



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109303101 B

(45) 授权公告日 2022. 01. 28

(21) 申请号 201811230576.1

A21D 2/36 (2006.01)

(22) 申请日 2018.10.22

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 106560073 A, 2017.04.12

申请公布号 CN 109303101 A

孙晓静,等.挤压预糊化对苦荞面团流变学性质及芦丁降解的影响.《中国粮油学报》.2017,第32卷(第6期),

(43) 申请公布日 2019.02.05

吉梦莹,等.添加挤压膨化燕麦粉对小麦面团性质及面包品质的影响.《食品工业》.2017,第38卷(第11期),

(73) 专利权人 西北农林科技大学

地址 712100 陕西省西安市杨凌示范区邠城路3号

审查员 单珊

(72) 发明人 栾广忠 王建力 李文浩 藤田香
李焘熹

(74) 专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务所 61216

代理人 李郑建

(51) Int. Cl.

A21D 13/80 (2017.01)

权利要求书1页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

一种小麦-苦荞面团的制备方法及其苦荞面包

(57) 摘要

本发明公开了一种小麦-苦荞面团的制备方法及其苦荞面包,小麦-苦荞面团的制备方法包括以下步骤:步骤一:制备挤压苦荞粉:将苦荞粉挤压膨化后,粉碎过筛,得到挤压苦荞粉;步骤二:制备剪切苦荞面团:取步骤一制备的挤压苦荞粉,加水,和成面团,然后加入搅拌机内搅拌,得到剪切苦荞面团;步骤三:混合面团:将步骤二中制备的剪切苦荞面团与小麦粉混合,加水,然后用和面机揉成表面光滑均匀的混合面团,得到小麦-苦荞面团。本发明使用了挤压膨化和剪切技术等处理苦荞原料,以达到提高苦荞面包的品质,降低面包硬度,提升苦荞面包中苦荞的添加量的目的。

1. 一种小麦-苦荞面团的制备方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

步骤一:制备挤压苦荞粉:将苦荞粉挤压膨化后,粉碎过筛,得到挤压苦荞粉;

步骤二:制备剪切苦荞面团:取步骤一制备的挤压苦荞粉,加水,和成面团,然后加入搅拌机内搅拌,得到剪切苦荞面团;

步骤三:混合面团:将步骤二中制备的剪切苦荞面团与小麦粉混合,加水,然后用和面机揉成表面光滑均匀的混合面团,得到小麦-苦荞面团;

所述步骤二中的搅拌机的搅拌功率为80W~380W;

搅拌机的搅拌时间为15s~90s。

2. 如权利要求1所述的小麦-苦荞面团的制备方法,其特征在于,所述步骤一中采用挤压膨化机对苦荞粉进行挤压膨化,挤压膨化所用模孔为8mm*3,螺杆转速180r/min,挤压温度为110℃~121℃,物料水分含量为24%;挤压膨化后用万能粉碎机粉碎30s,过80目筛。

3. 如权利要求1所述的小麦-苦荞面团的制备方法,其特征在于,所述步骤二中的加水体积与挤压苦荞粉质量的百分比为300%;

搅拌机的搅拌功率为300W;

搅拌机的搅拌时间为60s。

4. 如权利要求1所述的小麦-苦荞面团的制备方法,其特征在于,苦荞粉的质量为苦荞粉和小麦粉总质量的16%;步骤三中,混合面团总加水量占混合面团总质量的60%。

5. 一种苦荞面包,其特征在于,该苦荞面包的原料包括权利要求1至4任一权利要求所述的制备方法制备而成的小麦-苦荞面团;还包括即发干酵母、食盐、糖、脱脂奶粉、起酥油和水。

一种小麦-苦荞面团的制备方法及其苦荞面包

技术领域

[0001] 本发明属于食品加工领域,具体涉及一种小麦-苦荞面团的制备方法及其苦荞面包。

背景技术

[0002] 随着我国经济的不断发展,人民生活水平的不断提升,人们对于健康生活的需求越来越强。饮食健康作为健康生活极为重要的一环,需要我们给予足够的重视。有研究表明长期食用苦荞能有效改善人体健康,能减少心血管疾病的发病率,并且苦荞中富含蛋白质、纤维素、矿物质等营养物质,相较于其他杂粮,苦荞中还含有大量的芦丁和槲皮素,这两种物质为生物类黄酮,有明显的降低血糖、血脂和尿糖等功能。苦荞虽然有很高的营养价值,但如果做不到长期保证一定的摄入量,对于人体健康改善意义也不大,只有将苦荞食用替代一部分主食的摄入,将杂粮的食用主食化,才能很好的发挥苦荞改善人体健康的作用。然而由于苦荞内谷蛋白和醇溶蛋白含量低,分别只有14.58%和10.50%,所以纯苦荞面团缺少延展性和黏弹性,加工性能较弱,难以制作成成结构的食物。

发明内容

[0003] 针对现有技术中的缺陷和不足,本发明提供了一种小麦-苦荞面团的制备方法及其苦荞面包,克服现有技术难以将苦荞加工成成结构的食物的缺陷。

[0004] 为达到上述目的,本发明采取如下的技术方案:

[0005] 一种小麦-苦荞面团的制备方法,该方法包括以下步骤:

[0006] 步骤一:制备挤压苦荞粉:将苦荞粉挤压膨化后,粉碎过筛,得到挤压苦荞粉;

[0007] 步骤二:制备剪切苦荞面团:取步骤一制备的挤压苦荞粉,加水,和成面团,然后加入搅拌机内搅拌,得到剪切苦荞面团;

[0008] 步骤三:混合面团:将步骤二中制备的剪切苦荞面团与小麦粉混合,加水,然后用和面机揉成表面光滑均匀的混合面团,得到小麦-苦荞面团。

[0009] 本发明还包括以下技术特征:

[0010] 具体的,所述步骤一中采用挤压膨化机对苦荞粉进行挤压膨化,挤压膨化所用模孔为8mm*3,螺杆转速180r/min,挤压温度为110℃~121℃,物料水分含量为24%篇;挤压膨化后用万能粉碎机粉碎30s,过80目筛。

[0011] 具体的,所述步骤二中的加水体积与挤压苦荞粉质量的百分比为250%、275%、300%、325%、350% (v:m);

[0012] 搅拌机的搅拌功率为0W、80W、220W、300W或380W;

[0013] 搅拌机的搅拌时间为0、15、30、60、90s。

[0014] 具体的,所述步骤二中的加水体积与挤压苦荞粉质量的百分比为300% (v:m);

[0015] 搅拌机的搅拌功率为300W;

[0016] 搅拌机的搅拌时间为60s。

[0017] 具体的,苦荞粉的质量为苦荞粉和小麦粉总质量的16%;步骤三中,混合面团总加

水量占混合面团总质量的60%。

[0018] 本发明还提供了一种苦荞面包,该苦荞面包的原料包括所述的制备方法制备而成的小麦-苦荞面团;还包括即发干酵母、食盐、糖、脱脂奶粉、起酥油和水。

[0019] 本发明与现有技术相比,有益的技术效果是:

[0020] 本发明使用了剪切技术处理苦荞原料,以达到提高苦荞面包的品质,降低面包硬度,提升苦荞面包中苦荞的添加量的目的。

[0021] 在本发明中,在制备小麦-苦荞面团的过程中,加水量为300%,搅拌机的搅拌功率为300W,搅拌机的搅拌时间为60s时,苦荞添加量高达16%,依然能保持苦荞面包的品质。

