

夏秋茬抗根结线虫番茄砧木“科砧 2 号”的选育

王学颖, 王明耀, 张桂海, 崔绍玉, 石颖, 温素平

(廊坊市农林科学院, 河北 廊坊 065000)

摘要:“科砧 2 号”是以 DK-6-11-6-6 为母本, 以自交系 T9-6-19-2 为父本配制而成的夏秋茬抗南方根结线虫番茄砧木一代杂交种。该砧木无限生长类型, 长势强, 根系发达, 高抗南方根结线虫; 据盆栽根结线虫抗性鉴定, 其 95% 以上根结级数为 0 级; 与生产上主栽品种嫁接成活率高、亲和性好、抗性强, 改善了品质, 增产幅度显著。适宜夏秋茬番茄生产应用。

关键词: 番茄砧木; “科砧 2 号”; 抗根结线虫; 选育
中图分类号: S 641.204⁺.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2011)07-0169-03

1 选育过程

“科砧 2 号”的母本 DK-6-11-6-6, 是廊坊市农林科学院 2003 年从罗马尼亚引进的高抗根结线虫病的一代杂交种 Buzau 在严重感染南方根结线虫的日光温室病圃中, 经 6 代定向自交分离选择而成的优良自交系。该自交系长势强, 无限生长类型, 对南方根结线虫病免疫, 苗期节间长 3.28 cm 左右、茎粗 ≥ 0.25 cm, 成熟果实红色、高圆形, 平均单果重 89 g, 易裂果, 每个果实中有籽粒 6~8 粒。父本 T9-6-19-2 是从陕西引进的番茄杂交种“天使”在没有线虫危害的日光温室和网室种植, 经 7 代自交分离定向选择纯合的自交系, 无限生长型, 植株生长势强, 花粉量大, 红果, 果实超多心室, 单果重 200 g, 平均单果籽粒 ≥ 100 粒。

2007 年春季, 课题组分别以包括 DK-6-11-6-6 在内的 2 个免疫自交系和包括 T9-6-19-2 在内的 7 个多粉多籽健壮自交系为亲本进行正反交组配, 共配制杂交组合 28 个。2007 年秋季进行田间病圃鉴定, 从中筛选出了包括“科砧 2 号”在内的 8 个免疫根结线虫组合, 命名为 C1~C8, 为进一步验证抗性组合和抗性材料对根结线虫病的抗性, 课题组委托中国农业科学院植物保护研究所进行室内鉴定。与此同时开展了嫁接亲和性、抗病性及产量测定试验。从而筛选出了优秀组合 C4 (“科砧 2 号”)。2007 年 6 月至 2010 年 6 月进行区域生产示范, 定名为“科砧 2 号”。2010 年 6 月 20 日通过河北省科技厅组织的专家鉴定。现已在河北、北京、天津等地示范推广。

第一作者简介: 王学颖(1971-), 女, 河北廊坊人, 本科, 高级农艺师, 研究方向为蔬菜遗传育种及无公害栽培。E-mail: wang-wangnvshi@163.com。

基金项目: 河北省科技支撑计划资助项目(06220116D-7)。

收稿日期: 2011-02-10

2 选育结果

2.1 抗性鉴定

2.1.1 温室病圃中抗性鉴定 2007 年秋检测用苗在无根结线虫的温室中用无病虫基质培养, 定植到主产区线虫严重危害的温室中, 每个处理栽培 18 株, 期间不用杀线虫剂, 其它管理和栽培条件一致, 栽培时随机排列, 3 次重复。分别在结果初期、中期、末期和拉秧时调查根结指数。从中筛选出了包括“科砧 2 号”(C4)在内的 8 个正反交全表现为免疫的优良组合, 分别为 C1~C8。

2.1.2 室内人工接种抗性鉴定 为进一步验证抗性组合和抗性材料对根结线虫病的抗性, 课题组委托中国农业科学院植物保护研究所进行室内鉴定。试验地点: 中国农业科学院植物保护研究所日光温室; 供试作物: 番茄; 调查株数: 20 株; 虫源来自北京市大兴区被根结线虫严重感染的棚室。品种对根结线虫的抗性评价标准: 病情指数 0~5 为高抗(HR); 病情指数 5.1~20 为中抗(MR); 病情指数 20.1~35 为抗(R); 病情指数 35.1~50 为中感(MS); 病情指数 50.1~65 为感(S); 病情指数 65 以上为高感(HS)。由表 1 可知, 8 份鉴定材料的抗性评价均达到高抗, 但 C2 和 C4 的病株率仅为 5%, 且病情指数仅为 0.56。

