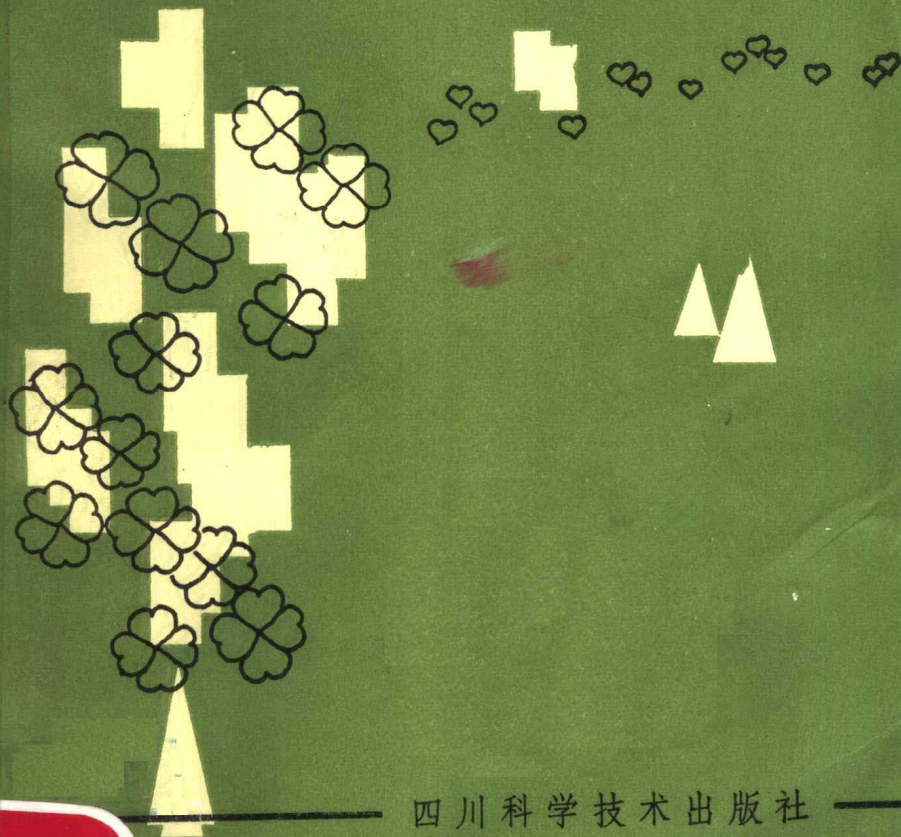


四川省农业技术培训教材

作物栽培

四川省农牧厅科教处主编



四川科学技术出版社

四川省农业技术培训教材

作物栽培

四川省农牧厅科教处主编

四川科学技术出版社

责任编辑：黄灼章

封面设计：夏扬金

四川省农业技术培训教材

作物栽培

四川科学技术出版社出版（成都盐道街三号）

四川省新华书店发行 内江新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张13 字数277千

1984年4月第一版 1984年4月第一次印刷

印数：1—40,600册

书号：16298·58

定价：1.10元

主 编 四川省农牧厅科教处

编审人员

王永康	四川省农牧厅科教处	刘温甫	成都市农林局
夏昌金	富顺县农业局	何俊章	仁寿县农业局
杨子敬	叙永县农业局	黄迪嘉	巴中县农业局
李家文	宜宾农校	袁仲辉	长宁县农业局
王宗熹	富顺县农校	杨世德	宜宾县农业局
李运榜	中江县农业局	袁文德	宜宾地区农业局
杨 意	中江县农科所	王道一	宜宾地区农业局
张世远	什邡县农业局	毕成新	绵阳地区农科所
彭先望	大邑县农业局	罗利仁	三台县农科所
白应福	青川县农业局	王昭修	绵阳地区农业局
许定由	绵阳地区农业局	徐厚远	平武县农业局
田兴成	雅安地区农业局	杨发生	绵阳地区农科所
尹文凤	绵阳地区农科所	张美年	绵阳地区农科所
廖开敏	石柱县农业局	杨兆圣	绵阳地区农业局
郭炳勋	营山县农业局	邓俊益	绵阳地区农业局
刘定宁	峨眉县农业局	李武云	绵阳地区农科所
周道铭	江安县农业局	孙从丕	北川县农业局
杨 利	南充市农林局	李果成	中江县农业局
石胜余	南川县农业局	张光祖	绵阳地区农科所
王 劲	金堂县农业局		

