

# 短日照处理大豆营养期各阶段的效应<sup>\*</sup>

赵 存 张性坦 柏惠侠 朱有光 陈修文

杨万桥 张进兴

(中国科学院遗传研究所 北京 100101)

## 摘 要

选用光钝感品种科丰 6 号和光敏感品种耐阴黑豆,研究了短日照处理  $V_1$  -  $V_{12}$  不同发育阶段所产生的效应。试验结果表明, $V_1$  开始处理对花期影响最大,随着处理时间的推移,对促进开花的作用逐渐变小,对促熟作用逐渐增大而后略有减小。 $V_8$  -  $V_{10}$  开始处理对花后促熟影响较大。

**关键词** 大豆;短日照;敏感;钝感

## 前 言

过去,以大豆为材料对光质、光强、光周期进行的研究较多,对短日照处理大豆发育时期所做的研究较少。1955-1956 年,孟庆喜先生<sup>[1]</sup>进行了出苗后和出苗后 20 天开始的不同日数短日照(10 小时)处理试验,其目的之一是“检查处理时期究竟有多大影响”。近几年,在大豆开花前后光周期反应的研究中,徐六康等<sup>[2]</sup>对 5 个发育阶段进行了短光照(11.5-12 小时)处理,用以验证光照后效应的参数设想。韩天富等<sup>[3]</sup>在大豆花前和花后分别进行了 2 种和 5 种处理,以研究大豆开花后的光周期反应。关于短日照处理花前各发育阶段的效应,尚未见到研究报告。我们<sup>[4]</sup>在用光诱导法筛选广适应性大豆品种(系)过程中,意识到掌握短日照处理大豆各发育阶段的效果很有必要,因为它利于提高筛选效率,节省人力、物力和时间。本文则是为此而进行的试验研究。

## 材料和方法

参试大豆品种为科丰 6 号和耐阴黑豆。经多年光诱导试验和多点异地种植表明,科丰 6 号对光照反应不敏感,而耐阴黑豆反应敏感<sup>[4]</sup>。选用对光照反应一钝一敏的材料有助于

<sup>\*</sup> 本文于 1996 年 3 月 29 日收到。

This paper was received on March 29, 1996.

了解光敏感型和光钝感型大豆的特点及其异同,所得结果更便于说明问题

1993年 5月 9日和 1994年 5月 10日,在北京中科院遗传所试验场暗室前进行试验,供试材料全部盆栽。播前将田间土和营养土混匀,装盆,浇水,待湿度适宜时播种。

大豆生育阶段按 Fehr<sup>[5]</sup>提出的标准划分,当植株生长发育到  $V_1$  阶段时,每盆定苗 2 株备用。科丰 6 号和耐阴黑豆均在  $V_1$   $V_3$   $V_3\cdots V_{12}$  时开始短日照处理,这里的  $V_1$  代表第一节单叶充分展开,  $V_i$  代表第  $i$  节复叶充分展开,其中  $i=2,3,\cdots 12$ 。由于试验环境(暗室和推车大小)所限,每个发育时期处理 2 盆,直至  $V_{12}$  为止。遮光利用暗室,下午 4: 30 将材料推进暗室,次日上午 8: 30 从暗室推出,连续处理 15 天,对照为自然光照。生育期间保证水分供应,一般管理。重点记载出苗期 ( $V_e$ ); 处理开始和结束的发育时期; 每株开第一朵花的时间 ( $R_1$ ) 和成熟期 ( $R_6$ )。成熟后处理材料全部收获考种,对照收 7- 10 株考种,所得数据取平均值,算出处理材料与对照材料的出苗至开花、开花至成熟的日数之差。差值为负,表明短日照处理对生长发育有促进作用,差值为正,则表明延迟作用。差值的大小表明各处理时期对植株生长发育的影响大小。

