

小麦品质与面条品质关系的研究

杜巍,魏益民,张国权,欧阳韶辉,胡新中

(西北农林科技大学 食品科学与工程学院,陕西 杨陵 712100)

[摘要] 以普通机制面条为对象,研究了小麦品质指标对面条品质的影响。结果表明,蛋白质含量、面团稳定时间是影响面条蒸煮吸水率的主要品质指标,沉淀值是影响干物质失落率、蛋白质损失率的主要品质指标。干物质失落率是面条品质重要的评价指标。

[关键词] 小麦;面条;品质;干物质失落率

[中图分类号] S512.1; TS213.2⁺4

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-2782(2001)03-024-05

面条是我国的传统食品,有近两千年的悠久历史。它是我国北方居民日常生活中最重要、最受欢迎的粮食加工品之一,在北方地区的食品结构中占有极其重要的地位。由于我国小麦籽粒的加工品质相对较差,对面条品质与原料特性关系的研究尚不深入,因此在一定程度上影响了传统面条制品的生产和发展^[1~5]。

在国外,面条已成为人们日常生活中仅次于面包的主要食品。意大利等国学者对意大利面条的制作工艺、原料品质与面条品质的关系以及加工设备、制粉设备等都进行了较为广泛和深入的研究。日本学者对亚洲面条的加工工艺、食用品质、加工机械也进行了大量的研究,特别是对方便面工业的发展作出了较大的贡献。近年来,澳大利亚、法国和北美学者将目光转向了亚洲市场,特别针对中国市场对高质量面条小麦品种、面条专用粉及其产品的需求,研究开发了适宜于制作优质面条的小麦品种^[6~13]。

本研究通过小麦品质对面条品质影响因素的分析,旨在寻找影响面条品质的主要小麦品质指标,从而为面条小麦品种评价方法的建立及标准的制定奠定基础,同时为面制食品加工企业进行原料选择及质量控制提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

选用陕西关中地区小麦品种区域试验的25个品种(系)(表1),在西北农林科技大学农作一站的同一试验田种植,小区面积1.25 m×8.00 m,重复3次,

随机区组排列。在整个生育期各品种(系)生长正常,未发生倒伏和病虫危害。收获后从清选晾晒的种子中,按四分法各取1.5 kg种子作为试验样品。

表1 供试材料

Table 1 Test material

序号 No.	品种(系) Variety	序号 No.	品种(系) Variety
1	信义2号 Xinyi 2	14	82(13)93
2	8821	15	8911-1-3
3	西农8727 Xinong 8727	16	陕354 Shaan 354
4	37(1)	17	高优511 Gaoyou 511
5	717-26	18	荔丰3号 Lifeng 3
6	陕160 Shaan 160	19	长武134 Changwu 134
7	陕早8675 Shaanhan 8675	20	陕229 Shaan 229
8	秦麦12号 Qingmai 12	21	西农1376 Xinong 1376
9	小偃6号 T 变种 T variety of Xiaoyan 6	22	早优504 Zaoyou 504
10	大粒878 Dali 878	23	小偃107 Xiaoyan 107
11	8788	24	陕优225 Shaanyou 225
12	89597	25	小偃6号 Xiaoyan 6
13	高优503 Gaoyou 503		

1.2 试验方法

小麦籽粒硬度测定 近红外测定法(NIR Perten 8620),ICC 标准,第202号。

小麦粉灰分测定 近红外测定法(NIR Perten 8620),ICC 标准,第202号。

小麦蛋白质含量测定 近红外测定法(NIR Perten 8620),ICC 标准,第202号。

小麦湿面筋含量测定 手洗法,ICC 标准,第106号。

小麦沉淀值测定 泽伦尼法,ICC 标准,第116

[收稿日期] 2000-12-22

[基金项目] 国家“九五”科技攻关项目(96-002-02-03)

[作者简介] 杜巍(1973—),男,甘肃天水人,在读博士,主要从事食品科学研究。

号。

粉质参数测定 Brabender 粉质仪(Brabender Farinograph),ICC 标准,第115号。

制粉 分别取各供试材料种子样品1.0 kg,用 Brabender 实验磨粉机(Brabender Quadrumat Junior)磨制,磨制过程中选用CB36号筛网,得到出粉率为710 g/kg,水分含量为135 g/kg 的试验用面粉。

