

西瓜断根插接适宜地温的筛选

司亚平¹, 温瑞琴²

(1. 北京市农林科学院蔬菜研究中心, 北京 100089; 2. 山西农业大学园艺系, 山西太谷 030801)

摘要 以京欣砧一号为砧木, 京欣一号为接穗, 在 17℃、21℃、25℃地温条件下, 对断根插接西瓜苗的根发生数量和根长进行调查, 结果证明: 断根插接后保持地温 21℃~25℃能促使嫁接苗发根速度快、数量多。5 d(天)后, 地温在 17℃~21℃范围内有利于根量和根长的增加。嫁接后第 6 d(天)将嫁接苗在 14℃、17℃、21℃、25℃地温条件下进行培养, 对植株生长发育的各个数量性状进行了调查分析, 嫁接后 25 d(天)的调查结果表明: 地温与接穗株高和叶片数具有正相关关系; 叶面积与地温积温呈正相关关系。综合各个生长数量性状的比较和壮苗指数分析, 认为嫁接成活后, 地温保持在 17℃左右有利于壮苗的形成。

关键词: 地温; 西瓜; 断根插接

中图分类号: S651, S604+.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2003)01-0048-03

嫁接是改良蔬菜作物某些特性的有效手段, 通过嫁接, 可以增强作物的抗病性、抗旱性、抗盐性及改善根系的吸收功能等, 以达到早熟、增产、增收的目的。我国在西瓜生产上大多采用嫁接育苗, 嫁接方法主要有三种, 即插接、靠接和劈接, 插接又分为普通插接和断根插接两种。断根插接育苗具有嫁接效率高、根系活力旺盛、避免砧木徒长等优点。断根插接育苗法在日本和南韩发展较快, 在我国刚刚起步, 目前主要采用插接和靠接法, 嫁接效率较低。在国内对断根插接后地温的研究, 迄今为止还未见报道, 为此, 笔者根据实践, 设计了不同的地温条件, 对西瓜断根插接后的根系发生和幼苗的生长发育影响进行了初步探讨, 旨在为生产应用提供切实可行的栽培理论依据, 推动我国西瓜嫁接技术的发展。

1 材料与方 法

本试验于 2001 年 12 月至 2002 年 1 月进行。

1.1 供试场地

北京蔬菜研究中心连栋温室, 育苗床上铺设地热线, 地热线温度分别调至 14℃、17℃、21℃、25℃。

1.2 供试穴盘和基质

砧木播种于 50 孔穴盘, 接穗播种于 128 孔穴盘, 断根插接后嫁接苗插于 50 孔穴盘中, 基质配比为草炭:蛭石:珍珠岩=3:1:1, 基质配比按照体积比配制。每盘加入 0.5 g(克)百菌清, 与基质搅拌均匀。



第一作者简介: 司亚平, 女, 1952 年生。1978 年毕业于北京大学生物系, 现在北京市农林科学院蔬菜研究中心工作, 研究员, 中国农用塑料应用技术学会常务理事, 中国园艺学会设施园艺分会理事, 北京蔬菜学会理事。毕业后一直从事蔬菜保护地栽培技术研究。并先后到泰国、美国、蒙古等国家进行合作研究和学术交流。曾获农业部技术改进一等奖一项, 农业部科技进步三等奖一项, 市科技进步二等奖两项, 市星火科技三等奖一项。出版科技书籍 6 本, 发表文章 30 余篇。

本研究为国家科技部“十五”工厂化农业项目(2001BA503B03)