试验结果

1 出苗 ( $V_e$ )至开花 ( $R_6$ ) 阶段的反应

试验结果见表 1

表 1 短日照处理对出苗 ( $V_e$ )至开花 ( $R_1$ ) 日数的影响

Table 1 The effects of short day light on  $V_e$ -  $R_1$  days

处理时期		科丰 6 号 Kefeng 6				耐阴黑豆 Naiyin Heidou			
开始 Start	结束 End	1993年		1994年		1993年		1994年	
		SDL*	SDL- CK*	SDL	SDL- CK	SDL	SDL- CK	SDL	SDL- CK
$V_1$	$V_4$ - $V_5$	32	- 17	26	- 18	32	- 34	25	- 44
$V_2$	$V_5$ - $V_6$	36	- 13	31	- 13	37	- 29	31	- 38
$V_3$	$V_7$	38	- 11	31	- 13	38	- 28	34	- 35
$V_4$	$V_7$ - $V_8$	39	- 10	34	- 10	40	- 26	36	- 33
$V_5$	$V_9$	39	- 10	35	- 9	42	- 24	36	- 33
$V_6$	$V_{10}$ - $V_{11}$	40	- 9	36	- 8	46	- 20	39	- 30
$V_7$	$V_{11}$	42	- 7	39	- 5	48	- 18	41	- 28
$V_8$	$V_{12}$	44	- 5	38	- 6	51	- 15	42	- 27
$V_9$	$V_{13}$	44	- 5	39	- 5	55	- 11	44	- 25
$V_{10}$	$V_{14}$	46	- 3	40	- 4	57	- 9	48	- 21
$V_{11}$	$V_{15}$	47	- 2	42	- 2	61	- 5	48	- 21
$V_{12}$	$V_{16}$ - $V_{17}$	48	- 1	42	- 2	63	- 3	52	- 17
CK		49		44		66		69	

\* TS 处理时期 (treatment stage); SDL: 短日照 (short day light) SDL- CK 短日照与对照之差 (difference of short day and check).

1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

由表 1可清楚看出,无论是对光钝感的科丰 6号,还是对光敏感的耐阴黑豆,从 V<sub>1</sub> 开始短日照处理 (处理过程在 V<sub>1</sub> 至 V<sub>4</sub>– V<sub>5</sub> 阶段),对开花期影响最大,随着处理期的延迟,其影响逐渐变小。相比之下,科丰 6号的处理与对照之差变幅较小且两年的试验数据相近;而耐阴黑豆的变幅较大且两年的试验差异亦大,然而变化趋势相同。

2 开花 (R<sub>i</sub>)至成熟 (R<sub>s</sub>)阶段的反应

试验结果见表 2

表 2 短日照处理对开花 (R<sub>i</sub>)至成熟 (R<sub>s</sub>)日数的影响

Table 2 The effects of short day light on R<sub>i</sub>– R<sub>s</sub> days

处理时期		科丰 6号 Kefeng 6				耐阴黑豆 Naiyin Heidou			
开始	结束	1993年		1994年		1993年		1994年	
Start	End	SDL		SDL– CK		SDL		SDL– CK	
V <sub>1</sub>	V <sub>4</sub> – V <sub>5</sub>	78	+ 4	79	+ 3	89	+ 22	92	+ 26
V <sub>2</sub>	V <sub>5</sub> – V <sub>6</sub>	78	+ 4	75	– 1	86	+ 19	89	+ 23
V <sub>3</sub>	V <sub>7</sub>	67	– 7	71	– 5	83	+ 16	83	+ 17
V <sub>4</sub>	V <sub>7</sub> – V <sub>8</sub>	67	– 7	73	– 3	81	+ 14	73	+ 7
V <sub>5</sub>	V <sub>9</sub>	63	– 11	67	– 9	77	+ 10	68	+ 2
V <sub>6</sub>	V <sub>10</sub> – V <sub>11</sub>	66	– 8	59	– 17	75	+ 8	65	– 1
V <sub>7</sub>	V <sub>11</sub>	61	– 13	59	– 17	75	+ 8	54	– 12
V <sub>8</sub>	V <sub>12</sub>	59	– 15	58	– 18	62	– 5	52	– 14
V <sub>9</sub>	V <sub>13</sub>	58	– 16	55	– 21	58	– 9	55	– 11
V <sub>10</sub>	V <sub>14</sub>	60	– 14	61	– 15	56	– 11	50	– 16
V <sub>11</sub>	V <sub>15</sub>	61	– 13	64	– 12	60	– 7	52	– 14
V <sub>12</sub>	V <sub>16</sub> – V <sub>17</sub>	65	– 9	63	– 13	59	– 8	47	– 19
CK		74		76		67		66	

表 2的资料显示出科丰 6号和耐阴黑豆开花至成熟阶段的变化趋势,即数值由正到负,负值由小到大再稍小。短日照处理各营养时期对科丰 6号和耐阴黑豆的花后发育影响较大,其一,早期开始短日照处理表现出熟期延迟作用,科丰 6号在 V<sub>1</sub>– V<sub>2</sub>,耐阴黑豆在 V<sub>1</sub>– V<sub>7</sub>;延迟作用之后,又转入促进成熟作用,科丰 6号在 V<sub>8</sub>– V<sub>9</sub> 开始处理时,促进成熟的作用最大;耐阴黑豆 1993年是在 V<sub>10</sub>, 1994年是在 V<sub>10</sub>– V<sub>12</sub> 开始处理促进成熟作用最大。

