

吉粳60号亩产千斤试验总结

(1973年)

吉林省农科院作物所水稻研究室

吉林省属于寒冷稻作地区。在毛主席“备战、备荒、为人民”的伟大方针指引下，我省水稻生产有了迅速发展。在“农业学大寨”群众运动中，广大贫下中农和科研单位，以路线斗争为纲，认真落实农业“八字宪法”，实行科学种田，使水稻单位面积产量大幅度上升，出现大批高产社队。

关于中熟品种亩产稳定在800斤已有成套经验。在新形势的要求下，鉴于亩产千斤的报导材料较少，我们从1971—1973年，着重对中熟品种吉粳60号亩产千斤的措施及产量形成规律进行了初步探讨。

吉粳60号在我省是1970年开始推广的，生产实践证明，它是适应性较强的中熟良种，目前全省种植面积达30万亩。具体表现生育期为135天，活动积温2700°C左右，耐肥，抗病，分蘖力较差的大穗型品种，其缺点是植株较高，茎秆细弱，因此，在高产栽培条件下，需注意防止倒伏。

试验地设在怀德县南崴子公社大榆树九队老水田。土质为黑粘土，全氮0.146—0.168%，全磷0.105—0.107%。措施是两耕两耙，每亩施6000斤农肥，66斤氢铵，50斤硝铵，66斤过石。第一批薄膜苗，5月31日铲秧，9×3寸，一穴5—6苗。面积10亩。为了进一步观察不同肥、密等措施与水稻生长和

发育的关系，除一般对比调查外，并设有辅助处理：多肥田（每亩施6000斤农肥，200斤氢铵，200斤过石）和（一般田每亩施3000斤农肥，46斤氢铵，38斤硝铵）；肥料试验（硝铵每亩53斤和73斤两个水平，共10个处理）以及密度试验（10×3寸，8×3寸，6×3寸，三个处理）等。

我们的试验由于当地党委和群众重视，加上1973年水稻生长的中后期气温条件较好，达到了预期结果。高产田平均亩产达到1044斤，其中平作5亩平均1051斤，垄作5亩平均1036斤。

根据当年调查及已往高产资料，现将吉粳60号亩产千斤的结构动态及其与栽培措施的关系进行了初步总结。

一、吉粳60号千斤田的结构动态

1. 千斤田的群体产量结构

每亩稻谷产量由每亩穗数、每穗实粒数和粒重三者构成。从两块高产田来看，每亩插秧2.5万穴左右，基本苗数13—15万棵，每亩成穗数达到30—35万，每穗粒数为80—85粒，结实率为85—90%，千粒重为25—26克，均获得了千斤产量，见表1。

表1

千斤田群体产量结构

田块	项目	每亩穴数(万)	每亩苗数(万)	每亩最高分蘖数(万)	每亩穗数(万)	有效分蘖率(%)	每穗粒数	结实率(%)	千粒重(克)	草/谷	分蘖谷重占比率(%)	实际产量(斤/亩)
高产田	平作	2.33	12.58	42.41	35.42	83.5	85.0	92.3	25.5	0.91	52.0	1051
	垄作	2.73	13.65	43.13	33.03	76.5	80.3	85.4	26.0	0.75	47.7	1036
一般田(对照)		2.20	11.00	34.54	25.52	73.9	90.4	93.6	26.1	0.73	48.0	850

2、千斤田产量构成因素的分析

千斤田产量，究竟受哪些产量构成因素的影响最大，它们之间的关系又如何，分析如下：

表2

产量与产量构成因素的相关关系

品种	产量水平(斤/亩)	复合因素平方米实粒数($\times 10$)	单独因素				备注
			平方米穗数	每穗实粒数	结实率(%)	千粒重(克)	
吉粳60	900~1000左右	0.776	0.629	0.312	0.312	0.389	73年九队地 N=15
吉粳60	700~800左右	0.848	0.858	0.179	0.150	0.209	73年九队地 N=10
元子二号	900~1000左右	0.945	0.932	0.623	0.274	0.154	61—65年延边 点N=7

(1) 产量与产量构成因素的相关关系

从表2看出，在复合因素中，不管吉粳60号或元子二号的不同产量水平间，单位面积的实粒数具有极显著相关关系，它是决定产量的主要因素。在单独因素中与产量有最密切关系的因素主要是单位面积穗数，而每穗实粒数，结实率和千粒重等都没有显著相关关系，或者相关程度很小。它说明，吉粳60号在一般产量水平下，提高单位面积的穗数是提高产量的首要前提。要使亩产超千斤时，则应在保证单位面积具有一定穗数的前提下，其主攻目标便是提高结实率。

