

新型职业农民培育系列教材

小麦优质高产 栽培新技术

王海峰 杜军茹 王群英 主编

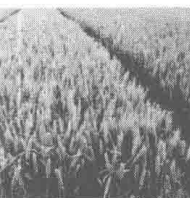


中国农业科学技术出版社

新型职业农民培育系列教材

小麦优质高产 栽培新技术

王海峰 杜军茹 王群英 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

小麦优质高产栽培新技术 / 王海峰, 杜军茹, 王群英主编.
—北京: 中国农业科学技术出版社, 2015. 5

ISBN 978 - 7 - 5116 - 2059 - 0

I. ①小… II. ①王…②杜…③王… III. ①小麦 - 高产
栽培 - 栽培技术 IV. ①S512.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 073044 号

责任编辑 白姗姗

责任校对 贾海霞

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82106638(编辑室) (010)82109704(发行部)
(010)82109709(读者服务部)

传 真 (010)82106650

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 850mm × 1 168mm 1/32

印 张 7.25

字 数 175 千字

版 次 2015 年 5 月第 1 版 2015 年 5 月第 1 次印刷

定 价 22.00 元

— 版权所有 · 翻印必究 —

《小麦优质高产栽培新技术》

编 委 会

主 编：王海峰 杜军茹 王群英

副主编：姜雪飞 王书聪 骆卫兰

郭金凤 潘秀兰 张 勇

编 委（按姓氏笔画排序）

丁朝歌 邓学斌 刘玉杰 刘胜海

孙立军 杨 光 李大勇 李亚丽

李金英 李瑞霞 束爱菊 张宏志

施万荣 姬红萍 柳俊梅

目 录

第一章 优质小麦及小麦籽粒品质	(1)
第一节 优质小麦的概念	(1)
一、概念	(2)
二、优质专用小麦类型及标准	(2)
第二节 小麦品质	(3)
一、外观品质	(3)
二、商品品质	(3)
三、营养品质	(4)
四、小麦的加工品质	(4)
五、食品加工品质	(5)
第三节 中国小麦品质生态区划	(5)
一、北方强筋、中筋冬麦区	(6)
二、南方中筋、弱筋冬麦区	(7)
三、中筋、强筋春麦区	(8)
第四节 中国小麦种植区划	(9)
一、北方冬(秋播)麦区	(10)
二、南方冬(秋播)麦区	(12)
三、春(播)麦区	(15)
四、冬、春麦兼播区	(19)
第二章 小麦的生长发育与产量形成	(22)
第一节 小麦的一生	(22)
一、小麦的生育期	(22)

二、生育时期	(23)
三、小麦生长的三个阶段	(25)
第二节 小麦的生长发育及对环境的要求	(26)
一、小麦的阶段发育	(26)
二、春化阶段(感温阶段)	(27)
三、光照阶段(感光阶段)	(29)
四、小麦阶段发育特性在生产上的应用	(31)
第三节 小麦的器官形成	(33)
一、叶	(33)
二、根系	(33)
三、茎	(34)
四、穗	(34)
五、抽穗开花与结实	(35)
第四节 小麦分蘖的生长	(40)
一、分蘖节	(40)
二、分蘖的发生规律	(40)
三、影响分蘖的因素	(41)
第五节 小麦的产量形成	(42)
一、小麦产量形成的物质基础	(42)
二、小麦产量的形成及决定因素	(43)
三、建立合理群体结构的途径	(44)
第三章 小麦优质高产品种介绍	(46)
第一节 优质弱筋小麦主要品种	(46)
一、宁麦9号	(46)
二、扬麦13	(46)
三、皖麦48	(47)
第二节 优质中筋小麦主要品种	(48)
一、扬麦11号	(48)

