

西瓜嫁接抗冷性研究进展

王喜庆, 尤海波

(黑龙江省农业科学院园艺分院, 哈尔滨 150069)

摘要:西瓜嫁接栽培可以有效防止枯萎病的发生, 从而解决西瓜不能连作的问题。同时, 也可以利用西瓜嫁接砧木根系耐低温、耐盐、吸肥力强的特性, 促使西瓜植株生长旺盛, 提高产量。现就嫁接增强西瓜耐冷性、嫁接抗冷性生理的研究进行了综述, 并分析了西瓜嫁接存在问题及发展趋势。

关键词:西瓜; 嫁接; 抗冷性生理; 研究进展

中图分类号: S 651.04⁺.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)05-0052-03

嫁接是一项重要的农业生产技术措施, 已有 3000 多年的历史, 目前, 嫁接技术已广泛引用在园艺作物的育种和栽培上, 成为现代园艺生产中必不可少的一项常规技术。我国瓜类嫁接试验开始于 20 世纪 70 年代, 对于砧木的选择、嫁接方法、防病增产效果进行了广泛的试验研究^[1]。

西瓜嫁接栽培是以西瓜为接穗, 野生西瓜或其他瓜类作物为砧木, 进行嫁接, 成活后种植田间的一种栽培方法, 又称嫁接换根栽培。西瓜嫁接换根, 可以有效防止枯萎病的发生, 从而解决西瓜地不能连作的问题, 同时, 可利用砧木根系耐低温、耐盐、吸肥力强的特性, 促使西瓜植株生长旺盛, 提高产量。随着我国西瓜生产面积的扩大, 生产上呈设施化、基地化、专业化发展趋势, 连作障碍日益严重, 尤其是以枯萎病为代表的土传病害, 成为影响西瓜生产的主要障碍, 严重制约了我国西瓜生产的持续发展。通过引进西瓜嫁接栽培技术, 有效地控制了土传病害的发生, 嫁接栽培的推广面积逐年增加, 由 1992 年的 0.67 万 hm^2 ^[4] 发展到现在我国西瓜主要产区的大面积推广应用。目前, 嫁接技术不但广泛应用于解决老瓜区连作障碍防病栽培中, 西瓜嫁接耐低温、耐弱光、耐盐能力在保护地早熟栽培中也得到了进一步推广应用, 显示出了良好的抗病增产效果。

1 西瓜嫁接栽培的意义

1.1 防止枯萎病

枯萎病是危害瓜类作物的一种较为普遍的土传病

害。病原体以菌丝体、厚垣孢子和菌核在土壤及病株残体上越冬, 生活力强, 能够在土壤中存活 5~6a, 有的还可存活更长时间。在实际生产中, 实行轮作是预防枯萎病以及其他土传病害的有效途径, 但随着种植业结构的进一步调整, 西瓜种植面积不断扩大, 由于受土地条件限制, 轮作的空间变得越来越小, 导致连作性障碍逐年加重。近年来已发现有的地块因重茬种植, 轻者造成减产, 重者近乎绝产, 严重制约了西瓜生产的持续发展。利用嫁接栽培技术, 可以有效地防止枯萎病的发生。冯春梅等试验研究表明, 在连续 3a 种植西瓜的大棚中, 利用蒲瓜类砧木日本强势、超丰 F1、世纪星西瓜根砧、温州圆蒲、本地圆蒲嫁接的早佳 84-24 西瓜田间枯萎病发病率为 0, 而对照自根苗发病率高达 86.67%, 试验结果充分证实了嫁接防止枯萎病的良好效果^[2]。

1.2 促进植株生长, 提高产量

嫁接苗比西瓜的自根苗具有更发达的根系, 对肥水的吸收能力强。且砧木子叶面积大, 存活时间长, 同化能力高, 可为幼苗生长提供较多的营养, 故嫁接苗生长速度快, 果实产量也明显提高。韩志平等研究表明, 嫁接后 30d 豫砧 60 等砧木对接穗株高、茎粗的生长均有促进作用; 定植后 25d, 砧木丰源铁甲等对接穗主蔓伸长、茎粗增长和叶面积的扩展促进作用显著; 京欣砧 2 号嫁接西瓜的单果质量均显著高于自根苗, 砧木新土佐和京欣砧 2 号嫁接西瓜比自根西瓜产量增加分别为 34.82%、57.89%^[3]。俞更才(2002 年)报道日光温室西瓜嫁接试验用 5 种砧木和 7 种接穗, 35 种组合均提高了产量, 平均增产 30.1%^[4]。

