

作物学会年会论文选编

(1980)

上海市作物学会

1981年3月

目 录

从光温资源利用看郊区耕作制度	丁昌龄 (1)
上海郊区早稻高产技术的研究	周国琪 丁昌龄等 (5)
水稻盘式有土育秧技术探讨	华泉大 倪学仁 (9)
嘉定黄渡许家大队三麦高产经验总结	严根无 (12)
不同叶龄期施肥对大麦器官的影响	朱柏亭 段淑贵 (14)
棉花叶色变化与高产关系的探讨	陈 荃 (17)
棉花看苗诊断与栽培技术	李 琛 (20)
移栽棉花增产因素分析及其在栽培上的应用	高柏芳 (23)
移栽棉搬钵蹲苗的作用	市农科院棉花室栽培组 (26)
棉花“二段”施肥符合增产规律	刘希文 (29)
上海地区油菜生育特点和高产技术	上海市油菜高产协作组 (31)
油菜不同苗势春后施肥与产量的关系	许传明 (36)
油菜苗势与产量形成的初析	尹继春等 (40)
蚕豆丰产栽培正交试验	桑润生 (43)
上海郊区的耕作制度应当进一步调整 (摘要)	丁昌龄等 (45)
粮食三熟制的几项增产技术 (摘要)	芮仲谋 (45)
1980年“麦一肥一稻”试验总结 (摘要)	王仁卿 顾正国 (46)
水稻秧苗发根力的研究 (摘要)	丁昌龄等 (47)
杂交水稻剥蘖栽培的研究 (摘要)	丁昌龄等 (47)
早稻“稀少平促”栽培法的探讨 (摘要)	张功铨 (48)
早稻稀少平促栽培法试验总结 (摘要)	许荣欣 (49)
后季稻温室育秧品种筛选试验初报 (摘要)	陆振清 (49)
后季稻减少低温危害的途径 (摘要)	丁昌龄等 (50)
后季稻秧田覆盖试验 (摘要)	上海县三林公社气象哨 (51)
单季晚稻机械化栽培技术初步研究 (摘要)	蔡意中 宋永和 (51)
“花培157”小麦新品系试种情况 (摘要)	周士贤 (52)
崇明县1980年玉米栽培技术考察总结 (摘要)	崇明县农业技术推广站 (52)
关于棉花高产综合研究的几点认识 (摘要)	市农科院作物所棉花室栽培课题组 (53)
棉花器官增长与看苗诊断 (摘要)	石鸿熙 蒋志华 (54)
松江地区稻茬移栽棉花高产规律的初步认识 (摘要)	松江县农技站 (55)
棉属野生种对光周期反应的研究 (摘要)	何六奇 陈士良 (55)
棉属野生种的研究和利用 (摘要)	何六奇 陈士良 (56)
琥珀酸促进棉花生长生理效应研究的初报 (摘要)	黄福麟 瞿伟菁 (57)
西瓜与棉花间作套播油菜秧 (摘要)	张祥庭 (57)
油菜耐温鉴定初报 (摘要)	尹继春等 (58)
不离体测量甘蓝型油菜的叶面积 (摘要)	张燕等 (58)
种子发芽与氧的关系 (摘要)	管 和 李人圭 (59)

从光温资源利用看郊区耕作制度

丁 昌 龄

(上海农科院作物所粮食栽培研究室)

光照和温度是粮食生产中重要的自然因素,如何充分利用太阳能,提高作物光合效率,形成更多的籽粒产量;如何使粮食作物获得适温条件以促进生长发育,而免于遭受高、低温的危害,这是粮食生产中急待研究的重要课题。因此,分析光温的自然规律,合理调整茬口和布局,趋利避害,以促进粮食作物持续高产稳产,具有重要的现实意义。

一、郊区粮田光能利用的特点

作物摄取的能量,绝大部分来自太阳的辐射能。人们的食粮主要依靠绿色叶片的光合活动,从事粮食作物栽培研究工作,无非是提高作物对光能的利用率,增加谷物生产。但是,由于年际间的辐射能变化较大,从而在不同程度上影响产量。例如,近20年来,上海地区太阳投射的辐射能,每年每亩平均为 7.496 ± 0.4125 亿大卡,最低6.752亿大卡,最高8.224亿大卡,相对偏差达5.5%。有的年份产量较高或较低,可能是辐射能较高或较低所引起的。因此,仅仅用产量作指标,对于衡量不同年份农业措施的合理性,就有一定的困难。目前国内外广泛采用“光能利用率”作为研究大田光能利用的指标,从辐射能的利用这一角度来看,似乎要好些,但也还存在一些问题,因为光能利用率是指作物利用光能生产干物质的效率,至于这些干物质能否转运至生殖器官,形成籽粒产量,则远非光能利用率所能准确表达的。因此,仅仅以光能利用率作指标,也很难作为判断农业措施是否合理的依据。可见,研究粮食作物的光能利用状况,应当综合考虑绿色叶片截获光能,生产干物质(光能利用率)和籽粒产量在这些物质中所占的比例(经济系数)这两个方面。光能利用率与经济系数的乘积,即作物利用辐射能生产籽粒产量的效率,本文拟称为“光能生产率”,其数值为:光能生产率=光能利用率×经济系数(1)

$$\text{式中光能利用率} = \frac{\text{生物产量} \times \text{光能转换率}}{\text{光 能}}$$

$$\text{经济系数} = \frac{\text{籽粒产量 (即经济产量)}}{\text{生物产量}}$$

代入式(1)则:

$$\text{光能生产率} = \frac{\text{生物产量} \times \text{光能转换率}}{\text{光 能}} \times \frac{\text{籽粒产量}}{\text{生物产量}} = \frac{\text{籽粒产量} \times \text{光能转换率}}{\text{光 能}} \quad (2)$$

• 本文初稿承中科院植生所王天铎、王洪春二同志给予审阅,并提出宝贵意见,初稿和贰稿均承我院章道忠同志审阅与修改,特此致谢。

光能生产率所需籽粒产量的统计资料，可以由生产部门提供，计算也很方便，利用它来分析光能利用状况，更能检验农业措施的合理性。

(一) 郊区粮田光能生产率的变化：上海郊区地处亚热带北缘，光能资源丰富，为粮食生产提供了有利的条件。近20年来，随着普及良种，提高栽培技术和增加复种指数等，粮食生产迅速发展。1978年，每亩年产粮食达1606斤，比59年增长122%，接近49年437斤的4倍。随着粮食产量的提高，光能生产率也直线增长，78年为0.499%（光能转换率以每克碳水化合物4.2大卡计），即通过稻麦作物的活动，约可使太阳总辐射的0.5%，形成籽粒产量，或辐射能转化为籽粒产量的效率约为0.5%（如经济系数以0.5计算，则光能利用率约为1%），比1959年0.198%增长152%。光能生产率的增长，基本上是一根直线，拟合方程为 $y = 0.1851 + 0.01380x$ ，式中 y 为光能生产率， x 为年，1959年为第0年，60年为第1年，余类推。如光能按平均值每年每亩7.5亿大卡计，则年产吨粮时，光能生产率应为：

$$\text{光能生产率}\% = \frac{2000\text{斤/亩}\cdot\text{年} \times 4.2\text{大卡/克}}{7.5\text{亿大卡/亩}\cdot\text{年}} = 0.56\%$$

