

江苏大豆生态特性的研究

费家驊

(江苏省农业科学院)

大豆在我省栽培历史悠久。长期以来,经过不同地区不断地人为定向培育和选择,创造了适应各地区、不同自然环境条件和耕作制度的大豆品种类型。我省南北纬度相差4度(31° — 35°),耕作制度极为复杂,因而品种类型较多。就已搜集到的本省大豆地方品种已达1332份(包括上海市60份,春大豆203份,其余都为夏豆),研究这些品种的生态特性,对大豆的栽培与育种工作,都具有极其重要的意义。

一、江苏省大豆的生育期特性

本省大豆主要类型有春、夏、秋三种。春大豆类型主要分布于淮南,以苏南为主。由南向北,面积逐渐减少,生育期逐渐延长,最早是泰兴毛茛青87天,最长的是东海小

表1 江苏省不同地区春大豆生育期类型百分率

Table 1: Growing season sorts % of spring soybean in difference localities of Jiangsu

地 点 Place	100 天 以 内 <100 days	101—110 天 101—110days	111—120 天 111—120days	121—130 天 121—130days	131—140 天 131—140days
徐州 Xu chow	1.56	12.56	18.75	56.23	10.98
淮阴 Huai yin	1.69	28.81	32.20	33.89	3.41
淮南 Huai nan	57.14	21.43	21.43	—	—

表2 江苏省夏大豆地方品种不同生育期类型百分率

Table 2: Growing season sorts % of Summer soybean in difference localities of Jiangsu

地 点 Place	100 天 以 内 <100 days	101—110 天 101—110days	111—120 天 111—120days	121—130 天 121—130days	131—140 天 131—140days	141—150 天 141—150days	150 >150 days
淮 北 地 区 Huai bei	12.18	39.28	29.85	16.94	1.34	0.74	0
淮 南 地 区 Huai nan	0.93	4.02	16.89	28.73	35.84	11.22	2.36
全 省 合 计 Province total	6.59	20.53	22.79	23.03	19.78	6.27	1.11

本文于1984年9月24日收到。

触豆 140 天。夏大豆类型主要分布于淮北,由北向南面积逐渐减少,生育期由北向南逐渐延长,其中最短的如铜山白花糙,全生育期仅 93 天;生育期最长的是溧阳白毛黄豆和大乌黄豆生育期达 151 天,全生育期相差达 58 天。秋豆栽培原局限于本省最南部宜兴一带,其生育期最短的仅 80 天左右,现因生产需要,各地正以夏豆代秋豆,进行试种示范。

本省春大豆生育期类型分布各地区有明显的不同(表 1),徐州地区的生育期主要集中在 121—130 天,该地区习惯以春大豆与玉米间作,五月上旬套种于玉米间,八、九月间收获,而淮阴地区春大豆生育期主要分布于 111—130 天,其成熟期幅度较大,这是由于淮阴春大豆播期略早于徐州,但其后茬的播种期略迟于徐州,因而春豆生育期幅度大。在淮南地区由于原来春大豆都应用于二年五熟制(现在为一年三熟制)生育期更集中于极早熟种类型。全生育期在 100 天以内的占总数的 57.14%。

虽然江苏省纬度较北方低,但由于春大豆的播期差异较大,自三月底一直到五月上旬,无形中起了对光照和温度的调节作用,通过长期的选育,因而形成了适应不同光照特点的品种类型,自极早熟品种到晚熟品种,如本省泰兴黑豆(又名白花乌)其生育期仅 95—100 天。

本省夏大豆生育期变幅也较大,它对短光照遗传性的要求强于春大豆类型。淮北夏大豆生育期短于淮南地区;而在淮北地区,由于海拔和温度的不同,徐州西部地区又早于淮阴东部地区。如徐州的纬度北纬 $34^{\circ}17'$,东经 $117^{\circ}18'$,海拔 40 米,品种生育期类型集中在 110 天内,而淮阴虽同属于徐淮区,而纬度相差 $41'$,由于海拔低 27.5 米,早期温度略低于徐州,后期温度略高,故其生育期长于徐州,多数集中在 111—120 天。淮南地区夏大豆生育期变幅最大,自 90 多天到 150 天以上,主要集中在 131—140 天。这由于淮南无霜期长,夏大豆又只能局限于一年二熟和二年五熟制地区种植,因而随着各地播期的不同,创造了自极早熟到极晚熟各种类型。其极早熟品种可以跨淮河南北。在光照特性的反应上,早熟种弱于晚熟种,如 58—161 品种属夏大豆的早熟种,光照特性和春豆晚熟类型相似,所以南北适应。淮南的中、晚熟类型,由于短光性强,在晚播情况下,可作秋豆用。如穗稻黄,苏豆一号,推迟到 7 月底 8 月初播种(正常播种期为 6 月中旬),仍能正常成熟。可见江苏省大豆生育期类型极为丰富。

综上述情况,江苏省春大豆生育期特点是,自南向北,海拔由低到高,播期自早到晚,生育期逐渐变长,其品种对光照阶段遗传性要求也是自弱到强。淮南春大豆属极早熟类型,在适宜温度条件下,宜于早播。淮北属中熟类型,播期要略迟于淮南。夏大豆品种类型则与此相反,从北到南(即高纬度到低纬度),高海拔到低海拔,早播到晚播,品种的生育期逐渐变长,其品种类型的短日照反应也由弱到强。在栽培措施上应根据这个特点,按照品种对光照反应的强弱决定播期,极早熟类型以早为宜,晚熟类型则适于迟播。总之,春夏类型在适期播种时,都以早播来增加营养生长,有利于增产。

