

应用快速发酵法和中种法 对汉堡进行实验室制作及评价

张强涛,韩耀光,周玲,王圣宝,张涛,丁卫星,贾祥祥,田红玉

(中粮(新乡)小麦有限公司,河南 新乡 453000)

摘要:选取8种不同类型的小麦粉进行品质特性测定,应用快速发酵法和中种法制作汉堡并进行质量评价。通过对不同小麦粉品质特性与汉堡质量指标间的相关性分析,得出小麦粉的面筋指数、降落数值、形成时间、拉伸面积、最大拉伸阻力、L值、W值均对汉堡的总评分呈负相关。适合制作汉堡的小麦粉指标大致为:面筋指数 ≥ 40 ,降落数值350~500 s,形成时间3~9 min,拉伸面积90~150 cm²,最大拉伸阻力400~600 EU,L值 ≥ 70 mm,W值 $300 \times 10^{-4} \sim 350 \times 10^{-4}$ J。

关键词:小麦粉;汉堡;品质测定;相关分析

中图分类号:TS 213.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-7561(2015)06-0062-05

Preparation of hamburger in laboratory by rapid fermentation and secondary fermentation and evaluation

ZHANG Qiang-tao, HAN Yao-guang, ZHOU Ling, WANG Sheng-bao,

ZHANG Tao, DING Wei-xing, JIA Xiang-xiang, TIAN Hong-yu

(COFCO of Xinxiang Wheat Co., Ltd, Xinxiang Henan 453000)

Abstract: 8 different kinds of wheat flour were selected to make hamburger buns by rapid fermentation and secondary fermentation and the quality of hamburger buns was evaluated. The relationship between the quality characteristics of flour and hamburger buns was analyzed. The result showed that the gluten index, falling number, development time, extension area, maximum anti-extension resistance, L value and W value were all negatively correlated with the total score of hamburger buns. The ideal indexes of flour for hamburger buns were as follows: gluten index ≥ 40 , falling number 350~500 s, development time 3~9 min, extension area 90~150 cm², maximum anti-extension resistance 400~600 EU, L value ≥ 70 mm and W value $300 \times 10^{-4} \sim 350 \times 10^{-4}$ J.

Key words: wheat flour; hamburger; quality determination; correlation analysis

汉堡是以小麦粉、干酵母和水等为主要原料,经面团制作、整形、醒发、烘烤等工艺制成的一种口感松软香甜的食品,由于面团中的碳水化合物、蛋白质、脂肪及一些添加的改良成分在发酵及烘烤过程中发生化学变化而产生汉堡独特的风味。

小麦粉作为汉堡的主要原料,对汉堡品质起着决定性作用。张守文^[1]等在不同发酵工艺对面包风味及芳香物质影响的研究中,通过气相色谱仪测定种子面团低温发酵法及传统方法所制面包香气含量的比较研究,得到不同工艺所制面包芳香物质的含量顺序。孙辉^[2]等则对直接发酵法和中种发酵

法进行了比较,结果表明,直接法更能反映样品之间的差异,而中种法则能改善强筋力小麦的面包加工性能,C-CELL分析结果则表明中种发酵法烘焙的面包内部结构细腻。

不同发酵方法、不同筋度的小麦粉等因素均会对汉堡面包的制作及评价产生一定影响,本文在前人研究的基础上,有针对性的选取8种不同类型小麦粉进行品质特性测定,通过汉堡制作及质量评价,着重从与汉堡品质密切相关的理化指标及流变学指标入手,分析不同小麦粉的品质特性与汉堡品质之间的相关性,找出适合制作汉堡的小麦粉品质指标范围,为相关研究机构或企业配置高质量汉堡专用粉提供理论依据。

收稿日期:2015-05-19

作者简介:张强涛,1985年出生,男,硕士研究生。

1 材料与方法

1.1 实验材料与仪器

本实验从厦门公司、河南、河北、山东以及哈萨克斯坦等地有针对性地选取 8 种不同类型的小麦进行研磨制粉,并使用安琪面包改良剂 A-800、saf-instant 即发酵母、低钠盐、达诺烘焙专用原料粉、南侨酥油等原料进行汉堡的实验室制作。

