

# 利用吹泡稠度仪对春小麦种质主要品质性状的分析与评价<sup>\*</sup>

张起昌, 邵立刚, 王 岩, 李长辉, 马 勇, 车京玉, 高凤梅

(黑龙江省农科院小麦研究所, 克山 161606)

**摘要:** 吹泡稠度仪是测定小麦粉面团流变学的一种先进仪器, 能快速准确测定小麦的内在品质。本试验利用该仪器对克旱 19 等 24 个品种材料进行分析评价。试验结果表明: 克旱 19、克 00-780、克丰 10 号、龙麦 26、克 00-1153、克 02-368、克 02-1331、垦红 14, 品质性状好, 属于强筋类品种; 克丰 9 号, 克 00-2072 各项指标符合弱筋标准, 为弱筋类品种; 而小麦克 01-3513, 克 02-850 属于中筋类品种。与常规分析比较, 在三个品质类型判断与评价方面呈相同趋势。说明吹泡稠度仪在品质分析中具有快速准确的优点。该方法在小麦品质育种中具有很高的应用价值。

**关键词:** 春小麦; 吹泡稠度仪; 品质; 评价

中图分类号: S 512.12 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2006)05-0074-04

## Analysis and Evaluation of Spring Wheat Quality with Alveograph NG Consistograph

ZHANG Qi chang SHAO Li gang, WANG Yan, LI Chang hui, MA Yong,  
CHE Jing yu, GAO Feng mei

(Wheat Research Institute of Heilongjiang Academy of Agri. Sci., Keshan 161606)

**Abstract:** Alveograph NG Consistograph is a kind of advanced instrument to determine the wheat flour pasta rheology. It can determine wheat's intrinsic quality. The instrument was used to analyze and evaluate the quality of 24 wheat varieties. In this experiment, the results indicated that, the quality of Kehan 19, Ke 00-780, Kefeng 10, longmai 26, Ke 00-1153, Ke 02-368, Ke 02-1331, Kenhong 14 was good and belonged to the strong gluten varieties; kefeng 9, Ke 00-2072 belonged to weak gluten variety Ke 01-3513, Ke 02-850 belong to the medium gluten varieties; Compared with conventional analysis, the same tendency was found in three qualities types. It suggested that Alveograph NG Consistograph have the fast and accurate merit in the quality analysis. This method can be used in wheat breeding.

**Key words:** spring wheat; Alveograph NG Consistograph; quality; evaluation

吹泡稠度仪是测定小麦面粉面团流变学特性的先进仪器, 用于评价小麦和面粉的内在品质。目前, 吹泡仪测定方法国外标准和国际标准有: 法国国家标准 AFNOR V03-710, 美国谷物化学协会标准 AACCS4-30A, 国际谷物科技协会 ICC121, 国际标准化组织 ISO5530/4 等标准, 吹泡仪的中国行业标

准正在制作中。稠度仪国外标准和国际标准有: 国际谷物科技协会 ICC 171、美国谷物化学协会标准 AACCS4-50。近年来已有一些农业育种部门使用吹泡稠度仪来评价小麦品种的质量优劣。吹泡稠度仪是测定面团三维空间的膨胀延伸性, 模拟面团发酵膨大过程。将传统的粉质仪和拉伸仪的功能集为

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2006-03-12

第一作者简介: 张起昌(1982-), 男, 黑龙江省克山海伦市人, 研究, 从事小麦遗传育种研究。E-mail: keshanxiaomai@163.com.  
1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

一体。本试验以 AFNOR V03 - 710 和 ICC 171 为标准, 对克旱 19、克 00 - 780、龙麦 26 等 24 个品种进行分析。对其中优异的材料进行分析评价和划类, 为小麦的育种服务。显示了吹泡稠度仪在小麦产业中的应用价值。

1 材料与方法

1.1 材料

本试验选用克旱 19、克丰 10 号、龙麦 26、垦红 14 等 24 个品种为测试材料。于 2005 年在克山小麦所试验区同一地块种植, 采用统一栽培管理措施, 样品种子收获质量良好。

1.2 方法

1.2.1 润麦 用 PM - 888 谷物水分测量仪测量小麦水分。按 CHOPIN 肖邦公司 CD1 仿工业试验磨使用规范的润麦方法润麦。润置 24h 以上。

1.2.2 磨粉 将润好的小麦用法国特里百特—雷诺肖邦公司生产的 CD1 仿工业试验磨磨粉, 出粉率在 60% ~ 70%。用 DFH - 74 型电热鼓风箱按 GB5497 - 85 标准测面粉水分。