1.3 增强西瓜的耐冷性

用葫芦、南瓜嫁接西瓜, 可以在温度较低的条件下降生长良好^[1]。刘慧英, 朱祝军等(2004)研究了西瓜实生

第一作者简介: 王喜庆(1973-), 男, 助理研究员, 主要从事瓜类遗传育种和生理生态研究, E-mail: xiqingwang100@163.com。

基金项目: 黑龙江省自然科学基金资助项目(C200603)。

收稿日期: 2007-01-10

苗和以黑籽南瓜、超丰 F1 为砧木的嫁接苗的耐冷性的差异。结果表明,低温胁迫下,嫁接苗的耐冷性明显高于实生苗,表现为以黑籽南瓜为砧木的嫁接苗的耐冷性>以超丰 F1 为砧木的嫁接苗>实生苗^[5]。于凤鸣,闫立英等(1999 年),用丰收一号嫁接到三种砧木麻粒(葫芦二号)、专用砧(南瓜品种)和三用砧(南瓜品种)上,以自根苗作对照,在 6~7 片叶时测定叶片中 MDA 含量,结果表明,嫁接苗叶片中 MDA 积累量都小于自根苗,说明嫁接苗抗寒性均强于自根苗,尤以麻粒为砧木的嫁接苗抗寒性最强^[9]。

1.4 节省肥料

西瓜嫁接苗因砧木根系发达,吸肥力较西瓜自根苗强,因此,在嫁接苗达到自根植株同等生长势,可减少肥料施用量^[1]。有研究表明,一般葫芦砧的嫁接苗较自根苗用肥量减少 20%~30%,而南瓜砧嫁接苗可减少施肥量 30%~40%。

2 嫁接栽培的历史和现状

西瓜嫁接栽培历史较早,现代的蔬菜嫁接研究始于 1925 年的日本和朝鲜,最初主要是利用葫芦砧防治西瓜病害进行保护地生产的。我国真正应用嫁接技术始于 20 世纪 70 年代,到 80 年代末应用于生产。现在,嫁接防病栽培技术已在我国的西瓜主产区大面积推广应用。

2.1 嫁接技术的应用

2.1.1 嫁接砧木的筛选 利用砧木进行西瓜嫁接栽培,是克服西瓜重茬障碍、预防枯萎病以提高产量的一项有效措施,适宜的西瓜砧木是提高嫁接成活率、保证西瓜品质和增加产量的关键因素。在砧木选育方面,日本起步较早,已培育出 10 余个西瓜专用砧木,而我国对西瓜砧木选育的研究较晚,目前生产上应用的砧木种类主要有葫芦、南瓜及黑籽南瓜、冬瓜和西瓜共砧等。我国对西瓜砧木进行系统研究和选育的报道很少,大连农科所、郑州果树所从事西瓜专用砧的选育,前者从日本引进的葫芦品种中选出葫芦一号和西砧一号,后者育成超丰 F1 葫芦,表现抗病、丰产、品质好。王恒炜(1999 年)报道甘肃省农科院自 1993 年起着手搜集整理西瓜野生种质资源,经过连续重茬筛选,1996 配制出了抗枯萎病的一代杂种西瓜砧木组合——GKY。1997~1998 年继续重茬种植并进行嫁接试验,GKY 表现出抗枯萎病性稳定,嫁接亲和力好(86%~95%),嫁接苗果实与自根苗果实品质无差异,无异味^[7]。

胡繁荣(2000 年)选用瓠瓜、丝瓜、黑籽南瓜、早青西葫芦等作为砧木,进行西瓜嫁接试验。结果表明,瓠瓜作砧木嫁接西瓜的产量、促进生长、嫁接成活率及抗枯萎病程度等综合性状最好,但品质不如丝瓜作砧木的西