[0022] 提高了苦荞在苦荞面包中的添加量,在保证面包品质的同时,提高了苦荞在主食中的比例。

附图说明

[0023] 图1为不同剪切时间下的苦荞面团微观结构。

[0024] 图2为不同剪切功率下的苦荞面团微观结构。

[0025] 图3为不同加水量的苦荞面团微观结构。

[0026] 图4为不同剪切时间混合面团硬度。

[0027] 图5为不同剪切时间混合面团内聚性。

[0028] 图6为不同剪切时间混合面团弹性。

[0029] 图7为不同剪切时间混合面团回复性。

[0030] 图8为不同剪切时间混合面团拉伸距离。

[0031] 图9为不同剪切时间苦荞面包比容。

[0032] 图10为不同剪切时间苦荞面包酸度。

[0033] 图11为不同剪切时间苦荞面包硬度。

[0034] 图12为不同剪切时间苦荞面包硬化速率。

具体实施方式

[0035] 以下给出本发明的具体实施例,需要说明的是本发明并不局限于以下具体实施例,凡在本申请技术方案基础上做的等同变换均落入本发明的保护范围。

[0036] 以下实施例和对比例中的原料和仪器:

[0037] 材料与试剂:

[0038] 苦荞粉:品种为西农9940,种植和收获时间为2016年,购买于陕西靖边红盛小杂粮专业合作社。

[0039] 高筋小麦粉:益海嘉里投资有限公司。

[0040] 仪器设备:

[0041] FAW-400A高速万能粉碎机,北京中业仪器有限公司;

[0042] YJP100挤压膨化机,北京中机康元粮油技术发展有限公司;

[0043] JYL-Y915高速搅拌机,中国九阳有限公司;

[0044] 物性测定仪(TA.XT plus),英国SMS(Stable Micro Systems);

[0045] SAM-1688和面机,牧人王电器制品有限公司;

[0046] V/V-1600型紫外/可见分光光度计,上海美普达仪器有限公司;

[0047] DHG-9140A电热恒温干燥箱,上海精宏实验设备有限公司;

[0048] FOSS 8400凯氏定氮仪,丹麦福斯仪器有限公司;

[0049] TA Instruments AR 1000动态流变仪,美国TA有限公司;

[0050] JSM-6360LV扫描电镜,日本Jeol Ltd.。

[0051] 实施例1:

[0052] 本实施例提供一种小麦-苦荞面团的制备方法,该方法包括以下步骤:

[0053] 步骤一:制备挤压苦荞粉:将苦荞粉挤压膨化后,粉碎过筛,得到挤压苦荞粉;具体的,所述步骤一中采用挤压膨化机对苦荞粉进行挤压膨化,挤压膨化所用模孔为8mm*3,螺杆转速180r/min,挤压温度为110℃~121℃,物料水分含量为24%篇;挤压膨化后用万能粉碎机粉碎30s,过80目筛。

[0054] 步骤二:制备剪切苦荞面团:取步骤一制备的挤压苦荞粉,加水,和成面团,然后加入搅拌机内搅拌,得到剪切苦荞面团;具体的,所述步骤二中的加水体积与挤压苦荞粉质量的百分比为300%;

[0055] 搅拌机的搅拌功率为300W;

[0056] 搅拌机的搅拌时间为15s。

[0057] 步骤三:混合面团:将步骤二中制备的剪切苦荞面团与小麦粉混合,加水,然后用和面机揉成表面光滑均匀的混合面团,得到小麦-苦荞面团。具体的,苦荞粉的质量为苦荞粉和小麦粉总质量的16%;步骤三中,混合面团总加水量占混合面团总质量的60%。

[0058] 实施例2:

[0059] 本实施例与实施例1不同的是搅拌时间为30s。

[0060] 实施例3:

[0061] 本实施例与实施例1不同的是搅拌时间为60s。

[0062] 实施例4:

[0063] 本实施例与实施例1不同的是搅拌时间为90s。

[0064] 对比例1:

[0065] 本对比例与实施例1的区别在没有搅拌。

[0066] 实施例5:

[0067] 本实施例提供一种小麦-苦荞面团的制备方法,该方法包括以下步骤:

[0068] 步骤一:制备挤压苦荞粉:将苦荞粉挤压膨化后,粉碎过筛,得到挤压苦荞粉;具体的,所述步骤一中采用挤压膨化机对苦荞粉进行挤压膨化,挤压膨化所用模孔为8mm*3,螺杆转速180r/min,挤压温度为110℃~121℃,物料水分含量为24%篇;挤压膨化后用万能粉碎机粉碎30s,过80目筛。

[0069] 步骤二:制备剪切苦荞面团:取步骤一制备的挤压苦荞粉,加水,和成面团,然后加入搅拌机内搅拌,得到剪切苦荞面团;具体的,所述步骤二中的加水体积与挤压苦荞粉质量的百分比为300%;

[0070] 搅拌机的搅拌功率为80W;

[0071] 搅拌机的搅拌时间为60s。

[0072] 步骤三:混合面团:将步骤二中制备的剪切苦荞面团与小麦粉混合,加水,且混合

面团总加水量为60%，然后用和面机揉成表面光滑均匀的混合面团，得到小麦-苦荞面团。具体的，苦荞粉的质量为苦荞粉和小麦粉总质量的16%。

[0073] 实施例6：

[0074] 本实施例与实施例5不同的是搅拌功率为220W。

[0075] 实施例7：

[0076] 本实施例与实施例5不同的是搅拌功率为380W。

[0077] 对比例2：

[0078] 本对比例与实施例3的区别在于用小麦粉代替苦荞粉。

[0079] 实施例8：

[0080] 本对比例与实施例3的区别在于步骤二中的加水量为250%。

[0081] 实施例9：

[0082] 本对比例与实施例3的区别在于步骤二中的加水量为275%。

[0083] 实施例10：

[0084] 本对比例与实施例3的区别在于步骤二中的加水量为325%。

[0085] 实施例11：

[0086] 本对比例与实施例3的区别在于步骤二中的加水量为350%。

[0087] 实验方法：

[0088] 苦荞面团微观结构测试：

[0089] 在面团取出一小块，大小为 2×2 mm左右，用4%戊二醛溶液处理面团，浸泡时间为24h。用浓度为0.1M、pH6.8的磷酸缓冲液浸泡面团，重复4次，每次浸泡15min。漂洗后，用浓度从低到高的乙醇溶液漂洗，乙醇浓度为30%、50%、70%、90%，每次15min，再用100%乙醇脱水三次，每次时间为30min，使面团脱去水分。经过超临界CO₂干燥处理之后，再对面团进行喷金处理，最后在1000倍放大倍数下进行观察。

[0090] 混合面团拉伸测试：

[0091] 拉伸测试使用的是A/KIE探头，将面团放入四氟乙烯面条制备槽中，用配备的工具将其压制成等长的面条。初始速度为2mm/s，测试中速度为3mm/s，测试后速度为10.00mm/s，测试距离为30mm，触发力为5.0g，每个样品重复5次。

[0092] 混合面团质构测试：

[0093] 用直径30mm，高25mm的模具将面团制成统一的圆柱形面团，将制备好的面团放入保鲜膜内，静置10min后进行质构TPA模式测试。选用探头型号为P/36R，测试前速度为5mm/s，测试后速度为5mm/s，测试速度为1.0mm/s，面团压缩比为50%，触发应力为5.0g，每个样品重复5次。

[0094] 实验结果分析：

[0095] 图1为不同剪切时间下的苦荞面团微观结构，图中，A. 剪切时间0s为对比例1，B. 剪切时间15s为实施例1，C. 剪切时间30s为实施例2，D. 剪切时间60s为实施例3，E. 剪切时间90s为实施例4。剪切15s苦荞面团表面淀粉颗粒较少，这可能是面团结合力较弱，经过洗脱之后，大部分淀粉颗粒被洗脱掉了，且面团表面不平整，有较多沟壑和间隙，面团连续性较差。剪切30s苦荞面团表面淀粉颗粒明显增多，说明面团进一步剪切处理过后，内部结合力增强，能够粘附更多的淀粉颗粒，淀粉颗粒呈椭圆形，说明在剪切过程中淀粉颗粒的结构没

有被破坏,淀粉颗粒在面团表面有堆积的现象,淀粉分布不是很均匀,面团表面任然有部分空隙和沟壑,面团的连续性任然较差。剪切60s的苦荞面团表面的淀粉颗粒被包埋在内,说明面团内部的结合力进一步提升,面团表面连续,几乎没有沟壑和间隙,呈现均匀的状态。剪切90s的苦荞面团表面有大量的淀粉颗粒,随着剪切时间的进一步增加,面团表面结合力减弱,使得原本包埋在内的淀粉颗粒暴露出来。

