

# 冬小麦稳产高产栽培技术的研究

——七年来小麦获得亩产500—700斤的经验总结——

北京农业大学小麦研究组

我校小麦的丰产栽培试验已连续进行七年。1957—1958年在原我校芦沟桥农场进行,获得10亩地平均亩产778.6斤的高产。1957年迁校后成立试验站时,接受原东方农业生产合作社的415亩小麦,由于生产水平较差,当年只获得平均亩产73.5斤;建站以后1958年一跃而为平均亩产417.7斤(全站平均),1959年为平均亩产500.6斤。1960、1961年由于在党委直接领导下,组织了农学(包括栽培、选种、植物生理、植物等教研组)、气象、土化、植保等有关专业协作进行综合试验研究,贯彻了农民、干部、师生的三结合,并不断向外地学习先进经验,从而使1960年全站平均亩产达到677.5斤,其中24亩丰产地高达805斤,并有一亩地达到932斤。1961年全站平均产量增到755.3斤/亩,其中有一亩地达940斤/亩,为历来我校最高产量。同时由于各专业协作开展了多学科的试验研究,共同深入的总结当地与外地的农民经验并对先进的丰产栽培经验作了较细致广泛的研究,累积了较丰富的科学资料。1962年全站平均亩产536.6斤,1963年为540斤。1964年气候特殊,春季阴雨连绵,由于运用了历年来丰产栽培经验与研究成果,仍使全站228.8亩平均获得509.7斤。

丰产栽培的过程,也是总结与提高农民经验的过程。随着连年的丰产实践,逐步对丰产规律的认知有所提高,现在已初步形成了一套较为经济有效的技术措施规程。

根据我们的体验,高产稳产的丰产栽培,应该在深耕,适量的施足底肥,适期播种和适宜的播种量的基础上培育壮苗,最为经济。进而重施起身拔节孕穗肥,就有可能在一定穗数的范围内争取穗大粒多,使丰产落脚在稳妥可靠的基础上。

在进行丰产栽培的短短几年中,遇到了北京春季最干旱的1961年,也遇到了稀有的春季阴雨连绵的1964年。我们深感不同的气候年分,尤其是春季的气候条件与小麦丰产栽培有密切的联系。从小麦丰产的角度,可以把春季的不同气候条件分为:

(一)春季阴雨型(如1964年);其气候特点是春寒,阴雨多,降水量大。小麦生育特点是生育期推迟,春季分蘖增长慢,分蘖高峰出现日期延迟,不利分蘖成穗。四月阴天多,降水大,温度日较差小,造成根浅、叶大、秆弱。光合作用强度弱,养分的积累少而消耗多,锈病发展严重不利后期灌浆,使千粒重下降。从栽培特点看可以省肥省水,但由于群体容易发展过大,引起徒长倒伏,不利于控制,须比旱年压缩群体,而以穗大粒多争取丰产。

(二)春季干旱型(如1961年);其气候特点是春暖、晴天多、日照强、降雨稀少。小麦生育特点是生育期提前,春季分蘖高峰出现期早,有利成穗。四、五、六月降雨极少,多大风,土壤干旱而日照充足,利于丰产小麦蹲苗,可以达到根深,叶片长度适中,茎节粗壮。后

期的土壤干旱与大风不利小麦灌浆,易引起早衰。栽培特点是利于对小麦群体的促进与控制。可以采用以争取穗多为主的措施而获得高产,也可以采用在一定穗数的基础上,争取穗大粒多获得高产。总之,这种年份有利于小麦丰产栽培,较易获得高产。但这样年份一般促进措施要多于控制措施,因之所费的肥水成本要比阴雨型多。

(三)春季少雨型(如1962年)为以上二者的中间而偏向干旱的类型。

不同年型在北京地区出现的频率根据1875—1964年中的51年资料的统计:(1)春季阴雨型占12%;(二)春季干旱型占46%;(三)春季少雨型占42%。由于春季干旱与春季少雨型占88%,所以在考虑小麦丰产时应以春旱与少雨型为主,但也应考虑春季阴雨型的稳产问题。

通过7年来的丰产试验,使我们体会到:获得高产并且稳产,不仅要弄清高产稳产的生物学指标,以便作到心中有数,更重要的是如何通过栽培技术,在不同情况下使小麦都朝向合理指标发展而达到高产稳产,并从中找出最为经济有效的办法来。以下就我们几年来摸索到的一些经验与教训作一概括叙述,希望得到大家的批评指正。

## 一 小麦高产稳产生物学指标的探讨

所谓生物学指标即丰产栽培的苗情指标,其作用有如工程施工的蓝图。

### (一)亩产500—700斤的产量构成因素

我们分析了历年亩产700斤以上、600斤以上、500斤以上的地块的产量构成因素。现将典型块列表如下:

表1 典型田块产量构成因素

年型	年份	产量 (斤/亩)	穗数 (万/亩)	粒/穗	千粒重 (克)	面积 (亩)	地号
春季干旱型	1959—1960	805.0	66.8	19.1	35.6	24.0	2
	1960—1961	737.3	57.3	26.1	35.3	30.9	3
	1960—1961	727.0	56.6	21.7	35.5	27.8	7
	1960—1961	717.0	51.7	23.6	35.9	33.6	16
	1958—1959	576.2	75.5	15.4	28.0	33.6	16
春季少雨型	1961—1962	587.8	73.8	18.1	33.8	32.0	8
	1961—1962	575.6	50.6	21.0	30.0	31.5	5
春季阴雨型	1962—1963	629.0	51.9	24.9	31.7	60.9	14
	1963—1964	513.5	49.6	17.7	30.4	31.2	11
	1963—1964	505.3	48.0	18.0	31.5	55.0	19
	1963—1964	527.7	47.0	17.6	30.17	111.0	黑山沪

