

春小麦早熟高产栽培措施的探讨

朱 凤 鸣

(哲盟农研所栽培室)

春小麦是哲盟地区各族人民的主要细粮作物，在发展国民经济上，占有重要地位。过去由于干旱、锈病、耕作粗放等原因，小麦的单产仅百斤上下，面积一直只占总播种面积的2—3%，被群众认为是低产作物。近年来，大搞农田基本建设，发展井浇畦田，使用早熟良种减轻锈病为害，增加播量，推广合理密植，致使小麦的单产从1972年以来，一直上升。近两年来，还出现了小面积的“长江田”等高产地块，改变了群众对小麦低产的看法，促使小麦面积扩大。

为了迅速提高小麦的单产，积极发展小麦，近两年来，我们进行了一些粗浅的早熟小麦高产栽培试验和生产调查工作，现仅就所掌握的资料（本文应用的资料，属中上等栽培水平，每亩穗数大体为40—60万，亩产400斤以上。）对我盟地区春小麦早熟高产栽培措施，试作以下初步探讨。

增加粒数，保持粒重，是小麦增产的关键

小麦的产量决定于总穗数、单穗粒数、粒重的乘积，这是构成产量的三个基本因素。但在生产实践中，必须根据不同的生态条件、不同品种特性和管理水平，因地制宜提高其中主要因素，保持稳定其他因素，才能有利于小麦高产的实现。

从表一的调查资料中就可看出，开鲁县小街基公社广发大队的两个生产队麦田，亩穗数基本相似（仅相差6300穗），穗粒相差2.1粒，千粒重相差1克，而单产相差60斤，其差异是由穗粒数及千粒重所造成的。又如前河大队三小队的两块麦田，其中西地麦田，虽然穗粒数及千粒重都比东西垄麦田低，但单位面积的总穗数多13.13万穗，结果单产仍高31.4斤，这是提高总穗数的结果。又如前河三队东西垄麦田总穗数及千粒重均低于大队试验田，而穗粒数却多3.4粒，结果产量高51.5斤。从以上粗略的调查比较中，看出构成产量的三因素，在不同条件及管理水平下，对产量的影响并不是一致的，而有主次之分。因此，在制定增产措施时，必须因地制宜加以考虑。

为了阐明这些生产实践中出现的问题，我们把1977年对重点麦区的调查资料，根据产量三因素，列于表二。

表 1

几块麦田产量结构的比较

品种：墨他

1977年

调 查 单 位	种植形式	总穗数 万/亩	穗粒数 (个)	千粒重 (克)	产 量 (斤/亩)
开鲁县小街公社广发二队	清	51.03	17.2	29.0	473.3
开鲁县小街公社广发五队	"	50.40	15.1	30.0	413.3
比 较		+ 0.63	+ 2.1	-1.0	+60.0
开鲁县小街基前河三队西地	"	56.67	19.9	28.4	623.4
" 东西垄	"	43.54	24.0	29.5	592.0
比 较		+13.13	- 4.1	-1.1	+31.4
开鲁小街基前河三队东西垄	"	43.54	24.0	29.5	592.0
" 大队试验田	"	45.79	20.6	30.3	540.5
比 较		- 2.25	+ 3.4	-0.8	+51.5

表 2

麦田产量结构表

品种：墨他、清种

1977年

单 位	密 度 万株/亩	总穗数 万/亩	穗粒数 (个)	千粒重 (克)	理论计算 产 量 (斤/亩)	样本产量 (斤/亩)
通辽县西大方公社东升大队	31.5	38.07	23.9	27.8	505.9	586.3
开鲁县小街公社前河三队	34.6	43.54	24.0	29.5	616.5	592.0
" " 广发三队	37.34	38.08	21.0	26.1	417.4	380.7
平 均	34.48	39.89	23.0	27.8	513.3	519.6
开鲁县小街公社中心三队	40.7	42.27	17.6	29.5	438.9	405.8
通辽县西大方公社东升小学	42.6	51.94	21.5	27.9	623.1	588.5
开鲁小街公社前河大队试验田	43.06	45.79	20.6	30.3	571.6	540.5
" " 广发三队	49.4	51.03	17.2	29.0	509.1	473.3
平 均	43.94	47.76	19.2	29.2	535.7	502.0
开鲁县小街公社中心一队	51.8	52.07	14.1	27.0	396.5	392.2
开鲁县 " " 前河三队西地	52.54	56.67	19.9	28.4	640.6	623.4
平 均	52.17	54.37	17.0	27.7	518.6	507.8
开鲁县小街公社广发试验站	62.56	59.16	15.5	27.3	500.7	496.8
平 均	62.56	59.16	15.5	27.3	500.7	496.8
\bar{X}	44.61	47.86	19.5	28.3	522.03	508
δ	—	7.48	3.44	1.31	—	92.2
C. V (%)	—	15.6	17.6	4.6	—	18.1
r	—	0.2035	0.6217*	0.3731	—	—

