

双季杂交水稻

亩产吨粮栽培技术研究资料汇编

湖南省双季杂交稻亩产吨粮栽培技术研究协作组

一九八五年十一月

目 录

双季杂交稻亩产吨粮栽培技术与示范概述	周学明 (1)
双季杂交稻亩产吨粮栽培技术研究初步总结	
.....湖南省双季杂交稻亩产吨粮栽培技术研究协作组	(3)
双季杂交稻亩产吨粮栽培技术要点	
.....湖南省双季杂交稻亩产吨粮栽培技术研究协作组	(11)
双季杂交稻威优35亩产吨粮栽培技术研究总结	
.....攸县农业技术推广中心谭家垅基点	(13)
威优35在洞庭湖区作双季栽培亩产吨粮的配套技术研究	冯觉民 黄德明 (19)
双季杂交稻高产栽培试验研究总结	衡阳市农科所栽培室 (25)
双季杂交稻威优35亩产吨粮栽培技术总结	株洲县农业局粮油股 (39)
宜章县梅田点双季杂交稻试验示范总结	宜章县梅田工作组 (44)
双季杂交水稻亩产吨粮栽培技术研究总结	湘乡县农业技术推广中心 (51)
双季杂交稻高产栽培生理生态指标研究	湘潭市农科所栽培室 (56)
双季杂交稻亩产吨粮的土壤条件和植株养分变化	王承华 (67)
双季杂交稻亩产吨粮栽培氮素营养的研究	朱兆民 陈学斌 蒋龙英等 (73)
双季杂交稻亩产吨粮栽培磷素营养的研究	朱兆民 刘宣承 蒋龙英等 (82)
杂交水稻钾素营养特性研究	樊明宪 葛旦之 (91)
杂交早稻钾素营养的研究	朱兆民 陈学斌 徐晓洁 周学明 (111)
1985年早季威优35钾肥田间试验总结	蒋龙英 (117)
促进杂交水稻形成高产穗粒结构的施肥方法 (结构型施肥法)	邓定武 (123)
湖南省双季杂交稻亩产吨粮气候分析与区划	龙国炳 (137)
杂交早稻育秧技术研究	刘云开 (144)
杂交早稻温室育秧试验总结	衡山县农业技术推广中心粮油站、新桥农技站 (148)
早稻威优35中苗与大苗、带泥与不带泥移栽试验总结	
.....攸县农业技术推广中心谭家垅基点	(151)
杂交早稻威优35中苗带土 (泥) 秧试种小结	株洲县农业局粮油股 (155)
杂交晚稻“双两大”栽培法的研究与应用	骆正鑫 (158)
杂交早稻威优35产量构成因素的特点及预测	黄德宗 (163)
杂交晚稻威优35不同插期和不同基本苗试验总结	
.....攸县农业技术推广中心谭家垅基点	(168)
威优64、威优16作晚稻的适宜播插期	夏藻清 肖健全 张玉石 (171)

早稻威优35不同基本苗对比试验·····	醴陵县白兔潭区农技站 (178)
双季杂交水稻主要病虫害发生危害的特点及其综合防治·····	郭剑明 (180)
二化螟危害水稻损失率及防治指标研究·····	湖南省植保所二化螟课题组 (190)
二化螟危害水稻分蘖后的产量损失补偿及补偿机制的研究 ·····	湖南省植保所二化螟课题组 (199)
杂交稻新组合双季亩产吨粮栽培综合农艺数学模型及其优化方案的研究 ·····	湖南省双季杂交稻亩产吨粮栽培技术研究协作组 (207)
双季杂交早稻亩产吨粮栽培技术指标寻优试验总结 ·····	湖南省双季杂交稻亩产吨粮栽培技术研究协作组 (216)
双季杂交晚稻亩产吨粮栽培技术优化方案研究综合报告 ·····	湖南省双季杂交稻亩产吨粮栽培技术研究协作组 (222)
适宜作双季杂交稻栽培的几个早、中熟新组合简介·····	黄志强 (229)
几个优良杂交早稻组合的米质分析·····	王承华 (232)

双季杂交稻亩产吨粮栽培 技术与示范概述

湖南杂交水稻研究中心 周学明

“双季杂交水稻亩产吨粮栽培技术研究”是1983年湖南省科委下达的重点攻关项目，同时也列入了农牧渔业部（012）科研课题的研究内容。该项研究由湖南杂交水稻研究中心主持，参加协作的单位有：湖南省原子能农业应用研究所、湖南省植物保护研究所、湖南省土壤肥料研究所、湖南农学院、湖南省农科院益阳基点、湖南省长沙农业气象站和湘潭、衡阳、郴州、零陵、邵阳、娄底、益阳、岳阳等地（市）农科所，以及浏阳、醴陵、攸县、衡山、湘乡、湘潭、株洲、宜章、耒县、宁乡、桂东等县的农业技术推广中心或区、乡技术推广站，共计专职科技人员60余人。省、地（市）科研单位以专题研究为主，结合中试示范，县科研和推广部门以高产栽培示范为主，结合单因子对比试验，实行试验、示范、推广一条龙，取得了预期的效果。

1983年全省布示范基点8个，丈量面积449.95亩，经省、地、县、乡四级验收，平均亩产干谷1929.57斤。其中攸县、醴陵两个点亩产过吨粮。1984年全省设置9个示范基点，丈量面积552.85亩，经地、县、乡、村四级验收，平均亩产干谷1977.66斤，比1983年平均亩增48.09斤，增产2.5%。其中有4个点亩产过吨粮，有3个点亩产在1900斤以上，接近吨粮。1985年，各示范点的早稻亩产普遍超1000斤，而且点片之间、丘块之间比前两年平衡，长势更好，在稻瘟病普遍发生和干旱严重的年份，杂交早稻表现出很好的抗性，比当地常规稻主栽品种一般每亩增产200—300斤，深受群众欢迎。

连续三年的科学研究和试验示范结果表明：采用现有杂交早稻组合及其配套技术，达到双季亩产吨粮是可行的。开发利用这项技术，能大幅度提高水稻单产，初步估算，可以提高60%左右。从而为农村调整产业结构，开创粮食生产新局面，保住粮食总产增长的势头找到了一条有效的途径。同样，这一技术在北纬23—30度左右的双季稻区也有现实意义。