表 3 江苏省主要大豆品种类型，在不同光照长短处理下的反应
Table 3: The photoresponse of chief soybean species of Jiangsu under different photoperiod

类型 Type	品 种 名 称 Strian Name	原 产 地 Original address	原产地纬度与 海拔高度 Latitude Eleva- tion	不同光照长短下自播种到开花日数 The period from seeding to flowering under different photoperiod (day)						不同长短光照下播种到成熟的天数 The period from flowering to mature under different photoperiod (day)					
				10小时 hours	12小时 hours	13小时 hours	14小时 hours	自然光 Natural allight	16小时 hours	10小时 hours	12小时 hours	13小时 hours	14小时 hours	自然光 Natural light	16小时 hours
春大豆 Spring Soybean	毛茛青 Mao jia qing	泰兴 Tai hing	32°11'	26	26	28	28	32	40	67	67	67	71	72	87
	白花乌 Pa hua wu	泰兴 Tai hing	32°11'	27	27	27	28	30	41	67	67	68	72	73	100
	大砂红 Tai sha hong	泰兴 Tai hing	32°11'	26	26	27	28	34	47	61	67	73	76	80	102
	红紫豆 Hong zha dou	丹阳 Tan yan	31°59'	27	27	28	30	36	42	71	71	73	76	80	102
	六+日 Liu shi r	灌云 Kuan yun	34°11'	26	26	27	29	34	45	73	73	73	80	80	103
	水白豆 Shui bai Dou	丹阳 Tan yan	31°59'	28	28	29	29	37	44	73	73	73	80	84	113
	青豆 Qing dou	奔牛 Pen nin	31°46'	28	28	29	33	40	71	73	73	74	87	87	137
	黑豆 Hei dou	武进 Wu tsin	31°46'	27	27	28	32	41	74	73	73	80	87	87	137
夏大豆 Summer soybean	纹条鼓 Ruan Tiao zi	邳县 B'a hsien	34°21'	27	27	29	31	40	68	87	87	92	93	100	152
	30—161 58—161	滨海 Bin hai	34°42'	26	26	27	32	39	72	89	89	92	109	116	159
	速结黄 Sui dao wang	奉贤 Feng sien		27	27	30	30	47		87	87	98	106	115	146
	苏丰 Su feng	南京 Nan king	32°	24	26	28	38	45	88	92	92	106	123	125	169
	晚豆 Wei dou	泰兴 Tai hing	32°11'	26	27	31	47	56	144	92	92	106	123	123	完全未熟 full unma-
	红豆 Hong dou	泰兴 Tai hing	32°11'	29	29	31	43	50	120	92	106	115	123	125	here
	白花豆 Bai hau dou	武进 Wu tsin	31°46'	26	27	30	43	53	141	100	100	113	123	125	未熟 unmahere
	433—1 493—1	东海 Tung hai	34°31'	25	27	29	38	50	144	92	92	106	123	125	未熟 unmahere
夏大豆 Summer soybean	岔路口一号 Cha lukou-1	南京 Nan king	32°	26	28	33	42	46	145	92	92	114	123	125	未熟
	羊子眼 Yan zhi yan	泰兴 Tai hing	32°11'	27	29	32	45	56	146	98	106	115	123	125	未熟 pod
	关背豆 Guan qing dou	启东 Chi tung	31°48'	26	28	31	45	58	146	100	100	121	128	131	未熟 unmahere

注：本试验于1953年在南京完成，播种期的6月30日。 Notes: 30 June 1953 Nanking

二、江苏省主要大豆类型的光照特性

我省主要光照生态类型的分析结果表明(表3),本省春大豆品种的短光照特性很弱,在10—14小时的短光照处理下,全部能迅速通过光照阶段,自播种到开花只需26—33天,且都能于8月下旬、9月上旬成熟(6月22日播种)。在16小时光照处理下,春豆品种开花显著延迟,一般自播种到开花需40—74天;播种到成熟需87—137天,其中成熟最早,变幅最小的为泰兴毛茭青,其次是白花乌。成熟最迟,变幅最大的品种是奔牛青豆和武进黑豆。可以说明,本省各地的自然光照,都能满足春大豆对短光照遗传性的要求,关键在于播种时的温度是否适合当时大豆生长的需要。因此,温度是我省春大豆高产的主要限制因子,播种期的迟早,除受轮作制度影响外,温度是一个重要因素。

本省无霜期长于北方,气温回升较早,三月底四月初即可播种春大豆,一直持续到五月上旬。正由于播种时期长,光照变化大,创造了多种多样的春大豆生态类型。本省的极早熟类型可与东北极早熟品种相比。如泰兴毛茭青和白花乌的原产地纬度为北纬 $32^{\circ}11'$,其光照反应却与北纬 50° 的黑龙江黑河地区的“克霜”相似,甚至略早(表4)。说明在

表4 不同纬度四个极早熟品种类型,在不同光照长短处理下的反应比较

Table 4: The photoraspnse of & earliest-ripening Species of different latitudes under different photoperiod

