

水稻育秧新技术图解

史书仁等编著



511.04-64

552

辽宁科学技术出版社

水稻育秧新技术图解

史书仁 杨隽昌 陈光华 编著

辽宁科学技术出版社

水稻育秧新技术图解

Shuidao Yuyang Xinjishu Tujie

史书仁 杨勇昌 陈光华 编著

辽宁科学技术出版社出版 (沈阳市南京街6段1里2号)
辽宁省新华书店发行 大连印刷工业总厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 33/4 字数: 80,000
1990年3月第1版 1990年3月第1次印刷

责任编辑: 栾世禄 插图: 张辉
封面设计: 朱照洗 责任校对: 王春茹

印数: 1—12,300

ISBN7-5381-0870-X/S·115 定价: 2.00 元

前 言

水稻育秧是水稻生产中的重要环节。培育水稻壮秧是水稻增产的基础。近年来，北方粳稻区在水稻育秧技术上进行了一系列改革，生产实践证明，改革后的育秧技术，有利于培育壮秧，降低生产成本，增产效果显著。

北方稻区大都在早春开始育秧，这期间气温低，天气变化无常，常给育秧工作带来了一定困难；秧苗移栽本田前，抗逆性不强，容易遭受低温、高温、风害、病害、虫害等危害。因此，水稻育秧工作难度大，技术性强。为了普及推广水稻育秧新成果、新技术，解决育秧工作中出现的技术问题，满足广大稻农、农业技术员的要求，我们组织水稻专家史书仁及有关人员，编写了这本《水稻育秧新技术图解》。本书的主要内容包括：水稻育秧基础知识、宽床开闭式旱育秧技术、软盘育秧技术、大地高台育秧技术、温室工厂化育秧技术，附有北方稻区（以辽宁为主）主栽水稻品种和水稻育秧作业历。各部分内容力求密切结合生产实际，广泛吸收近年来国内外水稻育秧经验，以文图并茂的形式，系统地介绍各种育秧新技术的具体操作方法，易学易会，易于掌握。

采用图解方式介绍水稻育秧新技术，是一个尝试，由于各地自然条件不同，采用的育秧方式和具体做法有一定差异，加之水稻育秧工作技术性强，发展快，本书很难满足所有地区的需要，且难免有错谬之处，诚望读者提出宝贵意见。

辽宁省科学技术委员会成果处

1989年12月

目 录

概 述	1
第一章 水稻育秧基础知识	4
一、稻种结构	4
二、稻种萌发的条件	5
三、稻种发芽过程	10
四、壮秧标准	13
五、培育壮秧的技术要点	14
六、育秧器具	17
七、种子处理	17
(一) 发芽试验	17
(二) 晒种	17
(三) 选种	18
(四) 种子消毒	18
(五) 浸种	19
(六) 催芽	19
八、育秧地选择	20
九、营养土	20
十、调酸	21
十一、床土调制剂	21
第二章 宽床开闭式早育苗	23
一、开闭式早育苗与常规早育苗的区别	23
二、宽床开闭式早育苗的优点	24
三、主要技术措施	26
(一) 育秧地的选择	26

(二) 整地、作床·····	26
(三) 营养土的配制与施用·····	29
(四) 营养土的酸化处理·····	31
(五) 播种前苗床处理·····	31
(六) 播种·····	32
(七) 搭架、盖农膜·····	34
(八) 出苗前的管理·····	36
(九) 齐苗后管理·····	38
(十) 揭膜后管理·····	41
(十一) 苗期追肥·····	42
第三章 软盘育秧 ·····	13
一、软盘育秧的优越性·····	44
二、软盘和育秧框架·····	47
三、主要技术措施·····	48
(一) 选择品种·····	49
(二) 播种·····	49
四、秧苗期管理·····	57
五、盘育苗秧苗病害症状的诊断·····	58
六、软盘育秧本田整地、插秧及其它管理·····	59
第四章 大地高台育秧 ·····	62
一、高台育秧的特点·····	63
二、高台育秧主要技术环节·····	66
三、高台育秧应注意的问题·····	69
第五章 温室工厂化育秧 ·····	70
一、温室工厂化育秧现状·····	70
二、温室大棚育秧技术·····	71
(一) 备足良种·····	72

