

新型职业农民培训通用教材

小麦种植技术

XIAOMAI
ZHONGZHI JISHU

杨立国◎主编

河北科学技术出版社

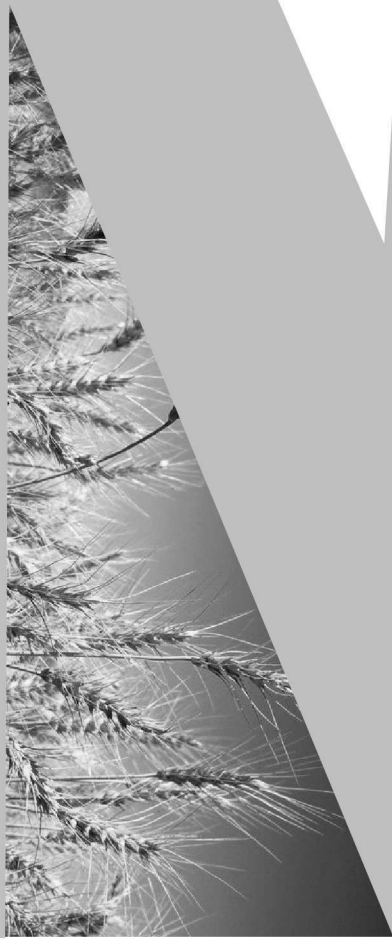


新型职业农民培训通用教材

小麦种植技术

杨立国◎主编

河北科学技术出版社



图书在版编目 (C I P) 数据

小麦种植技术 / 杨立国主编. — 石家庄 : 河北科学技术出版社, 2016. 9

新型职业农民培训通用教材

ISBN 978 - 7 - 5375 - 8652 - 8

I. ①小… II. ①杨… III. ①小麦—栽培技术—技术培训—教材 IV. ①S512.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 234422 号

小麦种植技术

杨立国 主编

出版发行 河北科学技术出版社

地 址 石家庄市友谊北大街 330 号(邮编:050061)

印 刷 三河市恒彩印务有限公司

开 本 710 × 1 000 1/16

印 张 11.5

字 数 230 千字

版 次 2016 年 10 月第 1 版

2016 年 10 月第 1 次印刷

定 价 28.00 元

《小麦种植技术》编写人员

主 编 杨立国

副主编 李戌彩 王丽霞 高泽荣

编 者 杨立国 李戌彩 王丽霞 黄秀国

王凤江 文清双 高泽荣 白申科

前 言

我国是个农业大国，农业在国民经济中占有重要地位。党中央、国务院一贯重视“三农”问题。自1982年至1986年连续五年中共中央、国务院印发以“三农”（农业、农民、农村）为主题的“一号文件”，对农村改革和农业发展作出具体部署。步入21世纪后，2004年至2016年又连续十三年印发以“三农”为主题的“一号文件”，再次强调了“三农”工作在我国社会主义现代化建设中的重要地位。2012年，中共中央、国务院印发的“一号文件”《关于加快推进农业科技创新持续增强农产品供给保障能力的若干意见》首次指出“大力培育新型职业农民”。2016年的“一号文件”进一步提出“加快培育新型职业农民”，将职业农民培育纳入国家教育培训发展规划，基本形成职业农民教育培训体系。

为贯彻落实党中央有关“三农”工作精神，加快培育新型职业农民，推进现代农业发展，保障国家粮食安全和主要农产品有效供给，农业部决定在全国开展新型职业农民培育试点，并印发了《新型职业农民培育试点工作方案》，探索新型职业农民培育的方法和路径，总结经验，形成制度，推动新型职业农民培育工作健康有序发展。

加强教材建设是提高“新型职业农民培育”工作质量和水平的重要保障。为确保“新型职业农民培育”工作顺利进行，全面提高培训质量，我们组织有关专家以及经验丰富的一线教师，编写了这套“新型职业农民培训通用教材”。

