

陈永康水稻高产经验研究

(第一集)

中国农业科学院江苏分院 编

上海科学技术出版社

陈永康水稻高产經驗研究

(第一集)

中国农业科学院江苏分院 編

上海科学技术出版社

內 容 提 要

这是一本研究陈永康水稻高产經驗的論文集,共收集論文十三篇。各篇文章分別就水稻的高产栽培技术、水稻高产的生态、生理及生长发育規律、肥水管理、土壤环境以及田間小气候和病虫害等专题进行了討論,初步摸索出了水稻丰产經驗的輪廓。书末附有水稻“三黑三黃”学术討論会會議紀要一篇,介紹了全国各地水稻专家及劳模对水稻“三黑三黃”的看法和意見。

本书可供水稻科学技术人員及农业院校师生参考。

陈永康水稻高产經驗研究(第一集)

中国农业科学院江苏分院 編

上海科学技术出版社出版 (上海瑞金二路 450 号)

上海市书刊出版业营业許可証出 093 号

上海市印刷三厂印刷 新华书店上海发行所发行

开本 787×1092 1/18 印張 9 12/18 排版字数 208,000

1964 年 12 月第 1 版 1964 年 12 月第 1 次印刷

印数 1—12,000

統一书号 16119·515 定价(科六) 1.10 元

前 言

全国农业劳动模范陈永康同志,在他四十年的劳动实践中,继承和发展了我国劳动人民栽培水稻的丰富经验,掌握了一整套单季晚稻亩产千斤左右的稳定高产的栽培技术。1952年,在前华东农林部的领导与主持下,前华东农科所、中国科学院植物生理研究所和其他有关单位,曾先后组织工作组,对陈永康同志的落谷稀、培育壮秧、小株密植、浅水勤灌和“小暑发棵”、“大暑长粗”、“立秋长穗”的分期追肥等经验进行总结,并在各地推广,起到了显著的增产作用。1958年,陈永康同志在全国水稻会议上又进一步提出掌握群体叶色“三黑三黄”变化,主动控制晚稻的生长发育,达到稳定高产的经验。这一经验在大会上立即得到科学界的重视。1959年陈永康同志来我院担任研究员后,院方即从作物栽培、植物生理、土壤肥料三个专业方面抽调人力,组成研究组,和他在一起共同研究。通过这一年研究,初步看出陈永康同志的水稻栽培经验有其丰富的科学内容和广泛的指导实践的意义,有深入系统地总结的必要。为此,1960年和1961年由我院主持,大力组织协作,成立陈永康水稻丰产技术研究协作组,分各个不同专业(作物栽培、植物生理、土壤肥料、农业气象、植物保护、农业物理等专业组)进行综合性研究,先后参加的单位有中国科学院土壤研究所和植物生理研究所,南京农学院,北京农业大学,南京大学,南京师范学院和江苏省水利厅水利科学研究所等,在总体设计下,从各个角度总结他的经验。三年来已摸索出一些丰产经验的轮廓,对某些关键问题提出了初步的论证,1960年各专业的研究结果,已写成书面材料,作为内部资料刊印成册。为了交流总结劳模经验的研究途径与方法,探讨水稻高产形成的基本规律起见,1962年2月在南京召开了水稻“三黑三黄”学术讨论会,在会上各个专业组分别汇报了三年来的研究成果;吉林、广东、福建、浙江等兄弟省和苏北农学院、北京农业大学等单位都介绍了他们总结当地劳模经验和研究工作的成果。

这里发表的是陈永康水稻丰产技术研究协作组的十三篇报告,大部分曾在会议上提出过,但内容上可能还存在若干问题,希望读者批评指正。

中国农业科学院江苏分院

一九六三年七月

目 录

前言

水稻稳定高产的主要技术关键·····	陈永康 (1)
陈永康晚稻“三黑三黄”高产栽培技术的初步分析·····	楊立炯 王嘉訓 黃祥熙 (9)
单季晚粳群体叶色“黑黄”变化的生理特点及其在高产形成中的作用···	崔继林 易琼华 (30)
单季晚稻高产中叶色“黑黄”变化生理基础的探討·····	王洪春 (43)
单季晚粳稻中期施肥对壮秆、大穗、粒飽及其有关生理过程的影响·····	崔继林 吳光南 王洪春 趙賢端 (56)
陈永康单季晚粳稻丰产栽培經驗研究报告·····	高立民 張榮銑 陆士龙 余本賢 (68)
陈永康水稻高产經驗中“以水調肥”論点的初步分析·····	陈家坊 (81)
陈永康看土耕耙、施肥和管理水浆經驗的分析·····	万傳斌 程云生 (90)
陈永康丰产水稻施肥原則的初步分析·····	刘芷宇 刘曉兰 (98)
中期施肥对单季晚稻的氮素代謝影响的初步研究·····	裴保义 徐光璧 华 筠 (114)
运用水稻高产肥水管理技术防止稻瘟的实效观察·····	朱凤美 王法明 陈毓荃 陈增健 沈治国 張元恩 (123)
晚稻丰产栽培的光条件与光能利用·····	高亮之 王延頤 郑凤祥 (134)
应用同位素磷 ³² 、碳 ¹⁴ 研究高产栽培下晚稻营养生理的規律···	張伯森 郑維认 冷福田 (153)
附录 陈永康单季晚粳“三黑三黄”高产規律学术討論会紀要·····	(163)

