

云南大豆品种生育期组归属的研究

赵银月¹, 魏生广², 詹和明¹, 代希茜¹, 王铁军¹

(1. 云南省农业科学院 粮食作物研究所, 云南 昆明 650205; 2. 德宏州农业科学研究所, 云南 芒市 678400)

摘要:以 27 个分属 MGI ~ MGVIII 的北美大豆生育期组标准品种为参照, 连续 3 年对云南当前主栽的 14 个大豆新品种的生育期组归属进行了鉴定与划分。结果表明: 在低纬高原山区气候条件下种植北美标准品种均能成熟。参试品种的生育期组为 MGIII ~ MGVI, 归属 MGIV 的品种占 71.4%, 归属 MGVI 的品种占 21.4%, 其中能有效判别的生育期组是 MGVI, 归属 MGVI 的品种是滇豆 7 号、滇豆 10 号和云大豆 11。

关键词:大豆; 生育期组; 云南

中图分类号:S565.1 **文献标识码:**A **DOI:**10.11861/j.issn.1000-9841.2015.06.1000

Study on Maturity Group Classification of Soybean Varieties in Yunnan Province

ZHAO Yin-yue¹, WEI Sheng-guang², ZHAN He-ming¹, DAI Xi-xi¹, WANG Tie-jun¹

(1. Institute of Food Crops, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming 65205, China; 2. Dehong Agricultural Science Research Institute, Mangshi 678400, China)

Abstract: The maturity group(MG) categories for 14 varieties from the main varieties and new varieties of Yunnan province were identified by comparing these varieties with 27 MG reference varieties of North America, which covered MGI-MGVIII. All reference and main varieties and new varieties were sown under the condition of low latitude plateau climate. The results showed that all reference varieties of North America could mature planting in Yunnan province. The MG ranged from MGIII to MGVI for 14 varieties, 71.4% belong to MGIV and 21.4% belong to MGVI among the varieties. MGVI was effectively distinguished, Diandou 7, Diandou 10 and Yundadou 11 belong to MGVI. This study not only defined the MG classification of main soybean varieties of Yunnan province, but also provide a reference for soybean production region division in Yunnan province.

Keywords: Soybean; Maturity group; Yunnan province

大豆是光温反应敏感的作物, 单一品种适应范围较为狭窄^[1]。生育期性状是大豆育种中的一个重要目标性状, 大豆品种的生育期性状不仅决定了它在当地复种制度中的地位, 也直接决定了它的适应范围。大豆生育期受品种遗传特性和环境条件的共同调控, 是作物光温反应的综合体现^[2]。

我国是栽培大豆的起源地, 由于地域广, 品种类型多样, 种植制度复杂, 将众多的品种进行分类, 对提高品种利用和推广具有重要的意义。生育期分类是大豆分类的最主要方法, 按生育日数长短划分又是大豆品种生育期生态类型分类的主要方法^[3-4]。过去我国学者曾按生育期性状将我国大豆品种分为早熟、中熟和晚熟等类型^[2,5], 但以往采用

绝对生育日数为生育期类型划分的基本依据, 未能充分考虑不同品种的本质差异, 缺乏相互比较的价值, 限制了不同地区品种的相互引种和利用。近年来, 我国学者对大豆生育期组的划分进行了一些相关研究, 1987 年任全兴等^[2]利用来自全国不同生态区代表性品种, 在南京通过模拟全国春、夏、秋 3 种播种类型, 将 72 个品种的生育期归为 9 组 18 种生态类型; 1989 年汪越胜等^[6]按照任全兴的方法对南方品种进行进一步划分, 将供试的 121 个品种分为 8 组 21 种类型; 1992 年郝耕等^[7]根据春、夏、秋不同播期对 96 个全国代表性品种进行生育期组划分, 将大豆品种划分为 12 个生育期组, 但由于以上学者未以国际通用的生育期组划分的标准品种作为参照,

收稿日期: 2015-04-09
基金项目: 国家现代农业产业技术体系建设专项(CARS-04-CES29)。
第一作者简介: 赵银月(1976-), 女, 硕士, 副研究员, 主要从事大豆遗传育种研究。E-mail: yinyuezhao25@126.com。
通讯作者: 王铁军(1961-), 男, 研究员, 主要从事大豆遗传育种研究。E-mail: wangdd518@sian.com。