这套教材是根据《农业部办公厅关于加强新型职业农民培育教材建设的通知》（农办科〔2015〕41号）精神组织编写的，其作者既有专家学者，又有生产

经验丰富的一线技术人员和培训教师，他们站在新时期“三农”前沿阵地，从新型职业农民需要掌握的基础知识入手，集数十年“三农”工作经验编写了这套教材；其内容涵盖了种植技术、养殖技术、农村管理、生产经营、农产品营销、安全生产、农村文化生活等方方面面；其版式活泼，体例新颖，穿插有“小经验”“知识链接”“提个醒”等模块，以拓宽知识，加深理解；该套教材易读易懂，对新型职业农民培训具有很强的实用性和指导性，同时还可以作为广大农民的科普读物。

当前，我国正处于改造传统农业、发展现代农业的关键时期，大量先进农业科学技术、高效率设施装备、现代化经营管理理念被逐步引入到农业生产的各个领域，所以对高素质职业化农民的需求越来越迫切。希望这套教材能对新型职业农民培训起到促进、推动作用。由于水平所限，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

目 录

第一章 种子准备	(1)
第一节 品种选择	(1)
一、确定目标品种的具体标准	(1)
二、河北省各麦区目标品种的总体标准	(3)
三、目标品种的筛选	(4)
第二节 种子处理	(6)
一、种子精选	(7)
二、晒种	(8)
三、浸种	(9)
四、拌种包衣	(9)
五、催芽	(13)
六、发芽试验	(13)
第二章 科学施肥	(16)
第一节 确定施肥量	(16)
一、确定当地麦田需要补充的营养元素	(16)
二、确定目标产量	(18)
三、计算施肥量	(19)
第二节 施肥技术	(24)
一、掌握小麦营养特点	(24)
二、合理施肥的基本原则	(26)
三、施肥时期与方法	(28)

第三章 节水灌溉	(31)
第一节 土壤墒情的测定	(31)
一、认识土壤水分	(31)
二、土壤墒情及其测定	(34)
第二节 灌溉	(35)
一、灌水量及灌水次数	(35)
二、灌水时期	(37)
三、农艺节水措施	(42)
第四章 整地播种	(44)
第一节 认识土壤	(44)
一、土壤的组成及肥力	(44)
二、土壤质地的观察	(48)
三、土壤剖面特征观察	(50)
第二节 耕作整地	(51)
一、整地依据	(52)
二、整地质量要求	(53)
三、耕作的基本环节	(54)
四、不同类型麦田的配套整地技术	(61)
五、整地质量检查	(62)
第三节 播种	(64)
一、种子萌发出苗习性	(64)
二、播种时间	(66)
三、合理密植	(67)
四、播种及其质量检查	(70)
第五章 田间管理	(72)
第一节 前期管理	(72)
一、播种后苗情观察	(72)
二、冬前管理措施	(82)
三、冬季管理	(85)
四、返青期管理	(86)

第二节 中期管理	(88)
一、苗情观察与诊断	(89)
二、中期管理措施(方案)	(95)
第三节 后期管理	(97)
一、后期生长发育观察	(98)
二、后期管理措施(方案)	(101)
第四节 适时收获与安全贮藏	(103)
一、冬小麦产量预测	(103)
二、适时收获	(104)
三、安全贮藏	(105)
第六章 防治病虫害	(107)
第一节 安全使用农药	(107)
一、农药分类	(107)
二、农药的辅助剂	(109)
三、农药的剂型	(110)
四、农药的安全使用	(111)
五、农药稀释计算	(113)
第二节 病害防治	(116)
一、白粉病	(116)
二、小麦全蚀病	(119)
三、赤霉病	(121)
四、根腐病	(122)
五、纹枯病	(124)
六、小麦叶锈病	(126)
七、小麦散黑穗病	(127)
第三节 害虫防治	(128)
一、小麦吸浆虫	(128)
二、麦蚜	(130)
三、麦蜘蛛	(132)
四、麦叶蜂	(133)

