

黄淮大豆品种(系)生育期组划分的研究初报

王大刚¹, 胡国玉¹, 李杰坤¹, 黄志平¹, 于国宜², 张磊¹

(1. 安徽省农业科学院 作物研究所/安徽省农作物品质改良重点实验室, 安徽 合肥 230031; 2. 安徽省龙亢农场农科所, 安徽 龙亢 233426)

摘要:为促进大豆品种在我国不同地区之间科学引种,以13个分属MG(maturity group)II~MGV的北美大豆生育期组标准品种的生育期表现为参考,通过2年3点对比试验,对95份次的黄淮大豆产区主栽品种和新近选育品种(系)的生育期组进行了鉴定和划分。所有品种(系)均在安徽怀远试验点夏播,部分品种(系)于2012年在合肥试验点夏播。结果表明:除PI561400在2012年合肥点收获时未成熟外,其余12个北美标准品种在2年3点的试验中均能正常成熟,95份次试验品种(系)的生育期组介于MGII~MGV。怀远点2年试验品种(系)中生育期组属MGIII的最多,有36份次,占试验品种(系)的37.9%,属MGII和MGIV的分别为29和21份次,占30.5%和22.1%;21份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。其中,黄淮大豆产区主推品种中黄13和皖豆28在2年3点的试验中生育期日数分别为94~96 d和97~100 d,分别属MGII和MGIII。所划分结果可为全国的大豆生育期组系统的建立和新育成品种的种植区域提供参考。

关键词:大豆;品种;生育期组;划分

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2013)05-0629-06

A Preliminary Report on the Study of Maturity Group Classification of Soybean Varieties(Lines) in Huang-Huai

WANG Da-gang¹, HU Guo-yu¹, LI Jie-kun¹, HUANG Zhi-ping¹, YU Guo-yi², ZHANG Lei¹

(1. Crop Institute of Anhui Academy of Agricultural Sciences/Key Laboratory of Crop Quality Improvement of Anhui Province, Hefei 230031, China; 2. Longkang Farm Institute of Agricultural Sciences of Anhui Province, Longkang 233426, China)

Abstract: In order to promote scientific introduction between China's different regions and international exchange and cooperation, the maturity group(MG) categories for 95 varieties (lines) from the major varieties and new varieties (lines) of Huang-Huai were identified by comparing these varieties (lines) with 13 MG standard varieties of North America, which covered MGII~MGV. All standard and major varieties and new varieties (lines) were sown at Huaiyuan and Hefei in summer. The results showed that the 13 MG standard varieties could mature normally in 2 years, 3-point trials, except PI561400 was immatured in Hefei in 2012 and the MGs of 95 varieties (lines) ranged from MGII to MGV. Thirty-six soybean varieties (lines) belonged to MGIII, account for 37.9%, in Huaiyuan, in 2011 and 2012. Twenty-nine and 21 soybean varieties (lines) were classified into MGII and MGIV, account for 30.5% and 22.1%. Eleven varieties from Hefei could be classified into the same MGs with Huaiyuan, but 10 could be late 1-2 MGs. Zhonghuang 13 and Wandou 28, the major varieties of Huang-Huai, the growth periods (VE-R8) ranged 94-96 d and 97-100 d in 2 years, 3-point trials, belonged to MGII and MGIII, respectively. The results of this experiment can provide a reference for establishing the MG system and regionalize the soybean production regions in China.

Key words: Soybean; Varieties; Maturity group; Classification

生育期是大豆最重要的生态性状,对产量、品质和适应性至关重要。大豆生育期受品种遗传特性和环境条件的直接调控,是作物光温反应的直接体现。大豆光温反应敏感,单一品种适应范围较为狭窄,生育期性状直接决定大豆品种的适应范围。我国以往品种生育期分类是相对于栽培区或生态区进行划分的^[1-4],但全国并无统一的划分标准,不利于相互比较和交流^[5]。

美国自Regional Soybean Laboratory建立后逐步由Carter等发展了一套生育期组(maturity group,

MG)的划分方法^[6-7],并成为国际通用的大豆品种生育期分组方法,该方法通常将育成品种与生育期组标准品种对比确定其所属的生育期组。依据统一的生育期划分标准,可为大豆新品种的适宜种植区域做出较准确、迅速的判断,有利于拓展新品种推广范围^[8-9]。