再从高产条件与不同品种间对单独因素进行比较，多蘖性的小穗型品种元子二号的单位面积穗数比大穗型品种吉粳60号相关关系更密切，前者极显著，后者仅达到显著标准。每穗实粒数，虽都没有达到显著标准，

但其相关程度元子二号比吉粳60号为高。这说明，元子二号可通过增加单位面积穗数和每穗粒数的途径，提高单位面积实粒数是进一步突破亩产千斤的重要条件，而吉粳60号在一定穗数、粒数基础上通过提高结实率等途径，增加单位面积实粒数是进一步获得高产的首要前提。

(2) 产量构成因素相互间的关系

单位面积的实粒数是单位面积穗数和每穗实粒数的相乘积。为弄清亩产千斤左右的高产条件下，产量构成因素之间的内在联系，我们对不同品种间，以单位面积的实粒数作依靠变数，以单位面积穗数、每穗实粒数、结实率等项分别作为独立变数，求出其间的相关程度。

表3

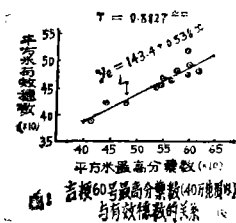
产量构成因素相互间的关系

(产量: 千斤左右)

项目 品种	平方米的穗数 和实粒数	一穗实粒数和 平方米实粒数	平方米穗数和 一穗实粒数	结实率与平方 米实粒数	备注
吉粳60号	0.530*	0.540*	-0.426	0.538*	N = 15
元子二号	0.950**	0.780*	-0.468	0.464	N = 7

如表3所示, 吉粳60号的单位面积, 实粒数与单位面积穗数、一穗实粒数、结实率之间的相关关系很密切, 均达到显著标准; 元子二号单位面积实粒数与单位面积穗数, 一穗实粒数之间的相关关系也很密切, 其中, 尤以单位面积穗数的关系更为密切。说明这两个品种的单位面积实粒数, 虽然都受穗数和粒数所制约, 但在高产条件下, 吉粳60号的结实率的因子要比元子二号更活跃。再从单位面积穗数与每穗实粒数的关系来看, 它们之间是存在相辅作用的。从表3看出, 每穗实粒数变动的趋势是随着穗数的增加而减少, 但这两者之间并未看出显著的负相关。因此要增加单位面积总粒数, 首先就要穗数多。这些现象, 在高产栽培条件下, 都是值得注意的问题。

从上述分析, 无论那一个品种, 单位面积的实粒数首先取决于单位面积的穗数。这是北方寒冷稻区的一个共同特点。单位面积的穗数是单位面积的总茎数和有效分蘖率的乘积。根据分析结果表明, 在每亩最高分蘖数40万范围内, 最高分蘖数愈多, 有效穗也越多, 相关程度极密切(图1)。



说明吉粳60号在一定范围内, 最高分蘖数的多少是决定单位面积穗数的主要因素。从中得知, 要想亩产达到千斤, 就要在分蘖期内(当年在7月5日)使单位面积的最高分蘖数达到一定水平(每亩40万左右见表1), 保证穗多才能增产。因此, 在高产栽培条件下, 无效分蘖的控制不宜过早, 每亩分蘖数达到35万左右时, 开始控制无效分蘖较为安全。反之, 控制过早则易引起刚发生的小分蘖和弱勢分蘖的死亡, 而造成穗数不足导致减产。

二、吉粳60号 千斤田的栽培措施

在壮苗早栽基础上, 前期攻蘖增穗, 中期壮秆增粒, 后期保粒增重是吉粳60号亩产千斤措施的主要环节。具体分述如下:

1、壮苗早栽

壮苗早栽是增加穗数、粒数和粒重的基础, 也是增产的先决条件。每亩穗数的多少在插秧后至最高分蘖期这一时期内很关键, 受初期生长的好坏影响较大, 插后分蘖越早(表8), 形成的穗子也越大(表7)。所谓壮苗就是根系发达, 白根多, 茎粗, 叶龄较大(5叶以上), 叶间距要短, 百株干重要重。这种秧苗移栽后, 成活率高, 发根力强(表4), 分蘖早。

表4

不同秧苗素质及发根力比较

苗别	苗高 (厘米)	叶数		叶鞘长 (厘米)		三叶 身长 (厘米)	茎粗 (厘米)	根数		地上部 百株干 重(克)	成活 率 (%)	插后十日发根力比较		
		一叶	二叶	总根	白根			总根 数	百株干根 鲜根重比			百株根干 重(克)		
壮苗	16.4	5.0	2.4	3.3	6.0	0.46	16.2	6.5	4.90	98.0	16.7	0.146	3.83	
中等苗	16.7	4.6	3.1	5.4	8.0	0.33	14.4	4.7	3.86	93.5	12.8	0.103	2.10	