由表可知,亩产700—800斤的其每亩穗数在51.7—66.8万;穗粒数多在20粒以上;千粒重在35克以上。亩产500—600斤的在春季阴雨年份下,亩穗数在47—51.9万;穗粒数18—25粒;千粒重30克以上;春季干旱年分情况下,亩穗数可到70万左右或更多,即使倒伏严重,穗粒数千粒重均下降,仍有可能每亩达到五、六百斤上下。但这种群体在春季阴雨年份则很难保证亩产500斤,这类麦田都是由于措施的不正确而引起的,麦苗明显徒长倒伏,不宜作为经济合理的指标。为了使所有的不同年份都能稳定的获得亩产500

斤以上的产量,我们认为亩穗数以控制在 50 万左右为宜。在此基础上争取穗大、粒多、粒重,较为稳妥(即每穗 18—25 粒,千粒重 30—35 克以上),在春早年分有可能争取达到 700 斤以上,而在春季阴雨年分仍有可能保持在 500 斤上下。

### (二) 分蘖的合理动态

每亩穗数的多少与分蘖的消长有关,尤与春季分蘖的消长及春后最高分蘖数更为密切。根据历年来获得 500—700 斤/亩丰产典型地块分蘖消长的动态分析(见图 1),其结果如下:基本苗 24.9—48 万/亩,冬前最高分蘖数 48.4—156.7 万/亩,春季最高分蘖数 105.1—191.8 万/亩。什么是稳妥合理的动态呢?我们认为在不同年份稳定的获得 500 斤/亩以上的产量其分蘖消长过程应该是:基本苗 25—30 万/亩;冬前最高分蘖 90—110 万/亩;春后最高分蘖控制在 130 万/亩左右,较为稳妥。另外为了提高成穗率,保证足够的穗数,在最高分蘖数偏低的情况下,要注意促使分蘖高峰早一些出现。例如 1961 年 16 号地总分蘖数为 105.1 万/亩,出现日期在 3 月 23 日,最后成穗 51.7 万/亩,成穗率为 49.7%;1964 年 19 号地最高总分蘖为 123.9 万/亩,出现在 4 月 9 日,最后成穗 49.6 万/亩,成穗率为 38.7%。当然成穗率的高低与后期栽培措施有更密切的关系。

### (三) 高产不倒的中部

#### 叶片与基部节间的合宜长度

小麦丰产群体发展的合理与否,不但与分蘖消长有密切关系,而且与中部叶片大小、长势有密切关系。我们认为北京地区高产小麦在 4 月 20 日前后群体发展合适与否,为不倒高产或是倒伏减产的关键时刻。在此时即使总分蘖数在适合的范围内,如果中部叶片过大,同样会引起披叶倒伏。根据经验,目前北京地区所采用的良种,其叶片长度达 18 厘米以上就将产生披叶现象。如 1961 年春早年份我站四队 1.1 亩丰产地因

前期管理不善,虽最高分蘖数为 137 万/亩,但因第 9 叶长达 26.2 厘米、宽 0.9 厘米,发生披叶倒伏,最后产量为 330 斤/亩。而同年 7 号地虽最高分蘖数为 159 万/亩,但因控制得宜,第 8、9 叶片长为 16 厘米,最后未形成倒伏并获得 727 斤/亩。反之,在 1963 年 16 号地第 8、9 叶长虽都在 16 厘米以内,第 10 叶也仅 16.7 厘米,但因最高分蘖数高达 169 万/

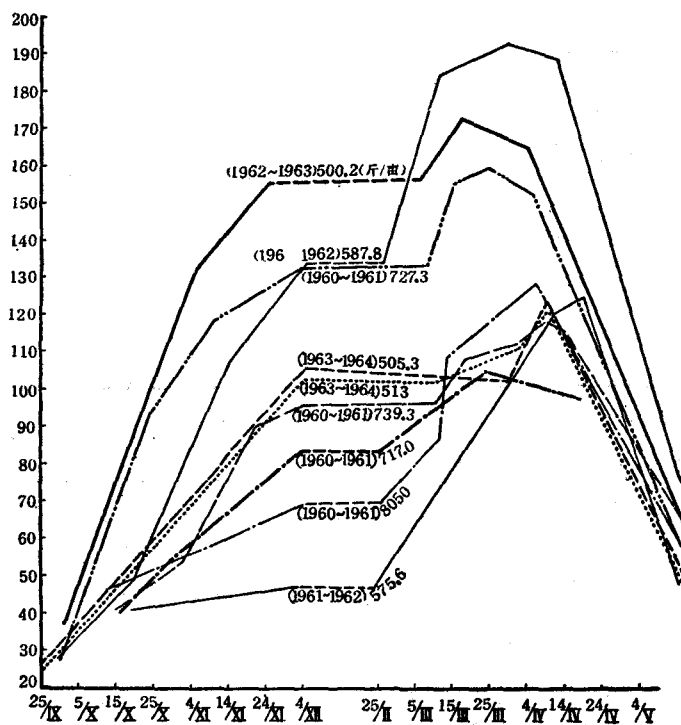


图 1 亩产 500—700 斤典型地块分蘖消长图

亩, 5月18日大雨后即发生严重倒伏。根据我们资料分析(见表2): 最高分蘖数在110—130万/亩, 中部叶片控制在15—18厘米左右, 有利于高产不倒。

表2 历年不同产量水平中、上部叶片的变化

叶长单位: 厘米

年 份	地 号	产 量 斤/亩	第七叶 长	第八叶 长	第九叶 长	第十叶 长	第十一叶 长	最高分蘖数 万/亩	倒伏情况
1960—1961	3	737.3	—	18.0	17.4	17.4	16.6	119.5	不 倒
1960—1961	7	727.0	10.0	16.5	16.0	14.5	—	159.5	不 倒
1959—1960	2	805.0	14.6	15.9	16.0	16.8	16.9	129.0	不 倒
1962—1963	14	629.6	—	16.1	16.8	18.4	18.6	109.1	不 倒
1962—1963	16	500.0	14.3	15.6	15.9	16.7	15.0	169.6	倒 伏
1963—1964	11	513.5	—	20.4	23.6	27.1	20.7	122.7	部 分 倒
1963—1964	19	505.3	—	15.9	20.4	24.4	19.8	112.4	部 分 倒

