

贵阳生态条件下不同大豆品种(系)生育期组归属研究

杨春杰,陈佳琴,王璐璐,朱星陶*,谭春燕,龚丽娜
(贵州省油料研究所,贵州 贵阳,550006)

摘要:为了指导不同区域之间相互引种,本文以分属 MG I – MGⅧ的 27 份北美标准品种为参照,对贵州省主栽品种以及新近选育和引进的品种(系)共 23 份材料进行生育期组归属研究。通过 2011 – 2014 年 4 年试验,确定 23 份材料所归属的生育期组在 MG II – MG V,其中属 MG II 的有黔豆 4 号、黔豆 1 号、中黄 30,属 MG III 的有黔豆 3 号和黔豆 5 号,属 MGⅣ的有安豆 5 号、滇 86 – 5、黔豆 2 号、黔豆 6 号、黔豆 7 号、黔豆 8 号、黔豆 08002、安豆 7 号、油春 06 – 8、桂春 8 号、徐豆 9 号、天隆 1 号、中黄 50、中黄 48、中黄 42、中黄 39、黔豆 08014,属 MG V 的有滇豆 7 号,大部分试验材料归属于 MGⅣ,且划分界限清晰。MG II、MG III 界限不明显,归属此 2 组的材料为模糊分类。本研究结果将为我国大豆生育期组划分的科学化以及不同区域间引种提供依据。

关键词:大豆;贵州;生育期组;划分;标准品种
中图分类号:S565.103 **文献标识码:**A **文章编号:**1007 – 9084(2016)01 – 0040 – 07

Maturity group classification of different soybean varieties(lines) in Guiyang ecological environment

YANG Chun – jie, CHEN Jia – qin, WANG Lu – lu, ZHU Xing – tao *, TAN Chun – yan, GONG Li – na
(Guizhou Oil Research Institute, Guiyang 550006, China)

Abstract: Maturity group (MG) is a widely – used system for soybean varieties classification in the world. For better guide the varieties introduction in different regions, we categorized MG of 23 varieties or lines collected majorly from the popular cultivars, newly bred varieties (lines) of Guizhou Province, and the introduced varieties or lines as well as 27 MG I – MGⅧ standard varieties introduced from the North America. The MG of 23 varieties or lines ranged from MG II to MG V according to the tested results in 2011 to 2014. Four – year results showed that Qiantou 4, Qiantou 1, and Zhonghuang 30 belonged to MG II; Qiantou 3 and Qiantou 5 belonged to MG III; Andou 5, Dian 86 – 5, Qiantou 2, Qiantou 6, Qiantou 7, Qiantou 8, Qiantou 08002, Andou 7, Youchun 06 – 8, Guichun 8, Xudou 9, Tianlong 1, Zhonghuang 50, Zhonghuang 48, Zhonghuang 42, Zhonghuang 39 and Qiantou 08014 belonged to MGⅣ; Qiantou 7 belonged to MG V. Most of the tested materials belonged to MG IV, and the classification criterion was clear. Varieties belonged to MG II and MG III were indistinct classification because that the borders of MG II and MG III was not specific. The results of this experiment could provide a reference for the scientific classification of soybean maturity group in China and provide a basic understanding for varieties introduction in different regions.

Key words: Soybean; Guizhou Province; Maturity group (MG); Classification; Standard variety

大豆原产于我国,是重要的粮食作物和油料作物。中国地形变化复杂,复种制度多样造就了大豆品种生态类型及品种生态区域划分的多样性^[1]。

生育期是大豆最重要的生态性状^[2],既受基因控制,也受环境条件的影响,生育期性状直接决定了大豆品种的生态区域适应范围。不同的生态区适种的

收稿日期:2015-09-11
基金项目:现代农业产业技术体系建设专项(CARS – 004 – CES28);贵州省农业科学院基金项目(黔农科合(基金)2011016);贵州省科技计划项目(黔科合 NY[2014]3013 号)
作者简介:杨春杰(1980 –),女,助理研究员,硕士,主要从事大豆分子育种与种质创新研究,E – mail:Ycj0729@163.com
* 通讯作者:朱星陶(1964 –),男,研究员,主要从事大豆遗传育种与栽培研究,E – mail:zhuxingtao@vip.sina.com

