

Xiaomai yu Mianfen

小麦与面粉



王慧 编著

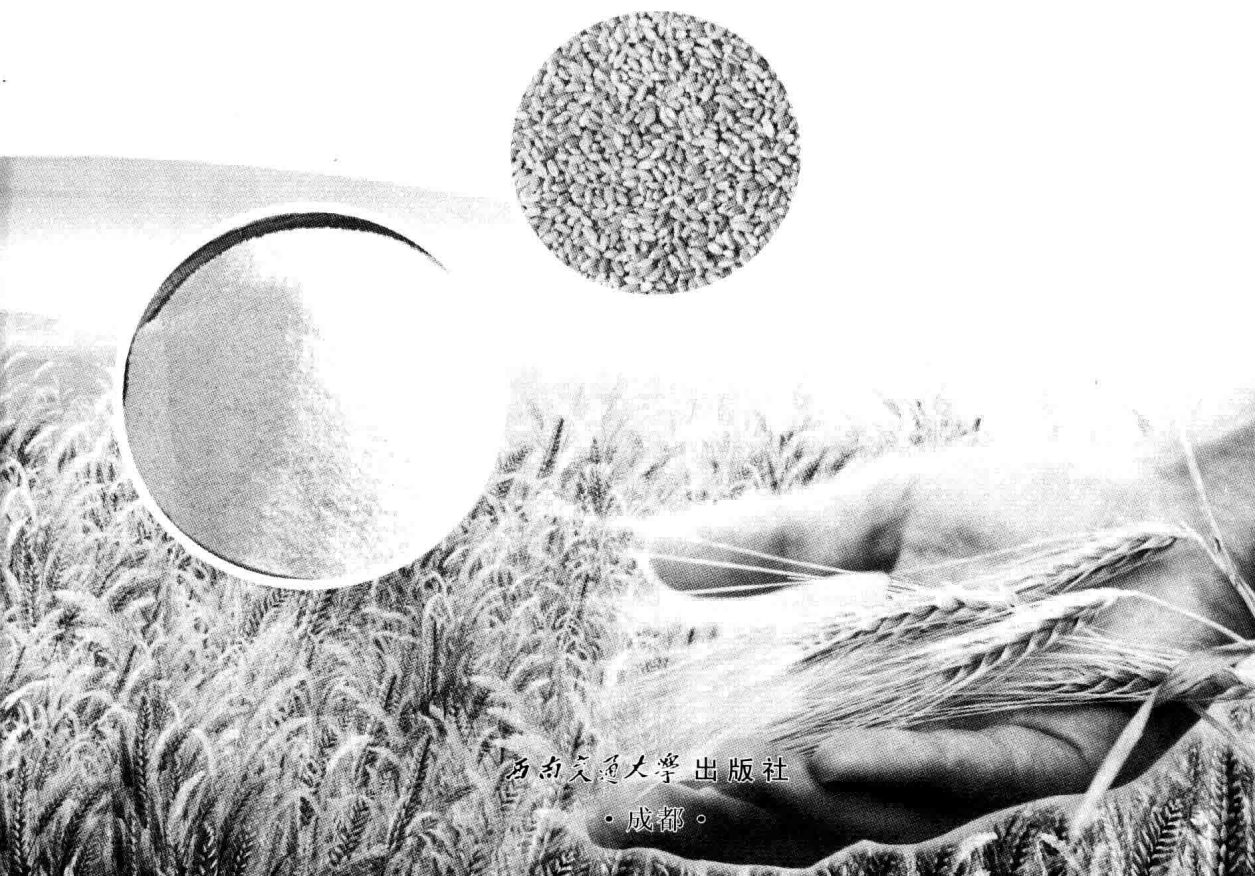


西南交通大学出版社

Xiaomai yu Mianfen

小麦与面粉

王慧 编著



西南交通大学出版社
· 成都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

小麦与面粉 / 王慧编著. — 成都: 西南交通大学出版社, 2015.1

ISBN 978-7-5643-3549-6

I. ①小… II. ①王… III. ①小麦 - 基本知识②面粉 - 基本知识 IV. ①S512.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 264226 号

小麦与面粉

王 慧 编著

责任编辑	牛 君
封面设计	米迦设计工作室
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区交大路 146 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://www.xnjdcbs.com
印 刷	成都蓉军广告印务有限责任公司
成品尺寸	170 mm × 230 mm
印 张	13
字 数	239 千字
版 次	2015 年 1 月第 1 版
印 次	2015 年 1 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-3549-6
定 价	42.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

