常温贮藏时脱水莴苣片的护色

冯宇飞[1]， 张 慜*[1]， 孙金才[2]
（1. 食品科学与技术国家重点实验室，江南大学，江苏 无锡 214122；2. 浙江海通食品有限公司，浙江 慈溪 315300）

摘要：针对脱水莴苣片在贮存过程中的叶绿素脱色问题进行研究，寻找有效的护色工艺。通过真空微波烫漂防止酶促褐变，然后先采用 EDTA-Na 络合莴苣组织内的阳离子，再用 $MgAC_2$、$ZnAC_2$ 溶液进行金属离子置换，最后通过多因素正交实验，确定乳糖 2 g/dL+蔗糖 2.5 g/dL 为糖护色液，烫漂 3 min，pH 7.5~8.5，可以防止非酶促褐变；干燥工艺为 78 ℃干燥 2.5 h 之后 65 ℃干燥 3.5 h，选择真空包装，避光贮存。

关键词：莴苣片；护色；干燥；真空包装
中图分类号：TS 255.3　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1673—1689(2012)09—0932—06

Study on Green-Protecting of Dehydration Lettuce Slice during Storage under the Normal Temperature

FENG Yu-fei[1]， *ZHANG Min*[*1]， *SUN Jin-cai*[2]
(1.State Key Laboratory of Food Science and Technology, Jiangnan University, Wuxi 214122, China; 2. Zhejiang Haitong Food Co.Ltd., Cixi 315300, China)

Abstract: Discoloration of dehydrated lettuce is a very serious problem in the process of storage, this paper is aimed at looking for an effective solution for this question. First, The technology of vacuum microwave was applied to prevent enzymatic reaction. Second, the cationic in the lettuce was conjugated by EDTA -Na. At last, $MgAC_2$、$ZnAC_2$ were used to replace metal irons for protecting the green color. Finally, the optimum condition was determined through orthogonal experiment and the result is as follows: non-enzymatic browning can be well prevented when the pH of the color protecting liquid is 7.5~8.5 with 2% lactose and 2.5% sucrose, and blanching 3 min. The drying condition is 78 ℃ for 2.5 h in the initial stage and 65 ℃ for 3.5 h following. The product should be vacuum-packed and stored in dark environment.

Keywords: lettuce slice, green-protecting, dehydration, vacuum packing

莴苣，又名莴笋，是菊科的一年生或两年生蔬　　菜，营养价值很高，含钙、磷、铁较丰富，亦含维生素

收稿日期：2011-02-20
基金项目：国家 863 计划主题项目(SQ2010AA1000692004)。
* **通信作者**：张慜(1962—)，男，浙江平湖人，工学博士，教授，博士研究生导师，主要从事食品科学与工程方面的研究。
E-mail：min@jiangnan.edu.cn

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

A 原、V_{B1}、V_{B2}、V_C、尼克酸、蛋白质、脂肪、糖类及钾、镁等元素和食物纤维等[1]。但是生鲜果蔬保藏期具有多方面的限制,从而降低其经济价值。脱水加工是一种延长莴苣保存期的有效方法,脱水蔬菜水分含量低,运输方便、贮存时间长、营养成分不流失,是一种极具开发潜力的蔬菜深加工产品。脱水蔬菜作为一种新兴的食品种类越来越多的受到人们的青睐。

但是在莴苣片进行干燥加工和贮存时会发生严重的变色现象。变色的主要原因是叶绿素的降解和褐色物质的生成。叶绿素是含于植物的叶和茎中的绿色色素,与蛋白质结合存在于叶绿体中,包括叶绿素 a 和 b 两种,在植物中叶绿素 a 与叶绿素 b 的比例为 3:1[2]。