表3 历年不同产量水平基部节间长度变化

年 分	地 号	产 量 斤/亩	第一 节 长 (厘米)	第二 节 长 (厘米)	倒 伏 情 况
1959—1960	2	805.0	5.6	12.3	不 倒
1960—1961	3	737.3	5.4	10.5	不 倒
1960—1961	7	727.0	8.3	15.1	不 倒
1960—1961	16	717.0	6.0	10.0	不 倒
1961—1962	4	575.6	2.4	7.1	不 倒
1961—1962	8	587.8	12.5	19.2	严重倒伏
1962—1963	14—15	629.6	5.0	11.0	不 倒
1962—1963	5	516.1	8.5	13.5	不 倒
1962—1963	12	550.8	8.1	18.9	部分倒伏
1962—1963	16	500.0	10.5	15.2	严重倒伏
1963—1964	11	513.5	8.4	15.5	部分倒伏
1963—1964	19	505.3	9.4	15.6	部分倒伏

小麦的倒伏与茎节的长粗有关。从不同年份的亩产500斤以上地块分析(见表3), 基部第一节间长度控制在8.5厘米以内为宜, 超过10厘米的多倒伏, 第二节间超过15厘米者也多发生倒伏。第一、第二节间长度、坚实程度与其生长期间的田间透光条件有关, 凡在郁闭情况下生长的, 节间长、机械组织弱。从1960、1964年对节间生长动态的研究(见表4)第一、二节生长时间虽有先后, 但大体在4月上旬到4月25日左右长第一节, 4月中到

表5 结1—4粒的小穗的小花数\*

调查小穗 的数目	粒/小穗	平 均 小花/小穗	小 花 变 异 范 围
10	1	4.5	4—5
10	2	5.0	5—6
10	3	6.9	6—8
10	4	7.6	7—9

\* 1963年成熟时调查, 小穗取自16、5、8号地, 品种为农大183

表4 第一二节伸长形成时间 1960—1963

年 份	第 一 节	第 二 节
	起—至	起—至
1960	7/IV—21/IV	15/IV—26/IV
1961	1/IV—22/IV	10/IV—28/IV
1962	8/IV—25/IV	16/IV—1/V
1963	5/IV—26/IV	19/IV—3/V

5月初长第二节;而它们的物质充实好象还要再晚一些。根据北京农大气象专业在年阴雨的情况下测定亩产在500斤以上的麦田,在此期间植株底部透光强度应占自然光的5%。因此阴雨天分更须注意不要使群体发展过大。

#### (四) 促进穗大粒多的关键时期

每亩平均穗粒数的多少取决于每茎穗粒数的多少,但每茎穗粒数又决定于什么?在1962、1963年对具有不同穗粒数茎秆的干物重的分析,发现凡每穗粒数愈多的则该茎的总干物重愈大,如1962年调查每穗16.2粒的茎的总干重,仅相当于每穗40.1粒的茎的总干重的45.46%。因此,我们认为凡是有利于每个茎干物质累积的措施,对增加每穗粒数亦为有利。当然也还需要考虑到干物质的分配问题。同时我们也分析了直接构成每穗粒数的每个小穗(表5),观察到每个小穗结一个粒平均需要有4.5个花,其小花变异数在4—5朵;小穗结2个粒,平均需5.02个花,变异范围在5—6朵;小穗结3个粒平均需6.90个花,变异范围在6—8朵;每个小穗结4个粒,平均需7.60个花,变异范围在7—9朵。说明每穗的小花数分化愈多,可成粒的数目也愈多。同时分化同样多的5朵小花,有的只结一粒,有的则能结二粒。怎样才能增加每穗小花数,又使分化出来同样多的小花多结粒呢?这就涉及穗分化的问题。1962、1963年我们较详细的研究了穗分化的过程,根据1963年的研究(表6),小花在小穗上的出现始于4月13日小花分化期,到了4月26日进入颖片伸长期、小花数基本停止,为时半个月左右,此时分化的强度决定着每穗总小花数的多少。从4月26日以后则进入小花向成粒或不成粒二个方向分化,即决定每小穗已分化出的五朵小花是结一个粒还是结二个粒的时期。因此应抓紧小花分化与小花成粒的时机,大力促进,争取每穗多结粒数。

表6 穗分化不同时期小花增减数目(1962—1963)

单位:个

月/日	项目	小花生长点突起	内外颖出现	雄蕊突起	颖片伸长	四分子出现	花粉粒出现	总小花数/穗
20/IV		10.12	36.84	40.04				87.00
23/IV		10.08	23.60	59.32				93.00
26/IV		11.82	20.10	40.06	32.02			104.00
29/IV		9.88	16.68	26.12	53.32			106.00
2/V		10.34	16.68	24.60	42.20	10.94	1.70	106.50
3/V		10.04	15.94	24.74	28.88	19.00	6.38	105.00
6/V		—	—	—	26.04	10.42	16.93	
8/V		—	—	—	25.80	1.70	27.40	