瓜好。

安学君等(2004 年)进行大棚嫁接西瓜砧木筛选试验,从 4 个葫芦砧木即京欣砧 1 号、葫砧 2 号、FR 神通力、超丰 F1 中筛选出适应大棚嫁接砧木品种。研究结果表明,葫砧 2 号综合性状表现最好,具体表现为嫁接成活率高(96.8%),定植后缓苗快,高抗枯萎病(无发病株),比对照增产 13.0%;西瓜品质好,表现口感佳,脆甜,纤维少。葫砧 2 号砧木可在今后的大棚嫁接西瓜栽培中示范、推广应用^[8]。

2.1.2 嫁接方法的研究 瓜类的嫁接主要应用顶插接和靠接,其次是劈接,由此又衍生出许多新的嫁接方法。一般接穗苗小、下胚轴细的采用插接法,接穗苗大、下胚轴粗壮的采用靠接法。靠接法适宜于控制环境能力差的条件下采用。此法由于砧木保留根系,嫁接初期便于管理,部分地区乐于采用;顶插接法愈合面大,随着接口愈伤组织的生长,与砧木孔壁结合越紧密,楔形接穗越牢固,值得提倡。但对温、湿度要求管理严格,如苗床管理得当,嫁接成活率达 95%以上。

3 嫁接抗冷性生理的研究

冷害本质上是低温对植物体造成的生理损伤。起源于热带及亚热带的植物或喜温植物,它们生长发育的最低温度约在 0℃以上,当大气温度在 10℃~12℃左右或以下就可能遭受冷害。冷害对植物体的损伤程度除取决于低温外还取决于低温维持时间的长短。例如黄瓜、西瓜等,生长前期遭受寒潮袭击,其绿色组织被破坏,分枝出芽受阻,生长迟缓或停止;如受害时间偏长,则将出现局部伤亡,甚至植株死亡^[9]。

Den Nijs A. P. M. (1981)、李志英等(1998)分别研究发现在低温和盐胁迫下,黄瓜嫁接苗伤流量、根系活力仍高于自根苗。研究认为,若砧木和接穗选择恰当,可以改善根系的吸收功能,加强养分与水分的吸收,为抗逆丰产提供生理基础^[10]。于贤昌等(1997, 1998)研究表明,嫁接苗根系和叶片的致死温度显著低于自根苗;低温胁迫后,嫁接苗电解质泄漏率上升缓慢,叶片相对含水量、叶绿素含量、呼吸强度和气孔阻力均显著高于自根苗,而叶片蒸腾强度低于自根苗,根系琥珀酸脱氢酶活性较自根苗稳定;嫁接苗叶片较强的保水力和较高的能量代谢水平是较自根苗抗冷的重要原因^[11]。

研究认为,黄瓜嫁接苗的抗冷性与砧木种类及接穗品种双方的抗冷性密切相关,嫁接苗的抗冷性介于砧木和接穗之间。上述现象的出现,是由于嫁接苗的组织细胞在冷胁迫下更能合成或积累渗透调节物质;还是由于嫁接后诱导了某些蛋白质的合成,刺激活性氧清除酶系活性的增强,阻止细胞液的渗漏等还不清楚^[12]。

在西瓜嫁接抗冷性研究方面,刘慧英等对西瓜实生苗和嫁接苗的耐冷性的差异进行了研究。结果表明,嫁接苗和实生苗均表现为叶片中叶绿素含量下降,丙二醛(MDA)含量上升,非酶促抗氧化剂抗坏血酸(AsA)、谷胱甘肽(GSH)含量和抗氧化酶超氧化物歧化酶(SOD)、抗坏血酸过氧化物酶(AsA-POD)、脱氢抗坏血酸还原酶(DR)活性下降,说明低温逆境降低了植物体防御活性氧有关的酶促和非酶促保护系统能力,提高了体内自由基浓度,加剧了膜脂过氧化。嫁接苗的活性氧清除能力均高于自根苗,且嫁接苗中耐冷性越强的活性氧清除能力越高,说明西瓜嫁接后耐冷性的提高是与植物体内活性氧清除系统中抗氧化剂含量和抗氧化酶活性提高有关^[9]。

4 存在问题及发展趋势

嫁接技术不但可以解决以往不能解决的问题,比如一些土传病害、作物自毒、病毒病等问题,还可以增加产量、改良更新品质等。因此要加大推广力度。但是尚有一些问题亟待解决。

目前应用的砧木种类和品种较多,但理想的嫁接砧木还很缺乏,应广泛收集砧木资源,特别是广泛收集非洲生态型的野生西瓜种质资源,进一步进行筛选、抗性鉴定和杂交组合选配,培育抗枯萎病且兼抗多种病害、亲和力强、增进品质及适应不同栽培目的的砧木品种。

