 高等学校规划教材

NONGCUN  
SHIYONG JISHU  
JIAOCHENG


# 农村实用 技术教程

王季春 邓义桂 主编



西南师范大学出版社  
国家一级出版社 全国百佳图书出版单位



 高等学校规划教材

# 农村实用 技术教程

NONGCUN SHIYONG  
JISHU JIAOCHENG

王季春 邓义桂 主编



西南师范大学出版社

国家一级出版社 全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

农村实用技术教程/王季春,邓义桂主编. —重庆:

西南师范大学出版社, 2011.12

ISBN 978-7-5621-5649-9

I. ①农… II. ①王… ②邓… III. ①农业技术—高等学校—教材 IV. ①S

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 281736 号

农村实用技术教程

主 编 王季春 邓义桂

责任编辑:杜珍辉

特邀编辑:杨炜蓉

封面设计:  周 娟 尹 恒

照 排:吴秀琴

出版、发行:西南师范大学出版社

(重庆·北碚 邮编:400715)

网址:www.xscbs.com)

经 销:全国新华书店

印 刷:重庆东南印务有限责任公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:16.25

字 数:416千字

版 次:2012年2月第1版

印 次:2012年2月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5621-5649-9

定 价:28.00元

林塔似賦對學等高

# 农村实用技术教程

主 编 王季春(西南大学)

邓义桂(西南大学)

副主编 丁 伟(西南大学)

尹克林(西南大学)

刘秀华(西南大学)

编写人员 丁 伟(西南大学)

王季春(西南大学)

王宗庆(西南大学)

孙现超(西南大学)

李周权(西南大学)

何凤发(西南大学)

陆智明(西南大学)

罗庆熙(西南大学)

唐章林(西南大学)

黄 云(西南大学)

隗 溟(西南大学)

主 审 王小佳(西南大学)

西南大学出版社

重庆沙坪坝区大学城





## 前 言

早在1989年,西南农业大学就率先在全国农林院校中对农学专业人才培养进行“3+1+1”模式改革试验,即第4年到农村基层“顶岗”实习1年,第5年返校进行提高学习和毕业论文写作;1996年,农学专业人才培养模式再次进行创新改革,将第6学期的3—8月作为学生实习时间,并相继在植保、园艺等专业推广,实现了人才培养与实践、支农服务与就业的有机结合,改革取得了巨大的成功;2008年,西南大学以教育部本科教学质量工程“农学类专业‘顶岗实习支农’创业型人才培养模式创新实验区”建设项目为契机,将农学、植保、园艺、资环、动科、动医等农学类专业第6或第7学期半年“顶岗实习支农”工作常态化。为强化学生支农服务能力,西南大学特对顶岗实习前学生进行关于主要农作物、蔬菜、果树科学栽培与管理,家畜家禽饲养技术以及农村社会调查、农业推广与办公信息化的基本方式方法等进行全方位培训,并将相关内容编辑成《农村实用技术教程》教材以嗜读者,该教材有幸得到西南大学2010年校级规划教材的立项支持,由西南大学王季春教授、邓义桂副教授主编。

全书共分十章,第一章为主要农作物实用栽培技术,由隗溟、王季春老师编写;第二章为蔬菜生产技术,由罗庆熙老师编写;第三章为果树实用栽培技术,由陆智明老师编写;第四章为植物组培苗快繁与无土栽培技术,由何凤发老师编写;第五章为肥料种类及科学施用,由黄云老师编写;第六章为主要农作物病虫害识别与防治技术,由丁伟,时现超老师编写;第七章为农药的种类与科学使用,由王宗庆老师编写;

第八章为主要畜禽养殖技术,由李周权老师编写;第九章为农村社会调查的基本方法,由唐章林老师编写;第十章为农技推广的基本方法与技能,由王季春老师编写。

教材内容紧扣农业生产技术,并结合学生实习岗位工作所涉及的主要知识结构和技能要求而编,突出实用性,强调基本概念准确,实用技术可操作性强,坚持少而精的原则,做到实用、适用、够用,力求使农学专业学生顶岗支农时更好地服务于“三农”,并能在实践中有所收获。

