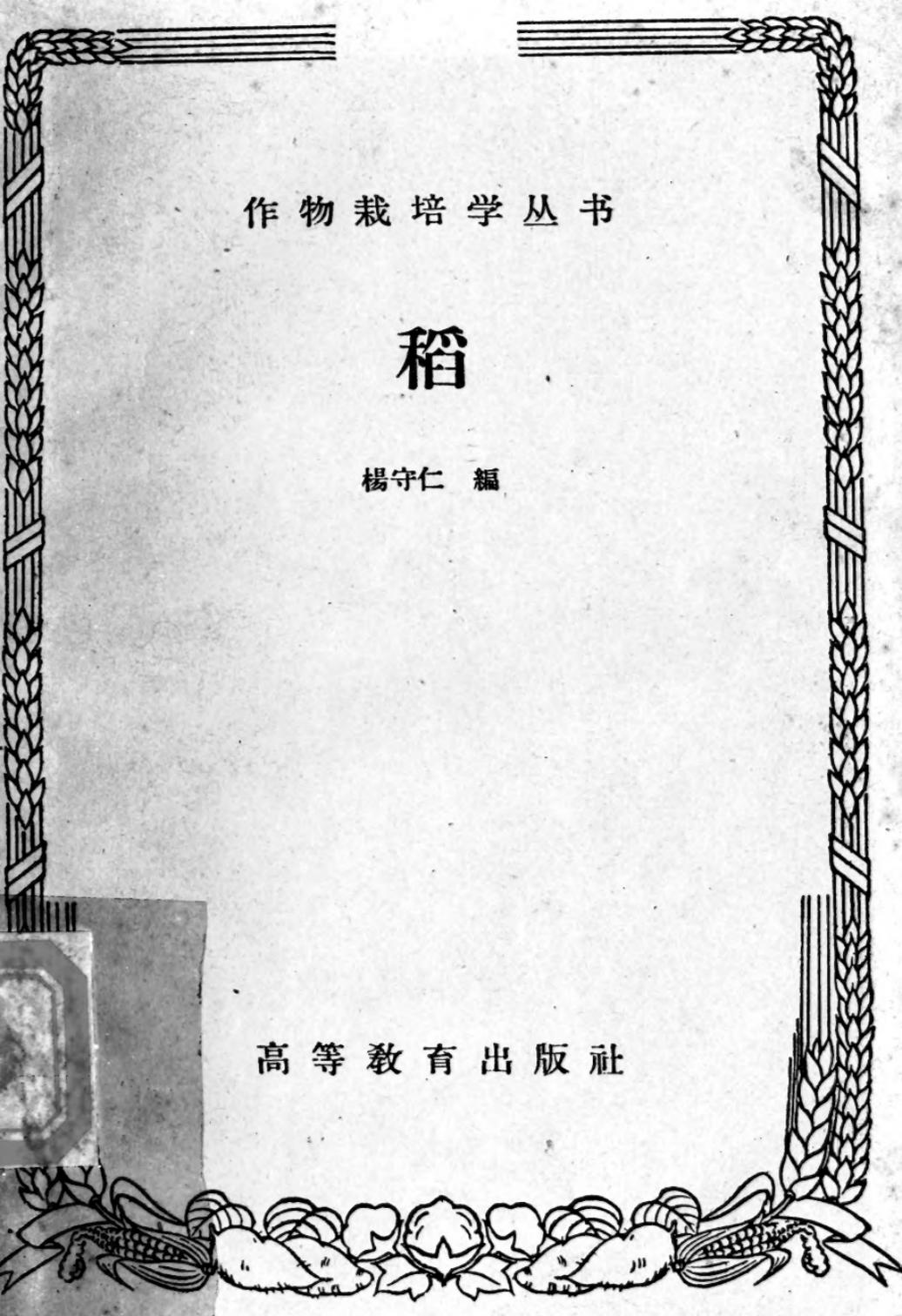


作物栽培学丛书

稻

楊守仁 編

高等教育出版社





作物栽培学丛书

稻

楊守仁 編



中科院植物所图书馆



S0021048

高等教育出版社

1479004

“稻”原系李竞雄等主编的“作物栽培学”一书的一章。现经该章编者进行全面修订，作为作物栽培学丛书之一，出版单行本。

本书较为详尽地阐述了关于水稻从生物学特性到栽培技术等一套理论知识，叙述时力求联系生产实际，特别是对于1958年农业生产大跃进以后各地在水稻生产上的重要经验作了补充；此外，并简要地介绍了陆稻的栽培特点。

本书可作为高等农业院校师生及农业工作者的参考书。

稻

(作物栽培学丛书)

楊守仁 編

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺7号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第054号)

京华印书局印刷 新华书店发行

统一书号 16010.178 开本 787×1092^{1/32} 印张 4^{0/16}

字数 38000 印数 0001—3000 定价(8) 0.53

1959年4月第1版 1959年4月第1次印刷

目 录

一、概述	1
稻在我国国民经济上的意义	1
水稻在世界的分布	2
稻在我国的分布	6
稻在我国的发展	9
二、稻的生物学特性	14
稻属植物	14
栽培稻和野生稻	15
籼型稻和粳型稻	17
季别和早中晚稻	20
水稻和陆稻	23
粘稻与糯稻	25
品种	26
发育阶段与生育时期	37
对环境条件的要求	43
三、稻的栽培技术	57
双季稻制度	57
轮作制度	61
改制问题	63
土壤耕作	65
种子选择和处理	68
育苗	73
移栽	84
直播	97

施肥	105
灌溉和排水	116
防旱防涝	125
防止倒伏	128
中耕除草	130
收获	133
四、陆稻栽培的特点	134
五、简短的总结	136
参考文献	139

一、概述

稻在我国国民經济上的意义

就全世界而言, 稻的播种面积仅約为小麦的一半, 而与玉米相近。但由于单位面积产量远高于小麦, 并相当的高于玉米, 因而稻的总产量与小麦相距不远, 而相当的多于玉米。下表是二次世界大战以前 1934—1938 年五年的世界平均数字(1)。解放以来, 我国种稻面积、每亩产量及总产量, 年有很

	面积(百万亩)	产量(斤/亩)	总产量(亿斤)
小 麦	2494.5	132	3296
稻	1258.5	235	2954
玉 米	1213.5	177	2152

大增长。在第一个五年计划期间, 全国粮食年产量由 1952 年的 3088 亿斤增长到 1957 年的 3700 亿斤, 其中水稻增加了 363 亿斤, 占 59.3%(2)。1958 年我国农业生产大跃进, 估计水稻一项的总产量便可达 3000 亿斤左右。就全世界来说, 这个数字已经超过了二次世界大战以前全世界的水稻总产量。这对我国人民主要食粮的比重必将发生重大的影响。论语一书早就提出“食夫稻”的偉大理想, 现在已经实现了。

水稻与小麦同为我国古老的作物, 也同为我国主要的細粮作物, 但我国今后水稻生产将占粮食总产量的一半以上。就 1958 年的情况来看, 小麦能高产, 水稻更能高产。所以白米

价格在我国仍将較面粉为廉。稻米的蛋白質含量較小麦为少，但蛋白質的品質很好，也容易消化。在儲藏方面，經驗証明，稻谷較小麦为易。在稻米之中，稻谷的儲藏較白米为易，白米又較糙米为易。

特別值得一提是：水稻不仅是高产作物，而且是穩产作物。只要水源有保証，通常水稻的收成是比較穩定的。

在副产品方面，稻草在我国南方是牛的主要飼料，也是主要燃料和肥料，并有相当部分作为建筑材料及制做草紙之用。这在北方，除作为草袋、草垫和草繩等副业的原料外，并已开始作为近代工业中的造紙及其他方面的原料。此外，米糠是我国重要的猪飼料，并可用以榨油。粗糠多用作燃料，糠灰又是培育秧苗的良好复盖物之一。

至于稻田养魚养鴨，各地也有一定經驗，有待注意总结。从来湖沼地区，就有“魚米之乡”的称号。1958年安徽阜阳县插花人民公社开展稻田养魚，魚稻齐放卫星，在3.92亩3寸×5寸密植的“412”粳稻田里共放养鯉魚草魚等一万尾，平均亩产稻谷4543斤，平均亩产鮮魚1704斤⁽³⁾。

水稻在世界的分布

世界稻米生产約有95%集中于东南亚的季风区域。在此区域之内，又比較的集中于多雨及平原卑湿之地。

近年世界各主要产稻国家的面积、每亩产量及总产量如下表⁽⁴⁾。其中我国1958年总产量已跃增至3000亿斤。以4.8亿亩計，每亩产量已达620斤。可見論面积已在印度之上，論

每亩产量总平均已在日本之上，論总产量則已占全世界总产量的三分之二以上。在极大的面积上，我国水稻的每亩产量并已远在西班牙、意大利之上。

	面 积 (千亩)			每亩产量(斤)			总产量 (亿斤)		
	1953	1954	1955	1953	1954	1955	1953	1954	1955
亚洲: 中 国	424,815	430,830	437,595	336	329	356	1425	1417	1560
印 度	467,595	451,770	462,870	180	163	168	840	738	776
巴 基 斯 坦	148,920	143,865	138,915	187	179	171	279	256	238
緬 甸	60,060	58,965	60,300	187	197	149	112	116	90
泰 国	88,965	67,860	80,970	185	168	203	165	114	154
印度尼西亚	97,425	100,530		225	235		219	236	
日 本	44,730	45,570	46,185	460	500	643	206	228	296
菲 律 宾	43,800	45,835		145	140		64	64	
欧洲: 意 大 利	2,625	2,685	2,535	712	640	677	19	17	17
西 班 牙	1,020	1,020		765	788		8	8	
美洲: 美 国	12,930	14,595	11,145	369	365	436	48	53	49
巴 西	36,375		36,420	185		212	67		77
非洲: 埃 及	2,670		3,780	488		671	13		25

注：我国一亩連作稻以二亩計。

世界稻谷的年产量 1934—38 年平均为 2954 亿斤，1945 年为 2506 亿斤，1946 年为 2764 亿斤，1947 年为 2814 亿斤⁽¹⁾。自 1948 年至 1957 年世界稻谷年产量常在 3000 亿斤以上⁽⁵⁾。据此推算，我国在 1957 年及其以前各年稻谷总产量約

占世界总产量三分之一以上，从来是世界的第一位。但在解放前的一百年当中，我国是世界白米輸入最多的国家之一。大約在 1867—1886 年的二十年間，洋米进口数量年在 1 亿斤（100 万担）以內，自 1887—1920 的三十四年之間大致年在 10 亿斤（1000 万担）以內，而自 1921 年以后則在 10 亿斤至 26 亿斤（1000—2600 余万担）之間。历史上洋米輸入最多之一年为 1932 年的 27.16 亿斤。这种情况，直到解放以后，才有划时代的改变。

印度近年水稻栽培面积在 4 亿 5 千万亩以上⁽⁵⁾，論面积与我国目前相差不多，但由于每亩产量較我国为低，在总产量方面一直低于我国，特别是 1958 年。近几十年来，他們每年从国外主要是从緬甸輸入 20 余亿斤（一百几十万吨）白米。1951 年印度水稻歉收，我国在 1952 年曾輸运印度粮食 10 余亿斤（50 余万吨），及时的帮助他們度过了灾荒。

日本也是有名的产米国家，同时也是重要的白米輸入国家。自 1924 年至二次世界大战結束，每年有 20 余亿斤（一百几十万吨）白米的輸入，其中約有半数以上依靠朝鮮，約有四分之一至三分之一依靠台灣。二次世界大战以后，主要是依靠美国，事实上已成为美国剩余农产品的傾銷市場。

以上說明世界三个主要产米国家（中国、印度和日本），从来也是世界三个主要的白米輸入国家。其中只有我国，在解放后迅速的提高了生产，并有一定数量的輸出。

巴基斯坦的稻米产量約与日本相当，1956 年我国曾供应他們 1 亿 2 千万斤（6 万吨）大米，帮助他們克服粮荒。

緬甸、越南和泰国的稻米总产量虽不多，但在世界白米貿

易上，从来是主要的輸出国家，至今依然。战前的二、三十年之中，这三个国家約共每年輸出 80 至 100 余亿斤（四百至五百几十万吨），其中大約半数是由緬甸輸出，越南和泰国各占四分之一。在解放前很长的时期內，我国上海广州等大城市，就非常依賴从这三个国家进口的洋米。

其他的南洋国家如印度尼西亚、菲律宾、馬來等国都生产稻米不少，但都依賴外米輸入。印尼及馬來战前每年輸入量常各达 8 至 12 亿斤（40—60 万吨）。此外，战前錫兰亦是每年需輸入外米 8 至 12 亿斤（40—60 万吨）的国家⁽⁶⁾。1952 年中錫签订了五年橡胶大米換貨协定，規定五年之內我国每年供应錫兰 5.4 亿斤（2.7 万吨）大米，錫兰每年供应我国 1 亿斤（5 万吨）橡胶。

美洲的主要产米国是巴西和美国，美国生产稻米并不多，但仍为目前重要的輸出国家。美国大米不仅在欧美很多，近年輸往日本及东南亚各国的数量也不少。

除上列的各主要产米国家而外，在欧洲的西班牙和意大利，在非洲的埃及，在亚洲的伊朗和伊拉克，以及在南美洲的巴西和秘魯，也都有相当数量的稻米生产。

苏联稻作栽培面积 1936 年为 210 万亩（14 万公頃），1940 年为 255 万亩（17 万公頃）。近年有很大的发展，并已扩展到前所未有的高緯度地方。但主要集中在烏茲別克和阿塞拜疆苏維埃社会主义共和国。在远东各地，自 1918 年起才开始种稻，現以沿海边区种植較多。苏联稻作栽培历史虽短，但在旱直播及密度方面以及在生育期和最高产量方面，过去几年給我国的启示都很大，在稻作栽培的机械化和电气化方面，更是

我們今后学习的榜样。

稻在我国的分布

水稻在我国分布很广，除青海外，南北各地都有，沿着江河湖海的平原卑湿之地固然很多，在丘陵山岳地带的数量也很大。过去我国水稻的主要分布地区大致以秦岭淮河一綫为界，即約与 750 mm 年雨量綫相符，在此一綫以南是我国水稻的主要产地。近年北方种稻有飞跃的发展，情况已經不同。在第一个五年計劃期間，全国水稻面积增加了 5700 万亩，其中北方增加了 1200 万亩，是一个大成績⁽²⁾。

目前已逐漸习惯把我国的水稻分为三个区，即南方水稻区、中部水稻区和北方水稻区。南方水稻区包括广东、广西、云南、貴州、福建及台灣等省，1955 年稻田面积約占全国稻田总面积的 35%，每亩平均产量約为 293 斤。中部水稻区包括江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、四川和上海市，1955 年稻田面积約占全国的 60%，每亩平均产量約为 394.4 斤。北方水稻区包括黑龙江、吉林、辽宁、内蒙、河北、山东、山西、河南、陝西、甘肃、新疆和北京、天津两市，1955 年全区稻田面积約占全国稻田总面积的 5%，每亩平均产量約为 356.8 斤⁽⁷⁾。

最近丁穎教授根据我国各地的环境条件，曾把我国稻作的分布划分为华南、华中、华北、东北、西北及西南等六个区域，以便于研究⁽⁸⁾。

华南区包括广东、海南島、广西、福建和台灣。稻田面积約在 1 亿 3 千万亩左右，这是我国双季連作稻地区。过去主

要是秈稻，仅台湾及海南两岛籼粳并存，近年试种粳稻已经成功。稻作生育期最长，温度最高。雨量年平均达 1500 mm 以上，只海南岛西部特少，仅 700 mm。湿度在稻作生长期间约为 80%。大部为冲积土，部分是丘陵区和山区的梯田。

华中区包括长江流域及钱塘江流域的浙江、江苏、安徽、江西、湖南、湖北和四川。豫南和陕南，实际上也以归在本区为宜。本区稻田面积达 2 亿 6 千万亩以上。淮北新稻区由于实现了河网化，1958 年水稻的播种面积已由 1957 年的 107 万亩增至 530 万亩。本区 1958 年并出现了江苏、安徽、湖北、上海等四个早稻千斤省市。原有连作稻、间作稻及再生稻的栽培。过去主要是籼稻，仅太湖流域及苏北南通一带主要是粳稻。目下这是我国实行籼稻改粳稻、单季稻改双季稻、间作稻改连作稻、夏稻冬闲改夏稻冬作以及其他重要改革的重点地区，也是我国水稻生产的最主要地区。近年双季连作稻有很大扩展，粳稻栽培亦已占重要地位，并有后来居上之势。其中成都平原以及沿湖沿江平原，都是我国最富庶的地区。稻作生育期一般在 200 天以上，夏季温度很高。年雨量约在 1000 mm 左右，但在此区的北部一般仅 700—800 mm，其中以四川的春旱而秋雨连绵较为特殊。湿度在 80% 左右。稻田多分布于江湖沿岸的冲积平原或山间盆地，但在丘陵与山岳地带，梯田到处皆是。

华北区包括河北、内蒙西南部、山东、河南北部、陕西中部及北部、山西、甘肃东部及内蒙南部。1958 年种稻面积已在 2500 万亩以上。1958 年河南省种稻面积由 1957 年的 592 万亩骤增至 1312 万亩，亩产亦由 350 斤跃至 947.5 斤（预计），

全省 398 万亩早稻平均亩产达 1392 斤，实现了早稻千斤省。1958 年山东省种稻面积亦达 152 万余亩，较前扩大 11 倍以上，单产估计在 600 斤以上。一般是一季粳稻，仅陕中、豫北现尚有少量秈稻。稻作生育期约 150—190 天，气候温凉，昼夜温差较大。年雨量一般在 400—600 mm 之间而集中于七、八月。因此本区水稻多集中于有灌溉水源的平原低洼地区，并有很多是盐碱地。生长期间的湿度在 60—70% 之间，显较华南华中华东为干燥。

东北区包括辽宁、吉林、黑龙江及内蒙的辽河流域各地。1958 年稻田面积已在 1500 万亩以上，辽吉黑三省面积相近，并且正在迅速发展之中。夏稻冬闲，全是粳稻。稻作生育期一般较短，在南部可达 160—170 天，但在北部一般仅达 110—120 天，夏季亦不酷热，昼夜温差很大。雨量一般为 600—700 mm，与朝鲜及与苏联远东地区接壤的地方雨量较多，愈到西部愈少，七、八月雨季稳定。湿度约在 60—70%。稻田多分布于沿河低洼地区，其中不少是盐碱地。

西北区包括新疆全部及甘肃的西部。完全是粳稻区。1958 年新疆稻田已在 158 万亩以上。本区稻作生育期较短，但温度较高，阳光充足。主要特点是雨量稀少，湿度仅 40% 左右，气候异常干燥，昼夜温差特大，土壤的盐碱性也重。水稻栽培在南疆较多，以阿克苏、库车、沙雅为主，北疆的主要产地是米泉、乌鲁木齐、伊宁等处。

西南区包括云南、贵州、青海及西藏高原各地。稻田总面积在 2000 万亩以上，中以云贵为多，西藏很少（东南部的珞瑜地方，炎热多雨，有水稻栽培），青海在 1956 年才试种。本区

种稻与粳稻并存，高山多粳稻，平地多种稻。生育期在本区南部很长，但一般夏季温度不高。雨量约 1000 mm，云南十月至五月为旱季。境内地势起伏，品种亦特别复杂。云贵不仅温凉，而且多雨，一般水稻生长甚为繁茂，产量亦高。多分布于 500—2400 公尺的山间盆地、河边冲积土及山上梯田。云南过去无灌溉水源的望天田很多，也是我国陆稻栽培的中心地区之一。

由此可见，就全世界而言，稻的分布集中于亚洲季风区域的各地。就我国而言，也与稻作生育期间雨量的多少有密切的关系。但从过去我国若干地方的稻棉分布以及从南北两大农区各有明显的分界来看，土壤的砂粘也有一定的关系。在丘陵山岳地区，几千年来我国农民克服了地势地形的限制，创造了无数的梯田，大大的提高了这些地区稻田的密度。解放以来，特别是农业合作化以来，兴修农田水利，改变栽培制度，种稻的面积更有巨大的增加。可见这些发展的过程都是战胜自然的过程。我们说，气候土壤等自然条件，只是部分的条件，今后的发展，在新的社会条件下，将向自然争取远较现在为多的稻米。

稻在我国的发展

社会条件的改变，保证了我国水稻栽培面积的不断扩大，也保证了每亩水稻产量的不断提高。就全国来说，早已由食米的输入国变为输出国。就地区来说，“南稻北麦”的情况，也已有很大程度的改变。就各省来说，著名的缺米省分如广东

和浙江，亦已做到自給并有余粮外調。在以发展主粮为前提的情况下，发展多种經濟，当能更合理的利用土地和劳力，更有效的提高各方面的生产，从而更多的增加收益。

我国水稻栽培面积在解放前較小麦为少，現在如将一亩連作稻作二亩計算，則比小麦为多。1962年全国种稻面积原计划在1957年4亿8千万亩的基础上扩大到8亿亩，增加3亿2千万亩。其中除南方旱改水和扩大双季稻外，重点放在北方，初步规划将增加2亿7千万亩到3亿亩，那时北方的稻田面积将占北方粮食作物面积的40%左右⁽²⁾。但从1958年农业生产大跃进的情况看来，“少种高产多收”是今后的发展方向，稻田实现园田化有其比較优越的条件。所以从全国看来，南方的趋势是适当縮小面积、繼續提高产量，北方的趋势是繼續扩大面积、迅速提高产量。

农业合作化的高潮到来以后，在广大农民的生产热情高涨之下，从1955年10月到1956年5月底完成的农田水利工程达1亿5千万亩以上，大大超过了五年计划的指标，也超过了过去六年增加灌溉面积的总和。这就給很多地方扩展水稻栽培提供了必要的条件，也提高了原有稻区的水稻生产的稳定性与改变栽培制度的可能性。1958年我国农田水利建設，在全面大跃进的高潮里，更获得史无前例的巨大成績。从1957年10月至1958年9月的一个年度中，扩大灌溉面积4亿8千万亩，洼改治澇面积2亿1千万亩，总计灌溉面积已达10亿亩，占耕地面积的59.5%，占世界灌溉总面积的三分之一以上。从发展速度和完成数量上看，乃是世界水利史上的奇迹。由于大修水利，估計减少粮食損失达300—400亿斤，同时北

方十二省(市)种稻面积扩大了 1700 多万亩,很多历史上的低产区灾区变成了米粮川⁽⁹⁾。例如河北文安县文安洼是历史上有名的灾区,1958 年种稻近 40 万亩,平均亩产 618 斤,总产量较 1957 年增 10 倍,在大洼中心的司吉城村平均每户可分得稻谷 3 万斤。北方大约有一亿 2 千多万亩的低洼地,可以改种水稻,变水害为水利。北方并有大片有水源的盐碱地,可以垦种水稻,一方面是土地利用,另一方面也是土地改良。天津地区已提供了在大面积上改造低洼地盐碱地发展水稻的完整经验⁽¹⁰⁾。天津专区 1955 年水稻面积仅 3000 余万亩,1958 年已增至 210 余万亩。

至于水稻每亩产量的提高,在我国更有远大的前途。并且就全国来说,即使是很小的提高,也是一个很大的数字。

苏联沙哈耶夫,在 1950 年用旱直播的方法种植一季粳稻,获得每亩 2,293.3 斤的产量(合每公顷 172 公担)。这是公认的世界纪录。多年以来,日本的竞赛结果都在这个纪录之下。1950 年我国新疆建设兵团某部在南疆拜城首先创造了亩产 2205.7 斤的纪录。

天津地区杨振儒 1951 年用育苗移栽的方法,他的一季粳稻每亩达 1,620 斤。

同年江苏松江陈永康,移栽的一季粳稻亩产 1,433 斤。

到了 1952 年我国驻新疆的人民解放军某部竺传文营,一季粳稻每亩平均产量是 1,700 斤。

同年东北吉林延吉崔竹松,移栽的一季粳稻亩达 1,200 斤。

1953 年新疆建设兵团某部在北疆玛纳斯在 194.78 亩面

积上达到每亩平均 1242.33 斤的产量。

1955 年广东揭阳云光社，二亩双季連作的秈稻，平均亩产 2,012 斤。

我国每亩产量达千斤以上的双季稻是很普通的，因此有可能在大面积上出現很高的平均数字，例如 1955 年广东便出現了潮安、澄海、潮阳等三个千斤县，1956 年又有揭阳、普宁、南澳三县和汕头、潮州两市突破千斤，福建的龙溪、海澄也都在千斤以上，1957 年澄海县全县平均增至 1257 斤，潮安县也达到 1,233 斤，湖北孝感县在 80 余万亩水稻面积上获得了 1,002 斤的平均产量。就在 1957 年，在以水稻为主的县市就有 40 个以上达到了全国农业发展綱要草案的指标。

1958 年是我国工农业生产全面大跃进的一年。这一年我国农作物产量的跃进是震惊世界的，水稻的产量更是突出。全国 1 亿 4 千多万亩早稻共收稻谷 870 多亿斤，比 1957 年 (387 亿斤) 增产 125%。1 亿 5 千多万亩中稻，估計可收稻谷 1,130 亿斤以上，比 1947 年增产 40% 以上。就九月底以前已經报道的数字來說，平均亩产千斤以上的有河南 (398 万亩，平均 1392 斤)、安徽 (612.9 万亩，平均 1,005 斤)、江苏 (264.4 万亩，平均 1,040 斤)、湖北 (462 万亩，平均 1,033 斤)、上海 (4.94 万亩，平均 1,019 斤) 五个省市，115 个早稻千斤县市，其中还有许多 2,000 斤 3,000 斤的县市。总計全国早稻每亩产量达千斤以上的約有 1,500 万亩。值得补充一提的是河南鹿邑全县平均亩产达 6,000 斤以上 (92,226 亩，平均 6365.5 斤)，河南鄆城全县平均亩产达 5,000 斤以上 (68,000 亩，平均 5500 斤)，河南夏邑全县平均亩产达 4,000 斤以上 (4.9 万亩，平均 4812 斤)；

江苏省不論早中晚稻都超过 1,000 斤(早稻 264.4 万亩, 平均 1,040 斤, 中稻 1920.8 万亩, 平均 1,093 斤, 晚稻 1242.8 万亩, 預計可达 1,120 斤); 广东在鼓足干劲力爭上游之后, 3,400 万亩連作晚稻普遍丰收, 預計平均亩产可能达到 1,100 斤, 比 1957 年的 300 斤增产 2.6 倍多。

由上可見, 我国水稻的每亩产量已經轉入一个新的时期, 即在很多省县不再是几百斤, 而是几千斤, 而且今后仍将不断跃进。因为从今年各地所放出的非寄秧卫星来看, 不論南方北方, 不論山区平原洼地, 不論老稻区新稻区, 不論秈稻粳稻糯稻, 不論早稻中稻晚稻, 不論普通的水稻还是深水稻, 不論秆子的高矮, 也不論直播还是移栽, 都可以亩产万斤以上。例如河南鹿邑县有 34,111 亩水稻平均亩产 10,182 斤(“胜利秈”和“銀坊”), 湖北孝感专署有 330 块万斤以上的早稻(多数为早秈“南特号”及“南特 16 号”), 四川成都平原郫县和新繁县有 14 块万斤以上的中稻(中秈), 广西环江县紅日人民公社 969.89 亩中稻(糯稻)平均亩产达 17,031 斤多, 广东連作晚稻亩产达万斤的不少, 山西屯长县紅旗人民公社引种东北的“元子二号”也亩产达 11,147 斤⁽³⁾。

1958 年我国农业生产上的大跃进是史无前例的, 也是书本上所沒有的。我們已可看到, 今后在很多水稻栽培措施方面以及对許多問題的看法方面, 都将有相应的重大改变, 并将不断改变。在另外一方面, 它的內容又将是丰富多采, 在运用上更要辯証地掌握。总之, 新中国的稻作学在党的领导下已經在事实上为祖国劳动人民創立起来了。它的創立, 驗證了毛主席在 1955 年所作的預言: “将来会出现从来没有被人们設

想过的事业，几倍、十几倍、以至几十倍于现在的农作物的高产量”。我们相信，它的发扬光大将是全世界劳动人民的福音。所以 1958 年我国农业大跃进的历史意义和世界意义是无可限量的。

二、稻的生物学特性

稻属植物

禾本科稻属 (*Oryza*) 有二十余个种。根据染色体数可分为十二对及二十四对两大类。栽培种只有一个，即 *O. sativa*，具有十二对染色体，但已发现有十八对及二十四对的。野生种多分布于亚洲、非洲、澳洲及美洲的较热地带，其中 *O. gla-*

野生稻的通性	栽培稻的通性
<ol style="list-style-type: none"> 1. 宿根性。自生于沼泽 2. 对不良环境的抵抗力强 3. 各分蘖比较分散而不紧凑。有不能直立的野生种 4. 土面水中之节能节节生根 5. 植株各部分都有色 6. 穗形疏散，穗小粒少 7. 抽穗极不整齐，往往绵延一、二个月 8. 谷粒极易脱落 9. 谷粒小，色深，有芒(最近云南发现的野生稻无芒) 10. 糙米红色 11. 谷粒发芽慢 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在通常条件下非宿根性。栽培种 2. 对不良环境的抵抗力比较差 3. 各分蘖紧凑而不分散。都能直立 4. 土面水中之节通常不能生根 5. 植株各部分无色或稍有色 6. 穗形比较紧密，一般穗大粒多 7. 普通在一星期可望抽齐 8. 谷粒比较不易脱落 9. 谷粒较大，大多色淡，大多无芒 10. 糙米极大多数为白色 11. 谷粒发芽快

berrima 在非洲西部亦稍有栽培。我国的广东、广西、海南、台湾及云南等地均曾先后发现野生稻，我国水稻专家丁颖并由野生稻与栽培稻的杂交后代中育成新品种“中山一号”。

我国的栽培稻起源于我国的南部，并非从印度、日本引进。相反，日本的稻种倒是在公元前一、二世纪从中国引去的。从我国野生稻和栽培稻的地理分布，历史记载和出土遗迹证明，我国稻作栽培开始于公元前三千年的神农时代，是世界稻作最古老的国家⁽¹¹⁾。

与稻属相近的菰属(*Zizania*)中的 *Z. aquatica*，它的子实也可煮食，且食味较好，亦可酿酒，可称为“野菱白”(与稻不同属，不宜称为“野大米”或“沼泽大米”)。我国江苏北部的湖沼地区生产很多，华中、华北及东北也都有野生。原产北美之说可疑。

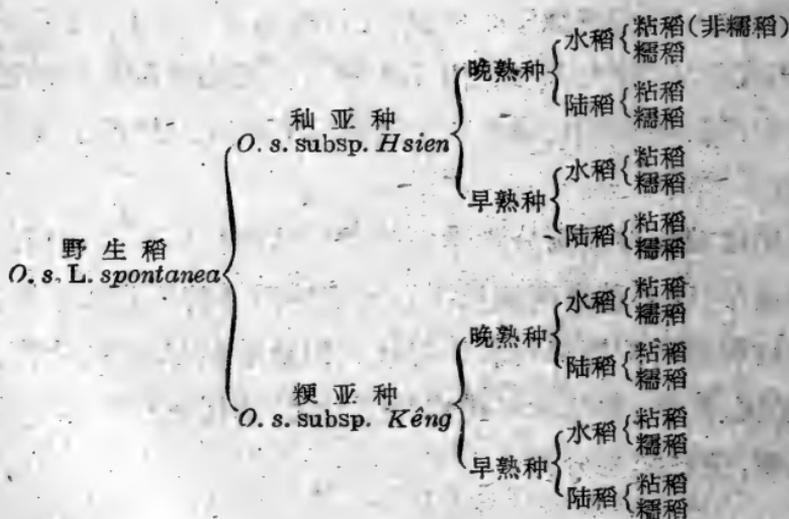
稻属植物在植物分类学上最重要的特征为小穗之显著的侧面扁平(即小穗自两侧扁平)，其次的重要特征是颖下脱节，即谷粒脱落时护颖仍附着于谷粒。但通常如与小麦、大麦、燕麦、黑麦、高粱、粟等禾谷类作物区分时，根据花序和每小穗的小花数，便已容易分开。

栽培稻和野生稻

比较栽培稻与野生稻的通性，可以知道那些是栽培性状，那些是野生性状，以及那些野生性状在一定的条件下对我们有利。两类的比较如上表。从秈粳稻的特征特性来看，秈稻有较多的特征特性接近于野生稻。又从秈粳稻的杂交后代来

看，秈稻的特征特性多数是显性。紅米在南方秈稻中发生較多，但在东北地区有若干粳稻品种却容易发生紅米。

栽培稻的分类，丁穎先生主張分秈稻型和粳稻型、早稻型和晚稻型、水稻型和陆稻型、粘稻型和糯稻型等四种类型。他認為秈粳稻和早晚稻主要都是气候生态型，水陆稻主要是地土生态型，粘糯稻只是一种淀粉性变异的栽培种型，而粳稻是从秈稻分化出来的，早稻是从晚稻分化出来的，陆稻是从水稻分化出来的，糯稻是从粘稻分化出来的。这些类型的系統关系如下(11)：