千粒重的大小,品种之间有明显的差异,在高产地中选用千粒重大的品种是必要的,千粒重应达到30—35克以上。

以上所提到的生物学指标,仅就我们几年来在实践中所遇到的情况而提出的,还有待于大面积的调查总结与进一步的累积资料来证实与完善。

## 二 高产稳产而较经济的栽培措施的讨论

### (一) 合理的基础是高产稳产的首要条件

这几年的丰产栽培试验都采用了深耕、机播、大量施底肥;但播种期和基本苗则是在

很不相同的基础上进行的,播种期自9月21日—10月16日,基本苗自24.5—48万。虽然不同的播种期、播种量对于冬前麦苗生长和冬前分蘖的增长有密切影响,但经过春季的不同栽培管理,都有可能达到500—700斤/亩,可是在晚播、弱苗及密度过大的情况下,会给栽培技术带来较大的困难,造成人力物力的耗费也较大。所以合理良好的基础是高产稳产而较经济栽培的首要条件。良好的基础除了深耕、施足底肥外,还应掌握适期播种与合理用种量,播种期以9月下旬为宜,每亩基本苗应控制在25—30万。

### (二)返青起身期把弱苗、壮苗、旺苗都变为合理群体结构

播种基础与冬前管理的差异可以造成早春苗情的千差万别,但概括之可分为三种:

1. 弱苗:冬前分蘖在90万/亩以下,单株生长瘦弱。2. 壮苗:冬前分蘖数在90—110万/亩左右,单株生长正常。3. 旺苗:冬前分蘖数在120万/亩以上,单株生长正常或过旺。怎样使不同苗类的地块的群体结构都变得合理(最高分蘖达到130万/亩左右)呢?我们认为针对不同苗情,抓住早春分蘖时期灵活采用返青肥、水(包括中耕撤墒),是把弱苗、壮苗、旺苗都变成合理的群体结构的主要办法。例如1959年2号地冬前分蘖为70.2万/亩,单株生长较弱,在1960年2月12—13日表土冻融交替时施用硫酸50斤/亩,3月8日施含过磷酸石灰的颗粒肥料70斤/亩。到3月16日检查分蘖由原来的70.2万迅速增至107.8万,分蘖数增长了54%,3月16—18日土壤已感缺水就及时的灌了返青水,使分蘖继续上升到129万/亩,单株由少蘖弱苗变为多蘖壮苗。又如春旱的1961年,3号地冬前分蘖达到96.4万/亩,单株生长正常,已够壮苗标准。对这类苗情又如何巩固和促进既冬前分蘖又控制春季分蘖少生,争取蘖壮蘖齐呢?我们把返青肥使用在冻层刚化通时(3月4日),用量为硫酸30斤/亩;并把返青水推迟到3月27日,使整个分蘖发生盛期的3月中、下旬,处于土壤水分不充分,肥效劲头不猛的情况下,所以春季分蘖增长缓慢平稳,最高分蘖仅达119.7万/亩,五十多天时间内仅增加分蘖23.2万。

又如1960年7号地,冬前分蘖达到133.7万/亩,单株分蘖平均达到4.7个,地肥、底肥多、播种早、冬水大。在旺苗、地肥条件下,如何控制春季分蘖少生,加速分蘖两极分化,促使小蘖早死,管住中部叶片争取苗旺而不倒成为春季管理的中心。返青后春季分蘖来势很猛,3月8日开始出现春蘖,到3月14日分蘖由133.7万/亩猛增到155.34万/亩,6天之内增加21.66万/亩。但由于预先估计到春蘖来势很猛,所以在3月8—11日全田进行了深中耕,主动的进行断根撤墒,到14日措施发挥作用后,分蘖增长速度大大减慢,在分蘖增长最适宜的三月下旬(14—26日),12天内分蘖仅由155.3万/亩增到159.5万/亩,共计只增加4.16万,最后把最高分蘖数控制在160万以内。又通过以后的深中耕镇压,加速分蘖的分化,促使小蘖早死,管住了中部叶片,达到高产不倒的目的。而1961年8号地,基本情况与1960年7号地相同,冬前分蘖数133.8万/亩,因返青后未加控制,3月11日分蘖总数已达175.4万,又在14日追施硫酸20斤/亩,结果总分蘖高达191.8万/亩,引起严重倒伏(以上地块的春季分蘖消长见附图2)。

为了进一步研究早春不同时期追肥对分蘖动态与最后产量的影响,1963年在总结过去经验基础上进行经济用肥试验,原计划硫酸60斤/亩,因春季阴雨改为40斤/亩。分别在返青、起身、拔节、孕穗施用,组成6个处理。如下表7。

试验地肥力中上等,地力均匀,施底肥6000斤/亩,机播,播期9月24日,基本苗33万/

亩，冬前分蘖达 127 万/亩，各处理均达旺苗标准，生长均匀。因春季阴雨多，一直未进行灌溉。由于春季施肥处理不同，结果分蘖消长与群体结构与产量均有明显差别，试验经统计分析达到显著标准（结果见图 3、表 8）处理三由于返青、起身各施硫酸 20 斤/亩，结果分蘖多，叶片肥大披伏，加以春雨影响，在 4 月下即开始倒伏，5 月中旬几乎全部倒伏。最后调查每亩穗数虽多，但结实小穗数、粒数、千粒重均少于其它处理，产量也最低，粒秈比也最小。

表 7 春季不同施肥时期试验的处理表(斤/亩)

处理	返青 (5/Ⅲ)	起身 (7/Ⅳ)	拔节 (28/Ⅳ)	孕穗 (18/Ⅴ)
1	10	×	20	10
2	×	10	20	10
3	20	20	×	×
4	×	20	10	10
5	20	×	10	10
6	20	×	20	×

另一方面采取控制措施的处理二，由于起身期开始追 10 斤硫酸，分蘖已基本达到高峰，因此对分蘖促进作用比较小，为各处理中分蘖最少的，穗数也是最少的，但由于叶片大小正常，通风透光较好，形成较好的群体结构，基本上没有倒。最后亩穗数虽少，但结实小穗最多，每穗粒数最多，千粒重最大，获得最高产量，粒秈比也最大。

