

水量)相对较低的种类就首先受到伤害,如溪荪和马蔺干旱胁迫下,首先表现在细胞膜脂氧化产物MDA含量及叶片相对电导率的升高,并始终维持在相对其它3种鸢尾较高的水平(图3、图4),反映各植物膜受到胁迫伤害的程度差异。

超氧化物歧化酶(SOD)作为植物体内抗氧化系统的关键酶,在受到干旱胁迫早期溪荪和马蔺SOD酶活性并没有出现明显的增高,并在干旱胁迫的后期均出现明显下降趋势,而其它3种鸢尾SOD酶活性仍呈现平稳上升趋势,其中以德国鸢尾SOD的酶活性为最高(图1),说明德国鸢尾植物体内的SOD酶系统在干旱胁迫下,相对更敏感而得到相对快的诱导启动;游离脯氨酸可作为细胞质渗透调节物质,稳定其生物大分子结构<sup>[18]</sup>,同时还具有协同清除活性氧的作用<sup>[19]</sup>。本研究中叶片膜脂过氧化产物MDA含量与脯氨酸含量呈正相关,溪荪和马蔺脯氨酸含量升高出现的时间和升高的幅度均早于和高于黄菖蒲、鸢尾及德国鸢尾,说明溪荪和马蔺在受到干旱胁迫时能有效地诱导植物内源脯氨酸含量积累,以减轻干旱胁迫带来的伤害维持生长代谢。而合成代谢叶绿素含量及可溶性糖含量水平与植物抗旱能力SOD酶活性及脯氨酸含量以及胁迫伤害MDA含量和叶片相对电导率水平一致,即5种鸢尾对干旱的胁迫耐性及抗性调节能力差异依次为德国鸢尾、鸢尾、黄菖蒲、溪荪和马蔺。

#### 参考文献:

- [1] 张鸿雁,王百田,邹丽玲.半干旱黄土区保水剂使用浓度的研究[J].北京林业大学学报,2003,25(2):14-17.
- [2] Mckersie B D, Leshem Y Y. Stress and stress coping in cultivated plants[D]. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1994. 148-180.
- [3] 黄苏珍.鸢尾属(Iris)植物利用和保护的生物学特性研究[D].硕士研究生论文,1996.
- [4] 李美茹,刘鸿先,王以柔,等.钙对水稻幼苗抗冷性的影响[J].植物生理学通讯,1996,22(4):379-384.
- [5] 张殿忠,汪沛洪,赵会贤.测定小麦叶片游离脯氨酸含量的方法[J].植物生理学通讯,1990,(4):62-65.

- [6] 赵世杰,许长城,邹琦,等.植物组织中丙二醛测定方法的改进[J].植物生理学通讯,1994,30(3):207-210.
- [7] 刘祖祺,张石城.植物抗性生理学[M].北京:中国农业出版社,1994.371-382.
- [8] 张宪政.作物生理研究法[M].北京:农业出版社,1992.131,149.
- [9] 上海植物生理研究所.现代植物生理学实验指南[M].北京:科学技术出版社,1999.127-128.
- [10] 熊正英,张志勤,王致远,等.水分胁迫对全生育期、旱稻SOD活性的影响及其与抗旱性关系[J].陕西师范大学学报(自然科学版),1996,24(3):71-74.
- [11] Sea Gupta A, Webb R P, Holaday A S, et al. Overexpression of superoxide dismutase protects plants from oxidative stress. Induction of ascorbate peroxidase in superoxide dismutase overexpressing plants[J]. Plant Physiol, 1993, 103: 949.
- [12] Dhindsa Rs, Matowe W. Drought tolerance lipid peroxidation[J]. J. Exp. Bot, 1981, 32(126): 79-91.
- [13] Wang B S, Zhao S q. The effect of drought on the membrane lipid peroxidation and protective enzymes in wheat seedlings[J]. Journal of Shandong Normal University (natural Science), 1987, (2): 29-39.
- [14] Dong Y H, Shi J P, Li G m, et al. The effect of ABA or 6-BA on CO<sub>2</sub> assimilation in wheat seedlings under water stress[J]. Acta Agronomica Sinica, 1997, 23(4): 501-504.
- [15] 徐仰仓,王静,山仑. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>胁迫锻炼对小麦幼苗抗旱性的影响[J].西北植物学报,2000,20(3):382-386.
- [16] Xu Y L(徐云岭), Yu S W(余叔文). Solute accumulation in the process of adaptation of alfalfa callus to NaCl[J]. Acta phytophysiol Sin(植物生理学报), 1992, 18(1): 93-99.
- [17] 黄苏珍.鸢尾属(Iris)部分植物资源评价及种质创新研究[D].博士研究生论文,2004.
- [18] 汤章城.逆境条件下植物脯氨酸积累及其可能的生物学意义[J].植物生理学通讯,1984,(1):15-21.
- [19] Smirnov N. The role of active oxygen in the response of plants to water deficit and desiccation[J]. New Phytol 1993, 125(1): 27-58.

## 果蔬速冻保鲜效果好

把经过处理的水果蔬菜,用低温快速冷冻,然后低温保存,保持果蔬原有风味和营养成分。

- 1 选料 选充分成熟、质地坚脆、无病虫害、无霉烂、无老化枯黄、无机械损伤的新鲜果蔬作加工原料,最好是当日采收,当日加工。
- 2 预冷 刚采收的果蔬,速冻前需预冷。预冷方法有空气冷却和冷水冷却,前法可用鼓风机吹风冷却,后法直接用冷水浸泡或喷淋降温。
- 3 清洗 为保证产品符合食品卫生标准,冻结前必须先进行清洗。洗涤除了手工清洗,还可以采用洗涤剂(如转筒状、振动网带洗涤剂)冲洗或高压喷水冲洗。
- 4 切分 速冻果蔬,有的需要去皮、果柄、根须以及不能用籽、筋等,并将较大的个体切分成大小一致的小块,以便包装和冷冻。一般蔬菜可切分成块、片、条、丁段、丝。切分要求薄厚均匀,长短一致,规格统一。浆果类果蔬不需切分,以防止果汁流。
- 5 烫漂 烫漂目的是抑制果蔬酶活性、软化纤维组织、去掉辛辣涩等味,以便烹调加工。一般来说,含纤维素较多或适合于炖、焖等方式烹调的蔬菜,如豇豆、花菜、蘑菇经过烫漂后食用效果较好。有些品种如青椒、黄瓜、菠菜

等,含纤维少,质地脆嫩,不宜烫漂,否则会使菜体软化,口感不佳。烫漂温度一般为90~100℃,菜温要达70℃以上。烫漂1~5min后迅速捞出,放入冷水冷却,使菜温降到10~12℃。

6 沥水 切分后的蔬菜,无论是否经过烫漂,在速冻前都必须沥干。可将蔬菜装入竹筐内放在架上或单摆平放,让其自然晾干;有条件的可用离心机或振筛沥干。

7 快速冷冻 将沥干水分的果蔬放入-25~-35℃的低温下迅速冻结。

8 包装 包装容器可选用马口铁罐、纸板盒、塑料薄膜袋和桶等,包装方法采用真空密封包装。包装规格根据供应对象而定。包装后如不能及时销售,应放入-18℃的冷库储藏。储藏期因品种而异,如豇豆、甘蓝等可冷藏8个月;花菜、青豌豆等14~16个月;胡萝卜、南瓜等24个月。

(杨慧 江苏省大丰市大龙农业服务中心, 224125)