限于教材注重培训所用,繁简叙述不尽恰当,表述不全面;加之在材料编写过程中由于编者水平有限,虽然多次讨论修改,但书中难免有诸多不足之处,请读者批评指正。

在教材的编写过程中,得到了有关同志的大力支持。在此致谢。

编者

2011年10月20日



# 目 录

040	.....	木对甜辣土天已覆好苗部部部部部	章四第
050	.....	木对本基还空创突一研一第	
060	.....	基养供陪养操村部内部一研二第	
070	.....	基养供陪养操村部内部一研三第	
080	.....	木对甜辣土天一研四第	
180	.....	用甜辣还空创突一研五第	章五第
181	.....	用甜辣还空创突一研一第	
182	.....	用甜辣还空创突一研二第	
183	.....	用甜辣还空创突一研三第	
<b>第一章 主要农作物实用栽培技术</b>	.....		<b>001</b>
第一节 水稻高产栽培技术	.....		001
第二节 玉米高产栽培技术	.....		010
第三节 甘薯高产栽培技术	.....		013
第四节 马铃薯高产栽培技术	.....		017
<b>第二章 蔬菜生产技术</b>	.....		<b>021</b>
第一节 我国蔬菜产业的现状、问题及发展前景	.....		021
第二节 重庆市蔬菜产业的现状、问题及发展方向	.....		022
第三节 蔬菜基地的规划及其建设	.....		023
第四节 蔬菜与主要蔬菜品种	.....		025
第五节 蔬菜生产中的主要技术环节	.....		027
<b>第三章 果树实用技术培训</b>	.....		<b>031</b>
第一节 概述	.....		031
第二节 果树整形技术	.....		032
第三节 果树修剪技术	.....		033
第四节 果实管理	.....		033
第五节 果园土肥水管理技术	.....		034
第六节 果树病虫害防治技术	.....		036
第七节 柑桔优质栽培技术	.....		038
第八节 梨乔砧密植优质丰产栽培技术	.....		043

<b>第四章 植物组培苗快繁与无土栽培技术</b> .....	046
第一节 实验室及基本技术 .....	046
第二节 植物离体培养的培养基 .....	055
第三节 植物离体微繁 .....	063
第四节 无土栽培技术 .....	076
<b>第五章 肥料种类及科学施用</b> .....	081
第一节 植物所需的营养成分及对养分的吸收 .....	081
第二节 氮肥 .....	083
第三节 磷肥 .....	086
第四节 钾肥 .....	089
第五节 微量元素肥料 .....	092
第六节 复合肥料 .....	102
第七节 有机肥料 .....	105
<b>第六章 主要农作物病虫害识别与防治技术</b> .....	110
第一节 农作物病虫害识别基本知识 .....	110
第二节 水稻常见病虫害 .....	113
第三节 玉米常见病虫害 .....	123
第四节 小麦常见病虫害 .....	127
第五节 马铃薯常见病虫害 .....	133
第六节 烟草常见病虫害 .....	136
第七节 辣椒常见病虫害 .....	140
第八节 油菜常见病虫害 .....	143
第九节 柑桔常见病虫害 .....	145
<b>第七章 农药的种类与科学使用</b> .....	148
第一节 概论 .....	148
第二节 农药的名称与分类 .....	150
第三节 农药的主要剂型及使用方法 .....	153
第四节 农药的特点和安全管理 .....	156
第五节 农药真假辨别 .....	160
第六节 农药的使用技术要点 .....	163



<b>第八章 主要畜禽养殖技术</b> .....	169
第一节 畜禽健康养殖的理论与技术 .....	169
第二节 猪规模化健康养殖技术 .....	173
第三节 山地林下生态养鸡技术 .....	191
第四节 南方奶牛的饲养管理 .....	197
第五节 山羊养殖关键技术措施 .....	209
<b>第九章 农村社会调查的基本方法</b> .....	211
第一节 农村社会调查概述 .....	211
第二节 农村社会测量与操作化 .....	212
第三节 农村社会调查的一般程序 .....	215
第四节 农村社会调查的基本方式 .....	218
第五节 农村社会调查资料的收集、整理与分析 .....	224
第六节 农村社会调查报告 .....	239
<b>第十章 农技推广的基本方法与技能</b> .....	243
第一节 农技推广的目标和任务 .....	243
第二节 素质提高与培训技能 .....	243
第三节 信息传播与沟通技能 .....	245
第四节 创新扩散与展示技能 .....	247
第五节 项目申报与执行技能 .....	250

# 第一章 主要农作物实用栽培技术

## 第一节 水稻高产栽培技术

### 一、常规育秧技术

水稻育秧后移栽便于集中、精细管理,提高成秧率,并且省肥省水,提高复种指数。

#### (一)播种期确定

水稻播种期的确定除需要考虑到水稻发芽的生物学下限温度(籼 $10^{\circ}\text{C}$ 、粳 $12^{\circ}\text{C}$ ),还要依据同步性原理先确定出当地的安全抽穗期以保证正常的开花受精和以后良好的灌浆结实,由此向前反推决定水稻的最佳播期。

重庆市播种期:从气候资料看出,重庆市6、7、8、9月日照时数分别为132.7h、214.3h、223.3h、120.1h,只有7、8月超过200h,是光能资源最丰富的季节。

#### 1. 海拔 $\leq 500\text{m}$ 的地区(沿江河谷、浅丘平坝)的播种期

籼稻 $\geq 3\text{d}$ 日均温高于 $30^{\circ}\text{C}$ ,日最高温高于 $35^{\circ}\text{C}$ ,开花受精不良,机率最高的时段是7月下旬~8月上旬。把抽穗期安排在7月15日~7月20日既可躲过高温危害,又可保证抽穗后有25d以上的良好光照。用反推法,当气温到 $12(9\sim 10^{\circ}\text{C})$ 可播,用保温育秧措施(薄膜)育苗,达到早播全苗。后期有高温结实期的影响。