[0096] 图2为不同剪切功率下的苦荞面团微观结构,图中,A.剪切强度0档为对比例1,B.剪切强度1档为实施例5,C.剪切强度3档为实施例6,D.剪切强度5档为实施例3,E.剪切强度7档为实施例7。0、1、3档处理过的苦荞面团碎裂成众多的小碎块,证明在脱水后面团难以保持原来的结构。经过5、7档处理的苦荞面团,能保持相对完整的块状结构,且表面缝隙和沟壑较少,证明面团内部有较强的结合力。剪切处理到达一定强度后,对面团自身结合力有提升的效果。这可能是因为高速剪切处理使得蛋白质和淀粉的活性基团暴露,提升了面团自身的结合力。7档处理苦荞面团相比于5档处理的面团,表面更粗糙,有许多凸起的部分,说明过高的强度处理会影响面团的内部结构,降低其内部的结合力。更高强度的处理会使得小分子量淀粉数量更多,使得淀粉间也相互结合作用更强,形成了表面不平整的部分。

[0097] 图3为不同加水量的苦荞面团微观结构,图中,A.含水量250%为实施例8,B.含水量275%为实施例9,C.含水量300%为实施例3,D.含水量325%为实施例10,E.含水量350%为实施例11。水是面团形成的重要组分,面团内部大部分作用力都依靠水的参与,因此加水量直接影响的面团内部结合力,也决定了苦荞面团与小麦面团的结合力。加水量为250%的剪切苦荞面团,脱水后能形成连续的块状物,表面缝隙和沟壑较少,淀粉粒子大都被包裹在面团内。加水量为275%的苦荞面团表面有明显的凸起,而且表面出现了许多淀粉颗粒,证明面团内部结合力开始降低。加水量为300%的苦荞面团,表面相对平整,没有明显凸起,具有较好的均一性,且有少量淀粉颗粒半暴露在表面,内部结合力相比于加水量275%的苦荞面团要强。加水量为325、350%的剪切苦荞面团,脱水后碎裂成了许多细小的碎块,证明过多的水分会稀释面团,从而减弱面团内部的结合力,使得无法形成连续的面团。

[0098] 图4为不同剪切时间混合面团硬度,柱状图中从左到右依次为对比例2、对比例1、实施例1、实施例2、实施例3和实施例4,剪切处理60s混合面团硬度最低。剪切处理15、30s混合面团硬度没有显著性差异,且硬度要低于小麦面团。说明剪切处理能降低混合面团的硬度。未剪切混合面团硬度最大。面团的硬度主要由其表面成膜效果决定,由改良剂配料与原料(淀粉等各类成分含量)协同作用影响。

[0099] 加入苦荞粉后,混合面团硬度显著性提升。这是由于苦荞面团中含有大量的糊化淀粉,具有良好的吸水性。在加水量相同的情况下,由于苦荞淀粉吸收了大量水分,导致面团中其它组分与水的水合作用降低,混合形成的面团更硬。剪切处理后,苦荞淀粉结构可能会被改变,导致与面筋结合力变弱,使得面团硬度降低。

[0100] 图5为不同剪切时间混合面团内聚性,柱状图中从左到右依次为对比例2、对比例1、实施例1、实施例2、实施例3和实施例4,内聚性反映了面团内部黏合力大小,内聚性越大,表明面团内部黏结越紧密。添加苦荞粉后,混合面团内聚性提升。这可能是因为挤压苦荞粉中含有大量糊化淀粉,与水结合后能形成大量氢键以及凝胶,从而提升面团内部的结合力。剪切15s的混合面团内聚性下降,剪切30、60s处理的混合面团内聚性提升,且大小超过未剪切的混合面团。

[0101] 图6为不同剪切时间混合面团弹性,柱状图中从左到右依次为对比例2、对比例1、实施例1、实施例2、实施例3和实施例4,弹性是指面条在去除变形力恢复到变形前的条件下的高度或体积比率。较高弹性在一定程度上反映了面团具有较好的膨胀性、柔韧性和组织结构稳定性。小麦面团与未剪切混合面团的弹性没有显著性差异。随着剪切时间的增加,混合面团的弹性在逐渐提升,这说明剪切处理对于混合面团的弹性有改善作用,能提升面团品质,且实施例3的弹性最好,面团品质最好。

[0102] 图7为不同剪切时间混合面团回复性,柱状图中从左到右依次为对比例2、对比例1、实施例1、实施例2、实施例3和实施例4,回复性是衡量面团压缩后恢复形变的能力。小麦面团回复性高于不同剪切时间的混合面团。不同剪切时间苦荞面团之间回复性没有显著性差异,剪切处理对于混合面团回复性没有显著性影响。

[0103] 图8为不同剪切时间混合面团拉伸距离,柱状图中从左到右依次为对比例2、对比例1、实施例1、实施例2、实施例3和实施例4,淀粉能影响面筋的网络结构,所以淀粉对面团的流变特性起着非常重要的作用。苦荞粉的加入使得最大拉伸距离降低,这说明了面团的延伸度降低,横向延展性变差,变得容易断裂。这可能是由于苦荞淀粉填充了面筋的空间网络结构,阻碍了面筋分子的运动,导致面团变硬、流散性变差,使拉伸阻力增大。并且苦荞蛋白中不含有醇溶蛋白和谷蛋白,随着荞麦粉添加量的增加,会降低面团面筋的含量,从而降低了面团的流散性和面筋网络的膨胀能力,使得抗拉伸阻力和延伸度逐渐减小,导致最大拉伸距离降低。

[0104] 剪切处理60、90s的混合面团,拉伸距离显著性提高,这可能是因为随着剪切时间增加,苦荞面团中小分子的支链淀粉数量增加,淀粉分子能更好的与面筋结合,有更多的淀粉颗粒能嵌入到面筋的网状结构里,增加了面团的延展性。

[0105] 以下各实施例和对比例的试验材料:

[0106] 苦荞粉:品种为西农9940,2016年种植并收获于陕西省靖边县,由乔沟湾乡红盛小杂粮专业合作社提供;

[0107] 高筋小麦粉:益海嘉里投资有限公司;

[0108] 食盐:中国盐业总公司;

[0109] 脱脂奶粉:内蒙古伊利实业集团股份有限公司;

[0110] 白砂糖:苏克曼食品有限公司

[0111] 起酥油:上海枫未实业有限公司;

[0112] 即发干酵母:安琪酵母股份有限公司。

[0113] 以下各实施例和对比例的仪器设备:

[0114] YJP100单螺杆挤压膨化机,北京中机康元粮油技术发展有限公司;

[0115] TA.XT plus质构仪,stable Micro systems公司;

[0116] JYL-Y915高速搅拌机,中国九阳有限公司;

[0117] SGC-1Y烤箱,三麦机械制造有限公司

[0118] CM-5分光测色计,柯尼卡美能达控股公司;

[0119] HWS-080发酵箱,上海精宏实验设备有限公司;

[0120] SM-1688和面机,牧人王电器制品有限公司。

[0121] 实施例12:

[0122] 本实施例提供了一种苦荞面包,该实施例在实施例1的基础上,再添加即发干酵母、食盐、糖、脱脂奶粉、起酥油和水,各组分添加量占原小麦-苦荞面团总质量的百分比为:即发干酵母3%、食盐1%、糖5%、脱脂奶粉4%、起酥油3%、水60%的配方,将小麦-苦荞面团、即发干酵母、脱脂奶粉按量称取,放入同一个碗内混合均匀,再放入搅拌机内。再称取糖和盐置于烧杯内,再加入到配方所需的水,用玻璃棒混匀,待糖盐完全溶后解,将糖盐水加入和面机内与面粉等材料混合。开启和面机,和面时间为15分钟。待面团成型后加入起酥油,继续揉至起酥油与面团均匀很合后结束和面。然后将活好的面团放在托盘上放入发酵箱。发酵温度为30℃,湿度为85%。总共发酵时间为90min,发酵至55min擀压排气。擀压排气后,将面团分割成约150g/个的面团,放入涂油的面包模具中,注意不要按压面团。将成型的面团放入醒发箱醒发,醒发温度为30℃,湿度为85%,醒发时间为45min。预热烤箱,待烤箱达到设定温度后再放入面。烘焙采用的温度上火为190℃,下火为200℃。烤箱内放置适量自来水,提高烤箱内湿度,烘烤时间为20min。

