

# 小麦品种(系)感光效应与叶部 性状变化关系的研究

张春利 肖志敏 祁适雨 辛文利 王世恩 孙连发

(黑龙江省农科院育种所)

**摘要** 小麦感光效应是小麦主要生态适应性状之一。为了解小麦感光特性与其叶部性状变化关系,本文对黑龙江省8个不同感光特性代表品种(系)进行了不同光照处理,结果表明:在小麦营养生长期,光照长度的增加可促进叶的生长,而在进入营养生长与生殖生长并进阶段后,光照长度的增加则促进其发育进程,并且对光敏材料的促进作用大于光钝型材料。同时,从本研究结果还可以看出,经春化处理春化阶段结束,但生长锥尚未伸长的材料给以不同光照处理,其主茎出叶总数发生变化,这说明,经充分春化处理的材料,虽在激素水平上通过春化阶段,但在形态建成水平上尚未通过。这时若给以充分的光照长度,可使其顺利进入下一个发育阶段,若在此时给以短光照,则这种短光照会促进和延长叶原基的分化速度和时间,即产生短日春化效应。

## 前 言

小麦属低温长日照作物,在其个体生长发育过程中,光照长度是影响其器官建成进度和速度的首要因素之一。小麦要完成其全部的器官建成,特别是由营养生长向生殖生长的转变过程,需要一定长度的光照条件才能实现。因此,在小麦光反应特性的研究中,必然要涉及到与营养器官的关系,以便揭示其整体发育中对光的反应规律。这对于丰富小麦育种理论及实践都具有重要意义。

为此,本试验试图对小麦品种(系)感光效应与叶部性状变化关系进行初步探讨,以期为异地育种解决生态适应性问题及引种、南繁、温室加代等提供理论依据。

## 材料和方法

试验于1992年9月在黑龙江省农业科学院人工气候箱内进行,气候箱为加拿大的Convion CMP 3023型。

**供试材料** 克丰4号、克86-230、龙麦12、龙80生892、克旱6号、克丰3号、新克旱9号和龙89E6296等8个小麦品种(系)。

**试验设计** 首先对各供试材料萌动种子在Convion CMP 3023型气候箱内于1℃条件下进行春化处理5天(经1990、1991两年预备试验已证明,对8个供试材料5天春化处理都能满足需要)。然后将萌动一致的种子分别播于口径为15厘米的花盆中。每盆定植6株,出苗后置于人工气候箱进行

注:撰写本文过程中,刘伟、闫文义等同志给予大力帮助,深表谢意。

不同光照处理。光照时间分别为 10 小时、13 小时和 16 小时,光照强度为 20 000 勒克斯。温度控制在  $20 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。每个处理设 4 次重复。盆内施肥量相当于每亩施氮 9 公斤,五氧化二磷 510 公斤。

**调查项目与标准** 每品种(系)每处理定点 10 株,调查第 3 片叶及第 6 片叶叶面积,第 5 片叶叶绿素含量,第 5~6 叶叶耳间距和主茎出叶总数。调查均在始花期进行。叶面积采用长宽系数法计算,叶绿素含量用日本产 MINOTASPAD501 型叶绿素仪进

行测定。

## 结果与分析

### 一、光照长度与主茎叶数的关系

从表 1 结果可以看出:8 个供试材料在不同光长处理条件下主茎出叶总数变异幅度不同,变异系数在 8.92~19.43%之间,经方差分析结果表明,克丰 4 号、克 86-230、龙麦 12、龙 80 生 892、克旱 6 号等 5 个材料在 3 种光照条件下叶数差异不显著,而

表 1 光照长度与主茎叶数的关系

材料名称	光照时间 (小时)			X	CN (%)	F	备 注
	10	13	16				
克丰 4 号	7.42	7.33	7.00	7.25	3.05	9.50	$F_{0.05}=19.00$
克 86-230	7.67	7.50	7.00	7.39	4.71	6.84	$F_{0.01}=99.00$
克旱 6 号	8.67	8.17	8.00	8.28	4.21	3.84	
龙麦 12	7.67	7.67	7.25	7.53	5.12	0.84	
龙 80 生 892	9.25	7.17	6.92	7.78	16.44	13.15	
克丰 3 号	11.00	9.00	6.11	8.70	28.26	237.77**	
新克旱 9 号	11.00	9.60	6.50	9.03	29.80	45.76*	
龙 89E6292	11.25	8.50	6.50	8.75	27.26	74.59*	
CV(%)	19.43	15.18	8.29				

