

葡萄叶粉颗粒度对面条品质的影响

雷雪梅, 贾洪锋, 杨莉, 涂梦婕

(四川旅游学院食品学院, 四川成都 610100)

摘要: 研究不同颗粒度的葡萄叶粉对面条感官、TPA 质构、断条率、吸水率的影响, 并且进行模糊综合评价。随着葡萄叶粉颗粒度增加, 面条的吸水率先下降后增加, 在 75 μm 时最低; 硬度、弹性、咀嚼性均先增加后降低, 且都在 75 μm 时达到最高值; 此外, 葡萄叶粉颗粒度在 75 μm 时, 葡萄叶面条感官评分最高, 模糊综合评价最好。

关键词: 葡萄叶粉; 颗粒度; 面条; 品质

Effect of grape leaf powder granularity on noodle quality

LEI Xue-mei, JIA Hong-feng, YANG Li, TU Meng-jie

(College of Food Science and Technology, Sichuan Tourism University, Chengdu 610100, Sichuan, China)

Abstract: The effects of grape leaf powder with different particle sizes on noodle sensory, TPA texture, broken rate and water absorption were studied and a fuzzy comprehensive evaluation was carried out. With the increase of grape leaf powder particle size, the water absorption rate of noodles first decreased and then increased, reaching the lowest value at 75 μm ; hardness, elasticity, and chewiness all increased first and then decreased, and all reached the highest value at 75 μm . In addition, grape leaf noodles had the highest sensory scores and fuzzy comprehensive evaluation when the grape leaf powder particle size was 75 μm .

Key words: grape leaf powder; particle size; noodle; quality

中图分类号: TS213.24 文献标志码: A 文章编号: 1008-9578(2021)07-0118-06

世界上许多国家均有种植葡萄,我国有丰富的葡萄资源,多数种植在北方。葡萄叶在土耳其、希腊及中东一带大都作为烹饪材料,以多马西(dolmasi)——葡萄叶包米和绞肉的一种菜肴最为有名^[1]。国内常将新鲜的葡萄叶作为菜肴的装饰或者包裹水果的材料。在湖北、贵州等省份,葡萄叶是侗族、苗族和土家族等少数民族常用的茶代品^[2]。研究发现,葡萄叶中含有丰富的膳食纤维、白藜芦醇和黄酮等营养物质^[3-4]。白藜芦醇是生物活性很强的天然多酚类化合物,可预防癌症、动脉粥样硬化、缺血性心脏病和高血脂等。黄酮是一种很强的抗氧化剂,可阻止细胞的退化和衰老,能预防癌症和心脑血管疾病等^[5-8]。

我国目前对葡萄叶的研究多数以其成分分析为主,分析营养物质的种类、含量和生理活性,如边梅娜^[9]对赤霞珠葡萄叶中总黄酮的提取、分析纯化

和抗氧化能力的研究。甘巧等^[10]将葡萄叶粉添加到水饺皮中研发出一种美味的冷冻葡萄叶水饺。总体而言,我国现阶段对于葡萄叶在食品中的应用研究还仅停留于实验室水平,葡萄叶资源仍被不断浪费。

面条是我国的传统面食之一,将营养含量高的食品加入面条中进行工业化生产已经成为了现代健康产业的发展趋势。如刘培等^[11]以黄秋葵粉、面粉为主要原料,通过 $L_9(3^3)$ 正交试验优化得到黄秋葵面条,张剑等^[12]利用筛分法将不同颗粒度的香菇粉添加到小麦粉中制成馒头,探讨香菇粉粒度对馒头品质的影响。

本研究在前期优化葡萄叶面条配方及制作工艺的基础上,以不同颗粒度的葡萄叶粉为研究对象,将其加入到小麦面粉中,通过检测制得面条的感官品质、断条率、蒸煮时间等来探讨葡萄叶颗粒度对面条品质的影响,以期找到适合面条制作的最

收稿日期: 2020-06-24

基金项目: (四川省教育厅自然科学重点项目(17ZK0287);四川省科技计划项目(2019YJ0343);四川旅游学院科研创新团队项目(19SCTUTY04);四川旅游学院大学生创新创业训练计划项目(201904021)

