

### 3 种风味轻食沙拉菜安全与营养评价

柳青, 李淑荣, 林少华, 王辉, 马长路\* (北京农业职业学院食品与生物工程系, 北京 102442)

**摘要** [目的]开发轻食沙拉菜产品。[方法]选取芝麻菜、罗勒、苦菊等特菜为主要原料,分别对芝麻风味、微甜风味和微苦风味3种轻食沙拉菜在4℃下贮藏5 d后的菌落总数、基本营养成分、维生素和矿质元素进行检测。[结果]3种轻食沙拉菜贮藏5 d后菌落总数均低于可接受限量5.0 lgCFU/g,能够较好地保持其安全品质。芝麻风味沙拉菜V<sub>C</sub>、烟酸和泛酸含量分别为121.07、4.73和1.23 mg/kg,微苦风味沙拉菜的β-胡萝卜素含量为100.53 mg/kg,显著高于微甜和芝麻风味沙拉菜(P<0.05);微甜风味沙拉菜富含丰富的钾、镁和铁含量分别为4 054.30、400.73和61.40 mg/kg。[结论]3种轻食沙拉菜钙含量在1 010.00~1 088.43 mg/kg,且能量值均低于1 700 kJ/kg,适合高血压、老年人和运动健身等人群根据膳食需求科学性的选择食用。

**关键词** 轻食沙拉菜;安全;营养评价

**中图分类号** TS201 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2021)17-0158-03

**doi**:10.3969/j.issn.0517-6611.2021.17.042



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

#### Safety and Nutrition Evaluation of Three Flavors of Light Salad Vegetables

LIU Qing, LI Shu-rong, LIN Shao-hua et al (Department of Food and Bioengineering, Beijing Vocational College of Agriculture, Beijing 102442)

**Abstract** [Objective] In order to develop light-eating salad products. [Method] Arugula, basil, endive and other special vegetables were selected as the main raw materials in order to detect the total number of bacteria, basic nutrients, vitamins and mineral elements of three light salad vegetables with sesame flavor, slightly sweet flavor and slightly bitter flavor after stored at 4℃ for 5 days. [Result] The results showed that the total number of colonies of the three kinds of light salad vegetables were lower than the acceptable limit of 5.0 lgCFU/g after storage for 5 days, which could maintain the safety quality of the three kinds of light salad vegetables. The content of vitamin C, niacin and pantothenic acid in sesame flavor salad were 121.07, 4.73 and 1.23 mg/kg, respectively. The content of β-carotene in slightly bitter flavor salad vegetables was 100.53 mg/kg, which was significantly higher than that in slightly sweet flavor and sesame flavor salad vegetables (P<0.05). Slightly sweet flavor salad vegetables was rich in potassium, magnesium and iron (4 054.30, 400.73 and 61.40 mg/kg, respectively). [Conclusion] The calcium content of the three kinds of light salad vegetables were from 1 010.00 to 1 088.43 mg/kg, and the energy value were lower than 1 700 kJ/kg, which were suitable for hypertensive, the elderly and exercise and fitness groups according to the dietary needs of scientific choice of food.

**Key words** Light salad vegetables; Safety; Nutritional evaluation

随着现代生活节奏的加快和对生活品质的关注,轻食沙拉菜由于符合人们对营养均衡的需求而备受青睐<sup>[1]</sup>。轻食沙拉菜是以新鲜蔬菜、水果为原料,经原料挑选修整、清洗(去皮)、截切、消毒(护色)、去除表面水等处理,配以沙拉酱等酱汁、熟制动物源性产品(如畜禽肉、水产品)等组合包装,可改变形状但仍保持新鲜状态,密封包装经冷链运输销售而直接入口食用的产品<sup>[2]</sup>。根据机体的需要平衡多种营养素与能量的摄入、合理饮食是控制或减少与膳食有关疾病及其并发症的重要措施<sup>[3]</sup>。Han等<sup>[4]</sup>研究表明,轻食饮食时产生的β-Hydroxybutyrate分子(肝脏中脂肪酸氧化分解的产物)可以减少心血管等疾病的发生。目前市场上的沙拉菜主要为果蔬的混合初级加工,从风味口感和营养方面产品缺乏针对性,未对沙拉菜产品营养成分进行科学分析,难以满足特殊人群的精准膳食需求。笔者选取典型特菜为主要原料,分别设计芝麻风味、微甜风味和微苦风味3种轻食沙拉菜。其中,芝麻风味沙拉菜以芝麻菜、奶油生菜、红直立生菜、波士

