

黄 雯,章 鸥,甘小虎,等. 夜温和覆膜时间对西瓜嫁接苗下胚轴生长的影响[J]. 江苏农业科学,2015,43(7):134-136.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.07.046

夜温和覆膜时间对西瓜嫁接苗下胚轴生长的影响

黄 雯,章 鸥,甘小虎,杨会玲,陆雪军
(江苏省南京市蔬菜科学研究所,江苏南京 210042)

摘要:为探讨西瓜嫁接苗接穗下胚轴徒长的相关原因,在 3 种夜温处理和嫁接后 3 种覆膜时间处理下研究西瓜嫁接苗下胚轴的生长情况。结果表明,夜温和嫁接后覆膜时间对西瓜嫁接苗徒长有不同程度的影响,其中夜温的影响较大,较低的夜温有利于抑制西瓜嫁接苗徒长,在试验中夜温 12 ℃、薄膜覆盖 7 d 抑制西瓜嫁接苗接穗下胚轴徒长的效果最好。

关键词:西瓜嫁接苗;接穗下胚轴;徒长;夜间温度;覆膜时间

中图分类号: S651.04 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)07-0134-03

采用嫁接苗种植是目前克服西瓜连作障碍、提高抗性的有效措施。西瓜嫁接育苗生产中应用较多的主要有劈接、靠接、插接,本试验所采用的顶端插接法,接穗与砧木结合紧密、成活率高、操作简单快捷,现已广泛应用于西瓜嫁接育苗中,但西瓜嫁接苗生长发育过程中易发生接穗下胚轴徒长的现象,导致西瓜苗羸弱,且不利于长途运输。

温湿度是影响植物生长的主要环境因子,在黄瓜上已有报道表明,高温高湿易造成黄瓜苗徒长。王娟等研究表明,育苗期间高温是导致黄瓜幼苗下胚轴徒长的主要原因,而在低温条件下,黄瓜幼苗叶片光合速率下降,幼苗的生产量显著降低^[1-3]。西瓜嫁接后为保温保湿,均须覆盖一段时间塑料薄膜,覆膜期间湿度较大,且大大降低了透光率,使砧木、嫁接成活后的接穗都易徒长。

目前关于温湿度影响西瓜嫁接苗下胚轴生长情况的报道较少,本试验研究夜温和覆膜时间对西瓜嫁接苗下胚轴生长的影响,旨在分析西瓜嫁接苗接穗徒长与夜温、覆膜时间的关系,为西瓜嫁接苗的规模化生产和销售提供科学依据。

收稿日期:2014-07-16
基金项目:江苏省科技支撑计划(编号:BE2013304)。
作者简介:黄 雯(1987—),女,江苏阜宁人,硕士,初级农艺师,从事西瓜嫁接工厂化育苗研究工作。E-mail: xiaohuangwen588@163.com。

[11] Ahn S J, Im Y J, Chung G C, et al. Physiological responses of grafted - cucumber leaves and rootstock roots affected by low root temperature[J]. Scientia Horticulturae, 1999, 81(4): 397-408.

[12] 周 珩,郭世荣,邵慧娟,等. 等渗 NaCl 和 Ca(NO₃)₂ 胁迫对黄瓜幼苗生长和生理特性的影响[J]. 生态学报, 2014, 34(7): 1880-1890.

[13] Salehi R, Kashi A, Lessani H. The effects of different cucurbit rootstocks on growth and yield of greenhouse cucumber[J]. Iran J Hort Sci Technol, 2004, 5: 59-66.

[14] Canizares K A L, Goto R. Growth and hybrid produce of cucumber as a function of grafting[J]. Hort Brasil, 1998, 16: 110-113.