表 2 光照长度与 3 叶叶面积的关系

材料名称	光照时数 (小时)			13 小时处理比 10 小时条件下增长幅度(%)	16 小时处理比 13 小时条件下增长幅度(%)
	10	13	16		
克丰 4 号	7.19	8.18	8.22	13.76	0.49
克 86-230	8.57	9.34	10.26	8.95	9.96
龙麦 12	8.26	9.44	10.07	14.25	6.69
龙 80 生 892	9.24	10.83	11.81	17.20	9.05
克旱 6 号	9.84	11.18	12.06	13.64	7.88
克丰 3 号	8.38	12.51	14.41	49.34	15.19
新克旱 9 号	8.76	11.76	14.81	34.02	26.15
龙 89E6296	8.49	10.36	12.54	22.20	20.99

克丰 3 号、新克旱 9 号和龙 89E6296 等 3 个材料却表现出显著差异,前 5 个品种(系)可认为属光钝型材料,而后 3 个品种(系)则属于光敏型材料。

从表 1 结果还可以看出,前 5 个材料的

变异系数在 3.05~16.44%之间,后 3 个材料的变异系数在 27.26~29.80%之间,光敏型材料明显高于光钝型材料。而且同一光反应型的不同材料间在不同光长处理条件下主茎叶数的变异系数也有差别,能否据此在光

敏、光钝两个光反应型内进一步划分出不同的感光性级别,有待于进一步的研究。

### 二、光照长度与3叶叶面积的关系

从表2结果看出,各供试材料在不同光长处理条件下随着光照时数的延长,第3片叶叶面积都有不同程度的增长。

光钝型材料13小时光照处理较10小时光照处理的增长幅度为8.95~17.20%,16小时光照处理较13小时光照处理的增幅

度为0.49~9.96%,而光敏型材料则分别为22.20~49.34%和15.19~26.19%。这说明:在生育前期光照长度对3叶叶面积的增长均有促进作用,且对光敏型材料的促进作物高于光钝型材料。

### 三、光照长度与6叶叶面积的关系

根据小麦生长发育规律,当第6叶完全展开时,小麦已经处于营养生长与生殖生长并进阶段<sup>[1]</sup>。由表3可见,各供试材料的叶面

表3 光照长度与6叶叶面积的关系

材料名称	光照时数(小时)			13小时光照比10小时 光照增长幅度(%)	16小时光照比13小时 光照增长幅度(%)
	10	13	16		
克丰4号	20.57	18.86	17.49	-8.31	-7.26
克86-230	26.48	24.68	22.66	-6.80	-8.18
龙麦12	24.63	19.28	18.72	-21.70	-2.07
龙80生892	31.76	25.40	23.85	-20.02	-6.10
克旱6号	31.60	25.17	23.25	-20.35	-7.62
克丰3号	31.25	24.60	21.51	-21.28	-12.56
新克旱9号	34.36	24.61	21.63	-28.38	-12.11
龙89E6296	30.88	27.13	23.90	-12.14	-11.91

积均随光照增长而出现减小的趋势。

由于各供试材料的感光效应不同,不同材料在不同光照条件下的6叶叶面积的变化也不一致。表3表明,克丰4号及克86-230的第6叶叶面积的变化幅度不大,并且13小时光照比10小时光照的降低幅度与16小时光照比13小时光照的降低幅度间的差异也较小。这说明10小时光照处理已经基本上满足其生长发育的需要,只造成轻微徒长。而龙麦12、龙80生890及克旱6号等3个材料的13小时光长处理比10小时光长处理6叶叶面积的降低幅度较大,而16小时光照条件比13小时光照条件下的叶面积降低幅度则较小,这说明10小时光照条件不能满足其正常生长发育的需要,造成较大幅度的徒长,而13小时光照则基本满足需要,只能造成轻微徒长。克丰3号、新克旱9号、龙89E6296等3个材料因感光效应较大,3种光照条件下相比第6叶叶面积变化幅度均较大。这说明10

