

新世纪富民工程丛书

无公害
栽培书系

瓜果菜

嫁接与高效栽培

段敬杰 主编



河南科学技术出版社

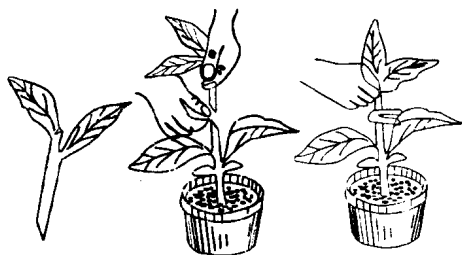
新世纪富民工程丛书

★无公害栽培书系★

瓜果菜嫁接与栽培

段敬杰 编著

河南科学技术出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

瓜果菜嫁接与栽培/段敬杰编著. —郑州: 河南科学技术出版社, 2003. 5

(新世纪富民工程丛书·无公害栽培书系)

ISBN 7-5349-2813-3

I. 瓜… II. 段… III. ①茄子-嫁接②西瓜-嫁接
③甜瓜-嫁接 IV. ①S641.104②S650.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 102013 号

责任编辑 李玉莲 朱云香 责任校对 申卫娟

河南科学技术出版社出版发行

(郑州市经五路 66 号)

邮政编码: 450002 电话: (0371) 5737028

郑州文华印刷厂印刷

全国新华书店经销

开本: 787mm × 1092mm 1/32 印张: 9.75 字数: 200 千字

2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—5 000

ISBN 7-5349-2813-3/S·662

定价: 12.00 元

前言

瓜果菜嫁接是我国传统的农业栽培措施之一。现代农业科学研究证明，嫁接不但能增产，更重要的是能提高作物对外界不良环境的抵抗能力，使重茬连作和反季节栽培得以成功。但是在实际生产中仍然存在着嫁接苗成活率低，嫁接苗的产品品质不稳定，个别田块仍有死棵现象，个别植株长势差，增产作用不明显等方面的问题。

为了满足广大农民朋友对这些技术的需求，更好地解决在生产中存在的问题，笔者广泛搜集瓜果菜嫁接栽培方面的新经验、新技术、新成果，结合自己多年的实践，编写了本书。本书的前半部分是嫁接技术，后半部分是栽培管理，编写宗旨注重系统性、科学性、理论联系实际。内容力求精辟独到，深入浅出，通俗易懂，凡操作性强的内容尽量用插图示意。在栽培管理上，利用笔者多年在生产第一线观察到的和别人报道的各种栽培作物生长发育的形态指标，重点介绍按形态诊断进行看苗管理技术；另外，专辟一题，将现代农民在生产中应用效果最明显，投资最小，且最不容易掌握的激素及除草剂在瓜果菜生产中的应用技术，也奉献到了读者面前。内容丰富新颖，实用性强。技术上力求精益求精，把超前性、实用性融为一体；文字上力求简明扼要，图文并

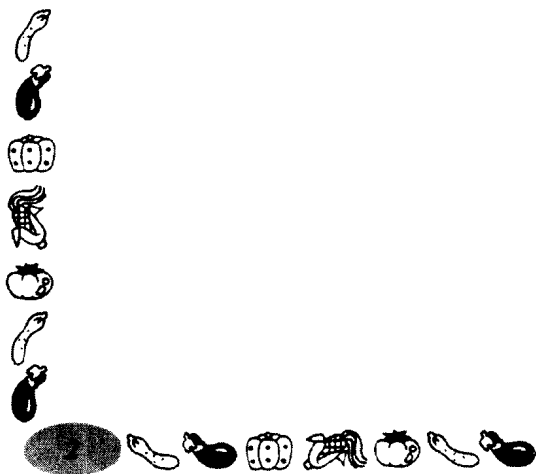




茂，使具有初中文化程度的人一看就懂，一干就成。特别是嫁接技术的操作程序，每个步骤都有图示，即使没有文化的人，按图索骥也可学成。

掩卷之余，作者深感自己水平有限，加之客观条件的限制，不当或不到之处，恳望有关专家给予斧正，以便再版时改进，将不胜感激！

编著者
2003年5月



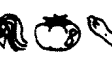
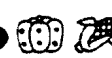
目 录

