

文章编号:1674-7054(2011)01-0030-05

影响木薯嫁接因素的分析

安飞飞^{1,2}, 朱文丽², 杨红竹³, 李庚虎^{1,2}, 凡杰^{1,2}, 简纯平^{1,2}

(1. 海南大学 农学院, 海南 海口 570228; 2. 中国热带农业科学院 热带作物品种资源研究所, 海南 儋州 571737;
3. 中国热带农业科学院 橡胶所, 海南 儋州 571737)

摘要: 以华南 205 号(SC205)、华南 8 号(SC8)、华南 9 号(SC9)以及野生木薯 4 个品种为材料, 用劈接方法对其进行交互嫁接, 探讨影响木薯嫁接成活的因素。结果表明, 形成层能力的强弱以及愈伤组织的形成、材料的成熟度及嫁接时期可影响木薯的嫁接; 温度和湿度在木薯嫁接过程中也起着关键的作用。

关键词: 木薯; 嫁接; 形成层; 愈伤组织

中图分类号: S 533; S 504.3

文献标志码: A

植物嫁接历史悠久, 据文字记载已有 3000 多年^[1], 但有关其起源问题, 至今还未定论。传统的嫁接是指有目的地将 1 株植物的枝条或芽等接到另一株带有根系的植物上最终形成新植株的技术。随着实践和理论研究的发展, 几乎植物的所有部分均可嫁接; 近代组织培养与嫁接技术的结合又发展出离体器官嫁接、愈伤组织嫁接和细胞嫁接^[2]。随着技术的不断发展, 嫁接已经突破了传统的繁殖意义, 广泛应用于植物栽培、基础理论研究和育种实践等方面。木薯(*Manihot esculenta* Crantz)又名树薯, 木番薯, 属大戟科木薯属植物。由于其块根含有丰富的淀粉, 既可作粮食和饲料, 又是重要的工业原料和生物能源。由于木薯原料市场前景广阔, 从而吸引了各国木薯研究者致力于提高其产量的研究, 以增加其种植效益^[3]。木薯增产潜力很大, 但总的来说, 目前我国的鲜薯产量仍相对较低, 若选择高产品种并提高栽培管理水平, 增产幅度可提高 30%~40%, 但木薯产量仍然较低。印尼曾用橡胶木薯茎段嫁接到普通木薯上, 使块根产量增加了 7 倍^[4]。由于很多国家缺乏野生杂交种, 这种嫁接技术并未得到广泛应用。由于嫁接操作的简便性, 使其在提高木薯产量上有很好的前景, 因此在木薯嫁接生产实践中, 嫁接能否成活就显得尤为重要了。影响木薯嫁接成活的因素有很多, 但这些因素并不是独立存在的, 而是彼此间存在复杂的联系。本试验选用 4 种木薯品种进行交互嫁接, 对影响其成活的因素进行初步分析, 旨在为木薯成功嫁接、提高其嫁接成活率提供重要的理论依据和在生产上对木薯嫁接提供指导。

1 材料与方法

1.1 材料 选用中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所选育出的木薯华南 205 号(SC205)、华南 8 号(SC8)、华南 9 号(SC9)以及野生木薯 4 个品种为试验材料。

1.2 嫁接方法 本试验选用常见的劈接法, 即将接穗截成 5~8 cm, 带有 3~4 个芽为宜, 把接穗削成两个剖面, 一长一短, 长斜面长 2~3 cm, 在其背面削成长不足 1 cm 的小斜面, 使下面成扁楔形。选砧木皮厚光滑纹理顺的一侧, 用刀在断面皮层内略带木质部的地方垂直切下, 深度略短于接穗的长斜面, 宽度与接穗直径相等。把接穗大削面向里, 插入砧木切口, 务必使接穗与砧木形成层对准靠齐, 如果不能两边都对齐, 对齐一边亦可, 最后用胶带绑紧。

收稿日期: 2011-03-01

基金项目: 现代农业产业技术体系(CARS-12); 973 项目(2010CB126606); 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项(PZS-062)