目 录

绪 言	(1)
第一章 水 稻	(4)
第一节 概 述	(4)
第二节 水稻的形态特征与主要生物学特性	(6)
第三节 常规中稻栽培技术	(35)
第四节 杂交水稻栽培技术要点	(69)
第五节 双季稻栽培技术要点	(76)
附录：我省水稻主要品种（组合）简介	(84)
第二章 小 麦	(98)
第一节 概 述	(98)
第二节 小麦的特征与特性	(101)
第三节 小麦栽培技术	(126)
第三章 玉 米	(152)
第一节 概 述	(152)
第二节 玉米的生长发育特点	(155)
第三节 玉米栽培技术	(181)
附录：玉米田间观察记载试行标准	(214)
第四章 红 苕	(217)
第一节 概 述	(217)
第二节 红苕的生长发育规律	(219)

第三节	红苕的栽培技术	(233)
第五章	油菜	(252)
第一节	概 述	(252)
第二节	油菜的形态特征与生理特性	(254)
第三节	油菜的栽培技术	(271)
第六章	棉花	(294)
第一节	概 述	(294)
第二节	棉花的形态特征与生理特性	(297)
第三节	棉花生长发育与环境条件的关系	(313)
第四节	棉花蕾铃脱落	(317)
第五节	棉花栽培技术	(321)
第六节	杂交棉花栽培技术要点	(354)
第七章	洋芋	(321)
第一节	概 述	(321)
第二节	洋芋栽培的生物学基础	(323)
第三节	栽培技术	(333)
第四节	秋洋芋栽培	(341)
第五节	洋芋的贮藏	(344)
第八章	豆类	(348)
第一节	概 述	(348)
第二节	黄 豆	(349)
第三节	胡豆 豌豆	(362)
第四节	绿 豆	(371)

绪 言

一、作物栽培学的性质、任务和研究范围

农业是国民经济的基础。作物栽培学是农业生产中的一门重要的应用科学，是研究如何提高农作物产量和品质的科学。它研究作物的生长发育规律和作物生长发育与外界环境的关系，从而采用综合的先进农业技术措施，使作物产品达到高产、优质、高效益、低成本的目的。

农业生产过程是作物与环境进行物质和能量的交换过程。凡是有利于人类而又由人工栽培的植物，通称作物。地球上共有30余万种植物，其中被人类利用的大约2500多种，而人工栽培的只有1500多种。随着科学的发展，还将有更多的植物会被人类利用和栽培。

二、作物栽培学研究的对象

从广义来说，应包括人类所栽培的一切作物，如农作物、果树、蔬菜、花卉、药材和林木等。但一般仅以农作物为专门研究的对象。它包括粮食作物、经济作物和绿肥、饲料作物。

（一）在粮食作物中，主要根据其经济性状和用途，一般分为：禾谷类作物、豆菽类作物和薯类作物。

1.禾谷类作物：以收获谷粒为目的的禾本科作物为主，如稻、麦（大麦、小麦、燕麦、黑麦等）、玉米、高粱、粟等，通常也把蓼科的荞麦列入此类。

2.豆菽类作物：皆属豆科，一般含蛋白质较高，属蛋白类种子，主要有黄豆、胡豆、豌豆、绿豆、米豆、小豆等。

3.薯类作物：主要有甘薯、马铃薯、蕉藕、菊芋（洋姜）等。

（二）经济作物又称工业原料作物。分为：

1.纤维类作物：如棉花、红麻、黄麻、苧麻、大麻等。

2.油料作物：如油菜、花生、芝麻、向日葵等。

3.糖料作物：目前主要有甘蔗、甜菜、糖用高粱和甜叶菊等。

4.嗜好类作物：烟草。

（三）其它尚有苕子、紫云英、苜蓿、绿萍、水葫芦等绿肥饲料作物已被人类利用和栽培。近年来，还发展和扩大了药用栽培植物及为渔业生产的发展而培养的水生维管束植物等。

因此，研究作物栽培的任务和范围正在不断扩大，展示了广阔的前景。

三、作物栽培学是农业生产上的一个主要课程

本课程在农业生产中为一个综合学科。它包括各种作物在国民经济中的意义、分布和生产概况、植物学特征和生物学特性、主要类型和优良品种及栽培技术等。这些内容彼此间均有密切的联系，应综合进行研究和讲述，且须具备植物及植物生理学、气象学、耕作和土壤肥科学等知识作基础，

