

我省小麦品种品质现状 及其优质高产栽培技术研究

祁适雨 肖志敏 王乐凯

(黑龙江省农业科学院)

一、我省生态条件与小麦的品质

我省位于祖国的东北端,地处高纬度,属雨养农业生态区。虽然春旱夏涝为不利生态因素,但其土质肥沃,光照充沛,热量有余,昼夜温差大,利于干物质积累,适于春小麦生产。因此,从历史上看本区盛产小麦,而且以优质麦享誉国内外(见表1、2)。

表1表明,本省及东北春麦区在得天独厚的生态条件下,经过长期自然选择和人工选择所形成的地方品种的营养品质明显高于其它国家,蛋白质含量分别高于加拿大和美国的2.09%和6.68%。表2进一步表明,地产小麦面粉成分在蛋白质、湿、干面筋等多项指标明显高于加拿大原料面粉以及日本等国14种进口面粉各成分的平均值。这说明我省生态条件不仅有利于优质麦生产,而且所生产出的不同等级面粉的品质,灰分低,蛋白质

表1 我国东北及国外小麦品质比较表 (1922~1923年)

产 地	成 份 数	干 物 %					分 析 者
		粗蛋白	粗脂肪	淀 粉	粗纤维	灰 分	
中国东北	19	19.62	2.60	70.76	3.47	3.55	伪满铁农事试验场
加 拿 大	2	17.53	2.88	74.98	2.85	1.76	伪满铁农事试验场
苏 联	33	17.61	1.81	76.04	2.53	1.97	ラクコフスキー氏
朝 鲜	22	14.36	2.09	78.88	2.61	2.52	朝鲜中央研究所
法 国	70	12.23	1.02	80.87	2.31	1.92	リヤー氏
美 国	544	12.94	2.44	80.53	1.98	2.11	リチャートリン氏
日 本	7	12.88	2.02	79.89	3.38	1.83	东京农业大学
丹 麦	29	12.08	2.18	81.53	2.53	1.68	ブットーア氏
英 国	15	11.57	2.15	81.00	3.35	1.93	ヒリシツ氏
非 洲	34	11.57	2.40	82.15	2.21	1.67	ミロン氏
印 度	8	11.57	2.40	82.14	2.22	1.67	デートリツヒ氏
澳大利亚	4	10.72	1.60	—	—	—	ローズ及キルベルト氏

表 2 伪满产小麦面粉和加拿大原料面粉及进口面粉成分比较 (1936 年)

等 级	原物重%							干重%							面粉 吸水率	面粉 性质
	水分	粗蛋白	粗脂肪	淀粉	粗纤维	灰分	干面筋	湿面筋	粗蛋白	粗脂肪	淀粉	粗纤维	灰分	干面筋		
一等粉	10.245	13.925	1.033	73.049	1.320	0.430	12.45	39.370	15.512	1.151	81.387	1.481	0.479	13.876	68.362	
二等粉	9.907	13.965	1.196	73.292	1.110	0.530	13.236	11.406	15.501	1.328	81.351	1.232	0.588	14.691	68.034	
五等粉	8.363	18.564	3.690	69.698	6.000	2.685	—	—	20.258	4.027	66.227	6.548	2.930	—	—	
麸 糠	8.565	17.958	4.790	54.807	8.440	5.440	—	—	19.640	5.239	59.941	9.231	5.949	—	—	
加拿大原料																
一等粉	12.125	11.106	1.344	74.478	0.480	0.466	11.248	32.437	12.638	1.529	84.759	0.546	0.530	12.828	65.324	
二等粉	11.770	13.160	1.631	72.250	0.573	0.573	11.570	32.579	14.926	1.850	81.880	0.693	0.648	13.116	64.485	
五等粉	11.100	13.566	2.316	70.018	1.400	1.600	8.740	22.220	15.260	2.605	78.760	1.575	1.800	9.831	60.666	
麸 糠	11.102	14.539	5.560	53.401	0.425	5.062	—	—	16.336	6.250	60.007	11.715	5.691	—	—	
进口面粉 (蛙印、球牌、金钟、王冠印等 14 种)																
平 均	11.701	10.095	1.612	75.127	0.913	0.574	9.643	26.938	11.436	1.792	85.079	10.470	0.650	10.923	64.703	

