

应用技术

烹饪中油脂性状与菜品感官质量相关性研究

魏跃胜, 王辉亚, 李茂顺, 潘东潮, 王 菁

(武汉商学院 烹饪与食品工程学院, 武汉 430056)

摘要:以3种品牌的菜籽油为实验对象,大豆油为对照,研究高温条件下油脂性状变化与烹饪菜品感官质量的关系。测定4种油脂的色度、碘值、不同温度下黏度和氧化稳定指数,并使用4种油脂烹制3个相同菜品进行感官评价。结果表明:菜籽油与大豆油在加热过程中表现出相同的流体行为,随着温度的升高其黏度趋同,氧化稳定指数差值缩小;黏度、氧化稳定指数与温度的回归方程 R 值大于0.92;不同油脂烹制菜品感官质量间存在显著差异($P < 0.05$),影响菜品感官质量的第一主成分因素是气味和色泽,其贡献率为67.26%;菜品感官质量与油脂的亮度值存在显著相关性($r_{\text{综合}} = 0.995\ 39, P < 0.05$),而与碘值、黏度、氧化稳定指数无显著相关性($P > 0.05$)。

关键词:烹饪;油脂;菜品;感官质量

中图分类号:TS225;TS207

文献标识码:A

文章编号:1003-7969(2018)11-0156-05

Correlation between oil properties and dishes sensory quality in cooking

WEI Yuesheng, WANG Huiya, LI Maoshun, PAN Dongchao, WANG Jing

(College of Cooking and Food Engineering, Wuhan Business University, Wuhan 430056, China)

Abstract: Three brands of rapeseed oils were used as experimental subjects, and soybean oil was used as the control to study the relationship between the change of oil properties and the sensory quality of cooking dishes at high temperature. The chromaticity, iodine value, viscosity and oxidation stability index at different temperatures were determined, and the four oils were used to cook three identical dishes and make sensory evaluation. The results showed that rapeseed oil and soybean oil showed the same fluid behavior in the heating process. With the increase of temperature, their viscosities tended to be the same, and the difference of oxidation stability index reduced. The correlation coefficients of regression equations of viscosity, oxidation stability index and temperature were higher than 0.92. There were significant differences between the sensory qualities of different oil cooking dishes ($P < 0.05$). The first principal components that affected the dishes sensory quality were odor and color, with a contribution of 67.26%. There was a significant correlation between the sensory quality of the dishes and the lightness value of oils ($r = 0.995\ 39, P < 0.05$), while the sensory quality of the dishes had no significant correlation with iodine value, viscosity and oxidation stability index ($P > 0.05$).

Key words: cooking; oil; dishes; sensory quality

目前,市场上销售食用油琳琅满目、种类繁多,对油脂性质研究多集中于营养与安全方面^[1-3]。从烹饪角度讲,油脂主要作用是传热、增香增色和乳化润滑^[4-5]。由于油脂的组成不同,其性质各异,烹饪

中需要根据原料和工艺选择不同的油脂以达到烹饪的效果。因此,烹调用油需要进行合理的配制。近几年来专用油脂研究与开发在烘焙等食品中得到广泛应用^[6]。而针对家庭烹饪专用油脂研究尚处于探索阶段^[7-8]。

菜籽油是继大豆油和棕榈油之后的第三大食用油,菜籽油主要脂肪酸为棕榈酸、硬脂酸、油酸、亚油酸、亚麻酸,总饱和度仅为5.5%左右^[9]。人们习惯用菜籽油作为烹调用油和调味料基油,菜籽油因其

收稿日期:2018-02-08;修回日期:2018-07-24

基金项目:湖北高校省级教学研究项目(2016426)

作者简介:魏跃胜(1965),男,副教授,硕士,研究方向为食品化学与营养(E-mail)weiyuesheng65@163.com。

良好稳定性在煎炸用油应用方面研究较多^[10-11]。本文以菜籽油为重点,选取市场上所售3种菜籽油,以大豆油为对照,测定4种油脂的色度、碘值以及不同温度下黏度和氧化稳定指数变化,由我国烹饪工艺大师使用4种油脂烹制3个相同家常菜品进行感官评价,研究油脂在高温下变化与菜品感官质量的关系。