一、瓜果菜嫁接栽培的好处	(1)
(一) 防病抗重茬利于连作	(2)
(二) 增强植株长势, 提高单株产量	(5)
(三) 增强作物对不良环境的适应性	(7)
(四) 延长生长季节, 增加总产量	(10)
(五) 扩大繁殖系数, 保存育种材料	(11)
(六) 利于无公害瓜果菜的生产	(11)
二、嫁接品种的特性与选择	(12)
(一) 砧木品种的特性	(12)
(二) 优良砧木品种介绍	(18)
(三) 接穗品种的选择原则	(24)
三、嫁接方法	(25)
(一) 嫁接前的准备	(25)
(二) 接穗楔面的形式及要求	(33)
(三) 人工嫁接方法	(35)
(四) 适于机械化作业的嫁接方法	(57)
(五) 嫁接后的管理	(66)
四、嫁接成活原理	(71)
(一) 嫁接成活的 4 个阶段	(71)





(二) 影响嫁接成活的因素	(73)
(三) 确保嫁接成功的技巧	(82)
五、黄瓜嫁接与栽培	(86)
(一) 茬口安排与播种期的确定	(86)
(二) 优良接穗品种及其特性	(87)
(三) 嫁接育苗技术	(88)
(四) 田间管理技术	(92)
(五) 黄瓜病虫害防治	(110)
(六) 黄瓜病害的正确诊断与防治	(126)
六、西葫芦嫁接与栽培	(132)
(一) 茬口安排与播种期的确定	(132)
(二) 主要砧木及其特性	(133)
(三) 主要接穗品种及其特性	(134)
(四) 嫁接育苗技术	(136)
(五) 田间管理技术	(139)
(六) 病虫草害防治	(149)
七、西瓜嫁接与栽培	(155)
(一) 茬口与播种期的确定	(155)
(二) 砧木和接穗品种选择	(155)
(三) 早熟栽培技术要点	(164)
(四) 高档礼品型西瓜大棚早熟栽培技术要点	(174)
(五) 无籽西瓜栽培技术要点	(179)
(六) 不同生育时期植株长势长相成因诊断与调节 措施	(181)
八、甜瓜嫁接与栽培	(188)
(一) 甜瓜的类型和品种	(188)





(二) 主要栽培方式与栽培季节	(195)
(三) 砧木品种选择	(196)
(四) 嫁接育苗技术	(198)
(五) 嫁接甜瓜田间管理技术	(201)
(六) 甜瓜病虫草害防治技术	(214)
(七) 不同生育时期植株长势长相成因诊断与调节 措施	(216)
九、茄子嫁接与栽培	(226)
(一) 茬口与播种期的确定	(226)
(二) 主要砧木和接穗种类及品种	(227)
(三) 嫁接育苗技术	(229)
(四) 田间管理技术	(236)
(五) 茄子病虫草害的综合防治	(241)
十、番茄嫁接与栽培	(247)
(一) 播种季节与茬口	(247)
(二) 主要砧木和接穗种类及品种介绍	(247)
(三) 嫁接育苗技术	(251)
(四) 田间管理技术	(258)
(五) 不同生育时期植株长势长相形态成因诊断 与调节措施	(263)
(六) 番茄果实的非正常表现原因及落花落果	(264)
十一、化学激素及除草剂在瓜果菜生产上的应用	(266)
(一) 瓜类化学调控技术	(266)
(二) 茄果类化学调控技术	(282)
(三) 植物激素的调配和用法	(299)



