

北方粳稻

“三早”超稀植高产优质栽培技术 研究与实践

严光彬 等 著



中国农业出版社

封面设计 杨 璞

ISBN 978-7-109-12656-5



9 787109 126565 >

定价：38.00 元

北方粳稻“三早”超稀植高产 优质栽培技术研究与实践



严光彬 等 著

中 国 农 业 出 版 社

资源知识
PDG

图书在版编目 (CIP) 数据

北方粳稻“三早”超稀植高产优质栽培技术研究与实践/严光彬等著. —北京: 中国农业出版社, 2008. 6

ISBN 978-7-109-12656-5

I. 北… II. 严… III. 粳稻—栽培—研究 IV. S511.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 067639 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 张 利

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 889mm×1194mm 1/32 印张: 7.25

字数: 180 千字 印数: 1~2 000 册

定价: 38.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内容提要

针对北方寒冷稻作区晚熟品种高产不稳产、早熟品种稳产不高产的特点,从20世纪70年代中期开始,潜心研究利用早熟品种争取高产稳产的新途径。本书总结了30多年来水稻“三早”超稀植栽培技术的理论研究、试验结果、生产实践的全过程。其中第一章介绍了水稻早熟品种和晚熟品种的生育特点,水稻早熟品种高产的途径,由此集成的水稻“三早”超稀植栽培的由来和特点等;第二章分析了不同类型和不同熟期品种的特征特性,并以此为依据确定适合水稻“三早”超稀植栽培的品种的根据;第三章分析了水稻“三早”超稀植栽培的每项技术措施在分蘖层次上此项技术的合理性、适应性和水稻“三早”超稀植栽培为基础研究的其他栽培技术研究等;第四章重点介绍了超稀植条件下水稻栽培技术各因子对产量和米质的影响;第五章介绍了水稻分蘖挂牌试验的几点体会和本书中出现的新名词解释。

作者: 严光彬 李彦利 许哲鹤
贾玉敏 孟令君 王成瑗



作者简历

严光彬 男，朝鲜族，1949年生，籍贯通化市金厂镇。中共党员。1977年1月毕业于吉林农业大学农学系，1977年2月至今在吉林省通化市农业科学研究院从事水稻栽培研究工作。1984—2002年任副院长，1997年晋升研究员，1999年享受国务院特殊津贴。

从事水稻栽培研究工作30多年来，先后主持和参与了20多项与生产实际紧密结合的重大省、市研究课题。获得省科技进步一等奖1项；三等奖2项；省推广一等奖2项，二等奖1项，三等奖1项；市科技进步二等奖3项；市推广一等奖2项；国家专利1项等13项。鉴审定研究项目18项。

国内刊物上发表科技论文55篇，出版《北方粳稻优质、高产栽培技术要点》和《吉林水稻生产技术200问》。

荣获全国粮食生产先进个人、在“三北”地区水稻旱育稀植技术推广中做出突出贡献的个人先进、“九五”期间农业科技先进个人等国家科技部、农业部及省市颁发的10多项荣誉。

现兼任农业部水稻专家组专家，省品种审

农民致富的好技术

(代序)

首先祝贺严光彬、李彦利、许哲鹤同志《北方粳稻“三早”超稀植高产优质栽培技术研究与实践》一书出版。

纵观吉林省的水稻栽培技术，大致可以分为三大类型，即东部山区水稻旱育超稀植栽培技术、中部稻区旱育稀植栽培技术和西部地区盐碱地种稻技术。

吉林省通化市农业科学研究院是中国旱育苗和超稀植栽培的发源地。从 20 世纪 60 年代开始研究旱育苗，到 70 年代初获得成功，并加以推广取得了巨大的成就。由于此项技术的推广，提高了秧苗素质，提前插秧 10 天以上，延长了品种熟期，可以提高水稻产量 15% 以上，并彻底改善了农民的劳动环境，对北方寒冷稻作区做出了不可估量的贡献，因此水稻旱育苗技术于 1979 年获得国家科技大会奖。

