

黄淮南片小麦品种(系)籽粒品质性状研究

李立群^a, 张国权^b, 李学军^a

(西北农林科技大学 a 农学院, b 食品科学与工程学院, 陕西 杨陵 712100)

【摘要】【目的】明确黄淮南片当前种植小麦品种的品质状况及存在问题,为我国黄淮南片小麦品质育种和品种利用提供理论与技术依据。【方法】对黄淮南片82个小麦品种(系)的容重、蛋白质含量、湿面筋、沉降值、吸水率、形成时间、稳定时间、最大抗延阻力和拉伸面积等品质性状进行测定与分析。【结果】黄淮南片小麦品种(系)各品质性状的平均水平分别为:容重797.6 g/L,蛋白质含量144 g/kg,湿面筋31.3%,沉降值33.2 mL,面粉吸水率59.5%,形成时间3.3 min,面团稳定时间4.6 min,最大抗延阻力255.8 EU,拉伸面积55.2 cm²;根据专用小麦品质标准综合评定,黄淮南片82个供试小麦品种(系)中,品质性状达到强筋的有7个,仅占8.54%,中筋的有41个,占50%,弱筋的有4个,占4.88%。【结论】面筋强度差、稳定时间短、拉伸面积小是黄淮南片小麦品种(系)普遍存在的突出问题。因此育种工作者应在提高产量的同时,加强对沉降值和面团稳定时间及拉伸面积的选择,以满足生产和加工对优质、强筋小麦的需求。

【关键词】 小麦;品质性状;黄淮南片

【中图分类号】 S512.101

【文献标识码】 A

【文章编号】 1671-9387(2008)06-0049-07

Study on the quality properties of wheat varieties or lines in southern area of Huanghuai

LI Li-qun^a, ZHANG Guo-quan^b, LI Xue-jun^a

(a College of Agronomy; b College of Food Science and Engineering, Northwest A & F University, Yangling, Shanxi 712100, China)

Abstract: 【Objective】 The study was done to provide technical and theoretical foundation for wheat quality breeding, and to make clear the current situation and problems of wheat varieties or lines in southern area of Huanghuai. 【Method】 The quality properties of 82 winter wheat varieties(lines), sampled from wheat region experiment, the weight, protein, wet gluten, sedimentation, water absorption, development time, stability time, maximum resistance and area were analyzed. 【Result】 The results were as follows: test weight 797.6 g/L, protein content 144 g/kg, wet gluten content 31.3%, sedimentation value 33.2 mL, water absorption 59.5%, development time 3.3 min, stability time 4.6 min, maximum resistance 255.8 EU, area 55.2 cm². only 7 wheat varieties(8.54%) reached the quality standard of the strong gluten wheat, 4 wheat varieties(4.88%) met the low gluten strength and 50% varieties remained intermediate gluten strength. 【Conclusion】 The main problem of current wheat varieties quality is the poor gluten protein quality, short dough stability and small area. Consequently, to suit the requirements of the high quality wheat for farming and food processing, breeding of wheat varieties should keep the increase of yield and enhance the selection of sedimentation value and dough stability.