第一章 水稻

第一节 概 述

一、水稻在国民经济中的地位

水稻是我省的主要粮食作物。其面积、单产、总产均居粮食作物的首位，总产占粮食总产的将近一半。因此，水稻生产在粮食生产中具有举足轻重的作用。

水稻是全省人民喜爱的主要粮食作物，稻米营养价值高，含有67%左右的淀粉，而且其淀粉粒特别小，容易消化吸收。虽然蛋白质含量低的仅8%左右，但其品质好，消化利用率高。同时还含2%以上的脂肪和丰富的乙种维生素。而且稻谷容易保藏，这为其它粮食作物所不及。

水稻产量高，在我省四个大宗粮食作物中，水稻单产始终居于首位。而且水稻产量比较稳定，只要有水源保证，一般均可获得较好收成。

我省具有无霜期长，热量资源丰富，雨量充沛等优越的自然条件，随着水利保灌面积的增加，积极恢复和扩大水稻栽插面积，推广良种，充分利用杂种优势，狠抓育秧改革，大力提高中稻产量，因地制宜积极发展双季稻，试种推广再生稻，力争稻谷产量达到较高水平，对于改变粮食构成比

例，加速四化建设，提高人民生活水平，都具有极其重要的意义。

二、水稻发展概况

水稻是我国栽培历史悠久，面积最大，产量最高的粮食作物。根据考古材料，我国的水稻栽培距今已有六、七千年的历史。我国水稻种植面积约占世界总面积的25%，产量占世界总产量的35%左右，居世界第一位。水稻种植面积占全国粮食作物总面积的25%，产量接近全国粮食总产量的50%。

我省是全国水稻主要产地之一，种植面积将近占全国的1/10，产量占10%以上。解放前，水稻生产水平很低。解放后，在党的领导下，变革了生产关系，解放了生产力，通过兴修水利，大搞农业基本建设，为发展水稻生产创造了条件，在栽培技术上推广了新品种、新技术，使水稻生产得以迅速恢复和发展，单产和总产均有显著提高。

建国以来，我省水稻生产发展是快的，但与四化建设的要求还不相适应，与先进地区和单位相比，差距还大。

影响我省水稻增产的原因是多方面的，就水稻生产本身而言，主要有以下几个方面：

（一）稻田的生产条件改变不快，抗御自然灾害的能力较低

水稻需水较多，水稻生产首先要求有灌溉保证。建国以来，我省在水利建设上取得了一定成绩，但遇较大干旱，相当一部分稻田仍不能抗御。另外，我省稻田中有相当一部分低产田，土壤结构差、肥力低，也影响产量的提高。

（二）优良品种和先进栽培技术推广速度不够快

我省自六十年代就开始推广水稻矮秆良种，但至今在部分地区高秆品种仍占一定比重；具有显著增产效果的杂交水稻在一些地区的发展速度缓慢；五十年代就推广的好种壮秧、少秧密植、合理施肥三大技术，至今尚未完全普及；田间管理不尽科学；矮秆品种按高秆品种的办法栽培；杂交水稻照常规水稻技术种植；作物布局和品种组合不尽合理；品种特别是常规晚稻品种混杂退化较为严重。如此等等，都阻碍了水稻生产的迅速发展。

（三）肥料不足，施肥不当

由于复种指数的提高和良种面积的扩大，需肥量大大增加，加之稻田养得不够，易使肥力下降。因此肥料不足，已成了水稻单产增长的限制因子。在肥料施用上，如何看天、看地、经济合理地施用肥料的技术也未推广普及。

（四）病虫害为害严重

水稻病虫害种类多，为害期长。病虫害发生普遍的地区，有的年份由于防治不力损失很大，成为水稻丰产丰收的一大威胁。

第二节 水稻的形态特征与主要生物学特性

一、水稻的形态特征

（一）根

1. 根的种类：水稻的根系属须根系。按发生部位和先后的不同，分为初生根、次生根和不定根三种。

（1）初生根：又名种子根，只有一条，当种子萌发时，

由胚根直接发育而成。后来其上又长出2~3对侧根，即芽鞘节根，侧根上再长出许多支根，形成初生根系。初生根系的功能是在幼苗期吸收水分养分和支持幼苗。次生根长出之后，初生根逐步失去作用而死亡。（图1-1）

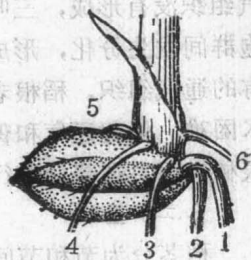


图1-1 根出生的位置、顺序和方向

（2）次生根：又名冠根，在茎基部的茎节上成轮状发生，分蘖后发生于分蘖节上。一般每发生一个分蘖，就增加一轮次生根。直接发生于母茎上的次生根称第一次根，由第一次根上再发生的根称第一次分枝根或第二次根。在第二次根上再长出的根，称第三次分枝根或第三次根。从芽鞘节开始每节生次生根5~20余条。因此，每一株水稻上有几百至1000多条根，从而形成须根系。

