

# 短截和普洛马林处理对不同砧木类型苹果苗木分枝特性的影响

孙淑敏, 李高潮, 檀 鸣, 李丙智, 王俊峰, 范崇辉

(西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨凌 712100)

**摘 要:**以 2 年生苹果“烟富 3 号”乔化苗、中间砧苗、自根砧和 1 年生普通中间砧苗为研究对象,测定短截处理和普洛马林处理间分枝数目、分枝长度、分枝角度、分枝高度的差异,探讨短截和普洛马林处理对不同砧木类型的苹果苗木分枝与生长特性的影响,为生产多分枝大苗及缩短果树整形周期提供参考。结果表明:70 cm 短截的 2 年生乔化苗与常规方法繁育的中间砧苗经  $1\ 000\ \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  普洛马林促分枝处理,有效分枝数目、长度、角度适中,分枝高度合理,达到了理想的促分枝效果,为其提早整形奠定基础。

**关键词:**苹果苗木;短截;普洛马林;分枝

**中图分类号:**S 661.116 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)11-0015-04

苹果苗木依砧木类型一般可分为乔砧苗、矮化中间砧苗、自根苗。乔化砧苗是我国目前普遍使用的砧木类型,乔砧苗管理难,结果晚,稳定性差。矮化中间砧树体矮小,易于管理,丰产、稳产,整齐度高于乔砧苗。矮化自根苗的矮化效果极为明显,极易丰产,极易成形,品质良。短截是果树修剪方法之一,短截处理对树体有局部更新复壮,增加枝条数目等作用,但不同的短截高度对苹果苗的效果不同,有研究表明,对结果母枝进行不同的短截处理,其对枝长、枝粗和分枝角度具较明显的效应<sup>[1-2]</sup>。使用普洛马林溶液进行促分枝,该技术操作简单、易于推广,目前国内有普洛马林对果树促分枝效果的报道<sup>[3-6]</sup>。结合我国的实际情况,提倡培育优质大苗,大量相关研究和生产发现,分枝良好的苗木在生产中有很大的优势,苹果苗木的质量是苹果生产栽培的基础<sup>[7]</sup>。该试验以同一年培育的不同砧木类型的苹果苗为试验材料,研究短截和普洛马林处理对不同砧木类型苹果苗木分枝情况的影响,以期确定不同砧木类型苹果

苗木最佳的促分枝技术,为促进我国苹果苗木培育提供理论依据与实践基础<sup>[8]</sup>。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试苹果苗木品种为“烟富 3 号”,2013 年春季建立的苗圃,共有 4 种类型的苹果苗木,分别为乔化苗、矮化中间砧速生苗、矮化中间砧常规苗和自根苗,乔化苗与中间砧苗的基础同为圆叶海棠,自根苗的基础与中间砧苗的中间砧同为 T337。至 2015 年中间砧速生苗、乔化苗及自根苗同为 2 年生苹果苗,矮化中间砧常规苗为 1 年生苗,密度同为  $60\ \text{cm} \times 20\ \text{cm}$ 。试验地土质均匀,水肥充足,每年施 2 次肥,采用滴灌的浇水方式。

### 1.2 试验方法

试验在西北农林科技大学千阳苹果试验示范站及千阳县大地丰泰公司进行。共设有 10 个处理,每处理 10 株,3 次重复,处理方法及代码见表 1。T6、T7 为中间砧 1 年生苗,不进行短截;其它处理均为 2 年生苗,2015 年春季萌芽前对苗木进行不同程度的短截。处理 T3、T5、T7 在整个试验过程中, $1\ 000\ \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  普洛马林溶液(含有  $500\ \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  6-BA 和  $500\ \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  GA<sub>4+7</sub>)共喷施 3 次,当新梢顶端距地面 90 cm 时,从 70 cm 处开始喷施,对新梢进行喷施,以后每隔 15 d 喷施 1 次,喷施量以叶片不滴水为准。

### 1.3 项目测定

试验地地势平坦,试验材料管理方法一致,于 2015 年 10 月苗木基本停长时进行测定。株高指地面至苗木

**第一作者简介:**孙淑敏(1990-),女,河北邱县人,硕士研究生,研究方向为苹果苗木繁育技术。E-mail:1197365855@qq.com

**责任作者:**李高潮(1967-),男,陕西礼泉人,本科,副教授,现主要从事果树种质资源评价与苗木繁育等研究工作。E-mail:lgecl166@126.com

**基金项目:**公益性行业(农业)科研专项资助项目(201203075-08);陕西省农业科技创新与攻关资助项目(2015NY123);西北农林科技大学科技创新与成果转化专项资助项目(NYY2013-14)。

**收稿日期:**2016-01-29

顶端生长点的距离;茎粗指品种嫁接接口以上 10 cm 处的粗度,采用数显游标卡尺测定;枝条长度及分枝高度用卷尺测定;有效分枝与主干间的夹角,用量角器测定;总生长量是指品种的生长量、砧木高度与短截高度之和。