顿生菜为原料,微甜风味沙拉菜以罗勒、罗马生菜、红橡叶生菜、直立生菜为主要原料,微苦风味沙拉菜以苦菊、紫叶生菜、奶油生菜、直立生菜为主要原料。芝麻菜全株具有浓烈的芝麻香味,营养价值丰富,具有防癌症功效,降肺气、利肺水等功能,对久咳有特效,可治疗尿频<sup>[5]</sup>;罗勒味辛甘,会散发出如丁香般的芳香,其还原糖含量为7.7 g/kg;罗马生菜口感微甜,清脆爽口,其还原糖含量高达14.2 g/kg<sup>[6]</sup>;苦菊是一种药食同源的蔬菜,味感带苦,具有清热解毒,杀菌消炎,增强机体免疫功能的作用<sup>[7]</sup>。笔者对3种风味轻食沙拉菜进行安全和营养评价,考察贮藏5 d后的菌落总数变化和营养成分,旨在为高血压、老年人和运动健身等人群科学选择食用沙拉菜提供指导,为沙拉菜的加工和产品开发提供理论依据。

#### 1 材料与方法

**1.1 供试材料** 芝麻菜、奶油生菜、红直立生菜、波士顿生菜、罗勒、罗马生菜、红橡叶生菜、直立生菜、苦菊、紫叶生菜,均采自北京市大兴区安定镇勤励园恒昌种植有限公司。食品保鲜袋,规格22 cm×30 cm,厚度为50 μm,得力集团有限公司。

**1.2 仪器与设备** 高效液相色谱仪,美国Agilent科技有限公司;TAS-990 普析原子吸收分光光度计,北京普析通用仪器有限公司;凯氏定氮仪,FOSS 分析仪器公司;DZKW-C 数显恒温水浴锅,北京联华高科仪器科技有限公司;YP1002 型

**基金项目** 北京农业职业学院科技创新项目“功能型鲜切蔬菜营养评价与产品开发研究”(XY-YF-20-08);特色高水平院校建设项目-打造技术创新平台-食品营养与安全应用技术协同创新中心(PXM2021-157102-000005)。

**作者简介** 柳青(1982—),女,山东肥城人,副教授,博士,从事食品营养与品质评价研究。\*通信作者,教授,博士,从事食品发酵技术研究。

**收稿日期** 2021-02-20

电子天平,上海仪田精密仪器有限公司;DL-1 双联电炉,惠州市宏业仪器有限公司;全自动抽真空包装机,得力集团有限公司;AIRTECH 紫外超净工作台,宇飞胜达实验室科技有限公司;BCD-290W 型冰箱,青岛海尔股份有限公司;LRH-150 恒温培养箱,上海一恒科技有限公司等。