所以缺乏标准性和通用性。2001 年盖钧镒等^[8]利用国际通用的大豆生育期组划分的标准品种,对我国 256 个大豆品种进行了研究,提出了与国际接轨的生育期划分方案,为我国大豆品种的生育期分组奠定了基础,但由于试验所涉及的品种在育种中应用较少,所以没有得到普遍应用和接受。2012 年吴存祥等^[9]利用北美 11 个生育期组 38 个代表品种,对国家大豆区域试验各组对照品种的生育期归属进行了研究,为我国大豆分类和布局的科学化和标准化提供了依据。目前,利用北美生育期标准品种作为对照种,我国东北^[10]、黄淮^[11-12]、西北^[13]、四川^[14]等地已对当地主栽的大豆品种和新近选育的大豆品种进行了生育期归属的研究。

云南地处中国的西南边陲(N21°8′32″~N29°15′8″,E97°31′39″~E106°11′47″),是典型的低纬高原山区省份,北回归线横贯南部,光、热、水资源丰富,海拔差大(76.4~6 740 m),境内山峦起伏,地形地貌类型复杂多样,形成了不同的生态环境和不同的耕作制度,具有“立体气候”和“立体农业”等特点^[15]。大豆是云南省粮食、油料、饲料、蔬菜、副食品兼用作物,在全省分布广泛,除海拔2 600 m 以上高寒山区极少种植外,其它各地均有种植^[16]。根据盖钧镒等^[17]对我国大豆品种生态区划的研究结果,云南应属于西南高原二熟制春夏作大豆品种生态区和华南热带多熟制四季大豆品种生态区,独特的地理位置和复杂的生态条件,决定了其品种的生态多样性。本研究以北美大豆生育期组标准品种为参照,对云南省大豆主栽品种和新近选育的品种开展生育期组划分的研究,以明确云南省大豆品种的生育期组归属,为与其它各省(区)之间的相互引种提供参考,同时也为实现云南省大豆品种布局的科学化与标准化提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

北美大豆生育期组标准品种 27 份,覆盖 MGI~MGVIII 8 个生育期组(表 1),由中国农业科学院作物科学研究所提供。云南省主栽品种及新近选育的大豆品种共 14 份(表 3),由云南省农业科学院粮食作物研究所及云南部分地州市育种单位提供。

1.2 试验设计

试验于 2012~2014 年在昆明市嵩明县小街镇(N25°214′963″,E103°065′857″,海拔1 912 m)进行。试验设 3 个区组,同一区组内每品种播种 1 行,

行长 1.5 m,定苗 15 株,品种按生育期长短顺序排列。施肥量及田间管理与一般生产大田相同。播种日期分别为 2012 年 6 月 12 日,2013 年 5 月 22 日,2014 年 5 月 9 日。

1.3 测定项目与方法

每重复选取位于中间位置的连续 5 株挂牌标记,对 3 个区组的 15 个植株进行定点观察,分株记载生育进程。按 Fehr 等^[18]的大豆生育时期分期标准分株记载播种期、出苗期(VE)、始花期(R1)、生理成熟期(R7)和完熟期(R8)。对于未正常成熟的植株,记载其收获或初霜时所处的发育阶段。

1.4 生育期归属标准

参照杨永华等^[19]的方法,以当年当地北美标准品种相邻生育期生育日数平均数差值的 1/2 为界,确定不同年份的生育期组归属参考范围。

1.5 数据分析

应用 Excel 2010 进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 标准品种的开花期(VE~R1)和生育期(VE~R7)表现

