

中国科普作家协会农林委员会 组编

种植业结构调整实用技术丛书

优质专用小麦 品种及栽培

于振文等 编著



5675
12.1

中国农业出版社

中国科普作家协会 主办

种植业结构调整实用技术丛书

优质专用小麦 品种及栽培

于振文 王月福 潘庆民 编著
王 东 王旭东

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

优质专用小麦品种及栽培/于振文等编著. - 北京:
中国农业出版社, 2001.6

(种植业结构调整实用技术丛书/中国科普作家协会
农林委员会组编)

ISBN 7-109-06836-6

I. 优... II. 于... III. ①小麦 - 品种②小麦 - 栽培 IV. S512.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 14875 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 杨天桥

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2001 年 8 月第 1 版 2001 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 4.625

字数: 110 千字 印数: 1~4 000 册

定价: 13.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

小麦是我国人民的主要食粮。小麦的主要用途在于磨制面粉再制成食品供人食用。由于各种食品的加工工艺对面粉品质的要求不同，专用面粉对小麦品质的要求也不一样，这样就形成了优质专用小麦的概念。过去，我国由于人口众多，粮食供需矛盾比较突出，为解决人民的温饱问题，我们较长时期注意提高小麦单位面积产量，以增加总产，对于小麦品质的研究起步较晚，投入的精力较少，与发达国家相比，不论是现有小麦品种品质的整体水平，还是在小麦品质研究的深度和广度方面，都有较大差距。

近年来，由于我国麦田土壤肥力不断提高，小麦品种产量性状的改良，农民实行了科学种田，小麦单产和总产均有很大增长，人民迫切需要品质优良的专用小麦，以制作各种优质的小麦主食、美味适口的方便食品和饼干糕点等等。所以，开展小麦品质研究，发展优质专用小麦生产，不仅是实现高产、优质、高效农业的主要内容，也是促进食品工业发展、改善人民生活的重要基础。

为了配合优质专用小麦的研究与生产，我

们编写了这本书，从实用的目的出发，介绍了小麦品质和优质专用小麦的概念，不同小麦食品对专用粉品质的要求，小麦的品质育种，环境条件对小麦品质的影响，小麦优质栽培技术、优质专用小麦品种和优质专用小麦产业化等内容。本书可供从事小麦育种和栽培、食品科学、粮食购销、面粉加工等技术人员参考，也可供农村基层干部、技术人员、农民群众和农业院校有关专业的师生参考使用。

于振文

2001年2月于山东农业大学

目 录

前 言

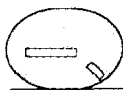
一、发展优质专用小麦的意义	1
二、小麦品质的概念和我国小麦品质概况	3
(一) 小麦品质的概念	3
1. 营养品质	4
2. 磨粉品质 (一次加工品质)	4
3. 食品加工品质 (二次加工品质)	4
(二) 我国优质专用小麦品质的国家标准	4
1. 强筋小麦	4
2. 中筋小麦	5
3. 弱筋小麦	5
(三) 我国小麦品质概况	7
1. 以往推广的小麦品种品质概况	7
2. 近期优质专用小麦品种选育和推广概况	8
三、小麦的品质指标	10
(一) 小麦的籽粒结构和主要营养成分分布	10
1. 小麦的籽粒结构	10
2. 小麦籽粒的化学组成	10
(二) 小麦籽粒的营养品质	12
1. 蛋白质含量	12
2. 蛋白质组分	12
3. 氨基酸组成	13

(三) 小麦籽粒的磨粉品质 (一次加工品质)	13
1. 粒色和粒形	14
2. 容重	14
3. 硬度和角质率	15
4. 出粉率	15
5. 面粉白度	16
6. 面粉灰分	16
(四) 食品加工品质 (二次加工品质)	16
1. 反映面筋数量和质量的指标	17
2. 淀粉理化特性及其与加工品质的关系	24
3. 小麦脂类及其对食品加工品质的影响	29
(五) 面包烘烤品质	31
1. 面包体积	31
2. 面包比容	31
3. 面包心的纹理结构	31
4. 面包的实验室评分	32
(六) 专用粉	32
四、不同食品对小麦籽粒和面粉品质性状的要求	34
(一) 面包	34
1. 面包对小麦籽粒和面粉品质性状的要求	34
2. 面包专用粉的质量标准	34
(二) 馒头	35
1. 馒头对小麦籽粒和面粉品质性状的要求	35
2. 馒头专用粉的质量标准	37
(三) 面条	37
1. 面条对小麦籽粒和面粉品质性状的要求	38
2. 面条专用粉的质量标准	39
(四) 水饺	40
(五) 饼干、蛋糕	41