### 1.3 试验方法

**1.3.1 轻食沙拉菜样品的制备。**蔬菜采收标准为叶片浓艳、株形饱满、无病虫害于清晨取样,采用五点法采收蔬菜地上植株,立即带回实验室进行加工,测定相关指标。蔬菜用自来水清洗,去除泥砂杂质及不可食部分,然后进行切割,芝麻菜、奶油生菜、红直立生菜、波士顿生菜、罗马生菜、红橡叶生菜、直立生菜、苦菊、紫叶生菜切分为  $4\text{ cm} \times 4\text{ cm}$ ;用  $100\text{ mg/kg}$  次氯酸钠溶液杀菌浸泡  $10\text{ min}$ ,然后用清水漂洗  $1\text{ min}$ ;使用蔬菜脱水机以  $800\text{ r/min}$  旋转  $1\text{ min}$ 。将处理后的蔬菜装入保鲜袋中抽真空包装密封,计量为  $180\text{ g/袋}$ 。其中,芝麻风味沙拉菜配料:芝麻菜  $30\text{ g}$ 、奶油生菜  $50\text{ g}$ 、红直立生菜  $50\text{ g}$ 、波士顿生菜  $50\text{ g}$ ;微甜风味沙拉菜配料:罗勒  $30\text{ g}$ 、罗马生菜  $50\text{ g}$ 、红橡叶生菜  $50\text{ g}$ 、直立生菜  $50\text{ g}$ ;微苦风味沙拉菜配料:苦菊  $30\text{ g}$ 、紫叶生菜  $50\text{ g}$ 、奶油生菜  $50\text{ g}$ 、直立生菜  $50\text{ g}$ 。将 3 种风味的轻食沙拉菜在  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  下分别贮藏  $5\text{ d}$ ,每试验每组样品随机抽取 3 袋,每隔  $1\text{ d}$  测定 1 次检测菌落总数指标,并在贮藏  $5\text{ d}$  后测定营养成分、维生素和矿质元素的含量。

**1.3.2 菌落总数的测定。**参照 GB 4789.2—2016 食品安全国家标准 食品微生物菌落总数的测定。

**1.3.3 营养成分的测定。**水分含量检测采用 GB 5009.3—2016 的方法;灰分的测定采用 GB 5009.4—2016 的方法;蛋白质的测定采用 GB 5009.5—2016 中凯氏定氮法;粗脂肪的测定采用 GB 5009.6—2016 中索氏提取法;总膳食纤维的测定采用 GB/T 5009.88—2014 的方法; $V_c$  含量的测定采用 GB 5009.86—2016 中 2.6-二氯酚法; $\beta$ -胡萝卜素的测定采用 GB 5009.83—2016 的方法;烟酸的测定采用 GB 5009.89—2016 的方法;泛酸的测定采用 GB 5009.210—2016 的方法;钾含量的测定采用 GB 5009.91—2017 中原子吸收火焰发射法;钠含量的测定采用 GB 5009.268—2016(第二法);钙含量的测定采用 GB 5009.92—2016 中火焰原子吸收分光光度法;镁含量的测定采用 GB 5009.241—2017 中火焰原子吸收分光光度法;铁含量的测定采用 GB 5009.90—2016 火焰原子吸收分光光度法;碳水化合物和能量值的测定参照 GB/Z 21922—2008 食品营养成分基本术语。

**1.3.4 数据分析。**采用 SPSS 17.0 软件对数据进行方差分析(ANOVA),每个试验重复 3 次。各项指标结果以“平均数 $\pm$ 标准偏差”表示,采用 Origin 8.0 作图。

## 2 结果与分析

**2.1 轻食沙拉菜贮藏期内微生物含量** 由图 1 可知,芝麻风味沙拉菜、微甜风味沙拉菜、微苦风味沙拉菜经过次氯酸钠杀菌处理后在贮藏期  $0\text{ d}$ ,菌落总数初始值分别为  $1.4$ 、 $1.9$ 、 $1.2\text{ lgCFU/g}$ ,所有处理组的菌落总数均随着贮藏时间的延长而逐渐增大。这是由于鲜切蔬菜经过切分处理后造成

机械损伤,细胞组织结构破坏,微生物会在鲜切果蔬表面或内部迅速生长繁殖,影响其品质和货架期等重要指标<sup>[8]</sup>。张立奎等<sup>[9]</sup>研究发现,鲜切生菜菌落总数大于  $6\text{ lgCFU/g}$  时,组织就会发生腐烂变质,失去食用价值。使用次氯酸钠杀菌处理可以去除鲜切生菜表面残留的汁液,并抑制一定量的微生物生长。3 种轻食沙拉菜贮藏  $5\text{ d}$  后,芝麻风味沙拉菜、微甜风味沙拉菜、微苦风味沙拉菜菌落总数分别为  $3.8$ 、 $4.2$ 、 $3.5\text{ lgCFU/g}$ 。依据即食鲜切蔬果生产许可审查细则<sup>[10]</sup>和色拉的食品安全地方标准,3 种沙拉菜的菌落总数均低于可接受限量( $5.0\text{ lgCFU/g}$ ),在贮藏  $5\text{ d}$  后仍能够保持良好的微生物品质,符合沙拉菜的安全食用标准。