二、扬麦 12 号	(48)
三、连麦 2 号	(49)
四、济麦 19 号 (原代号 935031)	(50)
五、绵麦 43	(51)
六、川麦 42	(52)
七、豫麦 18-64	(52)
第三节 其他的优质小麦品种	(53)
一、豫麦 34	(53)
二、郑麦 9023	(54)
三、小偃 54	(54)
第四章 小麦优质高产田间管理技术	(56)
第一节 优质小麦的生产计划与整地播种	(56)
一、品种选择与种子处理	(56)
二、水肥运筹与基肥施用	(60)
三、农田基本建设与整地播种	(64)
第二节 优质小麦苗期、中期、后期的田间管理	(71)
一、小麦苗期的田间管理	(72)
二、小麦中期的田间管理	(73)
三、小麦后期的田间管理	(75)
四、苗情调查	(76)
五、处理办法	(76)
第三节 适时收获和安全贮藏	(77)
一、适时收获	(77)
二、安全贮藏	(78)
第五章 小麦优质高产栽培技术	(80)
第一节 小麦精量半精量播种高产栽培技术	(80)
一、小麦精播高产栽培技术	(80)

二、冬小麦半精播高产栽培技术	(87)
第二节 小麦节水高产栽培技术	(89)
一、冬小麦节水、省肥、高产、简化“四统一”栽培技术 体系	(89)
二、小麦垄作高效节水技术	(100)
第三节 南方旱茬麦高产栽培技术	(107)
一、南方旱茬麦区的主要生态条件	(107)
二、南方旱茬麦生产存在的主要问题	(108)
三、南方旱茬麦栽培技术要点	(110)
第四节 晚播小麦应变高产栽培技术	(112)
一、晚播小麦的成因	(113)
二、晚播小麦的生育特点	(113)
三、晚播小麦栽培技术	(114)
第五节 小麦防冻害高产栽培技术	(118)
一、冬季冻害	(118)
二、早冻害(倒春寒)	(121)
三、低温冷害	(123)
四、黄淮海麦区遭受	(124)
第六节 稻茬麦少免耕栽培技术	(125)
一、稻茬小麦存在问题与高产对策	(125)
二、稻茬小麦高产栽培技术体系	(127)
第七节 北方旱地小麦蓄水保墒稳产高产栽培 技术	(134)
一、技术原理	(135)
二、技术要点	(135)
三、适宜区域	(138)
第八节 旱地小麦地膜覆盖和秸秆覆盖技术	(139)
一、地膜覆盖技术	(139)

二、秸秆覆盖技术	(143)
第九节 专用小麦高产优质栽培技术	(145)
一、强筋小麦氮肥后移高产优质栽培	(145)
二、弱筋小麦高产优质栽培技术	(154)
第六章 小麦病虫害综合防治及减灾技术	(158)
第一节 小麦种植的病虫害防治方法	(158)
一、加强植物检疫工作	(158)
二、大力推广抗病虫品种	(159)
三、农业防治	(159)
四、物理防治	(161)
五、化学药剂防治	(161)
六、生物防治	(162)
第二节 小麦主要病害及其防治	(162)
一、小麦锈病	(162)
二、小麦纹枯病	(166)
三、小麦白粉病	(168)
四、小麦赤霉病	(170)
五、小麦全蚀病	(172)
第三节 小麦主要害虫及其防治	(174)
一、小麦蚜虫	(174)
二、小麦吸浆虫	(177)
三、小麦红蜘蛛	(179)
四、小麦黏虫	(181)
五、麦秆蝇	(183)
第四节 小麦主要草害及其防治	(185)
一、杂草的种类及发生特点	(185)
二、麦田除草应注意的几个问题	(189)

第五节 小麦的气象灾害与防治方法	(192)
一、冻害	(192)
二、干旱	(196)
三、湿(渍)害	(198)
四、干热风与高温逼熟	(199)
第七章 小麦收获与贮藏技术	(203)
第一节 小麦熟期识别与田间测产	(203)
一、怎样调查小麦的基本苗数?	(203)
二、小麦主要生育过程的记载及标准是什么?	(203)
三、怎样调查和测定最高茎数、有效穗数和成穗率?	(205)
四、怎样调查记载小麦倒伏情况?	(205)
五、怎样进行小麦的田间测产?	(205)
第二节 机械收获与秸秆处理	(206)
一、机械收获	(206)
二、秸秆处理	(207)
第三节 小麦减损措施	(208)
一、收获损失的原因	(208)
二、减少损失的措施	(209)
三、收获期遇雨天的应急处理	(210)
四、防止混杂	(211)
第四节 小麦贮藏与加工	(211)
一、小麦的贮藏特性	(211)
二、小麦的贮藏方法	(213)
三、小麦的加工	(214)
参考文献	(218)