作者简介: 安飞飞(1983-), 女, 河北保定人, 海南大学农学院种质资源学专业 2008 级硕士研究生。

通信作者: 朱文丽(1979-), 女, 海南定安人, 中国热带农业科学院品种资源研究所助理研究员, 主要从事木薯组织培养研究。E-mail: zhuwenbamboo@126.com

2 结果与分析

2.1 砧木、接穗间形成层能力的强弱以及愈伤组织的形成对嫁接的影响 嫁接之后,受伤的部位会脱分化从而形成愈伤组织,愈伤组织的细胞再分化成原形成层,经过一系列的变化最终成为形成层,它们是同一种组织的不同发育阶段^[5]。砧木和接穗的原形成层通过新形成层连接起来,连接后的形成层可以进行旺盛的细胞分裂活动^[6],向内产生木质部,向外产生韧皮部,在接口处表现出加粗生长,从而使砧木和接穗紧密相连。因此,砧木和接穗间稳定的形成层结构在嫁接成活过程中起着举足轻重的作用。单有砧木或接穗一方产生形成层,两者间不能达到维管束的连接,从而使营养和水分不能很好地运输,最终导致接穗因缺乏水分和营养而萎蔫(见图 1)。

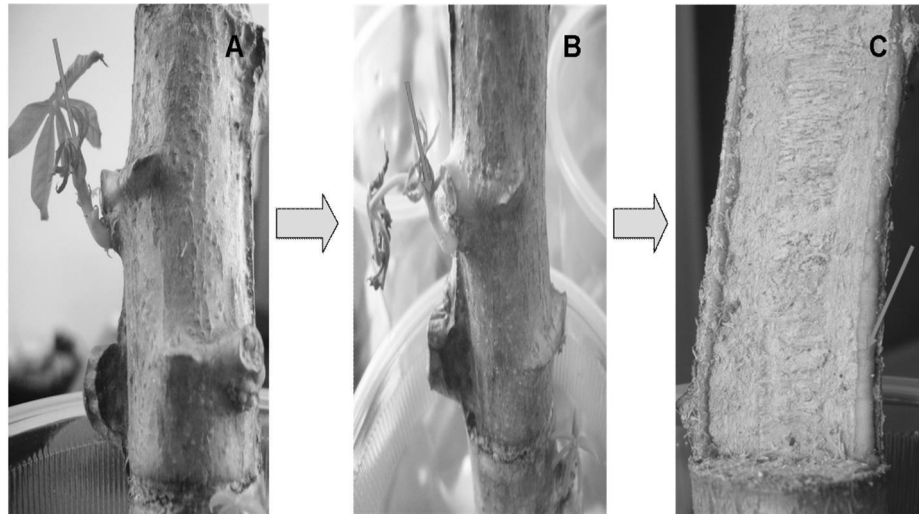


图 1 砧木、接穗间未形成稳定的形成层而导致嫁接失败
A 为嫁接 20 d 的木薯,接穗生长旺盛,其中砧木为 SC9,接穗为 SC8; B 为嫁接 30 d 的木薯,接穗叶片开始萎蔫; C 中箭头所指为砧木产生的形成层

愈伤组织可以进一步分化出输导组织,从而促进砧木和接穗的输导组织相通,保证养分和水分的沟通,因此砧木和接穗间的形成层对准也是很关键的,两者的切口要平整光滑,否则两者间的形成层无法分化出愈伤组织而导致嫁接失败,如图 2 所示。图 3 为成功嫁接的木薯。