注：1973年5月30日插秧前调查。 品种：吉粳60号。

1973年高产田插后三天返青，7天出一片叶，13天见分蘖，主要原因之一是秧苗素质壮。

培育壮苗要抓住适当稀播（每平方米播种量4两左右，成苗数6000—8000棵），增施农肥，氮磷兼顾，适期盖膜（4月15—20日期间）、揭膜（5月10日后），加强管理等技术环节。在早育壮苗基础上，实行适期早插（五叶以上的苗，5月末至6月初栽），

合理密植（每亩2.5万穴左右，基本苗13—15万株左右），才能获得高产。

高产的形成是穗数、粒数和粒重协调发展的结果。特别是穗数和粒数构成了相互制约的对立统一关系。根据吉粳60号属于大穗型品种，分蘖力较弱的特性，高产栽培宜采用小株密植。据不同密植田间主蘖变化及产量性状（表5）比较，

表5

不同密植方式田间产量结构情况

(1973)

项目 处理	每亩 实际 穴数 (万)	每亩 穗 数 (万)	每亩总穗数中				一穗 粒数	有效 分蘖 率 (%)	结实 率 (%)	千粒 重 (克)	产 量	
			主 穗		分 蘖 穗						产 (斤/亩)	%
			穗数占 (%)	谷重占 (%)	穗数占 (%)	谷重占 (%)						
10×3	2.13	27.69	34.21	42.6	65.99	57.4	95.5	85.5	91.0	26.0	1007.0	100%
9×3	2.33	35.42	35.52	48.0	64.48	52.0	85.0	83.5	92.3	25.5	1051.0	104.4%
8×3	2.60	32.90	41.91	49.2	58.09	50.8	84.7	83.2	90.0	25.6	1091.0	108.3%
6×3	3.27	31.72	48.46	57.2	51.54	42.8	79.1	71.3	87.2	26.4	1021.0	101.4%

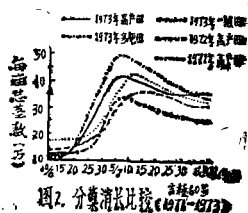
吉粳60号在当前大垄单行栽培方式下，采用8—9×3寸的密植形式较好，每亩穗数较多，粒数减少的不多，产量为最高；行距10×3寸，虽然一穗粒数较多，但由于每亩穴数少，穗数较少，产量也低；行距6×3寸，由于每亩穴数过多，引起田间植株过于郁闭，造成有效分蘖率降低，一穗粒数少，产量也不高。

2、攻蘖增穗

吉粳60号从出苗至成熟为135天。据观察，其营养生长期（出苗至幼穗分化）为65天（4月30日—7月5日），生殖

生长期（幼穗分化至成熟）为70天（7月5日—9月14日）。在整个营养生长过程中，决定每亩穗数的时期（即有效分蘖期）仅15天。因此，插秧后，就抓住这一有利时机，促使水稻早生快发，攻出足够的分蘖数（每亩35—40万棵），争取穗多和粒多，可望夺得高产。

据田间调查，1973年分蘖期共有20天（6月15日—7月5日）有效分蘖终期为6月29日，较往年提前6天；最高分蘖期为7月5日，也较往年提前5—7天（图2）。从不同田块的分蘖势看来，以多肥田的曲线坡度最大，一般田较小。



各器官协调生长。以高产田为对照，多肥田由于肥力过头，前期分蘖数上升很猛，但后期又迅速猛降，影响了各器官协调生长，造成早期封行倒伏减产。一般田由于肥力不足，分蘖较少，最后穗数亦少，产量更低。从上述分析证明，吉梗60号在有效分蘖终期每亩总茎数攻出35万，最高分蘖期攻出40万棵左右，有效分蘖率在80%左右时，秋后才能保持30—35万成穗，达到亩产千斤较有把握。

如将当年分蘖期间每日平均单株分蘖率作对比，则高产田为11.8%，多肥田为19.1%而一般田为9.1%。从最高分蘖数看，在7月5日期间，每亩总茎数高产田为42万个左右，多肥田高达50万个，一般田仅为34万个左右。说明高产田由于肥、水等措施适当，分蘖消长比较平稳，稻株生长稳健，有利于

水稻群体的合理发展有赖于个体正常的生长发育。要使每亩达到30—35万成穗，单株上究竟长出几个分蘖穗好？为此在不同地块进行了不同分蘖植株的调查（表6）同时还观察了不同节位分蘖穗的穗粒性状（表7）。

表6 吉梗60号不同分蘖株比率（%） (1973)

田 块 别	田号	I ₀	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄ 以上	备 注
高产田 (铲秧)	1	2.8	27.8	53.7	12.0	3.7	I ₀ 表示无蘖株， I ₁ ……n表示1到n个 分蘖穗的植株。
高产田 (拔插)	2	10.0	46.0	36.0	6.0	2.0	
一 般 田	4	17.0	43.0	33.0	7.0		