作者简介: 雷雪梅(1997—),女,本科,研究方向为食品质量与安全。

通信作者: 涂梦婕(1995—),女,硕士,助理实验师,研究方向为食品加工与检测。

佳葡萄叶粉颗粒度,为实际生产提供理论指导。

1 材料与方 法

1.1 材料与试剂

巨峰葡萄叶,龙泉驿区葡萄园种植基地;谷朮粉,封丘县华丰粉业有限公司;食用碱,安琪酵母股份有限公司;高筋面粉、食盐,市售。

1.2 仪器与设备

不锈钢筛网标准筛,河北衡水晨兴丝网有限公司;HMJ-A35A1和面机,广东小熊电器有限公司;KOK-Q601手动多功能制面机,常州可欧克有限公司;FA114A精密电子分析天平,上海豪晟科学仪器有限公司;DFY-400摇摆式高速中药粉碎机,温岭市林大机械有限公司;电热鼓风干燥箱(101型),北京中兴伟业仪器有限公司;TMS-PRO食品物性分析仪,美国FTC公司;电磁炉,九阳股份有限公司。

1.3 试验方法

1.3.1 葡萄叶粉的制备

新鲜葡萄叶→挑选(去除叶柄和枯黄的叶子)→浸泡→沥干→干燥(40℃热风)→粉碎→葡萄叶粉

1.3.2 葡萄叶粉颗粒度的分级

参照李叶贝等^[13]对粒度的分级,将粉碎后的葡萄叶粉过筛,获得等量的60、75、100、150、300 μm葡萄叶粉,备用。

1.3.3 葡萄叶面条制备的工艺流程

葡萄叶粉、谷朮粉、食盐、食用碱、水→小麦面粉→和面→醒面→压延成型→滚水煮制

以小麦面粉与葡萄叶粉总质量为基准,称量小麦面粉(96%)置于不锈钢盆,然后将食用盐(2%)、食用碱(2%)、谷朮粉(2%)以及葡萄叶粉(4%)加入到小麦面粉中匀速搅拌混合。将和好的原料倒入和面机,加入水(52%),控制前半期慢速、后半期快速,和面时间设定为15 min。将和好的面团用保鲜膜包好并在室温下醒发15 min。将醒发完毕后的面团用压面机进行压延,匀速滚动反复压延3次得到一张较薄的面片,将面片放入转动的两辊间隙最终制成长20 cm、宽2 mm、厚1 mm的面条。

1.4 试验指标的测定

1.4.1 最佳蒸煮时间的测定

从制得的面条中随机抽取20根面条样品进行称重,称取样品质量40倍的水煮沸,放入样品后开始计时。煮制时间达到2 min时开始取样,每次取样的间隔时间为30 s,将样品放置于2块洁净的玻璃

板中轻轻挤压,观察面条中间是否有白色硬芯线,白色硬芯线消失的时间即葡萄叶面条的最佳蒸煮时间^[14]。

1.4.2 熟面条断条率的测定

从制得的面条中随机抽取40根面条样品进行称重,称取样品质量40倍的水煮沸,放入样品煮至最佳蒸煮时间后,用洁净的筷子将面条挑出后记录完整面条的数量 n ,计算熟面条断条率。计算公式如式(1)。

$$\text{熟断条率} = \frac{40 - n}{40} \times 100\% \quad (1)$$

1.4.3 葡萄叶面条吸水率的测定

从制得的面条中随机抽取20根面条,放置于电子天平上称重。向不锈钢盆中倒入约500 mL蒸馏水,加热至微沸后倒入面条,保持微沸煮制。当煮制到最佳蒸煮时间时,迅速挑起面条放置于冷水中冷却,冷却后用滤纸吸去表面多余的水分,放置在称量纸上再次称重。计算公式如式(2)。

$$\text{吸水率} = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \times 100\% \quad (2)$$