[0123] 实施例13:

[0124] 本实施例提供了一种苦荞面包,该实施例在实施例2的基础上,再添加即发干酵母、食盐、糖、脱脂奶粉、起酥油和水,各组分添加量占原小麦-苦荞面团总质量的百分比为:即发干酵母3%、食盐1%、糖5%、脱脂奶粉4%、起酥油3%、水60%的配方,将小麦-苦荞面团、即发干酵母、脱脂奶粉按量称取,放入同一个碗内混合均匀,再放入搅拌机内。再称取糖和盐置于烧杯内,再加入到配方所需的水,用玻璃棒混匀,待糖盐完全溶后解,将糖盐水加入和面机内与面粉等材料混合。开启和面机,和面时间为15分钟。待面团成型后加入起酥油,继续揉至起酥油与面团均匀很合后结束和面。然后将活好的面团放在托盘上放入发酵箱。发酵温度为30℃,湿度为85%。总共发酵时间为90min,发酵至55min擀压排气。擀压排气后,将面团分割成约150g/个的面团,放入涂油的面包模具中,注意不要按压面团。将成型的面团放入醒发箱醒发,醒发温度为30℃,湿度为85%,醒发时间为45min。预热烤箱,待烤箱达到设定温度后再放入面。烘焙采用的温度上火为190℃,下火为200℃。烤箱内放置适量自来水,提高烤箱内湿度,烘烤时间为20min。

[0125] 实施例14:

[0126] 本实施例提供了一种苦荞面包,该实施例在实施例3的基础上,再添加即发干酵母、食盐、糖、脱脂奶粉、起酥油和水,各组分添加量占原小麦-苦荞面团总质量的百分比为:即发干酵母3%、食盐1%、糖5%、脱脂奶粉4%、起酥油3%、水60%的配方,将小麦-苦荞面团、即发干酵母、脱脂奶粉按量称取,放入同一个碗内混合均匀,再放入搅拌机内。再称取糖和盐置于烧杯内,再加入到配方所需的水,用玻璃棒混匀,待糖盐完全溶后解,将糖盐水加入和面机内与面粉等材料混合。开启和面机,和面时间为15分钟。待面团成型后加入起酥油,继续揉至起酥油与面团均匀很合后结束和面。然后将活好的面团放在托盘上放入发酵箱。发酵温度为30℃,湿度为85%。总共发酵时间为90min,发酵至55min擀压排气。擀压排气后,将面团分割成约150g/个的面团,放入涂油的面包模具中,注意不要按压面团。将成型的面团放入醒发箱醒发,醒发温度为30℃,湿度为85%,醒发时间为45min。预热烤箱,待烤箱达到设定温度后再放入面。烘焙采用的温度上火为190℃,下火为200℃。烤箱内放置适量自来水,提高烤箱内湿度,烘烤时间为20min。

[0127] 实施例15:

[0128] 本实施例提供了一种苦荞面包,该实施例在实施例4的基础上,再添加即发干酵母、食盐、糖、脱脂奶粉、起酥油和水,各组分添加量占原小麦-苦荞面团总质量的百分比为:即发干酵母3%、食盐1%、糖5%、脱脂奶粉4%、起酥油3%、水60%的配方,将小麦-苦荞面团、即发干酵母、脱脂奶粉按量称取,放入同一个碗内混合均匀,再放入搅拌机内。再称取糖和盐置于烧杯内,再加入到配方所需的水,用玻璃棒混匀,待糖盐完全溶后解,将糖盐水加入和面机内与面粉等材料混合。开启和面机,和面时间为15分钟。待面团成型后加入起酥油,继续揉至起酥油与面团均匀很合后结束和面。然后将活好的面团放在托盘上放入发酵箱。发酵温度为30℃,湿度为85%。总共发酵时间为90min,发酵至55min擀压排气。擀压排气后,将面团分割成约150g/个的面团,放入涂油的面包模具中,注意不要按压面团。将成型的面团放入醒发箱醒发,醒发温度为30℃,湿度为85%,醒发时间为45min。预热烤箱,待烤箱达到设定温度后再放入面。烘焙采用的温度上火为190℃,下火为200℃。烤箱内放置适量自来水,提高烤箱内湿度,烘烤时间为20min。

[0129] 对比例3:

[0130] 该对比例与实施例14的区别在于,采用小麦粉代替苦荞粉。

[0131] 对比例4:

[0132] 该对比例与实施例14的区别在于,步骤一中不使用挤压膨化。

[0133] 对比例5:

[0134] 该对比例与实施例14的区别在于,步骤二中不使用搅拌。

[0135] 实验方法:

[0136] 面包比容的测定:

[0137] 测定参照GB/T 20981-2007测定面包比容,具体步骤如下:将烤好的面包放置在室温下冷却,冷却2h后称取重量并记录。取油菜籽装满大烧杯,将多出杯口的油菜籽平整刮出。将所有的油菜籽倒出,然后将面包放入烧杯内,加入油菜籽直至填满烧杯。利用量筒测量剩余的油菜籽,剩余油菜籽体积即为面包体积。面包比容计算如下:

[0138] 面包比容 (mL/g) = 面包体积 (mL) / 面包质量 (g)

[0139] 面包芯酸度的测定:

[0140] 面包芯酸度依照GB 20981-2007方法测定。称取面包芯 25.0 ± 0.1 g加入烧杯内,再向烧杯内加入60mL煮沸后的蒸馏水。用玻璃棒溶解捣碎后,在将面包移入250mL容量瓶,定容。将面包静置20min后,摇匀然后过滤。取滤液25mL,加入酚酞指示剂,用0.1mol/L的NaOH滴定。用蒸馏水滴定作为空白对照组。面包芯酸度计算为:

$$[0141] \quad T = \frac{c \times (V1 - V2)}{m} \times 1000$$

[0142] T:面包芯酸度,单位为T0;

[0143] C:NaOH摩尔浓度,单位为mol/L;

[0144] V1:样品滴定消耗的NaOH体积,单位为mL;

[0145] V2:空白滴定消耗的NaOH体积,单位为mL;

[0146] m:为样品质量,单位为g。

[0147] 苦荞面包感官评价:

[0148] 评价面包的指标有6个,分别是面包色泽、纹理结构、气味、口感、质地和总体可接

受度。每个指标细则如下表所示。

[0149] 表1苦荞面包感官评价表

指标	含义
色泽	组织光洁，无斑点 8-9 分 组织比较光洁，无明显斑点 6-7 分 组织缺少光泽，有较少斑点 4-5 分 组织光泽度不够，有明显斑点 2-3 分 组织缺少光泽，有较多斑点 0-1 分
纹理结构	切面气孔大小均匀，纹理清晰完整，且呈海绵状，细腻。8-9 分 切面气孔大小比较均匀，纹理较清晰，结构较完整，口感比较细腻。6-7 分 切面气孔有大有小，纹理不太清晰，结构较少缺损，口感有点细腻。4-5 分 切面气孔大小不太均匀，有不太规则纹理，纹理结构有部分缺损，局部有点粗糙。2-3 分 切面气孔大小极不均匀，有明显大孔结构，有较多缺损 0-1 分
气味	有强烈的烘烤及发酵面包香气、芳香、无异味 8-9 分 具有烘烤及发酵面包，香气，芳香，无异味 6-7 分 有较淡的烘烤及发酵面包香气、芳香无异味 4-5 分 无面包香气，有较大的异味 2-3 分 无面包香气，有较强的异味 0-1 分
口感	松软适口，有弹性，有嚼劲 8-9 分 比较松软适口，有一定弹性，有一定嚼劲 6-7 分 松软度不足，弹性欠缺，嚼劲不足 4-5 分 较干或局部干硬，有点粘牙 2-3 分 口感很硬，明显掉渣，粘牙 0-1 分
质地	有强烈弹性，表面非常平滑细腻 8-9 分 有明显弹性，表面平滑细腻 6-7 分 有轻微弹性，表面比较平滑 4-5 分 无明显弹性，表面略微粗糙 2-3 分 无弹性，表面非常粗糙 0-1 分
总体可接受性	综合了面包外观、色泽、风味和口感等因素的一个总体分数。 8-9 分为非常喜欢，6-7 分为喜欢，4-5 为一般，2-3 分为不喜欢，0-1 分为非常不喜欢