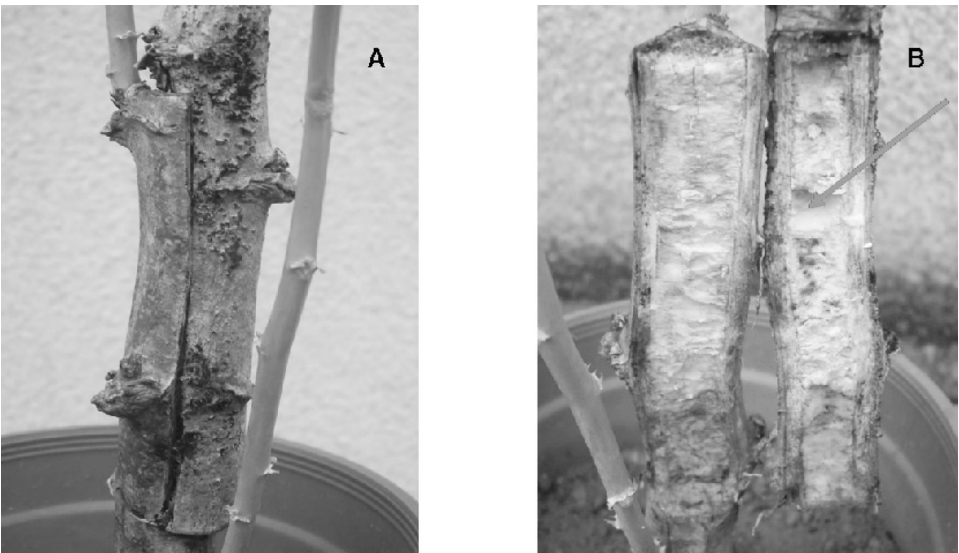


图 2 砧木、接穗间切口不光滑而导致嫁接失败
A 为嫁接未成功的木薯,其中砧木为 SC8,接穗为 SC9; B 为嫁接未成功的砧木和接穗切面,其中箭头指的是接穗中空部分

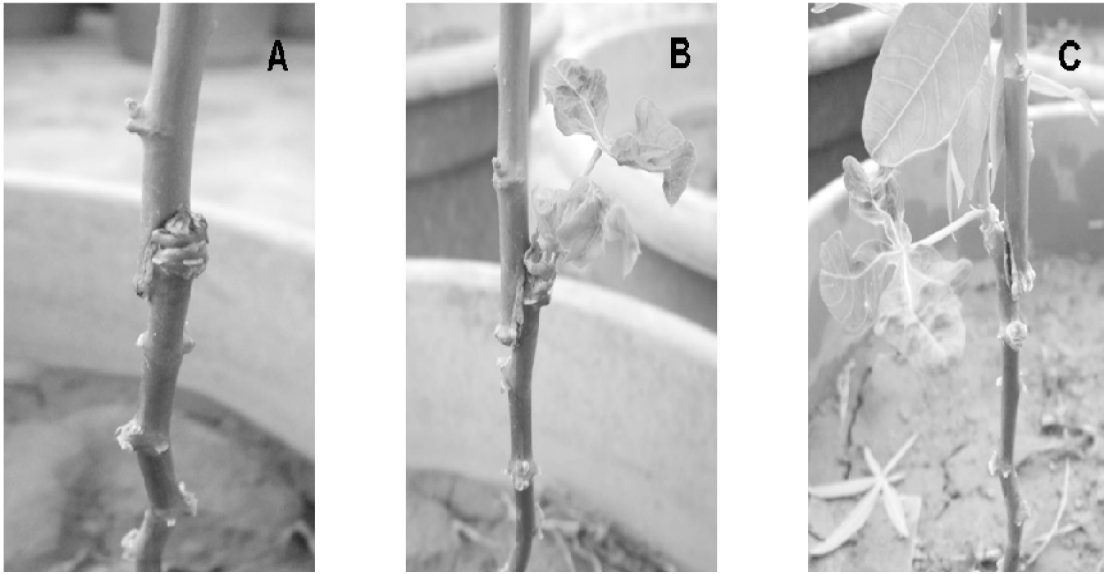


图3 嫁接成功的木薯苗
A 为嫁接 20 d 后, 结合部位产生了愈伤组织; B 为嫁接 1 个月后砧木长出叶片;
C 为嫁接 45 d 后成活的木薯苗

2.2 木薯材料的成熟度及嫁接时期对嫁接的影响 根据木薯嫁接材料的成熟度以及嫁接的时期的不同, 可分为嫩枝嫁接和成熟的老茎嫁接。相比之下, 嫩茎嫁接的成活率高, 其原因可能是嫩枝芽操作容易, 削切口光滑, 有利于接口吻合; 而成熟的老茎木质纤维化, 切、接困难, 削切面易出现不吻合现象^[3]。因此, 选用嫩枝嫁接要优于老茎嫁接。图 4 为幼嫩茎秆嫁接成功的木薯。