(二) 种子处理	72
(三) 催芽	73
(四) 育秧大棚建造	74
(五) 作置床	77
(六) 育秧盘	78
(七) 播种	80
(八) 播种机的故障与排除	82
三、秧苗管理	84
(一) 出苗期管理	84
(二) 绿化期管理	89
(三) 硬化期管理	90
四、本田整地、插秧	90
第六章 水稻苗期主要病虫害及其防治	90
一、水稻立枯病	91
二、青枯病	93
三、恶苗病	95
四、绵腐病	97
五、水稻潜叶蝇	98
六、水稻干尖线虫病	100
附 录	102
一、品种介绍	102
辽盐 2 号	102
丰 锦	102
中丹 2 号	103
京越 1 号	104
黎优 57	104
秋 光	105

辽梗 5 号.....	105
秀优57.....	106
二、水稻育苗作业历.....	107

概 述

水稻直播与育苗移栽是稻作的两种种植方式。稻作本来是从直播开始的，后因直播出现缺苗多、草害重、产量低而不稳等问题，才逐步被育苗移栽所代替。育秧移栽因作业集中、便于精细管理、且有利于提高产量和增加复种指数，故我国除气候寒冷、无霜期短、人少地多的新疆维吾尔自治区和黑龙江省的部分地区以外，水稻栽培均以育秧移栽为主。建国以来，随着生产条件的改善，种植制度的改革，水稻品种的不断更新，育秧方式和育秧技术有了很大的发展。

水稻的育秧方式，以水分管理状况划分有水育秧、湿润育秧和旱育秧三种。但在实际生产中，各种水分管理方法常常交替使用，又可分为水播水育、水播湿育、湿播水育、湿播湿育、旱播湿育、旱播旱育等，其中除水播水育和旱播旱育外，彼此间并无绝对的界限。如从温度管理状况区分，则有保温育秧和加温育秧两种方式。保温育秧的覆盖物主要为塑料薄膜，由于覆盖方式及炼苗方法的不同，可分为平铺、拱架、大棚、有孔薄膜及开闭式薄膜等数种。加温育秧主要是在温室或薄膜大棚内，用人工加温、保湿，使水稻出苗、绿化、生长；育秧作业有机械、手工，或两者结合，这种育秧方式可以按计划分批进行，并有一定的设备，故统称为工厂化育秧。

50年代初期，我国北方粳稻区均以水育秧为主，当时培育壮秧的主要措施是精细整平田面，推行盒式秧田。但水育

秧，播种量大，秧苗不壮，并且坏芽、烂秧连年大量发生，水田面积较大的稻区，每年坏种数量很大，遇上低温年份，坏种更严重。不仅在经济上损失，而且违误农时，使全年生产陷于被动。为解决烂秧并培育壮秧，50年代中期开始推行湿润育秧。湿润育秧改善了土壤通气状况，较好地解决了水稻秧苗有氧呼吸过程对氧的需求，胚乳物质的能量转化效率高，抗逆性强，扎根、立苗快，避免了浮芽、倒苗现象。对防止烂秧培育壮秧有较好作用，但因秧苗在湿润状态下生长，仍不如旱育苗健壮。在50年代后期为各地普遍应用。

50年代后期在推广湿润育秧的同时，又进行了保温育秧的试验，保温材料先是油纸，以后迅速被塑料薄膜所代替。随着塑料工业的发展，60年代中期，薄膜保温育秧已在我国东北、华北稻区普及。薄膜育秧的最大效果，是较好地满足了水稻幼苗对温度的需求，基本上消除了出苗前后的坏种烂秧现象，同时为提早播种期、充分利用光热资源，争取高产早熟创造了条件。在北方粳稻区，薄膜育秧比露地秧田一般可提早播期15—20天，秧田有效积温可增加 250°C 左右，一般可提早成熟10天左右，极大地减轻了后期低温冷害的为害程度，为大面积应用中、晚熟高产品种开拓了途径。

近年来，北方稻区试验成功的薄膜旱育秧，正在迅速发展。不仅保持了薄膜育秧的优点，同时进行了成功的育秧技术改革：改大播量为稀播种；改窄床侧通风育苗为宽床开闭式上通风育苗；改本田育秧为旱田、园田育秧；改普通旱育为塑料软盘或高台育秧；改高温催芽为适温催短芽；改人工调酸为使用床土调制剂。从而推动了水稻育秧技术的发展。

