



焙烤食品技术研究与开发



曾 洁 著



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

食 品 工 业

焙烤食品技术研究与开发

曾 洁 著



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

· 北京 ·

内 容 简 介

焙烤食品技术与开发在企业创新与发展过程中具有至关重要的作用,本书主要介绍了面包、蛋糕、月饼和饼干的技术研究与开发。

本书适合于从事焙烤食品加工和产品开发的科研人员、行政管理人员及食品企业管理人员阅读,也可作为食品科学专业的高校教师、本专科学学生毕业论文设计的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

焙烤食品技术与开发/曾洁著. —北京:科学技术文献出版社,
2016. 12

ISBN 978-7-5189-2185-0

I. ①焙… II. ①曾… III. ①焙烤食品—食品加工 IV. ①TS219

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 303262 号

焙烤食品技术与开发

策划编辑:孙江莉 责任编辑:孙江莉 责任校对:张叫喏 责任出版:张志平

出 版 者	科学技术文献出版社
地 址	北京市复兴路 15 号 邮编 100038
编 务 部	(010) 58882938, 58882087 (传真)
发 行 部	(010) 58882868, 58882874 (传真)
邮 购 部	(010) 58882873
官 方 网 址	www. stdp. com. cn
发 行 者	科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者	北京教图印刷有限公司
版 次	2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷
开 本	710 × 1000 1/16
字 数	186 千
印 张	11
书 号	ISBN 978-7-5189-2185-0
定 价	48.00 元



版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

前 言

随着人类社会的发展,生活水平的不断提高,人们对焙烤食品要求也越来越高,传统的产品配方和工艺技术已经不能满足社会发展的需要。焙烤食品不仅营养丰富,更具有其他食品难以比拟的加工优势,焙烤食品不仅可以加工成花样繁多、风格各异的形式,而且由于其面团的加工操作性、焙烤胀发性、成品保藏性和使用方便性等特点,使它成为人类进入工业化时代以来,最有影响的工业化主食产品。而且焙烤食品投资灵活、效益稳定以及具有发展潜力等特点,逐渐成为人们创业致富的一个好途径。但由于焙烤企业缺乏创新方法和开发新品种能力,千篇一律的工艺配方和产品,严重制约焙烤企业的快速发展。目前市场上有关焙烤食品研究与开发方面的书籍较少,需要出版一部焙烤食品技术与开发方面的专著。大学秉持着教学、科研、服务社会的三大大宗旨,为了更好地服务社会,我将近几年服务企业和指导学生焙烤食品开发部分的内容奉献给读者,希望能起到抛砖引玉的作用,对食品加工产业发展有所帮助,对推动社会经济发展有所贡献。

本书系统阐述了几类主要经典的焙烤食品,具体包括面包、蛋糕、月饼和饼干的技术研究与开发。本书适合于从事焙烤食品



加工和产品开发的科研人员、行政管理人员及食品企业管理人员阅读,也可作为食品科学专业的高校教师、本专科学学生毕业论文设计的参考用书。

本书由曾洁著,在研究过程中得到了河南科技学院硕士研究生胡雅婕、贾甜和张瑞瑶同学以及历届食工、烹饪粮油课题组的本科毕业生大力帮助。在出版过程中,得到了河南省高校科技创新人才支持计划(16HASTIT015)、河南省工业科技攻关项目(162102210105)的资助,同时得到了科学技术文献出版社孙江莉编辑的大力支持和热情帮助,在此一并表示衷心的感谢!

