

膳食纤维在灌肠中的应用研究

——麦麸保健灌肠的研究

■ 孙秀菊(廊坊市技师学院 邮编065000)

摘 要 本文系统介绍了膳食纤维对人体的保健功效,结合灌肠制品的加工工艺,制作新型灌肠的生产工艺以及操作要点,从而得到新产品的最佳配比。

关键词 膳食纤维 灌肠 保健 最佳配比

引言 膳食纤维(dietary fiber)一般是指那些不能为人体消化道酶所消化的植物细胞的残余。自从70年代Burkitt和Trowell指出食物中膳食纤维的含量与某些文明病发病率之间的明显关系后,膳食纤维在人们的饮食中越来越受到重视,并逐步和六大营养素相提并论[1],被称为“第七大营养素”[2]。有研究证明,膳食纤维有多种生理功能。(1)它可以抑制肠道中的一些产生致癌物质的腐生菌的生长,可以减少次生胆汁酸产生,减少致癌物与结肠接触机会,产生丁酸,消除自由基 $\text{NO}_2 \cdot \text{OH}$,从而防治胃癌、结肠癌[3]。(2)膳食纤维可以防治高血压(Hypertension)、冠心病(Coronary heart disease)、动脉硬化,降低血清和肝中的胆固醇,束缚脂肪,增加粪便中的脂肪的排出量[3],束缚胆酸,促进胆固醇转化为胆汁酸,产生丙酸,减少肝中脂肪的积累和胆固醇的合成,从而防止高血压、心脏病等病。(3)膳食纤维可以减少血糖中葡萄糖的含量,从而降低对胰岛素的要求,因而可以防治糖尿病(Diabetes)。(4)膳食纤维还可以防治肥胖症(Obesity)。Cummings等做过试验,受试者的摄入量从17克/天上升到45克/天时,脂肪酸的排出量由1.7克/天上升至2.7克/天,脂肪的排出量由3克/天上升至4.5克/天。由此可知膳食纤维对治疗肥胖症也有很大功效[4]。(5)膳食纤维还可以促进胃肠蠕动,防治便秘(Constitution)[9]。(6)膳食纤维可以清除外源性的有害物质,可以强烈清除和Ge,对Hg、Pb、Cd和高浓度的Cu、Zn都具有清除能力[6]。

膳食纤维有如此多的功效,如果把它添加到

某种大众食品中,则会增加它的功效。在此,我们选择了添加到灌肠中。在灌肠中添加膳食纤维可以增加水的可塑性;它对肉馅在组织结构上有支撑作用,对肉的组织结构、韧度有改善作用。向灌肠制品中添加膳食纤维,不仅可以降低成本,还可以降低热量、增加保健功效,而不影响灌肠制品的原有特点。

1 材料与设备

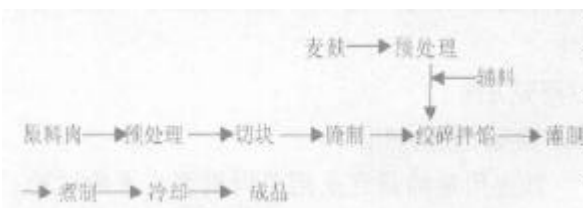
1.1 试验材料:

猪肉、麦麸、淀粉、大豆蛋白、卡拉胶、食盐、绵白糖(一级)、大蒜、胡椒粉、味精、姜粉、桂皮粉、亚硝酸钠等。

1.2 试验设备:

绞肉机、灌肠机、肠衣(塑料肠衣)、锅、刀、温度计、煤气灶等。

2 试验方法



2.1 加工工艺流程:

2.2 工艺要点:

2.2.1 主料的选择和处理:

2.2.1.1 麦麸的选择及处理:

麦麸指常见的片状麸皮。麦麸首先经过水洗,去除杂质和异物,然后以1%柠檬酸酸化处理24hr,酸化的目的是支解其成分以利于消化,而且可以

改善麦麸在添加到灌肠中后的口感。接着进行烘干和粉碎。粉碎后的麦麸再过 70 目的标准筛,此时麦麸的比重为 0.18—0.26kg/l。

2.2.1.2 原料肉的选择和处理:

