

Tomatoes

番茄

遗传育种研究

Research on Tomato
Genetics and Breeding

李景富 主编

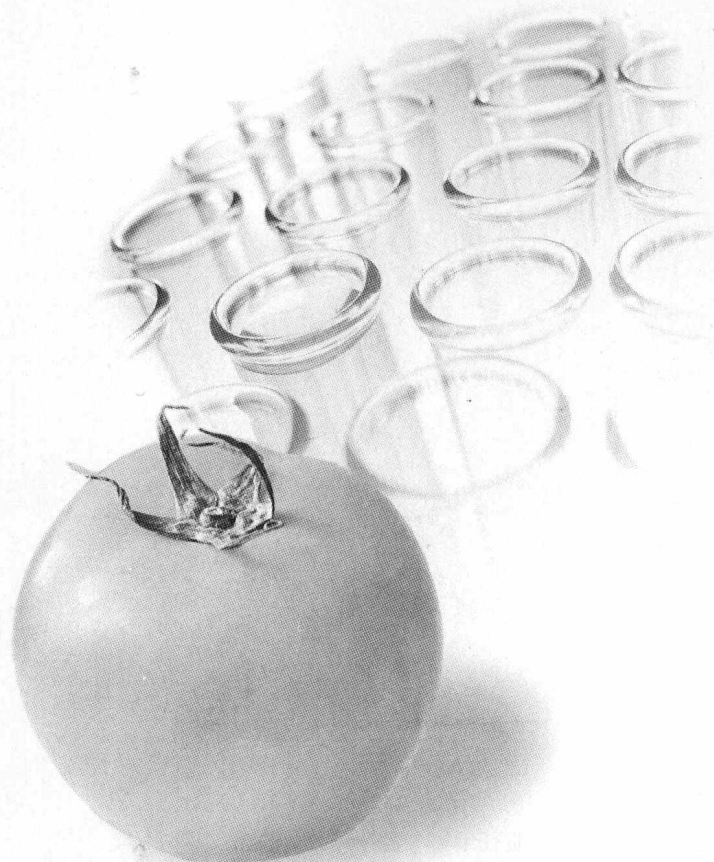


Research on Tomato
Genetics and Breeding

番茄遗传育种研究

Research on Tomato Genetics and Breeding

李景富 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

番茄遗传育种研究/李景富主编. —北京: 中国农业出版社, 2007. 3

ISBN 978-7-109-11543-9

I. 番… II. 李… III. 番茄—遗传育种—研究—文集
IV. S641.203.2-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 029722 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

责任编辑 孟令洋 刘静冰

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2007 年 3 月第 1 版 2007 年 3 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 32.5

字数: 756 千字

定价: 180.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 李景富

编撰人员 王傲雪 许向阳 赵凌侠

康立功 张 贺 孟凡娟

【 序 】

蔬菜在我国农村经济发展、农民增收和农产品国际贸易中充当愈来愈重要的角色。蔬菜产业的繁荣也给蔬菜科研不断提出了新的要求。多年来，我国蔬菜科技工作者经过不懈的努力，取得许多先进实用的科研成果，极大地促进了蔬菜产业的发展，而蔬菜产业的进一步发展，还要靠科技进步来实现。

番茄是一种重要的世界性蔬菜，营养丰富、适应性强，栽培和用途广泛，在蔬菜作物中占有十分重要的地位。而且番茄作为一种重要的模式植物，科学研究也较为深入，世界上第一个商业化的转基因植物就是番茄。据统计，关于番茄方面的研究文献数量位居蔬菜作物之首位。

东北农业大学李景富教授从20世纪70年代开始从事番茄遗传育种研究，尤其是“六五”以来一直承担着国家“攻关计划”中的番茄的遗传育种课题研究工作，培育出多个番茄新品种，同时在番茄遗传育种的应用基础理论方面也进行了深入的研究，论文颇丰。本论文集收集了李景富教授和弟子们的近百篇番茄遗传育种研究论文，有理论与方法、有成果与应用，内容丰富。该论文集有以下几个特点：第一，内容全面，论文集汇集了番茄种质资源、遗传规律、抗病抗逆育种、生长发育、生物技术等方方面面的研究文献，涵盖了遗传育种的各个分支和相关学科；第二，研究深入，论文集中的文献对番茄的一些遗传育种理论进行了深入的研究和探讨，反映了我国番茄研究方面的重要进展和先进水平；第三，指导性强，论文集对一些理论性的问题进行了探讨，对一些前沿性研究工作有