[15] 赵志成,杨显贺,李清明,等. 不同膜下滴灌方式对设施黄瓜生

1 材料与方法

1.1 试验材料

本试验于 2014 年早春在南京市蔬菜科学研究所进行,供试接穗为早佳 8424 西瓜品种,砧木为小叶葫芦。于 2014 年 3 月 19 日进行嫁接,嫁接后按照试验方法进行处理,30 d 后出苗。

1.2 试验方法

试验共设 9 个处理(表 1),每处理设 50 株西瓜嫁接苗,重复试验 3 次,试验期间各处理日间气温均维持在 25 ℃左右。

表 1 试验夜间温度、薄膜覆盖时间处理

处理编号	夜间温度 (℃)	薄膜覆盖时间 (d)
1	12	5
2	14	5
3	16	5
4	12	7
5	14	7
6	16	7
7	12	9
8	14	9
9	16	9

1.3 测定项目

于出苗当日(嫁接后 30 d)测定各项指标。测定全株高、根长、茎粗、叶面积、叶绿素含量、可溶性糖含量、可溶性蛋白含量、脯氨酸含量、丙二醛含量、电导率、气孔导度、蒸腾速率、水分利用效率的影响[J]. 生态学报, 2014, 34(22): 6597-6605.

[16] Aziz A, Martin - Tanguy J, Larher F. Salt stress - induced protine accumulation and changes in tyramine and polyamine levels are linked to ionic adjustment in tomato leaf discs[J]. Plant Science, 1999, 45: 83-91.

[17] Bouchereau A, Aziz A, Larher F, et al. Polyamines and environmental challenges: recent development[J]. Plant Science, 1999, 140(2): 103-125.

[18] 王素平,贾永霞,郭世荣,等. 多胺对盐胁迫下黄瓜(Cucumis sativus L.)幼苗体内 K⁺、Na⁺ 和 Cl⁻ 含量及器官间分布的影响[J]. 生态学报, 2007, 27(3): 1122-1129.

度、接穗高度、砧木高度、接穗下胚轴长度、接穗下胚轴绝对生长速率 AGR ($AGR = \text{下胚轴长度的绝对生长量} / \text{时间}$)、砧木粗度、接穗粗度、植株鲜质量、植株干质量、植株根冠比[根冠比 = 根干质量/(砧木茎干质量 + 接穗干质量)]、植株壮苗指数(壮苗指数 = 接穗茎粗/接穗高度 \times 全株干质量)、最大叶叶面积、总叶面积、叶片开展度、根系长度。

1.4 数据分析

数据分析采用 SAS 软件的 ANOVA 过程处理, 显著性检验采用 Duncan's 新复极差法检验。

2 结果与分析

2.1 不同处理方式对西瓜嫁接苗植株生长速率的影响

由表 2 可以看出, 处理 4 嫁接 30 d 后植株高度、接穗高度、下胚轴长度最低, 分别为 14.76、10.19、2.82 cm, 显著低于其他各处理, 且无徒长现象; 与处理 9 的差异最明显, 分别比

处理 9 低 14.4%、24.2%、31.6%。由接穗下胚轴绝对生长速率可见, 处理 4 的接穗下胚轴生长速度最为缓慢, 为 0.607 mm/d, 显著低于其他各处理, 比生长速度最快的处理 9 低 71.3%。在植株的粗度方面, 各处理的砧木粗度无显著差异, 接穗粗度之间差异较明显, 其中以接穗高度最低的处理 4 最粗, 其粗度比接穗最高的处理 9 高 14.7%。

2.2 不同处理方式对西瓜嫁接苗植株质量及壮苗系数的影响

由表 3 可见, 各处理间的植株鲜质量及植株干质量差异均较为明显, 处理 4 的植株鲜质量最高, 为 7.266 g。干物质质量以处理 5 最高, 为 2.313 g, 其次为处理 4, 为 2.308 g。由壮苗指数的分析结果可见, 处理 4 的植株最为健壮, 壮苗指数高达 0.950, 明显高于其他各处理, 比处理 9 高 164%。各处理之间的根冠比无显著差异, 推断西瓜嫁接苗的根冠比与环境中的温湿度无关。