有效分枝指大于或等于 10 cm 的侧枝,无效枝指小于 10 cm 的侧枝。

#### 1.4 数据分析

试验数据采用 Excel 及 DPS 软件进行统计处理。

表 1

不同砧木类型苹果苗木促分枝试验设计

Table 1

Different arrangement in branching experiment of apple seedling

处理 Treatment	苗木类型 Seedling type	短截处理 Cutting back treatment	普洛马林 Promalin concentration/(mg·kg <sup>-1</sup> )
T1	乔化砧 Vigorous rootstock	不短截 No cutting back	0
T2	乔化砧 Vigorous rootstock	70 cm 短截 70 cm cutting back	0
T3	乔化砧 Vigorous rootstock	70 cm 短截 70 cm cutting back	1 000
T4	中间砧速生 Fast interstock	70 cm 短截 70 cm cutting back	0
T5	中间砧速生 Fast interstock	70 cm 短截 70 cm cutting back	1 000
T6	中间砧 Interstock	不短截 No cutting back	0
T7	中间砧 Interstock	不短截 No cutting back	1 000
T8	自根砧 Own-rooted	不短截 No cutting back	0
T9	自根砧 Own-rooted	160 cm 短截 160 cm cutting back	0
T10	自根砧 Own-rooted	70 cm 短截 70 cm cutting back	0

## 2 结果与分析

### 2.1 短截处理对不同类型苹果苗木分枝和生长的影响

由表 2 可以看出,不短截的乔化苗处理(T1)与短截乔化苗处理(T2)是不同高度短截的 2 年生乔化苗。处理 T1 的株高显著高于处理 T2,处理 T1 的分枝角度极显著低于处理 T2,处理 T1 与处理 T2 的总生长量、有效分枝数、有效分枝平均长度等方面不存在显著性差异。不短截处理自根苗(T8)、轻短截处理自根苗(T9)及重短截处理自根苗(T10)都是不同高度短截的 2 年生自根苗,处理 T8 的总分枝平均长度显著低于处理 T9,而处理 T8 与处理 T9 在株高、茎粗、总分枝数及有效分枝数方面二者无显著差异;但处理 T8 与处理 T9 在株高方面极显著高于处理 T10,处理 T8 在总分枝数方面极显著

高于 T10,处理 T8、T9 及 T10 在有效分枝数、有效枝平均长度、总生长量及枝条角度方面三者无显著差异。短截处理的速生中间砧苗(T4)在株高方面极显著高于 1 年生中间砧苗(T6),其它方面二者无显著差异。

由表 2 还可以看出,处理 T1 在株高方面显著高于处理 T8,但处理 T1 与处理 T8 在茎粗、总分枝数、总分枝平均长度、有效分枝平均长度、枝条角度及总生长量方面二者无显著性差异。处理 T2 在株高方面极显著高于处理 T10,处理 T2 与处理 T10 二者在其它方面无显著性差异;处理 T2 在株高和茎粗方面极显著高于处理 T4,处理 T2 在分枝总数上显著高于 T4,分枝长度而处理 T10 与处理 T4 间在株高、茎粗、分枝角度、总生长量方面不存在显著性差异。

表 2

短截和普洛马林处理对不同类型苹果苗木分枝和生长的影响

Table 2

Influence of cutting back and promalin treatment on branching and growth of apple seedlings

