

# 五代地域间制茶技术的流变

关剑平

(浙江农林大学 文法学院, 浙江 杭州 311300)

**摘要:**前有辉煌的唐代,后有典雅的宋代,动荡、短暂的五代对于茶文化的贡献容易被忽视。唐代成熟起来的茶业成为五代重要的经济来源,茶马贸易逐渐定型,相应的榷茶制度也建立起来,而饮茶习俗是这些社会经济活动的坚实基础。因此,发展茶业也成为各个政权的课题,产业界做了切实的工作,其中福州、建州对于研膏技术的吸收以及升级产品腊面茶的成功创制最引人瞩目。被福州、建州取而代之的湖州在失去研膏技术优势之后,利用自己的技术优势,因势利导发展草茶,不仅成为茶叶市场的主角,而且最终在文化上把草茶的地位提升到与蜡茶分庭抗礼的高度,甚至今天日本的碾茶技术也源于此。

**关键词:**五代;研膏茶;腊面茶;草茶;茶文化

**中图分类号:** TS 971.21      **文献标志码:** A      **文章编号:** 2095-8730(2020)04-0001-07

五代(907—960年)是指唐朝灭亡后依次定都于中原地区的五个朝代,即后梁、后唐、后晋、后汉、后周。在唐末、五代及宋初,中原地区之外存在过许多割据政权,其中前蜀、后蜀、南吴、南唐、吴越、闽、楚、南汉、南平(荆南)、北汉等十余个割据政权被后世史学家统称十国(902—979年)。茶业、茶文化在分裂时代的五代十国有其特有的发展机遇与障碍,但是由于战乱与分裂,政府档案严重缺失,为后世的研究制造了难以克服的困难,不过由此提高了研究的“门槛”,所以在论文数量稀少的同时,与其他时代的研究相比,实证性研究成果数量的比例却不低。<sup>[1,2]</sup>五代茶文化研究多以唐的延续的角色出现<sup>[3-5]</sup>,宋代茶文化是另一个重要的研究出发点,为其极致性发展而寻根溯源。研究的共同点就是对于五代十国茶文化承前启后地位的认识。但是承前启后是所有历史时期的共性,本文以研膏茶、腊面茶的技术变迁为核心,着重探讨浙江、福建在制茶技术变迁中的对应方法,对于五代十国茶文化的独特发展展开实证性的研究。

## 1 五代十国茶文化概观

先行研究已经指出五代十国“南茶北销”以

及南北饮茶多方面的距离,<sup>[6]</sup>无疑这是事实,但是,这不是五代十国特有的现象,即便在今天依然如此。分裂、战乱无疑对于茶叶生产、流通产生了负面影响,但是各个政权不仅无意停止商贸活动,甚至通过茶叶贸易获得运营政权所需资金,可见具有相当的规模。南北之间的茶叶贸易活动保障着北方的饮茶生活,茶马贸易是其中的一种特殊贸易形式,滥觞于唐代,开始是北方少数民族主动用中原需要的马匹换购茶叶,五代时茶马贸易成为中原、江南朝廷的政府行为,他们之间也用茶叶换购马匹,并且成为茶叶专卖政策的主要目的之一。这种战略物资的交换有时超出普通商品贸易的性质,反映了彼此的关系,最有代表性的形式是朝贡。<sup>[1]</sup>

(后唐长兴三年,932年)冬十月,(高从诲)贡银茶于唐,以求战马。唐明宗以荆南内地,何烦设备,赐马二十四,却王献。<sup>[7]</sup>

和凝(898-955年)是郓州须昌(今山东东平)人,后梁末帝乾化四年(914)明经及第。两年后进士及第。好文学,长于短歌艳曲。郓州节度使贺瑰聘他为府中从事。胡柳陂(今山东濮县西南)一战,后梁军大溃,贺瑰在护兵的保护下冲出重围逃跑,最后只剩下和凝一人紧跟不舍,还救了

收稿日期:2020-06-27

基金项目:浙江文化研究工程(第二期)浙江历史经典产业研究项目(17WH20017-22)

作者简介:关剑平,男,浙江农林大学文法学院(茶文化学院)教授,从事饮食文化研究。

贺瑰一命。和凝后唐时官至中书舍人,工部侍郎。后晋天福五年(940)拜中书侍郎同中书门下平章事。入后汉,封鲁国公。后周时,赠侍中。“和凝在朝,率同列递日以茶相饮,味劣者有罚,号为汤社。”<sup>[8]101</sup>和凝不仅率领同僚们天天品茶,而且还对茶叶的优劣做出评价,以茶为媒介结社。

胡峤《飞龙碯饮茶》诗曰:“沾牙旧姓余甘氏,破睡当封不夜侯。”新奇哉。峤,宿学雄材,未达,为耶律德光所虏,北去后间道复归。<sup>[8]102</sup>

胡峤在辽任宣武军节度使萧翰的掌书记,翰因谋反被诛,胡峤居契丹七载,于周广顺三年(953)逃归。这样一位北方士人也留下了茶的诗作,是日常饮茶生活的真切反映。下面的史料更能说明北方饮茶的普遍性:

进士于则谒外亲于汧阳,未至十余里,饭于野店。旁有紫荆树,村民祠以为神,呼曰“紫相公”。则烹茶,因以一杯置相公前,策马径去。是夜,梦峨冠紫衣人来见,自陈:“余则紫相公,主一方菜蔬之属。隶有天平吏,掌丰辣,判官主俭,然皆嗜茶,而奉祠者鲜以是品为供。蚤蒙厚饮,可谓非常之惠。”因口占赠诗曰:“降酒先生风韵高,搅银公子更清豪。碎牙粉骨功成后,小碾当街马脚槽。”盖则是日以小分须银匙打茶,故目为“搅银公子”。则家业蔬圃中祠之,年年获收。<sup>[8]116-117</sup>

北周天和五年(570)于马牢故城(今陕西千阳县西北)设置汧阳县,在西安与天水之间,宝鸡以北。在中国大西北的乡间野店烹茶,一切都是自然而然,可见是日常生活习惯。顺手以茶供神引来神仙的感叹,既有感激也有埋怨,感激为嗜茶的神界官吏供茶,埋怨以茶为供太晚、太少。虽然这是一则神异故事,但是对于饮茶的描述内容翔实,在当时史料中非常珍贵。紫相公的诗里,首先夸赞了酒与茶,在赞扬茶的清豪时为它取了个“搅银公子”的雅号,来自用银匙搅拌末茶茶汤的点茶方法,而茶书中最早的银匙记录是北宋蔡襄的《茶录》,所谓“茶匙要重,击拂有力。黄金为上,人间以银、铁为之。竹者轻,建茶不取。”<sup>[9]4</sup>这里使用的银匙还是小分须银匙,从文脉上看,不免会产生作者陶谷怎么会知道得这么具体的疑问,恐怕“小分须银匙是典型银匙”是比较顺理成章

的解释。除了点茶的道具,诗中还提到了末茶及其加工工具——碾子。其对于末茶“碎牙粉骨”的表述方式也被秦观继承为“碎身粉骨”。<sup>[10]</sup>

五代十国的点茶技术也日益讲究,出现了专门论述烹点技艺的苏廙《十六汤品》:

苏廙《仙芽传》第九卷,载作汤十六法,以谓汤者茶之司命,若名茶而滥汤,则与凡末同调矣。煎以老嫩言者凡三品,(自第一至第三。)注以缓急言者凡三品,(自第四至第六。)以器标者共五品,(自第七至第十一。)以薪论者共五品。(自第十二至十六。)<sup>[8]98</sup>

陆羽在《茶经》里强调了茶叶、水的重要性,以及清饮的方法,五代开始高度重视茶汤的烹点技艺,由此出现了一些以擅长烹点茶汤著称的人。

吴僧文了善烹茶,游荆南,高保勉白子季兴(858—929年,南平,又称荆南开国君主)延置紫云庵,日试其艺,保勉父子呼为“汤神”。奏授华定水大师上人,目曰“乳妖”。<sup>[8]101</sup>

而点茶的游戏化更是流行一时:

馔茶而幻出物象于汤面者,茶匠通神之艺也。沙门福全,生于金乡,长于茶海,能注汤幻茶成一句诗,并点四瓯,共一绝句,泛乎汤表。小小物类,唾手办耳。檀越日造门求观汤戏,全自咏曰:“生成盏里水丹青,巧画工夫学不成。却笑当时陆鸿渐,煎茶赢得好名声。”<sup>[8]102</sup>

茶至唐始盛。近世有下汤运匕,别施妙诀,使汤纹水脉成物象者,禽兽虫鱼花草之属,纤巧如画,但须臾即就散灭,此茶之变也。时人谓之“茶百戏”。<sup>[8]103</sup>

漏影春,法用镂纸贴盏,糝茶而去纸,伪为花身,别以荔枝肉为叶,松实、鸭脚之类珍物为蕊,沸汤点搅。<sup>[8]103</sup>

生成盏通过在茶汤里注入开水而生成字画,茶百戏的关键技术是使用匙搅拌茶汤出现字画,而漏影春则更类似今天的工艺花茶,剪纸为花,贴放碗底,堆上末茶,去掉剪纸后留下花卉造型的末茶,用松子、银杏堆造花蕊部分,再用荔枝肉堆成叶状,饮用时注入开水,搅拌这个堆砌好的花卉造型的末茶以及果实。它们使用的手法各不相同,可见茶的游戏种类不一而足。这种饮茶方法与旅游景点前表演的花鸟纹书法具有同样的民俗意义,直接启发、刺激着今天点茶的复兴与发展。只

是福全以自己的雕虫小技嘲笑陆羽的煎茶,如同以民俗书画嘲笑颜柳欧赵。这些饮茶方法没有了凝重大气,多了一丝轻佻狡黠,似乎也是时代精神的折射,也反映了著者陶谷的趣味取向与品格。

## 2 福州·建州制茶技术的流变

五代茶业最大的亮点在福建。其中建州生产的茶叶也被称为建茶,五代以来代表着茶叶生产的最高水准,取代湖州领导中国茶叶发展。南唐元宗李璟保大四年(946)二月,“命建州制的乳茶,号曰京挺。膳茶之贡自此始,罢贡阳羨茶。”<sup>[11]</sup>挺应做挺,膳应做腊。腊茶还有腊面茶、蜡茶等说法。程大昌主张建茶就是蜡茶,并提出蜡字缘于茶汤,腊字是误用:“建茶名蜡茶,为其乳泛汤面,与镕蜡相似,故名蜡面茶也。杨文公《谈苑》曰‘江左方有蜡面之号’是也。今人多书蜡为腊,云取先春为义,失其本矣。”<sup>[12]</sup>蔡襄在《茶录》中提到饼茶表面涂有膏油:“茶色贵白,而饼茶多以珍膏油(去声)其面,故有青黄紫黑之异。善别茶者正如相工之视人气色也,隐然察之于内。以肉理润者为上,颜色次之,黄白者受水昏重,青白者受水详明,故建安人开试以青白胜黄白。”<sup>[9]</sup>如果是陈茶还要把这层膏油刮掉才能饮用;“茶或经年则香色味皆陈,于净器中以沸汤渍之,刮去膏油一两重乃止。以钤箝之,微火炙干,然后碎碾。若当年新茶则不用此说。”<sup>[9]</sup>

另外,蜡茶既是茶叶的类别名称,也是具体品种的名称。欧阳修把腊茶作为与草茶相对应的茶叶种类名称:“腊茶出于剑、建,草茶盛于两浙。”<sup>[13]</sup>而马端临则把蜡茶作为建州、剑州生产的片茶中的一个具体茶叶种类:“凡茶有二类,曰片、曰散。片茶蒸造,实卷摸中申之,惟建、剑则既蒸而研,编竹为格,置焙室中,最为精洁,他处不能造。其名有龙、凤、石乳、的乳、白乳、头金、蜡面、头骨、次骨、末骨、粗骨、山挺十二等(龙、凤皆团片,石乳、头乳皆狭片,名曰‘京’。的乳亦有阔片者。乳以下皆阔片),以充岁贡及邦等之用,泊本路食茶(江、浙、荆湖旧贡新茶芽者三十馀州,有岁中再三至者。大中祥符元年,上悯其劳,诏罢之)。”<sup>[14]</sup><sup>504</sup>蜡茶是建茶中最有代表性的茶叶品种,因此成为建茶的代名词,要根据文脉判断蜡茶的所指。

总而言之,唐代最著名的茶叶阳羨茶让位给

了名不见经传的腊茶。腊茶中还有很多种类,“其佳者号曰京挺”,因为“其状如贡神金、白金之挺”。<sup>[15]</sup>得到挺子茶的陶谷非常重视这次馈赠,留下了记录:

显德(954—960年,后周太祖郭威开始使用的年号,其后世宗柴荣在元年正月即位沿用)初,大理徐恪见贻卿信挺子茶,茶面印文曰“玉蝉膏”,一种曰“清风使”。恪,建人也。<sup>[8]</sup><sup>101</sup>

陶谷特别强调了送礼人徐恪是建州人,不仅间接地传达了挺子茶是建茶的信息,自夸之情也溢于言表。而之前的“耐重儿”也许还不是腊面茶,但是缕金装饰的故事已经形象地反映了人们是多么重视建州的茶:

有得建州茶膏,取作“耐重儿”八杖,胶以金缕,献于闽王曦(939—944年在位)。遇通文之祸,为内侍所盗,转遗贵臣。<sup>[8]</sup><sup>101</sup>

世人所知贵重莫如黄金,以黄金为点缀、为包装的东西自然比黄金还贵重,也就是欧阳修所说的“金可得而茶不可得”<sup>[14]</sup><sup>22</sup>。

唐代茶书中没有福建的具体记载,怎么五代时突然就取代了湖州?由于福建茶的重要性,而宋代对于福建茶又认识混乱,曾经负责监造北苑贡茶的熊蕃、熊克父子进行了详细的考察:

陆羽《茶经》、裴汶《茶述》皆不第建品。说者但谓二子未尝至闽,而不知物之发也固自有时。盖昔者山川尚闕,灵芽未露。至于唐末,然后北苑出为之最。是时伪蜀词臣毛文锡作《茶谱》,亦第言建有紫笋,而腊面乃产于福。五代之季,建属南唐,(南唐保大三年[945],俾王延政而得其地。)岁率诸县民,采茶北苑。初造研膏,继造腊面。丁晋公《茶录》载,泉南老僧清锡,年八十四,尝示以所得李国主书寄研膏茶,隔两岁方得腊面,此其实也。至景佑[宋仁宗赵祯年号,1034—1038年]中,监察御史丘荷撰《御泉亭记》,乃云唐季敕福建罢贡橄榄,但贽腊面茶,即腊面产于建安明矣。荷不知腊面之号始于福,其后建安始为之。按唐《地理志》福州贡茶及橄榄。建州惟贡練练,未尝贡茶。前所谓“罢供橄榄,惟贽腊面茶”皆为福也。庆历(宋仁宗赵祯年号,1041—1048年)初,林世程作《闽中记言》,福茶所产在闽县十里,且

言往时建茶未盛,本土有之,今则土人皆食建茶。世程之说盖得其实,而晋公所记腊面起于南唐,乃建茶也。<sup>[16]3446</sup>

熊氏父子认为,福建茶的兴起是历史发展的结果,进而把福建茶分而论之,福州生产腊面茶在先,建州最初制造研膏茶,南唐灭闽之后,才从福州引进腊面茶制造技术,在北苑生产腊面茶,并后来居上。据《旧唐书·哀帝本纪》记载:

(天祐二年(905)六月)丙申,敕福建每年进椒榄子,比因阉竖出自闽中,牵于嗜好之间,遂成贡奉之典。虽嘉忠荐伏恐烦劳,今后只供进蜡面茶,其进椒榄子宜停。<sup>[16]3446</sup>

末代皇帝唐哀帝在位仅三年,至少说明唐末的福州已经以蜡面茶著称。从熊氏父子的记述来看,腊面茶是研膏茶的升级产品,但是具体的差异还有待进一步研究。那么研膏茶又是怎样发展起来的呢?

### 3 研膏技术与顾渚紫笋

宋代张舜民在《画墁录》中提出建州研膏始于唐贞元年间的说法:

有唐茶品,以阳美为上供,建溪北苑未著也。贞元(唐德宗年号,785—805)中,常袞为建州刺史,始蒸焙而研之,谓研膏茶。<sup>[17]13</sup>

唐代宗驾崩之后,常袞失宠于德宗,“初换祐甫河南少尹,再贬为潮州刺史。杨炎入相,素与袞善,建中元年(779),迁福建观察使。四年(783)正月卒,时年五十五。”<sup>[17]3446</sup>张舜民所记贞元的时间有误,不过“福建观察使治福州,管福、建、泉、汀、漳等州。”<sup>[17]1391</sup>就是说常袞确实与福州、建州都有关系,但是常袞与茶的关系尚有待进一步的研究。<sup>[2]</sup>不管福建的研膏茶与常袞是否有关,研膏茶已经在福建生产加工却是不争的事实。

研膏技术早期应用于紫笋的生产,恐怕是紫笋茶备受欢迎的重要技术。大中十年(856)进士李郢在《茶山贡焙歌》中说:“蒸之馥之香胜梅,研膏架动轰如雷。”<sup>[18]</sup>这里说的是湖州顾渚紫笋的生产情况,其技术来源是阳羨紫笋,也就是阳羨茶。《唐义兴县新修茶舍记》记载:

义兴贡茶非旧也。前此故御史大夫李栖筠实典是邦,山僧有献佳茗者,会客尝之。野人陆羽以为芬香甘辣冠于他境,可荐于上。

栖筠从之。始进万两,此其滥觞也。厥后因之,征献寔广,遂为任土之贡,与常赋之邦侔矣。每岁选匠征夫至二千余人云。尝谓后世,士大夫区区以口腹玩好之献为爱君,此与宦官、宫妾之见无异,而其贻患百姓,有不可胜言者。如贡茶至末事也,而调发之扰犹如此,况其甚者乎?羽盖不足道。呜呼!孰谓栖筠之贤而为此乎?书之可为后来之戒,且以见唐世义兴贡茶自羽与栖筠始也。<sup>[19]</sup>

大历二年(767)开始,陆羽在宜兴生活了一段时间,鉴赏、推荐宜兴紫笋茶大概就在这个时期。由于进贡数量多达“万两”(约413千克),顾渚又是界山,为茶叶资源丰富的湖州长兴的参与提供了机会,何况还有行政的干预:

旧编云:顾渚与宜兴接,唐代宗以其岁造数多,遂命长兴均贡。自大历五年(770)始分山析造,岁有客额,鬻有禁令。诸乡茶芽置焙于顾渚,以刺史主之,观察使总之。裴文《茶录》云:顾渚、蕲阳、蒙山最上,其次寿州、阳美。<sup>[20]</sup>

因为进贡数量庞大,需要扩大生产规模,而宜兴不具备生产能力,于是把贡额摊派给了长兴,从设施的角度看,生产中心的贡茶院也位于湖州长兴,为顾渚紫笋的出名提供了有利条件。

唐茶品虽多,亦以蜀茶为重,然惟湖州紫笋入贡。每岁以清明日贡到,先荐宗庙,然后分赐近臣。紫笋生顾渚,在湖、常二境之间。当采茶时,两郡守毕至,最为盛会。<sup>[21]</sup>

其实茶山本来就是湖州、常州的界山,因此每年制茶的季节,湖州、常州刺史都要汇聚一堂,被视为盛事,成为话题,以致卧病在床又身在临近的姑苏太守白居易更心生羡慕、惋惜之情,曾撰写《夜闻贾常州崔湖州茶山境会,想羨欢宴,因寄此诗》<sup>[22]</sup>。

紫笋似乎成了研膏茶的代表或别称,毛文锡在《茶谱》里记载道:

袁州之界桥,其名甚著,不若湖州之研膏紫笋,烹之有绿脚垂下。

蒙顶有研膏茶,作片进之,亦作紫笋。<sup>[23]</sup>

陆羽记载唐代饼茶的制法是“晴,采之,蒸之,捣之,拍之,焙之,穿之,封之,茶之干矣。”<sup>[24]</sup>紫笋茶的核心技术是把捣改成了研磨,也就是所谓的研膏,研磨成膏之后再压制成型,茶叶粉末更

加细腻。伴随着紫笋茶的流行,很多地方也开始吸收先进的研膏技艺,生产研膏茶,其中就包括福建。

#### 4 湖州制茶技术的切换

从前引“玉蝉膏”“建州茶膏”等茶叶的名称上也可以看出,建州采用了研磨成膏的技术,甚至可以说研膏也成为建茶的标志性生产工艺之一,因此也称紫笋。建州茶叶的发展在唐末已经出现端倪。

孙樵《送茶与焦刑部书》云:“晚甘侯十五人遣侍斋阁。此徒皆请雷而摘,拜水而和。盖建阳丹山碧水之乡,月涧云龛之品,慎勿贱用之。”<sup>[8]102</sup>

或许是因为建阳茶尽管还没有得到普遍的关注,而其价值却已经不菲,于是孙樵不得不特别关照焦刑部,别小觑赠予的茶叶。在送礼的书信里这样表述恐怕不多见,但是正是因为有些不合情理,充分反映了孙樵对于建茶爱如珍宝的心情。

《新唐书·地理志》记载的福州土贡中包括了茶与橄榄,<sup>[25]</sup>而没有建州茶的记录。不过五代毛文锡的《茶谱》却有福州腊面,建州紫笋的记载,综合前引史料,可见腊面茶的技术在唐末已经有了。腊面茶在福州成功生产,进入五代之后,建州腊面茶后来居上,并且影响深远,不仅成为宋代茶叶的代表性品种,而且“自建茶入贡,阳羨不复研膏,只谓之草茶而已。”<sup>[26]</sup>就是说迫使紫笋茶停产。从这里也可以看出研膏技术的核心地位。

研膏茶与腊面茶之间的具体区别还不明确,但是如果研膏茶与腊面茶有很大的区别,腊面茶的出现可能取代研膏茶的地位,而无法取代研膏茶品种的存在。可是事实上却是研膏茶品种被淘汰,最有代表性的阳羨紫笋,也就是顾渚紫笋放弃研膏技术,转而重新生产传统饼茶,也就是草茶。由此得出的结论就是研膏茶与腊面茶没有原则性区别,至少没有达到个性共存的程度。

放弃研膏技术的紫笋茶变成了草茶。草茶的概念是宋人相对于腊茶提出来的。

腊茶出于剑建,草茶盛于两浙。两浙之品,日注为第一。自景祐(1034—1038年)以后,洪州双井白芽渐盛,近岁制作尤精,囊以红纱,不过一二两,以常茶十数斤养之,用辟暑湿之气。其品远出日注上,遂为草茶

第一。<sup>[14]504</sup>

两浙的转型改革成果在宋初就显示出来了,在顾渚出现了新款茶叶品种:

开宝(968—976年)中,宴仪以新茶饮余,味极美,奩面标云“龙陵山子茶”。龙陵是顾渚之别境。<sup>[8]101</sup>

两浙草茶的发展结果是带动了其他地区草茶的发展,出现了草茶的著名品牌,最终促使草茶发展到与蜡茶分庭抗礼的高度。

建茶如“中庸之为德”,江茶如伯夷叔齐。又曰:“《南轩集》云草茶如草泽高人,腊茶如台阁胜士。”似他之说,则俗了建茶,却不如适间之说两全也。<sup>[27]</sup>

针对张栻把建茶(蜡茶)比喻为朝廷显贵,把草茶比做山野闲人,朱熹门人杨道夫觉得这个比喻使得建茶陷于庸俗,给人以宫廷消费的蜡茶不如民间消费的草茶的印象,尽管张栻已经强调使用这个比喻没有褒彼贬此的意思,杨道夫还是建议使用中庸与隐逸的比喻。这只能说明杨道夫有些神经质,甚至失去了对于建茶的自信。相反,张栻对于家乡文化的自信溢于言表,尽管以草茶为特色的四川家乡茶没有像建茶那样成为贡品,但是同样优异。其实主流消费茶叶品种本来就不是蜡茶,而是草茶。但是现在连蜡茶的象征意义也开始动摇,草茶不仅是市场消费的主角,而且开始取代蜡茶成为茶文化形象的代言人。由此可见浙江在放弃研膏紫笋茶之后,另辟蹊径,再度领导中国茶叶的发展。

不过,草茶与建茶的区别究竟何在?宋代对于茶叶的另一个分类比较明确地反映了不同茶叶的技术差别。

茶有二类,曰片茶,曰散茶。片茶蒸造,实搵摸中串之,唯建、剑则既蒸而研,编竹为格,置焙室中,最为精洁,他处不能造。有龙、凤、石乳、白乳之类十二等,以充岁贡及邦国之用。<sup>[28]</sup>

建茶-草茶的分类着眼点是政府与市场的茶叶去向,而这里的片茶-散茶分类看似根据茶叶的形态,实则依据技术差异。这里明确指出同样压制成型的建茶与其他片茶相比,技术特点是蒸青之后要研膏。最后也没有忘记强调建茶去向的独特性,即贡茶和朝廷专用。对于研膏与否的意义,宋代黄儒进一步指出:

昔者陆羽号为知茶,然羽之所知者皆今所谓草茶,何哉?如鸿渐所论蒸笋并叶畏流其膏,盖草茶味短而淡,故常恐去膏。建茶力厚而甘,故惟欲去膏。又论福建为“未详,往往得之,其味极佳”。由是观之,鸿渐未尝到建安歟。<sup>[29]</sup>

黄儒在比较唐宋饼茶,而草茶里面包括了不研膏的饼茶和散茶两大类茶叶,前面欧阳修则是在与散茶比较。对于建茶的生产技术,宋赵汝砺有一个解释:

盖建茶味远而力厚,非江茶之比。江茶畏流其膏,建茶唯恐其膏之不尽,膏不尽则色味重浊矣。<sup>[30]</sup>

从技术的角度分析,两浙茶树是小叶种,滋味相对淡薄;而福建是中叶种,滋味浓重。《北苑别录》将建茶的工艺流程总结为:开焙→采茶→拣茶→蒸茶→榨茶→研茶→造茶→过黄。<sup>[31]3-7</sup>经过榨茶的工艺,茶叶所含汁水被充分榨出舍弃,建茶的整体滋味符合了当时的审美,生产工艺与研膏茶有很大的差异。而另一个原因或许是宋代气候相比于唐代气温降低,要赶在清明喝上研膏工艺的新茶,湖州无法完成。尽管两浙放弃了自己培育的研膏技术,但是之后致力于草茶的开发又从新的角度为宋代茶叶技术的发展做出了巨大的贡献。而且,浙江的散茶技术之后被荣西带回日本,成为今天日本抹茶的原型,由此评价两浙的草茶技术,又可以看出其世界性的贡献。

## 5 小结

前有盛唐,后有雅宋,夹在其间的五代十国往往被忽视。就一个历史时代来说,其承上启下的作用无法否认,但是五代十国并非单纯被动地被赋予这样的角色,就茶来说,有着其独特的贡献。无论是为了满足茶叶消费者的个人爱好,还是为了满足运营政权的资金需求,都需要发展茶业。事实上从唐代开始,茶业已经发展成为一大产业,成为国家、地域经济的重要支柱之一。在因为政治分裂而导致市场分裂的五代十国,无论是消费地还是生产地,都在利用自己的优势争取茶业的最大利益。或者贡茶以示好,或者切断商路以惩戒,或者茶马贸易以互通有无,或者密集设卡收税以敛财。

不管目的是什么,茶叶本身总是最基本的要

素,所以茶叶技术的升级改造、茶叶市场的开拓选择势在必行。中唐以后饼茶的加工技术进一步发展,在技术中心的湖州使用了研膏技术,大幅度提高了末茶的细度。而研膏茶在唐末福州的发展结果是打造出换代产品的腊面茶,随后以建州为生产中心,蜡茶·腊茶成为建茶的象征和代名词。蜡茶的工艺更加复杂,与研膏茶相比,不仅细度进一步提高,而且带来更大的口味变化。这样一来,介于传统片茶和蜡茶之间的研膏茶的地位就尴尬了,以致湖州不得不停止唐代名茶顾渚紫笋研膏技术的使用。要知道,湖州长兴在南北朝时就设置了御茶园,常州、湖州共有的顾渚紫笋品牌在唐代更是盛极一时。学界多推论气候转寒是宋代茶产业中心南移的重要原因,但是没有实证性的研究。而且就今天来看,早一天喝到新茶仍然是茶客的心愿,尤其在开采新茶的前期,一天一个价格,这是市场对消费趋势的真实反映。可是永嘉“乌牛早”茶尽管早,尽管满足了求早的消费心态,但是不仅无法动摇杭州龙井的地位,甚至连大佛龙井的地位也无法取代。福州、建州蜡茶的崛起是技术变迁的产物,蜡茶技术在与消费取向的互动中不断发展变化,相关的实证性研究还有待展开。同时,湖州也在探索自己的发展方向,最终成为草茶的代表性产地,在茶叶市场上具有举足轻重的地位。“江茶在东南草茶内最为上品。”<sup>[31]12</sup>从结论上说,在五代时期,福建和浙江甄选适合自己的茶叶加工技术,既完成了各自的产品转型,也为宋代茶文化的繁荣奠定了坚实的基础。从元代“建芽浙茗”<sup>[32]</sup>的说法上看,不仅浙江茶业继续与福建抗衡,而且还可能是沏泡的蒸青芽茶的先驱。如果再考虑到宋代散茶传播到日本,形成日本的碾茶-抹茶,五代浙江茶叶的转型也左右了今天世界茶叶格局的形成。今后的研究课题将更加丰富多彩。

## 参考文献:

- [1] 杜文玉. 五代茶叶生产与贸易[J]. 渭南师专学报, 1989(1):75-82.
- [2] 徐晓望. 唐末五代福建茶业考[J]. 福建茶叶, 1991(1):38-42.
- [3] 陶德臣. 唐五代茶业技术述论[J]. 贵州茶叶, 2010, 38(1):36-38.
- [4] 林家骊, 杨健. 唐五代茶诗的发展演变及其文化风貌[J]. 浙江树人大学学报(人文社会科学版), 2011, 11

- (4); 52 – 57.
- [5] 章丽. 唐五代时期茶叶贸易中的走私问题探究[J]. 古今农业, 2014(3): 78 – 83.
- [6] 罗婵玉, 金寿贤, 孙云. 五代十国时期的南北茶饮文化特征[J]. 福建茶叶, 2016, 38(11): 285 – 287.
- [7] 吴任臣. 十国春秋[M]. 北京: 中华书局, 1983: 1440.
- [8] 陶谷. 清异录[M]. 上海: 上海古籍出版社, 2012.
- [9] 蔡襄. 茶录[M]. 北京: 中华书局, 1985.
- [10] 秦观. 淮海长短句[M]. 上海: 上海古籍出版社, 1985: 99 – 108.
- [11] 马令. 南唐书[M]. 北京: 中华书局 1985: 12.
- [12] 程大昌. 演繁露续集[M]//影印文渊阁四库全书 852 册. 台北: 商务印书馆, 1983 – 1986: 243.
- [13] 欧阳修. 归田录[M]. 上海: 上海古籍出版社, 2012: 13.
- [14] 马端临. 文献通考[M]. 北京: 中华书局, 2011.
- [15] 熊蕃. 宣和北苑贡茶录[M]. 北京: 中华书局, 1991: 8.
- [16] 刘昉. 旧唐书[M]. 北京: 中华书局, 1975.
- [17] 张舜民. 画墁录[M]. 北京: 中华书局, 1991.
- [18] 曹寅. 全唐诗[M]. 北京: 中华书局, 1960: 6846 – 6847.
- [19] 赵明诚. 金石录[M]. 济南: 齐鲁书社, 2009: 240.
- [20] 谈钥. 嘉泰吴兴志[M]. 北京: 中华书局, 1960: 4841.
- [21] 胡仔. 苕溪渔隐丛话前集[M]. 北京: 人民文学出版社, 1962: 314.
- [22] 白居易. 白居易集笺校[M]. 上海: 上海古籍出版社, 1988: 1659.
- [23] 吴淑. 事类赋注[M]. 北京: 中华书局, 1989: 347.
- [24] 陆羽. 茶经[M]. 北京: 国家图书馆出版社, 2019: 7 – 8.
- [25] 欧阳修, 宋祁. 新唐书[M]. 北京: 中华书局, 1975: 1064 – 1065.
- [26] 葛立方. 韵语阳秋[M]. 上海: 上海古籍出版社, 1984: 73.
- [27] 黎靖德. 朱子语类[M]. 北京: 中华书局, 1986: 3294.
- [28] 脱脱. 宋史[M]. 北京: 中华书局, 1985: 4477.
- [29] 黄儒. 品茶要录[M]. 东京: 汲古书院, 1987: 129.
- [30] 赵汝砺. 北苑别录[M]. 北京: 中华书局, 1985: 5.
- [31] 李心传. 建炎杂记[M]. 扬州: 江苏广陵古籍刻印社, 1981.
- [32] 王祜. 农书[M]. 北京: 中华书局, 1956: 112.

## Changes of inter-regional tea making technologies in the Five Dynasties

GUAN Jianping

(School of Humanities and Law, Zhejiang Agriculture and Forestry University, Hangzhou, Zhejiang 311300, China)

**Abstract:** There was a brilliant Tang Dynasty followed by the elegant Song Dynasty. The contribution of the turbulent and short-lived Five Dynasties to tea culture is easily overlooked. However, the mature tea industry in the Tang Dynasty was regarded as an important economic source in the Five Dynasties. Tea-horse trade gradually took shapes, the corresponding tea tax system was also established, and the custom of drinking tea was the solid foundation of these social and economic activities. Therefore, the development of the tea industry became a topic of various regimes, and the industry dedicated practically. In Fuzhou and Jianzhou the work of absorbing the *yangaocha* technology and the successful upgrading of product *lamiancha* was the most impressive. After being replaced by Fuzhou and Jianzhou, Huzhou used its own technical advantages to develop herbal tea after losing its technological advantages. Not only is it the protagonist of the tea market, but also culturally promotes the status of herbal tea to compete with *lacha*. Even today's tea milling technology in Japan originated from this.

**Key words:** Five Dynasties; *yangaocha*; *lamiancha*; herbal tea; tea culture

(责任编辑:王芙蓉)

# 互联网驱动下中华饮食文化变迁影响机制

唐东平, 苏彩虹\*

(华南理工大学工商管理学院, 广东 广州 510640)

**摘要:** 中华饮食文化变迁正伴随餐饮行业的互联网化发展而进行,但在变迁过程中尚缺乏成熟的理论指导。在文献梳理基础上,结合相关文化变迁理论,通过构建互联网驱动下的饮食文化变迁驱动力模型,分析了饮食文化变迁的影响因素与作用机制,其中外部作用机制表现为新技术与新媒体的发展支撑饮食文化变迁,社会环境的变化制约饮食文化变迁,消费者需求模式的变化推动饮食文化变迁;内部作用机制表现为权力关系的变化影响变迁方向,文化认同的变化影响变迁速度,两者共同推动饮食文化中价值链的调整。

**关键词:** 互联网;饮食文化;变迁;影响因素;作用机制

**中图分类号:** TS 971.2

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2095-8730(2020)04-0008-06

文化变迁是文化研究的重要议题,而饮食文化是中华文化中必不可少的部分。在互联网驱动下我国饮食文化变迁伴随餐饮行业互联网化发展而进行,从最初的点评网站到团购、外卖等模式的兴起与发展,不断改变大众的饮食习惯、饮食结构与文化,为大众提供更便捷的餐饮服务体验,帮助餐饮企业提高经营效率。<sup>[1]</sup>另一方面,伴随着快捷式餐饮业发展与网络新媒体普及,餐饮生产的原真性与差异化矛盾、餐饮原真性与健康性协调、餐饮安全性与健康性再协调、饮食文化传播完整性与信息碎片化矛盾、饮食文化发展高质量与餐饮低成本矛盾等问题也愈加凸显。<sup>[2-6]</sup>因此,要提高中华饮食文化发展机制的运行绩效,确保饮食文化弘扬、餐饮企业获益、消费者满意,解决饮食文化继承与餐饮业发展之间的矛盾问题,迫切需要科学地引导我国饮食文化的变迁。然而哪些因素影响中国饮食文化的变迁,它们之间存在着怎样的内在关系,变迁的动力机制是什么,变迁应朝着什么样的方向发展?这是传承与发展我国饮食文化亟待解决的问题。

## 1 文献回顾

关于饮食文化变迁的研究主要集中在少数民

族与地方民俗饮食文化、餐饮消费文化等方面。许多学者以历史发展为线索,阐述了民族或地方的食材结构、烹饪方式、烹饪工具、饮食口味、饮食行为与饮食消费观念等变迁。<sup>[7-9]</sup>另一方面,一些学者则基于不同视角探析各民族或地方饮食文化变迁的原因。如王悦<sup>[10]</sup>基于城镇化发展视角分析了社会化因素、经济基础变革、信息传播、文化传承对城市蒙古族饮食文化变迁的影响。陈刚等<sup>[11]</sup>基于人类学视角,认为在现代化进程中,自然生态类型、社会经济因素、多元文化因素共同影响文山苗族饮食文化的变迁。目前饮食文化变迁的动因仍无确定结论,而借鉴文化变迁的研究成果,其主要观点表明文化变迁主要是内外部动力相互作用的结果。<sup>[12]</sup>首先,经济、政治、社会、文化等环境的变化要求文化不断发展与适应;<sup>[13-16]</sup>其次,网络技术和媒介发展改变传播者和受众关系,带来文化生产、推广与消费的便捷化,<sup>[17-19]</sup>同时文化生产过程中,融入文化艺术、音乐、影视表演等创意元素,加速文化变迁,并综合运用文化宣传、传播与交流等手段,推广文化形象及文化品牌;<sup>[20]</sup>再次,利益主体之间权力的变动博弈推动文化再生产模式变迁;<sup>[21]</sup>最后,作为文化变迁的内在逻辑,文化适应与认同始终影响着文化变迁

收稿日期:2020-05-04 \*通信作者

基金项目:国家自然科学基金项目(71771091)

作者简介:唐东平,男,华南理工大学工商管理学院副教授,从事项目管理、ERP、电子商务研究;

苏彩虹,女,华南理工大学工商管理学院研究生,从事电子商务、信息化管理研究。

的速度与方向。<sup>[22-23]</sup>在互联网驱动下,我国餐饮行业经历了三个发展阶段,从“信息在线化”到“交易在线化”,现已发展到“行为在线化”,这场餐饮行业的变革不仅拓展了餐饮消费市场,促进餐饮管理和商业模式创新,也加速了餐品文化、企业组织文化、大众餐饮消费文化的演变;<sup>[24]</sup>而网络社交媒体的发展则推动饮食文化多渠道传播、餐饮文化产业参与式互动。<sup>[25]</sup>可见,互联网发展正推动饮食文化的变迁,但目前还缺乏系统的研究。

综上,学术界更多是基于史学和民俗学的视角研究饮食文化的特征和变迁现象,研究相对静止,忽视了饮食文化变迁的影响因素及内在作用机制;另一方面,部分研究基于城镇化、现代化背景探讨政治、经济、文化等因素对饮食文化变迁的影响,但其主要探讨的是外部因素对饮食文化变迁的影响。然而,目前仍缺乏一个能够基于互联网发展背景,综合反映内外因素变化对饮食文化变迁影响的驱动力分析模型与框架。基于以上背景,本文通过构建饮食文化变迁驱动力模型,从理论角度分析变迁的影响因素与作用机制,以期为解决中华饮食文化变迁与发展所面临的问题提供理论指导。

## 2 中华饮食文化变迁的影响因素及作用机制

文化变迁是复杂的、整体的、系统的课题,一方面,根据文化变迁理论,文化变迁的内涵是由内外因素引起的国家或地区文化结构的变化,<sup>[26]</sup>是文化人类学研究的重要课题。美国人类学家博厄斯提出文化变迁的推动力在于“文化和自然环境间”与“个人和社会间”的相互关系,每个民族独特的历史和文化受社会的内部和外部发展的影响。<sup>[27]</sup>另一方面,文化生态学理论认为,自然、经济环境、技术、社会组织和价值观念等因素共同影响文化产生与发展,他们构成一个完整的文化生态体系。<sup>[28]</sup>冯天瑜<sup>[29]</sup>提出文化生态包括“自然环境”“经济环境”与“社会制度环境”。而在统一的文化生态系统中,这三个层面并非单独作用,而是通过形成“生态综合体”,影响文化变迁与发展趋势。通过梳理中华饮食文化变迁的相关文献,结合文化变迁和文化生态学理论,考虑互联网环境特点,本文构建“互联网驱动下中华饮食文化变

迁驱动力模型”,详见图1。

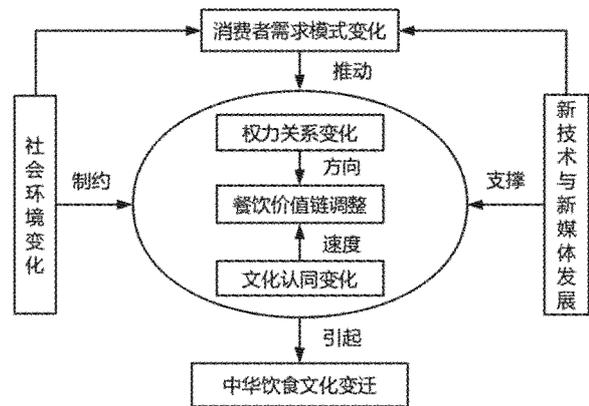


图1 互联网驱动下中华饮食文化变迁驱动力模型

### 2.1 饮食文化变迁的外部影响因素

#### 2.1.1 新技术与新媒体发展

新技术的影响主要体现在软件技术、人工智能技术、电子商务技术和大数据技术等应用。<sup>[30]</sup>互联网技术给餐饮业带来了新的消费模式,从最初的点评模式,到团购、外卖等其他新模式陆续兴起,在线预定、点餐、支付已成为消费者日常餐饮消费方式。此外,微信和支付宝支付等移动支付方式的快速推广,实现了餐饮和消费数据化。互联网技术也不断拓展餐饮销售渠道,促进餐饮管理与商业模式创新。新媒体的影响主要体现在微博、微信、短视频、直播、功能性App等社交媒体模式对饮食文化生产、传播与消费的影响。微博、微信的影响表现为企业可以运用这些社交平台创建公众号与营销号进行造势宣传,增加曝光度与客流量,打造网络餐厅与网红食物。视频直播、短视频(抖音、快手等)的影响表现在促进饮食文化传播即时性和碎片化。例如,通过视频记录设备在互联网平台上呈现视频直播,用户不仅可以观看菜品制作的直播,共享自制的美食节目,也可以与博主进行实时互动;短视频融合文字信息和图片,基于微流量而进行广泛传播。智能移动终端使用户不再受时间和空间的限制,在碎片化时间里接收更多文化信息。功能性美食类App影响表现在为消费者提供餐饮推荐与营销服务。<sup>[31]</sup>通过App应用程序不仅可以统计用户数据,为用户推荐个性化菜品,而且可以在特定时段(早、中、晚的时间段)推送餐饮营销信息,在推送新闻与娱乐资讯时软性植入餐厅文化和美食广告,巧妙吸引顾客到餐厅用餐。因此新技术、新媒体的出

现不断为饮食文化发展提供新的经营理念和技术手段,推动饮食文化的变迁。

### 2.1.2 社会环境变化

社会环境变化主要为经济、法律、社会文化因素的变化,他们共同推动中华饮食文化的变迁。经济因素的影响表现在餐饮企业竞争加剧,一方面使餐饮供应链的上下游企业更注重采用“联盟化”“连锁化”“一体化”模式来降低经营成本,提升管理效率;另一方面使餐饮企业越来越重视大数据的应用,通过收集消费者的消费大数据,挖掘消费者的消费行为与偏好,不断创造新的餐饮产品与服务,塑造迎合消费者需求的企业形象。法律因素的影响表现在政府制定相关法律法规规范网络经营,保障网络食品安全,这成为餐饮供应链上下游企业联盟合作,推动餐饮生产、加工、运输、销售与服务过程变革的重要外部力量。社会文化因素影响表现在互联网背景下大众对品质生活、健康生活、智能科技与精神享受的文化追求,使现代饮食文化发展讲究消费者的“定制化”“精细化”“智能化”,讲究餐饮的“便捷性”“营养搭配”“食品安全”等。

### 2.1.3 消费者需求模式变化

随着人们生活水平提高与餐饮业的迅速发展,消费者饮食消费从过去的“被动消费”向“选择性消费”转变。在餐饮的选择上,消费者已从“温饱”生存型向“娱乐、便捷”的享受型转变。消费者餐饮消费从自我服务转向社会化餐饮服务,选择外出就餐的人数不断增长。艾瑞研究报告显示:“从人们外出就餐的频次变化来看,51.8%受访者在过去一年中增加外出就餐的频次,仅有10.7%的消费者减少了外出就餐频次。”<sup>[24]</sup>随着互联网、移动互联网、智能手机等技术广泛应用,更多消费者习惯于通过在线渠道满足对餐饮的各种需求,线上预定线下消费已成为消费者外出就餐的常规方式。消费者对餐饮的品质、安全、健康、便捷、个性化和多元化的需求也在日益增长,这种消费者需求模式的变化促使餐饮供应链的资源整合与管理升级,如分散的食材供应商联合构建标准化农业生产基地,为消费者提供品质、安全、健康的食材;批发商通过大型物流中心向集中规模化方向发展;餐饮企业与第三方平台合作,创新餐饮 O2O 商业模式,满足消费者的品牌诉求,通过线上预定、线上点餐、餐饮智能推荐,满足消

费者个性化和便捷化的消费诉求。

## 2.2 饮食文化变迁的内部影响因素

### 2.2.1 权力关系变化

消费者和餐饮企业权力关系对饮食文化变迁的影响主要是通过知情权、话语权、交易选择权、表决权的转移来实现。权力的转移将能够影响消费者和餐饮企业,引起餐饮运营模式的变革。一是知情权的转移。网络发展使信息资源和知识搜索、获取、商品比价变得简单易行,大众拥有广泛的信息获取渠道,因此餐饮企业不再能够依靠信息不对称而获取更高利润。二是话语权的转移。在互联网 web3.0 时代下,随着一系列社交平台的普及,消费者可以自由表达观点与共享信息,如大众点评等点评网站汇聚大量消费者的餐饮评价与意见,这些信息不仅直接影响餐饮企业的营业收入,也反映了餐饮企业餐饮品质、服务质量及管理水平。三是交易选择权的转移。处于商品经济初期,消费者选择范围较小,许多商品供不应求。而在当前的体验经济时期,更多是产品过剩,供大于求,因此消费者被赋予了巨大选择权,餐饮企业也逐渐形成以客户为中心的运营理念。四是表决权的转移。随着餐饮平台的兴起与发展,消费者拥有更多的表决权利,他们可以根据餐饮和服务的不同情况,选择购买、评论与推荐。餐饮企业则更倾向于按照目标用户需求、习惯与偏好来提供适合客源市场需求的产品与服务。随着餐饮供应链资源的不断整合,供应链下游(零售环节)越来越具有信息优势,零售商利用智能移动设备收集消费者需求信息,消费者利用网络平台获取更多产品与服务信息。而为了提高竞争力,上游企业餐饮供应必须重视下游的消费需求信息,这就推动了权力由从上游逐渐向下游转移的趋势,导致餐饮管理模式从最初的供应商主导转变成零售商与消费者主导。