图4 不同品种木薯间幼嫩茎秆嫁接
A 中接穗为 SC9, 砧木为 SC8; B 中接穗为野生木薯, 砧木为 SC8; C 中接穗为野生木薯,
砧木为 SC9。图中箭头位置所指的是砧木和接穗的结合部位

木薯老茎间的嫁接并不是得不到高的成活率, 只要考虑到上述的因素, 结合外因和内因的条件也可以得到很好的嫁接植株。图 5 为成功嫁接的老茎木薯植株, 其中接穗为 SC8, 砧木为 SC205。



图 5 木薯成熟茎秆嫁接植株(砧木 SC205,接穗 SC8)
A 和 B 为嫁接 2 个星期的植株,黑框部分为嫁接部位

影响木薯嫁接成活的因素有很多,但内因是主要因素,而外因中,如空气、湿度、温度、嫁接的技术等并不起着完全等同的作用。其中温度和湿度起着关键性的作用,它影响着砧木、接穗的生活力。温度的高低会影响愈伤组织的生长,一般以 25 ℃ 左右为最适温度, < 10 ℃ 或 > 40 ℃ 愈伤组织不再生长^[7]。接穗的离体状态决定于湿度,湿度过低接穗会干死,因此,在嫁接时常采用套袋、涂蜡、培土等保持适宜的湿度。因此,在生产实践中,必须注意保持适当的温度和湿度,处理好内因和外因的关系,只有这样,才能保证较高的嫁接成活率。

3 讨 论

4 个木薯品种间的嫁接试验表明,除了以上提到的切面的平滑度、接穗砧木的成熟度、温度、湿度等因素外,嫁接还受遗传、解剖结构、生长特性、生理生化、嫁接方法和病原微生物^[8-9]等因素的影响。本试验只选择了华南 205 号(SC205)、华南 8 号(SC8)、华南 9 号(SC9)以及野生木薯 4 个品种,SC8 与 SC205 嫁接成活率高于 SC8 与野生型木薯的嫁接,这可能与品种间的亲合力有关。一般情况下,亲和力和嫁接成活率也越高;反之亦然。木薯材料的成熟度对嫁接的成活率有显著的影响,苗龄越小,嫁接越容易成活,苗龄大的砧木可能由于木质化而降低了茎细胞的分裂能力而导致嫁接成活率降低^[10]。因此,选用嫩枝嫁接优于老茎嫁接。

另外,用植物生长调节剂处理嫁接材料也可以提高嫁接的成活率。王令霞等人提出用 200 mg · L⁻¹ 的 NAA 处理嫁接植株,其成活率提高到 73.3%,芽的直径、长度、数量都有提高^[11]。嫁接体愈合所需要的时间与植物种类、年龄、嫁接方法及时期等有关,但愈合过程基本相同^[12],主要包括砧木接穗间隔离层的形成和消失、嫁接处愈伤组织的产生、愈伤组织的对接和维管束的分化等几个阶段。初期,愈伤组织的产生使隔离层首先在维管束区域突破,之后扩展到皮层,使砧木接穗间的愈伤组织细胞能直接接触^[13]。在固定好嫁接结合处后,隔离层的突破只能靠木薯本身,而激素的加入可能会影响砧木和接穗间维管束桥的形成,这样会使木薯更快或更容易突破隔离层,增加嫁接的成功率。另外,用适当的外源激素处理接穗可以促进接穗和砧木结合面的细胞分裂,从而形成大量的愈伤组织,促进愈合,达到提高嫁接成活率的目的。但不同的外源激素对嫁接成活率有不同的影响,这是否与内外激素的平衡有关还有待进一步研究。

