

# 番茄嫁接栽培的研究与应用

孙新政, 张慎璞, 杨红丽, 梁新安

(河南农业职业学院, 河南 中牟 451450)

**摘要:** 对我国番茄嫁接栽培的作用、砧木引进与选育、嫁接方法、嫁接苗生育机理等方面的研究与应用进行了综述。

**关键词:** 番茄; 嫁接; 品种选育; 发育机理

**中图分类号:** S 641.204<sup>+</sup>.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)09-0067-03

番茄是我国主要蔬菜之一, 在各地的栽培与供应中都占有十分重要的地位。随着设施生产的发展, 番茄重茬栽培、高施肥量和密闭环境而带来的根结线虫、青枯病、枯萎病等土传病虫害的蔓延和土壤次生盐渍化等连作障碍, 促进了嫁接栽培技术的研究与应用。

## 1 嫁接栽培的作用

番茄嫁接栽培果实生长良好, 单果质量增加, 采果期延长, 使产量明显增加, 外观品质和风味得到改善。土传病害的发病率, 病情指数明显降低, 发病时间推迟, 且对非土传病害也有一定的防病效果<sup>[1]</sup>。嫁接栽培还可提高番茄的耐盐性, 陈淑芳等<sup>[2,3]</sup>以日本设施栽培专用的耐盐品种为砧木, 宝大 903 为接穗, 在 100 mmol/L 的 NaCl 胁迫下, 嫁接苗的株高、根长的相对生长速率及生物量的积累和分配情况均优于自根苗。

番茄嫁接对植株的耐热、耐寒性也有影响, 这对于设施栽培下温度变化大的环境适应有着实际意义。范双喜等<sup>[4]</sup>研究表明, 在高温胁迫下(平均温度 39℃, 10 d), 以粘毛茄和北农茄为砧木的嫁接番茄叶片中的游离脯氨酸的含量较自根苗高出 67% 和 52.2%, 叶片内蛋白质含量以托鲁巴姆和粘毛茄为砧木的嫁接苗较自根苗提高 26.9% 和 48.24%, 不同品种砧木的番茄嫁接苗叶片 POD(过氧化物酶)活性均高于自根苗。王炳军<sup>[5]</sup>报导, 在山东省枣庄市, 以 BF 兴津 101 和 LS-89 等为砧木, L-402 番茄为接穗在设施内栽培。在遇到短期 0℃低温后, 嫁接苗受冻率(20%)比自根苗大大降低(80%)。

番茄嫁接后生育期的变化不同砧穗组合有较大差异。寿伟林等<sup>[6]</sup>以合作 903 为接穗。分别以 TR01、02、

03 为砧木进行嫁接。结果使初花期、初收期都有延迟, 分别延迟 4~6 d 和 8~13 d。夏丽君等<sup>[7]</sup>利用中晚熟品种毛粉 802 和早熟品种西粉 3 号砧穗组合嫁接, 取得了果实成熟期及前期产量优于毛粉 802, 总产量及果实大小近于毛粉 802 的早熟高产效果。

嫁接栽培是防治番茄根结线虫的有效途径之一。根结线虫是一种极难防治的土传害虫, 化学防治不仅效果差, 且造成农药残留超标和环境污染。郑长英等<sup>[8]</sup>以意大利 SIS-1 抗性砧木嫁接毛粉 802, 使病情指数由自根番茄的 95% 降为 8.4%, 若配合甲基溴(MB)、威百亩(MS)和生防制剂, 病情指数为 0; 王东等<sup>[9]</sup>用世纪星番茄专用根砧嫁接 L-402 番茄, 根结线虫病发率为 0, 而对照发病率达 40%, 王玉江等<sup>[10]</sup>报导, 山东省淄博市采用茄子嫁接番茄的试验与推广, 根结线虫平均发病率(2.9%)比自根苗(20.8%)大大降低, 平均增产 16.4%。

## 2 砧木品种的引进、选育与利用

提高抗逆性、抗病性是嫁接栽培的主要目标, 砧木本身的抗性对嫁接苗起着至关重要的作用。用于番茄嫁接的砧木包括茄子、番茄的一些野生种、近缘野生种。茄子砧木一般抗性较为全面, 多数品种可同时抗青枯病、枯萎病、根结线虫病等, 但不少品种存在着茎叶带刺而不便嫁接操作和苗期生长慢需较早接穗提早播种天数较多的缺点; 番茄砧木与接穗亲和力和生长接近程度较好, 枝叶无刺便于嫁接, 但往往只抗番茄的部分病虫害, 也有的品种能抗多种土传病虫害。