面条制作 取各供试材料面粉样品200 g,确定制作面条的面团含水量为300 g/kg,根据公式1确定各样品的加水量。用小型电动和面机定时和面5 min,然后用MT-15型电动面条机压制面片,面条挤压轧辊间距为1 mm,反复压延10遍,选用 Marcat 小型手动制面机切条,得到厚度为1 mm,宽度为4 mm 的普通机制面条。

1 kg 面粉样品的加水量(g) =
$$\frac{\text{面团含水量} - \text{面粉水分含量}}{(1\ 000 - 1\ \text{kg 面团中所含水量})} \times 1\ 000。(1)$$

面条品质评价 将400 mL 蒸馏水加入1 000 mL 烧杯中,在1 500 W 电炉上煮沸(100 ℃),然后将10根长度为10 cm 的机制面条加入沸水中煮5 min 后,测定面条的蒸煮吸水率、干物质失落率和蛋白质损失率。

蒸煮吸水率 =
$$\frac{\text{煮后面条重} - \text{面条干重}}{\text{面条干重}} \times 100\%;$$

干物质失落率 =
$$\frac{\text{煮前面条干重} - \text{煮后面条干重}}{\text{煮前面条干重}} \times 100\%;$$

蛋白质损失率 =
$$\frac{\text{煮前面条中蛋白质} - \text{煮后面条中蛋白质}}{\text{煮前面条中蛋白质}} \times 100\%。$$

2 结果与分析

2.1 简单相关分析

表2是25个小麦品种品质指标及面条品质的测定结果。

表2 小麦品质与面条品质的测定结果
Tab.2 Test results of wheat property and noodle quality

品 种 Variety	籽粒 硬度/% Hardness index	灰分/ (g·kg ⁻¹) Ash content	蛋白质/ (g·kg ⁻¹) Protein content	沉淀值/mL Sedimen- tation volume	湿面筋/ (g·kg ⁻¹) Wet gluten content	形成 时间/min D. T.	吸水率/% Water absorption	稳定 时间/min Stab.	软化度/BU W. K.	评价值 V. V.	蒸煮 吸水率/% Water absorption of cooking	干物质 失落率/% Dry matter lost	蛋白质 损失率/% Protein lost
1	36	3.9	123.4	35.3	338.0	5.0	55.7	8.5	52	57	256.4	2.84	0.69
2	51	4.7	137.6	47.0	381.2	5.0	59.4	6.5	57	60	238.2	2.90	0.78
3	48	5.5	144.6	37.3	412.3	4.3	60.5	5.5	70	53	248.2	2.80	0.64
4	50	4.8	134.5	34.3	406.0	3.5	56.6	5.0	65	54	252.7	2.70	0.57
5	52	5.6	134.2	26.8	403.0	2.7	59.3	2.7	110	47	260.1	2.96	0.85
6	46	4.9	127.8	39.8	356.9	6.5	59.6	14.0	30	68	224.0	2.64	0.50
7	53	5.3	137.2	37.8	425.3	3.3	59.4	3.0	90	50	251.2	2.53	0.41
8	41	4.5	141.8	24.3	331.1	3.0	57.7	4.8	100	48	223.3	4.72	0.93
9	50	4.3	149.8	44.7	492.5	3.3	58.2	3.5	70	52	241.3	2.41	0.30
10	52	4.8	138.8	40.2	409.4	5.0	59.2	11.5	32	65	230.1	2.54	0.42
11	60	5.3	122.3	37.1	284.6	4.0	62.5	2.8	75	54	242.8	2.79	0.53
12	57	5.3	125.8	35.1	280.2	4.0	63.8	3.5	85	52	247.5	2.92	0.70
13	57	5.5	129.6	43.9	330.9	4.5	62.0	5.5	85	55	245.5	2.61	0.39
14	53	5.5	116.8	27.1	286.3	5.0	61.8	3.5	95	56	258.6	2.82	0.56
15	54	5.3	121.1	23.5	263.9	3.0	60.3	2.5	90	48	250.5	4.35	1.04
16	54	5.5	113.7	16.9	240.6	3.0	62.6	2.5	90	47	254.5	4.97	1.13
17	50	5.2	115.7	22.5	280.9	3.5	60.4	3.0	85	51	250.2	2.87	0.67
18	55	5.1	116.2	17.7	256.7	3.5	56.6	3.5	100	49	269.3	4.89	1.08
19	59	5.2	112.9	23.1	272.8	3.5	61.3	4.0	100	49	264.1	3.71	0.87
20	61	5.2	133.0	22.9	327.4	3.5	57.1	3.5	80	50	240.2	2.80	0.94
21	51	5.5	119.1	23.0	265.6	3.5	58.1	4.0	85	50	244.2	3.88	0.79
22	58	5.4	130.9	27.5	348.5	4.0	65.3	3.0	100	52	242.9	3.14	0.73
23	50	5.1	118.8	23.0	278.0	3.0	63.6	2.0	90	47	246.2	3.84	0.87
24	55	4.8	124.8	24.5	278.1	5.0	61.5	5.5	55	60	248.2	3.09	0.81
25	54	5.1	130.8	37.1	328.9	5.0	61.2	6.5	80	58	234.5	2.74	0.47