1 材料与方法

1.1 实验材料

1.1.1 原料与试剂

武汉中油康尼有限公司生产的菜籽油,质量等级四级;成都红旗油脂有限公司特香纯黄菜籽油,质量等级四级;中粮集团福临门压榨菜籽油,质量等级一级;湖北粮油集团中昌大豆油,质量等级一级。分别编号为1号、2号、3号和4号。

新鲜土豆、青椒、冷鲜猪肉,市售;酸辣椒,广西兴业发记食品厂;小米椒,云南通海润思雅绿色食品有限公司;云鹤牌食盐,湖北盐业公司。

韦氏试剂;环己烷、冰乙酸、碘化钾、硫代硫酸钠,均为分析纯。

1.1.2 仪器与设备

743 Rancimat 油脂氧化稳定性测定仪,瑞士 Metrohm 公司;NDJ-1 旋转式黏度计;CM-2600d 色彩色差计,Konica Minolta. Inc;电子万用炉。

1.2 实验方法

1.2.1 油脂理化指标测定

碘值测定:参照 GB/T 5532—2008;氧化稳定指数(OSI)测定:参照 GB/T 21121—2007,使用 743 Rancimat 油脂氧化稳定性测定仪测定;黏度测定:参

照 GB/T 10247—2008,使用旋转式黏度计测定。

色度测定:将样品油注满同一圆形玻璃皿中,加盖透明 PE 塑料薄膜,使用 CM-2600d 色彩色差计在 SCI 模式下测定,记录样品的 L^* 、 a^* 、 b^* 值,分别表示亮度值和红黄色度与绿蓝色度,每个样品测量3个点且每一点连续测量3次,取平均值。

1.2.2 菜品选择与烹制工艺

选择清炒土豆丝、青椒肉丝和开胃辣椒酱3个家常菜品。由我国烹饪工艺大师烹制,同一菜品采用4种油脂各烹制一份,每份400 g。

清炒土豆丝:土豆400 g切丝(0.2 cm×0.2 cm×6 cm),样品油50 g,盐5 g。工艺流程:炒锅中加入50 g油开始加热,油温达130℃后加入400 g土豆丝不断翻炒至熟,加热时间3 min。

青椒肉丝:青椒250 g、猪肉150 g切丝(0.2 cm×0.2 cm×6 cm),样品油50 g,盐5 g。肉丝先上浆、滑油(相同样品油)备用。炒锅中加入50 g油加热,油温达130℃后加入250 g青椒丝不断翻炒,再加入肉丝翻炒至熟,总加热时间3 min。

开胃辣椒酱:酸辣椒250 g、小米椒150 g切碎,样品油150 g,盐5 g。加热熬制,油温保持130℃,加热时间15 min。

1.2.3 菜品感官评定

根据菜品质量要求制定菜品感官评价标准(见表1)。以烹饪专业教师和学生组成评价组(各3人)进行评价。感官评定采用半盲法进行,由设计者对实验油脂进行编号,评价者按菜品感官评价标准进行评价。

表1 菜品感官评价标准

项目	5分	4分	3分	2分	1分
色泽	色泽鲜艳,油色、菜色匀和,视感愉快	色泽明亮,油色、菜色匀和	色泽正常,油色、菜色不匀和	色泽暗淡,油色重	令人不愉快
气味	气味芳香,油香、菜香匀和,嗅感愉快	气味清香,油香、菜香匀和	气味正常,油香、菜香不匀和	气味复杂,油味重或有异味	令人不愉快
滋味	滋味匀和、味美	滋味匀和、适口	滋味比较适口	不适口	令人不愉快
口感	鲜嫩、滑润、爽口	鲜嫩、滑润	较嫩滑、有黏感	油腻、黏口,有渣感	令人不愉快