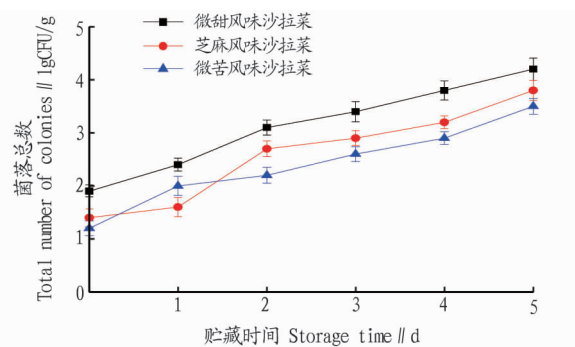


图 1 3 种轻食沙拉菜贮藏期内菌落总数的变化

Fig. 1 Changes of the total number of bacterial colonies in three kinds of light salad vegetables during storage

## 2.2 轻食沙拉菜营养成分

**2.2.1 基本营养成分。**由表 1 可知,贮藏  $5\text{ d}$  后芝麻风味沙拉菜的水分和灰分含量最高,分别为  $925.7$ 、 $16.2\text{ g/kg}$ ,芝麻风味沙拉菜口感爽脆且带有芝麻香味,水分与沙拉菜的嫩度、新鲜度、滋味和其他特性密切相关,是沙拉菜贮藏品质的重要影响因素,同时也是导致沙拉菜腐烂变质和微生物滋长的原因之一。微甜风味沙拉菜的碳水化合物含量为  $28.3\text{ g/kg}$ ,蛋白质含量为  $18.7\text{ g/kg}$ ,总膳食纤维为  $14.5\text{ g/kg}$ ,显著高于芝麻风味和微苦风味沙拉菜( $P<0.05$ )。微甜风味沙拉菜中的罗勒为药食两用芳香植物,稍甜略带薄荷味,罗马生菜属于菊苣科蔬菜,口感爽甜,含有丰富的菊糖,经过水解,可溶性糖含量较高<sup>[11]</sup>。

**2.2.2  $V_c$  含量。**由表 2 可知,贮藏  $5\text{ d}$  后芝麻风味沙拉菜  $V_c$  含量为  $121.07\text{ mg/kg}$ ,烟酸含量为  $4.73\text{ mg/kg}$ ,泛酸含量为  $1.23\text{ mg/kg}$ ,显著高于微苦风味沙拉菜处理组( $P<0.05$ )。微甜风味沙拉菜  $V_c$  含量次之,为  $115.76\text{ mg/kg}$ 。 $V_c$  为重要的抗氧化剂,可清除自由基,参与胶原蛋白的合成,具有降低心血管疾病和许多癌症发病率的重要作用<sup>[12]</sup>。烟酸参与组织的氧化还原过程,具有促进细胞新陈代谢和扩张血管的功能,缺乏烟酸可引起糙皮病、癞皮病<sup>[13]</sup>。泛酸对维持中枢神经系统的发育和维持肾上腺的正常机能至关重要,在脂肪和糖类转变成能量时不可缺少,是在抗体的合成、人体利用对氨基苯甲酸和胆碱的必需物质。

微苦风味沙拉菜的  $\beta$ -胡萝卜素含量达  $100.53\text{ mg/kg}$ ,显著高于芝麻风味和微甜风味的沙拉菜处理组( $P<0.05$ ),

