

山东
农作物栽培知识



水稻

山东省临沂地区水稻试验站
山东省济宁地区水稻研究所

山东科学技术出版社



山东农作物栽培知识

水 稻

临沂地区水稻试验站

济宁地区水稻研究所

山东科学技术出版社

一九七八年·济南

山东农作物栽培知识

水 稻

临沂地区水稻试验站

济宁地区水稻研究所

*

山东科学技术出版社出版

山东省新华书店发行

山东新华印刷厂德州厂印刷

*

787×1092毫米32开本 5.5印张 111千字

1978年10月第1版 1978年10月第1次印刷

印数：1—3,600

书号：16195·10 定价：0.40元

出版者的话

为了帮助农业科学实验组织和广大社员、基层干部和上山下乡知识青年学习，掌握现代农业科学技术，推动群众性科学实验运动的开展，我们请有关单位编写了这套《山东农作物栽培知识》，共十本，陆续出版。

坚持三大革命一起抓的精神，学习农业科学基础知识，总结农作物栽培的实践经验，推广和普及科研成果，从指导生产出发，按作物的生育阶段，揭示作物的生育规律，既介绍技术措施，又阐述基本知识，科学地运用农业“八字宪法”，坚持辩证唯物主义观点和因地制宜的科学态度，力求避免片面性和绝对化的形而上学观点，是我们对编写这套书的基本要求和目的。

欢迎广大读者对这套书多多提出改进意见，帮助我们进一步搞好这套书的编辑出版工作，使它更好地发挥应有的作用。

目 录

概 述

第一章 水稻的一生	(5)
第一节 水稻的生长发育	(5)
第二节 水稻生长发育的条件	(13)
第三节 我省的稻田土壤	(15)
第四节 创造水稻丰产条件	(21)
第二章 水稻的苗期	(28)
第一节 苗期的生育特性	(28)
第二节 确保根芽齐壮	(33)
第三节 培育壮秧	(37)
第三章 水稻的分蘖期	(47)
第一节 分蘖期的生育特性	(47)
第二节 插秧	(52)
第三节 分蘖期的管理	(54)
第四节 防治稻缩苗	(58)
第四章 水稻的穗期	(60)
第一节 穗期的生育特性	(60)
第二节 水稻幼穗分化的鉴别	(67)
第三节 穗期的管理	(70)
第五章 水稻的抽穗结实期	(72)

第一节	抽穗结实期的生育特性	(72)
第二节	抽穗结实期的管理	(75)
第六章	盐碱地种稻	(77)
第一节	盐碱地种稻的意义和条件	(77)
第二节	盐碱地特性和水稻生长的关系	(79)
第三节	种稻改碱的灌排设置	(83)
第四节	盐碱地整地和洗盐	(84)
第五节	秧田和大田管理	(88)
第六节	盐碱地绿肥	(93)
第七节	盐碱地的水旱轮作	(98)
第七章	其他栽培方式及轮作	(101)
第一节	抗旱种稻	(101)
第二节	水直播	(104)
第三节	合理轮作	(105)
第八章	水田机械	(110)
第一节	水田整地机械	(110)
第二节	育秧、拔秧、插秧机械	(111)
第三节	大田管理与施肥机具	(114)
第四节	收获与清脱机械	(115)
第九章	选种与提纯复壮	(119)
第一节	选育新品种	(119)
第二节	杂交水稻	(128)
第三节	良种提纯复壮	(139)
第四节	我省主要水稻良种简介	(141)
第十章	防治稻田病虫草	(147)

第一节	病害	(147)
第二节	虫害	(154)
第三节	化学除草	(159)

附 录

一、	一般调查记载项目	(163)
二、	“三系”调查记载项目	(165)
三、	田间测产方法	(167)
四、	水稻田间档案	(169)