一、瓜果菜嫁接栽培的好处

嫁接栽培就是采用手术的方法，切去一棵植株的根，留下顶端（头部）或单独切掉 1 个芽利用，将另一棵植株，切去其顶端（头部），留下根系及茎（下胚轴）的一部分利用，人们习惯称顶端（头部）或芽被利用的这棵植株叫接穗，根系及茎（下胚轴）的一部分被利用的这棵植株叫砧木，使砧木和接穗有机结合在一起，形成一棵完整的植株进行栽培。利用砧木根系的抗病性强，根系庞大，吸收范围广，吸收水肥能力强，耐瘠薄，耐盐碱，耐低温或高温，耐高湿或干旱的优点，利用接穗产量高、品质好、商品性好的优点，达到高产高效优质的目的。这种栽培方法通称为嫁接栽培。群众称之为“割头换向”。

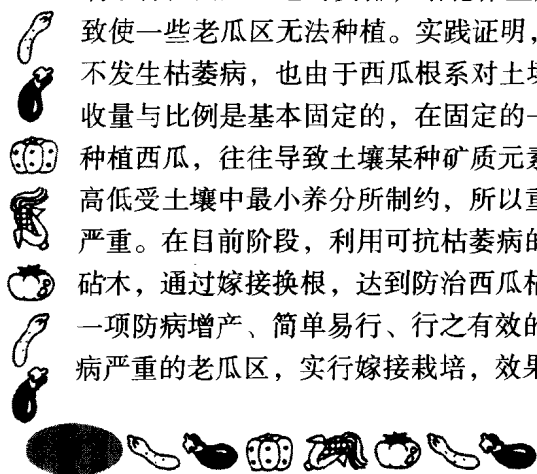
嫁接栽培历史悠久，早在公元前 1 世纪后期的《汜胜之书》中就有用 10 株瓠瓜捆绑在一起，使其愈合成一个整体，去掉 9 株长势弱的茎，留 1 支生长强壮的茎，就能结出大瓠瓜的记载。20 世纪初期，日本人开始大量应用于生产，30 年代嫁接方法逐步得到完善，50 年代嫁接栽培得以迅速发展，特别是一些园艺生产技术先进的国家，如日本、荷兰、美国、英国等，首先在西瓜、甜瓜、黄瓜上应用，70 ~ 80 年代开始在茄果类作物上应用。20 世纪 70 年代我国科研



人员进行了专门的研究，嫁接栽培技术也有了新的进展；80年代初期，贵州榕江地区开始应用在西瓜生产上；80年代末期，辽宁瓦房店用于日光温室黄瓜的生产上；90年代中期，园艺嫁接技术不但应用于西瓜、黄瓜、甜瓜等瓜类，而且已在番茄、茄子、辣椒上应用成功，并迅速推广普及。

（一）防病抗重茬利于连作

1. 预防西瓜、甜瓜枯萎病 枯萎病是西瓜生产上的一种毁灭性病害，传播媒体广泛，土壤、肥料、浇水、病株各部组织残体及人为因素等都能传播。寄主种群范围宽，病菌在土壤中存活的时间长，一旦发生枯萎病，就会导致不同程度的减产，甚至全田无收。目前，国内外既没有百分之百防治西瓜枯萎病的专用农药，也没有对枯萎病有免疫力的商业性品种，市场所售抗病品种，抵抗能力有强有弱。实行轮作防治枯萎病，虽是一种经济有效的办法，但枯萎病菌能在土壤中存活15年以上，有的报道在旱田可存活50年，这就限制了种植西瓜土地的安排，给轮作生产带来了一定的困难，致使一些老瓜区无法种植。实践证明，重茬种植西瓜，即使不发生枯萎病，也由于西瓜根系对土壤中各种矿质营养的吸收量与比例是基本固定的，在固定的一块土地上，长期连续种植西瓜，往往导致土壤某种矿质元素缺乏，而西瓜产量的高低受土壤中最小养分所制约，所以重茬种植西瓜往往减产严重。在目前阶段，利用可抗枯萎病的葫芦、瓠瓜、南瓜作砧木，通过嫁接换根，达到防治西瓜枯萎病的目的，确实是一项防病增产、简单易行、行之有效的好办法，特别是在发病严重的老瓜区，实行嫁接栽培，效果更为明显，使西瓜的