目前,没有报道能够在各种生态、栽培条件下以及不同接穗嫁接后都能够获得较强的抗枯萎病能力和较好的果实品质的砧木,因此,我们在不同的栽培措施和选用不同接穗进行嫁接的时候,要因地制宜选择砧木品种,嫁接之前要进行嫁接砧木和当地主栽品种的嫁接组合筛选试验,对嫁接后抗病性、生长势、耐低温等特性进行测试,对嫁接后果实品质进行分析,以获得比较好的嫁接砧木和良好的嫁接效果,以便在生产上进行大面积推广。

近年来周宝利等我国学者对茄果类蔬菜嫁接抗病

增产机理进行了深入系统的研究,但现在关于瓜类嫁接抗病机理方面的研究还很少,应加快对瓜类嫁接的生理生化抗性机理进行深入系统研究,为优良砧木的选育提供理论依据,同时,也使我国的瓜类嫁接技术的推广更加科学化、系统化、规范化。

参考文献:

- [1] 蒋有条.西瓜无公害高效栽培[M].北京:金盾出版社,2003.
- [2] 冯春梅,莫云彬.不同砧木嫁接对西瓜抗病性及主要经济性状的影响[J].中国农学通报,2006(2):289-291.
- [3] 韩志平,郭世荣.砧木对嫁接西瓜生长发育、产量和品质的影响[J].中国蔬菜,2006(2):22-23.
- [4] 俞更才.日光温室的西瓜嫁接效应研究[J].甘肃科学学报,2002,14(6):66-69.
- [5] 刘慧英,朱祝军,吕国华.低温胁迫对嫁接西瓜耐冷性和活性氧清除系统的影响[J].应用生态学报,2004,15(4):659-661.
- [6] 于凤鸣,闫立英.砧木对嫁接西瓜的生理影响[J].河北职业技术学院学报,2002,16(4):34-36.
- [7] 王恒伟.西瓜嫁接砧木——GKY的选育及采种技术要点[J].甘肃农业科技,1999(3):32.
- [8] 安学君,金伟兴.大棚嫁接西瓜砧木新品种筛选试验初报[J].中国瓜菜,2005(4):32-34.
- [9] 庞士铨.植物逆境生理学基础[M].哈尔滨:东北林业大学出版社,1990,54-71.
- [10] 李志英,卢育华,徐立.土壤低温对嫁接黄瓜生理生化特性的影响.园艺学报,1998,25(3):258-263.
- [11] 于贤昌,邢禹贤,马红,等.不同砧木与接穗对黄瓜嫁接苗抗冷性的影响[J].中国农业科学,1998,31(2):41-47.
- [12] 于贤昌,邢禹贤,马红,等.黄瓜嫁接苗抗冷特性研究[J].园艺学报,1997,24(4):348-352.
- [13] Pardossi A, Vemieri P, Tognoni F. Involvement of abscisic acid in regulating water status in Phaseolus vulgaris L. during chilling[J]. Plant Physiol, 1992, 100(3): 1243-1245.
- [14] Lyons J M. Chilling injury in plants[J]. Ann Rev Plant Physiol, 1973, 24: 445-466.
- [15] Scandalios J G. Oxygen stress and superoxide dismutases[J]. Plant Physiol, 1993, 101: 7-12.

Research Development of Cold Resistance about Watermelon Culture by Grafting

WANG Xi-qing, YOU Hai-bo

(Horticulture Sub-academy, Heilongjiang Academy of Agricultural sciences, 150069)

Abstract: Watermelon culture by grafting can efficiently prevent watermelon wilt; accordingly settle the problem of watermelon continuous cropping. At the same time, make use of some characteristics of root stocks' root system including cold tolerance, salt tolerance and strong absorbing fertility, can promote plant grow strongly, increase output. The article summarizes the increase of cold tolerance of watermelon culture by grafting and tolerance sphysiological research, analyses existent problems and developmental trendy.

Key words: Watermelon; Graft; Cold tolerance physiology; Research development