指导意义；第四，实用性好，论文集大部分论文都有很好的应用接口，对今后的番茄育种实践具有很好的借鉴作用。总之该论文集问世对从事蔬菜遗传育种研究、生物学研究以及相关学科的科研人员、教学的教师、本科生、研究生等都是一本很有价值的重要参考书。

在该论文集即将付梓之际，写了以上的话作为序，并表示祝贺。

中国园艺学会理事长

中国工程院院士

方智远

2006年10月25日

【 目 录 】

序

第一部分 种质资源

- 番茄起源、传播及分类的回顾 赵凌侠 李景富 (3)
- 番茄成熟突变体果实贮藏过程中细胞超微结构的变化 张 玉 许向阳等 (7)
- 彩色番茄果实实质体超微结构的观察 孟凡娟 许向阳等 (11)
- 类番茄茄 (*Solanum lycopersicoides*) 的研究进展 赵凌侠 李景富等 (15)
- 类番茄茄 (*Solanum lycopersicoides*) 与栽培番茄杂交的细胞学研究
..... 刘守伟 刘士勇等 (21)
- Investigation of Disease Resistance and Cold Tolerance of *Solanum lycopersicoides*
for Tomato Improvement Lingxia Zhao and Chengxiang Qiu (26)
- Investigation on Genetic Relationship and Cross Compatibility of *S. lycopersicoides*
and *Lycopersicon* Lingxia Zhao and Jingfu Li (35)
- 类番茄茄材料耐冷性的差异 赵凌侠 李景富等 (46)
- 类番茄茄 (*Solanum lycopersicoides*) 抗病性鉴定 赵凌侠 许向阳等 (47)
- 类番茄茄 (*Solanum lycopersicoides*) 生长发育习性的研究 赵凌侠 许向阳等 (53)
- 获得 CMV 番茄抗原材料研究进展 徐启江 王傲雪等 (57)
- 番茄“白化”突变体的发现及作为育种材料的鉴定 李景富 孟凡娟等 (61)
- 番茄长柱头类型雄性不育系 T431 温光敏感特性研究 张 贺 许向阳等 (63)

第二部分 遗传规律

- 番茄几个数量性状配合力的分析 李景富 郑品清等 (71)
- 同亲回归分析在番茄数量性状研究中的应用 李景富 郑品清等 (78)
- 影响番茄产量的主要农艺性状间相关及通径分析 李景富 李 鹏 (85)



三个抗 ToMV 病毒番茄品种的利用与遗传特性分析.....	李景富 郑品清等	(91)
含 $Tm-2^m$ 基因品种同亲回归分析研究	李景富 王富等	(99)
含 $Tm-2^m$ 基因和茸毛基因的番茄抗原材料配合力分析	王傲雪 崔海英等	(104)
A Study on Inheritance and Correlation of Fruit Firmness in Tomato	Wang Fu and Li Jingfu et al.	(109)
番茄耐热遗传规律研究	安凤霞 许向阳等	(115)
番茄抗晚疫病性状的遗传分析	于海龙 李景富等	(119)
加工番茄黏稠度性状的配合力和遗传力分析	关法春 李景富等	(123)
加工番茄黏稠度与其他农艺性状的相关与通径分析	关法春 李景富等	(127)