第一章 优质小麦及小麦籽粒品质

第一节 优质小麦的概念

小麦是全世界分布范围最广、栽培面积最大、总产量最高的粮食作物。全世界约一半的人口以小麦作为主要粮食。我国是世界上种植小麦面积最大、产量最高的国家，小麦作为我国三大主粮之一，其库存水平和综合生产能力影响到我国的粮食安全。

从消费结构来看，小麦主要用于食用消费、种子消费、工业消费和饲料消费等，其中，食用消费比例最高。在我国，小麦是仅次于水稻的第二大粮食作物。小麦制品作为口粮在人民生活中具有不可替代的作用。不仅北方大多数人将小麦作为主粮，就是以米食为主的南方人在餐饮中消费面制品也不鲜见。小麦籽粒营养丰富，蛋白质含量高，一般为 11% ~ 14%，高的可达 18% ~ 20%；氨基酸种类多，适合人体生理需要；脂肪、维生素及各种微量元素等对人体健康有益。另外，小麦加工后的副产品中含有蛋白质、糖类、维生素等物质，是良好的饲料，麦秆还可用来制作手工艺品，也可作为造纸原料。籽粒含水量较低，易于贮藏和运输，是主要的商品粮之一，在国际、国内的粮食贸易中占有很大的份额。小麦对气候和土壤的适应能力较强，既能在温度较高的南方生长，也能忍受北方 -20℃ 的严寒，山地、丘陵、平原的沙土和黏土均可种植。

小麦可与多种作物实行间、套种，能充分利用自然资源，提高复种指数。小麦在耕作、播种、收获等环节中都便于实行机械化操作，有利于提高劳动生产率，形成规模化生产。

一、概念

优质小麦是指品质优良具有专门加工用途的小麦，且经过规模化、区域化种植，种性纯正、品质稳定，达到国家优质小麦品种品质标准，能够加工成具有优良品质的专用食品的小麦。优质小麦必须具备优质、专用、稳定 3 个基本特征。

二、优质专用小麦类型及标准

根据 GB/T 1.2—2002 标准，规定了专用小麦品种品质的分类。根据小麦籽粒用途的特点分为 3 类。

强筋小麦：角质率大于 70%，胚乳为硬质，蛋白质含量高，面粉筋力较强，延伸性好，适用于制作面包，也适用于制作其他面条或用于配麦。

中筋小麦：胚乳为半硬质或软质，蛋白质含量和面粉筋力中等，适用于制作面条、饺子、馒头等食品。

弱筋小麦：角质率小于 30%，胚乳为软质，蛋白质含量低，面粉筋力较弱，适用于制作饼干、糕点等食品。

其中，强筋小麦角质率不低于 70%，加工成的小麦粉筋力强，适合于制作面包等食品。弱筋小麦粉质率不低于 70%，加工成的小麦粉筋力弱，适合于制作蛋糕和酥性饼干等食品。降落数值、粗蛋白含量、湿面筋含量、面团稳定时间及烘焙品质评分值必须达到规定的质量标准，其中一项不合格者不作为优质小麦。

第二节 小麦品质

通常所指的小麦品质，主要包括营养品质和加工品质。而对优质商品小麦生产来说，主要是指加工品质，加工品质又可分为制粉品质和食品加工品质。由于小麦可制成种类繁多的食品，在小麦收购、流通过程中，还经常采用籽粒外观品质指标。

一、外观品质

小麦外观品质包括籽粒形状、整齐度、饱满度、粒色、角质率等。籽粒形状是小麦的品种特性，有长圆形、卵圆形、椭圆形和圆形等，以近圆形且腹沟较浅的籽粒为优。粒色主要分为红色、白色两种，还有琥珀色、黄色、红黄色等过渡色。国内外研究表明，小麦籽粒颜色与品质无必然联系。在优质小麦生产中不能单纯追求籽粒颜色，而应根据具体生态条件和专用小麦类型来决定种植的小麦品种。整齐度是指小麦籽粒大小和形状的一致性，同样形状和大小籽粒占总量的90%以上者为整齐，小于70%为不整齐，籽粒越整齐，出粉率越高，反之，出粉率低。饱满度多用腹沟深浅、容重和千粒重来衡量。腹沟浅，容重和千粒重高，小麦籽粒饱满，出粉率高。角质率主要由胚乳质地决定，既可根据角质胚乳或粉质胚乳在小麦籽粒中所占比例表示，也可根据角质籽粒占全部籽粒的百分数计算。