从表3的简单相关分析可知,籽粒硬度和灰分与面条蒸煮吸水率、干物质失落率和蛋白质损失率之间相关性较小。蛋白质含量与蒸煮吸水率呈极显著负相关,与干物质失落率、蛋白质损失率呈显著负相

关。湿面筋含量、沉淀值与干物质失落率、蛋白质损失率均呈极显著负相关,同时,沉淀值与蒸煮吸水率呈显著负相关。粉质参数与面条品质也有着较为密切的关系。其中,面团形成时间与干物质失落率和蛋

白质损失率呈显著负相关;面团稳定时间与蒸煮吸水率呈极显著负相关,与蛋白质损失率呈显著负相关;软化度与蒸煮吸水率、干物质失落率和蛋白质损

失率均呈显著正相关;评价价值与蒸煮吸水率呈显著负相关,与干物质失落率、蛋白质损失率均呈极显著负相关。

表3 小麦品质指标与面条品质的简单相关系数

Table 3 Simple coefficient of correlation

品质指标 Quality index	蒸煮吸水率 Water absorption of cooking	干物质失落率 Dry matter lost	蛋白质损失率 Protein lost	品质指标 Quality index	蒸煮吸水率 Water absorption of cooking	干物质失落率 Dry matter lost	蛋白质损失率 Protein lost
籽粒硬度 Hardness index	0.218 5	-0.037 8	0.077 3	形成时间(X_4) D. T.	-0.380 9	-0.498 7*	-0.468 9*
灰分 Ash content	0.285 1	0.127 4	0.172 2	吸水率(X_5) Water absorption	-0.017 1	-0.014 9	-0.032 0
蛋白质(X_1) Protein content	-0.521 9**	-0.461 7*	-0.476 7*	稳定时间(X_6) Stab.	-0.532 2**	-0.357 6	-0.398 3*
沉淀值(X_2) Sedimentation volume	-0.437 6*	-0.742 5**	-0.808 1**	软化度(X_7) W. K.	0.493 9*	0.484 7*	0.445 1*
湿面筋(X_3) Wet gluten content	-0.299 9	-0.621 5**	-0.625 5**	评价价值(X_8) V. V.	-0.494 8*	-0.563 0**	-0.553 5**

注:自由度($n-2$)=23, $r_{(0.05)}=0.396$, $r_{(0.01)}=0.505$ 。

Note: freedom ($n-2$)=23, $r_{(0.05)}=0.396$, $r_{(0.01)}=0.505$ 。

2.2 品质指标对面条品质的影响

2.2.1 品质指标对蒸煮吸水率的影响 从简单相关分析(表3)可知,蛋白质含量、沉淀值、稳定时间、软化度、评价价值对面条蒸煮吸水率有影响,为了进一步研究这些品质指标与蒸煮吸水率的关系程度,选用回归模型:

$$Y_{(\text{蒸煮吸水率})} = B_0 + B_1X_{1(\text{蛋})} + B_2X_{2(\text{沉})} + B_3X_{3(\text{湿})} + B_4X_{4(\text{形})} + B_5X_{5(\text{吸})} + B_6X_{6(\text{稳})} + B_7X_{7(\text{软})} + B_8X_{8(\text{评})}$$