Key words: wheat; quality characteristic; southern area of Huanghuai

* [收稿日期] 2007-06-20

[基金项目] 陕西省科学技术研究发展计划项目(2006KZ06-G1);西北农林科技大学“青年学术骨干支持计划”项目

[作者简介] 李立群(1969—),女,陕西渭南人,硕士,主要从事小麦遗传育种检测鉴定研究。E-mail: liliqun51@126.com

[通讯作者] 李学军(1971—),男,陕西商州人,博士,副研究员,主要从事小麦遗传育种研究。E-mail: xuejun.li@hotmail.com

近些年来,随着高产小麦品种的不断选育与推广,我国小麦产量得到了大幅度提高。然而在 20 世纪 80 年代以前,由于小麦育种只重视产量的提高,忽视了籽粒品质的改良,致使我国小麦品质的遗传改良工作远远落后于欧、美及加拿大、澳大利亚诸国。近 10 多年来,我国的小麦品质育种工作虽然取得了很大进展,优质小麦品种得到了大面积推广利用^[1],但和国外相比还有一定差距^[2-4]。随着饮食业、旅游业的发展和人民生活水平的提高,以小麦面粉为原料的各种精制面食和各式各样的方便食品、保健食品及营养食品的生产增长很快,使得全国各地对小麦特别是优质小麦的需求不断增长,优质小麦缺口不断扩大。为此,国家每年要花费大量外汇,从美国、加拿大和澳大利亚等国进口优质小麦,以满足我国对优质小麦面粉的需求。在进口小麦数量持续增长的同时,小麦专用粉的进口也出现了猛增势头^[5]。因此,改良小麦品质已成为我国当前优化农业产业结构的重要研究课题,也是我国小麦育种及生产中亟待解决的问题。

黄淮海区是我国最重要的小麦主产区之一,小麦面积约占我国小麦总面积的 60%~70%,其气候特征和土壤因素完全适合优质专用小麦的生产,只要有合适的专用小麦品种,该区就具有发展优质专用小麦的条件。从长远来讲,该区发展优质小麦对减少进口,甚至对将我国小麦推向国际市场都具有非常重要的战略意义。因此,研究该区小麦的品质状况,对我国优质小麦的育种及生产具有非常重要的指导作用。本研究以 2004 年农业部在陕西泾阳庞家农场安排展示的优质小麦品种(系)(44 个)及 2004 年国家黄淮南片冬小麦区域试验品种(系)(38 个)为材料,通过对其品质的测试及分析,明确黄淮南片当前小麦品种的品质状况及存在的问题,以期为我国黄淮南片的小麦品质育种和品种利用提供理论与技术依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试小麦一部分为 2004 年农业部在陕西泾阳庞家农场安排展示的 44 个优质小麦品种(系),如皖麦 44、咸引 2002-1、内乡 991、豫展 2000、烟农 19、山农 664、洛旱 2 号、中原 98-68、周麦 12、陕农 78、西农 2611、滨麦 3 号、石 98-9175、郑优 16、新麦 9-998、豫麦 18、皖北 96932、陕 253、石 4185、中育 5 号、临丰 615、绵阳 31、西农 9310、石新 539、西农 88、郑州

9023、泰山 241、98 中 33、65-26-6、绵阳 26、临汾 145、安农 98005、闫麦 8911、郑麦 002、65-21-9、皖麦 38、淮阴 9628、偃高 1 号、小偃 54、豫麦 34、内乡 188、西农 1718、藁城 8901、郑州 9405;另一部分为 2004 年国家黄淮南片 38 个冬小麦区域试验品种(系),如西农 2208、小偃 22、陕农 28、郑麦 005、PH6911、西杂 5 号、徐 954、00 中 13、西农 957、丰收 60、阜阳 936、早抗 1 号、秦农 142、濮麦 9 号、豫农 949、宿 042、皖 9949、川 00030、周麦 17、宛麦 369、新 9408、连 9791、苏徐 2 号、周麦 18、郑麦 3666、泰山 9818、9804133、陕农 981、豫麦 49、郑麦 004、西农 979、徐州 856、矮抗 58、兰考 10 号、豫同 M023、泛麦 5 号、轮选 987 和皖宿 9908。

1.2 小麦品质性状的测定项目及方法

1.2.1 容重 按中华人民共和国国家粮食标准 GB5498-85 方法^[6]进行测定。

1.2.2 蛋白质含量 采用国际粮食科技协会(ICC)标准,按 No. 105/2 谷物及其制品中粗蛋白含量的测定^[7]提供的方法进行测定。

1.2.3 湿面筋含量 采用国际粮食科技协会(ICC)标准,按 No. 106 手洗法^[7]进行测定。

1.2.4 沉淀值 采用国际粮食科技协会(ICC)标准,按 No. 116 沉淀值测定法^[7]进行测定。

1.2.5 粉质参数(吸水率、形成时间、稳定时间) 采用国际粮食科技协会(ICC)标准,按 No. 115 德国 Brabender 粉质仪使用方法^[7]进行测定。

