维普资讯 http://www.cqvip.com

微型月季快速繁殖技术及产后管理研究

刘庆超[1]，王正加[2]，王奎玲[1]，梁树乐[3]

(1. 山东省莱阳农学院，265200；2. 浙江林学院，311300；3. 北京林业大学，100083)

摘　要：综述了微型月季扦插繁殖技术及组织培养技术的研究现状，重点介绍了影响微型月季扦插繁殖的内外因素、微型月季组织培养及产后过程的研究；并提出今后微型月季组织培养的发展方向。同时还论述了微型月季在有色地被、微型盆景及家居装饰等方面的应用前景。

关键词：微型月季；扦插；组织培养；产后

中图分类号：S685.12　**文献标识码**：A　**文章编号**：1001－0009(2006)02－0115－04

月季是蔷薇科蔷薇属植物，为我国十大名花之一。现代月季可分为六大类群[1]：杂种茶香月季(*Hybrid Tea Rose* / HT)、丰花月季(*Floribunda Rose* / FL)、壮花月季(*Grandiflora Rose* /GR)、杂种长春月季(*Hybrid perpetual Rose* /HP)、藤月季(*Climber* /CL)以及微型月季(*miniature roses* /Min)。微型月季是由中国小月季、多花月季以及小姐妹型月季杂交育成的。较其他五类群现代月季而言，微型月季具有株型矮小、花形紧凑、耐寒能力强、开花时间长等特点，是一类有很大发展潜力的室内家居装饰花卉。在现代园林设计中，花期长、小巧玲珑、花形精美的微型花卉也越来越受到重视。微型月季作为一种微型花卉资源在市场开发中前景广阔。它可以用于地被绿化、花坛和构建花篱，还可陈设于花架、布置于假山之上等。目前在国外，盆栽微型月季已经进入工厂化生产阶段，但我国在这方面的工作刚刚起步。

1　微型月季概述

1.1　微型月季的培育历史

微型月季最早出现于17世纪，是由多种月季杂交而成的。我国的一个古老月季品种"赤龙含珠"被认为是微型月季的祖先[2]。17世纪有人用'小月季'(*'minima' miss Lawrence's Rose* = *R. indica var. minima Sims* 1762 = *R. chinensis var. minima*(*Sims*) *voss*)育成了微型月季 Fairy Rose，这类月季于18世纪传入欧洲。英国人 Rivers 在1837年已拥有16个品种之多的小月季；以'Bengale Pompone'之品名著称于世的'细球'月季(Pumila)于1806年前后在英国 Chelsea 由 Colvill 的苗圃育成；1815年 Curtis Botanical Magazine 报道了一株被定名为"Rosa Semperflorens var. minima"的微型月季；1922年起在瑞士发现的'微球'月季(Roulettii 曾定过学名 R. roulettii Corr.)系微型月季新家系的祖先之一；此后，我国的粉红月月红等月季品种相继传入欧洲，在欧洲进行了一系列的杂交育种，使微型月季品种不断的翻新[4]。然而，第一株真正意义上的现代微型月季是由荷兰人 jan de vink 用大型月季的花粉授粉于"rosa Roulettii"上培育成功的，其推出的微型月季品种"Tom thumb"成为世界上第一个注册的微型月季品种[3]。到目前为止，微型月季家族已经有几百多个成员。

1.2　微型月季特点及品种

微型月季株高一般不超过30cm(贝莱认为不超过45cm[1])，茎细，节间短，叶小、互生、奇数羽状复叶，小叶一般长1.5cm～2.5cm、宽1cm～1.5cm。微型月季的花单生，花朵较小，直径为2cm～4cm，常重瓣，开花繁多，花色丰富，有的开花后花色处于不断地变化之中，极具观赏性。

表1　常见微型月季品种及其性状

品种	花色	花瓣性状
拇指	深红色，有白点	重瓣
白仙	淡粉色	重瓣，凉天聚成球状开花
小金星	金黄色	重瓣
金侏儒	金黄色	聚球开花
粉侏儒	中粉色	重瓣
侏儒	玫瑰红色	千重瓣
红侏儒	暗红色，有白点	重瓣
红妖	暗红色，中染有白点，有绒光	重瓣
童子军	深红有绒光	重瓣
新生冰川	内白外红	单瓣
红宝石	深红色	单瓣
草裙舞女	红黄相间	千重瓣
黑火山	紫黑色	千重瓣
婴儿	深红，有绒光	重瓣
小太阳	纯黄色	重瓣
华丽仙子	粉色	重瓣