五、地下害虫	(134)
六、赤须盲蝽	(135)
第四节 杂草防治	(136)
一、秋季杂草防除	(137)
二、春季杂草防除	(138)
第七章 主要间作套种方式	(139)
第一节 间作套种的原理和技术	(139)
一、间套作的种植意义	(139)
二、增产机理	(140)
三、间套作的农业技术	(142)
第二节 河北省小麦主要间作套种类型	(144)
一、与粮食作物间套作模式	(144)
二、与经济作物间套作模式	(145)
三、与蔬菜间套作模式	(149)
第八章 不同类型麦田栽培技术	(151)
第一节 专用小麦优质高产栽培技术	(151)
一、专用小麦的概念和标准	(151)
二、河北优质专用小麦保优节本栽培技术	(153)
第二节 晚播小麦栽培技术	(155)
一、晚茬麦的生育特点	(155)
二、栽培技术要点	(155)
第三节 旱地小麦栽培技术	(156)
一、旱地小麦的增产潜力	(156)
二、旱地小麦的生育特点	(157)
三、旱地小麦抗旱丰产栽培技术	(158)
附录	(163)
附录1 河北省小麦分区	(163)
附录2 常用化肥的理化性质和施用要点	(166)
附录3 微量元素的生理作用与缺素表现	(172)
参考文献	(173)

第一章 种子准备

第一节 品种选择

采用优良品种是农作物增产的基本措施之一。它可以在不增加投入的情况下，获取较高的产量和较大的经济效益。实践证明，在相同生产条件下，采用优良品种，一般可增产10%~30%。正确选择并合理利用品种，充分发挥品种的丰产优质性能，才能实现高产、优质、高效的目标。

优良品种应具备四个基本条件：一是在当地能正常完成其生命周期；二是符合当地的种植制度，保证其前后茬作物正常生长和发育；三是能充分利用当地的气候条件 and 生产条件，取得优质丰产；四是能趋利避害，抗逆性好，有较强的稳产性。具体选择品种时应考虑品种的生态类型、丰产性、生育期、株型、抗逆性、品质类型等指标。

小 知 识

气候条件主要包括当地的光照条件、热量条件、降雨量、空气、风等。影响小麦品种生态分布的主要是热量条件。特别是小麦播种后的温度水平、持续时间，极端最低温度。一般极端最低温度 -24°C 是冬、春小麦的种植区的划分界限；而当地无霜期、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温、1月份平均气温等热量指标则作为选择冬性、半冬性和春性小麦的重要依据。

一、确定目标品种的具体标准

1. 生态类型（冬春类型） 根据本地区的气候条件特别是温度条件选择冬性、半冬性或春性品种。河北南部气候温暖，适宜选择半冬性品种，河北北部气候凉爽，适宜选择冬性品种；河北最北部则因冬小麦不能安全越冬，以春小麦为主，则适宜选择春性品种。小麦品种由于冬性强弱和春性强弱不同，会在生育天

数和叶片数上形成很大差异，并成为判断小麦冬春性生态类型的一个重要标志。一般春性品种主茎叶数较少，冬性品种主茎叶数较多。

2. 丰产性 根据目标麦田的生产水平确定良种的丰产性能。在旱薄地应选用抗旱耐瘠品种；在土层深厚、肥力较高的旱肥地，应种植抗旱耐肥的品种；而在肥水条件良好的高产田，则应选用丰产潜力大的耐肥、抗倒品种。

3. 生育期和株型 根据不同种植制度选用良种。如麦棉套种，不但要求小麦品种具有适宜晚播、早熟的特点，以缩短麦、棉共生期，同时要求植株较矮、株型紧凑，边行优势强等特点，以充分利用光能，提高光合效率。河北省中南部两熟种植区，选用半冬性的晚播早熟品种有利于间套复种，更有利于全年均衡增产。

4. 抗逆性 根据当地自然灾害的特点确定目标品种的抗逆性。品种的抗逆性包括抗旱性、抗倒伏能力、抗寒性、抗病性、抗虫性、抗干热风能力等。河北省小麦生产不利的因素主要有：干旱且水资源缺乏；白粉病、锈病常发，加上叶枯病和赤霉病；冬春温度不稳定，变幅较大；小麦灌浆期经常发生干热风危害，特别是沧州、衡水干热风多发区等。所以在抗逆性选择上，目标品种应具备抗旱耐肥、抗病、抗倒伏、抗寒等特性。河北省中北部麦区，要特别注意选用抗寒性强的品种；干热风多发区应选用抗早衰、抗青干的品种；丘陵旱地、盐碱地应选择抗旱性强的品种。