[0151] 感官评价参照九分嗜好评价，每项总分为9分，一共有11人参与感官评价，参与评价人员都经过培训，感官评价中的面包通过随机数编号。要求感官评定人员在24h前评定前保持良好生活习惯，不要吸烟和喝酒。

[0152] 面包芯硬度的测定：

[0153] 将刚出炉的面包放置室温冷却2h，用刀切成平整的20mm厚的面包片，然后进行质构测试。测定使用P/36R探头，测前速度为1.0mm/s，测试速度为1.0mm/s、测后速度为1.0mm/s，样品形变为50%。测试5-8次，试验结果取5次的平均值。将面包装在密封袋中于室温保存，在室温下放置24h后，再次测定面包硬度。面包的硬化速率是通过一定时间捏面包硬度变化除以时间来表示的，计算公式如下：

$$[0154] \quad \text{面包硬化速率 (g/h)} = \frac{\text{贮存 24h 面包芯硬度 (g)} - \text{贮存 0h 面包芯硬度 (g)}}{24\text{h}}$$

[0155] 苦荞面包芯色度：

[0156] 苦荞面包色度值采用CM-5分光测色计测定,每个样品重复5次,结果取几次测试结果的平均值。测定前需要用白板和黑板进行校正,保持镜头干净,再将用保鲜膜包裹的面包片,防止面包屑粘在镜头上。然后将样品夹在放在镜头上,开始测试。

[0157] 试验结果分析:

[0158] 图9为不同剪切时间苦荞面包比容,柱状图中从左往右依次为对比例3、对比例4、对比例5、实施例12、实施例13、实施例14和实施例15;对比例3的小麦面包比容最大为3.2ml/g左右,对比例4的未处理的苦荞面包比容相较于小麦面包明显减小,在2.5ml/g左右。挤压处理后,苦荞面包比容显著性增加。再经过剪切处理,处理时间为15、30和90s的苦荞面包比容,同样没有显著性变化。但是剪切处理时间为60s的苦荞面包,比容显著性增加($P>0.05$),在2.7ml/g左右。比容越大的面包的品质越好。由于苦荞粉中面筋蛋白含量少,面团中加入苦荞粉会降低面团中面筋蛋白的比例,导致面筋形成更困难,最后得到的面筋均匀性和连续性降低。未处理苦荞粉中淀粉糊化度低,与小麦面粉之间结合力低,不易形成结构均匀连续的网状结构,导致面团持气能力不高,发酵过程中难以形成体积较大面团,导致最终面包体积较小。挤压处理后,苦荞面包比容提升,这可能是由于挤压过后苦荞淀粉被糊化,产生大量支链淀粉,增加苦荞粉黏度,提升了面团内部结合力导致的。剪切60s苦荞面团中淀粉可能形成分子量更小的淀粉颗粒,这些小分子淀粉能填充在面筋蛋白网络结构中,能提高面团的延展性,从而使得面团持气性更强发酵体积更大,最终面包比容更大。

[0159] 图10为不同剪切时间苦荞面包酸度,柱状图中从左往右依次为对比例3、对比例4、对比例5、实施例12、实施例13、实施例14和实施例15;面团发酵过程中,会有部分的乳酸菌将葡萄糖转化为乳酸,从而导致面包酸度的提高。面包允许有少量酸度,酸度合理范围为3-6度。过高的酸度是由于各类产酸菌过度繁殖导致的,酸度过高会影响面包的口感,所以酸度是评判面包品质的一项重要指标。小麦面包和未处理苦荞面包的酸度最大,为3.2T°。挤压处理后,苦荞面包的酸度显著降低,为1.8T°。剪切处理过后,面包酸度提升,处理15、30、60、90s的苦荞面包对应酸度分别为,2.0、2.2、2.8、2.8T°。这可能是因为苦荞粉挤压过后,糊化度提升,导致微生物对淀粉的利用收到了阻碍,使得面包酸度下降。经过剪切处理过后,淀粉链被截断,形成许多葡萄糖分子以及链长更短的淀粉,促进了微生物对其分解和发酵,使得面包酸度上升。

[0160] 表2面包感官评价表

		色泽	纹理结构	气味	口感	质地	总体可接受性
[0161]	小麦面包	7.0±0.220a	7.6±0.035a	5.7±0.732b	5.6±0.256b	5.9±0.45b	6.6±0.742a
	未挤压苦荞面包	5.7±0.396b	5.7±0.265c	4.7±0.214c	4.9±0.411d	5.0±0.694c	4.9±0.463c
	剪切苦荞面包 0s	5.7±0.144b	6.0±0.146b	6.3±0.633a	6.1±0.229a	6.7±0.512a	6.6±0.571a
	剪切苦荞面包 15s	5.7±0.265b	6.1±0.233b	6.0±0.347a	6.0±0.361a	6.4±0.987a	6.1±0.397b
	剪切苦荞面包 30s	5.9±0.153b	6.1±0.387b	5.7±0.528b	6.0±0.187a	5.9±0.334b	6.1±0.532b
[0162]	剪切苦荞面包 60s	5.7±0.478b	5.7±0.625c	4.4±0.314c	5.7±0.462b	5.3±0.548c	5.3±0.641d
	剪切苦荞面包 90s	6.0±0.308b	5.6±0.463c	4.7±0.263c	5.1±0.334c	5.1±0.698c	5.7±0.218c

[0163] 表2为不同剪切时间苦荞面包感官评价,色泽方面,小麦面包色泽得分最高为7.0分。苦荞面包色泽评分接近,均在5.8左右,没有显著性差异,这说明挤压后和剪切处理后,不会改变消费者对色泽的接受度。消费者偏爱白色的面包,颜色过深偏暗的面包会降低消费者接受度。

[0164] 气味方面,剪切0s苦荞面包得分最高,证明加入挤压苦荞粉对于面包气味有改善作用。未挤压苦荞面包得分最低。随着剪切时间增加,评分逐渐降低,当处理时间为60、90s时,气味大幅度的变弱。过长时间的剪切,会使得面团香味物质散失,这可能是由于剪切处理破坏了苦荞中的部分风味物质。

[0165] 口感方面,未处理的苦荞面包口感最差。剪切处理0、15、30s的苦荞面包得分最高,说明加入挤压苦荞粉能提高面包的口感。继续提高剪切时间,会使得苦荞面包的口感显著性下降,说明过度的剪切处理会使得混合面团结构变差。

[0166] 纹理结构方面,小麦面包得分最高。挤压苦荞面包纹理得分高于未挤压苦荞面包,挤压处理会改善面包纹理结构。剪切60、90s的苦荞面包纹理结构得分降低,过度剪切会使苦荞面包纹理状况变差。

[0167] 质地方面,剪切处理0、15s苦荞面包质地得分最高,未处理苦荞面包和剪切处理60、90s的苦荞面包得分最低。说明挤压处理能提升面包质地。剪切会导致质地评分降低,这可能是由于剪切时间过长,产生了过多的分子量较小的淀粉颗粒,导致面筋形态不规则,最终导致质地变差。

