一致，直接相加。但根据各个指标对耐寒性影响的正负关系进行相加，其中

根系活力和根系生长量为正值，其余两项为负值。

$$\text{综合指标} = \text{根系活力} + \text{根系生长量} - \text{细胞膜透性} - \text{脯氨酸含量}$$

耐冷性分为强、中、弱3级，即大于等于0.70为强，介于0.55和0.70之间为中，小于等于0.55为弱。

8.2. 耐热性

丝瓜的苗期耐热性鉴定采用人工模拟气候鉴定方法。育苗及苗期管理参照耐冷性鉴定。设置耐热性不同的对照品种。

幼苗在3叶1心时，置38℃下胁迫72h。观察幼苗的热害症状，热害级别根据热害症状分为5级。

0级：无热害症状；1级：1片叶变黄或萎蔫；2级：2片叶变黄或萎蔫；3级：3片叶变黄或萎蔫；4级：整株枯死。

热害指数(CI)依据下列公式计算：

$$HI = \sum(x_i n_i) / (4N) \times 100\%$$

式中 x_i 为各级热害级值， n_i 为各级热害株数， N 为调查总株数。耐热性根据热害指数分为3级。

3 强(热害指数 < 35%)

5 中(35% ≤ 热害指数 < 65%)

7 弱(热害指数 ≥ 65%)

9. 抗病性鉴定

丝瓜种质资源的病毒病、霜霉病、疫病、枯萎病、白粉病抗性均参照《丝瓜种质资源描述规范和数据标准》[5] 8.1~8.4的方法执行。

10. 评价报告

鉴定评价报告包括：鉴定方案、实施过程、结果分析、结论、种质简介(包括作物、品种名称与别名、来源及分布，特征、特性，栽培要点，综合评价等内容)。

11. 专家审核鉴定数据

在鉴定试验最后一个生长周期的种质特征特性最佳表现时期，邀请同行业专家2~3名对种质鉴定结果(包括所有鉴定试验获得的原始数据和图片、鉴定评价报告)进行审核，并出具审核意见。

项目基金

浙江省农业新品种选育重大科技专项(2012C12903-3-2)；浙江省“三农六方”科技协作计划项目(浙农计发[2011]85号)。

参考文献 (References)

- [1] 汪宝根, 阮晓亮, 吴伟, 等 (2015) 瓠瓜种质资源鉴定评价技术及其应用. *浙江农业科学*, 5, 738-740.
- [2] 汪炳良, 叶红霞, 施星仁 (2015) 蔬菜种质资源搜集与保护的技术对策. *浙江农业科学*, 5, 734-737.
- [3] 舒迎澜 (1998) 主要瓜类蔬菜栽培简史. *中国农史*, 3, 95-98.
- [4] 浙江省农作物种质资源调查收集技术规范(试行).
- [5] 李国景, 汪宝根, 等 (2008) *丝瓜种质资源描述规范和数据标准*. 中国农业出版社, 北京.
- [6] 浙江省农作物种质资源繁殖更新技术规范(试行).