

吴敬须
李龙章
张飞鸟

切花采后生理与贮藏保鲜

花枝或花朵是花木或花草的最高产物。养花一年，赏花数天。人们长期不辞劳苦的莳养目的，就在于为了一时的观赏享受。因此，怎样能使鲜花长期开放、持久而不衰，这是人们最关注的问题。为了解决这个问题，探讨其采后的生理规律及其贮藏保鲜技术，则尤其重要。

一、切花的采后生理

(一) 水分的吸收和保持：切花由花蕾开放，其细胞和组织必须保持水分(或消耗)损失与供给的平衡，并具有高度的膨胀状态，否则，就要凋萎和死亡。八仙花保鲜性差，就是因其小花瓣多，蒸腾快，超过了吸水的缘故。切花的吸水是从处于水中的切口和花茎侧面进行的。所以，切口导管堵塞、水流动受阻，就会造成切花吸水不畅乃至萎缩。通常，切口的导管堵塞是由四种情况引起的。其一，是由于切花时切口处分泌乳液(如一品红等大戟科或多浆植物)；其二，是由于在水分膨胀状态切取时，切口导管的末端进入气泡；其三，是由于环境中微生物的细胞，群聚集在茎的基部，招致水污浊；其四，是由于切花时，致伤的部分细胞产生了单宁和过氧化氢酶，并包围切口表面的维管束，引起粘性物质(即单宁的氧化物)在切口的附近或水面上2~5cm处的集积。对此，如果采取将基部烫伤和火烤的办法，就可抑制汁液外溢，并起到消毒作用；而在水中将茎端切去一段(1~3cm)时，就能阻止气泡的侵入，保证吸水畅通。或将基部纵切两刀，呈十字形，中间夹一小石子，也可扩大吸收面积。另外，用具有杀菌作用的药液或射线处理，也能解除细菌的影响，而创造低PH的环境，或使用酸、硝丙涕等那样的抗醇素剂，也能抑制醇素的活性，减轻生理性的茎闭塞。

保持细胞的膨胀状态，必须保持充足的水分。8-羟基喹啉硫酸盐(8-HQS)或柠檬酸盐(8-HQC)和蔗糖的水溶液，能抑制气孔的张开、阻止蒸腾、促进吸水，从而也能提高切花的耐久性。

(二) 呼吸：据研究，切花最后的老化与呼吸强度的变化和乙烯的形成是密切相关的。月季花在水分初绽开的上市出售适期前切取，比以后切取的呼吸强度要大得多。萼片张开时达最大，以后渐小。月季和香石竹的呼吸强度是收获初日大，接着迅速减小，第3~4天降到最小，第6~7天又重新上升，并形成第二个高峰(亦即呼吸跃变期)，以后减小；而乙烯的生成是，头3天增加极微，第3~5天生成加快，第5天以后迅速加快，到第7天达最多，与呼吸高峰一致，而以后又急速下降；切花的老化是，头6天几乎没变化，但以后激烈老化。海外不少学者在研究到呼吸和切花寿命之间的关系时还经常指出，月季比香石竹寿命

短或者香石竹比菊花寿命短，都是由于前者呼吸强度较高的缘故。看来，如果能抑制呼吸或推迟跃变期就能抑制老化和延长寿命。降低温度或用叠氮化钠处理就具有这种功能，可使香石竹的寿命延长3天以上。但有人报道，用200ppm的8—HQS处理对月季呼吸没有影响，而与4%的蔗糖组合使用时，尽管呼吸加强，但也可延长寿命。