注：花瓣性状参照《月季正名》第一集

微型月季喜光、喜肥，要求排水、空气流通好、土壤疏松的生长环境；生长土壤的pH值以5.5～6.0为宜；生长适温：白天15℃～26℃，晚上10℃～15℃[5]。微型月季较耐寒，长时间生长在－9℃的低温环境，也不会受冻害。

微型月季根据形状的不同可以分为多种类型：有四季成簇开花的丰花型微型月季；有长梗、单开、高心大花的杂种茶香型微型月季；有梗、蕾密被细毛的毛萼洋蔷薇，又称为苔蔷薇型微型月季；有高约15cm、花直径约0.7cm的微小型月季；还有茎长1.5m～2m的藤本微型月季以及茎高4cm～

收稿日期：2005－11－15

维普资讯 http://www.cqvip.com

8cm微型月季树等。

微型月季的品种丰富，常见的品种由表1给出[4]。

2 微型月季应用

地被植物是园林绿化的重要组成之一，甚至是绿化的主体。地被植物的栽植使植物在空间和时间都给园林绿地创造了一个稳定持久的生态环境，促使园林植物生长更为繁茂、更充分发挥了园林绿化的保护、改善生态环境的作用。微型月季株型矮小，侧枝发达，具有一定的扩展能力，可以完全覆盖地面，形成人工低矮植物群，成为特有的地被景观；易繁殖，易管理，花期长，全国各地可广泛栽培，有一定的抗逆性；花型各异，花色丰富，花朵艳丽，植入微型月季可以丰富园林绿地中的色彩和季相变化，增加了园林景观，可以成为有色地被植物中的佳品。

上海园林科研所从国外引种、筛选出23种适应上海地区生长的耐荫、开花的地被植物，其中一种就是微型月季。另外微型月季可以作为微型盆景材料，日渐成为重要的家居装饰花卉，还可用于布置花坛，进行色块构图，甚至设计成微型的月季花篱，适于小区景观布置。

3 微型月季快速繁殖技术

微型月季种子繁殖，通常仅应用于育种。但由于微型月季花型小，结实率低(一般每个蔷薇果只有1～2粒种子)，因此在育种过程中，微型月季常用来做父本，而以香水月季或攀援月季做母本，以提高座果率，达到育种的目的。

随着微型月季商业生产的扩大，种子繁殖已无法满足微型月季快速繁殖的目的，取而代之的是微型月季扦插繁殖及微型月季组织培养技术。

3.1 扦插繁殖

生产上最常用单节扦插法。该方法是将枝条从母体植株上采下后，剪成带一芽一节的插穗，在基部沾生根粉后插入基质(河沙即可)中。遮荫保湿(每天早晚可浇水一次)培养，20d左右即可长出0.5cm左右长的白根，芽孢萌动。此时即将扦插苗移入口径约为10cm的盆中，三株一盆，待苗高约7cm～8cm时，将苗的顶部除去，促使其多发分枝。两个月左右，苗高20cm～30cm，并有花蕾出现[8]。一般而言，月季的扦插繁殖几乎不受季节的影响[3～6]，但为简化繁殖程序一般还是选在春夏秋三季进行。影响微型月季扦插繁殖的因素很多；如插条的选取、扦插方式、外界环境等，这些因素都直接或间接的影响了微型月季插条的生根。

对于一般月季而言，扦插可以有不同的方法，如沙插法[6]、水插法、全封塑袋扦插法及全光照喷雾扦插法等。其中全光照自动调节喷雾扦插的繁殖方法现在已在园林苗木繁殖中广泛采用，是一种比较成熟的技术，特别适合商业性大规模生产。这些方法同样适合微型月季。