概 述

水稻古称稌(tú),也叫稻。自古以来就是我国的主要粮食作物之一。水稻适应性强,种植面积广,我国南自海南岛崖县,北至黑龙江漠河,东自台湾,西至新疆,不论高原平川、涝洼盐碱地都有水稻种植。现在,我国每年水稻的播种面积占全国粮食作物播种面积的1/4,占全国粮食总产量的1/2,并养活着2/3的人口。水稻的经济价值很高。稻谷品质较好,便于储藏和运输,适合备战备荒的需要。稻米营养丰富,一般含有76~79%的碳水化合物,6.5~6.9%的蛋白质(有些品种蛋白质含量达10%以上),0.2~0.8%的脂肪,0.2~0.42%的粗纤维,0.51~1.1%的灰分。与其他谷类作物比较,稻米含的粗纤维最少,各种营养成分的可消化率和吸收率高。以稻米为主食的广大劳动人民所吸取的蛋白质总量中,约有25~35%来自稻米。稻草可用来盖屋,又是结绳、编织和造纸的好原料,也是很好的燃料和饲草。稻草还田又是优质的有机肥料。

我们伟大的祖国,一向以悠久的种稻历史和盛产大米而闻名于世。据国外报道,世界上现存最古的稻粒是在泰国奴奴克塔古代遗址中发现的,距今约有6,000年。而我国文物考古工作者在解放后发现了大量新石器时代的碳化稻,其中浙

江徐姚河姆渡村原始社会遗址中出土的大量稻谷、谷壳、稻秆等，经碳—14测定，其绝对年代距今约为6,700多年，是我国发现的最早的人工栽培稻。我省种稻历史也很古老，据各县地方志记载，历城、明水等地在战国时代就有水稻种植。郟城、苍山、临沂等地在宋朝以前也已有水稻种植。明水稻、曲阜香稻都驰名全国。我省自然条件也很适宜种稻。我省无霜期一般在200天左右，从4月中旬到10月上旬的平均气温都在12℃以上，昼夜温差较大，有利于水稻营养物质的积累；日照充足，云雾天和阴雨天较少，全年日照时数约2,400~2,900小时，日照率在55~67%。而我国南方稻区的长江与南岭之间日照总时数只有1,500小时左右。我省日照时数多，有利于水稻穗多壮株、病害轻、秕粒少、产量高。我省年降雨量在800~900毫米左右，大部分集中在7~9月正当水稻需水较多的时期。在渤海、黄河沿岸，有大面积涝洼盐碱地，只要搞好排灌，经过洗盐种植水稻，都比种植其他粮食作物更易获得稳产高产。但在解放以前由于反动政府的统治，水稻种植面积小，栽培技术落后，产量低。解放以后在党的领导下，特别是随着农业学大寨运动的深入发展，我省水稻生产有了飞跃发展，种植面积越来越大，产量越来越高。临沂、济宁、惠民、烟台等地区的许多社队，治理涝洼种稻改碱，取得了粮食大幅度增产，为支援社会主义建设，提高人民生活水平和备战备荒都起了重大的作用。

水稻是多型性禾本科植物。经过长期的自然选择和我国劳动人民的精心培育，形成了粳稻、籼稻、粘稻、糯稻、水

稻和陆稻等许多不同的品种类型。粳稻是籼稻品种在不同的地理环境下分化形成的变异型。从云南的籼粳稻垂直分布状况表明，在海拔1,700米以下为籼稻带，1,750~2,000米为籼粳交错带，2,000米以上为粳稻分布带。因为海拔愈高温度愈低，这与纬度越高温度越低的情况相似。由此可见，粳稻是由籼稻在北移或往高山移植的过程中，经人工培育选择，逐渐适应于高纬度或高海拔的寒冷气候而生育成的一种气候生态型。所以我国籼稻多分布在南方，粳稻多分布在较寒冷的北方。目前我省主要种植的是粳稻。粳稻的特点是米粒短粗，谷壳厚，颖毛多而密，叶窄而长，叶色浓绿，秸秆韧，耐寒性强，耐热性差，分蘖力弱，较抗白叶枯病，但易感稻瘟病，出米率高，米粒硬度大，加工碎米少，米的胀性小，出饭率低，但吃了比较耐饥；籼稻米粒细长，谷壳薄，颖毛稀少，叶色淡绿，秸秆较软，耐寒性弱，耐热性强，易落粒，分蘖力强，较抗稻瘟病，但易感白叶枯病，出米率较低，米的硬度小，加工碎米多，胀性大，出饭率高，但吃了较不耐饥。不论粳稻和籼稻，其中均有早、中、晚熟品种。早、中、晚稻的主要区别在于对温度和光照的反应不同。早稻对温度反应敏感，对光照长短反应迟钝。即温度高其生育期缩短，温度低其生育期显著延长。晚稻则相反，对温度高低反应迟钝，对光照长短反应敏感，即长日照其生育期显著延长，短日照其生育期缩短。从外地引种，必须考虑水稻品种对温度和光照反应的特性。一般把北方品种引到南方栽培，由于南方气温较高，日照较短，往往生育期缩短提早成