三年来，我们在双季杂交水稻亩产吨粮栽培技术方面着重研究了以下几个带关键性的问题：

一、新组合的特征特性及其搭配方式

威优64的全生育期在湖南（下同）作早、中稻栽培为125—130天，需活动积温3000℃左右，在北纬35度以北，一般不宜作双季早稻栽培，可以作早熟中稻或中熟晚稻栽培。威优35、威优49和威优98作早稻栽培的全生育期为115—120天，作双季晚稻栽培为

100天左右。汕优125（或威优125）、威优47作早稻栽培的全生育期为105—110天，作双季晚稻栽培为95天左右。根据湖南各地双季稻的安全生育期较短（160—180天）的实际情况，以及1983—1984年的试验示范结果，大部份地区可用威优35、威优49、威优98双季相互搭配，或搭配威优64，汕优125搭配威优64、威优35、威优49、威优98和部份威优6号；威优16、威优47搭配威优6号等生育期长的组合。这样，既能防止组合的单一化，又可促进组合的更新换代。由于有了生育期较短的组合，早、中、迟熟基本配套，因此在双季稻品种布局上就不必强调早稻品种压迟熟、扩中熟，同时可以大大减轻晚稻秧田负担，甚至可以免除部分专用秧田，这样有利于增加全年总产。

双季杂交组合的选择，除了按生育期的长短决定其适宜的播期、插期和秧龄期外，还应注意抗性、适应性和稻米品质。如威优98的综合抗性较差，在稻瘟和白叶枯病区不宜种植；威优35在白叶枯病区不宜种植；威优98、威优64的生长优势较强，但不耐肥、不抗倒，较适合于肥力中等地区种植；而威优49、威优16则要严防后期早衰。

二、场地保温育秧，中苗带土移栽

杂交早稻要获得高产（亩产1000斤以上），关键是过好育秧关。在早稻育秧期间，受水温、气温、泥温的限制，不能象中、晚稻那样培育出带蘖壮秧来，无法做到“以苗代种”。插秧后，5月上、中旬还因受水温、气温和泥温的限制，大田分蘖不能顺利进行。一般7叶左右插秧，4叶前的低位分蘖基本上是空档，只有5、6、7、8、9等中、高叶位上的一次分蘖成穗。所以，在适当增加每亩大田用种量（5斤左右）的同时，对现行的育秧、插秧方式需要进行改革。多次试验研究表明：“场地保温育秧，中苗带土移栽”这种方式成秧率能提高到90%以上，不管年成如何，均能有效地防止烂秧，1亩苗床能管大田30亩左右，每亩大田育秧成本约3.3元，比稀播水秧节约成本89.52%。谷雨前后，4、5叶左右带土移栽，无回青期，能有效地防止僵苗，早生快发，达到高产所要求的苗数和穗数，同时不影响每穗粒数，还有早熟增产的作用。因为杂交水稻采用“小蕈密植”方式，完全克服了过去场地秧“大蕈密植”穗小粒少的不良后果。

三、双季杂交水稻的吸肥规律及结构型施肥技术

在水稻植株灰分中，现在能检测到的元素达60多种。目前已肯定的必需营养元素有：碳、氢、氧、氮、磷、钾、钙、镁、硫、铁、硼、锰、钼、铜、锌、氯共16种。植株中的三要素——氮、磷、钾，根据同位素示踪分析结果，大约80%由土壤供给，仅20%由肥料供给。因此，在水稻栽培中，不断培肥地力，是持续夺取高产的关键。

杂交稻和常规稻对三要素的吸收，其共同点是生长前期吸氮较多，中、后期吸磷较多，中期吸钾较多。不同的是杂交稻在生育后期仍能吸收一定量的氮、钾，而常规稻吸收较少。在吸收总量上，杂交稻多于常规稻。杂交稻对肥料的利用率较高，在吸收的养分中分配到穗部的，也较常规稻为多，这是杂交稻高产的营养生理基础。到目前为止，

由于试验方法不同，对杂交稻需钾的分析结果，在不同季别、不同土壤里的反映是很不一致的。所以，杂交稻是否特别需钾有待进一步研究，不宜过早肯定。

所谓结构型施肥法，就是将全部追肥数量分三次匀施（分蘖始期、分蘖盛期、花粉母细胞形成期）。这样，能较好的供应水稻中期植株养分，有利于穗、粒均衡发育，促进大穗形成，并能获得较多的穗数，以及中等的结实率与粒重。在同等施肥量条件下，采用结构型施肥法，能使植株吸收较多的养分，积累较多的干物质，获得较大的叶面积系数；植株体内的物质分配也较合理，从而获得较高的产量和较大的经济效益。要得到较大的叶面积系数及干物质量，如果采用增施氮肥的方法，往往使鞘叶比下降，营养体徒长，经济系数下降。

四、有很好的经济效益、社会效益和生态效益

“双季杂交水稻亩产吨粮栽培技术”在整体设计思想上，在制订每项措施时，我们自始至终注意它的经济效益、社会效益和生态效益。三年试验示范的结果表明，采取上述配套技术是较为理想的。就经济效益而言，每斤稻谷的直接生产成本在0.04元左右，投资效果为1:3左右，每亩纯收入可在200元以上。从社会效益来看，由于大幅度提高单产，能保持粮食总产持续增长，有利于农业结构的调整，为搞活农村经济创造了条件。至于生态效益，通过选择抗性好的组合当家，采取综防措施，可使稻米的卫生品质符合国家标准。

总之，双季杂交水稻亩产吨粮技术的研究成功，为大幅度提高水稻产量增辟了一条新途径。因此，农牧渔业部已将此项技术列为全国1985年第一项重点开发项目。可以预料，随着该项技术大面积推广，将会有力地促进粮食大增产，有着广阔的发展前景。

双季杂交水稻亩产吨粮栽培 技术研究初步总结

湖南省双季杂交水稻亩产吨粮栽培技术研究协作组*

近年来，我省农业科研部门选育出了一批早熟高产的杂交水稻新组合，如威优35、威优64、威优98等，解决了早、中、晚稻不同熟期组合的配套问题。为使这些新组合尽快大面积应用于生产，开拓杂交水稻生产新领域，1983年湖南省科委把“双季杂交水稻亩产吨粮栽培技术研究”列为全省重点科研攻关课题，由湖南省农科院水稻研究所主持，组织湘潭、衡阳、郴州、娄底、邵阳、零陵、益阳地(市)农科所，湖南省农科院原子能