延长图中直线，即按59~78年中光能生产率的增长速率，则光能生产率为0.56%时，约在1986年可达年产吨粮。

(二) 光能生产率和复种指数的关系：随着耕作制度的改革，郊区粮田复种指数也迅速上升。1959年为1.59，1976年为2.52，1978年为2.47，增长55~58%。近20年来光能生产率和复种指数以及粮食年产量都是上升的，光能生产率和粮食年亩产近似平行增长，而复种指数则有不同。59~63年，复种指数迅速上升，光能生产率和粮食年亩产的上升，比复种指数稍晚一步，59~62年变化很小（表1），只在63年才有明显的增长。64~74年三者变化趋势相似，74~78年复种指数处于饱和状态，光能生产率和粮食年亩产忽上忽下，甚至出现与复种指数趋势相反的情况。这种变化说明了以下两点：第一，增加复种指数必须与普及良种、提高栽培技术相结合，才能具有显著的增产效果。郊区63、64年普及了晚粳农垦58，使单季晚稻单产增长较多，63年亩产657斤，比62年增产12.1%，64年又比63年增长12.5%。64~74年郊区发展了“麦—稻—稻”三熟制，夏熟逐步转到以大麦为主，并由“三月黄”等低产品种改为“早熟3号”等高产品种；早稻从有芒沙粳、无芒沙粳等低产粳稻转为中杆早、原丰早、广陆矮4号等高产籼稻，后季稻从老来青、白芒短种等转为加农、双丰、农虎6号等高产品种。与此同时，在群众中也逐步积累了三熟制的栽培经验，从而使产量逐年上升。第二，复种指数不能无限制地增长，到达一定程度后，季节、劳力、肥力、地力、成本收入等各种矛盾日益激化。在这种情况下，复种指数过高，反而会使光能生产率降低，导致产量下降。“麦—稻—稻”三熟制季节衔接很紧，当复种指数过高时，后季稻抢时移栽的矛盾，在地多劳力少的地区突出地表现出来。据统计，后季稻“加农15”在7月31日至8月12日之间插秧，每亩产量与插秧期呈显著的线性负相关（ $y = 956.35 - 26.97 \times r = -0.867$ ， $n = 13$ ， y 为产量（斤/亩）， X 为天）。插秧越晚，产量越低，插秧期每推迟1天约减产27斤。松江、金山、青浦等县的地多劳少的地区，后季稻插秧一般要在8月中旬结束，少数生产队甚至拖到20日，产量很低，甚至失败，光能生产率等于零。由此证明，根据地区特点，合理

控制复种指数,对于提高光能生产率是十分重要的。

表 1 59~63年光能生产率、粮食年亩产和复种指数的增长情况

项 目	59年	60年	61年	62年	63年
光能生产率%	0.198	0.208	0.206	0.205	0.219
粮食年亩产(斤)	724	741	718	713	803
复种指数(次/年)	1.59	1.72	1.84	1.82	1.88

二、温度变化对稻麦生育的影响

作物只有在适宜的温度下,才能正常地进行各项生理活动,过高或过低的温度,就会阻碍生育进程,或者损伤生殖器官,使光能生产率下降,导致产量降低。从现行耕作制度来看,温度对作物生理活动的影响有以下几个方面。

(一)温度对早稻育秧的影响:郊区日平均温度为 15.4°C (1873~1972),一年中滑动5天 $>11^{\circ}\text{C}$ 的天数为 228 ± 7 ,高于 15°C 的天数平均约为185天,对水稻生长是有利的。但年际间温度的变化较大,在1873~1972的100年中,4月下旬低于 6°C 的最低温共出现过11次,低于 8°C 的最低温共出现过54次,因而低温对于耐寒力弱的早秧苗,仍有相当的威胁。早秧感温性强,育秧期间温度过高,就容易发生“超秧龄”,穗形很小,产量很低。1974年5月16日以后的日平均气温连续在 20°C 以上,仅17~20日就比常年(1966~1975平均值)高 19.3°C ,下旬又高 23.2°C ,合计高 42.5°C ,结果部分社队早稻发生“超秧龄”,光能生产率降低,全郊区早稻平均产量706斤,比73年减产83斤。

(二)高温对早稻开花灌浆的危害:三熟制早稻齐穗、成熟时期,上海地区正处于盛夏高温季节。试验证明:穗期 35°C 以上的高温,严重伤害早稻雄蕊的机能,花粉成熟不良,不能正常授粉而造成空粒,灌浆期高温阻碍光合产物输向穗粒,影响籽粒充实,后期高温则造成逼熟,所有这些都会使光能生产率降低。同时,由于昼夜温度高,温差小,不仅秕谷多,出米率低,而且米粒疏松,吃口不好。七十年代以来,郊区已出现过三次高温(71年、77年和78年),造成了不同程度的减产。71年早稻亩产657斤,77年亩产670斤,分别比73年减产132斤和115斤,78年亩产742斤,减产47斤。根据1873~1972年气象资料,从7月1日至20日,最高气温出现连续三天 $>35^{\circ}\text{C}$ 的年份,共有42年,大约每10年就遇到4次,可见,高温对早稻的伤害是郊区生产上的一个重要问题。

(三)温度对后季稻的影响:后季稻产量不稳,年际变化大。高产年份与低产年份相差200多斤。产量不稳的原因很多。其一,上海郊区9月中旬气温就明显下降,仅仅出现低于 17°C 的最低温,处于减数分裂期(齐穗前10~12天)的后季稻,遭遇连续2天低于 17°C 的低温危害后,花粉败育,受粉率降低,9月20日以后很易出现低于 20°C 的日平均气温,使后季稻不能正常开花结实。这两种情况都容易引起空秕粒增多,千粒重低,光能生产率下降。郊区后季稻一般在9月25日以前齐穗,因而9月14日以前的减数分裂期最低温,对产量有相当的影响。在1873~1972的100年中,这种最低温共出现26次,而9月25日以前,连续3天以上日平均气温低于 20°C 的齐穗期低温,共出现24次,遇到两次低温的共8次,即100年中遇到低温危害的年份共42年,大约每10年4次。70年代以来,后季