湿面筋含量高,面筋质强,受到各地的欢迎。

二、小麦品种品质现状

1. 目前生产服役品种品质分类

1982~1992 年我省先后审定和推广了不同生态类型品种计 53 个,其主要品质指标见表 3。据近几年对我省目前生产服役品种(系)的品质理化指标和烘焙及蒸煮试验结果,我省小麦品种(系)的品质大致可分为以下三类:第一类为优质面包麦专用品种,代表品种主要有龙辐麦 1 号、龙麦 11、龙麦 15 和

克早 8 号等;第二类为优质家庭用粉品种,代表品种主要有克早 13、龙辐麦 3 号、克丰 3 号、东农 120 及龙 87-7439 等;第三类为质差高产品种,代表品种主要有新、老克早 9 号和垦九 4 号等。从面团流变学及烘焙品质上看,第一类品种可以达到国际中上等水平,并且在遗传染色体组配上多具有麦谷蛋白高分子亚基 1D-5+10 电泳谱带。该类品种的蛋白质含量均在 15%以上,面筋含量在 35%左右(见表 3),沉淀值在 50 毫升以上。第二类优质家庭用粉品种的面团稳定时间,面团流变学性能较差,形成时间短,稳定时间也短,

表 3 不同品种品质分析结果

品 种	千粒重 (g)	容 重 (g)	蛋白质 (%)	湿面筋 (%)	沉淀值 (ml)	面团稳定性 (分钟)	产 量 (kg/亩)	备 注
54 个品种平均	35.4	788	15.8	33.3	34.1	—	218	1982~1992 年推广品种
龙麦 11	35.3	789.5	16.7	34.8	55.3	17.5	158.5	1988 年省评优质麦
龙辐麦 1 号	36.5	777.4	17.7	39.4	56.3	19.5	234.0	1988 年省评优质麦
新克早 9 号	35.0	790	13.5	23.6	30.3	2.0	294.5	面积大、高产质差
龙 87-7439	37.2	804	14.7	37.3	35.6	6.1	309.4	有望后备品种

谱带细,衰变角度大,烘焙品质等均不如第一类品种,但其蒸煮品质较好,完全可以满足我省人民主食需求,并且该类品种多属产量较高类型。如黑龙江省农科院作物育种所新育成的龙 87-7439,为优质家庭用粉品系,在 1991~1992 年两年省区试中,比新克早 9 号平均增产 8.2%,比克丰 3 号增产 15.1%,1993 年参加最后一年的生产试验,突出表现

高产质优,为新克早 9 号同一类型,综合性状好,现已不推自广,1993 年种植面积达 50~70 万亩,是我省目前很有希望更替新克早 9 号的高产质优的后备品种。该类品种蛋白质含量一般在 14~15%之间,湿面筋含量在 35%左右,若条件好时,以上指标还会高些;第三类品种的主要特点是面筋质差,量低且面筋含量受环境影响较大。

表 4~1

中加试验部分品种品质分析结果

(1991 年)

品 种	地 点	容 重 (g/l)	千粒重 (g)	角质率 (%)	出粉率	蛋白质干基 (%)	面筋 %		沉淀值 (ml)
							干	湿	
星红7号	讷 河	766	30.5	87	66.2	15.7	11.7	35.0	35.0
	二九0农场	761	27.0	80	68.9	16.0	12.1	35.8	37.5
龙麦11	讷 河	742	30.8	91	64.2	17.5	11.9	34.8	64.5
	二九0农场	713	30.2	86	65.6	16.4	11.1	36.8	56.0
龙辐麦1号	讷 河	721	35.7	93	66.2	17.6	12.5	36.6	62.2
	二九0农场	709	24.7	55	66.3	16.5	51.0	31.6	62.5
龙麦15	讷 河	751	36.5	98	66.7	16.8	11.6	33.6	56.5
	二九0农场	714	28.6	97	67.9	15.3	10.2	29.8	53.3
新克早9	讷 河	795	25.4	87	70.9	14.2	9.5	28.3	38.5
	二九0农场	735	31.2	80	70.8	13.7	8.6	25.7	38.0
尼泊瓦	讷 河	758	27.6	97	68.1	19.2	14.1	40.4	63.5
	二九0农场	718	24.5	89	65.8	17.4	13.0	38.2	58.8
罗布林	请4.河	739	25.1	99	70.5	19.5	15.4	45.3	
	二九0农场	706	23.0	94	68.2	7.6	13.2	37.5	