由于时间仓促,以及作者水平所限,加之研究过程中可能出现的误差,书中难免存在错误、疏漏与不当之处,敬请读者谅解和批评指正。

曾 洁

目 录

第一章 面包技术研究	1
第一节 杂粮面包品质优化研究	1
第二节 红薯面包研制	8
第三节 木瓜面包的改良研究	15
第四节 法式小面包配方工艺研究	25
第五节 法式小面包抗老化研究	33
第六节 延长面包保质期研究	43
第二章 蛋糕技术研究	50
第一节 桂圆红枣保健蛋糕研究	50
第二节 小米菠萝蛋糕研制	57
第三节 猴头菇玉米蛋糕工艺研究	69
第四节 苦瓜豆渣蛋糕研制	78
第五节 木瓜绿豆酸奶蛋糕优化配方研制	87
第六节 延长法式蛋糕保质期研究	95
第三章 月饼技术研究	104
第一节 苏式月饼优化工艺研究	104
第二节 广式月饼优化工艺研究	110
第三节 广式月饼饼皮配方优化研究	119
第四节 月饼糖浆制作优化工艺研究	127



第四章 饼干技术研究	134
第一节 山药红枣饼干优化工艺研究	134
第二节 马铃薯曲奇饼干工艺研究	142
第三节 木瓜曲奇饼干工艺优化研究	149
第四节 抹茶椰蓉曲奇饼干工艺研究	156
参考文献	166

第一章 面包技术研究

第一节 杂粮面包品质优化研究

粗粮面包是在面包制作基础上加入麸皮、五谷杂粮等含食物粗纤维较多的配料，能使面包的营养成分趋于合理。如粗杂粮干预有助于控制血压、降低血糖、改善血脂。经常食用有益于机体肠道蠕动，促进机体新陈代谢，使人体过多的脂肪得以减少，降低患“富贵病”概率。杂粮面包中含有丰富的矿物质，维生素等微量元素，使人体营养更趋于合理、全面，形成健康的体魄。杂粮是指除了稻谷、小麦、玉米与大豆等大宗粮食以外的种植面积相对较小的多种粮豆薯类总称，一般来说，具有口感粗糙、消化性较差及具有许多独特生理功能等特性，也有人称之为粗粮。所以杂粮面包又称作粗粮面包，粗粮面包较于高筋粉面包感官上必然要逊色一些，此试验就是为了使粗粮面包能够拥有更佳的质地、色泽、口感等而进行研究，寻求好的制作方法与配方配制。使得粗粮面包不仅在健康上更适合人类食用，而且在感官上也能让人们对它满意。

一、材料与方法

1. 原辅材料

荞麦粉（市售）、玉米粉（市售）、高粱粉（市售）、面包粉、水、白砂糖、黄油、豆油、酵母、鸡蛋。

2. 设备

烘烤箱、醒发箱、面团分割板、擀面杖、电子秤、托盘天平、电磁炉、搅拌机、烘烤托盘、毛刷、不锈钢盆类、天平、操作台等。

二、生产工艺流程

杂粮粉选择→调粉→辅料添加→加水搅拌→静止→切块→整型→装盘→醒发→烘烤→出炉冷却



三、操作要点

1. 原料混合

原料混合采用干料优先,然后是湿料,最后加油脂料的原则。搅拌机低速 2min,干料预混均匀再加入水等湿料,继续搅拌 8min,最后加入油脂料换高速档搅拌 5min。天气温度较低时,可以用部分糖与酵母用温水混合来活化酵母,酵母是好氧细菌,并且比一般的细菌更爱高温一点,利用氧气分解蔗糖提供自身能量来保证酵母更好的发酵效果。搅拌充分的面团应在室温下静置 10min,再进行分割与整型。

2. 分割揉圆

分割前应查看面团是否存在气泡,如果有应该用手或擀面杖将气泡压出进行排气,没有就省略此步骤。将大面团切割成均匀的小面团,通常为每团 60g。分割后需要揉圆,使表皮光滑平整,有利于保留新的气体使面团再次膨胀。充分的揉圆可以使成品面包表皮光滑,内部组织也更加均匀,揉搓时尽量不用干粉,避免面包内部产生空洞,揉搓时要用力均匀且迅速。

