

赵 河,毛秀杰,叶景学. 抗叶霉病不同基因型番茄的光合特性[J]. 江苏农业科学,2014,42(11):185-187.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.11.064

抗叶霉病不同基因型番茄的光合特性

赵 河¹,毛秀杰¹,叶景学²

(1. 河北科技师范学院园艺科技学院,河北秦皇岛 066000; 2. 吉林农业大学,吉林长春 130000)

摘要:以抗叶霉病不同基因型的感病番茄品系 61、抗病番茄品系 16、番茄组合 1661(16 为母本,61 为父本的杂交组合)为材料,苗期人工接种叶霉病菌,测定植株叶片光合特性的变化。结果表明,随着叶霉病菌接种时间的延长,感病品系 61 胞间 CO_2 浓度表现为增长趋势,叶片净光合速率、气孔导度、蒸腾速率均呈降低趋势。组合 1661、抗病品系 16 的光合参数变化不大。番茄叶霉病侵染明显抑制感病番茄品系植株的光合作用,而对抗病番茄无明显影响。

关键词:番茄;叶霉病;光合特性

中图分类号: S641.201 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)11-0185-02

番茄叶霉病是一种真菌性病害,随着我国保护地面积的不断扩大,其在我国产生的危害也越来越大,给我国番茄生产造成了巨大损失^[1]。目前,关于番茄叶霉病研究主要集中于生理小种鉴定、抗病资源筛选^[2]、分子标记辅助育种等方面,有关番茄叶霉病侵染引起番茄植株光合特性变化的报道较少。本试验通过苗期人工接种当地番茄叶霉病菌,侵染抗病、感病及杂交种番茄,测定植株叶片光合特性的变化,以期番茄种质资源研究、叶霉病抗性鉴定及品种筛选提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

番茄抗病品系 16、番茄感病品系 61、番茄组合 1661(16 为母本,61 为父本的杂交组合)由河北科技师范学院番茄育种课题组提供,2013 年 7—11 月在河北科技师范学院温室大棚进行试验。于当地种植番茄温室采取发病菌叶,参照王美琴等的方法^[3],在 PDA 培养基上对叶霉病菌进行分离、纯化后使用。

1.2 方法

番茄抗病品系 16、番茄感病品系 61、番茄组合 1661 幼苗

长至 2 叶 1 心期时移植营养钵,每小区 30 株,重复 3 次。幼苗长至 3~5 张真叶时喷雾接种叶霉病菌,接种孢子浓度为 0.1 亿个/mL,对照组喷施清水。接种前后保湿 24 h,接种后白天温度维持在 25℃左右,夜间温度在 12℃左右。接种前 1 d 及接种后 1、5、10、15 d 利用 GFS-3000 型便携式光合仪(德国 WALZ 公司)测定番茄植株叶片的净光合速率、气孔导度、蒸腾速率、胞间 CO_2 浓度。每个品系(组合)随机挑选生长发育程度相同的 3 株,测定部位为从顶部向下完全展开的第 4 张真叶,设置光量子通量为 1 000 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$,叶温为 25℃,重复 3 次。

2 结果与分析

2.1 不同基因型番茄光合特性

接种前,番茄品系 16 与 61 的净光合速率差异极显著。接种后,品系 16 净光合速率上升幅度为 14.64%,品系 61 净光合速率下降幅度为 31.75%,二者下降幅度差异极显著。品系 16、品系 61 接种前气孔导度差异极显著,接种后差异不显著。品系 61 的气孔导度下降幅度为 23.01%,极显著高于品系 16、组合 1661(表 1)。

表 1 不同基因型番茄净光合速率、气孔导度

组合(品系)	净光合速率 [$\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$]		净光合速率变化 幅度(%)	气孔导度 [$\text{mmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$]		气孔导度变化 幅度(%)
	接种前 1 d	接种后 15 d		接种前 1 d	接种后 15 d	
16	9.29bB	10.65aA	14.64aA	416.66bB	392.95aA	-5.69aA
1661	9.72bB	9.84bB	1.23bA	412.15bB	390.16aA	-5.34aA
61	10.71aA	7.31cC	-31.75cB	460.87aA	354.84aA	-23.01bB