品种生育期组范围非常狭窄。因此,大豆品种生育期组划分研究显得尤为重要。

前人已经对大豆生育期的分组进行了很多研究,直接依据大豆生育期、光温反应特性等性状可以将大豆区划分为气候区划、栽培区划和生态区划3类^[3]。这些研究主要是根据影响生育期的因素(温、光、水、复种制度、播种季节和地理条件等)进行分区,再根据生育日数绝对长短分为早熟、中熟和晚熟等不同生育期类型^[1,4~8]。这种分类方法简单、容易操作,但是不适宜不同生态区域的比较交流。北美大豆生育期组的分类方法是目前国际通用的大豆生育期分类方法^[9]。目前,国内许多地区都开始了以北美生育期组标准品种为参照,对本地区主栽品种进行生育期组归属的研究。

李灿东等^[10]以12份分属MG0-MGⅢ的北美大豆生育期组标准对照品种,把黑龙江省4个大豆品种归属于MG0组,6个品种归属于MGⅠ组,2个品种归属于MGⅡ组。张晓荣等^[11]以美国大豆生育期标准品种为参照,对赤峰地区45份材料进行生育期组归属研究,其中15份材料属于MG0和MGⅠ,4份归属MGⅠ,1份归属于MGⅡ,7份属于MGⅢ。汪越胜等^[12~14]以国际通用的美国MG000-X的48份标准品种为对照,将我国大豆划分为MG000-MGⅨ;将东北三省春豆归属MG000-MGⅣ;将黄淮海大豆区春豆归属为MGⅠ-MGⅢ、夏豆归属为MGⅡ-MGⅥ;把长江中下游大豆区春豆归属为MG0-Ⅳ、夏豆归属为MGⅢ-MGⅧ。王大刚等^[15]研究表明:95份次试验品种(系)的生育期组介于MGⅡ-MGⅤ。怀远点36份次材料属MGⅢ,29份次材料属MGⅡ,21份次属MGⅣ;合肥点的试验品种中有11份与怀远点的归属相一致,有10份晚1-2个生育期组,将黄淮大豆产区主推品种中黄13和皖豆28归属为MGⅡ和MGⅢ。邱楚婵等^[16]对华南三省区的主栽品种进行生育期组划分,将夏播大豆品种华夏1号、桂夏1号和华夏3号分别划分到MGⅥ、MGⅦ和MGⅧ。早熟春播大豆品种广东1号、华夏2号、柳豆1号归属MGⅤ,中晚熟春播大豆品种属MGⅥ和MGⅦ。梁建秋等^[17]研究表明适宜四川大面积种植的早熟大豆品种主要属于MGⅡ和MGⅢ,适宜四川大面积种植的晚熟品种主要为MGⅧ。黑龙江、内蒙古、黄淮海地区、长江中下游地区、华南地区和四川都已经进行了当地主栽品种生育期组的归属研究。贵州地理生态条件独特,大豆资源多样且品质优良。因此,基于贵州生态条件下的品种生育期组划分结果对于建立全国生育期组划分的体系有重要

意义。

贵州是一个典型喀斯特地貌的山地省,地形复杂,山地、丘陵错综相间,造成局地气候多样复杂和不连续,因此该地植物种类繁多^[18]。贵州省大豆种植区域广,从200多米的低海拔到2300m的高海拔均有大豆分布,品种资源丰富^[19]。贵州大豆生态类型分类早在20世纪80年代已经开展研究,何元农等^[20]依据光温特性将贵州品种分为:黔西高原晚熟感光群,黔东、黔南低热晚熟感温群,黔中、黔北中熟感光群和黔中温和地区中早熟感温群4个类型。罗培敏^[21]将贵州省67个县的916份大豆品种按生育期划分为6个生态型区。利用北美大豆生育期组划分体系对贵州地区大豆品种进行生育期分类的方法尚未见报道。

本文以北美生育期标准品种为参考,确定出不同生育期组的生育日数参考范围,从而判别出贵州省主栽品种、新近选育的品种及引进品种所属生育期组。本研究结果将为大豆品种(系)在不同区域间引种、品种选育、农业种植区划以及应对灾害天气进行救灾补种等提供技术指导。

1 材料与方法

1.1 材料

北美大豆生育期组标准品种27个,覆盖MGⅠ-MGⅧ8个生育期组(表1),由中国农业科学院作物科学研究所提供。试验进行了4年,2011年鉴定材料11份次,2012年鉴定材料22份次,2013年鉴定材料23份次,2014年鉴定材料15份次(表2),共71份次,参试材料主要是贵州主栽品种、新近选育的品种、该试点所在区域国家和省级区域试验对照品种,另有大豆产业技术体系岗位科学家提供的材料。