宽床开闭式旱育苗是目前北方稻区较普遍采用的新的育苗技术。这种育秧新技术，改以往旱育苗的窄床为宽床，改

单幅农膜覆盖为双幅农膜覆盖，改侧通风为开闭式上通风，具有作业管理方便、生产成本降低、不损伤秧苗等特点。塑料软床育秧，采用规格化的塑料软盘，培育出的秧苗整齐一致，秧苗素质好，可以使用机械插秧，同时也可手插；高台育秧在盐碱稻区以及低洼地块上，修筑高台作为永久性秧田，有利于培肥秧田和培育出壮秧。

工厂育秧是在50年代末“蒸汽育秧”的基础上借鉴日本经验，于70年代中期重新发展起来的一种育秧方式，在北方稻区多用其配套于机械插秧。由于这种方式有利于实现育秧专业化，有发展前途。这种育秧方式的好处，首先是因为在室内或薄膜大棚中人工加温出苗，故能摆脱自然灾害的影响，出苗率或成秧率明显高于田间育秧；其次工厂秧苗无须经历拔秧或铲秧过程，秧苗损失少，利用率高，较通常育秧节省用种一半以上；工厂育秧开始不需要专用秧田，以后炼苗阶段面积亦不多，一般仅为田间育秧的 $1/8—1/10$ ，因此可节省育秧用工和减轻劳动强度。对加速优良品种的普及、防杂保纯等均有良好效果。

工厂化育秧需要一定的设备，消耗一定的能源。为了减轻秧盘投资，各地除就地取材制作秧盘外，吉林省首先使用“衬套育秧法”，即将钙塑纸衬套铺放在硬质塑料秧盘内，然后装土播种，加温出苗后，取出衬套，带土置于田间绿化，撤下硬盘继续使用，这样可以减少硬盘配备，减少一次性投资，同时也缩短了硬盘的使用周期。这种“衬套育秧法”被广泛应用于低棚，即发展为目前普遍采用的塑料软盘育秧。

上述各种育秧方式，各地可根据具体条件，灵活掌握，有机配合采用，取长补短，相辅相成，以满足水稻生产发展的要求。

第一章 水稻育秧基础知识

一、稻种结构

水稻的种子又称谷粒或稻谷，由谷壳（内、外颖）和糙米（植物学上称颖果）两部分组成（图1）。谷壳分为内颖和外颖。外颖较大，内颖较小，其下端有两片护颖，两者的缘部互相钩合。外颖的先端称稃尖，并延长成芒。剥掉内外颖的谷粒叫糙米。糙米外面包一薄层果皮和种皮，里面是胚和胚乳。糙米的大部分是胚乳。胚乳主要由淀粉、糖、蛋白质和脂肪组成，它是胚的营养仓库，它贮藏的营养物质供种子萌发、发芽和幼苗生长需要。稻种腹面的基部是胚，由胚根、胚轴、胚芽及子叶等组成。胚根在胚轴的下端，发芽后长成种子根。胚芽在胚轴的上端，由生长点、三片幼叶和叶原基及胚芽鞘组成。在胚的内侧，与胚乳相连结的为盾状

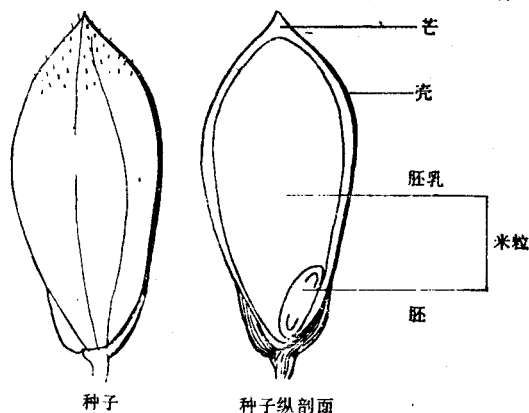


图 1 水稻种子

体或称子叶；通过盾状体上皮细胞内酶的活动，转化胚乳中的养分，以供胚萌发及幼苗生长需要。在胚的上面白色不透明部分为腹白，中心白色不透明部分为心白，腹白和心白的大小表明品种的特性，也是米质好坏的重要标志，腹白、心白越大米质越差。

二、稻种萌发的条件

（一）影响稻种萌发的内部因素

稻种发芽过程中起决定性作用的是种子的内在因素，外界条件也影响种子的发芽，外因是通过内因起作用的。如种子的成熟度、种子后熟期和种子寿命等与种子发芽率及整齐度都有密切的关系。

