

农民致富大讲堂系列丛书



北方水稻生产

孙海波 主编

实用技术



天津科技翻译出版公司



北方水稻生产 实用技术

主编 孙海波

编者 王景余 刘 建 李艳萍 邹美智

朱晓丽 陈国强 安惠文 王春敏



天津科技翻译出版公司

图书在版编目(CIP)数据

北方水稻生产实用技术 /孙海波主编. —天津:天津科技翻译出版公司,
2009.9

(农民致富大讲堂)

ISBN 978-7-5433-2499-2

I. 北… II. 孙… III. 水稻—栽培 IV. S511

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 157580 号

出 版:天津科技翻译出版公司

出 版 人:蔡 颢

地 址:天津市南开区白堤路 244 号

邮政编码:300192

电 话:022-87894896

传 真:022-87895650

网 址:www.tsttpc.com

印 刷:高等教育出版社印刷厂

发 行:全国新华书店

版本记录:846×1092 32 开本 4.25 印张 74 千字

2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

定价:10.00 元

(如有印装问题,可与出版社调换)

丛书编委会成员名单

主 任 陆文龙

副 主 任 程 奕 蔡 颢

技术总监 孙德岭 王文杰

编 委 (按姓氏笔画排列)

王万立 王文生 王文杰 王正祥 王芝学

王继忠 刘书亭 刘仲齐 刘建华 刘耕春

孙德岭 张国伟 张要武 李千军 李家政

李素文 李 瑾 杜胜利 谷希树 陆文龙

陈绍慧 郭 郢 高贤彪 程 奕 蔡 颢

丛 书 前 言

为响应国务院关于推进“高效富农、产业兴农、科技强农”政策的号召,帮助农民科学致富,促进就业,促进社会主义新农村建设和现代农业发展,我们组织编写了这套农民致富大型科普丛书——《农民致富大讲堂》。

本丛书立足中国北方农村和农业生产实际,兼顾全国农业生产的特点,以推广知识、指导生产、科学经营为宗旨,以多年多领域科研、生产实践经验为基础,突出科学性、实用性、新颖性。语言通俗易懂,图文并茂,尽量做到“看得懂、学得会、用得上”。本丛书涉及种植、养殖、农产品加工、农产品流通与经营、休闲农业、资源与环境等多个领域,使农民在家就可以走进专家的“课堂”,学到想要了解的知识,掌握需要的技能,解决遇到的实际难题。

参加本丛书编写的作者主要来自天津市农业科学院的专业技术人员,他(她)们一直活跃在农业生产第一线,从事农业产前、产中和产后各领域的科研、服务和技术推广工作,具有丰富的实践经验,对

农业生产中的技术需求和从业人群具有较深的了解。大多数作者曾编写出版过农业科普图书,有较好的科普写作经验。

本丛书的读者主要面向具有初中以上文化的农民、农业生产管理者、基层农业技术人员、涉农企业的从业者和到农村创业的大中专毕业生等。

由于本丛书种类多、范围广、任务紧,稿件的组织 and 编辑校对等工作中难免出现纰漏,敬请广大读者批评指正。

丛书的出版得到了天津市新闻出版局、天津市农村工作委员会和天津市科学技术委员会的大力支持与帮助,在此深表感谢!

《农民致富大讲堂》编委会

2009年8月

前 言

水稻作为我国第一大粮食作物,约占粮食总产量的40%。稻米是我国人民赖以生存的主食之一。水稻生产不仅担负确保我国粮食安全的重任,且肩负实现种粮增效、稻农增收和全面推进新农村建设的重大使命,也是新时期我国农业和农村经济发展的中心任务之一。

随着我国国民经济的迅速发展,城市、工业、交通等建设用地迅速增加,耕地面积不断减少,粮食总产量也有下降趋势,已不能完全满足我国人民生活的需要;随着我国人民生活水平的提高和加入 WTO 后,我国农产品市场的竞争越来越激烈,对大米品质的要求也不断提高;随着我国工业的快速发展,环境污染不断加重,农产品的安全品质也难以得到保证。因此,广泛应用优质高产水稻品种,大力推广水稻优质高产安全生产技术,不断提高水稻产量、大米品质 and 安全性,对提高大米的市场竞争力,提高农民收入和农民种稻的积极性具有重要作用。