通过参照中国食物成分表(2018 版)与常见生菜进行比较得出,其含量是普通生菜  $\beta$ -胡萝卜素的 5.6 倍。 $\beta$ -胡萝卜素是良好的  $V_A$  源,在抗氧化、抗炎、增强免疫、抗肿瘤等方面发挥着重要作用,能够清除自由基,扰乱导致损伤的反应顺序,

阻止动脉粥样硬化、类风湿性关节炎等炎症疾病的发生<sup>[14]</sup>,降低心血管疾病、心脏病和中风的发病风险<sup>[15]</sup>。因此,高血压、心血管疾病患者以及老年人可以科学地选择食用芝麻风味和微苦风味的沙拉菜。

表 1 3 种风味轻食沙拉菜基本营养成分含量  
Table 1 Content of basic nutrient in light salad vegetables with three flavors

| 序号<br>No. | 样品名称<br>Sample<br>name | 水分含量<br>Moisture<br>content | 灰分 Ash<br>content | 碳水化合物<br>Carbohydrate | 总膳食纤维<br>Total dietary<br>fiber | 蛋白质<br>Protein | 脂肪<br>Fat  |
|-----------|------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------|------------|
| 1         | 芝麻风味沙拉菜                | 925.7±2.08 b                | 16.2±0.10 b       | 19.7±0.10 b           | 12.3±0.15 a                     | 16.8±0.31 a    | 4.2±0.20 a |
| 2         | 微甜风味沙拉菜                | 918.7±1.51 a                | 11.7±0.35 a       | 28.3±0.15 c           | 14.5±0.15 b                     | 18.7±0.25 c    | 3.8±0.10 b |
| 3         | 微苦风味沙拉菜                | 914.9±2.47 a                | 15.9±0.15 b       | 15.7±0.10 a           | 11.9±0.15 a                     | 17.3±0.15 b    | 4.6±0.15 c |

注:同列不同小写字母表示差异显著 ( $P<0.05$ )  
Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences ( $P<0.05$ )

表 2 3 种风味轻食沙拉菜的维生素含量  
Table 2 Content of vitamin in light salad vegetables with three flavors

| 序号<br>No. | 样品名称<br>Sample name | $V_C$         | $\beta$ -胡萝卜素<br>$\beta$ -Carotene | 烟酸<br>Nicotinic acid | 泛酸<br>Pantothenic acid |
|-----------|---------------------|---------------|------------------------------------|----------------------|------------------------|
| 1         | 芝麻风味沙拉菜             | 121.07±2.25 c | 22.93±0.25 b                       | 4.73±0.12 b          | 1.23±0.02 b            |
| 2         | 微甜风味沙拉菜             | 115.76±2.05 b | 15.47±0.25 a                       | 4.66±0.05 b          | 1.12±0.02 a            |
| 3         | 微苦风味沙拉菜             | 53.96±0.95 a  | 100.53±0.45 c                      | 3.66±0.15 a          | 0.90±0.01 a            |

注:同列不同小写字母表示差异显著 ( $P<0.05$ )  
Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences ( $P<0.05$ )

**2.2.3 矿质元素含量。**矿物质是人体必需的营养物质,对维持机体正常生理功能和物质代谢有重要作用,检测沙拉菜的矿物质含量水平,可以作为优化选用蔬菜来合理配餐,从而为平衡营养需求提供科学依据。由表 3 可知,贮藏 5 d 后微甜风味沙拉菜富含丰富的钾、镁、铁,含量分别为 4 054.30、400.73 和 61.40 mg/kg。钾可以调节细胞内适宜的渗透压和体液的酸碱平衡,参与细胞内糖和蛋白质的代谢,有助于改善人体的钾钠平衡,对预防高血压和心血管疾病有积极作用<sup>[16]</sup>。微甜风味沙拉菜镁元素的含量是普通生菜的镁含量