* 本文执笔周学明、熊绪让。

农业应用研究所、植保研究所、土壤肥料研究所，湖南省农科院益阳基点，湖南省长沙观象台，长沙市、湘潭市、株洲市农业局，以及攸县、醴陵、衡山、浏阳、湘潭、湘乡、宜章、桂东、耒县等县农业局和部分县农科所、农技站等25个单位，共同研究双季杂交水稻亩产吨粮的高产规律及综合配套技术。

(一)

1983年8个以种植威优35为主的双季杂交水稻亩产吨粮试验示范点，丈量面积共449.95亩，经省、地、县、社四级严格验收，平均亩产干谷1929.57斤。其中有2个点亩产超过吨粮，3个点亩产在1900斤以上，2个点亩产在1700斤以上（表1）。

表 1 **8个成片试验示范点产量统计**

试验示范点	示范面积（亩）		产 量（斤/亩）		
	承 包	实 测	早 稻	晚 稻	合 计
攸县谭家垅大队	49.46	51.71	1155.6	1053.0	2208.6
醴陵余溪大队	58.354	68.714	1006.0	1088.5	2094.5
浏阳荷花村	45.37	47.37	980.7	1000.2	1980.9
衡山贺家大队	38.312	39.364	1036.2	898.7	1934.9
益阳黄金大队	15.16	15.16	886.94	934.2	1821.14
湘潭北岸大队	99.55	112.89	1022.7	932.4	1955.1
湘乡繁育大队	85.01	88.41	876.1	838.3	1714.4
省农科院水稻所	26.33	26.33	803.0	754.0	1557.0
小 计	417.549	449.95	984.15	945.42	1929.57

注：早稻产量由县、社组织验收，部分点按承包面积计算；晚稻产量由省、地（市）、县、社四级验收，均按实测面积计算。

本课题1983年进行了威优35、威优98、威优64双季栽培多因素、多水平优化方案的参数试验8个，双季杂交水稻氮素与磷素营养代谢试验4个，参试组合的搭配、播插期、秧田播种量、育秧方式、插植密度、施肥量与施肥技术以及双季杂交稻大麦或油菜三熟制等试验54个。这些都为大田生产提供了科学依据，也为进一步研究双季杂交水稻高产技术提供了参考资料。

(二)

根据协作组1983年围绕双季杂交水稻亩产吨粮而进行的各种试验和示范片典型丘块调查的结果，获得了亩产吨粮的一些初步数据和指标，现分述如下：

土壤条件：有机质含量为2.6—3.9%；pH值为5.9—7.5；全量N、 P_2O_5 、 K_2O 的含量(%)分别为0.15—0.25、0.12—0.20、1.9—2.3；速效N、 P_2O_5 、 K_2O 的含量(ppm)分别为190—220、27—130、70—150。

本田施肥量(双季)：纯N50—60斤、 P_2O_5 20—30斤、 K_2O 40—50斤；氮磷钾的配比为1:0.45:0.8；基追肥比例为6:4或5:5。

播期、插期、播量、秧龄、叶龄(以威优35为例，下同)：早稻，3月下旬至4月初播种，4月底至5月初插秧，每亩秧田播40—50斤，30—35天秧龄，6.0叶移栽；晚稻，7月上旬播种，7月下旬插秧，每亩秧田播30—35斤，20—25天秧龄，7.0叶移栽，成秧率80%以上，分蘖株率20—100%，每亩大田用种量4.0—5.5斤。

插植密度与基本苗：4×6或5×6寸，每蔸插2—3粒谷秧，每亩基本苗7.5—8.5万。

分蘖动态：早稻5月25日前、晚稻8月20日前每亩最高苗数达35—40万。基本苗、分蘖苗和成穗数三者的比例，早稻为1:3:2.5；晚稻为1:4:3。成穗率早、晚稻分别为62.5%和60%。早稻分蘖跟踪观察结果，5、6、7、8四叶位的分蘖成穗率达75%，每穗实粒数在100粒以上，5月20日以前的分蘖基本上有效；晚稻1—8叶位的分蘖成穗率平均在70%以上，每穗实粒数达90粒以上，8月10日以前的分蘖基本上有效。

叶面积消长动态：早稻分蘖始期叶面积系数为0.3左右，分蘖高峰期为3.7左右，孕穗期达7.0左右，齐穗期为6.0左右，蜡熟期为4.0左右，成熟期为2.0左右；晚稻的叶面积系数在上述各生育期分别为0.9、4.8、6.6、5.3、4.0、1.6左右。齐穗期倒3叶的叶面积系数为2.9—3.6，单株倒3叶的叶面积为125—150平方厘米，每朵颖花(或实粒)有1平方厘米以上叶面积，“库”、“源”关系协调。

穗粒结构：穗长20—22厘米，每亩有效穗数18—20万，每穗总粒数120—135粒，实粒数100—115粒，千粒重28—29克，谷草比为1—1.3。

籽粒灌浆速度：早稻6月27日齐穗，6月29日至7月4日出现第一次子粒增重高峰，千粒重日增重1.8克；7月14—20日出现第二次子粒增重高峰，千粒重日增重0.96克。晚稻：9月13日齐穗，9月17—27日出现第一次子粒增重高峰，千粒重日增重0.92克。籽粒灌浆略呈“V”字形的变化规律，其生理机制尚待进一步研究。

碳(C)氮(N)代谢：早稻5月27日以前以氮代谢为中心，6月23日以后以碳代谢为中心；晚稻8月上、中旬以氮代谢为中心，8月下旬以碳代谢为中心，9月初以氮代谢为中心，9月中旬(齐穗后)以碳代谢为中心。早稻分蘖期至成熟期碳氮比值(C/N)的变化范围为4—27，晚稻的为5—40。早稻碳氮比值变化的曲线略呈“W”形，即返青至分蘖始期较高，分蘖盛期较低，幼穗分化期较高，壮苞至抽穗期较低，灌浆至成熟期达最大值。晚稻碳氮比值变化的曲线略呈“N”形，没有明显的回青期，分蘖期较低，拔节、幼穗分化期较高，孕穗至破口期降低，抽穗至成熟升高至最大值。