原料肉选择要求为:新鲜、无异味,符合卫生标准的后腿肉。

原料肉的处理:肉经过清洗后剔除筋腱、结缔组织后肥瘦肉分开,然后分别切块,加入食盐、亚硝酸钠(肥肉中不加)、糖等辅料在 200℃ 左右腌制 24hr,腌制的目的是发色与增香。最后,把腌好的肉用绞肉机绞碎,瘦肉绞一遍,肥肉绞两遍。

2.2.2 辅料的选择与添加:

辅料包括:大豆蛋白、淀粉、卡拉胶、食盐、蒜泥、胡椒粉、味精、姜粉、桂皮粉、亚硝酸钠等。

2.2.2.1 大豆蛋白的选择与添加:

大豆蛋白对保留或乳化加工肉制品中的脂肪,结合水分,改进肉制品的性能有很大功效。有实验表明添加了大豆蛋白的制品比未添加大豆蛋白的制品煮制收缩程度要小得多,且使产品更加多汁,肉质更加嫩化,口味鲜嫩细腻,且使用量达 6% 时也不会产生异味。同时大量大豆蛋白的强持水性、保油性又使瘦肉用量适当减少,改善了组织状态,同时提高了出品率,降低了成本。

2.2.2.2 淀粉的选择与处理:

由于玉米淀粉在糊化后,弹性较低,品质不佳,所以一般选用红薯淀粉。淀粉经溶解过滤后可直接添加到腌好的肉中。

2.2.2.3 其他辅料的添加:

亚硝酸钠先用水溶解后加入肉中进行腌制;蒜捣碎成泥状、葱、姜切碎与其他辅料一起加入肉馅中。

2.3 研究方法

2.3.1 麸皮用量的确定

麸皮用量的研究采用单因素多水平的试验,根据成品风味、口感及切片性来确定它的添加量的范围。

2.3.2 淀粉用量的确定

淀粉用量的研究也采用单因素多水平的试验,根据成品风味、口感及切片性来确定它的添加量的范围。

2.3.3 麸皮、淀粉与水的不同配比试验

在上述试验的基础上,根据试验因素与水平,选用 L9(3³) 正交试验设计,试验因素与水平见表 2。

表 2 试验因素水平表

水平	麸皮量% (a)	水量% (b)	淀粉量% (c)
1	5a ₁	20b ₁	12c ₁
2	7a ₂	40b ₂	20c ₂
3	9a ₃	60b ₃	28c ₃

3 结果和分析

3.1 麦麸用量的确定

据测,对健康人来说,膳食纤维的摄入量大约为 10—13g/1000 千卡热,即每天在 20—35g 左右。按人们平时的补充摄入量来说,其添加量不宜太多。

当淀粉的添加量在 28%,水的添加量在 60% 时,麸皮的不同添加量对灌肠性质的影响对比如下:

表 3 不同麸皮添加量灌肠的品质对比

麸皮含量	风味	口感	切片性	色泽	滋味
3%	正常	好	较松	好	正常
5%	正常	较好	好	较好	正常
7%	正常	较好	好	较好	正常
9%	正常	一般	较好	一般	正常
11%	稍差	粘粘	较好	稍差	稍有麦麸味
13%	差	粘	较好	稍差	稍有麦麸味

由上表可知,麸皮的添加量在低于 10% 时对灌肠品质的影响并不是十分明显。其中以 5—7% 的添加量最宜,在此基础上我们进一步研究了淀粉的添加量和水不同对比对灌肠切片性及品质的影响。

3.2 淀粉用量的确定

根据试验,我们选定了淀粉的添加量范围为 12%—28%。

3.3 麸皮、淀粉及水的最佳配比

麸皮的添加量会影响灌肠的切片性,而淀粉和水的不同组合也决定着灌肠的品质,根据产品的风味、组织状态、切片性及色泽和滋味进行评分。

评分方法(共计 10 分):

风味(3 分):

风味浓郁,咸淡适口,有灌肠特有风味(3 分)

风味较差,味不足或不良(2—3 分)