其中, B_0 为常数项, B_1, B_2, B_3, B_4 和 B_5 为各自变量的系数,经逐步回归分析得到回归方程为

$$Y_{(\text{蒸煮吸水率})} = 313.273 - 0.457 6 X_{1(\text{蛋})} - 1.681 X_{6(\text{稳})}$$

t 检验表明,方程达极显著水平($r=0.01$)。

这一分析结果说明各品质指标中,蛋白质含量、

面团稳定时间对面条蒸煮吸水率的影响最大。

2.2.2 品质指标对干物质失落率的影响 选用回归模型:

$$Y_{(\text{干物质失落率})} = C_0 + C_1X_{1(\text{蛋})} + C_2X_{2(\text{沉})} + C_3X_{3(\text{湿})} + C_4X_{4(\text{形})} + C_5X_{5(\text{吸})} + C_6X_{6(\text{稳})} + C_7X_{7(\text{软})} + C_8X_{8(\text{评})}$$

其中, C_0 为常数项, C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 和 C_6 为各自变量的系数,经逐步回归分析得到回归方程为

$$Y_{(\text{干物质失落率})} = 5.237 9 - 0.065 4 X_{2(\text{沉})}$$

t 检验表明,方程达极显著水平($r=0.01$)。

通径分析结果(表4)表明, X_2 (沉淀值)的直接作用显著,其他因素均小于 X_2 (沉淀值)对干物质失落率的影响。从以上分析可知,与干物质失落率有关的小麦品质指标中,沉淀值对干物质失落率的影响最大。

表4 影响干物质失落率诸因素的通径分析

Table 4 Clear opening analysis of effect of various factors on dry matter lost rate

通径 Clear opening	X_1	X_2	X_3	X_4	X_7	X_8	总影响 Total effect
X_1	0.719 924	-0.348 565	-0.802 862	-0.010 870	0.059 273	-0.057 423	-0.440 523
X_2	0.490 812	-0.511 275	-0.627 424	-0.066 668	0.116 078	-0.144 047	-0.742 524
X_3	0.642 731	-0.356 712	-0.899 287	-0.013 040	0.069 336	-0.064 574	-0.621 546
X_4	0.062 071	-0.270 376	-0.093 021	-0.126 069	0.148 719	-0.220 053	-0.498 729
X_7	-0.211 060	0.293 541	0.308 406	0.092 733	-0.202 179	0.203 220	0.484 661
X_8	0.176 330	-0.314 130	-0.247 688	-0.118 327	0.175 248	-0.234 449	-0.563 016

2.2.3 品质指标对蛋白质损失率的影响 选用回归模型:

$$Y_{(\text{蛋白质损失率})} = D_0 + D_1X_{1(\text{蛋})} + D_2X_{2(\text{沉})} + D_3X_{3(\text{湿})} + D_4X_{4(\text{形})} + D_5X_{5(\text{吸})} + D_6X_{6(\text{稳})} + D_7X_{7(\text{软})} + D_8X_{8(\text{评})}$$

其中, D_0 为常数项, $D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6$ 和 D_7 和 D_8 为各自变量的系数,经逐步回归分析,得回归方程为

$$Y_{(\text{蛋白质损失率})} = 1.350 7 - 0.020 8 X_{2(\text{沉})}$$

t 检验表明,方程达极显著水平($r=0.01$)。

结果表明,沉淀值是影响蛋白质损失率最重要的品质指标。

2.3 面条品质的主成分分析

从表5可知,干物质失落率的独自贡献率最大,

为66.91%,干物质失落率和蒸煮吸水率累计贡献率可达94.82%,蛋白质损失率的独自贡献率仅为5%左右,这说明干物质失落率在面条品质的评价中所起的作用最大。

表5 面条品质的主成分分析

Table 5 Principal component analysis of noodle quality

主成分 Principal component	特征值 Characteristic value	独自贡献率/% Alone contribution rate	累计贡献率/% Accumulative contribution rate
蒸煮吸水率 Water absorption of cooking	0.837 441	27.914 71	27.914 71
干物质失落率 Dry matter lost	2.007 202	66.906 74	94.821 45
蛋白质损失率 Protein lost	0.155 357	5.178 55	100.000 00

2.4 面条品质的相关性分析

从表6可以看出,干物质失落率和蛋白质损失率之间存在极显著正相关,也就是说,在面条的蒸煮过程中,干物质失落的越多,蛋白质失落就越高。结合

面条品质的主成分分析,认为干物质失落率在一定程度上反映了面条品质的综合性能。因此,在面条品质评价中,干物质失落率应当引起高度的重视。

表6 面条品质的相关分析表

Table 6 Correlation analysis of noodle quality

变 量 Variable	蒸煮吸水率 Water absorption of cooking	干物质失落率 Dry matter lost	蛋白质损失率 Protein lost
蒸煮吸水率 Water absorption of cooking	1	0.236 501	0.349 724
干物质失落率 Dry matter lost		1	0.836 01**
蛋白质损失率 Protein lost			1