的 5.7 倍,镁是维持神经、肌肉和心脏应激性的重要离子之一,人体在运动后和高温条件下,由于汗液中会流失镁,使血清镁明显下降,同时铁是血红蛋白的组成成分,参与氧气和二氧化碳的运载和交换,而普通生菜的镁含量仅为 70 mg/kg。钙是保持心脏健康、止血、神经健康、肌肉收缩及皮肤、骨骼和牙齿健康的营养素。所检 3 种风味的轻食沙拉菜钙含量没有显著性差异,含量在 1 010.00~1 088.43 mg/kg,是普通生菜的 7~8 倍。因此,科学性选择食用微甜风味沙拉菜可满足运动健身等人群的营养膳食需求。

表 3 3 种风味轻食沙拉菜的矿质元素含量  
Table 3 Content of mineral elements in light salad vegetables with three flavors

| 序号<br>No. | 样品名称<br>Sample name | 钾<br>Potassium   | 钠<br>Sodium   | 钙<br>Calcium     | 镁<br>Magnesium | 铁<br>Iron    |
|-----------|---------------------|------------------|---------------|------------------|----------------|--------------|
| 1         | 芝麻风味沙拉菜             | 3 866.30±60.41 a | 295.37±45.7 b | 1 079.73±55.21 a | 358.27±31.06 a | 52.90±2.09 b |
| 2         | 微甜风味沙拉菜             | 4 054.30±98.09 b | 174.47±2.11 a | 1 010.00±66.22 a | 400.73±21.24 b | 61.40±1.41 c |
| 3         | 微苦风味沙拉菜             | 3 911.00±87.82 a | 223.67±2.54 a | 1 088.43±51.30 a | 340.87±15.42 a | 43.73±2.15 a |

注:同列不同小写字母表示差异显著 ( $P<0.05$ )  
Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences ( $P<0.05$ )

3 结论与讨论

轻食沙拉菜主要以凉拌、水煮、蒸烤等方法烹饪低热量、低糖分且高纤维、高饱腹感的蔬菜,在保证正常膳食结构和一定热量的前提下,追求简单、均衡、健康的饮食理念,可作为前菜、配菜和主菜任意一种,减少膳食中能量的摄入<sup>[17]</sup>,以其健康化、方便化和工业化的特点使之成为新的热点趋势。该研究表明,芝麻风味、微甜风味和微苦风味沙拉菜在 4℃ 下贮藏 5 d 后菌落总数分别为 3.8、4.2、3.5 lgCFU/g,均低于可接受限量 5.0 lgCFU/g,可保持沙拉菜良好的安全品

质。这与郑月<sup>[18]</sup>的研究结果一致,鲜切生菜利用 0.02、0.05、0.10 g/kg 次氯酸钠溶液处理后在贮藏 7 d 内,菌落总数低于鲜切蔬菜,能够保持良好品质的微生物标准。

3 种轻食沙拉菜贮藏 5 d 后含有较高的营养成分,其中芝麻风味沙拉菜的  $V_C$ 、烟酸和泛酸含量分别为 121.07、4.73 和 1.23 mg/kg; $\beta$ -胡萝卜素可降低心血管疾病和中风的发病风险,微苦风味沙拉菜的  $\beta$ -胡萝卜素含量达 100.53 mg/kg,显著高于微甜风味和芝麻风味的沙拉菜处理组 ( $P<0.05$ )。

(下转第 173 页)

表 2  正交试验结果  
Table 2  Orthogonal test results

| 序号<br>Serial number | A<br>℃ | B<br>h | C<br>U/g | 提取率<br>Extraction rate % |
|---------------------|--------|--------|----------|--------------------------|
| 1                   | 45     | 7      | 225      | 31.46                    |
| 2                   | 45     | 8      | 250      | 30.98                    |
| 3                   | 45     | 9      | 275      | 39.32                    |
| 4                   | 50     | 7      | 250      | 34.10                    |
| 5                   | 50     | 8      | 275      | 40.68                    |
| 6                   | 50     | 9      | 225      | 34.61                    |
| 7                   | 55     | 7      | 275      | 26.83                    |
| 8                   | 55     | 8      | 225      | 21.44                    |
| 9                   | 55     | 9      | 250      | 34.49                    |
| k <sub>1</sub>      | 33.92  | 30.80  | 29.17    |                          |
| k <sub>2</sub>      | 36.46  | 31.03  | 35.38    |                          |
| k <sub>3</sub>      | 27.72  | 36.14  | 35.61    |                          |
| R                   | 8.74   | 5.34   | 6.21     |                          |

