

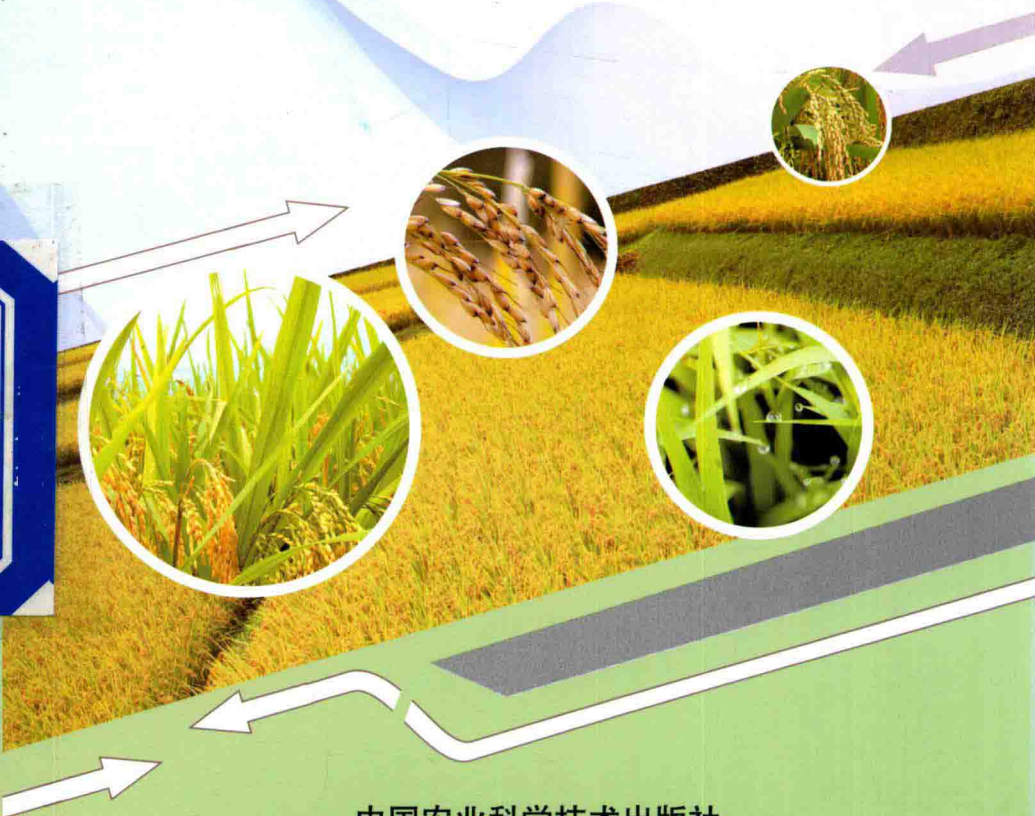


新型职业农民培育规划教材

北方水稻

规模生产经营

◎ 武英霞 李 博 主编



中国农业科学技术出版社



新型职业农民培育规划教材

S511

189

北方水稻 规模生产经营

◎ 武英霞 李 博 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

北方水稻规模生产经营 / 武英霞, 李博主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2015. 8

ISBN 978 - 7 - 5116 - 2215 - 0

I. ①北… II. ①武…②李… III. ①水稻栽培 IV. ①S511

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 180180 号

责任编辑 张孝安 于建慧

责任校对 李向荣

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)82109194(编辑室) (010)82109702(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 5

字 数 133 千字

版 次 2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷

定 价 20.00 元

版权所有 · 翻印必究

《北方水稻规模生产经营》

编写人员

主 编 武英霞 李 博

副 主 编 沈 军 刘明成 吴海滨

编 著 者 韩艳粉 李 肖 宋志伟

王志德 王春强

编写说明

新型职业农民是现代农业生产经营的主体。开展新型职业农民教育培训，提高新型职业农民综合素质、生产技能和经营能力，加快现代农业发展，保障国家粮食安全，持续增加农民收入，建设社会主义新农村的重要举措。党中央、国务院高度重视农民教育培训工作，提出了“大力培育新型职业农民”的历史任务。实践证明，教育培训是提升农民生产经营水平，提高新型职业农民素质的最直接、最有效的途径，也是新型职业农民培育的关键环节和基础工作。

为贯彻落实中央的战略部署，提高农民教育培训质量，同时也为各地培育新型职业农民提供基础保障——高质量教材，按照“科教兴农、人才强农、新型职业农民固农”的战略要求，迫切需要大力培育一批“有文化、懂技术、会经营”的新型职业农民。为做好新型职业农民培育工作，提升教育培训质量和效果，我们组织一批国内权威专家学者共同编写一套新型职业农民培育规划教材，供各新型职业农民培育机构开展新型职业农民培训使用。