1.2.6 拉伸参数(最大抗延阻力、拉伸面积) 采用国际粮食科技协会(ICC)标准,按 No. 114 德国 Brabender 拉伸仪使用方法^[7]进行测定。

2 结果与分析

2.1 容重

我国小麦的容重普遍较高,特别是北方麦区的小麦品种(系)尤其如此。据中国农科院作物育种栽培研究所和国家贸易部谷物油脂化学研究所测定^[7],我国小麦的平均容重为 770~780 g/L;约 50%的小麦品种容重在 790 g/L 以上,有些品种甚至超过了 800 g/L。本研究结果(表 1,2)表明,供试 82 个小麦品种(系)的平均容重为 797.6 g/L,最高值为 828.0 g/L;各小麦品种(系)容重间的变异系数较小,仅为 1.69%。说明黄淮南片小麦品种(系)的容重都达到了我国优质专用小麦品种的国家标准^[8]要求(≥ 770 g/L);在黄淮南片麦区,小麦品种(系)的容重是一个水平较高且很稳定的品质性状。

2.2 蛋白质含量

由表 1,2 可见,82 个供试验小麦品种(系)蛋白质含量的平均值为 144 g/kg,参照有关国家标准^[8-9],供试小麦蛋白质含量的平均水平已达到国家强筋小麦品种的标准。供试小麦品种(系)蛋白质含

量的变幅为 124~165 g/kg,品种间变异系数为 5.98%,说明该区小麦品种(系)蛋白质含量的性状水平较高且表现稳定,显示我国小麦品种的蛋白质改良工作已经取得了显著成效。

表 1 82 个供试小麦品种(系)的品质分析
Table 1 Quality results of 82 wheat varieties

品 种 Variety	容重/ (g·L ⁻¹) Test weight	蛋白质/ (g·kg ⁻¹) Protein	湿面筋/% Wetgluten	沉降值/mL Sediment ation	吸水率/% Water absorption	形成时间/min Development time	稳定 时间/min Stability time	最大抗延 阻力/EU Maxium resistance	拉伸 面积/cm ² Area
皖麦 44 Wanmai 44	800.5	146.0	33.4	39.3	56.8	6.0	9.9	392	90
咸引 2002-1 Xianyin 2001-1	805.0	146.0	34.5	31.1	64.5	3.0	5.8	286	68
内乡 991 Neixiang 991	797.5	149.0	33.2	39.5	68.8	5.1	6.1	256	60
豫展 2000 Yuzhan 2000	778.0	137.0	29.6	28.0	59.5	1.7	1.3	132	25
烟农 19 Yannong 19	800.0	147.0	33.3	37.0	61.5	5.8	6.2	252	76
山农 664 Shannong 664	812.5	141.0	34.8	30.9	55.8	1.3	1.0	106	16
洛旱 2 号 Luohan 2	778.0	137.0	33.0	33.2	58.3	1.7	3.0	110	35
中原 98-68 Zhongyuan 98-68	811.5	136.0	33.4	34.0	52.5	1.2	3.5	186	52
周麦 12 Zhoumai 12	784.0	137.0	30.1	31.0	64.8	3.0	3.1	231	45
陕农 78 Shannong 78	770.5	142.0	33.1	38.5	61.0	4.3	5.8	351	78
西农 2611 Xinong 2611	794.0	153.0	29.6	39.0	56.8	1.9	5.6	385	86
滨麦 3 号 Binmai 3	825.0	138.0	34.5	33.5	57.0	1.7	2.5	161	47
石 98-9175 Shi 98-9175	810.0	155.0	30.3	29.0	61.0	1.2	0.9	36	6
郑优 16 Zhengyou 16	783.0	139.0	34.4	49.7	60.7	6.2	12.5	564	102
新麦 9-998 Xinmai 9-998	792.0	127.0	31.3	27.0	56.5	1.2	2.3	134	30
豫麦 18 Yumai 18	804.0	138.0	29.1	26.7	58.4	1.9	1.8	140	34
皖北 96932 Wanbei 96932	797.0	142.0	32.6	42.0	57.2	1.8	10.1	348	88
陕 253 Shan 253	821.0	154.0	33.2	46.5	60.7	11.2	13.1	589	110
石 4185 Shi 4185	809.0	144.0	33.0	33.0	59.2	2.9	2.8	100	32
中育 5 号 Zhongyu 5	806.0	146.0	32.4	34.5	58.3	1.3	1.4	110	24
临丰 615 Linfeng 615	795.0	149.0	31.9	31.0	61.7	2.5	2.2	130	27
绵阳 31 Mianyang 31	798.0	146.0	29.6	41.2	55.1	1.7	8.7	431	98
西农 9310 Xinong 9310	790.0	130.0	29.2	32.5	55.3	1.3	4.3	258	65
石新 539 Shixin 539	818.0	152.0	30.6	32.0	64.0	2.7	3.9	234	42
西农 88 Xinong 88	793.5	142.0	32.7	32.5	57.2	2.5	3.4	172	35
郑州 9023 Zhengzhou 9023	781.5	165.0	33.5	38.4	62.8	3.2	7.9	286	72
泰山 241 Taishan 241	828.0	153.0	31.0	37.0	61.9	3.5	5.0	276	56