品种名称 Species	原产地 Original address	纬度 Latitude	原产地播种期 Seeding time of original address	原产地成熟期 Mature time of original address	不同光照时间下播种到成熟的天数 The period from flowering to maturation under different photoperiod (days)						南京自然光照 (夏至14.20) Natural photoperiod of Nanking (14.2 hours)	哈尔滨自然光照 (夏至16.00) Natural photoperiod of Harbin (16 hours)
					12小时 12 hours	13小时 13 hours	13.5小时 13.5 hours	14小时 14 hours				
克霜 Kesang	黑龙江省黑河 Heilongjiang Heihe	50°	5月中下旬 11—31 May	9月中旬 11—20 September	80		96					109
紫花四号 Zihua 4	黑龙江省克山 Keshan Heilongjiang	48°	5月中旬 10—20 May	9月中旬 11—20 September	81		102					128
毛茭青 Maojiaqing	江苏省泰兴 Taixing Jiangsu	$32^{\circ}11'$	4月上旬 1—10 April	7月中旬 11—20 July	67	67		77		71		(16小时处理) 87 16 hours treatment
白花乌 Pahua wu	江苏省泰兴 Taixing Jiangsu	$32^{\circ}11'$	4月上旬 1—10 April	7月中旬 11—20 July	67	67		68		72		100

注:克霜、紫花四号两品种资料选自王金陵同志的资料

低纬度处提早播种，同样可以培育对短光照反应不灵敏的品种类型。所以在江苏省的自然条件下，播种期的迟早和温度的高低，也同样可以起到调节光照的作用，培育出适应性广，高产，优质的品种。

夏大豆品种的短光照反应一般都强于春大豆，在10—13小时的短光照处理下，通过光照阶段也很迅速，自播种到开花只需24—33天，全生育期约 92—121 天。但在14小时的光照下，开花期显著延迟，自播种到开花约需32—47天，在16小时的光照处理下，一般自播种到开花约需 68—146 天。除 4 个品种外，11 个供试品种大部分一直到霜冻前（11月30日）尚未成熟，属晚熟或极晚熟品种类型。晚熟春豆与早熟夏大豆对光照反应有类似情况，它们属于春夏大豆中间型（俗称半夏大豆）。

影响夏大豆品种成熟的原因之一是播期，在光照逐渐缩短，温度逐渐升高的条件下，生长的品种类型感光性强，感温性弱（秋豆感温性比夏豆弱）。

表 5 哈尔滨与徐州、南京在大豆生育期间气温比较（单位：度）
Table 5: The comparison of air temperature on soybean growing season among Harbin, Xuchow & Nanking (degree °)

地 点 Place	五 月 May	六 月 June	七 月 July	八 月 August	九月上旬 1—10 September
哈 尔 滨 Harbin	13.70	20.3	23.2	21.3	16.9
徐 州 Xuchow	20.2	25.9	27.0	26.5	
南 京 Nanking	20.2	24.5	28.2	27.9	24.0
徐州高于哈尔滨 Xuchow higher than Harbin	6.5	4.7	3.8	5.2	
南京高于哈尔滨 Nankiang hither than Harbin	6.3	4.2	5.0	6.6	7.9

表 6 满仓金、黑河54两品种引入江苏省生育情况比较
Table 6: Comparition the growing condition of Man Canggin & Hei Ho54 species introduced to Jiangsu

地 点 Place	夏至日照时数 Duration of sunshine at summer solstice	品 种 Species	播 种 期 seeding time	全生育期（天） All growing season (days)	株 高（厘米） plant height(cm)
哈 尔 滨 Harbin	16 小时 16 hours	满 仓 金 Man Ca-ggin	5 月 5 日 5 May	132	98
哈 尔 滨 Herbin	16 小时 16 hours	黑 河 54 Hei Ho 54	5 月上旬 1-11May	110	60
徐 州 Xuchow	14:35小时 14:35 hours	满 仓 金 Man Canggin	5 月 8 日 8 May	96	55
南 京 Nanking	14:20小时 14:20 hours	黑 河 54 Hei Ho 54	4 月12日 12 April	98	39

我省春大豆对短光照反应类似黑龙江省极早熟品种,为什么长期以来在生产上从东北引种都告失败?我们知道,较高温度有促进大豆生长发育的作用。在南京或徐州,即使四月份的气温已高于哈尔滨五月份的平均气温(表5),以后生育期自五月份到收获,各月的温度都高于哈尔滨,因而东北品种在我省种植不仅加快了光照阶段的发育进程,播种到开花日数缩短,植株矮小,营养体生长不良,而且减少生殖生长日数,相应提早成熟,籽粒尚未完全充实即告完熟,因此产生瘪荚瘪粒。其主要原因是高温不适于东北品种系统发育过程中所需的温度条件。所以,在引种工作中,不但要考虑光照条件,同时要注意温度对品种的适应性,春豆感温性弱于夏豆,秋大豆感温性强于春豆,弱于夏豆。在育种工作中为了选育适应性广的品种,选择亲本时,必须同时考虑光照和温度,只重视光照,而忽视温度,这是不妥当的(表6)。

光照特性试验资料表明:本省品种在不同光照条件下,开花至成熟的生育日数大

表 7 江苏省主要大豆品种类型在不同光照处理下的繁殖期稳定性

Table 7: The stability in reproduction stage of chief soybean species of Jiangsu under different photophase