连作成为可能。据江苏省农业科学院 1979 年试验：在西瓜连作未嫁接的对照田，6 月 22 日调查时，因枯萎病造成的死苗率达 63.8%，至 7 月 6 日 100% 枯死；而这时所有嫁接苗植株生长健壮，没有发现病株。湖南省农业科学院 1980 ~ 1981 年采用疫区鉴定和多点对比试验，结果是未嫁接对照区发病率 31.5% ~ 59.3%，而嫁接区没有发现病株，对枯萎病（有时个别地块发生急性枯萎，原因仍在探索研究之中）的防病效果特别显著。这充分说明了嫁接换根对防治西瓜枯萎病的效果是肯定的，增产作用是明显的。

2. 预防黄瓜枯萎病 黄瓜枯萎病的病原菌是一种镰刀菌（黄瓜专化型真菌）。病菌可以从根部伤口侵入，也可直接从根毛尖端细胞间侵入，侵入后病菌进入到维管束，在导管内发育，堵塞导管或病菌分泌毒素使导管细胞中毒，影响导管输水机能，使植株叶片萎蔫、枯死。此病一般在较高温度下发病，黄瓜从开花到结瓜期发病最盛，严重时植株很快死亡。但是此病在南瓜上却很少发生，所以，用南瓜作砧木与黄瓜嫁接可以达到预防此病发生的目的。

1997 年辽宁省熊岳农业学校接种黄瓜枯萎病的试验表明，“津研 1 号”自根苗发病率为 87.5%，嫁接苗的发病率为 0。1980 年天津市北郊区农林局温室栽培的“津研 2 号”黄瓜自根苗发病率为 87%，嫁接苗发病率为 0。1989 年中国农业科学院蔬菜花卉研究所用云南黑籽南瓜作砧木，分别与“中农 3 号”、“中农 5 号”、“大连 8102”、“津杂 2 号”、“长春密刺”等 5 个品种进行嫁接，其防治枯萎病效果分别达到 100%、89.6%、78.3%、100%、79.4%，同时对黄瓜疫病也具有较高的抗性，并能减轻白粉病的发病程度。目

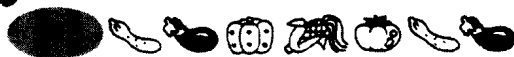


前黄瓜嫁接栽培技术已在生产中得到普遍应用，已成为保护地黄瓜高产高效栽培的必备措施。

3. 预防茄子黄萎病 茄子黄萎病俗称“黑心病”、“半边疯”，各地普遍发生，其病原菌是黄萎轮枝菌，属真菌病害。病菌在土壤中，从根部伤口或直接从幼根表皮及根毛侵入，病菌在维管束内发育、繁殖，并扩展到茎、枝、叶及果实和种子里。土壤湿度和空气相对湿度高，有利于病害的发生与发展。在保护地栽培条件下，只要是连作就会出现不同程度的发病，如果灌水不当就会导致病害急剧加重，乃至绝产。茄子嫁接多采用野生的抗病或免疫品种作砧木，防病效果显著。

1990年山西省吕梁地区植物保护工作站以野生赤茄作砧木，以北京大圆茄、线茄、孝义茄为接穗，当砧木长到5~6片真叶时采用插接法嫁接，定植重茬地。定植后1个多月开始调查黄萎病的发病率，嫁接处理的发病率均为0，3个未嫁接处理的自根苗发病率分别为18%、16%、22%，防病效果达100%。据1994年沈阳农业大学园艺系试验，以“耐病VF”、“MT”、“阿西斯特”、赤茄等为砧木，以“绿油皮”茄子为接穗，采用劈接和斜切接2种嫁接方法，定植后1.5个月调查黄萎病的发病情况，对照的自根苗发病率为40.6%，而嫁接的4个分别为12.5%、3.1%、18.8%、9.4%，均具有降低黄萎病发病率的效果，但以“MT”砧木效果最好。