表 8 春季不同施肥时期试验的产量构成因素表

处 理	产 量 (斤/亩)	穗 数 (万/亩)	千 粒 重 (克)	总小穗数 (个)	不 孕 小 穗 数 (个)	结 实 小 穗 数 (个)	穗 粒 数 (个)	粒/秈
1	463.6	56.4	31.7	15.0	3.8	11.4	19.0	0.588
2	498.6	52.0	33.5	15.0	2.8	12.1	20.9	0.669
3	400.5	68.4	30.9	15.2	4.0	11.0	17.8	0.444
4	461.6	58.9	31.2	15.1	3.7	11.9	18.5	0.533
5	489.7	55.6	32.3	15.4	3.5	11.9	20.2	0.592
6	487.9	57.1	31.3	14.9	3.3	11.7	20.0	0.661

处理一把 10 斤硫酸施在返青期，在当时情况下少量返青肥（早施）对分蘖也有显著作用，并且影响以后一系列的群体结构。最后处理一的穗数虽比处理二多，但穗部性状与产量都比较差。

只施返青肥而没有施起身肥的第五、第六处理，同样有促进早期分蘖的作用，但后来小分蘖死亡较快，最后群体结构优于返青、起身连续施肥的，因而获得的产量也较高。

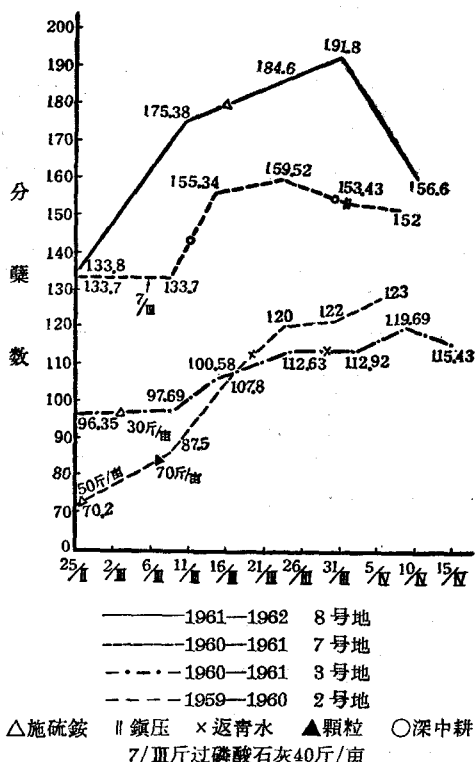


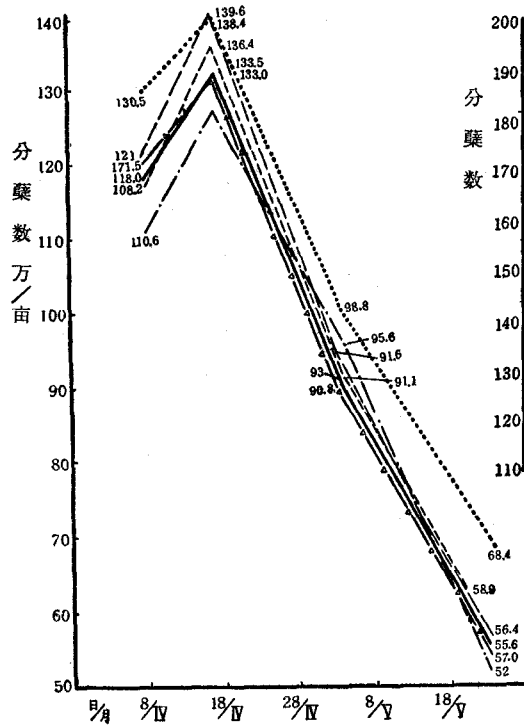
图 2 春季不同苗情采用不同措施后春季分蘖消长图

根据以上的经验与试验,我们认为:(1)对春季弱苗(冬前分蘖在70万/亩以下,单株生长瘦弱),应大力促进春季分蘖够数,变弱苗为壮苗。在措施上应早施、重施返青肥。同时注意保持春季田间足够的水分,土壤含水量应维持在20%左右。

(2)对春季壮苗(冬前分蘖在90—110万/亩,单株生长正常)则以巩固和促进年前分蘖为主,控制春季分蘖少生。在措施上应少施与推迟返青肥的施用时期。春早年份还可以推迟灌返青水,以水控肥。使土壤含水量大约维持在17%左右。春季阴雨年份则主要以少施、晚施返青肥,推迟或不灌返青水来控制分蘖。

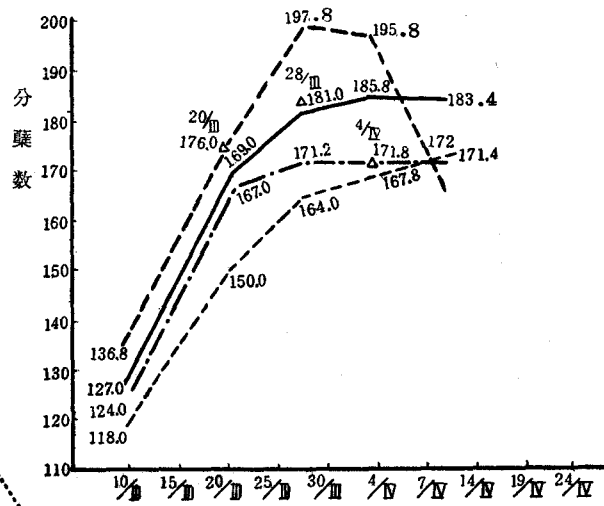
(3)对春季旺苗应控制春蘖少生,促使小蘖早死。同时还必须控制中部叶片不能过长,争取壮而不倒。在措施上采用不施返青肥,并且主动中耕撒垆,必要时可在拔节前分蘖顶峰开始下降后进行镇压,加速小蘖死亡。具体到北京地区可在四月上旬进行镇压。