续表 1 Continued table 1

品 种 Variety	容重/ (g · L ⁻¹) Test weight	蛋白质/ (g · kg ⁻¹) Protein	湿面筋/% Wetgluten	沉降值/mL Sediment ation	吸水率/% Water absorption	形成时间/min Development time	稳定 时间/min Stability time	最大抗延 阻力/EU Maxium resistance	拉伸 面积/cm ² Area
98 中 33 98 zhong 33	770.5	145.0	31.4	30.0	65.1	2.5	2.3	95	23
65-26-6	776.5	149.0	32.4	34.5	61.6	3.9	4.5	298	57
绵阳 26 Mianyang 26	800.0	143.0	30.3	32.0	54.5	1.9	4.7	264	51
临汾 145 Linfen 145	783.0	151.0	31.2	43.5	62.8	5.5	10.5	452	96
安农 98005 Annong 98005	807.5	135.0	33.9	31.0	53.2	1.5	1.9	120	31
闫麦 8911 Yanmai 8911	786.5	127.0	33.4	27.5	60.6	2.7	2.7	149	43
郑麦 002 Zhengmai 002	797.5	132.0	31.7	35.5	56.4	2.8	4.1	241	44
65-21-9	773.0	151.0	33.3	37.0	60.3	4.2	5.6	300	57
皖麦 38 Wanmai 38	815.0	147.0	33.7	38.2	64.0	3.7	6.0	391	88
淮阴 9628 Huaiyin 9628	810.0	140.0	29.2	37.7	54.2	4.0	5.9	375	79
偃高 1 号 Yangao 1	799.0	139.0	34.6	25.4	57.2	2.0	2.6	168	21
小偃 54 Xiaoyan 54	816.0	154.0	33.6	38.0	65.8	3.9	4.0	294	55
豫麦 34 Yumai 34	806.0	152.0	30.7	47.0	63.8	6.1	9.4	492	102
内乡 188 Neixiang 188	789.0	135.0	31.1	43.9	52.9	4.3	10.1	456	97
西农 1718 Xinong 1718	803.0	144.0	29.6	36.2	57.2	2.1	3.7	234	42
藁城 8901 Gaocheng 8901	804.0	152.0	30.6	46.0	66.3	6.6	10.7	617	122
郑州 9405 Zhengzhou 9405	807.0	163.0	32.5	29.5	72.5	3.4	2.5	164	44
西农 2208 Xinong 2208	799.5	162.0	31.9	35.0	67.0	3.2	3.1	179	56
小偃 22 Xiaoyan 22	771.5	150.0	30.5	31.5	65.0	2.6	2.4	137	39
陕农 28 Shannong 28	818.0	153.0	32.5	35.8	65.9	3.0	5.7	358	79
郑麦 005 Zhengmai 005	804.0	152.0	31.5	43.7	57.8	6.2	9.2	472	118
PH6911	813.0	138.0	30.3	37.7	59.5	4.8	6.6	498	122
西杂 5 号 Xizha 5	798.0	153.0	31.8	32.5	61.8	3.2	2.8	150	42
徐 954 Xu 954	810.0	144.0	32.3	34.1	60.6	3.1	2.8	190	46
00 中 13 00 zhong 13	781.0	143.0	31.7	25.1	61.0	2.5	1.5	130	27
西农 957 Xinong 957	798.0	141.0	28.3	26.5	55.2	2.5	3.0	318	58
丰收 60 Fengshou 60	811.0	140.0	30.5	29.6	61.1	3.0	3.5	170	36
阜阳 936 Fuyang9 36	782.0	134.0	26.2	26.2	52.6	2.8	3.4	252	54
旱抗 1 号 Hankang 1	808.0	148.0	31.7	15.7	59.1	1.7	0.9	124	16
秦农 142 Qingnong 142	803.0	145.0	29.8	35.3	59.8	4.0	4.6	307	62
濮麦 9 号 Pumai No. 9	804.0	137.2	29.1	19.8	57.0	1.4	1.3	134	25
豫农 949 Yunong 949	791.0	142.9	31.6	30.1	55.4	2.6	2.4	158	43