地上部干物质的累积与氮素营养：早稻从育秧至插后20天仅占最高干重的3%左右，吸收的总氮量不大，只占植株最高含氮量的11%；至6月底累积的干物重占最高干重的70%左右，並出现吸氮的高峰，植株的总氮量可达最高含氮量的90%以上。晚稻从

育秧至插后20天累积的干物重占最高干重的20%，但在高温下，吸氮的速度较快，体内的氮素含量达全生最高量的一半；至齐穗期，地上部累积的干重达最高量的60—78%，但在低温下，吸收氮素的强度降低，其含氮总量为最高量的80%左右，此后累积速度平缓，至成熟期才达最大值。因此，中、后期的供肥显得很重要，在26—23斤总氮量、基追肥各占一半的条件下，如追施尿素25斤，则以分蘖始期、盛期（或稍前）、花粉母细胞减数分裂期各追三分之一左右，比较符合其生理要求，产量也最高。

¹⁵N示踪研究表明，威优35不论作早、晚稻，一生吸收累积的总氮量与湘矮早9号相近。作早稻，威优35和湘矮早9号每亩吸收的总氮量分别为20.83、20.69斤，其中肥料氮分别为6.89斤和6.16斤；作晚稻，威优35与湘矮早9号每亩吸收的总氮量分别为18.54斤、18.71斤，其中肥料氮分别为5.54斤和4.83斤。威优35对肥料氮的吸收量均高于湘矮早9号，早稻高13.3%，晚稻高14.8%；同时氮在稻谷中的比例也高于湘矮早9号。

以稻谷中肥料氮所占全株吸收的总氮比较，威优35达22.1%（早晚稻平均），比湘矮早9号高5.5%左右。

磷素营养特性：据³²P示踪试验的结果表明，威优35比湘矮早9号有较强的吸磷能力，早稻每亩吸磷（ P_2O_5 ，下同）的总量分别为26.90斤、24.19斤，比湘矮早9号多11.2%。其中，吸收的肥料磷比湘矮早9号多10.2%（分别为3.37斤/亩、3.06斤/亩），土壤磷多11.4%（分别为23.54斤/亩、21.13斤/亩）。早稻秧苗期威优35吸收的磷比湘矮早9号高24%。晚季每亩吸收磷的总量，威优35与湘矮早9号分别为28.86斤、22斤，前者比后者多31.18%。其中，吸收的肥料磷多23.47%（分别为2.42斤/亩、1.96斤/亩），土壤磷多31.98%（分别为26.43斤/亩、20.04斤/亩）。晚稻秧苗期吸收的磷威优35比湘矮早9号多12%。每季从土壤中带走的磷，威优35比湘矮早9号每亩多2.4—5.4斤。这很可能是威优35的分蘖率和生物产量均比湘矮早9号高的一个重要原因，也是苗期应当增施速效磷肥的重要依据。

从³²P的示踪结果还可看出，早季威优35分蘖期主茎内积累的磷有80%传递给分蘖，分蘖向主茎传递的磷为8.5%；晚季主茎向分蘖输出的磷为53%，主要积累在高位分蘖及二次分蘖上，而分蘖传递给主茎的磷为4.3%。当分蘖大量发生时，主茎营养恶化。无效分蘖在死亡前，它的养分可输向有效分蘖和主茎，但本身仍残留了一部分养分。因此，在栽培中应注意控制无效分蘖。

肥料、播期、播量、插期、密度五因子五水平的优化方案试验结果，威优35在湘南作晚稻，产量受影响的顺序是：肥料>插期>密度>播期>播量。

热量条件：威优35在长沙郊区作早稻栽培，总活动积温是2730℃（全生育期118天）；作晚稻栽培则为2880℃（全生育期112天）。齐穗至成熟的活动积温变化很小，早稻6月24日至7月25日为866.6℃，晚稻9月14日至10月14日为867.4℃；而营养生长期的变化则较大。因此，要取得较大的营养生长量和促进幼穗的充分发育，早稻采取保温育秧很有必要。

双季杂交组合搭配方式：湘中（东）、湘北地区有用威优35配威优35（或威优98、威优64），威优98配威优35（或威优98、威优64）；湘南宜章等县，则用威优35配汕优

6号（或威优6号），威优64（或威优17、威优29、威优6号）配汕优6号（或威优6号、威优64）。这些搭配方式，双季亩产均可过吨粮，并且有利于缓和季节、劳力矛盾。但同一组合不宜在同一丘田早晚两季连作，以利于协调土壤肥力，防止病虫害适应性变异。

（三）

双季杂交水稻亩产吨粮，要求头季亩产1100斤左右，二季亩产1000斤左右。如何达到这一预定指标，根据1983年协作组各单位的实践结果，在栽培上应采取的策略和技术措施是：

1. 杂交水稻虽有分蘖优势和穗大粒多优势，但从我省光温实际出发，高产栽培的途径，不宜完全强调分蘖优势走多穗的技术路线，也不宜完全强调粒多的优势走大穗的技术路线，而应以穗、粒并举的技术路线较为稳妥。

试验研究结果表明，高产的合理群体结构应当是：亩插2.5万蔸左右，每亩基本苗8—10万、最高苗数35万左右，成穗数20万左右，每穗平均实粒数100粒左右，千粒重28克左右，叶面积系数在始蘖期为0.9左右，穗分化期为4.5左右，最高叶面积系数保持在7左右，齐穗期倒3叶的叶面积系数较长时间保持在2.9—3.6，成熟期的叶面积系数不小于1.2。实践证明，这样的群体结构较为理想。

以威优35为例，早季于3月底、4月初播种，每亩秧田播种40斤，采用地膜育秧方式，成秧率70%左右，在湘中地区秧田基本上无分蘖。4月底、5月初插秧，5月10日左右为始蘖期，5月20日左右为有效分蘖终止期。由于5月中旬的气温、水温、泥温不高，加上阴雨低温影响，故大田分蘖进度慢，苗数、穗数上得不快。为了保证有较大的群体，基本苗应占总穗数的一半左右，每亩用种量不得少于6斤。而且还要采用地膜矮拱或农膜搭架等保温育秧措施，力争秧田有部分分蘖，才能保证达到上述基本苗的要求。