第三部分 抗病育种

番茄抗病育种研究进展.....	李景富 张贺等	(133)
哈尔滨地区番茄烟草花叶病毒 (ToMV) 株系分化的研究	郑品清 李景富等	(144)
黑龙江省番茄病毒病毒源类型的鉴定	郑品清 李桂英等	(147)
哈尔滨地区番茄病毒病的发生与毒源类型鉴定的研究	郑品清 李景富等	(152)
黑龙江省番茄病毒病的种类及株系分化研究简报.....	郑品清 李景富等	(157)
番茄叶霉病研究进展.....	孟凡娟 许向阳等	(159)
番茄叶霉菌及其抗病育种的研究进展	吕晓梅 许向阳等	(164)
番茄叶霉病苗期抗性鉴定方法的研究	李桂英 李景富等	(176)
野生番茄抗叶霉病生理指标的研究.....	吕晓梅 许向阳等	(180)
东北三省番茄叶霉病生理小种分化的初步研究	李桂英 李景富等	(186)
东北三省新的番茄叶霉病菌生理小种分化初报	孟凡娟 许向阳等	(190)
哈尔滨市番茄叶霉菌生理小种再分化研究	吕晓梅 许向阳等	(195)
番茄枯萎病抗病育种研究进展	王全华 李景富等	(199)
黑龙江省番茄枯萎病菌生理小种鉴定	王全华 李景富等	(203)
番茄枯萎病抗性鉴定方法及种质资源抗性鉴定研究	王全华 李永镐等	(207)
番茄抗黄萎病育种研究进展	尤海波 李景富等	(212)
番茄黄萎病病原菌研究	尤海波 李景富等	(218)
番茄抗旱疫病育种研究进展	王彦杰 刘守伟等	(222)
番茄斑枯病研究概述.....	王秋霜 李景富等	(230)
番茄斑枯病苗期抗病性鉴定方法	李景富 李永镐等	(235)
东北地区番茄晚疫病生理小种分化研究	许向阳 康立功等	(240)

番茄晚疫病病原菌生物学特性研究 (1)	康立功	许向阳等 (245)
番茄晚疫病病原菌生物学特性研究 (2)	康立功	许向阳等 (249)
黑龙江省番茄根结线虫病病原鉴定及抗病种质资源筛选	于秋菊	李景富等 (255)
番茄 ToMV、叶霉病和根结线虫病苗期多抗性鉴定方法的研究		
.....	许向阳	李景富等 (260)
番茄 ToMV、叶霉病、枯萎病苗期多抗性鉴定方法研究	许向阳	李景富等 (266)
番茄枯萎病、叶霉病和根结线虫病苗期多抗性鉴定方法的研究		
.....	许向阳	李景富等 (272)

第四部分 抗逆育种

不同叶龄期低温处理对番茄花粉发育影响	王 富	李景富等 (279)
番茄苗期不同阶段低温处理对开花结果的影响	王 富	许向阳等 (282)
低温胁迫对番茄开花期激素含量的影响	王 富	李景富等 (285)
番茄耐弱光性的研究进展	侯兴亮	李景富等 (289)
弱光处理对番茄不同生育期形态和生理指标的影响	侯兴亮	李景富等 (294)
番茄耐热性研究进展	王冬梅	许向阳等 (301)
热胁迫对番茄叶肉细胞叶绿体超微结构的影响	王冬梅	许向阳等 (307)
热胁迫对番茄叶片主要生理生化指标的影响	王冬梅	康立功等 (309)
不同番茄品种的抗逆性鉴定	孟凡娟	李景富等 (313)
番茄耐热性研究现状	安凤霞	李景富等 (317)

第五部分 生物技术

抗生素对番茄愈伤组织诱导和分化的影响	梁美霞	许向阳等 (325)
番茄组织培养存在的问题及对策	梁美霞	李景富等 (329)
番茄属 (<i>Lycopersicon</i>) 花粉萌发培养基组分的优化	赵凌侠	刘守伟等 (332)
番茄抗病虫基因定位的分子标记研究进展	孟凡娟	李景富等 (337)
番茄随机扩增 DNA 多态性体系的条件优化	孟凡娟	李景富等 (346)
RAPD 分子标记技术及其在番茄遗传育种中的应用	张晓烜	李景富等 (351)
番茄属 (<i>Lycopersicon</i>) RAPD 标记遗传分析	赵凌侠	李景富等 (357)
番茄属 (<i>Lycopersicon</i>) 基因组 DNA 遗传多样性 RAPD 分析	李景富	赵凌侠等 (364)
番茄抗根结线虫病基因的 RAPD 和 SCAR 标记	李红双	李景富等 (371)



Development of Molecular Markers Linked to *Cladosporium fulvum* Resistant Gene

Cf-6 in Tomato by RAPD and SSR Methods Aoxue Wang and Fanjuan Meng (376)

发根农杆菌介导的抗病毒基因导入番茄转化系统的建立 王傲雪 李景富等 (389)

反义 RNA 技术调控番茄果实耐贮性研究进展 张 玉 许向阳等 (396)

转基因技术在番茄育种上的应用 陈玉辉 许向阳等 (402)

番茄自花授粉后导入抗病毒基因的研究 王傲雪 李景富等 (410)

农杆菌介导的番茄遗传转化研究进展 梁美霞 刘守伟等 (415)