此外，我国在广东高要、云南昆明、湖北的湖沼地区、河北的洼淀有秈型与粳型的深水稻，能随水的加深而迅速伸长，植高自七、八尺至一丈五、六。1958年安徽郎溪幸福人民公社种植深水稻“青粘”（秈型）并获得惊人纪录。同年天津地区淀稻“叶里藏花”“葡萄黄”等（都是粳型）亩产二、三千斤的很多。

秈型稻和粳型稻

普通的栽培稻都是属于 *O. sativa*。在很多禾谷类作物之中，不同种之间的杂交后代结实率往往很高，而栽培稻之中秈型稻与粳型稻之间的杂交后代结实率一般是比较低的。单就这一点来看，秈型稻与粳型稻之间的亲缘距离可能相当大。

日本加藤茂苞氏(1928, 1930)根据他当时所搜集的材料，曾从形态、杂交结实率、血清反应及细胞等方面把世界上的栽培稻分为两个亚种，即 *O. sativa Japonica* (日本型稻) 与 *O. sativa Indica* (印度型稻)。印度型稻未必仅起源于印度，日本型稻则决非起源于日本而是起源于我国，而后由我国引入日本。我国在 1,800 年以前即有秈粳稻的记载，当时我国黄河流域所种的稻种是粳稻，现在仍然秈粳并存，在东北、华北、西北从来都是种的粳稻，在太湖流域也从来以粳稻为主(1956 年江苏有 1,600 多万亩晚粳稻)，云贵高原从来是秈粳并存，其他各地也有零星的粳稻栽培。此外，约占全国水稻面积 10% 的粳型糯稻，则分布于各地。日本的粳稻肯定是由我国引去的，其他各国的粳稻也是直接或间接受引自我国。所以我们不能同意这样的命名，而以称为粳型稻与秈型稻为恰当。就糯稻的类属而言，根据我国卢守耕氏的研究⁽¹²⁾，也可分为秈型糯稻与粳型糯稻，并非如加藤氏所说全属于粳稻。至于在形态特征方面的区别，加藤氏原著仅列举五点，有如下表，显然很不全面，也未必十分可靠。

论叶形及叶色，在我国的极大多数秈型晚稻之中叶幅都

	粳 型 稻	籼 型 稻
1. 叶形及叶色	叶幅狭; 深绿	叶幅宽; 淡绿
2. 最上叶(止叶、剑叶)与莖所成之角度	大	小
3. 粒形	宽而厚, 横断面甚近于圆形。在外国的粳型稻之中有长粒, 但与籼型稻相比, 其粒形较宽, 且横断面甚近于圆形	通常细长而略扁平
4. 芒之有无及长短	自长芒至无芒	极大多数无芒; 即有亦短
5. 内外颖上毛之长度及数量	毛较长而密	毛短而少

較狭而叶色亦較深。最上叶与莖所成的角度, 就我国來說, 似只能視為品种的特性, 在中籼之中便有角度特大的“齐头黄”与角度很小的“叶下藏”等品种。粒形是通常比較切合实用的, 但籼型之中有很多比較短圓的, 粳型之中亦有少数是长粒的。长芒必是粳型, 那是很少例外的。至于内外颖上毛的长度及数量, 則不甚可靠。

就植株的高矮軟硬而言, 籼稻一般植株較高而較軟(南方的水牛习于吃籼稻草), 粳型稻一般秆較矮而較硬。但东北地区的粳型陆稻及云貴高原的粳稻的植株一般都很高大, 太湖流域的中晚熟粳稻品种多数也比較高大, 所以不能一概而論。在内部解剖方面, 籼稻叶的机械組織仅一层, 粳稻則在一层以上。在細胞的研究方面, 認為根据染色体数来区分籼粳是不可能的。至于花粉母細胞中的核仁数, 粳稻也未必是一个, 籼稻也未必是两个。

在生理特性方面, 与栽培关系重要的比較如下:

	粳 型 稻	籼 型 稻
1. 发芽速度	緩慢。发芽后在低温下生长較快	較快。发芽后在低温下生长較慢
2. 抗寒性及抗热性	較能抗寒，故在同样条件下可能利用的生育期較长。較不抗热	較不抗寒，但較抗热
3. 分蘖力及繁茂性	分蘖力較弱，比較不易繁茂	較强，易于繁茂
4. 耐肥性及倒伏性	一般較耐肥，不易倒伏	一般較不耐肥而易倒伏。但我国有不少比較耐肥不易倒伏的籼稻品种
5. 脱粒性	一般較难，极少数易脱粒	一般易脱粒，但也有少数較难脱粒的品种。滇西的籼稻概难脱粒
6. 抗病性	一般对稻瘟病抵抗力弱，但也有抵抗力强的。云南的粳稻多較籼稻的抗病性为强	一般較强。南方很多籼稻往往稻瘟病甚重
7. 米质	出米率較高，碎米少。粘性較强，脹性小	出米率較低，碎米多。粘性差，但脹性大

由于粳稻叶色較深，叶狭而較为挺直，分蘖較为紧凑，秆矮而强(下部节間較短)，分蘖力弱，而且耐肥难倒，所以比較适于密植。这与粳稻的丰产性有很大关系。

又由于粳稻一般对温度、光照等条件比較敏感，不同緯度之間相互引种，对生育的影响較为明显。但品种不同，反应亦不同。

在温度較高与黑暗条件下发芽并培养若干天測定中莖长度(籼长，粳短)，或以1%石炭酸溶液浸漬谷粒或糙米察其着色反应(籼稻褐色至黑色，粳稻不着色至淡褐色)，或視种子、

幼苗对氯酸钾的抗毒力(稗弱, 粳强)⁽¹²⁾, 都是从生理反应来鉴别稗粳的方法, 但都未必十分可靠。

云南稗粳交错地带的品种类型很复杂, 有些品种很难从形态上或石炭酸反应上鉴别稗粳, 在同一品种和形态相似的植株中也常见稗粳两种粒形⁽¹³⁾。这种稗粳性状交错的情况, 其他地方亦所常见。如自朝鲜引种东北的“京租”品种, 论叶色和抗寒性都是粳型, 但粒形和脱粒性又很象稗型。

为了适应不断提高的土壤肥力, 为了改善米质, 为了适应机械化作业的要求, 以及为了充分利用各地可能利用的生育期, 一部分的秈稻改为粳稻是我们今后的努力方向。但从各种特征特性来看, 秈粳是各有优缺点的。秈稻的(1)生长迅速、易于繁茂(2)较为抗病(稻瘟病)(3)较为抗热(4)秈米胀性较大等可以视为秈稻的优点。粳稻的(1)秆矮而强、耐肥难倒(2)较为抗寒、可以提早播种(3)较难脱粒、收获的时候损失较少(4)出米率高、米质较好等可以视为粳稻的优点。如何从栽培技术上发挥优点的作用与减免缺点的影响, 我国农民确有丰富的经验。从栽培的角度看, 具有秈粳稻两方面的优点才是理想的稻种。

季别和早中晚稻

稻有单季稻、双季稻、三季稻之别。单季稻之中各地各有早中晚熟相差很大的品种, 在双季稻之中各地各有特别适宜于作为早稻与晚稻的很多品种。不同的季别以及不同成熟期的品种, 在各个地方的温度、光照和水分条件是大不相同的。

就我国近年的情况来看，单季稻中的早中晚稻与双季稻中的早晚稻在很多情形下可以互相引用。广东现在推广的连作早稻“白谷糯 16 号”（秈稻）原为安徽地方的一季中稻；“南特号”在广东、福建、江西、湖南、四川、安徽等省是双季稻的早稻，但在苏北是一季早中稻；四川的双季稻晚稻有作为因旱而迟栽的一季晚稻的；湖南沿湖沿江在水退后补种的晚稻“红米冬粘”现在该区也利用作为连作稻的晚稻。东北地区的粳稻品种现在有很多作为长江流域及华南的连作早稻，太湖流域的一季晚粳品种现在有很多作为长江流域的连作晚稻。当然，在互相引用时要通过生产实践才可靠，否则是不一定适合的。

此外，也有一些早稻品种是勉强可以当作晚稻栽培的。近年以来，特别是 1958 年，以“南特号”作为连作晚稻栽培的，在福建很多。广东有很多这样的早稻，台湾连作早稻与连作晚稻也常用同一个粳稻品种，但一般仍以作为连作早稻为好。这在福建称为“倒种春”，在广东、广西称为“翻秋”。它是解决晚稻种子的一个办法，可以早收，也是繁育良种的一法，并认为来年再作早稻可以增产。1958 年福建直播“倒种春”、“南特号”及“陆财号”（南特号中选出）亩产有达 5000—7000 斤以上的，可见潜力很大。直播“倒种春”，除易于达到密植要求外，并有节省秧田、节省劳动力、错开农时等优点。

不论秈粳，早稻（东北地区的稻种大多属早稻类型）都是感温性强而感光性弱的稻种。从现有资料来看，早稻的生育期与积温的关系是很密切的。它们的生育期的长短主要决定于温度的高低⁽¹⁴⁾。例如“南特号”在长江流域的生育期约为

110—120 天，在华南約在 100 天左右，在东北及云南則达 130 天以上。在同一省区亦常因温度条件不同而生育期大不相同。在南方同一地点亦常因播种期不同而生育期不同，播种期愈迟則生育期愈短。而且，只要温度合适和生育期足够，它沒有因日照长短而引起的光照阶段能否通过的問題，因此它可以在任何时候播种。这便是早稻有时可当晚稻用并能早收的原因。不論秈粳，晚稻都是感温性弱而感光性强的类型，很明显的是短日照作物⁽¹⁵⁾。它們的生育期主要决定于日照长短，所以我国晚稻的播种期不論是春播（作为一季晚稻）还是夏播（作为連作晚稻或迟栽一季晚稻），它們的抽穗成熟时期相差不远，但如向北移种，則日照轉短之时，由于气温已低，往往不及成熟，甚至不及抽穗。例如广东的“中山一号”不能移种湖南，太湖流域的“老来青”不能移种华北，天津的“銀坊”不能移种沈阳。由于以上原因，倘将早中晚稻同在早期播种，它們的抽穗时期相差甚远，但如播期延迟，則相差便愈来愈小。所以双季稻的晚稻决不能当早稻用，只有双季稻的早稻勉强可以当晚稻用。

当然在早中晚稻中还各有早中晚熟的品种。例如东北为早粳区，但东北各地品种的熟期相差甚大。

水稻在农作物之中比較穩收，早稻在水稻之中又比較穩收。在南方，早稻生育期較短，春播夏收，由低温到高温，气象条件平穩，可望年年丰收。所以提高夏收早稻的比重是我国今后水稻生产上的战略性措施。由于以前对早稻有不能高产的錯誤看法，所以重視不够。1958 年大跃进已有无数事实証明早稻确实可以高产，而且較中晚稻有把握。早稻生育期較

短,从进行光合作用的时期来看,誠然是不利的一面,但植株較矮,一般較宜于高度密植及多肥栽培,而且生育期短,灾歉发生的可能性較小;可見亦有其非常有利的一面。今后普遍应用保温育苗方法进一步实行早播早插,高度密植,結合深耕多肥等等措施,預料早稻的产量还将一跃再跃。总之,早熟而丰产的栽培研究在我国是新問題,也是重要問題。

除普通的单季稻之外,在两广南部还有冬季栽培的“冬稻”(又称“雪禾”或“冷禾”),在桂西大新、天等等县亦有10万亩左右的面积。一般11月种,次年5月間收。产量不低,而耐寒力特强。

水稻和陆稻

比較适宜于旱地栽培的陆稻、在湿润灌溉条件下即可能生育良好的稻、能耐深水的深水稻、以及能随水浮沉的浮稻都可以說是普通水稻适应性的扩大。水稻与陆稻本无明显的界限,現在东北地区有以“水稻旱种”的,在另一方面“安东陆稻”亦可当普通水稻栽培。亦即耐旱的水稻品种略似陆稻,而不甚耐旱的陆稻亦略似水稻。水稻与陆稻同种于水田,則二者都好,但陆稻产量可能不如水稻,有时也容易倒伏;水稻与陆稻同种于旱地,即使水分供应不太缺乏,二者繁茂性仍有明显的区别。水稻往往因旱而生长迟緩,植株矮小,产量大减,而陆稻則較为繁茂,仍然有相当良好的收成。在实行高度密植之后,应用湿润灌溉法一般认为比較合宜,这就有必要选用水陆两用稻种。北方春旱,如进行旱直播并采用“苗期旱长”方

法的话，亦以选用水陆两用稻种为宜。可见今后理想的稻种不仅要具备种粳两方面的优点，而且最好要能水陆两用。

水稻之中有籼型与粳型，陆稻之中亦有籼型与粳型。在河北的陆稻有籼有粳，在东北各地的陆稻都是粳型，在广东、广西、云南、台湾等地的陆稻籼型居多。陆稻中亦有早晚熟，并且有不少陆稻品种是糯稻。

陆稻在形态上很难与水稻区别。陆稻在旱地多根毛，在水田则无，此与水稻相同。叶鞘部的通气组织，二者亦无大差别。陆稻也有通气组织，正说明陆稻是由水稻分化而来。

就东北地区的陆稻而言，在形态上的特点如下(粳型陆稻与粳型水稻的比较)：

1. 陆稻植株比较高而易于倒伏，秆较粗而分蘖较少，穗较大，粒亦较大；
2. 陆稻叶色较淡，叶幅较宽而下垂，略如籼稻；
3. 在旱地栽培条件下，陆稻根系显然较为发达；
4. 陆稻有芒品种较多；
5. 陆稻夹杂红米较多；
6. 陆稻谷粒较轻，出米率较低，亦易碾碎。通常陆稻的米质较差。

陆稻在生理方面的特点主要是在旱地栽培条件下发芽较快，生育较为繁茂，植株较高，因旱而延迟抽穗的天数较少，结实率较高及根系较为发达等。此外，陆稻在低温下发芽较水稻为快以及水陆稻生根时对氧气浓度的要求不同(陆稻要求较高)，亦值得注意。印度现根据地上部与地下部的比率来鉴定抗旱性，比率为0.4即认为抗旱。

就陆稻对稻瘟病的抵抗力而言，一般固然較差，但也有比較抗病的品种，如我国的“安东陆稻”等。

水陆稻生理的鉴定方法，实际为稻种耐旱力的鉴定方法，至今仍以种子及幼苗对氯酸钾溶液的抗毒力(山崎1929)一法最为簡便，但可靠性不大，进行时可任用下列三种处理方法中的一种。

处 理 方 法	濃 度	处 理 时 間	温 度
1. 以溶液浸种	3%	48 小时	25°C
2. 以溶液培养刚发芽的种子	1%	20 或 40 小时	25°C
3. 以溶液培养 5—6 cm 高度的幼苗	0.1%	7—10 天	室温

粘稻与糯稻

粘稻(非糯稻)有秈粳之別，糯稻亦有秈粳之別。秈型糯稻称小糯或长粒糯，粳型糯稻称大糯或团粒糯。粳型糯稻是我国糯稻中的主要类型，一般表現耐肥、耐寒和迟熟。秈型糯稻在云南栽培較多，四川、湖南、广西、江西等省都有，除粘性外，一般特征特性都与秈稻相似。

粘稻与糯稻的主要区别在于粘性的大小。粘性的大小决定于所含糊精成分的高下。不粘者为秈，粘性較强者为粳，粘性最强者为糯。这說明秈米以含淀粉为多，糯米以含糊精及可溶性淀粉为主。粘性的大小适与煮飯的脹性相反。所以秈米是不粘而脹性大，糯米是粘而脹性小，粳米适居其中。但無論粘性或脹性，都与品种有一定的关系，亦与成熟时期的气候条件有关。

糯米未干之前略透明，既干之后則不透明而为蜡白色。不透明乃由于組織疏松，由此亦可想見糯稻粒重較輕，影响产量。糯米碘反应为棕紅色，非糯米为深藍色。这主要是碘吸着量的关系，因此碘液濃度較大或处理時間較长时，糯米的碘反应亦往往很深。花粉粒的碘反应亦視糯与非糯而大不同。

糯米食品素为我国人民喜好。今后糯稻必有其一定的地位。

品 种

几千年来，在我国农民世代代的培育与选择下，全国水稻品种达好几万。这是祖国的巨大而宝贵的遗产。

从全国来说，平原地区的水稻品种比較丘陵山岳地区要简单一些，粳稻要比秈稻少得多，陆稻比水稻差得更远。我国生产糯稻不少，有特殊用途，各地也有各地的品种，并有很多突出的大穗品种（如广西环江县紅日人民公社 1958 年近千亩万斤以上的水稻即为糯稻，平均每穗达 283 粒）与著名的产地（如江苏的金坛、四川的梁山等地）。

在平原地区，由于环境条件的大致相同，不同的品种之間亦有其类似之点，特别是成熟期、植株高度及米质等重要经济性状。例如两湖沿湖沿江地区，以前是“粒谷早”一类的品种居于主要地位，通常在立秋前后收获，能避免八月中旬该区可能发生的水灾；成都平原从来是“水白条”、“大叶子”一类品种居于主要地位，秆高穗大，比較耐肥，收期不妨碍种植冬作。經驗指出，在品种性状之中最关重要的是成熟期，这一性状与

各地的雨水分布情况、病虫害发生时期以及轮作制度等等都有密切关系。

一个品种的特性需要经过一定的时期才能摸清楚。如成熟早晚、易否烂秧、分蘖强弱、易否倒伏、易否脱粒、能否早种、最适于何种田地栽培、再生能力、对某种病虫害能否避免或是否具有一定的抵抗力、易否发生红米、出米多少以及饭味如何等。正是由于我国农民已充分熟悉他所栽培多年的一些品种的特征特性，在栽培过程之中才能那样心中有数。全国水稻劳模陈永康便是因为掌握了“老来青”粳稻品种在江苏松江“小暑发棵，大暑发粗，立秋长穗”的规律，才获得高额产量。广东的林炎城、吉林的崔竹松等，都是一样。在把一个品种的特性摸清楚的基础上，讲求耕作栽培，可以说便没有低产的品种。

就全国来说，优良的水稻品种很多，正在调查整理。这方面的工作，广东是做得较好的。从1958年的高产事例来看，四川的“麻谷儿”、安徽的“大叶早”都是突出的地方良种。解放以来，在良种推广方面已收到明显的成效。省际调运的种子数量，自1956年以来一直很大。

兹列举各地主要推广品种的名称如下表，其中若干品种的稻穗如附图。

其中推广面积比较广大的，有“南特号”、“胜利籼”、“浙场9号”、“银坊”等品种。

“南特号”原产江西，是早籼中比较突出的良种。过去一般每亩产量400—600斤，高的亦只千斤。1958年湖北省的“南特号”多在千斤以上，万斤以上的亦不少。在华中比各地

地 区	品 种 名 称
华南区 广 东 广 西 福 建 台 湾	南特号(早籼), 暹黑7号(早籼), 广场13号(早籼), 白谷糯16号(早中籼), 东莞白18号(早中籼), 齐眉2号(晚籼), 金竹17号(晚籼), 新竹8号(早中粳), 卫国(早中粳) 矮仔粘(早籼), 白谷糯16号(早中籼), 马房籼(早中籼), 东莞白18号(早中籼), 白花516号(晚籼), 卫国(早中粳) 南特号(早籼), 陆财号(早籼), 农林16(早粳) 台中150(早中粳)
华中区 浙 江 江 苏 安 徽 江 西 湖 南 湖 北	南特号(早籼), 浙场9号(晚籼), 有芒沙粳(早粳), 10509(晚粳) 南特号(早籼), 中农34号(中籼), 北京粳稻(早中粳), 黄壳早廿日(中粳), 314(中粳), 412(中粳), 老来青(晚粳), 853(晚粳), 矮箕野稻(晚粳) 南特号(早籼), 大叶早(早籼), 胜利籼(中籼), 天生稻(中籼), 小红稻(晚籼), 有芒沙粳(早粳), 银坊(中粳), 猪毛簇(晚粳) 南特号(早籼), 细粒谷(中籼), 浙场9号(晚籼) 南特号(早籼), 胜利籼(中籼), 万利籼(中籼), 茶粘1号(中籼), 解放籼(中籼), 芦晚籼(晚籼), 红米冬粘(晚籼), 10509(晚粳), 老来青(晚粳) 南特号(早籼), 胜利籼(中籼), 青森5号(早粳), 有芒沙粳(早粳), 10509(晚粳), 老来青(晚粳), 青粘(中籼), 深水稻
华北区 河 北 山 西 山 东 河 南	银坊(中粳), 银坊三百粒(中粳), 水源三百粒(中粳), 水原85(中粳), 叶里藏花(中粳, 深水稻), 葡萄黄(中粳, 深水稻) 陆羽132(早中粳), 元子2号(早中粳) 银坊(中粳), 水原三百粒(中粳) 胜利籼(中籼), 银坊(中粳)
东北区 辽 宁 吉 林 黑 龙 江	卫国(早中粳), 宁羊(早中粳), 安东凉水(早中粳), 元子2号(早中粳), 安东陆稻(早中粳, 陆稻) 元子2号(早中粳), 青森5号(早粳) 石狩白毛(早粳), 国光(早粳), 北海1号(早粳), 合江1号(早粳)
西北区 甘 肃 新 疆 陕 西	青森5号(早粳), 陆羽132(早中粳), 银坊(中粳), 胜利籼(中籼) 银坊(中粳), 胜利籼(中籼)

西南 区	四 川	南特号(早籼), 麻谷儿(中籼), 中农 4 号(中籼), 川农 422 (中籼), 浙場 3 号(中晚籼), 浙場 9 号(晚籼), 銀坊(中粳), 川大粳稻(中粳), 10509 (晚粳)
	云 南	昆明大白谷(中粳), 昆明小白谷(中粳), 背子谷(中粳), 乱脚龙(中籼)
	貴 州	黔农 5782 (中籼), 川大粳稻(中粳)

最早熟的早稻要稍迟几天。秆较强而耐肥, 穗大粒大, 而分蘖力亦不弱。缺点是易于烂秧, 仍易倒伏, 易于落粒, 在长江流域作为連作早稻一般亦嫌迟熟。这一品种变异较多, 目前各地所栽培的已不一样, 在广东推广的即系经过重新选育的“南特 16 号”。福建的“陆財号”也是从“南特号”中选出的。现在广东、福建、浙江、江西、湖南、湖北、四川、安徽等省多作为連作早稻用。在广东潮汕地区及福建龙溪、海澄等处的早稻, 百分之八、九十是这一品种。在江苏北部低洼地区作为一季早中稻栽培。在沈阳約与当地品种“农林 1 号”生育期相当。

“胜利籼”原产湖南的湘潭, 乃从該地“茶粘”中选出, 是比较早熟的中籼。过去一般亩产五、六百斤, 可达千斤。1958 年亩产数千斤的很多。秆较强难倒, 穗较长而着粒较稀。现在分布于湖南、湖北、安徽、江苏、浙江等省原来栽培早熟中籼的地区。在济南可能成熟, 在沈阳几不能抽穗。

“浙場 9 号”原产浙江宁波, 系由“晚青”中选出, 是晚籼中比较早熟的品种。过去普通收四、五百斤。分蘖较强, 早熟而能避螟, 亦可迟种迟栽, 作为补种之用。缺点是米质不好, 次于一般晚稻。现在长江流域各地推广双季連作, 多以之作为連作晚稻之用。四川丘陵地区因旱不能及时栽秧时, 作为迟栽一季晚稻的不少, 但各年面积多少不定。1958 年长江流域

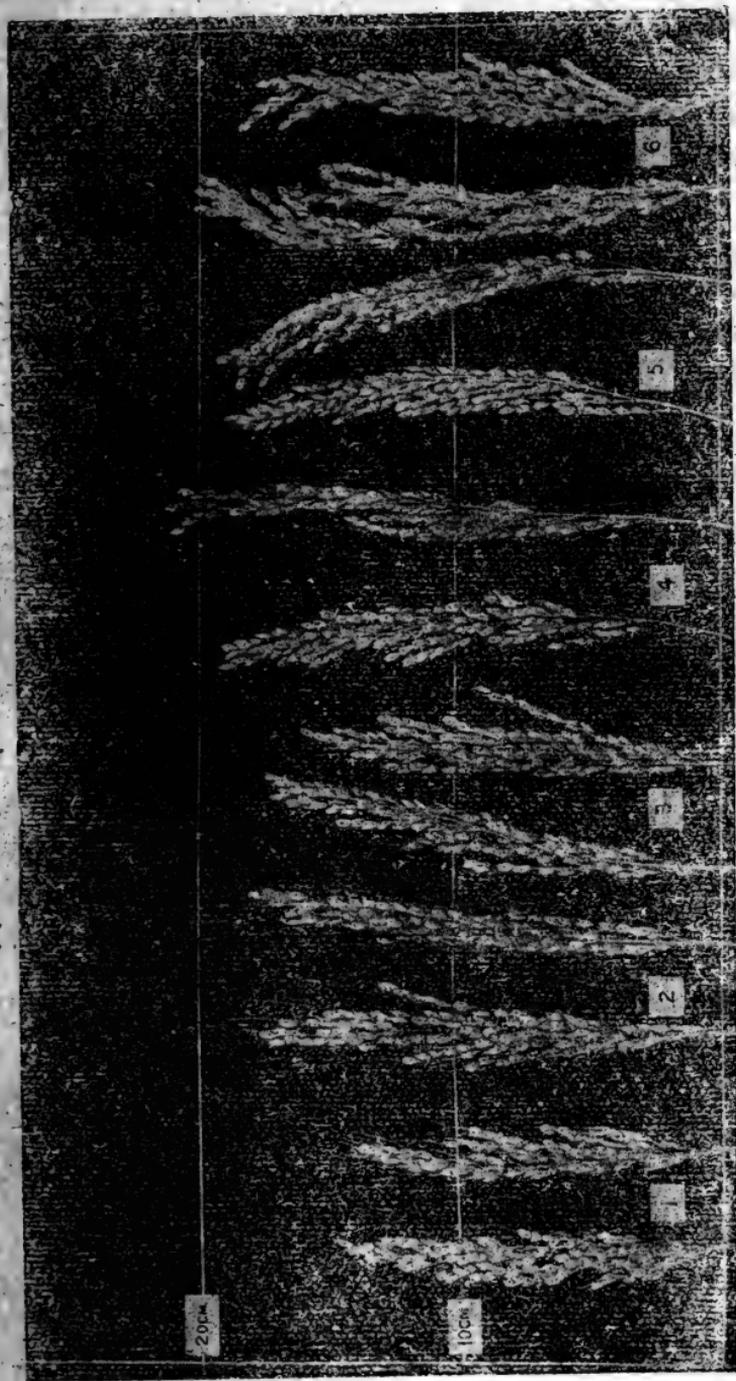
的連作晚稻改用太湖流域的晚粳的已經很多，本品种有逐漸減少之勢。

“銀坊”原自日本引进，本名“銀坊主”，曾一度改称“銀粳”。在天津地区栽培最多，約占十分之七以上。过去普通亩产五、六百斤，千斤的很多。在东北南部及朝鮮、日本都有栽培。强健难倒，米質很好，为“小站大米”的主要品种。缺点是对稻瘟病的抵抗力差，1952年在天津地区即曾因此歉收。解放后会引种长江流域各地，表現早熟丰产，在川南較“南特号”的成熟期稍迟，在安徽、湖北与“胜利粳”的成熟期相近，在四川常有早穗不齐現象。1956年曾从天津地区調运五千余万斤到四川、湖北、湖南、安徽、江苏等省种植。在沈阳不能成熟。

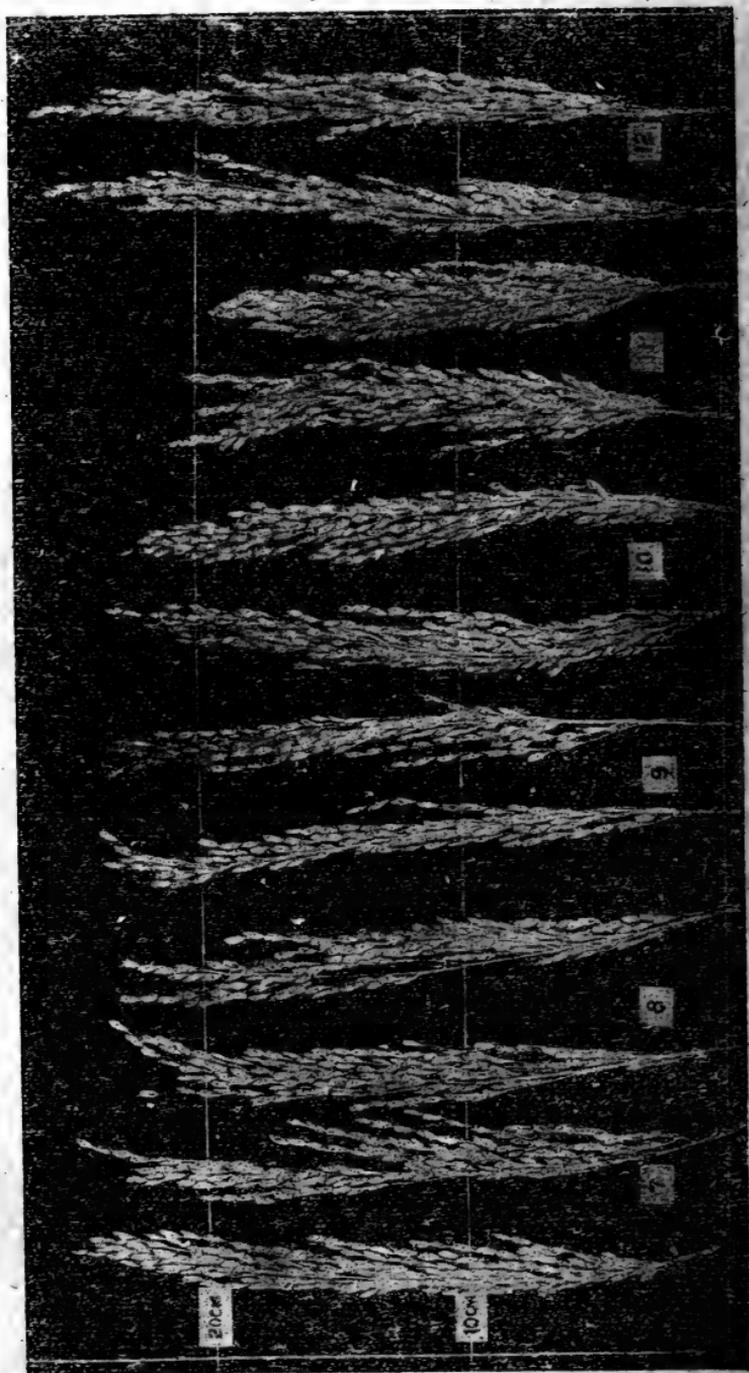
此外，值得一提的是我国很多出产稻米不多的地方，那里的大米往往是很有名的。天津附近小站的大米不必說，山东的济南、明水和曲阜的大米、五原河套的大米、山西太原的晋祠大米等等，米質都很好。这当然与品种有关，也与各地的自然条件有关。

1958年的大跃进，对我国水稻品种的改变将发生巨大的影响。各地都要求耐肥不倒而适于高度密植的品种。这不仅将加快秈稻改粳稻的速度，对各地原有品种亦会重新评价。各地的大穗品种，如广东澄海的“千粒种”、安徽樅阳县的“大叶早”、江苏揚州专区的“吊煞鸡”、江苏常熟的“大吊稻”、江苏青浦的“孔雀青”、河北的“叶里藏花”、辽宁的“安东凉水”（“铁路稻”）已引起很大的重視。各地的植株較矮而比較耐肥的品种，如广东的“矮脚粘”、“塘埔矮”、广西的“矮仔粘”、东北的“元子2号”、四川南充的“一枝蜡”，亦将在生产上發揮更大的潜