续表 1 Continued table 1

品种 Variety	容重/ ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$) Test weight	蛋白质/ ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) Protein	湿面筋/% Wet gluten	沉降值/mL Sedimentation	吸水率/% Water absorption	形成时间/min Development time	稳定时间/min Stability time	最大抗延阻力/EU Maxium resistance	拉伸面积/ cm^2 Area
宿 042 Su 042	790.0	140.4	32.3	24.3	54.2	2.0	1.8	133	37
皖 9949 Wan 9949	804.0	133.0	27.3	29.9	56.2	4.0	4.1	232	50
川 00030 Chuan 00030	780.0	145.4	30.3	31.0	54.8	3.0	2.6	213	58
周麦 17 Zhoumai 17	789.0	148.0	30.4	23.5	55.1	2.1	2.0	132	34
宛麦 369 Wanmai 369	792.0	142.3	24.4	29.5	54.0	4.5	5.4	357	57
新 9408 Xin 9408	808.0	158.3	31.9	42.3	58.5	3.9	5.6	346	80
连 9791 Lian 9791	814.0	141.7	29.0	33.5	62.3	5.5	8.2	335	77
苏徐 2 号 Suxu 2	795.0	158.3	34.8	34.5	65.4	5.1	4.8	276	58
周麦 18 Zhoumai 18	790.0	146.8	33.4	30.0	60.2	3.0	2.4	120	28
郑麦 3666 Zhengmai 3666	795.0	150.9	32.0	45.1	63.1	6.4	7.1	462	110
泰山 9818 Taishan 9818	801.0	136.5	27.1	30.1	55.6	3.8	4.0	256	57
9804133	792.0	137.5	29.0	22.5	57.0	2.4	2.2	136	32
陕农 981 Shannong 981	798.0	155.6	33.9	47.9	64.4	5.0	7.0	410	112
豫麦 49 Yumai 49	788.0	151.0	32.3	30.8	56.5	2.5	2.4	167	42
郑麦 004 Zhengmai 004	799.0	124.0	25.1	12.8	53.7	1.5	1.0	120	13
西农 979 Xinong 979	784.0	153.9	32.3	49.7	62.4	6.1	17.9	564	121
徐州 856 Xuzhou 856	770.0	139.0	28.1	26.9	59.1	3.8	4.0	280	50
矮抗 58 Aikang 58	811.0	144.8	30.7	29.9	60.8	3.3	4.0	212	40
兰考 10 号 Lankao 10	787.0	143.5	32.2	32.3	60.4	4.4	4.7	264	50
豫同 M023 Yutong M023	774.0	144.5	31.8	31.5	62.4	3.1	2.2	94	22
泛麦 5 号 Fanmai 5	805.0	129.2	25.6	25.6	54.4	4.2	5.6	307	48
轮选 987 Lunxuan 987	786.0	127.3	29.1	16.9	58.3	1.8	1.0	100	14
皖宿 9908 Wansu 9908	802.0	142.9	31.9	26.0	55.0	2.1	1.9	119	34