式中: M_1 为煮制前面条的质量,g; M_2 为煮制后面条的质量,g。

1.4.4 葡萄叶面条感官评价

表1 葡萄叶面条感官评分指标

项目	评分标准
煮制后外观	表面非常光滑且结构细腻,有明显的透明质感(16~20分) 表面较为光滑,结构较为细腻,有一定的透明质感(11~15分) 表面不太光滑甚至粗糙,无透明质感,面条无透明度(6~10分)
颜色	面条膨胀,表面粗糙且严重变形(0~5分) 颜色呈现正绿色且颜色均一(14~20分) 颜色呈浅绿、过绿或者颜色深浅不一(7~13分) 不正常颜色、无颜色或者绿的发黑且色差(0~6分)
硬度	用牙咬断一根面条力度适中(11~15分) 面条稍微偏硬或者偏软(5~10分) 面条太硬或者太软(0~4分)
黏性	咀嚼时不粘牙(14~20分) 咀嚼时稍粘牙(7~13分) 咀嚼时粘牙(0~6分)
弹性	面条富有弹性有咬劲(14~20分) 弹性一般(7~13分) 弹性较差,咬劲差(0~6分)
食味	有葡萄叶特有香味,味道鲜美(4~5分) 没有葡萄叶特有香味,味道一般(2~3分) 难吃且有异味(0~1分)

选择10名具有感官鉴评经验的鉴评员组成评

鉴小组,参考 GB/T 35875—2018《粮油检验 小麦粉面条加工品质评价》,结合实际情况对熟面条进行鉴评并打出分值,取平均值作为最终结果,总分 100 分.葡萄叶面条感官评分指标见表 1.

1.4.5 葡萄叶面条的 TPA 质构分析

取一定数量的葡萄叶面条放入沸水中煮至最佳蒸煮时间后捞出,沥干后用滤纸将面条上多余的水分吸干,随机取出一根面条放在载物台上,平置于探头下方进行测量.由质构分析仪对样品的硬度、弹性、胶黏性、咀嚼性进行测定.采用 P/50 探头进行测定,质构特性参数设定:测前、测中、测后速率均为 1 mm/s,形变量为 75%,感应力为 0.38 N.每组样品随机挑选 3 根面条进行重复试验,每一根面条任意取 3 个点进行测试,剔除最大值和最小值求平均值.

1.5 葡萄叶面条的品质综合评价

1.5.1 模糊综合评价法

模糊综合评价法是根据模仿人们对问题的判断和分析的逻辑思维方式,对具有“模糊性”的事物进行系统分析,运用模糊数学原理把定性评价转化为定量评价,能够解决难以量化和受到多种因素制约的问题.采用模糊综合评价法对葡萄叶面条中的 8 项指标进行评分,能减少葡萄叶面条的主观因素误差,使试验结果更加准确.

1.5.2 确定模糊评价指标

葡萄叶面条的总评价因素集 $U = \{U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6, U_7, U_8\}$. U_1 代表感官评分; U_2 代表最佳蒸煮时间; U_3 代表断条率; U_4 代表吸水率; U_5 代表硬度; U_6 代表弹性; U_7 代表胶黏性; U_8 代表咀嚼性.根据前期试验确定的指标范围: $U_1 = 70 \sim 85$; $U_2 = 100 \sim 200$ s; $U_3 = 5\% \sim 20\%$; $U_4 = 40\% \sim 60\%$; $U_5 = 20 \sim 50$ N; $U_6 = 1 \sim 2$ mm; $U_7 = 10 \sim 20$ N; $U_8 = 10 \sim 30$ mJ.

1.5.3 建立隶属函数

建立以下隶属函数,计算出模糊综合评价分数,对葡萄叶面条进行更加全面的评价.

$$P(U_1) = \begin{cases} 1(U_1 \geq 85) \\ \frac{U_1 - 70}{85 - 70} & (70 < U_1 < 85) \\ 0(U_1 \leq 70) \end{cases}$$

$$P(U_2) = \begin{cases} 1(U_2 \geq 200) \\ \frac{U_2 - 100}{200 - 100} & (100 < U_2 < 200) \\ 0(U_2 \leq 100) \end{cases}$$

$$P(U_3) = \begin{cases} 1(U_3 \geq 20) \\ \frac{U_3 - 5}{20 - 5} & (5 < U_3 < 20) \\ 0(U_3 \leq 5) \end{cases}$$

$$P(U_4) = \begin{cases} 1(U_4 \geq 60) \\ \frac{U_4 - 40}{60 - 40} & (40 < U_4 < 60) \\ 0(U_4 \leq 40) \end{cases}$$

$$P(U_5) = \begin{cases} 1(U_5 \geq 50) \\ \frac{U_5 - 20}{50 - 20} & (20 < U_5 < 50) \\ 0(U_5 \leq 20) \end{cases}$$