3. 整型装盘

将揉圆的面团制作成想要的形状,均匀放在表面刷过豆油的烘烤托盘内。豆油作用是避免面团与托盘表面粘合,在烘烤时由于高温易使面团底部烤糊,故应涂刷均匀且不易过多。

4. 面团醒发

将放好面团的托盘放入醒发箱内进行醒发,相对湿度 80%~85%、温度 35~40℃,一般醒发 2~3h。

5. 面团烘烤

烤箱温度设定至 210~230℃,将托盘放入烤箱烘烤 15min,烘烤至 10min 时将搅拌好的蛋液刷至面团表层,蛋液涂刷需均匀且不易过多,过多或不均匀易使面包颜色过深、不均。这样可以使烘烤的面包颜色更加诱人,气味更佳。烘烤完毕后在室温下静置降至室温,然后包装或储存好。

6. 成品感官检验指标

本节是采用目测法和品尝法进行感官评定,并结合杂粮面包自身的特性而制定的感官评分标准,评分标准采用百分制评分法,如表 1-1 所示。

表 1-1 成品杂粮面包的感官评分标准

项目/总分	标准/得分
质感/40	细腻有弹性、饱满顺滑、无裂纹变形 /31 ~ 40
	光滑柔软但韧性不够、有裂纹但不变形 /15 ~ 30
	粗糙无弹性、破损变形 / <15
色泽/20	表面金黄、不焦、不浅、不发白、均匀一致、有光泽 /13 ~ 20
	表面色泽不鲜亮、不均匀、但有光泽 /6 ~ 12
	表面色泽暗淡、无光泽 / <6
组织形态/20	块形完整、质地柔软、气孔均匀细致、不塌陷、无杂质 /13 ~ 20
	块形基本完整、无明显塌陷、内部结构较为均匀、无杂质 /8 ~ 12
	形状不完整，有明显塌陷 / <8
风味/20	具有浓郁的，典型的杂粮醇香风味 /13 ~ 20
	具有一定的杂粮面包风味，无明显异味 /8 ~ 12
	无杂粮的清香，稍有异味 / <8

四、结果与分析

1. 荞麦粉添加量对杂粮面包品质的影响

添加荞麦粉能够对杂粮面包的形状和组织状态起到一定的作用。荞麦粉具有常温下透明度好、持水能力强的特点；荞麦粉表现了较好的胶黏特性、稳定性。本次试验设计中分别以 5%、10%、15%、20%、25%、35% 的荞麦粉添加量（以面包粉为基础），并将其熟制后对其品质进行感官评分。

从图 1-1 中可以看出在荞麦粉的比例为 25% 时的评分最高。表明当比例为 25% 时的荞麦面包制品在形状和组织状态上都较其他比例的好，比例太小或太大都会在一定程度上对产品的总体质量有影响。

2. 玉米粉添加量对杂粮面包品质的影响

玉米粉添加量是本次试验设计的一个比较重要的因素，添加量过多或者过少都会对成品的组织形态有较大的影响。在本次试验设计中添加量分别为 5%、15%、20%、25%、30%、40%（以面包粉为基础），然后对试验结果进行感官评分。