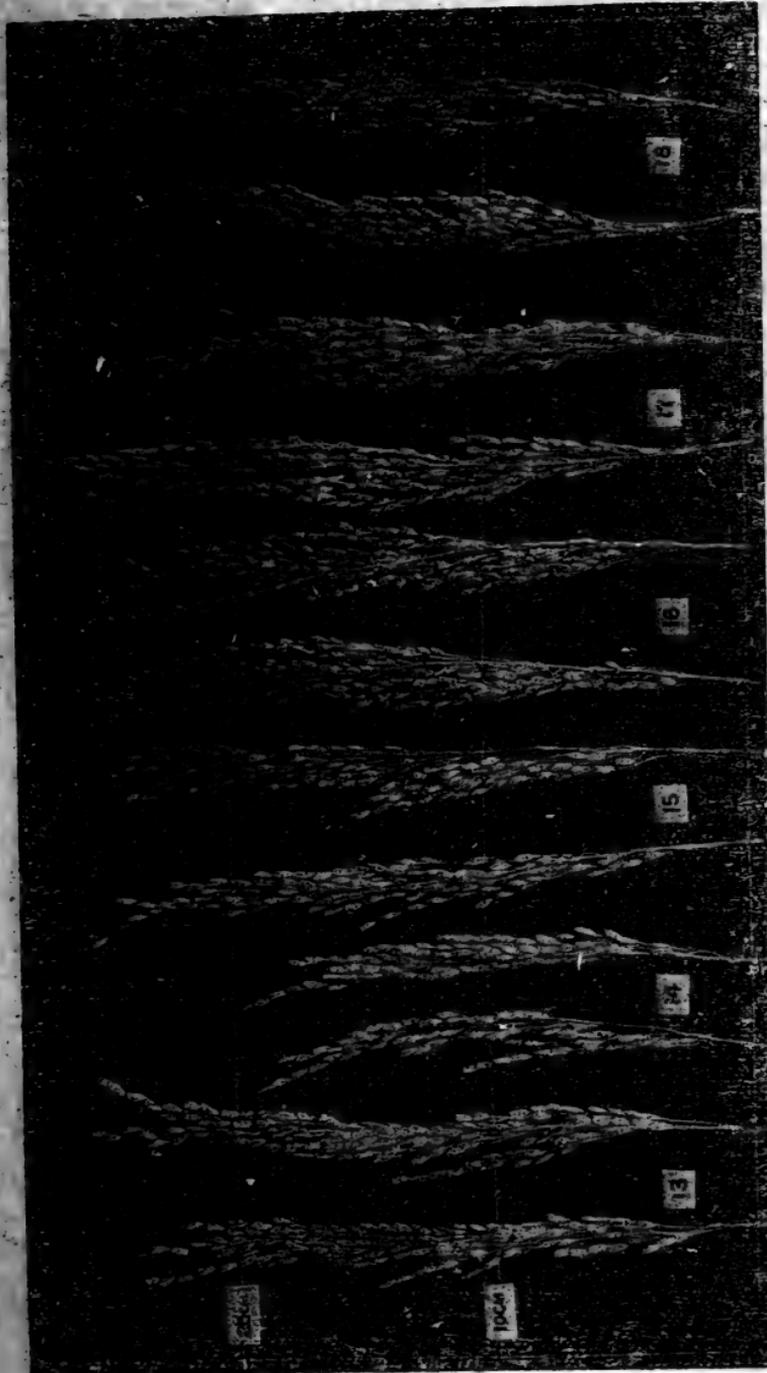
图1. 我国各地主要推广稻种的稻穗图。



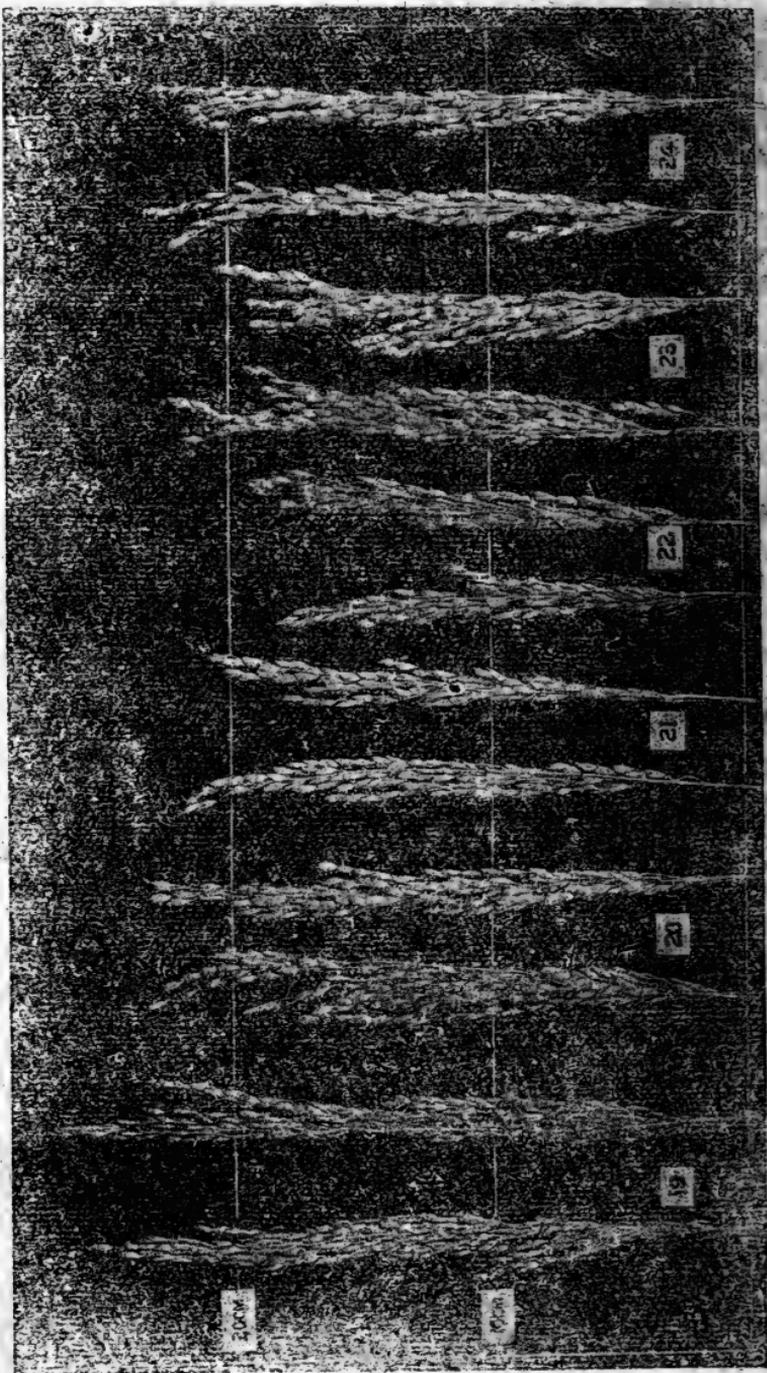
编号	品种名称	稻穗来源	编号	品种名称	稻穗来源
1	石狩白毛	黑龙江佳木斯农研	4	卫	沈阳农学院
2	北海1号	东北农研	5	陆羽132	沈阳农学院
3	青森5号	东北农研	6	银坊	河北阜城农试



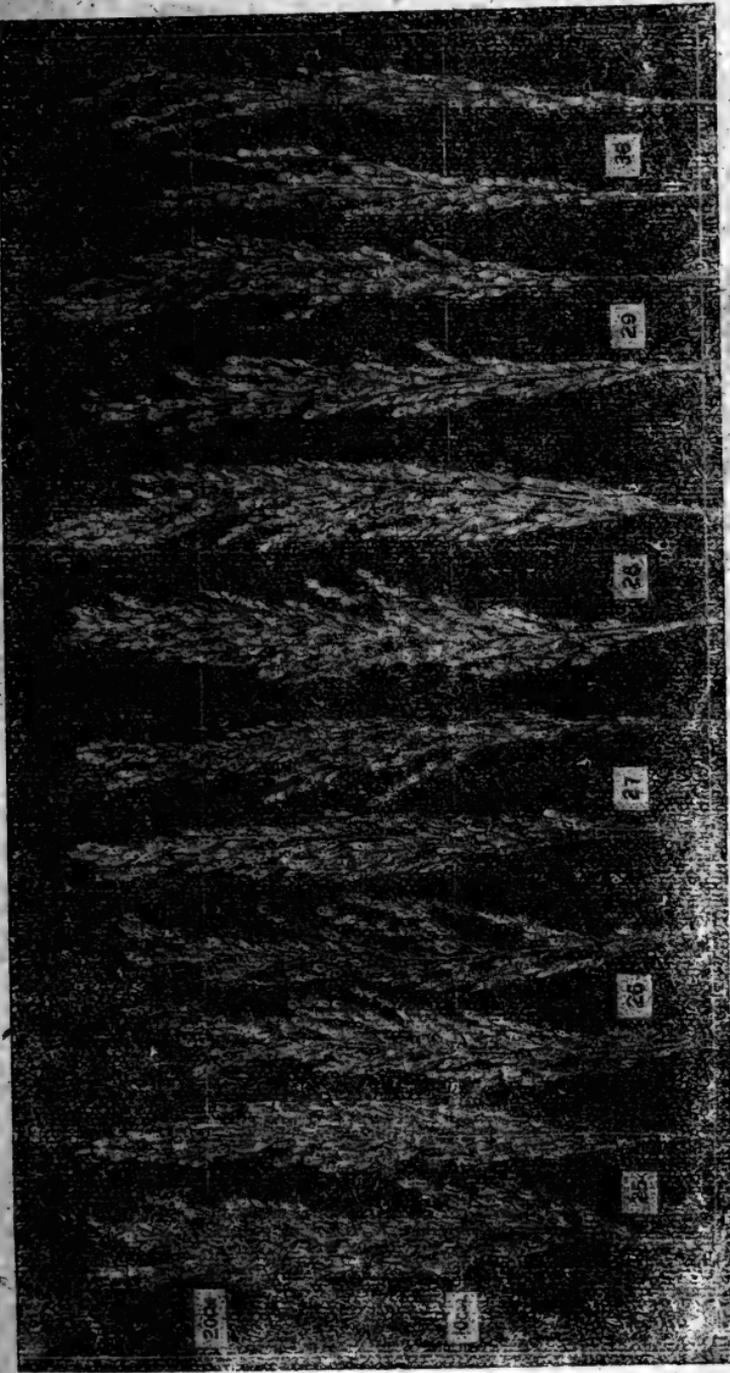
编号	品种名称	稻穗来源	编号	品种名称	稻穗来源
7	胜利和	湖南农研	10	中农4号	华东农研
8	万利和	湖南农研	11	中农34号	西南农研
9	茶粘1号	湖南农研	12	川农422	四川农研



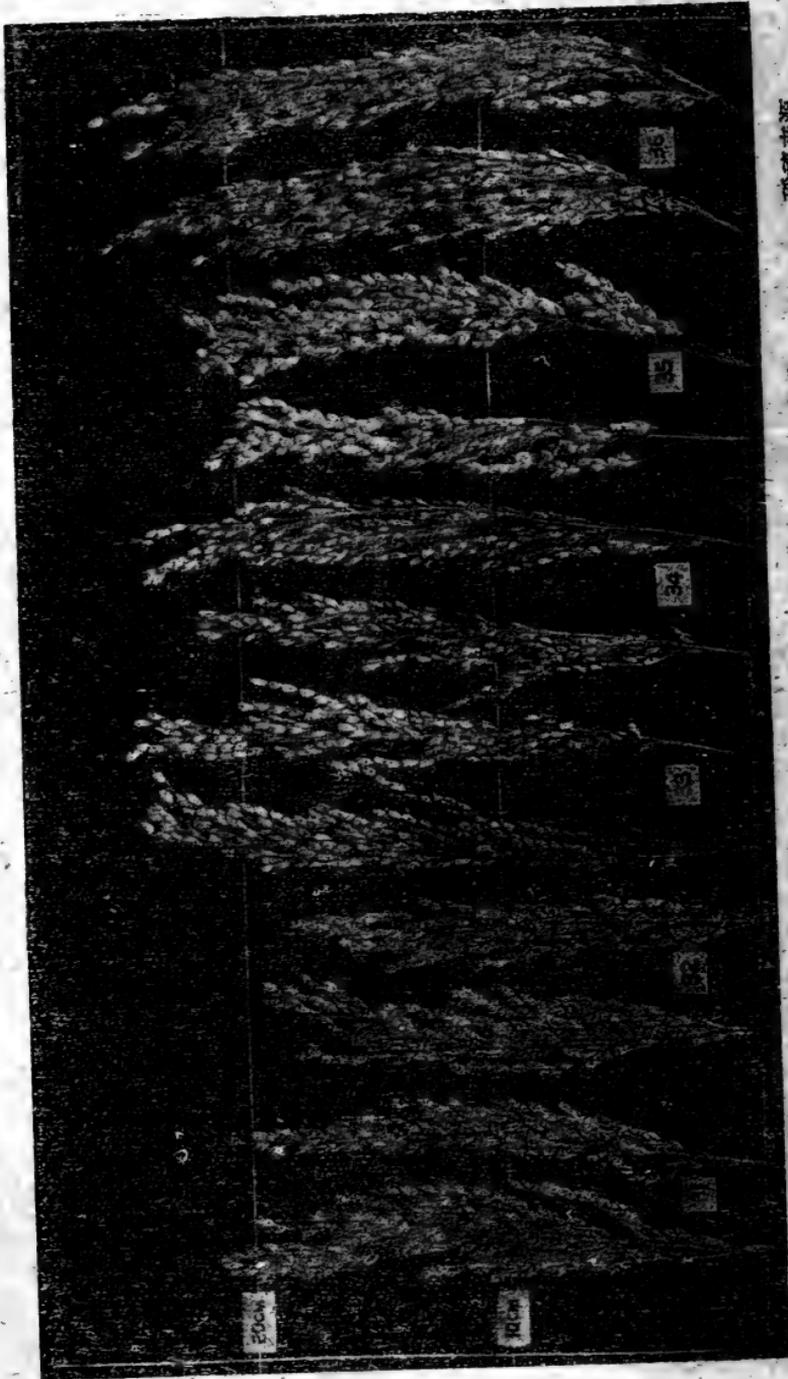
编号	品种名称	稻穗来源	编号	品种名称	稻穗来源
13	南特	江西	16	暹黑7号	华南
14	503	华东	17	广扬13号	华南
15	白谷糯16号	华南	18	马房和	广西柳州农试



編号	品种名称	稻穗来源
19	浙場3号	西南农研
20	浙場9号	西南农研
21	23-41	湖南农研
22	紅米冬粘	稻穗来源
23	白花516号	湖南农研
24	齐眉2号	广西柳州交試
25		华南农研
26		稻穗来源



編號	品種名稱	稻穗來源	編號	品種名稱	稻穗來源
25	314	江蘇望亭農試	28	黃谷早廿日	江蘇望亭農試
26	412	江蘇望亭農試	29	老來青	江蘇望亭農試
27	853	江蘇望亭農試	30	10509	浙江農研



稻穗来源
 云南 农试
 云南 农试
 贵州 农试

品种名称
 5001 谷
 背手 农
 黔农 5782

编号
 34
 35
 36

稻穗来源
 江苏 望亭 农试
 江苏 望亭 农试
 云南 农试

品种名称
 一粒老 稻
 一野 稻
 昆明小白谷

编号
 31
 32
 33

力。究竟什么样的稻种最适于高度密植，1958年在我国已引起广泛的注意。就特征方面来说，植株较矮、秆粗而节间短、叶狭、叶色较深、叶短、叶不弯垂、剑叶角度小、分蘖紧凑、穗短直立而着粒密等都属有利。就特性方面来说，最好是在多肥之下叶片不易下垂而且伸长有限(耐肥性)，在密植之下植高增加不多而且下部叶片不易变黄(耐蔭性)，在湿润或干旱条件下生长正常而且扎根很深(耐旱性)，在高湿而通风透光不良之下能不发生稻瘟病纹枯病等病害(抗病性)，更重要的是仍然穗子很大而且结实率高，粒粒饱满(丰产性)。至于熟期问题，看来与植科高度有关、愈早熟愈矮当愈适宜于密植，但生长量与产量之间关系甚为密切，所以仍以适当早熟略如“南特号”为宜(早熟性)。

发育阶段与生育时期

发育阶段是指春化阶段与光照阶段而言。

水稻春化所需的温度，据苏联的研究，是 $18-20^{\circ}\text{C}$ ，时期须长于四天。我国科学院与华东农业科学研究所最近应用较多材料研究的结果，认为 $15-30^{\circ}\text{C}$ 都无不可，处理时期可少于12天。可见春化阶段较短，而需要较高的温度(16)。

早稻可在很大的温度范围内通过春化阶段，也可以在不同的日长条件下通过光照阶段，所以南方在四月至八月的任何时期播种，都可能抽穗结实。

在自然情况下，水稻一般是在秧田时期通过春化阶段，待分蘖开始才转入光照阶段。由于春化处理对提早成熟或提

高产量的影响不大，至今在生产上很少应用。短光照处理对提早中稻晚稻抽穗确有显著效果，但在生产上应用尚有困难。

水稻的整个一生，从播种到收获，可分为以下几个生育时期：

直播——幼苗期、分蘖期、孕穗期、抽穗开花期、成熟期。

育苗移栽——幼苗期（秧田期）、转青期（回青期、返青期、还苗期）、分蘖期、孕穗期、抽穗开花期、成熟期。

一个特定的品种在一个特定的地点的生育期各年的变动是并不太大的。从栽培的角度来看，一个当地品种能否通过春化和光照阶段是不成问题的，但要确保丰收与稳收，我们有必要密切注意不同生育时期在不同情况下的种种措施，一方面尽量满足各个生育时期对环境条件的要求，一方面还要尽量控制它的生长发育，使其符合人的意志向人们希望的方向发展。

幼苗期 从秧田播种到移栽或从播种到分蘖开始，称为幼苗期。无论直播或移栽，播种之前通常都经过浸种处理，所以水稻的生育期以从播种之日算起为宜。所播下的种子能否大都长成幼苗并长成健壮的秧苗，是稻作栽培上的重要问题。由于水稻栽培通常都要经过浸种这一工序，所以各种有利于生育的种子处理方法，在水稻栽培上最易于普遍实行。

转青期 秧苗移栽后通常要经过一段萎黄时期，这段时期一般要五、六天乃至十多天。这是移栽水稻在生育上受到一定影响的时期。因此在栽培上如何缩短这一时期，甚关紧要。由于秧苗的转青，通常须待新根发生之后，所以转青的快

慢問題与新根生成的快慢有直接的关系。因此秧苗移后轉青問題, 不仅与秧苗本身生长的强弱有关, 并与起秧技术、起秧与插秧相隔的时间、插秧技术、本田的水土情况以及当时的气候条件等等有关。在实行高度密植以后, 秧田面积、拔秧以及插秧所需人工, 都有必要按密植程度重新計劃。

分蘖期 稻是分蘖較多的作物。通常单本或多本栽植, 在稀植条件下每穴(有每丛、每兜、每株等等称法)可有10—30个或更多的分蘖。通常系由地下部的若干节上所生, 由主秆的莖节上生成者, 称为第一次分蘖, 第一次分蘖的节上生成的分蘖称为第二次分蘖, 第二次分蘖的节上生成的分蘖称为第三次分蘖。在理論上可以无限发展, 实际上則以第一次分蘖为主。能抽穗結实的称为有效分蘖, 不能抽穗結实的称为无效分蘖。

分蘖力是水稻品种的重要特性。一般中熟稻种的主莖多为十三、四节, 而晚熟稻种則有十七、八节。主莖上的分蘖, 由下面先开始, 自上而下可能有分蘖的最高分蘖节是第三节, 最低分蘖节是十一节。早熟品种的最高分蘖节一般高些, 晚熟品种一般要低些, 亦即晚熟品种的分蘖节較在下部。品种分蘖力的强弱与分蘖的节数有密切关系, 有的品种仅2—5节, 有的达4—10节。大凡分蘖力强的品种, 分蘖的期間較长而且分蘖的速度也較快。但分蘖的开始期并不因分蘖力不同而有不同。

分蘖之有效与否与生成分蘖的节位高低有关, 以中部的分蘖节的有效分蘖率較高。当然第一次分蘖也較第二次分蘖的有效分蘖率为高。所以分蘖愈多时, 有效分蘖率愈低。一

般有效分蘖率在 60% 至 80% 之間为多。大凡分蘖整齐，則抽穗也整齐，成熟也整齐。

过去認為分蘖强是优良性状。为了穗多粒多，希望早开始分蘖，早停止分蘖。自分蘖发生至抽穗，时期愈长，則莖秆愈高，穗亦愈大。但如果分蘖过多，有效分蘖率将降低，穗子也会短小，所以控制分蘖是过去水稻栽培上的关键問題。通常認為孕穗开始的时候大約与有效分蘖的終止期相当，但并不是孕穗开始以后便停止分蘖，早稻尤其如此。关于这点，可約略图示如图 2。

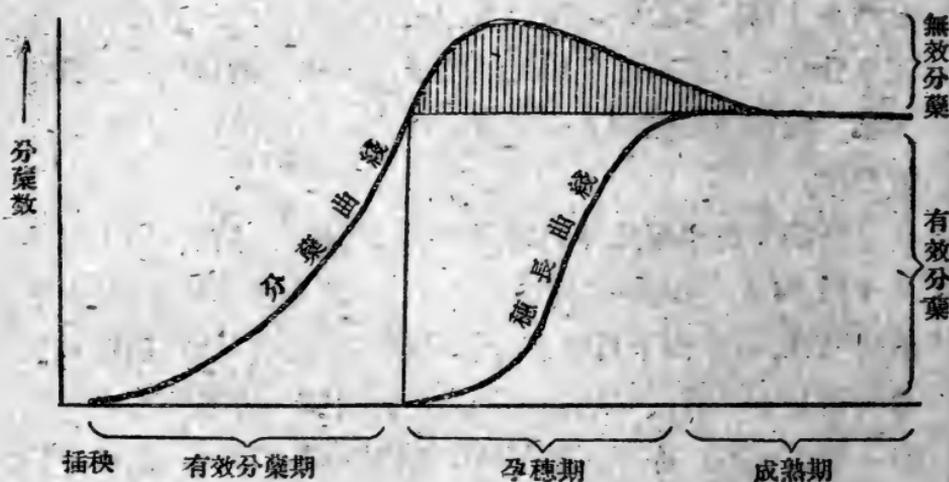


图 2. 水稻分蘖情况图示。

1958年我国創立了高度密植的經驗。主穗的比重将随着密植程度而递增，分蘖的比重将随着密植程度而递减。这是水稻栽培上的重大改革。嗣后我国的水稻当主要依靠主穗，不仅将大大縮小行株距离，而且将不再采用“小棵(科)密植”而采用“大棵(科)密植”的方法。与此同时，在早播早插之下，秧田播种量亦将有一定的增加。所以今后不仅分蘖的有无多

少不再是一个重要問題，象“小棵密植”、“稀播壮秧”、“插分蘖秧”以及如何加速与控制分蘖等等，也都将重新考虑与估价了。

孕穗期 这是由营养生长(长叶)轉向生殖生长(长穗)的时期。一般約在抽穗前20—35天开始，随品种的早晚而不同。大約在抽穗前12天前后稻穗的伸长最快，其时幼穗长度已約达抽穗时穗长的40%，花粉母細胞正进行减数分裂，大約在抽穗前8天前后可見花粉，大約抽穗前4天穗长已达最高度。我国农民所謂“圓秆期”是指莖秆已显著变圓的时期，含义与孕穗期大致相当。

孕穗期在水稻生育上是一个非常重要的时期，生长最快，无论是吸收水分、养分还是光合作用都达到了最高峰。这个时期之所以重要，乃由于稻穗形成的开始时期通常也就是有效分蘖的終止时期，也就是有效分蘖与无效分蘖的分界期；同时，也由于在这个时期决定了每穗的小穗数。由此可見，穗数和总粒数都是大致在这一时期确定的。通常每穗平均結实粒数多在50—200粒之間，大致早熟品种及分蘖較强的品种的穗子較小。如何讲求栽培技术，促生大穗并提高結实率，是稻作栽培学中的重大問題。此外，如果在这一时期遇到水、旱、风、虫、低温等等灾害，一般影响較大，而且設法补救也較为困难。在抽穗前10—15天如遇低温，往往結实率大减。这在东北地区以及长江流域种植連作晚稻的地区必須充分注意。长江流域引种东北过于早熟的品种亦可能遇到同样問題(1958年石狩白毛在成都平原結实率甚低)。

抽穗开花期 在这一时期，植株迅速伸长，通常需时自

3—5 天至 10 天不等，同一稻穗先开花与后开花的也会相差 4—5 天。开花时间当然要看当时当地条件而定，通常以中午前后的几小时为多，特别是中午前的 2—3 小时。开花顺序也有一定规律，大致自上而下，而以开到一穗中部的时候在一天之中开的花最多。但在外界条件不适宜时，亦有闭花授精的。自开花至闭合通常所需时间约为 1.5—2.5 小时，授粉作用通常在开花的当时或在开花当时的前后几秒钟进行，受精作用约在一天之内完成。如受精顺利，内外颖便会钩连得很好。水稻的自然杂交率通常在 1% 以下，最高记录是 4%，要看当时当地的气象条件、所用品种及栽植距离等而定。现行温汤杀雄的温度是 45—46°C，处理时间是 8—10 分钟。

稻的开花对温度的要求很严格，一般要达到 20°C 左右才适合，但不同品种之间多少有些出入。

在这一时期，如遇低温或大风，甚易形成空壳。长江流域认为稻秀之前，宜有小雨。

稻的络续抽穗是络续分蘖的结果，同时又是籽实轻重不等及成熟程度不一的原因。稻作栽培，要求抽穗开花迅速整齐，我国有经验的农民都很重视这一点。

成熟期 水稻抽穗开花后约经 25—40 天成熟，通常秈稻较粳稻为短，早稻也较晚稻为短。与其他禾谷类作物相同，亦可分为乳熟、蜡熟、完熟和枯熟等各期。米粒的长度较宽度厚度的增加为快，受精后 7 天即已达最大限度。粒重的增加也是初缓、中速而后又变缓慢，与一般的生长曲线相类似。秈稻千粒重通常以 22—26 克为多，粳稻则以 25—30 克为多，但即使是秈稻，亦能达 30 克以上，可见潜力极大。在成熟初期，

谷粒較易受环境条件的影响而中途死亡，形成各种不充实的情况。空壳与不饱满粒都是水稻栽培上的重大问题。空壳问题在高产栽培中甚为重要。北粳南引之后，粒重減輕，亦堪注意。但就发芽率而言，一般在受精后半个月以上时便已达很高的程度。成熟以后，稻谷与稻草的产量相距不远，通常則以稻草稍多。但这与稻种类型、栽培技术及产量水平关系甚大。1958年的高产事例中，有不少稻谷較稻草为多。

对环境条件的要求

稻是夏季作物，由于夏季我国南北各地的温差不大而雨量充足，因此我国种稻特别适宜，并有广大的发展前途。

第一，稻是喜湿作物。世界上水稻的分布主要集中于东南亚季风区域。它的高产性与稳产性与水的关系非常密切，即使是陆稻亦复如此⁽¹⁷⁾。

就稻与水的关系而言，栽培稻虽可分为陆稻型、湿润灌溉型、水陆两用型、普通水稻型、深水稻型、浮稻型(各个节間不在同一直线之上，稍能随水浮沉)等等，有一定程度的差异性，但有共同的特点，那就是耐水耐湿或好水好湿，也就是它的一定程度的水生性。表现在内部构造方面的特点是莖叶内部都有通气組織；表现在生理、生态方面的特点是在旱地栽培条件下有根毛，在水田沒有根毛，能在田面有水层的条件下生育良好。但深灌对它的生育一般是不利的，通常沒頂三、五天也不能存活，所以我們暫拟称为“半水生性”，一方面与許多真正的水生植物区别，另一方面也包含了所有湿生性与沼生性的类

型。

水稻虽然好水好湿，总需水量虽然较大，但由于蒸腾而消耗的数量是并不太多的，所以我们不应把水稻认为是水的浪费者。

水稻栽培为什么要在田面保持一定的水层，是水稻栽培上的首要理论问题与实际问题。我们有充分理由相信：田面积水决不是仅仅为了供给植物以必要的水分，而是另有一定的作用。也就是水层在水稻栽培上的作用，不仅是水稻对水分的一个生理要求问题，同时也是农业技术的重要组成部分。

首先，有了水层，就不怕短期的干旱天气，仍然能够丰产。

就保持地温、缓和昼夜温差及提高地面空中湿度来看，水在水稻栽培上不仅是土壤因素，而且是气候因素。在气温变化大以及昼夜温差大的地区，水层的作用尤为明显。在田面保有一定的水层的时候，对温度及湿度的作用是显著的。因此水层的有无与丰产有关，也与减免烂秧及霜害有关。

我国农民从来对稻田的土壤物理性是十分重视的，但科学界至今还缺乏充分的研究。我国稻田的整地，通常必然要经过反复的“水整”（犁后灌水再耙，或灌水以后犁耙）。在质量上并且要求能达到一定的膨软（或称松软）程度，这是“干整”所不可能达到的。这也是进一步提高旱直播产量上的关键问题。在水稻生育期间进行中耕的目的之一也是为了保持稻田土壤的一定的物理性，要不然，水稻的根系便不可能很好的发展，漏水的情况便可能很严重。

再就水稻营养方面来看，田面积水以后，除表土的最上部

一薄层而外，将自然地形成还原条件。这对于各种养分的存在状态，立刻会发生作用。在氮素方面，硝酸态的氮将在几天内全部转变为氨态的氮，而氨态的氮是适宜于水稻所吸收的，并且氨态的氮带的是正电荷，也易于为土壤胶体所吸着，这在肥分的保持和利用上是重要的。再讲铁，三价的铁亦将转变为二价的铁，这不仅使土壤的颜色加深，也使铁的盐类的溶解度有所提高，这样便有可能供给水稻更多的铁和磷酸 ($\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ 较 FePO_4 的溶解度大)。就锰而言，在有水层的条件之下也大大的提高了溶解量。

田面积水当然会降低土壤溶液的浓度。由于水稻灌溉水量较大，灌溉水中含有各种肥分（一般灌溉水含 P_2O_5 约 0.5 ppm，含 K_2O 约 0.8 ppm，含 N 量因水源而异）。而水稻又具有能在较淡的土壤溶液中较快地吸取养分的能力。所以在一定程度上水源也是肥源之一。我国古来便有“江水肥而宜稻”之说。在高度密植之下应用一般施肥方法困难时，除可采用根外施肥外，亦可将肥料溶混于灌溉水中，随水流入田内，但须注意均匀一致。四川的冬水田以及其他丘陵山岳地区的稻田，是很少施肥的，千百年以来它之所以还能保持一定的肥力，不能不认为与水源中的养分含量有关系。

如从其他生物的活动方面来看，除以水层来抑制杂草外，由于使田面积水，便人为的创造了嫌气条件，由于排水干田，便人为的创造了好气条件，并且还可能运用灌溉的深浅、排水的久暂、干田的次数、浅水中耕以及流水灌溉等等来适当控制土壤的通气状况与肥分的浓度，以适应水稻生育上的需要。正因为水稻栽培有水层，我们才可能灵活的运用稻田的水层，有

效的控制土壤的嫌气与好气条件，从而保证水稻的丰产。

此外，由于田面可以积水，建筑梯田种稻在水土保持上的作用是明显的。在淮北、华北、东北等地区的洼地提倡种稻，从水土保持方面看，也有一定的意义。

在另外一方面，水层在水稻栽培上又有许多缺点，如田地必须高度平坦、总用水量较多、不便于轮作、不便于机械化操作等等。在高度密植通风透光不良之下，如果田面积水，将嫌湿度过大，引起徒长倒伏与病虫害为害。所以在高度密植之下，我们应该另有一套灌溉制度。

就我国实际情况来说，为了建立稻田的水层，在栽秧时期所需的水量是特多的。论水源，当然不外是降水与蓄水的利用。梅雨在华南始于四、五月，在华东始于五、六月，愈向北愈迟，愈向西北也愈迟，而且大凡愈迟也就愈小。梅雨供给了我南方及中部稻区各地相当部分的栽秧水。但梅雨有大有小，来得有早有迟；所以如何讲求水利，在保证水稻栽培面积与稳定水稻产量方面，极关重要。自西南经西北而至华北与东北，春旱问题，都很严重。如何开源，如何节用，以及临时如何应变，在这些地区过去是重要的问题。但在1957年冬至1958年春的大兴水利之后，情况已大不同。1958年各地旱情甚重，但仍普遍而大大的提高了产量，便是有力的证明。

我国长江流域一季中稻抽穗开花的时期，多在七月或八月，也容易遭受严重的干旱威胁，即所谓“花干”。过去有“稻怕秋干”的农谚，可以想见这个时期干旱的严重性。但今后在以栽培早稻为主的战略性措施之下，以及水利有充分保证之下，这些问题都已经是历史上的问题了。

旱年只要有灌溉，在高溫而多阳光的条件下，通常是丰收的（如 1953 年及 1958 年南方情况）。在多雨之年，固然比一般旱作收成較穩，但由于阳光不足，溫度較低，生育情况亦常較差，并可能延迟熟期。

在另一方面，由于种植水稻，空中的湿气也可能有一定程度的提高，并可能再成为降水。

第二，稻是喜温作物。它的最低发芽溫度是 $10-12^{\circ}\text{C}$ ，籼較高而粳較低。寒地种稻要講求种种提高水溫的方法，在孕穗时期水溫不宜低于 25°C ，开花时气温不宜低于 20°C 。現在苏联有 80—95 天的早熟种，只需要大約 $2,000^{\circ}\text{C}$ 的积温，这給我們很大的启发。就我国而言，黑龙江省各地的生育期亦都在一百天以上，所以在我国东北扩种水稻，这点應該是不成問題的(18)。