$$P(U_6) = \begin{cases} 1(U_6 \geq 2) \\ \frac{U_6 - 1}{2 - 1} & (1 < U_6 < 2) \\ 0(U_6 \leq 1) \end{cases}$$

$$P(U_7) = \begin{cases} 1(U_7 \geq 20) \\ \frac{U_7 - 10}{20 - 10} & (10 < U_7 < 20) \\ 0(U_7 \leq 10) \end{cases}$$

$$P(U_8) = \begin{cases} 1(U_8 \geq 30) \\ \frac{U_8 - 10}{30 - 10} & (10 < U_8 < 30) \\ 0(U_8 \leq 10) \end{cases}$$

1.5.4 模糊综合评价根据

根据 1.5.3 的隶属函数,计算出 5 组葡萄叶颗粒度数据的隶属度值,组成一列向量 $R_i = \{P(U_1), P(U_2), P(U_3), P(U_4), P(U_5)\}$, 5 组试验数据可组成 8×5 个隶属度矩阵,构成评价模糊矩阵,具体情况见表 2.

表 2 评价模糊矩阵

	R_{11}	R_{21}	R_{31}	R_{41}	R_{51}	R_{61}	R_{71}	R_{81}
R_{m1}	R_{12}	R_{22}	R_{32}	R_{42}	R_{52}	R_{62}	R_{72}	R_{82}
	R_{13}	R_{23}	R_{33}	R_{43}	R_{53}	R_{63}	R_{73}	R_{83}
	R_{14}	R_{24}	R_{34}	R_{44}	R_{54}	R_{64}	R_{74}	R_{84}
	R_{15}	R_{25}	R_{35}	R_{45}	R_{55}	R_{65}	R_{75}	R_{85}

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net
其中: n 为因素号, m 为试验号.

1.5.5 模糊综合评价 E

模糊综合评价 $E = Q \times R = Q \times \{R_1, R_2, R_3, R_4,$

$R_3\} = \{E_1, E_2, E_3, E_4, E_5\}$, 将 E 值填入表 5 中。

1.5.6 权重模糊子集 Q

确定 8 种因素的权重集 Q , 权重是指各评价指标在评价体系中所处的地位和影响程度。在评价因素集 U 中, 每一个因素对产品品质产生的影响各不相同, 一般要求权重集 Q_n 的总和为 1, 又叫归一化原则。在本项目中, 它的表达方式为 $Q = \{Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, Q_5, Q_6, Q_7, Q_8\}$ 且 $Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 + Q_8 = 1$ 。

在本试验中, 设定权重模糊子集为 $Q_1 = 0.2, Q_2 = 0.1, Q_3 = 0.15, Q_4 = 0.15, Q_5 = 0.1, Q_6 = 0.1, Q_7 = 0.1, Q_8 = 0.1$ 。

1.6 数据处理

用 Microsoft-Excel 2010 统计试验数据, 用 Origin9 软件处理分析数据。

2 结果与分析

2.1 葡萄叶粉颗粒度对面条最佳蒸煮时间的影响

由图 1 可知: 随着葡萄叶粉颗粒度逐渐增大, 葡萄叶面条的最佳蒸煮时间呈现先减小后增大的趋势, 在 $75 \mu\text{m}$ 的时候, 最佳蒸煮时间最短, 为 120 s 。这是因为随着葡萄叶粉颗粒度的增加, 其比表面积减小, 吸水能力减弱, 使得最佳蒸煮时间延长。当葡萄叶颗粒度较小时, 最佳蒸煮时间较长, 这可能是由于葡萄叶粉颗粒度太小, 面粉与葡萄叶粉之间的结合不稳定, 阻碍了面筋网络结构的形成, 影响了面条的蒸煮时间。