注:同列数据后不同大写、小写字母表示差异极显著($P < 0.01$)、显著($P < 0.05$)。下表同。

收稿日期:2014-01-10

基金项目:河北省高校百名优秀创新人才支持计划(编号:BR2-116);吉林省科技发展计划(编号:20140204053NY)。

作者简介:赵 河(1990—),男,河南济源人,硕士研究生,从事蔬菜学研究。E-mail:272394387@qq.com。

通信作者:毛秀杰,博士,教授,从事蔬菜遗传育种研究。E-mail:maoxiujie@126.com。

番茄品系 16 与 1661 的胞间 CO_2 浓度接种前差异极显著,组合 1661 同品系 16 胞间 CO_2 浓度接种前后差异均极显著,品系 16、61 接种后胞间 CO_2 浓度比接种前分别增加了 0.41%、22.22%。番茄品系 16 与 61 的蒸腾速率接种后 15 d 差异极显著,其中品系 61 接种后比接种前下降了 27.43%(表 2)。

2.2 接种前后不同基因型番茄的净光合速率变化

接种后,品系 16 与组合 1661 净光合速率整体变化幅度

表 2 不同基因型番茄胞间 CO₂ 浓度、蒸腾速率

组合(品系)	胞间 CO ₂ 浓度(μmol/mol)		胞间 CO ₂ 浓度 变化幅度(%)	蒸腾速率[g/(m ² ·h)]		蒸腾速率变化 幅度(%)
	接种前 1 d	接种后 15 d		接种前 1 d	接种后 15 d	
16	387.44aA	389.01cC	0.41bB	4.21aA	3.51aA	-16.63abA
1661	346.13bB	411.85bB	18.99aA	3.63bB	3.47aA	-4.41aA
61	373.59aAB	456.59aA	22.22aA	3.50bB	2.54bB	-27.43bA

均较小,品系 61 下降幅度较大。各品系(组合)在接种后 1 d 净光合速率均增加。接种后 1~15 d 番茄品系 61 净光合速率呈下降趋势,组合 1661 与品系 61 相比下降幅度不明显;品系 16 净光合速率在接种后先呈上升趋势,随后下降到接种前水平(图 1)。

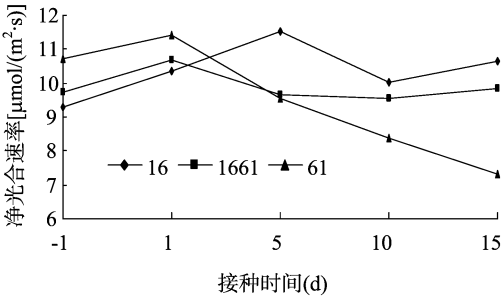


图1 接种前后不同基因型番茄的净光合速率变化

2.3 接种前后不同基因型番茄的气孔导度变化

各品系(组合)接种第 1 天气孔导度均下降,番茄品系 61 的气孔导度接种后下降幅度最大,番茄品系 16、组合 1661 气孔导度变化幅度较小,并随接种时间的增加逐渐恢复到接种前的水平(图 2)。

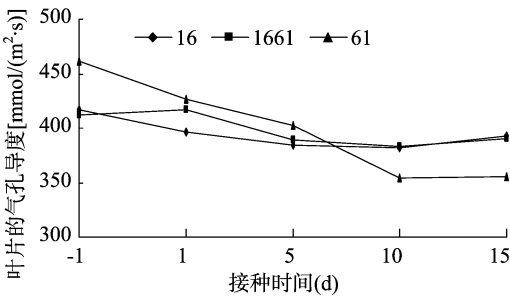


图2 接种前后不同基因型番茄的胞间CO₂浓度变化

2.4 接种前后不同基因型番茄的胞间 CO₂ 浓度变化

各品系(组合)接种后胞间 CO₂ 浓度均呈上升趋势,品系 16、组合 1661 上升幅度较小,品系 61 上升幅度较大。品系 16 接种后 1~5 d 略有上升,随后恢复到接种前的水平;组合 1661 胞间 CO₂ 浓度较接种前相比有小幅上升;品系 61 接种后胞间 CO₂ 浓度上升明显,说明叶霉病菌对感病番茄的胞间 CO₂ 浓度影响较大,对抗病番茄影响较小(图 3)。

2.5 接种前后不同基因型番茄的蒸腾速率变化

接种后 1~15 d,番茄品系 16 叶片蒸腾速率基本不变;组合 1661、品系 61 接种后 1 d 叶片蒸腾速率均有所增加,随后组合 1661 叶片蒸腾速率缓慢下降并恢复至接种前水平,番茄 61 叶片蒸腾速率则持续下降。说明叶霉病菌感染对感病番茄的叶片蒸腾速率影响较大,抗病番茄基本不受影响(图 4)。