本套教材适用新型职业农民培育工作，按照培训内容分别出版生产经营型、专业技能型和专业服务型三类。定位服务培训对象、提高农民素质、强调针对性和实用性，在选题上立足现代农业发展，选择国家重点支持、通用性强、覆盖面广、培训需求大的产业、工种和岗位开发教材；在内容上针对不同类型职业农民特点和需求，突出从种到收、从生产决策到产品营销全过程所需掌握的农业生产技术和经营管理理念；在体例上打破传统学科知识体系，以“农业生产过程为导向”构建编写体系，围绕生产过程和生产环节进行编写，实现教学过程与生产过程对接；在形式



上采用模块化编写，教材图文并茂，通俗易懂，利于激发农民学习兴趣，具有较强的可读性。

《北方水稻规模生产与经营》是系列规划教材之一，适用于从事现代水稻产业的生产经营型职业农民，也可供专业技能型和专业服务型职业农民选择学习。本教材根据《生产经营型职业农民培训规范（水稻生产）》要求编写，主要介绍了北方水稻生产概况、北方水稻生产计划与耕播技术、北方水稻生产苗期管理技术、北方水稻生产穗期管理技术、北方水稻生产花粒期管理技术、北方水稻收获贮藏与秸秆还田、北方水稻生产成本核算与产品销售、北方水稻生产技术等知识。鉴于我国北方地域广阔，生产条件差异大，各地在使用本教材时，应结合本地区生产实际进行适当选择和补充。

由于我们水平有限，书中难免存在疏漏和错误之处，敬请专家、同行和广大读者批评指正。

武英霞

2015年5月

目 录

模块一 北方水稻生产	(1)
【学习目标】	(1)
一、水稻生产概况	(1)
二、北方水稻的生物学基础	(4)
三、北方水稻产量构成与产量形成	(6)
【思考与练习】	(8)
模块二 北方水稻生产计划与耕播技术	(9)
【学习目标】	(9)
一、我国北方水稻区域生态与种植模式	(9)
二、北方水稻优势区域布局规划	(10)
三、北方水稻生产品种选择	(13)
四、北方水稻生产的种子处理技术	(13)
五、北方水稻生产肥料安排与基肥施用	(17)
六、北方水稻需水特性与节水灌溉	(26)
【思考与练习】	(31)
模块三 北方水稻生产苗期管理技术	(32)
【学习目标】	(32)
一、北方水稻苗期生育特点及水肥管理	(32)
二、北方水稻秧田培肥与材料准备	(34)
三、北方水稻育秧方式与适期播种	(36)
四、北方水稻苗期杂草及病虫害识别与防治	(40)
【思考与练习】	(42)

模块四 北方水稻分蘖拔节期管理技术	(43)
【学习目标】	(43)
一、北方水稻分蘖拔节期生育特点及水肥管理	(43)
二、北方水稻分蘖拔节期病虫害识别与防治	(46)
三、北方水稻分蘖拔节期稻田诊断与减灾栽培	(54)
【思考与练习】	(59)
模块五 北方水稻抽穗扬花期管理技术	(60)
【学习目标】	(60)
一、北方水稻抽穗扬花期生育特点与水肥管理	(60)
二、北方水稻抽穗扬花期病虫害识别与防治	(62)
三、北方水稻抽穗扬花期稻田诊断与减灾栽培	(70)
【思考与练习】	(71)
模块六 北方水稻灌浆结实期生产管理技术	(72)
【学习目标】	(72)
一、北方水稻灌浆结实期生育特点与水肥管理	(72)
二、北方水稻灌浆结实期病虫害识别与防治	(73)
三、北方水稻灌浆结实期稻田诊断与减灾栽培	(83)
【思考与练习】	(86)
模块七 北方水稻收获贮藏与秸秆还田管理技术	(87)
【学习目标】	(87)
一、北方水稻适期收获与收获技术	(87)
二、田间测产与稻谷贮藏	(92)
三、水稻秸秆处理与还田技术	(94)
【思考与练习】	(97)
模块八 北方水稻品种及不同稻区生产技术	(98)
【学习目标】	(98)

一、北方粳稻品种	(98)
二、北方常规粳稻栽培技术	(102)
三、沿黄粳稻丰产栽培技术	(106)
四、有机水稻生产技术	(113)
【思考与练习】	(119)
模块九 北方水稻生产成本核算与产品销售	(120)
【学习目标】	(120)
一、北方水稻市场营销与种植决策	(120)
二、北方水稻生产成本分析	(126)
三、北方水稻产品价格与销售	(133)
【思考与练习】	(149)
主要参考文献	(150)