稻遭受这种低温危害的年份共有5年(72、74、76、77和79年)，其中72年产量最低，亩产量为525斤，比73年和78年少收200斤，74年、76年和77年亩产605、611和597斤，少收100多斤(71年9月19日和20日出现了低于 16°C 的最低温和低于 19°C 的日平均气温，9月19日和30日齐穗的后季稻发生了“翘穗头”，产量极低，当年后季稻平均产量仅512斤，所以七十年代中，低温对后季稻的危害共为6年)。其二，郊区后季稻一般感光性较强，大都在8月20日左右开始幼穗分化。因此，插秧早的后季稻大田营养生长期较长，产量较高；插秧晚的大田营养生长期短，产量也就较低。由于各年气候变化的情况不同，有的年份(如75年)三麦、早稻成熟晚，后季稻插秧相应推迟，尽管后季稻生育期间温度适宜，光照也较多，但产量仍较低，亩产仅590斤。至于一些土劳负担过大的社队，总有些“拖腿田”，插秧过晚，低温危害的威胁相当严重，往往造成“翘穗头”，损失更大。

此外，郊区三熟制的夏熟作物，采用了春性的早熟3号大麦，冬末春初遭遇低温易受冻害而减产。77年1月下旬至2月上旬连续11天低温，最低 -11.2°C ，死苗很多，结果亩产仅200斤，光能生产率0.132%，不足76年0.283%和78年0.303%的一半。

三、合理调整茬口布局，充分利用光温资源

上海地区太阳辐射从1月份开始逐步上升，7~8月达极大值，9月份以后迅速下降，12月最低。麦—稻—稻三熟制的两季水稻衔接时期，一般在8月上旬，正是辐射能最多的时期，据市气象局资料，8月份总辐射平均为每天每平方厘米450.5卡(1958~1972)，如以15天计算，约合每亩4005万大卡，相当于9536公斤生物产量中蕴藏的能量。这段时期，三熟制正处于早稻收割、后季稻插秧、返青或开始分蘖的阶段，在劳力紧张的地区，收、种不及时，田间绿色叶片不多，截获的光能很少，浪费较大。稻麦二熟制收麦种稻期间，浪费的光能也相当可观。从温度来看，上海郊区一年种两熟很宽裕，种三熟很勉强，劳力、肥力充裕的地区可以多种些三熟制，不充裕的则不宜过多。从普及良种来看，近10多年来，郊区陆续更新了适应于三熟制的高产良种，三麦、早稻、后季稻光能生产率都有了较大的提高。74~78年平均分别为0.229、0.786和0.624，与59~63年的平均值相比，三麦增长80.0%，早稻增长49.7%，后季稻增长86.4%，而单季晚稻的光能生产率74~78年仅为0.529，比59~63年仅增长32.9%。正是由于良种的普及和不断更新，为夺取三熟制高产创造了有利的条件。在地少人多的近郊地区，收种期间可以集中劳力抓牢季节，减少光能的浪费，通过品种搭配、播期等，尽可能使多数田块避开高、低温的影响，还可采取灌水降温、灌水增温等措施降低其危害。所以，就全郊区而言，

表 2 郊区粮食作物光能生产率的变化(%)

年 份	三 麦	早 稻	后 季 稻	单 季 晚 稻
59~63	0.125	0.525	0.338	0.398
64~68	0.157	0.553	0.464	0.436
69~73	0.181	0.692	0.550	0.487
74~78	0.229	0.786	0.624	0.529

仍应以三熟制为主，但比例不宜过大，把复种指数控制在一个适宜的范围内，以保证夺取高产。

根据1978年的实践，对一些地多人少、季节、劳力矛盾异常尖锐的地区，适当降低复种指数，缩减一些三熟制，扩种一些二熟制，具有显著的增产效果。松江县砖桥公社1977年共种植粮食22800亩，复种指数2.28，年产粮食每亩1084.1斤，1978年共种植粮食22151亩，复种指数2.14，年产粮食每亩1471.5斤，增产35.7%。由于调整茬口，复种指数降低0.14，早稻和后季晚稻少种8466亩，单季晚稻多种3571亩，从而错开了农活，调剂了劳力，使各熟作物栽种期提前3~6天，改善了各熟作物的光能利用状况。78年早稻亩产688.0斤，比77年增产12.9%，后季稻683.3斤，比77年增产47.0%。1978年松江县共扩种了2万多亩麦稻两熟制，相应地缩减了三熟的面积，不仅全县单季晚稻首创亩产超千斤，比77年增产31%，而且由于调剂了劳力，抓住了收种季节，增加了对光温资源的利用，提高了粮食年产量。1978年，郊区复种指数平均为2.47，比77年减少0.04，据反映，对调剂劳力，促进大幅度增产也具有相当的作用。由此可见，在劳力过于紧张的地区，调整茬口、布局，适当减少三熟制面积，有利于缓和季节与劳力的矛盾，保证粮食作物的持续高产稳产。至于崇明县群众素有种植玉米的习惯，适当扩种“麦—玉米—稻”三熟制，既可以提高对光能资源的利用，又能够做到用地养地结合。为了适应大城市郊区发展饲料的需要，近郊地区也可以种一些“麦—玉米—稻”。此外，奉、南、川等县“绿肥—双季稻”地区，从发展肥力，抓牢季节，减少后季稻的低温危害着眼，适当扩种一些“绿肥—双季稻”也是可行的。总之，从充分利用光温资源的角度，因地制宜地适当调整郊区现行耕作制度，对于进一步提高粮食单产，提高劳动生产率和社员的收益，是完全必要的。当然，从长远目标来看，实现郊区农业现代化，大幅度地提高农作物产量，涉及的科学技术问题很多，光温资源的利用只不过是其中一个很小的题目。如何充分利用光温资源？这不仅要考虑到耕作制度的合理调整，还必须在育种上下功夫，大力培育耐高温、抗低温、成熟早、光能生产率高的水稻良种。根据计算，水稻的光能利用率可达3.8%，上海地区5月25日—11月4日的光能，理论上可净产稻谷3741斤，增产的潜力是很大的。只要我们进一步开展这方面的研究，不断提高光温资源的利用效率，实现郊区粮食亩产2000斤是完全可能的。

上海郊区早稻高产技术的研究

丁昌龄 潘德良

周国琪 赵盛珊

(上海市农科院作物所)

(上海市农业局推广站)

上海郊区早稻种植面积约180万亩，七十年代亩产变动在657~789斤之间，平均亩产724.1斤。产量比较稳定，但增长缓慢，且不平衡，亩产800斤以上的社队很多，超千斤的田块也不少，而亩产五、六百斤的社队，也是屡见不鲜的。为此，市农业局技术推广站、市农科院作物所粮食栽培室，会同郊县科研生产单位，以当家品种原丰早为主，

