

# 甜瓜短蔓性状的遗传分析

王建设<sup>1</sup>, 张立杰<sup>2</sup>, 唐晓伟<sup>1</sup>, 宋曙辉<sup>1</sup>

(1. 国家蔬菜工程技术研究中心, 北京 100089; 2. 宁夏大学 农学院, 银川 750002)

**摘要:** 以长蔓品种状元和短蔓资源 1A533 与 1A440 为材料, 分析了甜瓜短蔓性状的遗传规律。结果表明, 这两份短蔓资源均携带 1 对隐性短蔓基因, 而且彼此间互为非等位基因。

**关键词:** 甜瓜; 短蔓性状; 遗传分析

**中图分类号:** S652 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7091(2003)04-0058-03

## Inheritance of Short Stem Character on *Cucumis melo* L.

WANG Jian-she<sup>1</sup>, ZHANG Li-jie<sup>2</sup>, TANG Xiao-wei<sup>1</sup>, SONG Shu-hui<sup>1</sup>

(1. National Research Center for Vegetables, Beijing 100089, China;

2. Agricultural College in Ningxia University, Yinchuan 750002, China)

**Abstract:** Inheritance of short stem character on *Cucumis melo* L was analyzed, using long stem variety Zhuangyuan and short stem resources 1A533 and 1A440 as materials. The results showed that 1A533 or 1A440 carry a single recessive gene for short stem, and the gene possessed by 1A533 differ from that possessed by 1A440, the two genes are no allelic.

**Key words:** *Cucumis melo* L; Short stem; Inheritance

节间长度是甜瓜的重要株型性状之一。在国外, 甜瓜短蔓资源鉴定、分析、评价始于 20 世纪 60 年代末, 70 年代末至 80 年代初开始致力于短蔓核心种质改良工作, 为甜瓜株型改良奠定了基础<sup>[1~6]</sup>。在我国甜瓜短蔓种质资源的利用与研究未见报道, 近年来笔者主要从事甜瓜种质资源的搜集、评价及创新研究, 分析甜瓜短蔓性状的遗传规律, 旨在为甜瓜株型改良奠定初步的理论基础。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

杂交亲本 1A533 和 1A440 来自国家蔬菜工程技术研究中心, 商用长蔓品种状元由新疆昌吉洲西亚种子有限公司提供。

### 1.2 方法

1.2.1 试验设计 配置了杂交组合状元/1A533、

状元/1A440, 根据其 6 世代(双亲、F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、BC<sub>L</sub>和 BC<sub>S</sub>)群体的蔓长表现分析短蔓性状的遗传规律, 同时, 还配置了杂交组合 1A533/1A440, 以分析这两份短蔓资源携带的短蔓基因间的等位性关系。

1.2.2 试验实施 试验于 2002 年春季在国家蔬菜工程技术研究中心进行。早春在日光温室育苗, 双亲与 F<sub>1</sub>各 30 棵左右, F<sub>2</sub>群体 100 棵左右, BC<sub>L</sub>和 BC<sub>S</sub>各 60 棵左右, 苗龄 35 d。3 月底定植于塑料大棚, 株行距 40 cm × 60 cm, 肥水管理与生产相同, 伸蔓期吊蔓, 果实成熟期调查株型性状与单株产量性状。利用  $\chi^2$  测验分析分离群体与回交群体的长蔓与短蔓的分离比例。

## 2 结果与分析

### 2.1 亲本株型性状与单株产量表现

甜瓜的蔓一般表现为长蔓, 在甜瓜品种资源性

收稿日期: 2002-08-30

基金项目: 北京市科技新星项目资助(962873600)

作者简介: 王建设(1966-), 男, 宁夏青铜峡人, 副研究员, 农学博士, 主要从事甜瓜遗传学研究工作。

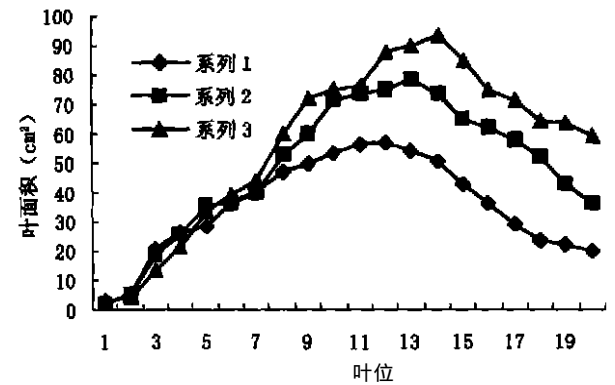
状评价中, 作者鉴定出 2 份短蔓资源 1A533 和 1A440。从节间、叶柄以及叶片空间分布来看, 状元的株型比较松散, 而 1A533 与 1A440 的株型特别紧

