

DOI: 10.3724/SP.J.1006.2012.01977

国家大豆品种区域试验对照品种的生育期组归属

吴存祥^{1,2} 李继存^{1,4} 沙爱华³ 曾海燕¹ 孙 石¹ 杨光明¹ 周新安³
常汝镇¹ 年 海^{2,*} 韩天富^{1,*}

¹ 中国农业科学院作物科学研究所 / 农作物基因资源与基因改良国家重大科学工程, 北京 100081; ² 华南农业大学农学院, 广东广州 510642; ³ 中国农业科学院油料作物研究所, 湖北武汉 430062; ⁴ 济宁市农业科学研究院, 山东济宁 272031

摘 要: 以 38 个分属 MG000~MGVIII 的北美大豆生育期组标准品种的生育期表现为参考, 通过多点对比试验, 对来自 16 个试验组的国家大豆品种区域试验 19 个对照品种进行生育期组鉴定与划分。所有品种均在北京、武汉两地春播, 并选用部分代表性品种在 18 个国家大豆品种区域试验点进行补充试验。结果表明, 国家大豆品种区域试验对照品种的生育期组介于 MG0~MGVI 之间。不同区域的对照品种可归属相同的生育期组。北方春大豆区晚熟组、西北春大豆区、黄淮海夏大豆区及西南山区春大豆区的对照品种均属 MGIII; 长江流域春大豆区、热带亚热带夏大豆区对照品种属 MGVI 或 MGVI。热带亚热带春大豆区 2 个对照品种福豆 301 和泉豆 7 号所在生育期组差异较大, 分别归属 MGII 和 MGIV。根据生育期组并考虑其他因素, 建议将黄淮海夏大豆品种区域试验组由目前 3 个组以黄河为界划分为 2 个组, 并对南方部分试验组进行调整。北方春大豆晚熟组和西北春大豆区对照品种尽管生育期组相当, 但因品种抗旱性要求不同, 建议分别设置区域试验。

关键词: 大豆; 国家区域试验; 对照品种; 生育期组

Maturity Group Classification of Check Varieties in National Soybean Uniform Trials of China

WU Cun-Xiang^{1,2}, LI Ji-Cun^{1,4}, SHA Ai-Hua³, ZENG Hai-Yan¹, SUN Shi¹, YANG Guang-Ming¹, ZHOU Xin-An³, CHANG Ru-Zhen¹, NIAN Hai^{2,*}, and HAN Tian-Fu^{1,*}

¹ National Key Facility for Crop Gene Resources and Genetic Improvement / Institute of Crop Science, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China; ² College of Agriculture, South China Agriculture University, Guangzhou 510642, China; ³ Oil Crops Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Wuhan 430062, China; ⁴ Jining Agricultural Science Institute, Jining 272031, China

Abstract: Maturity Group (MG) is a widely-used system for soybean varieties classification in the world. However, it has not been adopted yet in China. In the current studies, we identified the MG categories for 19 check varieties from the National Soybean Uniform Trials of China by comparing the check varieties with 38 MG standard varieties from the North America, which covered MG000~MGVIII. The check varieties from 16 trial groups represented most of the released soybean varieties in China. All standard and check varieties were sown in spring of Beijing and Wuhan, and the supplementary tests using local varieties were conducted in other 18 sites across the country. The results showed that the MGs of check varieties in the National Soybean Uniform Trials ranged from MG0 to MGVI. Some varieties from different trial groups could be classified into the same MGs, for example, MGIII included the varieties from the Late Group of the Northern Spring Planting Soybean Region, Northwest Spring Planting Soybean Region, all three (north, mid and south) zones of Huanghuaihai Summer Planting Soybean Region, and Southwest Mountainous Spring Planting Soybean Region; the varieties from Yangtze River Spring Planting Soybean Region and the Tropical and Subtropical Summer Planting Soybean Regions were classified into MGVI and MGVI. Fudou 301 and Quandou 7, check varieties from the Tropical and Subtropical Spring Planting Soybean Regions, belonged to MGII and MGIV, respectively. Based on the MG classification and other factors, the authors suggested that the Huanghuaihai Summer Planting Soybean Region can be changed to two (north and south) zones from the current three (north, mid, and south) zones, and the regionization of Na-