（3）不定根：是由地上部分的茎节上生长出来的根，一般生长正常的水稻不发生不定根，当水稻倒伏，茎秆浸在水中或紧靠土壤以及恶苗病危害的茎节上，都会长出不定根。

水稻旱播或湿润灌溉时，新根中、上部的表皮细胞的外壁，还延伸长出毛状突起物，称为根毛。在水层中生长的根，根毛较少。

2. 根的构造和功能：稻根是由表皮、皮层和中柱三部分组成。从横切面看，最外层是表皮，其内是外皮层，再其内是皮层，皮层的内侧是内皮层，它包围着中柱的中央导管和几束原生木质部的导管。皮层是由多层薄壁细胞组成。这些细胞由内向外、由小到大呈放射状。水稻在三叶期前根的通

气组织没有形成，三叶期后根的皮层由若干放射状排列的细胞群间发生分化，形成裂生通气组织的空隙，这是水稻根特有的通气组织。稻根老化后，表皮脱落，外皮层木栓化，透水困难，仅起通气和保护作用。养料和水分的吸收主要由新根和老根尖端部分进行。

（二）茎

稻茎分为节和节间两部分。茎一般为圆筒形，中空，茎上有节，两节之间称节间。茎的基部茎节密集，节间一般不伸长，位于地表下，称为根节或分蘖节。根及分蘖就从这些节上的根点及腋芽发生。地上部分的节间伸长，叫伸长节间。这些茎节上也有根点及腋芽，但一般呈休眠状态，水稻收割后，稻桩在适宜条件下，腋芽能正常发育，抽穗结实，即称再生稻。

水稻主茎的节数，因品种而异，一般为10~17节，也有18节以上的。经研究，主茎节数与生育期的长短成正相关，主茎每多一个节，则其抽穗期要推迟6~7天。一般早熟品种的节数少，生长期短，迟熟品种节数多，生长期长。目前栽培的早稻品种10~13节，伸长节间约为4个，中稻品种14~15节，伸长节间约为5个，晚稻品种16~17节，伸长节间约为6个。节的表面隆起，内部充实，其中的薄壁细胞充满原生质，生活力旺盛，使节部成为出叶、发根、分蘖的活动中心，比之其它部分含有较多的糖分、淀粉等，通向叶、节间和分蘖的维管束，也在节内汇合分出。节的髓部与其上下中心腔分界处有一层石细胞。外部表面细胞很厚，与其内侧的机械组织，共同保护内部的薄壁组织。各个维管束则通过薄壁组织以达于茎叶各部。

茎秆节间的长度，由下向上逐渐增长，以穗颈节间最长。穗颈的长短是品种的特征之一。穗颈过长易于折断，过短形成包颈，结实不良。茎秆的高度因品种及栽培条件而异，一般秆高为0.8~1.3米，深水稻可达6米左右。

节间外部有一条纵沟，内部是空心腔。每个节间上部坚韧，下部柔软。最下部幼嫩部分是居间分生组织，被叶鞘包裹和保护着，节间的伸长和组织的形成是居间分生组织分生和长大的结果。从横切面看，节间有表皮、下皮、薄壁组织、机械组织和维管束等五个部分。最外层是表皮，有蜡质和茸毛。表皮里面是下皮，下皮里面为较大的细胞组成的薄壁组织，是茎内淀粉贮藏的主要场所。薄壁组织中有许多维管束，机械组织在维管束外围，是由许多发达的厚壁纤维细胞组成。

(三) 叶

稻谷发芽时，首先长出筒状的芽鞘，芽鞘顶端有小孔，没有叶绿素和主脉，只有两条平行的侧脉。接着从芽鞘中长出没有叶片的不完全叶，称为第一真叶，但计算主茎叶数时，通常把它除外不计。然后依次长出第一、第二、第二……完全叶。

水稻完全叶是由叶鞘、叶片和其它附属部分组成。叶鞘包裹茎秆，中央厚，两缘薄。叶鞘一般绿色，但也有红色、紫色的，因品种不同而异。叶鞘上端长出狭长呈片状的部分为叶片，是水稻制造养分的主要部分。叶鞘基部包裹茎节鼓起的部分称为叶节。叶片与叶鞘分界处称为叶枕。叶枕内面有从叶鞘尖端伸长的舌状膜片，称为叶舌。叶枕两侧有从叶片基部分生的钩状小片，称为叶耳。叶片上有数条平行叶脉。(图1—2、图1—3)