### 2.2.2 文化认同变化

文化认同变迁是中华饮食文化变迁的内在原因,不同的饮食文化认同决定了选择不同的饮食文化作为国家民族身份的标识。从1994年互联网技术在全球商业运营中正式启动,到全面商用的4G无线通信技术和逐步应用的5G无线通信技术,中华饮食文化认同的变迁过程可以分为对饮食信息在线化的文化认同、对饮食交易在线化的文化认同、对饮食行为在线化的文化认同三个

阶段。饮食信息在线化的文化认同阶段,兴起的餐饮点评网站有利于用户查看商户信息及口碑,也有利于商户线上传播营销,实现用户和商户双向共赢。饮食交易在线化的文化认同阶段,第三方支付、团购、外卖平台的发展为用户和商户带来极大便捷,得到广泛认同,通过线上支付方式,人们“出门不带钱包”渐成现实。用户自助点餐、支付,省去店员推荐和人工点餐、收银的步骤,降低了商户的运营成本,商户也可以在第三方平台上发布团购、秒杀、满减等优惠活动吸引更多消费者消费。饮食行为在线化的文化认同阶段,除了用餐外,顾客可以在线完成预定、排队、点餐、支付、电子发票打印等全部活动,餐厅在线功能和服务使消费者“来了就吃,吃完就走”成为常态。餐饮消费行为数据指导企业的经营管理与营销策划,提高企业管理效率与经营效益。饮食文化认同变迁历程反映了互联网背景下人们对餐饮行业发展定位的差异,对中华饮食文化传承、饮食文化形态及地方饮食文化边界的变化都有着重要的影响。

与此同时,互联网促进了世界各地饮食文化紧密联系与交流、相互竞争与影响。地方饮食文化也在传播过程中不断地消解、构建与重塑。饮食文化的融合与涵化正伴随文化研究、文化宣传、传播和交流等方式而进行,在这过程中反映了人们饮食文化认同的变化。文化研究旨在挖掘文化内涵,促进文化弘扬与发展,通过搜集食材、饮食制作工艺、饮食制度(饮食礼节与器具等)等资料丰富饮食文化内涵。通过整理饮食生产、传播、消费、服务文化等资料,开发饮食文化的创意作品。例如,《舌尖上的中国》《北京的味道》等饮食纪录片激发了众多国民对我国饮食文化传播的关注,促进人们对我国传统饮食文化的情感认同。这些作品通过结合自然、生态与食物,揭示其中的自然规律,表达饮食背后所蕴含的文化内涵,积淀东方审美情趣,塑造以东方价值观为核心的民族认同。<sup>[32]</sup>此外,通过多渠道文化宣传、传播与交流,推广地方文化形象和品牌,向消费者传播饮食的文化根源,这不仅扩大了中华饮食文化的影响力,也在一定程度加快了现代饮食文化形成和变迁的速度。

### 2.2.3 餐饮价值链调整

一系列相关联系的饮食价值活动构成了餐饮价值链,包括基本活动和辅助活动。在餐饮企业

经营各环节中,储藏保鲜、菜肴烹饪、客户营销和服务等基本活动为企业创造价值;餐饮基础配套设施、员工培训与管理、菜品研发与采购等为其他辅助活动。每个价值活动都能增强企业竞争力,但价值链并不是每个价值活动的简单相加。价值链是一个内外部活动相互联系、相互促进的整体,内部活动相互联系如采购选择决定食材质量,储藏方法又决定食材的鲜度,最终决定菜品的质量,而客户营销与服务又会反馈消费者的需求与偏好给生产环节;外部活动相互联系如餐饮企业与供应商和消费者价值交换。餐饮企业价值链调整是以利润最大化为原则,挖掘自身竞争价值。因此,价值链的调整要求餐饮供应链中的企业需要分析每一项能为自身创造价值的基本活动与辅助活动,明确自身竞争价值,进而选择合适的经营模式。中央厨房模式、第三方生鲜食材采购平台、第三方冷链物流模式、外卖订餐平台、餐饮团购平台、餐饮供应链联盟模式等新型餐饮运营模式的出现都是餐饮价值链调整的结果。

### 2.3 饮食文化变迁的作用机制

饮食文化变迁的外部作用机制表现为:新技术与新媒体的发展支撑饮食文化变迁,社会环境的变化制约饮食文化变迁,消费者需求模式的变化推动饮食文化变迁。

消费者的饮食消费已从过去的“被动消费”转变为现在的“选择性消费”,在餐饮的选择上,消费者已从“温饱”生存型消费向“娱乐、便捷”的享受型消费转移,体现了消费者追求自身让渡价值最大化的目标,这是饮食文化变迁的直接驱动力。饮食文化的变迁与发展总是朝着增加顾客让渡价值的方向发展,但是一种餐饮模式是否在实践中被认同和发展,还受社会环境的制约,尤其是互联网背景下经济、法律、社会文化环境的制约,他们会对餐饮经营方式、饮食结构与文化产生影响。而新技术和新媒体的发展和应用又会为饮食文化变迁提供手段与路径,对消费者的需求模式产生影响,如大数据技术、软件技术的应用使得人们逐渐习惯了通过互联网进行餐饮消费。社会环境变化,如政府强调网络食品安全、食材可追溯性及对问题食品与企业的曝光等行为,都有利于消费者选择更安全、健康、品牌的食品。

饮食文化变迁的内部作用机制表现为:权力关系的变化影响饮食文化变迁方向,文化认同的

变化影响饮食文化变迁的速度,两者共同推动餐饮价值链的调整。

互联网背景下餐饮供应链的权力主体表现出从上游逐渐向下游以对角线方式转移的趋势,引发了餐饮管理模式从最初的供应商主导,到后来的批发商主导,发展到当前的零售商与消费者共同主导,这种权力主体的转移表明餐饮供应越来越重视消费需求信息。而饮食文化认同变迁历程反映了互联网背景下餐饮行业发展定位的差异影响着中华饮食文化传承方式、饮食文化形态以及地方饮食文化边界的变化速率。伴随着餐饮权力主体变革和人们的饮食文化认同变化,餐饮企业为了降低运营过程中的人力、采购及配送等的成本,获取自身利益最大化,需要调整自身价值链,即以消费者的个性化需求为核心,增强第三方平台的权力,适当削弱自身的销售权力。比如餐饮企业放弃采用线下直营模式(餐企+消费者),而采用线上平台个性化推荐、预定与外卖模式(餐企+平台+消费者)。这种价值链的调整,不仅满足消费需求,提升企业运营效益,降低资金管理风险,而且重构了新的餐饮商业模式,进而影响饮食文化变迁。

中华饮食文化变迁伴随着餐饮行业互联网化发展而进行,经历了从信息在线化到交易在线化,直至现在的行为在线化三个阶段。本文基于互联网驱动下中华饮食文化发展机制急需革新这一现实需要以及该领域的研究不足,从理论方面探讨中华饮食文化变迁的驱动力分析框架。文献梳理与相关文化理论分析认为,饮食文化变迁是由内外驱动力共同作用的结果。其中外部作用机制体现在新技术与新媒体的发展支撑饮食文化变迁,社会环境的变化制约饮食文化变迁,消费者需求模式的变化推动饮食文化变迁;其内部作用机制表现为权力关系的变化影响饮食文化变迁方向,文化认同的变化影响饮食文化变迁的速度,两者共同推动饮食文化中价值链的调整。本文旨在为解决中华饮食文化发展机制面临问题提供理论指导,为丰富和完善中华饮食文化变迁的理论成果提供参考;另一方面也希望能为互联网新时代优化我国饮食文化生产、传播、消费方式的政策取向提供启示。但是,本文提供的影响机制是通过文献梳理和理论研究而得,还需要实证检验,未来可通过设计问卷(量表形式),运用结构方程模型等

数学方法对中华饮食文化变迁的影响因素进行实证分析,找到影响中华饮食文化变迁的关键因素与各因素间的结构关系。

#### 参考文献:

- [1] 钱学艳,张立涛,罗海杰.大数据驱动下的智慧餐饮创新模式研究[J].美食研究,2019,36(3):26-30.
- [2] 彭兆荣.论人类学视野中的饮食文化[J].美食研究,2019,36(4):1-6.
- [3] 刘漾波.论媒介碎片化影响下的民族文化认同[J].今传媒(学术版),2016,24(1):156-157.
- [4] 曾国军,陆汝瑞.原真性与标准化悖论:饮食文化的消费情境与生产者响应[J].旅游导刊,2017,1(1):51-66.
- [5] 曾国军,王龙杰.饮食文化生产中的原真性、食品安全与食品健康[J].旅游导刊,2018,2(4):15-30.
- [6] 杨碧蓉,周敏,周睿.“后舌尖时代”背景下中国饮食文化的新媒体传播策略研究[J].四川旅游学院学报,2018(5):17-20.
- [7] 郭心.土家族饮食文化变迁研究[D].恩施:湖北民族学院,2016.
- [8] 范立君.近代关内移民与东北地区饮食文化的变迁[J].学术界,2019(3):154-161.
- [9] 杜雅文.权力关系视角下地方饮食的变迁研究[D].西安:陕西师范大学,2018.
- [10] 王悦.城镇化背景下的蒙古族饮食文化变迁[D].北京:中央民族大学,2016.
- [11] 陈刚,王煜.人类学视角下的饮食文化变迁——以云南省文山苗族为例[J].民族学刊,2017,8(2):34-41.
- [12] 伊敏,王力.民族文化变迁研究综述[J].贵州民族研究,2018,39(11):147-150.
- [13] TANG L, KOVEOS P E. A framework to update Hofstede's cultural value indices: economic dynamics and institutional stability [J]. Journal of International Business Studies, 2008, 39(6): 1045-1063.
- [14] GREENFIELD P M. Linking social change and developmental change: shifting pathways of human development [J]. Developmental Psychology, 2009, 45(2): 401-418.
- [15] ZENG R, GREENFIELD P M. Cultural evolution over the last 40 years in China: using the Google Ngram Viewer to study implications of social and political change for cultural values [J]. International Journal of Psychology, 2015, 50(1): 47-55.
- [16] NYARUGWE S P, LINNEMANN A R, LUNING P A. Prevailing diet safety culture in companies operating in

- a transition economy – does product riskiness matter? [J]. Food Control, 2019,107:106803.
- [17] 王爽. 互联网与文化生产、推广和消费研究[D]. 济南: 山东大学, 2016.
- [18] JIN D Y. Construction of digital Korea: the evolution of new communication technologies in the 21st century [J]. Media, Culture & Society, 2017, 39 (5): 715 – 726.
- [19] WANG J. The development and transformation path of national cultural industries during the “Internet Plus” era [J]. Agro Diet Industry Hi – tech, 2017, 28(3): 2812 – 2816.
- [20] 郭伟锋, 郑向敏. 旅游地文化变迁的影响机理研究: 武夷山茶文化案例[J]. 旅游科学, 2016, 30(5): 74 – 84.
- [21] 余欢. 文化再生产视角下的旅游目的地文化变迁研究——以厦门市曾厝垵村为例[J]. 理论界, 2019(2): 66 – 72.
- [22] STOUT D. Stone toolmaking and the evolution of human culture and cognition [J]. Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences, 2011, 366(1567): 1050 – 1059.
- [23] 尹爱青, 刘江峡. 东北锡伯族音乐文化认同变迁: 阶段、成因及其影响[J]. 东北师大学报(哲学社会科学版), 2018(6): 31 – 36.
- [24] 艾瑞咨询. 2018 年中国新餐饮消费趋势研究报告 [EB/OL]. (2018 – 07 – 01) [2020 – 01 – 03]. [http://report.iresearch.cn/report\\_pdf.aspx?id=3242](http://report.iresearch.cn/report_pdf.aspx?id=3242).
- [25] 张子煜. 社会化媒体环境下美食类 App 的营销传播策略研究——以美食 App“下厨房”为例[J]. 硅谷, 2017, 3(5): 71 – 73.
- [26] 江金波. 论文化生态学的理论发展与新构架[J]. 人文地理, 2005(4): 119 – 124.
- [27] 鲁思·本尼迪克特. 文化模式[M]. 王炜, 译. 北京: 社会科学文献出版社, 2009: 48 – 50.
- [28] 中国大百科全书总编辑委员会编. 中国大百科全书: 社会学[M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 1991: 471.
- [29] 冯天瑜, 何晓明, 周积明. 中华文化史[M]. 上海: 上海人民出版社, 2006: 10 – 11.
- [30] 孙中亮. 探究互联网技术在社会发展中的作用[J]. 数字通信世界, 2019(7): 218.
- [31] 施金凤, 胡婷. 移动互联网背景下美食类 App 用户体验与购买意向研究[J]. 美食研究, 2019, 36(3): 31 – 35.
- [32] 周隽. 美食纪录片与中华饮食文化的传承与交流——以系列美食纪录片《舌尖上的中国》为例[J]. 美食研究, 2019, 36(4): 12 – 14.

## Research on the influence mechanism of changes in Chinese food culture driven by internet

TANG Dongping, SU Caihong

(School of Business Administration, South China University of Technology, Guangzhou, Guangdong 510640, China)

**Abstract:** Changes of Chinese food culture is accompanied by the development of internet in the catering industry, but there is still a lack of mature theoretical guidance in the process of changes. Based on a review of the literature and the related culture change theory, the influencing factors and action mechanisms of changes in food culture was analyzed by constructing a driving model of changes in food culture driven by the internet, of which the external mechanism is that the development of new technology and new media support the changes in food culture, the changes in social environment suppress the changes in food culture, and the changes in consumer demand patterns promote the changes in food culture; and the internal one is that the changes in power relationship affect the direction of change, and the changes in cultural identity affect the speed of the change, which jointly promote the adjustment of value chain in food culture.

**Key words:** internet; food culture; changes; influencing factors; mechanism

(责任编辑:王芙蓉)

# 传统与现代之间:清末民初日本人 游记中的巴蜀饮食生活

罗宝川

(四川师范大学 文学院, 四川 成都 610068)

**摘要:**清末民初,巴蜀地区饮食生活介于传统与现代、守旧与革新之间,具有鲜明的时代特征。以日本教习旅蜀游记为考察对象,能够窥见巴蜀饮食生活转型期间的诸多面貌。这些游记对当地民众传统落后的饮食卫生习惯、日趋兴盛的巴蜀餐饮市场以及中西方餐饮礼俗交流的记载,无不昭示近代巴蜀饮食生活处于传统与现代之间的历史情境。

**关键词:**清末民初;日本人游记;巴蜀饮食生活;饮食文化

**中图分类号:** TS 972.182.71

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2095-8730(2020)04-0014-06

近代以来,大批西方人怀着各种目的进入中国,通过所谓的“探险”与“旅游”进行实际的调查活动。日本虽然在地理位置上与中国相邻,但囿于明治维新前的闭国策,对中国的踏查落后于西方各国。不过,明治维新后的日本对巴蜀地区的调查有条不紊,呈现后来居上的态势。早在重庆开埠(1890年)以前,日本人竹添进一郎于光绪二年(1876)进入成都、重庆等地,对当地山川、地理、物产、民风等方面详加记录,开启了日本国内探查巴蜀的热潮。此后明治、大正时期,日本的官僚、商客、学者、作家纷至沓来,其中寓蜀日本国教习是较为特殊的一类。甲午战败后清廷师法日本,开办新式学堂,聘请的日本教习不仅驻留时间较长,对当地文化体认更加深入,而且不少人还是“中国通”。因此,寓蜀日本国教习所撰的游记“既是近代中日文化交流史上的重要史实,也是一项不容忽视的遗产”<sup>[1]</sup>。

国内学者对日本人的中国游记的研究,成就斐然,但游记中随处可见的地方饮食记载因为零散琐屑,不成系统,往往易为人们所忽视。巴蜀地区号称“天府之国”,物阜民丰,食材种类多元,饮食生活景观多样。尤其是通商开埠以来,饮食习惯濡染西风,呈现新旧交融的面貌。本文以成都

补习学堂兼优级师范学堂教习中野孤山《横跨中国大陆——游蜀杂俎》与四川高等学堂日文教师山川早水《巴蜀》两部游记为主要考察对象,试图探究清末民初日本人眼中的巴蜀饮食“镜像”,以期深化对近代巴蜀饮食生活传统与现代“互文”关系的认识。

## 1 “陋习”难改:传统饮食卫生环境一瞥

明治维新以后,日本开始重视学习西方科学知识,经过20余年的发展,现代意义上的饮食卫生观深入人心。晚清政府虽仿效欧美等国设立了管理公共卫生的政府机构,但卫生事业刚起步,普通民众积习难改。民国初年,临时政府为纠风改俗而颁布的公共卫生条例,也因政体不稳难以持续推进,未能引起下层百姓的注意。当时在中国,一到夏日,街摊饭铺售卖的熟食由于没有纱罩遮盖,蚊蝇成群。诸如此类的“陋习”与糟糕的卫生环境,令初到中国的日本人大为震动。

一般来说,当时进入巴蜀地区较为便捷的路线是从上海坐船一路溯江而上,经湖北宜昌、重庆万县后,再行陆路进入成都。1905年,山川早水从日本神户港出发,经数日行程抵达湖北宜昌。下船后,他来到港口附近一家饭馆里,一进门就看

收稿日期:2020-05-23

基金项目:四川省社会科学研究规划项目(SC14E007)

作者简介:罗宝川,男,四川师范大学文学院博士研究生,四川师范大学巴蜀文化研究中心助理研究员,从事巴蜀饮食文献与文化研究。

到“一个满身污垢的男子手端着木桶饭和猪肉、汤钵进来,手指浸入盛满汤的汤钵中”<sup>[214]</sup>。无独有偶,1906年,另一日本人中野孤山同样是在停船宜昌港后下船休憩,在宜昌城内看到“苍蝇蚊虫聚集在小店的食物上,……江水浑浊不堪,尤其是江岸附近,常有粪水流入。当地人毫无顾忌地在这些污水横流的地方取水”<sup>[3150]</sup>。

几天后,中野孤山到达成都府,在街边饭馆里发现:“跑堂的伙计,身穿满是污垢的破衣烂衫端菜送饭,并用极其肮脏的抹布擦拭碗筷……用擦碗布来擦桌子这种事情在他们眼里不足为奇,甚至还有有的伙计把衣裤当作抹布和擦鼻涕的手绢。”<sup>[3151]</sup>对此,他调侃道:“他们只看到了饭菜的甘美却忘记了食物的肮脏,真是滑天下之大稽。有人说,中国餐得闭眼睛享用。”<sup>[3151-152]</sup>

除了饭馆经营餐食外,沿途旅店客栈也提供饭食服务。借助日本人的游记能够看到,清末民初巴蜀民间旅店饭食卫生情况也不容乐观。

中野孤山来到中国后,为了“深入体验”当地文化,特地选择了中式旅馆。他所住的“旅馆客房没有窗户,漆黑一片。……室内布满了蜘蛛网,屋角堆积着尘埃,臭虫就潜伏在这些地方,一到晚上就会出来袭击我们”<sup>[317]</sup>。“吃早饭时,大家围坐在一张大饭桌的四方同去夹一个碗里的菜。汤也是盛在一个碗里的,大家用勺子舀来喝。咸菜上面也要像我们浇酱油一样浇点猪油。稀饭一般都是装在一个油浸浸的白木桶里,由伙计盛饭。饭碗非常粗糙,而且相当大,很受食量大的人欢迎。”<sup>[317]</sup>旅馆负责餐饮的幺师“用手来擤鼻涕,一旦沾在手上,就将其擦在衣裤上,事后又用衣裤来擦饭碗”<sup>[3193]</sup>。同样,旅馆伙计“擦餐具的擦碗布和擦鞋台、凳子等的抹布不加区分,擤了鼻涕的手在衣服上擦,然后又用衣服擦餐具”<sup>[318]</sup>。作者最后忍不住感叹:“诸如此类不讲卫生的现象,华人毫不在乎,而在我们看来,完全无法忍受。”<sup>[318]</sup>

如何正确看待日本人游记对近代巴蜀餐饮卫生情况的描写,是我们运用游记材料,展开研究的首要前提。虽然日本人游记较为真实地再现了清末民初巴蜀及周边地区餐饮卫生的整体风貌,具有一定的可信度,但以下两个因素不能忽视。其一,近代日本卫生事业迅速发展,国民素质相较东亚诸国普遍提升。因此,这一时期的日本人游记中较为关注“卫生问题”也就不足为奇。事实上,

对比明治维新以前来到中国旅行的日本汉学家竹添进一郎撰写的《栈云峡雨日记》,几无此类描写。其二,作为初到中国的“异域者”,首次进入到异文化国度的日本人,难免会产生类似“文化震惊”的感受。这种感受主要表现为不自觉地被“新鲜”事物吸引,放大不同文明间的差异体验,以及在言行间刻意彰显本民族文化的优越感。他们因为来不及深入体验当地文化,草率地将浮于表面的感受认定为事实。如上所述,中野孤山在游记里鄙夷长江沿岸百姓“毫无顾忌”饮用江水的记载,并不符合当时的真实情况。比他早一年来到宜昌府的山川早水发现,当地百姓的日常用水虽取自江中,但是一般不会直接饮用,通常是将江水提前一日或数日贮于瓮中澄清后饮用。有条件的家庭,会投入适量的明矾提高澄清的时效。

清末民初的巴蜀地区,不可避免地卷入现代文明的汹涌洪流中。当地百姓传统的行为观念在已经接受了现代教育洗礼的日本人眼中,都显得不可理解,难以接受。异域者浮光掠影似的“一瞥”,虽不免主观,但从中亦能窥见巴蜀饮食生活的一个侧影。

## 2 日趋兴盛:近代巴蜀餐饮市场的发展

随着巴蜀地区城镇经济的发展,民间消费带动餐饮市场日趋兴盛。据日本人描述,场镇茶馆、夜市街摊、佛寺庙宇等地都存在饮食消费活动。公共场所的消费日趋活跃、大众便捷的风味小吃摊点兴盛、市镇规模的扩大以及物产食材的品牌化经营,都显示了近代巴蜀餐饮市场发展与变革的内在活力。

### 2.1 公共消费场所餐饮价格一览

中野孤山从湖北宜昌乘船到重庆万县(今万州区)后,对万县旅馆餐饮经营与菜肴价格有详细记录。同传统客栈一样,万县旅馆也兼有食宿两项功能。随着长江上游的近代开发,往来商旅人数日益增多,旅馆餐食经营也做出相应调整,舍弃过去定时经营的传统。客人不论何时抵达旅馆,只要有饮食需要,都可以在定好菜谱后由幺师负责操办。旅客若要吃早饭,可以要求旅馆煮粥,一碗红苕稀饭的价格约在十二文左右。“普通的一餐饭只花二十文,但是,如果要点特别的菜,饭钱就得另算。”<sup>[3195]</sup>这些“特别的菜”详见表1<sup>[3195-96]</sup>,从日常家庭走进餐饮消费场所,显示

了巴蜀地区饮食消费社会化的变迁趋势。

表1 万县旅馆餐饮价格细目

大类	小类	价格/文
肉蛋类	羊肉	80
	猪肉	160
	鸡蛋	160
蔬菜类	萝卜	24
	豆腐	34
	粉条	36
	葱	2
	青菜	10
	煮菜	10
调料	酱油	6
其他	茶水	30

注:文献中未指出万县旅馆餐食的计量单位,这里将价格均算作食材成品价

在进入成都后,中野孤山发现蜀地饮茶之风盛行,茶馆遍及各城镇的大街小巷。对于茶馆经营之道,作者也有具体地描述:“在饭碗大小的带盖茶碗里放一撮红茶,注满开水端给客人。茶水的价格仅值两文钱,不仅开水免费续添,而且不收座位费,还可以买点心、汤圆、包子来吃。”<sup>[3]122</sup>

更为难得的是,日本人游记还对清末四川峨眉佛寺素馔与价格有所记载。中野孤山在路过峨眉古刹万年寺时,发现寺内僧众经营了一家汤圆店。“他们分工合作,负责磨粉的专门磨粉,负责揉面的专门揉面。面揉好了之后切成小块放入一个大竹筛里筛圆。一筛子能做出几十个汤圆。筛子用从天花板上垂下来的绳子系着。前后左右摇晃这个筛子,里面的糯米块就会变得比和尚的脑袋还要圆……汤圆里面还放了冰糖。”<sup>[3]175</sup> 1908年上海东亚同文书院日籍留学生所撰的《支那省别全志》(四川卷)中也有对峨眉佛寺素馔价格的记载:“(一行人)来到(峨眉)雷音寺,和尚们端出热气腾腾的茶水与美味点心……布施单上写着3人20元。”<sup>[4]</sup>

日本人游记中对公共场所饮食消费价格的记载,表明当地民众日常饮食活动逐渐从家庭组织延伸至餐饮市场,从私人空间扩展到公共领域,是传统农耕社会自给自足的饮食观念被现代化的消费理念改变的结果。不论是传统的茶馆庙宇,还是新式的客栈饭馆,都在当地饮食生活的近代转向中为寻求自身的适当地位而努力变革。

## 2.2 蜀中风味小吃摊点

清末巴蜀餐饮行业伴随城市经济的发展日趋兴盛,“家庭饮食功能逐渐弱化,饮食业在满足市民日常饮食需求中的作用越来越大”<sup>[5]</sup>。突出表现之一就是众多专门经营风味小吃的饮食店铺商摊应运而生。它们经营的烧鸭、卤鹅、腌腊肉、小猪肉、抄手、水饺等美食,因风味独特、价格低廉很受民众喜爱。同时,平民化、简约化的风味小吃占据人们食谱一席,也体现了巴蜀饮食文化中商品经济因素的增多以及民众消费水平的提高。

中野孤山在游赏成都花市时,发现小吃店铺里售卖着猪肉香肠、干兔子、猪耳朵、鸡爪等特色风味。有些小吃店为了招徕顾客,用“板鸭装饰店头”,吸引过往行人的注意。风味板鸭的做法通常是去掉鸭肠、心、肺等内脏,洗净之后压成板状,最后浇油烧制而成。做好的风味板鸭外焦里嫩,口感酥脆,十分美味。除了熟食外,有些商铺也会售卖果品。“一种茎干粗实的甘蔗,砍成两三寸长一截一截的,当水果出售。人们买来大口大口地啃、吸取汁液、咂着嘴咀嚼。”<sup>[3]156</sup> 此外,地瓜也被作为解暑消夏的零食加以售卖。“当地人把地瓜当作食物,削皮生吃。地瓜多水浆,略带甜味,足以充饥解渴。”<sup>[3]163</sup>

山川早水授课之余常与同伴游赏成都市镇街巷。他发现,成都每年赛会举办前,在通往青羊宫的路上,几乎一夜之间突然出现了很多“用竹席临时搭起的饮食店”。赛会举办时,摊点好不热闹。“小贩们煮杂烩、温酒、煮荞麦面条,热气腾腾有欲压人之势。”山川早水记下了摊点消费饮食的具体价格,“一位日本教习,喝了一瓶酒,吃了一盘红烧鲫鱼和一碗荞麦面,要价二元”<sup>[2]124</sup>。他还发现,蜀中饮食摊点分设男、女席位,“妇女席设置在另外一圈竹棚里”<sup>[2]124</sup>。将成年男性与女性分别隔开,符合中国传统社会伦理价值观,表明清末民初的成都仍然沿袭传统饮食文化风俗。“这风俗可能在当时并不异常,国内并不见记载”<sup>[6]</sup>,因此对研究晚清巴蜀社会史有一定的参考价值。

## 2.3 市场规模扩大与食材品牌化经营

在市场规模方面,中野孤山先是介绍了成都城外场镇交易喧闹的景象。“人烟稠密,大小商贾云集,店铺鳞次栉比,行人多如蚂蚁,喧嚣嘈杂,不分昼夜。”<sup>[3]74</sup> 成都市郊尚且如此,城内的情景

更是热闹非凡。由于作者抵达成都之时,正当除夕前夜,“店铺忙得不可开交”。采购从早上一直持续至深夜,所以也称“岁末暮市”。攒动的人群里少不了饮食摊点,它们的出现既为采购年货的人群提供了暂时休憩的场所,也说明了社会中下层的平民百姓有了餐食消费的意愿和能力,这进而促成了成都夜市的进一步发展。仔细比对日本人游记我们发现,成都东(东大街)、西(青羊宫、花会)、南(教会大学)、北(商业场)均有夜市分布。以东大街夜市为例:“此街位于皇城至东门地段,每天必有夜市。既有卖生活用品的,也有饮食摊。”<sup>[3]139</sup>甚至在清朝旗人居住,象征中央政权的“皇城”门前,也有一个宽敞的市场。“市场饮食摊点接二连三,有人站在小摊前吃肉包子和面条,有人边走边啃包子,有人提着山羊肉匆匆而过。喧嚣声起伏,吵闹声不断。”<sup>[3]141</sup>

对于市场售卖的各类食材,中野孤山也细心地加以记录。从表2<sup>[3]219</sup>可以看到巴蜀各州县的特色食材与售价。

表2 清末民初四川部分州县特色食材种类与价格

州 县	食材种类	价格/单位
成都府	羊肉	60 文/斤
	猪肉	50 文/斤
	鸡蛋	5 厘/枚
	牛肉	120 文/斤
金堂县	菜油	67 两/担
简阳县	水糖	1.78 两/100 斤
彭县	牛油	8 分/斤
汉州	火酒	2 两/担
安县	茶叶	130 - 140 文/斤
绵竹县	大曲酒	200 文/斤
德阳县	黄糖	2.67 两/100 斤
平武县	木耳	20 两/100 斤
大邑县	茶叶	24 - 25 文/斤
乐至县	藕粉	80 - 90 文/斤
南溪县	花生油	9.56 两/100 斤
兴文县	常酒	17 - 18 文/斤
仁寿县	柏油	80 文/斤
永川县	粉条	4000 文/挑

巴蜀民众除了将食材在市镇零散售卖外,还开始了品牌化经营。各州县为了在激烈的市场竞争中赢得一席之地,纷纷改进和包装本地优势食

材,打造个性品牌,提升知名度和影响力。如绵竹县酒品酿造历史悠久,“绵竹大曲”自清康熙年间至今,仍是蜀中乃至全国闻名的酒类品牌。又如简阳县主要经营甘蔗种植,该地生产的白糖价廉质优。民国年间,因代销代购白糖兴起的商号如“义源”“恒昌”“天和永”“福源”等多达数十家,白糖行销成都、西康、陕西、甘肃等地。<sup>[7]</sup>除此之外,乐至县自北宋时期已开始人工栽培莲藕,发展到清康熙年间,以藕制成的粉品质纯净,“专销过往商客,每岁售银 1300 余两”<sup>[8]47</sup>。民国二十七年(1938),“陈克理延聘技师,提升藕粉纯度,并注册‘鹭鸶牌’藕粉,开始了乐至藕粉的品牌化经营。民国三十二年(1943),陈氏藕粉年销量达 2 万公斤,获省府‘货量殊佳’的嘉奖,自此行销省内外。”<sup>[8]47</sup>城镇餐饮市场规模的扩大、经济作物的比重上升以及地方物产品牌化经营,无不昭示着蜀中饮食市场在清末民初的兴盛景象。

### 3 旧貌新颜:近代蜀中饮食风貌之变迁

#### 3.1 蜀中近代新式学堂宴饮礼俗

1905 年清政府颁布“上谕”,宣布丙午科全国停止所有乡试、会试,大力提倡各省兴办新式学堂。在日本人游记里,新式学堂承办的宴饮礼俗颇具时代气息。新式学堂宴既承袭了过去传统私塾教育特色,又融合了西方餐饮礼节要求,传统与现代的交织贯穿在整个宴饮过程之中。

首先是宴席的筹划时间和地点。“逢年过节自不必说,开学典礼、散学典礼以及其他庆典时,一定会举办宴会。”<sup>[3]124</sup>举办地点依据旧俗,“大多在寺庙、祠堂旁边的亭榭里举行”<sup>[3]123</sup>。过去科考进士及第者,享有皇帝御花园赐菜的荣誉,这种宴会被称为“琼林宴”。新式学堂仿效科举传统,在亭榭花阁设宴款待录取新生,以示荣耀。

其次是宴请师生的方式。“按照惯例,要送去一封用一尺大小的红纸书写的请柬。”<sup>[3]124</sup>请柬内容格式既严格遵循传统文书体例,又蕴含浓厚的时代风气,鲜见其他资料记录,现附录如下。

开学礼请柬格式:

七月初六午前八时行开学礼,十时止。尊候

优级师范学堂评订

座设本堂

## 开学纪念日请柬格式:

本月二十八日行第一次开堂纪念式,午前八时起至十二时止。

备宴恭达\_\_\_\_\_

光临

选科师范学堂 拈拜订

## 仲秋宴会请柬格式:

知单

本月之十五日午后四钟敬备秋筵恭候\_\_\_\_\_

光降

补习学堂兼优级师范学堂拜订

座设本堂

最后是就餐的礼俗。“一桌设八个座位,用餐过程中要上两三道点心。”对于就餐礼节,中野孤山以外来者的视角,对比了中日餐桌文化差异:“他们决不交换杯子喝酒,也不传杯喝酒,而且斟酒也是由各自的随从代劳。……在土君子的宴席上,看不到吴姬赵女周旋于杯盘之间。坐席井然有序,丝毫不显凌乱。”<sup>[3]123</sup>在就餐过程中,他们“站着举杯互敬,‘请’‘请’声不绝于耳”;酒宴结束之际,随从“要把刚从开水里拧干的毛巾递给客人洗脸擦嘴”<sup>[3]124</sup>。相较于桌面上的彬彬有礼与谦谦君子,餐桌以外的场景并不雅观。“随从擅自拿走桌上撤下的剩饭剩菜,争相食之。……狗直接闯入桌下,旁若无人地寻吃残渣剩物。”<sup>[3]124</sup>

上述种种,详细而生动,鲜见于史料记载,却被日本人敏锐地捕捉和记录下来,成为探究近代新式学堂宴席礼俗不可多得的一手材料。

## 3.2 蜀中菜品食材之变化

巴蜀地区物产种类丰富。近代以来,城镇经济商品化的速度日益加快,越来越多的人走出乡村来到城市,城镇人口的增加导致对各类食材的需求量也迅猛增多。据中野孤山粗略估算,“成都城内八十万人口仅一天就要消耗423石(约76000kg)大米”<sup>[3]156</sup>。其他各类果蔬禽畜,河鱼海鲜更是难以估量。巴蜀地区菜品食材商品化得益于近代交通工具的变革。过去其他地区食材要想运往四川,仅能依赖长江人力货船,不仅耗时费力,而且海鲜时蔬由于不易保鲜,鲜见于蜀中百姓的餐桌。但是,自近代通商以来,长江江面上各种水运蒸汽船往来如梭。过去民间宴席招待客人的菜品若有“醉虾、山鸡、野鸭、肥鹅、炖乳猪、烧乳

猪、咸蛋、皮蛋、肉包子、猪肉香肠、脆皮鸭等”<sup>[3]123</sup>已经算是最高规格了,但是,食材的商品化以及交通运输的便利,使得海参、龙虾、带鱼、蛤蜊等沿海食材也加入普通民众的膳食菜谱中,成为“华人最偏爱的食物”。<sup>[3]123</sup>

另外,各类“珍奇的食品”如油炸荷花、蛇汤、炖乳猪等也见之于四川民众的餐桌,显示了清末民初巴蜀民众膳食结构的多元和消费观念的转变。此外,据中野孤山观察,“糯米莲藕、蜥蜴卵、橄榄果、猪耳朵、干兔、牛肉猪血、猪肠、松花蛋”不再是豪绅官宦的独享品,一般家庭在赶集逢圩之余,也会购置回家食用。用这些食材烹制的菜品令中野孤山盛赞不已:“说到中国菜,众所周知,它在世界上享有盛名。”<sup>[3]126</sup>同时,随着商品经济的发展,人们想方设法增加食材的商品属性和利用价值。过去被视作没有价值的“废弃物”,现在的售价可能更高。比如在日本,“扬过花的菜没有用,要么拔掉,要么让它留在地理蓄种”。但是在成都,“人们把扬过花的菜的外部那些老的部分去除后,或做成咸菜,或直接出售”。<sup>[3]131</sup>再如剥掉的橘子皮,也拿出来售卖,而且更值钱。南瓜不是整只售卖,而是从“旁边挖个洞”,掏出瓜瓤和南瓜子,另价出售。<sup>[3]131</sup>

巴蜀民众菜品食材结构转变,是商品经济的必然结果。虽然农耕经济仍是社会的主要经济基础,但食材运输近代化、膳食消费多元化、食材原料商品化等因素,加速了巴蜀饮食生活近代转型与变迁的步伐。

## 3.3 蜀中饮食器具之变化

自重庆开埠以来,长江上游地区紧闭的大门也渐为西方人打开,各种外国商品涌入内地。山川早水在成都市街游玩时感受最为强烈,“英国人经营的鹤龄洋行、广学会支店,法国人经营的信义昌杂货铺”都是成都本地规模较大的外国商店。这些洋行也经营烟酒、糖果、西洋食品等零物。山川早水细致比对了各国洋货优缺点后,坦率地承认:“各国的商品中以德国的商品最受欢迎。”为了论证自己的观点,他以德国生产的陶瓷饭盒为例进行了说明。<sup>[2]70</sup>这为我们认识蜀地饮食炊具之近代演变提供了绝好的一例。

四川雨量充沛,气候湿润,特别适合竹类植物的生长。手艺人利用竹子柔韧的特性编制出各类用具,满足当地生产生活需要。明代以来,竹编

工艺得到进一步发展,诞生了一种圆盒竹编器皿,可用来盛放饭食。这类竹制饭盒不仅轻便精巧,而且体现了传统竹编匠艺人的智慧凝结。但是,其缺点也很明显,一是竹制品容易磨损,二是不便盛放带汤的食物。德国人在进入中国后,敏锐地发现了这一商机,从而生产出陶瓷多层饭盒。与竹制饭盒相比,陶瓷多层饭盒可以放在火上烧煮加热,此外样式精美,清洗方便,一经上市,就受到巴蜀民众的喜爱与追捧。由此可见,外国商品凭借质优价廉、美观实用等优势条件淘汰同类传统饮食器具,占领当地市场,进入寻常百姓家中,从而潜移默化地影响和改变人们传统的饮食生活习惯。

#### 4 结语

日本人游记中的有关巴蜀饮食记载,是解读近代巴蜀社会风情的重要视窗,它能够较为客观与真实地反映巴蜀社会生活传统与现代互为交融的历史情境。通过日本人笔触,一方面,我们能看到,秉持传统饮食习惯的巴蜀民众在面对社会转型带来的系列变化时,或欣然自觉地认同接受,或固执成见地否定排斥;另一方面,清末民初的巴蜀社会随着市场经济的不断发展,西方餐饮礼俗的强势渗透,大众化、便捷化、商品化的饮食实践逐步重塑人们的日常餐饮习惯,满足普通大众多元

的饮食诉求。虽然日本人游记对清末民初巴蜀饮食生活记录米盐琐屑、不成系统,但通过有意识地分别部居、组织凝练,反能匡补史实、厘正讹误。从这个意义上讲,日本人游记不啻为我们研究清末民初巴蜀地区社会风情的重要历史文献。

#### 参考文献:

- [1] 张明杰. 明治时期日本人的中国游记文献综述[J]. 日语学习与研究, 2013(5): 55-60.
- [2] 山川早水. 巴蜀[M]. 李密, 译. 成都: 四川人民出版社, 2019.
- [3] 中野孤山. 横跨中国大陆——游蜀杂俎[M]. 郭举昆, 译. 北京: 中华书局, 2007.
- [4] 沪友会. 上海东亚同文书院大旅行记录[M]. 杨华, 王楠, 张杭萍, 等译. 北京: 商务印书馆, 2000: 244.
- [5] 梁刚. 饮食生活变迁视域下近代中国的两个世界——以上海、成都为例[J]. 江汉论坛, 2012(2): 82-87.
- [6] 蓝勇. 山川早水与《巴蜀》[C]//向玉成. 巴蜀旅游史资料选编. 成都: 电子科技大学出版社, 2006: 314.
- [7] 简阳县工商行政管理局. 简阳县工商志(1912—1982)[Z]. 简阳: 简阳市工商行政管理局, 1986: 16.
- [8] 中国人民政治协商会议四川省乐至县委员文史工作委员会. 乐至文史资料选辑(第15辑)[Z]. 乐至: 乐至文史工作委员会, 1994.

## Between tradition and modernity: Bashu dietary life in Japanese Travel notes in late Qing Dynasty and Early Republic of China

LUO Baochuan

(Sichuan Normal University, Chengdu, Sichuan 610068, China)

**Abstract:** At the end of Qing Dynasty and the beginning of the Republic of China, the dietary life in Bashu region was between tradition and modernity, conservative and innovative, with distinct characteristics of the times. Taking the Japanese travel record as the object of the study, one could glimpse the many faces of Ba Shu's dietary life during the transition period. The records of the traditional and backward food and hygiene habits of the local people, the flourishing Bashu catering market, and the exchanges of Chinese and western catering etiquette and customs all showed that the modern Bashu food and life are in a historical situation between tradition and modernity.

