

水稻高产栽培及 高产育种论丛

杨守仁 著

农业出版社



水稻高产栽培及高产育种论丛

杨守仁 著

农 业 出 版 社

水稻高产栽培及高产育种论丛

杨守仁 著

* * *

责任编辑 刘洋河

农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm 32开本 7.5印张 280千字
1990年9月第1版 1990年9月北京第1次印刷

印数 1—2,640册 定价 3.95元

ISBN 7-109-01606-4/S-1072

内 容 简 介

本书是作者大学毕业后50多年来潜心于水稻工作的带议论性的文集。可分为五个部分：

第一部分是总论。在概述了作物科学的性质和粮食生产的重要性之后，便对若干增产措施和增产理论以及如何运用自然辩证法和估测当地增产潜力等分别进行了论述。

第二部分是水稻高产栽培。从进行高产试验的意义开始，就培育壮秧、合理密度、施肥技术、促控结合等重要方面以及动辄伤根和培育大穗等重要专题，结合传统经验进行科学的分析讨论，最后又从科学理论上综述了水稻高产栽培的理论体系。

第三部分是籼粳稻杂交育种。以最早的经典性论文为基础，论述了近年的进展及前景，以及世所瞩目的三十余年来基础研究的主要结论，最后提出了这一水稻育种新途径的理论体系和技术关键。

第四部分是水稻理想株形育种。从作物株形育种的内涵讲到水稻株形研究的进展，而后论述水稻理想株形育种的理论和方法以及当前研究内容，最后又对当前各家看法进行介绍和评论。

第五部分是水稻超高产育种。首先讨论了优势利用是否可扩大到常规育种，然后提出了优化性状组配论，并具体提出示例性的可能模式，而以理想株形与优势利用相结合的发展观点作为方向性的总结。

这是一本概括性和辩证性都很强的水稻学术专著，立论严谨而又颇多新意，结合实际而又深入浅出，必将受到水稻界应有的重视和欢迎。

自序

作者自大学毕业以来，已忽忽逾50年。虽身经多少苦难的岁月，衰年犹能强自执笔，并已由农业出版社出版《水稻专题讨论文集》一书。1984年在连年粮食丰收声中应邀到河南讲学，以“水稻高产栽培及高产育种”为题，极言粮食生产的重要，备受中州同行过誉。归后追述为文，终成为本书的部分内容。此后几年，闻见所及，写作益多。耿耿此心，藉以笔耕报国而已。

窃意就作物生产来说，要理直气壮地从宏观研究中来切实解决各种实际问题。故在所写文章之中，以对未来负责的严肃态度，加以认真取舍。所述各篇，大致可分为高产栽培与高产育种两大类，因以定为书名。为便于读者查看，又进而分为五个部分。自以为许多栽培方面的重要问题，在贯通现代科学与传统经验的要求下，本书已大致汇总了半个世纪以来个人的心得体会；在育种研究方向，几十年来对籼粳稻杂交育种和水稻理想株形育种的探索，也已开拓了新的研究领域。春蚕丝尽，寄希望于未来。我有幸留下这点东西，确实凝聚了多少人的心血和各方面的支持。相信热爱自己所从事的事业的读者是会继承前进，有所作为的。

稿成之日，适值举国上下对粮食生产有进一步认识之

时。余生有幸，应该说赶上时代了！一个适应新时期的“新食为民天论”已在孕育之中了！

1988年5月于沈阳农业大学，时年满76

目 录

自序

第一部分 总论	1
一、作物科学的性质	1
二、发展粮食生产的极端重要性	2
三、对作物若干增产措施的讨论	6
四、对作物若干增产理论的讨论	10
五、水稻增产潜力的初步观察	20
六、对筹建长江流域梗稻开发中心的拟议	29
七、当前稻米问题私议	33
第二部分 水稻高产栽培	38
一、论水稻高产试验的意义	38
二、论水稻的适于密植性	40
三、论水稻育苗技术的改革	42
四、水稻施肥与水肥管理	46
五、论水稻施肥技术的改革	56
六、水稻的株形改变与进一步密植增产的可能性	58
七、论水稻分蘖的利用	62
八、论水稻合理密植的发展趋势	66
九、论水稻高产栽培上的控制论	68
十、论水稻要有一个较长的长粗时期	71
十一、动辄伤根论	73
十二、水稻培育大穗“十要”	76
十三、对水稻高产栽培上若干理论问题的讨论	79