结果表明，无论高产田或一般田均以带1—2个分蘖穗的植株比重最大（80%左右，见表6），其中密度较高（平方米41穴），拔苗插秧的高产田和肥力较低的一般田以带一个分蘖穗的植株比重较大，而密度中等（平方米35穴），带土移栽的高产田以带两个分蘖穗的植株比重较大，约占总穗数的50%左右。进一步证明，崔竹松在元子二号高产栽培中争取“三股叉”的经验，

表7

不同节位的分蘖植株穗粒性状比较

(1973)

项目 分蘖 节位	铲 秧 (1号田)						拔 插 (2号田)					
	株高 (厘米)	一穗实 粒 数	结实 率 (%)	单穗 粒重 (克)	千粒 重 (克)	一穴中 谷重占 (%)	株高 (厘米)	一穗实 粒 数	结实 率 (%)	单穗 粒重 (克)	千粒重 (克)	一穴中谷 重 占 (%)
0	113.7	148.2	83.4	3.45	25.1	14.54	108.7	139	91.0	3.65	24.8	23.10
4/0-0	108.8	143.0	90.9	3.40	25.1	2.39						
1-3	101.0	110.9	86.4	2.47	24.6	2.77						
计						5.16						
5/0-0	113.1	127.6	87.8	3.41	25.0	11.94	107.6	132.6	93.7	3.17	24.8	12.55
1-2	100.8	96.7	79.5	2.30	23.9	14.13	96.2	87.5	86.1	1.90	24.0	10.91
计						26.07						23.47
6/0-0	110.4	121.3	86.4	3.43	25.0	14.43	107.2	117.4	92.7	3.07	24.8	18.61
1-2	97.1	82.6	76.9	1.85	23.4	11.12	94.4	100.2	91.2	2.07	24.3	8.08
计						25.55						26.64
7/0-0	100.1	116.6	86.3	3.22	25.0	14.54	103.8	105.7	90.3	2.82	24.6	16.37
1-1	86.2	60.4	66.6	1.48	22.5	1.30	92.7	68.5	84.6	2.00	22.3	0.52
计						15.84						16.89
8/0-0	105.4	102.0	77.7	2.64	24.7	9.65	100.9	92.5	90.1	2.34	24.1	9.90
9/0-0	97.2	71.9	75.1	1.65	23.6	3.19						

注：①材料系根据单本插秧与调查点。②表中“0”表示主穗。4/0……n/0-0表示4节位到n节位的一次分蘖穗，1-n表示该节位的二次分蘖穗平均。

对吉粳60号高产栽培也是适用的。再联系表(5)，从分蘖穗的比重来看，无论采用哪种密植形式，其数量均占60%左右，谷重均占50%左右。由此说明，吉粳60号合理的高产群体结构，仍是“主蘖并重”。即栽插适量的基本苗，以苗促蘖、主茎分蘖成穗并重来实现高产。

据国内外有关资料报导，水稻分蘖盛期，就是水稻吸收氮素最盛的时期，是水稻

各器官中氮素含量最高的时期。叶片内含氮量达到4.45%。这表明叶绿素多，稻体氮素代谢旺盛，不断的向新生叶片及分蘖器官输送养分。因而新叶出的快，分蘖发生的也多。据调查，施肥水平较高的高产田，由于氮素供给充足，插后7—8天就开始出新叶(图3)，以后从7/0—到11/0叶的出生日期均较快，一般每隔4—5天出一叶，12/0叶以后出的较慢，一般每隔6—7天出一叶。以高产

田为对照，将不同田块的新叶出生早晚加以对比，可以明显看出（图3），多肥因在第9叶以前出叶较快，提早一天左右，而第10叶以后出叶期则延迟1—2天，尤其第12叶，即水稻进入生殖生长期以后，出叶速度明显变慢，无肥田则因缺肥而抑制新叶的出生，最后多数植株的叶数由15叶减为14叶或13叶，造成生育不良，产量低。这种情况与元子二号趋于一致。

又根据田间定株实际调查的结果证明，新叶出生与分蘖发生，有着（ $n-3$ ）的同伸关系（如表8所示），是与前人的研究一致。1973年高产田（铲秧），由4/0叶腋开始分蘖，但其比率较少（表7），一穴谷重中只占5.2%。大部分蘖是由5/0—8/0叶腋内长出，而且后期大多数能出穗成熟。9/0叶腋以上的分蘖因出生过晚，一般无效。