模块一 北方水稻生产

【学习目标】

1. 了解国内外水稻生产的概况
2. 了解和掌握水稻的生物学特性
3. 掌握水稻产量构成的因素

一、水稻生产概况

1. 国内外优质水稻生产概况

多年来，优质水稻及其生产在国内外一直非常重视，日本在进行优质水稻新品种选育方面最早于1956年培育出农林100（越光），接着又培育出农林150（屈锦），种植面积迅速在全国扩大，深受广大稻农青睐。在东南亚一带如泰国、菲律宾等积极开展优质米水稻品种选育，首先在国际市场上打开了销路，有些品种独占鳌头。直至今日，越光、屈锦等优质水稻品种连续种植了几十年，久负盛名。即使抗稻瘟病能力较差，也在采取药剂防治和产量不高的情况下种植面积仍然很大。

在国际市场上声名显赫当属泰国大米，无论外观还是食味都在人们食味需求中占了上风；就连我国优质米基地东北的中心大城市沈阳的商业城也摆放销售着泰国香米。

2. 中国北方优质水稻生产概况

在中国历史上天津小站的大米久负盛名，此外，还有山西太原晋祠米、陕西黑米等被称为御贡米，近现代有辽宁省桓仁的京租米等，深受人们喜爱。



近几年来,北方稻区优质稻米生产发展迅速,黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、山东、河北、河南、宁夏、陕西、山西、甘肃、新疆、北京、天津、安徽、江苏等省(自治区、直辖市)不断培育出优质水稻新品种、特种水稻新品种,并不断投向市场,满足人们对优质稻米和各种特种稻米及其深加工(如糕点、酒类、复配品)等的需求。

3. 北方优质水稻生产发展现状

农业部于1990举办了首次全国优质米评选活动,评出了一批名优大米,成为推动各地优质米生产的契机。为了指导优质米生产发展,农业部于1990年提出绿色食品的名称、标准和标志,并于1990—1992年相应制定出绿色食品标准、产品质量检测及相关管理法规等。使有关行政与生产管理部门有所遵循。这些主要标准文件包括《中华人民共和国国家农药安全使用标准》(GB 4285—1989),《农药合理使用准则》(GB 8321—2000)等,分别规定了优质水稻种植生态环境污染标准浓度限制的具体标准,灌溉水质标准值、土壤临界容量、稻谷产品杀菌剂常用药安全技术指标、杀虫剂常用药安全技术指标,除草剂常用安全技术指标,稻谷内残留量限值等。

北方稻区优质水稻生产面积逐年扩大,发展迅速。在东北、华北和西北15个省(自治区、直辖市)建立优质稻米生产基地,一些农业大专院校、农业科研院所、农业技能推广部门以及私有者建立了优质米生产、加工、销售一体化的米业责任有限公司,已经形成优质米产业化局面。

4. 开发优质水稻生产的意义

在中国加入WTO之后,对优质米生产的发展面临着激烈竞争和严重挑战,世界大米市场越来越拓宽,米质成核心问题;随着经济全球化,现代化工业高度发展,现代化农业生产对高新技术应用领域的不断开拓,水利化、化学化、机械化、电气化程度不断提高。一方面使作物产量有更大提高;另一方面也增加了污

染源,从大气、土壤、水质、整个生物圈,生态环境遭受严重污染,给人类带来严重威胁和影响。

随着人们生活水平显著提高,在膳食结构上有了很大的改变,而且也更加讲究生活质量,围绕人类身心健康为主题,严格限制污染源和治理环境污染,把危害减少到最低程度。

通过开展绿色革命,减轻环境污染,进行水稻无公害栽培,实施有机农业,生产出无残留或无毒含量的优质水稻,为人类提供有益身体健康的优质米有重大现实意义。

5. 我国北方开发优质水稻生产的有利因素

(1) 优越的生产生态条件 我国北方稻区是以一季粳稻生产为主的寒温稻作区,粳稻比籼稻在米质方面具有生物学优良的特性。在国内外市场消费领域,人们对粳米的需求量远大于籼米。因为北方生态区的气候特点,秋季在水稻生育后期光照充足,昼夜温差大,水稻灌浆平稳而缓慢,有利于养分积累,粳米所含直链淀粉一般均在 20% 以下,而籼稻直链淀粉含量却在 20% 以上。从稻谷灌浆速率看,南方灌浆速度大于北方灌浆速度;稻米质地结构,南方较疏松,北方较紧密。