品 种	地 点	面团流变学特性						重量 (g)	体积 (me)	比容 (ml/g)	评分	总评分
		吸水率 (%)	形成时 间(min)	稳定性 (min)	公差指 数(B.U)	断裂时 间(min)	评价 值					
星红7号	讷 河	58.0	2.5	3.0	70	5.0	39	145.2	560	3.9	68.0	38.6
	二九0农场	57.0	2.5	4.5	40	5.5	50	143.4	670	4.7	44.5	48.5
龙麦11	讷 河	57.6	4.0	>15.0	5	>15.0	65	142.5	670	4.3	74.0	66.7
	二九0农场	57.8	3.0	12.0	10	>15.0	64	149.9	655	4.5	76.0	66.1
龙辐麦1号	讷 河	61.3	4.0	4.0	2.0	13.0	58	140.3	705	5.1	81.0	65.9
	二九0农场	57.4	3.0	8.5	30	9.5	55	140.2	665	4.7	75.5	59.4
龙麦15	讷 河	65.0	3.0	5.5	30	8.5	52	142.3	680	4.8	77.5	64.4
	二九0农场	63.6	2.5	6.5	30	8.5	51	143.0	635	4.5	77.0	47.7
新克早9	讷 河	61.0	1.5	2.8	60	4.0	44	145.0	48	3.3	57.0	35.9
	二九0农场	62.6	1.5	1.5	90	3.0	39	146.3	48.7	3.3	55.5	25.6
尼泊瓦	讷 河	63.6	2.0	>15.0	5	>15.0	70	144.3	790	5.5	72.0	75.7
	二九0农场	63.6	4.0	10.0	15	12.5	60	145.6	710	5.2	87.0	69.0
罗布林	讷 河	62.0	19.5	>15.0	0	>15.0	96	143.7	785	5.5	88.0	90.1
	二九0农场	60.4	9.0	>15.0	0	>15.0	74	142.4	745	5.2	84.0	83.1

* 讷河代表北部,二九0农场代表东部地区

2. 我省小麦品种品质存在的主要问题

据已推广品种多年品质分析结果,我省同全国各地情况基本一样,决大多数小麦品

种蛋白质含量水平一般不低于国外小麦,但面筋强度低,流变学特性普遍很差,仅适用于我省人民蒸煮品质的需要,而不适宜面包加

工业的需要;另外,因我省品种的蛋白质含量相对较高,也不适于制做饼干和糕点。近年,

表4~2

农场总局部分品种品质分析结果

(1992年)

品 种	地 点	容 重 (g/l)	千粒重 (g)	角质率 (%)	出粉 率	蛋白质干基 (%)	面 筋 %		沉淀值 (ml)
							干	湿	
克丰3号	北 部	807	30.8	55.8	73.0	16.7	9.0	28.2	29.2
	东 低	798	27.7	33.5	75.0	15.6	8.1	25.4	
	东 岗	809	30.6	77.5	74.2	16.8	8.9	28.2	
新克早9	北 部	802	34.7	24.8	74.6	15.3	6.1	19.7	27.5
	东 低	792	31.7	18.6	73.2	15.2	7.0	21.3	26.8
克早13	北 部	803	39.9	67.9	74.7	18.3	10.0	31.6	42.0
	东 低	780	32.0	36.9	74.2	17.1	8.6	27.8	40.0

品 种	地 点	面团流变学特性						重量 (g)	体积 (me)	比容 (ml/g)	评分	总评分
		吸水率 (%)	形成时 间(min)	稳定性 (min)	公差指 数(B.U)	断裂时 间(min)	评价 值					
克丰3号	北 部	58.0	2.0	3.0	80	3.5	97	147.0	745		80.5	
	东 低	57.2	2.0	3.0	90	3.6	79	147.5	740		69.5	
	东 岗	56.6	2.0	3.7	60	5.0	42	145.4	760		69.5	
新克早9	北 部	57.4	1.0	1.0	120	1.5	38	145.6	—		—	
	东 低	56.2	1.5	—	110	1.5	30	144.7	—		84.5	
克早13	北 部	58.0	2.5	90	4.0	37	—	—	—		82.5	
	东 低	56.0	2.0	2.3	90	4.0	38	142.6	800		79.0	