[0168] 总体可接受度,小麦面包、剪切0s苦荞面包得分最高,挤压处理苦荞粉后能明显提高苦荞面包的接受度。未挤压苦荞面包得分最低,这是因为面包具有明显苦味。剪切时间为60、90s苦荞面包,评分相比于挤压苦荞面包要低,这可能是由于挤压使得苦荞面包风味物质散失,口感、纹理和质地变差而导致的。

[0169] 图11为不同剪切时间苦荞面包硬度,柱状图中从左往右依次为对比例3、对比例4、对比例5、实施例12、实施例13、实施例14和实施例15;小麦面包硬度最低,这可能是由于小麦面包比容最大,以及面筋网络结构最完整,形成的网络结构最蓬松。加入未处理苦荞粉后,面包硬度上升,这可能是由于苦荞粉内缺少面筋,会稀释小麦中面筋的含量。并且苦荞含有大量淀粉,淀粉颗粒会填充在面筋网络结构里,使得面团延展性降低,导致最终面包硬度提高。同时苦荞淀粉吸水能力过强,阻碍了蛋白质颗粒在水中的膨胀,不利于面筋网络的形成。当加入挤压苦荞粉后,面包硬度进一步提高,这可能是由于挤压过后的苦荞粉,大量淀粉被糊化,形成了大量的支链淀粉,相比于直链淀粉有更多的活性基团,与面筋的结合力更强,所以导致面包的硬度进一步提高。剪切处理15、30s后的苦荞面包,硬度下降,这可能是由于剪切处理改变了淀粉颗粒的分子量,形成了小分子的淀粉颗粒,再加上支链淀粉分子充分吸水而膨胀形成不溶于水的多孔膨胀颗粒及其碎片(支链淀粉分子),保留有一定的刚性。这会导致形成的面筋结构延展性、弹性提升,从而使得面包硬度下降。

[0170] 图12为不同剪切时间苦荞面包硬化速率,柱状图中从左往右依次为对比例3、对比例4、对比例5、实施例12、实施例13、实施例14和实施例15;小麦面包和剪切时间为30、60、90s的苦荞面包硬化速率最低,且之间没有显著性差异。未处理原苦荞面包与挤压苦荞面包硬化速率最高,且相互之间没有显著性差异,这可能是由于苦荞淀粉容易老化结晶,淀粉老化会导致面包硬度增加。面包老化是导致面包品质下降的重要原因。添加苦荞粉后,影响了

面筋网络的形成,使面包孔隙增多,持气能力和保水性变差,从而引起表皮干化.增硬化速率增加。面包在储藏过程中硬度会增加,是因为面包中的淀粉会随着时间而老化,面包中支链淀粉的结晶是引起面包硬度增加的主要因子。剪切处理能改变支链淀粉的分子量,小分子量淀粉更不易形成结晶,所以剪切苦荞面包的硬化速率会显著性降低。剪切处理达到一定时间,能改善苦荞面包储藏品质。

[0171] 表3不同剪切时间苦荞面包色度

	L*	a*	b*
小麦面包	81.5816±0.1917a	-0.6112±0.0795c	13.7397±0.4939b
未处理苦荞面包	64.6961±2.1752b	0.4654±0.1054b	17.1817±0.6483a
0s	67.4837±1.1048b	1.2657±0.165a	19.8353±0.5983a
15s	65.9847±1.9633b	1.0545±0.1016ab	18.2233±0.5628a
30s	66.558±0.9233b	1.5629±0.2518a	17.3408±0.8295a
60s	67.356±0.3586b	1.2936±0.1093a	18.0982±0.5188a
90s	68.2819±0.696b	1.1337±0.0316a	17.4924±0.5783a

[0173] 表3为不同剪切时间苦荞面包色度,参数L*值表示明亮度,a*值为正值时表示偏红色,为负值时表示偏绿色;b*值为正值时表示偏黄色,为负值时表示偏蓝色。小麦面包L*值最大,表示小麦面包色泽最白。未处理苦荞面包和剪切苦荞面包L*值比小麦面包低,且之间没有显著差异,在60-68之间,说明苦荞面包整体上颜色偏暗。小麦面包的a*值最小,为-0.6122。未处理苦荞面包a*值为0.4654,与挤压面包相比明显要小,说明挤压处理会使面包a*值上升,颜色变红。剪切处理后,面包a*值没有显著性变化。未处理苦荞面包和剪切苦荞面包b*值之间没有显著差异,在17.1-19.8之间。说明剪切处理对苦荞面包的色度没有显著性影响。

[0174] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0175] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0176] 此外,本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本发明的思想,其同样应当视为本发明所公开的内容。