表 1 番茄对南方根结线虫的抗性鉴定试验
原始数据调查(2010)

品种	总株数	0 级	1 级	3 级	5 级	7 级	9 级	病株率 /%	病情指数	抗性评价
09C2	20	19	1	0	0	0	0	5	0.56	高抗 HR
09C4	20	19	1	0	0	0	0	5	0.56	高抗 HR
09C7	20	18	2	0	0	0	0	10	1.11	高抗 HR
09C1	20	18	2	0	0	0	0	10	1.11	高抗 HR
09C3	20	17	3	0	0	0	0	15	1.67	高抗 HR
09C6	20	17	3	0	0	0	0	15	1.67	高抗 HR
09C5	20	16	4	0	0	0	0	20	2.22	高抗 HR
09C8	20	14	6	0	0	0	0	20	3.33	高抗 HR

注: 调查人员: 彭德良, 黄文坤, 彭焕, 何旭峰, 刘艳珂; 调查日期 2010-05-27。

2.1.3 嫁接植株田间抗性检测 2007 年 9 月至 2008 年 6 月、2008 年 9 月至 2009 年 5 月期间, 课题组在嫁接番茄生产试验时, 随机选取 8 种不同砧木嫁接的番茄植株根系, 拉秧前在距植株 10 cm 左右用铁铲将植株根部靠近走道一侧的栽培土小心地挖出, 检出根系进行病情调查和分级。而拉秧时则把整株根系全部挖出进行病情调查和分级。由表 2 可知, 除对照“西粉 3 号”和“合作 918”自根苗表现高感外, C4(科砧 2 号)等 8 种砧木嫁接的植株的根结指数皆为 0, 抗性稳定。

表 2 不同砧木嫁接的番茄温室病圃抗性检测结果(2007~2009 年)

处理	根结指数				抗性
	西粉 3 号作接穗(2007~2008)		合作 918 作接穗(2008~2009)		
	结果末期 (5 月 20 日)	拉秧时 (6 月 21 日)	结果末期 (5 月 20 日)	拉秧时 (6 月 10 日)	
C1	0	0	0	0	免疫(I)
C2	0	0	0	0	免疫(I)
C3	0	0	0	0	免疫(I)
C4	0	0	0	0	免疫(I)
C5	0	0	0	0	免疫(I)
C6	0	0	0	0	免疫(I)
C7	0	0	0	0	免疫(I)
C8	0	0	0	0	免疫(I)
CK	99	100	99	100	高感(S)

2.1.4 嫁接亲和力测定 分别用 C4(“科砧 2 号”)等 8 个砧木为试验材料, 接穗选用“合作 918”番茄, 于 2008 年 9 月和 2009 年 9 月在廊坊市安次区北旺乡吴堤村的日光温室内进行嫁接。在砧木五叶一心、接穗四叶一心时采取劈接法嫁接, 每个砧木组合 100 株。结果表明, 8 个砧木组合的成活率均较高, 其嫁接苗成活率 $\geq 91.5\%$ 、以 C4(“科砧 2 号”)为砧木的嫁接成活率为 94.0%, 说明“科砧 2 号”的嫁接亲和性较强。

2.2 丰产性

2.2.1 在无根结线虫危害的塑料大棚内嫁接番茄的单果重和产量 试验用“科砧 2 号”等 8 种砧木为材料, 分别以“金棚 1 号”和“金三北”番茄为接穗, 于 2008 年在廊坊市安次区杨税务乡前南庄村无线虫的塑料大棚内进行。该塑料大棚南北延长, 棚长 52.0 m, 棚宽 11.0 m, 中间留 1 条走道。栽培夏秋(延后)茬番茄。试验取塑料大棚中间段进行, 2008 年 6 月 10 日育苗, 7 月 8 日嫁接, 7 月 15 日定植。采用大小行栽培, 大行 75 cm, 小行 55 cm, 株距 27 cm; 每个小区长 5.0 m, 宽 1.3 m, 栽植 2 行, 共 44 株 3 次重复。试验中的番茄植株选留 3 穗果后掐尖打顶, 9 月 15 日至 10 月 30 日期间采收果实。期间 16 个嫁接处理与 2 个自根苗处理随机抽取并标定代表性植株, 每个小区 5 株, 分别测定每穗果的果重及实际坐果数量, 计算出相应的平均值—完全采收后计算每小区的平均产量。由表 3 可知, 以“科砧 2 号”(C4)为砧木的嫁接苗与自根苗比相比, 番茄的单果重和平均产量