本研究由国家现代农业产业技术体系建设专项(CARS-04)和国家公益性行业(农业)科研专项(3-4)资助。

* 通讯作者(Corresponding authors): 韩天富, E-mail: hantf@mail.caas.net.cn, Tel: 010-82105875; 年海, E-mail: hnian@scau.edu.cn, Tel: 020-85280202

第一作者联系方式: E-mail: wucx@mail.caas.net.cn

Received(收稿日期): 2011-10-30; Accepted(接受日期): 2012-07-05; Published online(网络出版日期): 2012-09-10.

URL: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.1809.S.20120910.1352.015.html>

tional Soybean Uniform trials in South China should also be modified. Late Maturity Group of the Northern Spring Planting Soybean Region and the Northwest Spring Planting Soybean Region, both belong to MGIII, should be separated because they are different ecotypes in drought tolerance. The results of this experiment pave the way for establishing the MG system based on biological identities of varieties in order to classify soybean varieties and regionalize the soybean production regions in China.

Keywords: Soybean; Uniform trial; Check variety; Maturity Group

生育期长短是选择大豆品种时应考虑的主要性状之一。在大豆生产中, 如果品种的生育期太长, 将导致霜冻或影响下茬作物播种; 生育期过短, 将难以充分利用生长季节, 影响产量。

大豆原产于我国, 各地复杂多样的气候条件和种植制度, 形成了我国大豆品种生育期类型的多样性^[1-3]。这种特性在本质上是不同品种在生长和发育进程中对环境(主要是光、温条件)需求和反应的综合体现^[1,4]。前人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^[2,4-7], 个别区域甚至分为极早熟、早熟、中早熟、中熟、中晚熟、晚熟和极晚熟等生育期类型^[8]。这些以生育期为基础的品种分类方案为大豆生产提供了直观、简洁的品种选择依据, 但因大豆生育期受光温条件影响很大, 对不同地区的大豆品种进行比较时, 生育期并不能反映各品种的光温反应特性, 因而上述品种分类方案缺乏通用性、科学性和规范性。

生育期组(maturity group, MG)是国际通用的大豆品种分组方法, 但在我国尚未得到普遍采用。美国、加拿大根据生育期将大豆品种从早到晚划分为 MG000、MG00、MG0、MGI、MGII、……、MGX 共 13 个组, 每组内存在 10~15 d 的生育期差异^[9]。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。北美统一生育期组的划分, 大大提高了区域试验效率, 有利于拓展新品种推广范围^[10-11]。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。与以生育期绝对长度为依据的品种划分系统相比, 生育期组系统较为科学、严谨, 已成为国际通用标准^[12]。

我国学者曾进行大豆生育期组划分的尝试。郝耕等^[7]依据 96 个全国代表性品种在 28 个试点春播的生育日数, 将中国大豆品种划分为 12 个生育期组(C₁~C₁₂)。但由于未以北美标准品种作参照, 缺乏标准性和通用性。盖钧镒等^[10]借鉴国际通用的大豆生育期组划分办法, 对我国 256 份大豆品种进行不同地点、分期播种研究, 提出了依据品种生态区地理分布特点、与国际接轨的生育期划分方案, 为我国大豆品种的合理分组奠定了基础。但由于试验未

与各级大豆品种区域试验相结合, 所涉及的品种在育种工作中较少用到, 使该方案未被广大育种工作者及区域试验和品种审定管理部门普遍接受, 新品种审定、推广时并不明确其生育期归属。另外, 国外生育期组标准品种在我国直接种植, 常出现严重病害, 不易直接使用^[13]。本研究以北美大豆生育期组标准品种为参照, 对国家大豆品种区域试验各组对照品种的生育期组归属进行研究, 进而确定大豆新品种的生育期组, 为实现我国大豆分类和布局的科学化与标准化奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试验地点