小麦是世界上种植面积最大的粮食作物，1/3 以上人口以小麦为主要粮食。在我国，小麦是主要粮食作物之一，在粮食生产、流通和消费中占有重要地位，是主要的口粮、商品粮和战略储备粮品种，小麦生产直接关系到我国的粮食安全和小麦产区的农业增效与农民增收。

改革开放以来，我国小麦生产快速发展，产量不断提高，为粮食增产做出重要贡献。1978 年中国小麦产量仅为 5 384 万 t，2012 年达到 12 058 万 t，比 1978 年增长 1.24 倍，年均增长 2.4%；比 2003 年增长 39.4%，年均增长 3.8%，增量是新中国成立以来最多的时期。2003 年以来，全国粮食产量累计增加 15 887.5 万 t，其中小麦增产 3 409.2 万 t，对粮食产量增加的贡献为 21.5%。作为中国主要的口粮、商品粮和战略储备粮品种，小麦增产对保障国家粮食安全特别是口粮安全具有非常重要的意义。

我国小麦产量增长主要得益于单产水平提高。改革开放以来，小麦产量增加 6 674 万 t，而种植面积却从 2 920 万 hm^2 下降至 2 413 万 hm^2 ，下降 17%；单产水平从 1 845 kg/hm^2 提高至 4 995 kg/hm^2 ，增长 1.7 倍。特别是 2004 年以来，小麦生产实现新中国成立以来首次“九连丰”，为控制通胀预期和保持国内市场稳定提供了有力支撑。2003—2012 年，小麦总产量增长 39%，其中单产增长 27%，种植面积仅增长 9%，单产提高对总产增加的贡献率达 70%。从国际比较看，我国小麦单产水平虽高于世界平均水平，但较发达国家仍有一定差距，约相当于英国的 76%、法国的 65%。从区域差距看，中国中低产田数量较多，豫南、皖北单产可达 9 000 kg/hm^2 ，湖北、四川的高产示范田单产也能达到 7 500 kg/hm^2 ，而贵州、云南等省单产低于 2 250 kg/hm^2 ，仍具有较大的增产空间。从单产增速看，1997—2011 年我国小麦单产年均增长 1.3%，2003—2012 年恢复性增长期间，我国小麦单产年均增长 2.7%。目前，我国小麦单产水平已处于世界前列，想在短期内继续较大幅度提高非常困难。

这些年来，在小麦供给充足的情况下，国内小麦生产越来越重视其品质的改善，优质小麦播种面积不断扩大，小麦品质不断提高；但与进口的优质小麦相比，还存在着品质上的差距。尤其是适合制作饼干和糕点的弱筋小麦种类少、产量低，几乎全部依赖国外进口。而这种优质小麦主要用于工业生产，市场占有率很大，收益高。因此，国内市场对进口小麦存在一定数量的需求。中国海

关数据显示, 2013 年我国共进口小麦 550.70 万 t, 比上年增长 49.3%。进口总量增加的同时, 小麦进口结构也发生变化。以美国软红冬小麦为代表的食用小麦进口量增加, 以澳大利亚小麦为代表的饲用小麦进口量下降。2013 年从美国进口小麦 382.04 万 t, 同比增长 492%; 从澳大利亚进口小麦 61.14 万 t, 同比下降 74.79%。

因此, 随着社会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、方便食品、保健食品及营养食品的生产增长迅速。为了适应国民经济发展和人民生活水平提高的需要, 大力发展我国的优质小麦生产, 开发适合我国国情的专用粉生产, 对减少和取代部分优质小麦或专用粉的进口, 节约外汇, 具有重要的经济意义和深远的政治意义。正是在这种背景下, 在笔者多年对优质小麦种植、推广研究的基础上, 参考前人的研究成果并总结自己和全国各地的实践经验, 编写了这本《小麦与面粉》, 希望本书能对从事小麦生产和加工的广大从业人员有所帮助。

本书文字精练, 通俗易懂。可供广大农业推广工作者、教学和科研人员参考, 也可作为广大种粮大户和相关专业学生参考使用。

本书由成都农业科技职业学院副教授(高级农艺师)王慧编写。在编写过程中, 得到了毛建、唐雪松、史伟等同事和学院及相关单位的支持, 在此表示衷心的感谢!