二、商品品质

包括容重、籽粒大小、形状、整齐度、腹沟深浅、皮色和胚乳质地（透明度和硬度）等，其中，容重最为重要，以克/升表示。小麦容重是一个遗传性状，能综合反映小麦品质。容重大的籽粒成熟饱满，细胞结构紧密，籽粒大腹沟浅，出粉率

高，反之则低。小麦容重的标准，一等级为 790 克/升，二等级 770 克/升，三等级 750 克/升。胚乳质地表现在角质率上，与出粉率和面粉灰分含量密切相关。硬质小麦由于胚乳淀粉粒与蛋白质紧密黏结，胚乳易与麸皮分离，因而出粉率高，软质小麦则相反。出粉率与籽粒整齐度关系很大，籽粒较小的出粉率明显下降，圆形、腹沟浅、种皮薄的籽粒出粉率高，面粉的颜色决定于胚乳的颜色，烘烤品质取决于面筋含量、质量。

三、营养品质

小麦营养指小麦籽粒中蛋白质、氨基酸（主要是赖氨酸）、糖类、脂肪、矿物质等人体所需要的各种营养成分。小麦营养品质主要取决于蛋白质含量的多少、质地优劣及各种蛋白质组成比例，并影响加工品质。普通小麦籽粒的蛋白质含量平均在 13%，并含有各种必需氨基酸，是完全蛋白质，但其氨基酸组成不平衡，第一限制性必需氨基酸是赖氨酸，其次是苏氨酸和异亮氨酸等。蛋白质含量对食品加工品质影响很大，一般而言，含量达到 15% 以上的适于做面包；11.5% 以下的适合做饼干和糕点；12.5% ~ 13.5% 适于做馒头和面条等。小麦籽粒中含有多种矿物质元素，以无机盐的形式存在，含量一般为 1.5% ~ 2.0%，面粉中矿物质含量多少常作为评价面粉等级的重要指标，在精制面粉中含量很少。

四、小麦的加工品质

分制粉品质与面粉的加工品质。制粉品质一般要求制粉时机具耗能要少，易碾磨，胚乳与麸皮易分开，易过筛，易清理，出粉率高，灰分低，粉色好等。反映磨粉品质的主要指标有出粉率、容重、硬度、面粉灰分和白度等。制粉品质好的指标是指出粉率高，灰分含量低（面粉精度指标），白度大，磨

粉的耗能低。白皮小麦不仅籽粒外观好看，而且在制粉时，皮层容易剥离，因此，出粉高，耗能低，白色的皮混一些到面粉中，也不影响面粉白度，提高了出粉率。面粉的加工品质是评价籽粒和面粉品质的基本指标与依据，主要指标包括面筋含量、面筋质量、面团形成时间和稳定时间、沉降值、软化度、评价值、延伸性、最大抗延阻力等多项指标。其中，面团稳定时间和抗拉伸强度与面粉品质关系最大。

五、食品加工品质

是指面粉加工成不同食品的特性。食品厂要求面粉能制作适合不同需求、适口性好、外形又美观的食品，以满足广大消费者的需求。小麦面粉的加工品质和营养品质与面筋的质和量关系极为密切，面筋含量是衡量小麦食品加工品质的重要指标。面筋是小麦蛋白质的一种特殊形式，一般与小麦蛋白质含量成正比，占小麦蛋白质含量的 80% 左右，面筋主要由麦胶蛋白和麦谷蛋白组成，这两种蛋白质都不溶于水，前者溶于酒精，又称醇溶蛋白，后者溶于稀酸又称酸溶蛋白，这两种蛋白的作用也不同，麦胶蛋白影响面团的延展性，麦谷蛋白影响面筋的弹性，烘烤品质取决于面筋的含量和质量。沉降值是评价面筋品质的重要指标。根据沉降值大小将面粉分成 3 个等级，高强度面粉的沉降值大于 50 毫升，低强度面粉的沉降值小于 30 毫升，两者之间为中强度面粉。