本研究拟将黄淮大豆产区的主栽品种及新选育的品种(系)与北美大豆生育期组标准品种的生育期性状进行比较试验,建立对应关系,明确这些试验品种(系)的生育期归属,为我国不同地区之间

收稿日期:2013-04-08

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项(CARS-04)。

第一作者简介:王大刚(1979-),男,博士,助理研究员,主要从事作物遗传育种研究。E-mail:smvwang@163.com。

通讯作者:张磊(1956-),男,研究员,硕士生导师,主要从事大豆遗传育种与杂种优势研究。E-mail:leizh66@163.com。

相互科学引种提供依据,为我国大豆育成品种的分类和布局奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试验地点

田间试验分别于 2011 ~ 2012 年在安徽怀远、合肥进行。其中,怀远试验点为安徽省农业科学院作物研究所皖北科技创新中心龙亢农场试验田,合肥

试验点设在安徽省农业科学院作物研究所试验田。

1.2 试验材料

供试北美大豆生育期组标准品种 13 个,覆盖 MGII ~ MGVI 共 4 个生育期组(表 1),由中国农业科学院作物科学研究所提供。参试黄淮大豆产区的主栽品种及新选育品种(系)共 95 份次,由各育种单位及安徽省农业科学院作物研究所提供。

表 1 北美大豆生育期组标准品种在安徽怀远、合肥夏播条件下的生育日数

Table 1 Growth periods of North American MG standard varieties sown at Huaiyuan and Hefei, Anhui in summer

生育期组 Maturity group	品种 Varieties		出苗至完熟日数 VE - R8/d		
	名称 Name	PI 登记号 PI registration	2011 (怀远 Huaiyuan)	2012 (怀远 Huaiyuan)	2012 (合肥 Hefei)
II	Holt	PI561858	93	88	92
II	OAC Talbot	PI567786	96	90	93
II	Flint	PI595843	95	96	96
II	Burlison	PI533655	96	99	97
III	Athow	PI595926	98	100	95
III	Zane	PI548634	99	101	96
IV	NS93-4118	PI614155	100	99	98
IV	Flyer	PI534646	101	101	99
IV	TN4-94	PI598222	104	104	102
V	Nathan	PI564849	108	103	98
V	Holladay	PI572239	109	105	99
V	Lonoke	PI633609	110	108	108
V	Rhodes	PI561400	111	108	未成熟 Immatured

VE ~ R8: 从出苗到完熟期的天数。

VE - R8: Days from emergence (VE) to harvest maturity (R8).

1.3 种植方法

2011 年在怀远点种植 13 个北美标准品种和 74 个黄淮主栽品种及新选育的大豆品系,播种时间为 6 月 18 日;2012 年在怀远和合肥点种植 13 个北美标准品种和 21 个黄淮地区的主栽品种,怀远试验点播种期为 6 月 27 日,合肥试验点播种期为 6 月 16 日。设 3 个区组(即 3 次重复)。同一区组内每品种(系)播种 1 行,行长 1.5 m,定苗 15 株。13 个标准品种按生育期长短顺序排列,区组南北向,早熟品种置南侧,晚熟品种置北侧,以防遮荫,生育期不确定的试验品种随机排列。

1.4 记载项目及标准

对每个品种每个重复的 15 个植株进行定点观察(选取每个重复中间位置的 5 株挂牌标记,分株记载)。按 Fehr 和 Carviness^[10] 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。

1.5 生育期组归属标准

参照 Ihang 等^[8] 的方法,根据当年当地北美标准品种相邻生育期组生育日数平均数差值的 1/2 为界,确定不同时间不同地点生育期组的参考范围。

2 结果与分析

2.1 标准品种的生育日数表现

从表 1 可看出,2011 和 2012 年在怀远夏播条件下,13 个属 MGII ~ MGVI 组的北美大豆标准品种均可正常成熟,两年鉴定的结果趋势比较一致,但年际间生育期有差异,最大变幅为 6 d,可能是由年度间气候差异造成的^[11]。2012 年在合肥夏播条件

