

苹果幼树断根效应初探^①

柳 伟 唐吉玲 郭艳梅

(山东省泗水县林业局)

(山东省枣庄农业学校)

柳伟, 男, 1971年3月生于山东省泗水县。1991年考入山东农业大学果树专业, 毕业后分配至泗水县林业局从事果树生产技术推广及科研工作, 现任助理工程师。曾参加市科委科研项目3项, 县科委课题2项, 其中有1项获济宁市科技进步二等奖, 2项获

县科技进步一等奖。

摘要 1995年对3年生富士苹果树分别在花期、新梢旺长期、花期+新梢旺长期进行断根处理。结果表明: 断根对新梢的生长有显著的抑制效果; 断根降低了树体的生理活动, 抑制其同化代谢; 秋季断根对苹果成花有促进作用。

关键词: 苹果幼树 断根效应 控冠

近年来, 随着果树矮化密植栽培的发展, 为探索控冠新途径, 一些科技人员对根剪进行了大量研究, 认为若根剪技术运用得当, 能明显抑制新梢生长, 控冠扩展, 并减少冬剪作业量, 提高生产率。本试验旨在讨论断根次数和不同断根时期对幼龄树生长和生理特性的影响。本试验在山东农业大学农场进行。该地处平原, 多为密植园, 常常出现郁闭园, 因此控冠早果是该地果园管理的主要问题。

材料及方法

试验园地在山东农业大学农场果园。此园为粘壤土, 管理水平一般, 树势较旺, 南北向栽植, 株行距 2 × 3m 的三年生富士、怀来海棠。分别在花期、新梢旺

长期、花期+新梢旺长期断根处理, 对照不做处理。断根方法, 花期在树体东西两侧, 距干 30cm 处挖 40cm 深, 50cm 长, 20cm 宽的断根沟, 断根粗度小于 10mm, 断根后埋土, 共处理 20 株。新梢旺长期在东西两侧断根, 处理 10 株, 再在花期已处理的树体南北两侧挖断根沟, 处理 10 株, 方法同花期断根处理。

调查项目及测定方法

1. 枝条生长量的测定, 每株树在东西侧各选生理条件一致的外围新梢 2 个, 每 4 天用卷尺测定一次新梢长度, 计算生长量, 再求平均数。

2. 叶面积用 LH-1600 便携式叶面积测定仪测定。叶重及叶片厚度分别用万分之一电子天平 and 万分之一游标卡尺测量 20 片叶重和叶厚, 然后各自求平均数。

3. 叶绿素含量的测定: 将处理后的叶片取 10 片打孔取材, 放入 90% 乙醇中浸提 24h 后在 25ml 容量瓶中定容, 再用 7570-OD 分光光度计分别在波长 665nm 和 649nm 测光密度, 据公式

$$\begin{cases} Ca = 13.95D_{665} - 6.88D_{649} \\ Cb = 24.96D_{649} - 7.32D_{665} \end{cases} \text{ 求出叶绿素 a 叶绿素 b 的浓度, 再由公式 } \text{叶绿素含量} = (\text{浓度} \times \text{总体积} \times \text{稀释倍数}) / (\text{样品面积} \times 10), \text{ 求出叶绿素含量。}$$

4. 光合速率测定, 用便携式红外线分析器 GX-305 型, 采用密闭气路 CO₂ 落差法。在晴天的 8 点~11 点钟, 选光照好的中部大叶测定, 用公式 $P_n = [273 / (273 + t)] \times [(\Delta C \times V \times 3600 \times 100 \times 44) / (\Delta P \times A \times 10 \times 22.4)] \times (P/P_0)$ 求光合速率。

5. 营养含量测定: 淀粉量用 40% 的高氯酸浸提法测定; 全 N 用 HClO₄-H₂SO₄ 硝化后, 用 KJER-N-蛋白质自动分析仪测定; 可溶性糖用蒽酮比色法测定。

