

# 不同贮藏温度下白皮洋葱鳞茎生化指标的比较

单 成 海

(西昌学院,四川 西昌 615013)

**摘 要:**以白皮洋葱鳞茎为试材,研究了在室温、15、5℃条件下贮藏7、30、60、90 d对白皮洋葱鳞茎的可溶性蛋白含量(SPC)、可溶性糖含量(SSC)、过氧化物酶(POD)活性、超氧化物歧化酶(SOD)活性、过氧化氢酶(CAT)活性等生化指标的影响。结果表明:白皮洋葱鳞茎的可溶性蛋白含量(SPC)、可溶性糖含量(SSC)、过氧化物酶(POD)活性、超氧化物歧化酶(SOD)活性、过氧化氢酶(CAT)活性发生了改变,可作为洋葱鳞茎贮藏性检测的指标;鳞茎腐烂数在5、15℃和室温的贮藏条件下达到0.01和0.05差异水平,酶的活性稳定,5℃的贮藏温度最有利于白皮洋葱鳞茎的贮藏。

**关键词:**白皮洋葱;温度;贮藏;生化指标

**中图分类号:**S 633.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)24-0159-03

洋葱(*Allium cepa* L.)属百合科(Liliaceae)葱属(*Allium*)中以肉质鳞片和鳞芽构成鳞茎的2a生草本植物,别名葱头、圆葱,染色体数 $2n=2X=16$ 。洋葱鳞茎既是繁育洋葱种子的资源,又是鲜食、加工和利用的资源。洋葱鳞茎富含蛋白质、硫化物、类黄酮、苯丙素酚类、甾体皂苷类、含硫化合物、前列腺素类和多糖等多种化学成分,具有消炎抑菌、防癌抗癌、利尿止泻及降血糖、降血脂、降胆固醇、降血压、抗血小板凝聚、预防心脑血管病、抗氧化、美容等多种药理作用<sup>[1]</sup>。近年来,利用不同温度贮藏洋葱鳞茎,既可为洋葱栽培育种提供种质资源,又可使洋葱在淡季上市,具有非常广阔的市场前景。

洋葱鳞茎在不同的温度条件下,其内部的生化指标均会发生变化,为了更好的保留洋葱原有的食用、药用品质,保留洋葱原有维生素以及生物活性功能的成分。现以12份白皮洋葱为试材,研究比较了室温、5、15℃条件下贮藏7、30、60、90 d对洋葱可溶性蛋白含量、可溶性糖含量、过氧化物酶(POD)活性、超氧化物歧化酶(SOD)活性、过氧化氢酶(CAT)等生化指标的影响,以期对洋葱鳞茎在栽培育种、贮藏加工和利用方面提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试洋葱品种为12份白皮洋葱,代号01、03、05、013、014、016、017、018、019、028、068、098,其中3份属早熟型品种,4份属中熟型品种,5份属晚熟型品种。

**作者简介:**单成海(1974-),男,四川西昌人,硕士,副教授,现主要从事蔬菜生理生化和高产栽培技术等研究工作。

**基金项目:**四川省教育厅重点科研基金资助项目(11ZA144)。

**收稿日期:**2012-08-20

### 1.2 试验方法

**1.2.1 试验设计** 在西昌学院试验田内于鳞茎肥大生长的后期,对植株叶鞘的茎部已倾倒,且倒伏植株达到30%~50%时及时收获,将12份3种不同熟性型的白皮洋葱品种收获后架藏放置于西昌学院实验室内7 d,用水分测定仪测定其鳞茎平均含水量为60%~70%时,再设3个温度处理,处理1:室温,处理2:15℃,处理3:5℃(西昌学院人工气候实验室内),每处理设3次重复。在贮藏7、30、60和90 d后用酶标仪测定其生化指标进行比较(每种熟性型洋葱的平均值)。

**1.2.2 待测样制备** 用取孔器取白皮洋葱鳞茎内、中和外鳞片,混匀,称取0.5 g。在预冷的研钵中加入2 mL pH 7.8 磷酸缓冲液和少量石英砂于冰浴上研磨成匀浆,然后用pH 7.8 磷酸缓冲液冲洗研钵3~4次,使体积定容至6 mL。4℃ TGL-16 (4 000 r/min)离心15 min,上清液4℃低温保存,用于其生化指标的测定。