#### 2. 海拔 $500\sim 800\text{m}$ 的中山区

因为7月下旬~8月上旬没有高温危害,水稻生产(迟熟中稻)上常把抽穗扬花期安排在7月下旬~8月上旬,9月上旬成熟,产量高而稳定、品质也好。用反推法,当保温育秧措施(薄膜),也达不到早播全苗时,就要换成短生育期品种。

#### (二)秧龄与播种量的确定

##### 1. 二熟制田

如小麦—中稻或油菜—中稻,播种期确定后,由前作的收获期早、晚决定秧龄与播种量。前作的收获期早,可用密播短秧龄,以节约秧田,如油菜—中稻;反之,前作的收获期迟,可用稀播长秧龄。秧龄的表示方法:叶龄和天数。具体推算举例:

海拔 $\leq 500\text{m}$ 的地区(沿江河谷、浅丘平坝)7月15日抽穗开花反推120d,3月15日播种,气温已达 $9^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ ,用保温育秧措施。

油菜—中稻,4月底收获油菜,5月5日栽秧,有50d秧龄,叶龄7~8;小麦—中稻,5月上旬收小麦,5月15日栽秧,有60d秧龄,叶龄8~9;前者:1.5~2kg杂交种/1~1.2分(1分地=66.7 $\text{m}^2$ )秧田;后者:1.5~2kg杂交种/1.2~1.5分秧田,可栽一亩(1亩=667 $\text{m}^2$ )大田。



## 2. 一熟田

无前作限制,如:3月15日播种,4月底栽秧,有40多天秧龄,叶龄6~7,40%的叶龄指数最为适宜(重庆市总叶龄15~16),1.5~2kg杂交种/1分秧田。

### (三) 播种量、栽秧量、分蘖滞增叶龄期和适宜移栽秧龄

把秧田群体茎蘖增长缓慢至高峰苗期这段时间称为群体茎蘖滞增期,这时的叶龄期称为茎蘖滞增叶龄期,超过此叶龄期后,主茎的分蘖死亡(见下图1-1)。

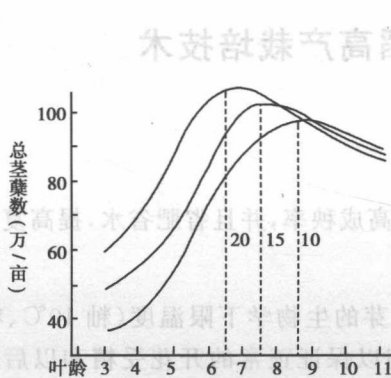


图 1-1 秧田群体茎蘖动态

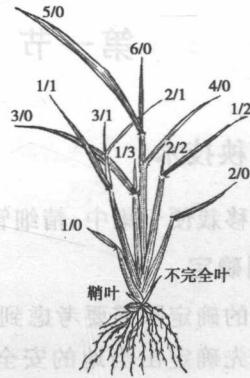


图 1-2

生产上必须使用群体保持叶蘖同伸的壮秧。但秧田期的分蘖开始保持增长的势头,每个单株都表现出良好的叶蘖同伸关系,如此期移栽,必然造成大量正在发生的强势分蘖的缺位,是不经济的。只有当群体分蘖势开始减退时移栽,较为合理。当部分秧苗停止分蘖时,群体分蘖数出现了增长缓慢的情况,预示着秧田期秧苗群体高峰苗期的到来;当群体茎蘖数达高峰值时,反映了秧苗群体停止了分蘖,部分秧苗分蘖开始死亡。过了这个时期,群体总茎蘖数下降,反映了秧苗的群体素质急剧下降,由壮苗转化为弱苗。

故把秧田群体茎蘖增长缓慢至高峰苗期这段时间称为群体茎蘖滞增期,这时的叶龄期称为茎蘖滞增叶龄期,高峰苗期的叶龄期称为茎蘖滞增叶龄期的最后时期,此时为移栽适期,这既是壮秧的群体指标,又是适宜的秧龄的具体指标,秧田栽秧量最高,经济利用率高。高峰苗期的叶龄期为移栽适期的上限叶龄期。在这个范围内,茎蘖滞增叶龄期是确保秧苗健壮的适龄上限叶龄期,过了滞增叶龄期就转化为超龄弱秧了。

秧龄弹性除了与播种量有关外,还与决定生长速度的温度、水分有关,温度、水分愈高,生长速度愈快,达到上限叶龄期后,秧苗素质下降愈快,愈要求早栽,也是一项不花钱的增产措施。这就是为什么麦—稻两熟田提倡秧苗早栽的原因。

而一熟制稻田,提倡秧苗早栽的增产效果没有前者明显,这是因为秧龄超过滞增叶龄期。秧龄超过滞增叶龄期后在秧田的变化:

(1) 秧田竞争加剧,1、2叶的小分蘖最先死亡,即使不死,叶龄差 $\geq 2$ (主茎叶龄一分蘖着生节位一分蘖叶龄),移栽成活率也低,造成分蘖节位空位。

(2) 主茎叶继续增加,但没有同伸分蘖的产生,又造成分蘖节位空位。

(3) 秧田竞争加剧,秧苗淀粉、氮素和其他营养等积累少,秧苗的群体素质急剧下降(特别在小麦收获前后气温高,呼吸消耗大,加之秧苗已经形成郁闭环境,假茎节间生长,黄化现象特别明显),移栽大田使返青期延长,但主茎叶继续增加,而没有同伸分蘖的产生,又造成

分蘖节位空位。

通过以上三点的影响,使高效的低、中有效分蘖节位丧失,只留下低效的高节位,产生有效穗数、生物产量和叶面积的能力下降;对早稻类型还容易引起秧田拔节和幼穗分化。

#### (四)早育秧技术

苗床应选择背风向阳、地势平坦、土壤肥沃、靠近水源的地方,质地不粘不沙的菜园地最理想;要严格按早育秧技术施肥,每分地施用 100~150kg 腐熟的细碎厩肥,厩肥可在播种前半月施用过筛的细碎过磷酸钙 3~5kg、1~2kg 尿素,混匀后避雨堆沤发酵;精细整地,床面整细整平,无杂草及暗藏石子,1.2~1.3m 左右,床间走道 50cm,苗床长度以数量定;播种当天给苗床浇透水一次。秧床管理如下:

##### 1. 温度管理

若采用覆盖薄膜育秧,播种后至出苗前,膜内温度应控制在 35℃ 以内。早稻及高寒山区的一季稻,盖膜可提高膜内温度和保湿出苗,可考虑采用双膜覆盖,即地膜平铺一层,再搭架覆盖一层薄膜。一叶期控制温度在 25℃ 以下,二叶期开始,视天气情况进行通风炼苗,将膜内温度控制在 20℃ 左右,以后逐渐降到自然气温状态。对高温条件下育秧的迟中稻、单晚和双晚,播种后也要搭架。盖有孔薄膜,为的是保湿出苗。为了防止膜内温度过高,可在薄膜上架盖草帘、麦秸等覆盖物,同时也能防鸟雀啄食及雨水冲淋;立针后要及时揭去覆盖物及薄膜,防止高温烧苗或秧苗徒长。同时将薄膜、拱架保留在苗床上,以备降雨时及时盖膜挡水。也可将薄膜四周打开,离苗床高 20cm 处固定在拱架上,既通风降温,又能防雨水冲淋。

##### 2. 水分管理

出苗前以保持盘土湿润为宜,一般覆盖薄膜的,出苗前不浇水,不揭膜,只有当水分不足影响出苗时(这种情况较少见),才揭膜补浇水分。以后视土壤墒情而定,不干早的就不浇水。缺水时宜在傍晚浇水,高温期宜在早晨浇水,这样可调节育苗时的气温,使之适宜秧苗生长,浇水水流要细。秧苗缺水与否可看早晨秧苗叶尖是否挂有水珠、床土是否发白、中午是否出现卷叶。如果早晨看叶尖不挂水珠、床土发白或中午卷叶,说明缺水,当天就要浇水;不出现上述现象,就无需浇水。可在拔秧前一天给苗床浇透水便于拔秧。

##### 3. 施肥管理

在 2、3 叶期若缺肥即叶色不绿,每分秧床应施肥 0.5~1.0kg 尿素,施肥后用水浇苗以防止烧苗;4、5 叶期如有脱肥现象,要及时追肥,施肥 1.0~1.5kg 尿素,喷肥后应喷清水冲洗。对秧龄长的应在抛秧前 2~3d 施“送嫁肥”,1kg 尿素/每分秧床,施肥后也要喷清水冲洗。

##### 4. 防治病虫

常见的病虫害有立枯病、恶苗病、稻瘟病、稻蓟马等病虫害,要及时防治。二叶一心期,注意防立枯病,每 1m<sup>2</sup> 用 2~3g 敌克松,兑 600 倍水喷雾。

## 二、软盘育秧技术

### (一)软盘育秧的秧盘准备

双季早稻和高寒山区一季稻,以抛栽培育中、小苗(3.5~4.5 叶龄)的,宜选用每盘 561 孔的育秧盘;一季稻及双晚稻田,以抛栽培育中、大苗(5~6.5 叶龄)的,宜选用每盘 434 孔的



育秧盘。每公顷大田所需秧盘的数量由抛栽的密度和秧盘孔数决定,可按下列公式计算:每公顷大田用秧盘数=[每公顷抛的穴数×(1+空穴率)]/每盘孔数。

目前生产上空穴率为10%左右。例如早稻每公顷要抛栽42万穴,选用561孔秧盘,则每公顷大田用秧盘数为: $420000 \times (1+10\%) \div 561 = 824$ (盘),即每公顷(10000m<sup>2</sup>)大田需要561孔秧盘824(只)。一季稻及双晚中、大苗抛栽的,需434孔秧盘600~900只。