田间试验分别于 2008—2009 年在北京、湖北武汉及 18 个国家大豆品种区域试验点进行。其中, 北京点设在中国农业科学院作物科学研究所院部试验农场, 武汉点设在中国农业科学院油料作物研究所试验农场。18 个国家大豆品种区域试验点分布在全国大豆主产区, 其中北方春大豆早熟组试点 2 个(黑龙江黑河、九三)、北方春大豆中早熟组试点 1 个(黑龙江绥化)、北方春大豆中熟组试点 2 个(新疆石河子、吉林长春)、北方春大豆中晚熟组试点 2 个(吉林公主岭、辽宁铁岭)、北方春大豆晚熟组试点 2 个(辽宁沈阳、陕西富平)、西北春大豆区试点 2 个(山西汾阳、陕西延安)、黄淮海夏大豆中片试点 2 个(山东济南、河南濮阳)、黄淮海夏大豆南片试点 2 个(江苏徐州、河南周口)、长江流域春大豆试点 2 个(四川南充、湖南长沙)、长江流域夏大豆试点 1 个(四川南充)。

1.2 试验材料

供试北美大豆生育期组代表品种 38 个, 覆盖 MG000~MGVIII 11 个生育期组(表 1)。国家大豆品种区域试验对照品种 19 个, 分别来自北方春大豆区、黄淮海流域夏大豆区和南方多作大豆区的 16 个区域试验组(表 2)。

1.3 种植方法

在北京和武汉点种植 38 个北美标准品种和 19 个国家区域大豆品种区域试验对照品种, 在 18 个国

家大豆品种区域试验点种植当地区域试验对照品种和生育期组相近的北美标准品种。北京点试验于 2008 和 2009 两年进行, 2008 年播种期为 5 月 9 日, 2009 年为 5 月 14 日; 武汉点试验于 2009 年进行, 播种期为 4 月 8 日; 18 个国家大豆品种区域试验点补充试验于 2008 年进行, 依照国家大豆品种区域试验方案的播种期要求播种。每品种播种 1 行, 行长 2 m, 不设重复。播种 30 粒, 定苗 20 株。

1.4 记载项目及标准

选每个品种 20 个代表性植株挂牌标记。按大豆生育时期分期标准^[14]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)。材料未正常成熟时, 记载其在收获或初霜时的生育时期。

1.5 生育期组归属标准

参照前人的方法^[10], 根据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, 确定不同地点生育期组的参考范围。

1.6 数据统计分析

采用 DPS 数据处理系统(Data Processing System)统计分析^[15]。

2 结果与分析

2.1 北美大豆生育期组标准品种的生育日数表现

从表 1 可看出, 在北京春播条件下, MG000~MGV 组的北美大豆标准品种均可正常成熟, MGVI 和 MGVII 组标准品种在霜前可达到满粒期(R6)^[14]但未达到生理成熟(R7), MGVIII 组标准品种只能达到 R6, 表明在北京春播条件下, 无法对 MGVI 组及更晚熟品种进行生育期组鉴别。在武汉春播条件下, MG000~MGVIII 组品种均可正常成熟, 但早熟品种的生育期差异难以充分显现。

2.2 国家大豆品种区域试验对照品种的生育期表现

从表 2 可看出, 在北京和武汉春播条件下, 从北方春大豆区到黄淮海夏大豆区, 对照品种生育期表现出从北到南逐渐延长的趋势, 其他地区品种生育期组的纬向分布趋势不明显, 其中长江流域春大豆品种的生育期组与北方春大豆中熟组至晚熟组品种相当; 长江流域夏大豆品种晚于上述材料, 应属于 MGVI 组或更晚的生育期组。在长江流域、热带亚热带区, 夏大豆生育日数较当地春大豆长 20 d 左右, 表明在春、夏大豆兼作区, 夏大豆较春大豆生长

期更长, 生育期组更靠后。

2.3 国家大豆品种区域试验对照品种的生育期组划分

从北美标准品种的生育期组参考范围(表3)可看出, 2008 年在北京春播条件下, MG000、MG00 标准品种组内生育日数差异较小, 无法对这 2 个生育期组的品种进行有效判别; MG0~MGV 标准品种组内生育日数差异在 10~13 d 之间, 符合每个生育期组内存在 10~15 d 的参考范围^[9], 可进行有效判别; 2009 年 MG000~MGIV 标准品种花叶病毒病发生严重, 组内生育日数差异均小于 10 d, 不符合判别标准, 数据仅作参考。