嫁接后的管理也是非常重要的,特别是湿度的控制。由于嫁接切口处要经历愈合形成贯通砧木和接穗间维管束桥的过程,如果湿度保持不好,接穗容易失水而萎蔫。嫁接技术对木薯嫁接也很重要,这涉及

到砧木、接穗的选择、包扎是否密实等,本试验用 SC205 做砧木,SC8 为接穗进行嫁接,在成熟的嫁接技术基础上使嫁接成活率达到 100%。如果嫁接技术不好,虽然会推迟适宜的愈合时期,但不会造成不亲和,一旦接口愈合便可正常生长。

参考文献:

- [1] 李继华. 嫁接的原理与应用[J]. 上海:上海科技出版社,1984.
- [2] 卢善发. 器官、组织、细胞水平的嫁接[J]. 植物杂志,1994(6):23.
- [3] 陈显双,李军. 木薯增产新途径——嫩枝嫁接[J]. 中国热带农业,2007(6):57-58.
- [4] NAGIB Nassar, RODOMIRO Ortiz. 杂交木薯消灭饥荒[J]. 张鹏译. 环球科学,2010(6):70-75.
- [5] 崔克明. 维管形成层发生和活动的机理[J]. 植物学通报,1993,10(4):11-16.
- [6] 丁平海,郗荣庭. 核桃枝接愈合过程的解剖学观察[J]. 林业科学,1991,27(4):457-460.
- [7] 邓惠静,李运舟. 对影响嫁接成活诸因素的分析[J]. 辽宁师专学报:自然科学版,2000,2(3):24-26.
- [8] 田国忠,张锡津,罗飞,等. 抗病和感病泡桐无性系组培苗对嫁接传染植原体的不同反应[J]. 林业科学,1999,35(4):31-39.
- [9] 赵仕光,朱玮,岳红艳. 杨树溃疡病菌毒素对杨树树皮愈伤组织超微结构的影响[J]. 林业科学研究,1998,11(3):253-259.
- [10] 郭启高,郭晋太. 四倍体西瓜试管苗嫁接研究初报[J]. 热带农业科技,2004,27(3):8-9.
- [11] 王令霞,冯娟,陈运完,等. 生长调节剂对白玉芒嫁接成活的影响初探[J]. 热带农业科学,2005,25(6):15-23.
- [12] 黄坚钦,章滨森,陆建伟,等. 山核桃嫁接愈合过程的解剖学观察[J]. 浙江林学院学报,2001,18(2):111-114.
- [13] TIEDEMANN R. Graft union development and symplastic phloem contact in the heterograft *Cucumis sativus* on *Cucurbita ficifolia* [J]. Journal of Plant Physiology, 1989, 134(4): 427-440.

Analysis of Factors Associated with Grafting Cassava

AN Fei-fei^{1,2}, ZHU Wen-li², YANG Hong-zhu³, LI Geng-hu^{1,2}, FAN Jie^{1,2}, JIAN Chun-ping^{1,2}

(1. College of Agriculture, Hainan University, Haikou 570228, China;

2. Tropical Crops Genetic Resources Institute, Chinese Academy of Tropical Agriculture Sciences, Danzhou 571737, China;

3. Rubber Institute, Chinese Academy of Tropical Agriculture Sciences, Danzhou 571737, China)

Abstract: In order to explore the factors that affect the survival of grafted cassava, South China 205 (SC205), South China 8 (SC8), South China 9 (SC9) and wild cassava were used as materials, and cleft methods were performed for grafting cassava. The results showed that the following factors such as the cambium ability, the formation of callus, the period of maturity and grafting time have an effect on the grafting; the temperature and humidity also play important role.

Key words: cassava; grafting; cambium; callus