

嫁接对蔬菜生理生化特性影响的研究进展

郑阳霞¹, 钟 宇², 李能芳²

(1. 四川农业大学生命科学与理学院; 2. 四川农业大学林学院园艺学院, 雅安 625014)

中图分类号: S63.04⁺3 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2005)01-0007-02

嫁接是一门古老而又新兴的技艺, 见诸于文字记载的历史就有 3000 多年。与果树相比, 蔬菜嫁接的研究与应用起步较晚, 但近年来发展迅速, 已成为现代蔬菜生产中必不可少的一项常规技术。现代蔬菜生产呈设施化、基地化、专业化发展趋势, 连作增多, 连作障碍日益严重, 尤其是土传病害, 严重地影响了蔬菜的生产效益。采用传统的防治措施既耗费人力、物力, 污染环境, 又不能达到令人满意的效果。而利用高抗或免疫的砧木进行嫁接栽培可以防治土传病害, 解决连作障碍, 增强植株的长势, 克服传统防治措施的不足。目前嫁接栽培已在生产上逐步推广应用, 显示出良好的抗病增产效果^[2]。其机理的研究也引起人们的重视, 现就有关嫁接对蔬菜生理生化特性影响的研究作一简要的综述, 以期促进蔬菜嫁接的理论研究及其应用。

1 嫁接对根系吸收特性的影响

由于优良砧木的根系比接穗原株根系发达, 因此嫁接苗具有较强的养分和水分吸收能力。据 Gomi 等报道黄瓜以黑籽南瓜为砧木嫁接后, 不仅伤流量显著增加, 而且伤流液中 NO_3^- -N、P、Ca 和 Mg 的浓度也明显提高。甲田畅男等在进行番茄的养分吸收能力时也得到嫁接苗对某些养分的吸收量大于自根苗的结果。我国的学者乜兰春、陈贵林^[1]等在西瓜的嫁接研究中发现西瓜嫁接苗根系伤流量显著高于自根苗, 伤流液中 NO_3^- -N、P、Ca、Mg 含量也显著高于自根苗, 但 NH_4^+ -N 和 K 含量低于自根苗。该现象可能意味着嫁接苗吸收养分的种类和数量, 依砧木的性质而异。Kato 和 Lou 把 Hayabusa、Kokuyou 和 Beikoku daimaru 三个茄子品种分别嫁接到 VF、Akanasu 和 Torubamu 三个砧木上, 以自根苗为对照研究嫁接苗与自根苗的伤流量及与产量的关系。结果发现前两个茄子品种无论嫁接到何种砧木上, 伤流量均比自根苗显著增加, 而一个品种的伤流量因砧木的不同而异。推测嫁接苗吸收养分的能力与接穗的种类也存在一定的关系, 可能是由于养分的运输受接穗性质的影响。由此可以认为, 嫁接改变了根系的营养吸收特性, 因此嫁接苗和自根苗的肥水管理应有所区别。李志英、史跃林等^[2]的研究还发现在低温和盐胁迫下, 黄瓜嫁接苗伤流量、根系活力仍高于自根苗。综上所述, 若砧木和接穗选择恰当, 可以改善根系的吸收功能, 加强养分与水分的吸收, 为抗逆丰产提供生理基础。关于上述现象出现的原因还尚未见报道。

2 嫁接对内源激素的影响

有关嫁接对内源激素影响的报道并不多。Karo 和 Lou

(1989) 在上述同一实验中还研究了茄子嫁接苗与自根苗伤流量中 CTK、GA、IAA 含量。结果发现以 VF 和 Torubamu 为砧木的嫁接苗中 GA 和 IAA 含量均高于自根苗。因此嫁接苗内源生长物质的增加是嫁接苗较自根苗生长强盛的内在原因之一。但在低温胁迫下, 嫁接苗的内源激素要发生变化。于贤昌、邢禹贤等^[3]研究了在低温胁迫下 ABA、GA₁₊₃ 和 IAA 含量的变化, 发现黄瓜嫁接苗 ABA、IAA 含量高于自根苗, GA₁₊₃ 含量低于自根苗。推测嫁接苗具有较强的调节激素水平的能力, 来适应低温。

3 嫁接对光合性能的影响

乜兰春、陈贵林等^[4]对西瓜嫁接苗光合能力的研究表明, 嫁接苗叶片的叶绿素含量、气孔导度、胞间 CO_2 浓度、光合速率和 RuBP 羧化酶活性均显著高于自根苗, 说明嫁接苗叶片具有较强的光合能力。甲田畅男等(1984)在研究番茄嫁接苗光合作用中发现, 供试的 4 个砧穗组合的“光—光合成”和“温度—光合成”的光合速率均高于自根苗。陈贵林等研究发现在低温胁迫下, 西葫芦自根苗和嫁接苗的光合能力显著降低, 但是嫁接苗的各项光合指标均显著高于自根苗。这可能是嫁接苗比自根苗耐低温的生理原因之一。类似结论在茄子、黄瓜的嫁接中亦有报道^[5,6]。这就为嫁接植株丰产提供了生理基础。嫁接苗光合速率提高的内在原因可能与嫁接苗具有较高的叶绿素含量、可溶性蛋白含量和 RuBP 羧化酶活性有关。但嫁接苗光合性能变化机制尚缺乏系统深入的研究, 如嫁接后是否诱导了光合途径的改变、降低光呼吸以及嫁接苗根系如何优化地上部叶片的光合特性等都有待进一步研究。