在扦插过程中，插条的选择是影响微型月季生根和成活的重要因素。应选择刚开过花的健壮枝条，将残花连同上端小叶的叶节剪下，留2～3片叶即可。剪口应在叶片下端2cm～3cm，不能离叶片太近，避免生根处受损，影响生根[7]。冬季休眠枝贮藏的营养丰富，适于扦插。生长期扦插也要选择当年生粗壮充实的枝条，及插穗的碳氮比率(C/N)高的枝条，也即光线充足的母枝。碳水化合物含量高有利于扦插成活。但老年母枝碳氮比虽高，因为含有单宁类物质妨碍生根，所以不宜作插条。雪伦奈特[8]等研究表明不同的扦插方式对微型月季的商品盆花品质有一定的影响。芽接扦插的盆花植株较高，基部的芽和花朵发育较多，并且具有较大的树冠阴影面积。

外界环境对微型月季的影响主要涉及光照、温度、水分等方面。

光照条件是影响微型月季生长发育的一个重要因子，在有效辐射范围内，充足的光照可以提高花的产量和质量。Titus M Kyalod等模拟夏季环境和冬季环境条件种植两种微型月季"Meirutral"和" Mei—jikatar"时发现在夏季环境下的微型月季比在冬季环境下的微型月季产后寿命长、开花早、枝型紧凑，花朵大。在春、夏、秋有过强的光照会产生高温不利于植物的生长，因此利用光源时结合采用高压喷雾以保持一定的湿度，同时也能降低温度。

补光处理是月季促成栽培的一个重要手段。一般使用的补光强度大致是2 700～5 400lx，每天加光12～16h。可以用白炽灯、荧光灯、高压汞灯、高压钠灯等作为光源。Mortensen研究发现2umol/m^2·s～16μmol/m^2·s的高压钠灯强度可以明显促进开花，但当光强达到120umol/m^2·s时，这种促进作用就会减弱。Zieslin等[9,10]研究秋冬季补光对微型月季生长的影响时发现延长光照时间和提高光照强度会使植株的鲜重和干重增加，开花枝增多，同时他们认为66umol/m^2·s的光照强度对达到光补偿点是必须的。在饱和的光照条件下，二氧化碳的浓度高，植物的净光合速率也高，但二氧化碳浓度过高时光照强度也要求较高。如果其他的光合作用因素受限制，增施二氧化碳也不会有任何效果。因此，适时补光对微型月季的繁殖是有必要的。

温度是影响微型月季生长发育的又一个重要因素，McCann提出栽培盆栽月季适宜的温度条件是：昼温20℃～21℃，夜温16.5℃～18℃。Heins研究认为高温可以促进微型月季提早开花，而低温会延迟开花，当温度低于13℃时这种延迟作用更加明显。另外研究中还发现提高栽培温度可以降低植株高度，但温度不能过高。Mortensen研究发现当温度高于27℃时会对花色产生不利影响。Jiao[11]研究光照、CO_2和温度对微型月季的净光合作用速率影响时发现当温度高于24℃时，植株的净光合作用速率会下降。

水分是影响微型月季生长发育的直接因素，过多或者过少的水分对植株生长都是不利的，过多的水分会导致叶片黄化、脱落，根系减少，而缺水会降低月季的自我恢复能力，施肥过多且缺水会带来可溶性盐害。另外，微型月季体内的水势降低(严重缺水)，光合作用就迅速减少。Riseman等报道了微型月季Apollo Parade和Charming Parade在干旱条件下叶片畸形生长，而通过干旱驯化发现，两种微型月季对干旱影响的调节机制是不同的，前者通过渗透调节而后者通过气孔运动调节。

维普资讯 http://www.cqvip.com

此外，在微型月季的扦插繁殖过程中，植物激素也起到了很大的作用。朱建镛等以"Lavender Jewel"和"Organge Sunblaze"为原料，研究了IBA对各品种的不同节位插穗发育的影响，IBA可以促进插穗发根，扦插时用1～2mol/L×10^{-3}mol/L的IBA处理可同时促进插穗地上和地下部的生长。

3.2 微型月季的组织培养

植物组织培养技术（以下简称组培）是应用无菌操作方法，培养植物的离体器官、组织或细胞，使植株再生的一种无性繁殖手段，这种方法是在20世纪30年代才出现的[12]。对于微型月季的繁殖而言，较之单节扦插法，组培具有繁殖率高，新苗性状稳定，繁殖周期短等特点[13]。因此是今后微型月季快繁技术的首选。