为什么针对不同苗情采取措施能使弱苗、壮苗、旺苗都朝向予定的合理目标变化呢?在1961—1964年我们对弱苗,壮苗,旺苗都进行了返青肥施用量与施用时期对春季分蘖增长的作用的试验(图3—6),其结果可归纳为:



	返青	起身	拔节	孕穗
——	10	×	20	10(斤/亩)
- - - -	×	10	20	10
.....	20	20	×	×
-△-△	×	20	10	10
- - - -	20	×	10	10
.....	20	×	20	×

图3 1964年春季不同时期施肥对分蘖消长的影响



△ 4/IV施硫酸 25斤/亩  
旺苗

图4 1961—1962年8号地返青肥试验分蘖消长图

(1)不论春季气候如何,也不论苗情强弱,凡是返青肥用量大的比施用量小的增加分蘖多,而且有用量愈大的促进分蘖愈多的趋势。

(2)凡返青肥早施的,比晚施的促进分蘖的作用大,并且有愈晚作用愈少的趋势,到过了分蘖高峰之后作用就不明显。

总之,通过返青起身期管理,把弱苗、壮苗、旺苗都变为结构合理稳妥的群体有利拔节和以后一系列的管理,多年来我们



常常过不好这一关，总感到苗子长得慢，长得不好，耽心高产基础不够，因此常常管理过头形成群体过大。

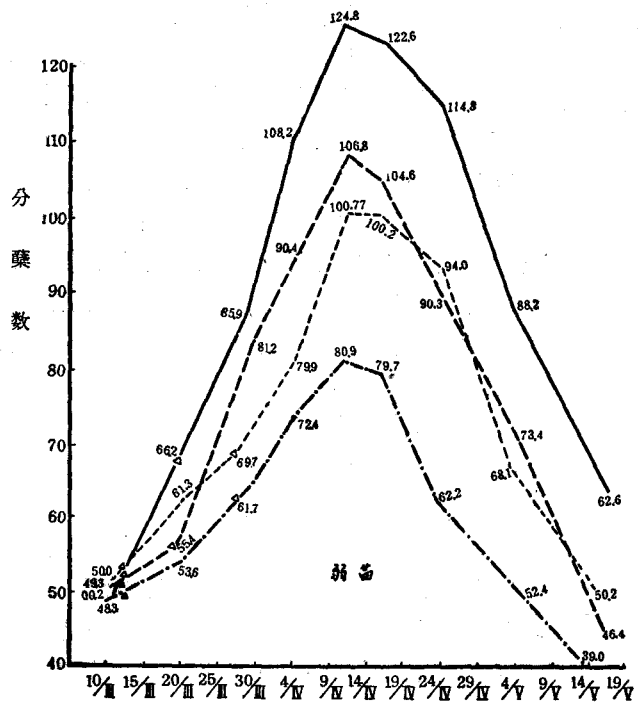
**(三) 中部叶片合适与否是决定拔节措施的主要依据**

分蘖高峰出现后，小麦已经起身即将进入拔节期，为小麦本身器官之间处于矛盾较多的时期。一般年份此时正值雨量稀少，日照充足，但遇春季阴雨年份（如1963、1964年），阴雨天较多，就更增加了此期管理的复杂性。在管理指标上，此时除了合理的分蘖数外，叶片大小，特别是中部叶片的大小成为决定拔节措施最重要的依据。根据我们的经验：

(1) 对待苗稀、蘖小、叶片较小的麦苗，拔节水肥在数量上可以大些，时间上可以靠前一些。大体在4月20日以前几天进行，亩施肥量控制在硫酸25—30斤。

(2) 对待群体发展适中、叶片大小数值也在合适范围内的，应及时施拔节肥和灌拔节水，而时间掌握在4月20日左右进行。亩施肥量控制在硫酸20—30斤范围内，但春季阴雨年份在数量上可酌量减少。

(3) 对待群体过大，叶片繁茂、有倒伏危险的麦田，不但要推迟拔节水肥，更重要的是做好拔节前的控制工作，不使拔节肥水施用过迟而引起严重减产。拔节前期的镇压，不论在春旱年份还是在春季阴雨年份，对控制旺苗比较有效。尤其是镇压结合深中耕效果更为明显。如1960年7号地，在3月30—31日进行深中耕5厘米，4月1—2日用石磙镇压，由于深中耕起到伤根培土的作用；而石磙压伤了当时正在生长的主茎第七叶与刚向外钻的第八叶以及还包在叶内未长出的第九叶及分蘖相应的叶片。在深中耕结合镇压后，进行麦苗调查与生理生化及P<sup>32</sup>测定，一致证明植株处理后吸收能力下降，而下降最多的是小蘖，因而促使小蘖早死，使田间密度较快下降。同时



△施硫酸 25 斤/亩 ▲施硫酸 12.5 斤/亩  
图 5 1961—1962 年 4 号地返青肥试验分蘖消长图

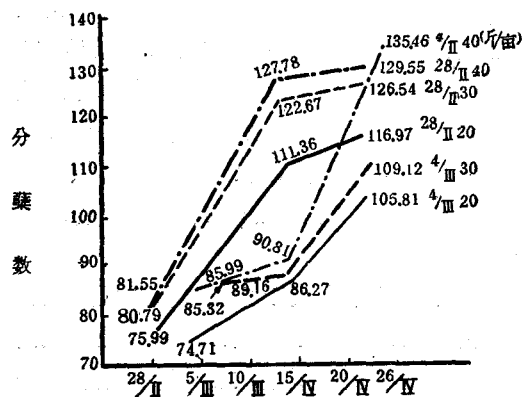


图 6 1960—1961 年 3 号地壮苗施返青肥试验分蘖消长图

在春旱年份还是在春季阴雨年份，对控制旺苗比较有效。尤其是镇压结合深中耕效果更为明显。如1960年7号地，在3月30—31日进行深中耕5厘米，4月1—2日用石磙镇压，由于深中耕起到伤根培土的作用；而石磙压伤了当时正在生长的主茎第七叶与刚向外钻的第八叶以及还包在叶内未长出的第九叶及分蘖相应的叶片。在深中耕结合镇压后，进行麦苗调查与生理生化及P<sup>32</sup>测定，一致证明植株处理后吸收能力下降，而下降最多的是小蘖，因而促使小蘖早死，使田间密度较快下降。同时