由于编者水平有限, 书中疏漏和不妥之处在所难免, 恳请广大读者批评指正。

编 者

2014 年 9 月

目 录

上 篇 小 麦

第一章 小麦的种类和等级标准	3
第一节 小麦的种类	3
第二节 小麦的等级标准	5
第二章 优质小麦新品种简介	8
第一节 冬春小麦杂交组配的新品种	8
第二节 高科技“离子束”诱变系列	9
第三节 近年来推广的高产小麦新品种	10
第四节 “豫麦号”优质小麦品种及专用粉标准	48
第三章 小麦籽粒的形态与结构	54
第一节 小麦籽粒的形态特征	54
第二节 小麦籽粒的结构及化学组成	54
第三节 小麦粉的营养价值	63
第四章 小麦籽粒的品质	66
第一节 小麦籽粒品质形成及其影响因素	66
第二节 小麦种子储藏蛋白	80

下 篇 小 麦 面 粉

第五章 小麦和面粉的化学成分	89
第一节 小麦籽粒和面粉的化学成分	89
第二节 小麦成分的测定	109

第六章 面粉的种类和等级标准	135
第一节 我国面粉的种类和等级标准	135
第二节 国外面粉的种类和等级标准	141
第三节 预混粉	146
第七章 面粉的工艺性能	148
第一节 面粉的筋力和面筋的工艺性能	148
第二节 面粉的性能	154
第三节 面粉的熟化	160
第四节 小麦粉加工品质的改良	161
第五节 面粉的贮存	163
第八章 面团流变学性能及面粉成分的测定	164
第一节 面团流变学性能测定	164
第二节 面粉成分测定	172
第三节 面团性质试验	188
参考文献	198

上
篇



小 麦

第一章 小麦的种类和等级标准

第一节 小麦的种类

小麦主要有两种，即普通小麦和硬粒小麦（杜伦小麦）。其中最重要的是普通小麦，占总产量的92%以上。普通小麦又可按类型、播期、皮色、粒质和产地进行分类。

一、按类型分类

根据小麦品种类型在其春化阶段发育中对温度的要求的差异，可分为春性、冬性和半冬性或弱冬性。高纬度的春麦一般属于春性，较高纬度的冬麦一般属于冬性，较低纬度的秋播小麦则属半冬性至春性。就我国小麦而论，春麦区的小麦属于春性，在广大冬麦区中，从南向北，依次为春性、弱冬性或半冬性至冬性或强冬性。不同类型小麦在春化阶段对温度的要求：春性为 $5\sim 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，时间 $5\sim 15\text{ d}$ ；弱冬性为 $0\sim 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，时间 $15\sim 35\text{ d}$ ；冬性为 $0\sim 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，时间 35 d 以上。

二、按播种季节分类

小麦按播种季节分为冬小麦和春小麦两种。冬小麦在秋季播种，初夏成熟；春小麦在春季播种，夏末收获。根据气候条件，我国小麦划分为三大自然区，即北方冬麦区（主要包括河南、山东、河北、陕西，南方冬麦区（主要包括江苏、安徽、四川、湖北）和春麦区（主要包括黑龙江、新疆、甘肃）。一般来说，北方冬小麦蛋白质含量较高，质量较好；其次是春小麦；南方冬小麦蛋白质和面筋质含量较低。