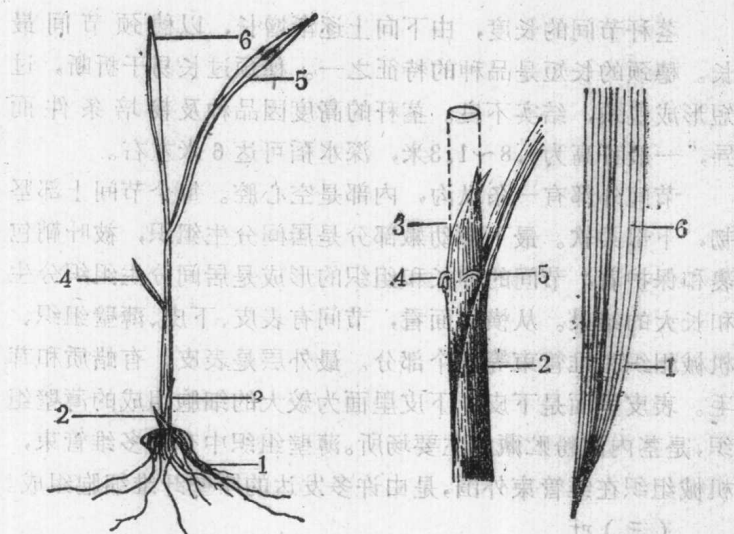


图1—2 水稻幼苗的各叶 图1—3 叶的各部分

- 1.根 2.芽鞘 3.不完全叶 4.第一完全叶 5.第二完全叶 6.第三完全叶
1.叶片 2.叶鞘 3.叶舌 4.叶耳 5.叶枕 6.叶脉

同一稻株各叶的长度，随叶位不同而异。一般是从下至上逐渐增长，至倒数4~2叶又由长变短，最顶上一叶短而宽，称剑叶或上叶，有保护穗颈的作用。叶片的长短、宽窄、大小、厚薄、弯直和叶色的深浅，是水稻品种的重要特征。生产上以叶片短、窄、厚、挺直、色深的品种为好。

叶鞘由表皮、薄壁组织、维管束和机械组织等部分组成。从横切面看，最外是表皮，表皮细胞呈长形，叶脉之间的表皮有气孔。表皮的内侧是机械组织，其内有大小维管束交互分布。包围着维管束的则为薄壁组织，是贮藏淀粉的地方。鞘内营养物质积蓄的多少，与发根、分蘖、结实及抗倒

伏的关系极大。薄壁细胞之间有类似长方形的大空腔，空腔与气孔相通，是稻株地上部向根系输送氧气的通道。叶鞘横切面的形状因叶位不同而变化，着生在分蘖节上的叶鞘呈三角形，有明显的鞘脊；着生在伸长节上的叶鞘呈圆形，无明显鞘脊。

叶片由表皮、薄壁细胞、机械组织和大小维管束等部分构成。表皮包含有表皮细胞、茸毛、气孔和泡状细胞。表皮下面有薄壁组织的细胞层，维管束纵走其间，成为平行的叶脉。叶脉以中脉为最大，中脉里有很多维管束排列着，维管束向叶尖渐次缩小，最后成螺旋导管直至叶尖。叶尖有吐水孔，当周围湿度饱和时，就会吐出水滴。白叶枯病菌常从吐水孔中浸入稻体，菌脓也由此泌出。叶肉是由筒形纵走的薄壁细胞构成，也含有很多叶绿体，是光合作用的中心场所。有的品种含有紫色体，故叶片呈紫色。叶绿体的细胞壁比较肥厚。

(四) 穗

1. 稻穗的组成：稻穗属复总状花序，也称圆锥花序。穗长一般20厘米左右，但因品种、栽培、蘖次等不同而异，短的10厘米左右，长的30~40厘米。穗的中轴为主梗，即穗轴。轴上有节称穗节，最下面的一个穗节称穗颈节或穗基节。穗节上着生的枝梗称第一次枝梗，第一次枝



图1—4 水稻的穗

1.穗颈 2.穗轴 3.第一次枝梗
4.第二次枝梗 5.颖花

梗节或穗基节。穗节上着生的枝梗称第一次枝梗，第一次枝