表 2 82 个供试小麦品种(系)各品质性状的平均值、变幅和变异系数

Table 2 Mean, range and CV the quality of wheat varieties and lines

项目 Content	容重/ ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$) Test weight	蛋白质 ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) Protein content	湿面筋/% Wet gluten content	沉降值/mL Sedimentation value	吸水率/% Absorption	形成 时间/min Development time	稳定 时间/min Stability	最大抗延 阻力/EU Maxium resistance	拉伸 面积/ cm^2 Area
平均值 Mean	797.6	144	31.3	33.2	59.5	3.3	4.6	255.8	55.2
变幅 Range	770.5~828.0	124~165	24.4~34.8	12.8~49.7	52.5~72.5	1.2~11.2	0.9~17.9	36~617	6~122
极差 $X_{\max} - X_{\min}$	58	41	10.4	36.9	20	10	17	581	116
变异系数/% CV	1.69	5.98	7.18	21.97	6.96	50.70	63.79	52.91	53.01

2.3 湿面筋

由表 1,2 可见,82 个供试小麦品种(系)湿面筋

含量的平均值为 31.3%,变幅为 24.4%~34.8%,品种(系)间差异较小,其中 90%品种的湿面筋含量

已经达到了中筋以上标准。但是根据国家优质小麦-强筋小麦标准^[9]:优质强筋一等小麦的湿面筋含量应 $\geq 35\%$ 。故本研究供试的82个小麦品种无一个达到此要求,说明黄淮南片小麦品种的湿面筋改良还存在很大问题,有待于进一步提高。

2.4 沉降值

沉降值是衡量面筋蛋白质含量与质量的综合指标,与面粉质量的综合评价密切相关^[10]。由表1,2可知,82个供试小麦品种(系)的平均沉降值为33.2 mL,其中沉降值大于45 mL的小麦品种(系)有7个,占供试小麦品种(系)的8.54%;沉降值 ≥ 30 mL的有58个,占供试小麦品种(系)的70.73%。依据国家有关标准^[8-9,11],黄淮南片小麦品种(系)总体上处于中筋小麦水平,高于王辉等^[4]关于全国冬小麦沉降值的研究结果,这可能是黄淮南片特殊的地理位置及生态环境优势决定的。尽管如此,沉降值依然是该区小麦育种改良的主要目标。82个供试小麦品种(系)沉降值的极差为36.9,变异系数为21.97%,远高于蛋白质和湿面筋的变异系数,可见沉降值进一步改良的潜力很大。

2.5 吸水率

如表1,2所示,82个供试小麦品种(系)吸水率的平均值为59.5%,吸水率高于60%的品种占试验品种总数的45%,吸水率低于56%的品种占供试品种总数的23%。我国强筋小麦吸水率的标准为60%^[9],而国外优质面粉吸水率多在65%以上^[7],因此,通过改良进一步提高黄淮南片冬小麦面粉的吸水率还是十分必要的。

2.6 形成时间

形成时间的长短反映了面筋数量的多少和质量的优劣^[11]。由表1,2可知,82个供试小麦品种(系)的形成时间平均为3.3 min,我国有关标准^[9]规定的强筋小麦的形成时间应 ≥ 6 min,按此标准,82个供试小麦品种(系)中仅有8个品种达到此标准要求,占供试小麦总数的9.76%。因此面筋量少质差是黄淮南片冬小麦品种品质性状中存在的一个严重问题。供试小麦品种(系)形成时间的变幅为1.2~11.2,变异系数为50.70%,表明该区冬小麦形成时间品质性状的遗传改良潜力较大。

2.7 稳定时间

稳定时间的长短反映了面团形成后面筋的耐搅、揉性能和面筋网络结构破坏的难易程度,是面筋质量评价的重要品质指标。国外面包用粉的稳定时间要求为12 min,我国强筋小麦稳定时间的标准为