早稻7叶左右插秧，第五、六、七、八叶位分蘖的成穗率可达78%。由于秧田无分蘖，低叶位的分蘖基本上是空档，因此每穗平均总粒数只有100多粒，如果没有较大的群体，产量就很难上去。另外，从6月27日左右齐穗到7月27日左右成熟，子粒充实期为30天左右，6月29日至7月4日为子粒灌浆的第一个高峰期，千粒重日增1.8克；7月14日至20日为籽粒灌浆的第二个高峰期，千粒重日增降到0.96克，显然“源”是有限的。如果采取扩“库”的措施，则会加剧“库”“源”矛盾，这与我们要求降低空秕率，提高结实率的措施背道而驰。

晚稻7月初播种，每亩秧田播种30斤，秧龄20—25天，7月底前插秧，8月10日左右为有效分蘖终止期。此时的气温、水温和泥温条件有利于分蘖，分蘖进度比早稻快；但因受前作限制而插秧迟，有效分蘖期不可能拉长，所以每亩需插足基本苗10万左右，每亩大田用种量不得少于4斤，並要充分利用育秧期间气温、水温和泥温的有利条件，以培育出标准的三叉秧。这是保证有较大群体的前提。又因为晚稻是倒种春性质，感温性强，与早稻相比，生育期要缩短几天，植株变矮10厘米以上，叶片少1—2片，单位

面积上可容纳的穗数较早稻多；加之晚稻穗子较小，每穗平均实粒数一般不到100粒，所以晚稻群体要比早稻更大。

其次，晚稻于9月10日左右齐穗，10月20日左右成熟，从齐穗到成熟，子粒充实期40天左右，虽然比早稻长10来天，但因温度逐步降低，后期叶片平均寿命有44.74天，只比早稻长3.75天，此期间活动积温为867.4℃，也总比早稻增加无几，灌浆速度不快。9月17—27日出现第一个灌浆高峰期，千粒重日增1.18克，10月12—17日出现第二个灌浆高峰期，千粒重日增0.92克，两个高峰期的灌浆速度均比早稻慢。因此，晚稻扩大群体比扩大库容量更为现实。

2. 双季杂交水稻的营养供应，应从依靠分蘖成穗的基本特点出发，在插足基本苗的前提下，必须施足底肥，重施面肥，早施分蘖肥，使其有一个较好的营养水平。

根据郴州地区农科所的研究结果，影响威优35产量高低的几个主要因素的大小顺序是：肥料>插期>密度>播期>播量，如晚稻播期取7月8日为中间水平，每推迟3天，减产7.3斤；播量取每亩30斤为中间水平，每增加5斤，减产0.4斤，两者均未达显著水平。插期以7月27日作中间水平，每推迟3天，减产23.5斤；密度以2.5万蔸为中间水平，多插0.5万蔸，增产20.8斤；追施肥料以尿素25斤、氯化钾20斤为中间水平，各增加5斤，增产28.2斤，三者均达极显著水平。

应用 ^{32}P 和 ^{15}N 示踪的试验结果也表明，威优35比湘矮早9号具有较强的吸收能力。

又据湘潭地区农科所试验，威优35晚季亩产千斤，植株含氮量在分蘖盛期应在4%以上，小孢子发育期（即减数分裂期）为1.5%左右，成熟期为1.3%左右。表明威优35吸肥能力较强，在高产栽培中，肥料在诸因素中起主导作用。威优35分蘖力不佳，穗数难上去是影响产量的一个重要原因。从双季亩产过吨粮的试验示范片看，一个显著特点是有较好的营养水平，攻起了苗数，搭起了丰产架子。说明在土壤肥料不高的情况下，增施肥料，提高营养水平，是确保高产的一项重要措施。试验研究还表明，杂交水稻中、后期施肥很重要，应注意分期追肥，最好采取深施的方法。醴陵试验点在水稻破口至齐穗期喷施磷酸二氢钾（0.4斤）与尿素（1斤）的混合肥，增产效果显著。攸县试验点采用此法，证明能起到调节“源”与“库”的作用，可以增加实粒数9.5—11.8%，提高千粒重1.5—1.8克。

3. 双季杂交水稻的栽培，是开发杂交水稻增产潜力的新途径，一切管理措施都要围绕主攻单产、着眼双季亩产超吨粮的目标进行。

攸县、醴陵两个试验示范点双季杂交稻大面积亩产过吨粮，首要的经验是土壤肥力较高，没有低产田。而其他试验示范点的稻田则因冷害或缺素等造成僵苗，早稻出现20%左右的三类苗，影响了全年总产。由于僵苗而造成的三类苗，是土壤养分供应不良的反映。这种土壤，一般肥料养分很难及时弥补。因此，急需从改良土壤着手，建设高产稳产农田。

同时，现有早熟杂交水稻组合作双季早稻栽培，除湘南部分地方外，在其他地方其生育期相当于特迟熟早稻，季节显得很紧。为了保证双季稳产高产，一切措施要从早字出发。而苗数上升的时间，不论早季、晚季，从插秧到有效分蘖终止期，不过15—20天。这期间如有回青期，则会严重影响有效分蘖数量的完成。这就需要采取措施来缩短、甚

至消灭回青期，使分蘖早生快发。

在现有早、中熟杂交水稻组合中，威优64的综合抗性较好，营养优势较强，但不耐肥抗倒，在湘中地区不能作早稻栽培，作晚稻栽培仍需专用秧田。威优98的综合抗性较弱，不耐肥抗倒，作双季栽培生育期比较适中，作为一个过渡性的生产组合，宜在非病区，肥水水平较低的地区应用。威优35的生育期作双季栽培比较适中，耐肥抗倒，抗稻瘟病，但不抗白叶枯病、青黄矮病和细菌性条斑病，易遭二化螟危害，早季苗期抗寒性较弱，成熟期自然落粒较重。因此，在组合搭配上，要从这些组合的特性出发，因地制宜地选择，並要注意防病、防倒。疫病区只宜选用抗性对口的组合。由于籽粒充实的后期是灌浆的第二个高峰期，因此后期肥水管理决不能放松。同时，还要特别注意适时收获，以保证产量和稻米品质。