从表2看出，在三因素中以穗粒数的变异系数最大（ $C \cdot V = 17.6\%$ ），表现很不稳定。而粒重的变化最小（ $C \cdot V = 4.6\%$ ），表现稳定。同时在穗、粒、重三者与产量的相关性上，也以穗粒数达到显著程度（ $r = 0.6217^*$ ），而穗数与粒重均不显著。为了进一步明确穗粒数与总穗数对产量的影响程度，以 X_1 代表穗粒数，以 X_2 代表总穗数，以 y 代表产量，进行偏回归计算，导出以下的偏回归方程式。

$$y = 21.5 X_1 + 5.9 X_2 - 193.6$$

上述回归式的意义，即表明在每亩地上单穗粒数每增一粒产量增加21.5斤；每增一万穗，单产仅增5.9斤。同时，比较上式两个回归系数的结果，以穗粒数（ $b'y_{1.2} = 0.774$ ）对产量的影响比总穗数（ $b'y_{2.1} = 0.038$ ）要密切得多。从而证明在上列资料范围内，墨他品种，单产在400斤上下的麦田，通过栽培措施来提高穗粒数，则是夺取小麦高产的主攻方向。

关于粒重问题，在我们的统计分析表中表现差异最小（ $C \cdot V = 4.6\%$ ）。说明在我盟地区，同一年份，正常的栽培条件及措施对粒重的影响较小， \bar{x} 是一项比较稳定的经济性状。

据研究资料介绍，温度在 $15-18^\circ\text{C}$ 时可使籽粒灌浆和成熟过程缓慢， \bar{y} 有利于粒重增加；温度上升到 25°C 以上，加快籽粒形成和灌浆过程，水分散失过快，干物质积累提早结束，粒重下降。而最适的温度在 $20-22^\circ\text{C}$ 。我盟地区历年六月中旬和下旬的平均气温分别为 21.2°C 和 23°C 。据观察，这一时期早熟品种垦149和墨他正处于灌浆期，干物重已分别达到总干物重的79.2%和90.3%。说明早熟品种在我盟生态条件下，灌浆期短而进程快，除个别低温多湿、光照缺乏的年份外，常年的气候条件对粒重的稳定有一定的作用。如我所作物育种室小麦组资料，从1973年引种墨他品种以来，除1976年6月的低温多雨寡照（降雨115毫米，高于常年，日平均气温 19.5°C ，低于常年）使千粒重下降外，其余年份均稳定在30克左右。又如通辽县西六方公社东升大队记录资料1976年6月虽然日平均气温低于常年 1.4°C 、但降雨量也低于常年9.4毫米， \bar{y} 而墨他品种的千粒重仍稳定在35克左右。

粒重虽在我盟地区比较稳定，但在夺取高产的栽培措施中，要注意籽粒的饱满度。特别要加强生育后期的水肥管理，保持籽粒饱满，千粒重稳定。

合理密植，协调穗、粒、重三者关系

我盟属于东北春麦区。近几年来，为了躲开锈病为害及雨季收麦损失，推广早熟耐密的品种（如墨他、垦149，新曙光等），逐步代替了中熟品种（欧柔等）。这些品种，在群体条件下分蘖力低，分蘖的成穗率更低。如墨他品种在每亩40万穗左右时，其基本苗、茎数、与穗数三者的比例，为1比1.28—1.43比1.02—1.13；垦149三者比例为1比1.52比1.12，两品种的趋势一致。基本苗多则茎、穗下降，反之则增多。但增加的幅度不大，单株分蘖最高在0.5左右，分蘖的成穗率仅2—13%，穗粒数较少，千粒重中等。这些性状，说明这些品种在高产栽培措施上，应以主穗为主，进行合理密植，加强田间管理控制后期分蘖，提高穗长的整齐度。