醒发箱 SM-40SP、电烤炉 SM-502:新麦机械(无锡)有限公司;面包体积仪:瑞典 Perten 公司。

1.2 品质指标测定方法

水分、蛋白、灰分的测量采用 DA7200 二极管阵列近红外分析仪;湿面筋含量和面筋指数,按 GB/T 5506.2—2008 方法测定;降落数值按 GB/T 10361—2008 方法测定;粉质仪指标依据 GB/T 14614—2006 进行测定;拉伸仪指标依据 GB/T 14615—2006 进行测定;吹泡仪指标依据 GB/T 14614.4—2005 进行测定。

1.3 汉堡的制作及质量评价

1.3.1 汉堡配方

实验采用快速发酵法和中种法,每种方法具体的原料及配比见表 1~表 2。

表 1 中种法制作配方

	原料名称	烘焙/%	质量/g
种面团	小麦粉	70	700
	saf-instant 即发酵母	1.5	15
	水	42	420
主面团	小麦粉	30	300
	水	25	250
	saf-instant 即发酵母	/	/
	食盐	2	20
	糖	13	130
	起酥油	4	40
	脱脂奶粉	2	20
	抗坏血酸	0.015	0.15

表 2 快速发酵法制作配方

原料名称	烘焙/%	质量/g
干酵母	1.5	15
水	67	670
食盐	2	20
糖	13	130
起酥油	4	40
脱脂奶粉	2	20
抗坏血酸	0.015	0.15

1.3.2 汉堡的实验室制作

1.3.2.1 中种法操作过程^[3]

(1)种面制作:将种面配料倒入搅面缸中,用低速搅拌至成团,表面稍光滑,搅拌时间约为 4 min。

(2)种面发酵:将面团从搅拌缸中取出,搓圆,使其表面光滑,放入涂有油脂的发酵钵中发酵,温度控制在 28~30 ℃,湿度控制在 85%,时间为 4 h。

(3)主面团制作:将除了起酥油外的所有配料加入搅面缸,低速搅拌 1 min,加入起酥油,再继续搅拌 1 min,高速搅拌至面团完全扩展,面团温度控制在 27 ℃左右。

(4)静置:将和好的面团揉匀,表层覆塑料薄膜,在案板上松弛 10 min 左右,记录面温。

(5)分割、揉圆、静置:将面团分割成 60 g 的小面团,排气揉圆,放入汉堡盘中,表面覆塑料薄膜,中间醒发 5 min,让面团松弛。

(6)整形:将面团压成均匀的圆形薄片,尽可能使其充满整个汉堡盘。

(7)醒发:将汉堡放入醒发箱内(醒发室的温度控制在 36~38 ℃,相对湿度 80%~85%),醒发约 40~60 min,用手指按压检查其发酵状态。

(8)烘烤:将汉堡放入烤箱,烤箱温度为 215 ℃,烘烤时间为 12 min。

(9)冷却:面包烤好出炉后,立即脱模,置于样品架上自然冷却。

1.3.2.2 快速法操作过程

(1)面团制作:将除了起酥油外的所有配料加入搅面缸,低速搅拌 3 min,然后快速搅拌 1 min,加入起酥油,再继续高速搅拌至面团完全扩展,面团温度控制在 27 ℃左右。