1.2.4 数据处理

实验数据采用 Excel2007、SAS8.1 统计分析软件处理分析。

2 结果与分析

2.1 油脂理化指标

2.1.1 碘值和色度

4种油脂碘值、色度测定结果见表2。由表2可知,3种菜籽油碘值(I)(108~113 g/100 g)低于大

豆油碘值(I)(133 g/100 g),菜籽油总饱和度和明显高于大豆油,3种菜籽油碘值差异较小,反映其脂肪酸组成较为接近,而与大豆油脂脂肪酸组成有较大的差别。

色度上,2号油亮度值(L^*)最小(39.06),其次是1号油,色泽较暗,透明性差,色谱呈红黄。3号油和4号油亮度值高,色泽较亮,透明性好,色谱呈黄绿。

表2 4种油脂碘值(20℃)和色度

项目	1号	2号	3号	4号
碘值(I)/(g/100 g)	113	111	108	133
L^*	46.47	39.06	57.97	60.64
a^*	15.47	12.2	-2.02	-0.70
b^*	36.83	23.13	24.59	13.40

2.1.2 黏度

4种油脂在不同温度下黏度变化如图1所示。

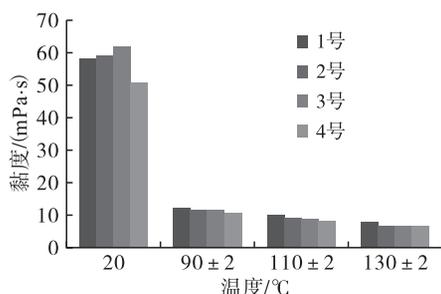


图1 4种油脂不同温度下的黏度

由图1可知,20℃时,3号油黏度最大(61.67 mPa·s),其次是2号油(59.0 mPa·s)、1号油(58.3 mPa·s),4号油黏度最小(51 mPa·s)。加热过程中4种油脂表现出一致的流体行为,随着温度的升高,同温下油脂之间的黏度差值缩小;当温度高于110℃,黏度趋于相同。低温下,油脂表现为假塑性流体性质,其黏度受脂肪酸饱和度和相对分子质量影响较大,黏度与碘值呈现负相关性($r = -0.98856, P = 0.0114$)。当温度升高时,油脂黏度急速下降,表现为牛顿流体性质。说明温度对黏度的影响程度大于脂肪酸结构对黏度的影响,与相关研究结果一致^[12-13]。

将油脂黏度(y)与加热温度(x)进行拟合,结果见表3。

表3 油脂黏度与温度的线性回归方程

油样	拟合线性方程	相关系数 R
1号	$y = 64.62636 - 0.48527x$	0.9240
2号	$y = 65.55745 - 0.50017x$	0.9266
3号	$y = 68.62418 - 0.52988x$	0.9269
4号	$y = 56.63 - 0.4258x$	0.9283

由表3可知,4个拟合方程的 R 值均大于0.92,说明油脂黏度与温度呈良好的线性关系,温度对黏度产生负作用。

2.1.3 氧化稳定指数

4种油脂在不同温度下氧化稳定指数(OSI)变化曲线如图2所示。由图2可知,4种油脂的氧化稳定性大小顺序为3号>2号>1号>4号。3种菜籽油OSI接近,大豆油OSI明显低于菜籽油,但随着

温度的升高,4种油脂OSI差值大幅缩小。

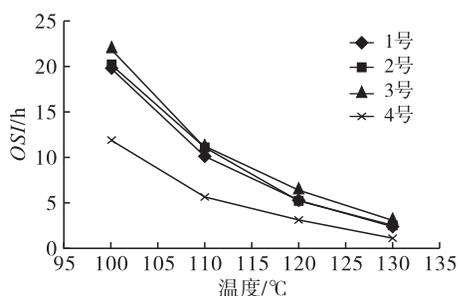


图2 4种油脂在不同温度下氧化稳定指数

氧化稳定指数(y)与温度(x)的拟合方程如表4所示。

表4 油脂氧化稳定指数与温度的线性回归方程

油样	拟合线性方程	相关系数 R
1号	$y = 75.554 - 0.5741x$	0.9332
2号	$y = 77.814 - 0.5911x$	0.9428
3号	$y = 81.248 - 0.6132x$	0.9266
4号	$y = 45.563 - 0.3482x$	0.9226