品 种 Species	生殖期稳定注 Sexual reproduction stability characters	生殖期 稳定日数 变幅 rang days	开花到成熟期 Periods of flower to ripe					自然光 照 Nanking photostage
			10小时	12小时	13小时	14小时		
			10 hours	12 hours	13 hours	14 hours		
春大豆 Spring soybean								
红荼豆 Hong zha dou	极弱 weakest (0—5)	2	44	44	45	46	44	
白花乌 Pa hua wu	极弱 weakest (0—5)	4	40	40	41	44	43	
毛荚青 Mao gia qing	极弱 weakest (0—5)	4	41	41	39	43	43	
六十日 Liu shi ri	极弱 weakest (0—5)	5	44	44	46	51	46	
水白豆 Shui bai dou	弱 weak (6—10)	7	45	45	44	51	47	
青 豆 Qing dou	弱 weak (6—10)	9	45	45	45	54	47	
黑 豆 Hei dou	弱 weak (6—10)	9	46	46	52	55	46	
大砂红 Tai sha hong	中 middle (11—15)	13	36	41	46	48	44	
夏大豆 Summer soybran								
软条枝 Ruan tiao zi	极弱 weakest (6—5)	4	60	60	63	64	60	
穗稻黄 Sui dao wang	弱 weak (6—10)	8	60	60	68	67	68	
白花豆 Bai hua dou	中 middle (11—15)	11	74	73	83	80	72	
晚 豆 Wei dou	中 middle (11—15)	11	66	65	75	76	67	
羊子眼 Yang zhi yan	中 middle (11—15)	12	71	77	83	78	69	
岔路口一号Cha luo kou 1	强 strong(16—20)	17	66	64	81	81	79	
关青豆 Guan qing dou	强 strong(16—20)	18	74	72	90	63	73	
苏 丰 Su feng	强 strong(16—20)	19	68	66	78	85	80	
南农493-1 Nannong493-1	强 strong(16—20)	20	67	65	77	85	75	
52—161 58—161	中 middle (11—15)	14	63	63	65	77	77	
红 豆 Hong dou	极强 strongest (20以上)	21	63	77	84	80	75	

注:生殖期稳定日数变幅,即差异天数,分 0—5, 6—10, 11—15, 16—20, 21以上五级

Notes: range days of the stability in reproduction stage are equal to divergence days, to divided by 0—5, 6—10, 11—15, 16—20, >21 etc;

于播种至开花の日数，并且各品种の日数差异是不同的，前后差数最小的为十一天，如毛荚青品种。差数最大的达59天，如关青豆品种。在13小时光照下始花至成熟日数比播种到始花日数大1.9倍。这种前后差异反映了品种的不同特性，我们称品种的这种特性为生殖期稳定。本试验中，光照为13—14小时の日数差异表现最突出，根据本省各品种在光照10小时到南京自然光照（16小时光照除外）的生殖期稳定日数差异的大小，将我省大豆划分为若干类型（表7）。

原产地不同的大豆品种的生殖期稳定性是不同的，春大豆的变化较小，八个品种中最长与最短日数分别为55和35天，同一品种，不同光照处理下最小的差异仅2天，如红茶豆；最大的只有13天，如大砂红。春大豆的生殖期稳定日数的变化，有随着光照延长而增加的趋势，但其幅度比光照阶段（指播种到开花所需日数）显著缩小。夏大豆各品种，不仅生殖期稳定日数明显大于春大豆，而且其变幅也大，为60—90天，大小相差半倍。在短光照情况下，都比播种到开花日数超过一倍以上，随着光照增加，差距逐渐缩小。夏大豆的第二个特点，是各品种的生殖期稳定日数变化不完全随光照延长而增加，呈不规则性，说明环境条件对夏大豆的生殖期稳定性的影响大于光照，我们推断当时感温性是主要因素（尚待继续研究）。

大豆品种对短光照反应遗传性的强弱与生殖期稳定性既有它的统一的一面，如对短光照反应弱的品种，一般其生殖期稳定性也弱；对光照反应强的品种，其生殖期稳定性一般也强。但它们也有其矛盾的一面，如“岔路口一号”生殖期稳定性强于泰兴晚豆，但岔路口一号成熟期仍比泰兴晚豆迟2—8天；春大豆品种水白豆在16小时光照情况下，播种到开花仅需44天，而大砂红品种在同样情况下则需47天，但由于水白豆的生殖期稳定性（69天）强于大砂红（55天），最后成熟期比大砂红晚11天。所以，大豆品种生育期类型必须将光照特性与生殖期稳定性相互结合起来，才能正确地判断某品种的生育期，只重视光照特性的强弱或单以生殖期稳定性的长短判断全生育期是片面的，特别在引种时要予以注意。

在选育早熟丰产品种时，对亲本的选择，除注意其丰产性状外，必须考虑到两亲本对短光照反应的遗传性，同时也要考虑两亲本的生殖期稳定性，这样才能较有把握地获得早熟类型的品种。同样，由于大豆具有生殖期稳定性，其栽培上不能忽视对大豆后期的田间管理，加强后期治虫、肥水等管理，才能确保丰收。