我国华南各地每年适于水稻生长的时期长达三百天以上或三百天左右，长江流域各地亦在二百天以上或二百天左右，华北京津地区亦达一百八、九十天，东北南部約达一百六、七十天，沈阳地区約一百四、五十天，长春哈尔滨一带亦达一百二、三十天。正由于我国水稻生育期在南方及中部水稻区都大致在二百天以上，所以現在那些地区才有可能实行单季稻改双季稻，間作稻改連作稻。由于各个地方在生育期的長短以及生育期間的溫度等方面有一定的差别，因此在栽培制度、所用品种以及栽培方法等方面亦有所不同。目前生育期較长的地方，早晚稻連作时，晚稻的产量常較高（广东連作晚稻产量相当的高于連作早稻产量，福建龙溪、海澄两县連作晚稻产量一般比早稻高 20% 以上，湖南連作早晚稻产量相差不多，安徽

連作早稻产量远高于連作晚稻产量),但将来生育期較短的地方,亦可能早晚稻都丰收。大凡生育期較长的地方,早晚稻品种的熟期都較晚,早稻品种在熟期上亦可以有較大的相差(“南特号”及“白谷糯16号”在广东都同为連作早稻)。至于早稻提早播种、晚稻采用寄秧方法或培育老壮秧等等栽培技术,在生育期較长的地区仅是一些有效的增产措施,而在生育期較短的地区則不仅仅如此,通常还是保証收成的必要办法。

一个地点的温度高低与变化,各年是不一样的。因而生育的起迄日期以及生长速度,也就多少有些不同。一个品种在一个地方的播种适期的确定,要看当年当地春季的气候特点。在不同的类型之間、品种之間,播种期也可稍有上下。至于在不同的栽培技术条件下,播种期更可以有較大程度的相差。过去平均气温达 15°C 左右是我国南北各地一般的水稻播种期。但在今后早播早插之下,平均气温 15°C 殊有可能成为我国南北各地粳稻丰产田的插秧期。以下是我国 75 个地点的平均气温达 15°C 的时期(可視為比較的播种期或比較的插秧期)以及地区与地区之間有比較意义的收获期和生育期(18)。

依照二十四节气进行农事是科学的。节气与温度的关系极为密切,掌握了节气便在一定程度上掌握了温度。但根据当地当年寒潮来临情况,然后决定浸种播种时期,最为可靠。

由于水稻是喜温作物,很多栽培措施,如秧田期設立晒水池、設置风障、施用草木灰、日排夜灌、晒秧以及本田期淺水灌溉等等,都与提高温度有关。在温度較低的地方或在温度較低的年份,为了水稻生育的繁茂从而爭取丰产,除了采用这些

地 点	根据 气温 纪录 年数	緯度 (N)	全年 平均 气温 (°C)	平均气温 达 15°C 的时期	比 較 的 收 获 期	比 較 的 生 育 期 (約 計 天 数)
中 南 各 省						
广 东 琼 山	14	20.01	24.4	任何时期	任何时期	365
北 海	14	21.28	23.0	2月中旬	1月中旬	340
广 州	23	23.08	21.8	2月下旬	12月下旬	315
汕 头	14	23.21	21.5	3月上旬	1月上旬	310
广 西 龙 津	10	22.22	22.9	2月中旬	1月上旬	345
南 宁	15	22.42	22.2	2月下旬	12、1月間	315
梧 州	14	23.38	21.6	3月上旬	12月下旬	305
桂 林	5	25.14	19.3	3月下旬	11月下旬	250
湖 南 郴 县	4	25.48	17.7	4月初	11月中旬	230
衡 阳	6	26.56	17.8	4月上旬	11月中旬	225
邵 阳	4	27.15	17.4	4月上旬	11月中旬	220
芷 江	4	27.28	17.4	4月上、中旬	11月中旬	220
长 沙	14	28.12	17.8	4月上旬	11月中旬	225
常 德	5	28.55	16.8	4月中旬	11月上旬	210
岳 阳	14	29.24	16.7	4月上、中旬	11月上旬	215
江 西 吉 安	5	27.03	17.7	4月上旬	11月中旬	225
南 昌	8	28.41	17.1	4月上、中旬	11月中旬	220
九 江	14	29.45	17.1	4月上、中旬	11月中旬	220
湖 北 沙 市	10	30.18	16.3	4月中旬	11月上旬	210
汉 口	30	30.35	16.9	4月上、中旬	11月中旬	215
河 南 信 阳	4	32.09	16.1	4月中旬	10、11月間	200
开 封	6	34.48	14.4	4月中旬	10月下旬	195
西 南 各 省						
云 南 佛 海	3	21.55	18.4	2、3月間	12月中旬	285
蒙 自	5	23.30	20.3	1月下旬	12月中旬	330
騰 冲	22	25.00	15.4	4月上、中旬	10、11月間	215
昆 明	10	25.03	15.7	3月下旬	10、11月間	220
大 理	3	25.43	15.4	4月上旬	11月上旬	215
貴 州 独 山	3	25.50	15.3	4月中旬	11月上旬	205
貴 阳	20	26.34	15.4	4月上、中旬	10、11月間	205

地 点	根据 气温 纪录 年数	緯度 (N)	全年 平均 气温 (°C)	平均气温 达 15°C 的时期	比 較 的 收 获 期	比 較 的 生 育 期 (約 計 天 数)	
西 康 四 川	毕 节	3	27.18	13.1	4、5月間	11月上旬	180
	西 昌	9	27.54	18.0	3月上、中旬	11月中旬	255
	宜 宾	8	28.40	18.6	3月中旬	11月中旬	245
	重 庆	14	29.33	18.7	3月中、下旬	11月中旬	240
华 东 台 灣	成 都	8	30.41	16.9	4月上旬	11月上旬	220
	各 省						
福 建	台 南	30	23.00	23.3	任何时期	任何时期	365
	台 北	41	25.02	21.7	2月中、下旬	2月上旬	355
	廈 門	20	24.26	21.7	3月上、中旬	1月中旬	310
	长 汀	5	25.45	18.7	3月下旬	11月下旬	245
浙 江	福 州	14	25.59	19.8	3月下旬	12月中旬	265
	南 平	5	26.39	19.7	3月下旬	12月上旬	255
	浦 城	5	27.55	17.8	4月上旬	11月中、下旬	230
	永 嘉	14	28.01	18.5	4月上旬	11、12月間	240
	松 阳	3	28.28	18.1	4月上旬	11月中、下旬	230
	东 阳	3	29.17	17.8	4月上、中旬	11月中、下旬	225
江 苏	嵊 县	3	29.36	17.6	4月上、中旬	11月中旬	220
	鎮 海	14	29.58	16.3	4月中、下旬	11月中旬	210
	杭 州	18	30.16	16.4	4月中旬	11月上旬	210
	上 海	65	31.12	15.2	4月下旬	11月上旬	195
	苏 州	7	31.19	15.9	4月中、下旬	11月上旬	200
	南 京	31	32.03	15.3	4月中旬	11月上旬	200
安 徽	东 台	13	33.10	14.3	4月下旬	10、11月間	190
	徐 州	9	34.17	14.2	4月中、下旬	10月下旬	190
	安 庆	4	30.37	16.9	4月中旬	11月上旬	215
	燕 湖	11	31.20	16.0	4月中旬	11月上旬	205
山 东	翟 邱	20	32.22	15.4	4月中旬	10、11月間	200
	青 島	34	36.04	12.0	5月中旬	10月下旬	170
西 北 陕 西	济 南	18	36.40	14.6	4月中旬	10月下旬	200
	各 省 南 郑	5	32.56	15.0	4月中旬	10月下旬	200

地 点	根据 气温 纪录 年数	緯度 (N)	全年 平均 气温 (°C)	平均气温 达 15°C 的时期	比 较 的 收 获 期	比 较 的 生 育 期 (約計 天数)	
甘 肃	西安	12	34.15	14.1	4月中旬	10月下旬	190
	兰州	7	36.03	9.4	5月初	9月下旬	150
	张掖	3	38.56	9.3	5月上、中旬	9、10月間	145
宁 夏	银川	2	38.28	8.5	5月中旬	9、10月間	145
山 西	太原	21	37.54	10.1	5月上旬	10月上旬	160
河 北	天津	45	39.07	13.5	4月中旬	10月下旬	195
	北京	44	40.00	11.8	4月中、下旬	10月中、下旬	180
	张家口	3	40.53	8.2	5月上、中旬	9、10月間	140
内 蒙	归綏	22	40.48	6.8	5月中旬	9月下旬	135
东 北	各省						
辽 宁	大连	35	38.55	10.3	5月中旬	10月中、下旬	160
	安东	8	40.09	8.7	5月中旬	10月上旬	145
	熊岳	16	40.13	10.6	5月上旬	10月中、下旬	170
	沈阳	34	41.47	7.3	5月上、中旬	9、10月間	145
吉 林	延吉	12	42.54	5.1	5月下旬	9月下旬	125
	长春	29	43.55	5.2	5月中旬	9、10月間	135
黑 龙 江	哈尔滨	34	45.45	3.0	5月中、下旬	9月下旬	120
	昂昂溪	24	47.10	2.7	5月下旬	9月下旬	120

提高温度的措施外,还有必要提早施肥、提早中耕、提高密度等等一系列的栽培技术。

第三, 稻是对于光照比较敏感的作物。这里包括光照长度与光照强度两个方面。

論光照长度, 在春分与秋分两个节气的时期里, 是愈北愈长的。所以北方的水稻, 在生育期間的光照总时数比南方同生育期的光照总时数要长。由于水稻对于光照温度等气象因素比较敏感, 在互相引种时, 一定要适当考虑到生育期的改变以

及生育情况的好坏。例如原产安徽的中种“白谷糯”现在是广东的重要推广品种，作为该区的连作早稻；闽东的间作晚稻品种一般较晚于湘赣之间的间作晚稻品种，后者又较晚于浙东地区的间作晚稻品种；辽南的“陆羽 132”引种到天津，认为过早，但在宁夏和太原都认为很好，在长江流域中下游各地表现也好；东北的粳稻品种在两湖地区一般生育期缩短很多，植株较为矮小，但实行早播早插，结合增施肥料和高度密植等等措施以后，也能高产。

到达地面的光照强度随季节、纬度、一日中的时间及云量等而异。我国各地云量华南年平均为 70，华北为 40，东北及新疆为 36。云多则日照强度减弱，影响气温，也影响蒸腾和蒸发。北方云量较少，日光充足，应该认为是一个有利的因素。贵州有“天无三日晴”之谚，在这种情形下，水稻的生育期一般较长，茎叶也较繁茂高大，外来品种往往很不适应。云南昆明一带虽多晴天，但由于夏季温度较低，情形也和贵州有近似之处。

阴雨而寒冷的天气，容易发生烂秧，或生长迟缓。六月至八月多晴天并多阵雨，对水稻非常有利。所以“早年丰收”，与阳光充足亦大有关系。

大凡秧田播种量过多时，秧苗都比较细长，虽可早栽，实际不及较矮而较粗的秧苗。秧田及本田蓄水过深，都会减低植株下部的光照强度。混水也有影响，水面当然也不宜有漂浮的东西。植株生长过于茂密的时候，亦必然影响通光，因而茎秆长得较高，软弱易倒。所以高度密植下的通风透光问题，必须很好注意。

第四，水稻栽培因为田面要积水，所以要求高度平坦的田面。这在新垦地区以及许多旱地改成的稻田，确是一个大问题。就是在老稻田，要进行整理，也要投入很多劳动。建筑临时性的田埂，以保持各个田块的水深一致，我国各地农场试行已有几年，只是费工太多，有必要向机械化的方向努力。

在我国南方及中部水稻区，由于我国劳动人民几千年来努力，在很大的范围内，只要能种稻，几乎所有的丘陵山岳都已筑上了层迭如梯的梯田。这一伟大创造不仅大大的增加了我国的稻田面积，也在水土保持上起了巨大的作用，从而有力的减免了江河两岸及湖沼低地的水患。因为山高水长的关系，我国相当部分的梯田在水源方面是很好的。其中的一部分由于山间阴凉，水流不断，泥脚较深，而成为“冷水田”。在山谷之间的沟田往往终年积水，而在丘陵山岳的上部的梯田往往水源不足，甚至于是“望天田”。正因为环境条件复杂，一般在栽培制度及所用品种方面亦较平原为复杂。

在平原稻区，地形虽然平坦，但田与田之间还是有高有低。我国自古以来的经验是：(1)保持田水一定的速度，勿使水位下跌过快(成都平原都江堰灌区是一范例)；(2)各块稻田的进水口宜稍高，出水口宜稍低；(3)在同一田块之内必须力求平坦，以使水深一致。这些道理，当然也同样适用于梯田。

第五，水稻虽能在一般土壤上栽培，但通常以在较为粘重的土壤栽培为宜。在我国南方及中部水稻区，由于千百年来灌溉、犁耙、中耕的影响，水稻土壤已成为土壤中特殊的一类——“水稻土”。我国在这方面，已有相当研究。从这里，可以看出人的作用对于土壤的影响，也就是土壤是劳动的成果。

它的主要特征是(19):

1. 表土通常极度分散。干时龟裂。
2. 在田面有水层时，除土壤表面很薄一层黄色层是氧化层外，下面是还原层。
3. 土壤的粘粒部分逐渐移动至下层，成为不易透水的底层。

不論南北，除“旱直播”以外，水稻田都要經過“水整”，并要求达到一定的膨軟程度。这种耕作过程是严重破坏土壤团粒結構的过程。其后并有意不使土壤断水，来保持这种膨軟状态。此外还应用仔細中耕的方法，来恢复这种膨軟状态。土壤水分及空气对水稻的关系与其对一般旱作的关系不同，因此水稻田的肥力概念还有待于进一步的研究。

改良水稻土的方法最重要的是加深耕层，結合分层施肥。此外，有以下几个重要方面(3):

1. 改善水热条件

江西南城县在山区和半山区进行了大水改小水、活水改死水、冷水改热水、无水改有水等四改，結合增施肥料、合理密植等措施，过去亩产260斤左右的低产田，1958年一季早稻亩产达810斤。并认为山区冷水田施用新燒火土灰每次300—400担，可提高土温水温。又冷浆田开沟排水，冬前挖土晒干，次年敲碎，可使泥脚变淺。

2. 改变机械成分

江西萍乡年丰社在沙田內每亩挑入黄泥700—1200担，增产80—200%，挑入等量塘泥增产250—300%。广东珠江三角洲的沙田，过去亩产仅二百余斤，經改良以后，結合其他

措施, 1958年有亩产万斤的。云南有“沙土垫圈施于粘土, 粘土垫圈施于沙土”的经验。辽宁东部山区草炭地压沙亦能增产。

3. 改善营养情况

粘重的水稻土如缺乏腐殖质, 生产力是不高的。水稻田施用厩肥、堆肥和绿肥的肥效很高。江西萍乡新村社认为施用“安兜灰”是改造粘重的青夹泥田的重要措施, 在冷水田和冷浆田施石灰 100 斤可增产稻谷 150—200 斤。

4. 改进栽培制度和办法

江西认为“大棵密植”是针对山区低温下水稻分蘖力弱所作出的增产措施。又改中稻为早稻, 不仅能减免干旱, 并在收后能种大豆, 提高土壤有机质。

其次, 就土壤的酸碱度与水稻的生长关系来说, 现在一般认为水稻的适应性比较大, 以前宜乎酸性土壤之说不很正确的。理由如下⁽²⁰⁾:

1. 从国外水稻生产的情况来看, 印度最肥美的水稻土是微酸性到微碱性反应, 日本最肥美的水稻土是中性的。

2. 华南酸性土壤地带, 农民从来有施用石灰的习惯(最好是施草木灰不施石灰, 其次是施稻草加少量石灰, 不得已时始仅施石灰), 所以该区较好的稻田实际上酸性程度并不很大。

3. 长江上游四川盆地紫色水稻土, pH 值在 7.0—8.0 之间, 长江下游产稻地区的冲积土都是微碱性反应。

4. 华北、西北及东北新垦的稻田, 很多是盐碱地, 但产量不低。

值得注意的是土壤水分状况与水稻土的酸碱度有关, 干

的时候比湿的时候酸度大。

至于盐碱地种稻，从来我国农民是有一定认识的。远在公元前七世纪的时候我国便有咸水稻的记载(管子)。广东沿海现有特殊的耐咸品种。大致沿渤海各盐碱地(自山东至辽宁)在未开垦洗碱以前，含盐量约在1%以上，在开垦洗碱以后盐分降至0.2%以下时，栽稻即可丰收。1958年天津小站的重盐地的试验田在开荒第一年便亩收三千余斤。同年河南很多“碱荒改稻田、一年顶千年”，宁夏在强碱性的“白碱土”上第一次种上水稻，亩收达455.6斤。栽培水稻可在种植之前和生育期间洗盐，而且宜乎保持一定水层，这样不仅冲淡了盐分，另一方面也防止了“返碱”，所以水稻栽培在这些地方不仅是收益较多的高产作物，并且也是改良盐土的很有效的措施。这样土壤利用与土壤改良相结合，经过一、二年便可种植其他作物，实行水旱轮作。

埃及有这样的洗盐经验：稗子如不能生长，便必须继续洗盐才能种稻。

盐地洗盐工作，根据需要情况，通常在插秧前洗1—3次，在实行旱直播的时候，只能在播种后进行。种植之前洗盐时，土块要大，要晒得透，要用大水冲洗。盐分越大，水耙次数应越少，以免妨碍洗盐。洗盐以外，盐地种稻一定要讲求灌溉水的含盐量。一般稻田通常的标准是不超过千分之三，绝对不宜超过千分之五(已能尝出有咸味)。盐碱地种稻的灌溉水含盐量要求不超过千分之一。在生育期间，可适当应用流水灌溉，或根据稻苗生长情况进行换水。在盐害发生期间，灌水要深，并宜停止中耕。盐碱地通常不宜干田，以防返盐返碱。

在插秧时，水稻耐盐力最差，影响轉青，甚至使水稻不能轉青，所以在这时期要特別注意水源，并注意培育壮秧应用鏟秧方法以及多施基肥等等⁽²¹⁾。在严重情况下，可采用水直播方法。不論移栽或直播，都宜加大密度。

我国北方的盐碱地很多而水源有限。如何經濟用水、如何进行水旱輪作以及如何利用夏季的雨水来洗盐等等都是重要問題。

三、稻的栽培技术

双季稻制度

一个农作物在一年之内連續的栽培两季是很少見的。但我国的水稻，很久以来便有两季乃至三季的栽培制度。

一年之中能收获两季的水稻称为双季稻。可分为連作稻、間作稻、混作稻及再生稻等四个类型。通常則仅指連作稻及間作稻而言。

双季稻(連作及間作)在我国近年扩展很快，是稻米增产上的重要措施之一。1955年全国的栽培面积約有7,900余万亩。在合作化高潮到来以后，1956年已达1万万亩以上。如以每亩增产200斤計，是年所扩展的3,000多万亩双季稻将增产稻谷达60亿斤以上。原来就有双季稻的广东、广西、福建、湖南、湖北、江西、浙江等地都有很大的扩展。解放前很少双季稻的四川以及沒有双季稻的安徽、江苏，在1956年便已有很大面积的栽培(据报导，四川約450万亩，安徽約900万亩，

江苏約 63 万亩)。从 1958 年水稻每亩产量的跃进情况看来，今后我国水稻有扩大一季早稻的趋势。双季稻栽培面积的多少，将取决于早稻产量的高低。

連作稻(或称早晚連作稻，双季連作稻)在以前主要是分布于广东的大部，广西的东南部及南部，福建的西南部以及海南、台灣两島。在江西的南部及中部，湖南的南部及濱湖，湖北的江汉平原各县，原也有相当栽培。在云南南部的元江等县，原亦有少量栽培。此外，湖南、江西、浙江等省原来間作稻很多的地方，从来也就有少量連作稻的栽培。这是我国双季稻中的主要类型，也是近年所扩展的双季稻中的主要类型。它的栽培特点是早稻收后再栽晚稻。在安徽、四川等新推广地区，过去晚稻产量較低而不很穩定。为了爭取連作早晚稻都能获得穩定的高额产量，除水源地力及人工等方面有必要充分准备与考虑外，由于生育时期較短，在栽培上还应采取一系列的措施，主要是(1)应用种种方法提早早稻的播种期与插秧期，晚稻要用寄秧或稀播的老壮秧，以使晚稻迟插时不影响或少影响产量。一般晚稻苗齡达 40—60 天，視品种而异。(2)早晚稻都选用比較早熟的品种，并选用若干个生育期稍有不同的品种，以調剂劳力。近年并发觉很多北方的粳稻品种可作为很多地区的連作早稻，并已在生产上起了巨大的作用。个别地区以中稻当連作早稻是不恰当的，要防止“重視早稻、輕視晚稻”，力爭早晚丰收。太湖流域的晚粳作为連作晚稻的希望很大。在間改連地区，以原来的間作晚稻作連作晚稻时要注意培育稀播老壮秧，尽可能滿足它們所需要的生育期并避免虫害。(3)早稻收期一般应在大暑前后，至迟至七月底。晚

稻栽期愈早愈好，一般不宜迟到立秋以后。近年各地晚稻应用“寄秧”方法的很多，先将晚稻小株密植于另一田，待早稻收后，再行移栽(最好不要分植)。此法对于提高与稳定长江流域連作晚稻的产量确有很大的作用，并能調剂劳力的不足，而且也是在很多地区扩展双季稻栽培范围的有效易行的措施，值得研究提倡。寄秧在原来的連作稻区沿用也已很久，如广东韩江流域的“学老禾”、福建龙江流域的“养子”都是。成都平原烟麻收后种稻，多用寄秧。湖北在提高复种指数及因旱不能及时插秧时亦常用寄秧法，(即“掇秧”)。

間作稻(或称早晚間作稻，双季間作稻)以前主要分布于以湖南醴陵为中心的湘贛之間的各县，江西的宁都、广昌、浙东的宁波、嵛县等县，閩东的閩侯、南平等县，以及广东“淡水来迟、咸水早到”的中山、东莞等县所謂沙田区。原来是成块状分布的。这原是我国仅次于連作稻的双季稻的类型之一。现在有些地方的間作稻都已逐步的改为連作稻，也有些地方将单季稻改为双季間作稻。福建省认为間作早晚稻之間有矛盾，也不便于操作，应该淘汰。它的栽培特点是早稻先栽，預留地步，通常于早稻第一次中耕之后(約在早稻栽后二、三周)再将晚稻間栽于早稻的行間(梅花式間栽或間栽于早稻的前后穴之間)。通常华中地区間作早稻在七月下旬收获，間作晚稻在十月下旬收获。应用此法：(1)早稻要选用早熟抗倒品种并早播早收。(2)晚稻要适时栽插，过早会影响早稻分蘖，过迟会使晚稻初期受蔭蔽太甚。(3)通常早稻不宜在田間脫粒。(4)早稻收后应立即进行翻埋早稻禾槎、施肥及中耕除草。

我国早晚稻連作的历史远較早晚稻間的历史为长。事实

上,我国原来的間作稻区便多少有連作稻,而連作稻区則很少有間作稻。由此可以想見,連作稻与間作稻在所需要的条件方面必然有其不同之处。在生育时期方面,連作稻較間作稻为长;在产量方面,連作稻則通常較間作稻为高。但在新地区推行时,有必要充分注意連作晚稻收成的穩定与提高。在实行机械化方面,連作稻又显然較間作稻为容易。此外,在栽秧、中耕及收获方面,連作稻都較为容易。但在田地的选择方面,間作稻的要求較低,在人工的調配方面,間作稻的問題也較小。螟害問題,在单改双之后,一般只会加重;在間改連之后,有可能反而減輕(如1955年福建地区)。但在很多地方(如广东沙田区、湖南醴陵、浙江諸暨),連作晚稻的螟害比較严重。至于在安徽、江西、湖北、湖南等省沿江沿湖各地推行連作稻,由于間作晚稻一样的会遭水淹,只有連作晚稻才可以等待水退之后栽秧,但也要看情形,多样化。

混作稻(或称早晚混作稻,夹根稻)栽培不多。分布于广西东南部(以桂平为最多)及广东灵山、合浦等处。以前台灣亦稍有栽培。它的栽培特点是早晚稻按一定比率(早稻应多于晚稻)混播,也混栽于同一穴,将来早稻先收,晚稻后收,早晚收期相距約达120天。此法虽較省工,但較为粗放,仅适合于該地区山間泥脚特深的稻田。

再生稻(或称稻孙子)原来以两湖栽培中稻的湖沼地区为多。1954年江淮大水之后曾在沿长江各地大量推行,作为补救灾歉的一法。通常每亩可收数十斤,好的可收100斤以上。这是由于稻的再生能力很强,只要稍稍提前收割,留桩近尺,割前注意施肥,割后注意中耕灌溉,便能在各个有生机的地上

部节上萌发再生稻。一般而言，粳稻的再生能力远强于籼稻。但根据过去推行再生稻的经验，必须考虑具体条件，不能冒然提倡。

輪作制度

我国以水稻为主要作物的輪作制度，就改制以前来说，可大致分为以下几种主要方式：

第一种是夏稻(单季稻或双季稻)冬作或冬閑。这是我国南方及中部水稻区的主要輪作方式。夏季一定是种稻，但冬季可以有很多种类的旱作，如小麦、大麦、油菜、蚕豆、豌豆等，并且可以根据需要，隔几年种一次綠肥，或以一部分田地蓄水越冬(如四川的冬水田、苏北的漕田)。因此，(1)它的輪迴年数可长可短，(2)它的冬作物种类还可以視各种条件随时变更，(3)必要时还可种一季綠肥或蓄水休閑，(4)但夏作一定是水稻(单季或双季)。可見这样一种輪作制度的机动性极大，乃是我国农民几千年来的偉大創造的一部分。

正由于这种輪作制度具有很大的机动性，这几年来才有可能利用冬閑田种植綠肥、油菜及麦类作物，作为增产粮棉及油料作物的重要途径之一。

利用冬季种植一年生綠肥作物是我国劳动人民的重大創造，是祖国宝貴遗产的一项，在增进稻田肥力上有极为重大的意义。綠肥作物主要是豆科的紫云英、苕子及金花菜。广东方面近年試种豌豆結果很好，既不影响早稻的种植，又能提高土壤的肥力。此外还有十字花科的滿园花等等。它們共同的

特点是一年生，多作为冬作。現在的总面积約在五千万亩以上。其中紫云英在湘、鄂、贛、苏、浙、皖、粵、桂等地都有栽培，面积較多，也比較早熟。苕子的适应性很强，一般生长較紫云英为繁茂，过去以成都平原及洞庭湖濱湖各地种植最多，陝南、豫南稻区也有分布，現在在其他地方亦已有零星栽培。金花菜以江浙沿海棉区較多，亦作为稻田綠肥。滿园花在湘南及粵北一带生长很好，肥效不遜于紫云英。江西有以紫云英与滿园花混播的习惯，湖南有以紫云英与蕎麦混播的习惯。

过去实行夏稻冬作(主要是小麦)的北界，約与秦岭淮河一綫相当。現在陝西、河南、山东一綫都已試种成功。华北試行夏稻冬麦，是提高华北稻区复种指数的重要途径之一，1958年天津小站种麦茬稻 3,000 亩，一般很好。如能应用寄秧方法并加大插秧密度、增施粪肥，稻麦双丰收已可預卜。

第二种是夏稻(单季稻)、秋作、冬作或冬閑，这是湘、贛、浙、閩偏南地区的重要輪作方式，在秋作之中有大豆、甘薯、秋玉米、泥豆、馬料豆、蕎麦等。冬作与冬閑情况，与第一种輪作方式相似。1958年湖南衡阳地区秋大豆(禾根豆)亩产达千斤者甚多。在一般水源較差的田地，夏季都是栽培单季稻，而在秋季插种一季旱作。其中的泥豆与馬料豆是半栽培型大豆，取其籽粒以为食用，生长不好时，亦可作綠肥。成都平原从来主要是夏稻冬作，一年两收，过去在部分地区有春季种植烟草或大麻、收后再种水稻的习惯(多应用寄秧方法)近年推行双季稻，亦已取得丰富經驗。

第三种是隔年种稻的方式 第一年夏稻冬作，第二年夏季种棉花或大豆后再种冬作。在长江三角洲能看到此种方

式，一般在土壤含沙較重(如上海附近各县多稻棉輪作)或水源比較不足的地方(如江苏丹湯、武进、金坛多稻、大豆輪作)才采用这种方式，所以面积不广。但今后水稻每亩产量如能普遍达数千斤，水稻与大豆隔年輪种的方式是值得注意的。

在以上三种輪作方式中，冬作中最重要的作物是小麦，特别是在实行第一及第三种輪作方式的地区。在实行第一种及第二种輪作方式的广大地区之内，冬閑田的面积极大，如何改善利用，增种綠肥、油菜、麦类，是我国稻田輪作制度中的重大問題。

第四种是北方水稻区夏稻冬閑的情况 一般是开为水田之后，即年年种稻，一年一熟，而冬季休閑。現在天津地区稻麦两熟已經成功，稻、大豆輪作方面，亦已获得初步結果。今后东北亦将成为我国重要稻区之一，应否实行以及如何实行水旱輪作应是这一地区的重要研究課題。至于东北地区要否提高复种指数，从 1958 年的情况看来，已沒有必要投入太多的力量。

除以上所举的几种方式之外，水稻与甘蔗、水稻与棉花、水稻与大豆等都有比較复杂的輪作制度。

改制問題

这是今后粮食增产及农业的全面规划方面的重大問題。在新的历史条件和物质条件下，我們也已在在这方面做出巨大的成績。其中(1)秈稻改粳稻是今后的发展方向。在以前主要是以成熟期相当而比較耐肥丰产的粳稻代替一部分的秈稻，

所以主要是改变稻种问题，而不是改变栽培制度问题。但近年推行粳稻，常与推行双季稻、漚改旱等同时进行，中稻改一季晚粳，尤受很多地区欢迎，1958年大跃进，粳稻的增产潜力已引起南方籼稻地区普遍的重视，预计在几年之内很多地区将很快的粳稻化。在早粳方面，看来将以原产东北的青森5号、元子2号、宁丰、卫国等品种为主，中粳主要是原产天津地区的银坊、水原三百粒、水原85等品种及太湖流域的黄壳早、二等一时兴等品种，晚粳则多系太湖流域的10509、老来青、853等品种。广东近年引种台湾的嘉南2号、高雄10号、新竹8号表现很好。由此可见，“热地不宜种植粳稻”，显然是一种迷信。此外，还有(2)单季稻改双季稻(南方水稻区各省和中部水稻区各省)；(3)间作稻改连作稻(广东、福建、湖南、江西、浙江等省)；(4)中稻改早稻，收后再种秋作(江西)；(5)旱田改水田(淮河流域以北各地)；(6)南方夏稻冬闲改夏稻冬作(如四川的冬水田改两用田、苏北的漚田改旱田)；(7)北方稻区提高复种指数等等。可见改制问题的巨大性和复杂性⁽²²⁾。只有充分发动群众、依靠群众，各地才能找到正确的改制途径。

改制的方向是正确的。但要“两条腿走路”。1958年中共中央关于肥料问题的指示曾指出：“随着粮食的大量增产，单位产量的迅速提高，就不必强调复种，就有可能利用冬季或者麦收以后休闲的田地种植绿肥作物”。就水稻而言，今后南方的早稻面积有继续增长的趋势。早稻收后，可从事深耕再种冬作，或种植秋作之后种植绿肥。看来今后的发展方向是在园田化的前提下，一方面讲求复种，同时又将致力于培养地力。

土壤耕作

这是提高产量的重要措施之一，但我国在这方面的研究是很少的。在我国南方及中部水稻区，水稻收获之后，不论冬季是否种植作物，一般是进行秋耕的，只有在收获前播种绿肥的田才不进行秋耕。在华北，秋耕大致无问题。在东北，这是大问题，所以，如何争取各地全部的稻田实行秋耕，应该受到重视。

根据我国农民的长期经验，秋耕的时期是愈早愈好。长江流域有“七金八银九铜十铁”的农谚。这又是一个问题。

冬耕浸水或春耕浸水在螟害严重的浙江、江西、广东等省，是防治螟虫极为有效的农业技术。近年华东很多地方在犁头安装铧稻根器进行秋耕时，认为也可切死相当部分的螟虫。此外，结合冬耕春耕，消灭钉螺，在防治血吸虫病上也已在很多省区取得了很大的成绩。

1958年大跃进，打破了水稻是浅根作物的迷信。是年湖北应城春光社调查耕层深浅与根系分布如下表⁽³⁾：

耕地深度 (寸)	主要根系分 布深度(寸)	最深根深 (寸)	须根数	备 注
4	2—3	5.5	103	
6	3—5	8.7	168	
8	4—6	10.5	240	
10	6—8	12	395	系丰产田。亩产 6487 斤
15	8—10	22	347	

可見深耕大大扩大了营养面积,有助于防止倒伏,增强抗旱能力,并对消灭杂草与病虫害有一定作用。而且,耕到多深,施肥便可多深,因此加深耕层便能大量施用肥料。所以深耕的增产潜力极大,它既使增施大量肥料成为可能,又使加大密度有了依靠。据同年湖北孝感黎明社試驗,耕5寸的較对照4寸增产16.7%,6寸的增产66.7%,7寸的增产167%,8寸的增产183%,10寸的增产233%(3)。由此可見,加深耕层将是今后极为重要的努力方向,“三寸土便不可能翻身”。