熟，把南方品种引到北方栽培，由于北方气温低，日照长，生育期就会延长。陆稻是由水稻品种长期适应土壤缺水或旱地栽培的条件下并通过人工选择，从水稻中逐渐分化出来的土壤生态型，因此陆稻完全可以作水稻栽培。陆稻在植株形态上同水稻无显著差别，只是陆稻的根系深长，根毛多，吸水力强，叶片蒸腾作用弱，耐旱力强，分蘖较少。在干旱年景、水源较差或低洼易涝地区，种其他作物常是十年九淹，而种植陆稻就可以获得比旱粮较好的收成。因此，陆稻仍有一定的应用价值。糯稻是由粘稻演变形成的变异型。粘稻米粒断面呈透明或半透明状，而糯稻米粒断面呈蜡白色，不透明，无光泽。粘稻米粒除含有70~80%的支链淀粉外，还含有20~30%的直链淀粉，遇碘液呈蓝色反应，表明淀粉含量多，吸碘量大；而糯稻米粒支链淀粉高达80%以上，加碘液呈棕红色反应，粘性大，胀性小，食味好，可用作糕点和酿造原料。粳、籼稻中都有糯稻，粳糯稻糯性强，籼糯稻糯性差，生产上栽培的糯稻，多属于粳糯，其特性与粳稻非常相似。丰富的品种资源，给栽培上因地制宜选用良种、合理搭配良种，改革耕作制度，发展水稻生产提供了有利条件。

第一章 水稻的一生

第一节 水稻的生长发育

在我省自然条件下，因品种和栽培季节不同，水稻一生的生育日数也各不相同。同一品种春栽的生育期长，夏栽的生育期短。早中熟品种春栽，从4月中下旬播种育秧，到9月上旬成熟，为135天左右；夏栽从5月中旬育秧至9月中旬成熟则为125天左右。中晚熟品种春栽，从4月中下旬播种育秧至9月下旬成熟为155~160天；夏栽从5月中旬播种育秧至9月下旬成熟，则为130~135天。晚熟品种春栽，从4月中下旬播种，9月下旬至10月上旬成熟为165天左右。

水稻一生的生长发育可分为两大生育时期，即营养生长期和生殖生长期。营养生长期主要是生根、长叶、长分蘖；生殖生长期主要是长穗、长粒。水稻从营养生长向生殖生长的转化，必须在一定的阶段发育的基础上才能进行。因为水稻营养生长的前期实际上包括基本营养生长和感温、感光两段发育过程。据研究，稻穗分化（是生殖生长的起点）是在感温、感光阶段结束的基础上进行的。如果光照、温度不合适，水稻个体将始终继续它的营养生长，稻穗不能分化。一旦条件适合，幼穗则很快开始分化。幼穗开始分化后