综上所述，我们应注意：

1. 大豆品种成熟期的早晚不仅决定于其对光照长度反应的强弱，而且和其生殖期稳定性有关。

2. 短日照的反应极弱和感温性弱的品种，一般对光温适应性较强，在育种工作中应予以重视。

3. 根据品种的光照反应特性和生殖期稳定性进行引种，选择具有当地品种相类似的光照反应特性和生殖期稳定性的类型进行引种，容易获得成功。

光照反应弱的品种，一般来说，其生育期变化较小。引种能否成功，主要决定其生殖期稳定性的长短，有无适合当地大豆生长季节的茬口。如生殖期稳定性弱，即使成

熟，籽粒也不饱满，产量低；若生殖期稳定性强，而生长季节长，也不能适合当地栽培的正常成熟，那就不可引种。

三、大豆的结荚习性、株高、叶面积的生态特性

一般无限结荚习性的品种，植株高大，适应于雨量较少的干旱地区，或栽培条件较差的地区，植株本身利用一切可能利用的生长条件，自然生长。但有限结荚习性的品种类型需要生长在水、肥充足的条件下，植株生长高而不倒，结荚多而丰产。相反，无限结荚习性品种生长于水多地肥的地区，则易徒长倒伏；有限结荚习性品种生长于干旱瘠薄地区，株矮分枝少，生长不良。所以结荚习性不同的品种类型对地理生态条件和栽培条件的适应性是不同的。

就我省自然条件来看：淮南雨量多于淮北，加上淮南气温高，水利条件优于淮北，在土壤肥力和耕作水平方面，南方高于淮北。因此，经过长期自然选择，淮北地区大豆结荚习性，无限结荚习性品种占地方品种总数的 61.35%，而淮南地区有限结荚习性品种占当地地方品种总数的 3/4 强。总观全省品种资源，有限结荚习性的品种占总数的 60%（表 8），今后随着现代化迅速发展，水利条件改善，土壤改良和化肥的增加，本省在大豆育种工作中应重视有限结荚类型的选择。在淮北除条件较差的局部地区外，也应注意有限结荚习性的品种的选择。

结荚习性与株高有密切关系，一般而言，有限结荚习性品种的株高多低于无限结荚习性品种，但株高还与环境条件有关。光照试验观察结果表明：不同品种在不同光照条件下株高有显著差异（表 9）。

表 8 江苏省不同地区大豆结荚习性类型分布%
Table 8: % pod habite sorts of endemic rarieties in different regions of Jiangsu

地 区 region	有限结荚习性类型 % Dererminate sorts %	无限结荚习性类型 % Indeterminate sorts %
淮 北 地 区 North of the Huai Rirer	38.65	61.34
淮 南 地 区 South of the Huai River	73.15	21.85
全 省 Whole province	59.92	40.08

在同一较短光照时数下，各品种株高变幅较小，随着光照时数的增加，不仅株高增加，其变幅也扩大。总的趋势，早熟类型品种株高变幅小于晚熟类型品种。夏大豆类型的株高显著大于春大豆类型。但在温度、光照相同的情况下，春大豆极早熟类型的苗期株

表 9 江苏省主要大豆品种类型在不同光照处理下的株高（厘米）
Table 9: The plant height of chief soybean species of Jiangsu province under different photophase (cm)

品 种 species	光照 photo 测定时间 test time	10 小时 10hours				13 小时 13 hours				自然光照 Natural photo Nanklang				16 小时 16hours			
		成 熟 matured			7/8	成 熟 matured			7/8	成 熟 matured			7/8	成 熟 matured			7/8
		7/8	7/18	8/1		7/8	7/18	8/1		7/8	7/18	8/1		7/8	7/18	8/1	
毛茛青 Mao jia qing		8.2	20	29	25	8.3	28	39	39	10	34	78	84	12	27	55	97
白花乌 Pa hua wu		8.3	22	27	28	9.6	30	47	46	10.2	38	62	70	12	29	51	118
大砂红 Tai sha hong		7.9	19	27	26	11.0	37	46	45	10.9	39	84	93	14	33	66	151
红茶豆 Hong zha dou		9.8	25	32	33	10.5	32	39	47	11.3	39	80	94	13.8	37	69	141
六十日 Liu shi ri		9.5	19	23	23	9.0	28	29	33	10.4	33	69	71	12.3	32	54	101
水白豆 Shui bai dou		10.4	22	32	33	10.9	31	47	45	11.2	34	68	90	11.3	30	48	100
青 豆 Qing dou		10.5	21	24	24.5	11.7	30	35	36	11.7	32	65	72	12.7	36	54	146
黑 豆 Hei dou		7.8	20	27	26	7.1	28	39	38	8.7	32	55	97	10.7	30	47	160
软条枝 Ruan tiao zi		7.5	19	38	49	8.0	24	49	80	8.0	24	59	122	10	26	43	165
58—161 58—161		12	22	24	24	12.3	30	30	30	14	37	65	72	16.6	35	57	121
苏 丰 Su feng		8.1	13	14	14	8.0	23	24	24	7.9	30	51	69	10.6	30	46	122
晚 豆 Wei dou		11.3	27	33	35	12.3	31	54	53	13.7	36	67	173	16.0	33	49	
红 豆 hong dou		11.4	29	48	69	13.2	32	57	94	13.2	35	63	137	15.2	36	53	
白花豆 Bai hua dou		9.0	15	17	15	10	32	27	29	11.8	31	55	76	14.6	34	50	
493—1 493—1		10.5	19	21	22	11.3	27	33	35	11.2	33	66	79	14.5	35	52	
岔路口一号 Cha luo kou 1		11.5	21	22	23	12.4	30	43	42	12.9	36	62	98	14.4	35	55	
羊子眼 Yang zhi yan		9.1	23	30	32	9.8	30	54	53	10.4	32	30	120	13.7	32	49	
关青豆 Guan qing dou		12.3	26	28	26	13.5	30	49	53	13.8	34	65	91	16.3	36	55	
穗稻黄 Sui dao wang		13.5	27	33	33	14.2	31	48	50	15	36	64	100	17.4	36	53	