在武汉春播条件下, MG000~MGIII 共 6 个生育期组北美大豆标准品种组内出苗至生理成熟日数差异仅在 1~9 d, 难以准确划分, MGIV~MGVII 共 4 个生育期组标准品种数据符合判别标准, 可进行有效判别。

根据北美大豆生育期组标准品种及我国国家大豆品种区域试验各试验组对照品种在 19 个点(次)的表现, 对国家大豆品种区域试验各试验组对照品种的生育期组归属进行了初步判定(表 4)。结合各组品种在历年国家大豆品种区域试验中的生育日数, 可确定各区域试验组品种的生育期组归属及其代表性分布区域(表 5)。从表 4 和表 5 可看出, 国家大豆品种区域试验对照品种的生育期组介于 MG0~MGVI 之间。北方春大豆区中晚熟组、长江流域春大豆区对照品种及热带亚热带春大豆区对照品种之一福豆 310 属 MGII; 北方春大豆区晚熟组、西北春大豆区、黄淮海夏大豆区的 3 个试验组、西南山区春大豆区的对照品种, 均属 MGIII; 长江流域春大豆区、热带亚热带夏大豆区的对照品种熟期较晚, 属 MGVI 和 MGVI; 热带亚热带春大豆区因种植制度相对复杂, 生育期组范围较宽, 对照品种福豆 310 属 MGII, 而泉豆 7 号却属 MGIV。在 2008 年国家大豆品种区域试验中, 福豆 310 平均比泉豆 7 号早熟 5 d, 其中广西南宁试点福豆 310 平均比泉豆 7 号早熟 12 d。

3 讨论

3.1 生育期组与熟期组、成熟期组的概念辨析

“Maturity Group”是指在相同光温条件下同期播种时, 成熟期相同或者相近的大豆品种构成的“组”。在国内以往的研究中, 常译为“熟期组”或者“成熟期组”^[12,16-17], 较“生育期组”更加贴近其原文

表 1 北美大豆生育期组标准品种在北京、湖北武汉春播条件下的生育日数
Table 1 Growth periods of North American MG standard varieties sown in spring of Beijing and Wuhan, Hubei

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 registration	2008 (北京 Beijing)	2009 (北京 Beijing)	2009 (湖北武汉 Wuhan, Hubei)
000	Maple Presto	PI548594	71	74	67
000	OAC Vision	PI567787	75	73	70
00	Canatto	PI548648	67	75	63
00	Jim	PI602897	81	92	75
00	Glacier	PI592523	79	87	73
0	MN 0201	PI629004	79	84	72
0	Traill	PI596541	82	86	73
0	MN 0901	PI612764	96	96	76
I	Harlon	PI548571	97	97	75
I	Haroson	PI548641	98	97	77
I	NE 1900	PI614833	105	107	78
I	Titan	PI608438	104	105	78
II	Holt	PI561858	106	96	80
II	OAC Talbot	PI567786	108	111	80
II	Amcor 89	PI546375	117	100	83
II	Flint	PI595843	117	119	85
II	Burlison	PI533655	115	117	89
III	Athow	PI595926	119	123	88
III	Zane	PI548634	123	123	87
III	Macon	PI593258	130	124	86
III	Saline	PI578057	130	120	93
IV	NS93-4118	PI614155	126	132	94
IV	Flyer	PI534646	132	124	94
IV	TN4-94	PI598222	145	125	113
V	Nathan	PI564849	144	131	123
V	Holladay	PI572239	153	135	130
V	Lonoke	PI633609	153	141	144
V	Rhodes	PI561400	148	147	135
VI	Desha	PI633610	未成熟 Immatured	145	149
VI	Dillon	PI592756	未成熟 Immatured	152	152
VI	Musen	PI599333	未成熟 Immatured	未成熟 Immatured	149
VII	Stonewall	PI531068	未成熟 Immatured	未成熟 Immatured	169
VII	Benning	PI595645	未成熟 Immatured	未成熟 Immatured	156
VII	Santee	PI617041	未成熟 Immatured	未成熟 Immatured	156
VII	Hagood	PI555453	未成熟 Immatured	未成熟 Immatured	156
VIII	Motte	PI603953	未成熟 Immatured	未成熟 Immatured	169
VIII	Foster	PI548970	未成熟 Immatured	未成熟 Immatured	169
VIII	Dowling	PI548663	未成熟 Immatured	未成熟 Immatured	169

