

紫苏叶含水率、可溶性固形物含量和冰点的研究

王 勇¹, 李 雪², 田志刚¹, 刘香英¹, 南喜平^{1*}

(1. 吉林省农业科学院农产品加工研究所, 长春 130033; 2. 延边大学医学院, 吉林 延吉 133000)

摘 要:以4个地区的紫苏叶为材料,测定紫苏叶的含水率、可溶性固形物(SSC)含量和冰点温度,为确定紫苏叶的保鲜条件提供理论依据。结果表明:紫苏叶的含水率在72.16%~85.81%,可溶性固形物含量范围为5.9~12.3 mg/g,冰点温度范围为-0.57~-0.78℃,冰点温度与可溶性固形物含量呈负相关,而与含水率并无明显关系。

关键词:紫苏叶;含水率;可溶性固形物;冰点

中图分类号:TS255.3

文献标识码:A

文章编号:1003-8701(2016)05-0088-04

Studies on Freezing Point of Perilla Leaves and Contents of Soluble Solids and Water

WANG Yong¹, LI Xue², TIAN Zhigang¹, LIU Xiangying¹, NAN Xiping^{1*}

(1. Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033; 2. Yanbian University, Yanji 133000, China)

Abstract: Perilla leaves picked from four areas were used to assay the freezing point and contents of both soluble solids and water of its whole leaf. The relationship among them was also investigated to provide theory proof for perilla leaf storage. The results showed that the water contents were from 72.16% to 85.81%, SSC were from 5.9 mg/g to 12.3 mg/g, and the freezing points were from -0.57℃ to -0.78℃. The freezing points was significant negatively correlated with SSC, but it was not related to water content.

Key words: Perilla leaf; Water content; Soluble solid content; Freezing point

紫苏(*Perilla frutescens* (L.) Britt.)为唇形科一年生草本植物,全株具有特殊芳香气味。中国是世界上栽培和利用紫苏最早的国家,种植历史可以追溯到3000年前^[1]。紫苏全株都可利用,是第一批被卫生部收录的“既是食品又是药品”的药食同源植物,紫苏子、紫苏叶、紫苏梗均被《中国药典》所收录^[2]。紫苏叶含有成人所需的8种必需氨基酸,属于完全蛋白质。每100 g鲜叶含还原糖0.68~1.26 g,纤维素3.49~6.96 g,脂肪1.3 g。紫苏的香气来源于挥发油,主要为萜类化合物,包括紫苏醛、紫苏酮、紫苏醇、芳樟醇等,其中紫苏醛含量高达56.8%^[3]。鲜紫苏叶的需求以韩国、日本为主^[4],中国各地也有很大的需求。鲜紫苏叶的保鲜期很短,易枯萎发黑,最佳食用时间在2天以内,否则鲜叶的口感就会下降很大,这就对

鲜紫苏叶的保鲜技术提出很高的要求。

果蔬在采收之后,其呼吸与蒸腾作用仍继续进行,为了维持其活体状态,贮藏温度应该选择在接近冰点但又不使食品冻坏的温度^[5]。果蔬的冰点温度是确定适宜贮藏温度的主要参考条件之一^[6],我国很多科研人员对果蔬的冰点开展了研究,如梨^[7]、苹果^[8]、荔枝^[9]、葡萄^[10]等,主要集中在水果和茎类蔬菜,对于纯叶菜类的冰点研究尚处于空白。保鲜首先要降低叶片及贮藏环境的温度,所以准确知道叶片的冰点温度,对于防止保鲜贮藏中产生冻害是至关重要的,目前对紫苏叶的冰点研究尚未见报道。试验以鲜紫苏叶为试材,通过测定紫苏叶的水分、可溶性固形物和冰点等数据,确定紫苏叶的冰点温度,为后续的紫苏叶保鲜研究与应用提供依据。

1 材料与方 法

1.1 材料与仪器设备

1.1.1 材料

材料来自4个产地,分别为吉林省吉林市、辽

收稿日期:2016-06-02

基金项目:吉林省科技发展计划重点科技攻关项目(20140204036NY)