### 1.3 项目测定

可溶性蛋白(SPC)含量测定采用考马斯亮蓝G-250染色法;可溶性糖(SSC)含量的测定采用苯酚法;超氧化物歧化酶(SOD)活性的测定参照李合生<sup>[2]</sup>的方法;过氧化物酶(POD)活性的测定采用愈创木酚法,以1 min  $A_{470}$ 变化0.01为1个POD活性单位(U),其测定参照李合生<sup>[2]</sup>的方法进行;过氧化氢酶(CAT)活性的测定参照李合生<sup>[2]</sup>的方法进行,点样取液50  $\mu$ L酶液加3 mL CAT反应液(0.5 mL 0.1 mol/L 过氧化氢,2.5 mL 0.1 mol/L pH 7.0磷酸缓冲液)240 nm下比色,每隔30 s读1次,酶标仪测5次取平均值,以1 min吸光度下降值表示酶活力大小(调零用缓冲液,对照用煮沸失活的酶液)。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同温度处理对洋葱可溶性蛋白含量的影响

由表 1 可知,3 种类型的白皮洋葱品种,室温时,在 30、60、90 d 时可溶性蛋白含量出现上升-上升-下降的变化;在 5℃ 和 15℃ 处理条件下出现上升-上升-上升的变化;可溶性蛋白含量增加的变化幅度依次为:室温>15℃>5℃;处理 3(5℃)条件下可溶性蛋白含量最稳定,晚熟型白皮洋葱品种的可溶性蛋白平均含量最高。

表 1 可溶性蛋白(SPC)不同温度处理对白皮洋葱含量的影响

Table 1 Effects of different temperatures on soluble protein content of onion mg/g FW												
处理	处理 1				处理 2				处理 3			
品种	7 d	30 d	60 d	90 d	7 d	30 d	60 d	90 d	7 d	30 d	60 d	90 d
早熟品种	5.2	5.8	42.9	36.7	5.1	6.3	23.3	32.7	5.1	5.6	12.8	29.8
中熟品种	4.9	8.1	35.5	25.9	4.8	7.9	20.5	21.4	5.0	7.9	16.2	21.3
晚熟品种	5.6	7.8	55.1	37.5	5.5	7.2	37.4	39.8	5.3	6.1	23.9	25.8

### 2.2 不同温度处理对洋葱可溶性糖含量的影响

由表 2 可知,可溶性糖含量在贮藏 30、60 和 90 d 时,出现下降-上升-下降的变化;在 15℃ 和 5℃ 处理条件下可溶性糖含量有增高的趋势,其增高的变化为:5℃>15℃>室温。早熟型洋葱品种的可溶性糖含量最高。

表 2 不同温度处理对洋葱可溶性糖(SSC)含量的影响

Table 2 Effects of different temperatures on soluble sugar content of onion mg/g FW												
处理	处理 1				处理 2				处理 3			
品种	7 d	30 d	60 d	90 d	7 d	30 d	60 d	90 d	7 d	30 d	60 d	90 d
早熟品种	91.2	81.5	112.7	75.4	98.3	80.4	98.7	89.6	99.4	98.7	105.9	101.8
中熟品种	74.9	70.5	97.8	67.1	75.5	73.4	98.8	88.1	75.1	71.2	98.7	81.9
晚熟品种	75.8	73.5	95.7	77.8	77.6	78.9	91.2	79.9	76.6	73.3	99.2	84.5

### 2.3 不同温度处理对洋葱超氧化物歧化酶(SOD)活性的影响

SOD 是一种清除超氧阴离子自由基  $O_2^-$  的酶,它参与了鳞茎休眠解除的某些活动<sup>[4]</sup>。由表 3 可知,SOD 酶活性在 30、60、90 d 时出现下降-上升-下降的过程;SOD 酶活性变化幅度范围最小的分别是:5℃>15℃>室温。不同洋葱品种之间的 SOD 酶活性,中熟型洋葱品种最高,早熟型洋葱品种最低。在 5℃ 的条件下,SOD 活性最稳定。

表 3 不同温度处理对洋葱超氧化物歧化酶(SOD)活性的影响

Table 3 Effects of different temperatures on activity of superoxide dismutase of onion U/g FW												
处理	处理 1				处理 2				处理 3			
品种	7 d	30 d	60 d	90 d	7 d	30 d	60 d	90 d	7 d	30 d	60 d	90 d
早熟品种	2.6	2.3	4.9	1.8	2.3	2.0	4.1	2.9	2.5	2.1	3.9	3.5
中熟品种	6.2	6.1	8.9	3.5	6.1	6.1	6.8	6.3	6.3	6.2	6.3	6.1
晚熟品种	4.2	3.9	5.5	1.7	4.1	3.3	3.9	2.8	3.8	3.9	3.9	3.5