1.2 试验设计

设3个区组(即3次重复),随机排列。同一区组内每个品种播种1行,行长1.5m,行距50cm,定苗15株,选取中间5株挂牌跟踪调查。分别于2011年4月25日、2012年4月24日、2013年4月16日和2014年4月22日播种。

1.3 试验地点

2011-2014年的试验均安排在贵州省油料所试验地,试验点位于贵州省中部,贵阳市境内,北纬26°38',东经106°48',海拔1008m。前茬作物为马铃薯。

1.4 试验记载项目和标准

对每个品种的15个植株进行定点观察(每重

复中选中间位置的 5 株挂牌标记,分株记载)。按 Fehr^[22] 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)。未正常成熟时,记载收获或初霜时生育时期。收获后,考种记载株高和主茎节数。

1.5 数据分析

用 Excel 2003 进行数据处理和统计分析。

1.6 生育期组归属标准

参照前人的方法^[23],根据北美标准品种相邻生育期组生育日数平均数的 1/2 为界,每组内存在 10~15 d 的生育期差异,确定不同年份生育期组的参考范围。生育日数的计算参照吴存祥等^[24]的方法。

2 结果与分析

2.1 北美大豆生育期组标准品种在贵阳春播表现

从表 1 可看出,在贵阳春播条件下,不同年份 MG I – MGⅧ的北美大豆标准品种的成熟情况表现不同。2011 – 2012 年各品种均可正常成熟,但 2011 年 MGVI 中的 Dillon 和 Musen, MGVII 中的 Stonewall

和 Hagood, MGⅧ中的 Motte、Foster 和 Dowling 标准品种仅达到生理成熟(R7),未达到完熟期(R8)。2012 年, MGVI 中的 Musen 和 MGVII 中的 Stonewall 和 Hagood, MGⅧ中的 Motte、Foster 和 Dowling 标准品种仅达到生理成熟(R7),未达到完熟期(R8)。2013 年, MGⅦ的 Stonewall 材料花叶病毒病特别严重,无法正常存活, Hagood 未成熟。 MGⅧ的 Motte、Foster 和 Dowling 不能成熟,其它标准品种均正常成熟,但 MGVI 的 Musen, MGVII 的 Benning 仅达到 R7。2014 年,除 MGⅦ的 Hagood、MGⅧ的 Motte、Foster 和 Dowling 未成熟外其它标准品种均可正常成熟,但 MGVII 中的 Stonewall 只达到 R7。2011 – 2012 年 MGVII、MGⅧ的标准品种虽然达到了 R7,生育期组内生育日数差异不大;2013 – 2014 年 MG-VII、MGⅧ的标准品种只能达到 R6,未达到 R7。表明在贵阳春播条件下,无法对 MGⅦ及更晚熟的品种进行生育期组的鉴别。早熟生育期组标准品种的生育日数差异也不大。

表 1 北美大豆生育期组标准品种在贵阳春播条件下的生育日数
Table1 Growth periods of North American MG standard varieties sown in spring in Guiyang

编号 Number	生育期组 Maturity group	品种 Variety			出苗至生理成熟日数 VE – R7/d			
		名称 Name	PI 登记号 PI No.	代号 Code	2011	2012	2013	2014
1	I	Haroson	PI548641	No. 12	67	75	74	83
2	I	NE1900	PI614833	No. 13	70	73	75	81
3	I	Titan	PI608438	No. 14	72	78	69	85
4	II	Holt	PI561858	No. 15	69	79	76	85
5	II	OAC Talbot	PI567786	No. 16	76	85	81	87
6	II	Flint	PI595843	No. 18	75	89	81	87
7	II	Burlison	PI533655	No. 19	75	84	78	88
8	III	Athow	PI595926	No. 20	88	83	81	89
9	III	Zane	PI548634	No. 21	74	88	82	89
10	IV	NS93 – 4118	PI614155	No. 24	80	94	83	91
11	IV	Flyer	PI534646	No. 25	89	96	86	93
12	IV	TN4 – 94	PI598222	No. 26	89	100	86	99
13	V	Nathan	PI564849	No. 28	104	105	86	108
14	V	Holladay	PI572239	No. 29	95	105	93	100
15	V	Lonoke	PI633609	No. 30	103	119	102	114
16	V	Rhodes	PI561400	No. 31	104	112	102	108
17	VI	Desha	PI633610	No. 32	111	117	101	113
18	VI	Dillon	PI592756	No. 33	105	117	101	114
19	VI	NC – Roy	PI617045	No. 34	96	105	102	114
20	VI	Musen	PI599333	No. 35	117	124	102	108
21	VII	Stonewall	PI531068	No. 36	117	128	dead	124
22	VII	Benning	PI595645	No. 37	107	115	106	113
23	VII	Santee	PI617041	No. 38	111	115	106	112
24	VII	Hagood	PI555453	No. 39	109	128	未成熟 Immatured	未成熟 Immatured
25	VIII	Motte	PI603953	No. 40	116	122	未成熟 Immatured	未成熟 Immatured
26	VIII	Foster	PI548970	No. 41	114	124	未成熟 Immatured	未成熟 Immatured
27	VIII	Dowling	PI548663	No. 43	117	115	未成熟 Immatured	未成熟 Immatured