收稿日期: 2002-11-15

1.3 供试砧木与接穗

供试砧木为京欣砧一号, 接穗为京欣一号。

1.4 试验方法

砧木于 12 月 14 日浸种, 浸种 36 h(小时)后置入温箱中催芽, 采用 20℃~30℃变温处理, 当芽长 2 mm(毫米)时播种于 50 孔穴盘中, 码放在 21℃地热线上, 一周后放在 17℃地热线上。接穗于 12 月 22 日浸种, 浸种 8 h(小时)后催芽, 2 d(天)后播种于 128 孔穴盘中, 码放在 21℃地热线上, 当砧木第一片真叶展平, 接穗子叶展平时, 于 12 月 31 日嫁接。嫁接前一天, 将砧木和接穗苗喷一遍 75% 的百菌清可湿性粉剂 800 倍液。嫁接方法是在砧木子叶下 6 cm(厘米)左右处切断, 接穗在子叶下 1 cm(厘米)处斜削一刀, 按照插接法嫁接, 接后将嫁接苗插入浇透水的穴盘中, 深度为 3 cm(厘米)左右, 嫁接后分别放在 17℃、21℃、25℃地热线上, 每个处理嫁接 5 盘, 其中 21℃地热线上嫁接了 10 盘, 5 盘作为待成活后在 14℃条件下培养。嫁接苗上扣薄膜, 全天遮光, 相对湿度调节到 95% 以上。3 d(天)后开始减少遮光时间, 并且逐步加大通风量。嫁接后第 6 d(天), 将 21℃地热线上多育的 5 盘移到 14℃地热线上, 形成 4 个温度处理。嫁接后第 5 d(天)喷洒农用链霉素 200 mg/kg(毫克/公斤), 第 12 d(天)喷洒 50% 的多菌灵可湿性粉剂 500 倍液, 预防病害的发生。在嫁接后第 13 d(天)和第 21 d(天)浇营养液, 营养液浓度为 N: 460 mg/kg(毫克/公斤)、P: 456 mg/kg(毫克/公斤)、K: 574 mg/kg(毫克/公斤)、EC 值为 2.2, pH 值为 1.96, 每盘每次浇 1000 ml(毫升)。

断根插接后第 5 d(天)、第 10 d(天)分别调查发根量、最长根、萌动根和最长侧根。断根插接后第 15 d(天)开始调查总株高、接穗株高、砧木茎粗、接穗茎粗、叶片数、叶面积、叶绿素含量、地上部和地下部干重, 以后每隔 5 d(天)调查一次, 并且根据调查结果计算出壮苗指数, 以上各项调查均取 5 株平均值。

叶面积测定采用日产 AAC-400 叶面积仪; 叶绿素含量测定采用日产 SPAD-502 叶绿素计。壮苗指数=1/节间长度×茎粗×全株干重。

2 试验结果与分析

2.1 地温对砧木根系萌发与生长的影响

萌动根和最长侧根, 结果如下。

嫁接后第 5 d(天)、第 10 d(天)分别调查发根量、最长根、表 1

不同地温对根系萌发的影响

根际温度(°C)	嫁接后 5 d(天)				嫁接后 10 d(天)				
	主根数(枚)**	最长根(cm)**	萌动根(枚)**	最长侧根(cm)**	主根数(枚)NS	日平均增长(枚)**	最长根(cm)**	最长侧根(cm)**	日平均增长(cm)**
17	0 B	0 C	6.6 A	0 B	14.2	2.84 A	5.04 B	0.32 B	0.064 B
21	9.4 A	1.48 B	3.6 B	0.1 B	12.4	0.6 B	11.44 A	1.52 A	0.284 A
25	11.8 A	4.04 A	0.8 B	0.36 A	12.2	0.08 B	7.68 A B	1.8 A	0.288 A

结果表明: 断根插接后第 5 d(天)幼苗的根量数值随着地温的增长而增多, 最长根和最长侧根也显示同样结果, 方差分析三者都显示极显著差异水平, 而萌动根呈现地温越高, 根数越少的趋势, 在 17 °C 条件下, 萌动根最多, 分析认为: 在 21 °C 和 25 °C 条件下, 萌动根已经转化为成根, 而在 17 °C 条件下, 根的发生还处于萌动状态。嫁接 10 d(天)后的调查结果表明: 三种温度条件下, 根数差异不显著, 最长侧根以 21 °C 条件下最好, 平均达到 11.44 cm(厘米), 比 25 °C 和 17 °C 条件下分别增加 3.76 cm(厘米)、6.40 cm(厘米), 从外观上看 17 °C 和 21 °C 条件下发生的根生长粗壮, 颜色洁白, 而 25 °C 条件下发生的根比较细弱, 颜色发黄。以上结果综合评定认为: 断根插接后 5 d(天)内地温保持在 21 °C~25 °C, 有利于根系的萌发。断根插接 5 d(天)温度维持在 17 °C~21 °C, 对根量的增加和根的伸长, 以及根系的质量较为有益。