## (二)软盘育秧的播种期和播种量确定

确定适宜的播种期,是抛秧栽培的重要环节,播种期应根据品种特性、茬口、适宜秧龄等因素确定。播种过早,早稻前期温度低,抛栽后扎根立苗慢,遇寒流侵袭有死苗的危险;播种过迟,特别是双晚,往往生育期延后,不能保证安全齐穗,会造成严重减产甚至绝收。一般四川盆地的一季中稻采用薄膜保温育秧。在3月上旬至4月中旬播种,叶龄4.0左右、秧龄25d左右;中稻、单晚稻看前茬让茬时间确定,以秧龄25~30d、叶龄5~6叶抛栽为宜;双季晚稻以秧龄30d左右、5.5~6.0叶时抛栽为宜。秧苗高度应控制在13cm(早稻)和18cm(双晚)以内为佳。每盘播种量可按下面公式计算确定:

每盘播种量(g)=(每盘孔数×每孔粒数×千粒重)/(出苗率×1000)。

例如,早稻选用561孔秧盘,每孔播3粒种子,千粒重按25g计,出苗率按90%计算,那么,每盘播种量= $(561 \times 3 \times 25) \div (90\% \times 1000) = 46.75$ (g)。即:每只秧盘播种干种子46.75g,催芽含水量以30%计算,每只秧盘需播芽谷重61g。中、单(双)晚选用434孔秧盘,通常杂交稻每孔播1~2粒种子,需播芽谷25~30g,常规稻播种30~40g,双晚每孔播2~3粒种子,每盘播芽谷40~50g。

## (三)软盘育秧的苗床选择要求和播种

### 1. 苗床要求

塑盘抛秧有两种育秧方式,一种是湿润培育,另一种是旱床培育。湿润培育是选择排灌方便的田块作秧田,以利湿润培育。秧田整理同湿润育秧一样,要求秧板平整,然后摆上秧盘,装上营养土及播种等。

精细整地,苗床宽以1.3m左右为宜,床间走道50cm,苗床长度以数量定。床面整齐整平,无杂草及暗藏石子。缺点:三叶期易发生青枯死苗。

软盘育秧的营养土怎样配制?用塑盘育秧需要配制专门的营养土,其配制方法是:用较疏松的旱地土壤或菜园地土壤,经破碎过筛,每100kg土加充分腐熟的过筛优质有机肥20kg,加硫酸铵300g,碾碎的过磷酸钙300g,硫酸钾200g,充分搅拌均匀,如果土壤较干,在混拌时喷洒适量的清水,使营养土含水量达到“手握成团、落地散开”的程度。对营养土必须经过消毒,消毒方法是每100kg营养土,用10g敌克松,兑8kg水均匀喷洒。营养土要趁晴天配制好,堆闷2d后即可使用。

### 2. 软盘育秧的播种

(1)普通播种法:浇足苗床水。摆秧盘前要给苗床浇足水分,使土壤表层水分呈饱和状态,直到有水溢出,确保播种后出苗前不浇或少浇水。②装土摆盘。将秧盘孔穴内装2/3左右营养土,摆到苗床上,盘与盘紧密相连,不留空隙,并用木板将秧盘压入床面泥中0.5~1cm。千万注意不能让秧盘悬空,以免影响根系生长发育。秧盘摆好后四周用土封严。③浇水。喷水浇透营养土。如果营养土未消毒的,每盘用0.3g 70%的敌克松配成1000倍药

液喷洒盘土进行消毒,随后喷清水浇透。④撒种覆土。按每块秧床摆放秧盘的数目计算每床播种量,然后分几次将种子撒入盘孔内,落在盘面上的种子,用扫帚扫入孔穴。撒种后喷少量清水使种子与营养土结合,或者在上放一空秧盘压种,然后覆盖营养土,使土与盘面相平,盖土后一定要清除盘面泥土和种子,否则会引起秧苗盘根(或称串根),就是根系好苗床。一般在盘面上相互缠结,不利于分秧,影响抛栽的速度和质量。⑤化学除草和插架盖膜。覆土后施用除草剂再插架盖膜,方法与薄膜早育秧相同。这种播种方法的优点是速度快。缺点是每孔落种数目不容易均匀,甚至出现无种空穴现象。

(2)混土播种法:将若干盘分为批,分批进行播种。称出每批所需的种子和营养土,先将1/3的营养土均匀地装入各孔穴内,再将另外的2/3营养土和种子搅拌均匀后,撒入秧盘孔穴,用刮板刮平,每10~15个秧盘擦到一起压实,运到秧床,摆盘、压盘、消毒浇水、化学除草、插架盖膜等作业与普通播种法相同。这种播种方法应用较普遍,优点是简便、省力、效率高,缺点是因播种深度不一致,苗不整齐,所以需适当增加一些播种量,弥补不足。