凑, 以至于看不到它们的节间。  
1A533、1A440 和 状元植株 20 个节位( 叶位) 株型性状与单株产量性状表现见表 1。

表 1 亲本株型性状与单株产量性状表现

材料	节间长度 ( cm)	叶柄长度 ( cm)	叶面积 ( cm <sup>2</sup> )	蔓粗 ( cm)	柄蔓夹角 ( °)	单株产量 ( kg)
1A533	1. 19±0. 41	8. 85±3. 13	35. 28±16. 52	3. 42±0. 45	30. 40±7. 29	0. 56±0. 22
1A440	3. 44±2. 13	8. 95±3. 21	48. 30±23. 11	3. 20±0. 69	35. 04±7. 44	0. 78±0. 37
状元	9. 45±4. 71	14. 65±5. 57	56. 72±28. 72	2. 66±0. 24	73. 55±6. 91	1. 24±0. 32

从表 1 看出: 1A533 和 1A440 的节间长度远远短于状元, 说明 1A533 与 1A440 携带的短蔓基因有助于甜瓜株型改良; 短蔓资源 1A533 与 1A440 的蔓粗大于状元, 这似乎表明甜瓜瓜蔓的缩短可能伴随着瓜蔓的增粗, 暗示了甜瓜株型性状改良的方向——缩短长度, 增加粗度; 1A533 与 1A440 的叶柄长度和柄蔓夹角均小于状元, 说明短蔓资源的这 2 个性状适宜于培育株型较为紧凑的品种; 1A533 与 1A440 的单株产量和叶面积均低于状元, 说明单株产量的高低与叶面积大小表现一致, 表明在利用短蔓资源改良甜瓜株型中要提高单株产量就要增加光合叶面积。为了说明叶面积对单株产量的影响, 进一步分析了亲本植株叶面积的动态变化( 图 1)。



系列 1 为 1A533, 系列 2 为 1A440, 系列 3 为 状元  
图 1 亲本植株叶面积的动态变化

从图 1 看出, 随着叶片数的增加, 叶片数在达到 7 片叶之前, 1A533、1A440 与 状元之间植株在叶面积大小方面几乎没有差距, 但在叶面积达到峰值前后它们间的差距逐渐拉大, 1A533 和 1A440 分别 在第 12 和 13 叶位叶面积达到峰值, 而长蔓品种状元 在第 14 叶位才达到峰值, 而且峰值大小相差很大。因此, 植株叶面积的动态变化实质上反映了短蔓资源与商用品种之间长势的差异, 说明在甜瓜株型改 良过程中, 对株型性状的选择应该把握合适的度, 否

则难以达到通过株型改良来提高产量的目的。  
2.2 短蔓性状遗传分析  
2.2.1 短蔓性状的遗传规律 长蔓品种状元与短蔓资源 1A533 和 1A440 分别配置杂交组合, 利用其 6 世代( 双亲, F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, BC<sub>L</sub> 和 BC<sub>S</sub>) 的蔓长表现分析短蔓资源 1A533 和 1A440 短蔓性状的遗传规律, 其结果如表 2 所示: 长蔓品种状元与短蔓资源 1A533 和 1A440 杂交, 其 F<sub>1</sub> 群体表现为长蔓, F<sub>2</sub> 群体长蔓株与短蔓株的分离比为 3: 1, 经  $\chi^2$  测验均达到了统计上的显著水平。表明这两份短蔓资源的短蔓性状的遗传均由一对隐性基因所控制, 而且该结果得到回交世代分析结果的证实。F<sub>1</sub> 与长蔓品种回交, 其回交后代群体均表现为长蔓; 与短蔓资源回交, 其回交后代群体长蔓株与短蔓株的分离比为 1: 1, 并达到了统计学上的显著水平。

2.2.2 短蔓基因的等位性分析 短蔓资源 1A533 与 1A440 杂交, 其 F<sub>1</sub> 群体均表现为长蔓( 表 2), 表明这两份短蔓资源 1A533 和 1A440 所携带的短蔓基因彼此间互为非等位基因。

表 2 不同世代甜瓜短蔓性状的分离

世代	品种或组合	株数		分离比	$\chi^2$ 值	概率
		长蔓	短蔓			
P <sub>1</sub>	西亚状元	30	0			
P <sub>2</sub>	1A533	0	30			
P <sub>3</sub>	1A440	0	30			
F <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> × P <sub>2</sub>	30	0			
F <sub>2</sub>	(P <sub>1</sub> × P <sub>2</sub> ) ←	84	23	3: 1	0. 53	0. 50~ 0. 25
BC <sub>L</sub>	F <sub>1</sub> × P <sub>1</sub>	60				
BC <sub>S</sub>	F <sub>1</sub> × P <sub>2</sub>	28	31	1: 1	0. 07	0. 90~ 0. 75
F <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> × P <sub>3</sub>	30	0			
F <sub>2</sub>	(P <sub>1</sub> × P <sub>3</sub> ) ←	70	25	3: 1	0. 03	0. 90~ 0. 75
BC <sub>L</sub>	F <sub>1</sub> × P <sub>1</sub>	53	0			
BC <sub>S</sub>	F <sub>1</sub> × P <sub>3</sub>	27	29	1: 1	0. 02	0. 90
F <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> × P <sub>3</sub>	32	0			