我国从 20 世纪开始由国外引进砧木品种用于番茄嫁接栽培。引进的番茄砧木多来源于日本, 如 BF 兴津 101、耐病新交 1 号、LS-89、影武者、斯库拉姆 2 号、TRS-40、超级良缘、博士 K、斯克番、Achilles-M、Heler-M、PFN、PFNT、KCFT-N 等, 还有从意大利引进的番茄抗性砧木 SIS-1, 从我国台湾地区引进的 9904、1108 等。一些科研、经营单位还开展了番茄砧木新品种的选育工作, 已育成的品种有浙江省农科院培育的浙砧 1 号、TR01、TR02、TR03, 青岛市农科所培育的 121、128, 桂林



**第一作者简介:** 孙新政(1961-), 男, 河南开封人, 本科, 副教授, 主要从事园艺园林植物栽培技术的研究与教学工作。

**基金项目:** 河南省科技计划重点攻关资助项目(072102120007)。

收稿日期: 2007-05-31

市金穗蔬菜种苗科技开发中心培育的砧木 1 号、砧木 2 号, 江西省农科院育成的赣番茄 1 号、2 号等。

用于番茄嫁接的砧木品种属于茄子的有来自南美的托鲁巴姆、赤茄、CRP 等, 引自美国的托托斯加等, 国内培育品种有湖南湘研种业有限公司研制的湘茄砧 1 号、河南省安阳市蔬菜研究所培育的安阳 AYQ 等。这些砧木苗期生长速度差异较大, 有的难以发芽, 生产上应注意调节好播期, 必要时须用青霉素浸种处理。

在属于番茄的砧木品种中, 抗根线虫(N)的有台湾 9904、1108 番茄砧木(台湾杰农瑞成种苗有限公司)、耐病新交 1 号、斯库拉姆 2 号、影武者、TRS-401、SIS、斯克番、KCFT-N、Achilles-M、Heher-M 等; 抗青枯病的砧木品种有 LS-89、Achilles-M、Heher-M、斯克番、TRS-401、砧木 1 号、赣番茄砧 1 号、2 号、121、128、复合、影武者、BF 兴津 101、PFN、PFNT、浙砧一号等; 多数品种抗各种枯萎病, 也有的品种还抗晚疫病、灰霉病、根腐病和某些病毒病等。值得注意的是, 目前嫁接栽培主要防治的病害为根腐病、青枯病、枯萎病和根结线虫, 而各个砧木品种对这些病害的抗性不同, 尤其是兼抗青枯病和根结线虫的更少, 即便抗枯萎病、根结线虫的砧木品种, 也往往是抗其中的一些种甚至生理小种。

从 2002 年开始番茄砧木品种的选育工作, 通过 4 a 8 代的亲本选育和选配, 育成的对根结线虫免疫的番茄砧木杂交一代品种线虫绝 1~4 号, 以线虫绝 3 号、4 号为砧木嫁接金棚一号番茄, 亲和性好, 对根结线虫免疫, 增产幅度大, 比不施药的自根苗处理(CK)分别增产 76.96%和 75.95%, 对番茄产品品质没有影响, 综合表现显著优于自根苗。

### 3 嫁接技术的研究与应用

番茄的嫁接方法很多, 如劈接、插接、皮接、芽接、舌靠接、抱靠接、斜切接、针接、套接等基本方法。其中皮接、芽接法不需要特制的嫁接夹固定, 操作速度较快, 靠接法、舌靠接及抱靠接几种方法接后需进行砧木断根、接穗去头操作。不过这些嫁接方法较易成活, 苗床管理要求不高, 生产者易于接受。

缪南生等<sup>[1]</sup>研究的改良插接法, 比传统插接法的嫁接成活率和嫁接苗质量明显提高, 成活率 90%以上, 每人每天可嫁接 400 株左右。这种方法改传统插接砧木茎端为第 1 片真叶腋处, 并借助叶柄的支撑起固定接穗的作用, 省去了塑料袋或嫁接夹固定接穗的操作环节; 秦公伟等<sup>[2]</sup>对切接、劈接、舌靠接 3 种常用嫁接方法研究认为舌靠接的嫁接成活率、嫁接苗生长状况最好, 是最佳的嫁接方法, 接后 13 d、19 d 的株高、砧粗、穗粗等指标均比斜切、劈接提高, 差异极显著。寿伟林等<sup>[3]</sup>对套接和劈接 2 种方法进行比较研究, 其结果证明 2 种方法都完全亲和, 而 2 种嫁接方法在成活率、生长势、生育

期、产量和品质几个方面均没有明显差别。

对于劈接、插接等砧木去头、接穗断根之类的嫁接方法, 砧木是否保留真叶及保留真叶的多少, 对番茄嫁接后的生长、开花、结果也有影响。邢国明等<sup>[3]</sup>研究结果表明, 保留 2 片真叶嫁接, 接后植株高度、叶片数、花序数等生长动态指标均显著高于保留 1 片真叶, 前期产量和总产量也有显著提高, 说明砧木保留的真叶其光合产物对嫁接苗的生长起至关重要的作用。