(3)先摆盘播种法:这种播种方法是在苗床先把秧盘摆放好,盘与盘之间不留空隙,压盘入泥后,采取以上两种方法中的一种进行播种,作业程序与上述相应的方法相同。这种方法省力、简便,但盘土不易装实,所以播种后要用空盘擦在上面进行压实。

(4)播种器播种法:抽屉式播种器播种法。这种播种器与秧盘规格相配套,播种时先根据秧盘孔数和每孔播种量选用相应的播种器。先在秧盘孔穴内装2/3的营养土,然后将播种器底板孔对准秧盘孔,移动上板将下板孔盖住,向播种器内放入催芽至破胸的种子,将上板孔眼间多余的种子刮去,移动上板使上下板孔眼对齐,种子落入盘孔中。每10~15个盘擦在一起,用秧盘托板运到苗床上摆盘。压盘、覆土、浇水、化学除草、插架盖膜等作业与普通播种法相同。

#### (四)软盘育秧的秧田管理

##### 1. 湿润育秧技术要点

育秧是按常规做好湿润秧田,然后直接播种育苗,秧田管理基本与常规湿润育秧相同。优点是不需要特殊的设备,投资少,方法简单,秧苗素质好,秧龄不受限制,可适应更广泛的生产条件。缺点是手工分秧工效较低,且不易带泥,抛秧的均匀度差等。

(1)温度:若采用覆盖薄膜育秧,播种后至出苗前,膜内温度应控制在35℃以内。早稻及高寒山区的一季稻,盖膜可提高膜内温度和保湿出苗,可考虑采用双膜覆盖,即地膜平铺一层,再搭架覆盖一层薄膜。一叶期控制温度在25℃以下,二叶期开始,视天气情况进行通风炼苗,将膜内温度控制在20℃左右,以后逐渐降到自然气温状态。对高温条件下育秧的迟中稻、单晚和双晚,播种后也要搭架。盖有孔薄膜,为的是保湿出苗。为了防止膜内温度过高,可在薄膜上架盖草帘、麦秆等覆盖物,同时也能防鸟雀啄食及雨水冲淋;立针后要及时揭去覆盖物及薄膜,防止高温烧苗或秧苗徒长。同时将薄膜、拱架保留在苗床上,以备降雨时及时盖膜挡水。也可将薄膜四周打开,离苗床高20cm处固定在拱架上,既通风降温,又能防雨水冲淋。

(2)水分管理:出苗前以保持盘土湿润为宜,一般覆盖薄膜的,出苗前不浇水,不揭膜,只有当水分不足影响出苗时(这种情况较少见),才揭膜补浇水分。以后视土壤墒情而定,不干旱的就不浇水。缺水时宜在傍晚浇水,高温期宜在早晨浇水,这样可调节育苗时的气温,使之适宜秧苗生长,浇水水流要细。晚稻在高温条件下,水分消耗大,为减少浇水工作量,需水

时可采取沟灌,水不上秧板,让水慢慢地渗透秧盘,灌后及时排干沟水。秧苗缺水与否可看早晨秧苗叶尖是否挂有水珠、床土是否发白、中午是否出现卷叶。如果早晨看叶尖不挂水珠、床土发白或中午卷叶,说明缺水,当天就要浇水。不出现上述现象,就无需浇水。抛秧前2~3d浇一次水,切忌临抛前浇水。

(3)施肥:若采用营养土育苗,一般不需要施肥,后期如有脱肥现象,要及时追肥,每盘用4g尿素兑500g水喷浇,喷肥后应随喷清水冲洗。对秧龄长的应在抛秧前2~3d施“送嫁肥”,每盘用5g尿素兑500g水喷施,施肥后也要喷清水冲洗。

(4)防治病虫:常见的病虫害有立枯病、恶苗病、稻瘟病、稻蓟马等病虫害,要及时防治。二叶一心期,注意防治立枯病,每 $1\text{m}^2$ 用2~3g敌克松,兑600倍水喷雾。

(5)化学控制:为控制秧苗徒长,可采用烯效唑浸种,浸种浓度为每kg水加2~3g5%烯效唑可湿性粉剂。或在秧苗一叶一心期,每 $\text{m}^2$ 用0.2~0.3g15%多效唑可湿性粉剂兑水150g喷施。雨水多,秧龄长的,可在三叶一心期再喷一次多效唑,起到降低苗高、促进根系发达和增加分蘖的矮壮秧苗作用。

## 2. 旱地抛秧的育秧技术要点

旱地育秧抛秧是在旱地做秧板,直接用芽谷在秧板上撒播,播后浇水盖膜,出苗后旱育早管。这种育苗方法是北方稻区抛秧栽培常用的方法。它的优点是方法简单、投资少、秧苗素质好。缺点是三叶期易发生青枯死苗,秧苗的整齐度较差。其育苗技术要点是:

(1)培肥苗床:培肥方法同旱育秧,使苗床松软,爽水透气,保肥保水力强,为培育根系发达的壮苗创造良好的条件。

(2)喷多效唑:在秧苗一叶一心期,每亩用150g左右15%的多效唑粉剂,兑水100kg均匀喷洒,注意控制行走速度,最好做到一次喷完药液,不要漏喷或重喷。

(3)防治立枯病:在秧苗一至二叶期,要做好防治立枯病的工作,防治方法是每 $\text{m}^2$ 用20%甲基立枯磷1g兑水600倍喷雾或每 $1\text{m}^2$ 用70%敌克松粉剂2.5g兑水600倍喷雾防治;或在播种前用重庆市生产的“旱(地)育秧壮秧剂”处理土壤。

(4)其他肥水管理、病虫害防治与旱育秧技术相同。

(5)移栽常用铲秧或带土拔秧。可在拔秧前一天给苗床浇透水,以便于拔秧和分秧。

## 3. 室内乳苗育秧的技术要点

室内育秧是在室内培育抛栽的秧苗,一般以培育1叶1心的乳苗为主,乳苗抛栽的优点是不用专用秧田和育秧方法简便,投资少。其育苗技术要点如下:

(1)种子预处理:要选择无病虫害危害、饱满、发芽率高的谷粒,播种前进行晒种、选种和种子消毒等预处理,方法同一般育秧处理,以确保种子均匀一致、健壮、不带病菌,减少和防止弱苗和病苗。

(2)催芽:种子浸种消毒后要漂洗干净,放在室内催芽至破胸露白,要求芽、根匀、短、壮,整齐度在90%以上,色泽白亮。

(3)带泥、带肥、带药合理配比,增加抛秧重量:先把催好芽的种子与一定数量的泥浆拌和(泥水之比为2:1,泥浆用量约为干种子的1/2),再与2倍干种子重量的钙镁磷肥拌匀,既达到增重增肥的要求,又可提高抛秧后的立苗率。再按 $2\text{kg}/\text{m}^2$ 的播量,在底垫塑料薄膜的育秧板(盘)或地面上摊平摊匀,并洒透水。

(4)育苗管理:根据“干长根、湿长芽”的原理,放在室温下保湿,控根长苗。这一阶段,每



天洒水 2~4 次,保持钙镁磷肥表面呈不发白的湿润状态,一定不可过干,使根长得过长,影响抛秧均匀度。经 4d 左右,育成一叶龄、苗高 5cm 左右,根短而粗壮、老健的标准乳秧,于抛秧前一天傍晚停止洒水。

(5)带肥药抛秧:为防止大田虫害以及带肥下田,用 0.5% 的尿素、0.3% 的磷酸二氢钾和 20% 的三唑磷混合液喷洒乳苗。抛秧当天下午将乳苗抖散,匀摊于地面待抛。

### 三、抛秧大田栽培技术

#### (一)抛秧栽培优点

(1)水稻抛秧具与有人工移栽同样的优点:如可以延长水稻生长季节、利用更多的光热资源,缓解前后茬作物的生长季节矛盾等。

(2)抛秧省工省力:一个熟练的劳动力每天可抛栽 0.2~0.3hm<sup>2</sup> 大田,效率比手工栽插提高 4~5 倍,而且劳动强度减小。既节省工本,又有利于适时移栽,缓和季节矛盾。

(3)节省专用秧田:小苗抛栽的秧田与本田之比,一般为 1:30~40,也就是育 1hm<sup>2</sup> 秧可以抛栽 30~40hm<sup>2</sup> 的大田;大苗抛栽也可达到 1:20 以上,比常规手工栽插的秧、本田比 1:6~10 节省一半以上的秧田。

(4)高产稳产:由于抛秧栽培也能保证一定的种植密度,而且比手插秧插得浅,分蘖发生早,低节位分蘖占的比例大,不仅能保证高产所需要的穗数,而且能增加每穗的粒数,各地的生产实践也证明,抛秧的产量通常比手工栽插的产量高 5%~10% 左右。

(5)较好的经济效益:抛秧栽培的经济效益体现在增收和节支两个方面。一般抛秧栽培可增产稻谷 300kg 以上,可增收 300 元以上,节省插秧人工费用 450 元左右,扣除秧盘折旧费 225 元左右,净效益可增加 525 元以上。

(6)较高的社会效益:①节省专用秧田,增加种植面积,有效地提高土地利用率。②节省劳力,有利于促进农村二、三产业的发展。③有利于实行工厂化育秧,促进农业社会化服务体系的发展。

#### (二)水稻抛秧的生育优势和缺点

##### 1. 抛秧的生育优势

(1)前期分蘖早、分蘖多,表现出较强的生长优势:由于抛秧带土带肥,植伤轻,根部入土浅,表土的热量、水分、通气性状况较好,有利于新根出生。返青活棵早,群体生长起步快,分蘖早而旺。前期分蘖旺,有利于吸收光能,又能进一步促进分蘖的生出和生长。经田间调查,一般抛秧的分蘖始期比同期手工栽插要早 2~4d。在基本苗相同情况下,抛秧的分蘖数比手工栽插的增加 10%~15%。