处理 Treatment	株高 Tree height	茎粗 Diameter	总分枝 Laterals		有效分枝 Effectual laterals		枝条角度 Branch angle	总生长量 Total length
	/cm	/mm	分枝数 No. of per tree	平均长度 Average length/cm	分枝数 No. of per tree	平均长度 Average length/cm	/ (°)	/cm
T1	282.24aA	25.95aAB	22.83aAB	37.39dCDE	9.95bcD	73.09aA	65.80cB	1 098.83abcAB
T2	242.42bABC	25.80aAB	18.92abABC	45.85bcdABCD	12.70bABCD	67.32abAB	84.59aA	1 092.36abcAB
T3	228.82bcBCD	19.17bBC	24.53aA	43.55cdABCD	22.44aA	46.60cC	73.88abcAB	1 450.69NaA
T4	212.75deDE	19.16bcC	8.90cdCD	34.70deDE	4.69cD	51.73cBC	75.11abcAB	625.77bcAB
T5	202.13eEF	13.62cC	18.57abABC	19.71eE	11.97bABCD	29.89dD	69.86bcAB	606.11bcAB
T6	179.86fF	15.59bcC	3.07dD	65.38aA	3.10cd	56.78bcABC	82.11abAB	408.33cB
T7	227.40cdCDE	18.66bC	24.65aA	39.68dBCDE	21.72aAB	49.11cC	77.48abcAB	1 263.78abAB
T8	253.75bBC	25.44aAB	25.22aA	42.88dABCD	16.14abABC	67.29abAB	73.24abcAB	1 303.88abAB
T9	248.22bAB	25.14aA	21.02abAB	58.35abAB	15.39abABC	64.69abAB	82.17abAB	1 083.03abcAB
T10	219.36deDE	19.15bBC	13.26bcBC	57.26abcABC	10.98bcBCD	72.34abA	82.42aAB	1 085.10abcAB

注:同列数据后标不同大、小写字母分别表示处理间达  $P \leq 0.01$  和  $P \leq 0.05$  差异显著水平。

Note: Values in the same column followed by different capital, lowercase letters mean significant difference at 0.01 and 0.05 levels, respectively.

进行普洛马林促分枝处理的短截乔化苗(T3)与进行普洛马林促分枝处理的 1 年生中间砧苗(T7)在苗木

的分枝与生长情况上均不存在显著性差异,处理 T3 与处理 T7 有效枝平均长度方面极显著高于进行普洛马林

促分枝处理的中间砧速生苗(T5),但处理 T3 在株高与总分枝平均长度方面极显著高于处理 T5,而处理 T7 在株高与总分枝平均长度方面显著高于处理 T5。处理 T3 与 T7 在总分枝数及有效分枝数方面极显著高于处理 T4 与 T6。

## 2.2 不同处理苹果苗木枝条分枝高度的差异

适宜的分枝高度和分枝角度能为苗木的整形工作带来极大方便,是果树实现早产、丰产的基础。由图 1

可以看出,处理 T1、T2、T8、T9 的分枝高度主要集中在 70~130 cm,分枝总量大,而且分枝高度相对均匀;其中处理 T1、T2 的无效分枝数多于处理 T8、T9。处理 T4、T6、T10 的分枝量少,而且分枝高度集中在 70~110 cm,110 cm 以上出现“光干”现象,在喷施普洛马林促分枝状态下,处理 T3、T5、T7 的总分枝数、有效分枝数及分枝均匀度都优越于其它处理。