水稻稳定高产的主要技术关键

中国农业科学院江苏分院 陈永康

要使水稻稳产高产,就是要精耕细作,抓紧农事季节,做好每一环节。

(一)首先要选择好品种和优质的种子

我主要是用“一穗传”选种法。方法是在水稻开始抽穗时,注意选择株高、秆硬、雌穗(稻穗基部有对生的枝梗)、穗大、粒多、无病虫害的单穗,扣上牌子,以后鉴定成熟正常、无病、子粒饱满的稻穗,单独收获脱粒,再从中精选饱满的子粒单独播种。插秧后加强田间管理,注意观察对比,淘汰劣穗,到成熟后单收单打单藏。这样一个单穗连续繁殖三年,第四年就可推广到一般大田。采用这种选种法,最大的好处是可以保持优良种性,提高品种纯度。晚粳“老来青”就是用这种方法选育出来的。

经过三年繁殖,到大田种植后,种子田仍应采用穗选,保持种子较高纯度。一般留种田,可以进行片选,拔去不同颜色的杂株和杂穗,以后单收、单打、单晒、单藏。到播种前再进行泥水或盐水选种,保证种子粒粒饱满,出苗整齐,秧苗粗壮有力。

(二)培育壮秧

目前在秧苗问题上存在的问题是:落谷太密,秧苗细而长,移栽后返青慢,分蘖迟,影响产量的提高。因此要水稻稳定高产,必须培育壮秧,特别是目前小麦田面积较大,基肥又不足,插秧迟,培育壮秧更显得重要。壮秧的标准是:叶片坚挺,青秀老健,基部扁而宽的扁蒲秧,移栽后,根部发达,返青分蘖快。培育壮秧必须掌握下列几点:

秧田要选择排水方便、杂草少、土肥、向阳温暖的田。

不能播得太密,因为播种密,秧苗长得细长,不能达到壮秧的标准。移栽后返青分蘖慢,一亩田减产几十斤,反而不合算。我认为在一般生产条件下,双季早稻每亩播种二百斤左右,单季晚稻每亩播种一百二十到一百五十斤左右为适宜。丰产田用的播种量还要低些,在一百斤以下。这样可以达到落谷稀、落谷均匀,长出的秧苗就能达到扁蒲秧的标准。

秧田要耙得细、做得平,培育壮秧,不但要秧田的土质好,而且秧田的耕作质量也要高。秧田一般做在绿肥田里,不要翻得太早,否则绿肥产量不高。第一次在落

谷前八到十天耕翻五寸深，將綠肥壓入土下，灌水泡田，再隔五天左右復耙一次進行第二耕。第三次耕深三寸，耕後削平，重復耙三次，使泥土軟熟，無土塊。耙好後開秧溝，做成秧板五尺寬的合式秧田，開溝後弄平畦面，用六尺長七、八寸寬的木板推平，先來回推二次，把稻桩、雜草全部撇入泥里，否則播下的種子不易扎根，然後來回再推二次，進行“打水平”（灌水驗田面平整程度），把高處的泥拉到低處，力求做到平坦一致。浮泥沉實後，保持秧溝淺水，第二天在播種前將秧溝內泥漿澆到秧板上，一方面使秧溝暢通，便於灌排，另一方面使秧板軟爛，最後再用木板來回推二次，這樣秧板可達到爛、平、光的要求，種子播下田，一半嵌入泥內，一半露在泥外。秧板不宜太爛，太爛種子嵌入泥中太深，容易發生爛種；也不宜太硬，太硬種子浮在泥面，灌水時種子容易移動，並且不易扎根，容易發生出苗不齊，飄谷等損失。一般催芽的種子泥漿要爛些，種子根長的泥漿要更爛些，芽短的則要稍硬；不催芽的種子半粒嵌入泥漿中最好。此外不能深水落谷，因為深水落谷種子嵌不進泥漿，容易發生浮秧，不易扎根，脫水後經日晒，根芽又容易曬焦。不催芽的種子播種後要攔田二、三天（漏水田少攔），使種子與土結牢，然後灌水半寸以上，浸二天一夜後再排水。這時種子吸水快，吸足水後出芽快而整齊，以後五、六天每天早上灌淺水一、二分，夜晚排水，促使秧苗吸收露水，生長快，易於扎根。催芽的種子，播種後只要秧板經常保持濕潤，使種子得到充足的空氣及濕度，便於扎根，但不能過干，否則秧苗不容易扎根。秧苗寸把高時要保持水層。

播種後，秧田要隨即做好“平水缺”，灌水滿溝，這樣遇大風暴雨天氣，既可防止秧板涇流，又可防止秧板積水，隨風起浪，沖動種子。

秧苗要攔二、三次，第一次在播種後進行（前面已經講過）；第二次在秧苗高一寸左右，結合施追肥，收湯後進行；第三次，秧苗高三寸左右，根據秧苗生長情況進行，假使秧苗嫩，田爛，可以攔，不然就不攔。以後淺水勤灌，不能脫水或灌得太深，脫水則扎根深，不容易拔秧，太深則秧苗細長。

水漿管理不好，容易發生爛秧。發生爛秧的田，先排水干田，使土壤干而不裂，灌水後每畝施硫酸銨五、六斤，促進生長新根。若遇霜害，則第二天天剛亮，太陽未出來前，灌水洗霜。

單季晚稻秧田基肥不要過多，過多不易控制，容易瘋長，發生稻瘟病。如用綠肥，每畝不超過十五担（每担一百斤），或豬廐肥二十担左右，如無基肥也不要緊，用追肥促進也是一樣。追肥可以控制秧苗的長度及粗細，但要施用適當，如施得太多造成“草胖秧”，葉寬、葉長、葉嫩，插秧後容易曬焦。如基肥不足，當秧苗一寸多高長出三片葉子時可進行第一次追肥，每畝施十多担人糞尿，收湯後攔田一、二天，促使長根以吸收養分，葉色轉深，生長有力。秧苗高三寸左右再看情況，如第一次追肥不足，再補施一次，促使長粗。但必須根據秧苗生長情況及秧田肥瘦而施，必須估計插秧前一星期，葉色能轉淡，秧苗達到硬而闊的青秀老健的標準。拔秧前三、四天施“起