转基因番茄的机理及现状 王傲雪 李景富等 (423)

番茄 E8 启动子乙烯应答元件克隆及 DNA 序列分析 赵凌侠 金丽鑫等 (428)

番茄衰老相关蛋白 SENU3 在大肠杆菌中的表达及其抗体制备
..... 赵永娟 王傲雪等 (429)

番茄分子遗传图谱的构建和晚疫病抗性基因簇 *ph*-2 的 QTL 分析
..... 黄晓梅 许向阳等 (434)

番茄耐热性分子标记及 QTL 分析
..... 许向阳 王冬梅等 (444)

番茄分子遗传图谱的构建和晚疫病抗性基因簇 *ph*-3 的 QTL 分析
..... 黄晓梅 许向阳等 (449)

第六部分 生长发育

β -1, 4-甘露聚糖内切酶在番茄不同发育过程中的角色 王傲雪 张丙秀等 (463)

番茄雄性不育研究进展 陈玉辉 许向阳等 (471)

番茄“白化”突变体果实的几个生理生化特性检测 孟凡娟 许向阳等 (481)

番茄雄性不育系花器的形态解剖的初步研究 桂明珠 李景富等 (485)

第七部分 品种选育

东农 702、东农 703 番茄选育报告 李景富 郑品清等 (493)

东农 704 番茄新品种选育报告 李景富 郑品清等 (497)

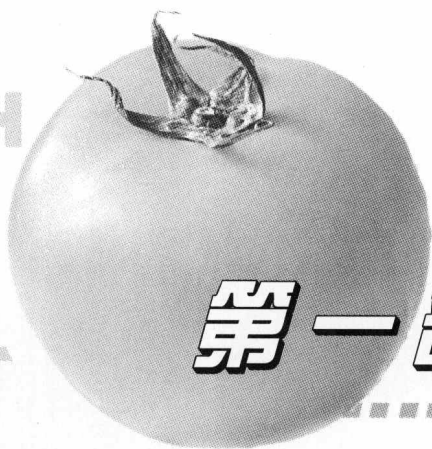
加工鲜食兼用番茄新品种东农 706 王 富 许向阳等 (500)

番茄新品种东农 708 的选育 许向阳 李景富等 (502)

番茄新品种东农 709 的选育 许向阳 李景富等 (505)

耐贮藏番茄新品种东农 710 许向阳 李景富等 (508)

Research on Tomato Genetics and Breeding

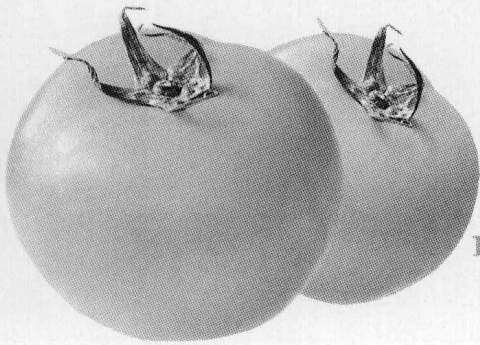


第一部分

种质资源

第一卷

种质资源



[第一部分 种质资源]

Research on Tomato Genetics and Breeding

番茄起源、传播及分类的回顾

赵凌侠¹ 李景富²

¹黑龙江省哈尔滨市农业科学研究所, 哈尔滨 150070;

²东北农业大学农学院, 哈尔滨 150030)

摘要: 本文在前人研究工作的基础上, 对番茄的起源、传播及分类作了简单回顾。番茄起源于南美, 通过各种途径传播到世界各地 (南纬 45°~ 北纬 65°), Rick. C. M. 对其进行了较为完善的植物学分类。作者也对番茄的起源和分类提出了参考意见。

关键词: 番茄; 起源; 传播; 分类

种质资源是番茄育种和有关生物学研究的基础。为了能够有效、合理地利用资源, 就必须对其进行全面研究和鉴定, 并作出科学的评价。知之越深则用之越当。番茄起源、传播及分类的研究恰是番茄种质资源研究和鉴定的基础, 本文仅对前人大量的科学研究工作作了简单的回顾。

1 番茄属 (*Lycopersicon*)