(三) 老化与成分的变化：碳水化合物尤其是葡萄糖既是维持切花生命活动的养源和能源，又是一种最重要的呼吸基质，但它是随着花瓣组织的老化逐渐减少的。所以，开花时的干物量尤其是碳水化合物与切花寿命的长短有密切关系。高温高湿条件下栽培的菊花或香石竹，C/N率低，切花的耐久性也差。红花月季，由于花瓣中的花青素遇到高PH值(5.35以上)的环境会变成蓝色。所以，一般还会随着花瓣组织的老化和蛋白成分用于呼吸，而使游离出的氨增多和使细胞液的PH值升高时，发生一种变蓝现象。花瓣蓝色部分中的氨要比非蓝色部分多1.3倍。随着花瓣老化的加深，乙烯的发生也会急剧增多，而乙烯的增加反而又能促使切花老化或出现一些不良的生理症状。通过对在20℃下香石竹插花的研究表明，在刚开始老化前，乙烯发生急增，其高峰与呼吸量的高峰一致。另外，若香石竹用1ppm的乙烯处理3天后，就能妨碍花蕾开花，但若用0.5ppm处理12小时，开的花还会闭合，出现一种叫做休眠病的症状。花卉种类不同对乙烯的抵抗力也有所不同，进而老化速度也相应不同。一般来说，香石竹，紫罗兰，飞燕草、百日草等抗性较弱，而老化较快；大丽花、翠菊、香豌豆、藿香蓟、金盏花等抗性强，而老化较慢。露兜树之所以老化快，则是由于受精活动旺盛，乙烯发生特别多、抗性弱、呼吸强度大、消耗多、脱水快的缘故。因此，待花初开时摘去雄蕊，也可抑制老化。花卉环境中的乙烯发生源有工厂

的烟、机车的排气、成熟的果实、温室热风机排出的烟等。香石竹在生产、运输过程中有时会发生休眠症，就是由此所致。

二、切花的贮藏保鲜

(一) 温度：切花的老化加快与环境条件特别是温度的关系很密切。冬季因温度低，切花呼吸强度小，老化进行得慢，故比夏季的耐久性好。就对水仙插花研究的结果看，在0~21℃的温度范围内，温度越低，呼吸被抑制越明显。0℃下的呼吸强度(250mgCO₂/kg/hr)，只不过是21℃下的1/10，故其切花的寿命也越长。但是，切花的低温贮藏，也不是无止境的。当低温贮藏的时间变长时，出库后的耐久性就会变差。而且，花卉种类不同，所需的适温和时间也是不同的，如果超过这个限度就会适得其反。一般来说，热带、亚热带花卉要求适温较高，为7~15℃左右。如兰花为7~10℃、一品红为15.5℃。温带花卉要求温度较低，为0~5℃。总的来看，以4.4℃为适温的花卉最多，0℃左右的次之。从对月季的研究中还可以看出，使切花稍稍萎缩后包装在干袋中，比让其充分吸水更耐低温。

(二) 相对湿度与体内水分：在切花的贮藏中，为了不让失水，必须保持高达90~95%的相对湿度。否则，若低于70~80%时，花瓣就会干缩。香石竹切花的寿命，在接近饱和的湿度下比在80%的湿度下要长2~3倍。但若用耐湿性的容器包装时，则没必要保持那么高湿度。切花冷藏时，使之充分吸水并处于膨胀状态，倒不如使之处于稍微失水的状态出库后寿命长。香石竹在1℃的干燥容器中冷藏39天后再插花时，与鲜切花的寿命几乎相同。而在-0.6℃的干燥容器中冷藏过的月季切花，花蕾开放推迟。大多数花卉都是以在包装前不使充分吸水为好。如月季若充分吸水后花瓣就会提早发生变蓝现象。如果使用纸箱，要在箱子的内侧