河北省小麦全生育期降水严重不足，但生育后期常出现雷阵雨天气，为增强品种抗倒伏性，品种适宜株高应该在 70 ~ 75cm，对于茎秆质量好的品种，株高也不宜超过 80cm。具有较多的穗数对稳产有利。株型紧凑的品种在肥水条件好的麦田往往单位面积穗数较多，易于获得高产。在河北省水浇地适合高产的株型应具备：半矮秆，较多的有效穗数，上部叶片基部夹角较小，较短而宽的旗叶和

小知识

作物栽培制度是各种作物在农田上的组合与配置方式的总称。包括一个区域或一块农田的作物布局，复种、单作、间作、混作、套种、轮作、连作等。

议一议

干热风是小麦生育后期由于高温、低湿并伴随大风使小麦减产的一种气象灾害。分为高温低湿型、雨后热枯型和干风型三种。

较长的绿色面积持续期。

5. 品质类型 小麦籽粒营养品质好，加工品质符合制成品的要求，籽粒饱满，容重高，销售价格高。但是，小麦的品质受气象、土壤、小麦品质表现和各地的生产、消费习惯的影响，确定品质类型不是随心所欲的。目前，应根据农业部组织制定的《中国小麦品质区划方案》、《全国优势农产品区域布局规划(2008—2015)》和河北省农业厅《河北省优质专业小麦主导品种》来确定。小麦品种商品类型的选择要因地制宜。按照产业带的划分，河北省属北方强筋、中筋白粒冬麦区。其中，河北中部、东北部地区属华北北部强筋麦亚区，河北中南部属黄淮北部强筋、中筋麦区。因此适合河北省种植的冬小麦商品类型主要是硬质白粒冬小麦。

二、河北省各麦区目标品种的总体标准

目标品种具体标准不是一成不变的，要根据生产水平、自然条件和生产条件以及自然灾害的变化不断进行调整。目前河北省各麦区目标品种的总体标准如下：

1. 河北低平原冬麦区（Ⅰ区） 该区目标品种为冬性中晚熟品种，抗旱、抗寒、耐瘠薄盐碱、稳产性好。具体讲，小麦品种一般分蘖力强而返青蘖增加少，成穗率高；具有较多大根系，入土深、根量大，根冠比大；植株高，穗下节长，茎秆较细，叶片较窄；穗部形状多为纺锤形，穗码较稀，长芒，千粒重较小，后期灌浆速度快。

2. 太行山山前平原冬麦区（Ⅱ区） 该区目标品种，以保定、廊坊市区为界分两个类型：保定、廊坊以南地区为弱冬性、冬性中熟或早熟冬小麦品种；保定、廊坊以北地区为强冬性小麦品种。由于生产条件较好，除一般的小麦特性即高产、稳产、多抗、早熟等优良性状外，还要求产量三要素协调，以进一步提高产量潜力。

3. 太行山浅山丘陵冬麦区（Ⅲ区） 该区目标品种以冬性至弱冬性品种为主，北区少数市县要求强冬性，以减轻或避免冻害的威胁。白粉病为本区的重要病害，发生严重，要选用抗白粉病能力强的品种。

4. 冀东平原冬麦区（Ⅳ区） 该区目标品种应具备适应性广、产量稳定、

抗逆性强、肥力反应弹性大、上部叶片功能期长、成穗率高、抽穗稍晚、灌浆强度大、抗穗发芽能力强的特点。

5. 冀北春麦区（V区） 该区目标品种应选择弱冬性和春性两个类型，高度抗旱，种子休眠期长，抗穗发芽，出苗生育缓慢，根系发达，中后期发育快、灌浆快，各生育阶段与其季节降水相协调的中熟、中晚熟品种。

三、目标品种的筛选

1. 筛选范围 在确定目标品种的特性指标以后，就可以筛选品种了。为了避免盲目筛选，每年农业部都会发布《××年农业主导品种和主推技术》，河北省每年也会在下半年发布《河北省××年小麦主导品种和主推技术》，我们可以在这些信息资料提供的小麦品种目录中进行筛选。

