

野生大豆光温反应规律的研究

李福山

(中国农业科学院作物科学研究所,北京 100081)

摘要:野生大豆是栽培大豆的近缘祖先种。中国野生大豆分布的广泛性,为了解和认识大豆在自然界中光温反应的规律提供了条件。利用 29 个纬度区自然生长的野生大豆主要生育阶段光温反应特点,明确了不同纬度区野生大豆在自然环境中出苗温度为 13.1~14.7℃,开花期温度为 20.5~26.5℃,成熟期温度为 10~19℃;初花期临界光照时数为 13.25~16.67h。出苗越早的低纬度区野生大豆开花和成熟期越晚,而出苗越晚的高纬度区野生大豆开花和成熟期越早。

关键词:野生大豆;光温反应

Response Regularity of Wild Soybean to Photoperiod and Temperature in Natural Environment

LI Fu-shan

(Institute of Crop Science, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081)

Abstract: Wild soybean is distributed widely in China, providing us enough characteristics appearances to realize the regularity of wild soybean in natural environment. According to the investigation of photoperiod and temperature effects on different developing stages of wild soybeans growing naturally from 29 latitude areas, we recognized that, in natural conditions, the germination temperature for soybean was 13.1~14.7℃, florescence temperature required 20.5~26.5℃, temperature for mature period required 10.0~19.0℃. The critical photoperiod for flowering was from 13.25 hours to 16.67 hours. For the seeds from low latitude areas, the earlier they germinated, the later they would flower and mature. For the seeds from high altitude areas, the later they germinated, the earlier they would flower and mature.

Key words: Wild soybean; Photoperiod and temperature response

目前在我国已采集到的大豆属野生种植物有大豆亚属(Subgenus *Glycine*)中的脍豆(*G. tabacina*)和多毛豆(*G. tomentella*) 2 个多年生种,染色体均为 $2n=80$;黄豆亚属(Subgenus *Soja*)中的野生大豆(*Glycine soja*)为一年生种,染色体 $2n=40$ 。

多年生种主要分布在我国东南沿海地区及岛屿,数量不多;一年生种在我国分布广泛,类型丰富,分布的南界在广西象州(24°N)和广东英德(24°10'N)一带,北界在黑龙江省塔河县依西肯(52°56'N)至漠河县漠河镇(53°30'N)一带,东界在黑龙江省抚远(134°32'E),西界在西藏的察隅县上察隅区和下察隅区(97°E);野生大豆的垂直分布:东北地区分布上限为海拔 1300m 左右,黄河及长江

流域在海拔 1500~1700m,西藏为海拔 2250m,野生大豆分布的最高点在云南省宁蒗县,海拔为 2650m。在我国除新疆、青海、海南 3 省(自治区)无野生大豆外,其他省区均有分布。分布特点有从两端纬度区向中间逐渐增多的趋势,特别是 30°~48°N 范围内,不但种群大,类型也很丰富;野生大豆经度间分布情况受地形、地貌影响很大,从大兴安岭、内蒙古高原到云贵高原东缘一线向东分布逐渐增多,特别是松辽平原、黄河中下游地区和江淮地区之间最为普遍,凡是未受到人畜为害的地方往往都可形成较大居群,在该线以西地区,由于海拔增高、温度降低或雨量减少等原因,除个别条件较好的地区外,基本没有野生大豆分布。

野生大豆类型丰富,百粒重以 1~2g 最多,3g 以下都有群体分布,3g 以上的较进化类型没有群体,只是零星分布,且数量很少;种皮色大多数为黑色有泥膜,子叶黄色,也有些种皮为褐色、双色、无泥膜及黑种皮青子叶类型;花色多为紫花,也有少数为白花;叶形多为椭圆形、卵圆形、披针形和少数线形叶。随着野生大豆资源收集的增多,有关研究方面也相应地开展起来,现已正式出版的有《中国野生大豆资源研究进展》和《中国野生大豆生物学研究》等。为进一步明确野生大豆在光温方面的反应情况,本研究开展了野生大豆光温反应规律的研究。

1 材料与方法

1.1 材料

研究材料来自考察收集的 25°N、30°N、35°N、40°N、45°N、50°N 6 个纬度区的野生大豆。

1.2 方法

研究方法同当地自然条件相结合,以野外考察为主,参考各地气象资料,结合试验观察和室内分

析,通过对不同生态条件下野生大豆主要生育阶段及变化情况的观察,进而明确大豆在自然条件下光温反应特点及规律。

2 结果与分析

2.1 野生大豆在原产地的主要生育阶段状况

从图 1 可知,25°N 地区野生大豆在 3 月上旬出苗,9 月上中旬开花,11 月上旬成熟,生育期达 245d;而 50°N 地区野生大豆在 5 月中旬出苗,7 月上旬开花,9 月上中旬成熟,生育期只有 113d。可见出苗越早地区开花越晚,而出苗越晚地区开花越早,开花与成熟的关系是一致的。