水稻“三早”超稀植栽培技术，是在 20 世纪 70 年代通化农业科学院的科技工作者，根据对生产中低温冷

害造成水稻产量低而不稳的实际情况研究出来的。这是一项主要是以壮秆早熟大穗型品种、稀播早育早育壮秧、少本带蘖超稀植插秧和前控中补后重施肥为核心内容的栽培技术体系。水稻“三早”超稀植栽培技术原来称作水稻“三早栽培”技术，1992年国家科技部在吉林市召开北方14省水稻早育稀植技术推广工作会议，为区别于黑龙江省推广的早育苗和 $30\text{cm} \times 13.3\text{cm}$ 密度栽培的早育稀植栽培技术，改名为水稻“三早”超稀植栽培技术。这项技术研究成功并在北方粳稻区示范推广后，取得了明显的节本、增产、增效作用，为农业增效、农民增收、保证国家粮食安全、维护农村社会稳定、推进农村经济发展做出了巨大贡献。水稻“三早”超稀植栽培技术1992年荣获吉林省科技进步一等奖，是吉林省水稻栽培史上一项重大的创新技术，这项技术成果不仅在我国北方粳稻区处于领先地位，而且也达到了国际先进水平。

水稻早育苗和水稻“三早”超稀植栽培技术凝聚了通化农业科学院几代科技工作者的心血，是他们潜心科研、无私奉献和聪明才智的共同结晶。因为水稻“三早”超稀植栽培技术是一个完整的水稻栽培技术体系，在这个技术体系中，有开闭式早育苗技术，有育苗床土调制剂技术，有秧本田化学除草技术，有早熟大穗型品种，有 $30\text{cm} \times 26.6\text{cm}$ 、 $40\text{cm} \times 20\text{cm}$ 和大养稀等种植方式，有“前控、中补、后重”施肥技术，免耕轻耙节水灌溉栽培技术，还有优质高产栽培技术等。可以说，水

稻“三早”超稀植栽培技术体系是通化农业科学院的科学家们经过长期艰苦努力研制的诸多水稻科研成果的集成，是我国北方粳稻区乃至东北亚寒冷带稻作区水稻栽培的先进科研成果，是吉林省水稻生产技术的宝贵财富。

许哲鹤、严光彬、李彦利等同志多年来致力于水稻栽培技术的研究，以科学家求真务实的情怀，顶住了搞水稻栽培研究无名无利的压力，经年数月奔波于科研的稻田圃场和农民的田间地头，夜以继日的潜心试验，跋山涉水的生产调查，孜孜不倦的反复印证，科学求实的对比总结，终于把这项造福人类的先进实用技术推向了生产，在农民增收致富、实现小康的生产中大显身手，使这一集巨大经济效益、社会效益和生态效益的技术体系发挥了其应有的作用。

吉林省东部山区的水田大部分是无霜期短、低温冷害频发、土地瘠薄的低产田，水稻“三早”超稀植栽培技术的问世，从水稻栽培的理论和实践上解决了这些重大的技术难题，对水稻科研和生产的发展做出了重大贡献。

祝愿严光彬、李彦利、许哲鹤同志和通化农业科学院的科学家们能多出成果，快出成果，出好成果，为建设现代农业和社会主义新农村做出更大的贡献！

陈 巳

2007年9月

[前言]

20 世纪 70~80 年代初,原吉林省通化地区农业科学研究所(现通化市农业科学研究院)的水稻栽培课题,先后完成水稻旱育苗、水稻三早超稀植栽培两项科研成果,给寒地稻作带来两次技术革新,为寒地稻作稳产、高产做出重大贡献。

但是,由于历史的原因和客观条件,未能完成系统而完整的科研总结,世人难于了解此项成果的全貌,留下了遗憾。

笔者作为项目的主要成员,深感理论和应用试验之不足。为此自 20 世纪 80 年代中期开始,从理论与推广的侧面上,按着栽培程序,对“三早”超稀植栽培进行了系统的补充试验,同时以新的栽培体系,对北方粳稻高产品种的生态特性进行分析,对“三早”超稀植的科研成果和应用技术加以充实和完善。期间,北方粳稻优质市场的出现,按着探讨栽培技术对品质的影响,又面对北方稻区贫水期的来临,承担了节水栽培研究项目。形成了“北方粳稻旱育超稀植高产优质栽培研究与实践”一书。本书共分五章:第一章,水稻“三早”超稀植栽培的由来和特点。其内容水稻“三早”超稀植栽培的立项依据,水稻“三早”超稀植栽培水稻的生长发育特点,水稻“三早”超稀植栽培改善田间生态条件的特点,水稻“三早”超稀植栽培效益分析和创新点。第