(2) 北方优质水稻品种资源十分丰富 从中国农业科学院作物科学研究所到各省(自治区、直辖市)农业科学院(所)、农业大专院校都拥有很多优质水稻品种资源,可以为选育优质水稻提供更多的实验材料。其中,有从国外引进的,有从全国各地收集来的,也有通过选育实践储备起来的。在这些优质米品种资源中,选择优良性状的材料,通过人工杂交选育的方法,可选出各种性状优良的水稻品种,例如,不同生育期的类型、不同株型的类型(偏高、中等、偏矮、松散、半松散和紧凑型)、不同穗部性状的类型(弯穗、半弯穗和直立穗)以及不同产量结构性状的类型(穗数型、穗重型和穗粒兼顾型)等。

(3) 优质米市场前景广阔 随着人们生活水平的不断提高,对食用米品质的选择要求越来越高,国内外大米市场对名、优、

特大米的需求量也越来越大，特别是近些年来，国内各优质米市场更加活跃，甚至有的优质米品种出现供不应求现象，其中，以泰国大米成为畅销品，我国北方优质米已经打入南方和国外市场。

(4) 优质米生产已形成产业化 优质水稻生产基地建设和优质米营销企业组织已形成了规模，而且优质米水稻生产及其产业化呈现出崭新形式。

我国对优质米水稻生产发展非常重视，科技部和农业部把优质米水稻育种列为国家攻关课题和跨越计划，各省、直辖市、自治区不仅把优质水稻育种列为攻关重点项目，而且都在积极加强优质米生产基地建设，建立了企业化管理体系，有些地区已形成了产业化，有些地区正在筹措之中。这些都为优质水稻生产大力发展提供了组织保证。特别是广大农村水稻生产大户十分重视以优质米作为龙头产品加以开发。

二、北方水稻的生物学基础

水稻原产亚洲热带，属禾本科稻属，有 20 个野生种，只有 2 个栽培种。栽培稻，尽管它产于热带，收割后又能从节上再长出新的分蘖，通常都把它看做是半水生一年生草本植物。成熟时，稻植株有主茎和若干分蘖，每一有效分蘖顶端有一稻穗。株高因品种和环境条件不同而异，矮的大约 40 厘米，最高的深水稻达 5 米以上。水稻从形态学分两个阶段，营养生长阶段（包括萌发期、秧苗期和分蘖期）和生殖生长阶段（包括幼穗分化期和抽穗期）。

1. 种子

稻谷通常称种子，由糙米（植物学上称果实或颖果）和包裹着糙米的颖壳组成。糙米主要包括胚和胚乳两部分，胚和胚乳外又有数层分化组织包围着。籼稻的谷壳由内外颖和小穗轴组成，

而粳稻谷壳通常还包括发育不全的颖片以及可能带有部分枝梗。

水稻千粒重 18 ~ 34 克。粒长、粒重和粒厚在品种间差异很大，壳重平均占粒重的 20% 左右。

2. 秧苗

种子的休眠一旦打破，吸取足够的水分，在 10 ~ 40℃ 的温度下，就开始发芽和长成秧苗。生理学上通常把胚根和胚芽鞘突破种皮定义为发芽。在通气的条件下，萌动的根首先从胚的胚根鞘伸出，胚芽鞘也随之露出。然而，在嫌气的条件下，胚芽首先伸出，当胚芽鞘长到环境中通气的地方根随即生长。假如谷种处在黑暗里萌发生长，如播在土下面，短茎（中胚轴）会伸长生长，芽鞘顶到土壤的表面，当芽鞘现出后就裂开，初生叶长出。

3. 稻株分蘖

水稻的每一茎秆都由一系列的节和节间组成，节间长度依品种与环境条件不同而异，但一般越上部的节间越长。每一上部节都长有一个叶片和一个芽，芽可能长出分蘖，节数目有 13 ~ 16 个，仅上部 4 ~ 5 节有节间。某些深水稻品种，当水面迅速提高时底部节间会伸长 30 厘米以上。

叶片由叶鞘环抱在节上，叶片和叶鞘连接处着生一对爪状的叶耳，粗糙的茸毛覆盖着叶耳表面，紧挨叶耳上面是一直立薄片呈膜状的叶舌。

分蘖期从秧苗能自养就开始，一般结束于幼穗分化。通常在秧苗长出 5 片叶时出现第一个分蘖。开始，第一分蘖从主茎和稻苗基部第二叶片之间生出；之后，当第六叶出现时，第二个分蘖就从主茎和第三叶片基部长出。