表5

一个品种不同条件下品质分析结果

项 目	粗蛋白 (%)	沉淀值 (ml)	湿面筋 %	粉 质 仪				面包 体积 (cm ³)	比容 (g/cm ³)	面包 评分	总 评分	备 注
				吸水率 (%)	形成 时间	稳定 时间	评价 值					
辽春10号	18.57	68.0	42.3	62.4	10.5	14.0	80	680	4.1	76.5	92.31	全国首届第一名 农场总局 二点取样
辽春10号	14.2	43.5	32.0	59.8	4.0	4.5	52	800	5.5	87.5	—	
差 值	4.37	24.5	10.3	2.6	6.5	9.5	28	-120	-1.4	-11.0	—	
克丰3号												全省取样
15点次平均	14.1	37.0	32.0	58.8	2.6	4.1	—	723.4	5.0	71.6	—	
最 大 值	17.2	55.0	43.1	63.0	4.5	7.0	—	890	6.1	92.0	—	
最 小 值	11.7	29.0	25.4	56.6	2.0	2.5	—	630	4.4	57.5	—	
差 值	5.5	26.0	17.7	6.4	2.5	4.5	—	260	1.7	34.5	—	全省取样
新克早9												
17点次平均	13.0	30.4	24.4	59.3	1.4	1.4	—	594	9.0	58.4	—	
最 大 值	14.6	38.5	28.0	62.6	1.5	2.5	—	710	4.7	77.0	—	
最 小 值	11.4	22.1	19.5	56.2	1.0	1.0	—	480	3.3	37.5	—	
差 值	3.2	16.4	8.5	6.4	0.5	1.5	—	230	1.4	39.5	—	

我省一些科研单位已开始注意全省小麦品质所面临的问题,正在生化或分子水平上通过改变储藏蛋白的亚基组成,来提高小麦蛋白质的质量和面筋的强度。目前,黑龙江省农科院作物育种所小麦育种室已把国内外强面筋优质源导入到我省大面积推广品种中去,现

已参加产量鉴定试验,不久即可投入生产。

三、加强优质高产栽培技术研究

建国以来,我国所有小麦耕作、轮作、施

肥、品种以及植保制度的提出及其相互技术组装都是以高产为目的,而在小麦生产与其加工品质好坏方面研究则报道甚少。小麦加工品质性状多为数量性状。它的表达程度不仅受品种的内在遗传因素所制约,亦与环境因子变化具有密切关系,而这种密切联系则是研究小麦优质高产栽培技术的主要理论依据。

1. 气候因子对小麦加工品质性状的影响

气候因子主要指光、温、水三因子。根据现有资料,在我国北纬 $23^{\circ}00'$ ~ $45^{\circ}41'$ 范围内,纬度每升高1度,小麦蛋白质含量增加0.540个百分点;小麦子粒硬度作为加工品质指标与纬度呈一定的相关,低纬度地区的子粒硬度一般不如高纬度地区。在我国从南到北温度年较差 $20\sim 40^{\circ}\text{C}$ 条件下,气温的月平均较差每增加 1°C ,小麦子粒蛋白质含量增高0.425个百分点,并且不少研究者认为开花至成熟期温度越高(在一定温度范围内)蛋白质含量越高。长日照利于蛋白质积累,土壤多水,氮肥不足则相对减少子粒蛋白质含量。由于子粒蛋白含量与其加工品质关系密切,所以,小麦加工品质的好坏即受遗传因子左右,又受自然生态环境所制约。为达到优质高产之目的,改善小麦加工品质应从良种和良法两方面着手。在黑龙江省特定生态条件下,根据现有试验结果,就同一品种而言,各麦产区主要加工品质指标变化趋势为南高北低,西高东低。蛋白质变化范围在 $0.1\sim 2\%$ 之间;湿面筋含量变化在 $0.8\sim 7.8\%$;沉淀值变化在 $0.5\sim 8.5$ 毫升(见表4)。至于光、温、水何者为主导影响因子以及肥力等其它因素对其的影响程度均有待进一步研究。

2. 土壤养分、密度对小麦加工品质性状的影响

土壤养分变化是影响小麦主要加工品质性状表达的另一主导因子。据前苏联学者研究结果,同一优质小麦品种伊里契夫卡在黑色休闲地上种植时面包体积可达850毫升,而在无肥地上种植时面包体积仅有500多毫升。

黑龙江省农科院育种所在土肥所13年肥力定位试验中也得出相似结果,高氮肥区比无肥区,优质品系龙87-7439的湿面筋和沉淀值分别差10个百分点和10毫升以上。农场局1991年试验结果亦证明此点。如克丰3号在15点取样分析,其湿面筋和沉淀值最大值和最小值之差可分别达 17.7% 和26毫升;新克旱9在17点取样分析,湿面筋和沉淀值含量可分别差 8.7% 和 16.4% (见表5)。去掉光、温、水的影响,土壤肥力可分别影响沉淀值和湿面筋含量大致在 $8\sim 10$ 毫升和 10% 左右。由此说明环境条件对小麦品质表型的影响甚大。