小知识

2010年河北省提出的小麦品种布局规划如下：

冀中南麦区：以石新828、石麦15、衡观35、冀5265、邯6172、良星99、济麦22、科农199、冀优2018（强筋）等为主；配合石家庄8号、邢麦4号、邯00-7086、石麦14号、良星66、衡4399、邢麦6号、石麦18、河农6049、衡5299、沧麦6003、衡0628、沧麦6002、冀6358（强筋）、冀优9618（强筋）、石优17（强筋）。冀中北麦区：以轮选987、京冬8号、京冬17号、北京0045、沧麦119等为主；配合北京0045、京冬12号、北农9549、乐639、石家庄8号、保麦10号、中麦175。黑龙港麦区：以冀麦32、石麦15、石家庄8号、邯5316等为主。

2. 获得资料 大家可以通过农业部官方网站——中国农业信息网，或各省（自治区）农业信息网去查询。也可以通过当地农业局及下设技术站查询。

3. 确定目标品种 根据查询结果，了解推荐品种的特点及配套技术，再根据当地麦田的具体情况选择对路品种。如果符合条件的品种很多，则尽量选择当地示范过，并且表现良好的品种。如果上季所选品种在生产上表现好，也可以继续沿用去年的品种。



小麦的阶段发育

小麦从营养生长过渡到生殖生长，必须经过两个发育阶段，即春化阶段和光照阶段。小麦种子萌发后，即可进入春化阶段发育。其特点是在所需要的综合条件中必须有一定时间和一定强度的低温，否则就不能通过春化阶段，永远停留在分蘖状态。根据小麦通过春化阶段所需温度高低和时间长短，可将小麦品种分为冬性、弱（半）冬性和春性三种基本类型。

1. 冬性品种。对温度反应极为敏感。春化阶段的适宜温度为 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ ，持续时间为 $30\sim 50$ 天，其中只有在 $0\sim 3^{\circ}\text{C}$ 条件下经过30天以上才能通过春化阶段的品种，为强冬性品种。温度过高或过低，春化阶段延缓，甚至不能通过春化阶段。这类品种生育期长，多晚熟，分蘖力强，苗期匍匐，耐寒性强，没有经过春化阶段的种子春播时不能抽穗、结实。

2. 半冬性品种。对温度要求介于冬性和春性之间。通过春化阶段的适宜温度为 $0\sim 7^{\circ}\text{C}$ ，持续时间为 $15\sim 35$ 天。这类品种苗期植株呈半匍匐状态，耐寒性较强，不通过春化处理，春播时不能抽穗或抽穗不整齐，产量很低。如适宜于冀中南栽培的石麦18、石新828、邯6172、衡观35、衡4399、石麦15、冀5265、师栗02-1、科农199、良星99等品种均属于此类。

3. 春性品种。通过春化阶段时对温度要求范围较宽，经历时间也较短。一般在秋播地区要求 $0\sim 12^{\circ}\text{C}$ ，北方春播地区要求 $0\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，经历15天的时间可以通过春化阶段。这类品种多早熟，分蘖力弱，苗期植株呈直立状态，耐寒性差，对温度反应不敏感，未经春化处理的种子春播时能正常抽穗、结实。

河北省适期播种的冬小麦，在越冬前都能通过春化阶段。但由于当时气温低，不能进入下一阶段，抗寒力极强，麦苗可忍耐 -20°C 以下的低温。如果秋播春性品种，冬前很快就通过春化阶段，由于完成春化阶段后，气温仍然较高，开始拔节，使植株抗寒力降低，冬季易遭受冻害而死苗。所以河北省在小麦生产上一般不能选用春性品种，在中北部地区选用半冬性品种时，也必须适当晚播。

