

扩大我省短日照作物基因库的新途径

肖志敏

(黑龙江省农业科学院作物育种所)

近年来,随着生产水平和育种水平的不断提高,我省各种短日照作物育种都面临着一个基因库日趋狭窄问题,如玉米的高产、抗病和大豆高蛋白基因源等等。为解决这一问题,我省广大短日照作物育种工作者已相继从国内外及野生资源中引入了大量新种质,如大豆引入了我国南方栽培大豆和野生大豆中的高蛋白基因源,玉米、谷子引入了低纬度地区的抗病、高产基因源。但是在新种质的引入过程中,常用双亲短日照性差异较大或遮光时间不当以及遮光太费工费时而致使许多短日性较强的优良基因源,未能在我省短日照作物育种中加以利用。

大量资料和育种实践证明,我国海南岛冬季短日条件,可以消除我国绝大部分地区的短日照作物品种在短日照性上的差异。它是一个扩大我省短日照作物基因库的天然场所。

一、各短日照作物品种南种北移出苗至开花或抽穗日数变化的主要原因

任何短日照作物只有经历短日照诱导后才能开始花芽分化。各种短日照作物品种因所处地理位置、生育季节和熟期不同,其对光、温反应也不同。来自纬度较低地区的短日照作物品种,因营养长期间日照较短,温度较高,为保证其具有一定营养体大小以获得较高产量,势必要求它们具备短日性强和感温性弱的特性,这是自然选择和人工选择共同作用的结果。

因此,当这种类型品种北移时,由于南北两地纬度之差和同苗龄时生育时期不同,

使其两地日照时数变化远大于温度的变化,导致了日照时数成为左右出苗至开花或抽穗的主导因子。如就春大豆而言,在广西玉林为二月底或三月初播种,三月初出苗,而在黑龙江则为五月初播种,五月中、下旬出苗,两地不仅在纬度相差二十几度,而且在同苗龄时生育时期相差近两月之久。所以,即便在广西玉林生育期仅为90天的早熟春大豆品种广西玉林大黄豆,在黑龙江省哈尔滨地区自然光照条件下,出苗至开花天数也高达80多天。这说明在我省自然光照条件下,如不采取遮光措施,引入短日性较强材料中的优良基因源是很困难的。

二、利用海南岛冬季短日条件扩大我省短日照作物基因库的依据和可行性

国内外许多学者为了研究来自不同纬度地区短日照作物品种短日性上的差异,曾进行了大量的光、温控制试验^{[2][3][5][8][9]}。分析这些试验结果,我们可发现一个共同规律,即无论是来自低纬度或高纬度地区的品种,或同一地区不同季节,不同熟期的品种,当它们在某一光长处理范围内时,出苗至开花或抽穗日数都变得较为相近(通常在10—12小时)(表1、表2、表3)。如来自N₂₄°—23°和来自N₄₆°—45°的大豆栽培品种之间,尽管在山西太谷自然光照条件下(15小时光照),出苗至开花日数相差51天,但在12小时控制光照条件下仅差6天(表1)。哈尔滨野生大豆豆68和武昌野生大豆豆145二品系,在北京自然光照条件下,前者出苗至开花天数为53.4天,后者则未开花,但在

表 1

不同纬度的大豆品种出苗至始花の日数

山西农学院

太谷1963

24小时内光 照时数 品种来源 地的纬度	9	12	自然光照 (15小时左右)	18	21	24
48—47	31	34	30	42	41	31
46—45	31	30	35	76	91	105
44—43	32	30	44	112	129	130
42—41	30	31	60	133	131	127
40—39	35	27	73	133	蕾	未
38—37	34	32	72	130	137	135
36—35	32	32	79	128	128	137
34—33	35	37	89	蕾	蕾	蕾
32—31	34	39	115	未	未	未
30—29	34	37	110	未	未	未
28—27	33	40	125	未	未	未
26—25	35	38	117	未	未	未
24—23	35	36	86	未	未	未
22—21	40	25	100	未	未	未