(2)静置:将和好的面团揉匀,表层覆塑料薄膜,在案板上松弛 10 min 左右,记录面温。

(3)分割、揉圆、静置:将面团分割成 60 g 的小面团,排气揉圆,放入汉堡盘中,表面覆塑料薄膜,中间醒发 5 min,让面团松弛。

(4)整形:将面团压成均匀的圆形薄片,尽可能使其充满整个汉堡盘。

(5)醒发:将汉堡放入醒发箱内(醒发室的温度控制在 36~38 ℃,相对湿度 80%~85%),醒发约 40~60 min,用手指按压检查其发酵状态。

(6)烘烤:将汉堡放入烤箱,烤箱温度为 215 ℃,烘烤时间为 12 min。

(7)冷却:面包烤好出炉后,立即脱模,置于样

品架上自然冷却。

1.3.3 汉堡质量评价

在汉堡评价过程中,指定 9 名多年从事小麦粉研发及评价的专业人员进行评价,评价项目和评分方法见表 3。

表 3 汉堡质量评价评分表

感官品质 满分		评分规则
评价项目	/分	
高度	30	汉堡高度为 4.3~4.6 cm,大于或者小于此高度,每相差 0.1 cm,减去 4 分。
色泽	10	色泽浅淡、大致呈咖啡色,颜色分布均匀:8~10 分;色泽较深、大致呈暗咖啡色:6~8 分;色泽深、大致呈深咖啡色,颜色分布不均匀:2~6 分。
外观	20	表面光滑无暗泡,且底部平整:16~20 分;无明显暗泡,且底部平整:12~15 分;无明显暗泡,且底部不平整,或有明显暗泡,但底部平整:8~12 分;有明显暗泡,且底部不平整:4~8 分。
内部结构	20	气孔细密均匀:15~20 分;气孔过于细密但均匀,结构相对粗糙:8~15 分;有大气孔,结构很粗糙:5~8 分。
弹性	10	回弹快、能复原、可压缩 1/2 以上:7~10 分;手指按压回弹弱或不回弹:3~7 分;手指按压困难,感觉较硬:2~6 分。
气味	10	具有麦香味:8.5~10 分;基本无异味:6~8.5 分;有异味:2~6 分。
总分	100	

汉堡的体积用面包体积仪测量,比容评定及测量参考戴文兵关于油条的研究^[4]。

1.4 数据处理

运用 SPSS 软件对不同类型小麦粉品质指标与汉堡质量之间的相关性进行分析。

2 结果与分析

2.1 小麦粉的品质与汉堡的感官评价

对这 8 种不同类型小麦粉的理化指标、粉质拉伸指标、吹泡仪指标分别按照 1.2 中的标准方法进行测定,测定结果见表 4~表 6。按照 1.3.1 的配方制作汉堡并进行感官质量评价,评价结果如表 7~表 8 所示。

表 4 不同类型小麦粉理化指标

样品编号	水分/%	粗蛋白/%	湿面筋/%	面筋指数	灰分/%	降落数值/s
G458	14.3	11.2	30.4	43.8	0.47	365
G477	13.5	11.9	30.7	97.3	0.44	516
G403	13.2	11.7	32.1	77.3	0.56	431
G482	13.1	12.3	33.7	77.9	0.56	382
P471	12.2	11.8	30.7	87.9	0.53	504
G346	13.1	10.1	29.8	95.6	0.50	418
G489	13.5	11.9	33.0	73.0	0.45	394
G495	13.8	11.3	30.7	75.4	0.55	359

表 5 不同类型小麦粉粉质拉伸指标

样品编号	吸水率/%	形成时间/min	稳定时间/min	拉伸面积/cm ²	延伸度/mm	最大拉伸阻力/EU
G458	63.9	8.2	18.8	94	174	434
G477	65.5	29.6	32.1	173	183	742
G403	67.4	9.0	19.5	101	170	464
G482	62.6	5.2	10.4	133	189	550
P471	60.0	3.9	6.8	155	192	620
G346	68.4	2.1	7.9	95	165	453
G489	63.7	4.8	9.5	64	166	278
G495	66.1	3.6	7.3	84	159	404

表 6 不同类型小麦粉吹泡仪指标

样品编号	P 值/mm	L 值/mm	W/(×10 ⁻⁴ J)	P/L	G/mL
G458	116	74	293	1.57	19.1
G477	142	84	471	1.69	20.4
G403	214	70	350	5.78	13.5
G482	138	53	303	2.6	16.2
P471	111	71	298	1.56	18.8
G346	224	33	297	6.79	12.8
G489	108	34	286	3.18	13.0
G495	156	30	291	5.2	12.2