Note: VE – R7; Days from emergence (VE) to physiological maturity (R7)

表 2 试验材料在贵阳春播条件下的生育日数
Table 2 Growth periods of varieties
sown in spring of Guiyang

材料代码 Number	品种 Variety	出苗至生理成熟日数 VE - R7/d			
		2011	2012	2013	2014
1	黔豆 3 号 Qiandou 3	80	86	80	90
2	黔豆 4 号 Qiandou 4	79	85	80	88
3	安豆 5 号 Andou 5	89	96	86	98
4	黔豆 5 号 Qiandou 5	81	88	78	89
5	滇 86 - 5 Dian 86 - 5	98	101	79	101
6	黔豆 2 号 Qiandou 2	90	100	91	97
7	黔豆 6 号 Qiandou 6	90	100	91	96
8	黔豆 7 号 Qiandou 7	89	101	91	96
9	黔豆 8 号 Qiandou 8	92	100	89	95
10	黔豆 08002 Qiandou 08002	91	95	88	95
11	黔豆 1 号 Qiandou 1	75	89	79	89
12	安豆 7 号 Andou 7		99	85	95
13	滇豆 7 号 Diandou 7		109	91	102
14	油春 06 - 8 Youchun06 - 8		99	86	
15	桂春 8 号 Guichun 8		104	89	
16	徐豆 9 号 Xudou 9		100	86	
17	天隆 1 号 Tianlong 1		96	84	
18	中黄 50 Zhonghuang 50		98	74	
19	中黄 48 Zhonghuang 48		96	77	92
20	中黄 42 Zhonghuang 42		102	89	
21	中黄 39 Zhonghuang 39		101	94	
22	中黄 30 Zhonghuang 30		85	80	
23	黔豆 08014 Qiandou 08014			88	96

2.2 参试品种在贵阳春播生育期表现

2011 - 2014 年,参试品种(系)共 71 份次,所有材料均能正常成熟。从参试品种的生育日数可以看出 2012 与 2014 年的生育日数均比 2011 年和 2013 年的长。2012 年比 2011 年的生育日数长 3 ~ 14d,比 2013 年长 5 ~ 24d;2014 年的生育日数比 2011 年长 3 ~ 14d,比 2013 年长 5 ~ 22d。

2.3 试验材料生育期组的划分

从北美大豆标准品种的生育期组参考范围(表 3)可知,2011 年,MG I - MGⅧ内生育日数差值在 2 ~ 11d,仅 MGⅣ和 MG V 符合每个生育期组内存在 10 ~ 15d 的参考范围^[6],可以进行有效判别。2012 年 MG I - MGⅧ内生育日数差值在 1 ~ 11d,只有 MGⅣ符合判别标准,鉴于 MG V 内生育日数差值为 9d,与判别标准很近,可以近似划分。2013 年组内生育日数差值在 2 ~ 8d,均未达到判别标准。2014 年组内生育日数差值在 3 ~ 9d,均未达到分组标准,只有 MGⅣ和 MG V 比较接近判别标准。2011 - 2012 年 MGⅥ、MGⅦ、MGⅧ的标准对照品种仅达到生理成熟期,而且这 3 个生育期组组内生育日数的差异很小,不宜进行判别;2013 和 2014 年,MGⅥ内生育日数差值未达到判别标准,MGⅦ和 MGⅧ的标准品种不能正常成熟,因此,在贵阳生态条件下,很难判别晚熟品种的生育期组。

