

六个番茄品种的耐热性鉴定

宋敏丽^{1,2}, 温祥珍¹, 李亚灵¹, 张刘英¹, 韩亚平¹, 王光¹

(1. 山西农业大学 园艺学院, 山西 太谷 030801; 2. 太原师范学院 生物系, 山西 太原 030031)

摘要:以“Counter”、“晋番茄四号”、“109 番茄”、“新星 101”、“益丰”、“益丰三号”6 个番茄品种为试材, 对种子萌发期不同温度处理、幼苗期 28℃ 温度下不同光照处理的番茄耐热性进行了比较, 以期番茄长季节越夏栽培选择耐热性品种提供依据。结果表明: 34℃ 温度处理下, “109 番茄”和“新星 101”种子发芽率和发芽势、苗期热胁迫下的热害程度和热害指数、叶片 MDA 含量和相对电导率最强, “Counter”的耐热性最差, 且品种间差异极显著。

关键词:番茄; 耐热性; 萌发期; 苗期; 鉴定

中图分类号:S 641.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)21-0005-03

番茄(*Lycopersicon esculentum* Mill.) 属喜温蔬菜, 但不耐高温^[1]。近年来的夏季高温危害已成为番茄长季节栽培的突出问题^[2-3]。因此, 番茄品种的耐热性测定及耐热品种的选育, 是当前番茄生产中的一个重要研究领域。该试验针对 6 个具有代表性的番茄品种, 分别在萌发期和苗期进行耐热性试验, 旨在筛选出适宜夏季栽培的耐热性品种, 从而进一步进行与品种耐热性相关的研究。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试番茄品种: “Counter”(1 号)、“晋番茄四号”(2 号)、“109 番茄”(3 号)、“新星 101”(4 号)、“益丰”(5 号)、“益丰三号”(6 号)。

1.2 试验方法

1.2.1 育苗试验 试验于 2009 年 2~3 月在山西农业大学园艺学院实验中心进行。选饱满的番茄种子, 用 0.1% 的高锰酸钾溶液消毒后, 浸种, 室温(25℃)催芽。待约 70% 的种子露白后播种。将催好芽的种子点播于盛有蛭石(消过毒、浇透水)的穴盘, 上覆 1 层塑料薄膜保温保湿, 于室温下(25℃)萌发。约 50% 种子萌发后揭去塑料薄膜, 视基质的干湿, 每天适当喷自来水。第 1 真叶展开时浇 0.5 个单位的山崎番茄营养液促进幼苗的

快速生长。2 叶 1 心时, 单株移入营养钵内, 基质^[4]由蛭石 30%、草炭 70% 和 N、P、K 复合肥(1 kg/m³)混合而成。

1.2.2 番茄种子萌发期的耐热性鉴定 每个品种选择大小一致、颗粒饱满的种子约 300 粒, 浸种后每品种设 3 个温度处理(25、32、34℃)进行萌发, 每处理设 3 次重复, 每重复 25 粒。将每次重复的种子均匀分布在盛有 2 层滤纸的培养皿内, 分别置于各光照培养箱中黑暗培养, 每天适量浇水。以胚根突破种皮 2 mm 为发芽标准^[5], 第 3 天调查发芽势, 第 6 天统计发芽率。发芽势(%) = (规定发芽势测定日期内正常发芽的种子数/供试种子数) × 100%; 发芽率(%) = (发芽终期全部正常发芽的种子数/供试种子数) × 100%。

1.2.3 番茄苗期的耐热性鉴定 番茄苗期热害指数的测定: 待 2~3 片真叶完全展开时, 每个品种取 21 株, 设 3 次重复, 置于光照培养箱中, 光照强度 4 000 lx, 光照时间为 12 h/d。每天早上 10:00 开始升温至 40℃, 持续 4 h, 然后降温至 28℃ 持续到次日 10:00, 共处理 3 d。以昼夜温度始终为 28℃ 的处理为对照。参照尹贤贵等^[6]分级标准。0 级: 无热害症状; 1 级: 1~2 片叶变黄; 2 级: 全部叶变黄; 3 级: 1~2 片叶萎蔫; 4 级: 整株萎蔫枯死。热害指数(%) = $\sum(\text{各级株数} \times \text{级数}) / (\text{最高级数} \times \text{总株数}) \times 100\%$ 。