表 7 汉堡质量指标评分(快速法) 分

样品编号	高度	色泽	外观	内部结构	弹性	气味	总分
G458	30	8	16	17	8	8.5	87.5
G477	14	5	10	14	7	8	58.0
G403	30	6	14	16	6	8.5	80.5
G482	26	7	14	15	5	8.2	75.2
P471	18	8	16	13	7	8.5	70.5
G346	30	6	12	11	6	8.5	73.5
G489	30	7	14	15	6	8.5	80.5
G495	26	7	15	16	6	8.3	78.3

表 8 汉堡质量指标评分(中种法) 分

样品编号	高度	色泽	外观	内部结构	弹性	气味	总分
G458	30	9	18	18	8	9.0	92.0
G477	30	8	14	14	5	8.5	79.5
G403	30	7	16	17	7	9.0	86.0
G482	22	7	15	16	6	8.5	74.5
P471	30	8	17	15	8	8.7	86.7
G346	30	8	14	15	7	8.7	82.7
G489	30	8	15	16	7	8.6	84.6
G495	26	7	16	17	8	8.8	82.8

2.2 不同类型小麦粉品质指标与汉堡品质相关性分析

运用 SPSS 软件对不同类型小麦粉品质指标与

汉堡感官品质评价结果进行相关性分析。

2.2.1 不同类型小麦粉理化指标与汉堡品质的相关性

将不同类型小麦粉的理化指标与汉堡品质进行相关性分析,相关系数如表 9 ~ 表 10 所示。

表 9 小麦粉理化指标与汉堡品质的相关性(快速法)

项目	高度	色泽	外观	内部结构	弹性	气味	总分
粗蛋白	-0.393	0.092	0.107	0.450	-0.179	-0.417	-0.172
湿面筋	0.212	0.057	0.096	0.347	-0.639	-0.115	0.186
面筋指数	-0.544	-0.646	-0.682	-0.794 *	-0.377	-0.382	-0.842 **
灰分	0.200	0.209	0.423	0.109	-0.543	0.144	0.235
降落数值	-0.807 *	-0.390	-0.447	-0.510	0.272	-0.290	-0.812 *

注: ** 表示在 0.01 水平上显著相关, * 表示在 0.05 水平上显著相关。

表 10 小麦粉理化指标与汉堡品质的相关性(中种法)

项目	高度	色泽	外观	内部结构	弹性	气味	总分
粗蛋白	-0.378	-0.315	0.087	-0.049	-0.357	-0.359	-0.336
湿面筋	-0.547	-0.486	-0.150	0.134	-0.319	-0.332	-0.466
面筋指数	0.050	-0.357	-0.758 *	-0.894 **	-0.520	-0.607	-0.582
灰分	-0.572	-0.755 *	0.210	0.309	0.297	0.255	-0.226
降落数值	0.449	0.119	-0.248	-0.788 *	-0.414	-0.342	-0.091

注: ** 表示在 0.01 水平上显著相关, * 表示在 0.05 水平上显著相关。

快速法条件下(表 9),面筋指数、降落数值均与汉堡总评分呈显著负相关,相关系数达 -0.8,推测面筋指数高,面筋质量好,在汉堡醒发、焙烤的过程中,阻碍了面团内部结构的形成及汉堡体积的膨胀;降落数值的高低反映了 α -淀粉酶活性的强弱,降落数值越高, α -淀粉酶活性越弱,分解淀粉的能力越差,对汉堡的内部结构有较大负面影响^[5];但在中种法条件下(表 10),这两个指标的相关性都有所减小,但对内部结构的影响达显著负相关,粗蛋白、湿面筋、灰分对汉堡的总评分呈负相关。

2.2.2 小麦粉粉质拉伸指标与汉堡品质的相关性

将不同类型小麦粉的粉质拉伸指标与汉堡品质进行相关性分析,相关系数如表 11 ~ 表 12 所示。

表 11 小麦粉粉质拉伸指标与汉堡品质的相关性(快速法)