由表 1 可知,2012~2014 年连续 3 年在云南种植的 27 个分属 MGI~MGVIII 的北美大豆标准品种均能正常成熟,但年度间各标准品种的生育期长短存在不同程度的差异。其中,由开花期(VE~R1)的表现可知,北美标准品种的花期分布较长,各年度标准品种间花期相差 27~35 d,在 3 年试验中北美标准品种 Haroson(MGI)最早进入 R1 期,Desha(MGIV)和 Dillon(MGIV)进入 R1 期最晚。MGI~MGIII 早熟标准品种有集中进入 R1 期的现象;MGIV~MGVI 各标准品种有规律性的进入 R1;但 MGVII 和 MGVIII 却比 MGVI 提早进入 R1 期,而且组内品种间差异明显,2012 年平均提早 3~4 d,2013 年平均提早 1~6 d,2014 年平均提早 3~5 d。北美标准品种生育期(VE~R7)长度存在不同程度差异,差异幅度在 0~18 d,其中差异最大的是 Haggood(MGVII),2013 与 2012 和 2014 年相比,分别相差 13 和 18 d,其次是 NC-Roy(MGVII),2013 与 2014 年生育期长度相近,但与 2012 年生育期相差最大,为 15 d。MGI~MGIII 早熟标准品种集中进入 R7 期,组间差异不大,不易区分;MGIV~MGVI 各标准品种有一定规律地进入 R7 期;但 MGVII~MGVIII 各标准品种进入 R7 期比 MGVI 标准品种早,而且组间的生育期差异小,不易区分。

表 1 北美大豆生育期组标准品种的各生育期表现

Table 1 Growth periods(VE-R1 and VE-R7) of MG standard varieties from the North American

生育期组 Maturity group	标准品种名称 Standard varieties	出苗至初花期日数 VE ~ R1/d			出苗至生理成熟日数 VE ~ R7/d		
		2012	2013	2014	2012	2013	2014
MGI	Haroson	25	25	24	86	85	87
	NE1900	27	29	24	86	84	86
	Titan	25	28	24	88	84	87
MGII	Holt	26	27	24	86	83	86
	OAC Talbot	27	27	24	89	87	89
	Flint	27	29	24	90	89	90
MGIII	Burlison	29	30	28	93	93	97
	Athow	27	29	28	92	89	96
	Zane	27	30	28	98	94	97
MGIV	NS93-4118	27	29	29	98	96	99
	Flyer	29	30	28	104	98	103
	TN4-94	31	32	30	108	99	101
MGVI	Nathan	44	54	44	113	112	112
	Holladay	42	51	44	112	108	114
	Lonoke	45	53	52	118	116	120
MGVII	Rhodes	45	54	47	119	116	116
	Desha	52	54	58	128	120	126
	Dillon	52	54	59	128	120	126
MGVIII	NC-Roy	41	54	57	112	126	127
	Musen	51	42	36	122	113	117
	Stonewall	50	53	52	121	121	127
MGV	Benning	43	47	43	117	120	125
	Santee	43	44	39	121	118	121
	Hagood	46	36	54	122	109	127
MGV	Motte	46	53	52	125	129	127
	Foster	47	51	47	126	127	119
	Dowling	42	47	47	126	116	118

2.2 标准品种的生育日数及参考范围

根据北美标准品种的生育日数表现及参考范围(表 2),2012 年,MGI ~ MGVIII 标准品种组内生育日数差异范围在 1 ~ 9 d,组内生育日数差异小于 10 d^[9],不符合判别标准,数据仅作参考。2013 和 2014 年,除了 MGIV 的组内生育日数差异达到10 d 外,其余标准品种组内生育日数差异均小于10 d,所以对差异较小的这几组标准品种不能进行有效判别。2012 ~ 2014 年 MGIV 组内差异均为9 d,结合 2013 和 2014 年两年的试验结果,可对参试品种进行 MGIV 的有效判别。

2.3 参试品种的开花期(VE ~ R1)和生育期(VE ~ R7)表现

由表 3 可知,参试的 14 个品种在年度间各参试品种的生育期长短存在不同程度的差异。其中,从

开花期(VE ~ R1)的表现可知,参试品种的花期分布较长,各年度品种间花期相差 12 ~ 27 d。在 3 年试验中,进入 R1 期最早的参试品种是滇豆 5 号和 8157;进入 R1 期最晚的参试品种是云大豆 11。进入 R1 期变异最大的参试品种是滇豆 10 号和滇 86-4,2014 与 2012 和 2013 年相比,开花期缩短了 6 ~ 12 d。进入 R1 期变异较小的参试品种是滇豆 8 号、德大豆 1 号、文豆 1 号、滇 86-5 和滇豆 4 号。从生育期(VE ~ R7)表现可知,参试品种生育期长短存在不同程度差异,年度间差异幅度在 0 ~ 12 d,其中差异最大的是滇豆 8 号,年度间差异 6 ~ 12 d,其次是德大豆 1 号,年度间差异 4 ~ 9 d,8157 品种年度间差异 3 ~ 8 d,其余参试品种间的差异较小。最早进入 R7 的品种是滇豆 4 号和滇豆 9 号,最晚进入 R7 的品种是滇豆 7 号和云大豆 11。