第二章，水稻“三早”超稀植栽培的品种。其内容有水稻不同类型品种的特性，水稻品种熟期的特性，适合水稻超稀植栽培的品种类型。第三章，水稻“三早”超稀植栽培的技术措施分析。其内容有育苗，本田移植，本田施肥，土壤干旱胁迫对水稻生长发育的影响，“三早”超稀植栽培下耕作方式与节水，稻鸭共育，收割时间。第四章，水稻“三早”超稀植栽培的产量与米质。其内容有育苗技术的产量与米质，移植技术的产量与米质，本田施肥的产量与米质，水分管理的产量与米质，土壤类型的产量与米质。第五章，水稻“三早”超稀植栽培体系中几项技术要点和体会。其内容有水稻“三早”超稀植栽培体系中几项技术要点，不同耕作方式节水栽培效果的评价，水稻分蘖挂牌试验的几点体会。

经历近 30 多个春秋，上述各项试验研究给寒地稻作提供了新技术、新成果。但由于试验设备条件和研究水平限制，与同类研究相比试验研究的深度和高度有很大差距。只能提供试验情况汇总，希望有热情的同行和农民朋友们多多指教。

最后，对于曾经参加过此项研究，推广中做出贡献的各级科技人员和关心、支持我们工作的各级领导、农民、有关单位及为研究工作默默贡献的家属表示衷心的感谢。特别感谢陈温、王伯伦、廖西元、曹京明、杨福、徐虹、李南钟等教授、研究员在本书成书过程中提出宝贵的指导性意见和鼎力支持，感谢吉林省农业委员会陈已副主任始终如一的支持并在百忙之中为本书写代序。

严光彬

2008 年 1 月

[目 录]

农民致富的好技术（代序）

前 言

第一章 水稻“三早”超稀植栽培的由来和特点 1

第一节 水稻“三早”超稀植栽培的由来和依据 1

一、研究水稻“三早”超稀植栽培的由来 1

二、水稻“三早”超稀植栽培的可行性 2

第二节 “三早”超稀植栽培水稻的生长发育特点 7

一、本田营养生长特点 7

二、分蘖发育特点 8

三、生长量 9

四、移植密度与抽穗期 10

五、移植密度、移植方式与节间长度 11

六、移植密度与根系发育 13

七、移植密度与叶面积 14

八、移植密度与叶片氮含量 15

第三节 水稻“三早”超稀植栽培改善田间生态条件的
特点 16

一、移植密度、移植方式与水温的关系 16

二、移植密度、移植方式对地温的影响 18

三、移植密度、移植方式植株群体内的光强	21
四、移植密度、移植方式植株群体内的透光率	23
五、移植行向对水温、地温、光强及透光率的影响	26
第四节 水稻“三早”超稀植栽培效益分析和技术	
创新点	26
一、水稻“三早”超稀植栽培的效果和效益分析	26
二、正确认识水稻“三早”超稀植栽培的增产作用	30
三、水稻“三早”超稀植栽培技术的创新点	33
第二章 水稻“三早”超稀植栽培的品种	36
第一节 水稻不同类型品种的特性	36
一、不同类型品种的生长规律	37
二、不同类型品种的分蘖生产力	38
第二节 水稻品种熟期的特性	44
一、不同熟期品种的生长规律	44
二、不同熟期品种的产量与米质	47
第三节 适合水稻超稀植栽培的品种类型	49
一、不同品种类型对密度的适应性	49
二、品种的穗型	50
三、栽培技术的改革带来品种类型的变化	52
第三章 水稻“三早”超稀植栽培的技术措施分析	54
第一节 育苗	54
一、育苗方式	54
二、播种量	61
三、移植叶龄	69
第二节 本田移植	76
一、移植时间	76
二、移植密度	83
三、移植方式	89

四、移植株数	95
第三节 本田施肥	103
一、氮肥的施用时期	103
二、深层、表层氮肥施用方法	109
三、水稻“三早”超稀植栽培的需肥特点	116
第四节 土壤干旱胁迫对水稻生长发育的影响	119
一、不同生育时期干旱处理的蘖茎动态变化	120
二、干旱胁迫对单穴干物重的影响	121
三、土壤干旱对叶面积指数的影响	122
四、干旱胁迫对水稻光合速率的影响	123
第五节 “三早”超稀植栽培的耕作方式与节水	125
一、旋耕干耙与节水	125
二、免耕免耙与节水	129
三、免耕轻耙与节水	133
第六节 稻鸭共育	143
一、稻鸭共育与移植密度	143
二、稻鸭共育中不同类型品种的适应性	146
三、稻鸭共育与普通栽培的比较	149
第七节 收割时间	152
一、成熟期气温变化	152
二、不同熟期品种收割时间的产量与米质	153
第四章 水稻“三早”超稀植栽培的产量与米质	157
第一节 育苗技术的产量与米质	157
一、育苗方式的产量和米质	157
二、苗期磷、镁肥的产量与米质	159
三、播种量处理的产量与米质	160
四、不同叶龄秧苗的产量与米质	162
第二节 移植技术的产量与米质	165
一、移植时间的产量与米质	165