从图 1-2 中可以看出，玉米粉添加量在 20% 时的评分最优。试验结果

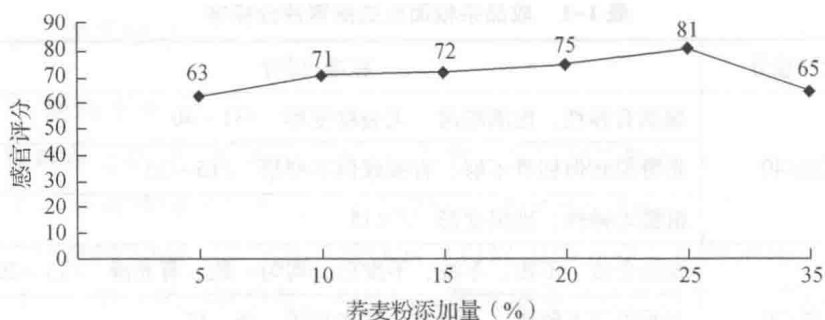


图 1-1 荞麦粉添加量对杂粮面包品质的影响

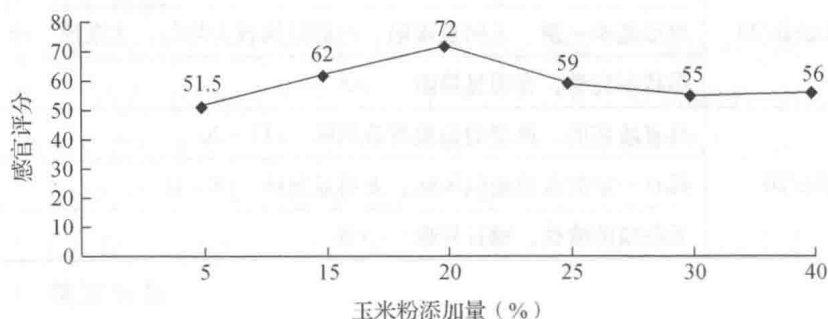


图 1-2 玉米粉添加量对杂粮面包品质的影响

表明：玉米粉添加量的多少对制品的总体质量会产生影响，为了确保产品的组织形态将其添加量确定为 20%。

3. 高粱粉添加量对杂粮面包品质的影响

高粱粉添加量主要是对产品的质感影响，添加量过多或者过少都将直接影响面包口感。在本次试验设计中添加量分别定为 5%、10%、15%、20%、25%、35%（以面包粉为基础），然后对试验结果进行感官评分。

从图 1-3 可以看出高粱粉的最佳添加量在 20%，故确定高粱粉添加量为 20%。

4. 正交试验

以 20% 的白砂糖、1.2% 的盐、2.4% 的酵母、0.4% 的香精、2% 的豆油、3% 的黄油和 45% 的水（都以复配粉为基础）为定量，对荞麦粉添加量、玉米粉添加量和高粱粉添加量进行单因素试验，筛选出较好的试验参数。

根据单因素试验结果，进行正交试验，正交试验因素水平表见表 1-2。

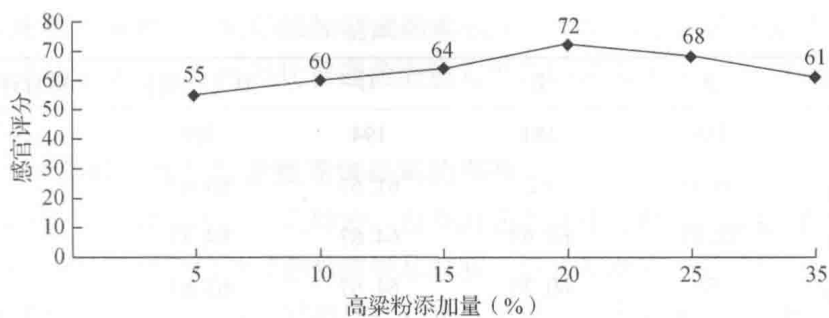


图 1-3 高粱粉添加量对杂粮面包品质的影响

表 1-2 正交试验因素水平表

水平	因 素		
	A: 荞麦粉添加量 (%) B: 玉米粉添加量 (%) C: 高粱粉添加量 (%)		
1	20	15	15
2	25	20	20
3	30	25	25

按三因素、三水平进行正交试验。结果见表 1-3。

表 1-3 正交试验结果分析

试验号	A	B	C	D (空列)	感官评分
1	1 (20%)	1 (15%)	1 (15%)	1	52
2	1	2 (20%)	2 (20%)	2	63
3	1	3 (25%)	3 (25%)	3	54
4	2 (25%)	1	2	3	72
5	2	2	3	1	78
6	2	3	1	2	68
7	3 (30%)	1	3	2	62
8	3	2	1	3	65
9	3	3	2	1	59
K ₁	169	186	185	209	
K ₂	218	206	194	193	