① 本试验承蒙山东大学李宪利副教授的指导, 谨此致谢。

结果与分析

1. 断根对枝条生长的影响: 对断根处理和对照进行枝条生长动态观测, 结果如表 1 和图 1。由表 1 图 1 可知: (1) 经过断根处理之后, 苹果幼树枝条的生长与对照比较, 明显受到抑制。因为断根后, 地上地下在物质交流上, 枝条生长所需的水分、矿质元素吸收量减少; 在激素调节上, 根尖合成的细胞分裂素上运量减少。(2) 断根后一周, 新梢生长即表现抑制, 第二、三周新梢生长量明显减弱, 四周后新梢生长抑制逐渐解除, 而生长率却很低。(3) 花期+ 新梢生长期两次断根处理比花期断根处理更明显地抑制了枝条的生长, 同时抑制时间增长。

2. 断根对叶片质量的影响: 5月 20日采取花期断根处理植株的叶片, 对叶面积、叶重、叶厚、叶绿素含量进行了测定, 结果为表 2。(1) 断根处理后, 叶片的面积、质量、厚度均比对照明显减少, 因为断根后, 根系的再生恢复和新根生长消耗大量营养, 供应叶片的营养减少, 其生长量减少。(2) 断根处理后的叶片叶绿素含量比对照降低, 叶绿素含量直接影响光合作用, 说明叶片的同化作用减弱, 断根后显著地抑制了叶片的生长, 降低了叶片的质量。

3. 断根对光合强度的影响: 用便携式红外线分析器 GX-H-305 型进行光合测定, 测得光合速率及差异比较为表 3, 光合日变化折线为图 2。(1) 由表 3 研究表明, 两次断根后光合速率与对照及一次断根比较, 有明显降低; 花期处理、新梢旺长期处理间光合速率无显著差异, 但均比对照有明显降低。这说明断根后树体的同化能力明显下降, 一方面与表 2 中得到的叶片质量下降的结论一致, 另一方面, 断根后, 根系对水分、矿质营养的吸收供应减少, 从而抑制了光合速率。(2) 由图 2 可知, 光合速率大小顺序为对照 > 花期 > 新梢旺长期 > 花期+ 新梢旺长期断根处理, 这与表 3 相一致。两次断根处理光合高峰出现较早, 这可能是由于伤根较重, 根系对地上水分的供应不能满足正常光合的需要, 导致水蒸气压力亏缺, 使 P_n 显著降低。(3) 由表 3 图 2 可知, 新梢旺长期断根处理比花期对光合速率的影响更明显, 说明距离断根的时间越长, 对光合的抑制作用越强。

4. 断根对营养含量的影响: 5月 15日及 6月 5日两次测定叶片中的全 N、淀粉、可溶性糖的含量, 测定结果为表 4。由表 4 可知, (1) 各处理叶片中全 N 含量均比对照明显下降, 其中以两次断根处理的全 N 含量下降最为明显。因为两次断根严重阻碍了根的吸收能力。(2) 各处理叶片中淀粉与可溶性糖含量均比对照明显下降。一是因断根后, 光合产物下降, 二是断根后, 同化产物分配转向根系, 地上部营养相对减少。(3) 由

表 4 还可看出, 6月 5日测定的淀粉和可溶性糖含量比 5月 15日测定的有明显升高。一是随根的重建完成, 吸收能力的恢复, 光合能力增强, 光合产物增加。二是 6月 5日已是新梢缓长期, 碳素同化物向各部位, 各器官的运输分配达均衡。

表 1 枝条生长率的测定结果及比较

(单位: cm/4天)

生长时间 处理	4/5- 8/5	8/5- 12/5	12/5- 16/5	16/5- 20/5	20/5- 24/5	24/5- 29/5	29/5- 1/6
对照	5.2	3.7	2.7	3.2	1.6	1.2	0.8
花期	3.4	2.1	1.6	1.3	1.2	1.0	0.8

(LSD法检验 %水平)

表 2 各处理叶片的质量因素测定

项目 处理	20片叶总面积 (cm ²)	百叶重 (g)	10片叶厚度 (cm)	叶绿素含量 (mg/cm ²)
断根 长梢叶	499.43	62.3	0.19	0.189
短梢叶	395.79	45.2	0.18	0.180
对照 长梢叶	521.72	67.6	0.22	0.209
短梢叶	424.91	47.2	0.19	0.204