开展早稻高产联合试验,以摸清高产技术途径,建立高产栽培规程,为实行科学种田、促使低产变高产,大面积平衡增产,提供实施方案。

试 验 概 况

参加试验单位有16个,试验田共计26块,均按所在地的高产经验进行栽培管理,农科院另设不同因子对比的辅助试验。定点考察分蘖动态,并测定秧苗素质、株高、绿叶及干物质等,成熟期考种,单收记产。

试验田面积计45.98亩,亩产758~1035.2斤,平均914.9斤,比本市1980年早稻平均亩产683斤增产34.0%。其中原丰早9块田,亩产811.8~1035.2斤,平均922.9斤;广陆矮4号8块田,亩产841.0~1015.1斤,平均亩产927.6斤;其它品系材料9块,亩产758.0~974.5斤,平均892.1斤。原丰早成熟期在8月3~5日,比广陆矮4号早熟3天左右,而产量很为接近,其他品种多数与原丰早成熟期相同,产量相近或稍低。

上海郊区地处亚热带北缘,从9月上旬开始,北方冷空气即频频南下。根据1873~1972年气象资料,9月22日以前齐穗的后季稻,其不受低温危害的保证率为79%。后季稻双丰1号、加农15等“稳产临界生长期”约为45天(大田营养生长期10天,幼穗分化30天,主茎幼穗分化结束到全田80%稻株齐穗5天),因而稳产临界插秧期相应地约为8月8日。可见,种植广陆矮4号对确保后季稻稳产较为困难。据统计,后季稻加农15在7月31至8月12日插秧,产量随插秧期推迟而直线下降,每推迟一天约减产27斤。广陆矮4号比原丰早晚熟3天,相当于每亩减产80斤左右。

上海郊区1980年6~7月辐射能与1958~1979年同期相比,是近20多年来最少的。6月份平均每天每平方厘米仅299.5卡,比近20年平均值低23.6%,7月份平均仅323.7卡/厘米²·日。1980年郊区早稻亩产683斤,产量很低(72年以来仅77年低于700斤),但光能生产率突破了0.8%,高达0.83%,是早稻光能生产率最高的一年。联合试验田光能生产率变动在0.91~1.28%,远高于郊区的平均值。其中以原丰早最高,为0.98~1.28%,平均值1.11%;广陆矮4号次之,为1.03~1.18%,平均值1.08%;其它品系为0.91~1.12%,平均值1.01%。

根据丁昌龄建议的公式,光能生产率=光能利用率×经济系数

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{生物产量} \times \text{光能转换率}}{\text{总辐射能}} \times \frac{\text{籽粒产量}}{\text{生物产量}} \\ &= \frac{\text{籽粒产量(斤/亩)}}{\text{总辐射能(亿大卡/亩)}} \times \text{光能转换率(4.0大卡/克)} \end{aligned}$$

耕作制度必须充分考虑光温资源,提高年产才有坚实的基础。早籼原丰早光能生产率高,生育期适宜,有利于后季稻安全齐穗。目前郊区以原丰早、中杆早为主,约占60%,是较为确当的。广陆矮4号生育期长,不利于后季稻稳产,仅能搭配晚茬,少量种

植。但原丰早在地多劳少的地区仍具有成熟偏晚的缺陷，如比例过大仍易发生后季稻栽插失时的危险，因而选用比原丰早早熟，产量相近，使光温资源的利用更为合理的良种，是当前开展早稻高产研究的一项重要内容。据农科院预备试验，早粳澄溪早较原丰早早熟3~4天，秆矮，分蘖性较强，千粒重较高，穗型较小，产量相近。1974~80年金山县品比产量平均为849斤，1980年该县种植约10万亩，产量高而稳。因此，研究澄溪早高产技术，与原丰早配套种植，对于提高光能利用率，解决后季稻季节矛盾，增加年产量，具有重要意义。

技 术 分 析

联合试验获得高产的主要经验有以下几个方面：

1. 适期播种，适龄栽插：早粳生物学起点温度约为 12°C ，出叶起点温度约为 14°C ，播种后温度偏低则生长不良，易罹病害和烂秧，温度偏高又易“超秧令”。因此，根据气候变化规律，确定适宜的播种期十分重要。上海郊区4月下旬日平均气温已稳定在 14°C 以上，100年中日平均气温在 15°C 以上的占69年（4月下旬平均值）， $14\sim 15^{\circ}\text{C}$ 占19年， $13\sim 14^{\circ}\text{C}$ 占10年，低于 13°C 仅2年。可见4月20日左右是适于早粳播种的。高产试验田大都在4月17~22日落谷，基本上做到适期播种。其中早播的原丰早在4月12日，广陆矮4号在4月4日。早春气温低，提前播种10多天，有效积温（ $>12^{\circ}\text{C}$ ）仅增加 $10\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，而成熟期每天有效积温均达十几度，提前成熟的效果很小（表1）。

表 1 不同播种期对成熟期的影响

试验单位	品 种	播 种 期	4 月 份 有效积温	成 熟 期 (月/日)	全生育期 有效积温
嘉定娄塘公社	广陆矮4号	4/4	56.8	8/8	1208.3
嘉定娄塘公社	广陆矮4号	4/17	37.0	8/8	1188.5
上海县农科所	原 丰 早	4/12	42.1	8/3	1129.5
上海纪王公社	原 丰 早	4/22	11.0	8/4	1113.0

原丰早秧龄35~42天，叶龄6~7，苗高可达20~25厘米，很适于栽插。试验田秧苗干重一般在0.1克左右，绿叶4.3~4.7张，基宽0.52~0.66厘米，发根力旺盛，插秧后返青快，生长势强，有利于早发。据观察：秧苗发根数、根长、干重和发根率等均随秧令的延长而增加，至秧令45天达极大值，以后便显著下降。秧苗净同化率则以30~35天最高，达每天每平方米5.48克，秧令35~45天，净同化率仅3.37克/米²·日。所以，结合地上部与地下部的生育动态，早粳原丰早掌握秧令35~42天，叶令6~7较为适宜。三熟制早稻前茬以早熟3号或沪麦4号大麦为主，一般在5月20~25日收割，所以4月20日前后落谷，茬口衔接也较好。

2. 落谷稀，培育壮秧：联合试验秧苗生长苗壮与落谷稀有密切的关系。据辅助试验取样测定：秧龄30天时，单苗干重以每亩播80斤和130斤的最好，30斤和180斤的较差，35天以上播种量越少，单苗干重越大（表2）。秧龄35天时，每株秧苗发根的条数，以每亩播种30斤的最多（6条），每亩180斤的最少（4.4条），80斤、130斤的居中（5.3条、5.7条）。发根长度则以80斤和130斤的最长，为2.6和2.5厘米/条，30斤和180斤的

均较短, 为1.4和2.2厘米/条。发根干重30斤的2.0mg, 80斤和130斤的1.9mg, 180斤的仅1.2mg。早春气温低, 播种量过少, 秧苗个体之间空隙大, 散热快, 早期生长较差。