1. 饼干、蛋糕对小麦籽粒和面粉品质性状的要求	41
2. 饼干、蛋糕专用粉的质量标准	42
五、优质专用小麦育种	44
(一) 小麦品质性状的遗传	44
1. 籽粒蛋白质及其氨基酸组成的遗传	44
2. 加工品质性状的遗传	46
(二) 小麦品质育种的技术要点	48
1. 确定育种目标	48
2. 丰富种质资源	49
3. 配置杂交组合	49
4. 选择杂种后代	49
六、优质专用小麦高产栽培	52
(一) 地区和年度间小麦品质的差异	52
1. 世界各地小麦品种的差异	52
2. 全国各地小麦品质的差异	53
3. 年度间小麦品质的差异	60
(二) 气候条件对小麦品质的影响	60
1. 温度	60
2. 光照	61
3. 湿度	62
4. 综合条件	62
(三) 土壤条件对小麦品质的影响	63
1. 土壤类型、质地	63
2. 土壤肥力	64
(四) 栽培措施对小麦品质的影响	64
1. 氮素	65
2. 磷素	80
3. 钾素	82
4. 氮、磷、钾配合施用	86

5. 硫素	89
6. 微量元素	96
7. 有机肥	97
8. 播期和播量	99
9. 灌溉	101
10. 收获时期	106
11. 其它栽培措施	108
(五) 优质专用小麦高产栽培的基本原则和技术	110
1. 优质专用小麦高产栽培的基本原则	111
2. 优质强筋小麦高产栽培技术	112
3. 优质中筋小麦高产栽培技术	119
4. 优质弱筋小麦高产栽培技术	119
七、优质专用小麦品种介绍	121
1. 选用适宜于本地气候特点的小麦品种	124
2. 注意良种良法配套	125
3. 试验示范新的优质专用小麦品种(系)	125
八、优质专用小麦生产产业化	127
(一) 优质专用小麦生产目标	127
1. 优质与高产并重	127
2. 我国需要生产的优质专用小麦类型	127
(二) 发展优质专用小麦生产的对策	128
1. 组织产学研相结合的优质专用小麦科技攻关	128
2. 进行优质专用小麦新品种选育	128
3. 研究优质专用小麦高产、优质、高效栽培技术	129
4. 根据需要有计划地安排优质专用小麦的种植面积， 做到区域化种植	129
5. 探索优质专用小麦产、供、加、销流通体系，实现 产业化开发	129
(三) 山东省阳信县优质专用小麦产业化开发的经验	130

1. 立足农业，依托科技，选好对路品种·····	131
2. 集中连片，规模种植，确保商品化生产·····	131
3. 农商联手，优质优价，提高农民积极性·····	131
4. 扩大市场，培育龙头，探索产业化经营·····	131
5. 领导重视，政府协调，为优质小麦开发保驾护航·····	132
参考文献·····	133



发展优质专用 小麦的意义

小麦是我国的主要粮食作物之一，种植面积和总产量仅次于水稻，居第二位，常年种植面积在 2 667 万公顷左右，是我国最重要的商品粮和战略性的主要粮食储藏品种。由于我国人口众多，耕地少，长期以来，我们在小麦品种改良和小麦生产中，重视产量、抗性和适应性，忽视了品质，以致在产量性状获得明显的遗传改良、品种的产量潜力成倍提高的同时，品质性状没有同步提高，某些指标还有下降，使我国生产的小麦绝大多数是中等筋力、中间等级的通用小麦，品质一般，国内需要做面包的强筋小麦、做饼干糕点的弱筋小麦，以及做方便面等蒸煮面食的优质小麦长期依赖进口，花掉国家的大量外汇。近两年，我国小麦连续丰收，限制了进口小麦的数量，同时也出现了国内食品加工优质专用小麦原料供求的突出矛盾，一方面是小麦丰收了，粮食系统超库容储存小麦；一方面是储存的小麦品质一般或较差，不符合粮食加工企业品质的要求，储存的小麦卖不掉，粮食部门垫用补贴越来越大。

随着社会饮食业、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，而且以大米为主食的南方地区，对小麦特别是优质专用小麦的需求和销售呈现不断增长的势头，并对小麦面粉及其制成品的品质提出了更高的要求。

从全国面粉加工企业原料需求看，各大面粉加工企业为达到

生产适销对路的专用粉，大部分依赖进口，较少地应用国产优质专用小麦维持生产，而国内优质专用小麦的生产远远不能满足需求。且有些加工企业，由于优质专用小麦原料供应不足，尚没有充分发挥其加工能力。