表 3 各处理光合速率测定及差异比较

处理	光合速率 (mg CO ₂ dm ⁻² h ⁻¹)	相差
对照	34.3	
花期	30.6	3.7*
新梢旺长期	29.9	4.4*
花期+ 新梢旺长期	29.0	5.3* 1.6* 0.9

LSD法检验 %水平)

表 4 不同时期叶片内各营养物质含量

处 理 目		全 N (%) dw)		淀粉 (% dw)		可溶性糖 (% dw)	
		15/5	5/6	15/5	5/6	15/5	5/6
花期+ 新梢旺 长期	长梢叶	2.0987	1.6971	2.0430	2.6636	4.2225	5.2737
	短梢叶	2.5998	2.1744	2.7910	3.0000	5.3111	5.0431
花期	长梢叶	2.1500	2.0766	2.3118	3.4088	5.3912	5.4591
	短梢叶	2.6019	2.2812	2.8777	3.0724	6.1103	5.9000
对照	长梢叶	2.4912	2.1084	2.9970	3.7145	5.7211	6.4904
	短梢叶	2.7100	2.4100	3.2021	3.2818	6.1320	5.9377
新梢旺长期	长梢叶	2.4447	1.8100	2.5358	2.8819	5.6671	6.0138
	短梢叶	2.6709	2.2039	2.9723	3.2296	6.0107	5.8422

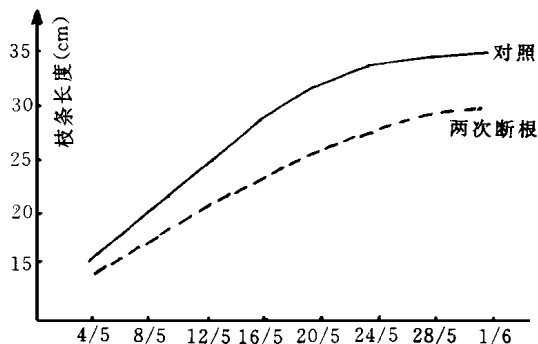


图 1 枝条生长动态曲线

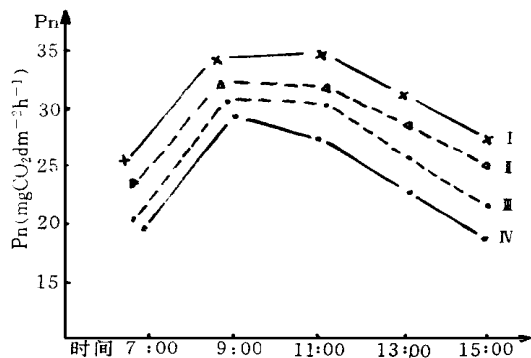


图 2 光合日变化曲线

* —— I (对照) △——II (花期断根)
——III (新梢旺长期) °——IV (花期+新梢旺长期)

小结与讨论

断根有控冠效果。果树作为一个有机整体,地上地下始终保持着生长动态平衡,这种平衡一旦受破坏,树体本身能自行修复,重建新的平衡。一方面,断根后,根系吸收能力降低,抑制了同化代谢,而抑制了地上部的生长。另一方面,断根后,为重建根系,同化产物分配转向根系,地上营养相对减少,生长受抑制。随根的重建完成,对地上的抑制作用也随之解除。据报道,一次断根对地上生长的抑制时间仅为 4 个周,所以可根据各地物候期的早晚,来确定断根时间,一般认为花期断根效果较好,并有利于花芽分化。并且不同时期断根,其再生能力不同,据研究,萌芽前和花期根的再生能力较强。一年内断根次数多,抑制地上的效果大,但对树体损伤也大,不利于早期丰产,不利延长其经济结果寿命,一般一年断根一次,或隔年断根一次即可。

由断根试验效应可知,断根对控制树体地上旺长虽有一定效果,但在一定时间内也严重影响了树体的正常生理活动及代谢平衡,并不是控冠的理想方法,尚需进一步研究。(参考文献略 邮编: 273200)