2.2 地温对株高和茎粗生长发育的影响

断根插接后第 25 d(天)的数据调查结果表明, 植株总株高和接穗株高都表现为 25 °C > 21 °C > 17 °C > 14 °C。方差分析结果为: 21 °C 和 25 °C 的总株高与 14 °C、17 °C 的相比, 差异极显著; 接穗株高为 25 °C 与 14 °C 和 17 °C 相比差异极显著, 与 21 °C 相比无显著性差异, 而 21 °C 与 14 °C 和 17 °C 相比无显著性差异, 砧木茎粗和接穗茎粗 4 个处理间无显著性差异(参见表 2)。将接穗株高与地温做相关分析, 二者呈正相关关系。相关系数 $r=0.9501^*$, 回归方程为 $y=-1.6032+0.3809x$, 具有显著相关性。

表 2 地温对株高和茎粗的影响

地温(°C)	根际积温(°C)	总株高** (cm)	接穗株高** (cm)	砧木茎粗 ^{NS} (mm)	接穗茎粗 ^{NS} (mm)
14	385	8.68 B	4.08 B	4.52	3.24
17	425	9.24 B	4.62 B	4.12	3.52
21	525	11.52 A	5.94 A B	4.20	3.70
25	625	12.18 A	8.28 A	4.24	3.62

2.3 地温对叶片生长发育的影响

在不同地温条件下, 叶片数表现为 25 °C > 21 °C > 17 °C > 14 °C, 25 °C 条件下比 14 °C、17 °C 和 21 °C 分别增长了 1.6 枚、1.2 枚和 0.8 枚, 方差分析结果为极显著差异水平(参见表 3)。叶片数与地温的相关分析结果为正相关关系, $r^2=0.9776^*$ 回归方程为 $y=0.5840+0.1411x$ 。叶面积同样表现为 25 °C > 21 °C > 17 °C > 14 °C, 4 个处理相比为极显著差异水平, 将叶面积与地温和根际积温进行相关分析, 结果为叶面积与地温相关不显著, 与根际积温只有极显著相关关系,

$r^2=0.9738^*$ 回归方程为 $y=-43.7294+0.1430X$ 。从叶绿素含量测定值可知 21 °C > 25 °C > 17 °C > 14 °C, 方差分析结果为极显著差异水平(参见表 3)。叶绿素含量的多寡决定了叶片的同化能力和同化产物的积累, 因此推断地温在 21 °C 时, 对于壮苗的形成可能更为有利。

表 3 地温和根际积温对叶片生长数量性状的影响

地温(°C)	根际积温(°C)	叶片数(枚)	叶面积(cm) ²	叶绿素含量(mg/g)
14	385	2.6 C	12.972 D	32.90 D
17	425	3.0 B C	14.780 C	34.22 C
21	525	3.4 B	31.256 B	39.64 A
25	625	4.2 A	32.256 A	38.08 B

2.4 地温对断根插接苗干物质含量及壮苗指数的影响

本试验调查地上部干重在地温 21 °C 条件下表现最好, 嫁接后 25 d(天)地上部干重达到 343 mg(毫克)/株 比 14 °C、17 °C 和 25 °C 分别增长了 33 mg(毫克)、23 mg(毫克)、51 mg(毫克), 方差分析为极显著差异水平, 说明随着地温的增高, 促进了地上部干物质的积累, 而当地温达到 25 °C 时, 呼吸消耗增加, 使得地上部干重减少。地上部干重与株高的比值显示在温度较低的范围, 单位株高的地上部积累较多, 意味着在地温较低的环境条件下幼苗不易徒长。地下部干重表现为地温越低, 地下部干重越高, 根冠比值也显示同样效果。分析认为: 根部的呼吸消耗随着温度的增高而增多, 适当降低地温, 对于地下部干物质的积累及单位株高的地上部干物重的增加有促进作用。