表 2 原丰早不同播种量对单株秧苗干重 (mg) 的影响 播期 (4/19)

测定日期	30斤/亩	80斤/亩	130斤/亩	180斤/亩
5/19	33.6	40.4	37.0	22.4
5/24	71.4	67.0	58.4	49.2
6/3	266.2	212.6	143.8	130.4
6/13	389.0	274.0	176.0	159.2

但根原基的分化对光照条件很敏感, 而发根长度较迟钝, 故每亩播30斤的发根数较多, 发根长度则较短。这一特点在秧龄40天和45天时仍表现同样的趋势。而每亩播180斤的则由于光照条件差, 物质积累少, 因而无论发根数、根长和干重均较差。试验田播种量大都为100斤, 所以秧苗粗壮有力, 发根力强。

3. 合理密植, 提高光能利用率: 密度与产量有密切的关系, 据丁昌龄和 Holiday 分别推导: 产量 (W) 随密度 (x) 变化的规律, 是一条从原点出发, 迅速上升并缓慢下降无限趋近于零的单峰曲线。即: $W = \frac{x}{a + bx + cx^2}$

据联合试验结果, 按以上公式计算, 原丰早最适密度为27.1万苗/亩。广陆矮4号为32.0万苗/亩。试验田原丰早亩产900斤左右的田块, 每亩4.0~5.0万穴, 基本苗25~30万, 广陆矮4号4.5~5.0万穴, 基本苗30万左右, 与公式计算的结果很接近。

实践证明, 水稻产量主要来自绿色叶片的光合活动。早稻生育期短, 保证密度, 使插秧时就有一定的叶面积, 通过促进早发, 使生育过程中维持较高的光合势, 对于积累较多的干物质, 提高光能利用的效率很为有利。

据试验田典型田块考察: 原丰早亩产850~950斤, 插秧时叶面积系数约为1.0左右, 分蘖高峰期4.4~6.3, 孕穗期在6.4~7.8, 齐穗期5.1~6.0, 光合势变动在每亩每天1700~4300米², 从而大大提高了光能利用的效率。插秧至分蘖高峰期光能利用率为0.8~0.9%, 分蘖高峰至孕穗期达2.2~3.4%, 孕穗期达4.4~5.5%, 齐穗至成熟达2.6~2.7%。从种到收光能利用率高达1.8~2.1%。在当年辐射能很少的情况下, 净光合生产率仍然达到每天每平方米2.2~4.2g, 所以, 光合效率高, 光能利用率高是联合试验的一个重要特点。

4. 早施追肥, 促进早发: 早稻生育期短, 据市农科院土肥所观测, 早稻活棵后就大量吸氮, 全株含氮%急剧上升, 第二周出现的高峰呈尖顶型, 此后迅速下降, 直至收获。栽后三周内, 氮素累积量约占全生育期氮素累积量的70%左右, 因而, 在施足基肥的基础上, 要及早追肥, 以满足秧苗在吸氮高峰期对氮素的需求。

联合试验田基肥一般折每亩猪粪50担左右, 面肥折硫酸铵15~20斤, 追肥硫酸铵80斤, 总施肥量折纯N40~45斤, P21斤, K23~26斤。追肥一般在移栽后1~2周内施用, 约占追肥总量的80%左右, 合硫酸铵每亩60斤。据测定, 试验田秧苗地上部含氮量在4.0~4.5%, 比一般大田高10~20%, 这对促进早发有重要作用。试验田原丰早一般在栽后半

个月进入分蘖盛期，20~25天达分蘖高峰期，每天增苗2.0~2.5万/亩，最高茎蘖数一般在45万左右；广陆矮4号在栽后10~15天进入分蘖盛期，在20天左右达分蘖高峰期，每天增苗达2.5~2.8万，最高茎蘖数55~60万/亩。这样就能保持较高的光合势，提高光能利用的效率。据实验室测定，试验田原丰早糙米含N2.11%，稻草含N1.27%。亩产900斤的田块，糙米约720，稻草和谷壳约1080斤，合计约含N24.8斤，收获时稻株回收的N素约64.2%，其余35.8%损失或残留在土壤中。从本试验结果看，亩产千斤左右的稻株吸N应在25斤以上。

5. 及时搁田，确保稳长：保持中期稳长，是早稻高产重要的一环。试验田一般在插秧后20天左右（6月15~20），叶龄达9.0左右，幼穗在第一苞分化时及时搁田。使分蘖高峰期总茎蘖数不致过多，并且下降缓慢，高峰后10天内，分蘖消亡平均每天1万左右。最后原丰早每亩有效穗30~32万，每穗实粒数65~70粒，广陆矮4号35~40万穗，每穗实粒数45~50粒。

联合试验一般在花粉母细胞形成期，叶龄11.5左右时，每亩追施粒肥硫酸铵10斤左右，有的田块还在抽穗期用2%的尿素水溶液进行根外追肥，因而千粒重均较高，原丰早为22~23克，广陆矮4号25克左右。此外，试验田防病治虫工作较好，病害、虫害都轻，这也是一条很重要的经验。

顾裕康、刘国英同志参加了试验工作，蔡意中同志协助计算光温，资料由市气象局和作物气象室提供，一并致谢。

水稻盘式有土育秧技术探讨

华泉大 倪学仁

（嘉定县农业技术推广站）

1979年，我县在马陆大队进行盘式有土育秧试验。80年采用国产育秧设备，进行扩大试种。种值早稻52.7亩，单季稻209亩，（其中机插配套97亩）。试种结果，产量与常规育秧相仿或略有增产，元麦茬早稻，盘育秧平均亩产773.6斤，常规秧亩产777.6斤，单打单收的15.24亩，平均亩产761.55斤，大队平均亩产636.4斤（收获时因雨，损失较大），南马陆生产队单季稻盘育秧平均亩产914.72斤，常规秧亩产920斤，14.46亩平均亩产845.5斤。

一、盘式有土育秧的主要特点

1. 盘式有土育秧，由于水稻萌发和幼苗生长所必需的，水、肥、气、温、光等条件，完全置于人工控制下，并采取适宜的床土，严格进行种子处理和土壤消毒，调节床土酸碱度，合理搭配氮、磷、钾三要素，因此，出苗率高，秧苗生长平衡，用种量少，节省秧田，可以避免外界不良环境的影响。八〇年，早稻盘式有土育秧的出苗率达97.26%，