1.2.3 吹泡稠度分析 用法国特里百特—雷诺肖邦公司生产的 NG 型吹泡稠度仪进行吹泡和稠度分析。

1.2.4 筋性类别划分 依靠 NG 型吹泡稠度仪规定的使用方法, 对样品分析结果进行筋性类别划分, 并比较样品的常规分析结果。

2 结果与分析

2.1 各品种主要性状

2.1.1 P 值 P 是面泡形变的最大压力, 反映面团形变阻力, 即其韧性。P 值越大表示面粉的韧性越好。表 1 中, 垦红 14 值最大, 说明其韧性最好, 克旱 19、克丰 10、克 02 - 518、克 02 - 1331、龙麦 26 也表现出极好的韧性; 克丰 9 号、克 99 - 84 韧性最小。

2.1.2 L 值 L 表示面泡膨胀破裂最大的距离, 即面泡破裂前的大小反映面团延伸性(G 是充气系数, 反映面团延伸性, 与 L 值相一致)。表 1 中克 99 - 570 L 值最大, 其韧性最好, 而克旱 19、克 00 - 780、克 00 - 1153 L 值也较好。

表 1 吹泡稠度分析结果

品种(系)	P (mm H <sub>2</sub> O)	L (mm)	G	W (10 <sup>-4</sup> J)	P/L	Ie (%)	HYDHA (%)	TPrMAX (s)	Tol (s)	D250 (mb)	D450 (mb)	面粉水分 (%)
克旱 19	65	138	26.1	312	0.47	65.80	55.2	102	178	484	911	16.50
克 00 - 780	54	130	25.4	230	0.42	59.80	54.3	96	205	414	830	16.25
克丰 10 号	64	117	24.1	227	0.55	54.70	55.8	78	120	708	989	16.75
龙麦 26	61	122	24.6	224	0.50	55.00	55.4	76	129	672	1 068	15.80
克 00 - 1153	56	129	25.3	211	0.43	54.10	55.2	78	132	699	1 032	16.35
克 02 - 368	58	100	22.3	205	0.58	60.30	53.5	74	117	751	1 103	16.00
克 02 - 1331	62	97	21.9	188	0.64	52.80	57.8	100	130	820	1 221	15.15
垦红 14	67	88	20.9	183	0.76	50.10	56.4	80	104	1 094	1 368	16.50
克 02 - 1327	59	101	22.4	174	0.58	49.70	55.4	71	100	1 059	1 423	15.20
克 02 - 518	64	76	19.4	166	0.84	52.10	53.7	71	106	895	1 225	15.45
克 01 - 3519	46	143	26.6	164	0.32	47.50	55.7	95	127	858	1 196	15.70
克 01 - 1389	39	132	25.6	159	0.30	56.90	55.1	65	82	1 203	1 410	15.70
克 01 - 3583	52	102	22.5	158	0.51	50.00	55.0	76	124	644	948	15.25
克 00 - 1370	39	172	29.2	156	0.23	47.20	53.8	80	118	868	1 186	14.90
克 00 - 1180	44	180	29.9	143	0.24	38.10	54.2	114	126	827	1 161	15.55
克 01 - 3513	42	138	26.1	142	0.30	45.80	53.3	65	90	1 166	1 467	14.65
克 02 - 850	41	123	24.7	127	0.33	44.80	54.4	74	114	697	971	14.60
克 99 - 570	36	187	30.4	127	0.19	39.50	52.9	71	104	774	993	15.40
新克旱 9 号	49	80	19.9	126	0.61	48.60	51.9	78	110	778	973	14.55
克 01 - 348	35	156	27.8	116	0.22	41.20	50.8	62	84	1 204	1 434	15.25
克 00 - 1558	32	178	29.7	104	0.18	37.40	52.6	66	89	967	1 224	14.80
克 99 - 84	28	172	29.2	103	0.16	41.90	52.2	64	94	677	850	15.10
克 00 - 2072	36	136	26.0	99	0.26	36.60	53.3	64	82	1 112	1 299	15.45
克丰 9 号	30	117	24.1	93	0.26	45.30	50.2	55	72	1 267	1 443	15.30

2.1.3 P/L 值 P/L 是吹泡曲线的配置比, 反映吹泡曲线的构形。P/L 值越大表示面粉韧性强, 延伸性差。P/L > 1 表示面团韧性过强, 而缺少延展性。

P/L 过小(低于 0.3)表明延展性过强会造成机械操作的问题<sup>[1]</sup>。在 P、L 值都较大的情况下, P/L 越大, 该品种筋性越好。表 1 中垦红 14、克丰 10 号、