作者简介:王 勇(1975-),男,研究员,博士,研究方向:特产及果蔬加工。

通讯作者:南喜平,男,研究员,E-mail: nanxiping001@sina.com

宁省沈阳市苏家屯、山东省青岛市平度、浙江省衢州市江山,按统一采收标准在清晨采摘,用专用物流保温箱空运或陆运运输,在48 h内完成测定。

1.1.2 仪器与设备

程式恒温恒湿试验箱(DY-80-880S),东莞市鼎耀机械公司;电子快速水分测定仪(XY-105MW)常州市幸运电子设备有限公司;自动阿贝折光仪(WAJ)温州顶历医疗器械有限公司;电子天平(ME104E)梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司;二等标准玻璃水银温度计(0.1°C),($-30\sim 20^{\circ}\text{C}$)河北省武强县红星仪表厂;高精密水银温度计(0.01°C),($-2\sim 2^{\circ}\text{C}$)武强县精创仪器仪表厂;温湿度记录仪(testo 184-H1),上海德图有限公司;榨汁机(Hurom SJ-600R),惠仁公司;物流保温箱(IceMaster),广州洛民塑料有限公司。

1.2 方法

1.2.1 含水率的测定

将紫苏叶与紫苏梗分开,分别处理。取3~5 g紫苏叶,切成宽1 cm,长2 cm左右的长方形。取3~5 g紫苏梗,切成1 cm左右小段,做含水率测定的对比试验。

将紫苏叶小块均匀地平铺在快速水分测定仪托盘上进行测定。将紫苏梗小段均匀置于快速水分测定仪托盘上进行测定。快速水分测定仪设定最高温度为 120°C ,到达水分测定终点自动报警。

1.2.2 冰点的测定^[11]

将紫苏叶放入榨汁机中,不添加水,直接榨取植物的汁液。榨取的混合物用双层纱布(200目)过滤,过滤液置于烧杯中备用。

取10 mL紫苏汁液于玻璃试管(内径18 mm,外径20 mm)中,将量程为 $2\sim -2^{\circ}\text{C}$ 的高精密水银温度计插入软胶塞,将胶塞固定于玻璃管口,使温度计的水银球位于汁液正中间,水银球与试管壁无接触并保持均等距离。

将试管用小型铁架台固定,调整好角度,置于程式恒温恒湿试验箱(设定温度为 -20.0°C)中。当紫苏汁液的温度降至 2°C 时开始记录,每20秒记录一次,至温度降至 -2°C 时停止记录,测定结束。每次试验平行测定3次。

1.2.3 可溶性固形物的测定

分别取榨汁后的紫苏汁液和测定冰点后的汁液0.5 mL置于20 mL烧杯中,将其用蒸馏水稀释10倍,用胶头滴管取适量用阿贝折光仪进行测定,每个样品测定3次。

2 结果与分析

2.1 紫苏叶含水率测定结果

4种不同产地紫苏叶的含水率如表1所示。由表1可以看出,所有样品梗中的含水率明显高于叶中含水率,紫苏梗的含水率均在90%左右,而紫苏叶的含水率波动较大。

表1 不同产地紫苏叶梗和叶中的含水率

产地	含水率(%)	
	梗	叶
吉林省吉林市	89.58±0.33	72.16±0.35
辽宁省沈阳市	90.11±0.47	81.80±0.42
山东省青岛市	91.26±0.50	72.86±0.49
浙江省衢州市	92.63±0.51	85.81±0.50

含水率是衡量果蔬新鲜度的重要指标。在本实验中,4种不同产地紫苏叶中的水分含量变化较大,一方面,原料从不同地区采摘,虽然采用的包装相同,但外界环境温湿度、运输方式和距离各不相同,造成水分蒸发和散失也不一样。另一方面各地区地理环境条件的不同,使得紫苏在形态、营养物质组成等方面确实存在较大差异,如浙江衢州江山地区的紫苏与其他地区差别较大,颜色呈现紫红色,梗短叶小,其用途主要用作香料,不直接食用,而其他地区紫苏叶主要用于鲜食和腌渍。