依据北美大豆标准品种生育期组的参考范围(表 3)和各参试品种(系)的平均生育日数(表 2),综合 2011 - 2014 年的划分结果,确定了各试验材料所归属的生育期组在 MGⅡ - MG V 的范围(表 4)。4 年参试品种(系)共 71 份次,其中归属于 MGⅣ的最多,为 41 份次,占试验材料总份次的 58%;归属于 MGⅡ、MGⅢ和 MG V 的材料依次为 11 份次、9 份次和 9 份次,分别占 15%、13% 和 13%;归属 MG I 的材料最少,仅有 1 份次,仅占 1%。综合 4 年的数据,23 份品种(系)的生育期归属情况见表 5。

表 3 北美大豆生育期组标准品种在贵阳春播条件下的生育期(VE - R7)表现
Table 3 Growth periods (VE - R7) of MG standard varieties from North America grown in spring in Guiyang

年份 Year	生育期组别 Maturity group	最大值 Max	最小值 Min	差值 Difference	平均数 Mean	参考范围 Range
2011	I	72	67	5	70	67 ~ 72
	II	76	69	7	74	73 ~ 77
	III	88	74	14	81	78 ~ 83
	IV	89	80	9	86	84 ~ 94
	V	104	95	9	102	95 ~ 106
	VI	117	96	21	107	107 ~ 109
	VII	117	107	10	111	110 ~ 113
	VIII	117	114	3	116	> 113

续表 3

年份 Year	生育期组别 Maturity group	最大值 Max	最小值 Min	差值 Difference	平均数 Mean	参考范围 Range
2012	I	78	73	5	75	73 ~ 79
	II	89	79	10	84	80 ~ 85
	III	88	83	5	86	86 ~ 91
	IV	100	94	6	97	92 ~ 103
	V	119	105	14	110	104 ~ 113
	VI	124	105	19	116	114 ~ 119
	VII	128	115	13	122	120 ~ 121
	VIII	124	115	9	120	> 121
2013	I	75	69	6	73	69 ~ 76
	II	81	76	5	79	77 ~ 80
	III	82	81	1	82	81 ~ 83
	IV	86	83	3	85	84 ~ 90
	V	102	86	16	96	91 ~ 99
	VI	102	101	1	102	100 ~ 102
	VII	> 106	106	–	–	Immatured
	VIII	Immatured	Immatured	Immatured	Immatured	Immatured
2014	I	85	81	4	83	81 ~ 85
	II	88	85	3	87	86 ~ 88
	III	89	89	0	89	89 ~ 91
	IV	99	91	8	94	92 ~ 101
	V	114	100	14	108	102 ~ 110
	VI	114	108	6	112	111 ~ 114
	VII	> 124	112	–	–	Immatured
	VIII	Immatured	Immatured	Immatured	Immatured	Immatured

表 4 试验材料生育期组鉴定结果
Table 4 Maturity group classification results of experimental materials

材料代码 Number	品种 Variety	生育期组 Maturity group				综合 Comprehensive classification
		2011	2012	2013	2014	
1	黔豆 3 号 Qiandou 3	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ
2	黔豆 4 号 Qiandou 4	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ
3	安豆 5 号 Andou 5	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ
4	黔豆 5 号 Qiandou 5	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ
5	滇 86 – 5 Dian 86 – 5	Ⅴ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ
6	黔豆 2 号 Qiandou 2	Ⅳ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅳ
7	黔豆 6 号 Qiandou 6	Ⅳ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅳ
8	黔豆 7 号 Qiandou 7	Ⅳ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅳ
9	黔豆 8 号 Qiandou 8	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ
10	黔豆 08002 Qiandou 08002	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ
11	黔豆 1 号 Qiandou 1	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ
12	安豆 7 号 Andou 7		Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ
13	滇豆 7 号 Diandou 7		Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ
14	油春 06 – 8 Youchun06 – 8		Ⅳ	Ⅳ		Ⅳ
15	桂春 8 号 Guichun 8		Ⅴ	Ⅳ		Ⅳ
16	徐豆 9 号 Xudou 9		Ⅳ	Ⅳ		Ⅳ
17	天隆 1 号 Tianlong 1		Ⅳ	Ⅳ		Ⅳ
18	中黄 50 Zhonghuang 50		Ⅳ	Ⅰ		Ⅳ
19	中黄 48 Zhonghuang 48		Ⅳ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅳ
20	中黄 42 Zhonghuang 42		Ⅳ	Ⅳ		Ⅳ
21	中黄 39 Zhonghuang 39		Ⅳ	Ⅴ		Ⅳ
22	中黄 30 Zhonghuang 30		Ⅱ	Ⅱ		Ⅱ
23	黔豆 08014 Qiandou 08014			Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ

表 5 试验品种(系)生育期组划分结果
Table 5 Maturity group classification of 23 varieties

生育期组 MG	品种数 Number	品种名称 Varieties
II	3	黔豆 4 号 Qiandou 4、黔豆 1 号 Qiandou 1、中黄 30 Zhonghuang 30
III	2	黔豆 3 号 Qiandou 3、黔豆 5 号 Qiandou 5
IV	17	安豆 5 号 Andou 5、滇 86-5 Dian 86-5、黔豆 2 号 Qiandou 2、黔豆 6 号 Qiandou 6、黔豆 7 号 Qiandou 7、黔豆 8 号 Qiandou 8、黔豆 08002 Qiandou 08002、安豆 7 号 Andou 7、油春 06-8 Youchun 06-8、桂春 8 号 Guichun 8、徐豆 9 号 Xudou 9、天隆 1 号 Tianlong 1、中黄 50 Zhonghuang 50、中黄 48 Zhonghuang 48、中黄 42 Zhonghuang 42、中黄 39 Zhonghuang 39、黔豆 08014 Qiandou 08014
V	1	滇豆 7 号 Diandou 7

3 讨论

3.1 北美标准品种的适应性和差异及判别标准

本试验 4 年均 在 贵 阳 1 个 地 点 进 行, 生 态 条 件 相 对 一 致, 试 验 数 据 具 有 可 重 复 性 和 可 比 性。 在 贵 阳 生 态 条 件 下, 北 美 生 育 期 组 标 准 品 种 出 现 不 一 致 的 现 象, 在 美 国 属 于 同 一 生 育 期 组 的 标 准 品 种, 其 生 育 日 数 在 贵 阳 却 属 于 不 同 的 生 育 期 组, 即 有 些 品 种 本 应 该 是 MGIV, 但 生 育 日 数 却 表 现 在 MGIII 或 者 MGII 范 围。 说 明 大 豆 生 育 期 的 基 因 型 与 环 境 之 间 存 在 互 作 效 应, 前 人 也 有 报 道^[24,25] 不 同 年 份 标 准 品 种 的 生 育 日 数 有 差 别。 2012 与 2014 两 年 的 生 育 日 数 普 遍 比 2011 年 和 2013 年 的 长, 从 气 象 资 料 分 析 结 果 可 知, 2012 与 2014 年 降 水 量 较 多, 日 照 时 数 不 足, 延 长 了 生 育 日 数; 相 反, 2011 与 2013 年 降 水 量 比 常 年 少, 加 上 高 温 导 致 生 育 日 数 缩 短。 2013 属 于 异 常 高 温 干 旱 气 候, 因 此, 该 年 的 分 组 结 果 变 异 较 大。 不 同 年 份, 标 准 品 种 的 成 熟 度 不 一 致, 例 如: 2011-2012 年, MG VII, MG VIII 的 标 准 品 种 可 生 理 成 熟, 然 而 2013-2014 年, 它 们 却 未 能 正 常 成 熟, 这 正 说 明 了 大 豆 是 对 温 光 条 件 特 别 敏 感 的 作 物。 贵 州 生 态 条 件 复 杂 多 样, 素 有 十 里 不 同 天 的 说 法。 因 此, 未 来 可 以 选 取 代 表 不 同 生 态 条 件 的 多 个 地 点 进 行 生 育 期 组 的 划 分 试 验, 这 样 才 能 科 学 评 价 贵 州 全 省 大 豆 材 料 的 生 育 期 组 归 属。