第三部分 籼粳稻杂交育种	88
一、籼粳稻杂交问题之研究	88
二、对经过籼粳稻杂交的水稻高光效常规育种的讨论	110
三、籼粳稻杂交育种的进展及前景	115
四、36年来籼粳稻杂交育种的研究及发展	123
五、籼粳稻杂交育种的理论体系和技术关键	158
第四部分 水稻理想株形育种	162
一、株形育种	162
二、水稻株形研究的进展	168
三、水稻理想株形育种的理论和方法初论	178
四、水稻理想株形育种向何处去	193
五、关于水稻理想株形的若干经验性结论	202
六、对各家关于水稻理想株形看法的讨论	215
第五部分 水稻超高产育种	220
一、对优势利用的讨论	220
二、优化性状组配论	221
三、水稻超高产的可能模式	224
四、论水稻超高产育种的新动向	227
同行评议代跋	230

第一部分 总 论

一、作物科学的性质

从作物栽培历史的悠久、栽培面积的广大、作物种类品种的众多以及作物生产的复杂性等等方面来看，作物科学 (Crop Science) 在农业科学中又无疑是知识较为密集的科学。

不少人认为“农作物高产稳产的研究”应该是过去、现在和将来的永久性的国家首要研究课题。这就要求作物科学工作者在不排斥微观研究的前提下，随时吸收有关学科的成就，坚持大搞宏观世界的研究。作物科学就其性质来说，主要是搞宏观研究的。轻视宏观研究甚至不考虑为国民经济的发展服务，显然是错误的。

作物科学具有一种不同寻常的辩证性，这与其综合性、地区性、实践性等特点有关。内外各种大小、有利与不利的因素同时作用于一个生长着的作物。从种到收，要考虑“天时、地利、人和”各方面的情况，运筹帷幄，决胜于一个时期之后，决胜于千里之外和千里之内。加上“应变”措施及用地养地的耕作制度，内容就更丰富多采。因而作物科学，特别是它的重要组成部分的作物栽培学，是综合性和辩

证性很强的科学。有人说：作物栽培学主要是协调作物与外部矛盾的科学，而作物育种学主要是协调作物本身性状间矛盾的科学。

总之，农作物是种植业中的大头。农作物科学及其有关学科的工作者，应该理直气壮，迎难而上，大搞宏观研究，着重实用措施，力争切实解决实际问题。

二、发展粮食生产的极端重要性

1. 从人生基本需要和战略地位方面看 亿万人民对物质生产的需要是有伸缩性的，唯独对农产品的需要很少伸缩性，其中尤以粮食生产为最。它是为了满足人民的基本需要而生产的。所以古话说“民以食为天”。因此，只看到产值，不看到它的必需的一面，是危险的。人口增加要粮食，改善食物构成要粮食，耕地减少也只有提高单产，而提高单产的难度越来越大。人均400 kg 粮食是低水平，而我国1984年尚没达到这个低水平，1985—1987年甚至在375 kg 以下。面对如此严峻的形势，我们应该建立新时期中各种经济协调发展的“新食为民天论”，提高认识，完善各方面的措施，力争粮食自给有余并有一定的储备，从而保证其他一切计划的顺利进行。总之我们是10亿以上人口的国家，为了长治久安，粮食问题必须放在首要战略地位，予以极端的重视。

2. 从储备和生产发展方面看 我国古时早有这样的政论：“耕三余一、耕九余三”。南宋陆游诗句“水无涓滴不为用，山到崔巍犹力耕”，说明那时候的浙江已到处是梯田，

粮食供应已经很紧张。所以“耕三余一、耕九余三”在我国历史上就从来没有实现过。

有的报道说，苏联人均粮食年达900 kg，然而他们仍向美国及其他国家购进粮食。现在我国耕地只占世界总耕地的7%，但养活的人口约占世界总人口的1/5以上。以我国人口之多，1983年空前大丰收，总产达387.28Mt（国家统计局公布数字），人均粮食也不过350 kg而已。水与肥是两个非常活跃的因素，不大搞农田水利不行，不大搞化肥不行。因而政策、投入与科技教育三方面必须同时予以高度重视才有可能长期稳定发展。

3. 从粮食进口方面看 本世纪30年代初期，自西贡、曼谷、仰光运销上海、广州、福州等地的“洋米进口”数字是500—750kt。本世纪70年代以来“粮食进口”数字是10000—15000kt。后先相较，相差可能达20倍之多。

4. 从与工副业及经济作物的关系看 城乡要协调发展，工农经济要比翼齐飞。现在我国许多重要城镇的郊区，早已到处出现农业用工多而产值低，工副业用工少而产值高的现象。实际上在农业生产中，粮食生产又有与经济作物生产争地、争工、争肥的矛盾。所以，粮食生产在工副业生产和经济作物生产的双重影响下，如何保持稳定增长，如何预防农民的背井离乡，应受到国家的高度重视。脑子里只有工业而轻视农业，必将遭到惩罚，这是当代中外的一条重大历史教训。从另一方面看，近年西欧各国人口增长慢而农产品增加多，已由世界最大的农产品进口地区转变为仅次于美国的农产品出口地区。这又是当代中外的一条重要正面经验。