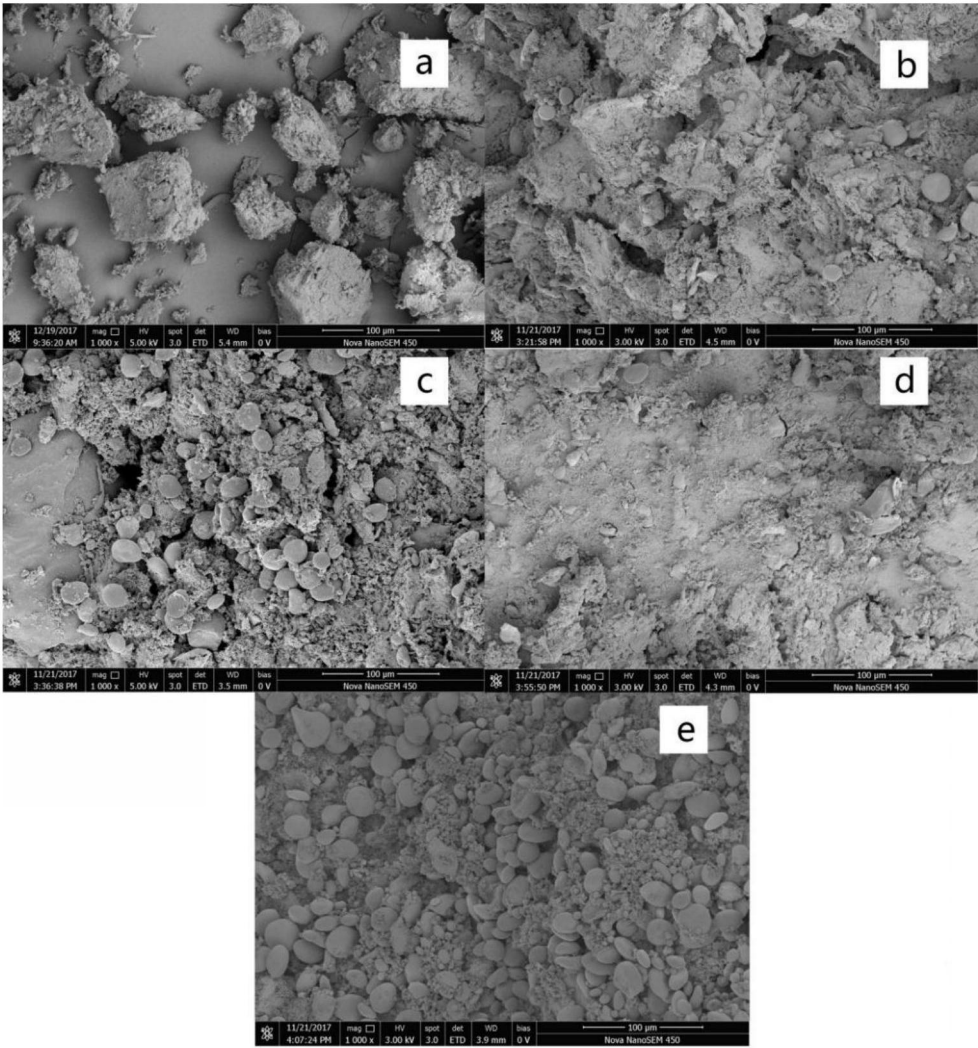


图1

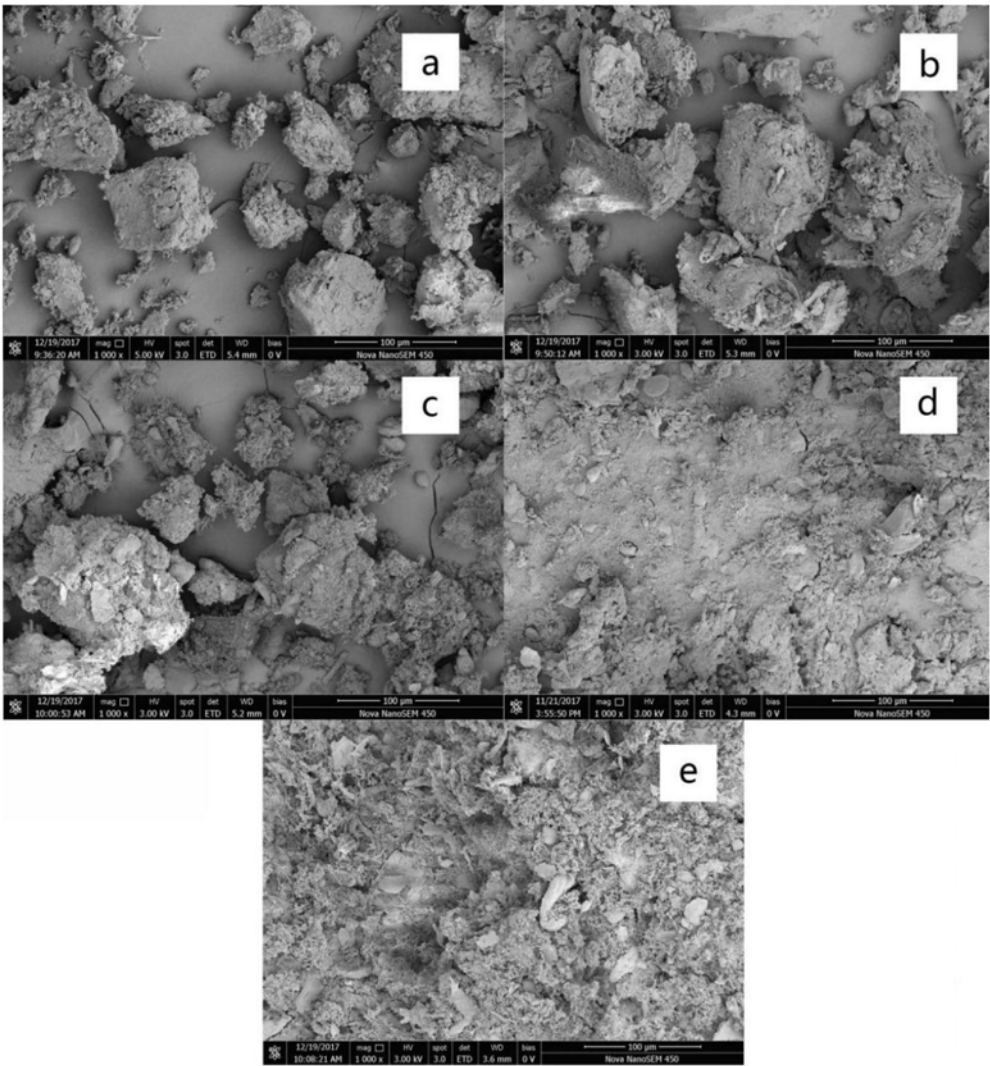


图2

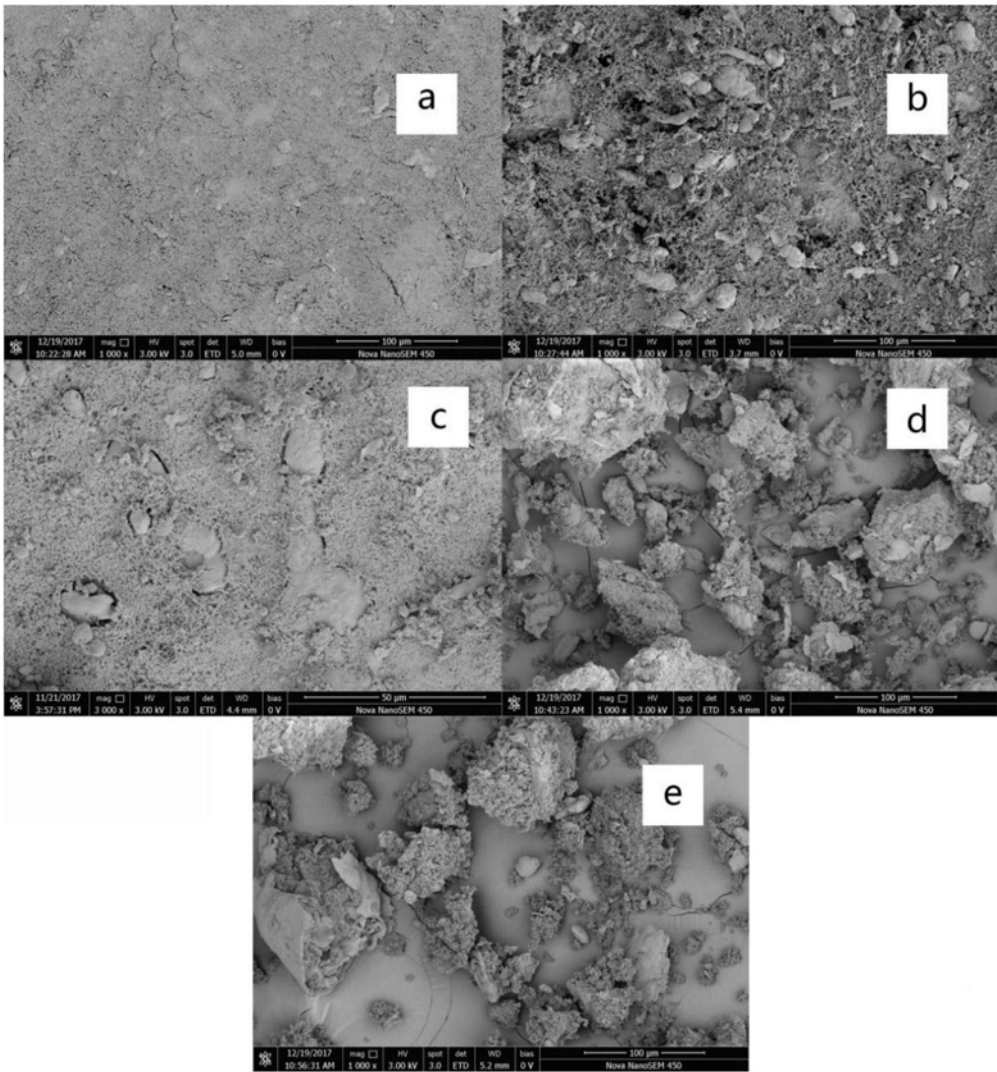


图3

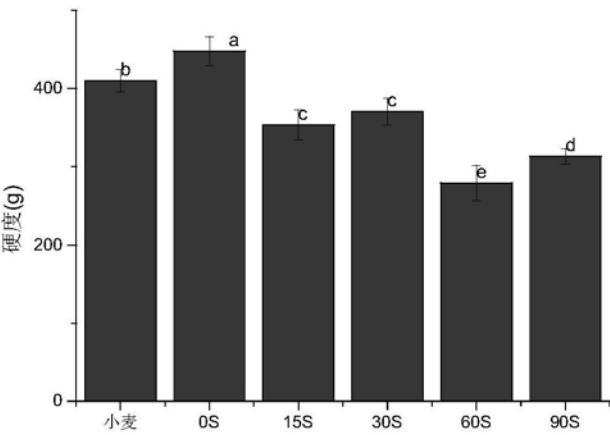


图4

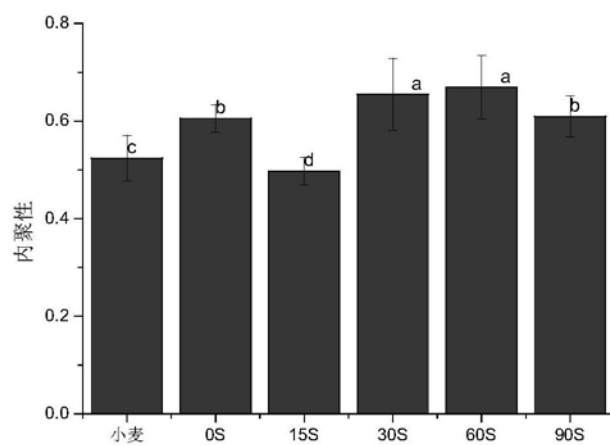


图5

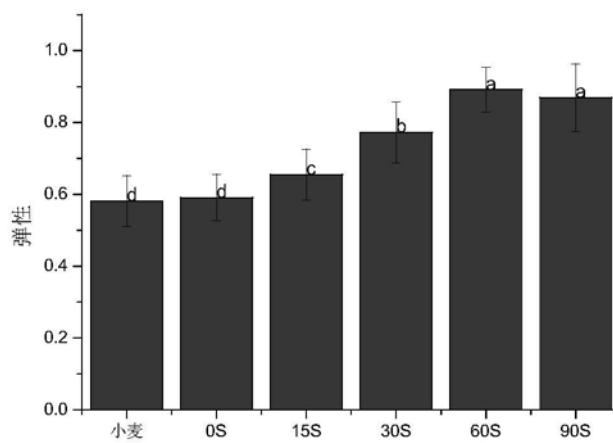


图6