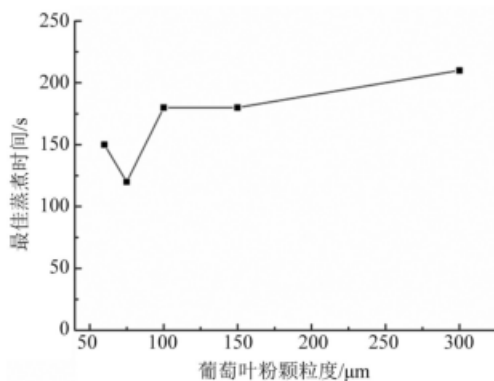


图1 葡萄叶粉颗粒度对面条最佳蒸煮时间的影响

2.2 葡萄叶粉颗粒度对面条断条率的影响

由图 2 可知: 随着葡萄叶粉颗粒度的增加, 面条的断条率呈现先略减少后逐渐增大的趋势, 当葡萄叶粉颗粒度为 $75 \mu\text{m}$ 时, 面条的断条率最低。这表明当葡萄叶粉颗粒度较大时, 面条的面筋不易形成, 使得面条易断裂; 当葡萄叶粉颗粒度较小时, 对面

团中面筋的形成影响较小, 面条的韧性较好, 不易断裂; 当葡萄叶粉颗粒度小于 $75 \mu\text{m}$ 时, 其对面筋形成的影响程度远低于颗粒度小于 $100 \mu\text{m}$ 时的。

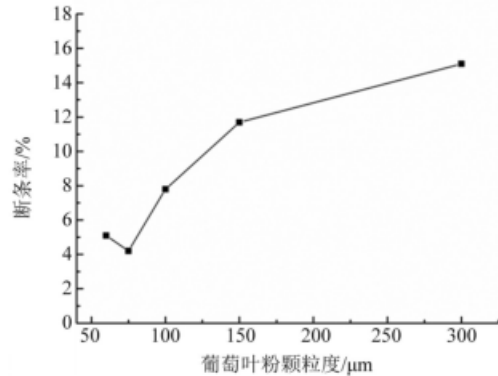


图2 葡萄叶粉颗粒度对面条断条率的影响

2.3 葡萄叶粉颗粒度对面条吸水率的影响

不同颗粒度的粉粒结合, 会造成面条内部结合不均匀, 孔隙多而大使得水分进出容易, 吸水率随之增高。由图 3 可知: 随着葡萄叶粉颗粒度的增大, 面条的吸水率呈现先下降后上升的趋势, 吸水率普遍较高。葡萄叶粉颗粒度在 $75 \mu\text{m}$ 时的吸水率最低, 这是由于葡萄叶粉颗粒度较小, 远小于小麦面粉的颗粒度, 孔隙变得狭小, 水分进出较为困难, 不利于水分的迁移。而当葡萄叶颗粒度为 $60 \mu\text{m}$ 时, 吸水率稍高于 $75 \mu\text{m}$ 时的, 这是因为葡萄叶粉的颗粒度太小, 表面完全被小麦面粉形成的面筋蛋白包裹, 使得面条内部面筋蛋白三维网络结构受到影响。

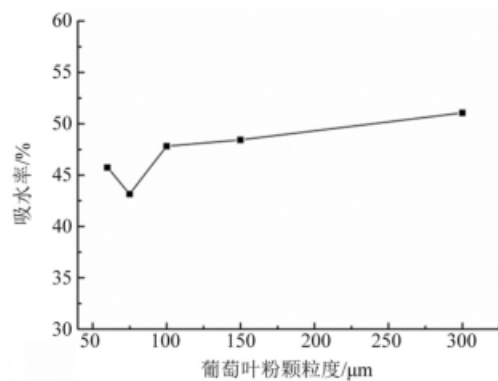


图3 葡萄叶粉颗粒度对面条吸水率的影响

2.4 葡萄叶粉颗粒度对面条质构的影响

由表 3 可知: 随着葡萄叶粉颗粒度的增加, 面条的硬度、弹性、胶黏性、咀嚼性表现为先增加后减小, 在 $75 \mu\text{m}$ 时均达到最大值。由此表明, 葡萄叶粉颗粒度过大或者过小都会影响面条中面筋蛋白的形成, 从而影响三维网络结构的形成。当葡萄叶粉

颗粒度与普通小麦粉颗粒度(100 μm)接近时,有利于面筋蛋白的形成,此时缝隙较小且水的迁移受到影响,其中的淀粉吸水膨胀后糊化,使面筋的三维网络结构更加有序和稳定。

表3 葡萄叶粉颗粒度对面条质构的影响

组别	/ μm				
	60	75	100	150	300
硬度/N	36.53	37.92	36.08	35.94	32.39
弹性/mm	1.28	1.49	1.47	1.47	1.23
胶黏性/N	13.49	15.06	14.26	14.13	13.20
咀嚼性/mJ	17.29	22.56	20.93	20.87	16.24