从目前优化粮食结构看，由于低质量的小麦出现了积压卖难，而优质专用小麦需求量较大，销路和价格看好，同时，随着经济全球化进程加快，农产品国际市场竞争更加激烈，只有大力提高我国农产品质量，才能增强在国际农产品市场的竞争能力，有效地抵御国外农产品对国内市场的冲击。因此，我国优质专用小麦的发展是实现粮食优质化的迫切需要，也是增加农民收入，增加粮食企业效益的好途径。

由此看来，大力发展我国的优质专用小麦生产，开发适合我国国情的专用粉生产，对减少和取代部分优质专用小麦或专用粉的进口，节约外汇，适应国民经济发展和人民生活水平提高的需要，具有重要的经济意义和深远的政治意义。



小麦品质的概念和我国 小麦品质概况

(一) 小麦品质的概念

小麦品质即籽粒品质，是指它对某种特定最终用途的适合性，即是一个根据其用途而改变的相对概念。小麦籽粒的品质可分为营养品质和加工品质两方面的内容。小麦籽粒营养品质主要指蛋白质含量及其氨基酸组成的平衡程度。小麦是人们的主要营养来源之一，其营养品质好对人民的生活有重要意义。在小麦、水稻、玉米等粮食作物中，小麦富含蛋白质，普通小麦籽粒的蛋白质的平均含量在13%左右，并含有各种氨基酸，是完全蛋白质。在氨基酸之中，赖氨酸是人体需要的并且不能在体内合成的氨基酸，所以赖氨酸含量的高低，是小麦营养品质的重要指标。

小麦的加工品质是指籽粒和面粉对制粉和制作不同食品的适合性，可分为一次加工品质，即磨粉品质；二次加工品质，即食品制做加工品质；食品加工品质是评价籽粒和面粉品质的基本指标和依据。所以说，加工品质是一个相对的概念，如强筋小麦胚乳为硬质，面粉筋力较强，面团稳定时间较长，适合于做面包，而不适合于做饼干糕点；而弱筋小麦胚乳为软质，面粉筋力较弱，面团稳定时间短，用其制作糕点饼干，酥脆柔软适口，用其制作面包则品质很差。所以，我们常说的优质小麦，应为优质专用小麦，或专用小麦。不同用途的优质专用小麦的品质指标不

同，它与小麦籽粒的饱满度、各种蛋白质、淀粉、脂类和酶的含量、质量和比例有关。这样，我们就可以说小麦品质包括营养品质、磨粉品质和食品加工品质三个方面。

1. **营养品质** 通常以小麦籽粒蛋白质和赖氨酸含量高低作为衡量的重要指标。

2. **磨粉品质**（一次加工品质） 以籽粒容重、硬度、吸水率、出粉率、面粉白度等为主要指标。

3. **食品加工品质**（二次加工品质） 主要以面粉的面筋含量、面筋质量、面团特性和稳定时间等为主要指标，以此决定其为强筋粉、中筋粉或弱筋粉，而决定其适宜用途，是适合于制作面包，还是饼干糕点，还是面条、馒头等等。

4 评价小麦品质应以籽粒、面粉、面团，以及最终制作的食品（或制品）的物理、化学和营养性质的测定结果为依据。小麦品质的优劣决定于自身的遗传基础及其所处的环境，最终制品的好坏还取决于加工工艺水平。故提高品质的主要途径应是品质的遗传改良，品种合理种植区划的制订，栽培技术和产后加工技术的改进等。

（二）我国优质专用小麦品质的国家标准

不同品质类型的小麦对加工食品有着非常重要的意义。世界上许多国家都制定了自己的商品小麦和小麦品种的品质标准，为了提高我国小麦质量，并与国际标准接轨，将我国小麦品种按加工用途分类，根据用途选育、推广优良品种，使小麦生产、加工逐步达到规范化和标准化，1998年10月1日，国家质量技术监督局实施了我国优质专用小麦品种品质的国家标准（GB/T17320—1998）。根据小麦籽粒的用途分为三类，各类小麦品质指标应符合表1的要求。

1. **强筋小麦** 角质率大于70%，胚乳的硬度、面粉筋力较

强，面团稳定时间较长，适用于制作面包，也适用于制作面条或用作配制中上筋力专用面粉的配麦。

2. **中筋小麦** 胚乳为半硬质或软质，面粉筋力适中，适用于制作面条、馒头食品。

3. **弱筋小麦** 角质率小于 30%，胚乳为软质，面粉筋力较弱，面团稳定时间短，适用于制作饼干、糕点等食品。

从表 1 可以看出，强筋小麦要求蛋白质含量高，湿面筋含量高，面团稳定时间长；而弱筋小麦要求蛋白质含量低，湿面筋含量低，面团稳定时间短。只有每一类型中的每一项指标都达到了要求，才能算作这一类型的优质专用小麦。