4. 预防番茄青枯病与枯萎病 番茄青枯病是高温季节经常发生的土传性病害，重病田减产可达50%~100%，是一种威胁番茄的毁灭性病害。该病的病原菌为青枯假单孢



菌，属于细菌。病菌主要随病残体留在田间或马铃薯块茎上越冬，无寄主时，病菌可在土中营腐生生活长达 14 个月，甚至 6 年之久，成为该病主要初侵染源。病菌可从根部或茎基部伤口侵入，在植株体内的维管束中扩展，造成导管堵塞及细胞中毒，致使叶片萎蔫。高温条件下适宜发病，病程进展迅速，严重的病株经 7~8 天即可死亡。番茄的嫁接也是多采用野生品种或杂交种，利用其高抗或免疫的特性，达到防病的目的。

1990 年浙江省湖州市农业科学研究所，以野生番茄 CH—Z—21、CH—Z—25、CH—Z—26 作砧木，以“锡粉”为接穗，采用插接法嫁接，定植后调查青枯病发病率，3 个嫁接处理分别为 13.3%、20% 和 0，对照的自根苗为 100%。

番茄枯萎病也是一种危害严重的土传病害，同瓜类枯萎病一样，属于真菌病害（为番茄专化型）。1982 年日本的研究者栃木分别用“KNVF”、“KNVF—T_m”、“耐病新交 1 号”、“KCR”、“KN—VF—R”作砧木，与番茄栽培品种进行嫁接，定植后调查枯萎病病情指数，对照的自根苗为 5.0，嫁接的 5 个处理仅为 2.9、3.1、2.7、2.3、2.4，其病情指数分级标准：0 级——无症状，1 级——轻病症，2 级——发病程度 10% 以下，3 级——30% 以下，4 级——80% 以下，5 级——80% 以上。

（二）增强植株长势，提高单株产量

由于西瓜通过嫁接换根后有效地防止了枯萎病的发生，加之所选砧木的根系一般都比接穗发达，从而扩大了营养吸收面积，增强了根系吸收水分和肥料的能力，根系活力增



强，因此，根深叶茂，秧壮果大，生长季节延长，产量增加。未种过瓜类的生茬地，一般增产 10% ~ 30%，枯萎病严重地块、重茬田增产 50%，甚至 1 倍以上。

由于嫁接换根，植株获得了抗病机能，新陈代谢旺盛，全株的生长势增强，促进了根、茎、叶等各器官的生长。

1. 根系生长旺盛 据 1989 年辽宁省海城市中小镇、验军镇等地的调查，苗龄为 40 天的黄瓜嫁接苗，其主根长度为 30 厘米，同样苗龄的自根苗的主根长度为 9 厘米；主根上的一级侧根，嫁接苗为 85 条，自根苗为 38 条；二级侧根，嫁接苗为 398 条，自根苗为 45 条。再如，山西省吕梁地区植物保护工作站调查报告，嫁接茄子定植后，根系入土深度为 122 ~ 134 厘米，比自根苗深 24 ~ 32 厘米；水平分布 120 ~ 135 厘米，比自根苗长 17 ~ 23 厘米；在 0 ~ 30 厘米耕层内，嫁接苗生侧根 321 ~ 326 条，比自根苗多 27 ~ 32 条。嫁接苗根系生长旺盛，可能同根系中与抗病性有关的酶活性增强有关。

2. 根群吸收养分范围加大，养分吸收力增强 根系活力提高、根系发达，可以促进根系对养分的吸收。经过嫁接的黄瓜，其根系对阳离子和阴离子的吸收量比自根苗根系显著增加，嫁接植株根系吸收能力增强，与影响吸收的生理指标改善有很大关系。根系吸收面积大，吸收能力加强和地上部同化面积增加，是嫁接苗成活后迅速生长的主要原因。

