

提高黄瓜耐低温性的栽培措施研究进展

闫世江¹, 张继宁¹, 刘洁²

(1. 山西省农业科学院蔬菜研究所, 030031; 2 山西省农业科学院科技情报研究所, 030031)

摘要: 从低温锻炼、嫁接换根、化学物质处理等多方面论述提高黄瓜耐低温的栽培措施, 供中国黄瓜科研工作者参考, 并期望对提高国内黄瓜遗传研究与育种利用水平有所帮助。

关键词: 黄瓜; 耐低温; 栽培措施

黄瓜 (*Cucumis sativus* L.) 又称胡瓜, 王瓜, 起源于喜马拉雅山南麓的热带雨林地区, 是葫芦科甜瓜属一年生草本蔓生攀援植物。现在, 黄瓜已成为我国大众喜闻乐见的蔬菜, 是我国北方寒冷地区保护地蔬菜越冬生产中的最主要种类之一, 一年内可以多茬栽培, 供应时间长, 既改善市场供应, 又提高农民收入。但它是喜温植物, 冬季的低温常常给它带来严重的危害。因此提高黄瓜的耐低温性显得十分重要, 目前除了培育耐低温性较强的品种之外^[1], 通过栽培措施来提高现有品种抵御低温的能力越来越受到科研工作者的重视, 下面笔者从多个方面做一综述。

1 低温锻炼

Levitt^[2]曾认为黄瓜不能接受低温锻炼, 近年来有研究表明, 在掌握适宜锻炼强度的条件下, 低温锻炼也能够提高黄瓜、番茄等喜温作物的抗冷能力^[3]。试验表明, 6℃时黄瓜幼苗经6d后便可获得最大耐冷性^[4-5]。辽宁省丹东市菜农对黄瓜采用“大温差育苗”

法, 即将种子于冷水中半吸胀 (13℃, 4h), 然后置自然的昼夜温差 (夜温有时下降至0℃以下) 下3d, 以后在温暖条件下育苗, 子叶展开后, 改为30℃/2~5℃培育。这种幼苗遇到寒潮, 温度降至-3℃仍可正常发育, 且植株茎节多, 坐果率高, 经实践检验显著提高耐低温性^[6]。

经低温锻炼后, 黄瓜幼苗叶片含水量下降, 束缚水比例上升, 气孔阻力及可溶性糖含量增加。黄瓜的CAT和POD活性提高, 从而避免了幼苗伤害^[7]。此外, 由于低温锻炼提高了PS (光合系统) 的修复能力, 减轻了低温诱导的光抑制^[8]。李晓萍等^[9]还发现低温锻炼诱导的黄瓜幼苗子叶中多肽发生变化, 并指出锻炼所诱导的抗冷力提高是基于与发育有关的代谢的协调。在掌握适宜锻炼强度的条件下, 低温锻炼是提高黄瓜耐低温能力的一种有效方法。

2 嫁接换根

低温使黄瓜根系活力下降, 吸收和利用水肥的能力降低。同时, 根际低温影响地上部同化物向根部运输。黑籽南瓜的根系耐低温能力较强, 而且根系强大, 吸收水肥的能力极强, 加之黑籽南瓜对枯萎病免疫, 因而生产上, 特别是温室生产中已大面积用其作砧木做黄瓜嫁接换根, 以提高黄瓜耐低温能力。于贤昌^[10]、冯炘^[11]的研究结果表明, 黄瓜嫁接苗叶片与根系致死温度均显著低于自根

[3] 叶林, 李建设, 高艳明. 氮磷钾施用量与日光温室西瓜产量的相关性研究[J]. 农业科学研究, 2008, 29(1): 22-24.

[4] 李西开. 土壤农业化学常规分析方法[M]. 北京: 科学出版社, 1983.

[5] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 7.

[6] 张文敏. 大棚西瓜生产中存在的问题及其对策[J]. 农业科技

与信息, 2005(1): 24-25.

[7] 陈钢. 不同供氮水平对西瓜产量和品质的影响[J]. 华中农业大学学报, 2007(4): 472-475.

[8] 姚春霞, 陈振楼, 邱琴, 等. 西瓜设施栽培化肥减量对其产量和品质的影响[J]. 华北农学报, 2005, 20(2): 76-79.

[9] 孙文涛, 肖千明, 朱洪国, 等. 试论氮肥施用对环境的影响[J]. 杂粮作物, 2000, 20(1): 38-41. 