表 2 嫁接后 30 d 不同处理方式对西瓜嫁接苗植株生长速率的影响

处理编号	植株高度 (cm)	接穗高度 (cm)	接穗下胚轴长度 (cm)	下胚轴绝对生长速率 (mm/d)	砧木粗度 (mm)	接穗粗度 (mm)
1	16.06ab	12.29ab	3.39b	0.797b	6.314a	4.095ab
2	16.38ab	12.82ab	3.59ab	0.863ab	6.168a	4.043ab
3	16.16ab	11.67b	3.54ab	0.847ab	6.113a	3.911bcd
4	14.76c	10.19c	2.82c	0.607c	6.222a	4.267a
5	15.89b	11.63b	3.37b	0.790b	6.156a	4.156ab
6	17.03ab	12.51ab	3.57ab	0.857ab	6.159a	3.783cd
7	16.54ab	12.29ab	3.82ab	0.940ab	6.411a	3.973bc
8	16.16ab	12.61ab	3.72ab	0.907ab	6.374a	4.112ab
9	17.24a	13.44a	4.12a	1.040a	6.137a	3.720d

注: 表中数据为同一处理 3 次重复的平均值。同列数据后标有不同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$)。表 3、表 4 同。

表 3 不同处理方式对西瓜嫁接苗植株质量及壮苗系数的影响

处理编号	全株鲜质量 (g)	全株干质量 (g)	壮苗指数	根冠比
1	6.118ab	2.274a	0.734abc	0.351a
2	5.706ab	1.948ab	0.59bcde	0.334a
3	5.208b	1.989ab	0.559bcde	0.513a
4	7.266a	2.308a	0.950a	0.426a
5	5.807ab	2.313a	0.775ab	0.442a
6	6.851ab	1.655ab	0.509cde	0.414a
7	5.646ab	1.96ab	0.685bcd	0.497a
8	5.494b	1.511b	0.485de	0.503a
9	5.847b	1.398b	0.360e	0.365a

2.3 不同处理方式对西瓜嫁接苗叶片及根系生长情况的影响

研究发现, 出苗日各处理植株均有 5 张真叶, 但总叶面积、最大叶的叶面积均存在较大差异。以处理 4 的最大叶叶面积最大, 比最大叶叶面积最小的处理 5 高 38.8%; 总叶面积以处理 1 最大, 处理 3 最小。各处理的叶片开展度差异不明显, 最大的是处理 1, 最小的是处理 3。由上述分析可知, 嫁接苗的叶片生长情况无明显规律, 推断夜温和薄膜覆盖对嫁接苗的叶片生长无影响。在根系生长方面, 由表 4 可见, 处理 4 的根系最为发达, 根系长度及根系鲜质量、干质量均为最

高, 根系鲜质量、干质量与其他各处理有明显差异, 其中根系干质量比处理 9 高 78.4%, 但根系长度与其他各处理间差异均不明显。

3 结论与讨论

Gray 等研究认为, 环境因子光照、温度、水分等通过改变植物激素水平而影响下胚轴伸长^[4-5]。随着温度的降低, 幼苗叶片气孔开度减小, 叶绿素含量降低, 从而使光合速率下降、光合产物积累减少、幼苗生长缓慢^[2,6-8]。植物茎的伸长速率对温度反应敏感, 随温度变化而迅速变化, 在光下 26℃ 左右及暗处 17~19℃ 最适^[9], 本试验中温度较低的 3 个处理(处理 1、处理 4、处理 7)接穗下胚轴绝对生长速率均较低, 与前人结论一致。

水分对幼苗生长的影响体现在土壤含水量、空气湿度 2 个方面。在幼苗营养面积过小、光照不足而温度又较高的条件下, 应适当减少水分供应, 以控制幼苗的徒长; 如果过度控制水分又会对幼苗生长产生许多不利影响, 容易出现幼苗老化的现象^[1]。在本试验中, 较低的夜温条件下, 薄膜覆盖 7 d 比较适合西瓜嫁接苗的生长。

在本研究中, 处理 4 明显无徒长现象, 且壮苗系数最高, 根系最发达, 即当外界最高温在 7~18℃ 之间、最低温在 3~10℃ 之间时, 西瓜苗嫁接后夜温维持在 12℃, 结合薄膜覆盖