高略高于夏大豆早熟类型的品种，例如以毛茛青和软条枝相比较，显示了春大豆对低温的适应性强于夏大豆，有利于春大豆早春播种。

从表10可以看出，各品种类型在不同光照时数下，苗期到开花的株高相互比较。穗稻黄品种的株高在各处理中一直保持高大，而且在短光照条件下（在南京自然光照时数下）幼苗生长迅速，有一定的营养体，因而适应在南方低纬度闽、桂、粤等省栽培。有力地推翻了所谓“大豆品种适应范围局限于纬度 1—2°”的观点，为今后的大豆育种工作开阔了道路。

从光照材料分析中看出（表11），开花后叶片功能下降速度愈缓慢的品种单株产量愈高。如泰兴白花乌（又名泰兴黑豆），在不同的光照条件下，开花期的叶面在各处理

中变幅最小,自 50 厘米²/株—95 厘米²/株,而且在短光照情况下,仍保持一定的叶面积,在 16 小时长光照条件下,仍维持其正常生长状态,没有发生过于繁茂或徒长等现象,同时它的生殖期稳定性也是极弱的。因而该品种较其他春大豆适应性广。奔牛黑豆在不同光照情况下,在开花期的叶面积变幅较大,自 48—159 厘米²/株,相应表明该品种对光照反应较为灵敏,适应范围较小。

表10 江苏省主要大豆品种类型在不同光照处理下的单株叶面积 (厘米²)
Table 10: The plant's leaf area of chief species of Jiangsu province under different photophase

品种 Species	光照时间 PhotoPeriod 测定日期 test date	10 小时 10 hours				13 小时 13 hours				自然光照 natural photo of Nanking				16 小时 16 hours				始花期 begin to flowering
		花期 flowering	7/8	7/18	8/1	花期 flowering	7/8	7/18	8/1	花期 flowering	7/8	7/18	8/1	花期 flowering	7/8	7/18	8/1	
毛茛青 Mai jia qing		7/15	15.5	38	31	7/17	31.7	65	45	7/21	42	101	85	7/29	41	80	114	
白花乌 Pa hua wu		7/16	16.5	50	48	7/16	34	66	60	7/19	38	95	77	7/30	37	84	71	
大砂红 Tai sha bong		7/15	20	46	43	7/16	39	94	55	7/23	44	110	96	8/5	38	106	116	
红茶豆 Hong zha dou		7/16	21	50	41	7/17	38	84	46	7/25	46	101	126	7/31	43	83	136	
六十日 Liu shi ri		7/15	23	49	45	7/16	41	86	57	7/23	56	115	101	8/3	55	97	103	
水白豆 Shui bai dou		7/17	25	46	42	7/18	38	84	45	7/26	40	98	140	8/2	23	89	84	
青豆 Qing dou		7/17	19	40	53	7/18	43	85	78	7/29	46	102	133	8/29	32	88	90	
黑豆 Hei dou		7/16	26	48	42	7/17	38	76	49	7/30	43	96	150	9/1	42	95	94	
软条枝 Ruan tiao zi		7/16	14	34	46	7/18	26	59	58	7/29	29	74	106	8/26	26	85	80	114
58—161 58—161		7/15	26	58	38	7/16	41	92	70	7/28	53	107	118	8/30	41	94	109	110
苏丰 Su feug		7/13	29	54	37	7/17	28	78	78	8/3	44	89	126	9/15	40	86	96	108
晚豆 Wei dou		7/15	30	55	47	7/20	44	83	95	8/14	36	115	153	11/10	57	106	109	
红豆 Hong dou		7/18	25	52	63	7/20	48	91	85	8/8	55	92	141	10/17	48	92	99	178
白花豆 Bai hua dou		7/15	20	49	51	7/19	33	69	74	8/11	41	86	138	11/7	36	90	79	130
493—1 493—1		7/14	29	50	46	7/18	40	75	67	8/8	41	78	110	11/10	46	75	80	145
岔路口一号 Cha luo kou 1		7/15	21	51	55	7/22	32	68	86	8/4	37	88	143	11/11	33	66	99	166
羊子眼 Yang zhi yan		7/16	29	47	33	7/21	42	75	68	8/14	44	92	115	11/12	48	88	89	170
关青豆 Guan qing dou		7/15	25	50	53	7/20	45	81	74	8/5	55	108	159	11/12	45	99	97	153
穗稻黄 Sui da wang		7/16	24	51	38	7/19	42	83	63	8/5	44	97	145	11/28	37	91	94	140

夏大豆的叶面积变化大于春豆,说明夏大豆对光照和生殖期稳定反应要比春大豆类型为强。供试品种中“软条枝”、“58—161”和“苏丰”三品种在不同光照条件下,单株叶面积变幅为各品种中最小,分别为34—114 (80) 厘米²/株,50—110 (52) 厘米²/株,54—108 (54) 厘米²/株。其中以58—161最小,苏丰次之,并且这些品种在