小麦通过春化阶段以后就进入光照阶段，开始幼穗发育，然后才能抽穗结

实。根据冬小麦品种通过光照阶段对每日光照时间长短及光照持续日数的要求，可把其分为三种类型：

1. 反应迟钝型。光照时数是每日8~12h，16天以上就能通过光照阶段而抽穗。一般春性品种属于此类。

2. 反应中等型。在每日8h光照条件下不能通过光照阶段，在12h的日照下，24天左右可以通过光照阶段而抽穗。一般半冬性品种大多属于此类。

3. 反应敏感型。在每日12h以上的日照条件下，经过30~40天才能通过光照阶段而抽穗。一般冬性品种和高纬度地区的春性品种均属于这一类型。

温度对光照阶段的进行有较大影响。4℃以下时光照阶段不能进行，20℃左右为最适温度。因此，有的冬小麦品种冬前可以完成春化阶段发育，但当时气温低于4℃，便不能进入光照阶段。小麦进入光照阶段后，新陈代谢作用明显加强，抗寒力降低，所以，上述特性利于防止冬小麦冬季遭受冻害。

在制定小麦栽培技术时，要充分考虑小麦的阶段发育特性。①品种布局与农时安排时，冬性品种适宜安排在早茬地上，半冬性品种安排在中茬地上，春性品种安排在晚茬地上。在既可种植冬性品种又可种植春性品种的地区，应首先播种冬性品种，然后是半冬性、春性品种，顺序不可颠倒。②确定小麦播种量时，春性品种分蘖力弱，单株分蘖少，宜密植，播量较大；冬性品种分蘖力强，播量相应宜小；半冬性品种居中。③在田间管理时，对春性品种，冬前宜加大肥水以促进低位分蘖的发生，冬季控制群体；对冬性、半冬性品种，冬季、春季应合理调控群体，使群体与个体充分协调。

第二节 种子处理

作物生产用种不但要求品种优良，而且还要求质量优良。优质种子应具备如下条件：纯净一致、饱满完整、健全无病虫、生活力强。要达到这些条件，必须在种子的各个生产环节掌握严格的技术与质量标准，包括播种、田间管理、收获、脱粒、翻晒、清选、运输、贮藏及处理等。为保证种子播种后发芽迅速整齐、出苗率高、预防和防治各种病虫害的侵染和危害，保证苗全苗壮，需对种子做必要的处理。小麦种子处理的方法很多，主要有种子精选、晒种、浸种、拌种和包衣等。

种植户种子来源有两种，一是自留种，二是购种。自留种必须从种植到收获各个环节掌握严格的技术与质量标准，并在播种前进行适当的处理。

从市场上选购种子，要尽量选择符合国家标准的、经过处理的种子，避免农户自己处理种子不当影响小麦苗全苗壮。根据国家标准 GB4401.1—1996 的规定，小麦种子分原种和良种两个等级，其质量标准是：原种的纯度不低于 99.9%，净度不低于 98.0%，发芽率不低于 85%，水分不高于 13.0%；良种的纯度不低于 99.0%，净度不低于 98.0%，发芽率不低于 85%，水分不高于 13.0%。

小 知 识

在市场上购买种子时为保证种子质量要注意以下事项：

一是要注意选择合法种子经营单位的种子，不要购买小商贩走村串户销售的种子。

二要查看种子质量及种子质量检验报告，要选择经过植保部门检疫过的高质量种子，防止带入土传疾病，为来年的小麦生产埋下隐患。

三要向销售方索要购种凭证，即使是通过良种补贴政策购买的种子也不例外。购种凭证上一定要详细注明品种名称（绝对不能简写）、数量、购种时间、购种人、经手人等内容，并加盖销种单位公章，公章上的单位名称要与经营许可证或营业执照上的名称完全一致。

四是选购包装正规的种子，从源头杜绝白袋包装的种子流向市场，如果发现有人销售白袋包装的种子，应立即向有关部门举报。

五是尽量购买经过处理的种子，要查看种子处理内容及防治对象，种子处理要符合当地生产情况。对未经处理的种子要根据当地农业技术部门的指导意见，按照上述方法对种子进行处理。

由于河北省小麦病虫害较多，使用自留种时要根据当地生产情况特别是病虫害发生情况对种子进行处理，严禁白籽播种。常用的种子处理方法有以下几种。

一、种子精选

生产上，收获的种子往往混有沙土、颖壳、草籽等，并有空、秕、破粒和病虫粒，所以播种前要精选种子。通过精选种子一般可增产 5% 左右。有条件的可用种子精选机精选，没有条件的可用筛选、风扬等方法将碎粒、瘪粒、杂物等清理出来。