脱水莴苣片在常温条件下贮存一周就基本褐变,失去经济价值,而同样护色条件的脱水万年青(油菜心)在常温条件下能贮存 9 个月。莴苣中必然存在某种物质可以加速莴苣中叶绿素的降解。所以,延长脱水莴苣片贮存期的最主要的任务就是寻找一种合适的护色液来阻止或延缓叶绿素的降解。竹文礼[3]等研究表明:质量分数为 1%的 Na_2CO_3 溶液浸泡海芦笋护色效果最佳。江铃[4]等报道效果最好最安全的护色方法为糖液和盐的渗透处理,能有效地保护莴苣中的色素并减少细胞结构被破坏的程度,保护莴苣片的颜色。刘纪红[5]等也报道了乳糖在脱水莴苣片中的应用,且乳糖的保护作用要优于葡萄糖、蔗糖[6],而且添加一定量乳糖对延长脱水蔬菜的返霜期也有较良好的效果[7]。但是乳糖价格相对要贵,所以运用蔗糖、乳糖混合护色,效果较单用蔗糖好,且价格相对也更经济。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

莴苣:购于无锡市雪浪镇农贸市场;电热恒温鼓风干燥箱:上海跃进医疗器械厂;真空微波干燥器:江南大学研制;UV2600 紫外分光光度计:上海天美科学仪器有限公司;MS-1 型水分活度仪(MS1 AW):Novasina;DL-60B 离心机:上海安亭科学仪器厂;CR-400/410 色彩色差计:柯尼卡美能达(中国)投资有限公司;手压式塑料封口机:温州市兴业机械设备有限公司;玻璃器皿等。

1.2 工艺流程及要点

1.2.1 工艺流程 新鲜莴苣→切片→护色液浸泡、烫漂→冷却、沥干→二次浸泡→干燥→包装

1.2.2 工艺要点

1)原料预处理:选取新鲜的莴苣(选取肉质颜色较深的品种)清洗干净,去皮(纤维部分去除干净),切片,厚度选择为 5 mm,可以缩短烫漂、渗透及干燥时间,而且这个厚度符合一般人群对莴苣半成品的要求,切分时厚度要均一。

2)护色液浸泡、烫漂、二次浸泡:烫漂时间、温度对叶绿素含量有影响。首先护色液浸泡 30 min,然后采用 2 450 MHz 微波进行真空微波烫漂,冷却,再次浸泡 30 min。

3)冷却、沥干:烫漂后要立即用冷水冷却,沥干表面水分。

4)干燥:采用热风干燥分段干燥。

5)包装:采用真空包装,避光贮存。

1.3 测定方法

1.3.1 水分测定 105 ℃烘箱干燥法。

1.3.2 叶绿素含量测定 采用 95%的乙醇浸提法。

1.3.3 色差测定 将莴苣片磨成粉状,色差计测定其色差。

1.3.4 多酚氧化酶活性的测定 邻苯二酚分光光度计法。

1.3.5 过氧化物酶活性的测定 愈创木酚法。

1.3.6 莴苣中叶绿素稳定性研究方法 混合液 pH 值均调至 7.5 以上。

1)采用 95%乙醇提取芹菜叶片中的叶绿素,取茎用莴苣的底部和顶部组织各 5 g 切碎,蒸馏水研磨,过滤至 50 mL 容量瓶中。分别配置质量浓度均为 1 g/dL 的 $MgCl_2$、$CuSO_4$、$MgSO_4$、$MgAC_2$、$ZnAC_2$、$NaHSO_3$+$ZnAC_2$、EDTA-Na、NaCl 溶液。

2)分别取莴苣组织底部和顶部滤液、$MgCl_2$、$CuSO_4$、$MgSO_4$、$MgAC_2$、$ZnAC_2$、$NaHSO_3$+$ZnAC_2$、EDTA-Na、NaCl 溶液各 5 mL,加入乙醇提取的叶绿素 5 mL,于 37 ℃恒温箱中静置 12 h。

3)将莴苣滤液酒精灯上加热,取 5 mL 滤液+5 mL 叶绿素,于 37 ℃恒温箱中静置 12 h。

4)将莴苣滤液置日光下静置 24 h,取 5 mL 滤液+5 mL 叶绿素,于 37 ℃恒温箱中静置 12 h。

5)取莴苣滤液 5 mL+叶绿素 5 mL,分别加入 $MgCl_2$、$CuSO_4$、$MgSO_4$、$ZnAC_2$、$MgAC_2$、$NaHSO_3$+$ZnAC_2$、EDTA-Na、NaCl 溶液各 5 mL,于 37 ℃恒温箱中静置 12 h。