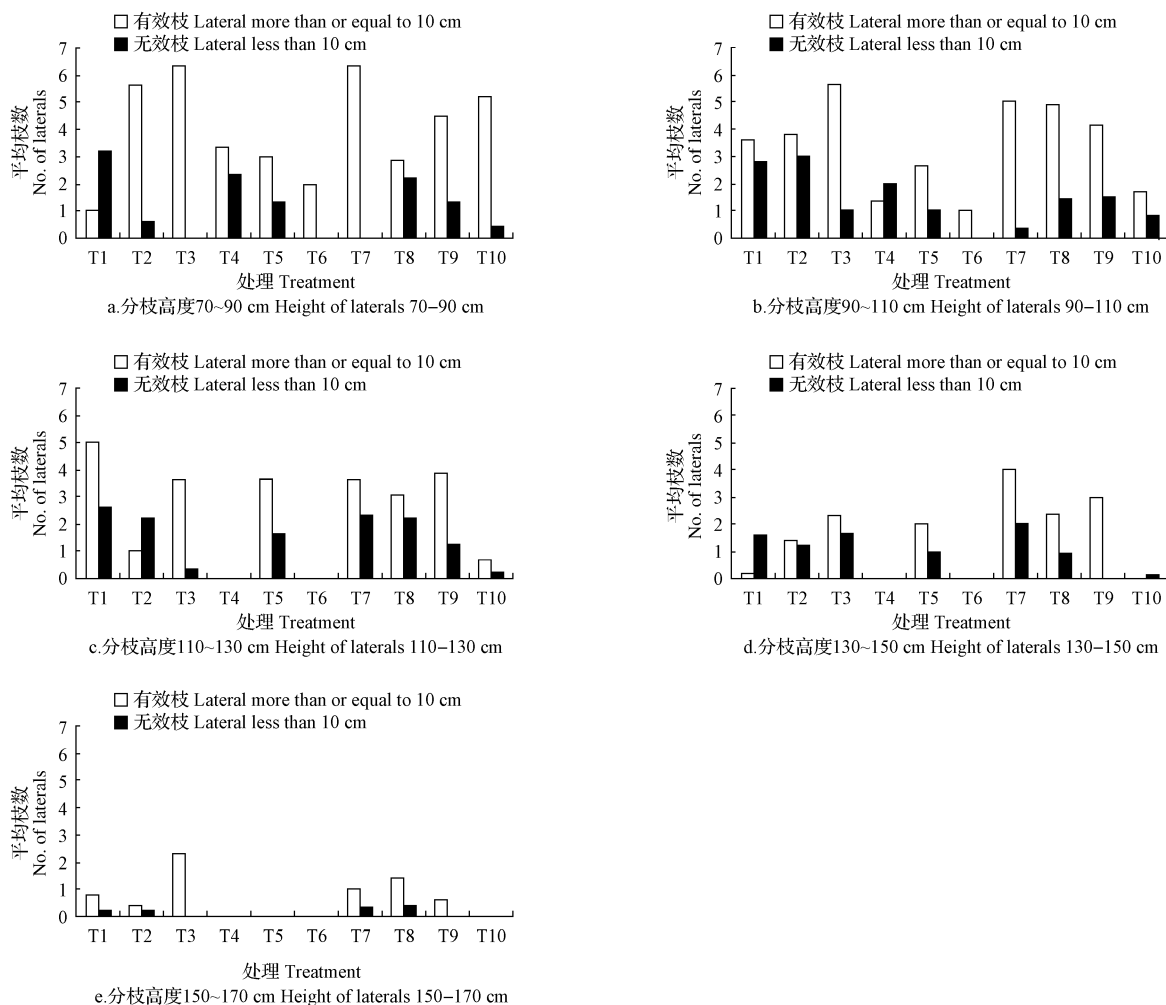


图 1 不同处理苹果苗木枝条的分枝高度及其数量的分布

Fig. 1 Effect of different treatment on distribution of apple seedlings branches and branching height

## 3 讨论与结论

短截处理对不同类型苹果苗木促分枝的影响的结果表明,不短截乔化苗、不短截与轻短截自根苗在株高、茎粗、分枝高度、分枝量、分枝长度和粗度、有效分枝量等方面能够满足生产上的需要,而 70 cm 短截乔化苗与自根苗,分枝高度主要集中在 70~110 cm,分枝数量少,分枝粗壮,中心干的上半部分出现“光干”现象,这和前人结果相一致<sup>[3,9]</sup>。同时试验发现,在株高方面,不短截乔化苗>短截乔化苗,不短截自根苗>轻短截自根苗>重

短截自根苗,说明短截程度越强,对株高的抑制作用越大,这与前人结果一致<sup>[1,10]</sup>。该试验表明,快速繁育的中间砧苗短截后有分枝,但分枝量少,分枝高度低,总生长量小,总体来看苗木质量相对于乔化苗和自根苗较差。对中间砧快速繁育的研究很多,对其繁育的管理技术有差异,其原因可能是快速繁育在嫁接方式、嫁接时间或繁育方法的等方面不合理<sup>[11-15]</sup>。

关于普洛马林对苹果苗木促分枝的影响表明,对 70 cm 短截乔化苗的新梢及中间砧苗当年生枝进行普洛

马林促分枝后,有效分枝数目、长度、角度适中,分枝高度合理,解决了短截苗与中间砧苗中心干中上部“光干”的现象<sup>[3,5]</sup>。说明喷施普洛马林能够促进苹果当年生枝条分枝,与前人研究结果一致<sup>[3-6,16]</sup>。OUELLETTE等<sup>[17]</sup>报道,对短截后苗木顶部产生的新梢喷施普洛马林取得了较好的效果。大量的试验结果也表明<sup>[18-21]</sup>,较为理想的分枝高度、分枝数目、分枝长度和分枝角度,为较早地形成目标树形和完成由营养生长向生殖生长的转化提供了有利的条件,对实现果树的早产、丰产具有重要的意义。

对 70 cm 短截的 2 年生乔化苗与常规方法繁育的中间砧苗进行 1 000 mg · kg<sup>-1</sup> 普洛马林促分枝处理,有效分枝数目、长度、角度适中,分枝高度合理,达到了理想的促分枝效果。不短截处理的乔化苹果苗、不短截处理及轻短截处理的自根苹果苗的分枝效果也能够满足生产上对大苗的要求,70 cm 短截处理的乔化苗、自根苗及速生中间砧苗不利于形成理想的树体结构及缩短果树整形周期。

