

# 微波处理和漂烫处理对叶菜主要营养成分的影响

张玉芹, 杜晓燕

(内蒙古民族大学 农学院, 内蒙古 通辽 028042)

**摘要:**研究比较了微波处理和漂烫处理对菠菜、小白菜、苋菜、苦苣菜主要营养成分的影响。结果表明:经微波处理和漂烫处理后的4种叶菜中叶绿素、可溶性糖、抗坏血酸和蛋白的含量与其新鲜叶菜相比都有所降低;微波处理后叶菜中叶绿素、可溶性糖、抗坏血酸和蛋白质的损失量比经漂烫处理后损失量小。

**关键词:**叶菜;微波处理;漂烫处理;营养成分

**中图分类号:**S 636 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)20-0043-03

蔬菜作为人们每天生活必不可少的副食品,是提供人体多种营养素的重要来源,不仅为人体提供丰富的维生素、矿物质、膳食纤维和天然抗氧化物,而且是不可忽视的膳食蛋白质来源之一<sup>[1-2]</sup>。叶菜类含有丰富的叶绿素、维生素C和蛋白质等<sup>[3-4]</sup>,但加工过程很容易流失<sup>[5-7]</sup>,采用合理的加工处理方法对保持叶菜类营养价值十分重要。现采用微波法与漂烫法分别对4种叶菜进行高温处理,分析其营养成分的变化,并将2种处理方法进行比较,以期为人们在日常生活中叶菜类蔬菜的加工和养分提取提供一定的理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

2010年5月10日在内蒙古民族大学试验农场,种植菠菜、小白菜,未施用化肥。2010年6月2日内蒙古民族大学农场采集苋菜和苦苣菜,除去泥沙、杂质,摘掉干枯的叶子,水中清洗,沥干水分备用。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 微波处理与漂烫处理** 微波处理:将洗净沥干后的叶菜100g放在微波炉中,在不同温度(40~80℃)

下进行3min微波处理,冷却至室温(20℃左右)、备用。漂烫处理:将清洗沥干后的叶菜100g放入恒温水浴锅中,在不同温度(40~80℃)下漂烫3min,冷却至室温(20℃左右)、备用。

**1.2.2 各种营养成分的测定方法** 叶绿素含量菜用分光光度法测定<sup>[8]</sup>;可溶性糖含量菜用蒽酮法测定<sup>[8]</sup>;维生素C含量采用比色法测定<sup>[9]</sup>;蛋白含量采用比色法测定<sup>[10]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 2种方法处理后叶菜中的叶绿素含量变化

经测定,新鲜苦苣菜、苋菜、菠菜和小白菜中叶绿素的含量分别为26.4、30.7、21.4和19.5 mg/100g(室温20℃时测定),经微波处理和经漂烫处理后叶绿素含量变化情况见图1。由图1可看出,2种处理方法随着温度的升高叶菜中叶绿素含量逐渐降低。但经微波加热叶菜随着温度的升高叶绿素的含量变化不显著,而漂烫后的叶菜随漂烫温度的升高其叶绿素含量变化较显著,60~80℃时,叶绿素含量大幅度降低。80℃时,经微波加热的苦苣菜、苋菜、菠菜和小白菜叶绿素含量与

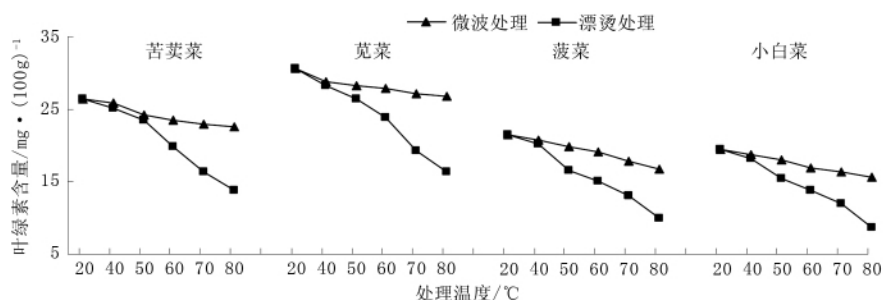


图1 微波加热和漂烫处理后叶菜中叶绿素含量变化

第一作者简介:张玉芹(1977-),女,博士,副教授,现主要从事作物生理生态方面的研究工作。E-mail:zhyq369@126.com。

收稿日期:2011-07-29

新鲜叶菜相比分别下降率为14.8%、12.8%、21.8%和19.9%;在相同温度下,漂烫后叶绿素含量分别下降率为48.12%、46.6%、53.8%和55.7%。

## 2.2 2种方法处理后叶菜中的可溶性糖含量变化

经测定,新鲜苦苣菜、苋菜、菠菜和小白菜可溶性糖含量分别为 135.8、212.8、129.8 和 90.8 mg/100g,经微波处理和漂烫处理后的 4 种叶菜中可溶性糖含量变化情况见图 2。由图 2 可看出,2 种处理方法随着温度的升高叶菜中可溶性糖含量有明显下降趋势。经微波处理的叶菜,随着温度的升高可溶性糖含量逐渐降