2.5 葡萄叶粉颗粒度对面条感官品质的影响

由表4可知:不同颗粒度葡萄叶粉制成的面条,其感官评分有显著的差别。随着葡萄叶粉颗粒度的增加,面条的感官评分先增加后减小。当葡萄叶粉

颗粒度为75 μm 时,面条感官品质最佳。

表4 葡萄叶粉颗粒度对面条感官品质的影响

组别	/ μm				
	60	75	100	150	300
外观(20)	16	18	15	14	13
颜色(20)	16	18	15	13	13
硬度(15)	13	11	12	14	13
黏性(20)	15	16	15	14	15
弹性(20)	17	18	16	14	14
食味(5)	4	4	3	2	2
总分(100)	81	85	76	73	70

2.6 葡萄叶面条的综合评价结果

2.6.1 各评价指标隶属函数结果

根据上述1.5.3中的公式计算出各指标对应的 $P(U_i)$,详情见表5。

表5 模糊综合评价表

颗粒度/ μm	模糊指标								综合评价
	感官评分	最佳蒸煮时间/s	断条率/%	吸水率/%	硬度/N	弹性/mm	胶黏性/N	咀嚼性/mJ	
60	0.733	0.500	0.007	0.287	0.551	0.280	0.349	0.365	0.395
75	1.000	0.200	0.000	0.158	0.597	0.490	0.506	0.628	0.466
100	0.410	0.800	0.187	0.391	0.536	0.470	0.426	0.547	0.447
150	0.200	0.800	0.447	0.422	0.531	0.470	0.413	0.544	0.446
300	0.000	1.000	0.673	0.553	0.413	0.230	0.320	0.312	0.411

评价模糊矩阵见表6。

表6 评价模糊矩阵

	0.733	0.500	0.007	0.287	0.551	0.280	0.349	0.365
	1.000	0.200	0.000	0.158	0.597	0.490	0.506	0.628
R_{mm}	0.410	0.800	0.187	0.391	0.536	0.470	0.426	0.547
	0.200	0.800	0.447	0.422	0.531	0.470	0.413	0.544
	0.000	1.000	0.673	0.553	0.413	0.230	0.320	0.312

2.6.2 权重模糊子集 Q

本项目中权重模糊子集 $Q = \{0.2, 0.1, 0.15, 0.15, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1\}$

2.6.3 模糊综合评价

模糊综合评价 $E = Q \times R = Q \times \{R_1, R_2, R_3, R_4, R_5\} = \{E_1, E_2, E_3, E_4, E_5\} = \{0.395, 0.466, 0.447, 0.446, 0.411\}$ 。由表5可知:当葡萄叶粉颗粒度为75 μm 时,葡萄叶面条的综合评价价值最高,为0.466。

3 结论

将不同颗粒度的葡萄叶粉添加到小麦粉中制

成面条,会对面条的品质产生影响。结果显示:随着葡萄叶粉颗粒度的增加,面条的最佳蒸煮时间和断条率呈现先下降后上升的趋势,且75 μm 的面条断条率为4.20%,符合LS/T 3202—1993《面条用小麦粉》的标准(断条率 $\leq 5\%$)。面条的吸水能力较好,在48%左右波动,面条的硬度、咀嚼性均先增大后减小,感官评分较好。当葡萄叶粉颗粒度为75 μm 时,葡萄叶面条的模糊综合评价价值最高且品质较好,可以为日后的规模化生产提供方向。

(参考文献)

- [1] 孙磊磊,康健,邹积赞,等.葡萄叶复合茶的研制[J].食品科技,2014,39(11):59-62.
- [2] 赵喜兰.显齿蛇葡萄叶总黄酮对原发性高血压大鼠的降血压研究[J].食品工业科技,2016,37(6):351-355.
- [3] 付明,黎晓英,王登宇,等.显齿蛇葡萄叶中黄酮类化合物的研究[J].中国药学杂志,2015,50(7):574-578.