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

6)取蒸馏水、自来水各 5 mL+叶绿素 5 mL,于 37 ℃恒温箱中静置 12 h。

采用正交试验，研究蔗糖与乳糖混合护色效果,寻求最佳的蔗糖、乳糖比例,达到最好的护色效果。

1.4 试验安排

叶绿素的降解包括酶促褐变与非酶促褐变。首先采用 2 450 MHz 微波进行真空微波烫漂,彻底使酶失活,防止酶促褐变。通过研究叶绿素降解机理,得出莴苣中叶绿素的最佳护色液。根据正交试验($L_9 3^3$)确定最佳糖护色液,防止非酶促褐变。采用热风干燥进行产品干制,最后确定包装。整个试验安排力求每一步的加工过程中叶绿素降解达到最小,以使最终产品中的叶绿素质量分数达到最大,实现贮存期良好的护绿作用。

2 结果与讨论

2.1 莴苣中叶绿素酶促褐变的研究与抑制

叶绿素酶促褐变过程中起作用酶的主要有叶绿素酶、脱镁螯合酶、脱镁叶绿素甲酯酸 a 单加氧酶、红色叶绿素降解物还原酶,多酚氧化酶及过氧化物酶也会促进叶绿素的降解[8]。酶类属于蛋白质,经过加热均能使其失活。

实验采用自主研制的 2 450 MHz 的真空微波干燥器进行漂烫。蔬菜采用漂烫工艺,运用高温短时间热烫使组织中的促进叶绿素降解的酶失活。烫漂时间越长,温度越高灭酶效果越好,还能杀灭蔬菜表面的微生物[9],但同时长时间高温会破坏叶绿素,所以护绿难度也比较大;而短时间的热烫可以排除组织中的氧气,使组织透明且颜色会更翠绿[10],所以烫漂时间一定要掌握好。

由表 1 可以看出,选取 P1 档火档,漂烫 3 min,得出的莴苣片漂烫的效果最好。莴苣片的中间部位酶活高于边缘部位，采用微波烫漂从内部加热,致使酶活力丧失的较彻底,在贮藏时对莴苣颜色变化无影响。而在漂烫的同时进行抽真空可以更好的排除莴苣组织中的氧气，使莴苣片的颜色更翠绿,并且使氧气对叶绿素降解的影响达到最小。

2.2 莴苣中叶绿素非酶促褐变降解过程研究及抑制

分别取莴苣组织底部和顶部滤液、$MgCl_2$、$CuSO_4$、$MgSO_4$、$MgAC_2$、$ZnAC_2$、$NaHSO_3$+$ZnAC_2$、NaCl、EDTA-Na、KCl 溶液与叶绿素的混合液，于 37 ℃恒温箱中静置 12 h 后，发现所有混合液均发生沉淀,其中 $MgCl_2$、$CuSO_4$、$MgSO_4$、$ZnAC_2$、$MgAC_2$ 沉淀为蓝绿色,其余均发生不同程度的褐变。在发生褐变的混合液中,EDTA-Na 是金属络合剂，可以络合叶绿素中的 Mg^{2+},导致叶绿素不稳定,发生褐变;莴苣滤液、$NaHSO_3$+$ZnAC_2$、NaCl、KCl 也能使叶绿素褐变，其中莴苣组织底部滤液的褐变程度要深于顶部组织。

表 1 2 450 MHz 真空微波漂烫组合选择表

Tab.1 Selected table of combination of vacuum microwave thermal

时间/min	P1	P2	P3
1	酶活有残留,颜色发暗,组织较脆	酶活有残留,颜色发暗，组织较脆	灭酶完全,颜色翠绿,组织较软
2	酶活有残留,颜色发暗,组织较脆	酶活残留不稳定	
3	灭酶完全,颜色翠绿,组织较脆	灭酶完全，颜色翠绿,组织较软	