合理密植所涉及的问题是多方面的，但集中表现在产量三因素的变化上。总穗数超出

过高，穗小粒少，粒重下降，总穗数低，虽然穗粒数及粒重较高，但单位面积的总粒数少，仍然难获丰收。为了分析三者之间的合理关系，我们就表二所列10块清种墨他麦田的资料，进行以下回归分析。

首先，看出密度（总穗数）与穗粒数的关系，表现为极显著的负相关($r = -0.8055^{**}$)，即在同一品种及种植方式下，总穗数越多，穗粒数越少，两者之间的回归式为 $y = 32.4 - 0.29X$ (其中回归系数为0.29, 标准误为 0.29 ± 0.124 , $t = 0.29 / 0.124 = 2.3387^{**}$) 如图一。

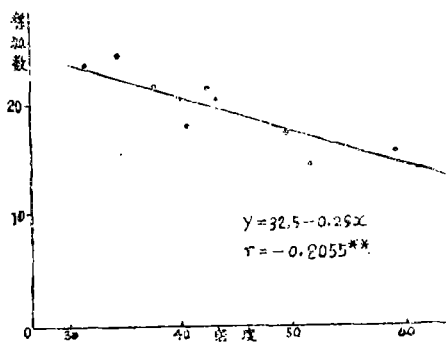


图1 密度与穗粒数回归图

其次是在总穗与产量之间的关系，就调查资料分组整理后，得出两者的曲线回归式。

$$y = 449.7 + 3.18x - 0.038x^2$$

其中 $R = 0.961^{**}$ 如图二。

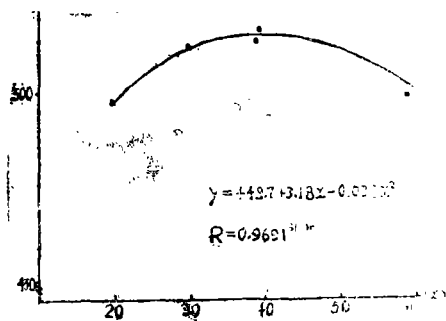


图2 密度与产量关系曲线

按图二中抛物线所示，计算出产量最高时的单位总穗数为40.9—42.7万穗，用这一密度值，从图一中推算获得高产的穗粒数应在20粒以上。如通辽县西六方公社东升大队的密度试验资料，总穗数41.5万穗，穗粒数22.0粒，千粒重41.6克，单产696斤；总穗数45.4

万穗，穗粒数20.8粒，千粒重34克，单产638斤，相差58斤；总穗数56万穗，穗粒数20粒，千粒重31克，单产576斤，相差62斤。又按八个大队的调查资料如表三。

表 3

穗级、穗粒数与产量的关系

1977年

调 查 单 位	穗粒数 (个)	穗 级 %			有效小穗率 %	样本产量 斤/亩
		大	中	小		
开鲁县小街基公社中心一队	14.1	0	25	75	64	392.2
" " 广发大队	15.5	6.1	30.6	63.4	64	496.8
" " 广发二队	17.2	16.1	47.9	36.0	73	473.3
" " 中心三队	17.6	21.8	29.3	48.9	71	405.8
平 均	16.1	11.0	33.2	55.8	68.0	442.0
开鲁小街基公社前河大队	20.6	9.6	53.9	36.5	75	540.5
通辽西六方公社东升小学	21.5	20.0	60.0	20.0	71	588.5
" " 东升大队	23.9	25.3	58.3	16.4	77	586.3
开鲁小街基公社前河三队	24.0	29.6	51.6	18.8	76	592.0
平 均	22.2	21.2	56.0	22.8	74.7	576.8

注：穗级划分：穗长7厘米以上为大，7—5厘米为中，5厘米以下为小。

从上表可以看出，产量与穗粒数以及穗级的比例有密切关系，1977年所内高产栽培试验区中墨他品种，在三种不同播量时（34斤/亩，37斤/亩，40斤/亩），其总穗数并不随播量增加而上升。但穗粒数却随播量的增加而减少，千粒重表现不明显，单产随播量增加而减少。从而证明播量也应适当，并非越多越好。