下,属 MGII ~ MGIV 组 13 个标准品种除了 MGIV 组中的 PI561400 在收获时未成熟外,其他均可正常成熟,即 MGIV 组内的其他标准品种也均可正常成熟,因此并不影响其对相应品种进行生育期组的划分。

根据北美标准品种的生育期组参考范围(表 2)可看出,2011 和 2012 年在安徽怀远夏播条件下,

MGII ~ MGIV 标准品种组内生育日数差异在 1 ~ 11 d,仅有 2012 年的 MGII 符合每个生育期组内存在 10 ~ 15 d 的参考范围^[6]。2012 年在合肥夏播条件下,MGII ~ MGIV 生育期组北美大豆标准品种组内出苗至完熟生育日数相差 1 ~ 5 d。

表 2 北美大豆生育期组标准品种在安徽怀远、合肥夏播条件下的生育期(VE ~ R8)表现

Table 2 Growth periods(VE-R8) of MG standard varieties from the North America grown at Huaiyuan and Hefei, Anhui in summer(d)

时间(试验点)	生育期组别	最小值	最大值	差值	平均数	参考范围
Time(experimental sites)	Maturity group	Min.	Max.	Difference	Mean	Range
2011 (怀远 Huaiyuan)	II	93	96	3	95	≤96
	III	98	99	1	99	97 ~ 100
	IV	100	104	4	102	101 ~ 105
	V	108	111	3	110	> 105
2012 (怀远 Huaiyuan)	II	88	99	11	93	≤96
	III	100	101	1	101	97 ~ 100
	IV	99	104	5	101	101 ~ 103
	V	103	108	5	107	> 103
2012 (合肥 Hefei)	II	92	97	5	95	≤95
	III	95	96	1	96	96 ~ 97
	IV	98	102	4	100	98 ~ 101
	V	98	> 108	-	-	未成熟 Immatured

2.2 试验品种的生育日数表现

根据北美大豆生育期组标准品种及参试大豆品种(系)的表现,可对试验品种(系)的生育期组归属进行鉴定和划分(表 3 和表 4)。结果表明这些试验品种(系)属 MGII ~ MGIV 范围,与汪越胜和盖钧镒^[4]对黄淮夏大豆熟期组的划分结果相一致。

2011 ~ 2012 年怀远点参加生育期组划分的试验品种(系)共有 95 份次,其中生育期组属 MGIII 的最多,有 36 份次,占试验品种(系)的 37.9%,属 MGII 和 MGIV 的分别为 29 和 21 份次,占 30.5% 和 22.1%;生育期组属 MGIV 的最少,仅有 9 份次,占 9.5%。

表 3 2011 年黄淮大豆品种(系)在安徽怀远夏播条件下的生育日数

Table 3 Growth periods of Huang-Huai soybean varieties(lines) sown at Huaiyuan, Anhui in 2011 summer

品种(系)	出苗至完熟日数	生育期组	品种(系)	出苗至完熟日数	生育期组
Varieties(lines)	VE - R8/d	Maturity group	Varieties(lines)	VE - R8/d	Maturity group
FS209	93	II	南农 04023 Nannong 04023	112	V
GD4 号 GD 4	95	II	诺丰 258-9 Nuofeng 258-9	98	III
HD0032	109	V	平 01068 Ping 01068	92	II
HD0113	104	IV	齐黄 34 Qihuang 34	96	II
HD0643	104	IV	迁豆 09-305 Qiandou 09-305	100	III
ION-2-4	109	V	秋乐 1103 Qiule 1103	104	IV
JD218	105	IV	秋乐 1104 Qiule 1104	111	V
K05126	106	V	石 76368 Shi 76368	101	IV
KF146-7	112	V	蒙 01-38 Meng 01-38	95	II
SFG1036	109	V	潍科 12 Suike 12	102	IV