龙麦 26、克旱 19、克 02-368、克 02-1331 比值大,且 P/L 值大,说明筋性好,而克丰 9 号、克 99-84 的 P/L 值小,筋性弱。

**2.1.4 W 值** W 是面团形变直至破裂所做的功,反映吹泡曲线所包围的面积,与烘焙力相关。W 值和面包的体积有很好的相关性, W 的变化范围从 50 (最弱筋力的面粉)到 W500(强筋力小麦粉)<sup>[2]</sup>。W 值是吹泡分析的重要数据,很多面粉分类和品质加工都以其为依据。1990 年法国学者 Dubois 利用美国小麦面粉 W 值对面粉用途进行分类,强筋力粉 W 值大于 200、中筋力粉 W 值约 170、弱筋力粉 W 值约 100。1995 年美国堪萨斯州立大学测定 52 份硬红冬麦样品,发现 W 值大于 200 可以生产优质面包, W 值 150-175 生产可以接受的面包, W 值低于 150 面包质量则不能接受。表 1 显示克旱 19、克丰 10 号、克 00-780、龙麦 26、克 00-1153、克 02-368、克 02-1331 的 W 值大于 200,达强筋水平。而克丰 9 号、克 00-2072 的 W 值接近 100,在弱筋范围内。

**2.1.5 HYDHA 值** HYDHA 即吸水率,是折算到 2 200 mb, 15% 水分基础上的加水量。通常情况下,小麦粉吸水率越大做面包越好;而吸水率越小做饼干越好。表 1 中垦红 14、克 02-1331、克丰 10、龙麦 26、克 00-1153、克 02-368 吸水率大,是较好的面包原料。克丰 9 号吸水率小,是较好的饼干原料。

**2.1.6 ToL 值** ToL 是稠度曲线到达与离开曲线峰值 20% 的时间,即稳定时间。稳定时间越大,其面粉筋性越好;稳定时间越小,其筋性越弱。在这些品种中克 00-780、克旱 19 的 ToL 值最大,克 00-1153、克 02-1331 的 ToL 值较大,说明以上品种筋性较好。克丰 9 号、克 02-2072 的 ToL 值最小,筋性最弱。

**2.1.7 D 值** D 表示跌落值,相当于粉质仪的软化度。D250 和 D450 表示 250 s 和 450 s 处稠度曲线压力与曲线峰值压力的差值。跌落值越小面粉筋力越好,跌落值越大面粉筋力越弱。分析结果中克 00-780、克旱 19 和克丰 10 号跌落值最小,而克丰 9 号和克 02-2072 跌落值最大。说明前者筋力好而后者筋力弱。

## 2.2 三类筋性小麦吹泡稠度图形的分析

图 1~3 是克丰 10 号、克丰 9 号和克 01-3513 的吹泡和稠度曲线。具有非常明显的特点:从吹泡曲线上看,克丰 10 号的 P 和 W 最大,克丰 9 号的 P

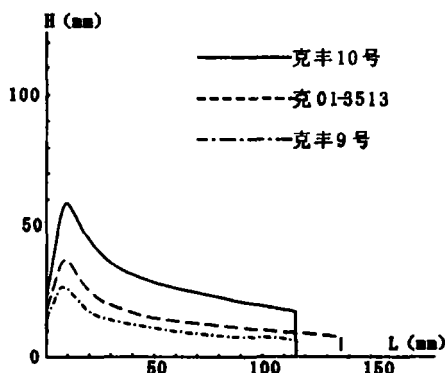


图 1 三类筋性小麦吹泡曲线

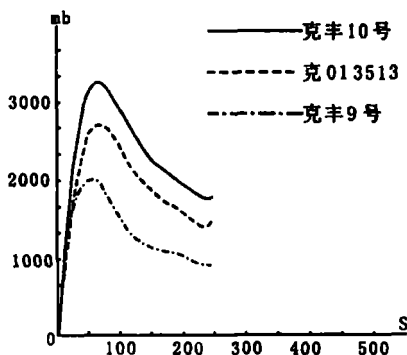


图 2 三类筋性小麦吸水率曲线

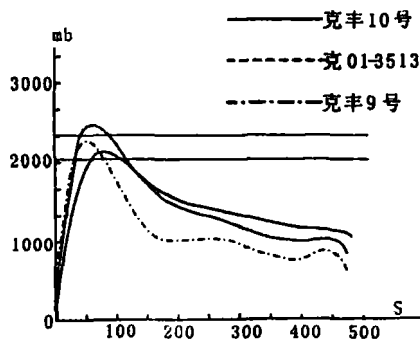


图 3 三类筋性小麦稠度曲线

和 W 最小。从吸水率曲线上看,克丰 10 号吸水率大,克丰 9 号吸水率小;从稠度曲线上看,克丰 10 号的跌落值小,其曲线弧度大,稳定时间长。而克丰 9 号的跌落值大,曲线弧度小,稳定时间短。克 01-3513 各项值在两者之间。曲线结果表明:克丰 10 号是强筋类品种,克丰 9 号是弱筋类品种,这与常规分析结果<sup>[3,4]</sup>相一致。而克 01-3513 属于中筋类品种。