2.2 不同纬度区野生大豆在北京种植与原产地比较

从图 2 中看出,不同纬度区的野生大豆在北京 5 月 1 日播种的条件下,北京以南纬度地区的野生大豆随着纬度降低,初花期较原产地初花期越来越晚,而北京以北纬度地区的野生大豆随着纬度升高,初花期较原产地花期越来越早,有些在夏至前便开花。

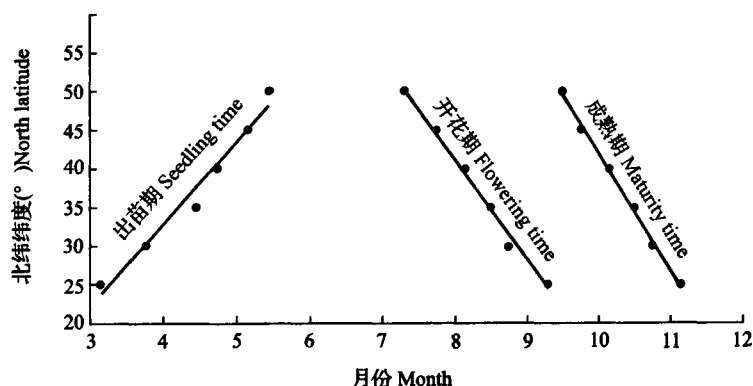


图 1 野生大豆在原产地生育情况

Fig. 1 Growth situations of wild soybean in original regions

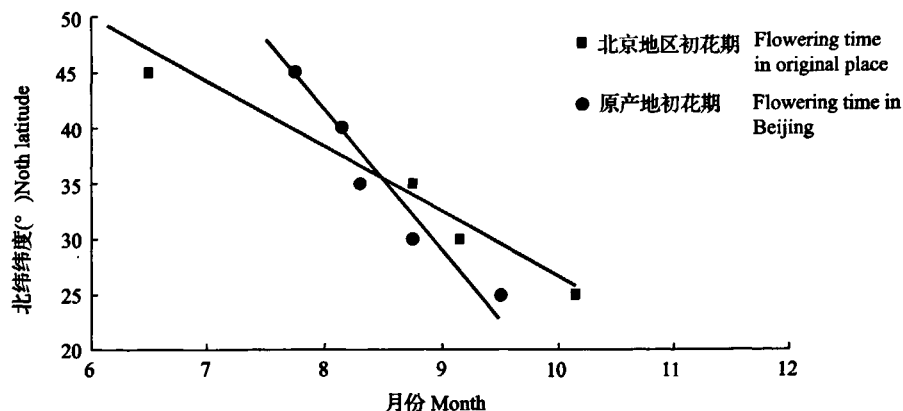


图 2 不同纬度野生大豆在北京播种初花期

Fig. 2 Flowering difference of wild soybeans in different latitude

2.3 野生大豆对光照的反应

光对野生大豆是十分重要的,它既是光合作用的能源,又是影响花期早晚的决定因素。在不同纬

度地区,光照的长短随着季节的变动而有规律地变化着。不同纬度地区的野生大豆对光照的反应不同,有不同的开花临界值(表1)。

表1 不同纬度区野生大豆初花期光照时数

Table 1 Difference in sunlight hour of wild soybeans flowering in different latitude

北纬(°) North latitude	出苗期 Seeding time	夏至光照时数(h) Sunlight hour at summer solstie	开花日期 Flowering date	开花期光照时间(h) Sunlight hour of flowering
25	3月上旬	14.50	9月上中旬	13.25
30	3月下旬	15.00	8月下旬	13.47
35	4月中旬	15.67	8月中旬	14.01
40	4月下旬	16.25	8月上旬	14.75
45	5月上旬	17.05	7月下旬	15.67
50	5月中旬	17.50	7月上中旬	16.67

25°N 是根据 Hartwig 1970 年修改的数据(夏至日)

从表1中可看出,我国野生大豆开花临界光照时数为13.25~16.67h,南北相差3.47h,50°N地区野生大豆出苗至开花只有60d左右,而25°N地区野生大豆出苗至开花达180d。但是也有共同的规律性;在原产地自然条件下,不论出苗期早晚,都是在