(四)

发展双季杂交水稻无疑是进一步提高水稻产量的一项有效措施，但由于是新上课題，有许多问题需要深入研究和讨论。

1. 关于栽培双季杂交水稻的经济效益问题

有人认为，栽培双季杂交水稻，虽然产量较高，但成本大，经济效益不高，因而发展前途不大。从表2中省农科院益阳基点和攸县谭家垅大队的经济核算结果看，益阳基点杂交水稻全年每亩盈利27.58元，谭家垅大队一季每亩盈利9.56元，经济效益並不低。若以产值计算，经济效益比这还高。当前的問題主要是杂交种子的成本过高（表3），如果种子价格调整后，经济效益将会更高。

经济效益的高低，关键在于产量要过吨粮。若产量不高，而种子成本又高，则经济效益就低。根据省农科院水稻所26.33亩双季杂交水稻成本概算结果，全年亩产稻谷

表2 双季杂交水稻与常规稻的经济效益比较

单 位	产量 (斤/亩)		产值 (元/亩)		成本 (元/亩)		杂交比常规盈利 (元/亩)
	杂 交	常 规	杂 交	常 规	杂 交	常 规	
省农科院益阳基点(双季)	2091.4	1558.7	241.56	180.03	67.73	33.78	27.58
攸县谭家垅大队(早季, 含工资)	1155.18	959.78	133.47	110.88	84.29	71.26	9.56

表3 直接生产成本比较

稻 别	总 成 本 (元/亩)	占总成本 (%)		
		种 子	肥 料	农 药
杂 交 水 稻	67.73	23.25	71.31	5.43
常 规 水 稻	33.78	10.21	78.89	10.89

1557.19斤，收入179.86元，加上稻草29.8元（按每100斤1.9元计算），合计209.44元，不加用工工资，减去成本，每亩纯收入107.73元；若加上用工工资122.62元（按人平面积5.87亩，人平每月工资60元计算），则每亩亏14.92元。如果亩产达到2000斤，即使加上用工工资，仍盈利44.63元。这一概算说明，不是成本太高，而是产量没有搞上去。

2. 关于育秧技术路线问题

杂交水稻栽培上的一个突出特点，是依靠分蘖成穗，分蘖穗一般占总穗数的70%以上。而一、二、三次分蘖穗之间，各次分蘖低、中、高位之间，在发生数量、成穗率、结实率和粒重上有很大差别，使构成产量三要素的变幅很大，影响产量不稳不高，成为栽培上的一个难题。从表4中看出，一次分蘖平均发生率不到一半，使二次分蘖数达到占总蘖数的一半以上，这是一个不正常的情况。

表4 威优35各次分蘖比重统计

蘖 位	早 季 分 蘖				晚 季 分 蘖			
	总 蘖 数	1 次	2 次	3 次	总 蘖 数	1 次	2 次	3 次
分 蘖 数	12.3	5.2	6.8	0.3	14.1	5.9	7.7	0.5
占 总 蘖 数 (%)		42.3	55.3	2.4		41.8	54.6	3.6

为了稳产高产，我们要求一次分蘖的低、中位分蘖成穗，而且成大穗。可是，当前杂交水稻是育大苗、带蘖秧，迟插。早稻7叶左右，4月底5月初插秧；晚稻因受前作和组合生育期长短限制，秧龄短的20多天，长的50—60天，7—10叶插秧。秧龄长了，就造成秧苗拔节老化，插后产生主茎早穗，分蘖迟穗，致使产量不稳不高。早稻育秧期间，常因气温、水温、泥温低，分蘖发不出来。晚稻与此相反，由于气温、水温、泥温适宜，在秧田前期分蘖猛发，中、后期秧田群体过大，不通风，不透光，分蘖陆续死亡，尽管稀播，但最后所剩分蘖无几，不能满足大田所要求的基本苗（每亩10万左右）。基本苗数不足，是苗数、穗数上不去，产量不高的根本原因之一。大苗不带蘖，即使未拔节，也是老化的象征。因为根据叶蘖同伸的关系，7叶以上的秧苗无蘖，即意味着我们依靠的低位分蘖基本空档，对争穗、争粒、早熟都不利。一个没有低位蘖穗的群体，可以说不是一个高产的群体。所以，大苗、无蘖、迟插这条路子是不可取的；而带蘖，特别是早稻秧苗带蘖，育秧难度较大。看来，这个问题很有研究的必要。

另一条主要是走早稻育中苗（4叶左右）、带土、早插（4月20日左右）的路子。过去常规早稻采用小苗、中苗带土或无泥早插，表现回青快，分蘖早，每亩苗数、穗数上得多，还有早熟作用。这项技术的效应，正是杂交早稻所要求的。杂交早稻若应用这套技术，不仅可以保证有较高的成穗率，而且还可成倍地降低保温育秧的成本。一亩温床可播500—600斤，能供应100亩左右大田所需要的秧苗。同时，可实行育秧工厂化，走专业化和商品化的道路，其优越性较大。问题是4月20日左右插秧，若遇上谷雨前后的一次降温过程，当日均温在12℃以下时，能否做到不死苗，这就决定于组合的抗寒性，秧苗素质和插秧质量等其他措施。因此，这套技术还有待进一步研究完善。

双季杂交稻亩产吨粮栽培技术要点

湖南省双季杂交稻亩产吨粮栽培技术研究协作组

我们自1983年起，开始研究双季杂交水稻亩产吨粮的生态、生理、生化指标及其配套技术。1984年9个以种植威优35为主的双季杂交水稻亩产吨粮试验示范点，面积共552.85亩，经地、县、乡、村四级验收，平均亩产干谷1977.66斤，比1983年平均亩增48.09斤。其中有4个点亩产超过吨粮，有3个点亩产在1900斤以上。

一、杂交早稻亩产超千斤的关键技术

杂交早稻亩产过千斤的关键技术是：根据组合、土、肥和气候特点，千方百计主攻亩穗数。据不完全统计，1984年示范田一类禾占51.85%，二类禾占40.75%，三类禾占7.40%。一类禾平均亩产1083.88斤，比二类禾平均亩增181.03斤，高20.10%，比三类禾平均亩增219.03斤，高25.32%。产生这种极不平衡现象的主要原因在于每亩穗数。据调查，一类禾平均每亩有18.80万穗，比二类禾每亩平均多2.82万穗，比三类禾每亩平均多3.91万穗。