身肥”，促进长新白根，既好拔秧，移栽后活棵又快。施肥后三、四天左右，叶色转绿，新叶未出，正好达到青秀老健的标准。如果施得过早，移栽前嫩叶已长出，秧苗就不老健，移栽后容易焦头。“起身肥”施用时必须根据秧田大小，插秧早晚，分批施用。

秧苗应该控制一定的高度，双季早稻插秧时最好四寸左右，过短，根少，不容易活棵，过高也容易拔节。单季晚稻最好六寸左右，小麦田栽插较晚，可以高一些，七、八寸为宜，最多不能超过一尺。至于秧龄，早稻二十七天到三十五天，单季晚稻三十天到三十五天，小麦茬三十五天到四十天。小麦田生长期短，秧龄要长些，又要粗壮的秧苗，用早播长秧龄的壮秧迟栽，有利高产。

(三)改良土质

改良土质很重要，应该从以下几方面着手：

进出水方便的田，不论水稻及早作物，产量都高；长期积水不容易排水的田，要开龙沟（大排水沟），使排水方便。最好在稻田两头，各开一条沟，一条灌水沟和一条排水沟，这样灌排都方便，达到块块田有灌有排，要水有水，要干就干，保证各种作物有利生长。有些地方认为开排水沟减少面积，而实际上产量增加了，还是合算的。因为出水方便的田，土壤空气流通，根扎得好。例如靠河滨的田，不论水稻、油菜等都长得好，就因为出水方便。

土质差的田，只要多施有机质肥料，多用河泥、草塘泥、猪牛粪等，可显著增产。俗话说：“人勤地不懒。”要勤积有机肥，根据不同土质施不同肥料，光靠施化肥非但不能改良土质，反而会使土质变坏。

肥料不足的田，耕翻晒田，等于上一次肥料。割麦后，轮流晒田四、五天，保证稻长得好。

耕翻深度亦要看土壤及肥料而定。土质差的田，耕深四、五寸较好；土质好的田可以深一些，上下层土壤调和后，生长稳定，不会发生“老来穷”，一般耕深五、六寸，最多不超过七、八寸。目前耕耙比较粗放，土块大，根不容易扎好。因此整地亦是一个重要问题，精耕细作产量高，土质差的田及瘦田，精耕细作后，土松，稻就长得好。土壤肥力好的田多耕多耙，土壤太浮烂，通气不好，根亦长不好。因此土质差的田及瘦田，要多耙，土质好的田要适当深耕少耙。

稻田要整得平，不平的田高处常常容易脱水，低处容易积水，稻都长不好。同时地耙不好，三棱草特别严重，耙地粗放，三棱草长在土块下，不容易拔干净；耙细后，三棱草浮在表面，生长无力，容易拔除。

土壤缺少有机质，主要靠种植绿肥，培养地力。这次水稻会议资料证明：凡是绿肥面积多的地区，产量高而稳定，增加复种面积亦要根据地力来决定，盲目地增加复种面积，非但不能增产，有时产量还要下降。

(四)插秧质量

插秧质量亦是一个问题，棵子大小不一致、插深、插弯等都是造成减产的原因。

插深七、八分到一寸最好，棵子大小，要根據土質肥瘦、插秧早晚來決定。雙季早稻十株左右，單季晚稻插得早，五、六株，土質差，六、七株，秧瘦，最多也不能超過十株，株數多，不分蘗，象“一柱香”，根不能大量發展，插秧後二十天雖然很好看，以後容易脫肥枯黃。

(五)栽插密度要適當

根據幾年來的試驗，雙季早稻四萬棵，單季晚稻二萬棵左右，行距不小於六寸，株距不小於四寸半為最好，便於耨稻除草。插秧早的要插得稀一些，株數少些；插秧晚的要密一些。田肥的如綠肥田可以稀些，一萬七、八千棵到二萬棵，每棵五、六株；小麥田二萬棵以上，每棵六至八株。

有些地方反映，現在產量不高的原因是插得稀。我認為現在產量不高的原因，主要是綠肥少，土壤中有機質下降，管理除草質量差，而並不是插得稀。二萬到二萬多一些正好，太稀太密都不好。

插秧後必須要有適當的分蘗，假使要二十萬穗，插二十萬苗是不合適的。稻的上下部是有聯系的，要地上部長得好，地下部根亦要長得好，插得過密，根系發育不良，地上部也長不好。插的密度適當，抓住及時加工管理，增施肥料，利用部分分蘗，促使根部發達，更好吸收土壤養分，增產就有保證。

(六)大田施肥

以往施肥不看時期與稻苗需要。例如1962年我去上海一帶看到小麥茬稻田前期基肥不足，後期施肥太多，苗嫩，稻穀輕。水稻後期必須葉色轉淡老健，籽粒灌漿飽滿，才能獲得高產。

不同水稻品種施肥方法也不同：早中熟稻要靠基肥，前期多施，後期少施。晚稻施肥前期少，中期多（中期施用豬糞），後期補，如果肥料多，也可前、中期多施，使中、後期達到青秀老健，防止後期倒伏油青。晚稻在芒種左右早插的生長期長，前期要少施，假使前期長得過旺，後期枯葉多，癟粒多，造成“老來窮”。小麥田插得晚，要靠基肥，要前中期多，早追肥。密度不同，施肥亦應不同，插得稀，要求“二頭重，中間輕”。因為插得稀要求前期多分蘗，必須早施重施，然後控制中期，要使稻苗達到青秀老健，後期（分化期）適當多施，因為在黃的基礎上適當多施肥料，將來穗大，到抽穗前落黃，保證高產。密植的田，前期分蘗不要太多，讓封行遲一些，因此前期要輕，中期長粗時要重，後期根據稻苗生長情況，缺多少，補多少，這樣不會封行過早，保證高產。例如1960年每畝插二萬、三萬、四萬、五萬棵，就是採取這樣的施肥原則，結果每畝單產都達到一千多斤。