在 贵 阳 生 态 条 件 下, 4 年 的 试 验 结 果 都 显 示 了 MG I - MG III 和 MG VI 生 育 期 组 内 生 育 日 数 的 差 值 范 围 很 小, 不 符 合 10 ~ 15d 判 别 标 准。 因 此, 难 以 清 晰 地 细 化 归 属 MG I - MG III 和 MG VI 的 参 试 材 料。 这 个 现 象 在 四 川^[17] 也 曾 报 道。 同 一 地 方 不 同 年 份, 不 同 地 区 间 都 出 现 这 一 现 象, 这 个 问 题 发 人 深 思。 大 豆 是 短 日 照 作 物, 临 界 光 照 以 下, 出 苗 到 开 花 天 数 随 光 照 缩 短 而 减 少^[26]。 在 短 光 极 限 以 下, 不 再 缩 短 而 维 持 最 短 生 育 天 数。 在 短 光 临 界 值 以 下, 花 芽 分 化 的 率 率 随 日 照 的 缩 短 而 加 速, 并 较 早 结 束 开 花 过 程 而 加 速 荚 的 发 育 与 鼓 粒^[27]。 因 此, 在 短 光 极 限 以

下, MG I - MG III 和 MG VI 内 生 育 日 数 差 值 不 大, 达 不 到 10 ~ 15d 的 标 准。 本 研 究 结 果 表 明, 贵 阳 生 态 条 件 下, 不 适 宜 MG I - MG III 大 豆 品 种 (系) 生 育 期 组 的 细 化。 MG VII 和 MG VIII 的 标 准 品 种 不 能 正 常 成 熟, 因 此 难 以 鉴 定 MG VI - MG VIII 的 晚 熟 材 料 及 更 晚 熟 的 材 料。

3.2 试验材料的生育期归属

滇 86-5、中 黄 50、中 黄 42 和 中 黄 39 在 不 同 年 份 间 被 划 分 为 不 同 的 生 育 期 组。 由 于 各 年 度 播 期 气 候 不 同, 高 温、干 旱 会 缩 短 营 养 生 长 期 和 生 殖 生 长 期, 高 温 高 湿 条 件 下 个 别 品 种 花 叶 病 毒 病 和 根 腐 病 发 病 严 重, 发 病 材 料 的 生 育 日 数 明 显 缩 短, 从 而 影 响 了 最 终 的 生 育 期 组 划 分 结 果。 归 属 于 同 一 生 育 期 组 的 品 种, 在 不 同 地 区 种 植, 其 生 育 期 结 构 存 在 明 显 差 异^[28]。 滇 86-5 为 国 家 大 豆 区 域 试 验 对 照 品 种, 在 贵 阳 鉴 定 归 属 为 MG IV, 与 吴 存 祥 等^[29] 划 分 结 果 不 一 样, 是 由 于 不 同 区 域 和 基 因 与 环 境 互 作 效 应 不 同, 以 及 不 同 播 期 的 气 候 条 件 及 异 常 气 候 材 料 发 病 造 成 的。 梁 建 秋 等^[17] 将 天 隆 一 号 归 属 为 MG II, 这 与 我 们 的 研 究 也 不 一 致, 一 方 面, 不 同 区 域 基 因 与 环 境 互 作 效 应 和 不 同 播 种 季 日 照 长 短 不 同; 另 一 方 面, 生 育 日 数 计 算 方 法 有 差 别。

3.3 生育期组划分的应用

黔 豆 4 号、黔 豆 5 号、黔 豆 6 号、黔 豆 7 号 和 安 豆 7 号 是 贵 州 主 推 品 种, 它 们 的 生 育 期 组 分 别 归 属 于 MG II、MG III 和 MG IV, 以 这 些 品 种 作 对 照, 在 贵 阳 地 区, 可 以 判 断 出 新 品 系 所 归 属 的 生 育 期 组。 生 育 期 组 与 这 些 品 种 一 致 的 新 品 种 (系) 可 以 引 种 到 相 应 品 种 所 推 广 的 地 区。 品 种 选 育 亲 本 选 配 过 程 中, 可 以 根 据 生 育 期 组 的 划 分 结 果 来 拓 宽 遗 传 背 景, 需 要 选 育 生 育 期 为 MG II 的 材 料, 可 以 以 黔 豆 4 号 为 亲 本; 如 需 选 育 生 育 期 为 MG III 的 材 料, 可 以 选 黔 豆 5 号 为 亲 本; 如 需 选 育 生 育 期 为 MG IV 的 材 料 可 以 用 黔 豆 6 号、黔 豆 7 号 和 安 豆 7 号 为 亲 本。 本 试 验 结 果 可 以 为 贵 阳 地 区 引 种、育 种 和 栽 培 提 供 理 论 基 础。