二、移植密度的产量与米质	167
三、移植株数的产量与米质	169
第三节 本田施肥的产量与米质	172
一、不同施氮量的产量与米质	172
二、中期施氮肥比例的产量与米质	175
三、穗肥施用时期的产量与米质	177
四、不同肥料元素的产量与米质	179
第四节 水分管理的产量与米质	181
一、抽穗前阶段性控水对产量和米质的影响	181
二、抽穗后阶段性控水对产量和米质的影响	184
第五节 不同土壤类型的产量与米质	186
一、土壤类型与产量	186
二、土壤类型与米质	187
第五章 水稻“三早”超稀植栽培体系中几项技术	
要点和体会	189
第一节 水稻“三早”超稀植栽培体系中几项技术要点 ..	189
一、“三早”超稀植栽培技术规程	189
二、免耕轻耙节水栽培技术要点	196
三、稻鸭共育技术要点	197
第二节 不同耕作方式节水栽培效果的评价	199
第三节 水稻分蘖挂牌试验的几点体会	201
一、秧苗素质	201
二、移植密度	203
三、移植株数	204
四、补肥	205
五、千粒重	206
六、分蘖数与分蘖时间	207
七、名词解释	208
参考文献	211

第一章

水稻“三早”超稀植栽培的由来和特点

第一节 水稻“三早”超稀植栽培的由来和依据

一、研究水稻“三早”超稀植栽培的由来

中国北方寒冷稻作区，春季气温低、水凉、地凉缓苗慢，分蘖少，生育延迟；夏季低温冷害不孕粒增加；秋季低温早霜成熟粒率降低和千粒重降低等不利自然因素是水稻生产中的最大威胁。国内外水稻高产栽培研究中，利用早熟品种创造高产研究的事例甚少，多数人都试图用晚熟品种来创造高产，其结果往往事与愿违。在 20 世纪 60 年代，我们也曾长期探索过晚熟品种的高产途径，先后研究应用了塑料薄膜早育苗、稀播育大秧、早插大簇密植、调节群体结构、干耙松土提高地温、浅水轮灌增加水温、分期施肥、深层追肥等一系列技术措施，取得了增强抗灾能力的效果，但是仍未达到充分发挥晚熟品种高产潜力而达到水稻稳产高产目的。甚至由于遇到历史上罕见的延迟性冷害 1969 年和 1972 年全省平均减产 36.5% 和 56.5%。因为有了这些惨痛的教训，从

1975 年开始, 我们探索早熟品种高产栽培的理论与技术。

在普通栽培(密植栽培, $30\text{cm} \times 13.3\text{cm}$ 、 $25\text{穴}/\text{m}^2$) 条件下, 由不同熟期品种的内在生育特性决定, 种植晚熟品种往往是产量高, 但成熟粒率低, 年度之间的产量波动大, 而早熟品种则成熟粒率高, 稳产性好, 但产量不高。水稻早熟品种的生育特点是: 生育期短, 营养体小, 生长量(茎数 $\times$ 株高) 少, 籽实产量低, 但抽穗早, 成熟好, 籽粒饱满, 需积温相对较少, 所以不同年份的产量比较稳定。可将早熟品种的产量形成写成如下公式:

早熟品种产量	=	生长量(少)	×	成熟粒率(高)
稳而不高		低产因素		稳产因素

通过公式可以看出, 在早熟品种栽培中稳产因素(成熟粒率) 有余, 高产因素(生长量) 不足。因此, 要提高早熟品种的产量就要增加其生长量, 即增加水稻的营养体。

二、水稻“三早”超稀植栽培的可行性

(一) 延长营养生长日数的措施

在密植的普通栽培条件下, 一般早熟、中熟、中晚熟品种搭配种植时, 早熟品种的播种期和移植时间都排在中熟、中晚熟品种之后, 从而移植时叶龄大、移植后很短时间就进入幼穗分化期。以松前品种为例, 在当地普通栽培条件下, 一般 4 月下旬播种, 移植时其叶龄往往超过 5 叶(完全叶)。移植后在本田再长出 3.5 叶(8.5 叶期) 就进入幼穗分化期。即移植缓苗后经过 20 天左右, 主茎生长点就开始幼穗分化, 很大程度上限制了早熟品种的营养生长日数, 水稻营养体自然小。