续表

试验号	A	B	C	D (空列)	感官评分
K ₃	186	181	194	191	
K ₁ 平均	56.33	62	61.67	69.67	
K ₂ 平均	72.67	68.67	64.67	64.33	
K ₃ 平均	62	60.33	64.67	63.67	
R	16	8	3	6	

由表 1-3 正交试验结果分析可知：杂粮面包产品的最佳工艺为 $A_2B_2C_2$ ，通过验证试验得出： $A_2B_2C_2$ 的得分为 83 分，比 $A_2B_2C_3$ 的得分 78 分高。即荞麦粉添加量 25%、玉米粉添加量 20%、高粱粉添加量 20% 时得分最高。所以最佳工艺为 $A_2B_2C_2$ ，影响成品的主次顺序为：A 荞麦粉添加量 > B 玉米粉添加量 > C 高粱粉添加量。

五、研究小结

1. 荞麦粉添加量对杂粮面包品质的影响

(1) 荞麦粉的加入对面包品质的影响较大：高筋小麦粉中荞麦粉添加量为 10% 时，混合粉的沉降值比高筋小麦粉的高，随着添加比例的增大，混合粉的沉降值逐渐降低；随着高筋小麦粉中荞麦粉比例的增大，混合粉的湿面筋含量逐渐降低，降落数值逐渐增大，混合粉的峰值黏度、最低黏度、最终黏度、回生值、糊化温度普遍呈增大趋势，而衰减度呈下降趋势；荞麦粉对高筋小麦粉面团的弱化作用明显，稳定时间、粉质指数明显降低，弱化度升高，拉伸各指标也都逐渐降低。

(2) 随着全荞麦粉含量的增加，混合面团的发酵稳定性逐渐下降，有明显差异；面团弹性、面团水平整体上也呈降低趋势；全荞麦粉比例越高，混合粉的面团发酵性能越差。随着全荞麦粉比例的增加，产品色泽亮度降低，红、黄值增大；产品的比容逐渐降低，感官评价各项得分也逐渐降低，变得粘牙，弹韧性不强，口感粗糙；产品的硬度、胶凝性、咀嚼性明显增大，差异显著。

2. 玉米粉添加量对面包品质的影响

由于玉米粉面筋蛋白含量较少，对面包成型与质地都有较大影响，面包

制作过程中,随着玉米粉的添加制成的面包比容不断减小,感官品质下降;但是适量的添加可以使产品比普通的面包有更好的保水特性,使产品的保质期延长。

3. 高粱粉添加量对杂粮面包品质的影响

高粱粉由于其吸收、保水性差,自身的筋力就相应较差,其添加量影响杂粮面包的品质。添加量过多易使制品过黏,形状硬度差,易粘牙,出现严重的塌陷现象,无法保持完好的形状,且口感粘牙。添加量过少,吸水不充分、不均匀,就会造成揉捏困难,有散团、干粉现象出现,且糊化度降低,风味不佳,搓圆后会出现细小裂纹,成品制品裂纹增大,并有硬芯出现。

4. 杂粮面包食用的注意事项

虽说在当今饮食日益富营养化,消费者迫切需要高纤维杂粮型产品来平衡饮食营养,但是还是需要注意其食用方法与适宜人群,若不注意,反而会适得其反,影响健康。有些人听说吃粗粮好,就很少吃米饭和白面,而是长期顿顿饭单一地只吃粗粮。这种做法并不科学,有可能会加重胃肠负担,造成腹胀、消化不良等问题。粗粮虽好,但也要适量。我国营养学会推荐,粗粮在我们每天的饮食中最好占到20%~30%。美国相关机构推荐的量更多一些,可以占到一半左右。专家建议,每天至少吃100g粗粮,至少保证一顿饭吃粗粮。顿顿饭只吃粗粮的人毕竟是少数,只有每天摄入50g以上膳食纤维,才会对健康造成损害,所以一般人日常食用的粗粮很难超量。更普遍的问题是,我国大多数人粗粮的摄入量不足,所以可以放心地多吃一些,但是这也是需要注意的。我们平时总是认为好的东西就要多点才好,而忽略了物极必反的道理,再好的东西过量了也会适得其反。