在水稻生产中,优良品种具有头等的重要位置,选育优良品种被视为首要的增产措施。目前,北方水稻生产上可以直接利用的综合性状较好的粳稻优质、高产、抗病、抗逆品种并不多,仅有花育 409、津原 45、津稻 9618 等品种。

但是品种不是万能的,任何一个良种都要适应地区环境,超出了这些地区环境就无法发挥其作用。因此,一个好的品种必须要有相应的栽培技术,才能充分发挥优良品种的增产潜力。

编 者

2009 年 7 月

目 录

第一章 水稻品种	(1)
第一节 水稻的一生	(1)
第二节 水稻生长发育与环境条件	(2)
第三节 水稻品种的选择	(6)
第四节 当前主栽的常规品种	(9)
第二章 水稻育秧技术	(26)
第一节 育秧前期作业	(26)
第二节 水稻薄膜育秧技术	(33)
第三节 秧田病虫草害防治技术	(37)
第四节 壮秧标准	(38)
第五节 秧田可能出现的问题	(39)
第三章 移栽稻栽培技术	(44)
第一节 本田整地技术	(44)
第二节 插秧技术	(49)
第三节 水稻插秧后健苗的诊断技术	(51)
第四节 稻田施肥技术	(52)
第五节 稻田灌溉技术	(54)
第四章 机插水稻育种技术	(60)
第一节 机插秧苗的基本要求	(60)

第二节	育秧准备	(61)
第三节	软盘育秧技术	(68)
第四节	双膜育秧技术	(71)
第五节	苗期管理	(74)
第六节	栽前准备	(78)
第五章	水稻主要病虫草害防治技术	(81)
第一节	水稻主要病害症状及防治技术	(81)
第二节	水稻主要虫害症状及防治技术	(98)
第三节	稻田化学除草技术	(107)
第四节	水稻田间诊断技术	(114)

第一章 水稻品种

第一节 水稻的一生

水稻从种子发芽,经过生根、长叶、分蘖、穗分化、孕穗、出穗、开花、灌浆至成熟为水稻的一生。水稻的一生要经历营养生长和生殖生长两个时期,其中,营养生长期主要包括秧苗期和分蘖期。秧苗期指种子萌发开始到拔秧这段时间,分蘖期是指秧苗移栽返青到拔节这段时间。秧苗移栽后由于根系受到损伤,需要5~7天时间地上部才能恢复生长,根系萌发出新根,这段时期称返青期。水稻返青后分蘖开始,直到开始拔节时分蘖停止,一部分分蘖具有一定量的根系,以后能抽穗结实,称为有效分蘖;一部分出生较迟的分蘖以后不能抽穗结实或渐渐死亡,这部分分蘖称为无效分蘖。分蘖前期产生有效分蘖,这一时期称有效分蘖期,而分蘖后期所产生的多数为无效分蘖,称无效分蘖期。

水稻营养生长期的主要生育特点是根系生长,分蘖增加,叶片增多,建立一定的营养器官,为以后穗粒的生长发



育提供可靠的物质保障。这一阶段主要是通过肥水管理搭好丰产的苗架,要求有较高的群体质量,应防止营养生长过旺,否则不仅容易造成病虫为害,而且也容易造成后期生长控制困难而贪青倒伏等,对水稻产量产生很大影响。

水稻生殖生长期包括拔节孕穗期、抽穗开花期和灌浆结实期。拔节孕穗期是指幼穗分化开始到长出穗为止,一般需1个月左右;抽穗开花期是指稻穗从顶端茎鞘里抽出到开花齐穗这段时间,一般5~7天;灌浆结实期是指稻穗开花后到谷粒成熟的时期,又可分为乳熟期、蜡熟期和完熟期。水稻生殖生长期的生育特点是长茎长穗、开花、结实,形成和充实籽粒。这是夺取高产的主要阶段,栽培上尤其要重视肥、水、气的协调,延长根系和叶片的功能期,提高物质积累转化率,达到穗数足、穗大粒多、千粒重和结实率高。

第二节 水稻生长发育与环境条件

水稻从播种至成熟的天数称全育期,从移栽至成熟称大田(本田)生育期。水稻生育期可以随其生长季节的温度、日照长短变化而变化。同一品种在同一地区,在适时播种和适时移栽的条件下,其生育期是比较稳定的,它是品种固有的遗传特性。每一个生育时期,对外界环境条件即温度、水分、空气、光照、养分等都有不同的要求和反应。