**Key words:** Late Qing Dynasty and early Republic of China; Japanese travel notes; Bashu food life; food culture

(责任编辑:王雪萍)

# 宋代诗词中茶文化术语研究

叶国盛, 陈 思

(武夷学院 茶与食品学院, 福建 南平 354300)

**摘要:** 宋代茶业兴盛, 茶诗词等文学艺术的书写亦呈现繁荣之态。在宋代诗词作品中, 出现了大量的茶文化术语, 包括茶名、茶器、候汤、茶汤等方面。这些术语在茶文化语境中有特定的意义。整理与研究这些术语, 不仅有助于研究宋代茶史、茶文化及宋代文人事茶之审美眼光, 也可助益茶诗词作品的阅读。

**关键词:** 宋代; 茶诗词; 茶文化; 茶术语

**中图分类号:** TS 971. 21      **文献标志码:** A      **文章编号:** 2095-8730(2020)04-0020-04

继唐以后, 宋代饮茶之风更加普及, 上流社会嗜茶成风, 王公贵族乐此不疲, 连皇帝也常亲手点茶, 分赐臣子, 以示恩宠。宋徽宗赵佶《大观茶论》言茶“祛襟涤滞, 致清导和”, “冲澹简洁, 韵高致静”, 故“雅尚相推, 从事茗饮”。<sup>[1]5-7</sup> 此时南方的建州成为贡茶产制中心, 北苑贡茶因“采择之精, 制作之工, 品第之胜, 烹点之妙”<sup>[1]7</sup>, 而声名鹊起。宋代茶事以点茶、斗茶著, 是将团饼茶碾成茶末后, 置于茶盏中, 边注汤边以茶匙或茶筴击拂搅拌而后饮。斗茶, 也称茗战, 胜负要诀主要包括茶质的优劣、茶色的鉴别和点茶技术的高拙。

在宋代茶文学作品中可见诸多茶事图景: 斗茶之雄壮、分茶之幻美。如范仲淹的《和章岷从事斗茶歌》“斗余味兮轻醍醐, 斗余香兮薄兰芷”<sup>[2]170</sup>, 杨万里《澹庵坐上观显上人分茶》“分茶何似煎茶好, 煎茶何似分茶巧……二者相遭兔瓯面, 怪怪奇奇真善幻”<sup>[2]634</sup>。同时, 这些诗词作品中, 出现了大量包括茶名、茶器、候汤、茶汤等方面的茶文化术语, 这些术语在茶文化这一场域具有特定意义, 独具特色。且后世茶文化方面的描述用语亦多承袭, 含义具有稳定性、特定性。整理与研究这些术语, 不仅有助于研究宋代茶史、茶文化及宋代文人事茶之审美眼光, 也可助益茶文学作品之研读。

## 1 茶名术语

宋时, 贡茶的产制中心移至南方, 以建州为中心, 其生产的北苑贡茶, 名品众多, 为皇帝、朝臣、文人墨客喜爱。北苑贡茶生产工艺讲究繁琐, 采用的茶叶原料更是上乘, 珍贵至极, 以至于“样标龙凤号题新, 赐得还因作近臣”<sup>[2]142</sup>, 欧阳修《归田录》亦言: “庆历中, 蔡君谟为福建路转运使, 始造小片龙茶以进, 其品绝精, 谓之小团, 凡二十饼重一斤, 其价直金二两。然金可有, 而茶不可得。每因南郊致斋, 中书枢密院各赐一饼, 四人分之, 官人往往缕金花于其上, 盖其贵重如此。”<sup>[3]</sup> 茶之贵重亦体现在茶名上。一方面是在采摘前, 对茶叶嫩度譬喻之茶名; 另一方面是成品茶, 以玉喻茶、龙凤加身的茶名是特色。

### 1.1 茶叶嫩度: 雀舌、枪旗、苍爪等

茶叶贵早, 以嫩为上, 时人品茗以精粹为标准。陆羽《茶经》: “笋者上, 牙者次。叶卷上, 叶舒次。”<sup>[4]卷上</sup> 茶芽如笋肥壮, 茶叶反卷, 即是嫩度高的表现。文人描述茶芽或茶叶时, 用它物类比, 如梅尧臣《南有嘉茗赋》: “一之曰雀舌露, 掇而制之以奉乎王庭。二之曰鸟喙长, 撷而焙之以备乎公卿。三之曰枪旗耸, 攀而炕之将求乎利赢。四之曰嫩茎茂, 团而范之来充乎赋征。”<sup>[5]37</sup> 雀舌、鸟

收稿日期: 2020-07-21

基金项目: 福建省社会科学规划项目(FJ2018C062); 福建省教育厅中青年教师教育科研项目(JAS19376); 福建省2011协同创新中心——中国乌龙茶产业协同创新中心专项(闽教科[2015]75号); 南平市科技局科技平台建设项目(2018N2004)

作者简介: 叶国盛, 男, 武夷学院茶与食品学院讲师, 从事古典文献、茶史与茶文化研究;

陈 思, 女, 武夷学院茶与食品学院研究实习员, 从事茶文化、国际汉语教育研究。

喙、雀嘴等,比喻茶芽形态,是鲜嫩的形态特征。此类术语的例子屡见,另有梅尧臣《次韵和永叔尝新茶杂言》:“入山乘露掇嫩嘴,林下不畏虎与蛇。”<sup>[2]193</sup>苏轼《种茶》:“能忘流转苦,戢戢出鸟味。”<sup>[2]285</sup>味,鸟嘴也。陈著《次韵如岳惠茶》:“槐窗梦断凤团香,松涧分来雀嘴尝。”<sup>[6]446</sup>而带顶芽的小叶,顶芽尖形似枪,小叶面展形如旗,故称旗枪。欧阳修《和梅公仪尝茶》:“摘处两旗香可爱,贡来双凤品尤精。”<sup>[2]202</sup>赵抃《次韵许少卿寄卧龙山茶》:“紫玉丛中观雨脚,翠峰顶上摘云旗。”<sup>[6]691</sup>二首诗中的“旗”指的是展开的茶叶。

另有茶长出三四片叶,芽所占的比例略小,所以形象地被称为苍爪、鹰爪、凤爪等,宋祁《答朱彭州惠茶长句》:“焙煖烘苍爪,罗香弄缥尘。”<sup>[6]354</sup>陆游《试茶》:“苍爪初惊鹰脱鞵,得汤已见玉花浮。”<sup>[2]581</sup>史弥宁《琼上人以诗惠茶笋》:“试春辍鹰爪,斲雨餉猫头。”<sup>[6]155</sup>欧阳修《双井茶》:“西江水清江石老,石上生茶如凤爪。”<sup>[2]200</sup>

### 1.2 以玉喻茶:璧、圭等

宋代以团饼茶这一茶制为主,有圆形、方形、花形等式样。又因茶之珍贵,加之“中国古代文化有很强的崇玉观念,比德于玉,赋予了玉种种古人追求的道德理想”<sup>[7]</sup>,故以玉喻茶常见于彼时,《宣和北苑贡茶录》里有宜年宝玉、长寿玉圭、太平嘉瑞、南山应瑞等茶品。茶文学作品中常出现璧、圭等玉器,实则是茶的代称。黄庭坚《奉谢刘景文送团茶》:“刘侯惠我大玄璧,上有雌雄双凤迹。”<sup>[6]882</sup>葛胜仲《新茶》:“珍同内府新苍璧,味压元丰小霁云。”<sup>[5]157</sup>王庭圭《好事近·茶》:“闻道建溪新焙,尽龙蟠苍璧。”<sup>[5]59</sup>黄庭坚《满庭芳·茶》:“北苑春风,方圭圆璧,万里名动京关。”<sup>[5]50</sup>李纲《建溪再得雪乡人以为宜茶》:“圭璧自须呈瑞质,旗枪未肯放灵芽。”<sup>[5]161</sup>璧,平圆形中间有孔的玉,古代在典礼时用作礼器。圭,古代帝王或诸侯在举行典礼时拿的一种玉器,上圆(或剑头形)下方。在茶文学语境中,前者指圆形的茶,后者指方形的茶。又有洪咨夔《作茶行》:“斧开苍壁粲磊磊,杵碎玄玕纷楚楚。”<sup>[5]73</sup>王之望《满庭芳·赐茶》:“今日磨圭碎璧,天香动,风入窗纱。”<sup>[5]164</sup>在诗文中,增添了碎茶、研茶的动作描写。

### 1.3 贡品加身:龙、凤等

“太平兴国初,特置龙凤模,遣使即北苑造团茶,以别庶饮。”<sup>[8]</sup>丁谓、蔡襄等转运使在建州不

遗余力创制新品,作为进贡之品,因此不乏以“龙”“凤”为基础的命名。有龙凤、小龙团、密云龙、瑞云翔龙、龙凤英华、小龙、小凤、大龙、大凤等。茶诗词作品中也常使用此类术语,苏轼《月兔茶》:“君不见斗茶公子不忍斗小团,上有双衔绶带双飞鸾。”<sup>[2]271</sup>苏轼《行香子·茶词》:“看分香饼,黄金缕,密云龙。”<sup>[5]45</sup>秦观《满庭芳·咏茶》:“密云双凤,初破缕金团。”<sup>[5]53</sup>周紫芝《摊破浣溪沙·茶词》:“苍壁新敲小凤团。赤泥开印煮清泉。”<sup>[5]61</sup>描写了茶饼印上的龙纹、凤纹。

此外,茶名术语还有以月喻茶的例子,如王安石《寄茶与平甫》:“碧月团团堕九天,封题寄与洛中仙。”<sup>[5]42</sup>晁补之《次韵鲁直谢李右丞送茶》:“月团清润珍豨羊,葵花琐细胃与肠。”<sup>[5]55</sup>王禹偁《龙凤茶》:“香于九畹芳兰气,圆似三秋皓月轮。”<sup>[2]142</sup>因其形圆似月,而月亦皎洁似玉,与以玉喻茶,有异曲同工之妙。

宋代诗词中茶名术语的产生,是彼时贡茶兴盛这一历史背景的产物。宋代茶业发达,茶品众多,为宋人品茗提供了丰富的物质基础。同时,它们又是文学艺术语言的表达,更是文人个人意志的寄托。特别是以玉喻茶这一维度,更是文人饮茶在品德修养方面的要求。陆羽《茶经》以“精行俭德”约束自我。至宋代,茶诗词的表达更有强烈的文士精神,苏轼将建茶比作君子,云“建溪所产虽不同,一一天与君子性”<sup>[5]44</sup>,茶和德的联结与玉在道德上的寓意相暗合。

## 2 茶器术语

器以载道,而茶器则影响了茶事的开展。宋代点茶之程序,分备器、择水、取火、候汤、洗茶、炙茶、碾罗、熇盏、点茶、饮茶等。关于茶器,宋代的审安老人《茶具图赞》集绘茶具十二件,每件各有赞语,并假以职官名氏,计有韦鸿胪(茶笼)、木待制(木椎)、金法曹(茶碾)、石转运(茶磨)、胡员外(茶杓)、罗枢密(茶罗)、宗从事(茶帚)、漆雕秘阁(茶托)、陶宝文(茶盏)、汤提点(汤瓶)、竺副帅(茶筴)和司职方(茶巾)。这是一种隐晦的语言处理,是拟人手法,强调的是茶器各司重要之职。在茶文学作品中,常见的是关于茶盏的术语。

### 2.1 以“紫”为底色:紫瓿、紫盏等

宋代点茶尚白,故点茶以黑釉盏为上,可达到映衬、显白的效果。蔡襄《茶录》:“茶色白,宜黑

盏,建安所造者绀黑,纹如兔毫,其杯微厚,熳之久热难冷,最为要用。”<sup>[9]</sup>在诗词作品中,常以“紫”形容盏或瓯的颜色。如范仲淹“黄金碾畔绿尘飞,紫玉瓯心翠涛起”<sup>[2]170</sup>。梅尧臣“小石冷泉留早味,紫泥新品泛春华”<sup>[2]187</sup>。欧阳修“喜共紫瓯吟且酌,羨君萧洒有余清”。秦观“轻淘起,香生玉尘,雪溅紫瓯圆”<sup>[5]53</sup>。紫,《说文解字》:“帛黑赤色也。”应是一种黑中带红的釉色,或接近褐色的质地。有研究者言此“紫”为紫砂壶之滥觞,不实。

## 2.2 多变的釉色:兔毫、鹧鸪等

建盏又有不同的釉色,如兔毫、鹧鸪斑等,以兔毫形态与色调形容釉色。其中兔毫盏有兔毛、兔褐金丝、兔瓯的别称,在审安老人《茶具图赞》被称为“兔园上客”,相关诗词数量较多,有梅尧臣《次韵和永叔尝新茶杂言》:“兔毛紫盏自相称,清泉不必求虾蟆。”<sup>[2]194</sup>黄庭坚《西江月·茶》:“兔褐金丝宝碗,松风蟹眼新汤。”杨万里《澹庵坐上观显上人分茶》:“二者相遭兔瓯面,怪怪奇奇真善幻。”<sup>[2]634</sup>释居简《刘簿分赐茶》:“晴窗团玉手自碾,旋熳铁环玄兔盏。”<sup>[6]997</sup>杨万里《以一泉煮双井茶》:“鹰爪新茶蟹眼汤,松风鸣雪兔毫霜。”<sup>[2]639</sup>其中,褐、玄指酱或黑的盏色。除了兔毫盏,鹧鸪斑亦是名品。陶谷《清异录》:“闽中造盏,花纹鹧鸪斑点,试茶家珍之。”<sup>[10]</sup>鹧鸪羽色大多为黑白相杂,背上、胸腹等部的眼状白斑点极为显著。以其羽色形容茶盏的釉色,如释德洪《与客啜茶戏成》:“金鼎浪翻螃蟹眼,玉瓯纹刷鹧鸪斑。”<sup>[6]1038</sup>黄庭坚《满庭芳·茶》:“纤纤捧,研膏溅乳,金缕鹧鸪斑。”<sup>[5]50</sup>周紫芝《摊破浣溪沙·茶词》:“醉捧纤纤双玉笋,鹧鸪斑。”<sup>[5]61</sup>杨万里《陈蹇叔郎中出闽漕别送新茶李圣俞郎中出手分似》:“鹧斑碗面云紫字,兔褐瓯心雪作泓。”<sup>[2]638</sup>

器以载道,茶器承载了一时的饮茶法与文化。建盏,是宋代茶器的一颗璀璨明珠,除了盛贮茶汤之用外,又有极高的审美价值,釉色方面的茶文化术语即其表征之一。不过,这些恐非文人的创造,应是借用了制陶家的用语,有“俗”的特点,即用最朴实与直接的语言来比喻。同在宋代鼎盛的龙泉窑,以梅子青、豆青来形容釉色,在文化意蕴上当是异曲同工。

## 3 候汤术语

候汤,指古代烹茶时的煮水过程,火候不到则

汤嫩,过熟则汤老。陆羽《茶经》:“其沸,如鱼目,微有声,为一沸。缘边如涌泉连珠,为二沸。腾波鼓浪,为三沸。已上水老,不可食也。”<sup>[4]卷下</sup>水老不鲜,则影响茶汤的品质。候汤即要把控水沸的程度,如何辨别,时人主要以形辨与声辨为方法。文人记录饮茶生活,对于候汤的书写,常用凝练化的语言阐述。

### 3.1 形辨:鱼眼、蟹眼等

唐代,以形辨为掌控水沸程度的方法,即看茶鍉水沸过程中水泡大小的变化,如《茶经》所载。后有虾目、蟹眼之譬喻。虾目、蟹眼、鱼眼,形状从小到大,喻指煮水的进展。宋代文人亦好煎茶,其关于候汤的术语承袭前代。孔武仲《招竹元珍赏江洲新茶》:“蟹眼已鸣沸,君来何晚耶。”<sup>[6]127</sup>王炎《次韵韩毅伯趣诸先辈送茶》:“脱腕符移日旁午,鱼眼浮香须一煮。”<sup>[6]51</sup>苏轼《试院煎茶》:“蟹眼已过鱼眼生,飕飕欲作松风鸣。”<sup>[2]268</sup>值得一提的是,蟹眼、鱼眼这一类的词虽是水泡的比喻,诗人以“本义”待之,往往有对等的“物”与之对仗,反而隐蔽了这一术语的实际意义。如喻良能《次韵季直弟春日雪》:“鼠须正好书春帖,蟹眼偏宜试露芽。”<sup>[6]1126</sup>廖刚《次韵卢骏给事试茶》:“蟹眼翻云连色起,兔毫扶雪带香浮。”<sup>[2]407</sup>方岳《黄宰致江西诗双井茶》:“砖炉春着兔毫玉,石鼎月翻鱼眼汤。”<sup>[6]36</sup>曹勋《山居杂诗》:“且发蟹眼汤,一试鹰爪芽。”<sup>[6]912</sup>而与之对仗的物,亦不是实指,同样是茶文化术语。古人以物取像,持以“道法自然”的传统,在诗词文化术语使用中一以贯之。

### 3.2 声辨:松风、蝉鸣、蚯蚓叫等

宋代,若施以点茶,则常用汤瓶煮水,其口小而不易用眼睛观察水泡变化,便靠水沸时发出的声音来判别。而此时的声音用松风、虫鸣声等来描摹,如黄庭坚《品令·茶词》:“汤响松风,早减二分酒病。”<sup>[5]52</sup>陆游《北岩采新茶用忘怀录中法煎饮欣然忘病之未去也》:“槐火初钻燧,松风自候汤。”<sup>[2]603</sup>古人饮茶常于林泉煮水煎茶,风过松林,自有意境。以“松风”断水沸程度,应与饮茶环境契合,是审美眼光的体现,也是茶人林泉之志的寄托。水沸声音还有以一些虫鸣声的类比,亦是山林环境的表征,有微弱的声音,有嘈杂的声响,常见的术语与蝉、蚯蚓、苍蝇所发的声音相关。如丁谓《煎茶》:“轻微缘入麝,猛沸却如蝉。”<sup>[5]15</sup>蝉鸣的表达,早见于张又新《谢庐山僧寄谷帘

水》：“育花浮晚菊，沸沫响秋蝉。”<sup>[2]31</sup>相传蚯蚓能在夏夜鸣叫，其鸣声称为蚓曲，本指微不足道的声音，而在茶文学中则指水沸的声音，苏辙《和子瞻煎茶》：“铜铛得火蚯蚓叫，匙脚旋转秋荧光。”<sup>[5]149</sup>以苍蝇的声音描述者，有黄裳《谢人惠茶器并茶》：“遽命长须烹且煎，一簇蝇声急须吐。”<sup>[2]313</sup>李复《题刘松年卢全烹茶图》：“白头老媪不解事，时闻蚓窍苍蝇声。”<sup>[5]154</sup>李南金专门写了一首《茶声》诗，对声辨做了精炼的总结：“砌虫唧唧万蝉催，忽有千车捆载来。听得松风并涧水，急呼缥色绿瓷杯。”<sup>[5]176</sup>正如诗中所言，另有以行车的声音类比，王之道《西江月·试茶》：“磨急锯霏琼屑，汤鸣车转羊肠。”<sup>[5]163</sup>林希逸《滩声起鱼眼》：“车异羊肠绕，蝇啮蚓窍鸣。”<sup>[6]654</sup>亦言此故实。在茶事活动中，不论形辨抑或声辨，皆是敏感素质的表现。宋人煮水煎茶讲究心闲手敏的功夫，也需超脱世外的心境。诗人将这些声音的描摹，以自然微小之物或声音来表达，在敏锐的视觉与听觉上，达到通感的状态，更是一种专注的状态。这些与茶事活动的其他元素如茶品、泉品、人品等，共同构成饮茶意境的奥妙，也是古代茶文化的精髓之处。

#### 4 茶汤术语

以点茶为基础的斗茶，主要包括茶质的优劣、茶色的鉴别和点茶技术的高拙。宋时，“饮茶真正成为全社会的时尚，这时茶的文化意蕴也发生了变化，其凝重、深沉的要素消失了，取而代之的是轻松、明快。”<sup>[11]</sup>在茶汤的表现上有了别致的景象，茶沫细密如粟纹，色白如雪似乳。

##### 4.1 以“粟”为特点的形狀

粟，一年生草本植物，子实为圆形或椭圆小粒。宋时有茶名为“粟粒芽”，见苏轼《荔枝叹》。而这一粮食作物的称呼在茶文学与文化语境中，常比喻茶沫的形态，或为点茶过程中较为前期的茶汤状态，或指点茶技艺之品第。梅尧臣“五品散云脚，四品浮粟花。”<sup>[2]186</sup>其他有黄庭坚《奉谢刘景文送团茶》：“鹅溪水练落春雪，粟面一杯增目力。”<sup>[6]882</sup>梅尧臣《次韵和永叔尝新茶杂言》：“石瓶煎汤银梗打，粟粒铺面人惊嗟。”<sup>[2]194</sup>还有银粟的表达。如袁说友《遗建茶于惠老》：“更烦挥妙手，银粟看纤纤。”<sup>[2]702</sup>作者有原注：“银粟，谓茗花。”茗花，茶汤之华也。黄庭坚《看花回·茶词》：“渐泛起，满瓯银粟。”<sup>[5]152</sup>银，即白色的观

感，如丘葵《寓语江识老魏秀才》：“茶烹粟面纷纷白，灯吐花心灼灼红。”<sup>[6]157</sup>苏轼：“银瓶泻油浮蚁酒，紫碗铺粟盘龙茶。”<sup>[2]281</sup>紫黑的茶碗与如铺满白色粟粒的茶汤，互为映衬。

##### 4.2 以“雪”“乳”为特点的颜色

在末茶法的场域下，茶沫的颜色向来以白为上。赵佶《大观茶论》：“点茶之色，以纯白为上真，青白为次，灰白次之，黄白又次之。”<sup>[1]53</sup>在诗词中出现了大量以“雪”“乳”为基础的术语，用来表达茶沫状态。如欧阳修《尝新茶呈圣俞》：“停匙侧盏试水路，拭目向空看乳花。”<sup>[2]200</sup>郭祥正《谢君仪寄新茶二首》：“点处成云蕊，看时变雪花。”<sup>[6]791</sup>往往又有煮茶或茶釜击拂茶汤过程中，描写白色汤沫逐渐形成的动态之美，如苏轼《汲江煎茶》：“雪乳已翻煎处脚，松风忽作泻时声。”<sup>[2]286</sup>宋祁《答朱彭州惠茶长句》：“铛浮汤目遍，瓯涨乳花匀。”<sup>[6]354</sup>黄庭坚《西江月·茶》：“已醺浮蚁嫩鹅黄，想见翻成雪浪。”<sup>[5]51</sup>刘过《好事近·咏茶筴》：“滚到浪花深处，起一窝香雪。”<sup>[5]171</sup>这些术语化成诗文的表达，极具视觉的审美冲击力。

具有浪漫、游艺色彩的斗茶之风，趣味性、挑战性以及视觉审美性是其茶汤的特质，在诗词茶文化术语的表达上自然也呈现出这些特征。宋人已经将饮茶生活作为一种身份认同，雅致而高洁，故极尽文学想象，以同样美的特质之物来譬喻茶汤，使得饮用的茶汤变得鲜活，像是还在流动，还在幻变，在诗歌语言上成为永恒的凝固，突出了末茶法场域下茶汤的美学。

综上：文章整理与研究宋代诗词中茶文化术语，揭示其深沉的文化意义，从中可窥视文人的饮茶生活以及当时的茶文化面貌。同时，这些茶文化术语传承前代，也影响后世的茶诗词创作，是中国茶文化的重要组成部分。

#### 参考文献：

- [1] 赵佶. 大观茶论[M]. 北京: 中华书局, 2013.
- [2] 赵方任. 唐宋茶诗辑注[M]. 北京: 中国致公出版社, 2002.
- [3] 欧阳修. 归田录[O]. 文渊阁四库全书本: 卷下.
- [4] 陆羽. 茶经[O]. 文渊阁四库全书本.
- [5] 叶国盛. 中国古代茶文学作品选读[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2020.
- [6] 钱时霖, 姚国坤, 高菊儿. 历代茶诗集成(宋金卷)[M]. 上海: 上海文化出版社, 2016.

(下转第 26 页)

# 中外饮食文化交流研究的新进展

## ——《丝绸之路上的华夏饮食文明对外传播》评介

姚伟钧<sup>1</sup>, 杨鹏<sup>2</sup>

(1. 华中师范大学 历史文化学院, 湖北 武汉 430079; 2. 南京农业大学 中华农业文明研究院, 江苏 南京 210095)

近年来,随着“一带一路”倡议的顺利实施,“丝绸之路”更为引起学界与社会的广泛关注。围绕丝绸之路的起源、变迁及丝绸之路与中外文化交流等问题,学术界做了大量研究工作,相关学术成果可谓汗牛充栋,要从这一领域取得令人瞩目的学术成果实属不易。最近,四川旅游学院杜莉等人撰写的《丝绸之路上的华夏饮食文明对外传播》(以下简称《华夏饮食文明对外传播》)一书已于2019年12月由人民出版社公开出版发行。《华夏饮食文明对外传播》另辟蹊径探讨古代丝绸之路上华夏饮食文明对外传播的途径、内容、过程、特点及规律,全方位、多角度、立体式展示了华夏饮食文明在西北丝绸之路、海上丝绸之路和南方丝绸之路等三条线路上的对外传播和发展变迁过程。全书共分为4章14节,近52万字。该书以杜莉教授作为负责人,刘彤、王胜鹏、张茜、刘军丽共同编撰完成,也是杜莉主持的国家社科基金项目“古代丝绸之路与华夏饮食文明对外传播网络研究”的最终结项成果。《丝绸之路上的华夏饮食文明对外传播》一书不仅在一定程度上弥补了丝绸之路史、饮食史、中外文化交流史等领域的部分空白,而且对当今中华文化对外传播、“一带一路”建设和研究具有重要的参考价值。

### 1 饮食文化:丝绸之路研究的新视角

丝绸之路是古代中国与世界相互联系的重要通道,在人类文明发展史上占有重要地位,它不仅是中外各国进行贸易的商路,还是中外文明交流互动的桥梁。百年以来,我国的丝绸之路研究走过了辉煌的历程,取得了丰硕的成果。进入21世纪,尤其是国家主席习近平提出“一带一路”倡议以来,学术界更为重视丝绸之路研究,相关成果层出不穷。但是,值得注意的是,饮食文化在丝绸之

路与中外文化交流的研究中较少得到关注,这无疑是在丝绸之路研究中的一大缺憾。《华夏饮食文明对外传播》一书首次系统、全面地研究丝绸之路上的华夏饮食文明对外传播过程,探讨其特点、规律、经验等,弥补了以往研究中较少关注饮食文化之不足,尤其是填补了学术界长期较少关注华夏饮食文明对外传播这一缺憾。

丝绸之路上的中外饮食文化交流,一方面体现为域外饮食文明的传入,另一方面,更体现为华夏饮食文明的对外传播。在有关中外饮食文化交流的研究成果中,学术界主要关注的是域外饮食文明的传入,如张骞出使西域带回石榴、葡萄等作物,明清时期玉米、番薯等美洲作物传入中国,等等。实际上,文化交流从来都是双向的,而非单向的。作为中华文明重要组成部分的中华饮食文明,不仅在丝绸之路中外文化交流史上扮演了重要角色,推动了丝绸之路沿线各地文明的交流互鉴,还融入了沿线国家和地区的文化基因,形成了许多独具特色的饮食文化,在人类文明发展史上写下了重要篇章。杜莉教授团队以中华饮食文明对外传播为研究视角,对中华饮食文明在西北丝绸之路、西南丝绸之路、南方丝绸之路等三条线路上的对外传播进行了细致的分析,从食物原料到制作技术再到饮食礼俗与思想,由表及里,层层深入,抽丝剥茧般向读者展示了丝绸之路上中华饮食文明对外传播的历史脉络与发展历程。

概而言之,《华夏饮食文明对外传播》一书不仅为丝绸之路研究提供了一个新视角,而且为推动丝绸之路与中外文化交流研究做出了有益尝试,此外还丰富了丝绸之路与中外文化交流、饮食文化研究相关领域的研究内容。杜莉教授团队通过华夏饮食文明对外传播这一研究视角,既立足于中国,又扩展于异域,把中华饮食文明置于中外文化

的互动、互鉴、互融中进行讨论,勾勒出东西文明双向互动的历史轨迹。通过对丝绸之路上的华夏饮食文明对外传播的详尽讨论,杜莉教授团队既梳理出了华夏饮食文明对外传播的途径、区域、内容,又总结了华夏饮食文明在对外传播中的独特之处和历史经验,建构了中华饮食文明对外传播研究的基本模式,为全面研究华夏文明对外传播提供了鲜活的学术样本和研究案例,同时对当今中华文化对外传播和中外文化交流互动也具有重要的借鉴价值和现实意义。

## 2 域外传播:饮食文化研究的新路径

近20年来,关于中国饮食文化的研究,呈现两个特点:一是饮食史和饮食民俗等传统研究领域继续发展,在研究视野、研究方法、研究深度方面取得了新进展和新突破;二是跨学科研究方兴未艾,尤其是文化人类学介入饮食文化的研究,初步形成了中国饮食人类学的理论和方法体系,产生了一批重要的学术成果。杜莉教授团队以敏锐的学术眼光、扎实的学术功底对丝绸之路上的华夏饮食文明对外传播进行了系统的研究,这既是研究视角的转变,又是研究路径的一次创新。

就研究方法来说,《华夏饮食对外传播》一书以历史学为根基,充分运用传播学和文化人类学等多学科原理,采取以点带面、突出重点、点面结合的方法,勾勒出古代丝绸之路上的华夏饮食文明对外传播历史演进的轨迹。在此基础上,著者还梳理并列出了丝绸之路上华夏饮食文明对外传播的主要情况一览表,并精心绘制出历史时期丝绸之路上华夏饮食文明对外传播网络图,为今后研究华夏文明对外传播奠定了重要的文献基础。

从研究内容来看,《华夏饮食对外传播》有别于以往研究具有“长时段”“广地域”的特点,著者在广义丝绸之路概念框架内,以先秦至明清时期为时间段,主要探讨西北丝绸之路、南方丝绸之路、海上丝绸之路等3条丝路上的华夏饮食文明对外传播的途径、内容、过程等问题,研究内容涵盖古代丝路沿线的国家和地区,涉及亚非欧乃至美洲,在梳理华夏饮食文明对外传播历史状况的基础上,归纳、总结出历史时期丝绸之路上华夏饮食文明对外传播的特点与规律。此外,著者还关注到了短时间、小范围的微观事实,将重点人物、重点事件与其所传播的重点内容相结合,从食物

原料及生产技术、饮食器具及制作技术、饮食品及制作技术、饮食典籍及礼俗与思想、餐饮店铺等方面展开详细描述。

基于宏大视野与微观视角相结合的细致分析,杜莉教授团队较为全面系统研究了丝绸之路上华夏饮食文明对外传播的历史状况,并提出了一系列富有创见的重要观点,如团队成员王胜鹏博士创造性地归纳和总结了各个时期丝绸之路上华夏饮食文明对外传播规律、特点与价值。具体来说,王胜鹏博士认为,华夏饮食文明对外传播的特点与规律主要包括:华夏饮食文明对外传播历程的阶段性、华夏饮食文明的内在价值性与传播内容的丰富性、华夏饮食文明对外传播者与传播途径的多元性、华夏饮食文明对外传播受众的广泛性、华夏饮食文明对外传播影响的不平衡性。同时,他还指出,古代丝绸之路上华夏饮食文明对外传播具有历史、文化、社会和经济方面的多重价值。可以认为,《华夏饮食对外传播》一书凝聚了杜莉教授及其所带领的学术团队多年来的研究成果,不仅开创了饮食文化研究的新路径,而且对华夏饮食文明对外传播的规律、特点与价值进行了深刻的理论思考,提出了许多精辟的论述,对推动中国饮食文化研究具有重要的学术价值。

## 3 鉴古知今:一带一路建设的新启示

“一带一路”倡议的有序推进,不仅需要经济合作与战略对话,更需要文化交流推动下沿线国家间的理解、尊重与信任。在这一背景下,当前尤其要加快中国文化“走出去”步伐,努力推进“一带一路”建设下的中外文化交流。杜莉教授等人所著《华夏饮食对外传播》一书不仅是对中华饮食文明域外传播研究的呼应与学术尝试,而且也是以学术研究服务国家“一带一路”倡议需求的具体实践。

民以食为天。饮食文化是中华优秀传统文化的重要组成部分,是华夏文明的文化符号与醒目标志,也是中华文化对外传播中最具亲和力、最乐意为人接受的内容之一,在中外文化交流中扮演着重要角色。基于对丝路上的华夏饮食文明对外传播的系统考察,杜莉教授团队对当代“一带一路”中华饮食文化对外传播提出了对策与建议:“一是坚定文化自信,创新华夏饮食文明传播模式;二是加强饮食文化遗产挖掘与保护传承,构建‘一带

一路饮食文化共同体’;三是促进中餐走出去,更好地推动‘一带一路’沿线中餐发展与繁荣;四是构建‘一带一路’饮食文化旅游资源数据库,促进一带一路旅游发展。”这些真知灼见不仅对加强饮食文化遗产挖掘与保护传承,构建“一带一路饮食文化共同体”以及促进中餐走出去,推动“一带一路”沿线中餐发展与繁荣,促进一带一路旅游发展等方面都有着重要的应用价值,而且对传承和发扬中华美食文化,坚定文化自信,提升国家文化软实力等方面亦有现实意义。

上述可见,该项目主动对接国家重大战略,围绕现实需求和具体问题,通过研究丝绸之路上的华夏饮食文明对外传播,为“一带一路”建设和中华优秀传统文化“走出去”提供了新思想、新观点、新启示。这不仅将有利于中华饮食文化在“一带一路”沿线国家进行传播和发展,与世界人民共享中国人民的生活智慧和劳动成果,更是彰显了以学术研究服务现实的家国情怀和社会责任。

总体而言,《丝绸之路上的华夏饮食文明对外传播》一书,以古代丝绸之路上的华夏饮食文明为

研究对象,重点关注前人鲜有涉及的古代饮食文化对外传播的历史,综合运用历史学、传播学、人类学、社会学等诸多学科的理论与方法,将中外文献、考古材料与田野调查相结合,将微观个案与宏观研究相契合,对丝绸之路上的华夏饮食文明对外传播进行了深入讨论,提出了一系列重要的学术观点,具有重要的理论价值和现实意义,是我国中外饮食文化交流研究的最新成果,是一部华夏饮食文明域外传播研究的扛鼎之作。当然,《丝绸之路上的华夏饮食文明对外传播》也不是完美无缺,如对中外饮食文化交流中域外饮食文化对中国的影响,丝绸之路上中外饮食文化的交流、互动与互融等问题探讨不够,这也将是未来相关领域学术研究的新方向。

(作者简介:姚伟钧,男,湖北武汉人,华中师范大学历史文化学院教授、博士生导师,从事中国文化史研究;杨 鹏,男,四川成都人,南京农业大学中华农业文明研究院博士研究生,从事农业史、中国文化史研究。)

(上接第23页)

- [7] 蔡定益.论宋代诗歌中的茶文化 with 崇玉观念[J].美食研究,2017(4):23-27.
- [8] 熊蕃.宣和北苑贡茶录[M]//方健.中国茶书全集校证.郑州:中州古籍出版社,2015:354.

- [9] 李远华,叶国盛.茶录导读[M].北京:中国轻工业出版社,2020:40.
- [10] 陶谷.清异录[O].文渊阁四库全书本:卷上.
- [11] 关剑平.文化传播视野下的茶文化研究[M].北京:中国农业出版社,2009:99.

## A study of tea culture vocabulary in Song Poems

YE Guosheng, CHEN Si

(School of Food and Tea Science, Wuyi University, Nanping, Fujian 354300, China)

**Abstract:** The tea industry flourished in Song Dynasty, and the writing of tea poems and other literary arts also showed prosperity. A plenty of tea culture words appeared in Song Dynasty poetry works, including tea names, tea utensils, waiting for water to boil, and tea soup. These words have specific meanings in the context of tea culture. Sorting out and studying the vocabulary will not only help to study the tea history and tea culture of the Song Dynasty, as well as the aesthetic vision of the literary and personnel tea of the Song Dynasty, but also help the understanding of tea poems.

**Key words:** Song Dynasty; tea poems; tea culture vocabulary

(责任编辑:王芙蓉)

# 顺德居民对地方美食旅游价值感知研究

杨亮<sup>1,2</sup>, 张杨<sup>1</sup>

(1. 澳门科技大学 酒店与旅游管理学院, 澳门 999078; 2. 河源职业技术学院, 广东 河源 517000)

**摘要:** 美食与旅游加速融合, 逐渐释放综合叠加效应, 但也存在地方美食旅游价值认知偏差、饮食价值挖掘表面化、居民参与性不足等问题。应用重要性-绩效表现分析框架和最优尺度分析法(CATREG), 以世界美食之都顺德为例, 定量研究居民对地方美食旅游价值的感知。研究发现: 烹饪方式、食材、新鲜程度、味道、营养价值、卫生、服务态度等 10 个旅游价值影响因子的重要性-感知表现差异显著; 以 22 个影响因子均值的平均值绘制象限图, 发现影响因子的类型分布特征更加鲜明, 期望-感知表现的心理落差明显; 人口统计特征对美食旅游感知价值中的效用价值因子影响显著, 对美感价值和服务价值范畴的因子影响不显著。在发展管理中, 需分析地方居民价值感知因子的影响机制, 根据重要性-绩效优先级顺序, 合理分配资源。

**关键词:** 美食旅游; 价值感知; 顺德; 重要性-绩效表现分析; 最优尺度分析

中图分类号: TS 972.182.65

文献标志码: A

文章编号: 2095-8730(2020)04-0027-08

鉴于美食旅游的多重属性和价值, 在政府、市场和社会的推动下, 美食与旅游不断融合, 美食作为一个旅游研究主题逐渐受到重视。国内的研究集中在美食旅游文化、资源、产业、产品、形象方面, 国外的研究主题主要为饮食文化、真实性、管理、营销以及目的地等方面。<sup>[1-4]</sup> 美食旅游研究对象主要聚焦于美食产品的消费者、供给者和管理者, 即游客、餐馆/酒店、政府, 相对缺乏对地方居民的关注。居民是地方美食的创造者, 其对美食旅游的价值感知、情感认同和支持对美食旅游发展至关重要。居民对旅游地积极的情感联结不仅有助于形成负责任的行为, 而且有助于形成和谐的居民/游客关系, 对于旅游地的可持续发展具有深远的意义。<sup>[5]</sup> 部分学者利用社会交换论、价值论等理论研究地方居民旅游感知, 但相对缺乏地方居民对美食旅游产品的价值感知研究, 且未考虑居民个人特征对感知的影响。地方居民掌握了更多的地方美食信息, 他们对于地方美食旅游的价值感知与其态度和行为有内在的一致性联系。<sup>[6]</sup> 而这一关系对旅游地可持续发展至关重要。

基于此, 本文依据旅游地居民感知理论和感

知价值理论, 应用重要性-绩效表现分析(Importance-Performance Analysis, IPA) 框架, 尝试从旅游地居民的视角, 以世界美食之都——顺德为案例, 研究以下问题: (1) 居民对地方美食旅游价值感知的显著性影响因子有哪些, 其期望与实际体验是否有显著差异? (2) 居民的个人特征对其价值感知是否有影响? 期望通过上述问题的探讨, 分析地方居民对美食旅游这一独特产品的价值感知、影响机制, 以期丰富美食旅游研究的维度, 推动社区参与地方美食旅游发展。

## 1 研究综述与理论基础

### 1.1 美食旅游

BELISLE(1983)<sup>[7]</sup> 较早探讨加勒比海旅游发展对当地饮食的影响, 发现加勒比海地区的游客所消费的食物主要通过进口, 这造成外汇漏损和弱化旅游业的经济影响。在此之前, 旅游与食物的影响等方面的研究几乎完全被忽视了。<sup>[7]</sup> 自此, 食物和旅游逐渐成为一个重要的旅游研究领域, 近年来, 美食旅游研究加快。<sup>[2]</sup> 在英文文献中, 美食旅游常用的三个术语为“culinary tourism”“food tourism”“gastronomic tourism”。<sup>[8]</sup>

收稿日期: 2020-04-24

基金项目: 国家社会科学基金项目(17BGL246); 广东省普通高校重点科研平台和科研项目(2018GWQNCX123)

作者简介: 杨亮, 男, 河源职业技术学院副教授, 澳门科技大学博士研究生, 从事文化遗产与旅游可持续发展研究;

张杨, 女, 澳门科技大学酒店与旅游管理学院副教授, 博导, 从事文化旅游与休闲、旅游移民研究。

“culinary tourism”一词最早在1998年出现, HORNG等(2012)<sup>[8]</sup>认为它指的是游客可以通过美食来体验他者文化。“food tourism”强调身体感官上的体验,“culinary tourism”更关注于通过这种生理上的感受而获得文化体验。<sup>[2]</sup> HALL等(2003年)<sup>[9]</sup>认为美食旅游是游客专门探访“食品生产地、美食节、餐馆和特定地点,且美食品尝或体验是其主要旅游动机。很多学者采用这一定义。但是随着研究深化和边界扩大,更注重美食相关的文化体验, HORNG等(2010)<sup>[10]</sup>认为“culinary tourism”是外来者通过参与食物相关的活动而产生的体验,从而有利于目的地地方文化的学习、体验、创新和传承。美食旅游研究经历了“文化转向”,从早期以管理为中心的研究转向更有意义、更具探索性的美食与文化的讨论。<sup>[11]</sup> 国内美食研究并未注意到这种转变,管婧婧<sup>[12]</sup>认为美食旅游的基础是与美食相关的旅游资源,强调游客通过美食所获得的独特体验,美食是游客的主要出游动机。这个概念并没有阐明美食与文化的关系。美食旅游概念和主导性的研究内容可以划分为5大主题:动机、文化、真实性、管理和营销以及目的地导向。ASHLEIGH等(2018)<sup>[2]</sup>对近20年的美食旅游英文文献定量分析验证了“文化”的重要性,发现“文化”在美食旅游概念化和研究中处于中心位置,因此得出一个结论,即美食旅游是一种文化人类学现象,其通过食物这个中介或载体来理解游客与“地方”的互动关系。彭坤杰等(2019)<sup>[1]</sup>对国内美食旅游研究文献聚类分析发现主要集中在:美食文化、美食旅游资源、产业、美食旅游产品四个领域,美食文化旅游比重较大。

### 1.2 旅游地居民感知

20世纪70年代,在西方学术界逐渐出现对旅游地居民感知和态度的研究。<sup>[13]</sup> 旅游地居民感知指旅游目的地居民对当地旅游发展要素及其带来的影响的理解与认识, DAVID等(2013)<sup>[14]</sup>认为居民的感知和态度非常重要,因为旅游活动发生在当地居民的生活空间,对居民产生直接的影响。旅游目的地居民独有而丰富的本地知识和经验对于确认和有效管理一些关键领域具有潜在的价值。<sup>[14]</sup> 居民对旅游社区影响的正面感知促使其支持旅游业发展,而负面感知则使他们漠视或反对旅游业发展。许多学者对不同旅游目的地居民的旅游感知进行研究。大量实证研究揭示旅游地

居民具有复杂和多样化的情感,<sup>[15]</sup> 研究者应用社会交换理论、社会承载力理论、旅游发展阶段理论、社会表征理论等多个理论来揭示居民感知、态度和行为规律。居民旅游感知的对象主要是旅游发展的经济、社会、文化、环境影响。

### 1.3 感知价值

早期顾客价值的研究认为,消费者感知到的产品质量和成本是决定其感知价值的主要因素。<sup>[16]</sup> ZEITHAML(1988)<sup>[17]</sup>将感知价值定义为在权衡收益与成本的基础上,对产品效用的整体评估,即消费者对价值的感知表示他们对产品质量的感知与成本之间的权衡,这逐渐成为普遍接受的观点。自此,产品经济效用价值便成为消费者价值感知的核心或唯一组成。但 SÁNCHEZ等(2007)<sup>[18]</sup>认为这些早期的研究往往将感知价值降低为一个一维概念。仅仅从经济角度来考虑感知价值过于简单化,因为价值可能有许多来源,如产品或服务的享乐和审美方面。<sup>[19]</sup> SWEENEY等(2001)<sup>[19]</sup>进一步拓展了这种方法,并构建了一般性产品和服务的消费者感知价值概念性框架(PERVAL)。该框架分为情感、社会、质量和经济四个维度,这使得我们能够更深入地理解消费者的价值形成,进而了解感知价值对顾客行为的影响。<sup>[19]</sup> PERVAL框架在测量价值感知方面向前迈出了重要一步,因为它遵循一个严格的量表编制过程,并且因为它允许进行多维性实证检验。<sup>[20]</sup>

在PERVAL消费者价值感知框架的基础上,学者把这种价值感知测量方式应用到旅游领域, PETRICK(2002)<sup>[21]</sup>以一家餐厅为例,提出了感知价值的五个维度:质量、情绪反应、货币价格、行为价格和声誉。KWUN(2004)<sup>[22]</sup>认为品牌、价格和风险是餐饮业价值形成的构成。JAVIER等(2006)<sup>[20]</sup>拓展了PERVAL消费者价值感知模型,开发了40个测量项目的旅游感知价值量表,包括16个功能价值、16个情感价值和8个社会价值。这个量表对于后来的旅游产品价值感知量表设计具有重要参考价值。李东伟等(2016)<sup>[23]</sup>将美食旅游产品的感知价值分为5个维度:功能、认知、美学、服务、情境。这个框架是基于美食游客的视角,量表指标以饮食类的中华老字号为对象设计,具有一定的适用局限性。

美食旅游研究向饮食文化转向,其本质上是文化人类学现象,研究呈现多学科介入趋势,感知

价值从经济效用价值的一维视角向多维视角转变,价值感知理论和研究框架具有更强的综合性,但更多是从功能结构主义视角探索消费价值构成,就美食旅游价值感知来说,对居民价值感知关照不足,导致居民态度和行为发生阶段性变化,缺乏居民个人特征差异性对感知价值影响实证研究。基于以上讨论,本研究参照 JAVIER 等(2006)<sup>[20]</sup> 旅游感知价值量表和李东祎(2016)<sup>[23]</sup> 中华老字号美食旅游价值量表,采用感知价值的多维概念,以地方居民的视角,把美食旅游感知价值划分为效用、美感和服务 3 个维度。本框架既具有顾客价值感知的一般性指标,也能体现美食旅游的特殊性,并尝试验证居民个人特征的影响。

## 2 研究区美食概况

顺德位于珠三角平原中部,为西江冲积而成的河口三角洲平原,面积 806 km<sup>2</sup>,常住人口 270.47 万,旅居海外乡亲 50 多万,是知名的侨乡。<sup>[24]</sup> 顺德经济发达,文化底蕴深厚,是广府文化核心区之一,粤菜的发源地,饮食举世闻名,被联合国教科文组织授予“世界美食之都”。顺德自古出名厨,民间有“食在广州,厨出凤城(顺德)”之说,是中国厨师之乡。目前,顺德有餐饮企业约 1.4 万家,有顺峰等多个知名餐饮品牌,其中“中华餐饮名店”36 家,全国餐饮百强企业多家,“中国烹饪大师”和“中国烹饪名师”43 位,是烹饪大师、餐饮名店最密集的区域之一。2018 年餐饮业零售额 111.8 亿元,比上年增长 8.8%,占社会消费品零售总额的 11.5%,直接就业人数约 6.78 万人,是顺德就业人数排名第三的行业。<sup>[25]</sup>

## 3 研究设计

### 3.1 研究方法

IPA 分析法,即重要性-绩效分析法,由 MARTILLA 等(1977)<sup>[26]</sup> 开发,用来分析属性的重要性和表现差异,以确定产品或服务中对消费者最显著的属性。“重要性”指影响因子对研究对象的意义或价值;“绩效”指该影响因子的现实表现情况,在应用到满意度研究中,“绩效”被理解为对影响因子表现的满意情况。IPA 分析模型分别用因子的重要性和绩效表现的均值为 X 轴与 Y 轴,构建象限,如图 1 所示。<sup>[23,27]</sup> I、II、III、IV 象限分别代表重要性-绩效值的高-高、低-高、

低-低、高-低四种组合情况,直观地表现了影响因子的类型分布特点,展示被访对象对影响因子的期望程度与感知表现的心理落差。<sup>[28]</sup> 该方法主要被用于旅游产品与服务体验满意度、旅游形象感知与测量和旅游战略决策等方面。

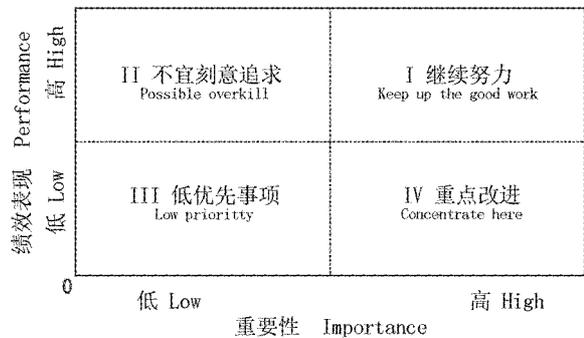


图 1 重要性-绩效表现分析框架

最优尺度分析(CATREG),也称分类回归。该方法通过非线性方式迭代原始变量,将分类变量不同取值进行量化处理,转换为数值型数据,分析自变量与因变量的相关关系。普遍认为最优尺度分析大大提高了对分类变量的信息处理能力。<sup>[29]</sup>

### 3.2 指标选取与问卷设计

参照 JAVIER<sup>[20]</sup> 旅游感知价值量表和李东祎<sup>[23]</sup> 中华老字号美食旅游价值量表,本文设置美食旅游感知价值评价一级指标 3 个,二级指标 22 个,分别为效用价值(Utility value) U1—U7、美感价值(Aesthetic value) A8—A15 和服务价值(Service value) S16—S22。

问卷的第一部分为被访对象个人基本信息。第二部分采用 Likert 量表,把 22 个指标转化 22 组态度测量的陈述,每组包含两个陈述,一个陈述是测量该指标的重要程度,选项含“非常重要、重要、一般、不重要、非常不重要”,另一个陈述测量同一个指标的感知表现,回答包括“非常满意、满意、一般、不满意、非常不满意”。

### 3.3 数据收集

通过网络向顺德本地居民发放问卷,共回收问卷 168 份。对问卷进行信度效度检验,两组指标的 Cronbach's  $\alpha$  系数和 KMO 值如表 1 所示,可知指标的内在一致性较高,相关性较强,问卷具有较高的信度。

表1 问卷信度效度检验

指标	重要性	感知表现
Cronbach's $\alpha$	0.959	0.980
KMO	0.892	0.909

## 4 数据分析

### 4.1 被访对象基本信息及对顺德美食的认知

被访对象的人口统计特征详见表2,其中女性占57.1%,男性占42.9%;年龄主要集中在15—45岁之间;受过大学及以上学历教育的占53.0%;被访对象主要以中青年人群为主,收入多集中于6000元以下,他们是现代化的生活方式的创造者和享用者,更注重生活的品质,愿意花费时间、花费精力去体验不同的美食。

### 4.2 居民对美食旅游价值感知

运用SPSS19.0测算顺德美食旅游价值感知数据的均值,排序及配对样本检验详见表3。居民认为对美食旅游价值有重要影响的因素有:食

物味道、卫生、新鲜程度、原材料、地方特色、用餐环境、烹饪方式、品牌文化理念、服务态度、价格。顺德美食历来博采众长,根据食材不同,采用不同的烹饪技艺,创造出精妙奇巧、鲜味十足的美食,而“鲜”最能突出顺德菜的特色,展现厨师的高超水准。可见顺德美食重视烹饪技巧、食材、地方特色风味,这些与被访对象对美食旅游价值重要性的认知是一致的。服务人员仪表、装饰风格、网络信号和娱乐活动这几项均值较低,被访对象认为其对于旅游发展的重要性较低。但是单个因子的重要性与感知表现的差异是否显著,还需要对配对样本检验。