肥料多，施得不適當，反而生長不好，不能高產。蘇州專區有些地方肥料不算少，但是產量每畝平均只有五、六百斤，主要是沒有掌握好施肥技術。因此肥多施得不好，就不一定能增產，必須根據稻苗生長情況施用，不然肥料施用不當，花了成本，產量反而不高。每次施肥必須看土質、看稻苗、看天氣，要瞻前顧後看當時。

瞻前是要看土质、基肥和前一阶段追肥多少,顾后是要估计施肥后到下次施肥前叶色能不能退下来,看当时是要看当时稻苗生长需要,稻苗长得好,少施或不施,长得不好,多施或提早施。气候冷,肥料不容易吸收,为了防止施下后气候变化造成徒长,或下雨后吊出肥力,施肥的时候不能全施,要扣出一部分。土质好的田,多扣一些,扣三、四成,施六、七成;土质差的田,扣二成左右,施八成左右。施后七、八天肥力下降时,看稻苗生长情况,决定再补或不补,或“捉黄塘”,等于一次肥料分二次施,一次重,一次轻,这样促使全田生长均匀,抽穗整齐。

一般高产田施肥量:基肥施绿肥一千五至二千斤,或猪羊粪三千斤左右,或草塘泥一百担左右;分蘖肥用十斤左右硫酸铵,长粗、拔节用二十到二十五担猪羊粪或人粪,穗肥用十斤左右硫酸铵。有时用少量化肥捉黄塘,主要掌握稻苗生长粗壮结实,达到青秀老健,就能稳定高产。

要高产必须控制叶色黑、黄变化,一直“黑”的稻,叶片徒长,茎秆细弱,后期容易倒伏,瘪粒多,不容易获得高产。在退色(落黄)的基础上施肥,茎秆硬,不易倒伏。“黄”不是枯黄,在“黑”的基础上稍退成淡绿就是“黄”。老来青品种正常的叶色变化,相当于江苏分院试制的比色卡上的5~7级,一般田黄到6,不能到5,不然容易脱肥,肥田则要黄到5。“黑”也不是乌黑,在黄的基础上叶色稍转深就是“黑”,肥田到6就是“黑”,不宜过深,瘦田最黑到7,可以深一些,黑的时问拉长一些。这样肥瘦田都能高产。不过农业生产很复杂,很难掌握,只要能掌握80%,就能达到相当高的产量。

返青到分蘖为第一黑,这个阶段要促进分蘖,但不是分蘖愈多愈好。分蘖多,封行早,对后期生长不利。分蘖末期一黄,控制无效分蘖,叶片短而狭,茎秆硬。施肥后转入长粗期,出现第二次黑,假使脱肥,叶狭而短,影响长粗,穗小。这次肥料最好用有机肥料,肥力长而稳,对长粗有好处,也有利分化。第二次黄在分化前后,要求叶片厚挺,茎秆硬,粗壮结实,叶片淡绿但不枯黄,可以保证穗大。不显第二黄的穗虽大,但瘪谷多。施肥后出现第三次黑,这时假使脱肥,穗就小,肥料过多,灌浆不好,瘪粒多,剑叶过长。抽穗前为第三黄,最后这次黄最重要,叶色淡黄,剑叶有一定的长度,灌浆快,籽粒饱满,千粒重高,出米率高,稻草硬,裸脚清爽,不易倒伏,就能稳定高产。后期发黑,抽穗前不落黄(第三黄),称“贪青稻”,遇霜即死。“老来穷”成熟时一片灰白,稻谷很轻,这主要是因前期肥料多,后期脱肥。最好一棵稻两头一样大,长成藤条式,稻脚清爽,不要下部粗上部细。肥田必须黄后施肥,不必性急,早期要控制分蘖,不然封行早,无效分蘖多,黄透后削掉一些老叶和无效分蘖,这次施肥也不必太多,使叶色转绿,生长稳而不快,七、八天后再转黄,然后施肥,稍重不妨。瘦田见黄就施,不能麻痹大意,不然就要枯黄,影响生长。

黑黄变化不能看得太死,如小麦田的晚稻分蘖末期不要黄透,稍黄即可。品种不同,黑黄变化亦不同,双季早、晚稻一黑一黄,主要靠基肥及早追肥,从返青到孕穗

要黑，孕穗期色退稍黃，劍葉不太長，秆粗。中稻二黑二黃，黑的時期是分蘗到長粗和分化到孕穗期，黃的時期要求在幼穗分化初期和抽穗前後。

要根據稻苗長相長勢，看苗施肥。秧苗要用扁蒲秧，插秧後六、七天左右返青，十天左右開始分蘗，分蘗應該早而穩。插秧後如果秧黃，可以稍為施些肥料，促進分蘗，分蘗期稻苗要求青秀，葉深綠色，無病斑，葉尖稍軟，象水仙花，但不是烏黑。分蘗末期第一次黃以後，要求青秀老健，葉淡綠色，葉片厚而較硬，葉鞘包得緊，生長穩，不容易徒長，莖秆粗壯結實，保證高产。

黃的時期，植株上部葉尖差距小，稱“平頭葉”，施肥後，新葉出生，參差不齊，稱“槍頭葉”。晚稻在一黃的基礎上施肥後，葉生長快而有勁，第一張槍頭葉高出下面一張葉三、四寸為最好，不到三、四寸，說明肥力不足，今後要補施。高出五、六寸說明施肥太多，必須排水攔田來控制。但標準亦有靈活性，前期肥料不足，這次追肥可以多施些，即使槍頭葉高出四寸左右亦不妨。前次肥料多，槍頭葉即使高出不到三寸亦不妨。槍頭葉主要看新生葉片，假使施肥時，葉子已出來一、二寸，就拉不長，施肥時未露尖的新生葉片就拉得長。