### 3 讨论

节间长度是葫芦科植物的重要株型性状之一。短蔓基因似乎普遍存在于葫芦科植物中,在西葫芦、南瓜、西瓜和黄瓜上曾相继有人报道。育种专家利用短蔓基因育成株型紧凑(株幅小)、无须整枝、适应密植、能充分利用土地和光照资源、可提高单位面积产量且早熟的品种,因而节约劳动力,降低成本,提高经济效益。因此,在国内外短蔓育种已成为葫芦科植物株型育种发展的一个新方向<sup>[8]</sup>。

我国西北地区为厚皮甜瓜的传统产区,采用匍匐式栽培,瓜蔓长达 3 m 左右。近年来全国许多地区利用日光温室或大棚发展厚皮甜瓜设施栽培,多采用直立式栽培,瓜蔓长达 2 m 左右。我国农业发展的总体目标是追求“优质、高产、高效”,如何充分利用土地面积、空间结构以及光能资源,进行合理密植,在改善甜瓜果品质的同时进一步提高单位面积的产量是育种学家长期以来一直思考的主题。

在甜瓜上曾报道了 3 个隐性遗传的短蔓基因: si- 1, si- 2 和 si- 3 分别存在于品种 UC Top Mark bush, Persia202 和 Maindwarf 中<sup>[3, 4]</sup>。国外育种学家在改良性型、抗病性及品质性状的同时对甜瓜株型进行同步改良。Zink 利用短蔓资源 Big River Bush 与一些普通长蔓栽培品种杂交、回交后育成 Grenshaw Bush, Honey Dew Bush, Top Mark Bush, Perlita Bush, SR- 91 Bush 等短蔓甜瓜品系,这些品种蔓长小于 1.5 m,单株结果 2~ 4 个,单果重 1.2~ 2.5 kg,比普通品种小,但早熟<sup>[5, 6]</sup>。Halsey 利用短蔓资源 MCa66- 18- 14 育成了 U. F. G508, G509, G510, G511 及 G515 短蔓品系,蔓长 1 m,节间长度平均 0.9~ 1.2 cm,果重 0.8~ 2.0 kg<sup>[1]</sup>。这些核心种质的育成极大地丰富了短蔓甜瓜资源,为甜瓜株型育种奠定了基础。

目前,我国甜瓜株型改良还处于起步阶段,由于新疆哈密瓜果实过大,在一定程度上已影响了它的消费量。与长蔓品种相比,一般短蔓品种单果重相对较低,因此,我国甜瓜株型改良应该首先在采用匍匐露地栽培的西北甜瓜主产区展开,通过利用短蔓品种适度降低单果重、提高单位面积的果数与产量来扩大外销,提高经济效益。作者鉴定的甜瓜短蔓资源 1A533 和 1A440 携带许多有利于甜瓜株型改良的优异性状,但其品质性状和产量性状有待进一步改良。同时,这两份短蔓资源所携带的短蔓基因与国际上已鉴定的 3 个隐性短蔓基因 si- 1, si- 2 和 si- 3 间的等位性遗传关系也正在研究之中。

#### 参考文献:

- [1] Halsey L H. U F, G508, G509, G510, G511, G515 muskmelon breeding lines [J]. Hortscience, 1980, 15(4): 538.
- [2] Knavel D E. Ky-P7 short-internode muskmelon [J]. Hortscience, 1988, 23: 224.
- [3] Knavel D E. Inheritance of short internode mutant of mainstream muskmelon [J]. Hortscience, 1980, 25(10): 1274-1275.
- [4] Paris H S. Genetics of internode length in melons [J]. J Herid, 1984, 75: 403- 407.
- [5] Zink F W. U C SR- 91 Bush, U C Top Mark Bush, U C Perlita Bush, U C SR- 91 Bush muskmelon breeding lines [J]. Hortscience, 1978, 13: 486.
- [6] Zink F W. U C Crenshaw bush breeding lines [J]. Hortscience, 1980, 15(3): 318- 319.
- [7] Panta G R, NeSmith D S. A Model for estimating area of muskmelon leaves [J]. Hortscience, 1995, 30(3): 624- 625.
- [8] 中国农科院郑州果树所等. 中国西瓜甜瓜[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.