≥ 7.0 min。表1,2表明,82个供试小麦品种(系)的稳定时间平均为4.6 min,仅有15个品种(系)达到我国强筋小麦标准,占供试品种的14.6%,其中西农979的稳定时间最长,达17.9 min。不同品种间稳定时间的变异较大,变幅为0.9~17.9 min,变异系数为63.79%,是所有测试性状中变异系数最高的性状。由此看来,黄淮南片小麦品种稳定时间的遗传改良具有很大的潜力。

2.8 最大抗延阻力

最大抗延阻力越大,表明面筋网络结构越牢固,筋力强,面团持气能力强。一般强筋小麦的最大抗延阻力 ≥ 350 EU,弱筋小麦的最大抗延阻力 ≤ 250 EU。由于该指标以前未引起人们的重视,和国外小麦的最大抗延阻力相比,我国小麦的差距较大。由表1,2可见,在82个供试小麦品种(系)中,仅有19个品种(系)的最大抗延阻力 ≥ 350 EU,占23.1%;不同品种间最大抗延阻力的变异很大,极差为581 EU,变异系数为52.91%,这也从另一个方面表明,我国小麦的面筋质量较差,但改良潜力很大。

2.9 拉伸面积

拉伸面积是对面团弹性和延伸性的评价,拉伸面积越大表明面筋筋力越强。国外小麦的拉伸面积平均为100 cm²,国内小麦为55.2 cm²^[7],我国强筋小麦标准要求拉伸面积应 ≥ 100 cm²^[9]。由表1,2可见,在82个试验材料中,仅有9个品种(系)的拉伸面积 ≥ 100 cm²,占10.98%;不同品种间拉伸面积的变异很大,极差为116 cm²,变异系数为53.01%,这也说明我国小麦的面团弹性和延伸性较差,但遗传改良的潜力很大。

3 讨论与结论

综合以上指标分析认为,我国黄淮南片冬小麦的品质具有以下特点:(1)容重和蛋白质含量较高,在这两项上75%以上的供试小麦品种达到了强筋小麦品质标准,吸水率也几乎达到了强筋标准;但沉降值、形成时间、稳定时间、最大抗延阻力、拉伸面积等性状总体水平较差,仅有少数达到强筋小麦品质标准;(2)各单项指标在不同参试小麦品种中都有超标类型,根据专用小麦品种品质标准^[8]综合评定,82个供试小麦品种(系)中强筋小麦品种(系)仅有7个,占试验品种的8.54%,如西农979、陕农981、陕253、郑优16、豫麦34、藁麦8901、郑麦3666;弱筋小麦品种(系)有4个,占4.88%,如豫展2000、豫麦18、郑麦004、轮选987;中筋小麦41个,占50%,如

郑麦 005、皖麦 44、临汾 145 等;其余的品种(系)按品质标准划定既不是强筋,也不是中筋和弱筋。(3)黄淮南片小麦品种(系)沉降值、形成时间、稳定时间、最大抗延阻力、拉伸面积的变异系数分别为 21.97%,50.70%,63.79%,52.91%和 53.01%,说明对这些性状进行选择 and 改良的潜力较大,应将其作为今后小麦品质改良的重要性状。

黄淮南片现育成的强筋小麦较明显的特点是,只注重稳定时间的提高而忽略了湿面筋含量。本研究中,黄淮南片小麦品种的湿面筋含量平均为 31.3%,最高 34.8%。作为国家小麦区域试验春水组优质对照品种的豫麦 34 和冬水组优质对照品种藁麦 8901,其湿面筋均未达到优质专用强筋小麦的标准。虽然生态环境、水肥条件对优质小麦品质有一定影响,但从根本上说品种是决定因素,这就说明黄淮南片真正达到优质强筋的品种较少,所以在优质小麦选育时要注意全面发展、均衡考虑。

若严格根据国家标准^[8,10]来界定供试小麦品种(系)的品质,在 82 个参试小麦品种(系)中,按 1999 年国标界定弱筋小麦则没有 1 个达标,若按 1998 年国标界定,也只有郑麦 004 达到了弱筋小麦品质标准,这可能是由于关中麦区不是弱筋小麦产区之故,因此在今后育种实践中,一方面要强化弱筋小麦品种的选育;另一方面还要注意弱筋小麦种植区域的选择。