风味差，有异味或无味（2分以下）

组织状态（3分）：

组织细腻、紧密均匀，弹性好（3分）

组织较好，紧密性稍差，其它较好或稍差（2—3

分）

组织差，弹性差，不均匀（2分以下）

切片性（2分）：

切面平整，坚实湿润，无气孔（2分）

切面较平整，稍粗糙，有气孔（1—2分）

切面粗糙或不成形，气孔大（1分以下）

色泽与滋味：

色泽良好，呈淡粉色，气味纯正，肉香浓郁，

口感细腻，

无残留渣（2分）

色泽稍差，口感稍粗糙，无异感（1—2分）

色泽差，口感粗糙，有残留渣（1分以下）

表4 麸皮、淀粉及水的不同组合的感官评定结果

序号	处理组合	风味	组织状态	切片性	色泽滋味	总分
1	a ₁ b ₁ c ₁	2.6	1.8	1.6	1.6	7.6
2	a ₁ b ₂ c ₂	2.9	2.0	1.8	1.5	8.3
3	a ₁ b ₃ c ₃	2.4	2.5	1.9	1.7	8.5
4	a ₂ b ₁ c ₂	2.6	1.8	1.7	1.7	7.8
5	a ₂ b ₂ c ₃	2.3	2.0	1.9	1.3	7.5
6	a ₂ b ₃ c ₁	2.7	1.6	1.2	1.5	7.0
7	a ₃ b ₁ c ₁	2.8	1.5	1.0	1.5	6.8
8	a ₃ b ₂ c ₁	2.7	1.6	1.2	1.6	7.1
9	a ₃ b ₃ c ₂	2.3	2.2	2.0	1.8	8.3

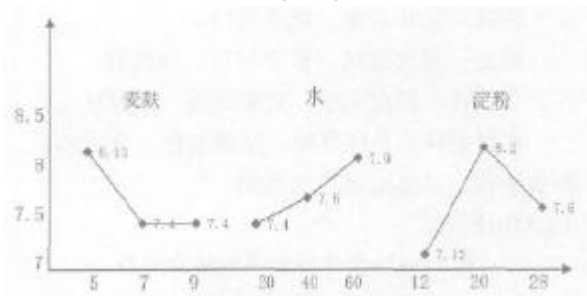
根据感官评定结果我们可以用表5和图1来进行分析：

表5 麸皮、淀粉及水的不同组合分析结果

	A (麸皮)	B (水)	C (淀粉)	试验方案	总得分
1	1	1	1	A ₁ B ₁ C ₁	7.6
2	1	2	2	A ₁ B ₂ C ₂	8.3
3	1	3	3	A ₁ B ₃ C ₃	8.5
4	2	1	2	A ₂ B ₁ C ₂	7.8
5	2	2	1	A ₂ B ₂ C ₁	7.5
6	2	3	1	A ₂ B ₃ C ₁	6.9
7	3	1	3	A ₃ B ₁ C ₃	6.8
8	3	2	1	A ₃ B ₂ C ₁	7.1
9	3	3	2	A ₃ B ₃ C ₂	8.3
K ₁	24.4	22.2	21.6		总 和
K ₂	22.2	22.9	24.6		
K ₃	22.2	23.7	22.8		
k ₁	8.13	7.60	7.13		最 平 均
k ₂	7.40	7.60	8.20		
k ₃	7.40	7.60	7.60		
极	0.73	0.50	1.07		

对上述结果作因子水平与k值的关系图：

(图1)



从上面的计算和作图中，我们对实验结果作如下分析：

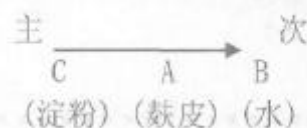
(1) 因子与质量指标的变化规律。从表5中的k₁, k₂, k₃值和图1都可以看到：

麸皮的添加量从5%升到7%，质量指标先降低后不变；

水的添加量从20%升到60%，质量指标总分逐渐提高；

淀粉的添加量从12%升到28%，质量指标先升高后降低。

(2) 因子影响质量指标的主次顺序从极差R来看，因为R(第三列)等于1.07>R(第一列)=0.73>R(第二列)=0.50，又由于极差大小反应了因子影响总分的主次，所以第三列极差最大，说明淀粉的添加量C是主要影响因素。因素主次顺序是：