表 2 北美大豆生育期标准品种的生育日数表现

Table 2 Growth periods of North American MG standard varieties

生育 期组 Maturity group	2012					2013					2014				
	最大 值	最小 值	差值 Diffe	平均 值	参考 范围	最大 值	最小 值	差值 Diffe	平均 值	参考 范围	最大 值	最小 值	差值 Diffe	平均 值	参考 范围
	Max.	Min.	-rence	Mean	Range	Max.	Min.	-rence	Mean	Range	Max.	Min.	-rence	Mean	Range
MGI	88	86	2	86	86 ~ 88	85	84	1	84	84 ~ 86	87	86	1	87	86 ~ 89
MGII	93	86	7	90	89 ~ 92	93	83	10	88	87 ~ 90	97	86	11	91	90 ~ 93
MGIII	98	92	6	95	93 ~ 99	94	89	5	92	91 ~ 95	97	96	1	96	94 ~ 98
MGIV	108	98	10	103	100 ~ 109	99	96	3	98	96 ~ 105	103	99	4	101	99 ~ 108
MGV	119	112	7	115	110 ~ 118	116	108	8	113	106 ~ 116	120	112	8	116	109 ~ 120
MGVI	128	112	16	122	119 ~ 121	126	113	13	120	117 ~ 118	127	117	10	124	121 ~ 124
MGVII	122	117	5	120	122 ~ 123	121	109	12	117	119 ~ 120	127	121	6	125	125 ~ 126
MGVIII	124	113	11	126	> 124	129	116	13	124	121 ~ 129	127	118	9	121	> 127

2.4 参试品种的生育期组划分

利用北美大豆生育期组标准品种在云南低纬高原的表现,对参试大豆品种生育期组归属进行了鉴定和划分。由表 3 可知,2012 年,所有参试品种归属 MGIII、MGIV 和 MGV,归属 MGIII 的品种占总数的 7.1%,归属 MGIV 的品种占总数的 64.3%,归属 MGV 的品种占总数的 28.6%。2013 年,所有参试品种归属 MGIV 和 MGV,归属 MGIV 的品种占总数的 71.4%,归属 MGV 的品种占总数的 28.6%。

2014 年,所有参试品种归属 MGIV 和 MGV,归属 MGIV 的品种占总数的 78.6%,归属 MGV 的品种占总数的 21.4%。

2012 年北美标准品种 MGI ~ MGVIII 组内生育日数差异小于 10 d,不符合判别标准,数据仅作参考。2013 和 2014 年除了 MGV 的品种能有效判别外,其余品种的数据仅作参考。参试品种组归属生育期 MGV 的有滇豆 7 号、滇豆 10 号和云大豆 11。

表 3 参试品种的生育期组鉴定结果

Table3 The result of maturity group identification of 14 varieties

品种 Variety	出苗至初花期日数 VE ~ R1/d			出苗至生理成熟日数 VE ~ R7/d			生育期组 Maturity group		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
德大豆 1 号 Dedadou 1	38	40	40	106	97	101	IV	IV	IV
8157	36	37	30	107	99	102	IV	IV	IV
文豆 1 号 Wendou 1	42	44	42	107	100	101	IV	IV	IV
滇丰一号 Dianfeng 1	40	42	34	107	103	103	IV	IV	IV
滇 86-4 Dian 86-4	43	43	33	110	104	107	V	IV	IV
滇 86-5 Dian 86-5	41	43	43	110	107	108	V	V	IV
滇豆 4 号 Diandou 4	39	41	42	97	96	101	III	IV	IV
滇豆 5 号 Diandou 5	32	31	25	103	98	102	IV	IV	IV
滇豆 6 号 Diandou 6	43	47	49	106	101	107	IV	IV	IV
滇豆 7 号 Diandou 7	42	48	46	109	108	112	IV	V	V
滇豆 8 号 Diandou 8	41	41	42	110	98	104	V	IV	IV
滇豆 9 号 Diandou 9	39	37	46	101	96	101	IV	IV	IV
滇豆 10 号 Diandou 10	42	48	36	105	107	109	IV	V	V
云大豆 11 Yundadou 11	44	49	52	113	111	114	V	V	V