表 2

野生大豆日长反应试验结果

中国科学院遗传研究所

北京 1980

日长处理	样本代号及来源	从出苗到开花 日数 $M \pm m$	M—39.3	M—39.7	M—38.5	M—38.2
六 小 时	豆68 (哈尔滨野生)	37.0 ± 0.00	—2.3	—2.7	—1.5	—1.2
	豆108 (北京野生)	38.2 ± 0.29	—1.1	—1.5	—0.3	
	豆56 (湖北懒泥豆)	38.5 ± 0.29	—0.8	—1.2		
	豆145 (武昌野生)	39.7 ± 0.50	0.4			
	豆54 (四川泥豆)	39.3 ± 0.00				
		$D' \text{值} = 1.03$				
		$M \pm m$	M—35.4	M—35.8	M—35.4	M—36.3
十 小 时	豆68	35.2 ± 0.17	—0.2	—0.6	—0.2	—1.1
	豆108	36.3 ± 0.29	0.9	0.5	0.9	
	豆56	35.4 ± 0.52	0.0	—0.4		
	豆145	35.3 ± 0.36	0.4			
	豆54	35.4 ± 0.51				
		$D' \text{值} = 0.78$				
		$M \pm m$	M—104.3	M—∞	M—86.6	M—43.3
十 四 小 时	豆68	35.5 ± 0.00	—68.8	∞	—51.1	—7.8
	豆108	43.3 ± 0.41	—61.0	∞	—43.3	
	豆56	86.6 ± 0.35	—17.7	∞		
	豆145	∞	∞			
	豆54	104.3 ± 2.5				
		$D' \text{值} = 2.01$				
		$M \pm m$	M—121.4	M—∞	M—114.0	M—108.9

续表

日长处理	样本代号及来源	从出苗到开花日数M±m	M-39.3	M-39.7	M-38.5	M-38.2
北京自然日照	豆68	53.4 0.60	-68	∞	-60.6	-55.5
	豆108	108.9 1.15	-12.5	∞	-5.1	
	豆56	114.0 0.80	-7.4	∞		
	豆145	∞				
	豆54	121.4±0.52 D'值=1.91				
		M±m				
二十四小时	豆108	113±0.00				
	豆145	∞				

表 3 早晚稻、早中迟熟品种在早中晚季各级光长下播种至出穗平均日数
华南农学院 (1980—1981) (珠江三角洲)

季 别	播 种 至 出 穗 日 数 品 种 类 型	光 长 处 理 日 数	自 然	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	15:00	24:00	出 穗 促 进 率 (%)	日 数 最 大 延 迟 率 (%)
早 季	早 稻	早	84.4	82.2	81.6	82.4	81.6	81.6	80.4	82.6	81.0	81.2	81.4	82.8	5.8	3.1
		中	96.9	90.8	91.4	92.7	93.1	92.8	93.7	95.6	95.1	98.1	100.7	106.1	6.3	9.5
		迟	108.0	89.0	89.5	91.0	90.0	93.0	98.0	101.5	108.0	110.0	114.0	126.5	17.6	17.1
	晚 稻	早	129.0	81.0	83.0	80.5	83.0	86.0	94.5	105.5	116.0	127.0	149.0*	132.5	36.8	18.6
		中	182.0	80.5	80.5	82.0	81.0	89.0	98.5	116.0	146.0	161.0	未	223.0*	55.8	35.2
		迟	206.8	79.5	79.5	78.8	77.2	79.3	79.5	132.0*	170.8	189.8*	201.7*	184.3*	62.7	13.0
中 季	早 稻	早	64.2	63.4	63.2	63.2	62.6	65.0	62.4	62.8	63.0	61.8	64.0	64.4	4.4	1.2
		中	74.9	71.9	70.2	74.1	74.8	79.2	75.0	77.0	77.9	80.5	85.4	85.3	11.6	6.8
		迟	94.5	70.5	66.5	69.0	77.0	76.5	78.5	91.5	88.0	95.5	101.0	118.5	29.6	25.4
	晚 稻	早	115.0	58.0	60.5	60.5	61.0	67.5	73.0	86.0	98.5	118.0	96.0*	139.5	48.2	19.0
		中	140.0	57.0	56.5	59.0	59.5	68.0	76.5	100.5	160.0	185.0*	未	204.0*	59.7	37.4
		迟	155.5	56.7	54.8	56.2	56.7	65.8	94.0	120.8*	188.6*	191.3*	181.0*	158.8*	64.8	22.6
晚 季	早 稻	早	62.8	65.2	64.4	64.6	64.8	66.0	63.8	64.6	65.4	65.8	69.2	69.6	2.4	10.8
		中	73.2	69.3	69.5	68.8	70.0	72.0	71.8	72.0	74.9	77.0	79.0	78.0	8.2	12.2
		迟	87.5	72.0	75.5	73.5	75.5	77.0	78.5	83.0	93.5	92.5	101.5	111.5	17.2	27.6
	晚 稻	早	79.0	47.5	48.0	48.0	50.0	55.0	65.0	71.0	112.0	124.0*	0	0	39.8	56.8
		中	86.5	66.0	64.0	66.5	64.5	70.0	79.0	81.5	118.0	90.0*	100.0*	120.0*	29.1	38.4
		迟	96.9	48.8	48.5	48.5	57.5	58.7	89.7	118.0*	133.0*	140.0*	148.0*	121.0*	49.9	38.3