1.1 番茄属名的由来

Linnaeus 1753 年依雄蕊数目和雌雄蕊的着生习性, 将番茄归于茄属 (*Solanum*), 命名为 *Solanum lycopersicum*。Miller 1754 年将番茄从茄属中分出来, 命名为 *Lycopersicon*, 并于 1768 年首次提出普通番茄的拉丁名为 *Lycopersicon esculentum*。而 Karsten 在 1900 年提出普通番茄的拉丁名应该采用 *Lycopersicon lycopersicum*。这种争论直到 1983 年由 Broome, Terrell 和 Reveal 作出了结论, 即因 *Lycopersicon esculentum* Mill 用的时间长, 应予以保留。现已普遍使用。

1.2 番茄在茄科中的地位

番茄归属于茄科 (*Solanaceae*)。茄科有 90 个属 (D'A rcy' 1979), 依胚胎发育形状卷曲与否分为茄亚科 (*Solanoideae*) 和亚香树亚科 (*Cestroideae*)。番茄属于茄亚科。茄亚科的共同特点是染色体数均为 $x=12$ 。番茄属所居的族是茄亚科中最大的族, 有 18 个属, 该族中番茄属最小, 仅 9 个种, 茄属有 2 000 多个种最大。亲缘关系较近的番茄属与茄属主要区别在于花药“顶颈”的育性 (即番茄属——不育, 茄属——可育), 进而导致的花药开裂方式不同 (即番茄属——纵裂, 茄属——顶裂)。



2 番茄的起源和传播

2.1 番茄的起源

番茄起源于南美的秘鲁、厄瓜多尔、玻利维亚,在南美西部安第斯山脉的狭长地带均有番茄野生种存在。根据 Jenkins (1948) 考证,栽培番茄 (*L. esculentum* Mill) 最初起源于秘鲁的矮克度 (Ecuador), 其祖先是樱桃番茄 (*L. esculentum* var. *cerasi forme*)。

2.2 番茄的传播

番茄 16 世纪从秘鲁传入意大利, 17 世纪由意大利传入中国、爪哇, 18 世纪传入英国、法国、北美和日本。它作为一种世界性蔬菜广泛分布在南纬 45°~北纬 65°的世界各地, 19 世纪以后得到了长足的发展。

番茄在 16 世纪末或 17 世纪初的明万历年间传入我国。最早记载是在佩文斋的《广群芳谱》(1708 年) 上, 使用“蕃柿”这一名称, 主要用于观赏。据园艺学家吴耕民教授考证, 我国番茄栽培始于 20 世纪初, 尚不足百年。

3 番茄的分类

3.1 番茄的植物学分类

前人对番茄植物学分类作了大量的工作。本文仅介绍反映不同时期番茄研究水平的 4 位学者 Linnaeus、Muller、波连士涅夫、Rick C. M. 在番茄植物学分类的研究成果。

Linnaeus (1753) 依雄蕊数目和雌雄蕊的着生习性将植物分成 24 个纲, 置番茄于茄科茄属 (*Solanum*) 中。

Muller 在 1940 年根据果实的颜色将番茄属分为两个亚属: 着色果亚属 (*Eulycop ersicon* Muller) 和绿白色果亚属 (*Eriop ersicon* Muller)。前者包括普通番茄 (*L. esculentum* Mill) 和细叶番茄 (*L. pimpinellifolium* Mill) 两个种; 后者包括秘鲁番茄 [*L. peruvianum* (L.) Mill]、契斯曼尼番茄 (*L. cheesmanii* Riley)、多毛番茄 (*L. hirsutum* Humb. And. Bonpl.) 和多腺番茄 (*L. glandulosum* Mull.) 4 个种。

波连士涅夫 1955 年将番茄分为: 秘鲁番茄 [*L. peruvianum* (L.) Mill]、多毛番茄 (*L. hirsutum* Humb. et Bonpl.) 和普通番茄 (*L. esculentum* Mill) 3 个种。然后又将普通番茄分为 3 个亚种, 即野生型亚种 (ssp. *pimpinellifolium* Brezh.) ——包含 2 个变种: ①醋栗状番茄 (var. *eupimpinellifolium*); ②房果状番茄 (var. *racemigerum*)。半栽培型亚种 (ssp. *subspontaneum* Brezh.) ——包含 5 个变种: ①樱桃形番茄 (var. *cerasi forme*); ②梨形番茄 (var. *pyri forme*); ③李形番茄 (var. *pruni forme*); ④长圆形番茄 (var. *elongatum*); ⑤多室番茄 (var. *succenturiatum*)。栽培型亚种 (ssp. *cultum* Brezh.) ——包含 3 个变种: ①普通番茄 (var. *vulgare*); ②大叶番茄 (var. *grandifolium*); ③直立番茄 (var. *validum*)。