1.3 项目测定

高温胁迫下番茄苗期丙二醛含量和相对电导率的测定: 待 4~5 片真叶完全展开时, 每个品种各取 45 株, 3 次重复, 处理方法和时间同 1.2.3。处理结束后, 对幼苗的第 3~5 片真叶进行采样, 具体参照邹琦^[7]的方法。

1.4 数据分析

采用 SAS version 8e 软件和 Microsoft excel 2003 对

第一作者简介:宋敏丽(1972-), 女, 在读博士, 讲师, 现主要从事蔬菜栽培生理与生态等研究工作。E-mail: smicc@126.com。

责任作者:李亚灵(1962-), 女, 博士, 教授, 博士生导师, 现主要从事温室环境调控与作物生长等研究工作。E-mail: yalingli1988@yahoo.com。

基金项目:高等学校博士点科研基金资助项目(20091403110002)。

收稿日期:2012-07-17

试验数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 高温对番茄种子萌发的影响

由表 1 可知,25℃是番茄种子萌发的最适温度^[8],34℃是番茄种子萌发期耐热性鉴定的适宜温度^[5]。在 25℃下,各品种的发芽率和发芽势差异都不显著;随着温度的升高,各品种的发芽率和发芽势都呈下降趋势,且品种间的差异逐渐增大;34℃时差异最大,3 号和 4 号的发芽率极显著高于其它品种,发芽势也是最高的,而 1 号的发芽率和发芽势显著低于其它品种。

表 1 不同温度下番茄种子的发芽率和发芽势

Table 1 Germination rate and germination force of the tomato seeds under the different temperature

品种 Varieties	发芽率 Germination rate/%			发芽势 Germination force/%		
	25℃	32℃	34℃	25℃	32℃	34℃
1 号	92.00Aa	17.33Bd	2.67Dd	80.00Aa	9.33Cc	0.00Bc
2 号	94.67Aa	6.00Abc	20.00BCc	88.00Aa	32.00Bb	5.33ABb
3 号	94.67Aa	81.33Aab	50.67Aa	89.33Aa	54.66Aa	12.00Aa
4 号	97.33Aa	85.33Aa	52.00Aa	88.00Aa	52.00Aa	10.67Aab
5 号	93.33Aa	60.00Ac	17.33Cc	84.00Aa	33.33Bb	6.67ABab
6 号	96.00Aa	73.33Aabc	30.67Bb	85.33Aa	40.00ABb	8.00Aab

注:表中数据为 3 次的平均值。小写和大写字母分别表示 5% 和 1% 差异显著水平。下同。

Note: Values in the table are the means of 3 repetitions. Different small and capital letters indicate 5% and 1% significant level respectively. The same below.

2.2 番茄苗期热害程度的分析

热害程度与热害指数是热胁迫中幼苗受害较明显的表现指标。由表 2 可知,3 号和 4 号的热害程度与热害指数极显著低于其它品种,对高温的忍耐能力最大;1 号的热害程度与热害指数极显著高于其它品种,对高温的忍耐能力最小。

表 2 番茄幼苗的热害程度与热害指数

Table 2 Tomato seedlings hot injury degree and index

品种 Varieties	热害程度		热害指数	
	Degree of hot injury/级		Index of hot injury/%	
1 号	2.95 Aa		73.83 Aa	
2 号	2.38 Bb		59.58 Bb	
3 号	0.62 Ee		15.42 Ee	
4 号	0.48 Ee		11.92 Ee	
5 号	1.81 Cc		45.25 Cc	
6 号	1.24 Dd		31.00 Dd	