夏至以后光照逐渐缩短的条件下开花。

2.4 控光试验对野生大豆生育的影响

子叶展开后,分别覆盆处理28d,每天处理时间分别为9h、11h、13h和对照4种(表2)。

表2 不同纬度区野生大豆光照处理

Table 2 Sunlight treatments of wild soybeans in different latitude

北纬(°) North latitude	ZYD号 ZYD no.	光照处理时间(h) Sunlight treatment time	初花期(月/日) Flowering date	株高(cm) Plant height	节数 Node No.	分枝数 Branch No.	荚数 Pod No.	成熟期(月/日) Maturity date
50	0047	9	6/5	5	5	0		6/30(凋亡)
		11	6/5	5	5	0		6/30(凋亡)
		13	6/6	10	10	1	2	7/8
		CK	6/9	91	14	4	45	7/23
40	2746	9	6/5	7	8	3	10	7/13
		11	6/6	7	8	3	9	7/14
		13	6/6	15	9	3	28	7/16
		CK	7/31	190	28	9	319	10/3
35	3413	9	6/5	11	8	2	10	7/14
		11	6/7	12	8	1	11	7/14
		13	6/7	18	8	2	23	7/14
		CK	8/14	201	25	9	317	10/11
25	5275	9	6/7	4	5	0		6/30(凋亡)
		11	6/7	6	6	0		7/14(凋亡)
		13	6/8	折断				
		CK	10/2	251	31	11		霜前结荚初期

表中数据为1987年于中国农业科学院作物科学研究所试验的数据

从表 2 中看出,13h 光照处理对各纬度区的野生大豆都有抑制生长和促进开花的作用,而 9h 和 11h 光照处理对促进开花已不明显,而对生长有明显的抑制作用,特别是对两端纬度区的野生大豆影响更大,如 25°N 和 50°N 地区的野生大豆株高只有 4~6cm,没有分枝,生育极差,由于没有一定生长量,分别于开花后 25d 左右凋亡。可见野生大豆对短光照的需求也是有限度的,13h 光照可能是野生

大豆生育的下限。

2.5 在 13h 光照下不同处理天数的影响

从表 3 中看出,在 13h 光照条件下,处理 7d 和 14d 对野生大豆的生长发育影响显然不够,虽然能提早开花,但均为无效花,不能结荚,植株继续生长,于 8 月 13 日第 2 次开花,和对照株花期相同,降霜时处于鼓粒中期。处理 28d 可达到抑制生长促进开花作用,能正常成熟。

表 3 不同光照处理对野生大豆的影响

Table 3 Affect on wild soybeans in different sunlight treatments

光照时间(h) Sunlight time	处理天数(d) Treatment time	初花期(月/日) Flowering date	二次开花期 (月/日) Second flowering date	株高(cm) Plant height	节数 Node No.	分枝 Branch No.	成熟荚数 Mature pod No.
13	7	6/20	8/31	65	18	5	24(鼓粒中)
13	14	6/9	8/31	47	17	5	21(鼓粒中)
13	28	6/8		23	10	4	28
13	CK	8/31		121	26	5	31(鼓粒中)

2.6 不同纬度区野生大豆对温度的要求

从表 4 可以看出,大豆的不同生育阶段对温度的要求不同,在原生地自然条件下,我国各纬度区的野生大豆出苗期温度为 13.1~14.7℃,平均为 13.9℃;始花期温度为 20.5~26.3℃,平均为 23.9℃;成熟期温度为 11.0~19.0℃,平均为

15.4℃。由上可知,野生大豆各生育阶段对温度的要求与纬度之间没有规律性的不同,看不出南北野生大豆对温度要求有什么差别,除 45°N 以北地区由于温度较低是在 7 月份始花外,其他各纬度区的野生大豆都是在高温月过后始花。

表 4 不同纬度区野生大豆生长发育对温度的要求

Table 4 Temperature condition of wild soybeans in different latitude

北纬(°) North latitude	出苗期 Seeding stage		开花期 Flowering stage		成熟期 Mature stage	
	日期 Date	温度(℃) Temperature	日期 Date	温度(℃) Temperature	日期 Date	温度(℃) Temperature
25	3 月上旬	13.5	9 月上中旬	25.5	11 月上旬	17.0
30	3 月下旬	14.0	8 月下旬	23.0	10 月下旬	16.5
35	4 月中旬	14.2	8 月中旬	26.5	10 月中旬	14.7
40	4 月下旬	14.0	8 月上旬	23.5	10 月上旬	19.0
45	5 月上旬	14.7	7 月下旬	21.0	9 月下旬	14.0
50	5 月中旬	13.1	7 月上中旬	20.5	9 月上中旬	11.0