Rick, C. M. and R. Lamm. 第一次将“复合体”的概念引入番茄, 并于 1976 年按

与普通番茄杂交的难易将番茄属划分为 2 个复合体。即易与普通番茄杂交的称为普通番茄复合体 (esculentum-complex); 不易与普通番茄杂交的称为秘鲁番茄复合体 (peruvianum-complex)。前者包含 7 个种: ①普通番茄 (*L. esculentum* Mill); ②细叶番茄 (*L. pimpinellifolium* Mill); ③契斯曼尼番茄 (*L. cheesmanii* Riley); ④多毛番茄 (*L. hirsutum* Humb. And. Bonpl.); ⑤潘那利番茄 [*L. pennellii* (Corr) D'Arcy]; ⑥克梅留斯基番茄 (*L. chmielewskii* Rick. Kes. Fob. & Holle); ⑦小花番茄 (*L. paruanum* Rick. Kes. Fob. & Holle)。后者包含 2 个种: ①秘鲁番茄 [*L. peruvianum* (L.) Mill]; ②智利番茄 (*L. chilense* Dun)。这是目前比较公认的番茄植物学分类。

3.2 番茄的栽培学分类

番茄的栽培学分类可以确切地指导番茄栽培实践。许多学者在这方面作了大量的工作, 而又以 James. S. Shoemaker (1947 年) 和沈德绪 (1957 年) 的工作较为完善。

James. S. Shoemaker 在 1947 年根据植株的生长习性 (无限生长类或有限生长类以及植株的蔓生性或直立性) 将番茄分为 4 类: ①无限生长类的蔓生标准种 (indeterminate Standard); ②无限生长类的直立种 (indeterminate dwarf); ③有限生长类的蔓生矮生种 (determinate bush); ④有限生长类的直立种 (determinate dwarf)。又依据果实的形状、大小、颜色及熟性进行了详细的划分, 几乎包括了所有番茄品种类型。

沈德绪 1957 年将番茄分为蔓生和直立两类, 然后又各自分为无限生长类和有限生长类, 便形成了 4 类: ①蔓生无限生长类; ②蔓生有限生长类; ③直立无限生长类; ④直立有限生长类。最后还按果色、熟性进行了详细划分, 对栽培实践意义更大。

4 讨论

4.1 番茄的起源

虽然不同学者有不同的见解, 但是针对秘鲁、厄瓜多尔、玻利维亚南美的西部高原地带, 均有番茄野生类型存在, 则被大多数学者认为是番茄的起源地。同样, 沈德绪 (1957 年) 认为番茄 (*L. esculentum* Mill) 原产于热带美洲的墨西哥, 在西印度群岛、加那列群岛和菲律宾也发现了番茄的野生类型。苏宝林 (1995) 报道, 1978 年在我国的武陵山区的湖南省湘西土家族苗族自治州发现了野生番茄; 1994 年调查了野生番茄的分布情况, 在湖南省的张家界市、花垣县、保清县、龙山县、永顺县, 四川省的秀山县, 贵州省的松桃县均有番茄野生种存在。并初步认为我国很可能是野生番茄的起源地之一。作者认为仅以番茄野生类型存在与否而作为番茄起源的依据, 似乎有些不妥。有必要从番茄的传播途径和古生物学的角度对各地番茄野生类型的真正来源加以探明。因此番茄的起源中心问题还有待于进一步深入研究。

4.2 番茄的植物学分类

前人对番茄的植物学分类所作的大量工作因分类的依据不同, 所得结果各异。目前比较公认的是 Rick. C. M. (1976、1979) 的分类。他根据与普通番茄杂交的难易将番茄属的



9个种划分为“秘鲁番茄复合体”和“普通番茄复合体”。但研究结果表明，普通番茄与茄属的类番茄茄 (*S. lycopersicoides* Dun.) 杂交比与本属的秘鲁番茄还容易，使人们对 Rick 的分类产生了怀疑。虽然 Rick 从形态、胚胎发育、染色体的细胞水平作了大量而又详细的工作，但性状的表达无疑要受外界环境的影响。番茄属的分类和系统进化研究有必要从分子水平进一步探明。