VE-R7: days from emergence (VE) to physiological maturity (R7).

表 2 国家大豆品种区域试验对照品种在北京、湖北武汉春播条件下的生育日数
Table 2 Growth periods of national soybean uniform trial check varieties sown in spring of Beijing and Wuhan, Hubei

品种 Variety	出苗至生理成熟日数 VE-R7 (d)		
	2008 (北京 Beijing)	2009 (北京 Beijing)	2009 (湖北武汉 Wuhan, Hubei)
黑河 43 Heihe 43	86	84	77
绥农 14 Suinong 14	95	96	79
九农 21 Jiunong 21	101	110	81
吉林 30 Jilin 30	109	104	83
吉育 72 Jiyu 72	109	106	86
铁丰 31 Tiefeng 31	123	120	89
晋豆 19 Jindou 19	116	117	91
冀豆 12 Jidou 12	128	110	92
齐黄 28 Qihuang 28	—	120	101
徐豆 9 号 Xudou 9	126	114	104
中黄 13 Zhonghuang 13	126	115	106
鄂豆 4 号 Edou 4	111	96	75
湘春豆 10 号 Xiangchundou 10	115	119	85
中豆 8 号 Zhongdou 8	未成熟 Immatured	131	130
南农 88-31 Nannong 88-31	未成熟 Immatured	139	139
滇 86-5 Dian 86-5	127	114	—
福豆 310 Fudou 310	113	118	95
泉豆 7 号 Quandou 7	132	119	101
华夏 1 号 Huaxia 1	149	143	124

VE-R7: days from emergence (VE) to physiological maturity (R7).

的字面意思。在美国、巴西、阿根廷等大豆主产国，大豆为全季作物，春种秋收，播种期差异不大，依据品种成熟期划分“熟期组”或者“成熟期组”具有其合理性。中国大豆种植制度复杂，自然条件多样，造成我国大豆播期类型复杂，根据成熟期对品种进行“熟期组”或者“成熟期组”的划分不能真实反映品种自出苗到成熟所经历的条件和日数。

“熟期”或者“成熟期”均指成熟的日期，是一个点的概念，在播种期不一致的条件下，不能根据成熟日期判断一个品种光温反应的强弱和生育日数的多少，从而无法进行符合实际的归类。“生育期”是指大豆从出苗到成熟的日数，其本质是不同品种在生长和发育进程中对环境条件(主要是光照长度和温度)需求和反应的综合体现。在本研究中，将“Maturity Group”译为“生育期组”比“熟期组”或“成熟期组”更为恰当。

3.2 国家大豆品种区域试验对照品种的生育期组归属

本研究在北京、武汉及具有代表性的 18 个试验点，进行我国国家大豆品种区域试验对照品种与北美不同生育期组标准品种的生育期性状比较试验，

建立对应关系，明确国家大豆品种区域试验不同区组对照品种的生育期组归属。试验结果表明，供试对照品种的生育期组介于 MG0~MGVI 之间。其中，北方春大豆区 5 个试验组 6 个对照品种的生育期组，表现出明显的从北到南依次增加的趋势，与北美地区大豆不同生育期组分布区域和纬度基本平行的现象^[9-12,18]一致。其他地区大豆品种生育期组的分布态势较为复杂。试验中还发现，不同区域和播季类型大豆品种可能具有相同的生育期组归属。例如，北方春大豆区中晚熟组的对照品种吉林 30、吉育 72，长江流域春大豆区的对照品种鄂豆 4 号、湘春豆 10 号，热带亚热带春大豆区早熟对照品种福豆 310 均被归到 MGII；北方春大豆区晚熟组的对照品种铁丰 31 和西北春大豆区对照品种晋豆 19、西南山区春大豆区对照品种滇 86-5、黄淮海夏大豆区 3 个试验组的 4 个对照品种均归属 MGIII。以往的研究表明，在同一生育期组内，来自不同地区的品种在生育期结构方面有明显差异^[12,19]，在推广应用时要根据生产条件和利用要求灵活选择。