由于粗粮质地粗糙,难以下咽,所以很多人会在粗粮食品中加入很多糖、油和淀粉来改善口感。尤其是餐馆和超市中制作的粗粮食品,常用油煎,或用食用碱、泡打粉制造出多孔效果,用精白面粉和淀粉来加强细腻感,用糖来改善口味,这样的加工方法会让粗粮的营养价值大打折扣。如果杂粮面包中添加了豆类粗粮,就要相应减少主食量,以防止摄入太多淀粉类食物导致肥胖。

粗粮有一个缺点,就是其中的植酸和单宁可能会妨碍铁和锌等微量元素的吸收。肉类中的铁、锌含量丰富能弥补这一点来加以平衡,而奶蛋类制品则可以丰富杂粮饮食的蛋白质。所以杂粮面包的食用应配以牛奶、鸡蛋、肉类来综合改善营养平衡。

基本上人人都适合多吃粗粮,但老人和儿童还是要稍加注意。此类人群胃肠功能较弱,粗粮摄入较多易引起腹胀,造成消化不良。这类人群不要一次性食用过多粗粮,做好粗细搭配来帮助消化。另外结合自己体质,胃肠功能不好的人食用小米、糙米等比较容易消化;血糖、血脂高或肥胖者,适合食用燕麦、豆类;贫血的人适合小米、黑米的粗粮来配合。由于杂粮中的纤维素较多,需要更多的水分来保持肠道的正常蠕动,所以杂粮的食用应该喝更多的水来配合食用。一般饭后 1h 后饮用较好。

5. 小结

由单因素试验可得,荞麦粉的最适添加量为 25%,玉米粉添加量为 20%,高粱粉的添加量为 20%,采用上述配方制出的杂粮面包表皮色泽鲜亮,质地柔软,形态完整,口感香甜细腻,具有独特的杂粮原味。

正交试验结果表明,产品的最佳工艺为 $A_2B_2C_2$,即荞麦粉添加量 25%、玉米粉添加量 20%、高粱粉添加量 20%,影响成品的主次顺序为:A 荞麦粉添加量 > B 玉米粉添加量 > C 高粱粉添加量。

第二节 红薯面包研制

红薯具有消除活性氧、抑制皮肤老化,防癌、防胆固醇、有益于心血管健康、预防肺气肿、抗糖尿病,减肥润肠通便等作用。红薯面包是一种薯类作物和谷类作物相结合的优良产品。传统面包是人们居家饮食必不可少的主食,营养全面,易于消化。目前的红薯类制品很多,如红薯酒、红薯饼干、红薯冰激凌等,面包作为大众喜欢的食品之一,在面包中加入红薯,不仅能够增加制品的营养价值,更赋予面包的独特风味和保健作用。改革开放以来,我国的面包工业发展迅速,传统面包的生产加工技术不断改进、完善。本节所研究的重薯面包是在传统面包的基础上,通过工艺改进制出的品种。