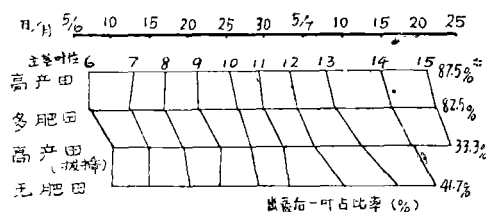


图3. 不同施肥田间出叶速度比较 (吉粳60号 1973)

表8 主茎各叶与分蘖发生的日期对照 (吉粳60号、高产田)

主茎叶位 项目	7/0	8/0	9/0	10/0	11/0	12/0	13/0	备注
第一次分蘖叶位	4	5	6	7	8	9	10	9 以上叶位除单棵插秧外，多无效分蘖
第二次分蘖 叶位				4-1	4-2	4-3	4-4	
					5-1	5-2	5-3	
						6-1	6-2	
伸出鞘外日期 (月、日)	6.13	6.17	6.21	6.25	6.29	7.3	7.8	

5/0—8/0叶腋内的分蘖，其上部同伸长叶位便是8/011/0叶。1973年11/0叶的出生日期是6月29日，与有效分蘖终期吻合。由此证明，在当地有效分蘖终期之前，要长出11/0叶。攻出5/0—8/0叶腋内的分蘖是穗多穗大获得高产的中心环节。为了达到穗多穗大高产的目的，在施肥上采取以基肥为主，底追结合，并早施及重施分蘖肥的方法攻蘖增穗。

，如果过多施基肥，无效分蘖必多，分蘖也必然软弱，易于长成弱勢分蘖，因而造成后期死蘖较多，有效分蘖率降低，达不到增穗要求。在不少情况下基肥多时，穗数以外的产量构成因素（每穗粒数、结实率、千粒重）反而降低（表9）。实践认为，吉粳60号亩产千斤田的施肥法，在增施有机肥和氮磷配合原则下，基肥应以化肥总量（每亩硫酸70斤左右）的40%，蘖肥以40—50%左右较好。

根据不同施肥法的对比，如果目的仅在于攻蘖，则基肥越多越有利。但是事实证明

表9

不同施肥方式下，穗粒性状比较

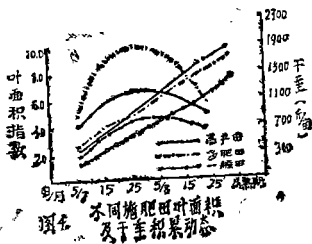
(1973)

项目 处理	每亩 穴数 (万)	每亩 苗数 (万)	每亩总茎数		每亩 穗数 (万)	有效 分蘖 率 (%)	每穗 总粒 数	结实 率 (%)	千粒 重 (克)	实际产 量 (斤/亩)	备 注
			6.30	7.5							
全施底肥田	2.27	9.75	30.65	39.50	27.92	70.7	87.8	93.1	25.7	921	硝铵每亩73斤一次作田面肥施入
底追结合田	2.27	9.75	27.01	34.96	27.092	79.9	93.9	94.7	29.3	968	硝铵每亩73斤分三次施，其中田面肥27斤穗肥33斤，穗肥13斤
相 差	0	0	+3.64	+4.54	0	-9.2	-6.1	-1.6	-0.6	-47	

3、壮增秆粒

水稻的每穗数主要是由颖花分化数与颖花退化数之差来决定的。前人研究证明，颖花分化数主要从幼穗分化开始（抽穗前32天左右），颖花分化前（抽穗前25天左右），影响最大；颖花退化数在以减数分裂期为中心的时期内影响最大。抽穗前5天左右，颖花的分化数与退化数相减后就决定了一穗的粒数。

在这期间，水稻颖花的分化数与退化数取决于同化作用。如图4，在不同施肥田测定结果，从营养生长转入生殖生长期，高产田的叶面积逐渐扩大，



上升曲线比较平稳，单位面积干重不断增多，最大叶面积指数（6.63）出现在7月25日左右，即孕穗末期，此时田间进入封行状态，随后叶面积曲线开始缓慢下降，到乳熟期（8月20日左右）仍保持5.0左右，有利于结实期的光合作用。以高产田为对照，多肥田的叶面积上升很快，拔节期（7月10

左右）叶面积指数已达到7.0，并进入封行，直到孕穗末期叶面积最大达到10.0，随后下降也较快。这说明，多肥田由于叶面积猛升，猛降，且封行过早，引起同化能力强的叶片减少，同化能力弱的叶片增加，造成后期同化率降低，干物质积累减少而导致减产。一般田，因叶面积指数偏低（5.0以下），出穗前仍未封行，且最大叶面积指数推迟在7月30日左右才出现，由于达不到最适宜的叶面积指数，大田同化率不足，产量不高。以上说明，吉粳60号在高产栽培下，适宜的叶面积指数在拔节期为5.0左右，孕穗末期为6.0—7.0左右，且出穗前10天左右进入封行期，灌浆期间仍保持4.0—5.0的一定绿叶面积较好。不仅要求叶面积指数适当，而且要求单位叶面积的同化率高，只有这两者有机的统一起来，光合生产物才能达到最高点，从而获得高产。