3 讨论

3.1 研究的意义 大豆短光照特性是其主要原始性状之一,至今仍保留着与其祖先野生大豆相似的特性,而这种特性并非是在南方低纬度地区形成的,而是在夏至以后光照逐渐缩短的条件下形成的。这对大豆起源地区的研究有重要参考价值。在春播条件下,原生地大豆的初花期都应在夏至以后 20~ 万方数据

80d 内开花,纬度越高地区开花越早,纬度越低地区开花越迟。这对研究是否是当地原有品种有重要意义。

3.2 最暖月平均温度是否≥19℃,可作为能否种植大豆的温度指标

从表 5 中看出,一些地区≥10℃积温在 2000℃以上,无霜期在 200d 左右,但不能种植大豆,因为最暖月平均温度太低,都是在 19℃以下。考察中发现

最暖月平均温度在 19℃ 以下地区和最冷月平均温度在 10℃ 以上地区没有野生大豆。有些资料中把 $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温达 1600℃ 便可种植大豆指标不够准确;我国大豆区划中把西藏的那曲地区定为西藏的大豆

主产区,根据笔者实地考察发现,当地根本没有大豆种植,只有一些豌豆、蚕豆等耐低温的早熟作物,当地最暖月平均温度只有 16℃ 左右,不适合大豆生育。

表 5 积温、最暖月平均温度与野生大豆生育的关系

Table 5 Relation between wild soybean growth, average temperature of warmest months and accumulated temperature

地点 Site	10℃ 积温 Accumulated temperature	最暖月平均温度 Averaget Temperature of warmest month		无霜期(d) Hoarfrost time	大豆(有/无) Soybean
		月份 Month	温度(℃) Temperature		
西宁	2051.8	7	17.2	128	无
格尔木	1933.7	7	17.3	214	无
拉萨	2050.0	6	15.2	137	无
昌都	2048.1	7	16.2	118	无
林芝	2143.9	7	15.6	175	无
波密	2210.0	7	16.3	310	无
察隅	3411.0	7	18.8	210	无
下察隅	3835.0	7	21.0	313	有

3.3 解决了《诗经》中有关“荏菹”与“戎菹”之间长期争论未决的问题

从《诗经》中“七月葵及菹”的诗句中看出,“荏菹”在中原地区 7 月份(阳历 8 月)便达到可食的鼓粒成熟期,可是“荏菹”如果是中原地区的原有种,阳历 8 月中旬只能进入初花期,可见“荏菹”不是中原地区原有种。山戎地区的“戎菹”在中原地区种植,8 月中旬以后可进入鼓粒成熟期,因此认为中原地区的“荏菹”便是山戎地区的“戎菹”。

参考文献

- [1] 王金陵. 中国南北地区野生大豆生态型的分析[J]. 遗传通讯, 1973(3): 1-8
- [2] 王金陵. 大豆的分类问题[J]. 植物分类学报, 1976, 14: 22-29
- [3] 李福山, 常汝镇, 舒世珍. 中国的大豆属植物[J]. 大豆科学, 1983, 12(2): 109-116
- [4] 李福山, 舒世珍. 中国野生大豆生育期观察研究[J]. 作物品种资源, 1985(1): 25-27
- [5] 李福山, 王衍桐. 野生大豆分布与环境条件[J]. 大豆科学, 1989, 8(3): 245-251
- [6] 李福山. 中国野生大豆资源的地理分布及生态分化研究[J]. 中国农业科学, 1993, 25(2): 47-55
- [7] 李福山. 中国野生大豆资源研究进展[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995

欢迎订阅 2012 年《山东农业科学》

《山东农业科学》是山东省农业科学院、山东农学会、山东农业大学共同主办的综合性农业科技期刊。办刊宗旨是报道农业科技成果, 传播农业科学技术, 促进农业科技交流, 推动农业科技进步。除开辟遗传育种、生物技术、栽培生理、植物保护、土壤肥料、新品种新技术、畜牧兽医等固定栏目外, 还不定期设农业科技论坛、超级麦论坛、农业信息技术、国外农业科技、文献综述等栏目, 及时报道农业科研的新成果、新进展、新方法和新技术。

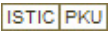
月刊, 大 16 开本, 128 页, 定价 10 元, 全年 120 元, 邮发代号 24-2, 各地邮局及本刊编辑部均可订阅。

地址: (250100) 济南市工业北路 202 号

电话: 0531-83179268

邮箱: sdnykx@saas.ac.cn, sdnykx@sina.com

野生大豆光温反应规律的研究

作者: [李福山, LI Fu-shan](#)
作者单位: [中国农业科学院作物科学研究所, 北京, 100081](#)
刊名: [植物遗传资源学报](#) 
英文刊名: [Journal of Plant Genetic Resources](#)
年, 卷(期): 2011(5)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zwyczyxb201105022.aspx