4 嫁接对酶的影响

嫁接提高了保护酶的活性。嫁接茄子植株体内苯丙氨酸裂解酶(PAL)和过氧化物酶(POD)的活性明显提高, 并保持较高的活性水平^[7,8], 而且在逆境条件下, 黄瓜、苦瓜、茄子嫁接苗过氧化物酶(POD)、过氧化氢酶(CAT)和超氧化物歧化酶(SOD)的活性均大于自根苗^[2,9]。此外在其它许多实验中也具有类似报道。

蔬菜嫁接后, 同工酶谱也发生了变化。周宝利等研究了嫁接对茄子根、茎、叶、花不同器官的多酚氧化酶(PPO)、超氧化物歧化酶(SOD)、酯酶(EST)、过氧化物酶(POD)等同工酶的影响, 结果表现为某些抗病特征带的出现或增强与感病带的消失或减弱(地下根系与地上接穗都发生了变化), 其中 PPO 同工酶谱带在各器官中均有变化, 而 SOD 和 EST 同工酶只在根和叶中有变化。另外还发现抗病性越强的砧木(托鲁巴姆)的同工酶谱带变化越大^[10]。表明嫁接茄子的抗病性与体内同工酶的变化有密切的关系。何莉莉等在研究嫁接番茄植株

体内 POD、PPO、儿茶酚氧化酶同工酶的关系时,也得到类似的结论。此外周宝利等还研究了低温条件下,嫁接茄子 EST 和 POD 同工酶的变化,结果依然表现为一些特征带的出现或消失以及活性的增强或减弱。这进一步说明采用抗性砧木进行嫁接,具有诱导蔬菜体内 PPO、SOD、POD 等同工酶的结构和功能改组,使抗性基因得以表达的作用。但这种现象不会在其它砧木中出现,还是某些抗性砧木固有的特点,尚需进一步通过实验来证明。

5 嫁接对其它物质的影响

周宝利等研究发现,嫁接茄子植株体内的酚类物质和木质素含量均极显著高于自根苗^[8],说明这些物质的积累与抗病关系极为密切。此外艾希珍等进行了低温胁迫下黄瓜嫁接苗 Vc 和水溶性糖含量的研究,结果表明 Vc 和水溶性糖含量明显高于自根苗。而在盐胁迫下和水渍条件下,黄瓜和苦瓜嫁接苗的丙二醛(MDA)含量低于自根苗,且差异达显著水平^[2,9]。由此可以推断,蔬菜嫁接后植株体内保护性物质的增加和有害物质的减少是嫁接苗较自根苗抗逆丰产的重要生理原因。但关于嫁接后一些物质的变化关系和机理尚不清楚,如这些保护性物质是由砧木传至接穗,还是砧木合成或转移了诱导这些物质产生的基因等有待深入研究。

6 结束语

毋庸置疑,嫁接植株根系吸收特性的改善、内源激素含量的改变、光合能力的加强、保护酶活性的提高以及同工酶谱的改变是蔬菜嫁接苗抗病增产的重要生理原因。但嫁接增产、抗逆的机制远比我们了解的要复杂的多。比如砧木根系如何

对接穗产生作用,导致地上部抗性增强,其主导因素是什么;砧木是病原菌的非寄生物还是病原菌侵入砧木后激发产生各种抗菌物质;嫁接后接穗能否获得抗性、这种抗性能否遗传,以及嫁接后遗传物质能否转移到接穗等等都需要进一步的研究,以便更好的指导生产。

参考文献:

- [1] 陈贵林, 乜兰春, 赵丽丽. 嫁接西瓜生长动态及伤流液营养成分含量的研究[J]. 河北农业大学学报, 1999, 22(3): 38~49.
- [2] 史跃林, 刘佩瑛, 罗庆熙等. 黑籽南瓜砧对黄瓜抗盐性的影响研究[J]. 西南农业大学学报, 1995, 17(3): 232~235.
- [3] 于贤昌, 邢禹贤, 马红等. 低温胁迫下黄瓜嫁接苗与自根苗内源激素的变化[J]. 园艺学报, 1999, 26(6): 406~407.
- [4] 乜兰春, 陈贵林, 赵丽丽. 西瓜嫁接苗生长发育特性的研究[J]. 中国西瓜甜瓜, 1999, (1): 7~10.
- [5] 于贤昌, 邢禹贤, 马红等. 黄瓜嫁接苗对不同低温胁迫的反应[J]. 上海农业学报, 1999, 15(1): 47~50.
- [6] 孙艳, 黄炜, 田霄鸿等. 黄瓜嫁接苗生长状况、光合特性及养分吸收特性的研究[J]. 植物营养与肥料, 2002, 8(2): 181~185.
- [7] 周宝利, 高艳新, 林桂荣等. 嫁接对茄子抗黄萎病效果及生理生化特性的影响[J]. 园艺学进展, 1998(2): 429~433.
- [8] 周宝利, 林桂荣, 高新艳等. 嫁接茄子黄萎病抗性 with 苯丙烷类代谢的关系[J]. 沈阳农业大学学报, 2000, 31(1): 57~60.
- [9] 于文进, 杨尚东, 龙明花. 嫁接对苦瓜在水渍条件下的产量及某些生理生化特性的影响[J]. 中国蔬菜, 2001, (1): 7~10.
- [10] 周宝利, 林桂荣, 高艳新等. 不同茄子砧木防病增产效果与 POD 同工酶的关系[J]. 北方园艺, 1998, (3): 14~15.

可食疗的绿色蔬菜

丁海霞

在炎热的夏季,当你酷暑难耐时,品种丰富的蔬菜会帮助你缓解暑热。夏季的菜市场蔬菜种类繁多,物美价廉。也许你还不知道,其中的某些蔬菜有着重要的保健和食疗作用。

茄子 茄子又名茄瓜,味甘、性寒,是夏秋两季常见的蔬菜。茄子肉质柔软,含多种维生素,尤其富含保护血管的维生素。还含有丰富的蛋白质及钙质。具有止痛活血、清热消肿、利尿及防止血管破裂、降血压等功效。是老年人、心血管病人的最好蔬菜。有血管硬化病变及咯血等出血性疾病的人应多吃,做为辅助治疗。茄子性寒凉,脾虚、消化不良者不宜多食。

番茄 番茄也叫西红柿,被称为“神奇的菜中之果”。它肉厚汁多,吃法多样,生吃熟吃均可。番茄性平,味道甜中带酸,营养丰富,是夏季最畅销的蔬菜。番茄的营养价值很高,各种维生素含量比苹果、梨、香蕉、葡萄等高 2~4 倍。生吃时这些维生素和它营养成分几乎毫无损失。番茄含有大量果酸对维生素 C 有保护作用,番茄与其它菜同烧还可刺激食欲,帮助消化。此外,番茄还具有凉血平肝、清热解毒、降低血压等功效。高血压、眼底出血等患者,每日清晨空腹吃 1~2 个鲜西红柿,可起到良好功效。未成熟的番茄不可生吃。生吃番茄最好去皮,以免病菌或农药危害健康。

冬瓜 冬瓜又名枕瓜,性微寒,是夏季老幼皆宜的蔬菜。冬瓜含有丰富的植物纤维和维生素 B,具有利水化痰、清热解渴、利水消肿之功效。冬瓜中含有丙醇三酸可防止人体脂肪堆积,多吃有助于减肥,是爱美女士的首选蔬菜。此外,冬瓜汤还可以治疗中暑、发烧。由于冬瓜性寒凉,体质虚弱、久病卧床者不宜多吃。

黄瓜 黄瓜原名胡瓜,是夏季应时蔬菜。黄瓜性寒味甘,汁多清香,可熟食亦可生吃。黄瓜含有丰富的维生素 B、C、E 及钙质,具有清热、利水、除湿、滑肠镇痛等功效。此外,黄瓜还可用来美容、常用黄瓜或汁敷面,有清洁皮肤、滋润皮肤的功效。黄瓜性寒,因此脾虚胃寒,肠胃消化不良者不可多吃。生吃要洗净,凉拌时要加大蒜,以免不洁而引起腹泻。

苦瓜 苦瓜,因苦得名,也叫凉瓜。苦瓜也是夏季用来清暑去热的蔬菜。苦瓜含有丰富的维生素 B、C、钙、铁等,李时珍说苦瓜具有“除邪热、解劳乏、清心明目、益气壮阳”之功效。据研究发现,它具有明显的隐血糖作用,对糖尿病有一定疗效。它还有一定的抗病毒能力和防癌的功效。苦瓜熟食性温,生食性寒,因此脾虚胃寒者不应生吃。此外,孕妇应慎食。

扁豆 扁豆,属鲜豆荚类菜,是夏天盛产的蔬菜。它的味道鲜嫩可口,营养价值很高,是蔬菜中的肉类。扁豆中含有的维生素、矿物质和植物蛋白比大部分根茎菜的瓜菜都高,具有解渴健脾、补肾止泄、益气生津的功效。扁豆中含有有毒扁豆碱、红细胞凝集素等物质,在炒煮不熟时,吃了可能会发生食物中毒,因此必须注意焖熟吃最安全。(河北省邯郸市粮食局, 056001)