对配对样本进行T检验,发现烹饪方式、原材料、新鲜程度、味道、营养价值、餐具、价格、卫生、服务态度、用餐环境的重要性-表现差异显著,说明居民的价值期望与体验差异较大。食品分量、装饰风格、娱乐活动、地方文化、周边交通等因子的重要性-表现的差异不显著,说明居民对这些因子的价值期望和体验具有一致性。

表2 受访居民人口统计学特征

类型	划分	频数	比例/%	项目	类型	人数	比例/%	
性别	男	72	42.9	职业	公务员	17	10.1	
	女	96	57.1		企事业职工	31	18.5	
年龄/岁	15—25	74	44.0		教师	9	5.4	
	26—45	69	41.1		个体户	26	15.5	
	46—65	25	14.9		学生	47	27.9	
	0~3000	67	39.9		工人及其他	38	22.6	
收入/元	3001~6000	54	32.1		学历	高中及以下	79	47.0
	6001~9000	28	16.7			大学	78	46.4
	≥9001	19	11.3			研究生以上	11	6.6

表3 影响因子重要程度与表现的均值及均值差

序号	影响因子	重要性 I		感知表现 P		配对样本 T 检验		
		均值	排序	均值	排序	均值差(P-I)	t	p
U1	地方特色	4.438	5	4.213	4	-0.22	-2.583	0.012*
U2	烹饪方式	4.400	7	4.162	7	-0.24	-2.657	0.010**
U3	原材料	4.475	4	4.225	3	-0.25	-3.031	0.003**
U4	新鲜程度	4.575	3	4.263	2	-0.31	-3.969	0.000**
U5	食品分量	4.225	18	4.037	16	-0.19	-1.779	0.079
U6	食物味道	4.650	1	4.287	1	-0.36	-4.645	0.000**
U7	营养价值	4.325	12	4.100	9	-0.23	-2.435	0.017*
A8	历史及文化韵味	4.275	15	4.013	19	-0.26	-2.468	0.016*
A9	品牌文化理念	4.400	8	4.213	5	-0.19	-2.351	0.021*
A10	街区或饭店特色	4.300	14	4.088	11	-0.21	-2.312	0.023*

续表 3

序号	影响因子	重要性 I		感知表现 P		配对样本 T 检验		
		均值	排序	均值	排序	均值差 (P-I)	t	p
A11	知名度	4.263	16	4.188	6	-0.08	-0.736	0.464
A12	装饰风格	4.112	20	4.050	15	-0.06	-0.567	0.572
A13	娱乐活动	3.987	22	4.013	20	0.03	0.261	0.795
A14	地方文化	4.250	17	4.088	12	-0.16	-1.848	0.068
A15	饮食餐具	4.362	11	4.037	17	-0.33	-3.406	0.001**
S16	周边交通	4.325	13	4.112	8	-0.21	-1.972	0.052
S17	价格	4.362	10	4.000	21	-0.36	-3.482	0.001**
S18	卫生	4.625	2	4.100	10	-0.53	-5.905	0.000**
S19	服务态度	4.375	9	4.000	22	-0.38	-3.705	0.000**
S20	服务人员仪表	4.225	19	4.025	18	-0.2	-2.231	0.029*
S21	用餐环境	4.438	6	4.063	14	-0.38	-3.825	0.000**
S22	WIFI 和信号	4.112	21	4.075	13	-0.04	-0.349	0.728

注: \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$

#### 4.3 基于 IPA 框架的美食旅游价值感知分析

以应用因子重要性值均值(4.34)和表现均值(4.11)为标准线绘制顺德居民美食旅游价值感知 IPA 定位图,划分为 I、II、III、IV 四个象限,如图 2 所示。

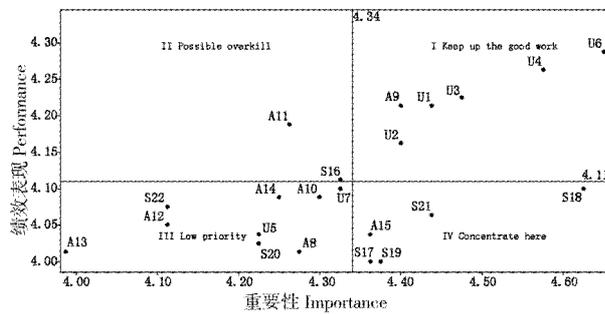


图 2 价值感知的重要性 - 绩效表现分析象限

第 I 象限是继续努力区域, X, Y 值均较高。该象限内有食物味道、新鲜程度、原材料、地方特色、烹饪方式、品牌文化理念 6 个影响因子,表明顺德居民认为这些因子具有重要价值,且对它们的“实际”表现有较高的满意度。兼容并蓄、层次丰富的口味是顺德菜的突出特征,它以“清、鲜、爽、嫩、滑、真”,五滋六味为特色,金牌菜、特色菜一百多道,名菜广为流传而新菜层出不穷。<sup>[30]</sup>顺德菜讲究应时而食,重视口味的时令季节变化,且善用本地食材,粗料细做是其精髓所在,<sup>[30]</sup>如本地盛产的塘鱼,就是最常用的原料,顺德人练就了烹鱼吃虾的精湛技艺。随着市场化发展,部分顺德菜馆开始品牌化经营,如顺德人家、仁信、民信,

开始连锁化经营,逐渐成为实力不俗的餐饮品牌。

第 II 象限为不刻意追求区,顺德居民认为该象限内的因子对美食价值重要性较低,但现实表现较好,包括知名度和交通 2 个因子。顺德作为世界美食之都,知名度和美誉度享誉世界,居民认为知名度和交通已经表现很好,反而它们并没有那么重要了。

第 III 象限为低优先选项区,重要性 - 表现值均较低,包括娱乐活动、装饰风格、食品分量、服务人员仪表、地方文化、发展历史及文化韵味、街区或饭店特色、营养价值,说明被访对象认为这些影响因子不重要,且其表现也不理想。顺德美食更专注于食物本身,认为餐厅装饰、配套的娱乐活动相对没有那么重要。食品分量、服务人员仪表、食物本身的发展历史及文化韵味这 3 个因子的重要性分值远大于绩效表现,即被访居民认为虽然这几个影响因子的重要性不如其他的因子,但是它们的现实表现更差。

地方文化、街区或饭店特色、营养价值 3 个因子的值接近“重要性”和“感知表现”的平均值。顺德美食讲究“春则清之,夏则凉之,秋则润之,冬则温之”,形成了关注营养价值,注重饮食养生的特点,但在现实中,多数居民和外地消费者更关注食物的味道,对营养价值、饮食文化方面关注不足。此外,很多美食馆或大排档美食美誉度高,但环境简单,没有饮食文化内涵的挖掘和展示,居民对其环境特色缺乏认同。

第IV象限为重点改进区域,居民认为该区域的因子有重要价值,但是其现实表现差,包括卫生、饮食餐具、价格、服务态度、用餐环境5个因子。卫生因子的重要性值非常高,但是绩效表现值一般,说明饮食卫生问题比较突出。顺德一些知名餐饮店卫生、环境、服务不错,但是很多美食来自于街边的普通餐馆和大排档,它们更注重“味道”和“食材新鲜度”,如有些大排档为了确保食材的新鲜,猪和牛宰杀之后马上就摆出来,还渗着血水,店铺也比较脏乱。纪录片《寻味顺德》播放之后,随着外地食客不断增加,餐饮服务和卫生问题就更突出了,如居民评价“一些餐馆的服务水平真的需要提高,客人较多时,服务员的态度会

不耐烦,直接影响到美食享受”。

#### 4.4 人口统计特征与美食旅游价值影响因子的相关性

利用最优尺度回归分析检验人口统计特征对各个因子的影响。把人口统计特征分别与22个影响因子的重要性值、绩效表现值进行最优尺度回归分析,共取得44个系列的结果,表4和表5分别是人口统计特征对“食物味道”的重要性值和感知表现值的最优尺度回归结果,发现年龄因素对食物味道的重要性值影响显著,年龄越大,认为食物味道越具有重要价值,对顺德美食的味道的满意度越高;收入越高,对顺德美食的味道的满意度降低。

表4 人口统计特征对“食物味道”重要性值的最优尺度回归结果

	标准化系数		df	F	Sig.	相关性			重要性	容差	
	Beta	标准差				零阶	偏	部分		转换后	转换前
性别	-0.234	0.138	2	2.969	0.058	-0.090	-0.250	-0.214	0.067	0.837	0.819
年龄	0.617	0.340	3	3.293	0.026	0.107	0.468	0.438	0.210	0.505	0.517
学历	0.447	0.381	3	1.380	0.256	0.216	0.414	0.376	0.308	0.708	0.713
收入	-0.630	0.401	2	2.470	0.092	-0.202	-0.476	-0.449	0.406	0.507	0.531
职业	-0.079	0.190	1	0.174	0.678	-0.042	-0.082	-0.060	0.011	0.746	0.822

表5 人口统计特征对“食物味道”感知表现的最优尺度回归结果

	标准化系数		df	F	Sig.	相关性			重要性	容差	
	Beta	标准差				零阶	偏	部分		转换后	转换前
性别	-0.276	0.178	2	2.423	0.096	-0.023	-0.297	-0.250	0.018	0.817	0.819
年龄	0.018	0.186	1	0.010	0.923	0.010	0.022	0.018	0.001	0.990	0.517
学历	0.128	0.222	3	0.335	0.800	0.099	0.155	0.126	0.036	0.963	0.822
收入	-0.073	0.258	1	0.080	0.778	-0.333	-0.072	-0.058	0.068	0.622	0.713
职业	-0.584	0.245	3	5.672	0.002	-0.535	-0.496	-0.459	0.878	0.619	0.531

回归结果显示人口统计特征对大部分因子的影响不显著,仅对部分因子有显著影响。整理如下,收入水平对食材、新鲜程度的感知表现值有显著影响,且呈负相关;男性认为食物的分量和知名度有重要价值,女性则认为卫生很重要,且倾向于对食品新鲜度更挑剔;年龄越大认为卫生越重要,对服务态度要求越高,且对营养价值和地方特色的“现实”表现越不满意;收入越高的人对烹饪方式和地方特色的表现相对更不满意。

人口统计特征对分布在第I象限的因子影响显著,且主要是效用价值影响显著,而对其他的因子影响不显著,说明居民人口统计特征对“重要

性-绩效表现”两个均值都高的因子有显著的影响。考虑到价值感知因子的多样性、关联性以及多个人口统计变量,如果进一步探讨变量之间的关系,需要进一步做验证性因子分析。

## 5 结论与建议

### 5.1 研究结论

(1)旅游价值感知因子——烹饪方式、原材料、新鲜程度、味道、营养价值、餐具、价格、卫生、服务态度、用餐环境的重要性-绩效表现差异显著,表明了居民期望与现实表现的落差。可能因为顺德美食较高的声誉和地位,居民对美食产品

的上述几个方面有更高的期望和严苛的要求,他们也清楚美食“后台”的负面信息,而多数游客只是体验了“舞台化”的美食产品,造成居民对美食产品价值感知的重要性-感知表现差异显著。

(2)象限图使得价值影响因子的类型分布特征更加鲜明,直观体现了重要性-表现的差异性和一致性。食物味道、新鲜程度、食材、地方特色、烹饪方式、品牌文化理念对于美食旅游具有重要的价值,它们“实际”表现也令人满意;知名度和交通对美食旅游价值评价相对不重要,而其“实际”表现却较好;娱乐活动、装饰风格等9个因子的旅游价值的重要性较小,居民对它们“现实”表现也不满意;卫生等5个因子对美食旅游发展非常重要,但被访居民认为其现实表现较差。

(3)人口统计特征对美食旅游感知价值中的效用价值因子影响显著,对美感价值和服务价值范畴的因子影响不显著,间接证明了ZEITHAML<sup>[17]</sup>提出的产品和服务的效用价值理论,说明居民对效用价值最敏感,研究也说明人口统计特征对效用感知价值也具有显著影响。

## 5.2 应用建议

世界美食之都的建设使得美食旅游与顺德居民的联系将更加紧密和复杂化。决策者在美食旅游发展管理时,需要谨慎分析顺德居民价值感知及其差异性,理解价值感知因子的影响机制,避免把自己的心理感知强加或投射到当地居民身上,造成管理决策失误。首先根据IPA定位图,对于第I象限内“重要性-绩效表现”均值高的因子,判断与现实的吻合性,强化其价值,培育成核心竞争力。其次重点关注IV象限内的“卫生”“服务”等因子,它们是美食旅游发展的关键制约因素,需分配更多资源。第三,对于其他非重要的因子,也要予以适当关注,因为环境条件的变化,其价值重要程度可能会发生转变。最后,鉴于人口统计特征对效用价值因子影响显著,而效用感知价值会直接影响消费决策,行业的管理与经营,需考虑不同类型居民对美食的效用价值感知、态度和行为,从而有益于丰富美食旅游产品与服务类型,推动实施精细化管理。

## 参考文献:

[1] 彭坤杰,贺小菜.我国美食旅游研究的回顾与展望——基于文献可视化分析[J].美食研究,2019,36

(3):20-25.

- [2] ELLIS A, PARK E, KIM S, et al. What is food tourism? [J]. *Tourism Management*, 2018, 68:250-263.
- [3] 周睿.新媒体时代美食文化旅游形象传播策略研究——以国际“美食之都”成都为例[J].美食研究,2016,33(4):26-31.
- [4] 杨春华,冯明会,陈迤.基于游客感知的成都美食形象研究[J].美食研究,2019,36(4):15-22.
- [5] 葛凌亚,苏勤,俞传俊,等.国内外旅游地居民地方感研究进展与启示[J].旅游论坛,2013,6(5):18-25.
- [6] SHARPLEY R. Host perceptions of tourism: a review of the research [J]. *Tourism Management*, 2014, 42: 37-49.
- [7] BELISLE F J. Tourism and food production in the Caribbean [J]. *Annals of Tourism Research*, 1983, 10(4): 497-513.
- [8] HORNG J, TSAI C. Culinary tourism strategic development an Asia - Pacific perspective [J]. *International Journal of Tourism Research*, 2012, 14(1):40-55.
- [9] HALL C M, SHARPLES L. The consumption of experiences or the experience of consumption? An introduction to the tourism of taste [M]//HALL C M, SHARPLES L, MITCHELL R, et al. *Food Tourism Around the World: Development, Management and Markets*. Oxford: Butterworth - Heinemann, 2003:1-24.
- [10] HORNG J, TSAI C. Government websites for promoting East Asian culinary tourism: a cross - national analysis [J]. *Tourism Management*, 2010, 31(1): 74-85.
- [11] EVERETT S. Production places or consumption spaces? The place - making agency of food tourism in Ireland and Scotland [J]. *Tourism Geographies*, 2012, 14(4):535-554.
- [12] 管婧婧.国外美食与旅游研究述评——兼谈美食旅游概念泛化现象[J].旅游学刊,2012,27(10): 85-92.
- [13] JAFARI J. The scientification of tourism [M]//SMITH V, M BRENT. *Hosts and guests revisited: Tourism issues in the 21st century*. Elmsford New York: Cognizant Communication Corporation, 2001:28-41.
- [14] DAVID B W, LAURA J L. Resident perceptions of a contentious tourism event [J]. *Tourism Management*, 2013, 37:165-175.
- [15] GURSOY D, CHI C, DYER P. Locals' attitudes toward mass and alternative tourism: the case of Sunshine Coast [J]. *Journal of Travel Research*, 2010, 49(3):381-394.
- [16] RUIZ D M, CASTRO C B, ARMARIO E M. Explaining market heterogeneity in terms of value perceptions [J]. *Service Industries Journal*, 2007, 27(7-8): 1087-1110.
- [17] ZEITHAML V A. Consumer perceptions of price, quality, and value: a means - end model and synthesis of

- evidence [J]. *Journal of Marketing*, 1988, 52 (3): 2-22.
- [18] SÁNCHEZ - F R, INIESTA - BONILLO M A. The concept of perceived value: a systematic review of the research [J]. *Marketing Theory*, 2007, 7 (4): 427-451.
- [19] SWEENEY J C, SOUTAR G N. Consumer perceived value: the development of a multiple item scale [J]. *Journal of Retailing*, 2001, 77(2):203-220.
- [20] SANCHEZ J, CALLARISA L, RODRIGUEZ R M, et al. Moliner, perceived value of the purchase of a tourism product [J]. *Tourism Management*, 2006, 27 (3):394-409.
- [21] PETRICK J F. Experience use history as a segmentation tool to examine golf travellers' satisfaction, perceived value and repurchase intentions [J]. *Journal of Vacation Marketing*, 2002, 8(4):332-342.
- [22] KWUN J W. Effects of brand, price and risk on customers' value perceptions and behavioral intentions in the restaurant industry [J]. *Journal of Hospitality & Leisure Marketing*, 2004, 11(1):31-49.
- [23] 李东伟,张仲阳. 基于IPA分析的游客美食旅游价值感知研究[J]. *旅游研究*, 2016, 8(5):49-55.
- [24] 顺德市人民政府网. 顺德基本概况 [EB/OL]. (2020-02-11) [2020-09-06] <http://www.shunde.gov.cn/sdqrmzf/zjsd/jbgk/index.html>.
- [25] 佛山市顺德区统计局. 2018年佛山市顺德区国民经济和社会发展统计公报 [EB/OL]. [2019-04-23]. [http://www.shunde.gov.cn/sdqqtjj/sy/tjzl/tjgb/tjgb/content/post\\_3482904.html](http://www.shunde.gov.cn/sdqqtjj/sy/tjzl/tjgb/tjgb/content/post_3482904.html).
- [26] MARTILLA J, JAMES J. Importance-performance analysis [J]. *The Journal of Marketing*, 1977, 41(1): 77-79.
- [27] PADLEE S F, REIMERS V, MOKHLIS S, et al. Keep up the good work in research universities: an importance-performance analysis [J]. *Australasian Marketing Journal*, 2020, 28(2):128-138.
- [28] 许艳,郑玉莲,陆丽清,等. IPA视角下的城市居民美食旅游价值感知研究 [J]. *资源开发与市场*, 2020, 36(3):315-319.
- [29] 程云,殷杰. 安徽省乡村旅游体验特征与精准营销路径研究 [J]. *中国农业资源与区划*, 2020, 41(1): 312-320.
- [30] 福贵. 顺德:岭南美食的发源地 [J]. *国家人文历史*, 2014, 117(21):116-119.

## Research on Shunde residents' perception of local food tourism value

YANG Liang<sup>1,2</sup>, ZHANG Yang<sup>1</sup>

(1. Faculty of Hospitality and Tourism Management, Macau University of Science and Technology, 999078, Macau;

2. Heyuan polytechnic, Heyuan, Guangdong 517000, China)

**Abstract:** The integration of food and tourism is accelerating, and the comprehensive superposition effect is gradually released. However, there are also problems such as perceptive deviations in the value of local food tourism, superficial mining of food value, and insufficient participation of residents. Taking Shunde, the world capital of gastronomy, as an example, the importance-performance analysis framework and optimal scale analysis were applied to quantitatively investigate residents' perception of local food tourism value. It was found that the importance and perceive performance of 10 tourism value influencing factors, such as cooking style, ingredients, freshness, taste, nutritional value, hygiene, and service attitude, differed significantly. The type distribution characteristics of impact factors were more distinct, and the psychological gap between expectations-perceived performance was obvious; demographic characteristics had a significant impact on the utility value factor in the perceived value of food tourism, but not on the aesthetic value and service value category factors according the quadrant chart drawn with the average value of 22 influencing factors. In development management, it is necessary to analyze the impact mechanism of residents' value perception factors, and allocate resources reasonably according to the priority order of importance-performance.

**Key words:** gourmet tourism; value perception; Shunde; importance-performance analysis (IPA); optimal scale analysis

(责任编辑:王芙蓉 曹文磊)

# 社交媒体网络口碑对美食消费者 决策影响研究

——基于感知价值和从众行为的作用机制

李志伟

(厦门城市职业学院 旅游系, 福建 厦门 362000)

**摘要:** 美食类社交媒体蓬勃发展,网络口碑对美食消费决策行为的影响日益明显。当前产业界和学术界却很少聚焦美食消费行为议题,有必要找出影响在线美食消费的主要影响因素。选择美食社交媒体消费者为研究对象,采用问卷调查实证分析网络口碑对消费者购买意愿的作用机制,并在此基础上检验感知价值和从众行为的中介作用。实证研究结果表明:网络口碑正向影响感知价值和从众行为,而对购买意愿不具有显著正向影响;感知价值和从众行为在网络口碑影响购买意愿的关系中起部分中介作用。据此针对餐饮企业如何提高网络口碑效果,进而影响消费者美食购买行为提出对策与建议。

**关键词:** 美食消费;社交媒体;网络口碑;感知价值;从众行为

**中图分类号:** TS 971.1

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2095-8730(2020)04-0035-07

随着网络的迅速发展和资讯服务的日益精进,社交媒体交易平台迅速成为美食消费者的重要选择。新媒体时代美食类社交媒体的兴起,催生新生代消费者关注美食的新方式,形塑新的工作模式、社交方式和美食消费习惯。<sup>[1]</sup>《2019 中国新餐饮消费行为趋势研究报告》显示,网生代消费者成为餐饮消费的主要力量,在线点餐、订位、评价和移动支付等需求持续增长,线上线下链接成为新餐饮时代的消费趋势。<sup>[2]</sup>网络高速发展刺激在线餐饮市场迅速发展。因此,饮食在线消费决策行为,迅速成为政府、企业、学术界共同关注的重要课题。

信息科技加快美食类点评网站和美食品牌虚拟社区的迅速发展,也带来激烈的市场竞争。多数消费者在用餐前,通常会搜集各种有关该餐厅的网络口碑(word of mouth)信息,进而做出消费决策行为。而消费者根据自身从某商品或服务中所得到的利益与其所牺牲的金钱、时间和精力做评估比较后,所得到的相对性感受即为消费者的感知价值(perceived value)。<sup>[3-4]</sup>信息丰富的网络

口碑效应,会在某种程度引发消费者对餐厅环境及菜品感知价值的变化。因此,各大美食社交媒体和餐饮企业想占得市场利益最大化,应以消费者需求为导向,尽可能全面了解消费者的感知价值和购买意愿,从而影响消费者的消费决策行为。<sup>[5]</sup>随着网络2.0时代的到来,消费者会透过社交媒体观察他者的日常行为和口碑评论,会因为自我需求的满足,想得到群体认同而做出和其他成员具有一致性的“从众行为(herd behavior)”。

回顾以往的文献,关于网络口碑的研究,多集中在消费者购买行为研究方面,<sup>[6]</sup>少量探讨感知价值的作用机制,<sup>[7-8]</sup>对于美食在线消费行为的研究阙如。庞璐和李君轶认为电子口碑是餐厅消费者收集信息和进行决策的主要渠道,对餐厅线上浏览量有重要影响。<sup>[9]</sup>吕兴洋、刘小燕和谭慧敏探讨点评返现奖励对餐饮企业顾客网络口碑的影响因素。<sup>[10]</sup>基于上述文献分析,网络口碑会使消费者对某产品产生感知价值,而此项感知价值在经过消费者心理衡量之后,会形成消费决策的

收稿日期:2020-05-13

基金项目:2020年厦门市留学人员科研项目(XMRS20-01)

作者简介:李志伟,男,厦门城市职业学院旅游系讲师,博士,从事美食旅游与消费行为研究。

初步想法。网络口碑亦会使信息浏览者产生相应的从众行为。那么,美食消费者浏览、阅读社交媒体产生的网络口碑,是否影响其对产品的从众行为和感知价值,进而影响其消费决策行为呢?此为本研究拟探讨的重点。

总体而言,当前产业界和学术研究很少聚焦美食消费者从众行为问题,尤其是网络口碑、从众行为与消费决策相关问题,本研究认为有必要找出影响在线美食消费的主要影响因素,并进行系统分析。基于此,本研究拟以美食社交媒体消费者为研究对象,验证网络口碑、感知价值、从众行为和购买意愿之间的影响关系。研究亦试图延伸从众行为理论来解释美食社交媒体消费者的心理状态,补充从众行为理论在网络营销领域之应用。本研究还有助于完善消费行为理论研究,揭示美食消费者网络消费行为的主要影响因素,为相关部门产品推广提供理论支持和餐饮企业提升形象提供决策依据。

## 1 理论基础与研究假设

### 1.1 网络口碑与购买意愿

在互联网环境下,网络口碑是美食消费者了解餐饮企业产品内容的重要渠道,解读在线评论并进行判断是大众消费者进行消费决策的重要环节。特别是在餐饮、酒店等服务行业,消费者很难在消费前准确获知产品质量,购买此类体验型产品与搜索型产品相比,更容易受到网络口碑的影响。网络口碑通常分为正面口碑和负面口碑。<sup>[11]</sup>DELLAROCAS<sup>[12]</sup>实证研究显示,网络口碑是消费者购买的重要决定因素,正面口碑对消费者产生积极作用,负面口碑则产生负面影响。因此,深入挖掘消费者网络正面口碑效应是餐饮企业经营者营销成功的关键因素。

近年来,各类美食社交媒体迅速成长,尤其是新生代消费者善用网络寻求自我认同,会有拍照炫耀和网红打卡等消费习惯。通常消费之后,会通过美食类点评网站上传餐厅和餐食图片,并对餐厅环境、风格、氛围、服务以及食物口感、美学、价格等做出或正面或负面的主观评价,形成餐厅的网络口碑效应,最终为潜在消费者的消费决策提供参考依据。<sup>[9]</sup>OLIVER<sup>[13]</sup>认为意愿包含购买行为、重复购买、口碑宣传、忠诚度等,是消费者明确消费行为的程度体现。作为美食社交媒体虚拟

社区的成员,越认可该美食点评网站的专业度和可信度,越容易产生与社群成员相似的群体态度,从而接受在线口碑信息而产生购买意愿。由文献推理,本研究提出以下假设:

H1:美食社交媒体网络口碑正向影响消费者购买意愿。

### 1.2 感知价值的中介作用

感知价值是消费者对于产品的主观认定态度,付出和获得之间的评估。ZEITHAML<sup>[14]</sup>进一步将感知价值分为四个因素构面:价格价值、功能价值、质量价值及经济价值。RUST等<sup>[15]</sup>认为感知价值是消费者决策过程的重要参考因素。在消费决策过程中,感知价值属于消费者内部机体感知作用,消费者会根据自身对产品的认知而形成对产品价值的主观判断。自媒体时代,消费者还会受到许多外部信息的干扰,比如说通过各大社交媒体平台获得大量的在线口碑。而网络口碑效应带来的正负面评价会影响消费者对产品原有的价值判断及对产品认可度的变化,从而影响其感知价值的变化。<sup>[7]</sup>基于此,本研究提出以下假设:

H2:美食社交媒体网络口碑正向影响消费者感知价值。

消费者为了得到该产品,必须付出代价,进而从产品中得到一定的利益,将感知利益和感知代价进行权衡后产生的总体评价,即为对该产品的感知价值。当感知利益超过感知代价,则容易产生对该产品的购买行为。<sup>[16]</sup>对消费者而言,较高的感知收益和较低的感知成本会正向影响感知价值,从而影响其消费和持续使用意愿。<sup>[17]</sup>KWUN and OH<sup>[18]</sup>及TAM<sup>[19]</sup>都曾通过实证研究发现在餐饮产业中,感知价值对消费者决策行为具有积极作用。另外,消费者会透过网络口碑效应感受产品价值的变化。当该产品品牌形象与自身相符时,则产生较高认可度,从而产生较高的产品感知价值,购买该产品的意愿就越大。<sup>[8]</sup>因此,本研究提出以下假设:

H3:美食社交媒体消费者感知价值正向影响其购买意愿。

### 1.3 从众行为的中介作用

从众最早由ASCH在1951年提出。LASCU等<sup>[20]</sup>认为当个体的信念与行为受到群体影响,个体改变自己的想法使其与群体达到一致,此种行为称为从众行为。RAAFAT等<sup>[21]</sup>指出,从众是个

体融合社会行为的一种形式,可以广泛地定义为团体中一致的想法或行为。社会心理学家则将消费者行为受到群体的影响认为是社会影响的重要组成部分,并归纳出两个主要原因,即规范性影响和信息性影响。规范性影响包括顺从与认同,指个体受外部规范而产生从众行为。顺从是指为了获得他人的积极回应而采取的行为;认同是指个体为与群体其他成员建立友好关系而产生的行为。信息性影响指个体将他人的行动和做法选择作为自己适当的行为指引。信息性影响包括内化,内化是指个人因受到专家群体信息影响而改变自己最初想法,进而改变自己的行为。

朱琳等<sup>[22]</sup>以从众行为理论为基础,利用微博收集数据,探讨社交网络服务中网络消费者信息传播行为决策方法,研究证明,从众理论的强弱会影响网络信息传播的影响力。蔺国伟和白凯<sup>[23]</sup>选择西藏为案例研究地,以潜在赴藏旅游者为研究对象,探讨网络口碑和从众行为之间的影响作用。研究结果显示,网络口碑显著影响从众行为;从众行为显著影响购买意图;从众行为在网络口碑与购买意图之间存在中介作用。由文献和推理,本研究提出以下假设:

H4:美食社交媒体网络口碑正向影响消费者从众行为。

H5:美食社交媒体消费者从众行为正向影响其购买意愿。

## 2 研究设计

### 2.1 测量工具与研究架构

本研究所有潜在变量量表均参考以往研究中信效度较高的成熟量表。在网络口碑部分,主要参考梅蕾等<sup>[24]</sup>和蔺国伟等<sup>[23]</sup>等共 16 个题项,归纳出可信度、信息质量、传播影响力和接受者专业度四个因素构面;在感知价值部分,主要参考李先国等<sup>[25]</sup>和孟蕾<sup>[26]</sup>共 12 个题项,归纳出功能价值、财务价值、社交价值、娱乐价值和心理价值五个因素构面;在从众行为部分,主要参考沈进成等<sup>[27]</sup>和蔺国伟等<sup>[23]</sup>共 8 个题项,归纳出规范性行为与信息性行为两个因素构面;购买意愿部分则参考 KIM 等<sup>[28]</sup>共 3 个题项。

基于相关文献探讨,本研究以感知价值和从众行为来探讨美食社交媒体网络口碑对消费者决策行为之影响关系,绘制研究架构如图 1 所示。

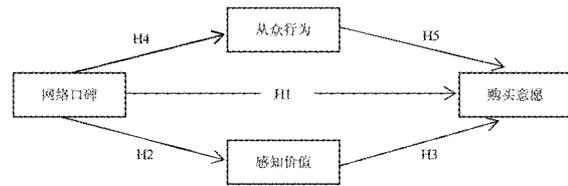


图 1 美食消费决策行为研究架构

### 2.2 抽样方法与样本收集

本研究调查美食社交媒体消费行为,以网络立意抽样方式,在大众点评吃喝玩乐社区、今日头条美食头条交流群、美团吃货俱乐部等虚拟社群,利用问卷星辅助平台发放网络问卷,问卷发放时间为 2020 年 1 月至 5 月。问卷设计分为两部分,第一部分为人口统计相关资料,第二部分为计量尺度设计。问卷的收集是以被施测者平时饮食消费习惯进行,被调查者具有在线美食平台和美食社交媒体消费经验,涵盖大众点评网、美团网、微博、小红书、支付宝口碑、携程旅拍等各类第三方美食点评网站。根据 TANAKA<sup>[29]</sup>所提出问卷样本数量,以该研究问卷量表题项总数的 4 倍人数为原则,本研究共回收问卷 426 份,有效问卷为 419 份,有效率达 98.36%,符合研究之测试样本数。问卷计量尺度设计采用 LIKERT 5 点量表,1 表示非常不同意,5 表示非常同意。回收问卷主要通过 SPSS 22 及 LISREL 852 进行叙述性分析、信度分析、验证性因素分析、收敛效度及结构方程模型等统计数据分析,检验理论假设。

受测者样本背景资料显示,性别以女性居多,占 74.0%;受测者年龄大多分布于 20—29 岁之间,占 57.3%,30—39 岁之间占 32.5%;受访者职业以服务业居多,占 25.3%;受访者教育程度以大专/大学为最多,占 68.0%;受访者居住区域以华东地区居多,占 66.1%;受访者婚姻状况未婚者居多,占 64.7%;受访者月收入状况以 3 001 ~ 6 000 元居多占 31.5%。在消费行为特性部分,受访者使用的美食社交媒体前三名为大众点评网(69.9%)、美团网(69.0%)、微信(53.7%);受访者选择在美食社交媒体消费和分享频率最高为每周 1~3 次,占 29.1%。

## 3 研究结果与讨论

### 3.1 测量模型的信度效度检验

信度是用以评估问卷量表之可靠程度,并且衡量测量工具的精确性,信度越高,误差越小。根据

信度指标判断标准,本研究美食社交媒体网络口碑变项信度为0.925,感知价值变项信度为0.894,从众行为变项信度为0.819,购买意愿变项信度为0.857。根据数据分析,各观察变项信度均大于0.80,表示本研究量表一致性和稳定性较高。<sup>[30]</sup>

本研究采 LISREL 852 来验证各潜在变项之影响关系。收敛效度采用平均变异萃取量 (AVE)和组合信度 (CR) 来检验。各因素构面之 CR 值皆大于 0.70,各观察变项之 AVE 值均大于 0.50,且潜在变项各构面之间相关程度小于潜在变项构面内的相关程度,表示各潜在变项具有区别效度和收敛效度(详见表 1)。根据测量模型二阶验证性因素分析结果,所得模型整体适配度指标,卡方值 (Chi - square) = 145.30、自由度 (df) = 54、卡方值比率 (Chi - square ratio) = 2.69、整体模式适配度指标 (GFI) = 0.95、调整后适配度指标 (AGFI) = 0.91、基本适配度指标 (NFI) = 0.98、比较适配度指标 (CFI) = 0.99、残差均方根 (RMR) = 0.054、标准化残差均方根 (RMR) = 0.055、渐进误差均方根 (RMSEA) = 0.038、临界样本数 (CN) = 234.22。由以上各项综合指标判断,各项指标都在可接受范围内,显示整体适配度已达良好标准。

表 1 变量信度及收敛效度检验

变项	构念	题项	Cronbach's α	CR	AVE
网络口碑 (WM)	可信度	4	0.800	0.870	0.627
	信息质量	4	0.785	0.863	0.612
	传播影响力	4	0.812	0.881	0.650
	接受者专业度	4	0.794	0.870	0.626
感知价值 (PQ)	功能价值	3	0.758	0.864	0.680
	经济价值	3	0.820	0.895	0.740
	社交价值	2	0.758	0.762	0.615
	娱乐价值	2	0.781	0.796	0.661
	心理价值	2	0.823	0.831	0.711
从众行为 (HB)	规范性行为	4	0.787	0.862	0.611
	信息性行为	4	0.651	0.802	0.506
购买意愿 (PI)	—	3	0.857	0.915	0.782

### 3.2 结构方程分析

#### 3.2.1 基本模型

本文利用 LISREL 852 分析结构方程模型用以检验提出的假设。经先前测量模式之验证,显

示各因素构面的信度、效度指数皆已达可接受之标准。各因子路径系数如图 2 所示,研究结果如下:① 美食社交媒体网络口碑对消费者购买意愿不具有显著正向影响( $\beta = -0.02, t = -0.28$ ),即假设一不成立;② 美食社交媒体网络口碑对消费者感知价值具有显著正向影响( $\beta = 0.72, t = 14.67$ ),即假设二成立;③ 美食社交媒体消费者感知价值对其购买意愿具有显著正向影响( $\beta = 0.27, t = 3.07$ ),即假设三成立;④ 美食社交媒体消费者网络口碑对消费者从众行为具有显著正向影响( $\beta = 0.67, t = 11.93$ ),即假设四成立;⑤ 美食社交媒体消费者从众行为对其购买意愿具有显著正向影响( $\beta = 0.56, t = 5.62$ ),即假设五成立。

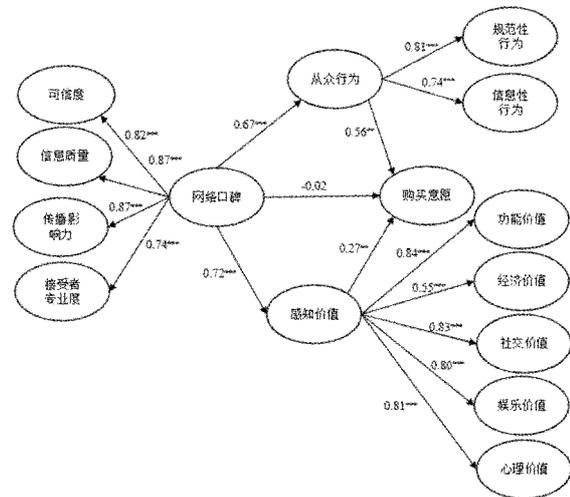


图 2 结构方程模型

#### 3.2.2 中介模型

在基本模型的基础上加入感知价值和从众行为作为中介效果检验,结果如表 2 所示。在中介模型中,网络口碑与购买意愿的路径系数为 -0.02,感知价值与购买意愿的路径系数为 0.27,感知价值正向影响购买意愿,加入中介变项感知价值后,则网络口碑与购买意愿的影响系数由( $\beta = -0.02$ )提升到( $\beta = 0.17$ )(表 3);在中介模型中,从众行为与购买意愿的路径系数为 0.56,从众行为正向影响购买意愿,加入中介变项从众行为后,网络口碑与购买意愿的影响系数由( $\beta = -0.02$ )提升到( $\beta = 0.36$ )(表 3)。根据实证分析与检定结果,美食社交媒体网络口碑对消费者购买意愿不具有显著正向影响,借由感知价值和从众行为的中介效果,网络口碑对消费者购买意愿的影响效果明显增强。

表2 区别效度及相关系数

构念	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
WM1	0.756											
WM2	0.816**	0.717										
WM3	0.735**	0.825**	0.774									
WM4	0.646**	0.714**	0.695**	0.751								
PQ1	0.647**	0.655**	0.573**	0.614**	0.766							
PQ2	0.522**	0.584**	0.522**	0.527**	0.697**	0.824						
PQ3	0.453**	0.510**	0.476**	0.520**	0.470**	0.524**	0.820					
PQ4	0.432**	0.517**	0.458**	0.521**	0.473**	0.483**	0.754**	0.771				
PQ5	0.469**	0.518**	0.474**	0.488**	0.516**	0.482**	0.743**	0.796**	0.883			
HB1	0.557**	0.594**	0.541**	0.526**	0.598**	0.487**	0.486**	0.560**	0.575**	0.796		
HB2	0.449**	0.483**	0.456**	0.469**	0.426**	0.434**	0.535**	0.582**	0.648**	0.703**	0.681	
PI	0.477**	0.556**	0.443**	0.473**	0.669**	0.628**	0.472**	0.507**	0.521**	0.638**	0.517**	0.857

注: \*\*表示  $P < 0.05$ 。

表3 整体变项间之影响效果

路径关系	直接效果	间接效果	总效果
WM→PI	-0.02	—	-0.02
WM→PQ→PI	—	0.19**	0.17**
WM→HB→PI	—	0.38**	0.36**

注: \*\*表示  $P < 0.05$ 。

上述研究结果的内在机理可解释为:(1)美食消费者在进行餐饮消费前,会通过商家和其他消费者在社交媒体发布的信息,从不同的角度了解餐厅环境、价格、口味、服务、性价比等产品信息。网络口碑提供多元化的角度,方便消费者深入了解消费内容,希望增加消费者决策行为。而实际上,美食消费者并不会因为其他消费者网络口碑而增加其购买意愿。网络口碑丰富的信息内容可以协助美食消费者对产品的功能、质量、价格、社交、娱乐等方面的感知价值判断。感知价值是消费者决策行为的重要因素。虽然本研究网络口碑不会直接影响购买意愿,通过感知价值则会间接影响美食消费者的购买意愿。(2)网络发达催生虚拟社群,而虚拟社群是现实生活人际关系的延伸。新生代消费者偏好网络消费,美食社交媒体成为其网络交际互动主要平台。多数网络口碑,来源于其他消费者的推荐。相比企业广告,此类网络口碑的可信度和专业度更高。比如消费者网络选择餐厅时,会因为不确定餐厅品质而产生从众行为。美食社交媒体网络口碑之所以产生从众效益,多数消费者认为网络口碑代表多数人的

肯定或专业人士的认同(信息性行为),当自己的认知与主流产生差异时,便会开始感到焦虑,想得到社会大环境的接受和肯定,于是便选择与大众一样的想法和做法(规范性行为),受到虚拟社群其他成员影响,并且从心里认同,将信息内化为自己的理念。美食社交媒体网络口碑通过群体从众行为的间接影响,使消费者更容易产生决策行为。

## 4 结论与建议

### 4.1 研究结论

此研究结果显示,单纯的网络口碑对美食社交媒体消费者购买意愿没有直接影响效果,必须通过从众行为和感知价值的中介效果才会呈现网络口碑效应,进而激发美食消费的购买意愿。从众行为和感知价值扮演中介作用的效果。在网络消费过程中,消费者会通过参考、转发、评论其他网民关于美食的建议和攻略,在美食社区建立良好关系,增加与美食社群成员的关系强度,与群体成员采取相同的行动而产生从众行为。可见,参考群体意见是美食社交媒体潜在消费者行为决策的考虑因素。美食社交媒体消费者确实存在从众行为,多数网民会接受社交媒体的美食信息,并参考美食建议和美食攻略。感知价值是消费者的主观认知,感知价值亦是消费者决策过程的重要影响因素。网络口碑效应通过美食消费者的知觉感受,间接影响购买意愿效果远超于直接影响效果。因此,美食社交媒体和餐饮企业应该多利用品牌虚拟社区宣传力量,增加在网络媒体的正面口碑

效应,善用社交群体的从众行为和感知价值,从而提升美食消费者的购买意愿。

#### 4.2 管理意涵

网络口碑对购买意愿的影响研究始终是产业关注的热点。以往研究显示,正面口碑促使消费者购买意愿的提升。也有相关研究提出在网络负面口碑影响下,消费者从众心理发生失效,从而影响潜在消费行为。<sup>[31]</sup>美食潜在消费者会通过点评网站查阅餐饮商家信息和消费者的消费后评价来刺激消费的购买意愿。美食社交媒体提供信息的全面性、丰富性和公信力是消费者再次查阅的影响因子。

因此,美食点评网站应该积极寻找机会提高网站的可信度、权威性和影响力,提高自身网站的网络口碑效应,同时丰富网站的虚拟社区交流平台,吸引更多消费者选择该网站进行浏览和参与社区交流活动,提高消费者消费后分享频率,以期从合作商家获得更多的相关利益。其次,对于餐饮商家来说,合理运用消费者评论能够使企业获得更加有力的竞争优势。<sup>[9]</sup>消费者点评属于主观行为,网络负面口碑难免会出现,餐饮商家应该积极通过美食社交媒体关注消费者的评论,及时解决其消费后的不满意情绪,满足消费者的合理需求,降低负面口碑,塑造商家正面的企业形象。餐饮商家也可以善用美食社交媒体进行企业营销活动,例如限时秒杀、用餐错峰折扣、代金券等活动。<sup>[10]</sup>美食社交媒体和餐饮商家都应该重视网络力量及专业点评网站在营销通路配置的重要性,积极增加现场消费者的体验价值和美好回忆,迎合广大网民的从众行为,从而提升网民群体认同和消费偏好,主动获得消费者正面口碑,增加消费购买意愿。此研究结果可协助政府部门辅导产业成长之决策思考,以及美食类点评网站和餐饮商家营销管理、客户关系管理和风险管控的参考,具有实务管理意义。

#### 4.3 研究限制与未来研究建议

虽然此研究经过严格的方法和程序,依然存在一定的研究限制。由于疫情影响,采用网络问卷,研究结果一般化推论能力有限。要提高此模型的普遍性,建议未来研究选择实体餐饮商家消费者进行问卷施测,探讨美食社交媒体消费者购买意愿差异。其次,未来尝试扩大调查范围和样本,减少不同消费者形态的消费决策行为指标认

知偏差。最后,网络迅速发展,商业模式不断更新,未来也应尝试增加其他可能会影响网络消费行为的因素,纳入模型架构深入探讨,为政府部门、产业协会、学术界和餐饮从业者进一步衡量与决策提供参考。

#### 参考文献:

- [1] 石琳. 美食类微信公众号标题语及受众关注度研究——以成都、广州为例[J]. 美食研究, 2019, 36(3):13-19.
- [2] 艾瑞咨询. 中国新餐饮消费行为趋势研究报告 2018年[R]. 艾瑞咨询系列研究报告, 2018.
- [3] BOLTON R N, DREW J H. A longitudinal analysis of the impact of service changes on customer attitudes [J]. *Journal of Marketing*, 1991, 55(1):1-9.
- [4] DODDS W B, MONROE K B, GREWAL D. Effects of price, brand, and store information on buyers' product evaluations [J]. *Journal of Marketing Research*, 1991, 28(3):307-319.
- [5] 施金凤,胡婷. 移动互联网背景下美食类 App 用户体验与购买意向研究[J]. 美食研究, 2019, 36(3):31-35.
- [6] 杨华,孙宝凤,林天雪,等. 网络口碑对消费者图书购买意愿的影响效应研究[J]. 图书情报工作, 2018, 62(2):117-126.
- [7] 王建军,王玲玉,王蒙蒙. 网络口碑、感知价值与消费者购买意愿:中介与调节作用检验[J]. 管理工程学报, 2019, 33(4):80-87.
- [8] 铁翠香. 网络口碑效应实证研究——基于信任和感知价值的中介作用[J]. 情报科学, 2015, 33(8):72-78.
- [9] 庞璐,李君轶. 电子口碑对餐厅在线浏览量影响研究[J]. 旅游学刊, 2014, 29(1):111-118.
- [10] 吕兴洋,刘小燕,谭慧敏. 奖励对顾客网络口碑的影响与替代手段的寻求——以餐饮企业的点评返现活动为例[J]. 旅游学刊, 2018, 33(10):75-86.
- [11] CHEN Y B, WANG Q X, JIN H. Online social interactions: a natural experiment on word of mouth versus Observational learning [J]. *Journal of Marketing Research*, 2011, (4):238-254.
- [12] DELLAROCAS C N. The digitization of word-of-mouth: promise and challenges of online feedback mechanisms [J]. *Management Science*, 2003, 49(10):1407-1424.
- [13] OLIVER R L. Satisfaction: a behavioral perspective on the consumer[M]. London: Routledge, 2014.
- [14] ZEITHAML V A. Consumer perceptions of price, quality, and value: a means-end model and synthesis of evidence [J]. *The Journal of Marketing*, 1988, 52(2):2-22.
- [15] RUST R T, OLIVER R L. Service Quality: New Di-

- rections in Theory and Practice [M]. New York: Sage Publications Inc, 1994:1 - 19.
- [16] PETRICK J F. Development of a multi - dimensional scale for measuring the perceived value of a service [J]. *Journal of Leisure Research*, 2002, 34(2):119 - 134.
- [17] 董庆兴, 周欣, 毛凤华, 等. 在线健康社区用户持续使用意愿研究——基于感知价值理论[J]. *现代情报*, 2019, 39(3):3 - 14.
- [18] KWUN J W, OH H. Effects of brand, price, and risk on customers' value perceptions and behavioral intentions in the restaurant industry [J]. *Journal of Hospitality & Leisure Marketing*, 2004, 11(1):31 - 49.
- [19] TAM J L. Customer satisfaction, service quality and perceived value: an integrative model [J]. *Journal of Marketing Management*, 2004, 20(7 - 8):897 - 917.
- [20] LASCU D N, ZINKHAN G. Consumer conformity: review and applications for marketing theory and practice [J]. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 1999, 7(3):1 - 12.
- [21] RAAFAT R M, CHATER N, FRITH C. Herding in humans[J]. *Trends In Cognitive Sciences*, 2009, 13(10):420 - 428.
- [22] 朱琳, 汪蕾, 陈长, 等. 网络信息传播的从众行为研究——以微博为例[J]. *现代情报*, 2014, 34(12):17 - 22.
- [23] 蔺国伟, 白凯. 网络口碑对潜在赴藏旅游者从众行为的影响[J]. *人文地理*, 2015, 30(6):138 - 145.
- [24] 梅蕾, 邱淑凤, 张景. 网络口碑对旅游消费者决策行为的影响研究[J]. *西安财经学院学报*, 2017, 30(3):76 - 81.
- [25] 李先国, 陈宁颖, 张新圣. 虚拟品牌社区感知价值对新产品购买意愿的影响机制——基于群体认同和品牌认同的双中介视角[J]. *中国流通经济*, 2017, 31(2):93 - 100.
- [26] 孟蕾. 虚拟品牌社区感知价值对消费行为的影响[J]. *商业经济研究*, 2018(2):46 - 49.
- [27] 沈进成, 张德仪, 李志伟. 以从众行为理论探讨大陆网民来台观光意象、知觉价值及行为意图之研究[J]. *岛屿观光研究*, 2018, 11(2):27 - 50.
- [28] KIM H W, CHAN H C, GUPTA S. Value - based adoption of mobile internet: An empirical investigation [J]. *Decision Support Systems*, 2007, 43(1):111 - 126.
- [29] TANAKA J S. Multifaceted conceptions of fit in structural equation models [M]//BOLLEN K A, LONG J S. *Testing structural equation models*. Newbury Park, CA: Sage Publications Inc, 1993:10 - 39.
- [30] 吴明隆. *SPSS 统计应用学习实务* [M]. 重庆:重庆大学出版社, 2017:237.
- [31] 赵蕊源. 网络负面口碑下从众心理在观影决策制定中的失效[J]. *东南传播*, 2017(9):54 - 55.