在水稻幼穗分化前后，要求叶色转淡，出现“拔节黄”。第一，有利于稻体的养分转化：氮代谢减弱，碳代谢加强，游离氮降低，全糖量迅速增加，碳氮比值加大，促进幼穗分化；第二，促使植株健壮，即促进细胞机械组织发达，茎鞘变硬，叶挺有弹性，抗逆力增强，防病抗倒伏；第三，防止着粒数过多，提高结实率。排水晒田是主要措施之一。一是定点查苗，准确掌握苗情变化，当每亩总茎数达35—40万左右时，开始晒田。二是看田脚定轻重，一般都晒到田边发

丝裂，中间用脚踩无脚印。三是看天气定长短，如1973年晒田期间阴雨天多，晒田时间长达9天以上。四是晒田复水后，防止一直深灌，要间歇灌溉，防止土壤还原，降低根

的活力。根据表10，晒田后每穗实粒数，结实率，千粒重以及地上部干重显著增加，地面上一、二节间长度缩短，抗倒伏能力增强，有利于增产。

表10

多肥田间晒田效果比较

项目 处理	每穗 总粒 数	每穗 实粒 数	结实率 %	地面上节长 (厘米)			千粒 重 (克)	地上部 干重 (斤/亩)	产 量 (斤/亩)	倒伏情况
				一	二	三				
晒田	96.0	87.0	91.0	3.0	10.8	21.9	24.8	1946.8	971	腊熟期间开始倒， 成熟期半倒一倒。 乳熟初期开始倒， 成熟期伏地。
未晒田	105.6	83.0	77.4	4.4	15.5	23.5	24.0	1853.2	867	
相 差	-9.6	+4.0	+13.6	-1.4	-4.7	-1.6	+0.8	+93.6	+104	

※7月5日—14日期间进行晒田。

4、保粒增重

在一般栽培条件下，穗数是影响产量的主要因素，但当穗数和一穗粒数达到一定数量时，在于提高结实和千粒重。提高产量的关键，结实率与粒重关系极为密切。如果结实率提高了，千粒重也自然增大。所以水稻从抽穗到成熟期间，要将主攻的重点，放在提高结实率上。如吉粳60号在高产栽培条件下，要使每亩达到2千万—2千5百万实粒数时，必须把结实率提高到85—90%左右。结实率受影响时间较长，从水稻的减数分裂到抽穗、灌浆、直至成熟盛期。均能受影响。结实率高不受不实粒多少的制约。不实粒可分为不受精粒和停止发育粒两种。不受精粒是空壳粒，是在颖花生长旺盛的减数分裂期或开花授粉期遇低温、大风干旱或养分不

足等不良环境条件下所形成。停止发育粒是秕粒，主要是在结实作用最旺盛的乳熟期，由于养分不足或遇低温等情况下形成的。因此，提高结实率要抓住颖花形成期和扬花灌浆期，在这两个阶段，要能保持有良好的营养状态和气象条件，就可以促进颖花和胚乳的发育。具体措施是：

(1) 巧施穗肥，促进壮籽度。

据国内外有关资料证明，水稻在颖花分化终期，减数分裂即将开始前（抽穗前15—20天）进行一次氮素追肥就能提高成熟率。为此根据苗情、地力、气候等条件，在该期巧施一次穗肥，以促进壮籽度。据1973年试验，在当年气候条件下，孕穗期追肥，有明显效果（表11）。

表11

孕穗期追肥效果比较

(1973, 九队)

处 理				总 计 (斤/亩)	每 亩 穗 数 (万)	每 穗 粒 数	结 实 率 (%)	千 粒 重 (克)	产 量 (斤/亩)	备 注
施 肥 时 期 及 数 量 (硝 铵 斤/亩)	底 肥	分 蘖 期	孕 穗 期							
—	46	17	10	73	25.21	93.3	93.0	27.4	957	孕穗期于出穗 前18天追。
46	27	—	—	73	25.97	89.9	92.7	26.5	937	

(2) 安全抽穗 促进粒饱

气象因素如温度、光照度、降水、风速等,在结实盛期,尤其在灌浆期对结实率的影响

最大。这个时期究竟在抽穗后的多长时间呢? 1973年,我们在高产田里每隔5天进行一次灌浆速度测定,结果如表12。

表12 谷粒灌浆速度 (1973)