单季稻在98%以上,每亩大田用种量,早稻为20斤,单季稻为15斤,寄秧田面积为1:40—45。露地育秧的比例,早稻仅1:5,单季稻为1:8—10。

2.可以与机插配套,节省劳动力,提高机械化程度。盘育秧从种子处理,土壤消毒、施肥、装土、喷水、播种、复土等,均可机械操作,据八〇年实践,一台联合自动播种设备,每小时可播种500—550盘,相当于7—8亩大田所需秧苗量。盘式带土移栽,伤秧少,漏棵少,出株均匀度高。据八〇年田间测定,国产带土插秧机,断伤率8.76%漏棵率6.5%,每穴平均4苗,最多6苗,最少1苗,比原来拔秧洗根机插的质量大大提高。

3.盘育带土移栽,抗植伤能力强,移栽后活棵快,低位分蘖多;但因苗体小,秧龄短,所以大田营养生长期较长。在早稻上应用时,齐穗期和成熟期要晚3—4天,所以晚茬早稻不宜采用。

4.盘式有土育秧,管理方便,並可以适当稀播,培育中苗,减少了温室无土育秧的喷水、镇压、调盘等繁重劳动,还可以避免窝团烂根,烘秧死苗等现象,秧苗素质比无土育秧明显提高。

盘式有土育秧也有不足的一面,如用泥量较多,据测定,经过粉碎筛好的1立方土只能供 58×22 Cm的秧盘300盘左右,约供给4—5亩大田,即每亩大田用土需0.2立方米,盘式有土育秧设备的投资也较大。

二盘式有土育秧技术

1.选择床土 在前一年冬天选土质好的肥沃表土,取回后要晒干敲细,土壤含水量不超过15%,土壤过湿,筛土时机器易发生故障,筛好的细土放在室内,防止雨淋结块,並根据育秧面积备好足够数量的床土。

2.床土处理 床土的酸碱度,对早稻秧苗的生长关系很大,早稻育秧阶段气温低,pH值以4.5~5.5最好,2叶时pH为4~5,3~4叶时为5~6。调整前,测定床土的pH值,一般按一立方米细土加工业硫酸500~600毫升。单季稻育秧阶段气温高,一般不调酸。

床土消毒,可防止秧苗烂秧死苗,一般每盘(60×24 Cm)加敌克松0.2克。配制成毒土,同肥料一起与床土拌匀。

为及时补充养分,提高秧苗素质,一般每盘(60×24 Cm)加硫酸铵4克,过磷酸钙4克,氯化钾1.6克,早稻育秧时,气温低,应适当增加磷、钾肥的用量,有利于培育壮苗,单季稻秧,氮肥要少些,以防寄秧时徒长。

3.播种量 播种量的多少,与秧苗素质有密切的关系。既要考虑提高秧苗素质,又要充分发挥育秧设备效能,还要求秧苗适于机插。八〇年早稻每盘(内径 58×22 Cm)播湿谷

表1 不同播种量与秧苗素质的关系

播种量 (克/盘)	苗 高 (Cm)	叶 龄 (片)	其中黄叶 (片)	茎 粗 (mm)	百苗干重 (克)	备 注
80	12.37	3.96	1.0	3.3	5.14	品种原丰早 4/30播、 5/28移
100	14.47	3.55	1.0	2.9	5.08	
120	15.50	3.28	1.0	2.4	3.90	
140	13.57	3.04	1.0	1.6	3.12	

110~125克,折每亩播湿谷980~1100斤,秧令20~25天。单季稻每盘播100克湿谷,折每亩播湿谷890斤,秧龄20~25天,每盘成苗3000~3500苗,每平方厘米2.4~2.7苗。

4.绿化与炼苗播种后经过二天32°C的恒温,芽鞘长到0.5~1.0厘米时,及时移出绿化炼苗。早稻育秧期间气温低,应放在塑料大棚或温室内,也可用大田苗床用塑料复盖。据80年实践,采用大田苗床复盖薄膜,秧苗素质与塑料大棚的相仿,这种方法费用较省,管理方便。单季稻秧直接移到寄秧田绿化炼苗。放盘时,秧板面要平,防止有脚壳潭,否则秧根扎不到泥土里,造成部分死苗。寄秧须要经常保持盘中床土湿润,做到不积水,不发白。高湿干旱时,及时灌好跑马水,防止青枯死苗。寄秧期间,一般不追肥。重点追好起身肥。单季稻育秧在移栽前3—4天施起身肥,过早易引起窜苗徒长。

5.秧龄盘育秧播种量多,秧龄宜短,如秧龄过长,单株营养面积小,影响产量。据七九年单季试验秧龄在20天以内,盘育秧的苗高、叶龄与常规相仿,单株根数,百苗干重比常规秧好。秧龄25天以上时,秧苗素质差,黄叶多,茎秆细长,移栽后影响分蘖和产量(表2、3)

表2 不同秧龄的育秧方式对苗质的影响

秧龄 (天)	育秧 方式	苗高 (Cm)	叶龄 (片)	绿叶 (片)	根数 (条)	百苗干重 (克)	备 注
15	盘育	10.43	3.62	3.62	10.2	2.82	品种加农, 485, 6/5播, 盘育播840 斤/亩,常规秧 播180斤/亩
	常规	10.49	3.28	3.28	5.75	1.82	
20	盘育	15.56	4.11	3.06	11.0	2.88	
	常规	17.67	4.17	3.62	7.85	2.44	
25	盘育	18.11	4.87	3.12	12.7	3.50	
	常规	23.76	5.19	4.04	9.25	5.16	

表3 不同秧龄对抽穗和产量影响

秧龄 (天)	齐穗期 (月/日)	有效穗 (万/亩)	总粒 (粒/穗)	实粒 (粒/穗)	空秕率 (%)	千粒重 (克)	亩产 (斤)	备 注
22	7/11	33.59	65.87	53.84	18.26	24.15	873.5	品种、矮三 九,4/22播 种,播种量 125克/盘
32	7/13	33.23	60.27	50.10	16.87	23.23	773.5	
39	7/15	32.76	43.9	35.75	18.56	21.6	503.6	

三、移栽和大田管理

1.盘育秧苗小,大田整地要求高,如大田整得不平,会影响秧苗正常生长。

2.用机插时,移栽前应搁秧1—2天,使床土表面发白,有利于提高机插质量。在运秧时不能叠起来,以防压伤秧苗。据80年测定,叠盘和床土烂的,断苗率5.45%,伤秧率6.36%,漏棵率3.22%,平均每穴4.4苗。床土干燥,秧苗整齐的,无断苗,伤秧率仅0.78%,漏棵率2.48%,每穴5.16苗。

3.盘育秧苗小,移栽时基本苗往往过多,影响个体发育,穗型小,产量低,结果有效穗数少于基本苗数。据七九年矮三九早稻对比试验,4月22日播种,5月12—14日移栽,基本苗39.49万/亩,最后成穗只有35.18万/亩。每穗实粒48.97粒,空瘪率18.74%,实产