短光照下的叶面积均显著大于软条枝，为营养体增加光合产物创造了有利条件，因而它们在低纬度的丰产性优于软条枝。

四、江苏省大豆的品质特点

根据对本省1205个品种的种粒大小统计（表11）百粒重在 12.1—18 克的占总数的 45.71%，18.1—24克的占20.0%，24克以上的占13.82%；6.1—12 克的占 18.0%，6 克以下的仅占1.51%。淮南、淮北 具有显著差异，淮北地区偏向于中、小粒种，占淮 北地方品种总数的 85.61%，18.5 克以上的仅占 13.4%；淮南地区的中粒种 虽仅占 46.98%，但其大粒种占品种总数的 50%，小粒种极少。这说明淮南地区籽粒显著大于 淮北。其原因在于淮南地区自然条件优越，土壤较为肥沃，水分充足，加上习惯：以大豆食用，群众喜欢大粒，大粒品种类型逐渐扩大，只有在缺乏灌溉的丘陵地区，因大粒 种子不能适应，而保持了一定的中、小粒种。而淮北地区，一方面由于雨量较少，特别在 播种阶段经常遭遇干旱，小粒种出苗优于大粒种，再加上土壤肥力一般差于淮南，耕作 水平亦次于淮南，因而长期以来形成大豆品种籽粒偏向于中小粒种。

表11 江苏省大豆地方品种籽粒大小类型百分率
Table 11, The seeds size % of endemic soybean cultivars of Jiangsu

种子百粒重 Weight of 100 seeds	24.1 克以上 极大粒种 >24.1g/100 larger seed species	18.1—24克 大粒种 18.1—24 g/100 large seed species	12.1—18克 中粒种 12.1—18 g/100 middle seed species	6.1—10 克 小粒种 6.1—12g/100 small seed species	6 克以下 极小粒种 < 6 g/100 smallest seed species
百分比 (%)					
地 区 Region					
淮北地区 (528) Huai bei	3.21	10.23	46.02	39.29	0.34
淮南地区 (673) Huai nan	12.21	27.79	46.98	3.02	0
全省 1201 个 Whole province	13.82	45.71	45.71	18.90	1.51

根据本省58个春、夏大豆典型品种的化学成份分析结果（表12），本省大豆品种资源具有高蛋白质的特点，58个品种蛋白质含量平均为 43.79%，其中蛋白质含量最高的有金坛八月黄大青豆和灌云六十日，分别为 48.8%， 47.94%，是我省宝贵财富。

我省品种脂肪含量显著低于东北地区，58个代表品种平均为 17.83%，淮南与淮北并无显著差异，分别为18.55%、17.59%，脂肪含量最高的是奔牛青豆、沭阳大青豆和泰兴白花乌（黑豆），分别为 20.3%，20.7%，20.16%上述三品种 含脂肪较高的品种都属有色豆类型。纠正了我们过去一般认为黄色大豆的含油量总是比有色豆高的错觉。

蛋白质和脂肪都是光合作用的次生产物。这两种贮藏物质的形成过程是互相消长

的，凡环境条件有利于蛋白质形成时，种子脂肪含量相应减少，反之环境条件不利于蛋白质形成时，脂肪含量增加，一般种子含蛋白质和脂肪的总和为60%，通过分析可以看出，我省58个大豆资源脂肪和蛋白质的平均数为61.62%，其中达到 66%的有灌云六十日和金坛八月黄大青豆两品种，分别为66.74%，66.08%其经济价值最高。

表12 江苏省主要品种类型的品质分析 (1978年3月江苏农业科学院理化室)

Table 12: The protien of & oil content of main soybean varieties of Jiangsu province (1978)

品 种 Varieties	原 产 地 Original address	纬 度 Latitude	蛋白质% protien %	脂肪% Oil	蛋白质+ 脂肪 (%) Protien+ Oil(%)
南农 493—1 Nannong493—1	东海 Tung hai	32°00'	42.27	17.13	59.40
软条枝 Ruan tiao zi	邳县 Beah sien	34°21'	42.82	18.04	60.86
徐豆一号 Xu dou—1	徐州 Xu chow	34°17'	43.10	19.38	62.48
大四粒 Tai shi li	灌云 Kwany yun	34°18'	47.58	17.16	64.74
六十日 (春) Liu shi ri	灌云 Kwany yun	34°18'	47.14*	18.80	66.74
金丝涝 Jin si lao	灌云 Kwany yun	14°18'	49.10*	15.48	64.58
大铁壳 Tai tie ke	沐阳 Shu yang	34°06'	47.03	17.14	64.17
海白花 Hai bai hua	灌南 Kwan nan	34°02'	41.65	18.59	60.24
58—161	滨海 Pin hai	34°02'	46.93	16.86	63.79
关青豆 Guan qing dou	启东 Chi tung	31°48'	46.03	18.24	64.27
黑豆 (春) Hei dou	泰兴 Tai hing	32°11'	44.30	19.85	64.15
白花乌 (甲)(春) Pa hau wu	泰兴 Tai hing	32°11'	42.83	20.06*	62.89
岔路口一号 Cha luo kot—1	南京 Nan king	32°00'	43.92	17.66	61.58
苏豆一号 Su dou—1	南京 Nan king	32°00'	44.02	18.78	62.80
红茶豆 Hong zha dou	丹阳 Tan yang	31°57'	40.15	19.70	59.85
青豆 (春) Qing dou	武进 Wu tsin	31°46'	43.70	20.30*	64.00
金坛八月黄大青豆 Ba yue wang qing dou	金坛 kin tan	31°45'	48.82*	17.26	66.08*
五月毛 (春) Wu yue mao	苏州 Su how	31°19'	44.44	18.57	63.01
穗稻黄 Sui dao wang	奉贤 Feng sien	31°12'	44.68	17.84	62.52