要把穗数搞上去的措施是综合性的，诸如改良低产田、防止因冷害和缺素而引起的僵苗等。但其中主要的一条是提高秧苗素质。杂交早稻秧质因在育秧期间受三温（水温、泥温、气温）的限制，不能象中、晚稻那样培育出带蘖壮秧，无法做到“以苗代种”。插秧后，5月上、中旬还因三温的限制，大田分蘖不能顺利进行。一般7叶左右插秧，4叶前的低位分蘖基本上是空档，只有5、6、7、8、9等中、高叶位上的一次分蘖成穗。所以，在适当增加每亩大田用种量（5斤左右）的同时，对现行的育秧、插秧方式，需要进行改革。据攸县谭家垅点对比试验结果：中苗带泥秧（地膜育秧，5.33叶移栽）与洗插秧比较，回青早2天，分蘖始期早6天，分蘖率高24%，成穗率高1.5%，亩平18.43万穗，多1.31万穗，穗平总粒数137.6粒，多2.6粒，穗平实粒数112粒，多6.4粒，结实率高3.2%，亩产干谷1127.9斤，高37斤。但中苗洗插比大苗（7.03叶）带泥与不带泥移栽的都好。株洲县农业局和县科委组织的育秧方式对比试验结果是：场地中苗带土秧，4月10日播种，比地膜矮拱育秧迟播13天，全生育期为109天，缩短11天，叶片少1张，回青早，分蘖快，5月25日每亩苗数达34.5万，每亩最高苗数达49.25万，成穗23.75万个。但由于空秕率高达40.99%，穗平实粒数为68.34粒，少11.18粒，亩产干谷1022.3斤，比地膜矮拱秧减65.5斤。

上述两试验结果，亩产干谷都在千斤以上，一个增产，一个减产。虽然两者苗数、

穗数都上得好，但后者由于没有适当控制苗数，结果造成群体过大，影响每穗粒数和结实率。

二、杂交晚稻赶超杂交早稻的栽培技术

现在种植双季杂交稻出现了杂交晚稻产量赶不上杂交早稻的问题。1983年，8个示范点，面积449.95亩，杂交早稻平均亩产984.15斤，杂交晚稻平均亩产945.42斤，比杂交早稻平均低39.03斤。1984年9个示范点，面积552.85亩，杂交早稻平均亩产1032.48斤，杂交晚稻平均亩产945.18斤，比杂交早稻平均低87.3斤。出现这种情况的原因，以威优35为例，在1984年的双季生产中，晚季的全生育期比早季短15天，而营养生长期要短20天以上，叶片少1张，所以同是一类禾，每亩都是18万多穗，晚季每穗平均总粒数却比早季少15.24粒，实粒数平均少13.62粒，千粒重平均低0.29克。很明显要使杂交晚稻的产量赶超杂交早稻，更要上好穗数。从1984年的试验示范结果来看，杂交早稻在穗粒并举时要偏重于粒，因其营养生长期较长，物质基础较好，在每亩18—20万穗的群体下，可获得每穗平均100粒以上的实粒。而杂交晚稻在穗粒并举时宜偏重于穗，因其营养生长期较短，物质基础较差，即使是20万穗以下的群体，平均每穗实粒数也达不到100粒。因此，根据不同组合特性，杂交晚稻要力争每亩穗数在20万个以上，其措施有两条：

1. 培育多穗壮秧

据调查，4蘖前的低位蘖穗，平均每穗实粒数可达103.33粒，其成穗率一般在70%以上；5—7叶节位上的中位蘖穗为93.53粒，比低位蘖穗平均少9.8粒；8—9叶节位以上的高位蘖穗为68.65粒，比中位蘖穗少24.68粒，比低位蘖穗少34.68粒。所以，争取低位蘖穗对增穗增粒的效应是很大的。晚稻育秧期间，三温条件有利于争取低位分蘖，有利于达到叶蘖同伸的壮秧标准。但示范点的秧质一般不高，一蘖秧不过40%左右，二蘖秧仅21.7%，无蘖秧占30%左右，三叉秧的要求基本上没有达到。问题在于育秧方式。试验和实践一再证明：“线条播法”和“场地两段秧”，是完全可以育出多穗壮秧的。但目前片面认为早、中熟杂交组合秧龄不过20多天，不会拔节老化。因而只注意稀播，忽视了匀播，结果不能收到稀播的效果，除了少数二蘖以上的壮秧外，70%左右的秧苗的叶蘖同伸关系受影响，7叶左右插秧，4叶前的低位蘖不能顺序发生，以至全部空档（无蘖秧）。这要看成是秧苗老化的一个重要标志。

2. 适宜的插期与密度

攸县谭家垅点用威优35进行对比试验，7月10日播种，秧田亩播40斤，插4×6寸，分7月23日、26日、29日三个插期，每个插期的每蔸根数又分2、3、4苗（含二叶以上的秧田分蘖）三个处理，结果表明：每亩穗数或每穗实粒数，早插比迟插好，基本苗多一点比少一点好。但早插（7月23日左右）受杂交早稻熟期的限制，实际只能“中插”（7月26日后）、“迟插”（7月29日后）。推迟插期虽然对增加基本苗的意义更大，但增加基本苗一方面受穗、粒结构的矛盾的约束，不是越多越好，一方面受用种量和育秧成本的制约，不能过多。所以，出路在培育多穗壮秧上。过去对早、中熟组

合“耐迟播迟插”的提法，对迟熟组合而言是可以的，对早、中熟组合本身而言则是不恰当的。邵阳地区农科所对威优64、威优16进行的插期试验结果是：威优64秧龄以20—30天，威优16以15—20天为宜，都要在保证安全齐穗和安全成熟的前提下，确定其稳产高产的播期和插期。现有杂交早稻组合的生育期偏长，为使早稻正常成熟，“不刈青”，又使晚稻能有个高产插期，在制订早稻亩产1100斤左右措施的同时，要十分注意在“早”字上下功夫。