#### 参考文献

- [1] 孙聪伟,冯建忠,葛顺峰,等.不同短截处理对苹果树体内源激素含量的影响[J].植物营养与肥料学报,2013,19(6):1459-1463.
- [2] 陈素传,肖正东,何定华,等.不同短截强度对节间红板栗生长发育的影响[J].经济林研究,2004,22(2):51-52.
- [3] 管燕,徐金涛,韩明玉,等.普洛马林和不同短截处理对 2 年生苹果苗木分枝特性的影响[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2011(6):185-190.
- [4] 刘小媛,宋春晖,韩明玉,等.喷施普洛马林对苹果幼树形态建成与<sup>15</sup>N吸收利用的影响[J].果树学报,2014(2):206-212.
- [5] 宣景宏,王有彬,杜国栋.‘寒富’苹果苗木促发分枝技术研究[J].北方果树,2015(4):4-7.
- [6] 张庆伟,宋春晖,邢利博,等.6-BA 和 GA<sub>(4+7)</sub> 喷施处理及其它措施促进长富 2 号苹果幼苗分枝的效果[J].果树学报,2011(6):1071-1076.
- [7] 李高潮,张庆伟,宋晓敏,等.陕西省苹果苗木质量现状调查及分析[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2011(8):158-164.
- [8] 高建国.红富士苹果树生长季修剪关键技术[J].西北园艺(果树专刊),2005(2):44.
- [9] 李明,赵凤岩.苹果幼树一年生中干枝短截与缓放的发枝特性[J].落叶果树,1999(3):16-17.
- [10] 王磊,姜远茂,彭福田,等.开张角度对苹果植株体内源激素含量及平衡的影响[J].中国农业科学,2010,43(22):4761-4764.
- [11] 孙金卓.苹果矮化中间砧苗木快速繁育技术[J].山西果树,2013(2):45-46.
- [12] 王海红.快速繁殖矮化中间砧苗的主要措施[J].山西果树,1983(2):12.
- [13] 李作恒.矮化砧苹果苗的快速繁育技术[J].北方果树,1996(1):44.
- [14] 常麦尚.北方温室快速繁育矮化中间砧苹果苗技术[J].现代农业,2012(3):13.
- [15] 刘文田.苹果矮化中间砧苗快繁试验[J].河北果树,2013(3):6-7.
- [16] 张庆伟,韩明玉,赵彩平.苹果苗木及幼树促分枝技术研究进展[J].果树学报,2011(1):108-113.
- [17] OUELLETTE D R, UNRATH C R, YOUNG G E. Manual and chemical branch inducement in fall-and spring-planted Empire apple on two rootstocks[J]. Hort Science, 1996(1):82-88.
- [18] 韦红霞.苹果矮化中间砧大苗建园五大优势[J].西北园艺(果树专刊),2007(6):43.
- [19] 张超.陕西千阳苹果生态建园技术[J].果树实用技术与信息,2011(1):4-5.
- [20] 刘玉平,张超.千阳县矮砧苹果建园模式[J].北方果树,2014(1):23-24.
- [21] 徐新练,许向阳,尹卫锋.苹果矮砧密植集约栽培技术[J].落叶果树,2015,47(5):54-55.

## Influence of Promalin and Cutting Back Treatment on the Branching Characters of Different Rootstocks Apple Seedling

SUN Shumin, LI Gaochao, TAN Ming, LI Bingzhi, WANG Junfeng, FAN Chonghui

(College of Horticulture, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

**Abstract:** Choosing two-year-old apple seedlings ‘Yanfu 3’ nursery with vigorous rootstock, dwarf interstocks, own-rooted and one-year-old dwarf interstocks as objects, the branching numbers, branching length, branching angles and branching height, in different cutting back and promalin treatment were counted and measured. The research investigated the influence of promalin and different cutting back treatments on the branching characters of apple seedling. In order to provide reference for improving branching ability of apple seedlings, shortening juvenile and shaping periods and so on. The results showed that, with promalin treatment 1 000 mg · kg<sup>-1</sup> after 70 cm cutting back and two-year-old dwarf interstocks seedlings, the suitable number, length, angle of effectual laterals of tree trunk were good and appropriate branching height could lay foundation for early shaping.

**Keywords:** apple seedling; cutting back; promalin; branching