三、按小麦皮色分类

小麦按皮色分为白皮小麦和红皮小麦两种。白皮小麦一般粉色较白，皮薄，出粉率较高；红皮小麦粉色较深，皮较厚，出粉率较低。

四、按小麦粒质分类

小麦按粒质分为硬质小麦和软质小麦两种。小麦断面呈透明状（玻璃质）的为硬质粒，硬质率达 50%以上的小麦称为硬质小麦，其面筋含量较高，筋力较强。小麦断面呈粉状的为软质粒，软质率达 50%以上的小麦称为软质小麦，其面筋含量较低，筋力较差。硬麦磨制的面粉适合于生产面包，而软麦磨制的面粉则适合于生产糕点和饼干。

根据冬小麦和春小麦的皮色和粒质，我国现行的国家标准（GB1351—1999）将小麦分为以下 9 类：

（1）白色硬质冬小麦：种皮为白色或黄白色的麦粒不低于 90%，角质率不低于 70%的冬小麦。

（2）白色硬质春小麦：种皮为白色或黄白色的麦粒不低于 90%，角质率不低于 74%的春小麦。

（3）白色软质冬小麦：种皮为白色或黄白色的麦粒不低于 90%，粉质率不低于 70%的冬小麦。

（4）白色软质春小麦：种皮为白色或黄白色的麦粒不低于 90%，粉质率不低于 70%的春小麦。

（5）红色硬质冬小麦：种皮为深红色或红褐色的麦粒不低于 90%，角质率不低于 70%的冬小麦。

（6）红色硬质春小麦：种皮为深红色或红褐色的麦粒不低于 90%，角质率不低于 70%的春小麦。

（7）红色软质冬小麦：种皮为深红色或红褐色的麦粒不低于 90%，粉质率不低于 70%的冬小麦。

（8）红色软质春小麦：种皮为深红色或红褐色的麦粒不低于 90%，粉质率不低于 70%的春小麦。

（9）混合小麦：不符合上述规定的小麦。

五、按产地分类

小麦按产地可分为美国小麦、加拿大小麦、澳大利亚小麦、中国小麦。我国每年从上述三国进口一定数量小麦，其小麦品质较好。

第二节 小麦的等级标准

我国小麦分为北方冬小麦、南方冬小麦和春麦三类。各类小麦按体积质量分为五等，以三等为中等标准，低于五等的为等外小麦。三类小麦的等级标准和质量指标分别见表 1.1、表 1.2 和表 1.3。

表 1.1 北方冬小麦等级标准

体积质量 (g/L)		不完善粒 (%)	杂质		水分 (%)	色泽、气味
等级	最低标准		总量	其中矿物质		
1	790	6.0	1.0	0.5	12.5	正常
2	770					
3	750					
4	730					
5	710					

表 1.2 南方冬小麦等级标准

体积质量 (g/L)		不完善粒 (%)	杂质		水分 (%)	色泽、气味
	最低标准		总量	其中矿物质		
1	770	6.0	1.0	0.5	12.5	正常
2	750					
3	730					
4	710					
5	690					

表 1.3 春小麦等级标准

体积质量 (g/L)		不完善粒 (%)	杂质		水分 (%)	色泽、气味
等级	最低标准		总量	其中矿物质		
1	790	6.0	1.0	0.5	13.5	正常
2	770					
3	750					
4	730					
5	710					

美国政府规定的谷物标准中将商品小麦分为 7 类，即红色硬质春麦、杜伦小麦（硬粒小麦）、红色杜伦小麦、红色硬质冬麦、红色软质冬麦、白色小麦和混合小麦。各类小麦根据蒲式耳重（1 蒲式耳 = 35.24 L、受热粒、破损粒、杂质、不完善粒以及水分等因素分为 5 等。各等小麦的质量要求见表 1.4。

表 1.4 美国小麦的等级标准

等级	最小体积质量 (lb/蒲式耳*)		最大限额 (%)						
	红硬 春麦	其他各 类小麦	受热粒	受损粒 (总)	杂质	皱缩粒和 破损粒	不完善 粒(总)	其他类小麦	
								不同品种	总量
1	58	60	0.1	2.0	0.5	3.0	3.0	0.5	3.0
2	57	58	0.2	4.0	1.0	5.0	5.0	1.0	5.0
3	55	56	0.5	7.0	2.0	8.0	8.0	2.0	10.0
4	53	54	1.0	10.0	3.0	12.0	12.0	10.0	10.0
5	50	51	3.0	15.0	5.0	20.0	20.0	10.0	10.0