小时和13小时两个光照处理都未满足其正常生长发育的需要。

### 四、光照长度与5~6叶叶耳距的关系

小麦由营养生长向生殖生长转变过程的快慢,可用5~6叶叶耳间距的变化直观地反映出来。由表4可见,各供试材料随光照时间的增长大多表现为叶耳间距加大,据国内外研究证明,禾本科植物的叶耳距与幼穗发育具有同伸关系。本试验结果说明了此时期光照的延长有利于小麦发育的进程。

由表4还可以看到各供试材料尽管一般都表现出随着光长增加,叶耳距加大的趋势,但其变化幅度却不相同。克丰4号及克86-230在3种光照处理中增长幅度最小,这说明10小时光照处理已经基本上满足其发育需要。龙麦12、龙80生892及克旱6等3个材料则表现为13小时光照处理比10小时光照处理的增幅较大,而16小时光照处理比13小时光照处理增长的幅度则急剧减小,

表 4

光照长度与 5~6 叶叶耳距的关系

材料名称	光 照 时 数 (小时)			13 小时光照处理比 10 小时 条件下增长幅度(10)	16 小时光照处理比 13 小时 条件下增长幅度(%)
	10	13	16		
克丰 4 号	4.49	4.56	4.54	1.56	-0.43
克 86—230	3.87	4.63	4.83	19.64	4.32
龙麦 12	3.10	5.50	5.80	77.42	5.45
龙 80 生 892	2.93	4.38	4.54	51.03	3.65
克旱 6 号	3.30	5.30	6.28	64.91	18.27
克丰 3 号	2.35	2.45	5.00	10.14	104.80
新克旱 9 号	1.50	1.88	3.44	25.33	82.98
龙 89E6296	1.80	2.06	3.85	14.4	86.89

这说明 13 小时光照条件基本满足其需要。克丰 3 号、新克旱 9 号及龙 89E6396 等 3 个材料的 16 小时光处理比 13 小时光处理的有相当大的增长幅度。这说明 13 小时光照处理仍

未满足它们的发育需要。

经上面的分析,我们可以把 3、6 叶叶面积及 5~6 叶叶耳距对光长反应的规律以及它们间的相互关系用图直观地表示出来。

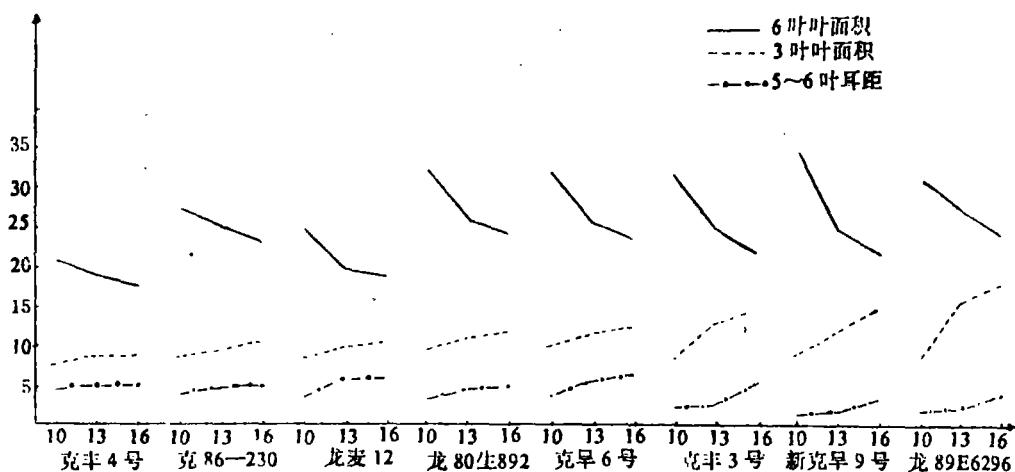


图 3、6 叶叶面积及 5~6 叶叶耳距与光长反应的相互关系

由图看出:随光照时数的增加,3 叶叶面积及 5~6 叶叶耳距呈增长趋势,而 6 叶叶面积都呈降低趋势。品种(系)间感光效应不同,变化幅度不同。同时我们还可以看到不同光照条件下,各光反应型材料第 6 叶叶面积与 5~6 叶叶耳距的变化均呈对应规律。