3 讨 论

3.1 标准品种在低纬高原山区的适应性及差异

根据 3 年的试验结果,分属 MGI ~ MGVIII 的 27

份北美标准品种在低纬高原山区的气候条件下种植均能正常成熟,但不同年份间标准品种的各生育时期存在差异,这种差异在前人的相关研究中也存在^[9,11]。同时,试验结果表明,早熟(MGI ~ MGIII)

和晚熟(MGVI~MGVIII)生育期在组间的生育日数差异小,不易相互区分,而且组间的最大生育期与最小生育期相互交叉,这与相关报道^[14,20]结果相一致。在低纬高原山区造成这种差异的原因,一方面是由于云南低纬高原复杂的种植制度及生产实际情况,云南大豆60%以上的播种面积为春夏大豆类型^[16],而北美标准品种属于春大豆类型,从而导致标准品种间的生育期特性没有得到充分的表现,可能会影响判定的准确性;另一方面由于不同年份的气候因素对北美标准品种的生育日数产生了影响,如试验期间5~9月份试验点的月均温较常年偏高0.5~0.7℃,降雨量少3.9%~11.1%,月平均日照时数为154.2~168.9 h,月日照时数在200 h以上的月份多集中在4~6月,7月及其后月份的日照时数明显下降。2013与2012和2014年相比,5~9月份试验点的月均温低0.6~1.0℃,日照时数高5.9%~9.5%,而且2013年日照时数特别多的月份主要集中在5~6月,8月又较往年高29.1%,这也是造成2013年北美标准品种的生育期较其它两年有所缩短的主要原因之一。

3.2 参试品种的生育期归属

根据当年当地北美标准品种相邻生育期生育日数平均数差值的1/2为界,确定了不同年份的生育期组归属的参考范围。经过3年的鉴定,将参试品种的生育期组划分在MGIII~MGV。在3年中归属同一生育期组的参试品种占57.1%,其余品种在3年试验中虽然没有被划为同一生育期组,但相差不超过1个生育期组。根据生育期组归属判别标准,生育期组内生育日数差异不在10~15 d的均不符合判别标准。因此,2012年北美标准品种MGI~MGVIII组内生育日数差异小于10 d,不符合判别标准,数据仅作参考。2013和2014年,参试的92.8%参试品种在连续两年中被划在同一生育期组,但能进行有效判别的只有MGV的品种,即滇豆7号、滇豆10号和云大豆11。

3.3 生育期组划分的应用

参试品种均为当前云南省大豆主产区主栽的品种和新近选育的品系,在云南低纬高原地区具有一定的代表性。由于近5年,云南省连续干旱严重,加上小春作物一般在4月底至5月中旬才能收获完全,从而导致3年的试验播期较晚,而且年度间播种时间有差异,但通过本研究基本可以判断出云南省大豆主栽品种的生育期归属,研究结果对云南省新培育的大豆新品种种植区域的确定和推广应用提供了一定的理论支撑,生产上也能在引种和育种利用中发挥作用。

生育期组系统的建立可为大豆引种、育种和栽培管理提供科学依据^[9],但大豆生育期品种遗传特性和环境条件的共同调控是作物光温反应的综合体现^[2]。根据盖钧镒等^[17]对我国大豆品种生态区划的研究结果,云南应属于西南高原二熟制春夏作大豆品种生态区和华南热带多熟制四季大豆品种生态区,在全国大豆生态区划可知在云南独特的地理位置和复杂的生态条件下,要建立与国际接轨,与国内统一标准的生育期组系统,深入的研究还需要从云南省大豆的种植区划、复种制度和品种类型等多方面进行考虑。