续表 3

品种(系) Varieties (lines)	出苗至完 熟日数 VE - R8/d	生育期组 Maturity group	品种(系) Varieties (lines)	出苗至 完熟日数 VE - R8/d	生育期组 Maturity group
道秋 1 号 Daoqiu 1	95	II	潍科 15 Suike 15	96	II
汾豆 86 Fendou 86	103	IV	潍科 19 Suike 19	104	IV
丰豆 87 Fengdou 87	106	V	潍科 20 Suike 20	99	III
阜 04035 Fu 04035	104	IV	太丰 6 号 Taifeng 6	97	III
阜 08-190 Fu 08-190	94	II	皖豆 28 Wandou 28	100	III
阜 08-325 Fu 08-325	95	II	皖宿 2156 Wansu 2156	97	III
阜 09-227 Fu 09-227	101	IV	渦 0506 Guo 0506	96	II
阜 09-230 Fu 09-230	103	IV	新豆 0403 Xindou 0403	98	III
阜 09-242 Fu 09-242	103	IV	新豆 5 号 Xindou 5	98	III
阜 09-290 Fu 09-290	105	IV	徐 0901 Xu 0901	100	III
蒙 05-6 Meng 05-6	99	III	徐黄豆 28 号 Xuhuangdou 28	95	II
蒙 0803 Meng 0803	96	II	许豆 6 号 Xudou 6	99	III
国黄 1 号 Guohuang 1	98	III	蒙 0804 Meng 0804	102	IV
合豆 4 号 Hedou 4	102	IV	远育 6 号 Yuanyu 6	99	III
荷 05-8 He 05-8	103	IV	远育 8 号 Yuanyu 8	101	IV
荷 09-14 He 09-14	95	II	院丰 1148 Yuanfeng 1148	105	IV
荷豆 20 Hedou 20	98	III	中黄 13 Zhonghuang 13	96	II
济 087131 Ji 087131	98	III	中黄 47 Zhonghuang 47	95	II
冀豆 17 Jidou 17	99	III	中渦 47 Zhongguo 47	96	II
科龙 188 Kelong 188	97	III	中作 04-19 Zhongzuo 04-19	97	III
阜豆 01191-1 Fudou 01191-1	98	III	中作 045287 Zhongzuo 045287	96	II
蒙 03-26 Meng 03-26	99	III	中作 06-818 Zhongzuo 06-818	99	III
蒙 03-65 Meng 03-65	95	II	中作 J8012 Zhongzuo J8012	97	III
阜杂交豆 2 号 Fuzajiaodou 2	103	IV	中作 X96058 Zhongzuo X96058	99	III
蒙 99-8-136 Meng 99-8-136	99	III	中作 X96328 Zhongzuo X96328	99	III
蒙 1157-1 Meng 1157-1	96	II	中作 X96335 Zhongzuo X96335	98	III
蒙 1158-1 Meng 1158-1	95	II	周 01015-1 Zhou 01015-1	109	V

2011 年在安徽怀远夏播条件下, 试验的 74 份大豆品种(系)有 26 份属 MGIII, 占当年试验品种(系)的 35.1% (表 3)。属 MGII 和 MGIV 的品种(系)各有 20 和 19 份, 分别占 27.0% 和 25.7%。其中国家和省级大豆品种区域试验对照品种中黄 13 生育日数为 96 d, 属 MGII, 高产高蛋白大豆品种皖豆 28^[12] 生育日数为 100 d, 属 MGIII。

2012 年在安徽怀远、合肥夏播条件下, 两个试验点参试的 21 份品种均属 MGII ~ MGIV 3 个生育

期组(表 4), 未发现属 MGIV 的品种。其中怀远点属 MGIII 的品种数最多, 为 10 份, 占当年试验品种 47.6%; 合肥点属 MGIV 的品种数最多, 为 9 份, 占 42.9%。21 份参试品种在两个试验点有 11 份是属同一生育期组, 如国家和省级大豆区域试验对照品种中黄 13 和高产高蛋白大豆品种皖豆 28 在两个点均属 MGII 和 MGIII。其他 10 份则不在同一生育期组, 其中有 7 份在合肥点属 MGIV, 且在合肥点的品种都要比在怀远点晚 1~2 个生育期组。