2.2 紫苏叶可溶性固形物含量测定结果

4种不同产地紫苏叶的可溶性固形物含量如图1所示,测定冰点后的紫苏汁液中可溶性固形物含量稍低于未经冷冻的样品。其中辽宁沈阳苏家屯地区产的紫苏可溶性固形物含量最高,未冷冻时为12.3 mg/g,冷冻后的可溶性固形物含量下降为11.8 mg/g,而浙江衢州江山地区紫苏中可溶性固形物含量最低。

果蔬可溶性固形物的含量反映了其细胞内部有机酸、糖、果胶、维生素、多元醇、微量元素等可溶性物质的浓度^[12]。阎瑞香等对蒜薹的冰点温度与可溶性固形物含量及含水量之间的相关性进行了研究,结果表明,蒜薹冰点与可溶性固形物之间存在明显相关性,而与蒜薹含水量之间的关系并不显著^[11]。王颀等通过13种果蔬的可溶性固形物含量推测其冰点温度,所得的结果与实验测得的冰点温度间不存在显著差异,说明可溶性固形物含量与果蔬冰点温度具有较高的相关性^[6]。本次试验中4种紫苏的可溶性固形物含量差别很

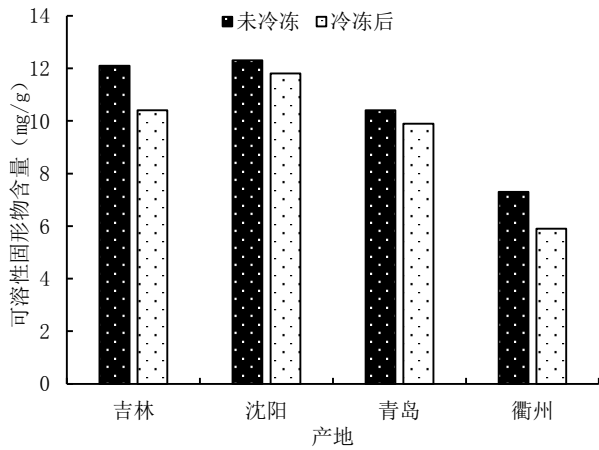


图1 不同产地紫苏叶可溶性固形物含量

大,其范围在 5.9~12.3 mg/g 之间,比较可溶性固形物含量图与冰点图(图 1、图 2),可以发现,确实二者之间存在着相关性,即可溶性固形物含量越

高,冰点越低,对于果蔬来说就越耐低温。

冷冻后的紫苏汁液可溶性固形物含量要稍稍低于未冷冻样品,此结果尚无文献报道。分析原因可能是试验中达到冰点并继续降温冻结后,可溶性物质被冰晶夹带产生损失^[13],关于这方面的研究,后续需要继续探讨。

2.3 紫苏叶冰点测定结果

图 2 为 4 种不同产地紫苏叶汁在恒温恒湿试验箱中温度下降的变化曲线。由图 2 可知,4 种紫苏叶样品的冰点分别为:辽宁沈阳苏家屯样品为-0.78℃、吉林省吉林市样品为-0.72℃、山东青岛平度样品为-0.71℃、浙江衢州江山样品为-0.57℃。除了吉林省吉林市样品稍不明显外,其余 3 种紫苏叶汁均显示了典型的冰点曲线图形。