## 2.3 与常规分析比较

表 2 是 2003 年和 2004 年在农业部谷物及制品质量监督与检验测试中心(哈尔滨)检测分析的结果;表 3 是本试验所分析的结果。从两种方式分析的结果表明,各品种形成时间、稳定时间、软化度和跌落值、拉伸面积与 W 值、最大抗延阻力与 P、延伸

性与 L 呈现相同趋势。说明吹泡稠度仪分析结果与粉质拉伸仪分析结果是相一致的。

表 2 部分样品常规分析结果

品系		吸水率 (%)	形成时间 (min)	稳定时间 (min)	软化度 (FU)	评价值	最大抗延阻力 (E.U)	延伸性 (cm)	拉伸面积 (cm <sup>2</sup> )
2003 年	克 00-780	56.7	7.2	33.1	29	71	785	21.6	224.6
	克 00-1153	59.5	5.3	9.5	48	63	538	22.5	162.4
	克 00-1370	59.2	6.5	10.6	45	67	610	19.0	155.0
	克 00-2072	61.2	4.2	6.0	76	56	252	20.8	71.6
2004 年	克 01-3519	56.8	4.3	9.0	52	59	408	17.6	98
	克 02-368	55.4	2.3	8.3	47	54	455	15.2	93
	克 02-1327	63.1	3.3	6.8	72	53	348	17.2	85
	克 01-348	58.3	3.0	5.8	82	50	303	15.8	69

表 3 吹泡稠度分析结果

品系		HYDHA (吸水率) %	TPrMAX (形成时间) (s)	ToL (稳定时间) (s)	D250 (mb)	D450 (mb)	P (mmH <sub>2</sub> O)	L (mm)	W (10 <sup>-4</sup> J)	P/L
2003 年	克 00-780	54.3	96	205	414	830	54	130	230	0.42
	克 00-1153	55.2	78	132	699	1 032	56	129	211	0.43
	克 00-1370	53.8	80	118	868	1 186	39	172	156	0.23
	克 00-2072	53.3	64	82	1 112	1 299	36	136	99	0.26
2004 年	克 01-3519	55.7	95	127	858	1 196	46	143	164	0.32
	克 02-368	53.5	74	117	751	1 103	58	100	205	0.58
	克 02-1327	55.4	71	100	1 059	1 423	59	101	174	0.58
	克 01-348	50.8	62	84	1 204	1 434	35	156	116	0.22

3 结论

小麦的品质在市场经济中愈发重要<sup>[5]</sup>。而在育种过程中对材料的分析、评价、判断是一个关键环节。虽然分析方法很多,但真正能够做到简便、快速、准确和高效尚为少数。本试验中应用肖邦的 NG 型吹泡稠度仪,将原有的分析方法得以提升。兼有粉质仪和拉伸仪的功能特点,并且分析结果与之相一致。

在本研究中对 24 份材料分析结果表明克旱 19、克 00-780、克丰 10 号、龙麦 26、克 00-1153、克 02-368、克 02-1331、垦红 14 的 P、W、HYDHA、ToL 值较大,D250 和 D450 较小,品质性状好,属于强筋类品种。而克丰 9 号、克 02-2072 的 P、W、HYDHA、ToL 值较小,D250 和 D450 较大,符合弱筋水平,为弱筋类品种。克 01-3513,克 02-850 各项数据皆在强筋与弱筋品种之间,是中筋类品种。

与农业部谷物及制品质量监督与检验测试中心(哈

尔滨)的常规分析比较,各个品种的分析结果在趋势上相一致。说明吹泡稠度仪可以用来分析和评价小麦的品质。同时由于其测量时快速、准确、操作简便<sup>[2]</sup>;与粉质仪比较,在有些情况下稠度仪数据更准确,更敏感<sup>[6]</sup>。所以吹泡稠度仪在小麦品种育种,特别是对后代株系的选择有较高的应用价值,从而提高了育种效率。

参考文献:

[1] 邢春生. 新型面粉吹泡稠度质仪[J]. 粮油食品科技, 1998, (3): 28-31.

[2] 邢春生. 吹泡仪对面粉质量的检测[J]. 粮食与饲料工业, 1999, (6): 5-7.

[3] 高凤梅. 高产优质面包小麦克丰 10 号选育及系谱跟踪分析[J]. 小麦研究, 2003, 24(4): 24-26.

[4] 迟永芹, 邵立刚, 王岩, 等. 从优质饼干麦克丰 9 号的育成谈专用小麦育种[J]. 小麦研究, 2005, 26(2): 5-8.

[5] 徐兆飞, 张惠叶, 张定一, 等. 小麦品质及其改良[M]. 北京: 气象出版社, 1999.

[6] 邢春生. 比较稠度仪与粉质仪面粉流变学特性[J]. 粮油食品科技, 2000, 8(2): 26-28.