表 1 1998 年国家专用小麦品质指标

项 目		指 标		
		强筋	中筋	弱筋
籽粒	容重, 克/升	≥770	≥770	770
	蛋白质含量, % (干基)	≥14.0	≥13.0	<13.0
面粉	湿面筋含量, % (14%水分基)	≥32.0	≥28.0	<28.0
	沉降值 (Zeleny), 毫升	≥45.0	30.0~45.0	<30.0
	吸水率, %	≥60.0	≥56.0	<56.0
	稳定时间, 分	≥7.0	3.0~7.0	<3.0
	最大抗延阻力, E.U.	≥350	200~400	≤250
	拉伸面积, 厘米 ²	≥100	40~80	≤50

在 1998 年制定的标准的基础上，为了适应我国粮食流通体制的改革，为商品小麦收购及市场流通过程中按质论价提供依据，促进小麦种植结构的调整，对优质专用小麦提出了更高的质量要求，国家质量技术监督局于 1999 年又制定和发布了新的优

质专用小麦国家标准（表 2）。

表 2 - (1) 1999 年国家强筋小麦品质指标

项 目			指 标		
			一 等	二 等	
籽粒	容重, 克/升	≥	770		
	水分, %	≤	12.5		
	不完善粒, %	≤	6.0		
	杂质, %	总量	≤	1.0	
		矿物质	≤	0.5	
	色泽、气味		正常		
	降落数值, s	≥	300		
粗蛋白质, % (干基)	≥	15.0	14.0		
小麦粉	湿面筋, % (14%水分基)	≥	35.0	32.0	
	面团稳定时间, 分	≥	10.0	7.0	
	烘焙品质评分值	≥	80		

表 2 - (2) 1999 年国家弱筋小麦品质指标

项 目			指 标		
籽粒	容重, 克/升	≥	750		
	水分, %	≤	12.5		
	不完善粒, %	≤	6.0		
	杂质, %	总量	≤	1.0	
		矿物质	≤	0.5	
	色泽、气味		正常		
	降落数值, s	≥	300		
粗蛋白质, % (干基)	≥	11.5			
小麦粉	湿面筋, % (14%水分基)	≤	22.0		
	面团稳定时间, 分	≤	2.5		

从表 2 可以看出，所发布的国家优质专用小麦标准，对强筋小麦和弱筋小麦的指标提出了更高的要求，强筋小麦还分成了两个等级。这一标准规定了优质专用小麦的定义、分类、品质指标、检验方法和检验规则。本标准适用于收购、储存、运输、加工、销售和出口的优质专用商品小麦。评定优质专用商品小麦时，降落数值、粗蛋白质含量、湿面筋含量、粉质吸水量、面团稳定时间及烘焙品质评分值必须达到表 2 中规定的质量指标，其中有一项不合格者，应作为普通小麦。其它常规指标，包括容重、水分、不完善粒、杂质、色泽和气味，按普通小麦标准规定执行。

(三) 我国小麦品质概况

1. 以往推广的小麦品种品质概况 由于我国小麦品质育种及有关品质性状的研究起步较晚，因此，大部分推广品种达不到优质专用小麦品质指标的要求。表 3 是 1991 年对当时山东省的主要栽培小麦品种品质分析的结果，其中烟农 15 的综合品质指标较好，但也不乏各项指标均较差的品种。

表 3 1991 年山东省主要栽培小麦品种的品质状况

品种	硬度 (s)	籽粒蛋白质 含量 (%)	湿面筋 含量 (%)	面团形成 时间 (分)	面团稳定 时间 (分)	评价值
鲁麦 14	19.76	14.14	31.45	2.95	5.55	53
鲁麦 15	30.14	13.93	29.04	1.65	2.15	38
鲁麦 1 号	30.20	13.08	28.87	2.00	2.15	43
烟农 15	46.58	15.81	41.35	2.83	8.25	53
215953	29.29	14.12	35.08	1.91	2.10	45
鲁麦 13	18.70	14.56	33.69	5.71	10.25	68
鲁麦 16	36.25	14.78	32.63	2.01	1.95	43
鲁麦 19	17.90	15.60	38.02	3.41	6.39	56
平均	28.60	14.50	33.77	2.81	4.85	49.9