1. 稻种成熟度

种子发芽与否与种子成熟度关系密切。一般来说种子成熟越充分，发芽率越高。水稻在授粉7天后，虽然种子处于乳熟阶段，但种胚已基本发育完成，因而也就开始具有发芽能力了，但发芽很慢，发芽率很低；授粉14天后，胚乳体积已接近完熟种子大小，发芽率明显提高。水稻种子一般到蜡熟期才具备完全的发芽能力。所以，水稻在乳熟期遇到早霜为害的种子全不发芽；而蜡熟期遇霜害的种子，发芽率尚有50%左右；同样道理，水稻在蜡熟期后，如遇连绵阴雨或倒伏而浸水，穗上的种子就有发芽的可能。

种子成熟期间的生理生化变化主要是合成过程，酶主要向合成方向进行，有机物都逐渐呈贮藏状态，种子含水量逐渐降低。种子干燥可以使这些过程加速进行，所以采用晒种的方法，可以提高水稻种子的发芽率和发芽势。

2. 稻种后熟期

已经发育完全的稻种,由于某些生理原因,即使在适宜的条件下,发芽率也很低,要经过一段时间的后熟作用才能发芽,这就是水稻种子的休眠现象。实践证明,籼稻的休眠期较短,粳稻的休眠期较长。一般籼稻收获时发芽率在80%以上。而粳稻只有40%左右,经过晒干、贮存15—30天,发芽率才达到90%以上。种子休眠的原因,目前认为主要是籽粒外部包有种皮而不能透过氧气而引起的。休眠种子需要有游离氧气才能发芽。氧气是种胚形成赤霉素或将结合状态的赤霉素转化为自由状态的赤霉素的首要条件,而且,赤霉素引起的水解过程也必须有氧气。经过后熟期,种皮透性加大,氧气透入,呼吸增强,有机物才开始水解,经过复杂的生理变化,种子才能发芽。

生产上一般采用晒种的方法来打破种子的休眠期。一般晒种4—5天将种子含水量降低到12%以下,种子的发芽率就可达到98%以上。而且晒种是一种简便易行的方法。此外还可利用赤霉素或双氧水浸种,高温(50℃)处理4—5天也可以打破种子休眠。

3. 稻种的寿命

水稻种子的寿命就是水稻种子生活力持续的年限,也就是水稻种子保持发芽力的年限。水稻种子寿命长短与水稻类型及贮藏条件有关。一般来说,粳稻贮藏寿命、生活力以及发芽力比籼稻要长些。同一类型的种子,成熟度不同,贮藏寿命也不同,乳熟期、蜡熟期、黄熟期至完熟期收获的种子,贮藏寿命依次有规律地增加。完熟期和枯熟期的稻种的贮藏寿命、生活力及发芽力基本上是相同的,没有显著差异。

稻种寿命与贮藏条件有关,一般稻种在干燥状态下保存,寿命较长;在湿润状态下保存则容易失去生活力。外界温度

低，种子寿命长，外界温度高，种子寿命就较短。贮藏条件不良影响稻种寿命的原因，主要与呼吸作用有关。高温多湿条件下，种子呼吸强烈，消耗种子所贮藏的养分，同时呼吸放出较多能量，产生高温，伤害种胚，所以能使种子丧失发芽力，再加上病菌繁殖，害虫孳生，对稻种生活力更为不利。所以稻种要保存在低温干燥的条件下，才能保证有良好的生活力。干燥稻种在 12°C 条件下，可保存1—3年。在 $3-4^{\circ}\text{C}$ 时可保持8—10年，而在 -15°C 条件下保存50年仍然有较高的发芽力。

（二）影响稻种萌发的外界条件

水稻种子从休眠状态转化为萌发状态，需要有足够的水分，适当的温度和充足的空气。三者同等重要，缺一不可。种子在萌发过程中有三个明显不同的时期：吸胀期、萌动期和发芽期，各时期的主要矛盾不同，因而所需条件也各异。