将莴苣滤液在酒精灯上加热沸腾 5 min，取 5 mL 滤液+5 mL 叶绿素，于 37 ℃恒温箱中静置 12 h,褐变沉淀,由此可以排除酶的作用。

将莴苣滤液置日光下静置 24 h,取 5 mL 滤液+5 mL 叶绿素，于 37 ℃恒温箱中静置 12 h，褐变沉淀,可以排除莴苣苦素和山莴苣苦素的作用,因为此两种物质属光敏物质,遇光降解[11]。

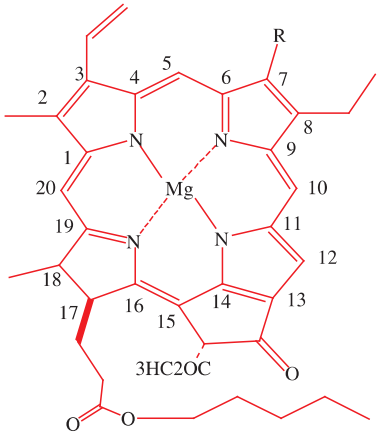
$NaHSO_3$+$ZnAC_2$、NaCl、KCl 也能使叶绿素褐变,虽然没有酸的褐变速度快,但是放置一段时间后并不比酸的褐变程度轻。根据叶绿素的分子结构推测,一价的阳离子置换了叶绿素中心的 Mg^{2+},与环中的两个 N 原子相连,导致两个 N 原子无任何结合力,使卟啉大环更容易在 C_5 处发生断裂,从而褐变。所以,一价阳离子不能用来对叶绿素进行护色,并且从 $ZnAC_2$ 未使叶绿素褐变而 $NaHSO_3$+$ZnAC_2$ 与叶绿素的混合物却发生了严重褐变可以推断出：一价阳离子与叶绿素的结合能力远远超过了二价阳离子。

取蒸馏水、自来水各 5 mL+叶绿素 5 mL,37 ℃静置 12 h,发现自来水与叶绿素混合液也发生一定程度的褐变并产生沉淀。测得蒸馏水、自来水、1%浓度的莴苣滤液电导率分别为 2.7、84.5、142.8 ms/cm。推测离子浓度对叶绿素降解有影响。离子浓度越

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

高，则叶绿素脱去 Mg^{2+}所需要的能量越小，越容易褐变。EDTA-Na 溶液 5 mL+莴苣滤液 5 mL+叶绿素 5 mL，37 ℃静置 12 h，仅有轻微的褐变并产生沉淀，推测 EDTA-Na 络合莴苣滤液中的阳离子，才使得混合液仅仅发生轻微的褐变。

综合以上试验现象，结合图 1、图 2 中所示的叶绿素非酶促褐变的关键步骤，卟啉大环中的 Mg^{2+}与叶绿素结合的不稳定，容易被 H^+取代，很容易由图 1 变成图 2 中所示的脱镁叶绿素，脱镁叶绿素结极其不稳定，高温、光照条件下很容易使卟啉大环在 C_5 位置发生裂解，随后在 C_1-C_{20} 处均发生加 H 反应[12]，降解成为无色产物。可以推测出莴苣中存在的促进叶绿素降解的原因应该是阳离子较多，并且一价的阳离子偏多，而且在置换 Mg^{2+}时，由于叶绿素分子的大环结构，不仅是 H^+，一价阳离子均与 N 原子相结合。所以，对莴苣进行护绿的措施应该首先采用 EDTA-Na 络合除去莴苣组织中的阳离子，尤其是莴苣组织中的一价阳离子 K^+，然后加入 $MgAC_2$、$ZnAC_2$ 进行金属离子置换，其中 $ZnAC_2$ 进行置换使卟啉大环更加稳定，而添加 $MgAC_2$ 则是为了增加二价阳离子的质量浓度，排除因 EDTA-Na 络合而使组织中 Mg^{2+}质量浓度减少的干扰。