## 讨 论

### 一、关于小麦叶面积与光照长度的关系

本研究结果证明,对黑龙江省小麦而言,

第 3 叶叶面积随光照长度的增加而增大,而第 6 叶叶面积却随光照的延长而减小,这说明在营养生长时期,叶片作为光合器官,光长增加,光合产物增加,叶片就加大。而在进入营养生长与生殖生长并进阶段后,对光敏型材料而言,光照时间的延长则能促其发育,光照时间减小,则使其营养生长占的比重加大。而对光钝型材料而言,这种对发育的促进效应则相对减小。

### 二、关于生长和发育与光照长度的关系

日本学者把小麦个体发育的整个周期划

分为生长、分化和发育阶段。我国学者则将其归为生长与分化两个方面。本试验第6叶叶面积变化及5~6叶叶耳距的变化中可见,在进入营养生长与生殖生长并进阶段后,光照长度对生长与发育间的关系有很大影响,随着光照长度的增加,发育逐渐占据主导地位。随光照长度的减小,生长则占据主导地位。

### 三、关于叶数多少与春化阶段低温效应大小的关系

关于春化阶段,国内外学者根据研究结果作了比较详尽的论述:“小麦自种子萌发以后,需要经过一定时间的低温条件,才能形成结实器官,这段时间叫春化阶段”;“小麦春化阶段中,生长锥只能分化叶、分蘖芽、尚未伸长的茎节和节间等营养器官的原基”;“小麦通过春化阶段、进入光照阶段的标志,是茎生长锥的伸长,茎生长锥伸长时,不再分化出叶片原基和分蘖芽的原基”。

根据这些经典理论,小麦主茎叶片总数是由春化阶段决定的。而在本研究中可以看到,经春化处理春化阶段结束,但生长锥尚未伸长的材料给以不同光照处理,其主茎出叶

总数发生变化。据此,我们能否这样认为:“经充分春化处理的材料,虽在激素水平上已经通过春化阶段,但是在形态建成水平上尚未通过。这时若给以充分的光照,可以使其顺利进入下一个发育阶段,若在此时给以短光照,则这种短光会促进和延长叶原基的分化速度和时间,即产生短日春化效应。”

### 参 考 文 献

- [1] 肖志敏:春小麦不同光温反应型与生态育种关系,黑龙江农业科学,1992(4)
- [2] 苗果园等:小麦品种温光反应与主茎叶数的关系,作物学报,1992,18(5)
- [3] 金善宝主编:中国小麦栽培学上册,农业出版社,1960
- [4] тл、李森科[苏]:春化作用的理论基础,科学出版社,1965
- [5] 苗果园等:小麦温光发育类型的研究,北京农学院学报,1988,3(2)
- [6] 闫润涛、张锦熙:关于小麦对温、光反应特征的综述,国外农学—麦类作物,1984,5(6)
- [7] 胡承林等:小麦通过春化的形态指标及温光组合效应,北京农学院学报,1988,3(2)

## 春小麦主要农艺性状配合力及遗传力的初步分析

何元龙 韩文英 朱柳林

(黑龙江八一农垦大学)

**摘要** 为了解春小麦品种主要性状的遗传力和杂交亲本的配合力,按 Griffing 第二种的双列杂交设计方案对8个春小麦品种的6个主要性状进行了配合力测定。结果为,6个性状的两种配合力的方差均达5%显著水准,一般配合力方差明显大于特殊配合力方差。不同亲本、不同性状的配合力差异较大。一般讲,某个性状值高,其一般配合力也高。同时还估算了6个主要农艺性状的广义遗传力和狭义遗传力。

在春小麦育种中,正确地运用亲本配制 杂交组合,是育种成败的关键。小麦杂交亲本