苗。5℃低温胁迫4d,嫁接苗叶片与根系电解质泄漏率均低于50%,幼苗移至常温下尚能恢复;而对照幼苗叶片与根系电解质泄漏率均超过50%,移至常温下不能恢复。在5℃低温胁迫下,嫁接苗叶片相对含水量、叶绿素含量、呼吸强度和气孔阻力均显著高于自根苗,而叶片蒸腾强度和根系琥珀酸脱氢酶活性均低于自根苗。

3 化学物质处理

有试验表明,用ABA、油菜素甾醇类生长调节物质处理黄瓜幼苗可明显减轻低温伤害,并降低冷处理后电解质泄漏和稳定呼吸,还能促进黄瓜幼苗在低温下的转绿,提高冷处理幼苗的SOD活性,减轻冷害^[4]。但是,ABA和BR的利用尚处于试验阶段,由于担心对人体的影响,还没有在生产上大面积使用。

有报道说外施含Ca的肥料可增强细胞膜稳定性,提高黄瓜低温性^[12],原因可能是CaM(钙调素)作为第二信使对植物抗逆性有着非常重要的调节作用^[13]。此外王震宇等^[14]研究发现在黄瓜栽培的关键时期缺失硼素,使黄瓜低温耐受性下降,如充分供硼能提高耐低温性。

何丽烂等^[15]的研究结果表明,经耐氨固氮菌浸种处理后的黄瓜比未经处理的在低温下存活时间长,此外以5mmol/L甜菜碱根施黄瓜幼苗^[16]、用不同浓度的聚乙二醇^[17]、水杨酸、吡咯喹啉醌、内源抗氧化剂均能提高黄瓜耐低温性^[18]。

4 展望

虽然上述方法能提高黄瓜耐低温性,但有时实际效果不理想。究其原因,笔者认为栽培的其他条件没有达到要求,如生长时期、光照等,因此还需要进一步的研究。在生产中大家所公认的切实有效的方法应当是培育适龄壮苗、低温锻炼、加强养分管理、提高自身的抗寒性。其中的机理可能是在低温胁迫下,黄瓜自身开启了某些抗低温的基因,调控一些激素和物质的代谢,提高耐低温性,这将是未来黄瓜研究的重点之一。

目前,人们多把注意力放在培育优良品种上,但栽培措施同样重要,如果找到对提高黄瓜耐低温能力有效而对黄瓜生长发育和人体没有危害的化学方法,将对保护地黄瓜生产带来巨大的推动作用。

参考文献

- [1] 马德华,庞金安,霍振荣.黄瓜耐低温研究进展[J].天津农业科学,1997(12):1-8.
- [2] Levitt J. Responses of plants to environmental stress[M]. New York: Academic Press, 1971.
- [3] 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.
- [4] 张平,王永健,张雪平.黄瓜冷害生理及抗冷机制综述[J].蔬菜,1997(1):4-5.
- [5] 庞金安,沈文云,马德华.黄瓜幼苗耐低温指标研究初报[J].天津农业科学,1998,4(2):53-56.
- [6] 何若愚.植物低温逆境生理[M].北京:中国农业出版社,1995.
- [7] 戴金平,沈征言,简令成.低温锻炼对黄瓜幼苗几种酶活性的影响[J].植物学报,1991,33(8):627-632.
- [8] 李晓萍,陈贻竹,刘鸿先,等.冷锻炼对黄瓜幼苗光合特性与耐冷力的影响[J].中国科学院华南植物研究所集刊,1991(7):69-74.
- [9] 李晓萍,郭俊彦.黄瓜幼苗发育及冷锻炼过程子叶中的多肽变化[J].植物学报,1993,35(10):766-771.
- [10] 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.
- [11] 冯焯,于贤昌,郭恒俊,等.低温胁迫对黄瓜嫁接苗和自根苗保护酶活性的影响[J].山东农业大学学报:自然科学版,2002,33(3):302-304.
- [12] 姜亦巍.不同品种黄瓜花粉低温耐受性[J].北京农业科学,1996,14(4):43-44.
- [13] 潘瑞焱.植物生理学[上册][M].2版.北京:高等教育出版社,1984.
- [14] 王震宇,张福锁,王贺,等.缺硼与低温对黄瓜幼苗一些生理反应的影响[J].植物生理学报,1998,4(1):59-64.
- [15] 何丽烂,区炳庆,温海祥.耐氨固氮菌浸种对低温胁迫下黄瓜幼苗保护酶活性的影响[J].华中农业大学学报,2005,24(3):295-299.
- [16] 李芸瑛,梁广坚,李永华,等.外源甜菜碱对黄瓜幼苗抗冷性的影响[J].植物生理学通讯,2004,40(6):673-676.
- [17] 孙艳,蔺经,周存田.黄瓜耐冷性与超弱发光关系的初步研究[J].河北农业技术师范学院学报,1997,11(3):50-53.
- [18] 刘卫群,朱云集,王永华,等.低温胁迫下PQQ对黄瓜幼苗子叶防御系统的影响[J].武汉大学学报:自然科学版,1998,40(4):485-488. 