3 结论

分别利用纤维素酶与果胶酶辅助提取藜麦秸秆中的蛋白质,以藜麦秸秆蛋白的提取率为指标,根据 2 种酶提取的试验结果,纤维素酶在提取藜麦秸秆蛋白的效果优于果胶酶。选用纤维素酶提取藜麦秸秆蛋白进行正交试验,结果表明,藜麦秸秆蛋白提取率影响因素中温度影响最大,加酶量影响次之,提取时间对其影响最小,优化得到最佳工艺:温度 50 ℃、时间 8 h、纤维素酶添加量 275 U/g,在此条件下进行验证得到的蛋白质提取率为 40.68%。结果表明,酶法辅助提取是一种有效安全的提取藜麦秸秆蛋白的方法,减少了藜麦秸秆的浪费,充分利用了藜麦秸秆的价值,并为藜麦秸秆中

(上接第 160 页)

3 种风味的轻食沙拉菜钙含量在 1 010.00~1 088.43 mg/kg,是普通生菜的 7~8 倍。因此,高血压、心血管疾病患者及老年人可以科学选择食用芝麻风味和微苦风味的沙拉菜。此外,人体在运动后或高温条件下对镁和钾需要量较多,微甜风味沙拉菜富含丰富的钾、镁和铁,含量分别为 4 054.30、400.73 和 61.40 mg/kg,V<sub>C</sub> 含量为 115.76 mg/kg,因此科学性选择食用微甜风味沙拉菜可以满足运动健身人群和高温下工作等人群的营养膳食需求。

当预包装食品能量≤1 700 kJ/kg 时,可称为低能量食品<sup>[19]</sup>。研究表明,芝麻风味、微甜风味和微苦风味的沙拉菜能量值分别为 1 390、1 300、1 690 kJ/kg,属于低热量食品,轻食沙拉菜产品优化选用特种蔬菜进行合理配餐,营养健康且风味口感独特,符合今后食品消费需求结构升级趋势,具有广阔的市场发展前景。

参考文献

[1] 陆健文,廖圆圆,李佳欣,等.健康食品消费调查研究:以广西地区轻食馆为例[J].中国市场,2020(10):124-127.  
[2] 北京市食品药品监督管理局.即食鲜切蔬果生产许可审查细则[S].北京市食品药品监督管理局,2014.  
[3] 陈秋月.食物交换份法生成食谱的膳食质量评估的研究[D].天津:天津医科大学,2015.  
[4] HAN Y M,BEDARIDA T,DING Y,et al.β-hydroxybutyrate prevents vascular senescence through hnRNP A1-mediated upregulation of Oct4[J].