3. 促进地上部生长 接口愈合后嫁接苗生长速度加快，特别是定植后各器官生长更加迅速。如天津市北郊区农林局 1980 年对定植 38 天的嫁接黄瓜（砧木为南瓜，接穗为“津研 2 号”）调查结果，嫁接苗株高为 76 厘米，对照（自根





苗) 为 54 厘米, 嫁接比对照增加 40.7% ; 嫁接苗茎粗为 1.1 厘米, 对照为 0.7 厘米, 嫁接比对照增粗 57.1% ; 嫁接苗叶片数为 12.7, 对照为 10.2, 嫁接苗比对照增加 24.5% ; 嫁接苗最大叶面积为 167 平方厘米, 对照为 122 平方厘米, 嫁接苗比对照增加 36.9% 。 1994 年沈阳市东陵区高坎镇农户任广和用赤茄作砧木, 与栽培品种“绿油皮”进行嫁接, 开花结果期调查结果如下: 茎粗, 嫁接苗是 2.21 厘米, 对照为 1.74 厘米, 嫁接苗比对照增加 27% ; 茎重, 嫁接苗为 306.67 克, 对照为 206.67 克, 嫁接苗比对照增加 48.4% ; 叶片重, 嫁接苗为 153.33 克, 对照为 113.35 克, 嫁接苗比对照增加 35.3% ; 株高差异不显著。据辽宁省西瓜嫁接苗应用及栽培技术开发试验协作组调查结果: 嫁接苗(砧木为瓠瓜 1 号) 全株茎蔓总长比对照(育苗移栽) 增加 10.4% , 嫁接苗茎粗比对照增加 18.6% , 嫁接苗下胚轴粗度比对照增加 44.3% , 嫁接苗全株鲜重比对照增加 50.7% 。

(三) 增强作物对不良环境的适应性

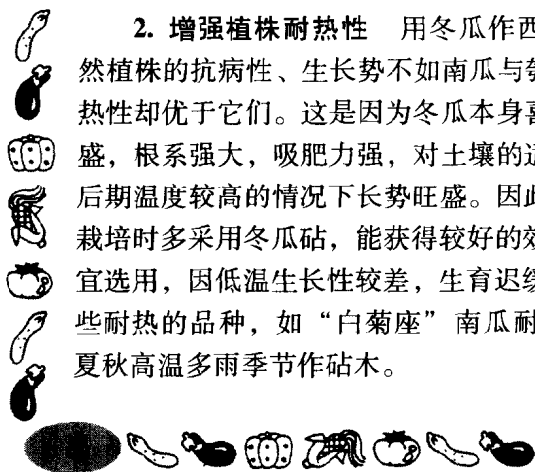
1. 提高植株的耐寒性 南瓜作为黄瓜、西瓜、甜瓜的砧木, 在低温条件下具有良好的伸长性, 因此, 在保护地早熟栽培时, 常选用南瓜作砧木。特别是西瓜、甜瓜, 在可用的砧木较多(瓠瓜、南瓜、冬瓜、丝瓜, 以及西瓜自砧、甜瓜自砧) 情况下, 低温期栽培常选用南瓜砧木, 以提高耐低温性。在黄瓜嫁接中, 主要是以南瓜作砧木, 在各种南瓜中, 以黑籽南瓜的抗低温性最好, 其根系在地温 12 ~ 15℃、夜间最低气温 6 ~ 10℃ 时, 根系还能正常生长。据北



京西郊农场试验, 1985 年冬在温室内于 1 月 25 日定植黄
瓜, 以南瓜为砧木的嫁接苗没受冻害, 而自根苗有 8% 受冻
害。若在日光温室内, 差异将更明显。