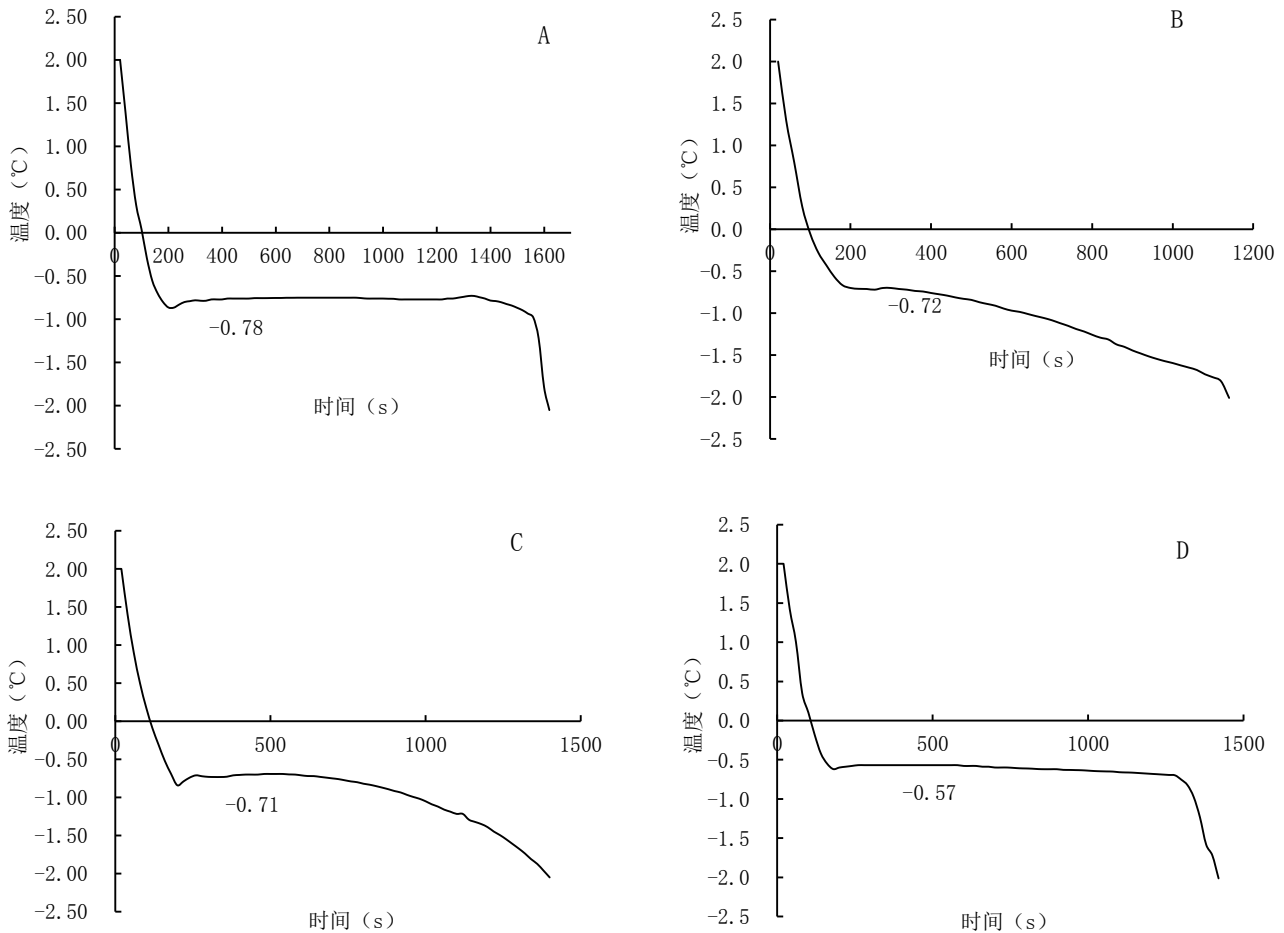


图2 不同产地紫苏冰点测定温度变化曲线

A. 沈阳 B. 吉林 C. 青岛 D. 衢州

在预试验中,先使用 20 ~ -30℃、精度为 0.1℃ 的水银温度计,按照冰点测定方法预先测得紫苏叶的冰点大致在 0 ~ -1℃ 之间。果蔬汁冷冻过程中温度曲线在下降过程中会出现一个短暂的上升过程,即有个小 V 型反转,此时细胞汁液正由液态

逐渐转化为固态,同时释放出凝固热。温度曲线降低至第一个最低点时的温度为过冷点,而后反转上升达到的最高点即为冰点,0℃至冰点之间的温度称为冰温带。研究表明冰温带贮藏果蔬的效果比常温贮藏或冷冻贮藏效果更好^[14],其贮藏时