对温度、光照的要求不再那样严格，即是处于昼夜光照或较低温度下，也能顺利地抽穗开花结实，完成整个生殖生长过程。

生产上为了便于管理，根据水稻整个植株器官形成的顺序，又分为秧苗期、分蘖期、长穗期和抽穗结实四个时期。秧苗期通常是指水稻秧苗在移栽之前的生长时期。我省一般移栽用的秧苗在秧田生长的天数，春稻35~45天，夏稻约30天左右。分蘖期是指插秧返青后到幼穗刚开始分化的时期，一般春稻35~45天，夏稻为30~35天。长穗期是指从幼穗开始分化至出穗的时间，一般春稻为30~35天左右，夏稻为30天左右。抽穗结实期是指抽穗至结实成熟的时期，春稻为35~45天，夏稻为30~40天。水稻一生从种子萌芽开始，在以上这些不同时期内，要经过生根、长叶、拔节到开花结实的生长过程。这些过程都有一定的生长规律，了解这些生长规律，对于确定合理的栽培管理措施是有益的。

一、根的生长

稻根属于须根系。由于发生先后和部位不同，可分种子根（也叫初生根）、次生根（也叫冠根）和不定根三种。种子根直接由种子生出。当种子发芽时，胚根向下延伸，突破根鞘迅速长出一条种根，后来又生出二条或三条侧根。这些种子根又各生多数支根，随着幼茎伸长而伸长，形成一群初生根系。生长在湿润空气中的种子根，离根尖2~3厘米处密生根毛。初生根系的功能是吸收水分，支持幼苗，待次生根形成即行枯死。次生根通常由茎的最下部第1~4各茎节

成轮发生，数目很多，形成稠密的根群。随着分蘖的增加，根群也逐渐发展，每一次生根上，又发生多数支根。由于根部的呼吸一方面依靠茎秆空管贯通叶部吸入氧气，一方面利用土壤中的空气。凡通气性等条件良好的稻田，根群发育良好，根群幅度可达40厘米，深度可达50厘米以上，而且根尖处根毛多。如果长期灌深水透气不良，则根系发育不良。不定根一般是指由地上部茎节上所产生的根。当稻秆倒伏或将稻茎压在水中或土中，每节都可发生不定根。但在一般生长情况下，这种不定根是不发生的。

水稻在不同生育期的发根能力和分布情况是不同的。移栽以后，根的生长大体可分四个时期。即移栽到返青为生根期；分蘖至最高分蘖期为增根期，是稻苗生根力最旺盛的时期，也是根数增加最显著的时期，这时根系多生长于近地面的浅土层，呈扁椭圆形，始穗期为根的最高生长期，这时根的数量不再增加，根系往下深扎，呈倒卵圆形，灌浆开始以后，为根的生长停止期，一般不见新根发生，根的机能也逐渐衰退（图1）。

根的数量、壮弱、分布深浅与土壤温度、水分、氧气、营养条件和土壤结构等有关。据研究，稻苗发根的最低温度为 $12\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，生长的最适温度为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，低于 9°C 时生长停止。由于根有向水性，土壤水分低时，根向地下深扎，而且分枝增多，以吸收较多的水分，且抗倒伏力较强。在一般情况下，20厘米以下的根数占总根数的30%以下，50厘米以下的只占1~2%，60%左右的根在20厘米以上的土

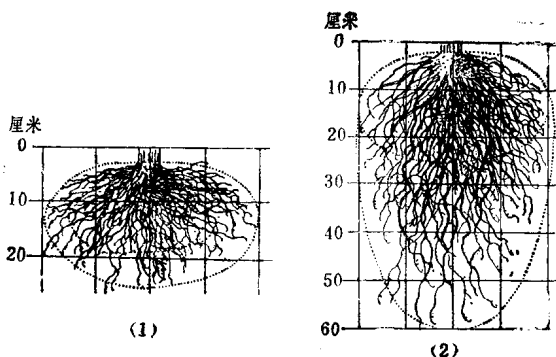


图1 水稻根系生长情况
 (1) 出穗前的根系 (2) 出穗后的根系

层中。由于供根生理活动的热能是通过根的呼吸作用供给的，氧气不足，根的呼吸减弱。据研究供根呼吸的氧气由茎叶通过气孔供应30~50%，而50~70%的氧气需从土壤中获得。如果稻田长期灌深水，土壤中氧气不足（水一般含氧0.5~0.7%，空气含氧20.8%），根系呼吸减弱，生长发育不良。养分供应对稻根影响也很大，稻苗体内含氮量越高发根力越强。根群吸肥最多的时期，也是根的生长最旺盛的时期。增施肥料或深层施肥，能促进根群的发育和向下伸展。在土壤结构差，质地粘重，排水不良或表土层浅的稻田，根群发育差；土壤质地好，耕层深厚，有效养分含量高，能促进根的发育。