项目	高度	色泽	外观	内部结构	弹性	气味	总分
吸水率	0.393	-0.685	-0.523	-0.101	-0.195	-0.014	0.033
形成时间	-0.663	-0.644	-0.683	0.068	0.346	-0.737 *	-0.669
稳定时间	-0.418	-0.592	-0.570	0.245	0.423	-0.558	-0.412
拉伸面积	-0.890 **	-0.251	-0.352	-0.303	0.191	-0.616	-0.802 *
延伸度	-0.637	0.166	0.022	-0.159	0.126	-0.327	-0.456
最大拉伸阻力	-0.870 **	-0.350	-0.430	-0.302	0.220	-0.651	-0.815 *

注: ** 表示在 0.01 水平上显著相关, * 表示在 0.05 水平上显著相关。

表 12 小麦粉粉质拉伸指标与汉堡品质的相关性(中种法)

项目	高度	色泽	外观	内部结构	弹性	气味	总分
吸水率	0.198	-0.208	-0.455	0.076	-0.177	0.284	-0.045
形成时间	0.235	0.159	-0.321	-0.443	-0.730 *	-0.290	-0.204
稳定时间	0.304	0.221	-0.154	-0.179	-0.630	-0.003	-0.012
拉伸面积	-0.066	0.004	-0.143	-0.649	-0.521	-0.446	-0.365
延伸度	-0.204	0.092	0.112	-0.418	-0.333	-0.411	-0.264
最大拉伸阻力	-0.033	0.003	-0.179	-0.630	-0.541	-0.380	-0.353

注: ** 表示在 0.01 水平上显著相关, * 表示在 0.05 水平上显著相关。

由表 11 可以看出,在快速法下,小麦粉的吸水率与汉堡品质几乎不相关,其余指标均与汉堡品质总评分呈负相关,其中拉伸面积和最大拉伸阻力达显著负相关。对照中种法(表 12),小麦粉的各指标对总评分的负相关性都有所减小,说明中种法在一定程度上能够削弱小麦粉拉伸指标对汉堡烘焙性能的影响,但对内部结构和弹性的负相关性有所增强,中种法可能更倾向于影响汉堡的内部品质。

2.2.3 不同类型小麦粉吹泡指标与汉堡品质的相关性

将不同类型小麦粉的吹泡指标与汉堡品质进行相关性分析,相关系数如表 13 ~ 表 14 所示。

表 13 不同类型小麦粉吹泡指标与汉堡品质的相关性(快速法)

项目	高度	色泽	外观	内部结构	弹性	气味	总分
P 值	0.337	-0.590	-0.397	-0.337	-0.368	0.125	-0.033
L 值	-0.544	-0.088	-0.085	0.202	0.593	-0.271	-0.315
W 值	-0.673	-0.771 *	-0.763 *	-0.068	0.201	-0.727 *	-0.755 *
P/L 值	0.558	-0.378	-0.180	-0.256	-0.511	0.316	0.207
G	-0.687	0.096	-0.074	0.044	0.659	-0.397	-0.423

注: ** 表示在 0.01 水平上显著相关, * 表示在 0.05 水平上显著相关。

表 14 不同类型小麦粉吹泡指标与汉堡品质的相关性(中种法)

项目	高度	色泽	外观	内部结构	弹性	气味	总分
P 值	0.091	-0.402	-0.409	-0.041	-0.116	0.281	-0.137
L 值	0.290	0.313	0.314	-0.122	-0.286	0.140	0.210
W 值	0.226	-0.012	-0.436	-0.538	-0.772 *	-0.300	-0.297
P/L 值	0.022	-0.475	-0.359	0.125	0.150	0.290	-0.076
G	0.154	0.532	0.266	-0.281	-0.279	-0.168	0.098

注: ** 表示在 0.01 水平上显著相关, * 表示在 0.05 水平上显著相关。

由表 13 可知,快速法下,吹泡 L 值、W 值、G 值均与汉堡总评分呈负相关,相关系数分别为 -0.315、-0.755、-0.423,其中 W 值与汉堡的总分、色泽、外观、气味显著负相关。P 值主要影响色

泽和外观,且呈负相关,L值主要影响汉堡的高度和弹性,相关系数为 $-0.544/0.593$;P/L值和G值主要影响汉堡的高度和弹性。在中种法下(表14),各指标相关性几乎整体减弱。