注:自由度($n-2$)=23, $r_{(0.05)}=0.396$, $r_{(0.01)}=0.505$ 。

Note,freedom ($n-2$)=23, $r_{(0.05)}=0.396$, $r_{(0.01)}=0.505$ 。

3 小 结

通过对小麦品质与普通机制面条品质特性的相关分析认为:

(1)面条蒸煮过程中干物质失落率与蛋白质损失率有密切关系,是面条品质评价中重要的评价指标,应当引起足够的重视。

(2)面条蒸煮过程中,蛋白质含量、面团稳定时间是影响蒸煮吸水率的主要品质指标,沉淀值是影

响干物质失落率、蛋白质损失率的主要品质指标。

(3)沉淀值在面条品质性状的分析中起着至关重要的作用,它是面条品质极其重要的影响因素,因此,在面条专用小麦品种的选择和育种中,应当予以高度重视。

(4)面条品质测定和评价方法缺少必要的标准仪器,试验误差较大,在研究中应注意增加试验次数和样品的用量,以增强分析结果的重现性。

[参考文献]

- [1] 魏益民,张国权,欧阳韶辉,等.小麦粉品质和制面工艺对面条品质的影响研究[J].中国粮油学报,1998,13(5):42-45.
- [2] 林作棻.食品加工与小麦品质改良[M].北京:中国农业出版社,1994.
- [3] 方 辉.面粉蒸煮品质的研究[J].粮食与饲料工业,1989,(4):24-26.
- [4] 张 玲,王宪泽,岳永生.用MOT评价中国面条品质的新方法及其研究小麦品质对它的影响[J].中国粮油学报,1998,13(1):49-53.
- [5] 王 瑞,李硕碧.面包、面条、馒头与小麦面粉主要品质参数的相关分析[J].国外农学—麦类作物,1995,(3):35-37.
- [6] Gaines C S. Associations among soft wheat flour particle size,protein content,chlorine response,kernal hardness,milling quality with white layer cake volume and sugar-snap cookie spread[J].Cereal Chem,1985,62(4):290-292.

- [7] Miskelly D M, Moss H J. Flour quality requirements for Chinese noodle manufacture[J]. J of Cereal Science, 1995, 3: 379—387.
- [8] Moss H J, Miskelly D M, Moss R. The effect of alkaline conditions on the cantonese-style noodle[J]. J of Cereal Science, 1986, 4: 261—268.
- [9] Matsuo R R, Dexter J E, Boudreal A, et al. The role of lipids in determining spaghetti cooking[J]. Cereal Chem, 1986, 63(6): 484—489.
- [10] Oda M, Yasuda Y, Okazaki S, et al. A method of flour quality assessment for Japanese noodle[J]. Cereal Chem, 1980, 57(4): 253—254.
- [11] Kruger J E, Anderson M H, Dexter J E. Effect of flour refinement on row cantonese noodle color and texture[J]. Cereal Chem, 1994, 71(2): 177—182.
- [12] Konik C M, Diane M M, Peter W G. Contribution of starch and non-starch parameters to the eating quality of Japanese white salted noodle[J]. J Sci Food Agric, 1992, 58: 403—406.
- [13] Ryu G H, Walker C E. The effects of extrusion on the physical properties of wheat flour extrudates[J]. Starch/Shaerke, 1995, 47(1): 33—36.

Study on the relation of wheat property and noodle quality

DU Wei, WEI Yi-min, ZHANG Guo-quan, Ouyang Shao-hui, HU Xin-zhong

(College of Food Science and Engineering, Northwest Sci-Tech University and Forestry, Yangling, 712100)

Abstract: The relation of wheat property and noodle quality was studied. The results showed that protein content and stab. were the main influencing index for rate of water absorption, and sedimentation volume was the main influencing index for rate of dry matter lost and rate of protein lost. In addition, rate of dry matter lost of cooking noodle was the important evaluation index for the quality of noodle.

Key words: wheat; noodle; quality; rate of dry matter lost