由表4可知,4个拟合方程的 R 值均大于0.92,表明油脂的氧化稳定性除了与油脂结构相关外,温度是影响油脂氧化稳定性的重要因素。拟合方程中菜籽油的常数项明显高于大豆油,3种菜籽油中常数项亦不相同,常数项反映了油脂的饱和度。

2.2 菜品感官评价

4种油脂烹饪菜品感官评价结果见表5。由表5可知,4种油脂对应菜品的感官评价综合得分高低依次为4号油>3号油>1号油>2号油。以油脂为处理因素、菜品为区组的模型方差分析具有统计学意义, $F = 10.68, P = 0.0061$ 。其中,处理组油品之间存在差异($F = 16.45, P = 0.0027$),区组菜品间无差异($F = 1.91, P = 0.2276$),说明菜品之间的感官质量差异主要由油脂引起。分析显示3号油和4号油烹制菜品感官评价综合分值显著高于1号油与2号油。

以菜品感官质量要素(色泽、气味、滋味、口感)为处理因素随机方差分析显示各要素间存在差异($F = 8.67, P = 0.0068$),其中气味分值最低(见表5)。

对感官质量要素(色泽、气味、滋味、口感)进行主成分分析,结果见表6、表7。

由表6可知,影响菜品感官质量第一主成分方差贡献率为67.26%,第二主成分方差贡献率为27.74%。由表7可知,主成分特征向量显示第一主成分主要反映的是气味和色泽变异信息;第二主成分主要反映的是口感变异信息。说明色泽、气味是影响菜品感官性状的主要因素。

表5 油脂与菜品感官质量方差分析结果($x \pm SD, n=6$)

油样	菜品	色泽 A	气味 B	滋味 BA	口感 A	综合得分
1号 B	开胃辣椒酱	3.5 ± 1.18	3.5 ± 0.97	3.9 ± 0.86	3.7 ± 0.82	14.6 ± 2.12
	青椒肉丝	3.7 ± 0.82	3.3 ± 0.82	3.8 ± 0.75	3.8 ± 0.41	14.7 ± 2.07
	清炒土豆丝	4.5 ± 0.55	3.2 ± 0.75	3.5 ± 1.38	4.5 ± 0.55	15.7 ± 2.16
2号 B	开胃辣椒酱	3.5 ± 0.71	3.1 ± 0.99	3.2 ± 1.23	3.4 ± 0.97	13.2 ± 2.90
	青椒肉丝	4.0 ± 1.10	2.5 ± 0.84	3.2 ± 0.75	4.2 ± 0.75	13.8 ± 2.04
	清炒土豆丝	3.8 ± 0.41	2.5 ± 0.55	2.8 ± 0.75	4.3 ± 0.52	13.5 ± 1.22
3号 A	开胃辣椒酱	4.3 ± 0.82	4.0 ± 0.94	4.0 ± 1.15	4.1 ± 0.88	16.4 ± 3.06
	青椒肉丝	4.3 ± 0.82	4.3 ± 0.52	4.5 ± 0.55	4.5 ± 0.55	17.6 ± 1.21
	清炒土豆丝	4.3 ± 0.82	4.2 ± 0.75	4.0 ± 0.63	4.7 ± 0.52	17.2 ± 1.33
4号 A	开胃辣椒酱	4.0 ± 1.25	4.0 ± 1.25	4.6 ± 0.70	4.0 ± 0.94	16.6 ± 2.86
	青椒肉丝	4.7 ± 0.52	4.5 ± 0.55	4.8 ± 0.41	4.8 ± 0.41	18.8 ± 1.17
	清炒土豆丝	4.7 ± 0.52	3.5 ± 0.84	3.5 ± 1.05	4.5 ± 0.55	16.2 ± 2.48

注:组间相同字母表示无差异($P > 0.05$),不同字母表示存在差异($P < 0.05$)。

表6 主成分特征值及贡献率

主成分	特征值	贡献率	累积贡献率
第一主成分	2.690 271 87	0.672 6	0.672 6
第二主成分	1.109 569 24	0.277 4	0.950 0
第三主成分	0.128 340 72	0.032 1	0.982 0
第四主成分	0.071 818 17	0.018 0	1.000 0