2.3 高温对番茄幼苗叶片 MDA 含量和相对电导率的影响

细胞膜系统被普遍认为是植物遭受伤害的敏感部位^[9],其伤害常用的衡量指标就是细胞 MDA 含量和相对电导率的变化。由表 3 可知,经高温处理后,番茄幼苗叶片的 MDA 含量和相对电导率都在升高,品种间呈现出较大的差异。其中,3 号和 4 号的这 2 项指标的变化率极显著低于其它品种,这说明 2 个品种的细胞膜受损伤较小,耐热性较强。1 号的变化率最大,特别是

表 3 高温对番茄幼苗叶片 MDA 含量和相对电导率的影响

Table 3 Effect of high temperature on the MDA content and relative electrical conductivity of the tomato leaves

品种 Varieties	MDA/ $\mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1} \text{FW}$			相对电导率 EC/%		
	对照 Control	处理 Treatment	变化率 Change rate	对照 Control	处理 Treatment	变化率 Change rate
1 号	9.14	25.72	1.82 Aa	40.00	61.04	0.526 Aa
2 号	7.89	20.39	1.58 Bc	39.65	59.03	0.489 ABa
3 号	8.68	14.36	0.65 De	37.50	47.73	0.273 Dd
4 号	8.84	13.98	0.58 De	42.22	54.17	0.283 Dd
5 号	9.37	24.94	1.66 Bb	38.33	54.45	0.421 BCb
6 号	8.17	17.33	1.12 Cd	42.80	57.54	0.344 DCc

MDA 含量的变化率极显著低于其它品种,可见其细胞膜的过氧化损伤程度是最大的。

3 结论与讨论

该试验结果表明,在 34℃下,供试品种的发芽率和发芽势显著降低,且品种间差异显著,这与王冬梅^[5]的研究结果一致。“109 番茄”和“新星 101”的发芽率和发芽势显著高于其它品种,“Counter”的发芽率和发芽势显著低于其它品种。这说明在萌发期“109 番茄”和“新星 101”的耐热性最强,“Counter”的最弱。

苗期耐热性相关指标的鉴定与萌发期基本一致,不论是热害程度和热害指数,还是叶片 MDA 含量和相对电导率,都表明“109 番茄”和“新星 101”的耐热性最强,“Counter”的耐热性最弱。

该试验采用萌发期鉴定和苗期鉴定相结合的方法,较准确地为番茄长季节栽培的相关研究筛选了较耐热的品种“109 番茄”和“新星 101”,较不耐热的品种“Counter”。它们的耐热性程度差异极显著,这与各自的基因遗传和制种地区密切相关。所筛选出的这 3 个番茄品种的耐热性差别还有待于田间试验做进一步鉴定。

参考文献

- [1] 山东农业大学. 蔬菜栽培学各论(北方本)[M]. 3 版. 北京:中国农业出版社,2000.
- [2] 薛义霞. 提高温室湿度对缓解温室番茄高温危害机理的研究[D]. 太谷:山西农业大学,2009.
- [3] 田鹏. 太原地区温室番茄限产因素探讨—光照、温度对产量的影响[D]. 太谷:山西农业大学,2004.
- [4] 苏贵定,李亚灵,李红岩. 高效设施农业基地实用技术[M]. 太原:山西科学技术出版社,2010.
- [5] 王冬梅. 番茄耐热性鉴定方法的研究及其种质资源的筛选鉴定[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2003.
- [6] 尹贤贵,罗庆熙,王文强,等. 番茄耐热性鉴定方法研究[J]. 西南农业学报,2001,14(2):62-65.
- [7] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京:中国农业出版社,2000.
- [8] 徐鹤林,李景富. 中国番茄[M]. 北京:中国农业出版社,2007.
- [9] 马德华,孙其信. 温度逆境对不同品种黄瓜幼苗膜保护系统的影响[J]. 西北植物学报,2001,21(4):656-661.