均显著高于自根苗, 其中以“科砧 2 号”为砧木, 以“金棚 1 号”为接穗的嫁接苗的单果重最大, 为 216.25 g, 总产量最高, 为 68.1149 kg。

表 3 不同砧木嫁接对番茄产量和单果质量的影响

砧木	接穗“金棚 1 号”		接穗“金三北”	
	平均单果重/g	平均产量/kg	平均单果重/g	平均产量/kg
C1	194.70ab	61.4323bc	191.50ab	60.0270bc
C2	182.05bcd	57.7915de	180.30bcd	55.6192de
C3	193.23ab	58.4482cd	193.83ab	60.1273cd
C4(科砧 2 号)	216.25a	68.1149a	211.18a	65.9049a
C5	183.20bcd	54.1879e	182.65bcd	57.7145e
C6	157.55d	48.2335f	164.30d	46.8242f
C7	162.03cd	40.7074f	174.70cd	49.0855f
C8	189.08abc	65.1586a	192.63abc	62.5332a
自根苗(CK)	172.20bcd	63.4925ab	166.99bcd	63.7677ab

2.2.2 在根结线虫危害严重的塑料大棚内嫁接番茄产量 2008 年 6~10 月、2009 年 6~10 月分别在永清县韩村镇辛屯村、廊坊市安次区杨税务乡前南庄村、永清县管家务村等根结线虫发生危害的塑料大棚内栽培夏秋茬番茄。以“科砧 2 号”为砧木, 接穗分别为“嘉美 F₁”、“佳粉 15”、“富山-5”, 同时种植不嫁接的自根苗。自根苗在定植前小区采用杀线虫剂处理土壤(撒施“福气多”后与土混匀); 嫁接苗在定植前小区不用杀线虫剂处理。每个小区面积 15.6 m², 行距 0.65 m, 株距 27 cm, 收获 4 穗果, 3 次重复, 随机排列。由表 4 可知, “科砧 2 号”嫁接苗的产量与自根苗比较, 其中“佳粉 2 号”的嫁接苗比自根苗平均产量高 53.96 kg, 差异显著。

表 4 有线虫塑料大棚内“科砧 2 号”嫁接对产量的影响

处 理	R1/kg	R2/kg	R3/kg	平均产量/kg
“嘉美 F ₁ ”自根苗	97.96	103.58	92.45	97.997b
“嘉美 F ₁ ”嫁接苗	117.61	125.40	109.82	117.610 a
“佳粉 15”自根苗	133.61	122.75	128.14	101.520b
“佳粉 15”嫁接苗	166.07	153.53	146.84	155.480a
“富山-5”自根苗	63.43	59.85	59.79	61.0233b
“富山-5”嫁接苗	76.89	71.94	73.27	74.0333a

2.3 嫁接对品质的影响

采收结果中期的果实, 测定果实品质指标, 可溶性糖测定采用蒽酮比色法测定, 蛋白质含量采取凯氏定氮法, VC 含量采用 2,6-二氯酚靛酚测定法, 可滴定酸含量采用碱滴定法测定。从表 5 可知, 可溶性蛋白质含量因接穗品种不同表现也不同, 而嫁接后果实的 VC 含量、可溶性糖和可滴定酸含量均有一定程度提高。

表 5 抗根结线虫砧木嫁接对番茄果实品质的影响(2009~2010 年)

嫁接植株和 自根苗植株	VC / mg · kg ⁻¹	可溶性蛋白 / mg · kg ⁻¹	可溶性糖 / g · (10g) ⁻¹	可滴酸 / %	糖/酸
“嘉美 F ₁ ”/科砧 2 号	268.0	3 800	2.023	0.408	4.958
“嘉美 F ₁ ”自根苗(CK)	250.5	3 400	1.50	0.256	5.859
“佳粉 15”/科砧 2 号	116.0	4 400	1.18	0.38	3.105
“佳粉 15”自根苗(CK)	109.8	4 700	0.819	0.342	2.395