插秧後稻苗必須長得闊而扁，才能發生分蘗，然後變圓，長短節。分化時最長的節約一寸左右為最好，分化後，葉片不再增加，葉耳向上生長，稱“撥三眼”。如老來青一般有18張葉子，“小三眼”是13~15葉片的葉耳距大致相等時，表示幼穗已經分化，“中三眼”是14~16葉片的葉耳距大致相等時，表示小穗已長一寸左右，“大三眼”是15~17葉片的葉耳距大致相等時，表示即將孕穗，劍葉（第18葉）出齊，開始孕穗，然後抽穗。

要達到高产，肥田要控制，防止徒長披葉；瘦田要促進，防止脫肥枯黃。總之，生長必須穩定，這是千斤高产的要求。高产田的水平比較高，有條件地區小面積先搞，施肥水平高的地區必須加強技術指導，弄清施肥技術的靈活性，根據天氣、土質、稻苗生長來進行施肥。

目前肥料較少的地區，“三黑三黃”高产栽培上精耕細作的原則仍應堅持。在用肥上可採用經濟施肥的方法。一般麥茬田的基肥用五十到六十担草塘泥。分蘗肥少施或不施，最主要的是七月中旬這次肥料最重要，既能長粗，也能鞏固分蘗，對增穗增粒有很大作用，一般用十多担豬羊糞或人糞、水草、青草等有機肥，到八月中旬前後，再用十斤左右硫酸銨吊吊穗子。這樣肥料雖然不多，六、七百斤產量還是有把握的。肥料少，只要施得合理就能增產。在肥料少的情況下，單季晚稻應該着重中後期施肥。假使只有一次肥料，在分化期施，既能長粗又能長穗。這種前期少施或不施、中後期多施的植株較矮的稻，我們叫“小腳稻”。農諺說：“稻小谷榔頭，米收三石斗（六百斤）”、“稻矮粒飽滿”，就是這種施肥的結果。中稻肥料如不足，除基肥外，也可留一部分中後期施，防止後期脫肥枯黃而減產。“以肥吊肥”就是有機質肥料與無機質肥料搭配施用，用無機肥料吊有機質肥料，相互促進，使有機質肥料力

长而稳。“以水吊肥”是肥料不足时，经常保持浅水，促使肥料分解，以水吊出土壤有效肥力，便于根部吸收。“以水调肥”是肥料过多或生长过旺的田，采取搁田，结合干干湿湿（高田不能干得太硬），以抑制植株的生长及根部对养料的吸收，调配到后期利用。这三个概念在施肥技术上也要综合运用的。

气候不同，施肥方法亦不同。北方早期冷，前期可多施；南方温度高，前期要少施。同时还要注意稻苗不要长得十足，只要七、八分，要加强后期管理，就能得到高产。如前期长得十足，后期枯叶、病虫害较多，不能收到十足的产量。

(七)水浆管理

水的灌溉，应该根据稻苗的需要来进行。做得好既能达到促进又能收到控制的作用。稻长得太嫩太旺盛，需要排水，使秧苗稍黄，抑制分蘖。肥料不足，就宜保持水层。假使田太烂，中期轻搁，有利于通气根向下扎，多生新根，促进生长。一般田插秧开始到除草结束，灌浅水半寸至七、八分，有利分蘖。水深，地温低，根发育不良。前期脱水，稻株生长不良，杂草生长快，容易造成草荒。分蘖末期，结合第一次落黄的要求，进行轻搁，促进根系扎得深发得多，叶片硬而淡，生长稳定。但不能重搁，以免影响长粗，只要脱水稍干，人路上有脚印，随即上水，以后看天气再决定。假使秋天落“长头雨”（连续下雨），就要开通缺口，不能积水。过去老农经验，田不积雨水，要待晴天再灌。假使天气热而干，保持水层勿使脱水。粘土地烂，可以干干湿湿，使下部土质稍板，多长白根，不致长成黑根而烂根。高地及漏水田，主要不是搁田而是防止脱水，不让土壤干硬。拔节长粗后期分化前进行第二次搁田，这次搁田因为根已扎深扎稳，可以比前一次重一些，但是不能发白有裂缝，最好人踏上去没有脚印。积水低田必须强调搁田，不然叶鞘发黑，根不发达，黑根多，影响吸收养分，不能达到青秀老健。特别是电力灌溉地区，低田经常漫灌，而远地及高田灌不到水，经常脱水。低洼田必须注意多开龙沟，既要有灌水沟，又要有排水沟，根据稻苗生长需要，合理灌排。达到块块田灌排自由，要干就干，要水有水，有利稻苗生长。搁田后中期灌水应该干干湿湿，不能长期浸水，达到上层软，下层实，土壤有底。地烂容易发生烂根和纹枯病，干干湿湿能抑制纹枯病发生。本院53号田西边及19号田西边，都是因为不能达到搁田要求，所以纹枯病特别严重。在抽穗前三次搁田，主要对象是低田积水田粘土地，这种田抽穗期虽然没有水，但湿度高，根部仍能吸收，开花灌浆时再灌水，能促进吸收，灌浆快而足。漏水田抽穗时必须保持水分，不然灌浆不足，瘪粒多。每次搁田不必太死，若遇天雨错过搁田时期，雨停后，仍需搁田，不过要轻些，或分期搁，使土壤稍板，促使根部发育。后期经常脱水，叶卷发白也会发生“老来穷”，或者灌水太深，根烂不能吸收肥料，容易造成烂根瘟。