R=CH_3 叶绿素a； R=CHO 叶绿素b；

图 1 叶绿素

Fig.1 Chlorophyll

2.3 糖护色液的确定

采用正交实验研究蔗糖与乳糖混合护色，旨在寻求到最佳的蔗糖、乳糖比例，达到更好的护色效果。影响烫漂工艺的因素很多，经过选择，确定莴苣烫漂的时间、蔗糖溶液质量浓度、乳糖溶液质量浓度作为本实验的试验因素，分别记作 A、B、C，进行三因素正交试验，每个因素均选取 3 个水平。为了

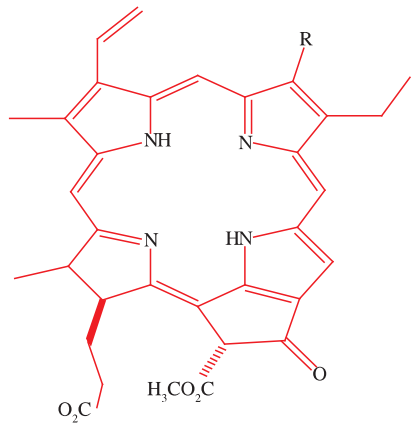


图 2 脱镁叶绿素

Fig.2 Pheophorbide

找出最佳的工艺条件，对以上 ABC 三个主要因素进行正交试验，见表 2。

表 2 因素水平表

Tab.2 Table of factores and levels

试验号	因素				
	烫漂时间/min	蔗糖质量浓度/(g/dL)	乳糖质量浓度/(g/dL)	排列号	色泽比
1	2	1.5	2	$A_1B_1C_1$	45.08
2	2	2.5	3	$A_1B_2C_2$	43.16
3	2	3.5	4	$A_1B_3C_3$	45.03
4	3	3.5	3	$A_2B_3C_2$	42.21
5	3	1.5	4	$A_2B_1C_3$	44.99
6	3	2.5	2	$A_2B_2C_1$	46.01
7	4	2.5	4	$A_3B_2C_3$	42.58
8	4	3.5	2	$A_3B_3C_1$	42.54
9	4	1.5	3	$A_3B_1C_2$	39.85
$K1$	133.27	129.92	133.63		
$K2$	133.21	131.75	125.22		
$K3$	124.97	129.76	132.6		
$k1$	44.42	43.31	44.54		
$k2$	44.4	43.92	41.74		
$k3$	41.66	43.25	44.2		
R	2.76	0.67	2.8		
主次顺序	$C > A > B$				
优水平	A_1	B_2	C_1		
优组合	$A_1B_2C_1$				

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 2 为莴苣片的三因素三水平的正交试验，一共 9 组，不同工艺条件下的产品是有区别的，采用色泽比（$H=a/b$）[13]的形式来评分，为了便于计算极差，将色泽比公式演变为 $H'=-100a/b$ 进行计数，由极差分析结果可知，最佳工艺条件为 $A_1B_2C_1$。

从表 2 还可以看出，在烫漂时间这一因素中，k_1 与 k_2 仅差别 0.02，但从灭酶的角度来说，2 min 效果不如 3 min，为了贮存效果最终选取 3 min 烫漂时间。因此综合考虑，最终确定最佳工艺条件为烫漂时间 3 min，蔗糖质量浓度 2.5 g/dL，乳糖质量浓度 2 g/dL。

2.4 干燥

莴苣片的干制采用热风干燥进行，在烘烤过程中，失水速率不一定是越快越好，因为莴苣片在干制过程中颜色会发生变化，温度过高，会导致叶绿素破坏，致使莴苣片变黄、褐变。所以在烘烤过程中可以采用不同温度段进行干制，要尽量减少总干燥时间，在总干燥时间不变的情况下减少高温段的干燥时间。

作者选取两个温度段，分别为 78 ℃和 65 ℃，78 ℃温度不算太高，不会使叶绿素因高温而损失太多，而且[14]莴苣中多酚氧化酶在超过 70 ℃后酶活迅速下降，80 ℃时酶活力只有最大酶活力的 7.75%，所以采用 78 ℃进行 2.5 h 的干制还可以灭酶活。