第三节 中国小麦品质生态区划

我国小麦种植地域广阔，生态类型复杂，不同地区间小麦品质存在较大的差异，这种差异不仅由品种本身的遗传特性所决定，而且受气候、土壤、耕作制度、栽培措施等环境条件以

及品种与环境的相互作用的影响。品质区划的目的就是依据生态条件和品种的品质表现将小麦产区划分为若干不同的品质类型区,以充分利用自然资源优势和品种的遗传潜力,实现优质小麦的高效生产。

农业部发布了《中国小麦品种区划方案》,把我国小麦产区划分为3个不同类型专用品质的麦区,现引述如下,以便为各地因地制宜培育优质小麦品种和生产优质商品小麦提供参考。

一、北方强筋、中筋冬麦区

该区主要包括北京、天津、山东、河北、河南、山西、陕西大部、甘肃东部以及江苏、安徽北部,适宜于发展白粒强筋和中筋小麦。本区可划分为以下3个亚区。

(一) 华北北部强筋冬麦亚区

主要包括北京、天津、山西中部、河北中部、东北部地区。该区年降水量400~600毫米,土壤多为褐土及褐土化潮土,质地沙壤至中壤,土壤有机质含量1%~2%,适宜发展强筋小麦。

(二) 黄淮北部强筋、中筋冬麦亚区

主要包括河北南部、河南北部和山东中、北部、山西南部、陕西北部和甘肃东部等地区。该区年降水量400~800毫米,土壤以潮土、褐土和黄绵土为主,质地沙壤至黏壤,土壤有机质含量0.5%~1.5%。土层深厚、土壤肥沃的地区适宜发展强筋小麦,其他地区如胶东半岛等适宜发展中筋小麦。

(三) 黄淮南部中筋冬麦亚区

主要包括河南中部、山东南部、江苏和安徽北部、陕西关中、甘肃天水等地区。该区年降水600~900毫米,土壤以潮

土为主，部分为砂姜黑土，质地沙壤至重壤，土壤有机质含量1.0%~1.5%。该区以发展中筋小麦为主；肥力较高的砂姜黑土和潮土地带可发展强筋小麦；沿河冲积沙壤土地区可发展白粒弱筋小麦。

二、南方中筋、弱筋冬麦区

主要包括四川、云南、贵州和河南南部、江苏、安徽淮河以南、湖北等地区。该区湿度较大，小麦成熟期间常有阴雨，适宜发展红粒小麦。本区域可划分为以下3个亚区。

（一）长江中下游中筋、弱筋冬麦亚区

包括江苏、安徽两省淮河以南、湖北大部以及河南省南部地区。该区年降水量为800~1400毫米，小麦灌浆期间降水量偏多，湿害较重，穗发芽时有发生。土壤多为水稻土和黄棕壤，质地以黏壤土为主，土壤有机质含量1%左右。本区大部地区适宜发展中筋小麦，沿江及沿海沙土地区可发展弱筋小麦。

（二）四川盆地中筋、弱筋冬麦亚区

包括盆西平原和丘陵山地。该区年降水量约为1100毫米，湿度较大，光照不足，昼夜温差较小。土壤主要为紫色土和黄壤土，紫色土以沙质黏壤土为主，有机质含量1.1%左右；黄壤土质地黏重，有机质含量<1%。盆西平原区土壤肥沃，单产水平较高；丘陵山地土层较薄，肥力不足，小麦商品率较低。该区大部分适宜发展中筋小麦，部分地区也可发展弱筋小麦。

（三）云贵高原冬麦亚区

包括四川西南部、贵州全省以及云南大部地区。该区海拔相对较高，年降水量为800~1000毫米。土壤主要是黄壤和红壤，质地多为壤质黏土和黏土，土壤有机质含量1%~3%，总体上适于发展中筋小麦。其中，贵州小麦生长期间湿度较