注：*，其中省部分品种未出穗；O，全部品种未出穗。自然日长 11.76—13.52—11.15 小时。播种期：早季 8 月 4 日、中季 5 月 7 日、晚季 7 月 12 日。最大促进率、延迟率是按各个品种计算的。

10小时光照条件下，二者出苗至开花天数仅差 0.1 天（表 2）。珠江三角洲种植晚稻中的早、中、迟熟品种，尽管在当地自然光照条件下，播种至抽穗日数三者相距 24—77.8 天，但在 11.5 小时光照条件下，三者仅差

3.8—5.8 天。

上述资料说明，各种短日照作物在某一光长处理范围之内，均可消除由于种植区域、生育季节或熟期不同而造成的短日照性上的差异，从而使基因彼此渗入成为了可能。

根据大豆暗期饱和值理论，任一大豆品种，当日均暗期得到满足后，每日多余暗期对该大豆品种出苗至开花已不再起作用，此时，出苗至开花日数的主导因子为温度，但温度对其出苗至开花日数的影响程度远小于日照时数的变化。这一日均暗期有该大豆品种的暗期饱和值，每日多余暗期称之为无效暗期^[6]。上述试验结果证明，这一理论同样适用于其它短日、高温作物，它是我省利用海南各季短日条件扩大我省短日作物基因库的主要依据。

海南冬季光、温条件不仅在日照时数只短于我国绝大部分地区，而且在出苗至开花或抽穗期间温度也较高^{[1][4]}(图1、图2)这种光、温条件不但满足了低纬度地区

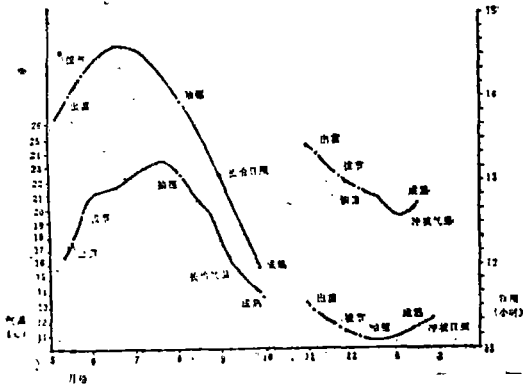


图1 南北两地谷子生育期间日照气温变化情况

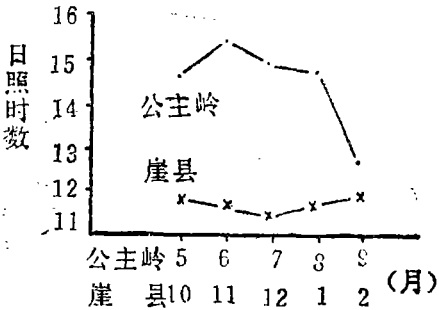


图2 南北两地大豆生育期间的日照状况，吉林农科院作物育种所 1979

短日作物品种的短性，而且其感温性也可得到一定满足。对高纬度地区的短日作物品种，短日性和感温性则可均得到满足。因此，南北两地品种在海南冬季短日条件下种植，二者花期极易相遇。据田佩占1976—1978年在海南崖县试验结果，黑龙江省的合丰23大豆品种，在吉林公主岭出苗至开花天数为36天，辽宁大豆品种铁丰18为66天，二者相差30天，但在海南崖县二者仅差1天(表4)。王殿瀛1980年在谷子南北异地种植主要性状变化规律研究中也得出了相似的结论^[1]。他们试验的98个品种，在山西长治出苗至抽穗日数为64—82天，而在海南冲坡只有24—33天。各品种生育期的缩短主要表现在出苗至抽穗阶段，抽穗至成熟日数南北生育日数变化相关系数仅为0.1318，不显著。黑龙江省农科院作物育种所曹大伟1986

表4 大豆品种南北异地种植各生育阶段及总生育期的变化

(吉林农科院作物育种所 1979)

品 种	公 主 岭					海 南 崖 县					海南崖县/公主岭%		
	开花期 (月·日)	成熟期 (月·日)	出苗至 开花 (日数)	开花至 成熟 (日数)	出苗至 成熟 (日数)	开花期 (月·日)	成熟期 (月·日)	出苗至 开花 (日数)	开花至 成熟 (日数)	出苗至 成熟 (日数)	出苗至 开花	开花至 成熟	出苗至 成熟
Gemsoy	6.15	7.30	31	46	77	12.4	1.27	26	54	80	0.84	1.17	1.04
合丰23	6.20	9.1	36	72	108	12.5	2.3	27	59	86	0.75	0.82	0.80
公交7014—8	6.21	9.5	37	76	113	12.1	1.30	23	60	83	0.62	0.79	0.73
吉林13	7.1	9.13	47	74	121	12.1	2.2	23	62	85	0.49	0.84	0.70
公交6612—4	7.3	9.17	49	76	125	12.2	2.2	24	61	85	0.49	0.80	0.68
早丰1号	7.8	9.17	54	71	125	12.5	2.1	27	57	84	0.50	0.80	0.67
十胜长叶	7.10	9.20	56	72	128	12.5	1.27	27	53	80	0.48	0.74	0.63
吉林5号	7.4	9.20	50	78	128	12.1	2.6	23	66	89	0.46	0.85	0.70
闪金豆	7.15	9.29	61	76	137	12.1	2.1	23	61	84	0.38	0.80	0.61
铁丰18	7.20	9.29	66	71	137	12.4	1.30	26	57	83	0.39	0.80	0.61