2.3 汉堡质量呈现良好的小麦粉

定义汉堡总分在85分以上的汉堡为良好,由表7~表8可知符合此要求的小麦粉样品编号分别为G458、G403、P471,其中G458无论采用快速法还是中种法总体得分均较高。由相关性结果可知,对汉堡总评分影响较为密切的品质指标主要有面筋指数、降落数值、形成时间、拉伸面积、最大拉伸阻力、L值和W值,汇总后具体指标值见表15。

表15 汉堡质量表现良好的小麦粉指标

样品 编号	总分 /分	面筋 指数	降落 数值/s	形成时 间/min	拉伸面 积/cm ²	最大拉伸 阻力/EU	L值 /mm/($\times 10^{-4}$ J)	W值 /mm/($\times 10^{-4}$ J)
G458 (快速法)	87.5	43.8	365	8.2	94	434	74	293
G458 (中种法)	92.0	43.8	365	8.2	94	434	74	293
G403 (中种法)	86.0	77.3	431	9.0	101	464	70	350
P471 (中种法)	86.7	87.9	504	3.9	155	620	71	298

由表15可以看出,本实验得到的质量较好的汉堡的小麦粉指标大致为:面筋指数 ≥ 40 ,降落数值 $350 \sim 500$ s,形成时间 $3 \sim 9$ min,拉伸面积 $90 \sim 150$ cm²,最大拉伸阻力 $400 \sim 600$ EU,L值 ≥ 70 mm,W值 $300 \times 10^{-4} \sim 350 \times 10^{-4}$ J。

3 结论

通过对8种不同类型的小麦粉的理化指标、粉质拉伸指标与吹泡指标的测定,以及汉堡的实验室制作及评价,经相关性分析,得出:

(1)小麦粉面筋指数、降落数值、形成时间、拉伸面积、最大拉伸阻力、L值、W值均与汉堡的总评分呈负相关。其中在快速法下,面筋指数、降落数值、拉伸面积、最大拉伸阻力、W值与汉堡总评分呈

显著负相关,中种法下,影响有所减弱。

(2)本实验得到的质量较好的汉堡的小麦粉指标大致为:面筋指数 ≥ 40 ,降落数值 $350 \sim 500$ s,形成时间 $3 \sim 9$ min,拉伸面积 $90 \sim 150$ cm²,最大拉伸阻力 $400 \sim 600$ EU,L值 ≥ 70 mm,W值 $300 \times 10^{-4} \sim 350 \times 10^{-4}$ J。

(3)本实验得到的质量较好的汉堡序号为G458、G403、P471,其中G458两种方法制作的汉堡均表现较佳,结合快速法和中种法与各指标的相关性分析可以看出,快速法更能够反映样品之间的差异,而中种法则能明显改善强筋小麦的汉堡加工性能,且分析结果表明,中种发酵法烘焙的汉堡内部结构细腻,外观及高度更佳。

通过本实验可知,与快速发酵法相比,中种法制作好的面团更柔软、延伸性更好,易操作,内部结构细腻,且壁较薄,该方法很可能会更受烘焙企业的喜爱。简言之,对于汉堡生产企业或商家来说,中种发酵法会缩小筋力较差的小麦粉与优质的面包小麦粉之间的加工性能差异,此法不失为一个降低生产成本、改善产品风味的不错的选择;但对于小麦育种而言,快速发酵法对于淘汰较差的育种材料方面将具有更高的应用价值。

参考文献:

- [1]张守文,张智武.不同酵母、不同发酵工艺对面包质量影响的比较研究[J].食品与发酵工业,1997,23(6):24-34.
- [2]孙辉,吴尚军,姜薇莉.面包烘焙直接发酵法与中种发酵法对比研究[J].粮油食品科技,2008,16(5):14-16.
- [3]王光瑞.浅谈烘烤面包对小麦品质的要求[J].作物杂质,1995(2):4-7.
- [4]戴文兵.油条用二乙酰酒石酸单甘酯的研究[D].无锡:江南大学,2008:54-59.
- [5]王光瑞,周桂英,王瑞.焙烤品质与面团形成和稳定时间相关分析[J].中国粮油学报,1997,12(3):2-6. 完