讨 论

1 在北京春播条件下,大豆植株从出苗到出苗后的 20天通常生长发育到 V<sub>5</sub> 阶段。表 1表明,V<sub>1</sub>和 V<sub>5</sub> 开始短日照处理 (8小时),对花期的影响两者的差异是明显的。这与孟庆喜先生 [1]谈到的出苗后和出苗后 20天开始短日照 (10小时)处理 5日、7日、9日、12日、15日、18日的结果“差异很小”之说,有所不同。但在我们处理不同天数的辅助试验中,所得结果与孟先生试验得出的各品种光照阶段长短的规律之一相符,即:处理超过 9天,即

便是晚熟品种,花期基本上不受处理日数的影响。

通过试验,明确了短日照处理  $V_1$  对花期影响最大,如果我们想使大豆尽快开花,就在  $V_1$  开始短日照处理,处理天数无需半月而只要 9 天就可达到目的,从而可提高工作效率。

2 本试验再次证明,短日照处理大豆营养期不仅影响开花进程,而且影响开花至成熟阶段,并且表现出敏感、复杂的情况。试验结果表明, $V_1$  开始处理对花期影响最大,而对花后阶段影响最大的开始处理时期,科丰 6 号在  $V_9$ ,耐阴黑豆 1993 年在  $V_{10}$ , 1994 年在  $V_{10} - V_{12}$ 。从整个生育期看,在  $V_8 - V_9$  开始处理效应最大,因此当用光诱导法对大豆进行适应性筛选时,从  $V_8 - V_9$  开始短日照处理可能效果较好。

3 当短日照处理科丰 6 号和耐阴黑豆营养期各发育阶段时,科丰 6 号表现出处理与对照之差变幅较小且两年的试验结果相近;相比之下,耐阴黑豆的变幅较大。两个品种的差异主要表现在变幅的大小上,而变化的趋势却是相仿的。这一试验结果,似乎意味着大豆光周期产生的生物物质在光钝感型和光敏感型中是相同的,差别主要是含量的多少。这一推测需要进一步研究证明。

4 近几年的光照试验结果表明,大豆在  $V_1 - R$  阶段的变化稳定性较高,而在  $R_1 - R_8$  阶段虽然变化趋势相仿,但起伏较大,尤其表现在处理发育早期产生的效应上,比如在  $V_1$  开始处理,每天光照 8 小时,连续处理 15 天,但对花后发育进程的影响却不相同,1992 年夏播田间试验结果:科丰 6 号表现熟期延迟,而耐阴黑豆表现缩短;1993 年春播田间试验结果为:科丰 6 号和耐阴黑豆均表现熟期缩短,而同年春播暗室试验结果却表现延迟;1994 年春播田间和暗室试验结果均表现熟期延迟。分析其原因可能是:(1)播期与气候差异,开始短日照处理的大豆发育期虽然相同,但因播期、气候(主要是光、温)不同,植株受到的光强、光质、光照时数和温度就不同,由此引起的生理生化变化也会不同。(2)由于遮光处理株数少,特别是利用暗室,易产生较大误差,加上植株因病虫等危害改变成熟期,也是造成有时表现促进成熟,有时表现延迟成熟期的原因。总之,这个问题需要进一步研究试验。

## 参 考 文 献

- [1] 孟庆喜等, 1957, 遗传学集刊, 1 号 73- 78
- [2] 徐六康等, 1990, 中国农业气象, 11(1): 22- 25
- [3] 韩天富等, 1995, 植物学报, 37(11): 863- 869
- [4] 赵存等, 1996, 大豆科学, 15(1): 42- 47
- [5] Fehr R. W. et al., 1977, Special Report 80

## THE EFFECTS OF SHORT DAY TREATMENT AT DIFFERENT VEGETATIVE STAGES ON SOYBEAN DEVELOPMENT

Zhao Cun Zhang Xingtian Bai Huixia Zhu Youguang  
Chen Xiuwen Yang Wanqiao Zhang Jinxing

(*Institute of Genetics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101*)

### Abstract

The responses of insensitive variety Kefeng 6 and sensitive one Naiyin Heidou of soybean to short day treatment at  $V_1$ – $V_{12}$  developmental stages were studied. The results showed that the effect on accelerating florescence was maximum when short day treatment began at  $V_1$  stage. With the delay of treatment, the effect of hastening florescence weakened gradually, at the same time, that of hastening maturation was enhanced and then lowered slightly. The effect of treatment at  $V_8$  to  $V_{10}$  stages on hastening post-flowering maturation was stronger than that at other stages.

**Key words** Soybean; Short day; Insensitivity; Sensitivity