参考文献

- [1] 许忠仁,张贤泽.大豆生理与生理育种[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1989. (Xu Z R, Zhang X Z. Physiology and physiological breeding of soybean [M]. Harbin: Heilongjiang Science and Technology Press, 1989.)
- [2] 任全兴,盖钧镒,马育华.我国大豆品种生育期生态特性研究[J].中国农业科学,1987,20(5):23-28. (Ren Q X, Gai J Y, Ma Y H. A study on the ecological properties of the growth periods of the Chinese soybean varieties [J]. Scientia Agricultura Sinica, 1987, 20(5): 23-28.)
- [3] 王金陵,武镛祥,吴和礼,等.中国南北地区大豆光照生态类型的分析[J].农业学报,1956,7(2):169-180. (Wang J L, Wu Y X, Wu H L, et al. Analysis on photoperiod ecotypes of cultivated soybeans from different latitude regions of China [J]. Acta Agricultrae Sinica, 1956, 7(2): 169-180.)
- [4] 汪越胜,显照,盖钧镒.中国夏播大豆熟期组归属及地理分布概势研究[J].生态学杂志,2001,20(3):1-3. (Wang Y S, Xian Z, Gai J Y. Classification and geographical distribution of the maturity groups of summer planting soybeans in China [J]. Chinese Journal of Ecology, 2001, 20(3): 1-3.)
- [5] 王金陵.大豆的进化与大豆的分类、栽培及育种[J].东北农学院学报,1961(1):24-27. (Wang J L. The evolution of the soybean and soybean classification, cultivation and breeding [J]. Journal of Northeast Agricultural College, 1961(1): 24-27.)
- [6] 汪越胜.我国南方大豆品种生育期生态特性及生态类型的初步研究[D].南京:南京农业大学,1989. (Wang Y S. Preliminary study of ecological characteristics and types of growth period in chinese southern [D]. Nanjing: Nanjing Agricultural University, 1989.)
- [7] 郝耕,陈杏娟,卜慕华.中国大豆品种生育期组的划分[J].作物学报,1992,18(4):275-281. (Hao G, Chen X J, Bu M H. Classification of the Chinese soybean cultivars into maturity group [J]. Acta Agronomic Sinica, 1992, 18(4): 275-281.)
- [8] 盖钧镒,汪越胜,张孟臣,等.中国大豆品种熟期组划分的研究[J].作物学报,2001,27(3):286-292. (Gai J Y, Wang Y S, Zhang M C, et al. Studies on the classification of maturity groups of soybeans in China [J]. Acta Agronomic Sinica, 2001, 27(3): 286-292.)
- [9] 吴存祥,李继存,沙爱华,等.国家大豆品种区域试验对照品种的生育期组归属[J].作物学报,2012,38(11):1977-

1987. (Wu C X, Li J C, Sha A H, et al. Maturity group classification of check varieties in national soybean uniform trials of China [J]. *Acta Agronomica Sinica*, 2012, 38(11):1977-1987.)

[10] 贾鸿昌. 东北北部高寒地区大豆品种生育期组的划分 [D]. 北京:中国农业科学院, 2012. (Jia H C. Classification of maturity groups of soybean varieties in high-latitude cold area of north region of northeast China [D]. Beijing: Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2012.)

[11] 王大刚, 胡国玉, 李杰坤, 等. 黄淮大豆品种(系)生育期组划分的研究初报 [J]. *大豆科学*, 2013, 32(5):629-634. (Wang D G, Hu G Y, Li J K, et al. A preliminary report on the study of maturity group classification of soybean varieties (lines) in Huang-Huai [J]. *Soybean Science*, 2013, 32(5):629-634.)

[12] 汪越胜, 盖钧镒. 黄淮海春夏豆区大豆熟期组归属及地理分布概貌 [J]. *北华大学学报(自然科学版)*, 2001, 2(2):154-157. (Wang Y S, Gai J Y. Classification and geographical distribution of the maturity groups of Huang-Huai-Hai soybean cultivating region in China [J]. *Journal of Beihua University (Natural Science Edition)*, 2001, 2(2): 154-157.)

[13] 罗瑞萍, 赵志刚, 姬月梅, 等. 宁夏大豆品种(系)生育期组划分的研究 [J]. *宁夏农林科技*, 2014, 55(3):1-2. (Luo R P, Zhao Z G, Ji Y M, et al. A study of growth period group division of soybean varieties in Ningxia [J]. *Ningxia Journal of Agriculture and Forestry Science and Technology*, 2014, 55(3):1-2.)

[14] 梁建秋, 曾宪堂, 张明荣, 等. 四川主要大豆品种生育期组划分的研究 [J]. *大豆科学*, 2014, 33(1):13-16. (Liang J Q, Zeng X T, Zhang M R, et al. Classification on maturity groups of main soybean cultivars in Sichuan [J]. *Soybean Science*, 2014, 33(1):13-16.)