每亩729.25斤；基本苗25.03万/亩的，有效穗33.59万/亩，每穗实粒53.34粒，空瘪率18.26%，亩产834.09斤，比基本苗过多的增产14.3%。盘育秧的基本苗三熟制早稻以25万苗左右/亩，单季稻以10—12万苗/亩为宜。

4. 盘育秧移栽后活棵快，分蘖开始慢，分蘖高峰苗数多。移栽时面肥要足，分蘖肥要早，数量也应多于常规苗，分蘖高峰时要注意搁田控苗，防止苗数太多，影响个体发育和引起倒伏。有些技术问题，有待继续探讨。

嘉定黄渡许家大队三麦高产经验总结

严 根 元

(嘉定县农业技术推广站)

许家大队是粮菜夹种地区，耕地面积1140亩，粮田占45%，蔬菜占55%。近年来，三麦实种面积稳定在310亩左右。品种为宁麦3号和宁7208等。73年以来，该队干部通过对三麦栽培技术的试验研究，逐步掌握三麦生长发育规律，使三麦产量不断提高。74年以来（除77年因灾害严重，亩产670.6斤以外），三麦亩产都跨过了纲要。80年虽在严重灾害情况下，平均亩产（按实种面积折市亩算）仍达857斤。

实践证明，三麦高产、稳产，穗数是基础，粒数是关键，粒重是保证。三、四百斤的产量以争穗为主，八百斤以上的产量，应在一定穗数的基础上，以争粒为主。该队1975~1980年三麦产量结构的演变情况见下表。

许家大队历年三麦产量结构

年 份	三 麦 面 积 (亩)	产 量 结 构		
		每 亩 有 效 穗 (万)	每 穗 实 粒 数	千 粒 重
75	311.0	41.59	25.96	39.75
76	311.0	43.32	33.19	33.73
77	308.0	37.59	28.46	31.52
78	311.0	41.50	34.60	31.20
79	311.0	33.70	39.60	36.20
80	310.0	31.90	42.55	38.80

从上表来看，产量最高的79、80两年，平均穗数为32.8万，比前四年平均穗数减少8.2万；实粒数41.08粒，比前四年平均数增10.53粒；千粒重37.5克，比前四年平均数增3.45克。可见，适当减少穗数，增加粒数和粒重，是三麦高产的主要因素。

许家大队干部社员认为，如果产量达到一定水平后，再靠多穗增产，往往会造成群体过大，个体发育不良，穗形变小，粒重减轻，且易倒伏，产量反而不高，所以，该队小麦的主攻目标是：保穗—35万左右，攻粒—40粒左右，争重—千粒重35克以上。

许家大队在夺取三麦高产过程中，主要抓了以下四个技术关键。

(一) 坚持早播高质量。许家大队几年来，坚持在秋播前作好开深沟、肥料到田头和选种等准备工作，在水稻收割后集中劳力，突击抢种，立冬时播完，争取了 15°C 以上的出苗适温。播种质量要求做到：1、整地高质量，垧头“瓦片形”，开直明沟，宽5~6寸，深1.5尺，粗泥块整细，为麦子出苗创造良好条件。2、适量用种，小麦每亩用种18~22斤，比以前减少10~15斤，每亩基本苗20万左右。3、采用“S”形撒种法，做到稀、匀，每平方尺落粒40粒左右。4、坚持浅播人工耨麦子，入土3公分。泥块不翻动，麦子就地座，出苗整齐，且能争得低位分蘖，出苗后进行疏密补稀。

(二) 科学用肥。许家大队施肥特点是：第一用量大，质量好，种类全。每亩施有机肥（折标准肥）115担，化肥（折碳铵）160斤，总施肥量折纯氮97.8斤，平均生产百斤麦子供氮11斤左右。其中有机肥占总用肥量72.2%（折纯氮）。另外，每亩增施磷肥40斤，钾肥20斤。第二，根据需肥规律，进行科学用肥。三麦一生有两个明显吸肥高峰，一个在分蘖到越冬，是大量分蘖，迅速发根时期；一个在拔节孕穗期，是营养生长和生殖生长两旺时期。他们掌握“冬前促，返青控，拔节孕穗攻”的施肥原则。冬前的基苗肥一般占总肥量的77.6%左右，播前施足“三层肥”（基肥）：底层肥每亩施优质草（猪羊灰）塘泥110担；中层肥过磷酸钙40斤，碳铵60斤；盖籽时泥杂肥80担。二叶一心追施提苗肥碳铵30斤。

施20担人粪尿作腊肥，看苗适量追施早春返青肥碳铵30斤，促平衡稳长，控制春后无效分蘖，防止倒伏，三月中、下旬，看苗、看土地肥力每亩施孕穗肥碳铵30~50斤，促进分蘖成穗，提高结实率，增加千粒重。据76、80两年小区对比试验表明，施了穗肥后小穗数增0.26个，退化小穗减1.2个，不孕小花减0.9~0.93朵，每穗实粒数增0.13~5粒，千粒重增0.3克~2.1克，增产效果明显。据80年大队科研组试验结果认为，“宁麦3号”小麦在3月中下旬，当主茎和一级分蘖茎部第一节定型，第二节伸长，叶龄余数1.5~1.7，叶色稍转淡时追施，效果最好。为了延长最后三片叶子的功能期，在4月初，叶龄余数在1~1.2时，看苗补施穗肥，可以减少空瘪粒。麦子抽穗后进行根外施肥，落黄田块每亩喷施1~2%尿素溶液200斤。对叶色过黑麦田，普喷1~2%过磷酸钙浸出液200斤，对增粒增重亦有一定效果。

(三) 因苗看天管理。许家大队几年来，在管理上采取：肥水足，人工控，天控（寒冬）人促，天促（暖冬）人控。对麦苗瘦弱，基本苗不足的麦田，以促为主。肥力足的田块，以控为主，增加拍麦、压麦次数，和喷施矮壮素，达到控上促下，促根增蘖。拍麦、压（踏）麦、盖麦泥是三麦促控管理的重要手段。据试验，压麦3次单株次生根比对照增0.74条，压6次比对照增1.74条，株冻害率减轻7.8%，压9次不盖麦泥比对照冻害率减轻10.3%。许家大队对拍麦、压麦、盖麦泥作了三点改进：①反复拍。二叶一心结合追施苗肥轻拍，敲密裂缝。以后根据苗情多次压麦，防止窜苗，先后7~10次，至立春结束。②看天。暖冬旺苗重拍，多压，晚苗弱苗轻拍少压。③讲究质量。三四叶轻拍，五叶六叶重拍，泥块过硬、过湿不拍，有霜有露水不拍，麦苗不到三叶不拍。