表 4 地温对植株干重和壮苗指数的影响

地温(°C)	地上部干重(mg)	地上部干重/株高	地下部干重(mg)	根冠比	壮苗指数
14	310.0 C	35.71 A	69.2 A	0.2232 A	0.7829 C
17	320.0 B	34.63 A	63.4 B	0.1981 B	0.8763 A
21	343.0 A	29.77 B	48.8 C	0.1423 C	0.8298 B
25	292.2 D	23.99 C	40.8 D	0.1396 D	0.6115 D

根据调查数据计算出的壮苗指数所显示的结果可以看出, 地温在 17 °C 条件下壮苗指数最高, 与 14 °C、21 °C 和 25 °C 相比为极显著差异水平, 壮苗指数从大到小的排列顺序为 17 °C > 21 °C > 14 °C > 25 °C。

2.5 地温对幼苗生长速率的影响

在断根插接 15 d(天)后调查的日增长率表明: 总株高、接穗株高、接穗茎粗、叶片数、叶面积表现为随着地温的增高, 增

长速率也随之提高,从大到小的排列顺序为 25℃ > 21℃ > 17℃ > 14℃。在 14℃ 条件下,砧木茎粗日增长量最多,14℃ > 17℃ > 21℃ > 25℃;地上部干重的日增长率表现为 17℃ > 25℃ > 21℃ > 14℃;地下部干重的日增长率表现为 17℃ > 21℃ > 25℃ > 14℃;地上部干重与株高比值的日增长速率显示 17℃ > 14℃ > 21℃ > 25℃;在 21℃ 和 25℃ 条件下,促进叶绿素含量的生长速率(参见表 5)。

表 5 断根嫁接苗的生长速率

	14℃	17℃	21℃	25℃
总株高(cm)/d	0.5829	0.6573	0.8928	0.9469
接穗株高(cm)/d	0.3165	0.3923	0.5787	0.6728
砧木茎粗(mm)/d	0.3819	0.3067	0.2973	0.2757
接穗茎粗(mm)/d	0.2293	0.2560	0.2805	0.2920
叶片数(枚)/d	0.2000	0.2053	0.2507	0.3173
叶面积(cm) ² /d	1.7217	2.1968	3.0856	4.0768
地上部干重(g)/d	0.0208	0.0353	0.0288	0.0297
地上部干重/总株高	0.0357	0.0537	0.0323	0.0314
地下部干重(g)/d	0.0031	0.0041	0.0040	0.0038
叶绿素含量(mg/g)/d	2.3200	2.3619	2.9307	2.9213

3 讨论

3.1 根的主要生理功能是固定植物、从土壤中吸收水分和溶解于水中的矿质盐和氮素。前人应用放射性同位素示踪研究证明:根具有生物合成的作用,至少有十余种组成蛋白质的氨基酸以及植物碱、有机氮等有机物是在根内合成的。因此断根嫁接后,给予适当的环境条件,加快嫁接苗的愈合,促进新根迅速萌发,是培育健壮嫁接苗的前提。温度是幼苗生长的重要环境因素,幼苗根际周围的地温对幼苗根系的生长和养

分、水分的吸收功能有着极大的影响。在温度适宜的范围内,根的伸长速度随着地温的升高而增长,超过适温范围后,虽然伸长速度加快,但是根系瘦弱、寿命缩短。本试验证实:幼苗在不同的育苗期对适宜温度的要求亦不相同,因此,在不同的生长发育阶段应给予不同的温度条件,以促进幼苗在最适宜的条件下发展;西瓜断根嫁接后 1 d~5 d(天)内,适宜的地温为 21℃~25℃,在此范围内能促进根的萌发,促使嫁接苗发根速度快、数量多。断根嫁接 5 d(天)后根际适宜的温度范围为 17℃~21℃,嫁接成活后,适当的降低地温有利于根量和根长的增加,根系生长粗壮,颜色洁白。

3.2 随着地温的增长,西瓜断根嫁接苗在嫁接成活后表现出地温愈高,株高、叶片数、叶面积的生长速度愈快,但是根冠比值则呈现逆向反映,即地温愈低,根冠比值愈高,说明在较低的地温条件下有利于幼苗根系干物质积累,减少呼吸消耗,在地温 17℃ 条件下,促进地上部和地下部干物质的生长速率以及单位株高与地上部干重比值的生长速率,综合各个生长数量性状的比较和壮苗指数分析,认为嫁接成活后,地温保持在 17℃ 左右有利于壮苗的形成。