项 目	抽穗期	抽 穗 后								
		5天	10天	15天	20天	25天	30天	35天	40天	成熟期
鲜重(克/千粒)	5.0	5.1	10.7	19.3	23.7	24.3	28.4	—	—	—
含水量(%)	52.0	51.0	57.0	52.3	41.8	35.4	32.7			
千粒重	3.1	3.2	5.9	11.9	17.9	20.2	24.7	25.3	25.7	25.8
日增重(克/千粒)		0.02	0.52	1.20	1.20	0.46	0.90	0.12	0.08	0.02
占成熟千粒重的%	12.0	12.4	22.9	46.1	69.4	78.3	95.7	98.1	99.6	100.0

品种: 吉粳60号抽穗期: 8月1日

从表中看出: ①自抽穗后第5—20天内,鲜重增加最快,含水量最大。说明这一期间就是谷粒中增添浆液的盛期,也就是灌浆期。②千粒重自抽穗5—30天内增长最快,其中尤以第10—20天为千粒日增重最大。到了抽穗后30天,已达成熟期千粒重的96%

左右,接近饱满粒,到40天粒重已固定。这说明,所谓结实盛期,就是指抽穗后30天内的时间。据调查,该时期的有效积温($\geq 18^{\circ}\text{C}$ 的积累温度)决定千粒重的高低(表13),即积温越高,千粒重越重,反之则轻。

表13 结实盛期有效积温 (18°C 以上) 与千粒重的关系

项 目	年 别	抽 穗 期						备 注
		8.1	8.5	8.10	8.15	8.20	8.25	
有效积温 ($^{\circ}\text{C}$)	1972	—	—	241.3	207.0	172.2	142.8	抽穗后第5—30天的 $\geq 18^{\circ}\text{C}$ 累积温度。 品种: 吉粳60号
	1973	504.7	414.6	340.0	256.2	212.3	—	
千粒重(克)	1972	—	—	23.4	21.7	20.5	15.0	
	1973	25.8	25.0	24.4	23.9	22.3	—	
占充实粒率 (%)	1973	100.0	96.9	94.6	93.6	86.4	—	

在正常年分的1973年,于8月1日—5日期间抽穗的结实盛期有效积温($\geq 18^{\circ}\text{C}$)较高为400—500 $^{\circ}\text{C}$,因而千粒重和成熟度都高;而在8月10日—15日期间抽穗的有效

积温只有300 $^{\circ}\text{C}$ 左右,因而千粒重轻,成熟度低。1972年,因为结实盛期遇低温,有效低温更低,所以不能正常成熟,造成严重减产。这说明水稻抽穗后要求有效积温必须达

到一定的水准，成熟才有保障。从两年的试验调查认为，吉粳60号结实盛期的有效积温在 400°C 以上，才能正常成熟。为此，在高产栽培下，即便是正常年分，也应争取在8月5日左右抽齐穗，不能超过8月10日。若是低温年分，更要注意提早出穗，促进早熟，才能粒饱粒重获得高产。根据当地实践经验与历年气象材料分析，一般情况都是8月中、下旬的气温高，当年的水稻就增产，反之，产量下降，1969、1972两年水稻减产就是很好的例证。再从当年历年的气温变化来看，在8月下旬期间常受寒流侵袭，气温往往降至 18°C 左右。这种气候特点与结实盛期喜温多照的要求是远不相适应的。因此，在高产栽培中，必须采取以“早”字为中心的一整套栽培措施，以保证安全出穗，促进成熟，粒饱粒重，获得高产。

結論及今后意見

1、实践证明，吉粳60号千斤田的群体产量结构为：每亩穗数30—35万，每穗粒数80—85，结实率85—90%，千粒重25—26克左右较好。

2、通过产量构成因素的统计分析表明。产量取决于单位面积实粒数，产量与每亩穗数，每穗实粒数，结实率和千粒重呈正相关，其中以每亩穗数相关为最大，其它因素虽都没有显著相关，但在吉粳60号的高产水平下，相关程度比一般田为高；单位面积实粒数，在高产水平下，吉粳60号为穗数、一穗粒数、结实率呈显著相关，而元子二号仅前两项相关大，与结实率相关较小。说明吉粳60号的高产栽培，在一定穗数基础上，关键在于提高结实率。

每亩穗数是每亩总茎数和有效分蘖率的乘积。明确吉粳60号在最高分蘖数每亩40万范围内，穗数同分蘖数相关关系极密切。

3、壮苗早栽是增产的先决条件，插秧前的秧苗要达到5叶以上，主要措施抓住适

当稀播，增施农肥，适期盖膜、揭膜等环节。

插秧期5月末到6月初，密植形式 $8-9\times 3$ 寸（亩栽2.5万穴左右，基本苗13—15万左右）较好。

4、吉粳60号每亩总茎数的变化，有效分蘖终期宜攻出35万，最高分蘖期达到40万左右时，成熟期才能保持30—35万穗。

从高产田的单株分蘖数来看，80%左右的主茎带有1—2个分蘖穗，其中又以有2个分蘖穗的较多，占40—50%左右；从分蘖穗的比重来看，数量上约占60%左右，重量上均占50%左右，证明吉粳60号合理的群体结构依然是“主蘖并重”。