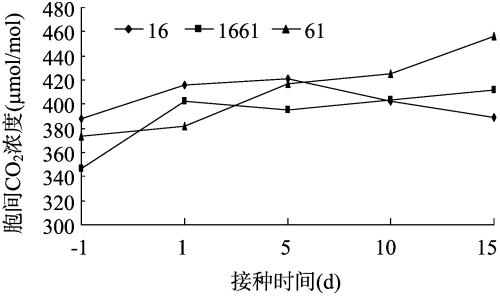


图3 接种前后不同基因型番茄的气孔导度变化

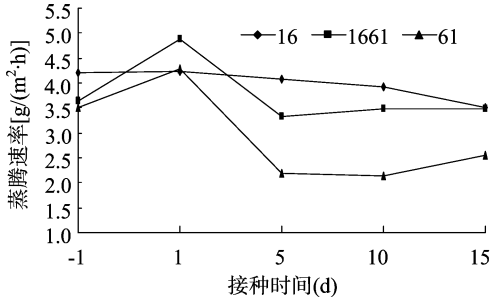


图4 接种前后不同基因型番茄的蒸腾速率变化

3 结论与讨论

本研究表明,番茄品系 16 与 61 的净光合速率接种前差异极显著,二者下降幅度差异极显著。品系 16、61 接种前气孔导度差异极显著,接种后差异不显著。品系 61 的气孔导度下降幅度极显著大于品系 16、组合 1661。番茄品系 16 与 1661 的胞间 CO₂ 浓度接种前差异极显著,组合 1661 同品系 16 胞间 CO₂ 浓度接种前后差异均极显著。番茄品系 16 与 61 接种后 15 d 蒸腾速率差异达极显著。品系 61 接种后蒸腾速率与接种前相比下降了 27.43%。接种前 1 d,番茄品系 16 与 61 的净光合速率、气孔导度、蒸腾速率差异均极显著。随着叶霉病菌接种时间的延长,感病品系 61 胞间 CO₂ 浓度表现为增长趋势,而叶片净光合速率、气孔导度、蒸腾速率均呈降低趋势。组合 1661、抗病品系 16 的光合参数变化不大。这与以往报道的番茄白粉病^[4]、番茄黄化曲叶病^[5]、黄瓜靶斑病^[6]对植物光合作用的影响一致。叶片光合速率降低的主要原因是病菌侵染引起植物气孔部分关闭,导致植物光合作用受到抑制^[7]。柯玉琴等认为,感病品种受抑制程度大于抗病品种^[8],张振贤等的研究结果^[9]也证实了这一观点。番茄叶霉病菌感染导致植株叶片光合能力下降,但也导致 CO₂ 的供应能力超出植株光合机构同化的能力,因此短时间内感病品种胞间 CO₂ 浓度增加^[10]。可见,番茄叶霉病菌感染导致感病番茄光合作用受到抑制,而对抗病番茄无明显影响。

秦文斌,戴忠良,张振超,等. 西兰花新品种超绿的特征特性及高产高效栽培技术[J]. 江苏农业科学,2014,42(11):187-188.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.11.065

西兰花新品种超绿的特征特性及高产高效栽培技术

秦文斌,戴忠良,张振超,肖 燕

(江苏丘陵地区镇江农业科学研究所,江苏句容 212400)

摘要:超绿是从日本新引进的中早熟优良西兰花品种,株高约 56.0 cm,开展度约 58.5 cm,单株叶片数约 15.6 张,无分枝,单球质量约 1.1 kg,从播种至收获全生育期约 85 d,比对照炎秀全生育期(95 d)早 10 d。该品种蕾粒细而均匀,花球半球形,顶圆,结球厚实,主花球,花球主茎粗 4.0~5.0 cm,颜色绿,商品性好;耐热,抗病、抗逆性强,适宜保鲜出口或内销,适合在长江中下游地区推广种植。

关键词:西兰花;引进新品种;超绿;特征特性;栽培技术

中图分类号: S635.304 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)11-0187-02

超绿是从日本新引进的中早熟优良西兰花品种,全生育期 85 d,比对照炎秀(95 d)约早 10 d。该品种蕾粒细而均匀,花球半球形,顶圆,结球厚实,主花球,花球主茎粗 4~5 cm,颜色绿,商品性好,耐热,抗病、抗逆性强,适宜保鲜出口或内销,截至 2013 年底,该品种已在江苏、上海等省市进行了生产试验及多点示范,表现优良,适合在长江中下游地区推广种植。