注：* 1 lb/蒲式耳 = 12.87 g/L，lb：磅。

我国优质小麦的等级标准如下。

(1) 农业部制定我国面包用小麦品种品质标准（表 1.5）：

表 1.5 我国面包用小麦品种品质标准

等级	籽粒		面粉		面团粉质仪参数				面包		面包评分
	容重 (g/L)	粗蛋白质含量 (%)	湿面筋含量 (%)	沉降值 (mL)	吸水率 (%)	形成时间 (min)	稳定时间 (min)	评价值	体积 (mL)	比容 (mL/g)	
一级	>770	>15.0	>35	>45	>62	>6	>10	>65	>750	>4.5	>90
二级	>770	>14.0	>30	>40	>62	>4	>8	>55	>770	>4	>80
三级	>770	>13.0	>28	>35	>62	>3	>6	>45	>650		>70

注：以面包质量优劣分一、二、三级。

(2) 四川省颁发的省内“优质面包小麦”地方标准(93):

蛋白质含量>14% 湿面筋含量>32% 沉降值>40 mL 硬质率>80% 容重 770 g/L

(3) 农业部制定我国饼干、蛋糕软质小麦品质标准(95)

籽粒粗蛋白质含量>12% 面粉湿面筋含量>22% 吸水率 55% 形成时间 1.5 min 稳定时间 2.0 min

满分为 60 分，高于上述指标相应扣分，以 45 分为达标。烘烤评分在总分中占 40 分，30 分以上为达标。

(4) 商业部发布的我国面条、馒头用小麦标准(93)(表 1.6):

表 1.6 我国面条、馒头用小麦标准

级别		灰分 (%)	湿面筋含量 (%)	稳定时间 (min)	沉降值 (mL)	备注
面条	精制级 (优质面条)	<0.55	>28.0	>4	>200	面粉细度全部通过 GB36 号筛，留在 GB42 号筛中不超过 10%
	普通级	<0.7	>26.0	>3	>200	
馒头	精制级	<0.55	25~30	<3	<250	面粉细度全部通过 GB36 号筛
	普通级	<0.7	25~30	<3	<250	

第二章 优质小麦新品种简介

第一节 冬春小麦杂交组配的新品种

一、85-1427

优质小麦新品种 85-1427 是由南农 85-14 作为母本、川大 27 号作为父本进行冬春性小麦杂交组配，经过多代选择培育而成。

特征特性：株高 80 cm 左右，穗长 11~12 cm，穗型棍棒，长芒、红壳、红粒，每穗粒数平均为 40 粒，千粒重^①45 g，属春性大穗型、特早熟类型。全生育期仅 170 d 左右，分蘖力较强，耐肥、抗倒、抗冻，品质优异，含粗蛋白质 14.07%~15.77%、湿面筋 35%~36%，容重 780 g/L。出粉率 70%左右。经省植保所麦病组鉴定，抗条锈病、白粉病，轻感赤霉病。经过各地多点试验结果，产量为 300~350 kg/亩（1 亩 = 667 m²），增产 10%以上。生产示范可达 400 kg/亩左右。

栽培要点：播期弹性好，从 11 月 1~15 日，每亩播种量 10~13 kg。宜重施底肥，看苗追肥，做到一道清，每亩施肥量折合纯氮 10 kg 左右，配合施用磷、钾肥。注意防治赤霉病。

二、21427

21427 白麦是由 85-1427 红麦系统筛选而成，属于 1427 系列。

特征特性：21427 白麦株高 85 cm 左右，穗长 10~12 cm，穗锥形，穗大粒多，粒白、粒大、粒饱。分蘖力较强，含粗蛋白质 12.65%、湿面筋 38.6%。穗粒数 50 粒左右，千粒重 50 g。属春性，早熟、偏晚、抗倒、抗病。生育期 182 d。亩产超过 400 kg。