施肥前必须保持水层，特别是施有机肥料，必须要有一寸多水，使肥料发酵腐烂，五、六天后逐渐“收汤”入土，再灌水七、八分，自然落干“收汤”；两次“收汤”后结合搁田，然后灌水，这样根吸水快，吸收养分也快，可以提高肥效。施化肥时水层不

能太深,約三、四分水为宜,水深必須排除到三、四分再施,促使根部吸收,防止流失。施肥若遇下雨,雨后不必立即排水,隔二天后,肥料下沉,再用磚隔住,排除上层清水层,仍能“收湯”。

后期停水:低田停水可以早一些,收获前半个月約寒露前四、五天,即可停水,这样根不容易烂,土发黑而不白,土壤湿度高,种綠肥及小麦都沒有影响。漏水田不能早停,防止田干发白,要經常保持干干湿湿,土将发白即灌水,所謂“多灌一次水,多长一层皮”,就是指这种田,也不影响种植綠肥及小麦。

(八)除草

首先要抓及时除草,晚稻“有草无草二十天耨稻”。草多,半个月就要耨稻,“稻耨黄秧,草耨芽”。早耨,省力省工,草少,稻子又长得好;迟耨,肥料容易被杂草吸收,影响稻株下部通风透光,而且土板,稻也不容易“叉棵”长粗。

其次,要抓除草质量,第一次耨耨松土除草起促进稻苗生长的作用,第二次拔掉老根,促发新根。水稻耨耨很重要,古話說:“花(棉花)靠鋤头稻靠耨”,既能松土,又能除草。耨稻要耨到稻脚,耨埂要小,地要耨得平,每次耨六穴,实际上要耨到八穴。为了使二头接上,不会有高墩子,草少来回耨四次,草多要耨六到八次。第一次耨稻的深度要一寸左右,达到插秧深度,最好是“剥棵耨”,同时可以除去穴間的稗草,拔掉的草要埋入土下;第二次耨稻叫“捉草耨”,这时草大了,必須要除掉,同时要拉去沒有耨到的橫行間的老根,促进长新根,深度半寸左右。稗草影响产量最大,从种子、秧田、本田都要及时拔除。特別要注意秧田初期拔稗,秧苗高五、六分时(叫嘴钻头秧),稗草已一寸多高,又綠又細,很易識別,这时拔除效力高,能省工。

耨耨时期要注意水的管理。耨稻时土烂要“薄板水”,水深二、三分,用泥浆浆死草,土板的如黄泥土漏水田,就要深一寸以上。耨后草漂起来,經太阳一晒就黄死了,耨稻时要“瓜皮水”,水深分把,水太浅拉不断草根,水太深草又容易滑掉。

(九)病虫害方面

晚稻早插,病虫害少,在枯心苗发生阶段,稻已老健。

肥过多,病虫害也多。因为肥多叶嫩,螟虫产卵都在嫩叶上,也容易发生卷叶虫。

三化螟在低洼地多,干干湿湿擱田的少,因为靠地面的叶鞘粗,生长老坚,螟虫就少,枯心苗多的擱田以后要少些。紋枯病在水深的田中发展快,水浅的田中发展慢。

药剂防治要及时,如与上述措施結合,可以节省劳力,提高药效。

陈永康晚稻“三黑三黄”高产栽培 技术的初步分析*

中国农业科学院江苏分院 楊立炯 王嘉訓 黃祥熙

我国农民千百年来栽培水稻已积累了极其丰富的經驗。陈永康同志继承了前人的傳統經驗，結合自己四十年的实践，于1958年提出了单季晚稻“三黑三黄”高产栽培經驗。

从1959年到1961年，陈永康同志在中国农业科学院江苏分院培育的十四块晚稻田有十二块获得915~1255.8斤/亩。其中有九块千斤田，栽培老来青和八五三品种，每亩总穗数20~22万，每穗结实粒数約90粒，千粒重28克左右。八五三品种穗形大些，穗数少一些，千粒重高一些(見表1)。

表1 三年来晚稻試驗田产量因素分析
(中国农业科学院江苏分院栽培組)

年 份	田 号	品 种	株 行 距 (寸)	基本 苗数 (万/亩)	最高 分 蘖数 (万/亩)	单株 分 蘖数 (个)	每亩 穗数 (万)	成 穗 率 (%)	每穗 粒数	每穗 实 粒数	不 实 率 (%)	千 粒 重 (克)	产 量 (斤/亩)
1959	49	老来青	3×5	28.12	46.8	1.66	27.64	59.06	85.65	75.67	11.79	28.77	964.3
	50	老来青	5×6	11.6	35.6	3.07	22.48	63.15	97.40	83.74	13.66	27.25	973.6
	54(2)	老来青	2.5×5	31.68	47.52	1.02	32.54	68.48	65.48	55.08	15.88	28.21	915.1
	54(1)	八五三	6.08×5	10.47	28.1	2.63	21.29	74.13	78.0	68.1	12.69	32.21	1008.5
1960	17	老来青	4×5	13.74	35.7	2.59	22.38	62.68	97.79	87.74	6.6	29.48	1152.8
	19	老来青	4×5	15.15	33.9	2.23	21.45	63.27	103.12	87.6	9.6	28.08	1152.0
	19	老来青	5×6	10.92	31.2	2.85	21.56	69.1	127.37	104.2	10.3	28.03	1140.7
	24	八五三	4×5	14.55	33.9	2.32	19.14	56.46	93.87	85.3	9.14	30.97	1031.7
	24	八五三	5×6	9.14	31.4	3.43	15.64	49.81	113.1	101.0	12.01	30.77	1047.4
	18	公社一号	2×2	15.0	26.22	1.74	19.67	75.02	125.97	96.2	13.5	26.49	1081.0
	42	公社一号	5×6	9.98	—	—	—	—	—	—	—	—	1255.8
1961	17	老来青	4×5	14.94	49.05	3.28	24.6	50.15	76.8	73.5	4.90	27.42	874.2
	19	老来青	4×5	16.62	39.6	2.38	23.6	59.59	84.4	75.7	10.81	26.32	808.6
	19	老来青	5×6	12.32	35.4	2.87	21.5	60.73	91.3	76.3	16.43	27.79	1149.3