(2)中期叶层垂直分布相对比较匀称,表现出群体光合生产率高的优势:由于抛栽稻前期分蘖早而多,稻苗行株距分布不均匀,个体生长不太一致,占据面积大的个体横向发展快,占据面积小的个体纵向发展快,群体很快占满空间,群体叶面积大,叶面积指数比移栽稻高 10% 左右,并且垂直分布较合理,形成中间层叶面积大,上、下层叶面积小的一种“卵形”叶层分布,从而改善了群体通风透光的条件。而手栽插稻,功能叶集中分布在中上层,形成一种“伞形”的叶层分布。经对比同时栽插和抛秧的汕优 63 的透光率,抛栽稻群体中层和下层的透光率分别比移栽稻提高 15% 和 5% 左右。



(3)后期单位面积的穗数及总粒数较多,群体光合层厚,源强库大。表现出旺盛的生产能力和多穗增产的优势:因为抛栽的水稻分蘖早而多,群体密度较大,形成的穗数多,虽然每穗粒数相对减少,但是增穗的幅度大于减粒幅度,所以单位面积总粒数仍然是增多的,这也是抛秧稻高产的主要原因。据田间对比调查,抛秧稻单位面积有效穗比移栽稻多10%~25%,每穗粒数减少5%~15%。由于抛秧稻叶层分布较均匀,抽穗后中、下部叶层光照条件较好,相对延长中、下部叶片的寿命和功能期,所以开花结实期绿叶数较多,群体光合层增厚,干物质生产能力增强,有利于物质积累而增加产量。

## 2. 水稻抛秧的生育弱点

(1)分蘖成穗率较低:由于抛秧的分蘖量大,迟出生的高节位分蘖及二、三次分蘖的生长条件较差,营养空间较小,往往到一定时期停止生长发育,不能正常地抽穗结实,也就是说能成穗的分蘖比例少,成穗率较低。

(2)抗根倒伏能力弱:抛栽稻的发根量大,比手工移栽的多5%左右,但多集中分布于土壤表层,表土层0~5cm的根量接近70%,多于手工移栽稻。在群体大、土质松、烤田差的状况下,容易发生根倒伏。

(3)茎蘖穗层高低不齐,群体灌浆结实期较长:由于抛栽稻个体占据的营养空间及营养面积不同,单株分蘖数多少不均,群体分蘖生长发育进度相差较大,植株高度相差也较大,茎蘖穗层的高低不齐,下层穗占的比例较大。抽穗期以株高上层30cm处为界。将稻穗分为上、下两层,移栽稻上层穗占85%左右,下层穗占15%左右,而抛栽稻上层穗只占75%左右,下层穗占25%左右。由于抛栽秧下层穗的数量多质量较高,穗重比移栽稻的下层穗重,灌浆结实期相对延长,因此更要注意后期养老稻。

## (三)整田要求和抛秧技术

抛秧大田整田质量要求比移栽秧高,抛栽大田要求达到田面平整,高低相差不超过2cm;泥烂,土壤糊烂有浮泥,田面无残茬、杂草等杂物外露;水薄,以现水现泥为宜,要求干耕晒垡,先施基肥干整,再进行水整。抛秧技术要点如下。

(1)抛栽要适时:这是夺取高产的重要环节,一般以中小苗抛栽为好,操作方便,又容易获得高产。但要根据季节、茬口、品种(组合)特性以及育苗方式等因素综合确定。乳苗可在1.5叶时抛,小苗在3.5叶左右抛栽,中苗在4.5叶左右抛栽。

(2)抛秧密度适当:要充分发挥抛秧稻的高产优势,得到较多的穗数。据调查,汕优63抛秧稻高产适宜穗数比移栽稻多9%~15%。抛秧稻的稻株大小不一,也不能并株调整,每株稻苗的平均茎蘖数,一般比移栽稻偏少,需要增加基本苗数来补偿,所以确定抛栽密度时,通常抛秧的基本比同龄秧手插增加10%左右。一般早稻35~40穴/m<sup>2</sup>,120万~150万基本苗/公顷,中、晚稻30~35穴/m<sup>2</sup>,90万~120万基本苗/公顷。乳苗和小苗抛栽,因大田秧苗成活高,可适当减少些。

(3)起秧和运秧:①控制水分。控制秧盘营养土块水分干湿适度。一般在抛秧前2d给秧盘浇一次透水,起秧时保持干爽,容易分秧。②起秧与运秧。起秧时先松动秧盘,再起秧,以免一次用力过猛而损坏秧盘;平地无盘早育的可用平铲秧,厚度5cm左右。保持根系不过分受损伤,并带有一土块。运秧时,盘育秧可先将秧苗拍打落入运秧筐内或直接盘内折卷起装入筐巾运往大田;平地无盘早育铲抛秧可用筐之类的工具运送。注意抛苗要随起随运随抛,不可放置过长时间,时间过长会出现萎蔫,影响活棵立苗。