双季杂交稻威优35亩产吨粮 栽培技术研究总结

攸县农业技术推广中心谭家垅基点

石羊塘乡谭家垅村积山场村民小组，1984年继续进行“冬季大麦和早晚二季杂交稻威优35亩产吨粮攻关”的三熟制栽培试验，获得了成功。大麦“矮早三”39.2亩，总产8682斤，平均亩产221.5斤。二季威优35丈量面积48.43亩，验收总产103227斤，二季平均亩产2131.5斤。其中早稻总产54342斤，亩产1122.1斤；晚季总产48885斤，亩产1009.4斤。全年试种面积中有39.2亩（占双杂配套面积的80.94%）三熟制田，每亩总产2353斤。

一、实现威优35亩产吨粮的农艺措施

（一）把好“四关”，培育分蘖壮秧

培育多蘖壮秧是夺取威优35高产的基础。但在生产中培育壮秧有一定难度，早稻育秧易遭寒潮袭击，烂秧机率高，晚稻育秧正值高温季节，往往烫芽枯苗。为了趋利避害，培育二季多蘖壮秧，在措施上应把好“四关”：

1. 播期、插期和秧龄期“三对口”。早季威优35于3月30日分户播种育秧，5月11—14日移栽，秧龄38—43天。晚季于7月10日播种，7月29—8月3日移栽，秧龄19—24天。由于三期对口，使早稻在火南风来临之前抽穗扬花，晚稻在寒露风出现之前安全齐穗。

2. 采用先进育秧措施。早稻育秧全部采用地膜覆盖、播后泥浆落谷不见谷、草籽覆盖不见泥的“三保险”的办法，使之在连续十天雨日、降雨量为144.6毫米的情况下，地膜仍无贴膏药现象。从而使种芽能在一个温、湿较高的环境条件下扎根扶针，5—6天出苗，出苗率为67.9%。晚稻浸种催芽采用“日浸夜露，三起三落”的办法，种子于7月7日下水，种芽于7月10日下泥。

3. 协调好秧田播量与大田用种量的关系。具体作法：一是播种前，先预测大麦的成熟期，后确定秧龄长短，再用稀播调控。早季每亩播种35—40斤，秧田与大田比例为1:6.5，晚季每亩播种35斤，秧田与大田之比为1:8。二是坚持稀播匀播，播种时做到分厢过称，头次少播，二次补匀。另外在秧苗处于二叶一心时，采取移密补稀的措施，协调好秧苗个体与群体之间争光争肥的矛盾，以利群体生长均匀。

4. 追好“三肥”，坚持适氮增磷钾。要获得带蘖率高的秧苗，必须注意秧田的肥料施用。首先是要下足基肥。该点早稻每亩施猪牛粪41担，人粪尿6担，过磷酸钙20斤；晚季每亩施土杂肥23担，菜枯46斤，碳铵40斤，磷肥20斤。其次是要追好“三肥”。早、晚二季分别在二叶一心期追断奶肥，每亩用尿素5—6斤，氯化钾3—4斤；在三叶期追施分蘖肥，每亩用尿素5斤，氯化钾6—7斤；移栽前5天追好“送嫁肥”，每亩用尿素5斤。折合二季每亩秧田分别施纯氮14.9斤、16.74斤，五氧化二磷8.6斤、9.36斤，氧化钾8.9斤、16.02斤，氮:磷:钾分别为1:0.57:0.6与1:0.56:0.96。

实践证明：只要上述措施到堂，就能获得理想的秧苗素质（表1）。

（二）合理布局基本苗，协调个体与群体的矛盾

威优35二季的移栽期受大麦迟熟的影响，插秧偏迟，早稻于5月11—14日、晚稻7月29—8月3日插秧。针对迟插的特点，生产上必须走苗穗兼顾的道路，实行插发并举，增蔸增苗，匀株密植，处理好“两个”关系：（1）蔸数与苗数。二季密植以增蔸增苗为主，实行“定蔸调苗”的方法，调节好蔸数与苗数关系。统一插秧密度4×6寸，早季实插2.39万蔸，每蔸3—4苗，每亩基本苗为7—9.7万；晚季每亩实插2.3286万蔸，每蔸平均3.1苗，每亩基本苗7.2万。（2）基本苗与有效穗。威优35分蘖力属中等。经试验，威优35亩产千斤需18万以上的有效穗。特别在迟插有效分蘖期短的情况下，更宜走“插发并举”之路。我们通过不同基本苗的试验，确定大田本苗穗与分蘖穗之比不应低于1:1.4。1984年早稻每亩平均插基本苗8.125万，6月5日最高苗达20万左右，有效穗19.03万，幅度17—20.25万，基本苗穗与分蘖穗之比为1:1.23；晚稻平均每亩基本苗7.47万，8月20日最高苗达29万左右，有效穗平均17.94万，幅度16.7—18.9万，基本苗穗与分蘖穗之比为1:1.38。结果获得了较为理想的群体结构和产量。

（三）科学运筹肥料，促进穗生穗长

根据威优35的吸肥规律及需肥指标，从有利于建立高产群体株型出发，在施肥手段上，应根据不同生育阶段，明确主攻目标，运用攻前、稳中、保后的措施，以达到前期早发争多穗，中期稳长争大穗，后期养根保叶增粒重的目的。在施肥用量上，强调做到“三个协调”（详见表2），即：一是基肥与追肥比例协调。早稻基肥占施肥总量的56.6%，追肥占43.4%；晚稻基肥、追肥六、四开。二是氮、磷、钾比例协调。早、晚稻分别施纯氮27.34、27.09斤，五氧化二磷13.07、10.25斤，氧化钾17.5、15.05斤。氮:磷:钾分别为1:0.5:0.63与1:0.38:0.56。三是二季大田追肥各期用量协调。分蘖始期，二季分别每亩用碳铵20斤，尿素10斤，氯化钾10斤；分蘖盛期（早稻插后12天，晚季插后8天），早稻每亩用尿素、氯化钾各10斤，晚稻每亩用尿素8斤，氯化钾5斤；花粉母细胞形成期，二季每亩用尿素4斤，晚季还增施钾肥5斤；抽穗期，二季每亩都用0.3斤磷酸二氢钾与三十烷醇5毫克叶面喷施。四期施肥数量占总追肥量的百分