5.从土壤肥力下降和不少地方生态条件恶化方面看 土壤肥力的普遍下降从第二次全国土壤普查的结果和第一次相比较中看得很清楚。各处森林破坏、水土流失等严重现象也有待花大力气才能扭转。

6.从过去已出现粮食高产穷县方面看 种粮食作物也应能致富，但过去吉林的榆树县和辽宁的昌图县每年上缴粮食各近1Mt，确曾经是穷县。河南的偃师是小麦高产县，过去也是个穷县。今后种粮食如果仍象过去那样难能致富，那便是个根本性的大问题。

7.从人口与粮食增长速度方面看 人口增长的速度，在没有计划之下大约是30年一倍。粮食增产的速度，据10个先进国家不久前20年的平均是2%。这就要求我们两个生产必须同时抓紧抓好。

8.从生产与需要的种类方面看 就粮食生产的种类和品质来讲，北京、天津、南京、上海、杭州等大中城市都迫切需要粳米，而多年以来则主要供应的是籼米。现在辽宁省大致粗细粮供应各占一半，各城镇居民都希望多供应一点高粱米。凡此种种，说明我们的粮食生产在生产与需要之间还有大量工作要做。

以上八个方面，全都说明发展粮食生产的极端重要性。三年“自然灾害”之后，四年才恢复。1984年大丰收，1985年减收那样多，到1987年也未恢复到1984年的水平。前后两度的教训，不能不令人忧虑！

近来对商品粮基地的建设以及粮食专业户的扶助收效明显。多年以来，我国商品粮的比率徘徊于15--17%之间。从

东北各省粮食生产为主的国营农场来看，这个比率已提高到50—60%，因而商品粮基地的商品粮比率的提高是大有潜力的。吉林省怀德县（1983年全国余粮第一位）和辽宁的昌图县（1983年全国余粮第二位），1983年各能缴粮1Mt左右，便是明证。以当年江苏苏州地区和浙江嘉兴地区商品粮之多，亦只是各有1Mt左右。上海市郊区十个县余粮约1Mt，加上苏州和嘉兴地区各供约1Mt的粮食。即共3Mt粮食，才能满足上海市一千万人民的食用。而怀德或昌图等县人民的余粮竟抵得上若干个长江下游的粮食高产县。这是我国粮食生产上的战略性的成就之一。

至于粮食生产的特点，似可归纳为：

（1）它是人生的最基本的需要 它是特殊商品。它的重要性不能仅以产值来衡量。以我国人口之多和耕地之少，粮食应该必保，而且要有相当的储备。

（2）在耕地中它占的面积最大 所需劳力较多而收益较低。

（3）主要出路是提高单产 中低产田必有其所以单产偏低的困难。高产更高产，则又难度越来越大。

（4）随着经济的发展，对细粮的供应必将越来越大。粗粮如作为粮食，必须重视品质，特别是适口性。

（5）气候仍将是一个不定因素。我国北方苦旱。所以如何“顺应天时、善尽地利”，仍然是今后努力方向。

三、对作物若干增产措施的讨论

广大农民的生产积极性必须珍视，“谷贱伤农”的后果是深远的。兹仅对若干增产措施讨论如次：

（一）水、肥、土条件的改善

我国旱灾之多，在世界上居第一位（见《竺可桢文集》P. 98），特别是北方，可以说十年十旱而不是十年九旱。个别的地方则有“悬河”（河南开封附近的黄河，沈阳市新民县境的绕阳河）的危害及利用地下水灌溉的稻区。

在这种条件下，我们既要进一步开辟水源，善尽地利，又要节约用水，适地适种。这可以四川为例。

四川盆地基本上是一个丘陵区。自古有“天下未乱蜀先乱，天下已治蜀后治”的说法。现在是“天下未治蜀先治”，四川人民是怎样对待“水”的问题的呢？

第一，在“应变”方面，以多样的耕作制度（Diversification of farming）来适应“多变”的天时，实行“水路不通走旱路”。在当年考察旱灾中，看到至少甘薯仍有一定收成，真叫人感到“天有好生之德”。

第二，在“顺应天时”方面，使劣势变为优势，把秋冬的绵雨积蓄起来以为次年种稻之用（冬水田或水库）。那不仅把无用之水变为有用之水，而且可以繁殖红萍（*Azolla* sp.），开辟肥源。