(3) 选定最优方案

从图2中可知麦麸A以A₁(5%)的平均分数为最高。水B以B₃(60%)的平均分数最高。淀粉C以C₂(20%)平均分数最高。因而选出来的最优方案是A₁B₃C₂，即麸皮添加量为5%，水的添加量为60%，淀粉的添加量为20%。

利用正交表直观分析试验得到的结果与分析出的最优方案A₁B₃C₂并不符合，所以需要试验进一步比较。试验结果表明新方案A₁B₃C₂的分数是8.7，说明新方案为最优方案。即以5%的麸皮，60%的水和20%的淀粉添加量为最佳，此时灌肠制品的风味、状态、切片性、色泽和滋味最好。

3.4 成品的品质鉴定

3.4.1 感官鉴定

风味：风味浓郁，咸淡适口。

状态：组织细腻，紧密均匀，弹性好。

切片性：切面平整，坚实湿润，有少量气孔。

色泽滋味：色泽良好，呈淡粉色，气味纯正，肉香浓郁，口感细腻，无残渣。

3.4.2 理化指标

表6 加膳食纤维和不加膳食纤维的灌肠的成分比较表

成分	不加纤维	加纤维
水分%	57.0	65.0
蛋白质%	16.5	12.6
脂肪%	18.4	13.0
纤维%	0.2	2.8
碳水化合物%	26.0	28.0

3.4.3 微生物指标

细菌总数(个/克) = 21000。

大肠杆菌数量(个/克) = 200。

致病菌未检出。

从以上可以看出该品各项指标均符合国家(GB2725-81)灌肠类卫生指标。

4 结论

4.1 最佳配比：以5%的麸皮，60%水和20%的淀粉添加量为最佳，此时灌肠制品的风味、状态、切片性、色泽和滋气味最好。

4.2 麸皮的添加量一般以5%—7%为佳。如果添加量过少则体现出补充膳食纤维的作用；如果添加量过大，则有以下问题出现：

(1) 影响制品的品质，使口感不佳，食后口腔中有残渣或有粗糙感，切片性降低。

(2) 人体每天膳食纤维摄入量也是有限制的，若过多摄入则可能会产生如下几种负面影响。

a 有争论说可能会影响人体对矿物质微量元素钙、铜、锌、铁、锰等的吸收，主要是由于纤维的束缚作用引起的。

b 可以束缚维生素，对维生素A、维生素E、胡萝卜有不同程度的束缚，对脂溶性维生素的有效性有一定影响[8]。

(3) 也可能产生不良生理反应。过多量的摄入膳食纤维，则可导致便秘，大便次数减少等症状。

5 讨论

在所用的麦麸膳食纤维中的水不溶性膳食纤维对有强烈的清除作用，这可以消除在灌肠制品中过多保留的对人体的不良影响。另外麦麸纤维还具有抗氧化作用，对OH自由基的清除也有极好效果，这已被某些研究证明。虽然现在人们常用的膳食纤维有好多种，如：大豆纤维、玉米麸纤维、甜菜、米糠、果皮等，但是，作为添加到灌肠制品中能产生上述功效的膳食纤维则非它莫属。而且，麦麸来源广泛，价格低廉，功效多，故在此实验中选择麸皮作为添加的膳食纤维。

雨润集团五千万只禽类加工项目落户吉林扶余

(本刊记者 赵禹)2月28日上午，吉林省扶余县政府、江苏雨润食品产业集团5000万只禽类加工项目签约仪式在扶余县举行。这是江苏雨润集团继去年百万头生猪屠宰项目落地后，在扶余投资的又一个超亿元大项目。

江苏雨润集团是国内食品行业久负盛名的企业。根据意向书约定，今年他们将出资兴建扶余福润禽类有限公司，建设5000万只鸡屠宰及深加工项目，并与120万头生猪屠宰及深加工项目同步进行。目前，已完成了项目建议书的编制，建设地点选在三岔河工业园区。

该项目总投资3.6亿元。其中，一期工程投资约1.21亿元。项目达产后，可向社会提供600个就业岗位，间接提供约3000个劳动岗位，直接拉动该地及周边禽类养殖业增加收入6000万元，运输业将增加产值约10亿元。