影响产量的主要是5/0—8/0节位的分蘖。分蘖发生早晚与养分的关系很密切，养分充足，分蘖出的早，出的关系很密切，养分充足分蘖出的早，出的快，出的多，否则相反。为此，采取以基肥为主，底追结合，并早施及重施分蘖肥的方法，促使水稻早生快发，攻蘖增穗。

5、通过调查，明确吉粳60号在高产栽培下，适宜的叶面积指数为：拔节期5.0左右，孕穗末期6.0—7.0，灌浆期间保持4.0—5.0较好。高产栽培不仅要求叶面积指数适当，而且要求叶片单位面积的同化率高，只有这两者有机的统一，光合生产物（干重）才能达到最高点，因而获得高产。为此，在长相要求上，必须出现“拔节黄”措施上采取排水晒田（有效分蘖末期）及巧施穗肥等方法，促使营养转化，促进壮秆大穗。

6、吉粳60号在高产栽培中，提高结实率是矛盾的主要方面。结实率主要在水稻颖花形成期和扬花灌浆期受养分不足或遇低温等不良条件所影响。据调查，明确了吉粳60号结实盛期为25天（出穗后第5—30天），其有效积温（ $\geq 18^{\circ}\text{C}$ ）需要400—500 $^{\circ}\text{C}$ 。当地历年经验证明，于8月5日左右抽齐穗，才能正常成熟。在措施上应加强后期肥、水

水稻直播机械化与化学除草 栽培技术经验总结

(1 9 7 4)

吉林省农科院 作物所
 植保所
国营梨树农场

“农业的根本出路在于机械化”。在省农业局和省科技局的领导下，根据我省粮食生产发展长远规划的要求，1973、1974两年，在梨树农场小宽分场11队设立水稻直播机械化与化学除草研究基点，有栽培、植保和农机等专业人员参加，以领导干部、工人、科技人员三结合的形式，开展了实验活动。

我省中、西部地区水利条件较好，灌溉面积较大，由于多种原因水稻栽培粗放产量不高。为了探讨水稻省工增产的途径，在1952年以后，省内即开始研究水稻机械旱直播法，在整地、播种、灌溉、保苗及密植等方面，总结了不少经验；因当时还未用化学除草方法，草害较重生产上难以采用。在1960年以后，中西部地区开始大面积推广育苗插秧和铲秧移栽，对增产和消灭草荒起到了良好作用；但由于用工较多，成本较高，影响了水田面积的扩大。无产阶级文化大革命以来，在毛主席革命路线指引下，水田农机具及化学除草都有显著进展。因此，水稻机械系列化直播栽培结合化学药剂除草，已成水稻栽培的一项新技术，受到各地重视。在广东、广西、湖北、安徽、湖南、新疆、辽

宁、黑龙江等省的有关国营农场和人民公社中，均已开展水稻机械水、旱直播和化学除草工作，取得了一定的成效。如广东省肇庆地区，1972年有18万亩水稻直播用化学药剂除草，省工增产，其中有云浮县腰古公社朝阳生产队，全部晚稻直播田亩产平均907斤。安徽省城西湖农场，1973年有9.258亩旱稻采用机械水直播化学除草，平均亩产826.7斤，其中有975亩突破900斤，一人能种25亩水稻。我国西北、内蒙直播水稻试验。1972年报导，亩产高达1.063斤。在东北地区，如盘锦、梨树、九站、汤原、密山等地，1972—1973年有关科研资料较多，以及生产实践证明，水稻直播田结合化学除草，一般亩产虽400—500斤，但高的可达700—800斤以上，如1973年九站所旱直播试验亩产突破900多斤。省内外大量事实证明，直播田结合化学除草能省工增产是大有可为的，宜作为水田机械化栽培的一项有效途径。有人认为、水稻生产技术是由直播发展到插秧，现在回头搞直播是“倒退”；这种看法是不够全面的。我们从小宽农场11队两年的实践中也初步看出，采用机械水直播

管理，防止倒伏，提高结实率，促进早熟，才能获得高产。

7、中期排水晒田是水稻高产栽培的一项重要措施。要晒好田，必须事先开好围

沟、腰沟，做到“灌水棵棵到，排水处处干”。关于中、后期追穗、粒肥，尚缺乏经验，有待实践中进一步研究。