表7 主成分特征向量

项目	第一主成分	第二主成分	第三主成分	第四主成分
色泽	0.509 278	0.462 220	-0.695 429	0.208 247
气味	0.526 445	-0.440 812	-0.122 073	-0.716 686
滋味	0.487 871	-0.540 163	0.195 109	0.657 373
口感	0.474 840	0.547 962	0.680 742	-0.104 189

2.3 油脂性状与菜品感官质量相关性

将油脂理化指标(碘值、黏度、氧化稳定指数、亮度值)分别与菜品感官质量(综合得分)进行相关性分析,结果见表8。

表8 油脂理化指标与菜品感官质量的相关性

项目	碘值(20℃)	黏度	氧化稳定指数	亮度值
色泽	-	-	-	0.984 93
气味	-	-	-	0.973 87
口感	-	-	-	0.979 63
综合	-	-	-	0.995 39

注:“-”表示无相关性($P > 0.05$)。

由表8可知,油脂的碘值、黏度、氧化稳定指数与菜品的感官质量间无显著相关性($P > 0.05$);油脂亮度值与菜品的感官质量呈现显著相关性($P < 0.05$),并呈现正相关。说明油脂的亮度值越高其菜品的感官质量越好,烹饪中油脂的碘值、黏度、氧化稳定指数与菜品感官质量无相关性。

3 讨论

(1)菜籽油与大豆油相比具有较低的碘值,低

温条件下,其黏度、氧化稳定指数高于大豆油。加热过程中,菜籽油与大豆油表现出相同的流体行为,随着温度的升高,其黏度趋于相同,氧化稳定指数趋近,显示牛顿流体性质。黏度、氧化稳定指数与温度有较高的拟合度(R 值大于0.92),说明温度是影响油脂性质的重要因素,在高温状态下,温度对油脂性质的影响大于脂肪酸结构的影响。

4种油脂色度差较大,3号油和4号油亮度值(L^*)高于1号油和2号油,其原因在于油脂的生产工艺,油脂质量等级越高,其亮度值越高,色泽亮、透明性好^[14-15]。

(2)烹饪中使用不同油脂菜品感官质量间存在显著性差异,油脂对菜品的感官质量有显著性的影响($P = 0.002 7$)。3号油和4号油烹制菜品感官质量显著高于1号油和2号油。影响菜品感官质量的第一主成分因素是菜品的气味和色泽,其贡献率为67.26%,第二主成分是菜品口感,贡献率为27.74%。说明构成菜品感官质量因素中气味和色泽是主要的变异因素。

(3)菜品的感官质量与油脂的亮度值(L^*)间存在显著相关性($r_{\text{综合}} = 0.995 39$ 、 $r_{\text{色泽}} = 0.984 93$ 、 $r_{\text{气味}} = 0.973 87$ 、 $r_{\text{口感}} = 0.979 63$),而影响感官质量第一主成分因素是气味和色泽,说明油脂的色泽对菜品的感官质量有显著性影响。而菜品的感官质量与油脂碘值、黏度、氧化稳定指数间无显著相关性($P > 0.05$),说明烹饪(高温)条件下,油脂的碘值、黏度、氧化稳定指数与菜品质量相关性很低或无相关性。

4 结论

实验结果表明:温度是影响油脂性质的重要因素,高温条件下,不同油脂黏度、氧化稳定指数有趋

同性;油脂对菜品的感官质量有显著性的影响,油脂对菜品感官质量的影响主要有色泽和气味,油脂的亮度值与菜品感官质量存在显著相关性,亮度值越高烹制菜品的感官质量越好。在烹饪(高温)状态下油脂的碘值、黏度、氧化稳定指数与菜品感官质量间无相关性或相关性很低。

参考文献:

- [1] KIM J, KIM D N, LEES H, et al. Correlation of fatty acid composition of vegetable oils with rheological behaviour and oil uptake[J]. Food Chem, 2010, 118(2): 398-402.
- [2] 熊秋芳,张效明,文静,等. 菜籽油与不同食用植物油营养品质的比较——兼论油菜品质的遗传改良[J]. 中国粮油学报, 2014, 29(6): 122-128.
- [3] 刘玉兰,石龙凯,陈梦莹,等. 3种油脂在煎炸过程中维生素E组分及理化指标变化研究[J]. 中国油脂, 2016, 41(4): 32-36.
- [4] 魏跃胜,李茂顺,王辉亚,等. 烹饪中“火候”运用与物质化学变化关系探讨[J]. 武汉商业服务学院学报, 2016, 12: 93-96.
- [5] 崔俊,邓力,汪孝,等. 油炒烹饪中食品体系吸热功率研究[J]. 食品工业, 2017, 38(7): 183-187.
- [6] 左青,左晖,李国荣,等. 我国食品专用油脂行业动态[J]. 粮食与食品工业, 2017, 24(4): 1-4.

- [7] 张延生,孙科祥,吕兴武. 油脂对菜点风味影响的研究[J]. 扬州大学烹饪学报, 2006(3): 19-22.
- [8] 孙雪梅,白长军,王小三,等. DHA藻油调和油用于炒土豆丝的品质评价[J]. 中国油脂, 2016, 41(6): 39-43.
- [9] SHAHIDI F. 贝雷油脂化学与工艺学[M]. 王兴国,金青哲,译. 6版. 北京:中国轻工业出版社, 2016: 212.
- [10] 夏季亮,陈珂珂,吴晶. 煎炸菜籽油的脂肪酸组成与品质相关性的研究[J]. 中国粮油学报, 2014, 29(11): 51-54.
- [11] MATTHÄUS B, HAASE N U, UNBEHEND G. Chemical and sensory characteristics of products fried in high-oleic, low-linolenic rapeseed oil [J]. J Am Oil Chem Soc, 2009, 86(8): 799-808.
- [12] 刘昌盛,杨涓,黄凤洪,等. 冷榨菜籽油的流变特性[J]. 食品科学, 2012, 33(7): 110-113.
- [13] BOYACI I H, TEKIN A, IZMECI M, et al. Viscosity estimation of vegetable oils based on their fatty acid composition[J]. J Food Lipids, 2002, 9(3): 175-178.
- [14] 谢丹,金青哲,王兴国. 精炼对菜籽油品质的影响[J]. 中国油脂, 2012, 37(1): 1-5.
- [15] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. 菜籽油: GB 1536—2004[S]. 北京:中国标准出版社, 2004.

· 广告 ·

《保鲜与加工》杂志 2019 年征订征稿启事

中文核心期刊	中国学术期刊(光盘版)收录期刊
中国科技核心期刊	美国《化学文摘》(CA)收录期刊
RCCSE 中国核心学术期刊	英国《国际农业与生物科学研究中心》(CABI)收录期刊
中国农业核心期刊	英国《食品科技文摘》(FSTA)收录期刊
中国北方优秀期刊	

主管:天津市农业科学院
 主办:国家农产品保鲜工程技术研究中心(天津)
 国际标准连续出版物号:ISSN 1009-6221
 国内统一连续出版物号:CN 12-1330/S
 邮发代号:6-146 双月刊,逢单月 10 日出版,单价 18 元,全年 108 元。

《保鲜与加工》杂志是我国农产品采后技术研究领域的中文核心期刊,据中国知网的最新统计结果,5 年复合影响因子为 1.354。本刊主要报道农产品保鲜与加工相关领域基础理论、新技术、新工艺、新设备、新材料的研究成果及国内外相关行业的动态与信息。主要设置专家论坛、保鲜研究、加工研究、检测分析、信息与物流、专题论述、食品安全、技术指南、行业资讯、科普沙龙、科技前沿、政策法规等栏目。适于科技人员、农业技术推广人员、相关企业管理和技术人员、大专院校师生及广大从事保鲜与加工技术研发领域的人士参阅。

欢迎在全国各地邮局(所)或本编辑部订阅,欢迎广大读者踊跃投稿,并诚邀刊登各类相关广告。

通信地址:天津市西青区津静公路 17 公里处,国家农产品保鲜工程技术研究中心(天津)

《保鲜与加工》编辑部

邮编:300384

电话:022-27948711,联系邮箱:bxyjg@163.com,投稿平台:www.bxyjg.com