图 3 为两个温度段的失水速率图。由两条曲线的斜率可以看出，在 160 min 之前 78 ℃失水比较快，而之后 65 ℃失水比较快，所以最佳干燥工艺确定为：先采用 78 ℃加热 2.5 h，此时的干燥状态为边缘部分开始出现明显的皱缩干制，然后采用 65 ℃加热 3~3.5 h。干制好的产品水分质量分数为 9.57%，水分活度为 0.43，达到脱水蔬菜的干制要求。

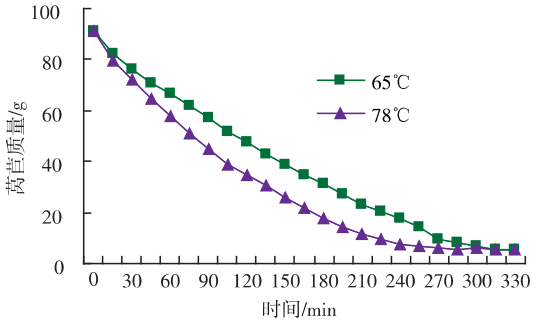


图 3 失水速率图

Fig.3 Chart of dehydration rate

2.4 包装

叶绿素对光、氧气敏感[15]，所以采取真空包装、避光贮藏。

3 结 语

从试验中可以得出以下结论：

1）采用 2 450 MHz 真空微波烫漂 3 min。

2）莴苣中存在大量阳离子促进叶绿素降解，采用 EDTA-Na 溶液络合，之后添加 $MgAC_2$、$ZnAC_2$ 进行置换 Mg^{2+}，最后采用糖类渗透有效地保护莴苣中的叶绿素，效果较好又经济的糖液护色剂为 2.5 g/dL 蔗糖+2 g/dL 乳糖。

3）采用热风进行分段干燥。

4）采用真空包装，避光贮存。

参考文献：

[1] 张长贵，王祯旭，董加宝.软包装莴苣丝的加工工艺研究[J].食品工业，2006(2)：44-46.
ZHANG Chang-gui，WANG Zhen-xu，DONG Jia-bao. Study on te processing techniques of pouch packed shredded lettuce[J]. **Food Industry**，2006(2)：44-46.(in Chinese)

[2] 彭凤鼐.有机化学[M].北京：化学工业出版社，2008.

[3] 竹文礼，张慜，周祥，等.脱水海芦笋的护色工艺研究[J].食品与生物技术学报，2009，28(3)：182-187.
ZHU Wen-li，ZHANG Min，ZHOU Xiang，et al. The study on natural colour preservation technology of dehydrated *Salicornia bigelovii Torr*[J].**Journal of Food Science and Biotechnology**，2009，28(3)：182-187.(in Chinese)

[4] 江铃，张慜，孙金才.脱水莴苣片的护色工艺研究[J].干燥技术与设备，2009，7(6)：266-270.
JIANG Ling，ZHANG Min，SUN Jin-cai. Study of colour protection for dehydration lettuce slices [J]. **Drying Technology & Equipment**，2009，7(6)：266-270.(in Chinese)

[5] 刘纪红，严守雷，左娟，等.乳糖在莴苣干制中的应用研究[J].食品研究与发展，2009，30(1)：82-87.