过去我国一般耕深仅3—5寸。現在新式水田犁,已經普遍应用。拖拉机下水田也无問題。1958年秋季在大丰收之后,又掀起了应用繩索牵引犁与釘耙进行深耕的热潮。亿万人的辛勤劳动,都是为了“在今后两三年內把一切可能深耕的土地全部深耕一遍”,“深耕的标准是一尺以上,丰产田二尺以上”。

就水稻田在耕作上的特点而言,以下的几点是值得特别注意的。

1. 水稻田整地,要充分注意到的是“平整”、“筑埂”与“开沟。”稻田要保持一定水层,所以在整地时要求达到高度平坦的程度,最好在同一块田里高低相差在五公分以下。这在干整的时候是很难看得出的,只有灌上水以后,高低之間才显然有别。这是旱直播在整地上所遇到的困难之一,并且所受的影响也較大。因为田地高低不平,灌水和排水便很难掌握得好,因而保苗困难,生长不一致。所以大面积机械直播,通常也有必要修筑临时小田埂。

老稻田田埂漏水的可能性是不大的。除靠近田埂的部分要多犁多耙外,在水整时还要进行田埂的涂抹工作。

为了大规模经营及机械耕作的需要，沟渠的改变与设置是一项新问题。开沟与筑埂如何同时进行并实行机械化，我国正向苏联学习并已取得初步经验。

2. 在移栽的水稻与进行水直播的水稻，土壤都要经过水整(或称湿整)的过程。稻田整地，大凡灌水后整地的，称为水整。水整又可分为两类，一类是干犁或干犁干耙，而后灌水耙田，一类是犁田的时候已经有水。就全国来说，第一类的情况较为普通。不管是那一类，总要在灌水以后反复的耙。通常耕耙相随，一般达3—4次，要求没有僵块，肥料拌匀，下部踏实，而上部泥不过烂。现在认为适当的水整是稻田耕作上的首要特点。因为只有如此，才能保证土壤膨软和不易漏水，而土壤膨软(“泥烂如羹”)又是保证水稻生育良好的重要条件。

3. 在移植的水稻，根据我国农民的经验，一般是以“混水栽秧”为好。为了达到这个目的，栽前耙地便成为必要的工作。栽秧是愈浅愈好；在混水栽秧时，由于土粒将沿植株下沉，迅速填满栽秧时所形成的小穴，可使秧苗不易漂起，所以混水栽秧可以栽得较浅。

4. 水稻是中耕作物。中耕的目的之一是使土壤膨软，有利于根系的发展。这在旱直播的水稻，中耕的效果通常特别明显。

但在有机物含量过多或泥脚很深等情况下，土壤过于软烂，对水稻的生育亦属不利。我国在这种稻田通常采取的措施是：(1)经常排水干田，即所谓“干干湿湿”，(2)施用石灰等无机肥料，(3)减少犁耙和中耕次数。

此外，我国云南、湖北、江苏等地农民都有干耕曝晒的经验。这在冬水田、漚田、冷水田及其他经常积水的低洼稻田，是一重要的改良土壤的措施。1958年江苏松江五星社坚持深耕晒垡及其他措施，实行“晒垡三天，不白不上水”，全社平均亩产2301斤。

今后作业的机械化是我们努力的方向。根据播种机的容量来衡量，田块长度以1,000—1,500公尺为宜。此外，在田间道路及沟渠的设置上，在规划的时候也应慎重考虑。

为了节省泡田用水，四川省提倡新法泡田，很收成效，并有可能增产。主要是灌水与犁耙结合，尽量在短时间内做好本田的整地工作⁽²³⁾。

种子选择和处理

目前我国各地在种子选择和处理方面已有不同程度的提高。

首先是合作化高潮到来之后，各地高级农业生产合作社设立留种田的已经很多。水稻的开花和成熟是有先后的，先成熟的一般比较饱满而脱粒比较容易。所以湖南农民“先打下的作种”的经验是正确的。根据这一道理，在应用脱粒机脱粒时，应适当降低转速，把轻轻打下的种子作为种用。最好在这个基础上再应用严格的比重选种法，以达到精选狠选的目的。这都有待于我们今后作进一步的努力。

晒种是苏联先进经验，各地应用的已很多。这在东北等地区尤其值得注意。1955年黑龙江省的经验可提高发芽率

5%左右或以上,但还缺少很好的研究。一般可晒四、五天,晒时种子不应铺的太厚,以防止形成断腰(即胴割)。黑龙江省稻种质量问题与气候条件有关,除讲求干燥储藏外,似可考虑在辽宁繁育良种。

有芒的种子不便播种,特别是应用机械播种,必须先行除芒。秈稻及秈型糯稻通常没有必要。但在粳稻及粳型糯稻之中,有短芒或长芒的品种甚多。这在种子数量很大而又必须除芒时,应考虑应用动力脱芒机或脱芒精选机。

在以前,我国农民多应用风车及清水清选稻种。稻谷不论轻重,其大小则相差不多。因此从来认为以用液体的比重选法为好。“盐水选种法”在日本倡用已久,解放后在我国推行,亦有一定成绩。此法清选种子的效果很高,它的缺点是盐水用过之后就不能食用,殊不经济,而且盐水清选以后必须清洗种子,这在大量进行时也可能不容易做到。因此我国农民近年创用“泥水选种法”,就地选取粘土,调成泥浆,至新鲜鸡蛋能部分浮出水面,然后进行清选。此法最为经济,但在操作上较为费事,清选效果亦有一定限度。此外,两广也有应用“石灰水选种法”的。还有就地取用卤水选种的。最近我国农业科学工作者有建议应用“硫酸铵(硫酸铵)水选种法”的,虽然同一浓度的溶液比重稍低于盐水(14—16%硫酸铵水的比重为1.08—1.09,约相当于12—13%盐水或鸡蛋的比重,30%硫酸铵水通常达1.14以上,约相当于23%的盐水比重),但由于硫酸铵的溶解度远高于食盐(在20°C时,硫酸铵的溶解度是75.4,食盐是36.0),它的选种效果还可能比盐水选种法更高;而且无论在选种或浸种之后,含有硫酸铵的仍可当作肥

料，比用盐水选种经济；特别是选后不必清洗种子，手续显较盐水及泥水选种法简单。据研究，如能利用30%左右的硫酸铵水（100斤水中加30斤硫酸铵）进行清选，便有可能淘汰所有的稗子、病粒和轻粒，但被淘汰的种子要很好清洗，才能作为食用。此法据最近报导，苏联亦已应用。

消毒应在清选种子以后进行，这样在清洗时被淘汰的种子便可在清洗以后放心作为食用。稻种的消毒通常应用福尔马林浸种，可先用清水浸1—2天，再浸在福尔马林的50倍稀释液中3小时，然后清洗，再进行普通的浸种。消毒液可连续应用10次左右，但后来应掺入25倍的稀释液以维持一定的浓度。稻种消毒现在改用汞制剂1号（乌斯普隆）浸种的渐多，可用1斤药兑1,000斤水的浓度，在18°C时经6小时，在15°C时经9小时，在12°C时经12小时，然后进行普通的浸种或不经清洗即便播种。注意勿用金属盛器。消毒液可用4次左右，但后来应酌加500倍的稀释液。通常1,000斤的药液约可浸500斤的稻种。药剂消毒时应注意以棍棒搅动种子，逐出附着在种子表面的小气泡，浸后并须注意药液的处理，以防禽畜中毒。以上两种消毒方法对防治恶苗病非常有效，对其他很多病害也多少有效。

干尖线虫病在河北、山东、浙江都有发生，天津地区尤为严重。经研究应用温汤浸种方法，可以消灭此病，并对恶苗病亦有明显效果。方法先将种子在冷水中浸24—48小时，再用45—47°C温水浸5分钟，然后移至52—54°C温水中浸10分钟，随即投入冷水冷却。可用三缸连环灶法维持温度，并提高工作效率。1958年天津专区推行此法，已收大效⁽³⁾。

白叶枯病是江西、安徽等省的最重要病害。在早稻抽穗时、中稻孕穗时发生。江西省根据群众提供的线索，破除了日人种子处理无效的迷信，应用万分之三酸性升汞液（15克升汞，77毫升浓盐酸，加100斤清水。最好事先配成母液，浸种工具以瓦缸为宜。）浸种48小时，然后清洗催芽播种，结合亩施石灰60—100斤，浅水勤灌及换种等措施，1958年已使广丰县历史性的严重病害趋于消灭。同年安徽蕪湖专区应用上法及温汤浸种法亦获显著效果，并认为很多栽培措施都与白叶枯病的发生有关，如严格清选种子可以汰除病粒从而减轻病害，栽植期早发病较轻，偏施过量氮肥会加重病情，以及深水灌溉发病较重等等，所以种子处理还应结合其他措施⁽³⁾。

稻作栽培上最主要病害是稻瘟病。1958年防治成功的经验可分为三个类型，即采取综合性措施全面彻底防治（湖南平江、黑龙江密山），除种子消毒外主要在于掌握施肥及水浆管理（江苏松江东风人民公社陈永康劳模所在社），以及仅在生育期间应用药剂防治。由此可见，防治稻瘟病决不能仅依靠种子处理⁽³⁾。本年在应用大蒜水防治稻瘟病上也普遍取得一定的效果（1:30，多次喷施）。

温汤浸种是种子消毒中最有效的方法，可以杀灭种子内外各种病原。但操作较为费事，在温度及处理时间两方面都要很好掌握。就水稻而言，55—56°C温水处理10分钟一般对发芽无不良影响，但在57°C下处理10分钟便有可能降低很多。

从效果来说，浸种等于提前播种，而且是安全的提早播种。无论水陆稻，无论直播或育苗，都应先行浸种。一般可以

微露芽尖为标准。但在陆稻及早直播应适当减少浸种日数。所以我们不应该认为“落干谷”是丰产经验。浸种通常要经三、五天，有时达十天上下，视温度及稻种而异。秈稻及粳型陆稻在 25°C 的温度只要一、二天，在 15°C 时便要三、五天。在同样条件下一般粳稻及粳型糯稻的浸种时数要适当延长。缸浸在第二天以后须注意换水。袋装置于河水池水中时可不必要换水，但须注意勿使着泥，通常需时也较长。通过几年来各地的实践，认为浸种后再晾干，即使放置一些时日，并无碍发芽，但仍有待进一步研究。最近先水浸而后保持湿润的“限水萌芽”方法已渐为各地应用，并得很好的结果。此法现在尚未规格化。东北一般光浸种一昼夜，然后捞出袋装，分层堆积于避风向阳之处，其下宜稍垫底，以利通气泄水，其上宜有复盖，以防散热晒干。须逐日淋水，水温越高露芽越快，一般约经一星期即可微露芽嘴。但须注意翻动种子，以求内外温度湿度的一致，并防止发热与发生气味。从生理的角度来看，这应该是有发展前途的方法。在种子数量很大的农场，应用此法也比较省事。

在浸种时应用刺激药剂或肥分的种子处理，已引起广泛注意。在刺激药剂方面应用较多的有小苏打、溴化钾、硫酸锰、2,4-D、赤霉素等。在肥分方面应用较多的有过磷酸钙、硫酸铵、稻草灰等。虽然效果还不能十分肯定，但在这方面是有发展可能的。因为水稻本来要浸种，如果多少有效的話，在推行上应该是比较容易的。

在浸种以后，进一步应用温热催芽，在比较寒冷的华北及东北很是多见，但在南方早中稻地区也很普通。方法各地很

不一致，可利用种子呼吸时自发的温热，或用淋温水等方法加温，并注意复盖等保温措施。值得注意的是东北等地现已开始应用的“低温催芽法”。通常催芽以芽长达0.2—0.3公分左右为宜，已长而不能播种时应立即晾开，以抑制其继续伸长；如芽已过长，只能小心的播种于水深达10公分上下的秧田，否则芽将陷入泥中而腐烂。几年来的实践证明，大量种子进行催芽需要特别小心，因为堆好的种子，内外芽长不易一致，稍不当心，芽便过长，而天气往往又不便于播种。催芽得当，诚然很好，并且可以防止烂秧。问题在于方法众多而不一定有把握，因此今后如何使其规格化，提高安全程度，是值得我们注意的。日本有放在30°C左右的温水中过夜的办法，可以参考。

至于浸种以后进行低温处理或浸种催芽后“晒谷芽”（广西），还应进一步研究与总结。

红米在国际贸易上甚关重要。一般籼稻中夹杂红米较多，陆稻中亦较多。但东北盘山地区的“信友”等粳稻品种夹杂红米甚多。在收获以前，可根据熟期、植株高度、粒型、湿时粒色或易否倒伏进行去杂；亦可在收获或脱粒时穗选以为留种繁殖之用；在不得已时，亦可在浸种之后，发动妇孺临时突击清除，作为留种田的种子。

育 苗

水稻栽培在亚洲各国的主要方式是育苗移栽。就我国和日本的情况来说，除北部（我国的西北、东北，日本的北海道）

原有相当的直播水稻外，育苗移栽是应用已久的主要方式。而且从发展历史来看，水稻栽培是先有直播，后有育苗移植。可见它的存在一定有它的优点。就我国而言，主要的优点如下：

首先是充分利用地力和时间，提高复种指数。在我国长江流域播种水稻的时候一般正值小麦、油菜等冬作开花时期。因此，设置秧田进行育苗，可待冬作收后再行移栽。又在种双季连作稻的地区，晚稻可提前育秧，这样就能扩大我国双季连作稻栽培的区域。可见育苗是进一步利用作物生育时期的有效方法。在这一点上与间作的意义相同。但在各种作物单位面积产量大大提高以后，这一意义将有一定程度的降低。

其次，秧田面积较小，在秧田的选择及设备管理上，都比较容易仔细周到。这样就可能早播早插，并且培育出健壮的秧苗。即使在不良的自然条件之下，也能应用种种办法，防止或减少烂秧以及其他病虫害。

第三，在本田时期，育苗移栽的水稻保苗容易，插前“水整”对抑制杂草有决定性作用，土壤较为膨软，并且本田用水时期缩短，“水整”后漏水亦少。据苏联研究，灌溉定额可以减少35—40%。

正由于以上种种原因，移栽的水稻较直播的水稻一般生育较为繁茂，产量较高。但1958年福建、广东、广西、湖北、安徽等地都有直播的高产纪录，可见“直播低产论”是迷信。

在另一方面，育苗移栽亦有其缺点：

第一，育苗和移栽都很费工。靠人手移栽水稻，在以前稀植情况下，每天每工通常只能完成一亩左右，效率很低，并且在这时期需要劳力较多。这是它的主要缺点。在大面积经营

时，問題更大，往往延誤栽秧时期。而应用机械直播时，每人每日可播种五十亩乃至百亩以上。現在南 105 式插秧机已經研究成功，可插 2 寸×6 寸，改装后可插 2 寸×5 寸或更密，插秧质量极好。除牵引动力外，一人管理供秧每天可插 20—25 亩。确是 1958 年我国农业大跃进声中重要創造之一。湖南醴陵簡易插秧机，构造簡單，价值低廉，并可自行調节密植程度，效率亦可較手插提高数倍，有可能迅速普及。

第二，移栽如遇天旱缺水，便难及时栽秧，甚至影响栽培面积。由于待雨栽秧，往往秧苗已經过老，栽后不够繁茂，并可能遭到虫害，从而大大影响产量。在实行旱直播时，固然在缺水情形下也要受到一定影响，但至少不失为一种“抗旱播种法”，可以作到及时播种。

第三，在寒冷地区，移栽后轉青不易，往往因此貪青晚熟。所以黑龙江很多地方不用移栽方法。但在实行保温育苗以后，栽秧地区有向北移的可能。

育苗移栽的主要缺点現在已有可能获得很大的改进，但三个主要优点現在亦有日漸不很突出的趋势。提早播种、培育壮秧和防止烂秧是全国範圍内水稻栽培上的重大問題。我国农民在这方面所积累的經驗异常丰富，各地的农业科学机关和学校也有一些研究結果。它的要点可包括：(1)选择秧田和做好秧田；(2)精选种子与进行种子处理；(3)适时播种，并采取种种保温措施，提早播种；(4)落谷稀匀；(5)注意灌排；(6)施用足够的比較速效的肥料等等方面。

关于选择秧田，最好要符合三个条件，即(1)向阳，(2)灌溉便利，(3)杂草較少，至少要灌溉便利。向阳而能避风，当然

最好。田地如不平坦，事实上便不可能灌溉便利。至于杂草问题，在前一年即应选定次年的秧田，注意除草工作。现在各地多已集中育苗，由有经验的农民负责管理，但过分集中，运秧费工。所需面积过去在南方通常约为本田的 $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{30}$ ，过去在北方通常约为本田的 $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{25}$ 。北方秧苗生长较为缓慢，栽秧密度也有必要格外提高，所以同样面积的秧田所能移栽的面积较少。在秧田稀播而本田密植之下，应根据实际需秧数字，计算秧田面积。

要做好秧田，首先要在整地、施肥上充分注意。除“浅耕”以外，还要做到“平整”、“细碎”、“膨软”和“肥沃”。然后区划为畦宽四至五尺、畦间沟道一尺、畦长视可能而定的“合式秧田”。这是解放以来在全国推行的一种秧田区划方法。它的好处是播种比较均匀，灌溉排水、除草施肥以及病虫害防治都较为便利，畦面比较容易整平，也便于播种较多品种。缺点是走道所占面积较多。可适当加宽畦幅，并充分利用边秧（近年各地实践证明，边秧是可用的壮秧）。秧田整地有水整旱整之别（东北称为水作床与旱作床），以水整的质量较好。播时一般要求种不陷泥，所以田面如无水层应待稍干之后播种，如有水层则应在5公分以上为宜。

秧田的种类可大致分为(1)水秧田(2)旱秧田(3)湿润秧田及(4)保温育苗等四类。目下我国这四种秧田都有，而以水秧田为多。但就将来的发展而言，则又应以湿润秧田为主。前三类秧田的根本区别在水分状况。由于秧田水分状况不同，在保温的措施上也就有出入。我国的水秧田，当然各地亦不

尽相同,但有以下一些共同的情况,即播种时不宜使稻谷陷入泥内,所以田面宜略干或有一定水层。除“晒秧”一段时期而外,通常田间常保持浅水,并随苗的成长而逐渐加深。它的灌水与排水在初期主要是为了提高地温与缓和温度激变。这种秧田在适期播种时,一般相当整齐,生长也快。缺点是秧苗不够健壮,特别是在提早播种时容易发生烂秧,在北方还容易发生绵腐病和稻摇蚊。现在各地对水秧田已提出一些改良的方法,值得分别总结提高。旱秧田散见于南方丘陵地区,近年广西、福建、安徽等地对旱秧有较好的评价,特别是要在高温下栽秧的水稻如连作晚稻,常应用此法。一般选择沙性较重的田地,播种之后要复土,田间始终不保持水层,但须时常淋水。这种育苗法不易烂秧,苗龄可以有很大的伸缩,拔秧容易,栽后转青亦快,还有可能增产,缺点是生长缓慢,也易受到气候影响和鼠雀等为害。湿润秧田在播种后要稍稍复土或盖灰。据华东、华中及浙江等农业科学机关的试验及总结结果,都以在初期保持畦面湿润(有人主张称之为折中秧田),出苗现青以后保持浅水为好,故有“水旱秧”、“半旱秧”、“半水秧”之称。过去东北推行有效的“旱育苗”方法,实际是先湿后水,也是一种湿润秧田的育苗方法。湿润秧田是培育壮秧防止烂秧的有效方法,各地实践结果已得充分证明,并可适当的早播早插。在北方亦足以免却绵腐病及稻摇蚊的发生。缺点是一般拔秧较难,在北方并易发生立枯病。

保温育苗方法分油纸、玻璃、玻璃布等保温方法。吉林延边劳模崔竹松应用已经多年。1957年安徽及辽宁试用油纸育苗都有很好结果。1958年辽宁省油纸育苗的秧田面积便达

7500 亩，同年吉林省亦有很大扩展。它的好处是早播（可以提早播种 10—20 天）早插早熟，在北方可免冷害，在南方早稻可因生育期延长而大大增产，并且完全控制了烂秧，也调节了劳力。油纸宜与床面有一定距隔，以缓和昼夜温差并使幼苗生长不受妨碍。一般在苗高 1—2 寸时在午后揭纸。揭纸前要防床面温度过高，揭纸时要考虑到当时的气象条件及可能的变化。揭纸前幼苗的通风锻炼问题，在北方异常重要。先行灌水有缓和昼夜温差、降低床温、使秧苗在揭纸前后所处的环境条件变化较小、及预防立枯病发生等优点。纸质宜薄而坚，宜用桐油亚麻油等植物油⁽³⁾。

此外，1958 年浙江崇德和四川安岳都分别创造了“蒸气育秧法”。也有应用“火炕育苗法”、“温水育秧法”、“热性秧田”等方法达到了加速育苗的目的。也有应用“空中育苗法”、“水面育苗法”及“旱田间作法”等方法来解决秧田问题的⁽³⁾。

从生理方面来看，在发芽及幼苗初期，地上部通气组织尚未很好形成以前，地下部当然只有从它的外围来获得呼吸所必需的氧气。所以秧田先湿后水，比较符合这一时期的生理需要。但在根系发育不好，生长软弱，又遇低温或其他不利条件时，近年在东北及华北甚易发生生理性立枯病。

关于精选种子与进行种子处理，前已述及。

在播种时期方面，我国农民有长时期的经验。水稻的播种时期如果死板的根据水稻的最低发芽温度行事是不妥当的。我们一定要考虑到当地当时的昼夜温度变化以及气温方面发生激变的可能性，既要掌握季节，也要考虑当年当地的气象特点以及提早播种的可靠根据。所以现在认为长江中游各地“二

月清明莫在前，三月清明莫在后”的习惯说法，不一定妥当。就过去全国各地实际情况来看，过去一般的早稻播种期要气温达到 15°C 左右。现在看来，如果地表温度能够稳定在 12°C 以上，就可以开始播种。如应用保温育苗方法，还可提早。因此，1958年各地的播种期普遍提早了10—20天。

但品种之间的耐寒力是不同的，特别是籼型稻种与粳型稻种之间差异甚是明显，即在同样条件下，往往籼稻发生严重的烂秧，而粳稻烂秧很少。所以籼稻地区改种粳稻以后，一般都可提前6—10天播种。此外，我国农民对于如何提早播种而仍能获得壮秧与防止烂秧，各地有各地的整套经验。北方的一些御寒的办法，如四周设置风障（风障内外温度约相差 1°C 以上）、初期夜间盖上草帘（盖与不盖温度约相差 $2-3^{\circ}\text{C}$ ）等等，效果非常明显，大可在中部乃至南方水稻区试行。应用油纸等保温，播种期更可大大提早。可见从讲求栽培管理技术方面提早早稻播种期10—20天是可能的。早稻一般感温性较强，播种过迟，发育过快，难以繁茂高产。所以提早播种是进一步提高早稻产量的重要途径，在东北地区更是提早成熟、稳定收成的有效途径。

我国一般水稻播种期过去在三月底以前的有滇南、桂南、粤南、闽南及海南、台湾两岛；三月间播种的有滇中南、桂中、粤北、闽中南及川南等地；四月间播种的区域很大，它的北界约与北京、太原、西安一线相符，在湖南衡阳及浙江永嘉一带的一般播种期是四月上旬，在长江中下游各地是四月中旬，可见南北相距甚远而播种期相差不大；五月间播种的区域是西北、沿长城各地及东北全区，除黑龙江北部要到五月下旬一般

才播种以外，多数在五月中旬即可播种⁽¹⁸⁾。

1958年在全国范围内已普遍提早一个节气播种。已积累的經驗是(1)掌握寒潮規律，在寒潮中期浸种，冷尾催芽，搶晴播下(2)应用湿润秧田。

在北方不能及时播种的可能性較大。在这种情况下，应考虑改用較早熟品种，以免貪青晚熟。

我国过去的秧田播种量，多的如江西南城每亩达1,000斤以上，少的如云南西畴、湖南道县在100斤以下，一般則在200—300斤之間。如以每亩秧苗可供20—30亩本田的插秧計算，每亩需用种子数量約为10斤，实际上过去一般还不到10斤。稀播是培育壮秧的重要关键，經過前几年的号召，南方各地的播种量已降至50—150斤的范围。1958年大跃进，創立了高度密植的高产經驗。与高度密植有連带关系的問題有(1)留种数量問題，(2)拔秧插秧費工問題，(3)秧田面积問題等等。今后亩插100万秧苗将愈来愈多，所以一般亩留种子100斤已有必要。費工問題在公社化与机械化之后，也不是不能解决。秧田面积問題亦可以增多播种量及直播等方面入手。根据1958年各地經驗，如用嫩秧或鏟秧早插，播种量一般可增至300—400斤。如亩插秧苗100万株，一亩秧田播种300斤通常应能供5—6亩本田插秧之用。如果育苗移栽与直播方法同时采用，秧田面积便可大量縮小。除此以外，应用直播与移栽两用育苗方法，适時間苗移栽，当亦可减少秧田面积，并使秧田亦能高产。可見在高度密植的要求下，移栽与直播并存，是我們努力的方向。

为了适应迟插(包括連晚的老壮秧)的需要，稀播是必要

的。在南方連作晚稻老壯秧每亩仅播 50—70 斤。因为稀播不仅可获得壯秧，在苗齡上亦可有較大的伸縮性。在插秧时期延續到半个月以上的情況下，可应用不同的育苗方法。在同一种育苗方法之下，稀播晚插較晚播晚插为宜。如有可能延續一个月，則不仅应考虑育苗方法和播种量，还应考虑分期播种以及应用比較早熟的稻种，并在栽培上采用其他种种措施，力求丰产与穩产。

秧田播种，要求均匀一致，所以需要有熟練的技术。应用播种車，效率大有提高，播种質量也好，并可用同样工具进行施肥。

至于秧田的灌溉与排水，这是十分細致而必須及时的工作。就原理方面來說，主要有两个，即(1)利用水层来提高溫度与緩和溫度的变化，但(2)同时也要考虑到水浸部分的呼吸作用。这二者之間虽有一定矛盾，但二者必須兼顧，才有可能育成壯秧与防止烂秧。在应用油紙保温育苗方法时，在揭紙以前必須注意通风及尽可能建立水层，以达到鍛煉的目的。

秧苗是相当頑强的。秧苗的死亡通常是由于多种原因使秧苗反复受到折磨的結果。因此，如何从灌排上使其生长正常与健壯，非常重要。前述三种秧田所培育出的秧苗，强弱各有不同，主要即由于灌排措施不同。北方近年应用湿润秧田育苗，由于水分供应失調及其他原因而发生立枯病时，立即灌水，即可制止繼續蔓延，并促使一部分得病植株仍能恢复。

南方很多地区以及日本有在播种后当天近晚或次晨排水撒施陈稻草灰复盖种子的习惯。这除供应鉀肥以及其他肥分外(稻草灰中的硅酸成分的生理作用决不能忽視)，有复盖、吸

热、保湿等作用，可免鳥害，不易烂秧，秧也好拔。排水而能保湿，最有利于秧苗扎根，且可免水生动物为害。当然这一經驗，如何才能适用于盐碱地区是需要进行研究的。但据东北盘山地区經驗，在“黄泥土”上施用“小灰”（即藁灰），效果极为明显。

水秧田最必要的一项措施，是在芽长 1—3 公分尚未扎根的时候排水“晒秧”（晒床；放露）。应该晒秧的时候而深灌，秧苗便不能很好扎根，甚至发生“浮秧”。这在水直播、旱直播是同样重要的。因为在初期，根部不可能从基地上部获得足够的氧气，也就是必须从其外圍获得。在这一时期評論秧苗，不是看高度，也不是看叶色，主要应看扎根好坏。而扎根好坏是培育壮秧、防止烂秧、防止立枯病的重要关键之一。秧苗在出現第二片真叶以前，是地上部光合作用刚开始而种子中所儲藏的养分快用完的时候，所以管理最要当心，也就是最易发生烂秧，即所謂“秧烂一根針”。搶晴天播种和晒秧等等措施，都是促使迅速发根，因而在防止烂秧上有很大的意义。如日烈风大，不便“晒秧”，可在适当時間进行“露秧”。盐碱地白天晒秧有引起返盐的可能，亦要灵活运用。有些品种如“卫国”发芽时对氧气的要求較高，尤宜注意。

在水稻播种时期，一般温度尚低，夜間的温度更低。为了提高地温，上午应排水；为了保温，下午三点前后就应灌水，并应加深水层至 4—6 公分。这种“日排夜灌”的情况是最为常見的。但当秧苗嫩弱时在各地也有因白昼温度过高而实行“日灌夜排”以防秧苗焦头的。无论南方北方，因为天气不好，“日夜深灌”也很普通。湿润秧田在初期只是保持畦面潤湿，所以

宜用即灌即排的灌排方法。一般如能做到“淺复土、早上水”，确能提早出苗，生长迅速，从而达到提早插秧的目的。連作晚稻播种时期，正值高温季节，宜防烫伤种芽，亦以保持湿润，促进扎根为宜。

为了保温，在恶劣的天气下，深灌是对的。但深水沒頂，時間过长，秧苗的呼吸作用乃至光合作用都将受到很大的妨碍，反而会削弱秧苗，加大烂秧的可能性。总之，不要只顧到“保温”忘記了另一方面。一般認為，在連日阴雨的天气之下，也应该随时抓紧一时一刻的較好天气进行排水，即所謂“露秧”。

利用邻田圍水（1954年东北安东調查晒水池水温較沟水高 3°C ）或延长灌水綫路以提高水温，是有好处的。在盐碱地以稻田屯水，并有明显的压碱作用，水稻生长一定很好。若覺田水过冷，立即換水，也有必要。至于保持田水清洁，在防止烂秧以及减少藻类为害等方面都很重要，也决不能稍有疏忽。由于施肥不当而田水污浊、藻类大发生时，必須立即換水。

秧田蓄水深淺与秧苗的伸长速度关系甚大。为了早栽，可应用适当的深灌；为了抑制生长，可及时排水干田。但在秧苗长达10公分以前灌水总以愈淺愈好。深灌催苗通常是秧苗細弱的主要原因。

为了培育壮秧，当然还要注意秧田施肥。“肥田不如肥秧”是祖国农民千百年来来的經驗，也一再为試驗所証明。用同样肥料施于秧田，它的肥效往往要比施在本田的高些。例如施用一斤硫酸銨于本田，通常可能增产3—6斤稻谷，但施于秧田时常有可能增产10斤以上。

秧田应选用比較速效的肥料，并且要氮磷鉀兼顧。施肥数量应視田地及温度而定，大致的标准是每亩可施氮素 10—20 斤（約合硫酸銨 50—100 斤）。除施基肥外，应追肥 2—3 次。連作晚稻育秧正值高温时期，追肥宜少量多次，避免一次施用速效氮肥过多，引起徒长。在肥力較差的田地或在寒冷的地区，此数还可提高一、二倍（天津地区秧田施氮量每亩达 20—30 斤，沈阳地区亦达此数）。通常宜亩施三、四千斤质量很好的堆、厩肥以及相当数量的磷鉀肥料，并要求匀施淺施。我国南方施用綠肥、人粪尿等，結合播种后撒施稻草灰，效果良好。近年应用 2—3 % 过磷酸鈣作为秧田时期根外追肥之用，曾有很好的結果，值得注意。在南方培育連作晚稻秧苗时，有人主張酌減施肥量，甚至不施肥，以抑制生长。四川石柱县王場社并主張选瘦田育苗⁽³⁾。看来这些都是消极办法，应该加以改进。

在移栽前的 5—7 天应该追施速效氮肥一次，一般可亩施硫酸銨 10 斤左右，或用人尿亦可。称为“送嫁肥”或“起身肥。”这次追肥对于栽秧以后的轉青速度关系甚大，因此它的肥效通常很高。

至于設置风障（最好是四面設置，如范围較大应考虑在中間設立較矮的橫障）、除草、治虫、防病等等，都是与培育壮秧分不开的。在各地已有的經驗之上，针对当地存在的实际情况，提出有效可行的改进办法，是我們农业科学工作者的責任。

移 栽

首先应该談一談苗齡問題，也就是什么样的秧苗才最适

合于移栽。根据近年我国經驗，特别是 1958 年大跃进的經驗，实行“嫩秧早插”便能增加秧田播种量，使秧田面积不至于因高度密植而过分扩大，同时早插也是早熟增产及調节劳力的有效措施。

1. 自播种至移栽的日数在南方一般宜达 20—30 天上下，在北方一般宜达 30—40 天上下。如用嫩秧早插或鏟秧早插，可提早 10 天以上。一般而言，苗齡在温度低处宜长，提早播种时宜长，晚熟品种可长，稀播亦可延长。在夏天育苗，如果不是晚稻品种，应考虑縮短。台湾及长江流域各地引种粳稻亦有应适当縮短苗齡的經驗，并认为秧齡比播种期的影响更大。至广东以及他处的連作晚稻、以及因旱因澇而补种的晚稻，則統以“老壮秧”为宜，但仍不如寄秧。通常生育期愈长时，秧齡的伸縮性要大些，但秧齡愈长，愈要稀播。早稻最易起节，应尽可能插嫩秧。