要种好水稻,必须了解水稻各个生育时期对外界环境条件的要求,并掌握它的规律,不断提高水稻的栽培技术,培育优良品种才能达到水稻高产稳产的目的。

1. 温度

水稻为喜温作物。生物学零度粳稻为 10°C , 籼稻 12°C 。早稻三叶期以前,日平均气温低于 12°C 3 天以上易感染绵腐病,出现烂秧、死苗,后季稻秧苗温度高于 40°C 易受灼伤。日平均气温 $15^{\circ}\text{C} \sim 17^{\circ}\text{C}$ 以下时,分蘖停止,造成僵苗不发。花粉母细胞减数分裂期(幼小孢子阶段及减数分裂细线期),最低温度低于 $15^{\circ}\text{C} \sim 17^{\circ}\text{C}$,会造成颖花退化,不实粒增加和抽穗延迟。抽穗开花期适宜温度为 $25^{\circ}\text{C} \sim 32^{\circ}\text{C}$ (杂交稻 $25^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$),当遇连续 3 天平均气温低于 20°C (粳稻)或 2~3 天低于 22°C (籼稻),易形成空壳和瘪谷,但气温在 $35^{\circ}\text{C} \sim 37^{\circ}\text{C}$ 以上(杂交稻 32°C 以上)造成结实率下降。灌浆结实期最适日平均气温在 $23^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$ 之间,温度低时物质运输减慢,温度高时呼吸消耗增加,温度在 $13^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$ 以下灌浆相当缓慢。粳稻比籼稻对低温更有适应性,由于高温条件下水稻光呼吸作用增强,其光合作用适宜温度范围变大,籼稻为 $25^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 、粳稻为 $18^{\circ}\text{C} \sim 33^{\circ}\text{C}$ 。当籼稻 $\leq 20^{\circ}\text{C}$ 或 $\geq 40^{\circ}\text{C}$ 和粳稻 $\leq 15^{\circ}\text{C}$ 或 $\geq 38^{\circ}\text{C}$ 时,光合作用急剧减弱。稻根呼吸作用随温度升高至 32°C 时迅速加快,然后缓慢增加,至 38°C 时达最大值,接着减慢,而稻叶呼吸在 $20^{\circ}\text{C} \sim 44^{\circ}\text{C}$ 之间随温度升高呈直线增强。低温(尤其霜冻)情况下,光合效率受



抑制,稻根吸水减少,导致气孔关闭和叶片枯萎。根呼吸对高温危害的反应比叶片更敏感。

2. 水分

水稻全生长季需水量一般在 700 ~ 1 200 毫米之间,大田蒸腾系数在 250 ~ 600 之间。水稻蒸腾总量随光、温、水分、风、施肥状况、品种光合效率、生育期长短及熟期而变化。当土壤湿度低于田间持水量 57% 时,水稻光合作用效率开始下降;当空气相对湿度为 50% ~ 60% 时,稻叶光合作用最强,随着湿度增加,光合作用逐渐减弱。水稻需要水层灌溉,以提高根系活力和蒸腾强度,促使叶片蔗糖、淀粉的积累和物质的运转。淹灌深度以 5 ~ 10 厘米为宜,但为了除去土壤有毒的还原物质,提高土壤的通透性和根系活力,还应进行不同程度的露田和晒田。水稻幼苗期应采取浅水勤灌,有利扎根;分蘖期为促进分棵,以水调温,水层保持在 2 ~ 3 厘米左右,分蘖后期排水促进根系发育;拔节孕穗期是水稻需水最多时期,宜灌深水(6 ~ 10 厘米);抽穗开花期根据天气与土壤条件,可以轻脱水或保持一定水层,空气相对湿度 70% ~ 80% 有利受精;灌浆期田面要有浅水,乳熟后期干干湿湿,有利提高根系活力及物质调配和运转。水稻在返青期、减数分裂期、开花与灌浆前期受旱减产最严重,返青期缺水,影响秧苗活棵和分蘖;减数分裂期缺水,颖花大量退化;出穗延迟,结实率下降;抽穗期受旱,影响出穗,减产严重;灌溉期受旱,粒重下降而影响产量。水稻在返青期、减数分裂期、开花期对淹水