与美国、加拿大小麦^[12]相比,中国小麦蛋白质含量较高,但蛋白质质量较低,故烘烤品质较差。这一状况主要受制于品种的遗传基础(如缺乏控制高分子量谷蛋白亚基 5+10 的优质基因等)。而黄淮南片是我国中强筋小麦生产区,在供试的 82 个材料中,达到强筋小麦品种标准的仅占 8.54%,达到中筋小麦品种标准的占 50%。可见,生产上仍然缺少适应范围广、抗性强、产量高、品质稳定的强筋小麦品种。中强筋小麦除要注意改良面筋蛋白的质量外,还应重视淀粉品质的改良,通过导入 *Wx* 基因以降低直链淀粉含量;弱筋小麦除降低蛋白质和面筋含量外,还应该提高其延展性。当然,在改良品质的同时,必须兼顾产量、抗性和适应性的同步提高。

[参考文献]

[1] 林作楫,雷振生,杨攀,等.中国小麦品质育种进展与问题[J].河南农业科学,2007(2):5-8.
Ling Z J,Lei Z S,Yang P,et al. The progress and problems of

Chinese wheat quality breeding [J]. Journal of henna agricultural sciences,2007(2):5-8. (in Chinese)

[2] 李兴林.中国首届面包小麦品种产量和品质性状的研究[D].合肥:安徽农业大学,1996.
Li X L,Research on the yield and quality traits of wheat bread [D]. Hefei:Anhui Agricultural University,1996. (in Chinese)

[3] 王光瑞.中国小麦品质现状及其产业化浅析[C]//陈生斗.中国小麦育种与产业化进展.北京:中国农业出版社,2002:152-161.
Wang G R,Analysis on the status quo and industrialization of China's wheat quality[C]//Cheng S D,Advances of wheat breeding and industrialization in China. Beijing:China Agriculture Press,2002:152-161. (in Chinese)

[4] 王辉,马志强,曹莉,等.我国冬小麦品种品质现状与问题[J].西北农林科技大学学报:自然科学版,2003,31(4):34-40.
Wang H,Ma Z Q,Cao L,et al. Status quo and problem of winter wheat quality in China [J]. Journal of Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forest:Natural Science Edition, 2003,31(4):34-40. (in Chinese)

[5] 李经谋.2006 中国粮食市场发展报告[M].北京:中国财政经济出版社,2006:13-27.
Li J M. 2006 Annual report on the development of China's grain market [M]. Beijing:China Financial & Economic Publishing House,2006:13-27. (in Chinese)

[6] 中华人民共和国国家标准. GB 5498-85 粮食、油料检验容重测定法[S].北京:国家粮食储备局标准质量管理办公室,1985.
National Standard of the People's Republic of China. GB 5498-85 Method for the Test Weight of Cereal and Oil [S]. Beijing:The Standard Quality Office of State Administration of Grain,1985. (in Chinese)

[7] 魏益民.谷物品质与食品品质[M].西安:陕西人民出版社,2002:1-24.
Wei Y M. Grain quality and the food quality [M]. Xi'an: Shaanxi Renmin Press,2002:1-24. (in Chinese)

[8] 中华人民共和国国家标准. GB/T 17320-1998 专用小麦品种品质[S].北京:国家粮食储备局标准质量管理办公室,1998.
National Quality and Technology Supervision Bureau. GB/T 17320-1998 National Standard of the People's Republic of China for Special-use wheat [S]. Beijing:The Standard Quality Office of State Administration of Grain,1998. (in Chinese)

[9] 中华人民共和国国家标准. GB/T 17892-1999 优质小麦一强筋小麦[S].北京:国家粮食储备局标准质量管理办公室,1999.
National Quality and Technology Supervision Bureau. GB/T 17892-1999 National Standard of the People's Republic of China for High Quality-High Gluten Strength [S]. Beijing:The Standard Quality Office of State Administration of Grain, 1999. (in Chinese)