[15] 潘炳猷, 姚宗文, 魏申彩, 等. 云南省种植业区划 [M]. 昆明:云南科技出版社, 1992. (Pan B Y, Yao Z W, Wei S C, et al. Regional planning of crop production in Yunnan province [M]. Kunming: Yunnan Science and Technology Press, 1992.)

[16] 王玉兰. 云南省大豆科研生产现状及发展潜力 [J]. *大豆通报*, 2003(2):3-4. (Wang Y L. The scientific research production status and development potential of Yunnan [J]. *Soybean Bulletin*, 2003(2):3-4.)

[17] 盖钧镒, 汪越胜. 中国大豆品种生态区域划分的研究 [J]. *中国农业科学*, 2001, 34(2):139-145. (Gai J Y, Wang Y S. A study on the varietal ecoregions of soybeans in China [J]. *Scientia Agricultura Sinica*, 2001, 34(2):139-145.)

[18] Fehr W R, Caviness C E. Stages of Soybean Development. Special Report 80, Cooperative Extension Service, Agriculture and Home Economic Experiment Station [R]. Iowa: Iowa State University, 1977:1-11.

[19] Zhang L X, Kyei-Boahen S, Zhang J, et al. Modifications of optimum adaptation zones for soybean maturity groups in the USA [J]. *Crop Management*, 2007, DOI: 10.1094/CM-2007-0927-01-RS.

[20] 杨永华, 盖均镒, 马育华. 春夏秋播种季节条件下大豆生育期遗传的差异表现 [J]. *中国农业科学*, 1994, 27(3):1-6. (Yang Y H, Gai J Y, Ma Y H. Differential inheritance of growth period traits under different planting seasons in soybean [J]. *Scientia Agricultura Sinica*, 1994, 27(3):1-6.)

欢迎订阅 2016 年《作物学报》

《作物学报》是中国科学技术协会主管、中国作物学会和中国农业科学院作物科学研究所共同主办、科学出版社出版的有关作物科学的学术期刊。前身可追溯到 1919 年创办的《中华农学会丛刊》。主要刊载农作物遗传育种、耕作栽培、生理生化、种质资源以及与作物生产有关的生物技术、生物数学等学科基础理论或实践应用性的原始研究论文、专题评述和研究简报等。办刊宗旨是报道本领域最新研究动态和成果,为繁荣我国作物科学研究、促进国内外学术交流、加速中国农业现代化建设服务。读者对象是从事农作物科学研究的科技工作者、大专院校师生和具有同等水平的专业人士。

《作物学报》从 2006 ~ 2015 年连续 10 年获“中国科协精品科技期刊工程项目(B 类、学术质量建设和 TOP50)”资助。从 2002 年起连续 13 年被中国科技信息研究所授予“百种中国杰出学术期刊”称号。2013 年被新闻出版广电总局评为“百强科技期刊”, 2011 年获“第二届中国出版政府奖期刊奖提名奖”, 2005 年获“第三届全国期刊奖提名奖”。2008、2011 和 2014 年被中国科学技术信息研究所授予“中国精品科技期刊”称号。2012、2013 和 2014 年被 CNKI 评为“中国最具国际影响力学术期刊”。2009 年被中国期刊协会和中国出版科学研究所授予“新中国 60 年有影响力的期刊”称号。据北京大学图书馆编著的《中文核心期刊要目总览》(2004、2008 和 2011 年版)登载,《作物学报》被列在“农学、农作物类核心期刊表”的首位。据 2014 年 9 月中国科学技术信息研究所发布的 2014 年版《中国科技期刊引证报告 - 核心版》登载,《作物学报》的“综合评价总分”达 99.2 分,位列 1989 种中国科技核心期刊的首位。

《作物学报》为月刊,每期 160 页,定价 60.00 元/册,全年 720.00 元。可通过全国各地邮局订阅,国际连续出版物号:ISSN 0496 - 3490, CN 11 - 1809/S, 邮发代号:82 - 336。也可向编辑部直接订购。

地址:北京市海淀区中关村南大街 12 号,中国农业科学院作物科学研究所《作物学报》编辑部(邮编 100081)

电话:010 - 82108548 传真:010 - 82105793
E - mail: zwx301@caas.cn 网址: <http://zwx.chinacrops.org/>