表 4 不同处理方式对西瓜嫁接苗叶片及根系生长情况的影响

处理编号	最大叶面积 (cm ²)	总叶面积 (cm ²)	开展度 (cm)	根系长度 (cm)	根系鲜质量 (g)	根系干质量 (g)
1	44.69bc	95.57a	14.48a	12.230ab	1.408cd	0.59ab
2	41.76a	70.50cd	12.58b	11.070ab	1.600cd	0.49bc
3	40.81c	69.44cd	12.36b	12.900ab	1.282d	0.65a
4	49.46c	88.41b	13.20ab	17.430a	2.438a	0.66a
5	35.64d	65.32d	13.74ab	9.667b	1.872bc	0.63a
6	40.83c	72.00c	13.84ab	16.100ab	2.218ab	0.46cd
7	48.12ab	87.23b	13.24ab	13.330ab	1.530cd	0.60a
8	46.40ab	84.29b	13.64ab	15.500ab	1.753bcd	0.49bc
9	43.78bc	84.52b	12.54b	13.830ab	1.735bcd	0.37d

7 d 较适合西瓜嫁接苗的生长。因而有结论,在一定的外界条件下,夜温和覆膜时间对西瓜嫁接苗的生长均有一定影响,较低 的夜温是主要的影响因子,结合适当的覆膜时间有利于抑制西瓜嫁接苗接穗下胚轴的徒长。

另外有报道表明,昼夜温差(DIF)是决定植株伸长生长的主要因素^[10-13]。DIF 与幼苗徒长的关系,根据试验环境和作物的不同会得出不一致的结果^[10,14],一般认为 DIF>0(昼温>夜温)促进节间、茎的伸长,DIF<0(昼温<夜温)抑制其伸长。这方面在西瓜嫁接苗上的表现如何尚未可知,这也是下步研究的重点。

参考文献:

[1]王 娟. 黄瓜穴盘苗徒长机理及控制技术的研究[D]. 泰安:山东农业大学,2003.

[2]艾希珍,马兴庄,于立明,等. 弱光下长期亚适温和短期低温对黄 瓜生长及光合作用的影响[J]. 应用生态学报,2004,15(11): 2091-2094.

[3]周 青,王纪忠,陈新红. 持续低温对黄瓜幼苗形态和生理特性 的影响[J]. 北方园艺,2010(16):1-3.

[4]Gray W M, Ostin A, Sandberg G, et al. High temperature promotes auxin-mediated hypocotyl elongation in *Arabidopsis*[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 1998,95(12):7197-7202.

[5]Saibo N J, Vriezen W H, Beemster G T, et al. Growth and stomata development of *Arabidopsis* hypocotyls are controlled by gibberellins and modulated by ethylene and auxins[J]. The Plant Journal,2003,33 (6):989-1000.

[6]刘玉冬. 根区温度对黄瓜幼苗生长和光合特性的影响[J]. 华北 农学报,2004,19(1):86-88.

[7]艾希珍,王秀峰,郭延奎,等. 弱光亚适温和低温对黄瓜气孔特性 及叶绿体超微结构的影响[J]. 中国农业科学,2006,39(10): 2063-2068.

[8]蒋 燕,赵会杰. 低温弱光处理对番茄幼苗生长的影响[J]. 河 南农业科学,2006(1):87-91.

[9]Went F W. Plant growth under controlled conditions. II. Thermoperi- odicity in growth and fruiting of the tomato[J]. Am J Bot,1944,31 (3):135-150.

[10]Shimizu H, Heins R D. Photoperiod and the difference between day and night temperature influence stem elongation kinetics in *Verbena bonariensis*[J]. Journal of the American Society for Horticultural Science,2000,125(5):576-580.

[11]Gent M, Ma Y Z. Mineral nutrition of tomato under diurnal tempera- ture variation of root and shoot[J]. Crop Science,2000,40(6): 1629-1636.

[12]Neily W G, Hicklenton P R, Kristie D N. Temperature and develop- mental stage influence diurnal rhythms of stem elongation in snap- dragon and zinnia[J]. JASHS,1997,122(6):778-783.

[13]Carvalho S M, Heuvelink E, Cascais R, et al. Effect of day and night temperature on internode and stem length in chrysanthemum: is everything explained by DIF[J]. Annals of Botany,2002,90:111- 118.

[14]Myster J, Moe R. Effect of diurnal temperature alternations on plant morphology in some greenhouse crops-a mini review[J]. Scientia Horticulturae,1995,62(4):205-215.