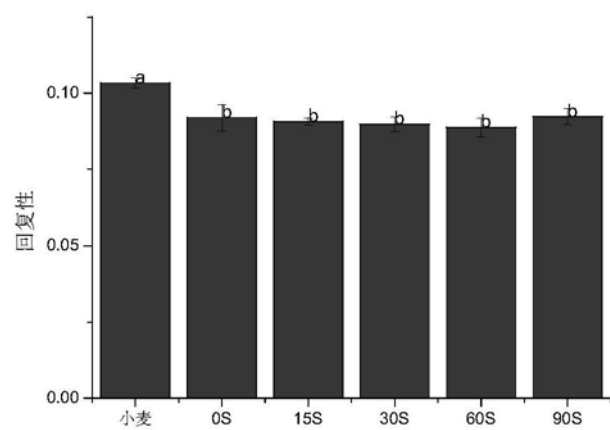


图7

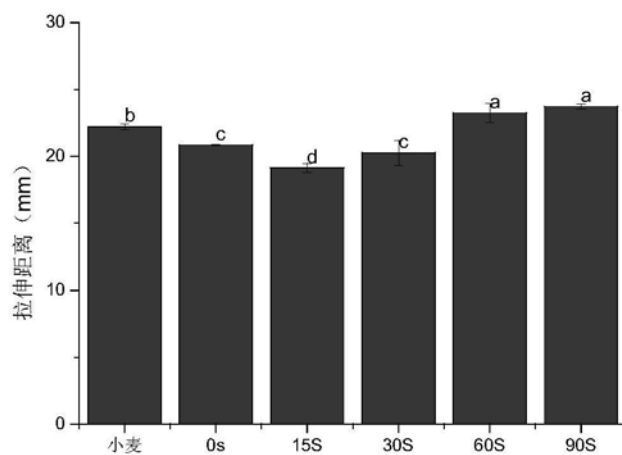


图8

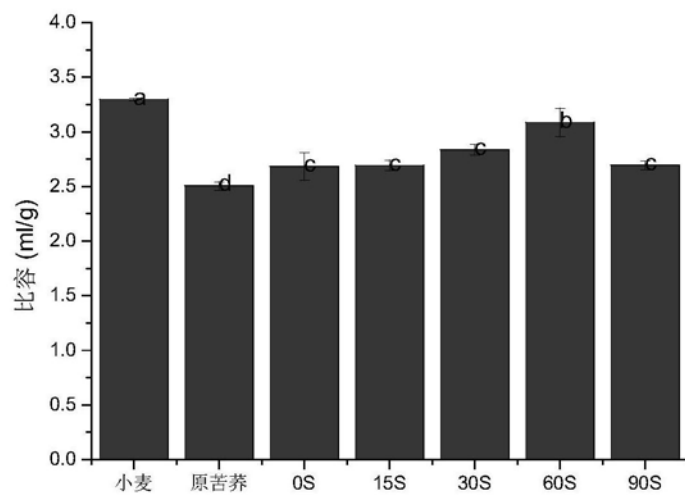


图9

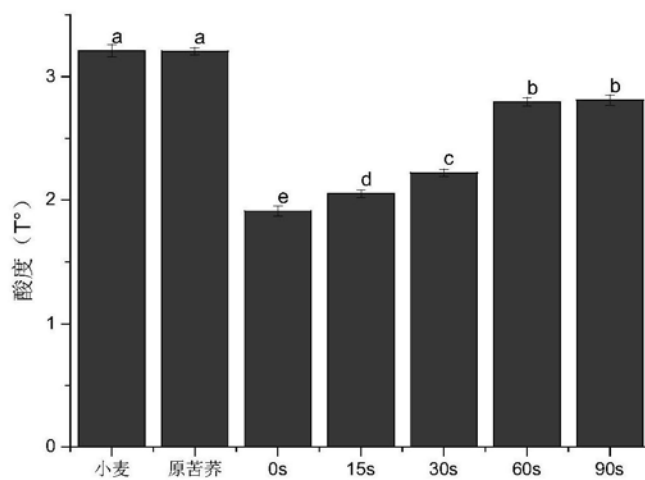


图10

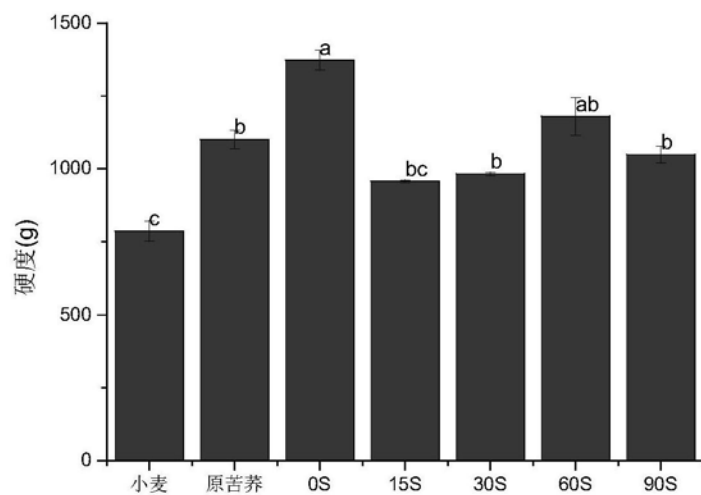


图11

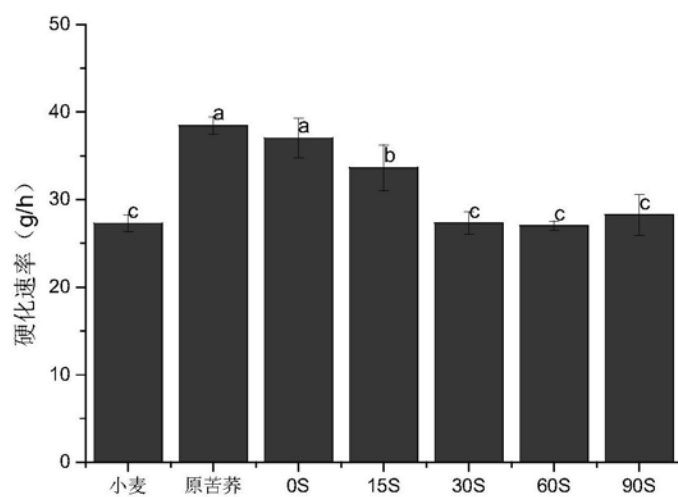


图12