(下转第149页)

11种辣椒籽中L8的蛋白质含量最高.脂肪含量为16.45%~23.23%,和大豆、米糠的脂肪含量接近,可以作为榨油材料.辣椒籽含有丰富的矿物质元素,并具有高钾低钠的特点,有益于人体健康.钾含量高达9378~12865 mg/kg,钠含量仅为14.43~90.20 mg/kg.L8籽所含的磷、铁、镁为11个品种中最高;L3的钙和锰含量最高;L6籽的钠和锌含量最高;L4籽所含的钾最高.所含的总黄酮(1.80~2.86 mg/g)、总酚(17.20~24.40 mg/g)、维生素E(2.51~6.11mg/100g)让辣椒籽具有抗氧化能力.不同品种的辣椒素有明显差异,辣度最高为7级的L10,最低为3级的L6.

通过主成分分析法对11种辣椒籽的品质进行综合评价,结果表明,在所选取的20个检测项目范围内,L8的品质最优.

(参考文献)

- [1] 马燕,徐贞贞,邹辉,等.8个品种辣椒籽成分分析与比较[J].食品科学,2017,38(22):178-183.
[2] 王知松,李达,丁筑红,等.贵州主要品种辣椒籽营养

(上接第122页)

- [4] 王周利,袁亚宏,刘宇璇,等.响应面法优化 β -环糊精提取葡萄叶白藜芦醇工艺[J].食品科学,2016,37(22):13-19.
[5] FULDAS. Resveratrol and derivatives for the prevention and treatment of cancer [J]. Drug Discovery Today, 2010, 15(17): 757-765.
[6] 吴秋敏,苏平,刘芸.黄酮的抗氧化性和促氧化性研究进展[J].食品工业科技,2014,35(24):379-383.
[7] 何国鑫,陈华国,邓青芳,等.黄酮类化合物抗肝脏的作用机制研究进展[J].中国现代应用药学,2019,36(12):139-147.
[8] BRUNETTI C, FERDINANDO M D, FINI A, et al. Flavonoids as antioxidants and developmental regulators: Relative significance in plants and humans [J]. International Journal of Molecular Sciences, 2013, 14(2): 3540-3550.
[9] 边梅娜.赤霞珠葡萄叶总黄酮的提取及其抗氧化活性

成分分析[J].中国调味品,2010,35(5):93-96.

- [3] 冯晓翎,曹诗瑜,徐晓瑜,等.11个鲜食葡萄品种总酚含量和抗氧化活性的评价与比较[J].食品工业科技,2019,40(6):68-75.
[4] ZOU Y, MA K, TIAN M. Chemical composition and nutritive value of hot pepper seed (*Capsicu annuum*) grown in Northeast Region of China [J]. Food Science and Technology, 2015, 35(4): 659-663.
[5] FALLADE O, OTEMUYIWA I, ADEKUNLE A, et al. Nutrient composition of watermelon [*Citrullis lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai] and egusi melon [*Citrullus colocynthis* (L.) Schrad.] seeds [J]. Agriculturae Con-spectus Scientificus, 2020, 85(1): 43-49.
[6] EMBABY H, MOKHTAR S. Chemical composition and nutritive value of lantana and sweet pepper seeds and nabak seed kernels [J]. Journal of Food Science, 2011, 76(5): 736-741.
[7] HISATOMI E, MATSUI M, KUBOTA K, et al. Antioxi-dative eactivity in the pericarp and seed of Japanese pep-per [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2000, 48(10): 4924-4928.
研究[D].阿拉尔:塔里木大学,2013.
[10] 甘巧,贾洪锋,汤思忆,等.葡萄叶粉在水饺皮中的应用研究[J].食品研究与开发,2019,40(23):159-166.
[11] 刘培,曾晓丹,詹敏,等.黄秋葵面条的研制[J].中国食物与营养,2020,26(3):22,31-33.
[12] 张剑,王文亮,崔文甲,等.香菇粉粒度对馒头品质及营养的影响[J].山东农业科学,2019,51(5):139-143.
[13] 李叶贝,任广跃,屈展平,等.不同粒度马铃薯全粉对复合面条品质的影响[J].食品科学,2017,38(19):55-60.
[14] 徐芬,胡宏海,张春江,等.不同蛋白对马铃薯面条食用品质的影响[J].现代食品科技,2015,31(2):269-276.
[15] 李刚凤,关来印,吕真真,等.天麻鲜湿面条的研制[J].食品工业,2018,39(11):77-81.