2. 苗高达 15—20 公分，具有四、五片叶子，尙未起节。通常苗高在 15 公分上下，只要好拔而栽后不至于沒頂，即可移栽。但超过 25 公分时，轉青又比較不易，可斟酌的去掉叶端再行栽下。起节与否，在生产实践上非常重要。大凡起了节的秧苗(可以分明看到节間的秧苗)，由于在性質上已轉入生殖生长时期，栽后分蘖少而植株矮小，穗小粒少，产量一般很低。叶子的数目可依品种早晚而稍有上下，但这是与苗高及起节分不开的。为了提早栽秧，有三、四片叶子即可。苗齡过短，苗高仅达 10 公分左右时，拔秧困难，栽后死苗亦多。如有必要在此时移栽，应采用后述的鏟秧方法。

3. 苗叶轉黄而坚强。秧苗轉黄与否，显然与肥分的供应

有关。如肥料的施用恰到好处，拔时苗色稍稍轉黃，堅強而不柔嫩最好。

4. 莖部扁大(即所謂扁蒲秧)，拔時不易折傷，尚未分蘖或正要分蘖，且根多而短，栽後易生新根的，才是壯秧。在十分稀播而苗齡較長之下，栽時可有3—4個分蘖。在這種情形下每穴用秧量自可適當減少。廣西玉林容縣的幾個豐產社，一致認為早稻秧苗要粗壯，“矮仔粘”一定要育成分蘖秧，晚稻要用老壯秧。

栽秧必須及時。通常亦不宜採用已拔節的老秧。但在很多地區，栽秧工作往往遷延半個月乃至一個月。在這些地區爭取在一定日期以前插秧完畢是增產上的重要措施。除進一步興修水利保證水源外，這在一方面應考慮開展插秧競賽與開展“人人會插秧”運動，另一方面應大搞插秧機，以爭取及時栽好，並在限期以內儘可能進一步密植。寄秧方法是一種可以延遲插秧而不影響產量甚至可以增產的方法，自分蘖開始迄抽穗開花之後都可進行。今後在(1)提高復種指數及(2)因旱不能全部及時插秧有可能廣為應用，作為(3)達到高產的一種方法亦有研究餘地。

由於提早育苗，特別是保溫育苗，在插秧期方面帶來了新問題，即在何種溫度條件下可以開始插秧。據1958年東北地區初步觀察，粳稻籼秧早插，在氣溫達 15°C 左右即可開始。

移栽的第一步工作是起秧。通常是用拔秧法。為了拔秧時洗根容易，宜灌進深水。拔秧要求不傷秧，最好是齊泥一根一根的拔，根部要整齊，且拔且洗，可雙手進行。每束大小以苗數達300左右為好。我國習慣“不栽隔夜秧”今後應本分秒

必爭的精神，隨拔隨栽。邊秧可留為秧田最後栽秧之用。夾雜在秧苗的稗子，必須先行檢出。如有螟蟲卵塊或潛葉蠅為害，都應摘除。如發現稻瘟病，應在打藥後再拔。一人拔秧，通常可供一至二人插秧之用。1958年各地涌現了無數的插秧能手，其中有不少是婦女，最高速度已日達7—8萬穴。

在廣東、廣西、四川和台灣等地應用鏟秧法起秧的很多。四川省現在正在推行之中。這是應用嫩秧、提早插秧的經驗良法。採用這種方法的時候，事先應很好排水，達到可以行走的程度，以便宜帶土半寸以上用鏟刀鏟起。通常在鏟前幾天施用肥料很多，因此這樣做法還有集中施肥的好處。由於秧苗帶土鏟起以及集中施肥的關係，栽後轉青極快，甚至根本不用轉青。又由於栽時乃成塊栽下而不是成束栽下，植株之間稍有距離，栽秧也可較淺，因此生育條件也較好。此外，也可以趁田間稍有存水時盡快栽下。在萬不得已時，亦可開溝栽鏟秧，壅土後澆水。所以一般認為此法能提早分蘖，能延長本田生育期，從而提高產量，並且在一定條件下，也是防旱措施之一。按鏟秧法以前多應用於栽秧時期較為寒冷（兩廣及台灣）或地力瘠薄而缺少肥料的地區（四川安岳、內江等縣），確有明顯的優點。主要缺點在於秧苗運輸較為費事，所以一般帶泥不宜過多，並應在接近本田之處育苗。所幸應用此法有可能提早栽秧，在人工上反可因此得到一定的調節，所以斟酌採用鏟秧方法實行早插，應該認為是我國種稻經驗良法之一。此在生育期較短的北方、較為冷涼的山區、以及栽後轉青不易的鹽鹼地區，酌量應用此法，大有推廣前途。從實行高度密植的角度看來，鏟秧在解決高溫下死苗現象亦有一定作用。

田地整好，应一面运秧散秧，一面进行栽秧。通常都采用背风后退式的丛植方法。在新稻区如应用一定工具（如东北的标准行栽秧法，先拉绳依标记插好标准行，中隔两人应插的穴数，然后二人共用一根木尺或一个三角架，依木尺或木架上的标记栽秧，退步距离依标准行前后穴间的距离），亦可栽得既整齐而又迅速，但一般都嫌栽植太深。古书论栽秧深浅有“浅则浮、深则不茂”之说，可见自古以来我国农民便有栽秧宜浅的经验。栽秧深则转青缓慢，分蘖节位提高，因而分蘖缓，分蘖少而小，所以“不茂。”即使在高度密植之下，据1958年实践经验，仍以浅栽为好。现在除南方稻区的连作晚稻外，通常栽秧总以愈浅愈好，只要不浮起、不为风吹倒。为了达到浅栽的目的，除熟练技术外，还要混水栽秧和浅灌水。

我国湘东双季稻区的农民创用划行器先划行再栽秧的办法，由来已久。东北地区的标准行栽秧法，亦能按一定的行株距离栽秧。虽然我国大部地区的农民都不习惯划行或利用简单的工具，但就栽秧质量看来，这些方法仍然值得提倡。

密植问题是水稻增产上的中心问题。密植应包括行株距离和每穴苗数两个方面。从理论方面来看，合理密植一方面要增加单位面积内的总株数，同时又要求这些秧苗有适宜的分布情况。从实践的角度来看，作业上的种种问题亦有考虑的必要。

在解放以前及解放后的初年，我国的水稻栽培是稀植的。一般每亩都在一万穴以下，只有少数地方如湖北孝感、云南、昆明、江苏高邮等地较密。1953年以后，在农业合作化的形势下，学习了苏联合理密植的经验，各地在原有基础上缩小了行

株距，每亩插秧穴数才增至1—2万穴。以广东为例，1952年以前是“大棵稀植”，每亩只五、六千穴。1953年推行以“小棵密植”为中心的增产措施，1954年扩至1,200万亩，1956年达5,000万亩，出现了千斤县，1957年已达水稻总面积的90%（“小棵密植”的行株距离是6寸×6寸，6寸×7寸，5寸×7寸）。与此同时，各地也摸索了一些进一步密植的方式方法，并在这个问题上展开了争论。

1958年在大跃进的形势下，水稻密植又有了飞跃的发展，一跃而达每亩2—4万穴。很多省区在大面积上实行了3寸×5寸（每亩4万穴），湖北省并首先创造了早稻亩插10万穴100万苗以上与亩产10,000斤以上的高产经验。论密度，这是大胆的创造；论产量，这是史无前例、书无记载的奇迹。总之，那是农业科学中开天辟地的新闻。这可以孝感专区330块万斤以上稻田中的20块典型调查为例（高产纪录与复查后核实的数字内容有出入）⁽³⁾：同年广东省在湖北早稻高度密植大丰产的启示之下，全省3,000多万亩连作晚稻普遍实行了1寸×3寸、1寸×4寸、2寸×3寸等等高度密植的方式方法，一般亩插50—60万苗，又获得了普遍大丰收。从1958年的大跃进经验看来，虽然各地稀植亦有高产的，但如实行高度密植当更能高产。鉴于高度密植增产潜力极大，因此我们说，高度密植是我们发展的方向，是新中国稻作学的重要组成部分。以1958年的水平来看1957年以前的所谓“小棵密植”实际是“小棵稀植”，“稀植”不对，“小棵”也不对，“单本插秧”更不对。我们今后要实行的是“大棵密植”，密植程度当不下于2寸×5寸（每亩6万穴）与每穴用秧10根左右，在有条件的

单位	面积 亩	产量 斤/亩	品种	行株距 寸	万穴 /亩	根穴	穗穴	粒穴	千粒重 克	耕深 尺	备注
孝感井 崗一社	0.475	30998	南特16	1×2	30	11.0	15	130	31.2	0.9	湖田
孝感万 金社	0.500	30839	南特16	1×1.5	40	8.5	12	82	34.81	0.8	
孝感新 华社	0.827	30204	南特号	1×2	30	6.5	13			0.8	
孝感协 和社	0.400	29675	南特号	2×2	15	8	16	67.9		1.05	
武昌同 力社	0.520	21691	南特号	1×2	30	5.5	11	130	28.9	0.8	
云梦六 合社	0.370	20516		1×2	30	10	13	122		0.95	
武昌新 建社	1.308	18136	南特号	2×2	15	11	15.9	122	28.4	1.2	
孝感长 风社	1.210	15361	南特号	1.4× 1.65	26		11.4	88.6		0.8	6.17 井田
孝感黄 絲一社	1.550	15100	南特号	2×3	10	4.5	13	145		0.9	
武昌建 国社	2.747	14603	南特号	2×2	15	10	20.5	135	29.41	1.15	
武昌同 力社	4.008	13863	南特号	2×3	10	9	15	113	28.5	1.2	
孝感黄 絲五社	1.650	13002	南特号	2×2	15	8	13	163		1.2	
孝感順 利社	1.050	11180	共青 号	2×3	10	9	15	144	27.77	1.2	紅脚早 中选出
孝感和 平社	1.135	10735	南特号	2×3	10	7.5	12			1.0	
应城紅 旗社	1.450	10604	南特16	2×3	10	10	18	150	25.99	1.3	
应城春 光社	1.613	10597	南特号	2×4	7.5	7.5	20	135	28.08	2.0	湖田
孝感幸 福四社	1.133	10263	南特号	1.5×3	13	5.5	9	167	27.77	1.5	
应城东 风社	1.005	10238	南特16	2×3	10	8	15	164	26.34	1.5	
孝感黄 絲一社	2.350	10131	南特号	2×3	10	8.5	11	175	27.7	0.9	
孝感群 峰一社	1.247	10046	南特号	1.5×2	20	8	14	93		1.1	
平均						17.8	8.2	14.1	129	28.7	

地方并将实行“十万穴百万苗”的高度密植以及更高度的密植。在高度密植之下，增加单位面积内总株数应通过增加穴数而不应通过增加每穴苗数，每穴 10 苗看来已经不少。

在今后生产实践中大量应用的高度密植的方式方法可能是单行(单行式单向密植，广东称为“蚂蚁出洞”)、双行(双行式单向密植，广东称为“双龙出海”)、宽幅式密植(幅宽 3—5 行)及秧田式密植(幅宽达 3—4 尺，满天星栽插，无所谓行株距，略如秧田)等几种。单行双行，几年以来各处已有实行，宽幅式及秧田式密植主要是 1958 年的创造。等距离的高度密植，容易引起早期封行，在通风透光不良之下，易于徒长倒伏，也易引起病害，缺点较多，看来 2 寸×5 寸(每亩 6 万穴)、1 寸×5 寸(每亩 12 万穴)及 1 寸×4 寸(每亩 15 万穴)的单行和 2 寸×2 寸×5 寸(每亩 8.57 万穴)的双行是比较简而易行的方式方法。

下表是单行、双行及宽幅密植下今后可能比较常用的几种密度(每亩穴数，单位万穴)。

株 距	单 行			双 行			三 行			四 行		
	3 寸	2 寸	1 寸	3 寸	2 寸	1 寸	3 寸	2 寸	1 寸	3 寸	2 寸	1 寸
3 寸	6.67	10	20	—	—	30	—	—	36	—	—	40
4 寸	5	7.5	15	—	10	24	—	11.25	30	—	12	34.29
5 寸	4	6	12	5	8.57	20	5.45	10	25.71	5.71	10.91	30
6 寸	3.33	5	10	4.44	7.5	17.14	5	9	22.5	5.33	10	26.67

假定 3—5 万穴作为低度密植、5—10 万穴作为中度密植、10 万穴以上作为高度密植，则由上表可知株距 3 寸大多属于低

度密植，株距 2 寸大多属于中度密植，株距 1 寸大多属于高度密植。由此不难想見，大大縮小株距（甚至小于 1 寸）变成“条插”是今后的发展方向。当然在实际运用上应与规划指标联系起来。根据 1958 年部分地区的經驗，亩产 3,000 斤，最好要插 5—6 万穴、50—60 万苗；亩产 5,000 斤，最好要插 6—10 万穴、60—100 万苗；亩产 1,0000 斤以上时，最好要插 10—20 万穴、100—200 万苗⁽³⁾。

密植之后是否穗子变小即每穗粒数是否减少的問題，1958 年在結合深耕、增施肥料以及其他措施之下，我国劳动人民已經以无数的事实打破了傳統的迷信，大大解放了思想。前表孝感专区的調查，已可看出在高度密植下每穗粒数仍然很高（20 块的平均数是 129 粒），甚至比过去要高得多。下表是同年河南鹿邑县六块不同的密度“胜利稻”与穗数、粒数的关系以及与产量的关系。由此可見，每穗粒数的潜力极大。粒重与稀密虽无大关系，但提高粒重亦大有潜力，由前表孝感专区的調查已可看出“南特号”品种的千粒重亦有可能达到 30 克以上⁽³⁾。

行株距(寸)	每亩穴数	每穴苗数	每穴穗数	每穗粒数	产量(斤/亩)
8×8	9,375	10—13	39.8	203	4,455
7×7	12,245	10—13	39	201	5,646
6×6	16,667	9—12	37	200.5	6,869
5×5	24,000	9—12	36	184	8,832
3×6	33,333	7—10	33	181	9,431
2×5	60,000	6—9	30.7	157	15,220

按一株水稻有 10 片以上的叶片。高度密植既然很少分蘖甚至不可能分蘖，則光合作用的积累在将来便会集中移轉到主穗而不至于分散。而由于深耕增肥种种措施，根系非常发达，又都是主莖的根系。可見在高度密植依靠主莖之下，无论地上部与地下部都是为主莖服务。这便是高度密植每穗粒数依然可以很高的理論解說。

高度密植是一种新的計劃栽培制度。它要求进一步的控制穗数、粒数和粒重，而控制穗数又是第一步，也就是应在穗数足够的基础上，力求每穗粒数的增多、結实率的提高以及粒重的增加。过去稀植的时候，主要是依靠分蘖，但因种种外界条件都对分蘖有很大影响，計劃很难实现，甚至不可能。所以依靠分蘖确有几分“靠天吃飯”。高度密植既然在保証达到一定的穗数上具有决定性的作用，它就成为我們向大自然斗争的革命性措施。根据 1958 年大跃进的經驗，高度密植不仅高产，而且依計劃行事，可以穩产。

現在我們已能預見到今后我国的水稻产量大部分将在千斤以上。产量是穗数、粒数和粒重的乘积。下表便是根据这三者推算出来的，可供檢索产量之用，亦可供规划产量之用。此表的左边一行及上边一行可任意作为每亩穗数(单位万穗)或每穗結实粒数，表內产量为千粒重 25 克(一格中的上面一数)及 30 克(一格中的下面一数)时的每亩斤数。由此表也可看出，如果每穗粒数在百粒内外，要想亩产万斤，每亩穗数总要在 200 万穗左右。

高度密植当然也带来一系列的新問題。关于秧田面积問題和插秧需工問題，前面已有論述。几种可能的方式方法，亦

	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
40	1000 1200	1200 1440	1400 1680	1600 1920	1800 2160	2000 2400	2200 2640	2400 2880	2600 3120	2800 3360	3000 3600	3200 3840
50	1250 1500	1500 1800	1750 2100	2000 2400	2250 2700	2500 3000	2750 3300	3000 3600	3250 3900	3500 4200	3750 4500	4000 4800
60	1500 1800	1800 2160	2100 2520	2400 2880	2700 3240	3000 3600	3300 3960	3600 4320	3900 4680	4200 5040	4500 5400	4800 5760
70	1750 2100	2100 2520	2450 2940	2800 3360	3150 3780	3500 4200	3850 4620	4200 5040	4550 5460	4900 5880	5250 6300	5600 6720
80	2000 2400	2400 2880	2800 3360	3200 3840	3600 4320	4000 4800	4400 5280	4800 5760	5200 6240	5600 6720	6000 7200	6400 7680
90	2250 2700	2700 3240	3150 3780	3600 4320	4050 4860	4500 5400	4950 5940	5400 6480	5850 7020	6300 7560	6750 8100	7200 8640
100	2500 3000	3000 3600	3500 4200	4000 4800	4500 5400	5000 6000	5500 6600	6000 7200	6500 7800	7000 8400	7500 9000	8000 9600
110	2750 3300	3300 3960	3850 4620	4400 5280	4950 5940	5500 6600	6050 7260	6600 7920	7150 8580	7700 9240	8250 9900	8800 10560
120	3000 3600	3600 4320	4200 5040	4800 5760	5400 6480	6000 7200	6600 7920	7200 8640	7800 9360	8400 10080	9000 10800	9600 11520
130	3250 3900	3900 4680	4550 5460	5200 6240	5850 7020	6500 7800	7150 8580	7800 9360	8450 10140	9100 10920	9750 11700	10400 12480
140	3500 4200	4200 5040	4900 5880	5600 6720	6300 7560	7000 8400	7700 9240	8400 10080	9100 10920	9800 11760	10500 12600	11200 13440
150	3750 4500	4500 5400	5250 6300	6000 7200	6750 8100	7500 9000	8250 9900	9000 10800	9750 11700	10500 12600	11250 13500	12000 14400
160	4000 4800	4800 5760	5600 6720	6400 7680	7200 8640	8000 9600	8800 10560	9600 11520	10400 12480	11200 13440	12000 14400	12800 15360
170	4250 5100	5100 6120	5950 7140	6800 8160	7650 9180	8500 10200	9350 11220	10200 12240	11050 13260	11900 14280	12750 15300	13600 16320
180	4500 5400	5400 6480	6300 7560	7200 8640	8100 9720	9000 10800	9900 11880	10800 12960	11700 14040	12600 15120	13500 16200	14400 17280
190	4750 5700	5700 6840	6650 7980	7600 9120	8550 10260	9500 11400	10450 12540	11400 13680	12350 14820	13300 15960	14250 17100	15200 18240
200	5000 6000	6000 7200	7000 8400	8000 9600	9000 10800	10000 12000	11000 13200	12000 14400	13000 15600	14000 16800	15000 18000	16000 19200
210	5250 6300	6300 7560	7350 8820	8400 10080	9450 11340	10500 12600	11550 13860	12600 15120	13650 16380	14700 17640	15750 18900	16800 20160
220	5500 6600	6600 7920	7700 9240	8800 10560	9900 11880	11000 13200	12100 14520	13200 15840	14300 17160	15400 18480	16500 19800	17600 21120

已約略提到。就高度密植本身來說，最高密度問題雖然我們已經破除對於過去的迷信，但仍待進一步研究。

從栽接方面看，在一定的條件下應該有其最適宜的最高

密度。撒播与寬幅条播的最高密度便不一样，寬幅式密植与秧田式密植的最高密度便不一样，究竟以何者为好，应该很好研究。高度密植之后，随着植株的长大，互相蔭蔽越来越甚，所以需要有相应的新的措施如“整蘖整叶”来改善通风透光条件，而一个稻穗究竟要有多大的叶面积便是一个新课题。移栽的水稻，从来应用丛植的方法，那确是提高密度的一种簡而易行的办法，今后当然要繼續应用，但在“大棵密植”之下，如何才能使各个植株与泥土相接触，亦即如何才能使各个植株有比較平衡的发展，是一問題。所以“南-105”插秧机能將一穴秧苗插成扁形应该看做优点，而不应该看做缺点。根据实践經驗，分蘖秧看来又有利于高度密植，直播与鍤秧又都有助于提高密度。从自然条件方面看，温度較低、日照較长、云量較少、湿度較低、土壤渗透性好等等，又較宜于进一步密植。从品种方面看，亦有其特适于高度密植的特征特性(已見前述)。

在最高密度問題上十分重要有待从速研究的問題是“分蘖究竟还要不要”如果亩插 100 万苗不可必得 200 万穗，为什么一定要靠分蘖而不直接插 200 万苗？孝感专区 20 块万斤以上的典型調查，已經可以看出，在高度密植之下依然可能有相当的有效分蘖(20 块平均每穴秧苗 8.2 根，平均每穴 14.1 穗)。依靠分蘖，誠然把握不大，但插秧密度大到不可能分蘖的程度时，是否生育不够良好因而主穗难于达到穗大粒多？而在有一定数量的分蘖时是否生育比較健壮容易达到穗多粒多的目标？看来依靠分蘖不对，完全依靠主穗似乎亦不对。那末是否以主穗为主同时又相当的發揮分蘖的作用才对呢？

如何才算“相当”，便是今后急待研究的問題。但总的看来，每亩用秧苗数似应相当的小于每亩计划穗数。

高度密植的生理問題，实际便是作物的高产生理。作物产量的高低取决于光合作用、呼吸作用以及各部分之間的比率(地上部与地下部，谷与草)等等。就光合作用来說，与作用的期間、面积及效率都有关系，决不仅仅是面积問題。論面积，亦决不能仅限于叶面积，它的地上部的很多部分都能进行光合作用。假定与一个穗子有关的光合作用面积为100平方公分，每亩100万穗的光合作用面积便达10,000平方公尺。这样大的面积每天至少可积累100斤的干物质。如以80天計，便是8,000斤干物质，約合风干物10,000斤。如其中半数为稻谷便是5,000斤。所以从植物生理的角度来看，亩有100万穗时，亩收5,000斤不仅可能，而且应该很有把握。既然如此，每穗粒数也就应在100粒左右(100万穗每穗100粒千粒重25克合5,000斤)。由此可见，“密植一定穗小”是迷信。

密度增大之后，严格的要求相应的配合条件。配合不上，便不能增产，并有减产可能；配合得好，便可能翻几番、几十番。高度密植具有高度辩证性在此。这当中最重要的是(1)深耕結合分层施肥，扩大营养范围；(2)增施大量有机肥料为基肥，应以基肥为主，追肥次数要多而每次施量要少，注意氮磷钾的配合之外还要注意次要元素，切忌过多施用氮肥引起早期封行；(3)改变灌溉方法，改善土壤通气渗透条件；(4)防治病虫害及防止倒伏等等，可見牽涉的方面很大。这就說明了“以密植为中心”的正确性。如果各項工作沒有做好，当然便会发生死苗、徒长、穗小等現象。在这里，我們在1958年已經

积累了不少宝贵的经验⁽²⁴⁾(3)。

直 播

直播的方式可分为水直播和旱直播两大类。水直播须经“水整”即水耙过程，播种时田面有水层；旱直播指不经“水整”，播种时通常须要复土有如播种小麦的一种直播方法。在南方，水稻旱直播通常是一种防旱措施，作为水源不足或田地沙性较重时的一种播种方法。在水利条件很好的地方，如江苏的奉贤、南汇、川沙等县（即所谓浦东地区），至今仍有应用直播方法的（水直播撒播）。广东、广西、福建等地原也有水直播。在甘肃银川附近的稻田，在东北北部以及东北其他若干地方，过去一直是应用直播方法，过去多数亦为水直播，而且乃以撒播为主。

解放后，就东北而言，除一部分原来的直播改为育苗移栽外，已有大量的水直播撒播改为水直播条播（黑龙江东部、四大灌区）和水直播点播（黑龙江西部）；此外，也有一部分实行了机械旱直播。我国第一个集体农庄——星火集体农庄（桦川县属）自1953年旱直播成功以来，在东北地区一直保持了旱直播高额而稳定的产量⁽²⁵⁾。1954年东北全区机械旱直播面积即达48,960亩，其中桦川灌区在25,500亩的面积上曾获得每亩650斤左右的平均产量。

几年以来，无论在水直播或旱直播方面，都已积累了相当的经验⁽²⁶⁾。在南方由于播种时节多雨及绿肥须灌水沤腐等关系，在水直播的机械化方面已摸索出一套办法。在北方，一

般是一年一熟而且春季雨水較少，实行旱直播的条件比較优越。近年在华北、东北、西北，都已在大面积上进行，在黑龙江并已推行到很多高級社。

但就东北局部地区近年生产实践上的經驗来看，在春旱的条件下，要想以有限的水源尽可能扩展水稻，育苗移栽、水直播以及旱直播在很多地区殊有并用的必要。因此，既不能忽視育苗移栽，也不能忽視直播方法中的水直播。在盐碱地种稻，如果盐碱很重，也以水直播为宜。

直播原是一种古老的种植方法，但不同的时代有不同的内容和效果。1958年福建、广东、广西、湖北、安徽等地都有直播的高产經驗，已經破除了“直播低产論”，但今后所推行的水直播与东北等地过去的水直播迥然不同。水稻直播今后将是达到高度密植的一种好方法，并可以减少秧田面积与調节人工（高度密植下每工仅插秧2—3分，直播可达2—3亩，如利用机具可达20—30亩），适于机械操作，无扯秧损伤、轉青需时諸弊，又能提早成熟。虽然杂草問題及倒伏問題都比較严重，但决不是不能克服。因此1959年很多省的直播計劃面积都达20%以上。

根据1958年南方各地的高产經驗，水直播的第一个重要关键是整地，一定要做到“田平如鏡、泥烂如羹”，决不能象过去那样的粗放作法，也就是一切要和秧田差不多，所以根本没有保苗問題，基本上也沒有土壤物理性問題。在播种的方式方面，条播点播都有，但条播密度較大，易于均匀，也易于机械化，今后似有以寬幅条播为主的趋势，行向應該是南北向。在播种的方法方面，一般略为湿润秧田，但福建主張开沟一寸播

种，认为可使稻根深扎，如此在培土之后可以防止倒伏。播幅一般是2—5寸，幅距一般是3—6寸。播种量一般是40—80斤。这与过去播幅2—3寸，幅距1尺以上，播种量10—20斤，已不可同日而语了。在苗期管理方面，也与湿润秧田相近，而特别着重提早除草中耕与间苗定苗。直播对密度的要求是较移栽为高的，在播幅之中也要求“中间稀、两边密”，在施肥灌溉方面，则与一般高产田相同，但更需要注意预防倒伏。

水稻的机械旱直播，有特殊的地方，牵涉的方面很多。有(1)保苗、(2)杂草、(3)土壤物理性三方面的问题。解放以来，我国东北及华北各地在这方面所积累的經驗，主要是旱直播的保苗技术。目前对保苗已有相当把握的各场所最关切的是杂草问题，至于土壤物理性问题现在还没有引起大家的重视。

旱直播与育苗移栽的区别，主要是在整地、播种及出苗时期。这一时期的中心问题是保苗问题。在大面积的旱直播田中，有许多不利于保苗的条件，只有制订多方面的保苗技术与补救办法，才有可能保证全苗。旱直播的保苗技术可分为整地、播种与灌溉排水等三个方面⁽²⁵⁾。

整地是旱直播的首要关键问题。因为整地不好，播种质量便不能好，灌水排水也就难以掌握。旱直播整地，要求“平坦细碎”。这就应根据情况，尽可能做到翻耙耨连续作业或耙耨连续作业。由此可见，要想旱直播整地质量好，土壤的结构是非常重要的。所以为了旱直播整地的容易以及有可能达到很高的质量，实行“水旱轮作”十分必要。在这一点上，国营芦台农场已经获得了初步成就，值得参考。

在一般老稻田，应争取秋翻秋耙。东北收稻，已临結冻时期，如何争取秋翻秋耙或仅秋翻，一般比較困难。在这个问题上，主要解决的途径，不外(1)改进排水设施，适当提早排水日期，(2)收获脱粒全部机械化，(3)应用早熟品种。东北北部的秋翻时间很短，如上年不能秋翻，由于春季机器可以下地的时候已是为时过迟，只有实行两区交替，一半撩荒。至于生荒地，在东北北部可进行夏翻(伏翻)，深度以 15 公分左右为宜。

土地的平整是一件非常艰巨的工作，目下一般仍采用划分小区的办法，要求每小区内田地的高低不超过 5 公分。

关于旱直播播种的准备工作，如晒种、除芒与精选种子等前已述及。据近年实践经验，先浸种几天，待微露芽尖，然后晾干播种，可以缩短出苗日期。

播种小麦的机器，种子落在一条线上，行距很窄。水稻在我国是中耕作物，必须加宽行距。为了在单位面积内达到一定的植株数目并有较好的分布情况，所以又必须加宽播幅。加宽幅距不难，而加宽播幅则大有研究余地。过去芦台曾用 22 公分 + 8 公分(幅距 + 幅宽)，现在一般认为 22 公分的幅距嫌宽，8 公分的播幅也嫌宽，有逐渐改用 20 公分 + 5 公分(幅距 + 播幅)或 18 公分 + 3—4 公分之势。黑龙江省桦川县的星火集体农庄由于草少，至今仍应用 15 公分的窄行播种法，与小麦所用的窄行播种法完全相同。但在一般情形下，改装播种机，放宽幅距，并设法加宽播幅，确有必要。

为了保湿以及防雀、防水冲散，旱直播通常有必要复土。但近年以来各地的实践经验，一致指出复土要浅，愈浅愈好，最好在 1 公分左右，并且复盖要严。过浅露子多，将受雀害损

失。复土不严，灌水后部分种子亦将露出。加宽播幅而又要求浅播，这是我們努力的目标，如果播种深达3—5公分，那就应在苗齐后再灌水，即所谓“苗期旱长”，决不能积水很久。目下在条播机的开沟器上装上了深浅控制器或控制圈，在一定程度上保证了播深，效果良好。如土质过松，播前还应镇压，以紧实地面，保证播深。此外，也有试用“种子附泥播种法”的（通常100斤种子可附泥30斤，加水约18斤），这样可以不复土，并便于掺进硫酸铵等作为种肥。

旱直播的播种量应视各地最适宜的保苗数而定。各地大面积上的保苗率，通常仅约为种子数的50—60%。因此如每亩拟保苗100万株而保苗率仅50%时，便应播种200万粒。设千粒重为25克，折合100斤种子；如千粒重大于25克，则播种量应在100斤以上。过去旱直播播种量每亩仅达20—30斤，今昔相较，相差达3—5倍。

前面已经提到，水稻直播最易做到高度密植。过去各地的经验也一致认为旱直播保苗株数与产量有密切的关系，与其从增加分蘖来提高产量，不如从密植着手为好，这在生育期较短的东北内蒙各地，尤其重要。但过去天津地区旱直播的每亩播种量达30万粒左右，大致每亩只能保苗20万株上下，分蘖后每亩只有稻穗30万个左右。又在东北北部的桦川灌区以及南部的盘山灌区以前保苗只30万株左右，每亩只有30—40万个稻穗，600斤以上的产量。这些老看法，拿现在的眼光来衡量，的确是太保守了。大概说来，水直播的密度可大于移栽，旱直播的密度又可大于水直播。加以北方是粳稻，气候条件也适宜于更高度的密植。因此今后东北及华北旱直播的密

度至少应三倍于现在的密度。1958年东北地区两块水直播的高产纪录是3,741斤和3,305斤，每亩播种量都是60斤，前者每亩穗数是60万穗，后者是73万穗（黑龙江集贤县集贤人民公社），可供参考。

华北地区不用說，东北地区的水稻平均产量过去是高于全国水稻平均产量的。在东北，虽然生育时期较短因而每穗粒数较少，但因为密度可以较高，这就保证了单位面积内有较多的穗数，弥补了每穗粒数较少的缺点，所以产量仍旧可以很高。既然“元子2号”在山西可以亩产万斤以上，我们相信“元子2号”种植较久较多的东北地区，应该也可能亩产万斤以上。

直播的水稻另一个重要的优点是施肥与播种可以同时进行，而且最便于应用颗粒肥料集中的施于播种行内。根据近年我国华北及东北地区的经验，认为这是促使旱直播稻苗初期生育繁茂的重要措施。在易于漏水的土壤条件下，国营芦台农场的经验是30斤豆饼的种肥肥效比10斤硫酸铵的肥效为大。

播后的灌溉技术，是保苗与防止杂草的重要关键。如果仅保持土壤湿润，待出苗整齐后再灌水，通常保苗很好，也能大量节省灌溉用水，但杂草较多，初期生长较慢。此在沈阳及黑龙江依兰地区行之已久，最近华北各场亦认为“苗期旱长”有很多优点：(1)在出苗前后机器都可下田除草，(2)解决了前期水源不足的困难，(3)出苗好，(4)能调节劳力，(5)倒伏易于插秧，更易于水直播。但要在冬前灌水保墒，最好是应用水旱两用稻种。