抑制了中部叶片的生长,使中部叶片变短;經鎮压的第八叶长为 10.4 厘米,第九叶为 16 厘米,而未鎮压的分别为 13.6 厘米和 17.5 厘米。因此鎮压后也有利通风透光。另外,压后第一、二节間变短,增强抗倒伏性,由于控制了群体的进一步恶化,可以較正常的进行拔节肥水的管理,最后获得每亩产量 727 斤。

在 1964 年春季雨水特别多的情况下,在分蘖高峰以后,4 月 20 日(这时基部第一节只伸长 1 厘米)进行鎮压的試驗証明与 1961 年一样,能加速小蘖死亡,叶片变小。第一、二节間变短,倒伏減輕,而对照則严重倒伏。应该強調說明鎮压要掌握好時間,需在分蘖高峰后,分蘖开始向两极分化时进行。同时还需注意在节間未拔出地表,或者拔出地表不久时进行。如果过早进行鎮压反有促进分蘖增加的作用,过晚則被压倒的茎节很难恢复,会严重影响成穗率。

若經過中耕及鎮压仍然发生披叶倒伏,或因雨涝不能采取上述措施,适期剪叶也是減輕倒伏的办法。由于剪叶使麦株的重心下降,故剪叶后使麦株呈直立状态,但更重要的是剪叶后麦田郁閉的情况得到改善,通风透光,有利于基部节間正常生长与充实,减少不孕小穗,增加千粒重。我校 1959 年与 1964 年的剪叶試驗都証明,只要剪得适时得法,可以減輕倒伏,增产达 17—23.4%。剪叶的时间应掌握在最后二个叶还未出叶鞘时进行,这样可保証有两片完整的叶片,但剪叶是不得已的措施,一般情况下不宜采用。

披叶的原因,除了前期促进过头之外,也可因拔节水灌得过早而引起。早晚的界限在那里呢? 根据 1960 年和 1961 年用  $P^{32}$  研究小麦拔节期器官間养分运轉,初步看到这个时期小麦营养有一个轉折点,

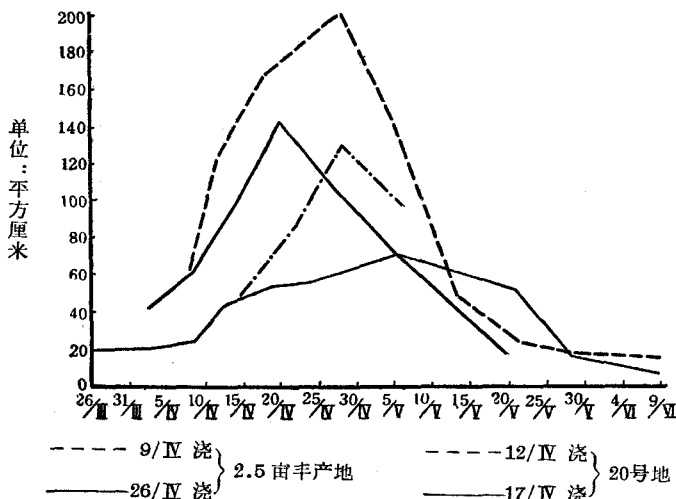


图 7 1960 年拔节水早晚对单株叶面积的影响

时期小麦营养有一个轉折点,从外形观察正当麦苗由綠轉黄,穗分化处于小花分化开始时期。在此以前测定  $P^{32}$  主要流向中部叶片;在此以后則轉向茎穗。1960 年春在 2 号地与旺长的 2.5 亩丰产地,进行了轉折以前与以后灌拔节水的試驗,也証明在轉折(4 月 14 日轉黄,品种 183)以前灌水比以后灌的叶面积有很大的增长,引起徒长和披伏(图 7)。因此必須早作安排注意拔节期适时管理。

#### (四) 抓住穗大粒多粒重的关键時刻施肥灌水

拔节后干物质的日增量大大增加,从 1962、1963、1964 年小麦干物质累积的研究証明趋势完全一致,如 1963 年 12 号地(品种 311),4 月 15 日以后的干物质日增量为此时以前的 3.2 倍。因此每茎的干物重的大小主要决定于此时期干物质的积累,此时又正值幼穗分化小花与小花成粒与否的时期,也即是决定每穗粒数多少的关键时期。从措施上看,在拔节肥水基础上及时供应孕穗水肥是影响每穗粒数与千粒重的一个重要措施。这时小麦群

体发展已趋平稳，一般情况下都需及时供应孕穗水肥，如春旱的1961年3号地孕穗水的试验，5月6日适期灌的每穗粒数为27.6粒，千粒重为38克，而5月11日晚灌5天的穗粒数只有23.2粒，少4.4粒之多，千粒重为34克，少4克。根据经验，孕穗肥水提前到5月1日前后进行更理想。

北京地区常年5月下旬干旱少雨、日照强，若能根据土壤墒情及时灌水，有利灌浆，增大千粒重。对旱年灌浆水能增加千粒重的效果是不用置疑的，即在春涝的1964年土壤水分较多的情况下，灌浆水仍有明显的效果。1964年在我校试验站有二块丰产田，前期管理基本相同，分蘖消长也相似，只有在5月27日灌水与不灌水的差别，结果有产量明显的不同，灌水的千粒重30.4克，亩产513.5斤，未灌水的千粒重28.5克，亩产452.9斤。