间可以延长2~10倍,可以有效减少果蔬营养物质的消耗,并且更好地保持其原有品质^[15]。

试验结果4种紫苏叶的冰点范围在-0.57~-0.78℃之间,除浙江衢州江山样品外,其余3种样品冰点温度均在-0.70℃以下,其中辽宁沈阳苏家屯样品冰点温度最低,为-0.78℃,全部样品的可溶性固形物含量与其冰点温度均呈现明显的负相关。对于生长在北方的紫苏而言,其冰点大约在-0.71~-0.78℃,在紫苏叶的保鲜试验与生产中,可以以这个温度范围为参考。试验测定的只是4个地区的4种紫苏样品,我国幅原辽阔,东西南北差异很大,紫苏的品种也很多,其冰点是否在此范围还需要进一步的测定。

3 结 论

冰温贮藏作为第三代果蔬保鲜技术,其贮藏效果与果蔬的冰点温度高低密切相关^[16]。本试验测得紫苏叶的含水率在72.16%~85.81%,冰点温度范围在-0.57~-0.78℃,可溶性固形物含量范围为5.9~12.3 mg/g,冷冻后样品的可溶性固形物含量略低于未冷冻样品,冰点温度与可溶性固形物含量呈负相关,而与水分含量并无明显关系。4种不同产地紫苏冰点的研究结果不仅可以填补紫苏保鲜研究领域的部分空白,而且可以为紫苏贮藏加工提供部分理论依据。

参考文献:

[1] 胥国斌,简毓峰,周天林,等.紫苏资源栽培及加工[M].杨凌:西北农林科技大学出版社,2011:1-2,45-53.

- [2] 国家药典委员会.中华人民共和国药典(2015年版一部)[M].北京:中国医药科技出版社,2015:339.
- [3] 李会珍.紫苏营养与活性成分研究[M].北京:化学工业出版社,2014:8-13.
- [4] 张志军.紫苏研究与产品开发[M].北京:化学工业出版社,2011:11-13.
- [5] 郑永华.食品贮藏保鲜[M].北京:中国计量出版社,2006:84-85.
- [6] 王 颖,李里特,丹 阳.蔬菜可溶性固形物含量与冰点温度的关系[J].中国蔬菜,2003(4):7-9.
- [7] 申春苗,汪良驹,王文辉,等.12个梨品种果实冰点温度的测定与影响因素分析[J].南京农业大学学报,2011,34(1):35-40.
- [8] 徐艳艳.苹果冰点温度贮藏品质及质构变化研究[D].福州:福建农林大学,2014.
- [9] 曾 杨,曾新安,彭 邴.快速测定浓缩荔枝汁冰点温度的研究[J].食品工业科技,2009,30(6):118-122.
- [10] 尚海涛,凌建刚,朱 麟,等.葡萄冰点测定及冰温贮藏实验的研究[J].制冷学报,2014,35(5):55-60.
- [11] 阎瑞香,贾 凝,宋茂树,等.蒜薹冰点温度、可溶性固形物含量与含水量相关性的研究[J].食品科学,2007,28(10):554-557.
- [12] 钟志友,张 敏,杨 乐,等.果蔬冰点与其生理生化指标关系的研究[J].食品工业科技,2011,32(2):76-78.
- [13] 陈梅英,卓艳云,欧忠辉,等.冷冻浓缩过程冰晶夹带溶质浓度分布模拟[J].科学通报,2014,59(18):1776-1783.
- [14] 山根昭美.冰点以下温度非冷冻保藏食品的方法:日本,W096/28047[P].1996-09-19.
- [15] 刘志鸣,王金庆,王建民.日本冰温技术发展史略[J].制冷与空调,2005,20(3):70-74.
- [16] 鲁晓翔,张 平,王世军.果蔬冰温贮藏及其关键技术研究进展[J].保鲜与加工,2010,10(6):1-5.

(责任编辑:王 昱)