综合以上资料，初步可以看出，在我盟目前一些水浇畦田的重点麦区的栽培水平下，早熟品种的合理密度应该在40—50万穗/亩之间，穗粒数增加到20粒以上，千粒重保持不低于30克，单产即可达500—600斤。

适时适量的水肥管理

春麦的早熟品种生育期短，一般从出苗到成熟只有75—80天，要获得高产，必须要有适时适量的水肥管理。所谓适时适量，就是要遵循小麦内部生育分化的规律，适时满足生育所需的水分和养分。以早熟春麦品种垦149及墨他为例，出苗以后进入五月，由于气温上升快，日照逐渐加长，相对湿度低，穗分化进程加快。据我们观察，从二叶一心开始元锥体伸长到六叶一心药隔期总共只有23—24天，如表四。

在穗分化期间，对水肥的反应十分敏感，需要大量的水肥供应。这一时期若缺水少肥，便会严重影响穗部经济性状发育，造成穗小、粒少、粒轻的减产局面。五月份正当我盟地区少雨干旱时期（常年月降雨量仅28毫米，蒸发量达313毫米），因此这一时期的灌溉，对小麦产量的增减起着决定性的作用。我所在1975—1976年对早熟品种垦149的灌水试验结果如表五。

表 4

穗分化进程

1976年

品种	分化期	伸长期	单棱期	二棱期	护颖分 化期	小花分 化期	雌雄蕊 分化期	药隔期	合计
墨他	月·日	4.30	5.4	5.7	5.11	5.15	5.20	5.24	24
	天数		4	3	4	4	5	4	
	叶片数	二叶一心	三叶	三叶一心	四叶一心	五叶一心	六叶	七叶	
垦149	月·日	4.30	5.4	5.6	5.10	5.15	5.19	5.23	23
	天数		4	2	4	5	4	4	
	叶片数	二叶一心	三叶	三叶一心	四叶	五叶刚展	六叶刚展	六叶一心	

表 5

小麦生育期灌水试验结果

品种：垦149

1975—1976年

处理	灌水期	三叶	分蘖	拔节	孕穗	抽穗	灌浆	经济性状表现及产量				
								结实小穗	不孕小穗	穗粒数	千粒重	单产
1		√	√		√			10.9	1.3	20.7	33.0	446
2		√	√			√		11.2	1.9	21.6	42.0	500
3		√	√	√		√		11.5	1.4	23.4	36.0	535
4		√	√	√	√			11.3	1.3	23.0	37.9	541
5		√	√	√		√	√	11.5	1.2	23.9	43.0	624

从表5看出，除三叶、分蘖两水外，拔节期的灌溉对结实的小穗数、穗粒数、千粒重以及最终产量都有较明显的效果。拔节期一般在五月中旬，正值内部进入小花原始体分化期，保持土壤足够的水分，便能相应的提高小穗的结实率。其次，灌浆期的灌溉，对提高千粒重增加产量，也有明显的作用。

小麦需肥较高，在穗分化时期，必须以速效性氮肥为主进行追肥，在施肥量的分配上，总的趋势是前期追肥可增加穗长及穗粒数，后期追肥可提高粒重。1977年，我们调查通辽县和开鲁县共十个单位的麦田追肥效果，其中开鲁县小街公社前河大队试验田和通辽县西六方公社东升小学教学田是在五月中下旬穗分化期以后追肥，其穗部的经济性状：穗长5.7厘米，千粒重29.1克，每穗粒数21.1粒；而其他单位均在穗原始体分化期的四月下旬追肥，而五月中旬由于无肥未追，结果穗部经济性状：穗长为6.01厘米，高于前者0.31厘米；千粒重28.7克，穗粒数19.1粒，分别低于前者0.4克和2.0粒。

根据通辽县西六方公社东升大队，以等量化肥，分配使用的试验结果（如表六），表明前重（重施底肥、三叶、分蘖肥）后轻（轻施拔节、孕穗和抽穗肥）的分配方法，比前轻后重的分配使用效果好。

表 6 等量化肥分配使用效果 1976年

使用量 斤/亩		产量结果 (斤/亩)
前 期	后 期	
50	20	514.8
45	25	518.4
40	30	462.4
35	35	436.8
30	40	421.8
15	55	426.5