3 栽培技术要点

播种育苗的时间, 嫁接苗应比自根苗提早 5~7 d。夏秋茬接穗品种 7 月 1 日前后播种, “科砧 2 号”应比接穗品种提早 2~3 d 播种。劈接法嫁接: 嫁接时, 选取茎粗与砧木茎粗接近的番茄植株做接穗, 在“科砧 2 号”植株 4~5 片真叶、株高 15 cm 以上、茎粗 0.4~0.5 cm; 接穗植株 3~4 片真叶、茎粗 0.3~0.5 cm 时嫁接, 接穗保留生长点及其以下的 2~3 片真叶。幼苗嫁接后, 应尽快移栽并放置在覆盖塑料膜的小拱棚内保湿, 嫁接后的 3 d 内, 小拱棚内的空气相对湿度保持在 90% 以上, 温度控制在 25~30℃, 采取遮荫措施使小拱棚内不见直射

光; 3 d 后适度通风、降温, 并逐步增加光照; 嫁接后 4~7 d 逐渐增加直射光, 以秧苗不打蔫为标准, 逐渐撤除覆盖物, 过渡到正常的塑料棚生产环境下。嫁接 8~10 d 后即可定植, 定植时嫁接切口不能埋入土壤中, 一般掌握在嫁接切口距地表 10 cm 以上为宜。定植密度、管理措施与自根苗相同。嫁接苗如第一穗果实如有畸形果, 应及时清除, 整株多留 1 穗果。

参考文献

[1] 杨红丽, 窦瑞木. 番茄抗根结线虫病砧木的选育与研究[J]. 北方园艺, 2010(16): 165-167.
[2] 张慎璞, 梁新安等. 抗根结线虫番茄砧木品种的选育[J]. 中国蔬菜, 2009(16): 74-77.

Selection and Breeding of Tomato Roots Stock “Kezhen No. 2” with Resistance to Root-knot Nematodes During the Summer and Autumn

WANG Xue-ying, WANG Ming-yao, ZHANG Gui-hai, Cui Shao-yu, SHI Ying, WEN Si-ping
(Langfang Academy of Agriculture and Forestry of Sciences, Langfang, Hebei 065000)

Abstract: “Kezhen No. 2” is a F₁ hybrid introduced DK-6-11-6-6 from romania as the female parent and it’s male parent is T9-6-19-2 inbred with more seeds. The F₁ hybrid was of infinite growth type, could grow strongly sith well-developed root system and high resistance to southen root-knot nematode disease . More than 95% identification of root knot series was 0 by potted planting. If it grafted with the general varieties, the grafted organixes had good affinity, strong resistance, improve quality and could increase yield significantly, suitable for tomato cultivatiing and applying during summer and autumn.

Key words: tomato root stock; “Kezhen No. 2”; resisting root-knot nematodes; selection and breeding

化肥与农家肥配施注意啥

化肥与农家肥配施效果要好于单独施用化肥或农家肥, 但施用时应注意以下几点:

施用时间: 农家肥见效慢, 应早施, 一般在播前 一次性底施; 而化肥用量少, 见效快, 一般应在作物吸收营养高峰期前 7 d 左右施入。

施用方法: 农家肥要结合深耕施入土壤耕层, 或结合起垄扣入垄底。与农家肥搭配的氮素化肥, 30% 作底肥, 70% 作追肥。磷肥和钾肥作底肥 一次性施入。

施用数量: 化肥与农家肥配合施用, 其用量可根据作物和土壤肥力不同而有所区别, 如在瘠薄的地上种玉米, 667 m² 可施农家肥 4 m³、尿素 24 kg、磷肥 13 kg, 或施 15 : 15 : 15 复合肥 13 kg。中等肥力的土壤可施农家肥 3 m³、尿素 20 kg, 或施 15 : 5 : 15 的复合肥 12 kg。高肥力土壤可施农家肥 2.5 m³、尿素 15 kg。尿素在追肥时使用效果更佳。复合肥以底肥为佳。