(四) 立足抗灾夺高产。该队主要是抓以下四条：①播前开好一套沟，落实修沟专业

人员，经常踏田检查，清理沟系，保证排水畅通，地下水控制在50公分以下，达到冬天促根增蘖，春天发根长叶，后期养根保叶，增粒增重。②在播种期或三叶期前每亩喷施6两“绿麦隆”防除杂草。③抓好肥水管理，培育壮苗，增强抗逆能力。④防治“二虫”、“二病”（粘虫、蚜虫、赤霉病、白粉病）。从76年起，全大队实行合作植保制，统一组织，统一用药，效果较好。

不同叶龄期施肥对大麦器官的影响

朱柏亭 段淑贵

（市农科院作物所粮食栽培室）

一、不同叶龄期施肥对器官的综合影响

为了给大麦田间的促、控措施提供依据，我们自1979~1980年度起，开展了叶龄期施氮对大麦器官建成影响的研究，初步结果如下：

（一）营养器官

1、主茎叶片 不同叶龄期施肥，促进的最大效应叶（本试验除5叶期外）为： n 叶施肥，基本为 $n+2$ 叶促进效应最大。这一结果和有关研究单位结论一致。

2、主茎叶鞘 不同叶龄期施肥的最大效应叶鞘为：4、5、8、9叶期施肥的为 $n+1$ ，6叶期施肥的为 $n+2$ ，7叶期为 n 叶鞘。这些情况和国内有关报导不甚一致，其效应表现有的落后，个别的略有提前。

3、主茎节间 根据收获后以主茎着生6个节间的植株进行考种的结果，不同叶龄期施肥的最大效应节间为 n 叶施肥，除穗颈节外，被促进的最大效应节间均是 $n+3$ 叶着生的节间。这个结果和国内关于小麦的研究报导有较大的出入。因此，有待进一步验证。

（二）结实器官

1、穗部经济性状：（1）三联小穗数不同叶龄期施肥，都能显著促进三联小穗的分化。即在药隔分化期以前各叶龄期施肥，都有增大穗形的作用。看来穗形大小并非仅限于二棱期。（2）、退化三联小穗数。不同叶龄期施肥，都可减少三联小穗的退化，说明幼穗的发育需要一定的氮素养分作基础。因此，于10叶前不同时期施氮，能防止部分三联小穗停止发育。但随着施氮时期的推迟，退化三联小穗数会有所增加（8、9、10叶期），这也许和施肥后植株因“得氮耗糖”而造成碳素营养亏缺有关。（3）不育小花数。不同叶龄期施肥后，不育小花数（空壳），除7~8叶期（起身期到生理拔节期）空壳偏高外，其他各施肥期则无明显的规律。因此，空壳率的高低是否和抽穗期前后的环境条件有关，有待于另行探讨。

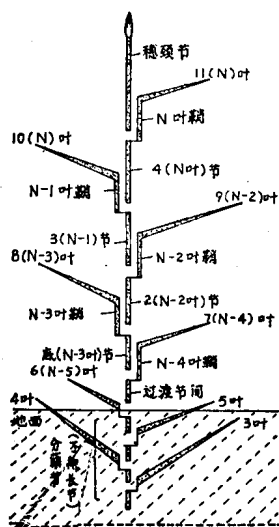


图1.不同叶龄期施肥对节间影响

2、籽粒经济性状：(1)穗粒数。不同叶龄期施肥，都有明显提高穗粒数的效果。但是，10叶期以前施肥，各处理间穗粒数的差别並不很大，凡第4叶期（1979~1980年度，“77-130”总叶片为10张），和第5叶期（1980~1981年度“77~130”为11张叶片），即二棱期分化前后施肥穗形较大，且退化三联小穗和不育小花也少，故每穗粒数较多，而于7叶期（茎生第一叶）即起身阶段——内外稃分化期施肥，结实粒数则往往偏少。(2)千粒重。不同叶龄期施肥，对提高粒重也都有显著的作用。其中尤以后期追肥效果为好，特别是倒-2叶和剑叶现露期施肥的粒重最高。测定表明，倒-4叶（主茎第8叶）至剑叶期施肥，千粒重平均提高1.39克，其它各叶期为0.55克。(3)穗粒重。不同叶龄期施肥，也能显著提高穗粒重。其中也以中、后期施肥的效果为好，尤以9叶期的最高，8、10叶期次之，而剑叶期施肥，虽籽粒饱满，但因每穗粒数偏低，其单穗经济性状却变差。（表1）

表 1 不同叶龄期施肥对籽粒经济性状的影响

施肥叶龄期	4叶期	5叶期	6叶期	7叶期	8叶期	9叶期	10叶期	11叶期	CK
穗粒数/穗	25.12	25.96	25.17	24.69	25.57	25.34	25.01	24.10	23.24
千粒重(克)	39.58	39.58	40.08	39.83	40.49	40.40	40.52	41.03	39.22
穗粒重(克)	0.934	0.981	0.978	0.910	0.981	0.988	0.982	0.936	0.882

注：千粒重为各重复三次的主茎穗籽粒和小区脱粒样品的平均值。

（三）穗数

不同叶龄期施肥，对提高收获穗数有显著的效果。其中根生叶期（主茎第4~6叶）施肥，有促蘖早生快发的作用。一般施肥时间越早，分蘖也多，但是分蘖成穗率中等；而茎生第1—2叶期，（主茎第7~8叶）施肥，是大麦起身阶段，也是分蘖高峰期，分蘖正处于两极分化的临界期，施肥对加速迟生分蘖的消亡有一定作用。从而使收获穗数显著提高；但从茎生第三叶期（主茎第9叶）后，由于植株已明显进入生理拔节期，分蘖开始大量衰亡，故施肥的争穗效果也就明显减少。

（四）、综合影响

1.器官、全生育期和株形：(1)器官的综合效应。不同叶龄期施肥对营养器官和结实器官的综合影响，可概括如表二所述。(2)全生育期。不同叶龄期施肥表明，于9~11叶三张功能叶期施肥，其抽穗期和CK相近，而于8叶期以前施肥的，则晚2~3天此外，5叶期前施肥的，其成熟期、全生育期和CK相同，而6~11叶期的约晚1~2天。(3)株形。不同叶龄期施肥，由于促进相应部分的营养器官，故形成不同的植株形态，从而使田间出现不同类型的群体结构。

如4、5叶期施肥，则中、下部节间较长，且中部倒-2~3叶较大，两头小，植株形态呈“梭”形；6、7叶期（茎生1~2叶）施肥，中上部节间略长，倒-3叶偏大，趋于“锥形”分布，在群体较小的条件下，此期施肥对提高穗数有利；8、9叶期（茎生2~3叶）施肥，上部节间长，倒-2叶最大，为“倒锥形”，在群体较大的情况下、常因“头重脚轻”而招致倒伏；10、11叶期（倒-2叶~剑叶）施肥，中、下部节间短，植株紧凑，中、上部的叶片略小，和CK区相似，近似于“塔形”，施肥后有明显提高粒重