[注] 1959年和1960年的产量为晒干揚净的重量；1961年产量含水量15%，含杂质1.5%，千粒重含水量15%。

* 本項研究是在陈永康同志直接主持下进行的。

从1959年到1961年，先后参加栽培专业組工作的还有張家歧、張兆兰、郑秋英、尹道川和南京农学院的沈尊先、陶世昌、余本賢、馬益康，北京农大的李义珍、赵寅槐，福建农学院的李天惠等同志。

每亩穗数和粒数比一般大田高得多。例如 1960 年太仓县 504 块晚稻田的调查指出：一般每亩基本苗在 10 万左右，每亩穗数 14.5 万，每穗只有 54.8 粒，400~500 斤产量水平。又据昆山 176 块田的调查，晚粳稻 500~600 斤的水平，每亩有 17~20 万穗，每穗 57~65 粒，千粒重 27~28 克。从这两个材料看，大田生产条件下穗数、粒数都感不足，尤其是每穗粒数较少，所以产量都不够高。

为什么陈永康同志在江苏分院培育的高产田能在一亩田上取得 20 万穗，每穗结实达到 80~90 粒呢？这是在怎样的营养条件下形成的呢？在大田群体结构上有什么特点？又是采取怎样的技术措施培育起来的呢？

下面就三年来(1959~1961)我们研究的资料对陈永康同志晚稻高产栽培技术进行初步的分析。

一、高产群体结构发展的特点

穗数、粒数、粒重决定产量的高低，这三者是在一定的营养器官发展过程中形成的。低产量常常是群体营养器官发展不足的结果。但营养器官过度发达，又会造成对光合生产不利的条件，也不能获得高产。高产的形成过程实质上就是合理控制群体动态结构的发展，掌握个体与群体协调生长的过程。

分析千斤田的群体结构有以下一些特点。

(一)分蘖与穗数的协调关系

九块老来青和八五三品种的千斤田，栽插的基本苗数是 9~15 万，单株分蘖数在 2.2~3.4 之间，每亩总茎数达到 28~35 万(公社一号品种除外)，最后成穗数老来青品种为 21~22 万(大穗型品种获得千斤所需的穗数少一些)，成穗率 60~70%。也就是说，约有三分之二的茎能成穗。

如前期营养器官发展不良，总茎数不够，穗数不足，就不能达到千斤高产。例如 1961 年 52 号田(见表 2)是小麦茬，栽插老来青，未施基肥，每亩栽 11.5 万苗，分蘖期未追肥，最高茎数只达到 25.5 万，成穗率虽高(70.58%)，每亩总穗数只有 18 万，拔节与穗分化期都施了肥，每穗结实粒数达到 78 粒，最后单产只有 812 斤，未达到千斤。这块田如施了基肥或分蘖肥，使总茎数达到三十万左右，每亩穗数就会多些，单产就会大大提高。这种前期缺肥，营养器官发展不足的群体结构，在目前大面积生产条件下是普遍存在的，是当前增产上重要的一个方面。

研究结果更指出：前期营养器官过度发展，每亩总茎数超过 35 万以上，由于茎数多、叶片生长茂盛、植株高、叶面积增大，光的条件恶劣，也不能获得高产。例如 1959 年 54(2)号田栽插密度较高(每亩基本苗 31.68 万)，前期肥料又足，总茎数冲到 47.52 万，每亩总穗数虽达到 32.54 万，但每穗结实粒数只有 55 粒，单产 915.1 斤。而 50 号田，基本苗少些，最高茎数为 35.6 万，每亩穗数 22.48 万，每穗结实 83.74 粒，生长较稳定，单产 973.6 斤。

表2 不同施肥措施对产量的影响
(1961年, 中国农业科学院江苏分院栽培组)

处 理	产 量 (斤/亩)	基本苗 (万/亩)	最高分蘖数 (万/亩)	每亩穗数 (万/亩)	成 穗 (%)	每穗结实粒数	不实率 (%)	千粒重 (克, 含水量15%)	株 高 (厘米)	最高叶面积系数	封 行 日 期	正常颖花数	颖花退化 (%)
53(1)对照 (三黑三黄)	818.0	10.6	30	22.5	75.0	75.0	22.1	27.8	129	6.48	8/11	97	5.82
53(3) 二黄不显	736.7	12.2	30.6	—	—	—	—	23.05	—	—	—	—	—
53(6) 三黄不显	702	10.8	28.4	20.4	71.83	77.3	42.1	23.3	140	7.9	—	133.5	5.89
53(8) 一黄 烏	741	10.8	32.8	21.8	66.46	75.2	36.8	22.0	138	9.90	7/31	118.9	10.20
53(9) “小脚稻”	855	11.2	28.8	18.1	62.85	77.0	12.9	27.3	—	5.50	—	88.4	9.75
53(11) “老来旁”	788	10.6	27.4	20.3	74.09	66.4	11.6	28.4	—	5.20	—	66.7	10.24
52(5×6) “小脚稻”	812	11.5	25.5	18	70.58	78.0	7.8	29.8	—	5.99	9/6	84.6	6.79

[注] (1) 52(5×6) 是小麦茬, 未施基肥及分蘖肥, 长粗肥和穗肥每亩共施猪粪 10 担, 硫酸铵 18 斤。
53(9) 未施基肥及分蘖肥, 拔节期施人粪尿 10 担, 穗肥施硫酸铵 15 斤。