## Research on influence of social media internet word of mouth on food consumer's decision behavior-mechanism based on perceived value and herd behavior

LI Zhiwei

(Department of Tourism, Xiamen City University, Xiamen, Fujian 362000, China)

**Abstract:** As food social media is booming, the influence of internet word of mouth on food consumption decision-making behavior is obviously increasing. However, the industry and academia rarely focus on food consumption behavior issues. It is necessary to find out the main factors affecting online food consumption. The food social media consumers were selected as the research object, using questionnaires to empirically analyze the role of internet word of mouth to consumers' purchase intention mechanism, and on this basis to test the mediated role of perceived value and herd behavior. The empirical research results showed that online reputation had a positive impact on perceived value and herd behavior, but had no significant positive impact on purchase intention. Perceived value and herd behavior played partially mediating roles in the relationship between online word of mouth and purchase intention. Based on this, countermeasure proposals on how catering enterprises can improve the online reputation effect were put forward, which in turn affects consumers' food purchase behavior.

**Key words:** food consumption; social media; online word of mouth; perceived value; herd behavior

(责任编辑:王芙蓉)

# 响应面法优化苔麸面条配方与工艺

丁香丽, 陈冬铃, 张莉莉, 周晓燕\*

(扬州大学 旅游烹饪学院, 江苏 扬州 225127)

**摘要:** 采用苔麸部分替代小麦面粉制作苔麸面条。以感官评分为响应值,通过单因素试验结合响应面法对苔麸面条配方与工艺进行优化,并研究苔麸的加入对面条品质的影响。结果表明:当苔麸添加量(质量比)为17.31%、食盐添加量为1.74%、水添加量为37.57%、压延次数为11次时,获得的苔麸面条具有较好的感官品质,能够满足消费者对感官品质的需求。

**关键词:** 苔麸;面条;响应面优化;配方;烹饪工艺

**中图分类号:** TS 972.132

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2095-8730(2020)04-0042-05

苔麸(Teff 或 tef)又称埃塞俄比亚画眉草,是一种主产于埃塞俄比亚的假谷物,籽粒颜色为象牙色、黄棕色和深红棕色。<sup>[1]</sup>研究表明苔麸富含慢消化淀粉组成的复杂碳水化合物,<sup>[2]</sup>升糖指数低,深得糖尿病患者及减肥人士的喜爱;<sup>[3,4]</sup>苔麸蛋白质含量与小麦等相似,但其赖氨酸含量相对较高;<sup>[5]</sup>苔麸不含麸质,为乳糜泻及非乳糜泻麸质不耐受病患者增加了一种选择;苔麸颗粒较小,难以精加工,因此苔麸粉为全谷物食品。苔麸麸皮比例高,<sup>[6]</sup>不仅富含膳食纤维、黄酮、多酚、植酸和B族维生素等天然生物活性物质,<sup>[2]</sup>也是必需脂肪酸、矿物质的良好来源,是良好的功能性食品原料。

在埃塞俄比亚,苔麸种植和消费已有几个世纪。然而,受人们对其营养成分了解的限制以及在加工制作以苔麸为原料的食品时所面临的挑战的影响,苔麸在人类消费中的全球化进程受到了限制。<sup>[2]</sup>在过去的十年里,对苔麸无麸质特性的认识激发了科学家的研究兴趣,对苔麸营养和加工品质的研究有所增加,新产品开发加快。<sup>[5]</sup>国外基于苔麸的研究包括面包、夹心蛋糕、曲奇和饼干、意大利面、挤制材料、脂肪替代品、断奶食品、麦芽酒、乳酸饮料、淀粉基薄膜等。<sup>[6,7]</sup>受产地和产量限制,国内对苔麸研究较少,仅贾小茜<sup>[6]</sup>对

苔麸的总黄酮提取工艺、抗氧化性及胆酸盐吸附能力进行了测定。近年来,苔麸产地扩大和产量增加为其全球化提供了可能。为研究苔麸在我国主食中应用的可行性,本研究将苔麸粉加入面条中,部分替代小麦粉,制作苔麸面条。通过优化配方和工艺,以期获得营养健康的苔麸面条,满足消费者对营养健康食品日益增长的需求。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与设备

苔麸粉:美国 Bob's Red Mill Whole Grain Teff;新良中式面点粉、淮盐海藻碘食用盐:扬州永辉超市。

英衡高精度电子秤:瑞安市英衡电器有限公司;小浣熊电煮锅:中山市海马电器有限公司;JYN-YM1 九阳小型压延机:九阳股份有限公司。

### 1.2 苔麸面条配方与工艺

配方(以面粉总质量100%计):苔麸10%~30%,中筋小麦粉70%~90%,食盐1%~5%,水35%~50%。

工艺:原料称重→面团调制→面团松弛(25℃,25min)→面团压延和成型(0.2cm×20cm)→蒸煮→品质测定。

收稿日期:2020-09-11 \*通信作者

基金项目:国家自然科学基金项目(31701634);四川省高等学校重点实验室科研项目(PRKX2017Z10)

作者简介:丁香丽,女,扬州大学旅游烹饪学院讲师,博士,从事谷物功能成分及面制品品质控制研究;

周晓燕,男,扬州大学旅游烹饪学院教授,从事烹饪标准化研究。

### 1.3 苔麸面条配方和工艺优化参数设计

#### 1.3.1 苔麸面条配方和工艺优化单因素试验

##### 1.3.1.1 苔麸粉添加量对苔麸面条品质的影响

固定小麦粉和苔麸粉总质量为 100.0 g, 苔麸粉添加量分别为 10.0%、15.0%、20.0%、25.0%、30.0%, 食盐添加量为 2.0%, 水添加量 40.0%, 压延 10 次, 研究苔麸粉添加量对苔麸面条感官品质的影响。

##### 1.3.1.2 食盐添加量对苔麸面条品质的影响

固定小麦粉和苔麸粉总质量为 100.0 g, 苔麸粉添加量为 20.0%, 食盐添加量为 1.0%、2.0%、3.0%、4.0%、5.0%, 水添加量为 40.0%, 压延 10 次, 研究食盐添加量对苔麸面条感官品质的影响。

##### 1.3.1.3 水添加量对苔麸面条品质的影响

固定小麦粉和苔麸粉总质量为 100.0 g, 苔麸粉添加量为 20%, 食盐添加量为 2.0%, 水添加量为 35.0%、40.0%、45.0% 和 50.0%, 压延 10 次, 研究水添加量对苔麸面条感官品质的影响。

##### 1.3.1.4 压延次数对苔麸面条品质的影响

固定小麦粉和苔麸粉总质量为 100.0 g, 苔麸粉添加量为 20.0%, 食盐添加量为 2.0%, 水添加量为 40.0%, 压延次数分别为 5、10、15 和 20 次, 研究压延次数对苔麸面条感官品质的影响。

#### 1.3.2 苔麸面条响应面优化设计

苔麸添加量(A)、食盐添加量(B)、水添加量(C)和压延次数(D)4 个因素为自变量, 利用 Design - Expert 8.0.6 软件 Box - Behnken Design 试验设计方法, 进行 4 因素 3 水平响应面试验。因素与水平见表 1。

表 1 苔麸面条响应面设计因素水平

水平	因素			
	A/%	B/%	C/%	D/次
-1	15.0	1.0	35.0	5.0
0	20.0	2.0	40.0	10.0
1	25.0	3.0	45.0	15.0

#### 1.4 苔麸面条品质评价

由 10 位经感官评价专业培训的学生参照刘秀敏等<sup>[8]</sup>方法进行。

#### 1.5 数据分析与处理

利用软件 Microsoft Excel 2010 对数据进行统计, 结果以平均值 ± 标准差的形式表示, 采用 origin8.5 对数据进行作图。

## 2 结果与分析

### 2.1 单因素试验

#### 2.1.1 苔麸添加量对苔麸面条感官评分的影响

由图 1 可知, 随着苔麸粉添加量的增加苔麸面条感官评分先升高后降低, 添加量为 20% 时达到峰值。在一定范围内苔麸本身的香味能增加面条的风味, 而且棕色的苔麸粉让面条看起来较美观, 能增加食欲。本实验所用苔麸蛋白质含量为 9.76%, 膳食纤维为 4.87%, 灰分 2.5% ~ 3.1%。<sup>[9]</sup> 膳食纤维吸水率约为蛋白质吸水率的 5 倍。随添加量增大, 膳食纤维含量增大, 使得面条的弹力和筋力下降, 面条口感粗糙、黏牙, 颜色过深也影响消费者感官接受度。<sup>[9]</sup> 灰分能导致面团流变学特性弱化,<sup>[10]</sup> 通常与面条品质呈显著负相关。此外, 由于苔麸淀粉粒径小且硬度大,<sup>[11]</sup> 常用于苔麸制粉的盘式磨粉机获得的苔麸粉中破碎淀粉含量约 5.11%, 远低于小麦淀粉。<sup>[12, 13]</sup> 太低的含量将导致面制品品质的劣变。因此, 确定苔麸添加量为小麦粉的 20.0%。

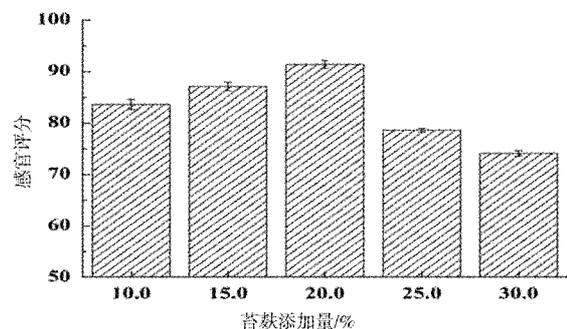


图 1 苔麸添加量对苔麸面条感官评分的影响

#### 2.1.2 食盐添加量对面条感官评分和蒸煮品质的影响

食盐不仅赋予面条味道, 也能促进面粉中面筋蛋白水化以改善面筋网络结构, 更紧密地包裹淀粉颗粒, 从而降低蒸煮损失。<sup>[14]</sup> 由图 2 可知, 随食盐添加量增加, 苔麸面条变得更爽滑劲道, 感官评分提高, 当添加量为 2% 时达到峰值。继续增加食盐添加量虽能增加面条弹性, 但是咸味明显, 面条的硬度较大, 适口性不强。<sup>[15]</sup> 过量的食盐会与面筋蛋白和淀粉竞争性吸水, 抑制面筋网络形成和淀粉的糊化, 降低面团延展性及面条拉伸能力, 从而破坏面条品质。且根据现代膳食营养要求, 食盐的摄入量不宜过多。因此, 确定食盐添加

量为苔麸-小麦混合粉的2.0%。

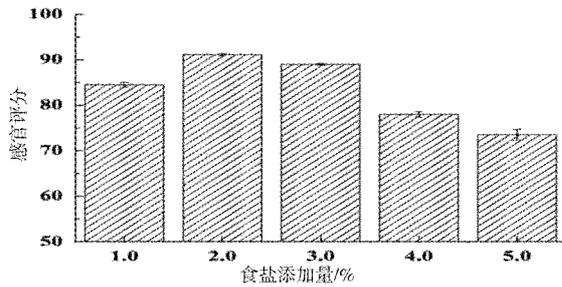


图2 食盐添加量对苔麸面条感官评分的影响

### 2.1.3 加水量对面条感官评分和面条蒸煮品质的影响

加水量是影响面条制作过程、蒸煮感官品质等的重要因素。由图3可知,苔麸面条感官评分随加水量增加先升高后降低。<sup>[16]</sup>加水量过少,则面片松散,面筋蛋白不能充分水化,面筋网络不够稳固,淀粉颗粒容易从中脱离出来,增加断条率和黏度。<sup>[17]</sup>适度的加水量能加快淀粉充分吸水糊化,形成较完善的面筋网络结构,缩短蒸煮时间且降低蒸煮损失,面条硬度降低,适口性强。<sup>[18]</sup>加水量过多,则面团过软,面片不易成型,面条粘连,出现黏牙、不爽滑。当加水量大于40%时,面条的感官评分显著降低( $P < 0.05$ )。这可能是由于苔麸淀粉颗粒非常小,直径约2~6 μm,与大米淀粉颗粒类似。<sup>[1]</sup>直链淀粉含量约25%~32%,糊化温度在68~80℃,与高粱等热带谷物淀粉糊化温度相似,淀粉结晶度高于小麦淀粉,糊化后黏度明显低于玉米淀粉,但是淀粉糊冷却后具有较高的稳定性。苔麸淀粉的结构和组成在某种程度上影响了面团调制过程中淀粉的溶胀以及煮制过程中淀粉的糊化,进而影响面条品质。因此,确定水的添加量为40.0%。

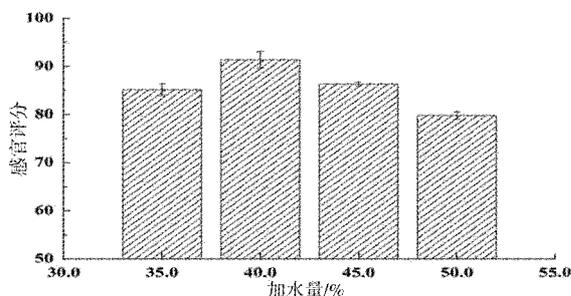


图3 加水量对苔麸面条感官评分的影响

### 2.1.4 压延次数对面条感官品质的影响

在面条生产过程中,机械处理如压延等受力的影响会改变面团的流变学特性,从而影响面制

品的最终品质。<sup>[19]</sup>压延过程能使面团中的面筋网络由无序变得细密有序,进而影响面条的蒸煮品质。在一定范围内,面团延压次数越多,面条越爽滑劲道,但压延次数过多将降低面条硬度,影响口感。如图4所示,苔麸面条感官评分随着压延次数的增加先升高后降低。这是因为虽然压延次数越多面条越劲道爽滑,过度的延压处理会使得面条硬度降低、咀嚼度降低、适口性差。所以当压延次数超过10次后,感官评分会随着压延次数的增多而降低,因此确定压延次数为10次。

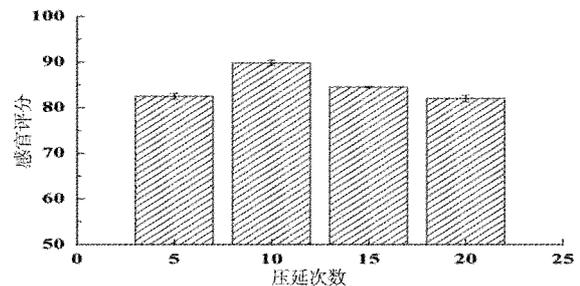


图4 压延次数对苔麸面条感官评分的影响

## 2.2 响应面试验

### 2.2.1 响应面设计与结果

根据表1进行二次旋转多元回归试验,研究各因素与苔麸面条感官评分之间的关系。结果见表2。

### 2.2.2 模型建立、显著性检验与方差分析

以感官评分为响应值,利用Design-Expert8.0.6软件对数据进行处理,得到一个多元二次回归方程:

$$Y = 90.68 - 1.10A - 2.08B - 0.47C - 0.017D + 1.70AB + 3.40AC - 1.35AD + 0.57BC + 0.78BD - 0.38CD - 3.22A^2 - 5.94B^2 - 2.59C^2 - 1.74D^2$$

由表3可知,模型 $P < 0.0001$ ,说明所建立的模型显著性极高,失拟项 $F = 4.46, P > 0.05$ ,差异性不显著, $R^2 = 0.91, R^2_{Adj} = 0.82$ ,表明该模型对试验拟合情况良好,可信度高,可以利用这个回归方程以预测响应值。

### 2.2.3 各因素交互分析

由表3可知,一次项中A显著,B极显著,C和D不显著,交互项中AC极显著,AB、AD、BC、BD、CD不显著,二次项中 $A^2、B^2、C^2$ 为极显著, $D^2$ 显著。通过F值的大小可以得出各因素对响应值的影响由大到小排列为:食盐添加量(B) > 苔麸添加量(A) > 水添加量(C) > 压延次数(D)。

在试验范围内食盐添加量与水添加量、食盐添加量和压延次数的交互作用对响应值影响不显著。

表2 苔麸面条响应面设计试验结果

试验号	因素				感官评分
	A/%	B/%	C/%	D/次	
1	25.0	2.0	45.0	10	87.60
2	20.0	2.0	40.0	10	91.80
3	20.0	2.0	35.0	5	89.00
4	20.0	3.0	40.0	15	81.90
5	15.0	2.0	45.0	10	82.30
6	25.0	2.0	40.0	5	84.30
7	25.0	3.0	40.0	10	81.20
8	20.0	2.0	45.0	5	85.20
9	20.0	2.0	40.0	10	89.50
10	15.0	3.0	40.0	10	78.50
11	20.0	1.0	40.0	15	85.50
12	20.0	3.0	35.0	10	78.20
13	15.0	2.0	40.0	15	89.10
14	20.0	2.0	40.0	10	91.20
15	20.0	2.0	40.0	10	90.80
16	25.0	2.0	35.0	10	81.20
17	20.0	1.0	35.0	10	83.20
18	15.0	2.0	35.0	10	89.00
19	20.0	3.0	40.0	5	79.50
20	20.0	1.0	45.0	10	84.20
21	20.0	2.0	40.0	10	90.10
22	20.0	3.0	45.0	10	81.50
23	15.0	2.0	40.0	5	86.00
24	20.0	1.0	40.0	5	86.20
25	25.0	1.0	40.0	10	81.30
26	15.0	1.0	40.0	10	85.40
27	20.0	2.0	45.0	15	83.10
28	25.0	2.0	40.0	15	82.00
29	20.0	2.0	35.0	15	88.40

#### 2.2.4 最佳配方验证

通过 Design - Expert 8.0.6 对参数和建立的模型进行分析,可得出苔麸面条制作工艺最优参数为:苔麸添加量 17.31%、食盐添加量 1.74%、水添加量 37.57%、压延次数 11 次,感官评分为 91.36。用所得出的最优工艺优化参数制作苔麸面条,并对其验证试验,结果见表 4。

表3 回归方程显著性检验与方差分析

方差来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值	显著性
模型	406.33	14	29.02	10.23	<0.000 1	**
A	14.52	1	14.52	5.12	0.040 1	*
B	52.08	1	52.08	18.36	0.000 8	**
C	2.61	1	2.61	0.92	0.353 4	
D	0.00	1	0.00	0.00	0.973 1	
AB	11.56	1	11.56	4.08	0.063 1	
AC	46.24	1	46.24	16.31	0.001 2	**
AD	7.29	1	7.29	2.57	0.131 2	
BC	1.32	1	1.32	0.47	0.505 8	
BD	2.40	1	2.40	0.85	0.373 0	
CD	0.56	1	0.56	0.20	0.662 9	
A <sup>2</sup>	67.22	1	67.22	23.70	0.000 2	**
B <sup>2</sup>	229.19	1	229.19	80.81	<0.000 1	**
C <sup>2</sup>	43.65	1	43.65	15.39	0.001 5	**
D <sup>2</sup>	19.73	1	19.73	6.96	0.019 5	*
残差	39.71	14	2.84			
失拟项	36.44	10	3.64	4.46	0.081 3	
净误差	3.27	4	0.82			
总变异	446.04	28				
R <sup>2</sup>	0.91					
R <sup>2</sup> <sub>Adj</sub>	0.82					

注: \* 表示显著,即  $P < 0.05$ ; \*\* 表示极显著,即  $P < 0.01$ 。

表4 苔麸面条感官品质分析

样品	对照	苔麸面条
感官评分	89.93 ± 0.38 <sup>a</sup>	91.36 ± 0.06 <sup>b</sup>

由表 4 可见,当在最优条件下制作苔麸面条时,得到的感官评分为 91.36 ± 0.06,与预测结果基本一致,说明该回归模型准确。

### 3 结论

本试验以苔麸为原料制作苔麸面条,研究了苔麸添加量、食盐添加量、加水量和压延次数对苔麸面条感官评分的影响。得到最优配方与工艺参数为:苔麸添加量 17.31%、食盐添加量 1.74%、水添加量 37.57%、压延次数 11 次。在该条件下制得的面条感官评分为 91.36 ± 0.06,获得的苔麸面条具有较好的感官品质,能够满足消费者对感官品质的需求。

## 参考文献:

- [1] GEBREMARIAM M, ZARNKOW M, BECKER T. Teff (*Eragrostis tef*) as a raw material for malting, brewing and manufacturing of gluten-free foods and beverages: a review [J]. *Journal of Food Science and Technology*, 2014, 51(11):2881-2895.
- [2] BAYE K. Teff: nutrient composition and health benefits [M]. *International Food Policy Development Research*, 2014:67.
- [3] ADEBOWALE A, EMMAMBUX M, BEUKES M, et al. Fractionation and characterization of teff proteins [J]. *Journal of Cereal Science*, 2011, 54(3):380-386.
- [4] MENGESHA M. Chemical composition of teff (*Eragrostis tef*) compared with that of wheat, barley and grain sorghum [J]. *Economic Botany*, 1966, 20(3):268-273.
- [5] ZHU F. Chemical composition and food uses of teff (*Eragrostis tef*) [J]. *Food Chemistry*, 2018, 239:402-415.
- [6] 贾小茜. 苔麸生物活性物质提取及功能研究[D]. 石家庄:河北科技大学, 2019.
- [7] 贾小茜, 杜进民. 苔麸总黄酮提取工艺及体外抗氧化活性研究[J]. *食品研究与开发*, 2019, 40(11):141-148.
- [8] 刘秀敏, 武海星, 张建芳, 等. DHA营养强化面条工艺研究[J]. *美食研究*, 2020, 37(2):64-69.
- [9] 侯国泉, MARK K, JIM P, 等. 面粉特性与中华方便品质间关系的研究[J]. *中国粮油学报*, 1997(3):9-15.
- [10] 尹寿伟. 面条品质的影响因素及评价方法研究[D]. 郑州:河南工业大学, 2005.
- [11] ASSEFA Y, EMIRE S, VILLANUEVA M, et al. Influence of milling type on teff injera quality [J]. *Food Chemistry*, 2018, 266:155-160.
- [12] 李卓瓦. 商业面粉质量与面条品质的关系研究[D]. 郑州:河南工业大学, 2006.
- [13] 李东森, 郑学玲, 曹维让, 等. 小麦各系统面粉面筋及破损淀粉含量与面团吸水率的关系 [J]. *现代面粉工业*, 2011, 25(3):36-40.
- [14] 王冠岳, 陈洁, 王春, 等. 氯化钠对面条品质影响的研究[J]. *中国粮油学报*, 2008, 23(6):184-187.
- [15] 张梦迪, 陆启玉. 不同盐的添加对面条品质影响的研究进展[J]. *中国调味品*, 2020, 45(3):176-179.
- [16] 胡云峰, 王奎超, 陈媛媛. 不同加水量对生鲜面条品质的影响[J]. *食品研究与开发*, 2017, 38(24):88-92.
- [17] 冯明会, 孟甜, 黄开正, 等. 小米全粉对面团特性及馒头品质影响研究[J]. *美食研究*, 2019, 36(2):38-42.
- [18] 贺莹. 杏鲍菇南瓜保健馒头制作工艺的优化[J]. *美食研究*, 2020, 37(3):42-47.
- [19] 陶春生, 王克俭, 陈存社. 压延的压力对小麦面条品质的影响[J]. *食品科学技术学报*, 2016, 34(5):84-88.

## Optimizing on the formula and cooking technology of teff noodles by response surface methodology

DING Xiangli, CHEN Dongling, ZHANG Lili, ZHOU Xiaoyan

(School of Tourism and Culinary Science, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225127, China)

**Abstract:** Teff noodles was made by partially replacing wheat flour with teff. Taking sensory score as response value, the formula and cooking technology of teff noodles were optimized through single-factor experiment combined with Box-Behnken Design using response surface method, and the influence of teff addition on noodle quality was studied. Results showed that, when the formula was composed of 17.31% teff, 1.74% salt, 37.57% water, and rolling for 11 times, teff noodles obtained showed the optimal sensory quality meeting the consumers demands.

**Key words:** teff; noodles; response surface methodology; formula; cooking technology

(责任编辑:赵勇)

# 马铃薯全粉饺子皮品质改良研究

龙广梅, 周晓燕, 钱建亚\*

(扬州大学 食品科学与工程学院, 江苏 扬州 225127)

**摘要:** 为了提高马铃薯的利用率, 增加马铃薯主食产品种类, 以马铃薯全粉为饺子皮主要原料, 蛋清粉和谷朊粉作为改良剂, 制备猪肉白菜馅饺子。固定馅料不变, 以饺子蒸煮损失和感官评分为评价指标进行单因素试验, 进而利用响应面分析法以感官评分为响应值优化马铃薯饺皮配方。结果表明: 当饺皮配方组成为马铃薯全粉 56.62%、小麦粉 29.35%、蛋清粉 7.23%、谷朊粉 6.80% (均为质量比) 时, 马铃薯饺子的感官得分最高。

**关键词:** 马铃薯全粉; 饺皮; 品质改良; 加工工艺

**中图分类号:** TS 972.123.4

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2095-8730(2020)04-0047-04

马铃薯 (*Solanum tuberosum*) 是全球第四大主要粮食作物,<sup>[1]</sup> 富含淀粉、纤维、矿物质和维生素等。<sup>[2]</sup> 2015 年我国农业农村部提出把马铃薯作为主粮, 预计未来我国马铃薯人年均消费将达 58 kg。<sup>[3]</sup> 我国在马铃薯生产、加工和消费方面应有所突破。<sup>[4]</sup>

马铃薯含有磷酸基团, 用此制作产品, 既能保持产品的口感和风味, 又能改善其品质。<sup>[5]</sup> 然而, 在现有的研究中, 只是将马铃薯部分作为小麦粉替代物使用, 且比例较低。为了提高马铃薯的利用率, 增加马铃薯主食产品, 前文基于质构剖面分析进行了马铃薯饺皮的配方优化,<sup>[6]</sup> 本研究以马铃薯全粉为主要原料、蛋清粉和谷朊粉作为改良剂, 以通用小麦粉为对照, 制备猪肉白菜馅饺子, 对产品的性质进行评价和分析, 优化马铃薯饺皮配方。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与仪器

马铃薯全粉: 新疆科塞德薯业有限公司; 谷朊粉: 濮阳七禾香实业有限公司; 蛋清粉: 苏州欧福蛋有限公司; 通用小麦粉: 邳州市双旺面粉厂。

HR2356 型家用压面机: 广东中山博西德电

器有限公司。

### 1.2 饺子加工工艺

#### 1.2.1 饺皮基础配方

马铃薯全粉 28.50%、小麦粉 22.50%、水 49.00%。蛋清粉、谷朊粉以取代部分小麦粉的形式使用。

#### 1.2.2 馅料制作

馅料以猪肉为基准: 白菜 40%、香葱 10%、酱油 2%、植物油 2%、盐 2%。

#### 1.2.3 工艺流程

马铃薯全粉 + 配料 → 加水 → 和面 → 醒面 → 压片 → 制饺皮 → 包饺子。

#### 1.2.4 操作要点

向配料中加入 25 ℃ 的水混合 2 min。将面团放在盆中, 用保鲜膜盖封, 30 ℃ 醒发 30 min 后取出, 分别以 2.00 mm 和 1.20 mm 轧距各轧 2 道, 形成厚度为 (1.20 ± 0.05) mm 的面带。将面带切割成直径为 7.00 cm 圆饺皮。饺子的皮馅比为 1.0: 1.2。

### 1.3 试验方法

#### 1.3.1 饺子煮制特性的测定

取生饺子 10 个放入 500 mL 沸水中, 水再次沸腾 3 min 后, 间隔 20 s 捞出一个饺子, 用小刀切

收稿日期: 2020-02-18 \* 通信作者

基金项目: 国家自然科学基金面上项目 (31571765)

作者简介: 龙广梅, 女, 扬州大学食品科学与工程学院硕士研究生, 从事食品加工与安全研究;

钱建亚, 男, 扬州大学食品科学与工程学院教授, 博士, 博导, 从事食品高效和适度加工利用研究。

开观察,白芯消失的时间定为最佳煮制时间,每组实验重复3次。以所测最佳煮制时间340 s作为后续煮制时间。

### 1.3.2 煮制损失率测定

取饺子(水分 $X_1$ )5个称重( $m_1$ )后放入沸水中煮340 s,取出,去离子水冷却后吸去表面水分,置于60℃烘箱内烘干1 h,冷却,称重( $m_2$ ),测其水分 $X_2$ 。煮制损失率 =  $[m_1(1 - X_1) - m_2(1 - X_2)] / [m_1(1 - X_1)] \times 100\%$ 。

### 1.3.3 感官评定

感官评价由8名经过训练的食品专业研究生进行,评分标准权重如表1所示。饺子评价参照GB/T 23786—2009进行。

表1 马铃薯饺子感官得分权重及评分标准

项目	分值	评分标准
外形	20	面片颜色均一,表面光滑,有质感
色泽	15	标准的马铃薯水饺表面应呈乳黄色,色泽均匀一致
香味	15	具有马铃薯香味,无其他异味
滋味	25	爽口、不黏牙,口感绵软
组织状态	15	质地柔软,具有一定弹性和韧性
综合感觉	10	对水饺的整体感觉

### 1.3.4 响应面实验

参考文献[7,8],根据单因素试验,以感官得分为响应值,以马铃薯全粉比例、蛋清粉和谷朊粉添加量为可变因素,采用3因素3水平,根据Box-Behnken实验安排,每组重复6次。

### 1.4 数据与统计分析

采用Excel、SPSS 16.0及Design expert 8.0.6进行数据分析及处理。以\*表示差异显著, $P < 0.05$ ;以\*\*表示差异极显著 $P < 0.01$ 。

## 2 结果与分析

### 2.1 单因素实验

#### 2.1.1 马铃薯全粉比例对饺子的影响

由表2可见,当马铃薯全粉量为65.00%时,蒸煮损失率最大。这是因为马铃薯全粉量增大,淀粉含量增加导致蒸煮损失率升高。<sup>[9]</sup>马铃薯全粉比例小于60.00%时,饺子损失率在可接受范围之内。

感官评价结果表明,马铃薯全粉用量大于60.00%后,硬度和咀嚼性降低,感官得分降低。但饺子口感绵软,适合特殊人群食用。当马铃薯全粉比例在55.00%以下时,饺子的口感和煮制特性均较好。

表2 马铃薯全粉使用量对饺子感官得分及煮制品质的影响

马铃薯全粉比例/%	煮制损失率/%	感官得分
对照(通用小麦粉)	3.66 ± 0.14 <sup>e</sup>	69.67 ± 2.73 <sup>c</sup>
50.00	7.07 ± 0.14 <sup>d</sup>	78.67 ± 3.72 <sup>a</sup>
55.00	9.47 ± 0.13 <sup>c</sup>	75.83 ± 2.79 <sup>b</sup>
60.00	10.68 ± 0.09 <sup>b</sup>	70.08 ± 2.15 <sup>c</sup>
65.00	13.90 ± 0.10 <sup>a</sup>	67.83 ± 2.91 <sup>cd</sup>

注:同列中不同字母数值间表示差异显著( $P < 0.05$ )。

#### 2.1.2 蛋清粉添加量对马铃薯饺子的影响

由表3可见,添加蛋清粉后,马铃薯饺子蒸煮损失率增加。添加量为7.5%时,损失率较低,是因为添加蛋清粉后,凝胶性增强,面筋度增加,蛋清粉添加与淀粉竞争性吸水,导致淀粉糊化度降低,造成蒸煮损失率降低。<sup>[10]</sup>添加量过多则会导致蛋清粉充填在面筋网络中,破坏面筋的网络结构,增大蒸煮损失。<sup>[11]</sup>

感官评价表明,蛋清粉添加量增加,饺子的得分上升;在7.50%添加量时,饺子的口感和耐煮性均较好。

表3 蛋清粉添加量对饺子感官得分及煮制品质的影响

蛋清粉添加量/%	煮制损失率/%	感官得分
对照(通用小麦粉)	3.66 ± 0.14 <sup>d</sup>	69.67 ± 2.73 <sup>bc</sup>
基础配方(0.00%)	17.50 ± 1.04 <sup>a</sup>	50.33 ± 1.89 <sup>d</sup>
2.50	11.10 ± 0.33 <sup>b</sup>	71.42 ± 2.91 <sup>b</sup>
5.00	7.39 ± 0.28 <sup>c</sup>	68.83 ± 2.07 <sup>bc</sup>
7.50	7.29 ± 0.24 <sup>c</sup>	75.92 ± 1.80 <sup>a</sup>
10.00	9.46 ± 0.66 <sup>b</sup>	71.83 ± 1.75 <sup>b</sup>

注:同列中不同字母数值间表示差异显著( $P < 0.05$ )。

#### 2.1.3 谷朊粉添加量对马铃薯饺子的影响

由表4可见,添加谷朊粉后,马铃薯饺子蒸煮损失率先减后升,这是因为谷朊粉加入后,饺子的胶黏性增大,面筋度增加,饺皮的韧性增强,蒸煮损失率降低,但过量添加谷朊粉会破坏原有的面

筋结构,导致面团弱化度增大,<sup>[12]</sup> 损失率增大。添加量应控制在 5.00% 左右。

感官评价表明,随着谷朊粉添加量的增加,饺子的得分上升。添加量为 5.00% 时,饺子的口感和耐煮性较好。

表 4 谷朊粉添加量对饺子感官得分及煮制品质影响

谷朊粉添加量/%	煮制损失率/%	感官得分
对照(通用小麦粉)	3.66 ± 0.14 <sup>d</sup>	69.67 ± 2.73 <sup>ab</sup>
基础配方(0.00%)	14.06 ± 0.89 <sup>a</sup>	68.17 ± 2.86 <sup>b</sup>
2.50	9.71 ± 0.86 <sup>c</sup>	69.92 ± 4.78 <sup>ab</sup>
5.00	6.49 ± 0.18 <sup>d</sup>	74.42 ± 5.08 <sup>a</sup>
7.50	8.56 ± 0.54 <sup>c</sup>	70.75 ± 3.19 <sup>ab</sup>
10.00	11.84 ± 0.86 <sup>b</sup>	69.58 ± 3.29 <sup>ab</sup>

注: 同列中不同字母数值间表示差异显著 ( $P < 0.05$ )。

综合表 3 和表 4 可见,蛋清粉对马铃薯饺子的感官影响较大,蛋清粉属于亲水胶体,具有凝胶特性,且蛋清粉颜色呈乳白色,与马铃薯粉颜色相近,因此对马铃薯饺子的组织状态和光泽有改善作用。谷朊粉可改善马铃薯面团的弹性和耐揉性,但添加量过多时,麦醇溶蛋白会导致面团强度下降,影响面团的延伸性,也影响饺皮的感官。

2.2 响应面试验

因素与水平设计见表 5,实验设计安排及实验结果见表 6。

表 5 响应面分析因素水平

水平	因素		
	A:马铃薯全粉比例/%	B:蛋清粉添加量/%	C:谷朊粉添加量/%
-1	50.00	5.00	2.50
0	55.00	7.50	5.00
1	60.00	10.00	7.50

2.2.1 感官得分的方差分析

从表 7 可知,回归模型显著,失拟项不显著。所得回归方程  $R = 74.72 + 0.31A + 0.44B - 2.58C + 1.99AB - 1.71AC - 0.54BC - 5.78A^2 - 4.78B^2 - 6.40C^2$ 。各因素二次项对感官得分的影响均极显著,谷朊粉添加量 > 马铃薯全粉比例 > 蛋清粉添加量,其中谷朊粉添加量对马铃薯饺子感官得分影响极显著。

2.2.2 最佳工艺的验证

优化得到最佳参数水平为:马铃薯全粉比例

56.62%、蛋清粉添加量 7.23%、谷朊粉添加量 6.80%,感官得分最优预测值为:75.63 分。试验结果为感官得分 73.17,与理论预测值相近。

表 6 响应面设计与结果

实验号	A	B	C	感官 $R_1$
1	-1	-1	0	64.17
2	-1	0	-1	63.67
3	1	0	1	54.00
4	0	1	-1	65.67
5	-1	0	1	61.17
6	0	0	0	73.63
7	1	-1	0	61.17
8	1	0	-1	67.33
9	0	0	0	72.50
10	1	1	0	68.15
11	0	0	0	65.50
12	-1	1	0	63.17
13	0	-1	-1	65.83
14	0	0	0	75.12
15	0	1	1	60.17
16	0	-1	1	62.50
17	0	0	0	73.67

表 7 感官得分的方差分析

方差来源	平方和	自由度	方差	F 值	P 值	显著性
模型	541.01	9	60.11	30.85	<0.000 1	
A	0.76	1	0.76	0.39	0.401 4	
B	1.52	1	1.52	0.78	0.406 1	
C	53.35	1	53.35	27.38	0.001 2	**
AB	15.92	1	15.92	8.17	0.024 4	*
AC	11.66	1	11.66	5.98	0.044 3	*
BC	1.18	1	1.18	0.60	0.462 5	
A <sup>2</sup>	140.64	1	140.64	72.17	<0.000 1	**
B <sup>2</sup>	96.18	1	96.18	49.36	<0.000 2	**
C <sup>2</sup>	172.57	1	172.57	88.55	<0.000 1	**
误差	13.64	7	1.95			
失拟项	10.37	3	3.46	4.23	0.098 8	
纯差	3.27	4	0.82			
总和	554.66	16				

$R^2 = 0.975 4$   $R^2_{Adj} = 0.943 8$   $CV = 2.09\%$

注: \* 表示  $P < 0.05$ ; \*\* 表示  $P < 0.01$ 。

### 3 结论

各因素对马铃薯饺子皮对感官得分的影响为:谷朊粉添加量 > 马铃薯全粉比例 > 蛋清粉添加量。最佳原料配比为马铃薯全粉 56.62%、小麦粉 29.35%、蛋清粉 7.23% 和谷朊粉 6.80%，此时感官得分 73.17 分。

马铃薯与小麦互补,既改善营养,也可增加主粮品种,马铃薯产品开发,应该建立相应的专业标准,不应完全套用现有米面类产品的标准。

#### 参考文献:

- [1] 张明远,丁洁,崔金丽. 马铃薯食品的开发现状与发展[J]. 现代食品,2018(1):10-15.
- [2] CURTI E, CARINI E, DIANTOM A, et al. The use of potato fibre to improve bread physico-chemical properties during storage [J]. Food Chemistry, 2016, 195(3):64-70.
- [3] 尚晋伊,史小峰. 中国马铃薯主食产业化发展现状与前景展望[J]. 科技资讯,2018,16(21):109-115.
- [4] 王秀丽,王士海. 全球马铃薯进出口贸易格局的演变分析——兼论中国马铃薯国际贸易的发展趋势[J]. 世界农业, 2017(9):123-139.

- [5] 赵晶,郝金伟,时东杰,等. 马铃薯全粉面包加工工艺的研究[J]. 中国食品添加剂, 2019, 30(1):126-134.
- [6] 龙广梅,周晓燕,钱建亚. 基于 TPA 的马铃薯饺皮配方优化[J]. 美食研究,2020,37(2):53-58.
- [7] 何江红,丁捷,黄益前,等. 响应面法优化速冻青稞鱼面鱼糜加工工艺[J]. 美食研究, 2017, 34(4):42-47.
- [8] 黄益前,廖诚成,丁捷,等. 响应面法优化松墨天牛幼虫青稞蛋糕原料配比研究[J]. 美食研究,2017,34(1):56-61.
- [9] 赵金梅,王小虎,何静. 马铃薯全粉的品质特性. 加工工艺及应用研究进展[J]. 安徽农业科学,2018,46(21):29-32.
- [10] 张梦超,熊汉国,熊舟翼. 响应面法优化马铃薯鲜料热干面工艺[J]. 食品科技,2019,44(5):135-141.
- [11] 罗云,冯鹏,朱科学,等. 蛋清粉对小麦粉及挂面品质的影响[J]. 食品科学,2015,36(19):39-43.
- [12] SIMSEK S, OHM J B, CARIOU V, et al. Effect of flour polymeric proteins on dough thermal properties and bread making characteristics for hard red spring wheat genotypes [J]. Journal of Cereal Science,2016, 68(2):164-171.

## A study on quality improvement of potato dumpling wrapper

LONG Guangmei, ZHOU Xiaoyan, QIAN Jianya

(School of Food Science and Engineering, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225127, China)

**Abstract:** Aiming at improving the utilization of potatoes and increasing the variety of potato staple food products, whole potato flour was used as the main raw material of dumpling wrapper, and egg white powder and gluten flour were used as improvers to prepare pork and cabbage stuffed dumplings. The single-factor tests were performed with the dumpling loss and sensory score as evaluation indices, and then the response surface methodology was used to optimize the formula for the potato dumpling wrapper with the sensory score as a response value. The highest sensory score was obtained when the wrapper was composed of 56.62% of potato flour, 29.35% of wheat flour, 7.23% of egg white powder, and 6.80% of gluten flour (based on mass ratio).