对插接、切接和靠接 3 种方法的工效和成活率进行了试验探索, 结果表明, 以插接法工效最高, 800~1 000 株/(d·人); 靠接法工效最低, 300~400 株/(d·人); 切接法工效居中, 500~600 株/(d·人)。嫁接成活率一般以靠接法成活率最高, 可达 95%以上, 切接法次之, 可达 92%左右, 插接法较低, 达 90%左右

### 4 嫁接苗发育机理的研究

#### 4.1 嫁接苗的耐盐特征

陈淑芳等<sup>[2,3]</sup>研究结果表明, 番茄嫁接苗耐盐性增强, 表现出的耐盐生理特征是多方面的。第一是嫁接影响了光合特性, 嫁接苗净光合速率、蒸腾速率虽低于无盐胁迫苗, 但与自根苗相比则显著提高, 胞间 CO<sub>2</sub> 浓度在盐胁迫 2 d 和 5 d 时, 与无胁迫条件时差异不明显, 而自根苗盐胁迫下胞间 CO<sub>2</sub> 浓度显著低于无盐胁迫苗; 胁迫 10 d 时, 则盐胁迫苗的胞间 CO<sub>2</sub> 浓度显著高于无盐胁迫苗, 而嫁接的盐胁迫苗胞间 CO<sub>2</sub> 浓度则显著低于自根苗, 也显著低于无盐胁迫的嫁接苗。第二是嫁接苗的抗性物质 ABA 含量显著提高。在盐胁迫前, 嫁接苗 ABA 含量低于自根苗, 而在盐胁迫时则 ABA 含量快速积累, 在胁迫 2、6、8、10 d 时, 其 ABA 含量均显著高于自根苗。第三是盐胁迫嫁接苗多胺总量的升高和腐胺含量的下降。多胺(PAs)是一类具强烈生理活性的物质, 参与植物机体对逆境的响应, 延缓植物细胞的衰老, 而其中的腐胺(PuT)过量则使植物出现形态学的伤害。在盐胁迫下, 多胺总量呈下降趋势, 而自根苗下降速率更快。腐胺含量在盐胁迫初期差别不明显, 此后则显著低于自根苗及无盐胁迫苗。

#### 4.2 嫁接亲和机制的研究

卢善发<sup>[4]</sup>的研究指出, 番茄/番茄嫁接体发育过程中, 在结合部过氧化物酶同工酶的酶谱和活性都显著高于对照和创伤处理, 创伤和嫁接均可诱导同工酶的产生, 但嫁接结合部同工酶的产生早于创伤处理。说明过氧化物酶不仅局限于对伤口愈合的作用, 对嫁接体发育也起着至关重要的作用。具体表现在, 嫁接初期接穗与砧木失去共质体联络并形成隔离层, 使植物激素如生长素的极性运输受阻, 接合部激素失衡, 而相关的过氧化物酶同工酶快速表达, 调节生长素水平, 参加愈伤组织形成, 贯通接穗和砧木的维管束桥分化等过程的木质素

合成,胞壁多糖间的连接及一些蛋白质分子的交联反应。

4.3 嫁接苗抗性机理研究

何莉莉等<sup>[15 16]</sup>以 LS-89 和 BF 兴津 101 作砧木, L-402 作接穗嫁接,其叶霉病病情指数分别比对照降低 11.92% 和 14.7%,这种抗性与体内几种物质有关:① PPO 氧化酶活性峰值高,持续时间长;② 嫁接苗叶片木质素的多峰变化曲线与叶霉病病情指数的差异一致;③ 叶片中游离脯氨酸含量的变化趋势与木质素变化趋势一致,即与病情指数变化趋于一致;④ 抗病效果与体内 POD、PPO、儿茶酚氧化酶同功酶关系密切,特别是嫁接的 POD 活性增强最为明显。POD 能催化脂肪族、芳香族和酚类物质的氧化,对病菌起着毒害作用,还能催化木质素、伸展素的合成提高植物抗性<sup>[17]</sup>。PPO 和儿茶酚氧化酶能催化酚类物质氧化成醌,对病菌的毒性更大。

4.4 钾素的吸收与植株生育状况研究

张春兰等<sup>[18]</sup>通过对番茄嫁接植株生育状况和钾素吸收特性的研究表明:嫁接植株的生育状况取决于接穗,对养分吸收能力取决于砧木。钾的吸收累积量和养分的分配又决定于二者的联合效应。选择吸钾能力强的品种为砧木,与早花、早果、需钾量多的品种为接穗,总吸钾量最多,输送到花、果实中的钾量也较多,且抗性增强。