番茄灰霉病发生及防治

姚江

番茄灰霉病是近 10 多年来,随着保护地蔬菜生产的发展而发展起来的蔬菜病害,由于我市保护地蔬菜的发展,为灰霉病的越冬及流行创造了有力的场所。当低温、高湿、通风不良时,发病率较高,造成严重减产,影响了农民经济效益。我们通过多年的调查、观察及试验,找到了经济有效的防治措施,取得了较满意的防治效果,现将结果简述如下:

1. 症状: 该病以花期和结果期发生最多,为害花、果实、叶片及茎。受害部位主要第一穗果及第二穗果,果实多半是未充分长大的幼果和青果,残留的花瓣、花托和花柄先被侵染,后向果面或果柄扩展,致果皮呈灰白色或淡黄褐色,软腐,病部长出灰绿色霉层,病果一般不脱落,同一果穗上的果实相互感染而造成整穗果实发病;叶片染病多自叶尖呈“V”字形向内扩展;浅褐色,后干枯表面生灰霉而枯死;茎染病呈水浸状小点,扩展为长椭圆形或长条形斑,湿度大时长灰褐色霉层,干燥时呈灰白色,病重时从病部以上枯死。

2. 病原菌: 番茄灰霉病由 *Botrytis cinerea* Pers 即灰葡萄孢侵染引起的,属半知菌亚门真菌。

3. 影响发病的因子: (1) 发病与温湿度: 番茄灰霉病最适宜发病的温度为 21~ 23℃,一般 2 月至 6 月,气温 20℃ 左右,空气湿度持续在 90% 以上易发病。

(2) 发病与前茬: 病原菌主要以菌核在土壤中,或以菌丝体及分生孢子在病残体上越冬或越夏,迎春条件适宜,菌核萌发,产生分生孢子成熟后脱落,借随气流雨水及灌溉水传播蔓延,重茬番茄积累了侵染菌原,造成病菌再侵染,病叶率高达 80% 以上,病果达 40%。

(3) 发病与人为: 沾花是重要的人为传播途径。花期是侵染的高峰期,尤其在穗果膨大期,浇水后,病果剧增,是烂果的高峰期,此外在栽植过密,植株生长过旺,管理不当,都有利于病害的发生。

4. 防治对策及技术: 番茄灰霉病必须实行农业措施与化学农药相结合的综合防治技术,才能控制其流行。

(1) 农业防治: a. 合理轮作,不重茬。b. 保护地番茄,晴天上午尽量保持较高温度,达到 33℃ 时再放风,使棚顶露水雾化,下午延长通风时间,加大通风量,夜间适当增温,使棚温保持在 15~ 17℃,连阴天注意通风换气。c. 浇水应在上午进行,发病初期,应控制浇水,水量不宜过大,防止结露。d. 发病后及时摘除病叶、病果、病枝,集中烧毁或深埋,减少人为传播。(2) 化学农药防治: a. 第一次用药应在定植前用 50% 灰霉净可湿性粉剂 500 倍,或用 50% 速克灵可湿性粉剂 2000 倍液,或用 63% 抗霉威可湿性粉剂 1000~ 1500 倍液喷淋番茄苗。b. 第二次,沾花时带药,第一穗果开花时,在配好的 2, 4-D 或防落素稀释液中加入 0.1% 的 50% 速克灵可湿性粉剂或用 50 扑海因可湿性粉剂,进行沾花或涂抹。c. 第三次在催果水前一天用药,正常年份停止用药,如遇连阴雨天气,气温低,每隔 7~ 10 天喷一次,连喷 2~ 3 次。由于灰霉菌易产生抗药性,尽量减少用药量或用药次数,注意轮换或混合用药,如喷 50% 扑海因可湿性粉剂 2000 倍液加 50% 甲基托布津可湿性粉剂 1000 倍液或 63% 抗霉威可湿性粉剂 1000~ 1500 倍液,有利提高防效,降低成本。(黑龙江省虎林市农科所 邮编: 158400)