由此看来，不论在旱年或涝年，灌浆水对增加千粒重都有好处。

#### (五)对稳产高产栽培措施的建議

根据我们历年丰产经验与教训，对北京地区(中上等肥力的水浇地)亩产500—700斤的稳产高产，提出以下较为经济的措施，供生产上参考。

土壤耕作：浅耕灭茬，耕深18—20厘米，土壤消毒6%666 3斤/亩，整修渠道，平地作畦。

底肥：有机肥6000斤+过磷酸石灰30斤。

基本苗：25—30万，机播。

播种期：九月下旬，种肥硫酸5斤。

补种：出苗后一次，10月下旬一次。

管理：11月中、下旬灌冻水，12月初封地前实行镇压，早春顶凌耙麦；在3月下旬追起身肥硫酸10—15斤，结合灌起身水，灌水后及时中耕，拔节前偏施硫酸5斤；4月20日前后施拔节肥硫酸25—30斤，结合灌拔节水，灌水后及时中耕；5月初施孕穗肥硫酸10斤，结合灌孕穗水；5月下旬灌灌浆水。

上述措施的特点：

(1)由于深耕，底肥适度，基本苗与播种期均较合适，因此可获得一个壮苗基础。

(2)把春季追肥分别在起身、拔节、孕穗期施用，肥料的分配，起身期少一些，重施拔节肥，这样可以避免群体过大。尤其在春季阴雨年份，起身肥应该更少一些，或只施一些偏肥，促使全田均衡生长，并为后期干物质累积打下良好基础。

(3)起身、拔节、孕穗分期施肥符合小麦生长需要，有利在一定的穗数基础上，力争穗大粒多，使高产放在更为稳妥的基础上。

(4)在底肥施用量上，比过去高产田的用量降低很多，同时由于采用了适期播种与合理的基本苗，有利把追肥集中应用在小麦生长需肥最为迫切的时期，这样就可以大大减少追肥用量，同时也可避免因群体发展过头而采用深中耕镇压等花费人工的措施。这个办法比过去采用的500—700斤的栽培措施来得经济。

这套措施达到500—700斤/亩的把握怎么样？1964年我们根据历年经验设计了六套管理措施，经过1964年春阴雨天气的考验，其中以类似上述措施的设计(因阴雨追肥总量由原计划60斤亩减为40/亩)产量最高获得498.6斤/亩，试验经过统计分析达到显著标准。当然这仅一年一地的试验结果，还有待以后多年多点的资料加以检验。

附表一

	晚				播				早			
	1959—1960		1960—1961		1961—1962		1960—1961		1961—1962		1963—1964	
	措	施	措	施	措	施	措	施	措	施	措	施
播 (机播) 播 基	6/X 47.5斤 47万	64/X 81斤 41万	15/X 40斤 41.5万	22/X 31.1斤 20 25 30斤 29万	24/X 31.1斤 29万	21/X 80斤 25.2万						
基 肥	牛猪粪及草皮 15000斤 过磷酸钙40斤 硫酸10斤	牛猪粪(中等) 17000斤 过磷酸钙40斤 硫酸10斤	牛猪粪(中等) 10000斤 硫酸6斤	牛猪粪(优质) 10000斤 过磷酸钙40斤 硫酸10斤	猪粪(优质)12000斤 过磷酸钙40斤 硫酸8斤	猪粪8000斤 过磷酸钙30斤 硫酸5斤						
土 壤	耕前肥一次 耕深20厘米 耕后肥二次 土壤消毒6%666 3斤	耕前肥二次 耕深20—22厘米 耕后肥一次 土壤消毒6%666 3斤	耕前肥二次 耕深20—22厘米 耕后肥一次 土壤消毒6%666 3斤	耕前肥二次 耕深20—22厘米 耕后肥一次 土壤消毒6%666 3斤	耕前肥二次 耕深20—22厘米 耕后肥一次 土壤消毒6%666 3斤	耕前肥二次 耕深20—22厘米 耕后肥一次 土壤消毒6%666 3斤	耕前灭茬5厘米 耕深22—24厘米 土壤消毒6%666 3斤					
作	返青水 拔节水 孕穗水 扬花水 灌浆水	返青水 拔节水 孕穗水 灌浆水	返青水 拔节水 孕穗水 灌浆水	返青水 拔节水 孕穗水 灌浆水	返青水 拔节水 孕穗水 灌浆水	返青水 拔节水 孕穗水 灌浆水						
灌	返青 N 50斤, P 95斤, 起身 K 5斤, N 17斤 拔节水 N 1500斤/亩, 孕穗 N 7斤 扬花 N 20斤, 喷 P10	返青 N 30斤 拔节水 N 35斤 孕穗 N 22斤, 喷 P 4斤	返青 N 25斤 起身 N 3000斤 孕穗 N 10斤	返青 P 40斤, K 3斤 拔节水 N 7斤 孕穗 N 30斤	返青 N 20斤 孕穗 N 10斤	返青硫酸 25斤 起身硫酸 20斤 偏肥硫酸 0.5斤						
追 肥	平整地 修墒沟 中耕2次 镇压一次 送粪追肥 收获治虫	平整地 修墒沟 中耕8次 镇压3次	平整地 修墒沟 中耕一次 镇压二次	平整地 修墒沟 中耕4次 镇压3次	平整地 修墒沟 中耕一次	平整地 修墒沟 中耕一次 灌水辅助机收						
人 畜 工	805斤/亩 2	787斤/亩 3	575.6斤/亩 4	727.5斤/亩 7	587.8斤/亩 8	513.5斤/亩 11						
产 地												
面 积 (亩)	24	30	20	28	30	31.68						

N 表示施用的是硫酸, P 表示施用的是过磷酸钙, K 表示施用的是氯化钾。