(2) 封行日期系目测行间 1 米以外不见田面时, 植株高三分之一处光照不足自然光照的 5% 时的日期。

1960 年三块老来青田: 17(4×5) (第 17 号田, 栽插密度 4×5 寸, 以下类同)、19(5×6) 及 19(4×5), 在每亩插 11~15 万基本苗的基础上, 根据土质、肥力看苗追肥, 最高茎数分别达到 35.7、31.2 及 33.9 万, 前期生长尚稳定, 有效穗数分别为 22.38、21.56 及 21.45 万, 每穗结实粒数分别为 87.74、104.2 及 87.6 粒, 成熟前未倒伏, 单产分别为 1152.8、1140.7 及 1152.0 斤。

1961 年 17(4×5) 及 19(4×5) 两块田, 由于前期追肥偏多, 分蘖增长速度过猛, 最高茎数分别达到 49.05 万及 39.6 万, 分蘖成穗率分别为 50.15% 及 59.59%; 而 19(5×6) 分蘖最高峰时总茎数为 35.4 万, 成穗率为 60.73%, 17(4×5) 的总茎数比 19(5×6) 多 18.65 万, 而最后穗数只相差 3.1 万, 说明前者分蘖死亡得多 (见表 1 及图 1)。全田总茎数的增多往往伴随着植株过高, 叶面积过大等旺长现象, 如 17(4×5) 与 19(5×6) 两田比较起来, 返青期株高分别为 29.3 及 29.8 厘米, 基本上差不多, 以后 17(4×5) 一直领先, 到成熟期 17(4×5) 比 19(5×6) 高出 10 厘米。营养体旺长的结果, 叶面积也偏高。17(4×5) 最高叶面积系数也比 19(5×6) 高出 3.6, 封行提早 8 天, 9 月 29 日台风来袭时, 17(4×5) 首先倒伏, 每亩单产比 19(4×5) 减少 33%。

由此可见, 控制群体的苗数、分蘖、穗数的稳定发展, 是培育晚稻高产的一个十分重要的过程。从这三年的结果看, 老来青品种最高茎蘖数每亩达到 35 万以上, 前期生长已过旺, 其结果是叶面积过大, 封行过早, 最后必然倒伏减产。在 1960 年后期日照充足的年份, 每亩总茎蘖数在 31 到 35 万, 最高叶面积系数, 例如 19(5×6)

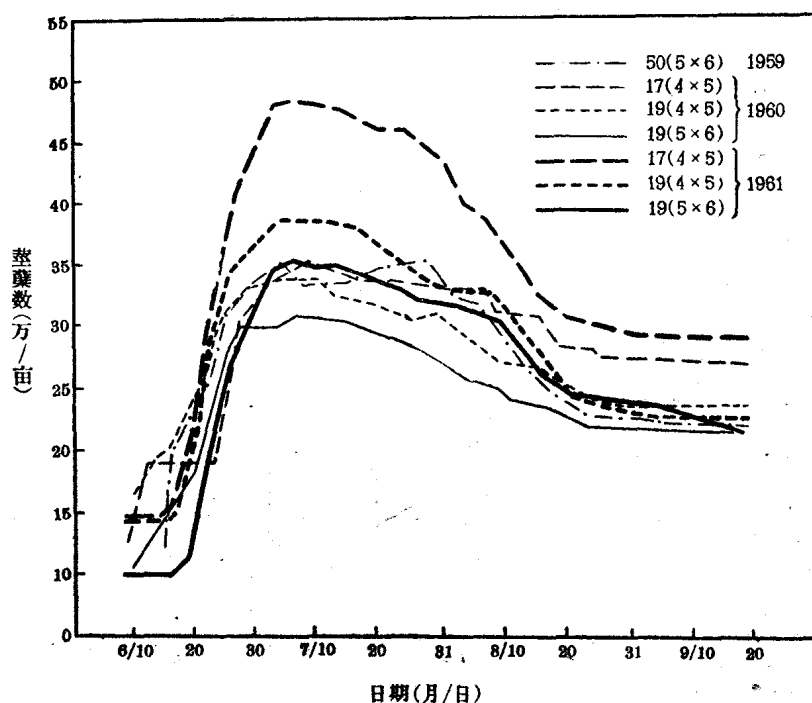


图1 分蘖消长动态

(1959~1961年, 中国农业科学院江苏分院栽培组)

达到9左右,当年虽然没有倒伏,获得千斤高产,但在1961年后期多风雨的年份就嫌多了。1961年19(5×6)最高茎蘖数达到35.4万,最后穗数每亩为21.5万,将近40%的茎蘖死亡了,在这样的茎蘖数的群体条件下,后期遇风雨后仍不免倒伏,说明茎蘖数已经偏高。因此,继续研究老来青每亩总茎蘖数更少一些的群体结构而能获得千斤高产,则非常必要。

(二) 叶面积动态变化与干物质生产

水稻一生叶面积的动态变化一般趋势是:生育初期叶面积小,随着生育的进行,叶面积逐渐增大,从孕穗期到出穗期达到最大,以后又下降。

分析老来青类型品种千斤田的叶面积动态变化和干物质的生产具有以下的特点:

以1961年19(5×6)千斤田为例,叶面积从分蘖初期到拔节期增长比较缓和,叶面积日增长量较小(未超过每天每亩80米²),到拔节期叶面积系数上升到4,穗分化前上升到6,日增长量的变幅也较小。最高叶面积系数为7.3,于孕穗期才出现,并能维持一段时间然后才缓缓下降;其日降落量在33米²/亩左右。

在同一年里,与19(5×6)比较,19(4×5)及17(4×5)两块田由于生长偏旺,叶面积一开始上升就比较快,到拔节期叶面积系数已分别上升到4.8及5.8,穗分化前达到7.3及8.3,至拔节长粗期叶面积日增长量每亩达136米²,比19(5×6)