4.3 番茄栽培学的分类

James. S. Shoemaker (1947) 和沈德绪 (1957) 已做得较为完善。但笔者认为，从目前番茄经济性状及栽培实践来看，仅从生长习性、果色、熟性去划分栽培番茄还不够充分，有必要从适当的层次加入加工或鲜食这一划分标准。

主要参考文献

- [1] 苏宝林等. 野生番茄在中国的发现与观察初报. 北京农业大学学报. 1995, 21 (1): 30
- [2] S. J. Warnock. A Review of Taxonomy and Phylogeny of the Genus *Lycopersicon*. Hortscience. 1988, 23 (4): 669~673
- [3] 黄增泉. 高等植物分类学原理. 台湾: 国立编译馆出版社, 1982, 1~68
- [4] 沈德绪等. 番茄研究. 北京: 科学出版社, 1957
- [5] 陈世儒主译. Mark J. Bassett. 蔬菜作物育种. 重庆: 西南农业大学编辑部, 1994
- [6] 郑光华等译. J. G. Atherton & J. Rudich. 番茄. 北京: 北京农业大学出版社, 1989
- [7] Rick C. M. Tomato *Lycopersicon esculentum* (*Solanaceae*). In: N. W. Simmonds (ed.). Evolution of crop plants. London. Longman. 1976, 268~273
- [8] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志. 67 (1): 北京: 科学出版社, 1978
- [9] Charles M. Rick. Hybrids between *Lycopersicon esculentum* Mill. And *Solanum lycopersicoides* Dun Genetics. 1951, 37: 741~745
- [10] Charles M. Rick et al. Meiosis in sesquidiploid hybrids of *Lycopersicon esculentum* and *Solanum lycopersicoides*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 1986, 83: 3580~3583
- [11] E. W. Wann and K. W. Johnson. Intergeneric Hybridization Involving Species of *Solanum* and *Lycopersicon*. Botanical Gazette. 1963, 24: 451~455

番茄成熟突变体果实贮藏过程中 细胞超微结构的变化

张 玉 许向阳 李景富

(东北农业大学园艺学院, 哈尔滨 150030)

摘要: 对含有 *rin* 基因的番茄成熟突变体 02612 果实在贮藏过程中细胞超微结构的变化进行了研究。结果表明, *rin* 突变体果实在贮藏期间果肉细胞壁完整、叶绿体、线粒体结构保持完好。*rin* 突变体的耐贮性与其果肉细胞在贮藏过程中能够保持完整的结构有关。

关键词: 番茄; 突变体; 细胞壁; 叶绿体; 线粒体; 超微结构

1 目的、材料与方法

果实的成熟衰老是一个极其复杂的生理生化过程,也是影响果实贮藏运输的一个重要因素,因此一直是生理学家和园艺学家所关注的问题。含有 *rin* 基因的番茄成熟突变体果实具有极强的耐贮性,果实不变软,不着色,可贮藏 3~4 个月。所以,研究番茄成熟突变体果实在贮藏过程中细胞超微结构的变化对揭示果实耐贮性的细胞学机制具有重要意义。

本试验以含有 *rin* 基因的番茄突变体 02612 及其等基因系 02665 为供试材料,花期挂牌,在绿熟期选取具有本品种特征、大小均一、无机械损伤和病虫害的果实采收,在室温下贮藏,分别取贮藏 0、10、20 和 30d 果实的果皮组织,常规方法制备切片,用 JEM-100CX II 型透射电镜观察细胞内部结构的变化。

2 结果分析与讨论

2.1 突变体果实在贮藏过程中细胞壁结构的变化

在整个贮藏时期内,成熟突变体材料 02612 果实细胞壁层次清晰可见,中胶层结构紧密,均匀而连续,胞壁纤维排列整齐(图版 A1~A4),而对照材料‘02665’,随着贮藏时间的延长,果肉细胞壁明显膨胀增大,边缘模糊,细胞发生质壁分离,纤维松散,最后细胞壁完全降解(图版 B1~B4)。

2.2 突变体果实在贮藏过程中叶绿体结构的变化

在贮藏前期,突变体材料 02612 果肉细胞中叶绿体片层结构致密、整齐,基粒通过基粒片层相互连接,在贮藏末期,双层膜有降解的迹象,但整个叶绿体的结构仍保持完整