1. 水分

吸水是稻种萌发的首要条件，浸种是促使稻种萌发的第一个步骤。干燥的稻种含水量很低，细胞的原生质呈凝胶状态，代谢活动很微弱，处于休眠状态。稻种只有吸收足够的水分，其他生理作用才能逐渐开始。首先充足的水分使种皮膨胀软化，增强了胚和胚乳的呼吸作用；其次，充足的水分使原生质从凝胶状态转变为溶胶状态，在酶的作用下，使胚乳贮藏的复杂不溶性物质转化为可溶性物质，供幼小器官生长；第三，水分可促进可溶物质运输至正在生长的幼芽、幼根中去，供给呼吸或者形成新细胞的结构有机物。因此，充足的水分是水稻萌发的首要条件。所以要使种子发芽正常，首先是让种子吸饱水，把好浸种这一关。图2表明了种子发芽必需的条件——水分。

2. 氧气

稻种的萌发和生长需要充足的氧气。氧气在稻谷发芽过程中能促进呼吸作用，呼吸释放的能量供给各种生理过程的需要，保证淀粉酶的活性，促进淀粉酶的水解作用，蛋白质合成需要氧气，缺氧就影响蛋白质生物合成，影响细胞分裂和分化，不能形成新器官。所以氧气在种子萌发中保证能量转化、物质转化和形态转化的作用是不能代替的，是种子萌发必不可少的一个条件。

水稻种子虽然具有较强的无氧呼吸系统，但主要还是由

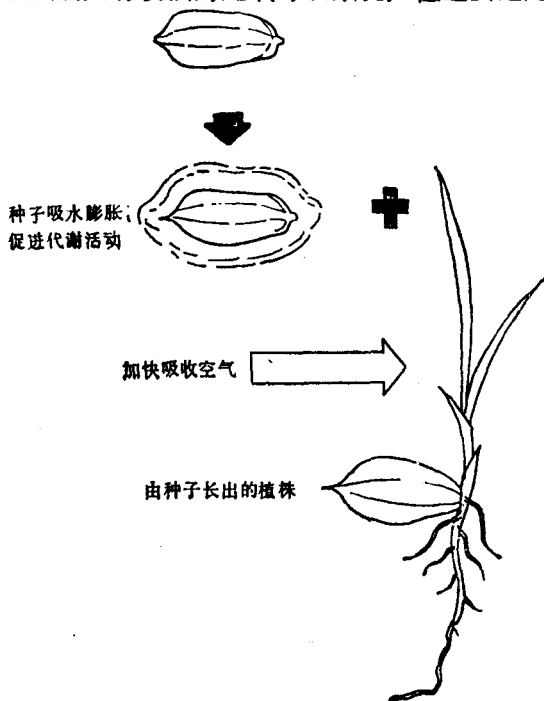


图 2 种子发芽必需的条件——水分

氧呼吸。所以，在浸种时，必须认真调节好水分和空气的关系，使种子正常发芽，稻种在浸种时，由于水中含氧量很低，特别在室内用水缸浸种而不常换水的情况下，稻种只能进行无氧呼吸，产生的溶于水中的二氧化碳、酒精和酸类物质对种子发芽代谢是不利的，所以浸种过程中要勤换水，以保证氧气的供应。

种子萌发时氧气充足，地下根部发育充分，鞘叶内的真叶健壮，为培育壮秧奠定了基础（图3）。种子萌发时氧气不足，根小芽弱，影响了秧苗的发育（图4）。

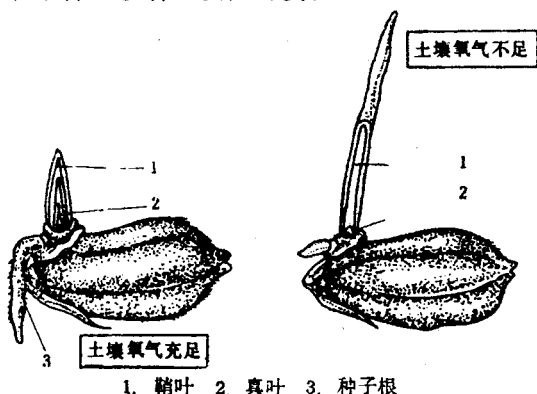


图3 氧气条件对种子萌发的影响

3. 温度

种子萌发是一个生理生化变化的过程，是在一系列的酶参与下进行的，而酶的催化与温度有密切关系。一般来说，温度高时，酶的活动加强，温度低时，酶的活动变弱。所以，即使稻种吸足水分，氧气充分，如果温度过低，也难萌动。水稻发芽的最低温度是10—12℃，最适温度是28—32℃，最高温度36—38℃，超过40℃，原生质流动停止，种芽受伤变