### 2.4 不同温度处理对洋葱过氧化物酶(POD)活性的影响

POD 是一种活性较高的酶,它参与了呼吸作用、光合作用及生长素氧化等一系列的活动。由表 4 可知,洋葱过氧化物酶 POD 酶活性在 30、60、90 d 时出现下降-上升-下降的过程;POD 酶活性变化幅度范围最小的分别是:5℃>15℃>室温。不同洋葱品种之间的 POD 酶活性,中熟型洋葱品种最高,早熟型洋葱品种最低。在 5℃ 的条件下,POD 活性最稳定。

表 4 不同温度处理对洋葱过氧化物酶(POD)活性的影响

Table 4 Effects of different temperatures on activity of peroxidase of onion U/g FW												
处理	处理 1				处理 2				处理 3			
品种	7 d	30 d	60 d	90 d	7 d	30 d	60 d	90 d	7 d	30 d	60 d	90 d
早熟品种	4.8	4.6	5.5	3.8	4.6	4.3	5.1	3.9	4.5	4.2	4.8	4.8
中熟品种	7.6	4.1	8.1	8.0	7.0	6.8	6.9	6.5	7.2	7.1	7.3	7.0
晚熟品种	6.0	4.9	5.3	4.3	5.9	5.3	5.4	5.1	5.8	5.3	5.4	5.4

### 2.5 不同温度处理对洋葱过氧化氢酶(CAT)活性的影响

CAT 是一种活性较高的酶,在 5℃ 的条件下,CAT 活性最稳定。由表 5 可知,洋葱过氧化氢酶(CAT)活性在 30、60、90 d 时出现上升-上升-下降的过程;CAT 酶活性变化幅度范围最小的依次是:5℃>15℃>室温。不同洋葱品种之间的 CAT 酶活性,晚熟型洋葱品种最高,早熟型洋葱品种最低。这是 CAT 活性与洋葱的代谢强度,抗寒、抗病能力有密切的关系。

表 5 不同温度处理对洋葱过氧化氢酶(CAT)活性的影响

Table 5 Effects of different temperatures on activity of catalase of onion U/g FW												
处理	处理 1				处理 2				处理 3			
品种	7 d	30 d	60 d	90 d	7 d	30 d	60 d	90 d	7 d	30 d	60 d	90 d
早熟品种	4.9	5.2	9.8	7.2	4.8	5.1	7.8	7.5	5.1	5.1	5.5	5.8
中熟品种	6.3	6.6	10.3	5.5	6.4	6.6	9.1	6.8	6.5	6.9	7.1	6.6
晚熟品种	5.6	7.7	12.3	5.7	5.6	6.7	8.9	7.3	5.7	5.8	7.3	7.1

### 2.6 不同温度处理对白皮洋葱腐烂率的影响

由表 6 可知,3 种温度条件下贮藏的白皮洋葱鳞茎腐烂数达到 0.01 和 0.05 水平差异,表明在 3 种不同温度的贮藏条件下,白皮洋葱鳞茎的贮藏品质好,腐烂率由少到多依次为:5℃>15℃>室温。5℃ 的贮藏温度最有利于白皮洋葱鳞茎的贮藏。

表 6 不同温度处理对白皮洋葱腐烂率的影响

Table 6 Effects of different temperatures on decay rate of onion			
处理	贮藏 90 d 后鳞茎腐烂数/个		
	早熟品种	中熟品种	晚熟品种
处理 1	19aA	21aA	17aA
处理 2	10bB	9bB	6bB
处理 3	1cC	2cC	1cC

注:表中不同大、小写字母分别表示在 0.01 和 0.05 水平差异显著。

### 3 结论

白皮洋葱鳞茎,在不同贮藏温度条件下,其内部的生化指标即可溶性蛋白含量(SPC)、可溶性糖含量(SSC)、过氧化物酶(POD)活性、超氧化物歧化酶(SOD)活性、过氧化氢酶(CAT)活性均发生了改变,可作为洋葱鳞茎贮藏性检测的指标。

在 5℃ 和 15℃ 条件下,白皮洋葱鳞茎中可溶性蛋白含量的降低和可溶性糖含量的增加,过氧化物酶(POD)活性、超氧化物歧化酶(SOD)活性、过氧化氢酶(CAT)活性相对稳定,洋葱鳞茎腐烂最少,达到 0.01 和 0.05 差异水平,5℃ 的贮藏温度最有利于白皮洋葱鳞茎的贮藏。

#### 参考文献

- [1] 冯长根,吴司贤,刘霞,等.洋葱的化学成分及药理作用研究进展[J].上海中医药杂志,2003,37(7):64-65.
- [2] 李合生.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,1999.