**Key words:** potato flour; dumpling wrapper; quality improvement; processing technology

(责任编辑:赵 勇)

# 油炸糊配方对速食鸡块得率及质构的影响

吴 鹏, 高子武, 还传明, 徐雅倩, 孟祥忍\*

(扬州大学 旅游烹饪学院, 江苏 扬州 225127)

**摘要:** 为提高挂糊油炸鸡块的得率和食用品质, 采用单因素试验, 分别考察水粉比、初炸油温、油炸时间对油炸鸡块食用品质的影响。在此基础上选取得率、剪切力、感官评分为响应值建立回归模型, 进行单响应值优化。综合模型, 得到挂糊油炸鸡块的最优工艺参数: 水粉质量比1.0:1.1、油炸温度159℃、油炸时间5 min。此条件下得率为93.0%、剪切力为8.01 N、感官评分为93.90, 与前期单个因素优化结果接近, 模型可靠。

**关键词:** 油炸鸡块; 挂糊; 响应面法; 得率; 食用品质

**中图分类号:** TS 972.125.2

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2095-8730(2020)04-0051-06

随着我国生活水平的提升, 肉类的消费也呈现爆发式的增长, 而鸡肉在我国肉类消费中位居第二。鸡肉除了一高双低(高蛋白、低脂肪、低胆固醇)的特点之外,<sup>[1]</sup> 鸡肉产品还复杂多样, 油炸鸡块是其深加工产品中较为流行的一类, 广受消费者喜爱。<sup>[2]</sup> 鸡肉由于消费量巨大, 其相关的烹饪加工方式也是众多, 其中以油炸最为常见。但油炸的烹饪方式在很大程度上会使鸡肉失水过多、品质降低。为减少原料内部水分流失, 故行业中常采用挂糊工艺处理鸡肉原料, 从而锁住鸡肉内部的水分。

挂糊又叫“着衣”, 即在刀工处理后的原料表面均匀挂上粉糊,<sup>[3]</sup> 是厨师常用的一种烹调技法。在热处理过程中, 原料表面粉糊受热糊化, 形成保护层, 避免原料直接接触高温, 有效减少其水分流失。<sup>[4]</sup> 鸡肉挂糊常见的有: 蛋清、蛋黄、全蛋、水粉等, 其中运用最为广泛的是水粉糊, 且通常选用更为优质的马铃薯淀粉进行挂糊。<sup>[5]</sup> 马铃薯淀粉是肉品加工中常用辅助料, 具备优秀的凝胶、保水和黏结性能, 可有效改善肉品组织构造。<sup>[6]</sup> 且以马铃薯淀粉挂糊后的产品外壳更为酥脆, 内部持水性更好。<sup>[7]</sup>

现有文献多集中于淀粉对肉品质影响的基础研究, 而鲜有对鸡块挂糊工艺的有效探究,<sup>[8,9]</sup> 因

此本研究利用响应面法, 设计三元二次回归旋转试验, 重点考察水粉比、初炸温度和油炸时间等对挂糊油炸鸡块得率与食用品质的影响, 获得最佳工艺参数, 以期对挂糊鸡块的标准生产与产品质量控制提供理论依据。<sup>[10]</sup>

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与试剂

泰森(双A级)冷鲜鸡大胸肉(水分71.3%、蛋白质18.5%、脂肪9.6%)<sup>[11]</sup>、风车牌马铃薯淀粉(水分小于16%)、食盐、色拉油、白糖、料酒等均购于扬州市麦德龙超市。

### 1.2 仪器与设备

C-LM4 数显式肌肉嫩度仪: 上海科达精密机械有限公司; KR100 滚揉机: 江苏省扬州市扬宝机械有限公司; 恒温油炸炉: 江苏省扬州市恒佳机械有限公司; GT-5 高速离心机: 上海科大离心机有限公司; FPX 鼓风干燥箱: 沈阳精密仪器有限公司; MK-301 热电偶接触式测温仪: 杭州美控自动化技术有限公司。

### 1.3 实验设计

工艺及操作要点如下。

切肉: 鸡大胸肉置于4℃环境中自然解冻, 去掉肉眼可见脂肪团和杂质等, 将鸡大胸肉切割成

收稿日期: 2020-04-16 \*通信作者

基金项目: 四川省哲学社会科学重点研究基地川菜发展研究中心项目(CC19Z35)

作者简介: 吴 鹏, 男, 扬州大学旅游烹饪学院讲师, 从事绿色烹饪、肉制品产业化研究;

孟祥忍, 男, 扬州大学旅游烹饪学院副教授, 博士, 从事烹饪科学、肉制品营养加工研究。

2.5 cm × 2.5 cm × 2.0 cm 的肉块。

**腌制液配制:**将食盐、色拉油、白糖、料酒等辅料按要求称量,使用匀浆机混合均匀(每500 g 鸡肉分别添加食盐5 g、白糖1.5 g、色拉油10 g、料酒15 g)。<sup>[12]</sup>

**滚揉腌制:**在滚机中放入切割好的鸡大胸肉和腌制的溶液,滚揉具体条件如下:转速6 r/min、真空度-0.04 MPa、滚揉15 min,循环2次,温度4℃。<sup>[13]</sup>

**调糊:**将水和淀粉混合成水粉糊,待用。

**油炸:**鸡大胸肉块腌制好后,将其逐一挂糊然后投进设定好温度的油炸锅中,进行一定时间的炸制。冷却待测。

#### 1.4 鸡块得率测定

将鸡肉块(带糊)在油炸前进行称量( $m_1$ ),加工成型冷却后称重得 $m_2$ ,每组样品测定3次取平均值。

油炸得率 =  $m_2 \div m_1 \times 100\%$ 。

#### 1.5 剪切力测定

使用CH-4数显式肌肉嫩度仪,沿油炸鸡肉块的中心部位逆肌纤维纹理剪切,记录剪切力值(N),3次测定取平均。<sup>[14]</sup>

#### 1.6 感官评价

菜品评价员互相之间不交流,评分环境尽量模拟平时的品尝环境。评价过程代码由电脑随机编码。评分参数选取色泽、嫩度、多汁性和风味这4个在肉品质评价体系中最为常用的指标。<sup>[15-16]</sup>

#### 1.7 单因素试验

以油炸鸡块的得率、剪切力和感官评分为响应值,在确定了糊为水粉糊,腌制液为食盐:色拉油:白糖:料酒 = 1.0:0.3:2.0:3.0,并设定鸡块规格为2.5 cm × 2.5 cm × 2.0 cm 的肉块,单次实验量为500 g的前提下,分别对水粉比例、初炸温度和油炸时间进行单因素试验。<sup>[17]</sup>

#### 1.8 数据处理

采用SPSS 20.0的全因子模型对照,实验测定的结果进行数据统计分析。数据采用平均值正负标准差来表现,差异显著( $\alpha = 0.05$ 水平)。运用Design-Expert 8.0.7软件进行分析。

## 2 结果分析

### 2.1 单因素实验

#### 2.1.1 水粉比对油炸鸡块品质的影响

将鸡块以恒定的条件进行滚揉腌制,并通过

单因素优选法,分别控制油温和油炸时间不变,调整水粉比为1.0:0.8、1.0:0.9、1.0:1.0、1.0:1.1、1.0:1.2,进行挂糊,并放入恒温油炸炉中加热一定时间后取出进行感官评分,感官得分分别为75.10、77.30、81.70、88.20和85.40。如图1所示,水粉糊的包裹有效减少了鸡肉水分的流失,但过多的水粉糊又会影响鸡块的口感,从中可明显看出较优水粉比为1.0:1.1。

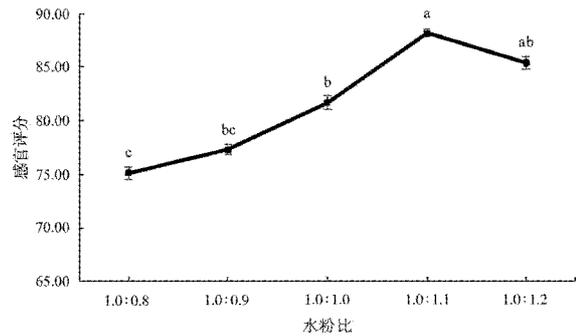


图1 水粉比对感官评分的影响

#### 2.1.2 初炸温度对油炸鸡块品质的影响

以恒定的条件进行滚揉腌制,并通过单因素优选法,分别控制水粉比和油炸时间不变,调整初炸温度为140、150、160、170、180℃,进行挂糊,并放入恒温油炸炉中加热一定时间后取出进行感官评分,感官得分分别为68.50、80.30、89.70、85.70和82.10。如图2所示,感官评分随着油炸温度的升高呈先升后降的趋势,可能是由于较低的温度无法使得表面包裹的水粉糊快速糊化形成保护层,<sup>[18]</sup>而温度太高又加速了鸡肉水分的流失,所以较优的油炸温度为160℃。

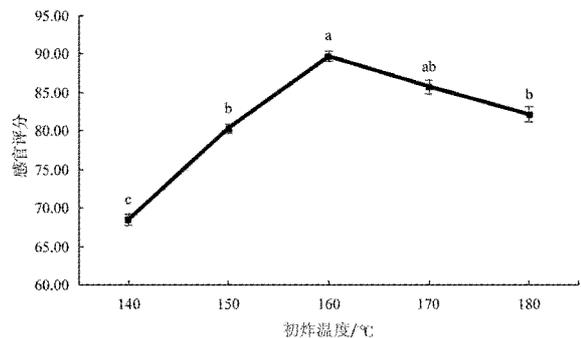


图2 初炸温度对油炸鸡块感官评分的影响

#### 2.1.3 加热时间对油炸鸡块品质的影响

以恒定的条件进行滚揉腌制,并通过单因素优选法,分别控制水粉比和油炸温度不变,调整油炸时间为4、5、6、7、8 min,感官得分分别为75.60、88.10、83.70、83.60和76.50。如图3所

示,感官评分随着油炸时间的增加呈一个先上升后下降的过程。油炸 4 min 时表面水粉糊尚未完全变性,鸡肉也未完全成熟,故分数较低;而当油炸时间延长到 7 min 及以后时,鸡肉明显过老过柴,食用品质较差,故感官分数较低,所以较优的油炸时间为 5 min。

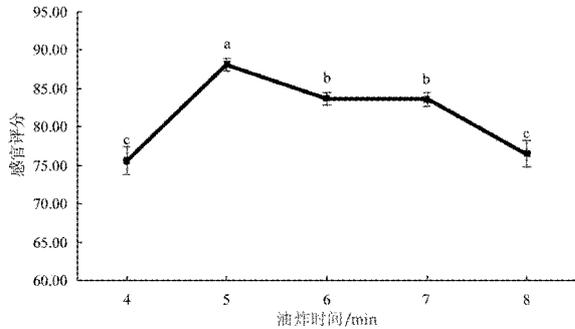


图 3 制熟时间对鸡块感官得分的影响

2.2 响应面法优化油炸鸡块挂糊工艺

2.2.1 响应面试验因素水平

依据 Box - Benhnken 中心组合的试验设计原理具体的响应面试验因素水平见表 1。

表 1 响应曲面因素水平

水平	X <sub>1</sub> :水粉质量比	X <sub>2</sub> :初炸油温/℃	X <sub>3</sub> :加热时间/min
-1	1.0:1.0	150	4
0	1.0:1.1	160	5
1	1.0:1.2	170	6

2.2.2 响应面实验结果

利用 Design - Expert 8.0.7 对表中数据进行处理,<sup>[19]</sup>得到以得率(Y<sub>1</sub>)、剪切力(Y<sub>2</sub>)与感官评分(Y<sub>3</sub>)为响应值,以水粉比(X<sub>1</sub>)、初炸温度(X<sub>2</sub>)和油炸时间(X<sub>3</sub>)为自变量的多元二次回归方程分别为:

$$Y_1 = 92.87 + 0.90X_1 + 0.18X_2 + 0.52X_3 + 3.59X_1X_3 - 3.14X_2X_3 - 4.74X_1^2 + 5.89X_2^2 - 4.66X_3^2,$$

$$Y_2 = 8.01 + 0.020X_1 + 0.13X_2 - 0.021X_3 - 0.55X_1X_3 + 0.88X_2X_3 + 0.95X_2^2 + 1.20X_3^2,$$

$$Y_3 = 93.87 + 0.80X_1 + 0.40X_2 + 0.61X_3 + 0.29X_1X_2 + 3.61X_1X_3 - 2.95X_2X_3 - 4.69X_1^2 - 5.68X_2^2 - 4.70X_3^2.$$

2.2.3 模型显著性检验和响应面分析

通过表 2 可以看出总共 3 个指标的回归模型都极明显。

表 2 响应面试验设计与结果

试验号	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	Y <sub>1</sub> /%	Y <sub>2</sub> /N	Y <sub>3</sub>
1	0	1	1	79.50	10.50	80.10
2	0	0	0	94.30	7.70	93.10
3	0	-1	1	85.90	8.90	89.60
4	1	1	0	83.20	9.30	86.10
5	-1	0	1	80.60	9.60	79.90
6	0	0	0	93.60	7.40	92.10
7	1	0	-1	77.80	10.70	77.50
8	0	1	-1	86.30	8.80	89.90
9	-1	0	-1	85.50	9.10	88.60
10	0	0	0	91.90	7.60	92.20
11	0	0	0	92.60	7.60	91.50
12	-1	-1	0	81.10	9.40	83.10
13	-1	1	0	80.60	9.60	80.60
14	1	0	1	87.40	9.10	90.20
15	0	0	0	90.70	8.10	91.70
16	0	-1	-1	79.90	10.20	87.10
17	1	-1	0	81.50	9.20	82.90

由表 3 可知,模型具有较好的显著相关性,且方程失拟项不显著(P > 0.05),相关系数 R<sup>2</sup> = 0.9609,拟合较好,同时实验误差小,能客观地反映油炸鸡块的得率与水粉比、时间、温度之间的关系。此外,设定的 3 个单因素 X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、X<sub>3</sub> 均对油炸鸡块的得率有极显著影响(P < 0.01)。对实验结果进一步分析,其中交互项 X<sub>1</sub>X<sub>2</sub> 差异不显著,X<sub>1</sub>X<sub>3</sub>、X<sub>2</sub>X<sub>3</sub> 差异极显著,响应曲面导出结果见图 4。

表 3 得率的回归模型方差分析

来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值	显著性
模型	432.21	8	54.03	8.84	0.0029	**
X <sub>1</sub>	7.52	1	7.52	1.23	0.0097	**
X <sub>2</sub>	0.24	1	0.24	0.040	0.0084	**
X <sub>3</sub>	2.00	1	2.00	0.33	0.0008	**
X <sub>1</sub> X <sub>3</sub>	55.37	1	55.37	9.06	0.0168	*
X <sub>2</sub> X <sub>3</sub>	34.21	1	34.21	5.60	0.0045	**
X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	80.15	1	80.15	13.11	0.0006	**
X <sub>2</sub> <sup>2</sup>	143.65	1	143.65	23.50	<0.0001	**
X <sub>3</sub> <sup>2</sup>	90.11	1	90.11	14.74	0.0005	**
残差	48.91	8	6.11			
失拟项	44.45	5	8.89	5.98	0.0860	
纯误差	4.46	3	1.49			
总离	481.12	16				

R<sup>2</sup> = 0.9609

注: \* 表示 P < 0.05; \*\* 表示 P < 0.01。

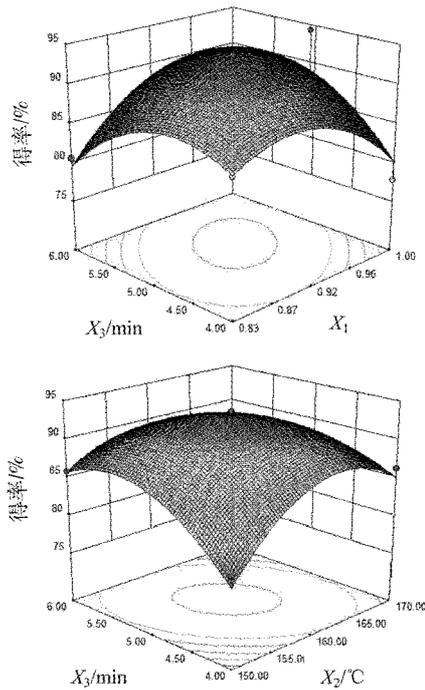


图4 水粉比、时间、温度交互作用对得率的影响

由图4可知,当水粉比一定时,随着油炸制时间的增加,得率呈现出先上升之后开始下降的一种趋势,原因可能是时间过短的情况下,水粉糊还未完全变性;而在期间如果时间过长则会造鸡肉和糊中的水分严重流失从而影响得率。当油炸时间一定时,鸡块得率随水粉比的增大而呈现先上升后下降的趋势,原因是不同的水粉比导致水粉糊完全糊化所需的时间和温度都不同,但当油炸时间不断增加时,这种影响也随之减弱,原因是随着油炸时间的延长,水粉糊最终走向过度糊化甚至焦炭化。<sup>[20]</sup>

从表4可以知道,回归模型的  $P$ -value < 0.0001,具有十分显著的关联性,而且方程的失拟项不显著 ( $P > 0.05$ ),相关的系数  $R^2 = 0.9711$ ,与实际情况拟合较贴切,油炸鸡块能被较好地反映其剪切力与各个因素之间的关系。

由剪切力指标显著性分析可知(见图5),油炸时间与油炸温度之间的交互作用最为显著,油炸的时间和温度直接影响鸡肉蛋白质的变性,随着时间的延长,温度的升高,鸡肉中的水分子逐步流失,致使剪切力因此增大;而水粉比与时间、温度的交互作用不太显著,原因是水粉比主要影响表面糊的形成,而剪切力的测定是由鸡块中心取样,从而减小水粉比对鸡肉嫩度的影响。

表4 剪切力的回归模型方差分析

来源	平方和	自由度	均方	F值	P值	显著性
模型	12.83	7	1.83	4.31	0.0092	**
$X_1$	3.637	1	3.637	8.566	0.0059	**
$X_2$	0.13	1	0.13	0.30	0.0093	**
$X_3$	3.361	1	3.361	7.916	<0.0001	**
$X_1X_3$	1.31	1	1.31	3.09	0.0284	*
$X_2X_3$	2.89	1	2.89	6.80	0.0095	**
$X_2^2$	3.72	1	3.72	8.77	0.0046	**
$X_3^2$	5.95	1	5.95	14.02	<0.0001	**
残差	3.82	9	0.42			
失拟项	3.55	6	0.59	6.64	0.0744	
纯误差	0.27	3	0.089			
总离	16.64	16				

$R^2 = 0.9711$

注: \* 表示  $P < 0.05$ ; \*\* 表示  $P < 0.01$ 。

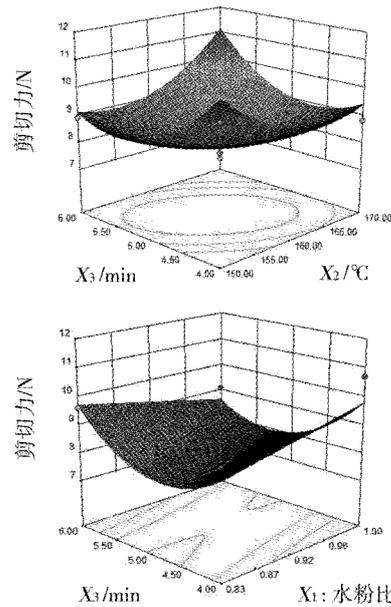


图5 水粉比、时间、温度交互作用对剪切力的影响

由表5可知,回归模型的  $P$ -value < 0.0001,具有十分显著的相关性,相关系数  $R^2 = 0.9813$ ,与实际情况拟合较好,能较好地反映油炸鸡块的感官得分与各个因素之间的关系,响应曲面见图6。

2.3 模型综合优化及检验

为获得率高、剪切力小、感官评分高的油炸鸡块挂糊工艺参数组合,需对3个响应值( $Y_1$ 、 $Y_2$ 、 $Y_3$ )赋予一定的权重系数,进行线性加权综合优化。参照加权评分法,评价肉制品食用品质的重

要指标之一就是嫩度,它反映了肌肉中各种蛋白质的结构特性、脂肪的分布状态及肌纤维中脂肪数量等。评价嫩度指标一般用剪切力来表示,剪切力越低,鸡块的嫩度越好。所以剪切力是最重要的,因此赋予各指标权重值为:得率  $a = 0.3$ ; 剪切力  $b = 0.4$ ; 感官评分  $c = 0.3$ , 且  $a + b + c = 1$ 。把多目标非线性优化变动为单目标非线性优化,然后对综合函数进行一个优化,从而得到最佳的工艺条件。

$$Y = aY_1 + bY_2 + cY_3。$$

综合优化函数结果为:  $Y = 59.226 + 0.518X_1 + 0.226X_2 + 0.331X_3 + 0.087X_1X_2 + 0.944X_1X_3 - 1.475X_2X_3 - 2.829X_1^2 + 0.443X_2^2 - 2.208X_3^2$ 。

利用 SPSS 软件进行参数的综合优化,获得最后的油炸鸡块最佳工艺参数为:粉和水的比为 1.1:1.0、炸制的温度为 159.16 °C、油炸时间为 5.09 min。此时得率( $Y_1$ )为 93.4%、剪切力( $Y_2$ )为 7.98 N、感官评分( $Y_3$ )为 94.10。

#### 2.4 验证实验

为查验优化结果的准确性,采用获得的最佳制作工艺进行验证实验,当然也得考虑实际操作过程中的可操作性和简便性,将验证实验条件调整为:水粉比为1.0:1.1、油炸温度为159 °C、油炸

时间为5 min,同时设置随机对照组:水粉比为 1.0:1.1、油炸温度为 155 °C、油炸时间为 5.5 min,结果见表 6。

表 5 得率的回归模型方差分析

来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值	显著性
模型	414.36	9	46.04	6.86	0.009 4	**
$X_1$	5.80	1	5.80	0.86	0.003 8	**
$X_2$	1.16	1	1.16	0.17	0.006 9	**
$X_3$	2.72	1	2.72	0.40	<0.000 1	**
$X_1X_2$	0.35	1	0.35	0.052	0.021 3	*
$X_1X_3$	55.72	1	55.72	8.30	0.002 3	**
$X_2X_3$	28.97	1	28.97	4.32	0.000 7	**
$X_1^2$	78.07	1	78.07	11.63	0.011 3	*
$X_2^2$	131.90	1	131.90	19.65	0.007 9	**
$X_3^2$	90.47	1	90.47	13.25	< 0.000 1	**
残差	46.56	1	6.71			
失拟项	42.32	4	10.63	7.15	0.069 0	
纯误差	4.46	3	1.49			
总离	461.34	16				

$R^2 = 0.9813$

注: \* 表示差异显著 ( $P < 0.05$ ), \*\* 表示差异极显著 ( $P < 0.01$ )。

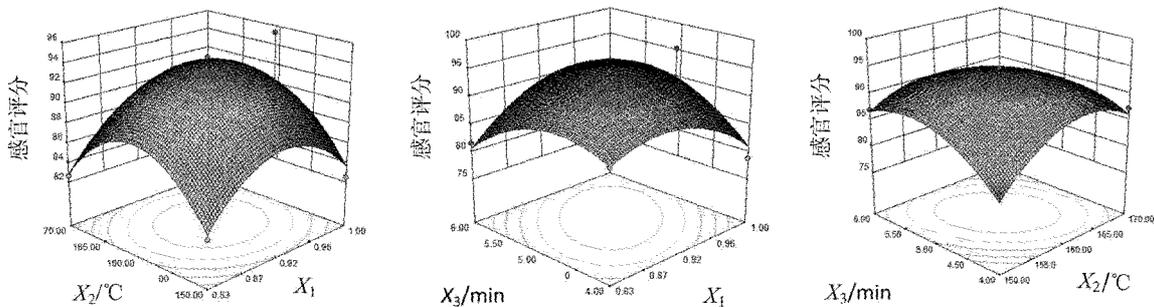


图 6 水粉比、时间、温度三者交互作用对感官评分的影响

表 6 最佳工艺验证实验

实验组	得率/%	剪切力/N	感官评分
验证组	93.0 ± 0.5	8.01 ± 0.2	93.90 ± 0.3
随机对照组	87.3 ± 0.4	8.62 ± 0.3	89.70 ± 0.4

由表 6 可见,验证组的得率以及感官评分是高于随机对照组的,而剪切力则低于随机对照组,说明验证组的鸡块品质更优。同时通过 5 组平行验证实验得到的最终值与预测值基本一致。

### 3 结论

在单因素实验基础上,通过响应面分析法优化油炸鸡块的挂糊工艺,得出最优制作工艺条件为水粉质量比为1.0:1.1、油炸温度为 159 °C、油炸时间为 5 min。在此条件下,油炸鸡块的得率为 93.0%,剪切力为 8.01 N,感官评分为 93.90。本实验所得挂糊工艺具有操作简单、成品品质易监控的特点,且适用于批量化的生产,为工业化的生

产提供理论可能性;此工艺条件下加工出的产品口感酥脆、内部鲜嫩多汁、营养健康,更容易得到市场的认可,推广潜力巨大。

#### 参考文献:

- [1] 廖彩虎,芮汉明,隋明军. 可微波预油炸鸡块的开发[J]. 现代食品科技, 2009, 25(11): 1329-1334.
- [2] 于泉,赵雪,曹仲文. 基于万能蒸烤箱的南瓜饼制作的工艺优化[J]. 美食研究, 2017, 34(4): 48-50.
- [3] 王建斌,许桂荣. 中式烹饪科学上浆挂糊与勾芡的技能分析[J]. 赤子(上中旬), 2014(17): 233.
- [4] 潘治利,张垚,艾志录,等. 马铃薯淀粉糊化和凝胶特性与马铃薯粉品质的关系[J]. 食品科学, 2017, 38(5): 197-201.
- [5] 施琦良,程义强,王茂山. 响应面法优化"夫妻肺片"调味工艺[J]. 美食研究, 2016, 33(4): 43-45.
- [6] 徐忠,徐巧姣,王志鹏,等. 马铃薯成分及其淀粉的功能特性分析[J]. 哈尔滨商业大学学报(自然科学版), 2017, 33(2): 168-171.
- [7] 刘文娟,何绍凯,曹余,等. 马铃薯淀粉及其7种变性淀粉糊液特性的比较研究[J]. 中国食品添加剂, 2015(12): 60-64.
- [8] 李莉,张赛,何强,等. 响应面法在试验设计与优化中的应用[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(8): 41-45.
- [9] 徐子昂,司明志,朱兆威. 基于万能蒸烤箱的叉烧肉制熟工艺研究[J]. 美食研究, 2019, 36(3): 45-48.
- [10] 赵玉生,王云霞. 静置和滚揉盐腌对油炸鸡块品质的影响[J]. 食品研究与开发, 2001(5): 24-25.
- [11] 果莉. C-LM3型数显式肌肉嫩度仪的研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学, 2002.
- [12] 宋玉. 不同品种鸡肉成熟过程中品质特性比较研究[D]. 南京:南京农业大学, 2011.
- [13] WANG A X, LI Y F, YANG B, et al. Process optimization for vacuum distillation of Sn—Sb alloy by response surface methodology [J]. Vacuum, 2014, 109(1): 127-134.
- [14] 殷方玉,汤高奇,邵建峰,等. 糊组分对水滑肉挂糊效果的影响[J]. 河南农业大学学报, 2017, 51(5): 717-724.
- [15] 董芝杰. 基于响应面法的牛蹄筋低压涨发工艺优化[J]. 美食研究, 2019, 36(1): 48-51.
- [16] HOU H, LI B. Response surface optimization of enzymatic hydrolysis of silver sillago (Sillago sihama) with low bitter taste [J]. International Journal of Food Engineering, 2011, 7(3): 72-76.
- [17] 吴东和. 在挂糊工艺中淀粉的应用规律研究[J]. 扬州大学烹饪学报, 2005(3): 43-46.
- [18] 魏心如,韩敏义,王鹏,等. 热处理对鸡胸肉剪切力与蒸煮损失的影响[J]. 江苏农业学报, 2014, 30(3): 629-633.
- [19] DOROTA G, MAGDA D, LESLAW J. Effect of high methoxy pec-tin and sucrose on pasting, rheological, and textural properties of modified starch systems [J]. Starch/Staerke. 2013, 65(5): 499-508.
- [20] 梁金珠,叶梓然,王艳. 即烹鸡块加工技术研究[J]. 肉类工业, 2014(9): 18-20.

## Effect of frying paste formula on yield and texture of instant chicken nuggets

WU Peng, GAO Ziwu, HUAN Chuanming, XU Yaqian, MENG Xiangren

(College of Tourism and Culinary Science, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225127, China)

**Abstract:** The factorial test was used to investigate the effects of water-to-powder ratio, initial frying oil temperature, and frying time on the eating quality of fried chicken nuggets. Shear force, sensory scores were used to establish a regression model for the response value. The optimal process parameters of fried chicken nuggets were obtained as water-to-powder ratio of 1.0:1.1, frying temperature of 159 °C, frying time of 5 min, with the yield of 93.0%, shear force of 8.01 N, and the score of 93.90.

**Key words:** fried chicken nuggets; batter; response surface methodology; yield; eating quality

(责任编辑:赵勇)

# 迷迭香粉对抹茶曲奇感官品质及抗氧化性的影响

朱莹莹<sup>1</sup>, 张丽<sup>1</sup>, 汝骅<sup>1</sup>, 刘紫彤<sup>1</sup>, 曹婉婉<sup>1</sup>, 张蕊<sup>1</sup>, 胡强<sup>2</sup>

(1. 苏州市职业大学 食品营养与检测系, 江苏 苏州 215104; 2. 苏州都好食品有限责任公司, 江苏 苏州 215134)

**摘要:** 将迷迭香粉部分替代抹茶粉制作曲奇, 以感官评分为评价标准, 通过单因素试验和正交试验确定抹茶曲奇的最优配方及工艺条件: 低筋面粉 100 g、黄油 65 g、白砂糖 30 g、蛋液 25 g、牛奶 10 g、抹茶粉 6 g、迷迭香粉 4 g, 烤制温度 175 °C、烤制时间 20 min。该条件下制得的抹茶曲奇, 形状完整、松软酥脆、香甜可口, 感官品质佳。同时迷迭香粉的添加, 在一定程度上可以延缓抹茶曲奇的氧化。

**关键词:** 迷迭香; 曲奇; 饼干; 抹茶; 食品加工

**中图分类号:** TS 972.112

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2095-8730(2020)04-0057-05

迷迭香是一种常绿灌木, 别名油安草, 是唇形科中迷迭香属植物,<sup>[1]</sup> 原产地为地中海沿岸地区, 我国早在三国时期就有魏文帝曹丕从西域引入栽培并创作了《迷迭香赋》。<sup>[2]</sup> 迷迭香常作为香料添加到肉类食物烹调中, 达到除腥、提味的作用,<sup>[3]</sup> 是一种具有强抗氧化性的植物,<sup>[4, 5]</sup> 常作为药用植物原料, 用于糖尿病、高血压等疾病的治疗, 在食品化工行业中也得到广泛使用。<sup>[6-8]</sup>

国内外学者们对迷迭香及其相关产物进行了深入的研究, 主要集中在种植、抗氧化研究等, 但由于其本身较浓郁的芳香气味, 使得迷迭香保健食品的开发研究较少。韩国学者 KANG 将迷迭香粉添加到蛋糕中, 发现随着迷迭香粉含量的增加, 蛋糕的抗氧化能力也会增加。<sup>[9]</sup>

抹茶曲奇是以低筋面粉、黄油、牛奶、蛋液和抹茶粉为原料制作的一种焙烤制品, 是典型的高油高糖食品, 存放过程中脂肪易被氧化, 影响产品品质和口感。本研究拟将迷迭香粉部分替代抹茶粉制作抹茶曲奇, 探究迷迭香粉的添加对抹茶曲奇(迷迭香抹茶曲奇)感官品质的影响, 通过单因素实验和正交实验确定曲奇的最佳配方及制作工艺, 同时研究迷迭香粉的添加是否会抑制抹茶曲

奇的氧化, 以期获得更加健康的抹茶曲奇。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

低筋面粉、白砂糖、蒙牛纯牛奶、安佳黄油、鸡蛋等购于苏果超市; 新鲜迷迭香叶采自上海种植基地。

### 1.2 试验试剂

石油醚、三氯甲烷、硫代硫酸钠、冰乙酸、碘化钾、重铬酸钾、无水硫酸钠等: 国药集团化学试剂有限公司, 均为分析纯。

### 1.3 仪器与设备

SM-523 电烤箱: 无锡新麦机械有限公司; YR-30 超微粉碎机: 济南银润包装机械有限公司; SM-101 多功能搅拌机: 无锡新麦机械有限公司; LQ-C5001 电子天平: 浙江酷贝机械制造有限公司。

### 1.4 方法

#### 1.4.1 迷迭香粉的制备

新鲜的迷迭香叶, 去除杂质, 清水洗净后切碎, 置于烘盘中, 40 °C 烘 12 h, 于室温下冷却, 使用超微粉碎机粉碎, 粉碎后 74 μm 过筛, 即得迷迭香超微粉, 密封保存于干燥阴凉处。

收稿日期: 2020-03-15

基金项目: 江苏省大学生创新创业训练计划项目(201911054015Y, 202011054016Y)

作者简介: 朱莹莹, 女, 苏州市职业大学食品营养与检测系讲师, 博士, 从事食品加工与营养研究;

张丽, 女, 苏州市职业大学食品营养与检测系副教授, 博士, 从事食品加工与营养研究。

1.4.2 工艺流程

黄油软化→分3次加白砂糖打发→分3次加入牛奶和蛋液,搅拌均匀→加入过筛面粉、抹茶粉和迷迭香粉,翻拌均匀→装入裱花袋、成型→烤制→冷却→成品。

1.4.3 操作要点

黄油打发:盛放黄油的容器,需洗净、消毒并保持干燥。将称重好的黄油放入容器中,使用打蛋器打至黄油呈顺滑状态,之后分3次加入白砂糖,将黄油打发至颜色发白、体积蓬松的状态。

牛奶和蛋液的加入:牛奶和蛋液混匀后,分3次加入打发好的黄油中,每次加入时需保证前一次加入的牛奶蛋液和黄油充分融合。

调制面糊:面粉过筛,以防结块,依次加入低筋面粉、抹茶粉和迷迭香粉,翻拌均匀。

成型:将调制好的面糊装入裱花袋中,挤压成大小、厚度一致的曲奇胚,置于烤盘中。

烤制:调整烤箱上下火温度至175℃,烤制前提前10 min 预热烤箱。

1.4.4 感官评分标准

参见文献[10, 11],制定曲奇的感官评分标准,具体如表1所示。挑选20位无特殊口味爱好的教师和学生,根据表1对曲奇进行感官评价并给出评分,计算平均分,并以此为标准,选出抹茶曲奇的最佳配比。

1.5 试验设计

1.5.1 单因素试验

参见文献[12, 13],结合预试验,对迷迭香抹茶曲奇工艺及配方中部分成分确定如下:低筋面粉添加量为100 g、抹茶粉10 g、牛奶10 g,烘烤温度为175℃、烘烤时间为20 min。

以曲奇的感官评分为评价标准,分别考察黄油(55、60、65、70、75 g)、迷迭香粉替代抹茶粉(2、4、6、8、10 g)、白砂糖(25、30、35、40、45 g)、蛋液(10、15、20、25、30 g),对曲奇品质的影响。

1.5.2 正交试验

在单因素试验的基础上,设置3因素3水平,选择 $L_9(3^4)$ 正交设计表进行试验,正交试验水平表如表2所示。以感官评分标准为评价依据确定迷迭香抹茶曲奇的最佳配方。

1.6 氧化稳定性测定

按照工艺制作迷迭香抹茶曲奇,装于聚乙烯袋中,密封保存。为加快氧化进程,曲奇储藏条件

改为50℃,储存50 d,每隔10 d测定过氧化值和酸价,检测方法参考标准 GB 5009.227—2016(过氧化值)和 GB 5009.229—2016(酸价),以探讨迷迭香粉的添加是否会降低抹茶曲奇储存过程中的脂质氧化程度。

表1 迷迭香抹茶曲奇感官评分标准

项目	评定标准	分值
形态	外形非常完整、曲奇厚薄非常均匀、花纹非常清晰	16~20
	外形较完整、曲奇厚薄较均匀、花纹较清晰	11~15
	外形不清晰、曲奇厚薄不均匀、花纹模糊	0~10
色泽	呈现抹茶曲奇特有的色泽、颜色均匀、无焦糊现象	16~20
	颜色较浅或较深、相对均匀、略有焦糊现象	11~15
	没有明显的抹茶色、颜色不均匀、有明显的焦糊现象	0~10
滋味	淡淡的抹茶香味、没有强烈的迷迭香味、无异味或苦味	16~20
	淡淡的抹茶香味、略有迷迭香味、略微有异味或苦味	11~15
	没有抹茶香味、有浓郁的迷迭香味、有异味或苦味	0~10
口感	曲奇入口松脆、不油腻且清爽、甜度适中、口感好	16~20
	曲奇入口松脆、略显油腻或较干、甜度较适中、口感略差	11~15
	曲奇入口不松脆、偏甜或不甜、口感差	0~10
组织结构	结构酥松不易碎、断面结构细密、孔洞细密且均匀	16~20
	结构较为酥松易碎、断面结构较为细密、孔洞较不均匀	11~15
	结构松散或偏硬、断面结构不细密、孔洞不均匀、存在较大孔洞	0~10

表2 正交试验水平

水平	因素/g		
	A: 黄油	B: 迷迭香添加量	C: 白砂糖
1	60	2	25
2	65	4	30
3	70	6	35

## 2 结果与分析

### 2.1 单因素试验

#### 2.1.1 黄油添加量对曲奇感官品质的影响

黄油可以赋予曲奇特有的浓郁香味,黄油的疏水特性可以维持面团的内部结构,阻止面团吸水膨胀,控制面筋的形成;<sup>[14]</sup>黄油的发泡特性可以使面团内部形成细密气泡,使曲奇香酥可口。由表3可知,当黄油用量为55 g时,面团相对较干,质地较硬,面团不易成型,烤出的曲奇较干;当黄油添加量为60和65 g,面团的塑性增强,比较容易成型,烤出的曲奇酥性增加,口感细腻。当黄油添加量为70和75 g时,曲奇较油腻,烤出的曲奇严重变形、易碎,口感较差。因此,黄油最佳添加量为65 g。

表3 黄油添加量对曲奇感官评分的影响

编号	黄油添加量/g	结果	评分
1	55	曲奇较硬、较干,曲奇花纹不明显,有掉渣现象	63.7 ± 4.5
2	60	曲奇有奶香味,曲奇花纹较明显,口感较酥松	78.3 ± 4.1
3	65	曲奇有奶香味,曲奇花纹明显,口感酥松香甜	87.2 ± 5.8
4	70	曲奇稍油腻,曲奇花纹有些模糊	73.9 ± 6.0
5	75	曲奇过于油腻,曲奇花纹不明显	62.1 ± 5.6

#### 2.1.2 迷迭香粉替代抹茶粉量对曲奇感官品质的影响

迷迭香的香味独特,替代太多的抹茶粉,会影响抹茶曲奇原本的色泽和风味。由表4可知,当迷迭香替代量为2和4 g时,烤出的曲奇,有典型的抹茶曲奇色泽和风味,口感好。随着迷迭香粉替代量的增加,烤出的曲奇颜色逐渐偏黄,迷迭香的香味也逐渐增强,感官评分较低。结合评分,最终选择迷迭香粉替代抹茶粉量为4 g。

#### 2.1.3 白砂糖添加量对曲奇感官品质的影响

糖具有反水化作用,可以吸收面粉蛋白质胶粒间的游离水,降低面筋形成量,增加面团的塑性,<sup>[14]</sup>同时烤制时发生的美拉德反应可以赋予曲奇诱人的色泽。由表5可知,白砂糖添加量较少时,烤出的曲奇色泽暗淡,甜味淡,口感较硬;随着白砂糖添加量的增加,烤出的曲奇脆性也随着

增加,口感更好,但随着白砂糖的继续增加,烤出的曲奇甜味过重,同时边缘有焦化现象出现,影响品质。因此,白砂糖最佳添加量为35 g。

表4 迷迭香粉替代抹茶粉量对曲奇感官评分的影响

编号	迷迭香粉替代抹茶粉量/g	结果	评分
1	2	有典型的抹茶曲奇色泽和风味,口感好	89.2 ± 3.1
2	4	淡淡的抹茶绿色,颜色悦目,有抹茶曲奇风味	89.8 ± 8.7
3	6	颜色为黄绿色,略有迷迭香香味	75.2 ± 4.1
4	8	颜色偏黄,抹茶风味较弱,有较强的迷迭香香味	61.8 ± 3.3
5	10	颜色偏黄,有浓郁的迷迭香香味	50.6 ± 2.3

表5 白砂糖添加量对曲奇感官评分的影响

编号	白砂糖添加量/g	结果	评分
1	25	颜色暗淡,甜度不足,口感偏硬	71.3 ± 4.9
2	30	色泽悦目,甜度较佳,口感酥脆	85.6 ± 2.7
3	35	色泽悦目,甜度合适,口感酥松	87.1 ± 5.8
4	40	颜色较深,较甜,口感较酥松	67.9 ± 3.2
5	45	出现焦化现象,过甜	60.8 ± 7.7

#### 2.1.4 蛋液添加量对曲奇感官品质的影响

蛋清可以增加曲奇的延伸性,使其冷却后不易断裂,蛋黄可以增加曲奇酥松的口感。<sup>[15]</sup>由表6可知,蛋液添加量少时,曲奇缺少酥松的口感,添加量过多时,曲奇有较重的鸡蛋味,掩盖了抹茶曲奇原本的味道。因此,蛋液最佳添加量为25 g。

### 2.2 正交试验结果

根据单因素结果,选择了最具影响的3个因素,进行3因素3水平正交试验,结果如表7所示。经分析得到影响曲奇感官品质的因素主次顺序为:迷迭香替代量、白砂糖、黄油,最优配方水平为: $A_2B_2C_2$ ,即黄油添加量65 g、迷迭香粉替代抹茶粉量4 g、白砂糖添加量30 g。

为验证正交实验结果的正确性,按正交实验配方,即低筋面粉100 g、黄油65 g、白砂糖30 g、蛋液25 g、牛奶10 g、抹茶粉6 g、迷迭香粉4 g,烤

制温度 175 ℃、烤制时间 20 min,进行 3 次试验,对烤制的曲奇进行感官评分,取平均值。结果表明使用该配方制得的迷迭香——抹茶曲奇,其感官评分  $88.3 \pm 3.1$ ,色泽均匀。

表 6 蛋液添加量对曲奇感官评分的影响

编号	蛋液添加量/g	结果	评分
1	10	口感偏硬,结构细密,没有鸡蛋味	$80.1 \pm 3.7$
2	15	口感酥脆,结构细密,没有鸡蛋味	$82.4 \pm 2.7$
3	20	口感较酥松,结构细密,没有鸡蛋味	$84.9 \pm 4.5$
4	25	口感酥松,结构细密,没有明显的鸡蛋味	$87.8 \pm 5.6$
5	30	口感酥松,结构较细密,有较重的鸡蛋味	$78.7 \pm 8.3$

表 7 正交试验结果分析 ( $n=3$ )

试验号	A/g	B/g	C/g	感官评分
1	1	1	1	86.3
2	1	2	2	85.7
3	1	3	3	80.7
4	2	1	2	89.7
5	2	2	3	90.0
6	2	3	1	75.3
7	3	1	3	85.3
8	3	2	2	86.1
9	3	3	1	71.8
$k_1$	84.2	87.1	77.8	0.0
$k_2$	85.0	87.3	87.2	0.0
$k_3$	81.1	75.9	85.3	0.0
R	3.9	11.3	9.4	
因素主次	B > C > A			
最优方案	$A_2B_2C_2$			

2.3 曲奇储藏过程中过氧化值和酸价的变化

曲奇脂肪含量高,在贮藏过程中,脂肪容易被氧化和降解,导致曲奇产生不良风味和气味。对抹茶曲奇和迷迭香抹茶曲奇储藏过程中的过氧化值和酸价进行检测,如图 1、图 2 所示。结果表明:随着储藏时间的延长,曲奇的过氧化值和酸价都呈现出增加的趋势。储藏 30 d 时,抹茶曲奇的过氧化值已经超过了国家饼干卫生标准中的限定值 0.25 g/100 g,而迷迭香抹茶曲奇的过氧化值

在正常值范围内,为 0.16 g/100 g。贮藏 40 d 时,抹茶曲奇的酸价已经超过了国家饼干卫生标准中酸价的限定值 5 mg/g。而迷迭香抹茶曲奇的酸价为 4.02 mg/g,仍在正常值范围内。

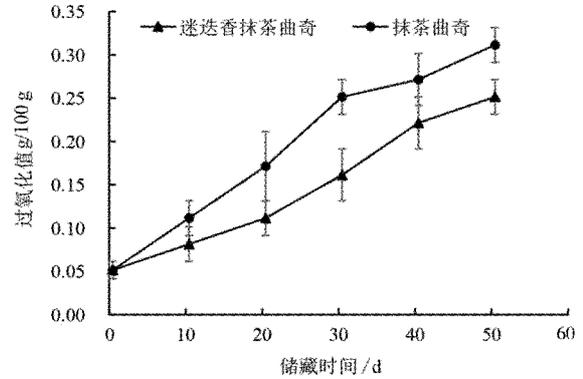


图 1 曲奇储藏过程中的过氧化值变化

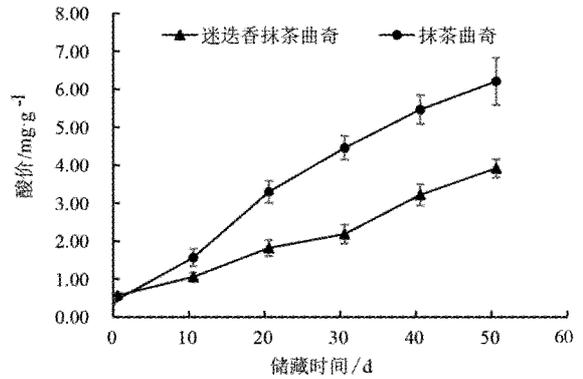


图 2 曲奇储藏过程中的酸价变化

3 结论

通过单因素试验和正交试验对迷迭香抹茶曲奇的配方进行了优化,确定其感官品质影响因素的主次顺序为:迷迭香粉替代抹茶粉量、白砂糖添加量、黄油添加量。最终确定迷迭香抹茶曲奇的最优配方为:低筋面粉 100 g、黄油 65 g、白砂糖 30 g、蛋液 25 g、牛奶 10 g、抹茶粉 6 g、迷迭香粉 4 g,烤制温度 175 ℃、烤制时间 20 min。该配方制出的曲奇花纹明显,色泽诱人,酥松香甜,品质较好。与普通抹茶曲奇相比,迷迭香的添加可适当延缓抹茶曲奇的氧化变质过程。

参考文献:

[1] 张燕平. 迷迭香引种栽培与开发利用研究进展[J]. 西南林学院学报, 2010,30(4):82-88.  
 [2] 王莹. 迷迭香的使用价值与文化价值探讨[J]. 现代

- 农业科技, 2016(5):171-171.
- [3] 毕良武. 欧洲迷迭香的研究状况[J]. 生物质化学工程, 2006,40(2):41-44.
- [4] HYUN S L. Abietane diterpenoids of *Rosmarinus officinalis* and their diacylglycerol acyltransferase - inhibitory activity[J]. *Food Chemistry*, 2012,132(4):1775-1780.
- [5] MICOL V. Relationship between the antioxidant capacity and effect of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) polyphenols on membrane phospholipid order[J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2010,58(1):161-171.
- [6] HOSSEINZADEH H. Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) as a potential therapeutic plant in metabolic syndrome: a review[J]. *Archiv für Experimentelle Pathologie und Pharmakologie*, 2016,389(9):1-19.
- [7] NAGENDRA P. Antioxidant effects of rosemary extract and whey powder on the oxidative stability of wiener sausages during 10 months frozen storage[J]. *Meat Science*, 2002,62(2):220-224.
- [8] SHIN D. Effects of ripening duration and rosemary powder addition on salchichon modified sausage quality[J]. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*, 2015,28(5):671-676.
- [9] KANG, S W. Effect of rosemary powder on the physicochemical characteristics of sponge cake during storage[J]. *Korean Journal of Food Preserve*, 2009,16(2):155-159.
- [10] 张婷婷. 霉豆子曲奇的研制[J]. 美食研究, 2019,36(3):49-53.
- [11] 徐向波. 菠萝蜜种子粉酥性饼干的研制[J]. 美食研究, 2019,36(1):57-60.
- [12] 杨万林. 苦荞曲奇的加工工艺研究及品质分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2019,10(13):4335-4340.
- [13] 李艳霞. 抹茶曲奇的工艺研究[J]. 食品安全导刊, 2015(33):142-145.
- [14] 徐燕. 筋力调节的微观分析[J]. 扬州大学烹饪学报, 2001(2):20-22.
- [15] 薛党辰. 蛋品的烹饪应用[J]. 中国烹饪研究, 1999,16(1):23-27.