致谢：中国农业科学院作物科学研究所、全国大豆产业技术体系首席科学家韩天富研究员，惠赠北美大豆生育期组标准对照品种和参试材料。在试验过程中，还得到南京农业大学盖钧镒院士、中国农业科学院作物科学研究所吴存祥研究员、中国农业科学院油料作物研究所周新安研究员、广西壮族自治区农业科学院玉米研究所陈渊研究员、江苏徐淮地区徐州农业科学研究所王宗标研究员、云南省农业科学院王铁军研究员和安顺市农业科学院柳迅生研究员等专家的帮助，在此一并感谢！

参考文献：

- [1] 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.
- [2] 王金陵,祝其昌. 大豆生育期遗传的初步研究[J]. 作物学报,1963,2(3):333-336.
- [3] 贾鸿昌,闫洪睿,张雷,等. 大豆品种生育期分类的研究进展[J]. 大豆科学,2013,32(2):271-275.
- [4] 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.
- [5] 汪越胜,盖钧镒. 中国大豆品种生态区划的修正Ⅱ. 各区范围及主要品种类型[J]. 应用生态学报,2002,13(1):71-75.
- [6] 卜慕华,潘铁夫. 中国大豆栽培区域探讨[J]. 大豆科学,1982,1(2):105-122.
- [7] 王国勋. 中国栽培大豆品种的生态分类研究[J]. 中国农业科学,1981,14(1):21-26.
- [8] 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.
- [9] Hartwig E E. Growth and reproduction characteristics of soybean grown under short-day conditions[J]. Crop Science,1970(12):47-53.
- [10] 李灿东,郭泰,王志新,等. 黑龙江省主要大豆品种生育期组归属研究[J]. 中国油料作物学报,2015,37(2):154-159.
- [11] 张晓荣,魏云山,曹磊,等. 赤峰地区大豆品种(系)生育期组划分[J]. 大豆科学,2015,34(4):571-575.
- [12] 汪越胜,阚显照,邱家驹,等. 东北三省大豆熟期组归属及地理分布概貌研究[J]. 安徽农业科学,2000,28(6):725-727.
- [13] 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):154-158.
- [14] 汪越胜,汪鸣,阚显照,等. 长江中下游大豆熟期组归属及地理分布[J]. 吉首大学学报:自然科学版,2000,21(4):13-16.
- [15] 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,2015,32(5):629-634.
- [16] 邱楚婵,年海,赵祯丽,等. 华南三省区大豆生育期组划分的评价与研究[J]. 大豆科学,2015,34(4):555-564.
- [17] 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):13-16,22.
- [18] 吴俊铭,童碧庆,杨静,等. 论贵州喀斯特地区气候与生态环境治理的关系[J]. 贵州气象,2003,27(5):25-28.
- [19] 何元农,何言章,阮钜尧,等. 贵州大豆生态适应性及其应用研究Ⅱ. 贵州大豆的区域生态及品种的区域适应性[J]. 贵州农业科学,1988(3):9-15.
- [20] 何元农,何言章,阮钜尧,等. 贵州大豆生态适应性及其应用研究Ⅰ. 贵州大豆的光温生态[J]. 贵州农业科学,1987(4):14-21.
- [21] 罗培敏. 贵州省大豆地方品种生态类型及其分布[J]. 种子,1999(4):74-75.
- [22] Fehr W R, Caviness C E. Stages of soybean development [A]. Special Report 80, Cooperative extension service, agriculture and home economic experiment station[C]. Ames, Iowa: Iowa State University,1977. 1-11.
- [23] 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,2007,6(1). DOI:10.1094/CM-2007-0927-01-RS.
- [24] 王英,吴存祥,张学明,等. 不同光周期条件生育期主基因的效应[J]. 作物学报,2008,34(7):160-168.
- [25] 杨永华,盖钧镒,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.
- [26] 何言章,何元农. 大豆光周期特性研究Ⅰ. 缩短光照对大豆生育的影响[J]. 贵州农业科学,1992(1):15-20.
- [27] 何言章,何元农,刘支胜. 大豆光周期特性研究Ⅳ. 试论营养生长与生殖生长对光周期的反应及关系[J]. 贵州农业科学,1994(1):21-26.
- [28] 韩天富,盖钧镒,陈风云,等. 生育期结构不同的大豆品种的光周期反应和农艺性状[J]. 作物学报,1998,24(5):550-557.
- [29] 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.