年玉米海南南繁时,也发现了同样的规律。

综上所述可以看出,在海南冬季短日条件下种植来自我国不同纬度地区或同一地区不同熟期的品种,完全可以起到人工控制光照试验同样的效果。因此,利用海南冬季短日条件引入我国大部分地区某些短日性较强材料的优良基因源是切实可行的。它是扩大我省短日作物基因库的一条新途径。

三、利用海南冬季短日条件扩大我省短日作物基因库的意义

1. 可以引入一些短日性较强材料中的优良基因源。由于海南冬季短日条件可以消除我国大部分地区短日作物品种的短日性差异,因此,在海南通过杂交育种手段引入一些短日性较强材料中的优良基因源,无需遮光和控温,只需略微调整一下播期即可办到。这样,不但可以节约人力、物力,同时,也不必担心遮光时间不当或因扣暗箱导致的通风条件不良,可较容易地将其优良基因源引入到我省短日作物基因库之中。

2. 可以扩大我省短日作物的育种范围。过去,我省大多数短日作物育种工作者仅将海南岛作为一个繁殖加代基地。今后,各短日照作物育种如将“南引北选”结合起来。则完全有可能在我省自然光照条件下选育出一

些即有南方短日性较强材料的优良血缘,又适合于我省长日条件下栽培的品种或亲本材料。这不但扩大了我省短日作物的育种范围,同时也丰富了我省短日作物的基因库。

3. 利用南北两地日照差异可寻找某些特殊用途的基因源。如象湖南水稻中发现的光感雄性核不育基因^[7]。具有这种基因源的不育系,在长日条件下可作为不育系,在短日条件下可作为保持系。这种特殊基因源对我省改革水稻、玉米杂交制种程序,由三系变两系将具有重大深远意义。

参考文献

1. 王殿瀛陈玉香:谷子南北异地种植主要性状变化及其利用,中国农业科学,1980,4,33—38
2. 大豆栽培技术,黑龙江省农业科学院编,农业出版社,20—21
3. 邵启全等:中国野生大豆光周期生态类型分析,作物学报 1980.3.6 (1),45—50
4. 田佩占:大豆品种南北异地种植的主要性状变化规律及其应用,中国农业科学,1979,1,56—61
5. 梁光南 刘振宇:珠江三角洲水稻品种光温反应研究,作物学报,1983.9.(3) 157—164
6. 薛光行 邓景扬:对湖北光感雄性核不育水稻的初步研究,中国农业科学,1987,20(1),13—19
7. 徐豹等:大豆起源地的三个新论据,大豆科学 1986,5,123—130
8. 王国勋等:论我国南北地大豆生育期生态类型及在引种工作中的应用,大豆科学,1982,9,33—40

美国小麦的估产

美国农业部从 1860 年开始发布全国农情报告。以后确定以正常年景的 1880 年作为各个年度的比较标准。以这一年度的产量作 100,与预测年分进行比较。1912 年农情报告部门第一次发布了产量预报,这对所有农产品的经销是很有意义的。

农情部门通过发放调查表掌握农情。邮寄回来的调查表是多年来估测农作物面积和产量的主要依据。以一家一户经营的小农场为主的年代里,尽管这种自愿报表对生产情况反映不够全面,但在当时仍是很有用的资料。1954 年以后,农场规模迅速扩大并更加专业化,为了更全面的反映情况,有必要对这些抽样单位进行调整。这种精密的随机取样很不经济,而且完成的调查面积范围很小。调查样品的选择在大地块较小地块机率高,一块地最少可以采集一个样品。估测播种面积时,为了把全国和各州的标准误控制在 2 % 和 6 % 左右,全国范围需要有 16500 个采样单位,每州需要有 100—1000 个采样单位。

目前作为某些特定作物估测面积的基本方法仍然是随机取样,但是由于对小麦、玉米、大豆、棉花和几种水果及坚果的实际测产而使被调查单位单纯提供调查表的方法得到改进。