第二种灌溉方法是播后即灌，保持湿润或浅水，在出苗前后进行“晒秧”，以后逐渐加深水层。桦川灌区的经验，则认为播后即灌，亦可保持5—6公分水层，并随幼苗的生长而适当加深，以抑制杂草，但同时秧苗也有所削弱，所以现在看来，这不是最积极的办法。在盐碱地，旱直播初灌是结合洗盐的，洗盐在播种之后，与移栽之在播种之前不同。一般要进行2—3次。天津地区及盘山地区国营农场认为“落干”是旱直播保苗中的重要措施，应该从种子开始萌发到幼苗大部分出土为止，时间过短会影响出苗，时间过长又影响幼苗生长。

播后即灌是为了供给种子发芽所必需的水分。灌后即排乃是为了供给种子发芽所必需的氧气。但对水稻种子发芽有利的条件，一定也就是对若干杂草特别是稗子发芽有利的条件。播后长期浸水，草固然较少，但保苗率也低，苗也不健壮。播后保持湿润，则又草苗齐长。可见如果掌握灌排技术来解决草苗之间的矛盾，是旱直播中的重要问题之一。

有待出苗达到所需密度后(最好是稻苗生出第一片叶子的时候)，加深水层，进行所谓“深水淹稗”的。稗子与水稻在耐淹性上存在着一定的差别(与种子的大小有关)，选择一定时机进行淹稗，各地(芦台、查哈阳、灵武等农场及桦川灌区)都认为确实有效，水深可达10—15公分，以始终保持水面高出稗子叶尖2—3公分为宜。淹灌的天数则应视温度高低而定，在水温为18—22°C时可淹灌8昼夜左右，温度在15—19°C时宜延长至10天。总之，温度高时应稍短。据桦川地区的观察，深水淹稗应在夏至前结束，因为夏至以后水温过高，对水稻亦属不利。事实上在淹稗同时，稻苗亦必受到一定影响，特

別在高温之下。所以淹稗以后应逐渐降低水层，以防倒伏，并应注意追施肥料、中耕除草等等壮苗措施。此外，还应結合浸种和深耕，以使水稻出苗迅速整齐，并使稗子处于不利地位。由于“深水淹稗”不能保証水稻不受一定影响，此法不能視为一种积极的方法。

无论水直播还是旱直播的水稻，杂草一般較多。几年以来，国营芦台农場旱直播水稻每亩平均用工8—9个（我国移栽的水稻过去一般每亩用工約15—20个），其中除草人工即占一半。这在盘山、查哈阳等地，問題更是严重。可見杂草問題是目前直播方法中的首要問題。

这是一个必須应用綜合的农业技术才能解决的困难問題。但在干劲冲天的今天，当然也算不了什么問題。根据国内外的經驗，有以下一些办法：

1. 实行水旱輪作，連續种稻最好不超过三年。此对为害严重的許多莎草科杂草也很有趣。

2. 秋季深耕。

3. 严格清选种子。

4. 考虑晚播或晚插，以便在播种前或插秧前进行除草。

5. 采用适当的灌溉制度，防止与压制杂草，如深水淹稗与不长期晒田。

6. 早期間苗，結合除草补苗。

7. 在杂草过于严重的田地，适当应用插秧或点播的方法。

8. 清除田埂及渠道上的杂草，并防止杂草种子随灌溉水流入田内。

9. 在播前应用化学肥料石灰氮。据盘山地区經驗，这对

莎草科的宿根性杂草也很有效。在水稻生育期間，应用 2,4-D 除草，苏联及日本現已証明有效，可省很多人工。但在时期、用量以及如何結合排灌与耕作等等，必須先行試驗。

关于旱直播的土壤物理性問題，首先是土壤板結問題，这在老稻田特別明显。往往旱直播出苗很好，杂草也无問題，施肥也和移栽的一样，就是土壤板結，稻苗生长不旺。在这种情形下，及时仔細中耕便成为丰收与否的重要措施。

旱直播这一缺点的克服，一定也有賴于許多技术措施。主要的应该是(1)实行水旱輪作，(2)增施各种有机肥料，包括綠肥在內，(3)注意保持水层或不使土壤过干，(4)提早中耕，并增加中耕次数等等。

这一問題的严重与否，关键仍在于土壤有机物的含量。在东北北部新垦未久的黑鈣土，如樺川灌区，問題是比較不大的。由此也可見土壤有机物含量对水稻生育的关系是多方面的，土壤有机物的多少常常是决定水稻生产力的重要因素。

旱直播的土壤物理性的另一个方面是漏水問題。与漏水問題相連的一个問題是肥分的損失問題。上述提早中耕并增加中耕次数，在减少水分肥分的損失上也有一定的作用。

施 肥

水稻施肥是一个复杂問題，要看天看地看苗而决定施肥种类、数量、时期和方法。詳細一点說，看天要看阴晴和已經到了什么季节等等。例如在晴朗高温之下，吸氮較快，但光合作用亦快，所以可施用較多的氮肥；又如在北方温度較低的条

件下，最易发生“貪青”現象，所以施用有机肥料必須先行腐熟。看地要看土壤性質、耕深等等。养分吸收的快慢多少要看根部的活动能力，这就与土壤的条件有密切的关系。例如在土壤通气不良、連年施用硫酸銨之下，硫酸根将还原为硫化二氢，如土壤含鉄不足，硫化二氢将为害根系，使根发黑，甚至腐烂(0.1—0.2 ppm 即有害)。更重要的当然是看苗，这要看品种、生育时期等等。要“既不脫肥，也不披叶”，也就是始終要保持“老結”(陈永康語)。品种之間耐肥力不一样，抗病性也不一样，这在秈粳之間更是明显，粳稻在多肥之下增产較秈稻为多，但又有可能发生稻瘟病。就一个品种而言，如何根据水稻生育的需要，合理的施肥，是稻作栽培上主要問題之一。1951年劳模陈永康便是掌握了“小暑发棵、大暑发粗、立秋长穗”的施肥环节，才获得每亩 1,433 斤的高額产量⁽²⁸⁾。从肥料对于作物生育的影响来看，由于生长中心的轉移，养分的分配显然是有重心的⁽²⁹⁾。要是違背了水稻生育的需要，象1952年陈永康那样，便会延迟成熟，每穗粒数减少，粒重也減輕，草虽多而稻谷产量反而会减低(879.4 斤)⁽³⁰⁾。所以增施肥料，一定要多增产稻谷，少增产稻草，稻谷与稻草的比率(通常以稻草較多，一般在 1:1 与 1:1.5 的範圍)应该是衡量施肥得当与否的主要标准。在 1958 年的高产事例中，我們可以看到稻谷的产量可以較稻草的产量为高。

就水稻一生吸肥情况而言，初期所吸收的以氮及鉀較多；但論吸收各种肥分的数量，是以孕穗到抽穗的一个月中最多，其中吸收磷鎂的速度都較氮素为高，对硅酸的吸收在此时期特多，在这时期的后半期吸收鈣質也很多；在抽穗开花以后

根据 1958 年实践經驗，施用“粒肥”，亦有利于籽粒的充实。

水稻的有效分蘖終止期約在孕穗开始期以前几天或大約与之相当。所以在这一时期以前供应的肥分，主要是关系于单位面积內穗数的增加及稻穗的大小；在孕穗开始的时候供应的肥分，主要是关系于每穗小穗数的增加及結实率的提高；到了孕穗后期供应足够的肥分，主要是关系于結实率的提高和粒重的增加；如在抽穗以后仍有相当的肥分供应时，通常稻叶轉黄稍緩，稻粒也可能比較飽滿。

就三要素吸收的比率来看，亩产千斤左右的情况大致是 $N:P_2O_5:K_2O=100:50:120$ 。下面的一些数字，具体的說明了水稻(粳稻)对三要素的吸收量(每亩斤数)和三要素在稻谷与稻草中的分配情况⁽²⁷⁾。但这个比率决不是固定的。由于地上部与地下部的比率不是固定不变，又由于稻谷与稻草的比率也不是固定不变，所以氮磷鉀的吸收比率随着产量的提高而变，也随着栽培技术而变。这就不仅打破了氮磷鉀比率有定論，也就連帶的打破了需肥量机械論(即根据 1,000 斤产量的需肥量来简单地推算几万斤产量的需肥量)。

施肥当然要看土壤。由于鉀素的再利用率較高以及水稻土对鉀素的保蓄力也高，我国一般稻田的鉀素是比較不缺的。施用磷肥在广东、貴州等地有較好效果，东北近年在改进施用方法以后效果亦好。总的來說，仍以氮素最为缺乏。但这种說法是不全面的，因为在高产栽培下不仅磷鉀的施用非常重要，其他很多次要元素的供应亦一样重要。

施用大量有机肥料，是我国种稻的优良傳統。1958 年大跃进，从熏、燒、挖、漚、堆、換、扫、鏟、拾、撈、种、制等 12 个方

		天津銀坊			天津水原三百粒			苏联 Кендзо		
		稻谷	稻草	合計	稻谷	稻草	合計	稻谷	稻草	合計
吸收量 斤/亩	N	15.2	9.5	24.7	15.1	8.8	23.9	12.0	5.9	17.9
	P ₂ O ₅	9.2	2.3	11.5	10.6	2.3	12.9	8.7	3.0	11.7
	K ₂ O	2.6	18.6	21.2	7.0	25.7	32.7	4.7	20.7	25.4
产量 斤/亩		1042	1058		1001	1009		1068	1177	

面积肥(安徽提出), 結合深耕密植, 一般施用量已由数千斤增至数万斤, 卫星田已达数十万斤。根据 1958 年的情况, 亩产万斤以上大約要施氮素 300 斤左右, 并要重施鉀肥, 但都伸縮性极大。下表是 1958 年湖北等 5 省 40 块非寄秧的万斤以上高产田的施肥量調查結果⁽³⁾:

省 区	块 数	产 量 斤/亩	平均施肥量 斤/亩		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
湖北孝感专区	18		361.6	95.0	308.6
四川成都平原	14		187.7	157.2	457.7
河北定县等县	4		226.8	181.3	444.6
河南桐柏等县	2		482.6	485.0	1311.5
湖南醴陵	2		402.5	411.7	859.5
以块数加權平均		16,163	295.5	160.7	485.8
比 率			100	54	164

在高产栽培的施肥方法方面, 1958 年群众有很多創造与經驗。以下的几条是比較重要的, 也是應該进一步发揚光大的⁽³⁾。

1. 施肥量要与深耕深度相适应。深耕多深，施肥就要多深。同时，也只有深耕才能增施大量农家有机肥料。1958年江苏全省每亩平均施肥量已达千担(10万斤)左右，比1957年增加3-5倍，早中晚稻全省平均都在千斤以上。同年湖北孝感专区19块早稻万斤以上田平均施肥量折合豆餅达1176斤。

江苏苏州专区的栽培技术总结，更具体的说明了深耕、施肥量与产量的关系：

深 耕 (寸)	4—7	6—8	7—9	7—12
施肥量折合猪灰(担)	108.6	180.7	209.6	340.7
产 量 (斤/亩)	1000 以下	2000 左右	3000—4000	5000—10000

2. 在高度密植的高产栽培下，基肥的比重更应加大，一般要占到七成以上。要利用耕翻耙各种机会，分层施肥，分期施肥，并充分搅拌，做到处处有肥。成都平原14块万斤以上中稻田的调查结果如下：

根据广东连作晚稻的高产栽培经验，追肥一次在过去可维持十几天，现在只三、四天，一连追肥十几次亦不解决问题，可见在高产栽培下要施足基肥。

3. 要以农家肥料为主。农家肥料的好处是(1)有机物多，能改良土壤，(2)所含肥分种类多，(3)迟效速效兼备，(4)肥源众多。大量施用农家肥料是1958年我国水稻高产栽培上的突出经验，当然也与几千年来我国稻区土壤肥力的维持和提高有密切关系。

其中施用数量最多的是各种泥肥。诸如塘泥、河泥、沟泥、湖泥、干脚泥、地皮土、陈墙土、炕洞土等等都是可以大量施用

县 乡 社	产量 斤/亩	耕深 寸	密度 寸	基肥施用量 斤			占总施用量 %		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
郟县合兴乡7社	10027	9—10	3×4	39.7	14.9	67.0	50	18	57
郟县和兴乡和平社	10106	7—8	6×6	332.2	192.5	351.4	80	78	80
新繁复兴乡13社	10125	8—9	3×5	147.0	118.0	786.0	66	76	94
新繁复兴乡7社	10185	8	3×5	228.1	209.5	1085.9	79	83	95
郟县合兴乡红光社	10354	8	3×3	45.9	15.6	62.2	89	70	83
郟县崇兴乡跃进社	11020	9	2×5	179.6	142.6	739.6	79	64	90
郟县合兴乡红光社	11020	10	4×4	35.8	9.8	34.0	56	17	36
新繁复兴乡13社	11073	12	4×4	175.0	130.0	745.0	70	75	92
郟县合作乡和平社	11503	12	2×4	113.5	80.3	171.0	79	62	70
郟县合作乡五村一社	11630	11	3×3	96.7	37.6	173.3	87	21	82
郟县合兴乡8社	12067	10	2×4	165.5	109.2	658.8	85	94	97
郟县犀浦乡幸福七社	12308	11	2×4	90.6	104.4	400.6	73	98	98
郟县崇兴乡四村一社	13168	10	3×5	185.1	212.0	1045.4	96	97	99
郟县合兴乡和平社	16720	11	2×3	241.1	193.4	1052.6	83	76	97
平 均							77	66	83

的肥料。河、塘、沟泥含氮一般达0.1—0.3%，肥效显著，是我国农村的大宗——肥源。1958年湖北孝感专区20块万斤以上的早稻田便有10块施用了大量塘泥、湖泥(最少400担，最多6,000担，多数在1,000担上下)，并有4块施用了大量的陈墙土(最少50担，最多2,500担)。江苏南部稻麦两熟地区的“草塘泥”是草与塘泥等的混制肥料，不仅含氮较高(风干草塘泥含氮0.2—0.3%)，而且所含速效氮占25%。1958年安徽郎溪幸

福人民公社塘稻亩产 57,603 斤, 在 4.86 亩中曾施塘泥 30,000 担, 湖草 301 担(1 担抵 50 担塘泥)。

在有机肥料中数量很大而质量很好的是绿肥。豆科绿肥通常含氮约达 0.5%, 过去每亩施用量是 1,000—2,000 斤, 最多不过 3,000 斤, 但 1958 年有施用 7,000 斤红花草(紫云英)及其他肥料而仍然获得 13,863 斤高产的(湖北武昌同力社)。在南方, 紫云英、苕子、金花菜等绿肥作物是重要的肥源, 在北方也可利用紫穗槐、田菁、甘草等作为绿肥。除绿肥作物外, 亦可利用一般青草和树叶先行沤制或直接施用, 此在福建、广西、湖南、辽宁以及其他地区都有很好的经验。湘西兄弟民族现在山野里大面积营造肥料林, 一年就能采肥, 看来很有发展前途。

在广东、福建、浙江及湖南, 从来认为早稻的“稻草还田”是解决晚稻肥源的有效措施, 近年尤为重视。稻草含 N 0.63%, 含 P_2O_5 0.11%, 含氧化钾 0.85%。它的最大缺点是炭氮比率较高(稻草含炭 42.28%, 含氮 0.63%, 炭氮比率为 67.1; 紫云英(干)含炭 46.37%, 含氮 2.68%, 炭氮比率为 17.3), 所以在稻草还田的同时, 应配合施用腐熟人粪尿、硫酸铵等速效性氮肥, 大约一担稻草可配施一担粪水。为了使稻草加速分解, 在南方常配施石灰(一般每亩约施 50 斤), 并使开始分解时处于好气状态。稻草灰含 SiO_2 达 80% 左右, 含 K_2O 5% 左右, 含 P_2O_5 2% 左右, 并含有其他很多重要元素, 特别是含锰较多。 SiO_2 是“防伏素”的主要成分, 亦能增强对稻瘟病的抵抗力, 并有其他很多生理作用, 值得重视。但新鲜的稻草灰硷性较大, 有必要适当注意, 特别在盐碱地。豆科绿肥含 SiO_2 极少而一

般禾本科植物含量甚多，由这一点来看，豆科与禾本科混作的綠肥应该是特别适合于水稻的。

此外，农家的大宗肥料有堆肥、厩肥、杂肥、人畜粪尿、草木灰、各种漚制的混合肥料（湖南的“沘肥”已有悠久历史）、熏土以及最近发展的各种土化肥等等。

商品肥料过去施用较多的是各种餅类（豆餅、菜餅、棉餅、花生餅等）。我国农民对稻田施用豆餅从来有丰富的經驗，亩施100斤通常可增产稻谷200斤。1958年湖北孝感专区20块万斤以上的早稻田有17块施用了豆餅，其中15块系作基肥，一块作追肥，一块兼作基追肥，最多施到1,000斤，多数施了200—400斤。餅类施用要先碾碎漚烂，一般系作追肥。施用石灰在我国南方甚是普遍，山区农社多能自行燒制，一般多作追肥，亩施約100—200斤，实行隔年施用者不少，但1958年施到500—600斤而获得高产的事例很多（湖北武昌建国社施600斤，亩产14,603斤）。

随着祖国工业化的发展，硫酸銨的施用有飞跃的增加，在大跃进的形势下过磷酸鈣亦是供不应求。1958年湖北孝感专区20块万斤以上早稻田便有18块施用硫酸銨（12—200斤，多数30—60斤），其中兼施过磷酸鈣的有12块（5—32斤，多数20—30斤）。此外，石灰氮、尿素、硝酸銨、氯化鉀、骨粉、磷矿石粉、磷灰土、磷酸銨以及各种細菌肥料的施用，在过去几年也是逐年有所增加，而在1958年則都是供不应求。但据1958年无数的事实，高产栽培决不能以无机的商品肥料为主而应以有机的农家肥料为主。

4. 施肥要多样化。1958年的高产田都施用了各种各样的

肥料,不仅基肥种类多,追肥种类亦多。氮肥不必說,磷鉀肥的施用有产量愈高而比率愈高的趨勢,鉀肥的增施尤其突出,其他次要元素在高产栽培中需量已是可觀,都值得充分重視。上述农家肥料的好处之一即在于所含肥分比較完备。

我国水稻栽培从来有施用草木灰、石灰、明矾、石膏、硫磺、食盐、盐鹵等等的习惯。除草木灰及石灰施量較多外,其他少則几斤,多則一、二十斤。施用食盐以福建最为普遍,由来已久,广东湖南等省亦所常見。1958年湖北孝感专区的20块万斤以上早稻田中便有3块施用了食盐(5斤10斤30斤各1块)。同年最高施用量已达45斤。群众反映,施用食盐之后,叶子濃綠,稻秆粗壮,有防旱防倒的作用。

根据施肥多样化的看法,今后城鎮垃圾、煤灰、污水及若干工厂的廢物应该是很好的肥源,家禽粪肥更是极为宝贵的农家肥料。

广东省提出的1959年亩产5,000斤的施肥計劃是綠肥鮮莖叶1,500斤,老墻泥500担,河塘泥500担,稻秆500斤,草木灰200斤,猪粪尿20担,人粪尿或牛羊粪尿400斤。由此可见,我国水稻高产栽培不仅基肥多,农家肥料多,有机肥料多,而且种类也是多种多样。

5. 施肥要注意安全。产量愈高,施肥愈多,施肥技术愈要講求。安全与否,通常在乎徒长与否。这在理論上就該研究最高濃度問題,在实践上就該注意(1)叶不过长,(2)叶不弯垂,(3)叶不长寬,(4)后期叶色不太深等等。要想大量施肥获得增产,就有必要应用大量农家肥料,这就有必要以基肥为主并与深耕相結合,实行全层施肥。根据1958年的經驗,問題的發

生大都由于追肥施用不当，但也有由于基肥施用不当或基肥追肥都施用不当的。主要有以下几种情况：

第一，由于表层施肥过多而引起的早期猛长，封行过早。

第二，由于一次追施速效氮肥过多或連續追施速效氮肥相距过近，引起徒长，早期倒伏。

第三，由于施用时期过迟过多，貪青晚熟。

第四，由于施用未腐熟有机肥料很多，栽秧后很快发酵，引起死苗。

在有徒长征象时，根据“排水即黄”的道理，要断然立刻排水干田。必要时并可加施黄土。在已有明显的徒长征象而有倒伏倾向时，除排水干田外，还应斟酌打叶打露水以及打药防病。

水稻施肥問題中比較困难的問題是氮素肥料的施用問題。叶子的氮素含量在一定的範圍內与光合作用的强度有正比例的关系，所以氮素不能供应过少。但在任一时期供应过多时，又容易吸收过量，引起徒长和稻瘟病，成为丰产栽培上的关键問題。所以讲求各种肥分的供应，特别是氮素的供应，始終适合水稻生育的需要而不超过它可能忍受的程度，也就是“繁茂而不柔嫩”或者說是“老結”乃是水稻施肥技术中的最高要求。

除以上这些高产施肥經驗外，几年以来我們早已注意到各种經濟的施肥方法⁽³¹⁾。其中在生产实践上应用較多的有：

1. 磷肥与有机肥料混施作为基肥。

2. 着重秧田施肥，特别是“送嫁肥”。

3. 集中施肥。如镰秧可以順便集中施肥，移栽时“沾秧根”

是集中施肥簡而易行的方法。

4. 結合中耕施肥。要求淺水施肥，隨即中耕，過幾天再上水。

5. 在抽穗前 20—25 天(早中稻)或 25—30 天(晚稻)施用穗肥，可以增加有效穗數、提高每穗粒數、提高結實率、提高粒重與提高子實含氮量。通常在這時候畝施硫酸銨 10—20 斤，它的氮素利用率可望達 60—70%。

從 1958 年高產栽培的情況看來，今後在經濟施肥方面的新問題是：

1. 上中下層肥料的配合問題

在有水層的情況下，部分的氨態氮在表面的氧化層中將經硝化作用而成硝酸態氮，下滲到下面的還原層以後將因反硝化作用變成游離的氮素而散失。因此由於深耕而深施肥料在減少肥分的損失上顯然是有利的。但上中下層配合不當，亦有可能利用不上、供應不上或者是供應過多。河南鹿邑認為底層必須施足，中層次之，上層應該最少。

2. 有機與無機肥料的配合問題

有機肥料是主，無機肥料是輔，這是明確的。但我們要求有機肥料的分解速度能夠掌握與促進，也要求無機肥料的肥效能夠提高而缺點能夠糾正。我國有“兩土不和、必有好禾”的傳統經驗，這充分說明了土壤通氣性的重要，也說明了施肥還應考慮到對於土壤物理性的影響。

3. 施肥與其他作業相結合問題

如與灌溉相結合，可實行“肥水灌溉法”，使肥分隨水流入田中，這樣便解決了在高密度密植下後期施肥的困難。如與培

土相結合，可事先依計劃摻和，做到既能防止倒伏，又能促進生育。如與防治病蟲打藥相結合，也可以同時達到根外追肥的目的。所以施肥與其他作業相結合是既安全而又經濟的施肥法，應該抓住機會就干，但在搞法上不是沒有研究余地的。

灌溉和排水

水稻的高產與水稻是一個灌溉作物分不開。中蘇兩國的生產實踐都已證明，水稻在雨水少而有灌溉的地方是高產的。同樣情況，陸稻如能灌溉，它也是相當高產的作物。

水稻的灌溉，一般又不同於其他旱作的灌溉。在相當長的時期內，它是要在田面保持一定水層的。雨水的分布既然不可能調勻，這在田面能保持一定水層應該認為是一個有利的條件。我國丘陵稻區在干旱之年一般受旱較早較重的是旱作而不是水稻，即與田面能否積水有關。我們說水稻是一個比較穩產的作物，主要的根據在此。

灌溉而保持水層，它的作用前面已經論及。但這樣做法決不是沒有缺點。所以灌溉必須與排水相結合，灌溉水也決不是越多越好，越深越好。我們栽培水稻，經常要衡量灌排的利弊得失，決定灌還是排，灌又多深，排又到什麼程度，要經過多少時間，要否結合中耕除草和施肥，天氣有激變又怎麼辦等等。和施肥一樣，在一定程度上也是要看看事行事的。可見栽培作物必須有充分的經驗，研究作物栽培必須多與實際接觸來提高我們的衡量能力。

講水稻灌溉，首先我們應該知道栽培一公頃水稻究竟需

要多少水。就年来我国各地实际总需水量的調查来看，栽培水稻一般每亩需水 600 至 1,300 立方公尺(吨)之間，多的也有达 2,000 立方公尺上下的。可見若干地方的用水指标很有可能大大降低。

水稻灌溉水的消耗，不外(1)莖叶面蒸騰、(2)水面(或土面)蒸发，(3)地下滲漏，(4)渠道損失，(5)排水等五个方面。就蒸騰及蒸发來說，栽培一季水稻通常每亩約需 300—500 立方公尺，因地不同，也因年不同，当然也与品种的早晚有关。例如 1952 年东北地区为旱年，吉林的梨树农場蒸騰和蒸发的水量推算到每亩为 537 立方公尺，辽宁的盘山农場为 620 立方公尺；1953 年东北地区为涝年，梨树农場为 313 立方公尺，盘山农場为 385 立方公尺。

蒸騰、蒸发和滲漏的水量，在很多情形下大約相近。但在南方的老稻田，蒸騰和蒸发的水量是主要的，滲漏的水量一般仅約占 20% 左右。当然，当水稻生育初期，莖叶面的蒸騰有限，到了后来，水面(或土面)的蒸发又会远少于莖叶面的蒸騰。

相当部分不必要的耗費是滲漏，部分不必要的耗費是排水。易漏水的沙質土壤，要結合雨季种早稻或試种陆稻，講求水耙和中耕，并考慮实行定期灌溉。北方为了洗碱，南方为了烤稻，当然都有必要排水。但在东北非盐碱地应用流水灌溉方法是可以改进的。

在旱田改水田及非低洼地区的新垦稻田的初年，漏水問題甚为严重。淮北地区种稻，东北辽阳灌区种稻，近年都有此种經驗。在这种情形下最有效的办法是实行“水整”，多犁多耙。但决不是“漏风土”便不能种稻；恰恰相反，土壤渗透性良

好乃是高产的重要条件。1958年淮北与河南的高产事实已经彻底破除了这个迷信。

在很多实行旱直播的地方，漏水亦是一个严重问题。应考虑及早进行中耕和增加中耕次数。

关于水稻的蒸腾系数问题，过去文献中数字出入甚大。根据最近比较可靠的试验结果来看，大抵在300至500的范围以内，而较小麦为低。在生长较好的情况下，蒸腾系数亦较低。

水稻的灌溉排水，近年各国营农场和合作社都已分区派定有经验的人担任“看水”工作。我国水稻栽培过去在灌溉排水方面的经验，主要的有以下的各点：

1. 无论育苗还是直播，在播种后不久嫩芽初出时都必进行“晒秧”或“露秧”，以利扎根。因为在这时候，水稻的根部必须从外圈获得足够的氧气以为呼吸之用。正因为如此，整个秧田时期最好由湿润至薄有水层乃至浅水灌溉。只有初期有必要应用深水来保持温度的时候才实行深水灌溉，但为时愈短愈好，也不宜深水没顶。

我国农民对苗期灌水深度认为最多不宜超过“叶耳”。这与苏联苗期水深不宜超过苗高三分之二的经验甚为近似。

2. 在拔秧当时，为了洗根方便，常深灌；在移栽当时，除在高温下移栽的晚稻外，为了提高插秧的质量和速度，应浅灌；到了插秧以后，如为小苗宜保持浅水，如栽后天阴亦不必深水灌溉，但大苗且在晴天或大风的情形下，宜灌较深的水，以保持秧苗直立并减少蒸腾，使其转青迅速。

3. 在分蘖时期肯定以保持浅水为宜，这可以提高地温，促

进有机物分解,提高土壤溶液浓度,从而促进水稻有可能多吸收养分,提早分蘖。在水稻栽培上,如何促使早分蘖,以提高有效分蘖率及每穗粒数,是一重要问题。浅水灌溉是促使提早分蘖的措施之一。除此之外,稀播壮秧、早栽、镰秧移栽、栽前几天秧田施肥、栽前本田施用速效肥料、提早中耕等等,对提早分蘖亦各有一定效果。

4. 为了便利耘耩(耘是除草、耩是中耕)、浆杀小草、流通空气、提高地温,从而促进分蘖,每次在耘耩时期排水使浅,是我国农民长期实践的經驗。但也有在耩稻时灌水稍深,使草根在水面浮起的。在施用追肥时,通常是先排水、后施肥,然后中耕除草,并在相当时期内保持浅水。可见灌溉排水不仅要与中耕除草结合,还有必要与施肥结合。

5. 在分蘖后期拔节孕穗以前要采取措施抑制分蘖。这可分为两种方式。一种是排水“烤田”(搁田、干田)若干天至一定程度,然后灌深水,多见于华东、华南及华中。一种是深灌,一直到抽穗以后,多见于西南、华北及东北。烤田有抑制分蘖和防止倒伏等显著效果,是水稻栽培中非常重要的措施,也是我国重要的种稻經驗。应用深水来控制分蘖,效果常不及烤田,并将助长倒伏。

6. 孕穗开始至开花时期需水最多,也最易受低温、干旱、大风等影响而引起结实率的降低。通常宜保持较深的水层,不宜断水。陈永康曾强调自始花至齐花需要排水干田。他的田脚深烂,含腐殖质多,地下水位高,干干湿湿有利无害,特别是到了后期。

7. 过了乳熟期,稻穗开始下垂,即可逐渐降低水层。通常

設置“平缺”(在排水的地方開平溝排水,溝底高度與當時所需要的水層高度相同)以保持一定的水深,以免遇雨而積水過多或不慎而排水過多。通常至黃熟期開始,即排干。大凡排水不易及地下水位高的稻田,應考慮提早排水;而大凡易于漏水及地下水位低的稻田,以及鹽鹼地,又應考慮延遲排水的日期。在雙季稻栽培,當早稻成熟時期則不宜排水。

以上所謂淺水,一般是指2—3公分到5—6公分的水層,而所謂深水,一般是指10—15公分的水層。

1958年大躍進,從高產栽培的實踐中,我們打破了“水稻一定要水泡”的傳統觀點。根據各地資料,是年高產栽培的灌溉方法可分為以下四個類型⁽³⁾:

1. 經常淹灌法

除烤田以外,田間經常保持水層。插秧後轉青前灌水較深,分蘗期灌淺水,孕穗期灌水又較深,抽穗開花後灌水又淺。如四川成都平原的萬斤田便是這樣灌溉。

2. 淺濕相間灌溉法

分蘗結束前灌淺水6—7分,拔節期濕潤灌溉,孕穗期灌淺水7—10分,抽穗灌漿期濕潤灌溉,灌漿後又灌7—8分水。如江蘇松江勞模陳永康所在的東風人民公社便是這樣灌溉,他自己稱為“干干濕濕灌溉法”。

3. 先淺後濕灌溉法

從插秧到抽穗前淺水灌溉,抽穗以後濕潤灌溉。如湖南醴陵、瀏陽的豐產田大都是這樣一種灌溉法。

4. 溝灌濕潤灌溉法

轉青後即徹底排水,並挖深走道至6—7寸深,在適當晒田

后进行灌溉，保持田面湿润。如在水源便利的地方，多采用随灌随排的方法（灌“跑马水”）。又如在水源困难的地方，采用灌浅水，待自然消失到土壤微裂时再灌（例如每七天灌水一寸，两天见水，五天不见水，七天內经过“浅水—湿润—微裂”三种变化）。这是1958年广东省新的灌排经验。

上述第1种灌溉法与我国从来的“浅—深—浅”灌溉法相同。第2及第3两种灌溉法都是浅水与湿润相结合的灌溉法。第4种是在高度密植下发展起来的湿润灌溉法（与定期灌溉、周期湿润、润水栽培、湿土栽培的含义略同），此法有（1）增大昼夜温差，（2）减低棵间湿度，（3）促进根系发育（根扎得深而分布较狭），（4）促进茎秆粗壮（植株较矮），（5）有利于通风透光排湿等好处。从1958年广东、广西、湖南、湖北、福建等地典型高产事例看来，已可肯定湿润灌溉是与深耕多肥密植相适应的灌溉技术，并且也是节省用水的种稻法。

在深耕及大量施用有机肥料之下，土壤保水力极强，加以密植荫蔽的关系，不经常淹水亦易于保持湿润。而在高度密植之下，主要是依靠主穗，“浅水以促进分蘖”“深水以抑制分蘖”便都没有必要了。

实行湿润灌溉的问题之一是杂草⁽³²⁾，但这在高产栽培中是不成问题的问题。水田施肥肥效大，所以水稻大于陆稻，也大于旱作。但究竟湿润灌溉的施肥肥效如何以及应该如何施肥，则尚有待进一步研究。至于在盐碱地区、寒冷地区及干燥地区，则有必要灵活运用。

为了在多肥密植之下更好的防止倒伏，及时烤田，并做到短烤与长烤相结合，轻烤与重烤相结合，是高产栽培中非常重

要的一着。烤田一次时应在分蘖后期到拔节孕穗前进行，烤田二次时多在分蘖期及拔节孕穗前进行，烤田三、四次时多在分蘖期、拔节孕穗前、抽穗前后、灌浆前后进行。不论次数多少，拔节抽穗前的一次是必不可缺的，它的作用也最大。