5 展望

番茄嫁接栽培在增产、防病、抗虫、抗逆境等多方面的作用已被众多研究者证实,并应用于生产。在砧木品种的引进、选育上也有长足的进展,嫁接技术日渐成熟。但目前生产上采用嫁接栽培的面积并不大,究其原因有两个方面,一是缺乏综合性状优良的多抗性砧木品种,特别是兼抗枯萎病、青枯病和根结线虫的砧木品种;二是嫁接方法还不够简便,工效较低。因此,番茄嫁接栽培的研究将从这两个方面为重点展开。另外,在对根结线虫、枯萎病等病害的抗性上还缺乏抗性机理的研究,

其抗性基因可否导入接穗品种,使得免于嫁接即能取得抗虫效果,则是进一步研究的一项重要课题。

参考文献

[1] 李文嘉,莫贱友.我国番茄嫁接技术研究进展[J].中国蔬菜,2003(4):59-60.  
[2] 陈淑芳,朱月林,胡春梅.NaCl 胁迫对嫁接番茄生长和光合特性的影响[J].江苏农业学报,2006,22(2):145-149.  
[3] 陈淑芳,朱月林,刘友良.NaCl 胁迫对番茄嫁接苗叶片 ABA 和多胺含量的影响[J].园艺学报,2006,33(1):58-62.  
[4] 范双喜,王绍辉.高温逆境下嫁接番茄耐热特性研究[J].农业工程学报,2005,21(增刊):60-63.  
[5] 王炳军.番茄、茄子嫁接试验小结[J].长江蔬菜,2002(学术专刊):99.  
[6] 寿伟林,董文其,徐志豪,等.不同砧木品种及嫁接方法对番茄生长发育的影响[J].浙江农业科学 2003(4):163-165.  
[7] 夏丽君,郭天靖.大棚番茄嫁接试验初报[J].中国蔬菜,1995(1):37-38.  
[8] 郑长英,曹志平,陈国康.番茄嫁接防治温室根结线虫病的研究[J].中国生态农业学报,2005 13(4):164-166.  
[9] 王东,刘勇,唐伟,等.番茄嫁接技术在生产中的应用试验[J].吉林蔬菜,2003(北方蔬菜专刊):26.  
[10] 王玉江,李宝聚,田学,等.番茄嫁接栽培预防根结线虫效果好[J].中国蔬菜,2006(2):50.  
[11] 缪南生,胡新龙,熊德桃,等.番茄嫁接新方法—改良插接法[J].中国蔬菜 2006(8):47.  
[12] 秦公伟,李文丽,王富,等.番茄嫁接方法研究[J].莱阳农学院学报(自然科学版),2006 23(1):51-53.  
[13] 邢国明,亢秀萍,宫岛郁夫.嫁接方式对番茄生长发育及产量的影响[J].沈阳农业大学学报 2000 31(1):50-52.  
[14] 卢善发.番茄/番茄嫁接体发育过程中的过氧化物酶同工酶[J].园艺学报,2000,27(5):340-344.  
[15] 何莉莉,侯丽霞,葛晓光.嫁接番茄抗叶霉病效果及其与体内几种抗性物质的关系[J].沈阳农业大学学报,2001,32(2):99-101.  
[16] 何莉莉,侯丽霞,须晖.嫁接番茄抗叶霉病效果与植株体内同工酶的关系[J].辽宁农业科学 2001(1):16-18.  
[17] 陈捷,宁佐衡,朱虹,等.植物病理生理学[M].沈阳:辽宁科学技术出版社 1994.  
[18] 张春兰,张耀栋,吕烈武,等.不同品种番茄嫁接植株间吸钾特性差异的研究[J].南京农业大学学报,1995,18(3):72-80.

辣椒 落花落果的防治措施



1 发病原因

辣椒落花落果的原因很多,综合起来,主要是由营养不良、不利的气候条件和病虫害等因素造成。

1.1 营养不良

由于栽培管理不当,如栽培密度过大或氮肥施用过多,而造成植株徒长,使营养生长和生殖生长失去平衡,使辣椒花、果营

养不足而脱落。辣椒较易徒长,因此落花落果是常见的现象。  
1.2 不利的气候条件

遇有连续阴雨光照不足,温度偏低或偏高,湿度过大,这些不利条件导致辣椒花不能正常授粉,易造成落花落果。

1.3 病虫害危害

辣椒发病也易引起落花落果。如辣椒感染病毒后,常出现死顶现象,造成落花落果;烟青虫、棉铃虫蛀果,也易造成辣椒落果。

2 防治措施

防治辣椒落花落果应从加强栽培管理入手,主要是培育壮苗,适时定植,合理密植,科学施肥。定植后加强排湿,保持适宜的温度。提倡膜下灌水,切勿大水漫灌,注意病虫害防治。