参考文献

- [1] 于贤昌,王立江.蔬菜嫁接的研究与应用[J].山东农业大学学报,1998,29(4):249~255.
- [2] 许勇等.“京欣砧一号”与西瓜断根嫁接技术[J].长江蔬菜,2001(8):21.
- [3] 周宝利,林桂荣,李宁义.蔬菜嫁接栽培.中国农业出版社,1997.
- [4] Lee, J. M., On the cultivation of grafted vegetables I. Current status, Grafting methods and benefits. Hortscience, 1994, 29(4): 235~239.

草木灰在牡丹嫁接繁殖中的应用

庞冉琦,赵海军,晁阳

牡丹为芍药科芍药属牡丹组植物,其花大色艳,香气怡人,为“花中之王”。牡丹的繁殖,可以采用分株、嫁接、播种、压条、扦插、组培等多种方法。其中以分株、嫁接和播种法最为常用。

嫁接法能保持原品种的特性,成本低,繁殖系数高。对发枝能力弱、生长缓慢和珍稀品种的繁殖,更为实用。但嫁接成活后的牡丹苗也具有生长不旺盛、植株生长势弱,当年苗度过夏季后死亡率高等缺点。同时,嫁接苗发根少而短。一个偶然的机会,发现嫁接牡丹接口用一定浓度的草木灰拌泥涂抹,栽植时用干草木灰浸蘸,可促进植株根原基的形成或发根,比对照苗死亡率降低,植株生长旺盛、苗壮。又经过几次对比实验,均发现用浓度为 0.2%~1% 草木灰拌泥涂接口及用干草木灰蘸砧木,比对照苗生根多、生长健壮、旺盛,当年苗度过夏季后死亡率降低。现将具体操作简述如下。

1 嫁接时间 8月下旬到10月下旬进行,以9月上旬最为适宜,因为此时地温正是牡丹、芍药根部生长的盛期,有利于接口愈合和萌生新根。

2 砧木选择 可用芍药根或牡丹根。芍药根粗短,木质部较软,易操作,接后成活率高;牡丹根较硬,不易操作,接后成活率较芍药根低,但生长较芍药根旺盛,发根快、多。用芍药根或牡丹根做砧木,都要挑选生长充实,附生须根较多,无病虫害的根系,晾 2 d~3 d(天),使之失水变软,再行操作。

3 接穗的选择 多选用生长健壮,无病虫害的当年生枝,长 5 cm~10 cm(厘米)即可,接穗要随采随用。

4 嫁接方法 牡丹根接多采用“嵌接法”。先在接穗基部腋芽两侧,削长约 2 cm~3 cm(厘米)的楔形斜面,再将砧木上口削平,选一平整光滑的纵侧面,用刀切开。切口长度略长于接穗剖面,然后将接穗自上而下插入切口中,使砧木与接穗的形成层对准,用麻绳扎紧,接口处涂以泥浆,即可栽植或假植。

5 泥浆的配制 先用草木灰、水配成浓度范围为 0.2%~1% 的溶液,然后加入泥土,搅拌,配成泥浆,涂抹于接口处,嫁接苗多从接口处生根,呈圆周状。

6 栽植 栽植前先将土地施足基肥,深翻整平,再挖宽 20 cm(厘米),深 30 cm(厘米)的坑,坑底撒一层草木灰,待用。牡丹嫁接苗根部沾水后,再在干草木灰中浸蘸,然后按株距 15 cm(厘米)栽入栽植坑中,填土捣实,并将接穗全部封埋,呈屋脊形土埂以保护越冬。因草木灰取材方便,且作用显著,促使牡丹嫁接苗翌年多生根,减少因生长不良造成死亡,故建议在牡丹嫁接繁殖中推广应用。另外,此法也适用于牡丹分株繁殖;即用干草木灰浸蘸根部栽植。

(山东省菏泽市牡丹区牡丹研究所,274000)