一、材料与方法

1. 主要材料

面包粉:新郑金田地面业产品;黄油:广州至润油脂食品工业产品;酵母:安琪产品;奶粉:飞鹤乳业有限公司产品;食盐、白糖:市售;红薯:市售。

2. 主要设备

电子天平：江苏常熟衡器厂；铝锅：郑州宏达铝压延厂；和面机：广州番禺立式和面机；烤箱：丽格兰高级远红外线烘烤炉；发酵箱：柜式雾化发酵箱。

二、工艺流程

(1) 薯泥制备：红薯→挑选→清洗→去皮→切片→蒸煮→捣碎→薯泥

(2) 制备工艺：面包粉 + 红薯泥 + 白糖 + 盐 + 奶粉→混合→酵母 + 水→初步成团→黄油→成团→静置→生胚成型→发酵→烤制→成品

三、操作要点

1. 薯泥操作要点

(1) 薯泥的制备

选择皮薄肉厚、无霉烂、无虫蛀的优质红薯，在水中清洗干净后，完全去掉红薯皮，然后把果肉部切分成 1.0cm 厚度左右的片状。然后放入锅中蒸煮 30min，取出冷却备用。

(2) 黄油的添加时机

在面团初步成型约 10min，添加黄油，把和面机的速率调高一档，加快面团的成型。

2. 红薯面包操作要点

原辅料称量→混合调制→搅拌成团→生胚成型→发酵→烤制→成品

(1) 原料的选择

皮薄肉厚、无霉烂、无虫蛀的优质红薯，面包粉应选择新鲜、色白、不黏手、味甜的品质良好面包粉。这种面包粉的化学性正常，工艺性能良好，能够制出色香味形俱佳的好面包。酵母是制作面包不可缺少的生物膨松剂，制作面包要选用活性较高的干酵母或鲜酵母，本试验选用活性较高的安琪酵母。

(2) 混合调制

由于试验中要薯泥与面包粉按一定比例混合，所以先确定面包粉的量，然后计算得出红薯的需要量。首先用电子天平称取一定量的薯泥，并计算所使红薯泥中的含水量（此试验红薯泥的含水量 60%）。并加入一定比例的水。然后把薯泥、面包粉、白糖和食盐均匀混合，投入和面机内，缓慢搅拌



10min 后，加入黄油，提高和面速率，10min 和成面团。

(3) 生胚成型

将调好的粉团放在面案上，揉成圆棒状，再平均分成 5 等份，分别一个个揉成小圆团，揉成圆形，整齐摆放在涂有油脂的烤盘中。

(4) 生胚发酵

将烤盘放入雾化发酵箱中发酵 1.6h。生胚发酵约为原体积的 2 倍时即为发酵完成。无论是在发酵箱中发酵还是静置发酵，发酵的温度应控制在 36℃ 左右，最好不要超过 38℃，也不要低于 34℃，同时要保持发酵（箱）时各处的温度相同，否则会使发酵不均匀。

(5) 红薯面包的烤制

本次试验采用烘烤的熟制方式，将已整型好的生坯放在面火 200℃，底火 190℃ 的烤箱内，烤制生胚表面金黄即可成熟。

(6) 冷却成品

为了更有效地保存产品，在其烤熟之后，将产品从烤箱中取出后放在室温条件下慢慢冷却。一般的家庭制作，每次可少量制作，随吃随做，不用添加防腐剂。若工厂企业大批量生产，为了防止微生物生长繁殖，更好保存制品的质量和延长货架期，要对制品进行灭菌处理，成品要用真空包装机包装并及时杀菌处理。红薯面包感官评定标准见表 1-4。

表 1-4 红薯面包感官评定标准

级别	表面色泽	口感	弹性	纹理结构	总分
一级	17 ~ 20 分	28 ~ 30 分	27 ~ 30 分	18 ~ 20 分	90 分以上
	棕黄、金黄	有面包焦香味，有甜咸味，淡酵母味，味纯正，无霉臭味	均匀柔软而富有弹性，按下复原很快	面包气孔细密、均匀并呈长形，孔壁薄，无明显孔洞和坚实部分，呈海绵状	
二级	13 ~ 16 分	25 ~ 27 分	24 ~ 26 分	15 ~ 17 分	80 ~ 90 分
	深黄、棕色	有甜咸味，无香味和异味	均匀柔软，弹性较强，按下复原较快	面包气孔细密、均匀并呈长形，孔壁稍厚，有少量孔洞或坚实部分	