植株密度变化是影响小麦加工品质变化的另一因子。同一单位面积植株密度越大,单位面积上的土壤肥力、水份供应相对越少,通风透光程度越差。据我们近几年研究结果,同一品种稀、密条件种植,稀植条件的加工品质均好于密植条件,沉淀值变化在 $3\sim 5$ 毫升,湿面筋变化在 $2\sim 5\%$ 。因此,在研究优质高产栽培技术时,选择不同品种优质 \times 产量=最高经济效益的适宜密度是非常必要的。

3. 小麦蛋白质、角质率与加工品质的关系

小麦蛋白质和角质率是小麦品质性状中受环境因子变化影响较大的性状。同一品种蛋白质含量在不同光、温、肥、水条件下变化范围最高可达 9% 左右;角质率变化范围可达 90% 以上。P. Kolser 1993年研究结果证明,蛋白质含量变化对面包体积的影响可占 18% ;高分子蛋白亚基占 20% ;高分子蛋白亚基 \times 蛋白质占 8% ;年度间占 24% ;机误占 30% ;Branlar 1987年研究结果证明,当蛋白质含量低于 9% 时,优质与劣质品质品种的面包体积几乎相同,而当同一优质品种蛋白质含量高于 15% 时,面包体积则没有差异。

据我们近几年研究结果,角质率可作为衡量同一品种在不同生态条件下的品质标准,即角质率越高,加工品质越好,但在品种间则没有可比性,这主要与遗传因子具有一定关系。

据悉,1993年我省小麦收购计价将有变动,以适应经济市场的需求。新规定角质率达70%以上,在保护价基础上每市斤加4.5分钱。根据我们和国内外关于小麦分期施用氮肥可以提高子粒角质率的研究,生产上应广泛采取补肥措施,于小麦抽穗至开花期每亩追尿素约1.4公斤,磷酸二氢钾0.2公斤或钼酸铵10克或微肥,加上少量洗衣粉作附着剂进行叶面喷雾,可以大大提高其子粒的角质率,而且还可以提高产量3~5%,此外,若适当早收,可防止养份倒流,同时也可提高一定比例的角质率。如果全省小麦总产按40亿公斤计算,通过上述栽培措施一项,可把角质率提高20%以上。这样按1991年小麦入库角质率统计结果(角质率小于50%为29.8%,小于70%为74.4%)。1993年全省将有近16亿公斤小麦角质率达到70%以上,农民和农场职工可多获得1.44亿的收入,而制粉厂因提高了出粉率亦获得较高的效益。

四、几点建议

1. 随着我国经济深化改革和人民生活水

平的不断提高,发展高产优质高效农业是我国发展史上的一个重大转折。它要求我们把发展小麦生产的着眼点,从以追求产品数量增加为主,转向高产优质并重,提高效益上来。因此,当务之急,必须加强小麦优质高产栽培技术的研究,由省统一拨专款,纳入省“八五”重点计划,组织多学科协作,力争三年内提出我省北部及东部麦产区小麦优质高产栽培技术模式,为早日实现我省两高一优农业做贡献。

2. 为了提高我省小麦市场的竞争力,应成立隶属于粮食和农业的小麦品质分析中心,每年定期颁发年度小麦各类专用品种品质分析结果,以提高我省小麦品质的透明度和市场的竞争力。

3. 根据我国各地区生态特点,逐步建立以加工业为核心的小麦优质专用品种生产基地,走“贸工农”、“产加销”一体化的道路。

4. 以行政为导向,成立跨行业集团实体。以加工业为龙头,农业部门组织生产,粮食部门组织收购,以销定产,优质、优价,科研部门负责优质栽培技术指导和监测优质品种的纯度和质量。

黑龙江省粮食产量增长中 科技进步作用程度测算

矫 江 白良明

(黑龙江省农业科学院栽培所)

测算广义科技进步对粮食产量增长作用,一般是用C—D生产函数等方法。由于这些方法是用多因素进行函数分析,加上农业生产资金投入效益有滞后性和粮食产量受气候条件的影响,实际计算较复杂,其结果也容

易产生较大偏差。为此,我们在分析国内外有关测算方法原理的基础上,以农业生产投入边际效益递减基本原理为依据,通过定性和定量分析资金、劳动力、科学技术和粮食增产的关系,研究出用“饱和度”测算新方法”。这

注:见《软科学研究通报》,黑龙江省科学技术委员会,1993年,第1期。