低,而漂烫处理后的叶菜,随着漂烫温度的升高可溶性糖含量的下降趋势明显,在 50~70℃ 范围内急剧下降。80℃ 时,经微波加热的叶菜与其相应新鲜叶菜相比下降率为 26.0%、24.7%、30.6% 和 31.5%;在相同温度下,漂烫处理后的叶菜中可溶性糖含量与其新鲜叶菜相比下降率为 44.5%、43.2%、52.2% 和 53.9%。

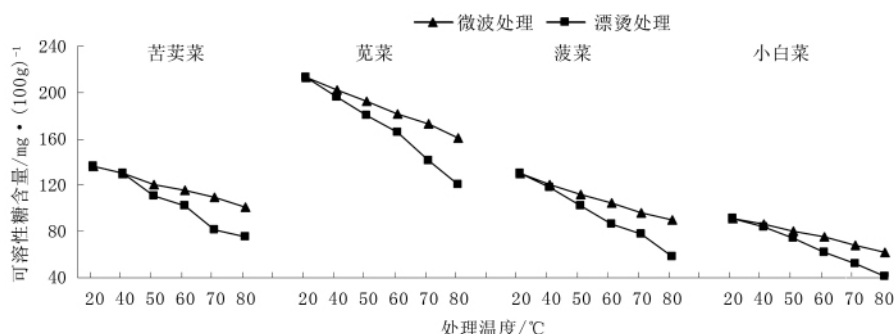


图 2 微波加热和漂烫片是后叶菜中可溶性糖含量变化

## 2.3 2种方法处理后叶菜中维生素 C 含量变化

经测定新鲜苦苣菜、苋菜、菠菜和小白菜中维生素 C 的含量为 33.4、86.5、51.4 和 71.9 mg/100g,经微波处理和漂烫处理后的叶菜中维生素 C 含量变化情况见图 3。由图 3 可看出,2 种处理方法随着温度的升高叶菜中维生素 C 含量的下降趋势都很明显。经微波加热的叶菜,随着温度的升高维生素 C 的含量在 60℃ 以后

下降比较明显,而漂烫处理的叶菜随着温度的升高其维生素 C 含量变化十分显著。80℃ 时,经微波加热的苦苣菜、苋菜、菠菜和小白菜与新鲜叶菜相比下降率为 32.7%、35.5%、40.2% 和 36.6%;在相同温度下,漂烫处理后维生素 C 含量分别下降 62.0%、57.9%、61.3% 和 61.2%。

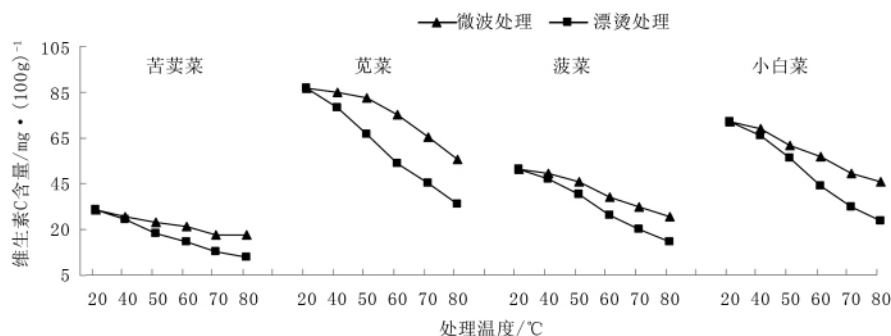


图 3 微波加热和漂烫处理后叶菜中维生素 C 含量变化

## 2.4 2种方法处理后叶菜中蛋白质含量变化

经测定新鲜苦苣菜、苋菜、菠菜和小白菜蛋白质的含量分别为 2.4、2.7、1.5 和 1.9 g/100g,经微波处理和漂烫处理后的 4 种叶菜中蛋白质的含量变化情况见图 4。由图 4 可看出,2 种方法处理后叶菜中蛋白质含量变化均不显著。80℃ 时,经微波加热的叶菜中蛋白质含量与其新鲜叶菜相比下降率为 19.1%、11.1%、14.6% 和 23.1%;相同温度下,漂烫处理后的叶菜中蛋白质含量与其新鲜叶菜相比下降率为 21.0%、18.5%、27.7% 和 28.2%。

## 3 结论与讨论

经微波处理和漂烫处理后的叶菜中各种营养成分的含量都有所损失,但经微波处理后的叶菜中叶绿素、可溶性糖、抗坏血酸、蛋白质的损失量比经漂烫处理后的损失量小。

叶绿素是脂溶性色素<sup>[11]</sup>,常温下性能稳定。在加工和贮藏过程中,受叶绿素水解酶、酸、光和氧的作用而分解。微波处理温度在 60~80℃ 时,叶绿素含量损失不显著,而漂烫温度在 60~80℃ 时,叶绿素含量大幅度降低,原因是漂烫时叶菜中的叶绿素酶在该温度范