关于微型月季组织培养的报道还很少，大体可归结为以下方面：外植体的选择、外植体的表面灭菌、培养途径及生根和移栽。

Salehi等报道了外植体大小对3种微型月季（Little Buckaroo，Baby Masquerade和Sourati）离体茎的生长和发育的影响。他发现长9.0mm～10.0mm，直径为3.0mm～3.5mm的茎段外植体的增殖和发育最好，并且在一周后测定的茎段长度与四周后测定的茎的增殖数目相关系数是正的。朱建镛等[13]在研究"Red Sun－blaze"和"Royal Sunblzae"两种微型月季品种的单节组织培养时发现，保持母体茎组织对新生枝条的生长有利。利用母体开花枝条上端5节位茎段培养时，腋芽的萌发率及新生腋芽的鲜重和干重比利用第6或7节的茎段培养的高。另外在5～40umol/m^2.s光度范围内，光强越强，组培苗的新梢生长、成熟、老化越快。

Salehi等报道了在微型月季'Baby Masquerade'的茎节外植体表面灭菌的前后分别用不同浓度的庆大霉素、氨苄青霉素、四环素和阿莫西林四种抗生素进行处理，结果发现，在表面灭菌前使用抗生素灭菌效果并不理想，而外植体在表面灭菌后浸入100mg/l的庆大霉素和氨卞青霉素溶液中可大大提高灭菌效率，其污染率分别降低到10%和16%。这比在培养基中加入灭菌剂或抗生素的方法要更简易，并且无毒害作用。

Hsia等报道微型月季'Red Sunblaze' and 'Baby Katie'的体细胞在含有10，100，200mmol 2，4－D的MS培养基上预培养能够诱导生根的愈伤组织发生。把该愈伤组织转接到含有23mmol TDZ和3mmolGA3的分化培养基上培养可以发现有3.[illegible]%愈伤组织分化出茎，而有6.6%的愈伤组织产生体细胞胚。如果把培养在含有11，27，54，81，108mmol NAA培养基上的微型月季叶片和茎段外植体转接到分化培养基上，则发现从茎节愈伤组织诱导茎器官发生可提高到25%，但没有发现微型月季'Red Sunblaze'有体细胞发生。把这两种微型月季的叶片在含有100mmol的2，4－D预培养，然后再转接到分化培养基上，比较葡萄糖（111mmol）和蔗糖（59mmol）对它们的影响，结果发现两种糖下培养，外植体器官分化的数目没有显著差异。

Rogers等[14]研究了活体及离体根对微型月季生长的影响，结果表明离体根培养可以促进根的生长，同时增加了根系的数量和面积。离体根的活性强、颜色好、须根数量多。李艳[15]等报道的微型月季组培苗移栽实验研究表明，在光照条件为500lx～10 000lx，温度为6℃～30℃，空气相对湿度为60%～70%，移栽基质为珍珠岩时其移栽成活率可达95%。

1987年以后，荷兰研究者通过月季扦插、组织培养后的小苗移栽到岩棉培养液中的工艺简化了月季组培的过程，省略了生根环节，大大减少了组培时间。这也是今后微型月季组织培养研究的一个方向。

4 采后过程研究

产后是盆栽月季生产的一个重要环节，微型月季产后的问题主要包括花朵颜色和形状的变异、花朵脱落和叶片黄化等，产生这些问题的因素很多。

首先，品种的选择是保证高质量商品花的基础，Monteiro等研究5种微型月季后发现产后寿命最长的是"Red Sunblaze"（23d），其余依次是"Orange Sunblaze"（18d）、"Lady Sunblaze"、"Candy Sunblaze"（16d）"Royal Sunblaze"（13d）。

其次，贮运期间的温度也会影响产后品质，Rajapakse和Kelly[16]发现，随着贮运期间温度的升高，产后品质下降，而且叶片的黄化增多。Nell等在研究贮运温度及持续时间对微型月季'Orange Rosamini'的影响时发现，在微型月季3周的后期生产阶段内若温度保持在17℃则其货架寿命可持续9d。而Hendriks L[11]认为如能在植株生长期间给予22℃/18℃（昼温/夜温）的温度条件，则能最大限度的提高产后的货架寿命。Chen发现在贮运期间对"Orange Sunblaze""Red Sunblaze"两个品种给予4℃（6d）或16℃（4d）的处理有利于保持产后品质。