灵武长枣多糖积累分布特征研究

章英才¹, 苏伟东², 杨 军¹

(1. 宁夏大学 生命科学院, 宁夏 银川 750021; 2. 宁夏红枣工程技术研究中心, 宁夏 灵武 750400)

摘 要:采用组织化学方法,研究了不同发育时期灵武长枣的果实、茎和叶及其相关组织中多糖的积累分布特征及其相关性。结果表明:不同发育时期长枣多糖在不同器官中的分布特征不同。在果实发育早期,多糖分布较少,主要分布于靠近外果皮的数层中果皮薄壁细胞,从果实发育的膨果期开始多糖的分布范围和数量逐渐增加,在果实发育的成熟期达到最大,中果皮及其维管束内部和周围等部位的薄壁细胞中分布了大量的多糖物质,中果皮是果实多糖类物质的主要贮藏部位;茎中分布的多糖较少,主要分布在皮层、韧皮薄壁细胞和髓中,且随着果实的发育逐渐减少;叶柄中多糖主要分布在基本组织、韧皮部和木质部的薄壁细胞中,且随着果实的发育有一定程度的增加;叶片中多糖类物质主要分布在叶肉和叶脉的薄壁细胞中,且随着果实的发育有一定程度的减少。随着果实的生长发育,果实中多糖的积累分布逐渐增加,并且与叶中多糖的积累分布具有明显的相关性。

关键词:灵武长枣;多糖;积累分布特征

中图分类号:Q 944. 62 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2012)21—0007—05

灵武长枣(*Zizyphus jujuba* Mill cv.)是宁夏具有地方特色的优良鲜枣品种,被誉为“果中瑰宝”、“长寿之果”,具有润肺止咳、补五脏功效,对高血压、动脉硬化等也有较好疗效。目前,对灵武长枣果实中有效成分的研究还处于初期阶段,且主要集中在果实中有效成分提取

工艺的优化和有效成分的含量方面。姜晓燕等^[1]采用水提法,研究了灵武长枣多糖提取的最佳工艺参数及其抗氧化作用,并采用单因素试验和正交实验优化得到灵武长枣多糖提取的最佳工艺,并采用比色法研究了长枣多糖体外清除自由基的能力。胡云峰等^[2]将超声波技术应用于灵武长枣三萜类化合物的提取,采用单因素试验设计,研究了预浸泡时间、乙醇浓度、超声提取时间等对提取率的影响,并采用响应面分析(RSA)法,得出超声波法提取三萜类化合物的最佳条件。李国锋^[3]采用不同的方法提取分离灵武长枣中的类黄酮物质,通过单因素和正交实验方法筛选出了最佳提取工艺条件,并对长

第一作者简介:章英才(1967-),男,硕士,教授,硕士生导师,现主要从事药用植物结构与有效成分关系等研究工作。E-mail:yingcaizh@163.com.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31160057);宁夏自然科学基金资助项目(NZ1014)。

收稿日期:2012-07-30

Heat Tolerance Identification of Six Tomato Varieties

SONG Min-li^{1,2}, WEN Xiang-zhen¹, LI Ya-ling¹, ZHANG Liu-ying¹, HAN Ya-ping¹, WANG Guang¹

(1. College of Horticulture, Shanxi Agricultural University, Taigu, Shanxi 030801; 2. Department of Biology, Taiyuan Teachers College, Taiyuan, Shanxi 030031)

Abstract: Taking six tomato varieties ‘Counter’, ‘Jin tomato No. 4’, ‘Tomato 109’, ‘Xx-101’, ‘Yifeng’, ‘Yifeng No. 3’ as materials, the effect of different temperature treatments on the heat tolerance at the stage of seedling germination were compared with different light treatment at 28°C at the seedling stage, in order to screen heat-tolerant tomato varieties. The results showed that the germination rate and force of ‘Tomato 109’ and ‘Xx-101’ at 34°C, tomato seedling hot injury degree and index, the MDA content and relative electrical conductivity at heat stress were the highest, ‘Counter’ took second place, and the difference between them was extremely significant.

Key words: tomato; heat-tolerance; germination stage; seedling stage; identification