二、叶的生长

稻谷发芽以后，从芽鞘内首先长出一片无叶片呈筒状的

小叶，叫不完全叶。以后顺序互生在茎节上的叶叫完全叶（或叫真叶）。一个完全叶由叶鞘、叶片、叶枕、叶舌和叶耳五部分组成（图2）。茎最上部的一片叶叫顶叶（也叫剑叶）。水稻叶片是进行光合作用的主要器官。叶片的同化量占全株的90%以上，叶鞘的同化量不足10%。因此水稻叶面积的变化，对水稻正常生长和产量的高低影响很大，在一定范围内叶面积越大，产量越高。据临沂地区水稻试验站1973年试验，春稻南粳15号亩产千斤左右，稻田的叶面积系数（每亩地的绿色叶面积与土地面积的比值），穗分化期为

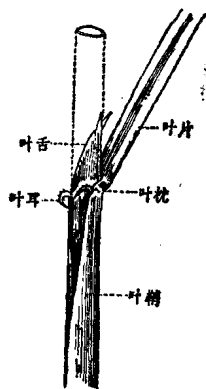


图2 水稻的叶

5.5~6，孕穗期最高为7~8，灌浆期保持在6左右；夏稻京引33亩产900斤左右稻田的叶面积系数，穗分化期为4~5，孕穗期为5~6，灌浆期保持在5以上比较合适。水稻一生中主茎长出的叶片数，与品种生育期的长短有密切关系。一般生育期长的叶片数多，生育期短的叶片数少。我省生育期135天以下的早熟品种有12~14片叶；生育期155天以下的中熟品种有14~16片叶；生育期165天以上的晚熟品种有16~18片叶（上述叶片数不完全叶不计在内）。同一品种生育期延长，出叶数有些增加，反之减少。但同一品种在相同栽培条件下，水稻主茎的总叶数是比较稳定的。水稻主茎

叶片的出生与其他器官的发育有一定的相关关系。根据主茎的出叶数可以推断水稻其他器官的发育进程，表示生长发育时期。主茎出叶数，常以叶龄来表示。第一片完全叶展开为第一龄，第二叶完全展开为第二龄，如一个叶片仅有一半伸出叶鞘，则称为0.5龄，依次类推。对主茎总叶数不同的品种，一般用叶龄指数来表示和推断其生育期。叶龄指数是用叶龄除以主茎总叶数乘100所得的数值。例如主茎总叶数为14片的某品种，如其插秧适期的叶龄为5龄，则其插秧适期的叶龄指数约为36%，幼穗开始分化的叶龄指数为76~78%。由于水稻主茎的1~3片完全叶是在幼苗期生长的，最后三片叶是在稻穗发育期生长的，其余叶片都是在分蘖期生长的，所以主茎总叶数愈多，其分蘖期愈长。水稻叶片的出生速度，由于其1~3片叶生长所需的养分，大部分靠胚乳内贮藏的营养物质供给，所以各叶出生间隔的时间较短，大约3~4天长出一叶；分蘖期由于要同时分蘖、长叶、生根，所以出叶间隔时间较前为长，大约5~7天长出一叶。幼穗分化开始后，生长中心转为长茎长穗，叶片生长所需养分受到限制，各叶出生的时间更为加长，约为7~9天出一叶。出叶速度除因生育时期不同外，与环境条件也有很大关系。温度低，肥料少，密度大，则出叶速度慢，在32℃以下，温度愈高，出叶愈快。如低于10~11℃，叶片呼吸作用停顿，生长停滞。水稻叶片的寿命，随叶位不同，自下而上由短变长，最早出生的主茎第1~3叶，其寿命只有10多天，而后出生的叶片，寿命逐渐加长，最后一叶（顶叶）可达50天以