1 材料与方法

1.1 材料

供试西兰花品种超绿从日本引进,由镇江瑞繁农艺有限公司提供。

1.2 方法

2012—2013 年在江苏丘陵地区镇江农业科学研究所蔬菜试验基地进行品种比较试验,以炎秀为对照,试验田为前茬未种过十字花科蔬菜的园地,土壤肥力中等,整地前施腐熟家禽肥 75 000 kg/hm²、45% 三元高效复合肥(N、P₂O₅、K₂O 含

量均为 15%)450 kg/hm²、95% 硼砂 15 kg/hm²;定植活棵后施尿素 75 kg/hm²,现蕾初期施尿素 150 kg/hm²、氯化钾 120 kg/hm²。用 72 孔穴盘育苗,苗具 4~5 张叶时直接定植大田,定植株行距 45 cm×50 cm,密度为 45 000 株/hm²左右,小区面积为 30 m²,随机区组排列,3 次重复^[1]。整个生长期,只治虫不防病,其他管理同一般大田生产。2011—2012 年同时在江苏句容、张家港、宜兴、上海崇明进行生产示范试验,以炎秀为对照,各点小区面积 0.2 hm²,随机区组排列,3 次重复。

2 结果与分析

2.1 植物学性状

由表 1 可以看出(以 2013 年 7 月 25 日播种的为例),超绿植株的株高约 56.0 cm,开展度约 58.5 cm,较对照炎秀植株矮,株型紧凑,半直立,叶片数 15.6 张,叶色浓绿,叶面有蜡质,无分枝,而对照炎秀分枝数为 2~3 个。由表 2 可以看出(以 2013 年 7 月 25 日播种的为例)超绿全生育期 85 d 左右,较对照炎秀全生育期(95 d)约早 10 d。

2.2 产量及商品性

超绿平均产量 48 676.5 kg/hm²,比对照增产 29.4%(以 2013 年 7 月 25 日播种的为例);花球半球形,顶圆,花球颜色鲜绿,结球厚实,蕾粒均匀、较细,花球主茎粗 4~5 cm,满天星无,商品性好,综合性状表现优良(表 3),适合保鲜出口或

收稿日期:2014-01-07

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(12)2004];江苏省科技支撑计划(编号:BE2011315)。

作者简介:秦文斌(1971—),男,江苏句容人,副研究员,从事蔬菜栽培与育种研究。Tel:(0511)87266670;E-mail:qinwenbinbin@126.com。

参考文献:

- [1] 陈宇飞. 我国番茄叶霉病研究进展[J]. 东北农业大学学报, 2000,31(4):411-414.
- [2] 张桂芝,杨 昇,牛柏忠,等. 番茄叶霉病生理小种鉴定和抗源筛选[J]. 北方园艺,2003(3):53-53.
- [3] 王美琴,王海荣,刘慧平,等. 番茄叶霉病菌的生物学特性研究[J]. 山西农业大学学报:自然科学版,2003,23(4):303-307.
- [4] 吴 昊,董华芳,许延波. 番茄白粉病对番茄叶片光合特性的影响[J]. 安徽农业科学,2011,39(15):9006-9008.
- [5] 于 力,阎 君,郭世荣,等. 番茄黄化曲叶病毒感染对番茄叶片光合及荧光特性的影响[J]. 上海农业学报,2012,28(3):22-25.
- [6] 樊仲庆,谢永成,查仙芳. 靶斑病对黄瓜光合作用的影响[J]. 江苏农业科学,2013,41(8):158-159.
- [7] 郭兴启,李向东,朱汉城,等. 马铃薯 Y 病毒(PVY)的侵染对烟草叶片光合作用的影响[J]. 植物病理学报,2000,30(1):94-95.
- [8] 柯玉琴,潘廷国,方树民. 青枯菌侵染对烟草叶片 H₂O₂ 代谢、叶绿素荧光参数的影响及其与抗病性的关系[J]. 中国生态农业学报,2002,10(2):36-39.
- [9] 张振贤,周绪元,陈利平. 主要蔬菜作物光合与蒸腾特性研究[J]. 园艺学报,1997,24(2):52-57.
- [10] 艾希珍,王秀峰,郭延奎,等. 弱光亚适温和低温对黄瓜气孔特性及叶绿体超微结构的影响[J]. 中国农业科学,2006,39(10):2063-2068.