蛋白质的开发利用提供理论依据。

参考文献

[1] 任贵兴,杨修仕,么杨.中国藜麦产业现状[J].作物杂志,2015(5):1-5.  
[2] NAVRUZ-VARLI S,SANLIER N.Nutritional and health benefits of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)[J].Journal of cereal science,2016,69:371-376.  
[3] NOWAK V,DU J,CHARRONDIÈRE U R.Assessment of the nutritional composition of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)[J].Food chemistry,2016,193:47-54.  
[4] 任妍婧,谢薇,江帆,等.藜麦粉营养成分及抗氧化活性研究[J].中国粮油学报,2019,34(3):13-18.  
[5] 魏爱春,杨修仕,么杨,等.藜麦营养成分及生物活性研究进展[J].食品科学,2015,36(15):272-276.  
[6] SCHILICK G,BUBENHEIM D L.Quinoa:An emerging newcrop with potential for CELSS[M].Washington:National Aeronautics and Space Administration,Ames Research Center,1993.  
[7] 肖正春,张广伦.藜麦及其资源开发利用[J].中国野生植物资源,2014,33(2):62-66.  
[8] 肖崇厚.中药化学[M].上海:上海科学技术出版社,1997.  
[9] 王雅洁.生物分离纯化实践技术[M].南京:东南大学出版社,2016.  
[10] 李婉涛,张京和.动物遗传育种[M].2版.北京:中国农业大学出版社,2011.  
[11] 鲁吉珂,黎业娟,吴霄明,等.有机溶剂沉淀法提取乳酸链球菌素的效果[J].食品科学,2012,33(10):84-86.  
[12] 施曼,高岩,易能,等.植物叶蛋白提取及脱色研究进展[J].食品工业科技,2017,38(21):342-346,351.  
[13] 曾凡枝,田丽萍,薛琳,等.纤维素酶在苜蓿叶蛋白提取中的应用[J].湖北农业科学,2008,47(7):830-832.  
[14] 田旭静,段鹏慧,陈文超,等.Osborne 分级法提取藜麦糠清蛋白及功能性质研究[J].食品工业科技,2017,38(12):264-269,276.  
[15] 王蕾,田少君,张争全.纤维素酶辅助碱法提取米糠蛋白的工艺优化[J].粮食与油脂,2019,32(4):44-47.  
[16] 章绍兵,王璋.水酶法从菜籽中提取油及水解蛋白的研究[J].农业工程学报,2007,23(9):213-219.  
[17] 范恒君.酶法水解植物蛋白[J].南宁职业技术学院学报,2000,5(3):57-61.  
Mol Cell,2018,71(6):1064-1078.  
[5] 杨银娟,王伟群,施颖红,等.珍稀蔬菜——芝麻菜的栽培技术及营养价值[J].上海蔬菜,2011(3):76-77.  
[6] 柳青,黄广学,刘继伟,等.六种特菜的营养成分分析与品质评价[J].农产品加工,2019(16):41-44,48.  
[7] 张强.苦菊的营养成分研究进展[J].化工技术与开发,2016,45(5):30-32.  
[8] MARINELLI L,MAGGI O,AURIGEMMA C,et al.Fresh vegetables and ready-to eat salads:Phenotypic characterization of moulds and molecular characterization of yeasts[J].Ann Ig,2012,24(4):301-309.  
[9] 张立奎,陆兆新,汪宏喜.鲜切生菜在贮藏期间的微生物生长模型[J].食品与发酵工业,2004,30(2):107-110.  
[10] 上海市食品药品监督管理局.食品安全地方标准 色拉:DB 31/2012—2013[S].上海市食品药品监督管理局,2013.  
[11] 马钱波,谷文英.硝普钠和油菜素内酯对盐胁迫菊苣根系渗透物质的调节作用[J].江苏农业科学,2018,46(12):99-101.  
[12] BLOCK G.Vitamin C and Cancer prevention:The epidemiologic evidence[J].Am Clin Nutr,1991,53(1):270S-282S.  
[13] 刘宇婧,付为国,蔡哲平,等.大野芋营养成分分析与重金属检测[J].食品研究与开发,2016,37(21):119-122.  
[14] KANG H,KIM H.Astaxanthin and β-carotene in *Helicobacter pylori*-induced gastric inflammation: A mini-review on action mechanisms[J].J Cancer Prev,2017,22(2):57-61.  
[15] 左珊珊,李阳,马露,等.β-胡萝卜素的生物活性研究进展[J].食品安全质量检测学报,2020,11(21):7694-7699.  
[16] 刘定梅.营养学基础[M].北京:科学出版社,2016.  
[17] ROE L S,MEENG S J S,ROLLS B J.Salad and satiety. The effect of timing of salad consumption on meal energy intake[J].Appetite,2012,58(1):242-248.  
[18] 郑月.不同清洗消毒方法对鲜切生菜贮藏过程中微生物影响[J].农产品加工,2014(22):4-6,9.  
[19] 郑建仙.低能量食品[M].北京:中国轻工业出版社,2001.