从主茎生长出来的分蘖叫第一次分蘖，第一次分蘖上长出的是第二次分蘖，依次还有第三次分蘖。这些分蘖以同一周期方式产生。尽管这些分蘖都在同一稻株上，但到生长后期都可相互独立，因为各自都长有根。不同亚品种分蘖力有异，各种环境因素，如种植密度、光线、营养供应及栽培管理措施对分蘖都有

影响。

三、北方水稻产量构成与产量形成

1. 水稻产量物质来源

光合作用是水稻产量形成的原动力，光合产物是水稻产量的物质基础。研究表明，作物产量的90%以上来自光合产物，从土壤中吸收的养分积累只构成产量的5%~10%。在产量不太高的情况下，水稻产量来自抽穗前的光合产物占30%左右，约占70%的来自抽穗后的1个多月中所形成的光合产物，而在高产的情况下，水稻产量的90%左右来自抽穗后的光合产物，产量越高，抽穗后光合作用积累的产物对产量贡献越大。水稻产量的90%是叶片制造的。水稻成熟期各叶位的光合效率也不同，且各叶位的分工也不同，稻株下部叶片的光合产物主要运往根部，尤其是倒4叶，对水稻后期根系活力的影响非常显著，上部倒1~3叶的光合产物主要运往穗部。

2. 水稻产量的构成因素

水稻的稻谷产量是由单位面积上的穗数、每穗粒数、结实率和粒重4个因素构成。

稻谷产量（千克）=单位面积穗数（万）×每穗粒数×结实率（%）×粒重（克）

这四个因素相互联系、相互制约和相互补偿。实践证明，任何品种，都以单位面积穗数和每穗总粒数的负相关最明显，即单位面积穗数愈多，每穗着粒数就愈少，每穗总粒数与结实率的负相关次之，而千粒重受其他因素制约的程度最小。当然，在不利于籽粒充实时的高温、低温、少日照、多阴雨的年份，也可导致千粒重明显下降而引起大减产，或者抽穗、扬花、灌浆时遇上阳光充足、昼夜温差较大、栽培条件良好，也会使千粒重明显增加。

穗数是4个因素中形成较早的因素,是其他3个因素的基础,与产量的关系密切。一般来说,在单位面积上穗数较少时,产量随着穗数的增加而提高,当穗数增加到一定范围,产量达到最高水平时,再增加穗数,产量反而有下降的趋势。单位面积上有效穗数由基本苗(株)和每株成穗数两个因素构成。基本苗(株),主茎栽入大田能成穗,3叶大穗栽入大田后100%和主茎一样成穗,2叶以下的小蘖只有成活的才能成穗(成活率为)10%~15%;单株成穗数,指移栽后单株分蘖位的分蘖发生率以及发生分蘖的分蘖成穗率。水稻分蘖成穗率差异较大,少的只有50%左右,高的超过80%。成穗率高,有利于经济利用土壤养分和空间,改善群体通风透光条件,减少病虫害威胁。分蘖盛期前后的各种环境因素和栽培措施,对穗数的影响最大。

每穗粒数(颖花)是由颖花分化数和退化数之差决定的。稻穗的分化颖花数与秧苗的壮弱、茎秆充实的程度紧密相关,因而在幼穗分化前的整个营养生长状况对每穗颖花数都有影响。每穗颖花数的增殖是在苞分化期和颖花分化期(倒4叶至倒2叶),颖花退化盛期是花粉母细胞形成至花粉粒完成期(倒2叶至孕穗)。要促进颖花数增加,就必须在苞分化到颖花分化期创造良好的环境条件和提供充足的氮素营养;要减少颖花的退化,则应在减数分裂期前后创造适宜的生育环境。

结实率是指总颖花数与饱满粒数的比例,常用百分率(%)表示。从抽穗开始分化至胚乳增长大体完成的整个生殖生长期对结实率都有影响,影响最大的是花粉发育期(主要是减数分裂后期至小孢子形成初期)、开花期和灌浆盛期。在前两个时期,如果遇到不良气候条件或是栽培管理不当,会导致雄性不育或使开花受精不良影响而形成空粒;在后一个时期,如果稻株营养不良或遇不良环境条件,则易导致灌浆不良而形成秕粒。

稻谷的粒重是由谷壳的体积、胚乳发育的好坏这两个因素决定的。粒重的形成,取决于籽粒充实过程中光合产物的多少和可

能转移到经济产量中的程度。抽穗前贮备一定的物质积累，抽穗后进一步加强光合作用，提高净光合生产力，促进碳水化合物向谷物运输，对提高粒重有很大作用。

【思考与练习】

1. 在北方开发优质水稻生产的有利因素表现在哪些方面？
2. 水稻营养生长阶段的生物学特征有哪些？
3. 水稻产量的构成因素有哪些？