除以上两种影响因素，还有光照、二氧化碳浓度等因素。然而引起微型月季产后品质下降的最主要的因素是内源乙烯的含量。Muller等[17]报道了乙烯敏感型微型月季'Goldy，Safari'和乙烯抗性微型月季'Vanilla Kordana'以及'Amber'和'Vanilla'的杂交后代Champagner产后的性状比较。该研究表明，与'Vanilla'相比，其它品种的微型月季均表现出较高的乙烯敏感性和较短的寿命。如果施加外源乙烯，几乎所有品种的微型月季都表现出失绿、叶片和芽脱落。这说明了影响微型月季产后寿命过短的主要因素是乙烯。

阻止微型月季内源乙烯的产生及降低其对外源乙烯的敏感性成为近年来在产后方面研究的主要内容。最常用的方法是使用乙烯抑制剂。常见的乙烯抑制剂有BA（benzyadenine，6－苄基氨基嘌呤）、STS（silver thiosulfate，硫代硫酸银）、AOA（aminooxyaceric acid，氨基氧化乙酸）等。

Tjosvold等[18]报道微型月季（Rosa X hybrida L. 'Belle Sunblaze'）在较低浓度的乙烯环境下，不施加任何的乙烯抑制剂，'Belle Sunblaze'就表现为成熟前黄化、叶片和花朵脱落、花芽不能正常开放的症状。如果喷施1mMSTS可提高开花寿命，但不能阻止其黄化；而喷施100μl/l的BA可减少黄化，却对花芽脱落及开花没有显著影响；倘若二者结合则可大大

维普资讯 http://www.cqvip.com

改善微型月季的产后质量。Steven A Tjosvold 等人也有同样的报道。但 Lisa Chen Cushman 等人[19]却认为用 STS 和 BA 混合喷雾并不比单用 STS 对产后货架寿命的影响明显，并且单独使用 BA 并不能影响其货架寿命。同时，STS 与 BA 的使用会造成一定程度的花朵畸形，即花朵呈星状展开。另外，STS 处理后的花色会发生不同程度的黄化或褐化。Margrethe Serek 等人分别用不同质量浓度的 AOA、BA、STS 处理微型月季，结果表明用 AOA 处理的植株花朵寿命、产后品质、花朵衰老速度等方面都略好于未处理的植株，但却不如用 STS 或 BA 处理的效果明显。然而 Serek 等研究了在贮运前用 AOA，BA 和 STS 处理微型月季(Rosa hybrida L. cv. Victory Parade)后乙烯对它的开花及寿命的影响时发现，尽管 AOA 处理的微型月季较没处理的寿命稍长些，但 AOA 和 BA、STS 一样不能消除微型月季开花前和贮运后的差异。

除以上常规的乙烯抑制剂外，一些学者近年来也在探索新的抑制剂。Margrethe Serek 和 Arne Skytt Andersen 曾用聚胺多胺(polyamine)处理微型月季，但发现其对微型月季的产后的寿命几乎没有影响。Serek 等[20]在研究微型月季'Victory Parade'用光解的 DACP 处理来抑制外源乙烯对微型月季产后的影响时发现，在模拟没有内源乙烯的环境下，微型月季用 DACP 处理的产后寿命比用 STS 处理的产后寿命长的多。这可能是因为 DACP 与乙烯专一结合位点的结合是不可逆的。

总之，对于微型月季繁殖及其产后管理方面的研究还处于发展阶段，今后的研究方向是针对微型月季的生物学特点及市场发展前景有目的的进行相关方面的研究，如微型月季的抗性研究、内源乙烯的调控作用及今后微型月季的杂交育种等。

参考文献：

[1] 余树勋. 月季[M]. 北京：金盾出版社，1992.

[2] 马燕，毛汉书，陈俊愉. 部分月季花品种的数量分类研究[J]. 西北植物学报，13(3)：225－231，1993.

[3] 李洪权. 春栽月季花[J]. 大众花卉，1985(1)：4.