铺盖一层塑料薄膜，并将切花包裹后再盖上盖子，但不能绝对密闭。因为当容器内的 O_2 浓度降低、 CO_2 集中时，会引起缺 O_2 呼吸，发生酒精中毒。

(三) 气调 (CA) 或低温贮藏：乙烯会损伤植物的组织，但其有害作用，在高浓度 CO_2 下能明显削弱，而在高浓度的 O_2 下则受到促进。乙烯的生长必须有 O_2 ，低浓度的 O_2 能妨碍乙烯生成，减少呼吸，从而延长切花的寿命。乙烯在 $4.4^\circ C$ 以下的低温下生成极慢，但其量若超过危险限时也会发生障害，只是需要时间较长。为了抑制乙烯的释放或除去乙烯，如果规模较小时，可以使用硫代硫酸银、高锰酸钾、活性炭或沸石等。但贮藏场所还应以能不断地流进新鲜空气为好。为了减少呼吸，保持呼吸基质和将乙烯的浓度降低到不诱导老化的程度，最有效的方法是能创造低温环境和提高 CO_2 浓度、降低 O_2 浓度的气调贮藏方法。切花的气调贮藏与水果相似，都是应用具有一定透气率和厚度的聚乙烯薄膜包装。并在低温下贮藏和根据人工酌情开闭袋口的方法，把气体量控制到最适的限度。气调贮藏最适的 O_2 浓度是 $0.5\sim 1.0\%$ ，不应太低或太高。一般当低到零时会引起嫌气的组织破坏，高于 1% 时会使呼吸明显增强。但水仙切花在含有 $100\%N_2$ 的条件下要比在 $99\%N_2 + 1.0\%O_2$ 的条件下寿命长。最适的浓度有多种报道，但一般都认为月季在 $0^\circ C$ 下是以 $5\sim 10\%$ 的 CO_2 最有效，而香石竹切花当在 $20^\circ C$ 下用 $0.25ppm$ 乙烯处理3小时后， $7\sim 20\%$ 的 CO_2 对于防止其休眠症是有效的。为了使内源乙烯降低到不对老化起作用的浓度，还可以采用低压贮藏法，即在低温和减压下通入湿润空气的方法。通常其气压为 $40\sim 60mmHg$ ，相对湿度为 $90\sim 95\%$ ，温度为 $5^\circ C$ 左右。采用此法，香石竹、月季、唐菖蒲、菊花等贮藏的时间比常规冷藏长2倍以上。

(四) 药剂处理：在切花的上市或利用阶段，为了提高其耐久性，一般都要进行药剂处理。研究发现，酚衍生物、苯甲酸钠、次氯酸钠、硫酸铜、硝酸银(铝)、醋酸亚铅、8-HQ的盐类等都是有有效的杀菌剂和抗菌剂它们都可用来提高切花的耐久性。其中，8-HQ的盐类对微生物有着极强烈的抑制力， $100ppm$ 可使多数微生物死亡， $300ppm$ 可使其全部死亡。蔗糖在许多花卉中试验说明，它能供给能源、抑制乙烯释放和帮助吸收，高浓度时还会减少水分的蒸腾或吸收(但过高时会导致落叶、落蕾和污染水质)。但花卉种类不同，其效果的显著性也不一样。叶质粗硬的草本植物对其要求较高，叶质柔软的本木花卉则要求较低。使用浓度一般为 5% 。8-HQC能提高花茎基部水的流动性，若与蔗糖同时处理时，还能引起部分气孔关闭、抑制蒸腾，故用此混合液处理的切花，可达到高度的水分膨胀程度。脱落酸也有同样的效果，甚至在 $1ppm$ 的低浓度下，也能维持月季的膨胀状态。细胞激动素有保持叶蛋白的作用，但其中的6-苄基腺呤(BA)还可抑制呼吸、防止老化、延长切花的寿命。另外，SADH(比久或阿拉)对提高切花的耐久性和花色的色度也有一定效果，当与蔗糖同时处理时，能促进茎内水的流动。青鲜素(MH)具有推迟月季花蕾开放的作用。V₂对保鲜期的延长也有一定作用，尤其用于本木花卉效果更佳。作为切花保存剂，目前国内生产出的种类很多，如康奈尔、渥太华、以色列切花保鲜液以及月季、菊花、百合、金鱼草、水仙、牡丹、大丽花等专用切花保鲜液，80年代研制的切花保鲜剂还有以小球藻热水浸出液为主成分的保鲜剂、明矾类保鲜剂、植酸保鲜剂、氢氧化铝加硫酸钙保鲜剂、氧化-2-吡啶硫炔-1保鲜剂、高锰酸钾-沸石保鲜剂等，但无非是蔗糖、杀菌剂、酸和一部分对老化或呼吸的抑制剂-金属盐类等混合而成的物质，而

宿根福禄考在佳木斯栽培

辛孝先 王淑荣

宿根福禄考 (*Phlox Paniculata* T.), 别名: 天蓝绣球、锥花福禄考、草夹竹桃。是花荵科, 福禄考属。原产于北美, 为多年生草本花卉。

(见封面照片) 在沈阳、大连和北京等地早已普遍露地栽培, 而在黑龙江省多做温室花卉盆栽。近几年我们在北纬 46°49' 的佳木斯市进行露地栽培试验, 效果很好。特别是 1989 年冬遇到多年少见的寒冷 (-36°C) 的情况下, 到 1990 年全部地栽福禄考生长正常。为北国的黑龙江露地花卉增加了一个新的优良品种。