3.3 国家大豆品种区域试验分组方案的调整

不同地区品种生育期组归属的确定，有助于调

表 3 北美大豆生育期组标准品种在北京、湖北武汉春播条件下的生育期(VE-R7)表现
Table 3 Growth periods (VE-R7) of MG standard varieties from the North America grown in spring of Beijing and Wuhan, Hubei

生育期组别 Maturity group	2008 (北京 Beijing)					2009 (北京 Beijing)					2009 (湖北武汉 Wuhan, Hubei)				
	最大值 Max	最小值 Min	差值 Difference	平均数 Mean	参考范围 Range	最大值 Max	最小值 Min	差值 Difference	平均数 Mean	参考范围 Range	最大值 Max	最小值 Min	差值 Difference	平均数 Mean	参考范围 Range
000	75	71	4	73	71–74	74	73	1	74	73–79	70	67	3	69	67–69
00	81	67	14	76	75–81	92	75	17	85	80–86	75	63	12	70	70–71
0	96	79	17	86	82–93	96	84	12	89	87–95	76	72	4	74	72–75
I	105	97	8	101	94–107	107	97	10	102	96–105	78	75	3	77	76–79
II	117	106	11	113	108–119	119	96	13	109	106–115	89	80	9	83	80–85
III	130	119	11	126	120–130	124	120	4	123	116–124	93	86	7	89	86–95
IV	145	126	19	134	131–142	132	124	8	127	125–132	113	94	9	100	96–116
V	153	144	9	150	143–153	147	131	16	139	133–147	144	123	21	133	117–141
VI	Imm.	Imm.	Imm.	Imm.	Imm.	>152	145	—	—	Imm.	152	149	3	150	142–154
VII	Imm.	Imm.	Imm.	Imm.	Imm.	Imm.	Imm.	Imm.	Imm.	Imm.	169	156	13	159	155–163
VIII	Imm.	Imm.	Imm.	Imm.	Imm.	Imm.	Imm.	Imm.	Imm.	Imm.	169	169	0	169	>164

Imm.: 未成熟。Imm.: Immatured.

表 4 国家大豆品种区域试验对照品种在不同试验地点的生育期组鉴定结果

Table 4 Maturity group identification of check varieties in national soybean uniform trials of China at different sites

试 点 Site	年 份 Year	国家大豆品种区域试验对照品种 Check varieties in the national soybean uniform trials of China																		
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
北京 Beijing	2008	0	0	I	II	II	III	II	III	V	III	III	II	II	V	VI	III	II	IV	V
	2009	00	I	II	I	II	III	III	II	III	II	II	I	III	IV	V	II	II	III	V
湖北武汉 Wuhan, Hubei	2009	I	I	II	II	III	III	III	III	IV	IV	IV	0	II	V	V	-	III	IV	V
黑龙江黑河 Heihe, Heilongjiang	2008	0																		
黑龙江九三 Jiusan, Heilongjiang	2008	0																		
黑龙江绥化 Suihua, Heilongjiang	2008		0																	
新疆石河子 Shihezi, Xinjiang	2008			I																
吉林长春 Changchun, Jilin	2008			II																
吉林公主岭 Gongzhuling, Jilin	2008				II	II														
辽宁铁岭 Tieling, Liaoning	2008			II																
辽宁沈阳 Shenyang, Liaoning	2008						III													
陕西富平 Fuping, Shaanxi	2008						III													
山西汾阳 Fenyang, Shanxi	2008							III												
陕西延安 Yan'an, Shaanxi	2008							III												
山东济南 Ji'nan, Shandong	2008									III		III								
河南濮阳 Puyang, Henan	2008									III										
江苏徐州 Xuzhou, Jiangsu	2008										III	III								
河南周口 Zhoukou, Henan	2008										IV	IV								
四川南充 Nanchong, Sichuan	2008												I	II						
湖南长沙 Changsha, Hunan	2008												I	II						