最敏感,长期淹水会导致死苗、幼穗腐烂和结实率下降。

3. 光照

水稻是喜阳作物,它对光照条件要求较高,水稻单叶饱和光一般在3万~5万勒克斯左右,而群体的光饱和点随面积指数增大而变高,一般最高分蘖期为6万勒克斯左右,孕穗期可达8万勒克斯以上,但其光合作用随照度的增加不如C₄作物玉米明显。

水稻是短日照作物,不同类型品种对光照长度的反应不同。早稻和中稻无一定的出穗临界光长,在短日或长日条件下都可正常出穗,属短日照不敏感类型;晚稻品种大都是短日促进出穗,长日延迟出穗,有严格的出穗临界光长,属短日照敏感型。

4. 二氧化碳和氧

水稻叶面的光合作用速度随二氧化碳浓度上升而增加,当二氧化碳浓度为1000微升/升时,水稻幼苗生长速度相当于二氧化碳浓度为300微升/升时的2.5倍以上。大田水稻作物上一日内二氧化碳浓度变化可达60微升/升,中午稻田不同层次的二氧化碳值最大差异也可达40微升/升。当稻田风速大于0.3~0.9米/秒时,对进一步增强光合作用所需二氧化碳的输送已足够。水稻对二氧化碳的吸收受氧气含量影响颇大,当氧气浓度低至3%时,水稻光合作用和物质生产会明显加强,但却会直接损害水稻受精过程而产生严重不育现象。

5. 光温反应 水稻品种的生育期变化受感光性、感温



性和基本营养生长期三个因素综合作用所决定。基本营养生长期反映水稻品种在高温短日条件下的生育期长短；感光性反映水稻品种的生育期对不同日长的反应特性，感光性强的品种在短日下生育期明显缩短；感温性是水稻品种生育期对温度的反应特性，感温性强的品种，当温度高时，生育期明显缩短。

第三节 水稻品种的选择

一、水稻品种的选择

我国北方稻作区，从北纬 35 度左右，延续到北纬 50 度以上，包括东北早熟稻作区、西北干燥稻作区和华北单季稻作区，以早粳稻和中粳稻为主。该稻作区各地气候条件差异很大，无霜期 100 ~ 200 多天不等；地理条件和地势变化很大，土壤肥力和质地也不同，既有多雨、高湿、低洼、易涝地区，也有气候干燥、少雨地区，又有沿海盐渍土壤和内陆碱地，形成了生态条件的多样性。不同稻区稻作的品种选择是关键，要选择适宜本地区生态环境条件，熟性好、分蘖能力强、穗大粒多、高产稳产、品质优良、抗病的品种。特殊地区应注意选择适应能力强的水稻品种，如抗寒性、耐涝性、耐旱性、耐盐碱性等。

生产应用的品种，应保持相对的稳定，要经常更换纯度好的、种性强的优良种子，达到高产稳产的目的。更换

新品种一定要谨慎,要选择经过试验、示范和丰歉年的考验,经过省(市)级品种审定委员会审定或专家认定的品种。在稳产的基础上求高产,实现安全生产、增产增收的目的。

随着人们生活水平不断提高,市场对优质米需求日益增加,在更新水稻品种时,除要保证该地区粮食生产安全,达到持续高产稳产外,还要注意提高优良水稻的品质,不但要有良好的营养品质、食味品质、蒸煮品质,还应具有良好的加工品质、外观品质和优质米所具有的理化指标,增加水稻产品的附加值,促进水稻生产向更深层次发展。

二、引种

研究中国水稻品种出穗期日数变化与纬度、海拔、经度的关系表明:由南向北,纬度每增加1度,年平均温度降低 0.8°C ,水稻生长季平均温度降低 0.3°C ,夏至日长平均增加5.4分钟,水稻品种出穗日数延迟2~2.5天;由西至东,经度每东移5度,水稻生长季平均温度和日长变化极小,出穗日数相差不多。因此,南稻北引,平原移向高原,生育期延长,出穗迟缓,宜引较早熟品种;北稻南移,高原移向平原,生育期缩短,宜引较迟熟品种;东西相互引种,生育期变化小,易成功。此外,在低纬度地区(北纬 26° 以南)籼粳早、中晚稻可在本地互相引种;中纬度南部地区(北纬 $26^{\circ}\sim 32^{\circ}$),可引种早、中稻和早熟晚粳、粳稻,中纬度北部地区(北纬 $32^{\circ}\sim 40^{\circ}$)可引种早粳和中粳稻;高纬