表 4 2012 年黄淮大豆品种在安徽怀远、合肥夏播条件下的生育日数

Table 4 Growth periods of Huang-Huai soybean varieties sown at Huaiyuan and Hefei, Anhui in 2012 summer

品种(系) Varieties (lines)	出苗至完熟日数 VE - R8/d		生育期组 Maturity group	
	怀远 Huaiyuan	合肥 Hefei	怀远 Huaiyuan	合肥 Hefei
安逸 13 Anyi 13	96	95	II	II
阜 9765 Fu 9765	95	94	II	II
阜豆 11 Fudou 11	96	94	II	II
阜豆 9 号 Fudou 9	97	98	III	IV
冀豆 17 Jidou 17	98	97	III	III
晋豆 23 Jindou 23	101	101	IV	IV
蒙 9449 Meng 9449	99	98	III	IV
蒙 9801 Meng 9801	100	100	III	IV
潍科 928 Suike 928	94	97	II	III
潍科 998 Suike 998	95	99	II	IV
皖豆 16 Wandou 16	98	96	III	III
皖豆 26 Wandou 26	99	101	III	IV
皖豆 27 Wandou 27	98	97	III	III
皖豆 28 Wandou 28	100	97	III	III
皖豆 29 Wandou 29	101	98	IV	IV
皖豆 30 Wandou 30	98	100	III	IV
皖垦豆 96-1 Wankendou 96-1	96	97	II	III
徐 9302-204 Xu 9302-204	97	102	III	IV
徐豆 9 号 Xudou 9	94	96	II	III
中黄 13 Zhonghuang 13	95	94	II	II
中黄 39 Zhonghuang 39	94	95	II	II

3 讨 论

3.1 北美标准品种的适应性和差异

根据 2 年 3 点的试验结果,属 MGII ~ MGIV 组的 13 份北美标准品种适应于安徽地区的栽培习惯和气候条件,但不同年份和不同试验点标准品种在生育日数上有差异,这种差异在吴存祥等^[13]的试验中也有出现。一方面可能是不同的播种时间和不同年份的气候条件对生育日数的影响,比如在怀远,2011 年播种时间为 6 月 18 日,而 2012 年由于缺乏有效降水,播种时间推迟到 6 月 27 日;另外,2011 年怀远点的 7 月中旬和 8 月下旬降雨量分别比常年多 141.0% 和 108.7%,而 8 月份的日照时数比常年少 49.5%,造成一部分品种特别是生育期较长的品种成熟比往年稍晚。贾鸿昌^[11]研究表明高温能够缩短生育期日数,而低温则会延长生育日数,全生育期的变异主要由生育后期的变异决定。另一方面怀远和合肥试验点分属于不同的区域类型,同一品种的生育日数在两地有所差异实属正常,如吴存祥等^[13]的试验结果显示 2009 年湖北武汉春播的北

美标准品种从出苗至生理成熟日数均比北京春播的短,贾鸿昌^[11]认为在高温短日的协同作用下,生长发育速度加快,营养生长期和生殖生长期都有所缩短。

3.2 试验品种的生育期归属

2011 和 2012 年在怀远试验点共有 95 份次大豆品种(系)参加与标准品种的生育期性状比较试验,生育期组属 MGIII 共有 36 份(次),占 37.9%,其中国家和省级大豆区域试验对照品种中黄 13 两年结果均属 MGII,与吴存祥等^[13]、王传之^[14]和林芝^[15]结果不一致,可能与不同区域和不同播季类型有关,如吴存祥等^[13]报道中黄 13 在北京 2008 年春播属 MGIII,而 2009 年春播属 MGII,王传之^[14]报道 2011 年在安徽阜阳春播中黄 13 属 MGIV,林芝^[15]报道在安徽宿州春播中黄 13 属 MGIII。

2012 年在怀远点和合肥点试验的品种有 11 份归属相同的生育期组,有 10 份是不同的,但在合肥点的品种都要比在怀远点晚 1 ~ 2 个生育期组。分析发现,早熟品种的生育期组一致性相对较高,如 11 份归属相同生育期组的品种有 5 份属 MGII,可能是因为前期两地光温条件较一致,对早熟品种影响