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

LIU Ji-hong, YAN Shou-lei, ZUO-Juan, et al. Study on dehydration lettuce using lactose[J]. **Food Research and Development**, 2009, 30(1): 82-87. (in Chinese)

[6] **黄劲松，周裔彬，杜先锋，等.脱水蔬菜的研究进展**[J].**食品工业科技**，2006，27(4)：203-210.
HUANG Jin-song, ZHOU Yi-bin, DU Xian-feng, et al. The research progress and dehydrated vegetables[J]. **Science and Technology of Food Industry**, 2006, 27(4): 203-210. (in Chinese)

[7] **张春华，张慜，孙金才，等.预处理和贮藏条件对脱水甘蓝表面返霜的影响**[J].**食品与生物技术学报**，2005，3(24)：73-77.
ZHANG Chun-hua, ZHANG Min, SUN Jin-cai, et al. Effect of pre-treatment and storage condition on glucose accumulation of dehydrated cabbage[J]. **Journal of Food Science and Biotechnology**, 2005, 3(24): 73-77. (in Chinese)

[8] **陈文峻，蒯本科.植物叶绿素的降解**[J].**植物生理学通讯**，2001，37(4)：336-339.
CHEN Wen-jun, KUAI Ben-ke. Chlorophyll degradation in plants[J]. **Plant Physiology Communications**, 2001, 37(4): 336-339. (in Chinese)

[9] **鞠长发.蔬菜的烫漂**[J].**粮食与食品工业**，2000，(2)：19-22.
JU Chang-fa. Vegetable of bleaching[J]. **Cereal and Food Industry**, 2000, (2): 19-22. (in Chinese)

[10] **秦文.农产品贮藏与加工学**[M].**北京：中国计量出版社**，2007.

[11] Theodore A Bischoff, Charles J Kelley, Yvette Karchesy, et al. Antimalarial activity of lactucin and lactucopicrin: sesquiterpene lactones isolated from *Cichorium intybus L*[J]. **Journal of Ethnopharmacology**, 2004, (95): 455-457.

[12] **杨晓棠，张昭其，徐兰英，等.植物叶绿素的降解**[J].**植物生理学通讯**，2008，44(1)：7-14.
YANG Xiao-tang, ZHANG Zhao-qi, XU Lan-ying, et al. Plant chlorophyll degradation[J]. **Plant Physiology Communications**, 2008, 44(1): 7-14. (in Chinese)

[13] **汪琳，应铁进.番茄果实采后贮藏的颜色动力学研究**[J].**食品科技**，2000，(5)：49-52.
WANG Lin, YING Tie-jin. Study on tomato fruit color dynamics in the process of postharvest storage[J]. **Food Science and Technology**, 2000(5): 49-52. (in Chinese)

[14] **陈学红，秦卫东，高卉，等.莴苣中多酚氧化酶特性研究**[J].**食品科学**，2003，24(3)：29-32.
CHEN Xue-hong, QIN Wei-dong, GAO Hui, et al. Study on the polyphenoloxidase properties of lettuce[J]. **Food Science**, 2003, 24(3): 29-32. (in Chinese)

[15] Albert Gossauer, Norbert Engel. Chlorophyll catabolish-structures, mechanisms, conversions[J]. **Journal of Photochemistry and Photobiology**, 1996(32): 141-151.

科 技 信 息

日本修订茶叶中三唑磷等的残留限量标准

2012 年 8 月 20 日，日本厚生劳动省医药食品局食品安全部发布食安发 0820 第 2 号：对食品、添加剂等规格标准进行补充修订。

修订农药环丙酸酰胺、螺甲螨酯、三唑磷、布洛芬、联苯菊酯、双唑草腈、Pyribencarb、氟吡菌胺、咯菌腈、氟虫脲、解草酮、苄嘧磺隆、四聚乙醛，以及农药和动物用医药品艾克敌的残留限量。

除部分产品中环丙酸酰胺、艾克敌、三唑磷、苄嘧磺隆的限量要求自 2013 年 2 月 20 日起实施，其余限量要求均自发布之日起实施。其中，茶叶中三唑磷残留限量标准由现行的 0.05ppm 修订为无限量值(即执行 0.01ppm 的一律标准)，自 2013 年 2 月 20 日起实施。

具体修订后标准参见：http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/other/2012/dl/120820-02.pdf

[信息来源] 厦门出入境检验检疫局. 日本修订茶叶中三唑磷等的残留限量标准 [EB/OL]. (2012-8-23). http://www.xmciq.gov.cn/zfxxgk/xxgkml/mybl/sp/201208/t20120823_70700.htm.

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net