1957年丁振麟将四月白、六月白等品种在全国八个点进行生态试验，结果 (1) 大豆蛋白质含量多少与产地的纬度呈负相关 ($r = -0.344$)；(2) 大豆油分含量与地理纬度呈正相关 ($r = +0.34$)。从我省地理纬度来看，蛋白%含量，淮南品种略高于淮北，分别为44.57%，43.15%，是符合这个规律的。在淮北地区内，春大豆蛋白质含量明显高于夏大豆，分别为44.59%，42.52%，但在淮南地区这种现象就不明显，春、夏大豆分别为44.38%和44.67%。从脂肪含量来看，我省淮南淮北无明显差异，不符合上述规律，出现这种情况的原因可能由于我省大豆播种期拉得长，从三月下旬到八月上旬，其

成熟期从七月中旬一直延续到十月下旬，除品种本身特性外，受诸多环境因子的制约，因而同一品种，在不同年份的播期，自然和栽培条件千变万化的情况下，品质肯定会受到影响。

综合上述材料，江苏省大豆品种资源的特性是：品种类型繁多，蛋白质含量较高，蛋白质和脂肪含量的总和也较高，是宝贵的基因资源，是江苏选育高蛋白品种的有利条件，由此可以推导，江苏可成为今后发展大豆对外贸易的优良基地。选育高蛋白品种应作为我省大豆育种工作的重点目标之一。

五、本省大豆品种育种问题

我省大豆育种的中心应设在淮北，而淮南设点鉴定。选择对短日照反应稍强而生殖期稳定性强到极强的品种可代作秋豆。在杂交亲本的选择上，着重选用夏大豆中、晚熟品种（耐高温具有多种优良经济性状和抗逆性）和春大豆早中熟品种（对光照反应极弱，感温性较强，蛋白质含量高，抗病），这些材料进行杂交，有希望选择出适合本省轮作制度的丰产、抗病、优质品种。

根据本省大豆生态特性，今后我省大豆育种的目标是：

1. 淮北地区夏大豆选育适于当地一年两熟制（西部生育期100—110天，东部110—120天）并有限或亚有限结荚习性，单株荚数40—50个，每荚粒数平均在2.3粒以上，百粒重16—18克，蛋白质含量43%以上，茎秆坚韧不倒，适于机械化栽培，并具有较强的抗病毒病能力的高产品种（比现在推广增产15%以上）。

2. 淮南地区夏大豆的育种目标，生育期120—130天，以有限结荚习性为主，株型紧凑，冠层透光性良好，单株结荚数40—50个，每荚粒数2.4以上，百粒重18—20克以上，含蛋白质在44%以上，抗病毒病，适于机械化栽培，高产的新品种。

3. 春大豆选育目标：选育适合一年三熟制，感光感温性弱，适于间套作，单株结荚25—30个，百粒重18克以上，种子蛋白质含量达44%以上的高产品种。

在栽培上应重视，在不影响前茬和适期播种的情况下，不论春、夏、秋豆，其播期以早为宜（春豆须在10℃以上）。如遇自然灾害，播期被迫延迟，如夏大豆延至七月上旬（当时光照14：20—14：00）。但又不妨碍后茬的播期的情况下，淮北可选择对短光照不敏感的品种，如软条枝和六十日等类型；淮南地区播期如延至七月底八月初（当时光照13：46—13：16小时），可选择感光中等，而生殖期稳定性较强的穗稻黄品种或相类似的类型，切不可使用感温性强的春大豆品种。

参 考 文 献

- 〔1〕 费家骅等 有关大豆化学成份的相关性，生态地理分布和形成机理的初步探讨 大豆科学 Vol.2 No.1
- 〔2〕 丁振麟 我国大豆生物气候适应性的研究，I 气候条件对大豆生长发育的影响 浙江农学院学报 4(1) 1956
- 〔3〕 王金陵等 中国南北地区大豆光照生态类型的分析 农业学报7 (2) 1956
- 〔4〕 孟庆喜 中国不同纬度地区一些大豆品种光照阶段长短的初步研究 遗传学报刊1957

STUDIES ON THE ECOLOGICAL CHARACTERS OF SOYBEAN IN JIANGSU PROVINCE

Fei Chiasing

(Jiangsu Academy of Agricultural Sciences)

Abstract

1332 soybean endemic cultivars of Jiangsu province are involved in this study. They can be grouped into three types—the spring soybean, the summer soybean and the autumn soybean. The growing period ranges from 80—151 days. The photoreponse among the cultivars is quite different. The spring soybean is weak in photonasty but strong in thermonasty. The autumn soybean is strong in photonasty but weak in thermonasty. The summer soybean appears between the spring soybean and the autumn soybean. In varietal introduction, not only the photostage, should be taken into consideration but the thermonasty is also very important. The variation of the period from flowering to maturation under different photophase is given a name to “the stability in reproduction stage”. When the variation of the period from flowing to maturation is less under different photophase, the species suit rast areas. When the photostage and thermonasty requirement of an introduced soybean variety are similar to the local variety and with stability in reproduction stage, success will be anticipated.

Seeds of soybean produced in the areas north of the Huai River are mostly medium in size, while those produced large in the south are mostly larger in size. The protien content of soybean varieties of Jiangsu province are higher than those produced in the northern parts of this country. The protien and oil content all together are also higher. Jiansu province is rich in genetic resource of the soybean crop, and this will be advantageous for the breeding of high protien content new cultivars.