## Effects of rosemary powder on sensory quality and antioxidation of matcha cookies

ZHU Yingying<sup>1</sup>, ZHANG Li<sup>1</sup>, RU Hua<sup>1</sup>, LIU Zitong<sup>1</sup>, CAO Wanwan<sup>1</sup>, ZHANG Rui<sup>1</sup>, HU Qiang<sup>2</sup>

(1. Department of Food Nutrition and Test, Suzhou Vocational University, Center of Food Nutrition and Safety, Suzhou University Student Nutrition and Health Promotion Base, Suzhou, Jiangsu 215104, China; 2. Suzhou Duhao Food Co. Ltd., Suzhou, Jiangsu 215134, China)

**Abstract:** Rosemary powder was used to replace part of matcha powder in cookies, the optimal formula and processing conditions of cookies were investigated by single factor tests and orthogonal test, and sensory evaluation. 100 g low gluten flour, 65 g butter, 30 g white sugar, 25 g egg liquid, 10 g milk, 6 g matcha powder and 4 g rosemary powder, baking temperature and baking time at 175 °C for 20 min gave the matcha cookies complete shape, soft and crisp, sweet and delicious, with good sensory quality. Meanwhile, rosemary powder added could delay the oxidation of matcha cookies to a certain extent.

**Key words:** rosemary; cookies; biscuits; matcha; food processing

(责任编辑:赵勇)

# 加热温度对草鱼肉理化性质、 质构与微观结构的影响

唐建华<sup>1</sup>, 张秀南<sup>2</sup>, 何小龙<sup>1</sup>, 贾亚娟<sup>2</sup>, 李光磊<sup>2\*</sup>

(1. 扬州大学 旅游烹饪学院, 江苏 扬州 225127; 2. 河南科技学院 食品学院, 河南 新乡 453003)

**摘要:**以理化性质、质构和微观结构为指标,研究不同加热温度下草鱼肉的品质变化。结果表明:随着温度升高,鱼肉蒸煮损失率显著增加( $P < 0.05$ );pH 值整体呈先升后降再升的趋势,65 °C 时达到最大值 7.36;色度  $L^*$  值显著增大( $P < 0.05$ ), $a^*$  值整体下降, $b^*$  值先升后降;剪切力呈 4 阶段变化的趋势,即先升高后下降,然后再升高再下降的趋势;加热温度对鱼肉硬度、内聚性、黏附性和咀嚼性均影响显著( $P < 0.05$ ),对鱼肉弹性、恢复性影响不显著( $P > 0.05$ );不同加热温度下草鱼肉肌纤维结构破坏程度、肌束膜和肌内膜收缩程度及肌纤维间隙不同,从微观结构上验证了加热温度对草鱼肉理化性质和质构的影响。75~80 °C 可能是草鱼肉加工过程中的关键温度。

**关键词:**草鱼肉;加热温度;理化性质;质构;微观结构

**中图分类号:** TS 972.126.1

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2095-8730(2020)04-0062-06

草鱼是我国“四大家鱼”之一,产量居世界淡水鱼第一位。<sup>[1-3]</sup>不仅生长速度快,出肉率高,而且肉质紧实,具有较高的营养和食疗价值。因此作为食品原料,受到许多食品企业的青睐。<sup>[4]</sup>但是草鱼肉水分含量较高(>80%),在加工过程中常因为加热温度不当,导致鱼肉汁液流失,营养素破坏,蒸煮损失率增大,色泽和口感较差。<sup>[5,6]</sup>因此,探究加热温度对草鱼肉理化性质、质构特性及微观结构的影响,有利于草鱼肉适宜加工温度的确定,进而对改善草鱼肉产品品质,提高加工利用率,降低成本具有一定的指导意义。

目前,国内外学者对虹鳟鱼、金枪鱼、鳙鱼、丁香鱼和鲤鱼等在加热过程中的理化性质变化进行了研究。SCHUBRING<sup>[7]</sup>的研究发现不同加热温度对虹鳟鱼的质构存在显著影响;孙丽等<sup>[8]</sup>的研究表明随蒸煮温度升高金枪鱼肉蒸煮损失增加,水溶性和盐溶性蛋白减少,碱溶性蛋白含量增加;姜启兴<sup>[9]</sup>发现,随着温度升高鳙鱼肉的失重率、亮度、白度、黄度等逐渐升高,持水性、pH 等指标发生轻微变化,质构指标呈 4 阶段变化。此外,盛

利斌等<sup>[10]</sup>和郑皎皎<sup>[11]</sup>分别研究了丁香鱼和鲤鱼肌肉热加工过程中品质变化。目前温度对海水鱼品质影响的研究较为充分,但对淡水鱼的相关研究较少,鲜有关于加热温度对草鱼肉品质影响规律的报道。淡水鱼与海水鱼品质存在一些差异,且水产品品种、加工部位和加工方式等均会影响水产品品质。因此,本实验研究加热温度对草鱼肉理化性质、质构特性及微观结构的影响,以确定草鱼肉适宜的加热温度,为草鱼肉热加工或杀菌工艺的确定提供理论依据,以期推动草鱼类食品的工业化生产。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与试剂

草鱼:扬州市大润发超市;戊二醛、三氯甲烷、乙醇、叔丁醇:上海化学试剂有限公司。所有试剂均为国产分析纯。

### 1.2 仪器与设备

HWS-26 型恒温水浴锅:上海一恒科学仪器有限公司;BS124S 型电子天平:赛多利斯科学仪

收稿日期:2020-05-10 \*通信作者

基金项目:国家自然科学基金项目(31701634);四川省高等学校重点实验室科研项目(PRKX2017Z10)

作者简介:唐建华,男,扬州大学旅游烹饪学院副教授,从事烹饪科学研究;

李光磊,男,河南科技学院食品学院教授,博士,从事食品科学研究。

器(北京)有限公司;CR-400型便携式色差仪:日本Konica Minolta公司;deli14915真空包装封口机:嘉兴成晨信息技术有限公司;XHF-D高速分散器肉切式匀浆机:宁波新芝生物科技股份有限公司;S-25型pH计:上海雷磁仪器厂;C-LM4型数显肌肉嫩度仪:东北农业大学;TA-XT plus型质构仪:英国Stable Micro System公司;DZF-6020型真空干燥箱:上海一恒科学仪器有限公司;Quanta 200型扫描电子显微镜:美国FEI公司。

### 1.3 方法

#### 1.3.1 样品处理

将宰杀处理好的草鱼洗净,去掉脊骨,片去胸刺、鱼皮,取规格为2 cm×2 cm×2 cm的净鱼肉,-18℃冷冻,使用前4℃解冻至室温,装入蒸煮袋后编号,真空封口包装(-70 kpa)。<sup>[12-15]</sup>将分类好的样品分别置于温度为65.0、70.0、75.0、80.0、85.0、90.0和95.0℃水浴恒温锅中加热25 min,然后迅速冷却至室温25℃备用。

#### 1.3.2 蒸煮损失率测定

采用章海风等<sup>[16]</sup>方法,分别记录草鱼肉生样和加热处理后样品重量,按下式计算蒸煮损失率:

$$CL = (m_1 - m_2) \div m_1 \times 100\%$$

式中:CL为蒸煮损失率; $m_1$ 为蒸煮前净鱼肉质量(g); $m_2$ 为蒸煮后净鱼肉质量(g)。

#### 1.3.3 pH值测定

采取童晓倩等<sup>[17]</sup>方法。取3.0 g加热处理后的样品,切碎后置于30 mL 4℃预冷的蒸馏水中,经高速匀浆机(11 000 r/min)匀质25 s后静置30 min,然后用pH计测定。

#### 1.3.4 色度测定

采用便携式色差仪,以白色标准样板作为对照,分别对样品进行色泽测定,记录 $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ 值作为测定样品的白度值、红度值和黄度值,每个样品测量3次,取均值。

#### 1.3.5 剪切力测定

采用孙红霞等<sup>[18]</sup>方法,将样品按要求进行形状、尺寸修整,采用肌肉嫩度仪垂直于肌肉纤维方向进行测定。每个样品重复6次,取均值。

#### 1.3.6 质构特性测定

采用姜元华等<sup>[19]</sup>方法,将样品切成1.5 cm×1.5 cm×0.5 cm的规格,平衡至室温后进行TPA测定。测定参数如下:测前速度为2.00 mm/s,测

中速度为1.00 mm/s,测后速度为3.00 mm/s,压缩比为45%,每个样品测定2次,每次间隔时间为5 s,采用PR/36探头测定,启动形式为自动,触发力20 g。

#### 1.3.7 微观结构测定

参考计红芳等<sup>[20]</sup>采用扫描电镜法,将处理好的样品切成10 mm×10 mm×10 mm的规格,将样品在4℃ 2.5%戊二醛溶液中固定12 h,将固定好的样品用磷酸盐缓冲液冲洗3次,每次15 min,然后用30%、50%、70%、90%、100%、100%的乙醇溶液进行梯度脱水,每次15 min,然后再用三氯甲烷进行脱脂,最后用叔丁醇置换,真空干燥机干燥后进行测定。

### 1.4 数据处理

采用Excel 2007、SPSS1 7.0软件进行实验数据处理,并进行方差分析(ANOVA)和显著性分析(LSD、S-N-K),结果以平均值±标准差的形式表示。

## 2 结果与分析

### 2.1 加热温度对草鱼肉蒸煮损失率的影响

肉品在加热过程中最明显的变化是重量减轻,体积变小,而且往往伴随着汁液的流失。从图1可以看出,随着温度的升高草鱼肉的蒸煮损失率显著增加( $P < 0.05$ ),在95℃时达到最高。<sup>[8,9]</sup>与加热过程中金枪鱼、鲮鱼等鱼肉蒸煮损失率变化规律一致。加热过程中鱼肉的重量损失主要由鱼肉中蛋白质变性引起的水分流失、可溶性含氮化合物溶出和脂肪分离引起的。<sup>[21]</sup>在65~75℃时,主要是鱼肉蛋白质二级结构变化,肌肉中所含的结合水和吸附损失以及变性的肌浆蛋白溶出;在75~85℃时,主要与肌球蛋白、肌动蛋白变性和可溶性胶原蛋白形成明胶溶出有关;超过85℃,蒸煮损失趋于平缓,这时蛋白质变性已完成,蒸煮损失主要有肌肉纤维收缩引起。

### 2.2 加热温度对草鱼肉pH值的影响

肉品在加热过程中,伴随着一系列的理化变化,其酸碱度也会发生相应的改变。如图2所示,随着加热温度的升高,鱼肉的pH值整体呈先升后降再升的趋势,结果与JOSEPH<sup>[22]</sup>、杨毅青<sup>[23]</sup>、邱澄宇等<sup>[24]</sup>研究结果一致。在65℃时鱼肉pH显著增加( $P < 0.05$ ),达到最大值7.36。70℃后继续提高加热温度,草鱼肉pH变化趋于平

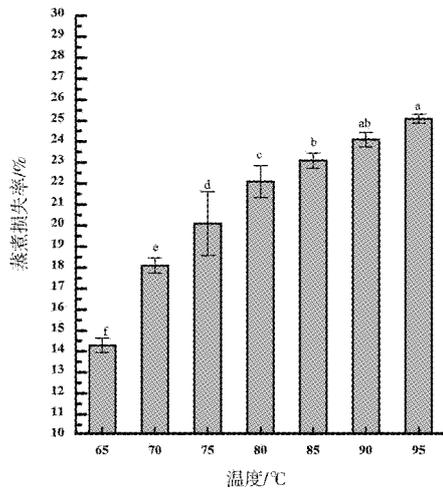


图1 加热温度对鱼肉损失率的影响

缓。<sup>[25]</sup>这是由于加热处理破坏了稳定蛋白质结构的化学键,使加热后肌肉蛋白质中的酸性基团减少。65~80℃时,鱼肉pH略有降低,可能与加热过程中肌肉中的脂肪发生部分水解生成脂肪酸有关。加热过程中鳊鱼肉在70℃达到最高值pH,略高于草鱼肉,这可能与鱼类品种不同,蛋白质结构和组成不同有关。

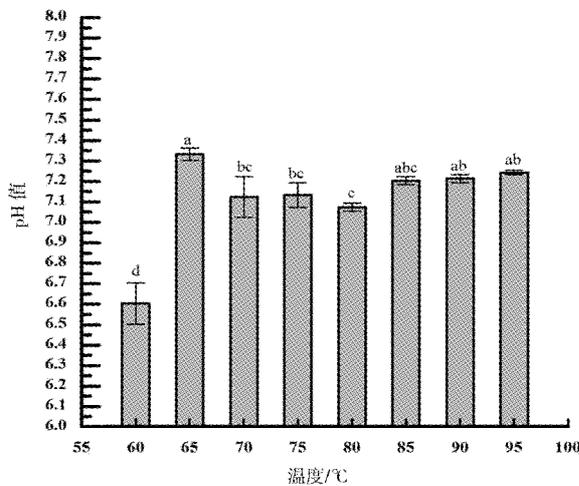


图2 加热温度对鱼肉pH值的影响

### 2.3 加热温度对草鱼肉色泽的影响

肌肉的颜色通常用 $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ 来表示,这也是判断肉品质的重要指标。鲜鱼肉呈鲜红色,主要与肌红蛋白、血红蛋白和其他一些色素蛋白有关。对鱼肉进行加热处理,鱼肉的色泽会发生相应的变化。加热温度对草鱼肉色泽的影响见表1。如表1所示,65~70℃时, $L^*$ 值无显著变化( $P>0.05$ )。75℃后,随着加热温度的升高, $L^*$ 值显著增大( $P<0.05$ ),95℃时由生样的47.51

增大到最大值87.00。 $a^*$ 值整体呈下降趋势, $b^*$ 值整体呈先升后降的趋势。<sup>[26]</sup> $L^*$ 值的变化可能主要是鱼肉中的球蛋白构象被破坏,亚铁红素氧化被替代所导致的, $a^*$ 值的变化可能与亚铁肌红蛋白氧化成高铁肌红蛋白有关。

表1 加热温度对鱼肉色泽的影响

加热温度/℃	$L^*$	$a^*$	$b^*$
对照	47.51 ± 0.29 <sup>e</sup>	0.43 ± 0.03 <sup>a</sup>	3.57 ± 0.27 <sup>f</sup>
65	82.51 ± 0.39 <sup>d</sup>	-0.24 ± 0.04 <sup>b</sup>	8.75 ± 0.30 <sup>e</sup>
70	83.15 ± 0.61 <sup>d</sup>	-0.24 ± 0.03 <sup>b</sup>	9.16 ± 0.90 <sup>d</sup>
75	84.30 ± 0.40 <sup>c</sup>	-0.26 ± 0.03 <sup>b</sup>	15.34 ± 0.20 <sup>a</sup>
80	84.28 ± 0.43 <sup>c</sup>	-0.36 ± 0.26 <sup>c</sup>	12.60 ± 0.32 <sup>b</sup>
85	85.10 ± 0.20 <sup>b</sup>	-0.34 ± 0.03 <sup>c</sup>	10.80 ± 0.21 <sup>c</sup>
90	86.94 ± 0.72 <sup>a</sup>	-0.47 ± 0.20 <sup>d</sup>	10.70 ± 0.08 <sup>c</sup>
95	87.00 ± 0.23 <sup>a</sup>	-0.44 ± 0.61 <sup>d</sup>	10.60 ± 0.37 <sup>c</sup>

注:同列中不同字母数值间表示差异性显著( $P<0.05$ )。

### 2.4 加热温度对草鱼肉剪切力的影响

加热温度对草鱼肉剪切力的影响见表2。由表2可知,温度对剪切力变化影响显著( $P<0.05$ )。随着加热温度的升高,鱼肉剪切力呈4阶段变化的趋势,即先升高后下降,然后再升高再下降。<sup>[9]</sup>与加热过程中鳊鱼剪切力变化趋势一致。肌球蛋白变性温度通常在40~45℃,肌动蛋白变性温度通常在70~74℃,因肉源品种不同鱼肉中蛋白质组成与结构不同而略有差异。草鱼肉70℃时剪切力的显著升高可能是由于鱼肉中肌动蛋白受热变性引起的。75~80℃剪切力显著下降后随加热温度升高剪切力急剧升高,95℃时急剧降低至最小值2.09 N。<sup>[27,28]</sup>肌原纤维和结缔组织对肉品的嫩度起到决定性的影响,一方面持续加热会使肌肉中的肌球蛋白、肌动蛋白变性,肌肉纤维收缩,肉品失水变硬;<sup>[29,30]</sup>另一方面持续加热至90℃以上时,鱼肉结缔组织中的胶原蛋白克服分子间的束缚,逐渐溶解并凝胶化形成明胶,使肉品质地变软,剪切力下降。75~80℃剪切力的短暂下降可能与部分胶原蛋白的溶出有关。嫩度通常被认为是评定肉制品品质的主要指标,剪切力越小肉越嫩。因此,75~80℃可能是草鱼肉加工过程中的一个关键温度范围。

表2 加热温度对鱼肉剪切力的影响

温度/℃	对照	65	70	75	80	85	90	95
剪切力/N	19.1 ± 0.19 <sup>a</sup>	3.71 ± 0.71 <sup>e</sup>	9.53 ± 0.50 <sup>c</sup>	8.58 ± 0.21 <sup>d</sup>	8.87 ± 0.35 <sup>d</sup>	9.37 ± 0.26 <sup>e</sup>	15.5 ± 0.27 <sup>b</sup>	2.09 ± 0.16 <sup>f</sup>

注:同行中不同字母数值间表示差异性显著( $P < 0.05$ )。

### 2.5 加热温度对草鱼肉质构特性的影响

在加热过程中,肉品的嫩度、弹性、咀嚼性等质构特性将发生变化。如表3所示,温度对鱼肉硬度、内聚性、黏附性和咀嚼性均影响显著( $P < 0.05$ )。随着加热温度升高,鱼肉的硬度、内聚性、黏附性和咀嚼性均呈4阶段变化的趋势。其中硬度、黏附性和咀嚼性先升高后下降,然后再升高再下降。70~75℃时无显著变化( $P > 0.05$ ),80℃时显著提高,90℃时达到最大值,95℃时降至最低。内聚性先降低再升高,然后再降低再升高。与姜启兴等<sup>[31]</sup>对鳙鱼加热过程中质构特性

的变化规律研究结果一致。这是因为在加热过程中,鱼肉受热脱水、蛋白质变性、肌纤维收缩,细胞间结合力降低,反映为硬度、黏附性和咀嚼性增加;但随着加热温度的继续升高,由于高温对肌纤维的破坏甚至降解作用,导致肌纤维束逐渐松散,反映为硬度、黏附性和咀嚼性显著下降( $P < 0.05$ )。此外,胶原蛋白的流失加剧肌肉收缩,使细胞间结合力略微增大。加热温度对草鱼肉弹性、恢复性的影响不显著( $P > 0.05$ )。75℃时硬度和黏附性相对较低,咀嚼性相对较高,表明草鱼肉口感较好。

表3 加热温度对鱼肉质构的影响

温度/℃	硬度/g	弹性/mm	内聚性/Pa	黏附性/g·sec	咀嚼性/g	恢复性
对照	5759.12 ± 32.02 <sup>a</sup>	0.61 ± 0.09 <sup>a</sup>	0.43 ± 0.03 <sup>a</sup>	2776.79 ± 12.40 <sup>a</sup>	1418.66 ± 15.55 <sup>a</sup>	0.25 ± 0.01 <sup>a</sup>
65	627.69 ± 15.99 <sup>f</sup>	0.60 ± 0.09 <sup>a</sup>	0.29 ± 0.10 <sup>b</sup>	177.26 ± 10.33 <sup>f</sup>	113.19 ± 2.22 <sup>f</sup>	0.09 ± 0.05 <sup>b</sup>
70	1754.43 ± 22.44 <sup>c</sup>	0.55 ± 0.07 <sup>a</sup>	0.26 ± 0.04 <sup>b</sup>	542.17 ± 25.35 <sup>c</sup>	277.65 ± 18.67 <sup>d</sup>	0.09 ± 0.01 <sup>b</sup>
75	1569.56 ± 26.20 <sup>e</sup>	0.59 ± 0.22 <sup>a</sup>	0.32 ± 0.06 <sup>b</sup>	364.83 ± 19.82 <sup>e</sup>	178.03 ± 17.89 <sup>e</sup>	0.11 ± 0.03 <sup>b</sup>
80	1672.23 ± 12.47 <sup>d</sup>	0.62 ± 0.02 <sup>a</sup>	0.32 ± 0.05 <sup>b</sup>	471.79 ± 21.12 <sup>d</sup>	310.24 ± 19.46 <sup>e</sup>	0.09 ± 0.02 <sup>b</sup>
85	1750.70 ± 8.00 <sup>c</sup>	0.60 ± 0.20 <sup>a</sup>	0.29 ± 0.04 <sup>b</sup>	483.80 ± 15.78 <sup>d</sup>	285.33 ± 11.41 <sup>cd</sup>	0.08 ± 0.02 <sup>b</sup>
90	2464.09 ± 7.12 <sup>b</sup>	0.57 ± 0.14 <sup>a</sup>	0.34 ± 0.07 <sup>ab</sup>	844.37 ± 6.27 <sup>b</sup>	466.88 ± 15.97 <sup>b</sup>	0.09 ± 0.01 <sup>b</sup>
95	151.06 ± 1.23 <sup>e</sup>	0.59 ± 0.02 <sup>a</sup>	0.30 ± 0.03 <sup>b</sup>	44.06 ± 3.25 <sup>e</sup>	25.74 ± 2.20 <sup>e</sup>	0.08 ± 0.01 <sup>b</sup>

注:同列中不同字母数值间表示差异性显著( $P < 0.05$ )。

### 2.6 加热温度对草鱼肉微观结构的影响

肉品的微观结构会随着加热温度的变化产生明显的变化。由图3可知,与对照相比,65℃加热后草鱼肉肌纤维发生收缩,但肌束膜和肌内膜没有发生显著变化;<sup>[32,33]</sup>70~80℃加热时,由于包绕在肌纤维周围的肌束膜和肌内膜与肌纤维发生分离,导致肌纤维之间的距离逐渐增大;肌束膜出现颗粒状物质,这可能是肌纤维细胞内肌浆蛋白的溶出物;在85~90℃时,肌纤维结构被破坏的程度逐渐加大,肌纤维间间隙越来越小,鱼肉硬度进一步变化达到最大,与剪切力和质构特性测定结果一致。<sup>[31]</sup>加热温度达到95℃时,由于肌膜热变性降解转化为明胶,鱼肉质地变软。

## 3 结论

研究了加工温度对草鱼肉理化性质、质构特性及微观结构的影响,结果表明:随着温度的升高,鱼肉蒸煮损失率显著增加( $P < 0.05$ );pH值整体呈先升后降再升的趋势,65℃时达到最大值7.36;色度 $L^*$ 值显著增大( $P < 0.05$ ), $a^*$ 值整体下降, $b^*$ 值先升后降;剪切力呈4阶段变化的趋势,即先升高后下降,然后再升高再下降的趋势;加热温度对鱼肉硬度、内聚性、黏附性和咀嚼性均影响显著( $P < 0.05$ ),对鱼肉弹性、恢复性影响不显著( $P > 0.05$ );不同加热温度下草鱼肉肌纤维结构破坏程度、肌束膜和肌内膜收缩程度及肌纤

维间隙不同,从微观结构上验证了加热温度对草鱼肉理化性质和质构的影响。75~80℃可能是

草鱼肉加工过程中的一个关键温度范围。

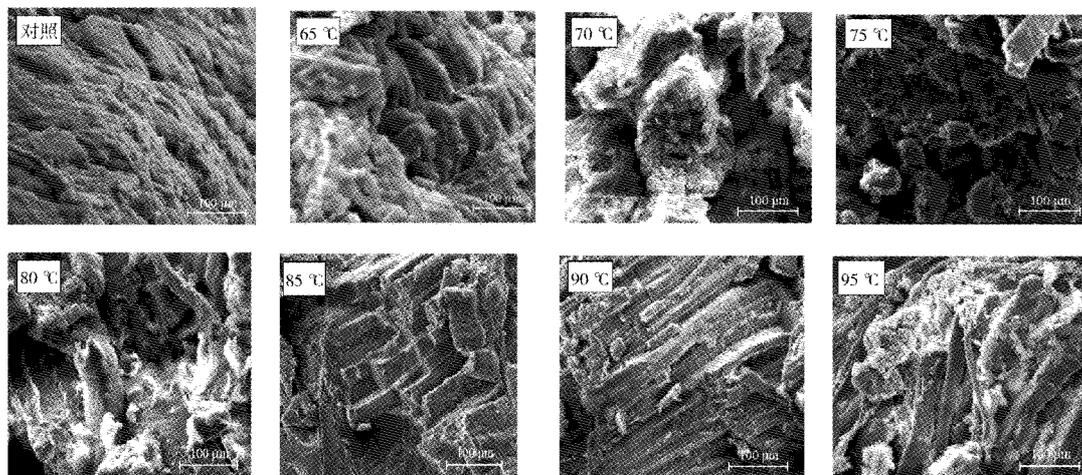


图3 加热温度对鱼肉微观结构的影响

#### 参考文献:

- [1] 陈丽丽,白春清,袁美兰,等. 草鱼多肽功能性质及营养价值[J]. 食品科学技术学报, 2016, 34(5): 33-42.
- [2] 任娇艳. 草鱼蛋白源抗疲劳生物活性肽的制备分离及鉴定技术研究[D]. 广州:华南理工大学,2008.
- [3] 程辉辉. 种青养鱼模式下草鱼肌肉营养成分和品质特性[D]. 武汉:华中农业大学,2017.
- [4] 吴利芬,张立彦,汪媛,等. 加热温度和含水量对猪肉及其蛋白质特性的影响[J]. 肉类研究,2018,32(10):12-18.
- [5] 赵永锋,胡海彦,蒋高中,等. 我国大宗淡水鱼的发展现状及趋势研究[J]. 中国渔业经济,2012,30(5): 91-99.
- [6] 吴燕燕,熊添,李来好,等. 鱼肉蛋白的热变性研究进展[J]. 食品工业科技,2018,39(5):343-347.
- [7] SCHUBRING R. Comparative study of the DSC pattern, color, texture and water-binding capacity of rainbow trout muscle during heating [J]. Journal of Food Processing and Preservation, 2008,32(2):190-218.
- [8] 孙丽,夏文水. 蒸煮对金枪鱼肉及其蛋白质热变性的影响[J]. 食品与机械,2010,26(1):22-25.
- [9] 姜启兴. 鲮鱼肉热加工特性及其机理研究[D]. 无锡:江南大学, 2015:25-46.
- [10] 盛利斌,刘书来,吕飞,等. 热煮对丁香鱼肌肉特性及质构的影响[J]. 食品科学,2011,32(11):5-8.
- [11] 郑皎皎. 鲤鱼肌肉热加工过程中品质变化的研究[D]. 大连:大连工业大学,2014.
- [12] GAO R, FENG X, LI W, et al. Changes in properties of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) protein during thermal denaturation [J]. Food Science and Biotechnology, 2016,25(1):21-26.
- [13] 郎军,何小龙,唐建华. 芙蓉鱼片的工艺优化研究[J]. 美食研究,2019,36(4):51-55.
- [14] 闵二虎,唐建华. 草鱼蓉胶配方工艺优化探析[J]. 美食研究,2017,34(3):34-37.
- [15] 薛伟,唐建华. 加碱对鱼馄饨皮坯肉糜特性的影响[J]. 美食研究,2018,35(3):21-26.
- [16] 章海风,周晓燕,钎莉妍,等. 煮制时间对驴肉不同部位食用品质的影响[J]. 美食研究,2018,35(4): 37-40.
- [17] 童晓倩,郑晗笑,王婷,等. 鲢鱼加热过程中的理化特性及组胺含量变化研究[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版),2015,34(4):330-334.
- [18] 孙红霞,黄峰,丁振江,等. 不同加热条件下牛肉嫩度和保水性的变化及机理[J]. 食品科学,2018,39(1):84-90.
- [19] 姜元华,贾洪峰,彭毅秦. 电子鼻及质构仪对三文鱼的检测分析[J]. 美食研究,2018,35(2):57-60.
- [20] 计红芳,李莎莎,王雪菲,等. 天然菊粉肌肉纤维蛋白凝胶特性的影响[J]. 中国食品添加剂, 2019,30(2):124-130.
- [21] JIANG Q X, MA Z R, WANG S S, et al. Effect of temperature on protein compositional changes of big head carp (*Aristichthys nobilis*) muscle and exudates [J]. Food Science and Technology Research,2014,20(3):655-661.
- [22] JOSEPH J K, AWOSANYA B, et al. The effect of end-point internal cooking temperature on the meat

- quality attributes of selected Nigerian poultry meats [J]. *Food Quality and Preference*, 1997(8):57-61.
- [23] 杨毅青. 贮藏和加工工艺对三种淡水鱼品质及氯霉素残留的影响[D]. 天津:天津农学院, 2014.
- [24] 邱澄宇, 吴燕燕, 李来好, 等. 鲢鱼肌肉加热变性规律的研究[J]. *集美大学学报(自然科学版)*, 2007, 12(3):217-220.
- [25] DING Y, LIU R, RONG J, et al. Heat-induced denaturation and aggregation of actomyosin and myosin from yellowcheek carp during setting[J]. *Food Chemistry*, 2014, 149:237-243.
- [26] FLETCHER D L, QIAO M, SMITH D P. The relationship of raw broiler breast meat color and pH to cooked meat color and pH [J]. *Poultry Science*, 2000, 79:784-788.
- [27] SORENSEN S E. Connective tissue in meat and meat products [J]. *Livestock Production Science*, 1991, 27(2-3):263-264.
- [28] MURPHY R Y, MARKS B P. Effect of meat temperature on properties, texture and cook loss for ground chicken breast patties [J]. *Poultry Science*, 2000, 79:99-104.
- [29] LEFEVRE F, FAUCONNEAU B, THOMPSON J W, et al. Thermal denaturation and aggregation properties of atlantic salmon myofibrils and myosin from white and red muscles [J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2007, 55(12):4761-4770.
- [30] SAMPELS S. The effects of processing technologies and preparation on the final quality of fish products [J]. *Trends in Food Science & Technology*, 2015, 44(2):131-46.
- [31] 姜启兴, 申丽丽, 汤风雨, 等. 加热温度对鲮鱼肉质色泽和质构的影响研究[J]. *食品工业科技*, 2013, 17(34):67-70.
- [32] 吴兵, 张立彦. 加热对三黄鸡腿肉特性的影响研究[J]. *食品工业科技*, 2011, 32(5):108-112.
- [33] PALKA K. Changes in intramuscular connective tissue and collagen solubility of bovine *m. semitendinosus* during retorting [J]. *Meat Science*, 1999, 53(3):189-194.

## Effects of heating temperature on the physical and chemical properties, texture profiles and microstructure of grass carp

TANG Jianhua<sup>1</sup>, ZHANG Xiunan<sup>2</sup>, HE Xiaolong<sup>1</sup>, JIA Yajuan<sup>2</sup>, LI Guanglei<sup>2</sup>

(1. School of Tourism and Culinary Science, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225127, China;

2. School of Food Science and Technology, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang Henan 453003, China)

**Abstract:** Using physical and chemical properties, texture and microstructure as indicators, the quality changes of grass carp meat under different heating temperatures were studied. The results showed that as the temperature increased, the loss rate of fish meat during cooking increased significantly ( $P < 0.05$ ); the pH tended to rise, then falls and then rose again, reaching the maximum value of 7.36 at 65 °C; the  $L^*$  value increased significantly ( $P < 0.05$ ), the  $a^*$  value decreased, and the  $b^*$  value first increased and then decreased; the shearing force presented a four-stage change trend, it first increased and then decreased, then increased and decreased again. The heating temperature affected significantly the fish meat hardness, cohesion, adhesion, and chewiness, but not significantly the fish elasticity and recovery. The muscle fiber structure, inter- and intra-muscle membranes were damaged under different heating temperatures, which verified the effect of heating temperature on the physical and chemical properties and texture of grass carp meat from the microstructure. 75 ~ 80 °C might be the proper temperature for processing grass carp meat.

**Key words:** grass carp meat; heating temperature; physical and chemical properties; texture; microstructure  
(责任编辑:赵勇)

# 预腌渍条件对清蒸鲥鱼品质及微观结构的影响

陈礼福<sup>1</sup>, 徐雅倩<sup>2</sup>, 还传明<sup>2</sup>, 钱小丽<sup>1\*</sup>

(1. 江苏旅游职业学院 烹饪科技学院, 江苏 扬州 225127; 2. 扬州大学 旅游烹饪学院, 江苏 扬州 225127)

**摘要:**以新鲜鲥鱼为研究对象,对其进行腌渍预处理,比较不同用盐量对其熟制品热性质、质构特性、营养成分及感官品质的影响,实验结果表明:用盐量与肉样蛋白质、脂肪含量均呈显著性负相关;与质构特性、色泽呈显著性差异( $P < 0.05$ );使用0.5%加盐量经4℃腌渍30 min,再经100℃蒸15 min的鲥鱼食用品质最优,感官评分高达94.7,此条件下鲥鱼肉样在环境扫描电镜下呈规则的集块状分布,且肌肉组织间空隙较大,宏观表现为硬度下降,嫩度提高,与感官结论一致。

**关键词:**清蒸鲥鱼;加盐量;热性质;食用品质;组织结构

**中图分类号:** TS 972.126.1

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2095-8730(2020)04-0068-06

鲥鱼又称三来、迟鱼、三黎鱼。<sup>[1]</sup>鲥鱼、刀鱼及河豚并称为“长江三鲜”。鲥鱼的味鲜肉细,营养价值极高。鲥鱼含有蛋白质、糖类、脂肪等产热营养素,可为人体提供大量的热能,研究表明每百克鱼肉可产生921 kJ的热量,<sup>[2]</sup>同时鲥鱼肉还含有丰富的无机盐以及维生素,如钙、磷、铁、VB、VB<sub>2</sub>、烟酸等。鲥鱼不仅具有食用价值,还拥有很高的药用价值。<sup>[3]</sup>但现今随着长江流域渔业资源枯竭和环境恶化,长江生物品种的数量已大幅减少,尤其是具有重要商业价值的鲥鱼和长江豚,已然陷入了濒临灭绝的边缘。<sup>[4]</sup>

近年来,鲥鱼不仅价格高,数量少,而且餐饮业市场需求量很大。但是国内加工水平参差不齐,鲥鱼加工的标准化程度低,不仅没有标准化的参数,加工处理也不够规范化。<sup>[5]</sup>在中式菜肴中大部分以水产品为原料的菜肴一般会在其加工前进行预腌渍处理。<sup>[6]</sup>由于提倡低盐饮食,国外早就有不同鱼类不同重量科学的烹饪方式,而非只通过手工习惯添加食盐。目前来看有关腌制工艺条件对加工品质的影响研究且为数不多,而关于鲥鱼的腌制工艺对加工品质的影响更尚未见报

道,<sup>[7]</sup>本研究通过设定不同用盐量并检测鲥鱼熟制品的品质变化的方法,探究预腌渍条件对加工品质的影响,从而给鲥鱼加工工艺的科学标准化研究提供理论依据。<sup>[8]</sup>

## 1 材料与方法

### 1.1 实验材料

鲜活鲥鱼:扬州麦德龙超市;盐:雪天牌精致食用盐;蒸鱼豉油:美极鲜蒸鱼豉油;水:蒸馏水(实验室自制);HCl、NaOH、石油醚:扬州通达化学品公司(均为A.R级)。

### 1.2 主要设备与仪器

CTX物性测定仪:德国Brookfield公司;PHB-1便携式pH计:上海三星仪表厂;KDN-04 II蛋白质测定仪:上海纤检仪器有限公司;WI-946索氏抽提器:北京东西仪科技有限公司;SZF-06A粗脂肪测定仪:上海新嘉电子有限公司;HYP-II消化炉:上海纤检仪器有限公司;JD500-3电子天平:北京克拉多精密仪器系统有限公司;GTR16-2高速冷冻离心机:北京时代北利离心机有限公司;TCL-50鼓风干燥箱:深圳精

收稿日期:2020-07-23 \*通信作者

基金项目:四川省哲学社会科学重点研究基地川菜发展研究中心项目(CC20W04)

作者简介:陈礼福,男,江苏旅游职业学院烹饪科技学院一级实习指导老师,从事烹饪工艺及烹饪标准化研究;

钱小丽,女,江苏旅游职业学院烹饪科技学院副教授,从事烹饪标准化研究。

密仪器有限公司;MK-301 热电偶接触式测温仪;杭州美控自动化技术有限公司;EG-818 杰冠电扒炉;北京贝特食品科技有限公司;XL-30 ES-EM 环境扫描电子显微镜;荷兰飞利浦公司。

### 1.3 试验设计与样品制备

将鲑鱼击晕,沿腹鳍基部下刀切向鱼背鳍基部,去内脏、鳃,洗净黑膜及血污,用厨房纸吸干表面水分。<sup>[9]</sup>以食盐使用量(W/W)0.0%、0.5%、1.0%、1.5%、2.0%设计分组,在4℃通风环境下腌渍30 min,添加0.8%的蒸鱼豉油,<sup>[10,11]</sup>经100℃清蒸15 min至熟,备测。

### 1.4 指标测定

#### 1.4.1 水分的测定

采用直接干燥法(GB/T5009.3—2003)。

#### 1.4.2 烹调失水率

将腌渍好的和蒸制后的鱼肉搅碎,测定其水分质量分数。在50℃烘箱中干燥4 h,然后转入100℃烘箱中至恒质量,<sup>[12]</sup>计算公式如下:

烹调失水率(%)=(加热前鲑鱼水分质量分数-加热后鲑鱼水分质量分数)÷加热前鲑鱼水分质量分数×100。

#### 1.4.3 质构测定

质构仪的参数设定为P/5 s球形探头;测试前速度为7 cm/min;测试速度为10 cm/min;触发率为0.05 N;测试变量为50%。<sup>[13]</sup>

#### 1.4.4 热属性的测定

取1.3处理的鱼肉样品10~15 mg,置于DSC样品盒中,加盖密封后以空铝盒为对照进行DSC扫描。<sup>[14]</sup>设定温度程序为:扫描温度范围为10~90℃,升温速率5℃/min。

#### 1.4.5 粗脂肪测定

取清蒸鲑鱼的熟样10 g吸干表面水分称重,充分磨细,用乙醚和石油醚提取脂肪后称重,提取物的重量即为脂肪含量。<sup>[15]</sup>提取和测定容器为150 mL,按以下公式计算鲑鱼肉样品中脂肪的含量: $w = (m_2 - m_1) \div m \times 100\%$ 。

式中:w为样品中脂肪含量(g/100g); $m_2$ 为(锥形瓶+脂肪)质量(g); $m_1$ 为锥形瓶的质量(g); $m$ 为样品的质量(g)。

#### 1.4.6 感官评分

参照陈树俊等<sup>[16-18]</sup>研究人员的感官评价标准,邀请5名专业人士组成此次实验的评分组,从多汁性、嫩度、风味方面进行评判,打分方式采用

传统的百分制形式,三个方面依次所占的比值为1:1:1,结果以平均值±标准差报告。评分标准及其感官指标见表1。

表1 清蒸鲑鱼的感官品质评分

嫩度	风味	多汁性	分值
易吞咽,质地柔软	有浓郁的鱼肉香气	汁液丰富	100~80
较易吞咽,质地柔软	略有鱼香,无不良气味	汁液较丰富	80~60
难以咀嚼、下咽,质地粗糙	略有异味	咀嚼有少量汁水	60~40
难以下咽,质地老韧	无鱼鲜味同时略带腥味	无汁液	40~20

#### 1.4.7 微观组织结构鉴定

将鲑鱼肉样顺着肌肉纤维方向切割成标准肉样,其样品规格为3 mm×3 mm×3 mm。之后开始配制溶液,溶液的体积分数组成:70%苦味酸饱和液、25%甲酸和5%乙酸的固定液,将鱼肉样放置于配比好的溶液中,放置时长为24 h。再使用不同梯度的乙醇进行脱水,依次使用70%、80%、90%和95%不同体积分数的乙醇来进行脱水,肉样的脱水时长为15 min,紧接着进行二次脱水,二次脱水则采用100%的乙醇溶液。最后将脱水后的样品放置到石蜡中浸置3 h,期间重复1次浸蜡的操作。取出干燥,将干燥过后的肉样置于环境扫描电镜下观察。<sup>[19]</sup>

### 1.5 数据处理

平行实验3次,每个平行重复3次,求平均值。用SPSS 19.0和Excel 2007对实验数据进行分析。

## 2 分析与结果

### 2.1 加盐量对清蒸鲑鱼水分含量和烹饪失水率的影响

腌制用盐量对清蒸鲑鱼水分含量影响的测定结果如图1所示。

由图1可以看出,随着加盐量的增加,清蒸鲑鱼的含水量呈下降的趋势,由75.42%降至64.27%。数据分析表明,加盐量对鲑鱼清蒸后的含水量影响显著( $P < 0.05$ )。由图2可见,随着加盐量的增大,鲑鱼熟制品的烹饪失水率呈不断上升趋势,从实验中可以看出,随着盐量的增加失水率由起初的2.63%增至4.74%,各组间烹饪失

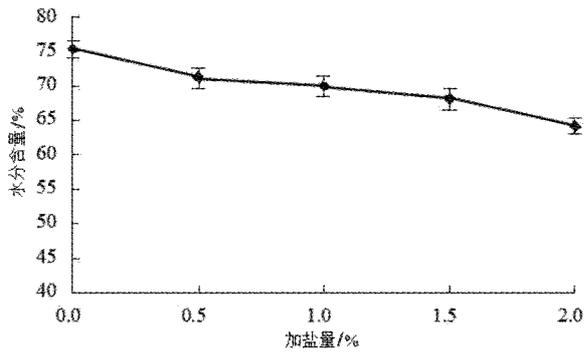


图1 不同加盐量对清蒸鲑鱼水分含量的影响

水率均存在显著差异。经过数据分析可以看出盐的含量对清蒸鲑鱼失水量的影响比较显著( $P < 0.05$ )。蛋白质变性是鱼肉腌制过程中的重要的性质变化,此过程易导致鱼肉中盐溶性蛋白减少,蛋白质持水能力下降,肌原纤维蛋白溶解度降低,<sup>[20]</sup>从而导致口感下降,故加盐量应保持在合

理范围内。

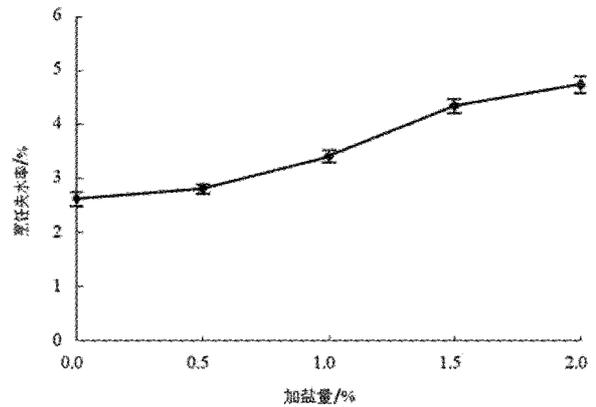


图2 不同加盐量对清蒸鲑鱼烹饪失水率的影响

### 2.2 加盐量对鲑鱼肉质构特性的影响

不同加盐量下鱼肉质构特性的变化测定结果见表2。

表2 不同加盐量下清蒸鲑鱼的TPA物性值

物性	加盐量/%				
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0
硬度/N	7.72 ± 0.36 <sup>a</sup>	7.86 ± 0.22 <sup>b</sup>	8.69 ± 0.35 <sup>c</sup>	9.54 ± 0.22 <sup>cd</sup>	10.62 ± 0.35 <sup>d</sup>
弹性/mm	8.34 ± 0.82 <sup>a</sup>	10.15 ± 0.37 <sup>b</sup>	9.53 ± 0.27 <sup>c</sup>	8.57 ± 0.36 <sup>ac</sup>	7.60 ± 0.27 <sup>d</sup>
黏附性/mJ	0.67 ± 0.03 <sup>a</sup>	0.53 ± 0.04 <sup>b</sup>	0.44 ± 0.01 <sup>c</sup>	0.36 ± 0.18 <sup>d</sup>	0.21 ± 0.01 <sup>e</sup>
内聚性/Pa	0.45 ± 0.03 <sup>a</sup>	0.42 ± 0.03 <sup>a</sup>	0.45 ± 0.04 <sup>a</sup>	0.44 ± 0.03 <sup>a</sup>	0.42 ± 0.04 <sup>a</sup>
胶黏性/N	2.37 ± 0.32 <sup>b</sup>	2.05 ± 0.33 <sup>b</sup>	1.77 ± 0.12 <sup>a</sup>	1.89 ± 0.15 <sup>a</sup>	1.55 ± 0.07 <sup>a</sup>
咀嚼性/mJ	26.51 ± 2.67 <sup>a</sup>	28.93 ± 4.29 <sup>b</sup>	29.42 ± 1.24 <sup>bc</sup>	31.44 ± 4.29 <sup>c</sup>	32.81 ± 1.24 <sup>cd</sup>

注:同行不同小写字母数值间表示差异显著( $P < 0.05$ )。

由表2可知,不同腌渍盐量对清蒸鲑鱼的质构特性影响较大。不同加盐量下清蒸鲑鱼硬度差异显著( $P < 0.05$ ),随着食盐量增加,硬度呈上升趋势。当食盐量为2%时硬度达到10.62 N。当加盐量为0.5%时,鱼肉的弹性值为10.15 mm。此时弹性值均高于其他实验组,可感受到鱼肉嫩度最佳。不同加盐下清蒸鲑鱼的黏附性差异明显( $P < 0.05$ ),表现为随着食盐用量的增加而降低。随着食盐量的增加咀嚼性逐渐增大,当食盐量为2%时咀嚼性达38.21 mJ,这是由于盐浓度影响了鱼肉蛋白质内部化学作用力,导致蛋白质分子间相互作用力增大,表现为咀嚼性增大。<sup>[21,22]</sup>内聚性随食盐用量的增加无明显变化,表现为无显著差异( $P > 0.05$ ),说明样品内部收缩力受盐浓度影响较小。

### 2.3 加盐量对鱼肉热属性的影响

不同加盐量鱼肉蛋白的DSC扫描热分析曲线如图3所示。

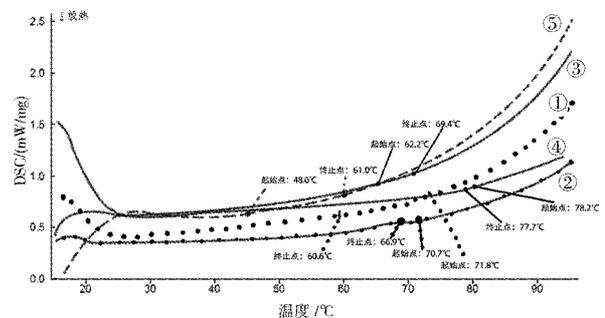


图3 不同加盐量下鱼肉DSC分析结果

图3为鲑鱼肌肉蛋白质的DSC扫描热分析曲线图,不同加盐量鲑鱼肌肉蛋白热变性曲线由不同颜色标注表示,图中线路5属性变化曲线幅

度较大,即加盐量在 2.0% 时鱼肉样品的起始点为 48.0 °C,终止点温度为 61.0 °C。曲线 2 加盐量在 0.5%,起始点 66.9 °C 到终止点 70.7 °C 的时候,并没有出现过高的变性峰,两组对比不稳定可能是由于鱼肉内部酶的稳定性的影响。图中可以看出,腌渍用盐量对鲢鱼肌肉蛋白热变性影响显著,原因可能是食盐的添加导致鱼肉内部脱水,食盐与膜蛋白的肽键结合,蛋白质的聚合成的增加,从而导致不同加盐量鲢鱼肌肉蛋白的焓变值各不相同,<sup>[23]</sup>具体数值见表 3。