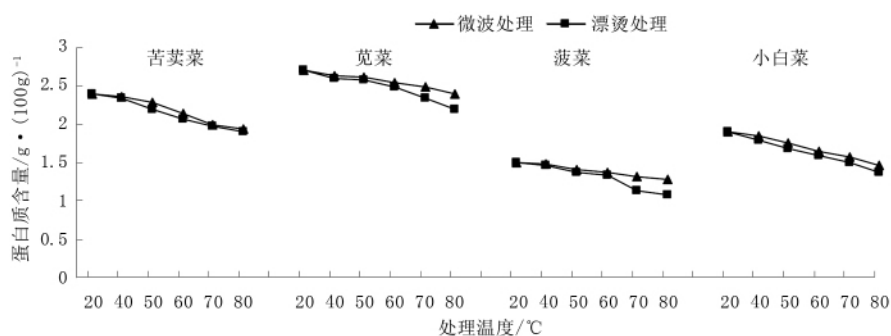


图4 微波加热和漂烫温度对叶菜蛋白质含量的影响

围内的热水中被激活,将叶绿素或脱镁叶绿素分子中的植醇水解,产生和植醇相应的脱植醇叶绿素、脱镁脱植醇叶绿素。由于脱植醇叶绿素和脱镁脱植醇叶绿素是水溶性的,所以叶菜在该温度范围内热漂烫处理后,叶绿素含量急剧下降<sup>[12]</sup>。随着温度的升高,经微波处理后的叶菜可溶性糖含量比漂烫处理后含量损失量小,这主要是由于可溶性糖类在漂烫过程中溶于水,且随漂烫温度的升高,溶解度增大<sup>[13]</sup>。维生素C在植物体内主要参与氧化还原反应,随着温度的升高,经微波处理后和漂烫后叶菜的维生素C含量都有显著下降趋势,主要原因是维生素C是一种不稳定的物质,易溶于水,遇光、遇热均易被氧化损失<sup>[14]</sup>。蛋白质变性温度一般在70℃左右,该试验的处理温度控制在较低范围内,所以这2种方法对叶菜中蛋白质的含量影响均不显著。

#### 参考文献

- [1] 赵莉,牟书勇,李建辉.乌鲁木齐十种市售蔬菜微量元素测定与分析[J].北方园艺,2008(3):27-29.
- [2] 李元亭,李军祥,李庆.不同蔬菜营养物质含量的比较研究[J].中国园艺文摘,2010(7):26-28.

- [3] 张凤兰,杨忠仁,郝丽珍.5种野生蔬菜叶片营养成分分析[J].华北农学报,2009(2):164-169.
- [4] 于国防,王晓华,李桂凤.野生山苦菜营养成分分析[J].营养学报,2004(2):156-157.
- [5] 蔡美琴,周建烈.不同的温度对食物中微量营养素的影响[J].中国临床营养杂志,2002(2):5-6.
- [6] 姚谷士,李玉玖,卢杰华.烹调方法对蔬菜中维生素C含量的影响[J].营养学报,1984(4):12-13.
- [7] 刘洋,张海霞,饶志涛,等.烹调炊具及盐对蔬菜中Vitamin C含量的影响[J].同济大学学报(医学版),2002(3):8.
- [8] 邹琦.植物生理学实验指导[M].北京:中国农业出版社,2001:72-76,110-111.
- [9] 陈毓荃.生物化学实验方法和技术[M].北京:科学出版社,2002:197-199,105-107.
- [10] 李合升.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,2000:249-251.
- [11] 王忠.植物生理学[M].北京:中国农业出版社,2006:128-131.
- [12] 张慧.绿色蔬菜加工中叶绿素金属离子络合物的研究进展[J].无锡轻工大学学报,2004(5):442-444.
- [13] 陈伦寿,陆景陵.蔬菜营养与施肥技术[M].北京:中国农业出版社,2002:11-13.
- [14] 郭帅,邵丽华,裴晶晶,等.还原型抗坏血酸及总抗坏血酸稳定性研究[J].卫生研究,2008,37(6):699-701.

## Effect of Principal Nutrition Ingredient on Leaf Vegetables Under the Microwave and the Blanching

ZAHNG Yu-qin, DU Xiao-yan

(College of Agriculture, Inner Mongolia University for Nationality, Tongliao, Inner Mongolia 028042)

**Abstract:** Effect on principal nutrition ingredient of spinach, cabbage, spinach, endive dish under two ways of the microwave and the blanching were studied. The results showed that the contents of chlorophyll, saccharide, vitamin C, protein in the leaf vegetables dealing with the microwave and the blanching were less than the new leaf vegetables. The losing of chlorophyll, saccharide, vitamin C, protein in the leaf vegetables dealing with the microwave was less than the dealing with the blanching.

**Key words:** leaf vegetables; microwave; blanching; nutrition ingredient