[4] 范军科. 月季花的夏插繁殖[J]. 花卉，1991(4)：7.

[5] 魏铁炉，王秀珍. 秋插月季的园艺改进[J]. 大众花卉，1987，(4)：4～5.

[6] 陈思俊，崔静英. 月季的扦插繁殖技术[J]. 宁夏农林科技，1991(1)：56.

[7] 孙钜，徐一兵. 微型花卉[J]. 农村读物出版社，2000(8)：20.

[8] 朱建镛，雪伦奈特. 由单节扦插苗，芽接扦插苗和微体扦插苗生产迷你玫瑰盆花[J]. 中国园艺，1992，(38)：54～62.

[9] Zieslin N. Tsujjita M J. ,. Response of miniature roses to supplementary illumination 1. light intensity[J]. Scientia Hort, 1990 (42)：113～121.

[10] Zieslin N. Tsujjita M J.. Response of miniature roses to supplementary illumination 2. plant development and cold storrage[J]. Scientia Hort, 1990 (42)：123～131.

[11] Jiao J, Wang X, Tsujita M J. Whole plant net photosynthesis of miniature roses influenced by light, CO_2, and temperature[J]. Acta Hort, 1990(272)：261～265.

[12] 曹孜义，刘国民. 实用植物组织培养技术教程[M]. 兰州：甘肃科学技术出版社，1996，175～179.

[13] 朱建镛，雪伦奈特，等. 影响迷你玫瑰茎节培养枝梢生产之因子[J]. 中国园艺，1992，38(1)：8～17.

[14] Rogers R B , Smith M A L. Consequences of in vitro and ex *vitro root initiation for miniature rose production*[J]. Horticultural Science, 1992, 67(4)：535～540.

[15] 李艳，王青. 微型月季组织培养试管苗移栽实验[J]. 辽宁师范大学学报(自然科学版)，2001，24(9)：306～307.

[16] Nigal C Rajapakse, John W Kelly. Influence of spectral filters on growth and posthaarvest quality of potted miniature rosees[J]. Scintia Horticulture , 1994(56)：245～255.

[17] Mu(dieresis)ller, R; Stummann, BM; Andersen, AS . Comparison of postharvest properties of closely related miniature rose cultivars (Rosa hybrida L.). Scientia Horticulturae, 91 (3－4) pp. 325～338, 2001.

[18] Tjosvold, SA/u University of California, Davis, CA; Wu, MJ; Reid, MS. Reduction of postproduction quality loss in potted miniature roses, HortScience : a publication of the American Society for Horticultural Science. Apr 1994. v. 29 (4) p. 293～294.

[19] Lisa Chen Cushman, H Brent Pemberton. Cultivar, flower stage, silver thiosulfate, and BA interactions affect performance of potted miniature roses[J]. Hortscience, 1994, 29 (7)：805～808.

[20] Serek, M; Reid, MS; Sisler, EC . A volatile ethylene inhibitor improves the postharvest life of potted roses, Journal of the American Society for Horticultural Science. May, 1994. v. 119 (3) p. 572～577.

巧防西瓜后期裂果

西瓜的裂果有两种情况，即田间生长期裂果和采收期裂果，其中采收期裂果主要是由于采前大量浇水或采收时震动摔打造成的，有的也与品种特性有关，生产上防止西瓜后期裂果的措施有：

选用优良品种：选择品质好、抗病性强的抗裂果品种。

水分管理：在浇足底水的基础上。座瓜前适当补浇小水，以防止膨瓜期土壤过于干旱。膨瓜期浇水要均衡，避免短期水分聚增，采前 7d 停止浇水。

合理追肥：西瓜是喜肥作物，底肥要增施优质腐熟有机肥，追肥要氮、磷、钾齐全，以三元复合肥为主，多增施钾肥，适量补充磷、钙肥，减少氮素化肥施用量，提高果皮韧性。

采收：对易裂果品种采收时应在下午摘瓜，并减少震动或摔打，防止人为损伤裂果。

另外，因瓜脐大的西瓜脐部韧性小，易从脐部裂果，所以在田间定瓜时应尽量选留脐小、果型周正的幼瓜。

(韩建刚，常福华　山东省枣庄市薛城人民政府办公室农业局，277000)