总的看来，水肥管理在正常年份以三水两肥前重后轻为宜。在特殊干旱年份，需增加灌水次数。对于肥力不高的麦田，除培肥土壤奠定基础外，应适量增加一次追肥。

麦田的肥力基础

麦田的肥力，是实现小麦高产的基础。为了探索不同土质麦田的营养水平与小麦产量的关系，我们采集了13个单位的土壤样本，并进行了相应的麦田产量结构的调查记载。土壤样本进行营养成分的常规分析，从化验结果中，可看出以下两方面问题：

一、麦田土壤营养条件现状

调查麦田 0—10 和 10—20 厘米两层土壤中，有机质含量平均分别达 1.8491% 和 1.6389%；全氮含量分别达 0.1184% 和 0.1042%；速效氮含量分别达 52.416 ppm 和 48.785 ppm；全磷含量分别达 0.1158% 和 0.1088%；速效磷含量分别达 64.707 ppm 和 27.855 ppm。基本上是上层（0—10 厘米）土壤营养含量高于下层（10—20 厘米），用变异系数计算结果如表七。

表 7 不同土层营养成分含量的变异系数 1977年

成 分	土 层	
	0—10厘米	10—20厘米
有 机 质	0.318	0.267
全 氮 量	0.279	0.384
速效氮量	0.303	0.172
全 磷 量	0.322	0.304
速效磷量	1.027	1.430
N/p比	0.166	0.145

上表说明，上层土壤中有有机质、速效氮、全磷量的变化比下层土壤中大；而全氮量、速效磷量反比下层变化小。根据分析资料，可以初步归纳出麦田营养条件现状的两个特点。

第一、上下两层土壤中的有机质含量均在1%以上，平均全氮量为0.113%，土壤容重平均为1.2克/立方厘米（调查实测数据）计算，则每亩0—20公分土层含有氮素356.3斤左右，全磷量平均以0.1123%计算，则每亩含磷量有359.5斤左右。但速效性的养分含量较低，如以速效氮平均为50ppm计算，则每亩仅16斤。速效磷含量平均为46.3ppm计算，则每亩约有14.8斤左右。这说明氮磷全量贮存高，而矿化速效量低。

第二、上层0—10厘米土层中的有机质含量、全氮量、全磷量、速效氮量、速效磷量均高于下层。造成这种现象的基本原因，我们认为与麦田的施肥方法和管理措施有关。我盟地区麦田施基肥，一般是采取播前表层施肥，大部分有机肥料多集中于表层。因此，表层的营养条件高于下层。加之，多次灌水，松土作业的深度不到十厘米，因而使下层土壤常年处于通气不良的状态下，大大减缓了有机质的转化分解，提供速效的营养数量少。同时由于土壤紧密，防碍了小麦根系下伸，缩小了吸收面，从而造成施肥多而利用率低的后果。

二、土壤营养条件与小麦产量的关系

土壤中的各种营养成分互为影响，相互制约，对小麦产量存在着综合性的效应。因此，使用简单的相关分析不能说明问题的实质，而需要进一步使用偏相关分析计算，排除干扰因子后，才能看出某一因子对产量的真正相关性。我们以简单相关系数为基础，分别排除有机质（2）、全氮（3）、全磷（5）、和速效氮（4）的干扰以后，小麦单产（1）与速效磷量（6）的偏相关系数分别达 $r_{16.2}=0.7153^{**}$ ， $r_{16.3}=0.7033^{**}$ ， $r_{16.4}=0.8147^{**}$ ， $r_{16.5}=0.7024^{**}$ 。说明速效磷量高低与小麦产量是呈显著的正相关。这一趋势，正与我所小麦施磷肥试验结果相符。施磷肥能使穗长增长1厘米，穗粒数增加2粒，千粒重提高0.05克，折合每斤磷肥增产小麦2—3斤。

综合全部营养成分含量对产量的影响，其多相关系数达到 $R_{1.23456}=0.9818^{**}$ ，接近1，从而证明，在品种与种植密度一致的条件下，小麦产量高低是受着土壤营养条件的支配。因此，进一步提高小麦产量，必须增施肥料，特别是速效性磷肥，加深土壤耕层，疏松土壤，改善气热条件，提高矿质营养的矿化度，创立一个高产麦田的肥力基础。