宿根福禄考, 茎直立, 粗壮, 基部半木质化。在佳木斯栽植一般株高 40—60 厘米。叶对生, 长圆状披针形。全株被有毛。圆锥花序着生于枝顶。花高脚碟状, 花冠 5 浅裂, 基部联成筒状, 花径 2.5 厘米。花色是粉红和粉紫。园艺常见花色还有白色和兰紫色等。花期在佳木斯为 7—10 月。整体株型粗壮直立, 浓绿丰满, 花序大, 花色艳丽, 观赏效果十分可佳。

宿根福禄考繁殖也较容易。主要方法有分株法和扦插法。分株可在每年 5 月上旬萌芽后, 将 3—5 年生的株丛挖起, 一丛分成数丛, 但每丛上要带 3—5 个芽, 分完立即定植。扦插有根插、枝插和芽插。根插, 在春季分株时挖断的根, 可以剪成 3—4 厘米长 1 段, 平放在温室的扦插箱内, 箱内是砂土

或素砂, 平放完了以后上覆 1 厘米厚的砂土 (或素砂), 经常保持扦插箱内湿润。扦插箱应放在阳光下, 温度保持 20°C, 约 1 个月后可萌芽, 待苗高 15 厘米时可定植, 枝插可以在 10 月中旬采带生长点的枝, 8—10 厘米, 去掉下半部叶片, 然后插到装砂土的扦插箱内, 插深 3—4 厘米, 插后浇 1 次透水, 插箱上覆塑料薄膜, 置于室内阳光不直射的地方, 室温在 20°C 左右, 一个多月即可生根, 生根后可以移栽。此法也可于 6—8 月在露地苗床进行绿枝扦插, 芽插可于 5 月在不分株的株丛上掰取 5 厘米高的脚芽进行扦插, 插后管理与枝插相同。此外, 分株时把原株丛根根楼平, 留下的残根会长出很多新株, 也是一种很好的繁殖方法。

宿根福禄考原产北美, 较耐寒, 要求日照充分, 通气良好的环境条件。喜排水良好肥沃而湿润的石灰质壤土, 忌积水和干旱。

根据我们几年栽培, 选择日照充分, 通气良好, 地下水水位低的壤土地段栽培生长良好。栽培管理, 早春土壤解冻 30 厘米时追 1 次肥, 猪粪和禽粪都可以, 但必须充分腐熟, 如果春旱应进行灌水。夏季管理, 除草、松土, 保持土壤湿润。入冬前, 剪掉枯枝并清理栽植地内枯枝落叶, 在要封冻时灌 1 次封冻水。待水渗完后不粘时, 可将地表根际处培些土或盖点稻草、麦秆类就可以安全越冬。第二年 4 月末萌动时可以扒掉培土或覆盖物。

宿根福禄考, 株丛粗壮直立, 浓绿丰满, 花序大, 花色艳丽, 花期长, 一次栽植可多年开花, 是美化环境的好材料, 可以广泛的利用。

(黑龙江省佳木斯农业学校)

且, 使用 8—HQ 的盐类的场合日益多起来。但保存剂的效果随水质不同而不同, 有时当盐类多时则会导致无效。

近年来, 在日、美等国, 为了切花生产和上市销售的合理化以及采花的简便化, 又研制成功了一种新的方法。即切取小花蕾低温运输, 然后, 用保存液和在控制的环境下处理花使其开。香石竹的小花蕾在干燥、冷藏的条件下连续三星期的长期运输后再开花是可能的。但此时当蔗糖的浓度高达 10%

时, 促进开花、花大且寿命长。从硬花蕾就可以开始出售的切花有唐菖蒲、金鱼草、菊花等, 保存液对于它们都有良好的效果。例如, 在采花适期的前一星期切取的菊花切花, 经保存液处理后, 开花很一致。8-HQC 加蔗糖处理, 对菊花的效果很好。花蕾在低温下可保持三星期, 而且寿命与刚切取的相同。如果在温室内收获后就立即浸入保存液中, 还可以更好地防止叶子萎蔫。(河南省洛阳市郊区农业区划办公室)