- [3] 陈沁滨,侯喜林,王建军,等.不同熟性洋葱休眠生理生化变化[J].园艺学报,2007,34(1):221-224.
- [4] 陈沁滨.洋葱雄性不育系的选育与分子标记筛选及鳞茎休眠的生理机制研究[D].南京:南京农业大学,2006:73-96.
- [5] 胡巍.洋葱春化及其生理生化特性的研究[D].南京:南京农业大学,2003:27-53.
- [6] 袁建玉,侯喜林,李萍芳.不结球白菜胞质雄性不育新种质花蕾和叶片中活性氧代谢的变化[J].南京农业大学学报,2006,29(1):18-22.
- [7] 单成海.红皮洋葱新品种“西葱二号”的贮藏保鲜技术[J].西昌学院学报,2005(3):15-16.
- [8] 夏宜平,黄春辉,何桂芳,等.东方百合鳞茎冷藏解除休眠的养分代谢和酶活性变化[J].园艺学报,2006,33(3):571-576.
- [9] Wang X J, Qin Z D. Changes in isoperoxidases during bulb morphogenesis of explants from etiolated seedlings of *Fritillaria pallidiflora* Schrenk culture *in vitro* [J]. Acta Boreal-Occident Sin, 1985(4):267-274.
- [10] Ellis R H, Hong T D, Roberts E H. Survival and vigor of lettuce and sunflower seeds stored at low and very low moisture contents[J]. Ann Bot, 1995,76:521-534.

## Effects of Different Storage Temperatures on Biochemistry Indexes of White Skin Onion

SHAN Cheng-hai

(Xichang College, Xichang, Sichuan 615013)

**Abstract:** Taking the bulb of white onions as test materials, onions stored at room temperature, 5℃ and 15℃ respectively 7, 30, 60, 90 d soluble protein content (SPC), soluble sugar content (SSC), activities of peroxidase (POD), Superoxide dismutase (SOD) and Catalase (CAT) some biochemistry indexes of onion were studied. The results showed that SPC, SSC, POD, SOD, CAT were all changed, which could be used as indexes to determine quality of store onion. The differences between the rotten number of onion stored at 5℃ and that of onion stored at 15℃ and at room temperature were significant ( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ ). Activities of the above enzymes were stable. So 5℃ was better for storage of onion.

**Key words:** white skin onion; temperature; storage; biochemistry index

## 大白菜的几种深加工的方法

大白菜是我国各地普遍食用的蔬菜,其腌制方法多种多样。

1. **酸白菜。**先将白菜洗净,切去菜根,削去老帮,1 kg 以下的小棵菜,可以整棵腌,大棵菜则纵切成 2 瓣或 4 瓣。将菜在开水中烫 1 min 左右,捞出后放入凉水中冷却,稍晾干水后,一层一层地摆放在腌缸内,顶层压以重物,最后再灌入清水,使水淹没原料约 1 cm 左右深。为促进发酵,可加入少量米汤。腌制时间长短以缸内有较浓酸味力度。

2. **辣白菜。**将白菜削去老帮,洗净,一切两半,然后放在盐水里浸泡 2 d,捞出晒干水分。然后将辣椒、大蒜、姜等熬成辣汁,抹在白菜夹层里,辣汁放入量的多少视口味而定。然后将白菜装入小口坛里,严封坛口埋入地下,周围用草垫好,坛高 20% 部分保留在地面上,并用草盖严,温度保持在 4℃ 左右,20 d 以后就可上市出售。

3. **甜酸辣白菜。**原料和辅料的数量分别为:大白菜心或包心菜 50 kg、食盐 3.5 kg、米醋 10 kg、红辣椒 1.5 kg(切片)、白糖 2.5 kg、花椒 25 g、糖精 8 g、味精 25 g。取大白菜或包心菜的菜心,洗净,切碎,用盐腌制,上层以重物压实。第 2 天或第 3 天,起缸沥干。再加入红辣椒片、味精、米醋等,浸渍 1 d 即成。

4. **咸辣白菜。**用新鲜、优质的大白菜 100 kg,洗净,切成片晾晒半天,散热后入缸。一层菜撒一层盐装缸,满缸后以重物压紧。一般经 15 d 发酵,再将白菜切成 3 cm、宽 6 cm 长的条状。然后取红辣椒粉 1.2 kg、花椒油 100 g、甘草粉 0.5 kg 混合在一起,与白菜拌匀,装入缸内。入缸时要一层一层捣实,经过 12 h,酸气向外扩散时,封严缺口,10 d 后即可启封。

5. **糖醋白菜。**光将白菜修剪,剥去老帮,洗净,用剪刀剪成螺旋状,放入缸内,用开水冲泡,使菜腌软即好,按菜与糖、醋为 1 : 0.25 : 0.1 的比例将糖、醋溶成汁,浇在菜上,拌匀即成。