表 3 不同加盐量下 DSC 曲线波峰的起始点与终止点

加盐量/%	起始点/°C	终止点/°C
0	77.7	78.2
0.5	66.9	70.7
1.0	62.2	69.4
1.5	60.6	71.8
2.0	48.0	61.0

由表 3 可知,当腌渍食盐的用量增加,鱼肉的肌肉蛋白变性起始点与终止点温度都逐渐降低,表明鱼肉经加盐处理后其蛋白对热处理温度更为敏感,更容易受热变性的影响。此外,蛋白变性温度随着食盐用量的增加逐步向低温方向移动,表现为肌肉蛋白的热稳定性降低,一方面可能因为离子水合作用形成水分子层的作用使得渗透到肉中  $\text{Cl}^-$  和  $\text{Na}^+$ ,影响蛋白与水之间的相互间的作用力,使蛋白的亲水性下降;另一方面表现为蛋白质相互之间的作用减弱,主要由于盐离子与肉中蛋白质发生相互作用,导致蛋白链发生伸展或去折叠等空间构象变化,从而减小了蛋白质变性温度。

#### 2.4 不同加盐量下鱼肉营养成分的变化

不同加盐量下清蒸鲢鱼的营养成分变化情况如表 4 所示。

由表 4 可知,不同加盐量下清蒸鲢鱼的营养成分呈显著变化( $P < 0.05$ )。未加盐情况下清蒸鲢鱼的水分含量与其他 4 组差异显著( $P < 0.05$ ),未加盐情况下鲢鱼的水分含量最高 75.20%,2% 加盐量下鲢鱼的水分含量最低 64.71%,表现为加盐量越大,水分损失越多。随着食盐用量的增加,鱼肉的粗脂肪含量逐渐降低,其中加盐 1% 与加盐 1.5% 鲢鱼的粗脂肪含量无显著差异( $P > 0.05$ ),与其他 3 组差异显著( $P <$

0.05),可见食盐用量对鱼肉的脂肪含量有较大影响。不同加盐量下鱼肉粗蛋白和灰分含量并无明显变化( $P > 0.05$ ),表明食盐用量对清蒸鲢鱼粗蛋白和灰分含量无显著影响。

表 4 不同加盐量下清蒸鲢鱼的营养成分

加盐量/%	水分含量/%	灰分/%	粗脂肪/%	蛋白质/%
0.0	74.20 ± 1.56 <sup>a</sup>	1.07 ± 0.02 <sup>a</sup>	5.65 ± 0.33 <sup>a</sup>	15.48 ± 0.53 <sup>a</sup>
0.5	72.37 ± 1.78 <sup>b</sup>	1.07 ± 0.03 <sup>a</sup>	4.71 ± 0.41 <sup>b</sup>	15.56 ± 0.37 <sup>a</sup>
1.0	69.81 ± 1.34 <sup>b</sup>	1.07 ± 0.02 <sup>a</sup>	4.62 ± 0.35 <sup>b</sup>	15.79 ± 0.15 <sup>a</sup>
1.5	66.75 ± 0.32 <sup>a</sup>	1.06 ± 0.53 <sup>a</sup>	4.53 ± 1.56 <sup>a</sup>	16.01 ± 0.01 <sup>a</sup>
2.0	64.71 ± 0.41 <sup>b</sup>	1.06 ± 0.37 <sup>a</sup>	4.37 ± 1.78 <sup>b</sup>	15.57 ± 0.03 <sup>a</sup>

注:同列不同小写字母数值间表示差异显著( $P < 0.05$ )。

#### 2.5 不同加盐量下鱼肉感官的变化

不同加盐量鱼肉的感官评价结果见表 5。

表 5 不同加盐量鱼肉的感官评分

加盐量/%	评分 1	评分 2	评分 3	评分 4	评分 5	平均分 ± 标准差
0.0	75.4	75.8	76.4	80.9	79.7	77.6 ± 0.05 <sup>a</sup>
0.5	95.4	96.6	93.6	96.6	91.5	94.7 ± 0.16 <sup>b</sup>
1.0	81.2	84.1	84.2	87.6	83.3	84.8 ± 0.06 <sup>bc</sup>
1.5	72.9	77.5	76.3	80.1	79.6	77.2 ± 0.07 <sup>c</sup>
2.0	73.1	72.5	72.3	77.1	78.9	72.6 ± 0.04 <sup>cd</sup>

注:同列不同小写字母数值间表示差异显著( $P < 0.05$ )。

由表 5 可知,0.5% 加盐量组鱼肉与其他 4 组的感官评分差异显著( $P < 0.05$ );加盐量为 0.5% 的鱼肉感官评分值最高,随后逐渐下降;可能与食盐用量的增加使鱼肉中盐溶性蛋白的减少,导致其口感不佳有关。

#### 2.6 微观组织结构表征

不同加盐量下鱼肉的微观组织结构变化如图 4 所示。

图 4. A、图 4. B<sub>1</sub> 和图 4. B<sub>2</sub> 分别为食盐添加量 0% 和 0.5% 的鱼肉微观组织结构图,此时鲢鱼的肌纤维间的间隙比较紧密,肌纤维排列紧密度较高,而且鲢鱼结缔组织结构完整,未见分离,此时的鱼肉品质较好;而图 4. C 和 4. D 则是腌制食

盐添加量1%和1.5%的鱼肉,虽然鲢鱼肉的结缔组织与肌纤维间隙增大,但其组织整体形态仍较为完整,但流失了一些水分,致使鱼肉剪切力下降;图4.E则是食盐添加量为2%的鱼肉,组织整

体结构被破坏,鱼肉失水严重,虽然嫩度会进一步下降,但已经失去了鱼肉本身该有的口感与弹性,不适合食用,与上文中随着食盐添加量的增加鱼肉嫩度下降但咀嚼性较差的结论相一致。<sup>[24]</sup>

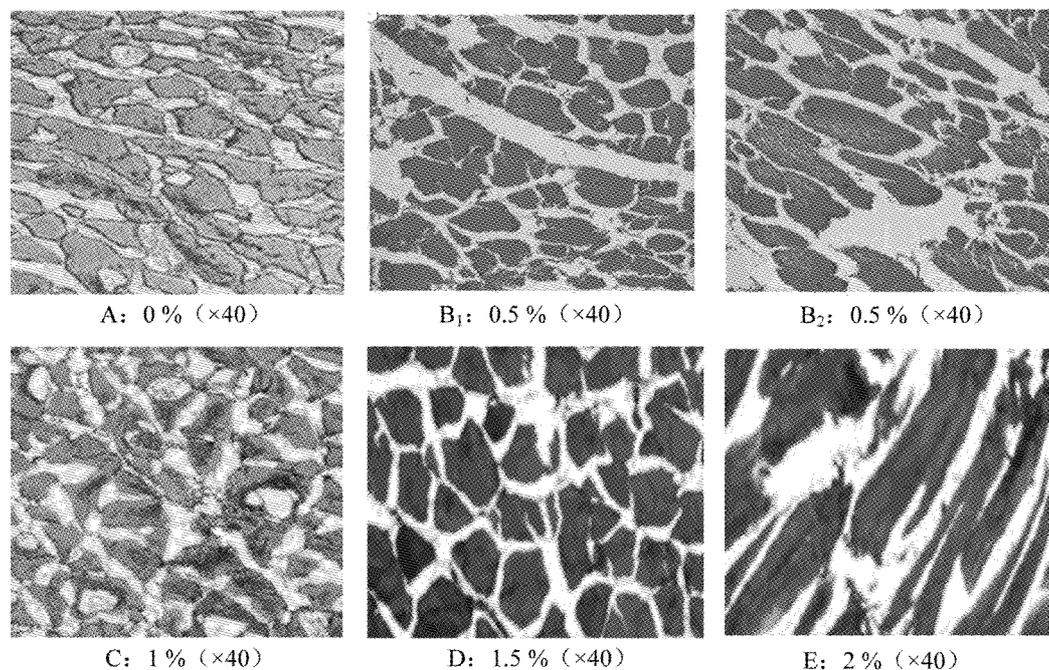


图4 不同加盐量对蒸熟鱼肉微观组织结构的影响

### 3 结论

不同用量的盐对清蒸鲢鱼的品质有着显著的影响,表现为烹调失水率随着加盐量的增加而逐步增加。质构方面当含盐量在0.5%时鱼肉的弹性最佳,食用的口感更嫩。在兼顾弹性的同时也符合蛋白质的变性特征,当在0.5%浓度的时候蛋白质持水能力最好,口感也最佳。从DSC扫描热分析曲线图可以看出当盐量在0.5%时起止点和终止点波动较小,鱼肉内部结构稳定性最好。感官品质方面当含盐量在0.5%时,清蒸鲢鱼的感官评分达最大值94.7分。同时盐分过高会抑制肌肉中蛋白酶、肽酶等的活性,从而抑制蛋白质水解及风味物质的形成。综合各项指标,为使清蒸鲢鱼营养流失少,腌制过程中微生物的生长得到控制,并且产品咸淡适宜、口感好,生鲢鱼腌制时适宜的加盐量为0.5%左右,因本文实验添加了蒸鱼豉油,若未添加则含盐量将小幅度提高。

### 参考文献:

- [1] 郑伟,杜莉. 中国古代鱼类生产加工的历史及其文化内涵[J]. 美食研究,2017,34(1):12-15.
- [2] 甄润英,陈影,梁静静,等. 即食香辣秋刀鱼加工工艺及贮藏品质变化研究[J]. 食品研究与开发,2018,39(18):124-128.
- [3] GOMES C L, PFLANZER S B, DE FELÍCIO P E, et al. Temporal changes of tenderness and juiciness of beef strip loin steaks[J]. LWT - Food Science and Technology, 2014,59(2):629-634.
- [4] 陈美群,谭猛,刘海平. 西藏两种裂腹鱼鱼肉质构特征比较分析[J]. 水生生物学报,2018,42(6):21-22.
- [5] 董唯,贺雪华,窦川林,等. 白酒对秋刀鱼肌原纤维蛋白结构和功能性质的影响[J]. 食品与机械,2018,34(7):11-16.
- [6] 刘利格. 储藏过程中鲑鱼肌肉及鱼汁蛋白质性质的变化研究[D]. 无锡:江南大学,2014.
- [7] 阙婷婷. 不同低温保鲜方法对乌鳢鱼肉理化性质及组织结构的影响[D]. 杭州:浙江大学,2014.

- [8] 朗军,何小龙,唐建华. 芙蓉鱼片的工艺优化研究[J]. 美食研究,2019,36(4):51-55.
- [9] 吴鹏,王恒鹏,王苏月,等. 不同蒸制时间条件下鲈鱼片预制品品质比较[J]. 美食研究,2017,34(2):57-60.
- [10] 沈晖. 不同蒸制条件对鲈鱼肉挥发性风味化合物的影响[J]. 美食研究,2019,36(2):33-37.
- [11] 王恒鹏,孟祥忍,南新月,等. 不同压力下清蒸鳊鱼的品质研究[J]. 食品科技,2015,40(8):128-132.
- [12] 官子慧,孙修云,王守军,等. 养殖鲢鱼细菌病原菌分离、鉴定及药敏试验[J]. 渔业致富指南,2018,500(20):61-62.
- [13] 王伟力,杨舒婷,焦建刚,等. 三种水族馆珍贵鱼类的营养成分分析及脂肪酸营养评价[J]. 水产学报,2019,43(3):618-627.
- [14] 沈晖,吴鹏. 腌制时间对清蒸刀鱼食用品质及组织结构的影响[J]. 肉类研究,2020,34(3):34-38.
- [15] 卢涵. -20℃下鲮鱼肉中组织蛋白酶B及L对其肌纤维微结构及持水力的影响[J]. 华中农业大学学报,2019,38(5):79-82.
- [16] 陈树俊,王翠连,李佳益. 模糊数学综合感官评价法应用于木枣钙果复合饮料研制[J]. 山西农业科学,2018,46(2):276-283.
- [17] 董芝杰. 淡水鲈鱼肉上浆预制品的卫生评价[J]. 美食研究,2019,36(4):61-64.
- [18] 高成鸷. 中餐美味标准特有的“口感”研究[J]. 美食研究,2020,37(1):1-4.
- [19] 王琳,赵镭,范刚. 不同烹饪及储存条件对菜品感官品质的影响[J]. 中国调味品,2019,124(11):19-22.
- [20] 边昊,雷镇欧. 不同保鲜液处理对冷藏鳌花鱼片品质的影响[J]. 美食研究,2019,36(2):48-52.
- [21] LAMETSCH R, BENDIXEN E. Proteome analysis applied to meat science: characterizing post mortem changes in porcine muscle[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2001, 49(10):4531-4537.
- [22] 沈晖,邹银. 香菜拌椒丝微生物菌群分析与控制[J]. 美食研究,2020,37(3):64-68.
- [23] 崔莹莹,杨铭铎,李想,等. 食盐浓度和腌制时间对猪肉渗透动力学及品质的影响[J]. 美食研究,2020,37(2):41-47.
- [24] 张颜颜,郑学玲,李利民,等. 热处理及不同浓度食盐对生鲜面条品质及货架期的影响[J]. 食品工业科技,2020,41(10):13-18.

## Effects of pre-salting conditions on quality and microstructure of steamed hilsa

CHEN Lifu<sup>1</sup>, XU Yaqian<sup>2</sup>, HUAN Chuanming<sup>2</sup>, Qian Xiaoli<sup>1</sup>

(1. College of Culinary Technology, Jiangsu Institute of Tourism and Hospitality, Yangzhou, Jiangsu 225127, China;

2. College of Tourism and Culinary Science, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225127, China)

**Abstract:** The effects of salt amount on the thermal properties, texture characteristics, nutritional content and sensory quality of cooked products were compared for prepickled hilsa. The results showed significant negative correlation between salt amount and meat-like protein and fat content and significant negative correlation. The salt amount significantly affected the texture and color of the product. 0.5% salt content, pickled at 4℃ for 30 min, and steamed at 100℃ for 15 min gave product the highest sensory score 94.7. The meat showed regular clumps with and large gaps between the muscle tissues under the environmental scanning electron microscope. The decrease of hardness and increase of tenderness were consistent with the sensory assays.

**Key words:** steamed hilsa; salt dose; thermal properties; edible quality; tissue structure

(责任编辑:赵 勇)

# 提高 EGCG 生物利用度应用技术的进展

许丽遐

(石家庄职业技术学院 管理系, 河北 石家庄 050081)

**摘要:** 表没食子儿茶素没食子酸酯(EGCG)是茶叶中特有的儿茶素类物质。EGCG 特殊的化学结构使其同时具有强抗氧化活性和低生物利用度特征,深度应用受到限制。近年来,随着结构修饰及递送体制备技术等新方法的发展,不仅提高了经改良的 EGCG 的稳定性、脂溶性和生物利用度,而且还保留了其原有的抗氧化、抗肿瘤、降血脂、降血糖及免疫调节等活性,但也存在一定的问题,有待进一步研究。

**关键词:** EGCG;稳定性;生物利用度;结构修饰;递送体制备

**中图分类号:** TS 971.21 **文献标志码:** A **文章编号:** 2095-8730(2020)04-0074-05

茶,作为一种天然饮料,因其独特的风味和保健功效,深受世界人民的喜爱。<sup>[1,2]</sup> 茶叶中以表没食子儿茶素没食子酸酯(EGCG)为主的儿茶素类物质是茶叶的主要功能成分,在预防心血管疾病、抗辐射、防癌抗癌、抗菌杀菌和抗氧化方面发挥重要作用。<sup>[3]</sup>

EGCG 是 2-连苯酚基苯并吡喃与没食子酸形成的酯,具有酚类抗氧化剂的共性。因结构中有 6 个邻位酚羟基(图 1),EGCG 在许多性质上优于其他儿茶素。虽然 EGCG 已被广泛应用于食品、医药和日用化工领域,但在实际应用中仍存在一定的局限性。LAIPNSKI 等<sup>[4]</sup> 提出生物利用度低的化合物具有以下化学结构特征:(1)化合物的相对分子质量 > 500, CLogP > 5;(2)化合物中的 -OH 或 -NH 数量 ≥ 5;(3)化合物中可形成氢键的 N 基或 O 基数 ≥ 10。如表 1 所示,EGCG 的 3 项指标均高于其他儿茶素类物质,如表没食子儿茶素(EGC)和表儿茶素(EC),所以其生物利用度低于 EGC 和 EC。<sup>[4]</sup> 特殊化学结构还使得 EGCG 遇到光照、高温、碱性等外界环境因素易发生氧化聚合反应;生物体内的 pH、酶等生理环境因素会影响其稳定性。<sup>[5]</sup> 另外,EGCG 在生物体内的吸收率极低,体内 90% 以上的 EGCG 会通过粪便或尿液排出体外。<sup>[6]</sup> 由此可见,EGCG 的化学性质以及在生物体内的稳定性,均对其生物利用度

造成影响,使其无法在人体发挥更好的作用。<sup>[7,8]</sup> 目前,主要采用结构修饰的方法和递送体制备工艺改善 EGCG 的脂溶性和稳定性,从而提高 EGCG 进入人体后的生物活性和可利用度。

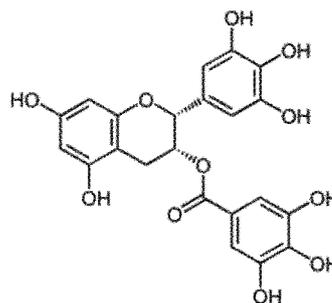


图 1 EGCG 的化学结构式

表 1 茶叶中的几种活性化合物生物利用度比较

化合物名称	相对分子质量	-OH 和 -NH 数量 <sup>a</sup>	N 和 O 基数 <sup>b</sup>	生物利用度次序 <sup>c</sup>
EC	290	5	6	1
EGC	304	6	7	1
EGCG	458	8	11	2

注:a 表示 -OH 和 -NH 的总和;b 表示 O 和 N 基数的总和;c 数字越大,生物利用度越低。

## 1 结构修饰方法

结构修饰方法包括化学结构修饰和微生物转化修饰。化学结构修饰法是对 EGCG 的 8 个酚羟

收稿日期:2020-07-10

基金项目:河北省自然科学基金面上项目(H20206532)

作者简介:许丽遐,女,石家庄职业技术学院管理系副教授,从事食品营养研究。

基进行修饰,使其全部或部分发生甲基化、酰基化或糖苷化;微生物转化修饰是一种生化反应,主要是利用微生物代谢过程中产生的酶对 EGCG 进行结构修饰。<sup>[9-12]</sup>经修饰的 EGCG 衍生物比 EGCG 有更好的稳定性和生物利用度。<sup>[13]</sup>

### 1.1 甲基化修饰法

甲基化修饰是将 EGCG 部分或全部的酚羟基转化成甲氧基的分子修饰方法。SAIJO<sup>[14]</sup>首次从茶树鲜叶中分离出 EGCG 3''Me,但是它在茶树中的含量少且分离困难。因此,科研工作者利用化学合成法将 EGCG 苯环上的酚羟基进行甲基化修饰,从而提高 EGCG 的稳定性。MENG 等<sup>[9]</sup>以 CH<sub>3</sub>I 为溶剂与 EGCG 一同加入丙酮溶液中,在碳酸钾的催化下,水浴超声 3 h 合成得到 3 种甲基化的 EGCG 衍生物。吕海鹏团队<sup>[15]</sup>用同样的方法合成了 5 种甲基化的 EGCG 衍生物,并发现 EGCG 的 4' 位最易被甲基化。研究表明 EGCG 的羟基被更稳定的甲氧基取代后,其稳定性及脂溶性得到提升,进而提高衍生物的生物利用度并改善生物活性。<sup>[13]</sup>甲基化的 EGCG 在抗过敏、消炎等方面表现出比 EGCG 更强的药理作用。最近还发现 EGCG 3''Me 和 EGCG 4''Me 具有抗氧化、保护肝细胞、降血压等功能。<sup>[16]</sup>此外,EGCG''Me 的口服吸收率要比 EGCG 高 9 倍,而且它在动物血液中的稳定性明显高于 EGCG。<sup>[16]</sup>甲基化修饰的缺点是试剂多为剧毒化学物质,在化学反应过程中产生较多的副产物,增加了分离和纯化的难度。

### 1.2 酰基化修饰法

酰基化修饰是将长链或短链脂肪链选择性地接在 EGCG 分子的 8 个酚羟基上形成酯键的修饰方法。该法主要以酸酐和酰氯为酰基供体,用 N,N-二甲氨基吡啶(DMAP)或吡啶为催化剂,得到一系列酰化衍生物。LAM 等<sup>[10]</sup>用酰基修饰方法得到了 8 个全乙酰化的 EGCG,酚羟基被酰基保护的 EGCG 的稳定性比 EGCG 提高 6 倍,抑制蛋白酶体和诱导 MCF7 乳腺癌细胞凋亡的生物活性也随之增强。杜亚俊<sup>[17]</sup>证实经乙酰化修饰后,EGCG 的稳定性、脂溶性和生物利用度都大幅提高。另外,全乙酰化 EGCG 在 HeLa 细胞中表现出的抗癌活性高于 EGCG,并且与阿霉素联用还可以明显提高阿霉素对癌细胞的抑制作用。<sup>[18]</sup>但是酰基化修饰存在的缺点也是不容忽视的。合成线路单一和酰化位点不确定导致难以实现定点修

饰;合成的 EGCG 衍生物的酰化程度不一致,增加了后期分离纯化的难度;酰基化修饰造成 EGCG 酚羟基数目的减少,对其生物活性和生物利用度均有影响;有毒溶剂的添加也限制了 EGCG 在药品和食品领域的应用。

### 1.3 糖苷化修饰

糖苷修饰是将亲水性的单糖分子选择性地接到 EGCG 分子上的修饰方法,以此提高 EGCG 的水溶性及其在人体内的代谢活性。EGCG 经糖苷化修饰后,其水溶性提高了 50~100 倍,葡萄糖苷元的甜味可减轻 EGCG 的涩味,其抗氧化能力未受影响并提升了稳定性,表现出更强的清除细胞质内的自由基的能力。<sup>[19]</sup>MOON 等<sup>[11]</sup>用酶的糖苷化修饰方法在 C-4' 位和 C-7 位引入  $\alpha$ -D-吡喃葡萄糖基,分离纯化后得到 3 种微生物产物,紫外线照射实验发现糖苷化的 EGCG 具有比 EGCG 更强的抗褐变能力,稳定性和生物利用度明显改善。张盼<sup>[20]</sup>采用化学合成法,即 Click 反应所合成的糖苷化的 EGCG 衍生物表现出更好的稳定性和抗肿瘤活性。化学合成法成本较低,在糖苷化 EGCG 的工业化生产中应用较多,但化学合成法合成路线复杂,对反应条件比较苛刻。相比而言,酶法温和,反应过程高效,而且底物专一,反应路线也较为简单,但酶法合成成本过高,不利于工业化生产。

### 1.4 微生物转化修饰法

微生物转化修饰是一种生化反应。主要是利用微生物代谢过程中的某一种或一系列酶对 EGCG 进行结构修饰。其原理是:在肠道微生物的作用下 EGCG 可发生水解、环裂解、脱羟基或内酯化等酶促反应,最终降解转化成 EGC、三羟基苯-异丙醇、戊酸类化合物、 $\gamma$ -丙戊内酯等一系列小分子酚酸代谢产物。<sup>[12]</sup>目前,人肠道细菌、鼠肠道菌群、乳酸菌及各种真菌是 EGCG 进行转化的主要微生物媒介。真菌或乳酸菌可水解 EGCG 生成 EGC 和 GA,<sup>[21]</sup>并且真菌黑曲霉和烟曲霉可将 EGCG 转化为 EGC 等儿茶素类氧化物,<sup>[22]</sup>而 EGC 可进一步转化产生其他衍生物或代谢产物。其中,EGC 不仅具有更高的生物利用度,而且还保留了 EGCG 原有的抗氧化、抗肿瘤和免疫调节活性。<sup>[12]</sup>已证实经微生物转化修饰的 EGCG 可明显提高其在小鼠体内的吸收率、生物可利用率和抗氧化能力。<sup>[23]</sup>由此可见,微生物转化修饰有特

异性强、周期短和反应条件温和的优点。<sup>[24]</sup>更重要的是在加工过程中由于不添加有害物质,相比化学结构修饰,此方法更加绿色、环保和无污染。

## 2 递送体制备技术

以蛋白质纳米颗粒、多糖纳米颗粒、金属或非金属纳米颗粒、脂质体或水凝胶作为递送体包载药物,能防止 EGCG 发生异构和氧化反应,提高其缓释性和稳定性,并且实现了靶向输送,从而扩展 EGCG 的应用范围。<sup>[25]</sup>

### 2.1 以蛋白质或多糖为载体的 EGCG 纳米颗粒制备

蛋白质和多糖由于良好的生物相容性和可生物降解的特征,被视为递送生物活性成分的良好壁材。多糖载体多以壳聚糖、果胶、透明质酸等为壁材。LIU 等<sup>[26]</sup>以壳聚糖所制备的 EGCG - CS 纳米颗粒显著提升了 EGCG 抑制乳腺癌细胞增殖的能力。但是多糖的多孔性、包埋率低和加芯材,影响 EGCG - CS 纳米颗粒在肠道中的稳定性。

牛血清白蛋白、酪蛋白、乳铁蛋白、 $\beta$ -乳球蛋白以及玉米醇溶蛋白(zein)是较为常用的载体蛋白。DONSI 等<sup>[27]</sup>运用反溶剂法所制备的 EGCG - zein 纳米颗粒不仅增强稳定性,还显著提升表面抗氧化活性和生物可利用率。酪蛋白封装后的 EGCG 在结肠癌细胞中仍具有抗恶性细胞增生的活性。<sup>[28]</sup>相较游离的 EGCG,由  $\beta$ -乳球蛋白(pH 6.5)和 EGCG 生成的共组装纳米颗粒对人体恶性黑色素瘤细胞的抑制活性增强了近 70%,同时对食管癌细胞增殖的抑制活性也提升了 63.7%,更重要的是该纳米颗粒对正常人结肠细胞和小鼠非肿瘤细胞的生长均没有明显的抑制作用,说明该纳米颗粒可有效提高 EGCG 的抗癌活性,且对正常细胞几乎没有不良反应。<sup>[29]</sup>

### 2.2 以金属或非金属为载体的 EGCG 纳米颗粒制备

纳米金粒子是研究最多的一种金属纳米粒子,由于具有体积小、穿透性强、靶向性高及良好的生物相容性的特点,为心血管疾病和癌症的临床治疗提供了新的思路。<sup>[30, 31]</sup>KHOOBCHANDANI 等<sup>[31]</sup>制成的 EGCG 交联金纳米颗粒可用来替代药物涂层支架,为心血管疾病的治疗提供了新的方法。而纳米金粒子与 EGCG 结合治疗癌症的效果也明显。另外,以非金属硒为载体制备 EGCG

纳米硒颗粒,能有效抑制 H22 肝癌细胞的增殖,从而弥补了药理剂量的 EGCG 不能抑制 H22 癌细胞增殖的不足。<sup>[32]</sup>SAMUTPRASERT 等<sup>[33]</sup>制备的 EGCG - ZnO 共晶纳米颗粒,既可以使 EGCG 的稳定性得到改善,并且促进癌细胞对锌元素的吸收和积累,以起到与 EGCG 协同抵抗肝癌、胰腺癌以及前列腺癌的效果。营养学家认为多种微量矿物质在人体内起着重要的作用,但是过量使用任何一种微量矿物质都是有害的。因此,金属纳米颗粒的制备应严格控制剂量。

### 2.3 以脂质为载体的 EGCG 纳米颗粒制备

EGCG 由于脂溶性较差,致使在细胞中的渗透性较差,且吸收率较低,导致其在临床治疗中的口服利用率很低。脂质体是磷脂双分子层分散在水中自然形成的多层囊泡,这种结构特性使得亲脂性和亲水性药物得以包封。因此,采用脂质体包裹可显著提高 EGCG 的生物利用度。多项研究证实 EGCG 脂质体比单体 EGCG 具有更好的贮存稳定性、包埋性和缓释性,其抗癌活性也比单体 EGCG 更高,在食品和制药领域广泛应用。然而,脂质体在消化过程中,易受弱酸环境和消化酶的破坏,导致被载物泄露。因此,脂质体作为 EGCG 的递送载体仍需要深入研究。

### 2.4 以水凝胶为载体的 EGCG 纳米颗粒制备

D-葡萄糖醛酸和 N-乙酰葡萄糖胺双糖组成的酸性黏多糖,是一种透明质酸,是目前使用最多的水凝胶载体,这种载体具有吸水性强、质地柔软、低免疫原性和可生物降解性等特点。<sup>[34]</sup>LEE 等<sup>[35]</sup>研究发现经由透明质酸交联而形成的水凝胶,可显著提高 EGCG 的生物稳定性。JIANG 等<sup>[36]</sup>发现,相较于游离的 EGCG,透明质酸 - EGCG 有更强地抑制淀粉样  $\beta$  凝蛋白聚集的作用,从而推迟阿尔茨海默病的发病年龄。水凝胶制备技术成熟且方法多样,且可延长食品贮藏和保存期限,已被广泛应用于食品工业;其不足在于水凝胶在高温下容易分解,且生产成本也比较高。

## 3 总结

综上所述,经酚基化修饰后,虽然 EGCG 的脂溶性和稳定性都有所提高,但是 EGCG 衍生物的羟基数目的减少使其生物活性也有所降低。另外,有毒化学试剂的使用限制了其在食品和药品领域的应用;而酶法又因成本过高,也不适合工业

化生产。相比之下,微生物转化修饰的 EGCG 不仅提高了生物利用度,还保留了 EGCG 原有的抗氧化、抗肿瘤、免疫调节等活性,更重要的是方法上更加绿色环保。然而,大多数微生物的代谢途径和催化酶系的相关研究尚不明晰,对代谢产物的生物活性也知之甚少。EGCG 递送体制备技术完整地保留 EGCG 的 8 个活性酚羟基,为增强 EGCG 的稳定性、缓释性和靶向性提供了新的思路。随着新技术的发现,EGCG 会具有良好的应用前景。

#### 参考文献:

- [1] 张茜. 清代川茶、滇茶运销对比研究[J]. 美食研究, 2018,35(2):13-17.
- [2] 石琳. 新式茶饮消费者的消费心理与行为研究——基于消费者评价语的情感分析[J]. 美食研究, 2020, 37(2):14-20.
- [3] 林智,吕海鹏,张盛. 茶叶活性成分的化学和药理作用[J]. 中国茶叶,2018,40(11):4-9.
- [4] LIPINSKI C A, LOMBARDO F, DOMINY B W, et al. Experimental and computational approaches to estimate solubility and permeability in drug discovery and development settings[J]. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 1997,46(1):3-25.
- [5] AQIL F, MUNAGALA R, JEYABALAN J, et al. Bioavailability of phytochemicals and its enhancement by drug delivery systems[J]. *Cancer Letters*, 2013, 334(1):133-141.
- [6] KAWABATA K, YOSHIOKA Y, TERAO J. Role of intestinal microbiota in the bioavailability and physiological functions of dietary polyphenols [J]. *Molecules*, 2019,24(2):370.
- [7] FRIEDMAN M, LEVIN C, LEE S, et al. Stability of green tea catechins in commercial tea leaves during storage for 6 months[J]. *Journal of Food Science*, 2009,74(2):47-51.
- [8] LI N, TAYLOR L S, FERRUZZI M G, et al. Kinetic study of catechin stability: effects of pH, concentration, and temperature [J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2012, 60(51):12531-12539.
- [9] MENG X, SANG S, ZHU N, et al. Identification and characterization of methylated and ring-fission metabolites of tea catechins formed in humans, mice, and rats [J]. *Chemical Research in Toxicology*, 2002, 15(8):1042-1050.
- [10] LAM W H, KAZI A, KUHN D J, et al. A potential prodrug for a green tea polyphenol proteasome inhibitor: evaluation of the peracetate ester of (-)-epigallocatechin gallate ((-)-EGCG)[J]. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 2004, 12(21):5587-5593.
- [11] MOON Y H, LEE J H, AHN J S, et al. Synthesis, structure analyses, and characterization of novel epigallocatechin gallate (EGCG) glycosides using the glucanase from *Leuconostoc mesenteroides* B-1299CB[J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2006, 54(4):1230-1237.
- [12] 杜敏如,房倩安,廖振林,等. 微生物介导的表没食子儿茶素没食子酸酯生物转化及其代谢物活性研究进展[J]. 食品科学, 2020, 41(9):204-210.
- [13] FORESTER S C, LAMBERT J D. The catechol-O-methyltransferase inhibitor, tolcapone, increases the bioavailability of unmethylated (-)-epigallocatechin-3-gallate in mice[J]. *Journal of Functional Foods*, 2015, 17:183-188.
- [14] SAIJO R. Isolation and chemical structures of two new catechins from fresh tea leaf[J]. *Agricultural & Biological Chemistry*, 1982,46(7):1969-1970.
- [15] 吕海鹏,孙业良,林智,等. 表没食子儿茶素没食子酸酯的甲基化分子修饰[J]. 食品科学,2010,31(15):139-142.
- [16] 吕海鹏,林智,谭俊峰,等. 茶叶中的 EGCG 3"Me 研究[J]. 食品与发酵工业, 2008(10):26-29.
- [17] 杜亚俊. EGCG 全酰化衍生物体外降解及对环磷酰胺引起的肝毒性的保护作用[D]. 重庆:西南大学, 2016.
- [18] 叶敏. 酰化表没食子儿茶酚没食子酸酯抗癌和降糖活性研究[D]. 重庆:西南大学,2013.
- [19] 陈义,汪小钢,宛晓春. 儿茶素分子修饰的研究现状及前景展望[J]. *天然产物研究与开发*, 2007, (B08):367-369.
- [20] 张盼. 表没食子儿茶素没食子酸酯(EGCG)衍生物的合成及生物活性研究[D]. 长春:吉林大学, 2017.
- [21] CHOI C Y, PARK E H, JU Y W, et al. Increase of epigallocatechin in green tea extract by lactic acid bacteria fermentation[J]. *Korean Journal of Microbiology & Biotechnology*, 2016, 44(1):62-67.
- [22] QIN J H, LI N, TU P F, et al. Change in tea polyphenol and purine alkaloid composition during solid-state fungal fermentation of postfermented tea[J]. *Journal of Agricultural & Food Chemistry*, 2012,60(5):1213-1217.
- [23] ONG C-B, ANNUAR M S M. Polyphenolic composition and in vitro antioxidant activities of native- and

- tannase - treated green tea extracts [J]. *International Journal of Food Science & Technology*, 2017, 52(3): 748 - 756.
- [24] 关松磊, 吴雅馨, 孙赫, 等. 微生物转化技术在中药开发中的应用进展 [J]. *微生物学通报*, 2018, 45(4): 900 - 906.
- [25] 闫晓佳, 梁秀萍, 李思琪, 等. 表没食子儿茶素没食子酸酯性质、稳定性及其递送体系的研究进展 [J]. *食品科学*, 2020, 41(1): 258 - 266.
- [26] LIU Y, HU S, FENG Y, et al. Preparation of chitosan - epigallocatechin - 3 - O - gallate nanoparticles and their inhibitory effect on the growth of breast cancer cells [J]. *Journal of Innovative Optical Health Sciences*, 2018, 11(4): 1 - 10.
- [27] DONSI F, VOUDOURIS P, VEEN S J, et al. Zein - based colloidal particles for encapsulation epigallocatechin gallate and delivery of epigallocatechin gallate [J]. *Food Hydrocolloids*, 2017, 63(1): 508 - 517.
- [28] HARATIFAR S, MECKLING K A, CORREDIG M. Antiproliferative activity of tea catechins associated with casein micelles, using HT29 colon cancer cells [J]. *Journal of Dairy Science*, 2014, 97(2): 672 - 678.
- [29] WU M, JIN J, JIN P, et al. Epigallocatechin gallate -  $\beta$  - lactoglobulin nanoparticles improve the antitumor activity of EGCG for inducing cancer cell apoptosis [J]. *Journal of Functional Foods*, 2017, 39: 257 - 263.
- [30] CHEN C, HSIEH D, HUANG K, et al. Improving anticancer efficacy of ( - ) - epigallocatechin - 3 - gallate gold nanoparticles in murine B16F10 melanoma cells [J]. *Drug Design Development and Therapy*, 2014, 8: 459 - 474.
- [31] KHOOBCHANDANI M, KATTI K K, MAXWELL A W R, et al. Laminin receptor - avid nanotherapeutic EGCG - AuNPs as a potential alternative therapeutic approach to prevent restenosis [J]. *International Journal of Molecular Sciences*, 2016, 17(3): 316 - 332.
- [32] 孙康. EGCG 与硒或戒酒硫联用的抗癌作用及利用 EGCG 制备纳米硒颗粒 [D]. 合肥: 安徽农业大学, 2015.
- [33] SAMUTPRASERT P, CHIABLAEM K, TEERASERANEE C, et al. Epigallocatechin gallate - zinc oxide co - crystalline nanoparticles as an anticancer drug that is non - toxic to normal cells [J]. *Rsc Advances*, 2018, 8(14): 7369 - 7376.
- [34] PRESTWICH G D. Hyaluronic acid - based clinical biomaterials derived for cell and molecule delivery in regenerative medicine [J]. *Journal of controlled release*, 2011, 155(2): 193 - 199.
- [35] LEE F, CHUNG J E, XU K, et al. Injectable degradation - resistant hyaluronic acid hydrogels cross - linked via the oxidative coupling of green tea catechin [J]. *ACS Macro Letters*, 2015, 4(9): 957 - 960.
- [36] JIANG Z, DONG X, YAN X, et al. Nanogels of dual inhibitor - modified hyaluronic acid function as a potent inhibitor of amyloid  $\beta$  - protein aggregation and cytotoxicity [J]. *Scientific reports*, 2018, 8(1): 1 - 11.

## Research progress of applied technology in improving the bioavailability of EGCG: A review

XU Lixia

(Department of Management, Shijiazhuang University of Applied Technology, Shijiazhuang, Hebei 050081, China)

**Abstract:** Epigallocatechin gallate (EGCG) is a unique catechin substance in tea. The special chemical structure of EGCG makes it possess strong antioxidant activity and low bioavailability characteristics, and its deep application is limited. In recent years, with the development of new methods such as structural modification and delivery system preparation technology, it has not only improved the stability, fat solubility and bioavailability of the modified EGCG, but also retained its original antioxidant, anti - tumor, reducing blood sugar and lipid, and improving immunity activities. However, still there remain certain problems to be studied.

**Key words:** epigallocatechin gallate (EGCG); stability; bioavailability; structure modification; delivery system preparation

(责任编辑:赵勇 曹文磊)

# 《美食研究》2020 年总目次(第 37 卷)

## · 饮食文化 ·

- 中餐美味标准特有的“口感”研究 ..... 高成鸢 1.(1)
- 中国语境下的饮食文化:由语言、信仰表征的清真饮食 ..... 李江龙,吴小菊,符佳慧,等 1.(5)
- 孙之驥与《晴川蟹录》研究 ..... 何宏,赵炜 1.(13)
- 清代《随园食单》与当代江苏烹饪 ..... 邵万宽 1.(17)
- 民国时期上海徽菜馆的发展及衰落 ..... 沈树永 1.(23)
- 古代丝绸之路上域外食材传入及对中国菜发展的影响  
——以川菜为例 ..... 杜莉 2.(1)
- 作为仪式的宴席:仡佬族“三幺台”实践情境和象征 ..... 郎丽娜 2.(8)
- 跨地方的“地道”:民族主题餐厅的原真性重构与感知研究 ..... 刘彬,杜昀倩 3.(1)
- 从阮福饮食诗看清代扬州乡土饮食文化 ..... 薛菲,刘建臻 3.(8)
- 传统节庆的现代活力呈现  
——以顺德“饮灯酒”节庆为例 ..... 周书云 3.(13)
- 五代地域间制茶技术的流变 ..... 关剑平 4.(1)
- 互联网驱动下中华饮食文化变迁影响机制 ..... 唐东平,苏彩虹 4.(8)
- 传统与现代之间:清末民初日本人游记中的巴蜀饮食生活 ..... 罗宝川 4.(14)
- 宋代诗词中茶文化术语研究 ..... 叶国盛,陈思 4.(20)
- 中外饮食文化交流研究的新进展  
——《丝绸之路上的华夏饮食文明对外传播》评介 ..... 姚伟钧,杨鹏 4.(24)

## · 美食消费 ·

- 互联网视角下扬州炒饭的地方形态与商业格局  
——基于扬州市区样本 ..... 张旗,席小童,吴马丽 1.(28)
- 新式茶饮消费者的消费心理与行为研究  
——基于消费者评价语的情感分析 ..... 石琳 2.(14)
- 社交媒体网络口碑对美食消费者决策影响研究  
——基于感知价值和从众行为的作用机制 ..... 李志伟 4.(35)

## · 烹饪工艺 ·

- 响应面法优化无麸质马铃薯曲奇制作工艺 ..... 丁香丽,李婷婷,还璐,等 1.(34)
- 预醒发冷冻披萨面胚烹饪工艺优化 ..... 姜元华,刘春燕,张雨薇,等 1.(40)
- 高粱粉软欧面包的研制 ..... 徐向波,周航 1.(46)
- 三鲜铁锅烤蛋工艺优化研究 ..... 张秀南,贾亚娟,李光磊 1.(51)
- 食盐浓度和腌制时间对猪肉渗透动力学及品质的影响 ..... 崔莹莹,杨铭铎,李想,等 2.(41)
- 真空低温烹煮酱牛肉的工艺优化 ..... 彭子宁,刘树萍,郑昌江 2.(48)
- 基于 TPA 的马铃薯饺皮配方优化 ..... 龙广梅,周晓燕,钱建亚 2.(53)
- 滑油工艺对上浆猪里脊肉的影响因素分析 ..... 钱小丽,丛钰琪,陈正荣 3.(53)
- 基于模糊数学法与 D-最优混料设计优化青瓜紫薯川北凉粉配方 ..... 王林 3.(59)
- 基于单纯形的豆渣酱配方优化研究 ..... 薛伟,曹仲文,袁洁茹 3.(64)
- 基于模糊数学结合响应面法优化双皮奶工艺研究 ..... 刘雪源,陈洪华 3.(69)
- 响应面法优化苔麸面条配方与工艺 ..... 丁香丽,陈冬铃,张莉莉,等 4.(42)

马铃薯全粉饺子皮品质改良研究 ..... 龙广梅, 周晓燕, 钱建亚 4. (47)  
油炸糊配方对速食鸡块得率及质构的影响 ..... 吴 鹏, 高子武, 还传明, 等 4. (51)

### · 美食营养 ·

蛋白质摄入量对低能量摄入的超重/肥胖大鼠骨骼肌相关激素的影响 ..... 彭苏文, 田 颖, 何智燕, 等 1. (56)  
蛋白质摄入量对低能量摄入的超重雌鼠血糖血脂及相关激素的影响 ..... 何智燕, 彭苏文, 王 倩, 等 2. (59)  
DHA 营养强化面条工艺研究 ..... 刘秀敏, 武海星, 张建芳, 等 2. (64)  
杏鲍菇南瓜保健馒头制作工艺的优化 ..... 贺 莹 3. (42)  
两种烹调方式对明虾的营养品质及质构的影响 ..... 袁亚明, 荀瑞琬, 于小番, 等 3. (48)  
迷迭香粉对抹茶曲奇感官品质及抗氧化性的影响 ..... 朱莹莹, 张 丽, 汝 骅, 等 4. (57)

### · 烹饪卫生 ·

香菜拌椒丝微生物菌群分析与控制 ..... 沈 晖, 邹 银 1. (61)  
加热温度对草鱼肉理化性质、质构与微观结构的影响 ..... 唐建华, 张秀南, 何小龙, 等 4. (62)

### · 食品科学 ·

茶叶籽油极性伴随物棕榈酸酯的制备及其抗氧化作用 ..... 刘国艳, 王建军, 马 骐, 等 1. (66)  
Notch 配体 Jagged1 通过促进 Th2 型细胞分化促进食物过敏的发生 ..... 姜松松 1. (72)  
铁皮石斛花固体饮料工艺初探及功能性物质鉴定 ..... 刘倩葶, 刘琨毅, 李崇萍, 等 2. (70)  
青海甜醅中乳酸菌种群构成及病原菌拮抗性菌株的分离鉴定 ..... 桓玉萍, 薛 宇, 李 熠, 等 2. (77)  
基于万能蒸烤箱的扬州群体种绿茶的杀青工艺研究 ..... 刘莹莹, 曹仲文, 刘姗姗, 等 3. (74)  
葛根黄酮对大强度运动大鼠骨骼肌氧化应激损伤的保护作用及其机制研究 ..... 朱晓东 3. (78)  
预腌渍条件对清蒸鲥鱼品质及微观结构的影响 ..... 陈礼福, 徐雅倩, 还传明, 等 4. (68)  
提高 EGCG 生物利用度应用技术的研究进展 ..... 许丽遐 4. (74)

### · 美食旅游 ·

基于游客感知视角的葡萄酒旅游吸引力体系构建与分析  
——以贺兰山东麓葡萄酒庄园为例 ..... 卢凤萍, 侯 兵 2. (21)  
美食旅游引导乡村振兴实施路径及启示  
——以陕西袁家村为例 ..... 李 悦, 王新驰, 张姣姣, 等 3. (24)  
青年群体视阈下特色美食对城市形象感知的影响  
——以广州、深圳、香港为例 ..... 钱凤德, 丁 娜, 沈 航 3. (30)  
顺德居民对地方美食旅游价值感知研究 ..... 杨 亮, 张 杨 4. (27)

### · 烹饪教育与教学 ·

基于自然科学视野的烹饪科学研究内容与方法 ..... 石长波, 孙 莹, 关丽娜 2. (28)  
传统烹饪技艺的知识产权保护 ..... 曹仲文 2. (35)  
烹饪教育服务社会的宏观价值研究  
——基于社会结构视角 ..... 陈 健, 杨铭铎 3. (37)

### · 美食传播 ·

中国美食纪录片的发展历程与文化表达 ..... 张 浩, 李安娜 3. (18)

### · 其 他 ·

《美食研究》2020 年总目次(第 37 卷) ..... 4. (79)