第三，在“善尽地利”方面，两千多年以前就创建了都江堰。那是世界上被誉为第一流的农田水利工程，以前灌田

四五百万亩，现已达八九百万亩。工程就地取材而具科学道理，四季供水适合需要，灌溉方便，效益极高，终使成都平原成为“天府之国”。

我国半干旱区很大。如果选用作物不当或耕作栽培不当，就有可能遭到不应有的损失。

我国农民千百年来是重视有机肥的。草木灰也从来没有舍弃。对施肥技术，更是讲究，很早就提出“用粪犹用药”。最应称道的是“见缝插针”地把绿肥插到耕作制度中去，有的地方如甘肃天水把种草木樨看成解决“三料”（肥料、饲料和燃料）的良法。其中苕子（*Vicia* sp.）及紫云英（*Astragalus chinensis*）在我国的种植面积都是世界上首屈一指的。而且用地和养地结合，绿肥种得好，一亩绿肥可供应三亩之用，所以把绿肥视为一季作物，算到复种指数中去是合理的。它是我国保持和增进地力的一张“王牌”！但小麦、油菜之利在目前，绿肥之利在将来，我们不能不大力提倡太阳能利用，可省下稿秆……还应注意从一要素（N）变为二要素（NP）乃至四要素（NPKSi）五要素（NPKSiZn）施肥，因地制宜地配方施肥，并改为深施颗粒肥。

从全国来说，地瘠民贫的地方占了相当一部分，有些省（区）还是主要的。从稻田土壤的老化瘦薄来看，特别使我们想到南宋《陈旉农书》就讲到的土壤“新比”的说法。种地爱地，才能越种越肥。“取之者多，予之者少”，绝非长久之计。由此可以想见当前土地承包固定地块和延长年限的科学性和必要性。

盐碱地种稻，有冲、洗、压、换之便，寓改良于利用。

在利用的同时就改良了土壤。辽宁盘锦盐碱地区素有“南大荒”之称，而今已变为“南大仓”，水稻单产水平在世界上已名列前茅。

(二) 复种

复种是有效的增产措施之一。但一般来说，又是穷办法，会增加风险的办法。

1. 过去仅长江三角洲、成都平原是夏稻冬麦，现在长江黄河之间不少地方稻麦两熟已经是主要方式。复种指数在继续提高之中。

2. 很多地方（如江西）提高复种指数，挤掉了绿肥，多年证明总产量并没有增加。

3. 还有些地方（如苏南）有“吃亏又吃苦”或“三三见九不如二五得十”的情况。

现在我国北方盛行“麦套棉”、“麦套玉米”、冬麦夏稻，还有“稻套麦”的，人口压力之大，由此可以想见。

(三) 均衡生产是一个值得重视的发展方向

到1968年，日本进行了二十年的“日本第一”水稻高产竞赛，结果证明对增加整个生产的好处不大。后来搞均衡增产，终于赢得了大米自给有余（日本近年需糙米约10Mt，近年约能生产12Mt）。近年我国宁夏稻区（70余万亩）及沈阳稻区（180余万亩）开始注意均衡生产，看来也确有效果。两处1983年的每亩稻谷平均产量都已超过500公斤，可与日本的几个高产水稻县（山形、秋田、青森和佐贺）相比。沈阳稻区某些洼地“种稻可以致富”，这在全国来说，是比较突出的。我国北方河南等许多地方，实行“水稻旱种”，收

益可成倍增长，但也要注意选地和灌溉条件。

为了均衡增产，不断地大搞农田基本建设，当然是一项长远的根本措施。

（四）新品种的选用

建国以来，大小作物已有几千个新品种投入生产应用，收效是卓著的，并且首先倡用矮秆稻种和杂交稻。就近年的发展动向来看，在株形上有所改进，不论那种作物，几乎都有立竿见影的效果。

例如玉米亩产 500 kg 籽粒，大体结构是每亩三千株左右，平均每穗产籽粒 150g 以上。怎样才能把每亩产量提高到 750 kg？每亩三千株左右，每株产 250g 左右籽粒，还要改变株形使其每亩能种五千株左右而每株产 150g 左右籽粒为好？实践已经初步证明：走改进株形的道路是有效可行的。

又如从日本引进的粳稻常规品种在辽宁已称霸 50 年。到 70 年代后期杂交粳稻兴起之后，逐步代替了一部分日本品种。到 1983 年，我国自己育成的品种才扭转了这一局面，其中株形好的常规品种六七十万亩，杂交稻约 20 万亩。

现在株形育种已在矮化育种的基础上发展为理想株形育种，以便从形态和生理等方面来全面考虑如何提高光能利用率。

（五）在苗期上下功夫

最早是水稻搞稀播培育壮秧和棉花搞营养钵育苗，后来水稻又进一步搞保温育苗并在保温的基础上又变为营养土和早育苗，成为“稀播、营养土、保温、早育苗”。近年棉花、花生等作物搞地膜覆盖，实际上主要作用也在苗期。