大量的试验研究证明: 嫁接苗所选用的砧木材料, 根系
的耐寒性、抗逆性都比自根苗强, 因此可以使性喜高温的西
瓜苗在较低的土温条件下, 也能缓慢生长, 且发育良好。原
因就是嫁接苗比自根苗根系发达, 吸收能力强, 代谢作用旺
盛, 促进地上部分的生长健壮。据试验: 葫芦砧木的嫁接苗
在 16~18℃ 的温度条件下生长正常, 而未经嫁接的自根苗
则几乎停止生长。南瓜的根系, 最低土温 8℃ 时根系的吸收
仍能缓慢进行 (西瓜根系生长温度为 15℃, 根毛发生的温
度为 13~14℃); 地温 6℃ 持续 4 天的情况下, 当温度恢复
时, 仍能正常生长, 而西瓜自根苗则全部死亡。因此, 嫁接
换根栽培, 可以提早保护地的生长季节, 延长生育时间, 特
别是日光温室和多层覆盖大棚的西瓜, 早春种植更为有利,
可以尽快提前西瓜的上市时间和延长生产周期, 获得较大的
种瓜效益。

2. 增强植株耐热性 用冬瓜作西瓜、甜瓜的砧木, 虽
然植株的抗病性、生长势不如南瓜与瓠瓜, 但果实品质和耐
热性却优于它们。这是因为冬瓜本身喜温耐热, 植株生长旺
盛, 根系强大, 吸肥力强, 对土壤的适应性广, 特别是生育
后期温度较高的情况下长势旺盛。因此在西瓜、甜瓜的夏季
栽培时多采用冬瓜砧, 能获得较好的效果。在早熟栽培时不
宜选用, 因低温生长性较差, 生育迟缓。在南瓜砧中也有一
些耐热的品种, 如“白菊座”南瓜耐高温、高湿, 适合于
夏秋高温多雨季节作砧木。



3. 增强植株耐湿性 用瓠子作西瓜、甜瓜的砧木，虽然低温伸长性不如南瓜，耐热性不如冬瓜，但瓠瓜的耐湿性在瓜类作物中却是最好的。据试验，适温高湿的环境条件下栽培西瓜、甜瓜，在根部淹水 24 小时的情况下，瓠瓜苗生长正常，南瓜砧停止生长 2 天，冬瓜砧、西瓜砧死苗 50% 以上。

4. 节省肥料，提高植株耐旱性 西瓜嫁接换根后，加大了西瓜根系的营养范围，增强了根系吸收水肥的能力及抗旱性能，节省肥料。据有关资料报道，南瓜砧可节省肥料 30% ~ 40%，葫芦砧可节省肥料 20% ~ 30%。在水浇田种瓜可减少浇水 1 ~ 2 次。在没有水浇条件的旱田种瓜，选用耐瘠薄的杂交砧木品种，如 JA—6 等，增产作用明显。

5. 提高植株耐盐性 西南农业大学园艺系（史跃林，1994）以黑籽南瓜为砧木，“长春密刺”黄瓜为接穗，嫁接后栽培在含 0.3% 氯化钠（NaCl）的营养液中，专门研究嫁接对黄瓜抗盐性的影响及其抗盐机理，结果表明嫁接可以明显提高黄瓜的抗盐性。试验认为嫁接提高抗盐性主要是因为砧木根系的生理生化特性比黄瓜根系优良，即南瓜根系膜稳定性好，根系活力强，钾、钙、镁吸收多，钾/钠比值得以改善，使黄瓜叶片可合成较多的保护性物质和渗透调节物质，膜脂组分中的饱和脂肪酸含量增加，I - UFA（脂肪酸不饱和指数）降低，从而减小膜脂过氧化作用和质膜透性，使抗盐性提高。

嫁接后植株的抗盐性提高，对保护地栽培更具有特殊的意义。因为温室、大棚基本处于封闭条件下，得不到雨水的淋刷和渗透，而且水分从地表蒸发时，盐基上升集积在土壤