不大。入秋之后,由于区域差异,导致光温敏感的晚熟品种在两地生育期组归属各异,如睢科 998、阜豆 9 号和皖豆 30 等在怀远试验点属 MGII 或 MGIII,而在合肥试验点则均属 MGIV。另外,气候条件对生育期组的划分也有很大影响,2012 年怀远点除前期干旱外,整个生育期气候条件同于往年,而合肥点 8 月下旬至 9 月下旬雨水较多,气温与常年比偏低,部分品种晚熟。林芝^[15]报道的在宿州春播的品种也大都比王传之^[14]报道的在阜阳春播品种的生育期组要早些,如睢科 928、睢科 998、阜豆 9 号、中黄 39 和豫豆 22 等在宿州属 MGIII,而在阜阳则属 MGIV。

3.3 生育期组划分的应用

本试验的划分结果可为全国的大豆生育期组系统的建立提供参考,进而有助于确定新育成品种的种植区域,从而提高品种的推广效率。此外,所用品种部分为黄淮各地大豆生产上的主推品种,如中黄 13、皖豆 28 和冀豆 17 等,并且部分品种在以往的生育期组划分研究中被利用^[5]。因此,这些品种的生育期为育种家和生产者所熟悉。通过与这些品种及生育期组标准品种对比,即可确定各地大豆新品种、新品系的生育期组,比如本试验中对新选育大豆品系生育期组的划分,可为这些新品系在黄淮大豆产区的审定和推广提供依据。另外,该研究通过与国际通用方法的接轨,也为国际间的学术沟通和资源交流提供了便利。

参考文献

- [1] 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 groups [J]. Acta Agronomica Sinica, 1992, 18(4): 275-281.)
- [2] 汪越胜,盖钧镒. 中国大豆栽培区划的修正 I. 修正方案与修正理由[J]. 大豆科学,2000,19(3):203-209. (Wang Y S, Gai J Y. A study on the soybean cultivation regions in China I. Project and reason [J]. Soybean Science, 2000, 19(3): 203-209.)
- [3] 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 eco-regions of soybeans in China [J]. Scientia Agricultura Sinica, 2001, 34(2): 139-145.)
- [4] 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. (Wang Y S, Gai J Y. Study on the ecological regions of soybean in China II. Ecological environment and representative varieties [J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2002, 13(1): 71-75.)
- [5] 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 Agronomica Sinica, 2001, 27(3): 286-292.)
- [6] Hartwig E E. Growth and reproduction characteristics of soybean grown under short-day conditions [J]. Crop Science, 1970, 12: 47-53.
- [7] Norman A Q. Soybean physiology, agronomy and utilization [M]. New York: Academic Press, 1978.
- [8] 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.
- [9] Zhang L X, Chen Y Z, Wu C X, et al. Comparison of soybean (*Glycine max*) variety trial systems and procedures in the USA and China [J]. Crop Management, 2010, DOI: 10. 1094/CM-2010-0405-01-RV.
- [10] Fehr W R, Caviness C E. Stages of soybean development. Special report 80, cooperative extension service, agriculture and home economic experiment station [M]. Iowa: Iowa State University, 1977: 1-11.
- [11] 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.)
- [12] 张丽亚,李杰坤,黄志平,等. 高产高蛋白大豆皖豆 28 新品种选育及栽培技术[J]. 安徽农业科学,2012,40(28):13757-13758. (Zhang L Y, Li J K, Huang Z P, et al. Study on breeding and cultivation technology of a new high protein soybean variety Wandou 28 with high yield [J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2012, 40(28): 13757-13758.)
- [13] 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.)
- [14] 王传之. 阜阳主要大豆品种生育期组划分初探[J]. 大豆科技, 2012(1):18-20. (Wang C Z. The preliminary study of maturity group division about the main cultivars of soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] in Fuyang [J]. Soybean Science and Technology, 2012(1): 18-20.)
- [15] 林艺. 浅谈宿州主要大豆品种生育期组划分[J]. 安徽农学通报,2013,19(3):56-57. (Lin Y. Discussed shallowly the main soybean variety period of duration group divides in Suzhou city [J]. Anhui Agricultural Science Bulletin, 2013, 19(3): 56-57.)