注：① 实为质量，但在农林专业生产实际中一直沿用，故本书予以保留。——编者注

栽培要点：播期 10 月底至 11 月初，播种量 10~13 kg。宜重施底肥，配合施用磷、钾肥。每亩施肥量折合纯氮 10 kg 左右为宜。

三、41427

41427 白麦是从 85-1427 红麦系统筛选而成，属于 1427 系列。

特征特性：41427 白麦株高 85 cm 左右，穗大粒多，粒白、粒大、透明。含湿面筋 29.1%。穗锥型，穗长 11~12 cm。穗粒数 50~60 粒，千粒重 45 g 以上。熟期特早，抗倒、抗病，属春性。全生育期 180 d 左右。亩产可达 400 kg 左右。

栽培要点：播期 11 月 3~10 日，每亩播种量 12 kg 左右，宜重施底肥。配合施用磷、钾肥。每亩施肥量折合纯氮为 10 kg 左右为宜。

四、11427

11427 白麦是从 85-1427 红麦系统筛选而成，属于 1427 系列。

特征特性：11427 白麦株高 80 cm 左右。穗锥型，穗长 11~12 cm。穗大粒多，粒白、粒大，穗粒数 50~60 粒。千粒重 50 g 左右。含湿面筋 29.4%。属春性，早熟，抗倒、抗病，全生育期 185 d 左右。亩产量可达 400 kg 左右。

栽培要点：播期 11 月 1~5 日。播种量每亩为 12 kg，宜重施肥，配合施用磷、钾肥。每亩施肥量折合纯氮 20 kg 为宜。

第二节 高科技“离子束”诱变系列

一、离麦 96-127

离麦 96-127 是由冬性小麦京花 2 号作为母本，85-27 作为父本进行杂交组配，并于早代应用高新技术低能“离子束”注入诱变选育而成。

特征特性：离麦 96-127 白麦，株高 80 cm 左右，穗大粒多，粒白、粒大，富含角质。含粗蛋白质 13.32%、湿面筋 31.3%。穗锥型，穗长 12~13 cm。穗粒数 60 粒以上，千粒重 50 g 左右。分蘖力较强，属春性，生育期 184 d。早熟，高抗条锈病。

栽培要点：插期 11 月 1~3 日，每亩播种量是 12 kg。宜重施底肥，早施追肥。每亩施肥量折合纯氮 10 kg 为宜，并宜配合施用磷、钾肥。

二、离麦 8-14-15

离麦 8-14-15 白麦是由雅矮 2 号作为母本，科春 14 号作为父本，进行杂交组配，并于早代应用高新技术低能“离子束”注入诱变选育而成。

特征特性：离麦 8-14-15 白麦株高 85 cm 左右，穗锥形，穗长 12~13 cm，穗粒数 50 粒左右，千粒重 45~50 g。分蘖力较强，富含角质，含粗蛋白质 15.34%、湿面筋 38.3%。属春性，生育期 180 d 左右。早熟，抗倒、高抗条锈病，每亩产量可达 400 kg 以上。

栽培要点：播期 11 月 1~5 日，每亩播种量 12 kg。宜重施底肥，早施追肥，配合施用磷、钾肥。每亩施肥量折合纯氮 10 kg 左右。

三、离麦 114427-6

离麦 114427-6 白麦是由冬性小麦 114427 作为母本，春性小麦繁六作为父本进行杂交组配，并于早代应用高新技术低能“离子束”注入诱变选育而成，属离麦系列。

特征特性：离麦 114427-6 白麦株高 85 cm 左右，穗大粒多，粒白、粒大。穗锥形，穗长 11~12 cm，穗粒数 50~60 粒，千粒重 45 g 左右。籽粒角质，含粗蛋白质 14.44%、湿面筋 37.5%。分蘖力较强，属春性，早熟，抗倒、抗病，全生育期 190 d 左右，亩产量可达 400 kg 左右。

栽培要点：播期 11 月 1~5 日，播种量 12 kg。宜重施底肥，配合施用磷、钾肥。每亩施肥量折合纯氮 10 kg 为宜。注意防病。

第三节 近年来推广的高产小麦新品种

一、四川省推广的小麦新品种

1. 川农 19

品种来源：黔 1104A/R935。