烤田的程度要看生育时期及土壤性质而异。分蘖后期拔节孕穗前的一次，可以促使稻根下扎、土壤硬实与抑制茎秆伸长，在防止倒伏上的作用很大，宜大胆重烤。其他各次都只能轻烤。肥田、低洼田、冷水田及粘重土壤田可重烤长烤；相反的情况则应轻烤少烤甚至不烤。

烤田的方法一般是排水晒田。在排水不良的条件下要挖沟排水，否则不可能达到烤田的要求。

在多种高产作物的号召下，我国东北地区近年利用地下水灌溉的已渐多见。在五、六月，一般井水水温常在 10°C 以下，即在七、八月亦在 15°C 以下。如何提高水温，乃是这些地区的重要问题，并与稻瘟病的发生有关。过去的经验有(1)靠河沟开井，(2)设晒水田，(3)不串水，(4)去除沟渠杂草，(5)加宽与延长渠道，(6)不固定进水口，(7)浅灌勤灌等等。在今后高产栽培下，在渠道中途设池晒水，并实行湿润灌溉，看来大可推行。

在很多地方，流水灌溉及过分的深水灌溉亦所常见。除非确有很大好处(如盐碱地)，通常可以不实行流水灌溉；除非排水困难或无灌溉条件，通常亦无必要保持过深的水层。至于因为水污或发生青苔，实行换水或短期流水灌溉，那当然是正确的。

盐碱地种稻，首先要“洗碱”，并在水稻生育时期讲求排

水,注意換水,甚至采用流水灌溉方法。天津地区稻田的洗碱經驗是(1)适当深耕,(2)大块翻起,(3)晒得干,(4)用大水洗等。盐分越大,水耙次数应越少,以免妨碍洗盐。在生育时期換水,要看盐碱濃度,水稻生育时期及气温高低(天凉則可少換)而定,盘山地区在碱重时2—3天一換,輕則5—7天一換,到了秋天可十几天一換。換水过勤,不仅水温較低,养分流失也較多。在发生盐害期間,灌水要稍深,并宜停止中耕,以減少死苗。盐碱地通常也不宜干田。到了成熟期一般也不宜落水过早,以免引起反碱。又为了充分利用水源,这种排出的水分在掺混淡水后能否再度利用,值得很好研究。除上述各点以外,盐碱地种稻还应斟酌采用水直播方法,鏟秧早插,适当增加密度,施用大量綠肥以及选用抗盐碱品种等等。我国北方盐碱地最近开发种稻的很多,并已积累了不少經驗,有好几个地方(如天津营口)还是我国著名的水稻高产地区。

灌溉排水的机械化与电气化是新兴事业,已受到了各地农民的热烈欢迎。到1954年全国計有抽水机9,000多台,計16万多匹馬力,受益农田达559万亩,平均每匹馬力約可負担40亩左右的灌溉面积。1955年以后进展更快。1958年大跃进,計划生产灌排机械达205万馬力,比原有的全部灌排机械多两倍还多。同年江苏省的机电灌溉面积从原有的700多万亩扩大到1,800万亩以上,并决定把每馬力的平均灌溉面积由1957年的50亩增加到120万亩,每个流量灌田15,000亩。电力揚水,在苏南、天津地区等地,都已取得不少經驗,是今后发展的方向。

在很多洼地、圍田(湖南称垸田,安徽称圩田)及盐碱地,

为了实行水旱輪作，不仅要注意輪作区不宜过小，还要讲求排水，努力降低地下水位，不同的旱作及其不同的生育时期要求不同的地下水位，这是当前急应研究的问题。在杂草(特别是稗子)較多的田地还要充分注意旱作的播前与播后除草。除牧草綠肥之外，在这种环境条件下比較适宜的旱作是大豆和玉米，特别是大豆。

在沿海筑堤防潮(江浙称为海塘、河北称为海擋)，自古以来便很重視。江河受海水倒灌的影响，盐分必然增高，能否作为灌溉之用，不仅应从当年的收成着眼，还应为长远的利益打算。天津海河擋海閘已于1958年建成，是我国的創举。它在保証天津地区水稻灌溉上的意义也很大。錢塘江及辽河亦已在計劃之中。

在解放以来的短短几年中，无论水旱田都已注意到合理的灌溉管理制度。例如甘肃的銀川灌区，在各个渠道上都实行了“由梢向上、先高后低、間段輪灌”的制度，做到有計劃的配水，并降低了地下水位，以便种植旱作。水是我們的重要资源，应该經濟利用，从而扩大作物的种植面积与提高单位面积的产量。

蓄积秋冬雨水的冬水田，在四川很为普通，現仍約有2,000万亩的面积，在西南其他地区以及华东华中各地亦有一定数量。为了提高复种指数及减少水分蒸发，实行集中蓄水，已是行之有效。此外，为了扩大种稻面积，根据朝鮮的經驗，在北方实行蓄水越冬或利用“桃花水”实行早春灌溉，以减少春季对于灌溉水的需要，显然大可注意研究。地下水的利用，虽然在我国历史已經很久，年来在北方并已起到很大作用，但还大

有可为。很多从来是种植旱作的地区(如河南鹿邑),由于有机井灌溉,最近已一变而为很好的稻田,不仅年年丰产,而且即使在春旱之年亦能如期插秧。

防旱防涝

由于解放以来全国人民在党的领导下不断的努力,特别是1958年的大跃进,我国的水稻栽培已经基本上无水旱之忧,因此本节的重要性,今日与过去已不能同日而语。

水稻不怕天旱,而怕没有灌溉水。干旱对水稻的威胁,在我国北方主要是春旱,在南方主要是秋旱。水涝对水稻的威胁,主要是在6—8月,但一般仅限于江河沿岸及湖沼低洼地区。干旱的影响显然因地区而异,在同一地区田与田也轻重不等。因此一般认为水灾的严重性要甚于旱灾,实际上从为害地区的广大以及为害的可能性来看,我国过去水稻生产由于干旱的威胁而遭到的损失是十分重大的。

干旱问题的解决途径不外三个方面,即(1)开源,(2)节用与(3)改种。在开源方面,我国南方过去投入的劳动是很可观的,近年以来的成就更是巨大。至于从节用与改种两方面来考虑我国水稻栽培上的防旱问题,也可以看到我国农民在向自然作斗争方面的经验的丰富⁽³³⁾。主要的有下列几点。现在在全国人民公社化之后,估计“移苗就水”与实行寄秧,便可解决很大的问题。

1. 进行“水整”。最好是泡田与犁耙结合,抄好田边,糊好田埂。在漏水的稻田要增多犁耙次数,以减少渗漏的损失。

2. 应用分期育秧、培育早秧、擇地育秧等等方法来保証秧苗的供应。

3. 应用鑿秧法提早栽秧，加速轉青；或实行节水栽秧，將已栽之田的水放入未栽之田，繼續整地栽秧；或采用寄秧方法先在有水的田地寄栽，以保証栽秧不誤农时。应用鑿秧法或寄秧法，并有可能增产。湖北浠水县有应用寄秧法抗旱迟栽及稻麦两收的經驗。

4. 在不可能及时栽秧时，考虑利用旱秧、老秧、或是否可改种晚稻，以爭取仍然种一季水稻。在生长季节較长的地区，应用这些方法仍有可能获得相当高的产量。

5. 实行重点用水或湿润灌溉，以节约用水。田于即便松土，以减少蒸发。雨后即行中耕，以减少漏失。

6. 田面将干而无灌溉水源时，尽速进行中耕，將泥壅至稻科根际，使将来龟裂时裂縫不至于經過稻科，以減輕龟裂伤根的影响。

7. 选用耐旱品种或陆稻，实行开沟旱种，中耕培土，可能时即便蓄水。在易遭秋旱之田，必須选用比較早熟的品种，以避免干旱威胁。

8. 在不可能种稻或种稻显然不安全时，及时改种甘薯、玉米及豆类等杂粮。“望天田”的利用今后应作根本性的調整。

关于防涝的农业措施，主要有以下各点。在大兴水利与大量改种水稻的情况下，很多从来易涝的地区已根本改变了过去的面貌。天津地区的洼改是一个偉大的典型⁽²⁾⁽¹⁰⁾。

1. 擇地补育晚稻秧苗，以便水退后重栽。

2. 水退后立即直播生育期較短的晚稻品种。

3. 从其他稻田分取稻苗重栽(苏南称为栽青秧)。在实行进一步密植后,此法大可广为推行。

4. 如水退较快,稻苗未死,则采用逐渐排水、洗苗、扶正倒苗、中耕、施肥等一系列栽培措施。

5. 改用可以避涝的早熟品种或可以抗涝的陆稻。

6. 改变栽培制度,改种泛前能收或泛后能种的作物。

7. 进行“圈圩”(淮北)和“修筑格堤”(河北)等防涝的基本设施。

其中迟栽的晚稻,在防旱与防涝方面,近年都有大量应用,但好坏不等,有待研究。应该充分注意的是(1)选用生育期适当的品种,(2)晚播晚插的限期,(3)种种促进生育的栽培技术,(4)螟害及(5)是否影响冬作等。长江流域各地从来的经验是栽期愈早愈好,一般不宜在立秋之后。但如应用寄秧及从其他稻田分苗办法,情况又有不同。本田分苗可按穴分取部分秧苗,或每隔几穴采取全穴,分而散栽。一般以后法为便。在直播的水稻,分苗则应尽可能在较密之处进行,以收间苗之效。在移栽的水稻,如部分采用单向密植的方法,也比较便于进行分苗。

在利用早稻及中稻迟栽时,各地亦有成功经验。但有易拔节的缺点,不能适应栽期不定的情况。就耐寒力而言,一般早稻中稻较晚稻为弱,晚籼又较晚粳为弱。

就早中晚稻来看,早稻显然较中稻晚稻为安全。过去由于早稻产量不高,所以栽培较少。近年早熟而丰产的栽培技术,在我国已积累了不少经验。事实证明,早稻决非不可能高产。

防止倒伏

我国稻作栽培已轉入新的历史时期。在多肥密植之下，倒伏問題是一个最为复杂与严重的問題。

由于倒伏而引起的損失，要看倒伏的时期、倒伏的程度和田面的干湿情况等等。1958年劳模陈永康所种的“老来青”秆高达130公分以上，但由于掌握了灌溉与施肥的一系列的技術，仍然基本上沒有倒伏，即使稍有傾斜，为时亦已接近成熟，影响不大。由此可見，倒伏是否成为問題，人的作用居于决定性的地位。

在防止倒伏的方法方面，我国久已有丰富的傳統經驗，通过1958年的发揚光大，有以下的有效的方法和途徑⁽³⁾⁽³⁴⁾：

1. 实行深耕与改良土壤的渗透性，結合施肥与灌溉制度的彻底改革，促进根系下扎。

2. 选用耐肥秆强的粳稻品种。最好选用特别适于湿润灌溉的水陆两用稻种。一般陆稻易于倒伏，通常不宜选用。

3. 講求施肥技术，施用足够的以稻草为主的堆肥厩肥，分层施用基肥，少量多次追肥，抓紧氮肥施用，注意磷鉀配合等等，結合烤田，保持稻苗始終“老結”。各地創用的“防伏素”，能使稻秆轉硬，福建的配方是20%硫酸鉀，20%牛骨灰，8%过磷酸鈣和52%土粪。一般可施用草木灰及施用食盐、石灰、硅酸鉀亦有一定效果。

4. 采用湿润灌溉及烤田办法，一方面力求根深，另一方面力求秆矮。高产栽培必須勤排淺灌，多次晒田。在防止倒伏上，

淺水比深水好，濕潤比淺水好，干田比濕潤好，長烤重烤比短烤輕烤好，烤田次數多的又比烤田次數少的好。

5. 講求插秧方式，實行“條插”（如1寸×5寸、1寸×4寸等南北方向的單行），不要株距，只要行距，以利通風透光，降低田間濕度。

6. 適當培土也是有效的防止倒伏方法之一。直播時可用溝播法，移栽時亦可用溝栽法，以便將來進行培土。內蒙及寧夏有“渾泥灌溉”的習慣，顯然有灌溉、施肥及培土防倒等方面的作用。

7. 預防病蟲害。特別是稻瘟病、紋枯病與各種螟蟲。在多肥密植之下，更有必要預防病害的發生。

在已有明顯的倒伏征象時，應該採取如下的補救措施：

1. 立刻排水烤田，直到葉色轉黃為止，以後也只能隨灌隨排，並在必要時還要實行烤田。

2. 割葉及清除黃葉。割葉在防止倒伏上非常有效，但在早期割葉過甚將影響穗大，后期割葉過甚亦將影響結實率和粒重。由於上部的葉子與下部的葉子在光合作用方面的強度不同，又由於去掉一部分葉片會使另一部分的光合作用加強（互補作用）⁽³⁵⁾，割葉時要遵守“多割下部少割上部、去半葉留半葉”的原則。這種工作在廣東稱為“剪禾尾”，與清除下部黃葉，因為“整葉”措施，在高產栽培中可能成為中期改進通風透光條件的有效辦法。

3. 撒施黃土，這在施氮過多顯得猛長的情況下，可結合烤田等同時進行。1958年湖北孝感五四社曾應用見效。

4. 打露水，早晚連續進行，以利通風透光。

5. 設防风障, 以提高温度, 降低风速。
6. 搭架, 宜在未倒以前进行。1958年江苏經驗: 倒后早扶輕扶損失小, 不扶損失大, 反复扶減产更多。
7. 人工通风透光, 有輪迴分夾成行、以三角架或圓环輪迴撐开、鼓风等等办法。

中耕除草

水稻在我国是中耕作物。在实行高度密植后仍然有必要进行中耕除草。密植一方面大大抑制了杂草的生长, 另一方面密植也增加了中耕除草的困难。水稻的中耕除草, 是一件重要的工作, 应该予以充分重視。

中耕除草的目的主要在于:

1. 增加土壤空气和提高地温, 以促进有机物分解和加速生根分蘖。
2. 恢复土壤膨軟状态, 以利稻根伸展。
3. 将追肥混入土中, 以减少肥分的損失。
4. 消灭杂草。

由此可见中耕除草有必要与灌排和施肥相结合。在实行淺水灌溉与施用速效肥料之下, 如再能提早中耕当能有利于根系发育, 提早分蘖, 不仅穗多粒多, 而且不易倒伏。分蘖的早晚与单位面积内的穗数、有效分蘖率及每穗粒数都有关系, 所以提早分蘖对产量有重大的关系。据国营芦台农場研究, 早直播之所以通常产量較低就是因为分蘖延迟, 分蘖不齐, 和无效分蘖多, 因而穗子小, 穗数也受到影响。

水稻栽培上的杂草問題，在我們国家一般不成問題。若干地区这一問題的解决应从多方面入手，已在前面述及。

稻田杂草主要的有十余种⁽³⁶⁾，最重要的是稗子(*Echinochloa crusgalli*)。它的类型很多，尙少研究。由于它的生长习性与水稻相近而較为强健、所需发芽温度略低、耐旱、耐涝、繁殖迅速、落粒容易、再生力强、发芽力不易消失、多数的稗子当年落在地面不能发芽等等关系，終于成为水稻栽培上的大敌。就形态言，通常的稗子无叶耳叶舌，中脉发白，叶較柔軟，到拔秧时期植株較高而顏色略淡，不难区别。在移栽的水稻，倘能从(1)严格清选种子，(2)在前一年选定次年的秧田，注意除草，(3)秧田除草或拔秧当时剔除等方面下手，則秧丛之中便很少有稗子，这样就比較容易彻底清除。

除稗子而外，比較普遍而重要的有莎草科的三稜草(*Cyperus spp*)、牛毛草(*Eleocharis acicularis*)、水葱(*Scirpus spp*)，澤泻科的澤泻(*Alisma spp*)、野慈菇(*Sagittaria spp*)，眼子菜科的眼子菜(水上漂，水案板(*Potamogeton spp*))，槐叶苹科的滿江紅(*Azolla imbricata*)、槐叶苹(*Salvinia natans*)，苹科的四叶草(*Marsilea quadrifolia*)，浮萍科的浮萍(*Spirodela sp*及*Lemna sp*)，金魚藻科的金魚藻(*Ceratophyllum demersum*)，念珠藻科的太湖念珠藻(团綠藻)(*Anabaena sp*)，以及盐碱地最为常見的藜科的黃鬚菜(*Suaeda ussuriensis*)等等，一般尙少研究。其中滿江紅(紅萍)与太湖念珠藻共生，能固定空中氮素。此在印度較多，越南太平省及我国福建、浙江等省农民有培养滿江紅作綠肥的习惯(越南太平省 1955 年推广了 20,000 公頃，1956 年扩大到 80,000 公頃，已占該省全部水田三分之一

以上,一般能使水稻增产30—50%)。四川农民也根据冬水田滿江紅生成的多少来衡量土壤的肥力,并认为最肥沃的稻田可能生成浮萍。藻类是一种特殊的杂草,对幼苗危害性很大,在秧田应用排水压沙(或压土)法,在本田应用排水中耕法,都有一定效果。或就藻类較多之处,排水撒施硫酸銅粉末或噴施0.5—0.8%的溶液,都能有效。

中耕除草工作的进行,移栽的水稻应在轉青以后,通常約在栽秧后十几天,直播的水稻宜在齐苗以后,并都宜結合补苗工作。一般进行2—3次。至孕穗以后只能拔除大草,至抽穗以后只能割除大草。

在中耕除草工具方面,我国有鞋形式和轉輪式两大类。轉輪又有鉄制(东北,华北)及木制(湖南)两种。长江下游多应用鞋形式工具,称为耩。在鉄制轉輪式中耕除草器之中,我国多用手推,在日本和朝鮮也有用牲畜牵拉的。为了提高中耕除草的效率,应用工具并利用畜力与动力,应该是我們今后努力的方向。

劳模陈永康曾提出“耘耩不在乎次数多少,以除去杂草和使土松软为原则”中耕除草一定要仔細是正确的,减少中耕除草的次数則有必要审慎考虑。古书亦有“务令稻根之傍液液然而后已”之說(元王禎农书卷三鋤治篇),可見精耕細作是我国从来的优良傳統。現在各地都在推行密植,这与中耕除草用具也有連带关系,不可不事先注意。

应用葯剂除草,我国已經开始試驗。2,4-D的用法是移栽后30天应用,每公頃用葯400—500克。石灰氮宜在播种前或栽秧前十几天使用,每亩用量約30—50斤,应先灌水促

使杂草萌发，待长出2—3叶时，再撒石灰氮并将小草耙入泥中；約10天以后再灌水。福建云南都有应用土农药杀草的，也值得注意(3)。

收 获

秈稻在南方一般在穗抽齐后約一个月便可收获。其中早稻和中稻通常只要25天左右，粳稻在华北及东北普通要延长到40天上下，但也有比較快熟的品种如元子2号。秈稻收获，通常須待草色变黄才开始，粳稻則应带青收割。秈稻由于脱粒容易，随收随打的地方很多。粳稻則由于脱粒較难，后熟几天并能增大粒重，所以一般都是割后曝晒几天再行脱粒。1958年四川省有提早割稻加强后熟作用的經驗。

目前我国水稻的收获方法一般仍靠人工。但在华北及东北各大国营农場已开始应用联合收割机(康拜因)或割晒机与联合收割机并用。1958年倡用的“快速割禾器”，甚受各地农民欢迎，不仅提高了效率，进行时也可不必弯腰。

苏联用改装后的C-6联合收割机收割水稻的班定額是2.5公頃，但先进工作者常能收割4—5公頃。新型的C-4ИР水稻联合收割机的优点更多(37)。在脱粒方面，解放以来在南方各地推行各种脚踏式脱粒机极受各地农民欢迎，在很多地区已經普及。亦有应用畜力脱粒机的。大型的动力脱粒机，現在在东北各地亦已有不少地方应用。

大型收割脱粒机械的改装以及干燥机的仿造与簡易仓库的设计等等，都需要研究推广。

在很多地区，爭取及时早收是一重要問題。在現代机械化农場，在收割前还应做好平除沟壟工作。

現在在全国范圍內，正号召細收細打，顆粒还家。过去在秈稻地区，由于收获方法的粗放和品种的关系，損失稻谷常約达产量的3—5%。今后应从(1)在品种上及栽培上求其成熟一致，以便及时收获，(2)选育不易落粒但脫粒亦不过难的品种，(3)改进脫粒方法等方面入手，进一步防止收获中的損失。

至于割稻时的留桩(茬)高度問題，与螟害、稻草还田以及保育再生稻等等都有关系(齐泥割稻在防治螟虫方面有一定效果)，也牵涉到燃料、飼料和稻草加工問題，各地不可能强求一律。后熟及谷粒干燥問題，要从收割日期、堆垛方法、处理日数等方面，結合所用品种(特别是秈稻还是粳稻)和当地当年气象条件，加以研究。北方收稻时期天气已漸寒冷，西南地区的晚稻也可能适逢連綿不断的秋雨，谷粒的干燥問題，显然亟待解决。东北地区作为种子用的稻谷，在含水量較高之下，也容易因低温影响而失却发芽力或影响发芽势。所以必須講求干燥，在水分較大时更应采取有效的保温措施。稻种的发芽势，关系到秧苗的整齐强弱、分蘖多少等等，今后决不能只注意发芽率而不注意发芽势。

在秈改粳的地区，要事先注意到粳稻脫粒較难。除講求后熟外，要应用各种先进的机械脫粒方法。

四、陆稻栽培的特点

陆稻在远东各地都有栽培。在我国已有很久的栽培历史。

第六世紀三十年代的“齊民要術”一書中便有這方面的記載。

據最近不完全統計，全國約有陸稻 500 餘萬畝，以遼寧、河北、雲南、廣東、廣西、台灣等地為多，其他各省也有另星分布。它是耐澇力極強而可以旱種的作物。它的耐澇力勝於稔子(稔子)和高粱。論產量，雖然不如水稻那樣高和穩定，但過去每畝亦常達三、四百斤，高產的亦可畝達千斤以上。適於夏季雨水穩定的地區栽培，特別是春旱而夏秋易澇的低洼地區。所以陸稻在一定的條件下也是我們所要發展的作物。

陸稻之中也有秈粳糯之分。秈型陸稻中著名的品種有“地禾紅”“白米”等，粳型陸稻中著名的品種有“安東陸稻”“撫寧旱稻”“山東紫皮”等⁽³⁸⁾。在陸稻中，一般紅米較多。雖然陸稻之中也有米質較好的，但整個來說，陸稻的米質是較差的。

水陸稻在形態上和特性上的區別，前已述及。由於“水陸同源”，二者並無明顯界限，都是“半水生性”的作物，只是陸稻比較耐旱而已。為了適應新稻區部分水稻旱種及機械旱直播初灌日期推遲地區的需要，最好是選用水陸兩用品種。

陸稻栽培上第一個必須充分重視的問題仍為干旱問題。過去陸稻的安全性顯然不及水稻，今後必須實行灌溉，特別是孕穗及抽穗開花時期。此外，所用品種的孕穗抽穗開花時期是否與當地的雨季有很好的配合，以及在保墒抗旱方面的耕作栽培技術(秋耕秋耙、提早播種、開溝或開穴播種、播前播後鎮壓、松土、培土等等)，都值得很好重視，而且要注意輪作，選用肥地。

陸稻栽培在我國從來都採用旱直播，在北方主要是採用寬幅條播的方法。在播種時期方面和水稻相同。在播種量方

面一般約为水稻旱直播的三分之二（每公頃播種量 200 斤上下）。由于播后通常不灌溉，所以播種較水稻旱直播为深，一般达 3—5 公分，最深可达 6—7 公分。

在選擇田地方面，因为它耐澇而不太耐旱，所以多選低洼地（北方）或雨水丰沛可靠的山地（南方）来栽培。在这一点上，适与谷子相反，和高粱也不同。但今后都有必要实行园田化，实行灌溉。

陆稻在保苗上最怕“草欺”，这是陆稻栽培上的第二个大問題。陆稻也有地下害虫。这些都与谷子高粱相同，特别是谷子。一般中耕除草需工远較高粱、玉米、大豆等为多。但陆稻栽培通常不用間苗，并且常因保苗数不够而减产。在这些方面显然又与高粱、谷子、玉米等不同。

陆稻的耐旱力不如高粱、谷子，所以有必要采取各种防旱措施，最好在必要时进行灌溉。在雨季田面能积水当然更好。

淮北种稻在水土保持上的意义很大，在春旱秋澇和土壤容易漏水的条件下，是否以种植陆稻較为合适，很值得考虑。

从总的趋势看来，今后的陆稻高产栽培将从不灌溉走向湿润灌溉，今后的水稻高产栽培亦将从经常保持一定水层走向湿润灌溉。由此可以想見，将来的稻作栽培是“水陆不分”或“水陆难分”了。

五、簡短的总結

我国种稻历史悠久，現在是世界上种稻面积最大、单位面

积产量最高的国家。我国农民对于种稻从来有极其丰富的精耕細作經驗。1958年在总路綫的光輝照耀下，工农业生产全面大跃进，农作物产量的跃进震惊了全世界，水稻的产量更是突出。現在，我国的稻作栽培已經轉入了一个新的历史时期。今后我国的水稻每亩产量将不再是几百斤而是几千斤甚至几万斤了！

在貫徹执行“八字宪法”当中，水、陆稻園田化都有可能較其他作物走前一步。一切消极的做法，粗放的做法，都将迅速淘汰。

农作物高额的产量意味着高度的农业科学技术，从1958年的高额产量中，我們已經初步破除了对于很多傳統的迷信，同时也初步建立了以“八字宪法”为关键的新的体系。具体說来，就本书提到的至少有以下各个方面：

	破 除 部 分	建 立 部 分
水	破水稻一定要水泡論	建水稻不一定要水泡論
	破沒有河流池塘水庫便不能种稻論	建利用地下水也能种稻論
	破电力灌溉每馬力至多負担50亩論	建电力灌溉每馬力可負担100亩以上論
肥	破需肥量机械論	建产量愈高按比例相对需肥量愈少論
	破氮磷鉀比率有一定論	建氮磷鉀比率可变論
	破高产依靠化肥論	建高产依靠农家肥料論
	破肥料只是氮磷鉀論	建肥料不仅是氮磷鉀論
	破磷鉀肥无效与效果不大論	建磷鉀肥有效与效果很大論
	破抽穗后施肥无效論	建抽穗后施肥有效論

土	破淺根論	建深根論
	破犁底不宜破坏論	建犁底可以破坏論
	破“漏風土”不宜种稻論	建“漏風土”可以种稻論
	破砂田不能高产論	建砂田也能高产論
	破盐碱地不能高产論	建盐碱地也能高产論
	破北方不能高产論	建北方也能高产論
	破山区不能高产論	建山区也能高产論
	破洼地不能高产論	建洼地也能高产論
种	破籼稻低产論	建籼稻也能高产論
	破早稻低产論	建早稻也能高产論
	破糯稻低产論	建糯稻也能高产論
	破热地不宜种粳稻論	建热地可以改种粳稻論
	破早稻当晚稻不能丰产論	建某些早稻当晚稻也能高产論
	破深水稻不能高产論	建深水稻也能高产論
	破秆高或秆矮品种不能高产論	建秆高秆矮品种都能高产論
	破品种工作上的专家路綫論	建依靠群众选育品种論
	破籼稻粒重低論	建籼稻千粒重也可高达30克以上論
密	破稀植論	建高度密植論
	破小棵密植論	建大棵密植論
	破密植穗小論	建密植穗大論
	破依靠分蘖論	建依靠主穗論
	破老壯秧論	建嫩壯秧論
	破秧田播种量不宜提高論	建秧田播种量可以提高論

保	破病虫不易克服論	建病虫完全可以克服論
	破防治病虫非要洋葯不可論	建土农葯也能防治病虫論
	破白叶枯病种子处理无效論	建白叶枯病种子处理有效論
工	破插秧机插秧质量不好論	建插秧机插秧质量很好論
	破坐着不好插秧論	建坐着插秧船插秧很好論
	破沒有康拜因收割快不了論	建利用快速割禾器收割可加快論
管	破播种不能再提早論	建播种能再提早論
	破多肥密植必倒論	建多肥密植可以不倒論
	破直播低产論	建直播一样可以高产論
	破孕穗以后不能移栽論	建孕穗以后可以移栽論
	破高度密植毋須中耕論	建高度密植仍須中耕論

由上可見，破除陈腐观念是获得高产的重要前提。現在全国已人民公社化。今后在党的领导下，以馬列主义为指导思想，貫徹全党全民办科学的方針，土洋結合，发揚独創精神，逐步做到“計劃栽培”，便是新中国稻作学迅速成长的可靠保証。

参考文献

(1)根据联合国粮农組織 1948 年年报。1940 年以后因統計不全，仍采用 1934—38 年的資料。

(2)刘瑞龙：大量改种水稻，迅速提高淮河以北低产地区的粮食产量，中国农报，10. 1958。

(3)根据 1958 年全国水稻丰产科学技术交流會議資料。

(4)根据 1958 年第 1 期国外农业資料改算。

(5)根据 1953 年世界經濟統計資料汇编。

(6) 各国輸出入数字主要根据 Wickler, V. D. and Belnnett, M. K. The Rice Economy of monsoon Asia. 1941。

(7) 中央农业部：全国水稻生产技术會議总结，中国农报，7. 1956。

(8) 丁穎：我国稻作区域的划分，华南农业科学創刊号，1957。

(9) 中央农业部：水利建設創世界奇迹，中国农报，10. 1958。

(10) 中共天津地委会：天津地区两年来低洼地区的改造工作，中国农报，22. 1957。

(11) 丁穎：中国栽培稻种的起源及其演变，农业学报，8:3. 1957。

(12) 卢守耕：印度型稻与日本型稻的比較研究，中华农学会报，178. 1944。

(13) 程侃声等：云南稻种演化及在生产实践上之意义，米丘林誕生一百周年紀念会論文集，1955，油印本。

(14) 楊开渠：双季稻粳稻再生稻的性状研究，四川人民出版社，1957。

(15) 吳光南、仲肇康：中国水稻品种对光照长度反应特性的研究，华东农业科学通报，8. 1957。

(16) 唐錫华、俞履圻等：水稻春化发育阶段的研究，植物学报，4:1. 1955。

(17) H. C. 耶雷琴：水稻灌溉的生理基础，科学出版社，1956。

(18) 楊守仁：我国各地稻作的安全生育期，华东农业科学通报，9. 1954。

(19) 朱蓮青：水稻土应该成为一个独立的土类么？土壤（季刊），1. 1941。

(20) 侯学煜：川黔境内水稻与地形气候和土壤的关系，中国土壤学会会志，1:3—4. 1950。

(21) 徐叔华等：渤海灣北部盐硷地的利用与改良的研究，地理学报，20:4. 1954。

(22) 中央农业部：关于南方水稻地区单季改双季、間作改連作、秈稻改粳稻的初步意見，中国农报，21. 1954。

(23) 四川省水利厅：四川省新法泡田与淺水灌溉介紹，水稻生产

技术参考資料, 財政經濟出版社, 1956。

(24)馮平: 一亩田能插多少秧? 1958. 9. 9 人民日报; 水稻高度密植好得很, 1958. 10. 15 人民日报。

(25)东北农业科学研究所: 东北区水稻机械旱直播技术經驗介紹, 水稻生产技术参考資料, 財政經濟出版社, 1956。

(26)国营农場管理局: 水稻生产技术會議国营农場小組总结, 水稻生产技术参考資料, 財政經濟出版社, 1956。

(27)崔澂、倪文: 从植物生理学上看天津市水稻劳模的栽培技术, 南开大学学报(自然科学), 1. 1955。

(28)华东农林部: 苏南松江縣陈永康水稻丰产經驗考察报告, 中国农报, 3. 1952。

(29)鲍文奎、严育瑞: 肥料对于作物生长和发育的影响, 农业学报, 5:2-4. 1954, 7:2. 1956。

(30)华东农林部: 1952年江苏陈永康水稻生产技术考察报告, 中国农报, 4. 1953。

(31)沈梓培: 华东区肥料研究工作座談会总结发言, 华东农业科学通报, 9. 1956。

(32)B. B. 札依采夫: 关于水稻水况的两种类型, 苏联农业科学, 6. 1956。

(33)农业部粮食生产总局: 关于抗旱耕作法, 中国农报, 17. 1955。

(34)湖北省农业厅: 防止和挽救水稻倒伏的办法, 华东农业科学通报, 7. 1955。

(35)殷宏章等: 水稻开花后干物質的累积和运轉, 植物学报, 5: 2. 1956。

(36)刘昉助: 苏浙皖一带水稻田中的杂草, 田間的杂草。科学出版社, 1955。

(37)K. 沙本科: 水稻的机械化收割, 机械化农业, 9. 1956。

(38)农业部粮食生产总局: 陆稻栽培法。陆稻深水稻栽培經驗, 財政經濟出版社, 1956。

中科院植物所图书馆



S0021048

59.5.19
张

张

1479004

66.14
681

昆
相

已閱 57.1

徐庭玉 66.11.22.

昆

66.14
681

1479004 注 意

- 1 借書到期請即送還。
- 2 請勿在書上批改圈點，折角。
- 3 借去圖書如有污損遺失等情形須照價賠償。

统一书号 16010.178

定价 0.58