(1)黑河 43; (2)绥农 14; (3)九农 21; (4)吉林 30; (5)吉育 72; (6)铁丰 31; (7)晋豆 19; (8)冀豆 12; (9)齐黄 28; (10)徐豆 9 号; (11)中黄 13; (12)鄂豆 4 号; (13)湘春豆 10 号; (14)中豆 8 号; (15)南农 88-31; (16)滇 86-5; (17)福豆 310; (18)泉豆 7 号; (19)华夏 1 号。

(1) Heihe 43; (2) Suinong 14; (3) Jiunong 21; (4) Jilin 30; (5) JiYu 72; (6) Tiefeng 31; (7) Jindou 19; (8) Jidou 12; (9) Qihuang 28; (10) Xudou 9; (11) Zhonghuang 13; (12) Edou 4; (13) Xiangchundou 10; (14) Zhongdou 8; (15) Nannong 88-31; (16) Dian 86-5; (17) Fudou 310; (18) Quandou 7; (19) Huaxia 1.

表 5 国家大豆品种区域试验对照品种的生育期组归属及同生育期组品种的代表性分布区域

Table 5 Maturity group classification of check varieties in the national soybean uniform trials of China and the representative distribution regions of the given maturity groups

区域试验组别 Group in the national soybean uniform trials		品种 Variety	生育期组 Maturity group	本生育期组品种代表性分布区域 Representative distribution region of the given maturity groups
北方春大豆区 Northern spring planting soybean region	早熟组 Early maturity group	黑河 43 Heihe 43	0	黑龙江北部, 内蒙古呼伦贝尔市中部和南部, 新疆阿勒泰地区
	中早熟组 Mid-early maturity group	绥农 14 Suinong 14	0	黑龙江第 II 积温带, 吉林东部山区, 新疆昌吉地区
	中熟组 Middle maturity group	九农 21 Jiunong 21	I	吉林北部, 内蒙古东南部, 辽宁北部, 新疆石河子地区
	中晚熟组 Mid-late maturity group	吉林 30 Jilin 30	II	吉林中南部, 辽宁东部山区, 甘肃河西走廊, 宁夏北部, 新疆伊宁地区
	晚熟组 Late maturity group	吉育 72 Jiyu 72	II	
西北春大豆区 Northwest spring planting soybean region		铁丰 31 Tiefeng 31	III	河北北部, 陕西关中平原, 宁夏中北部, 甘肃中部, 辽宁锦州和沈阳地区
		晋豆 19 Jindou 19	III	山西中部, 陕西北部, 宁夏中部, 甘肃中部和东部地区
	北组 North group	冀豆 12 Jidou 12	III	北京, 天津, 河北中南部, 山东北部
	中组 Middle group	齐黄 28 Qihuang 28	III	河南中北部, 河北南部, 山西南部, 山东中部, 陕西关中地区
	南组 South group	徐豆 9 号 Xudou 9	III	山东南部, 河南南部, 江苏北部, 安徽淮河以北地区
长江流域春大豆区 Yangtze River spring planting soybean region		中黄 13 Zhonghuang 13	III	
	早熟组 Early maturity group	鄂豆 4 号 Edou 4	II	重庆、湖北、安徽 3 省市沿江地区, 江苏, 浙江, 江西, 湖南北部, 四川盆地
	中晚熟组 Mid-late maturity group	湘春豆 10 号 Xiangchundou 10	II	
	早中熟组 Mid-early maturity group	中豆 8 号 Zhongdou 8	V	重庆, 湖北, 陕西南部, 安徽南部, 江西北部
	晚熟组 Late maturity group	南农 88-31 Nannong 88-31	VI	江苏中南部, 浙江中北部, 江西中部, 四川南充地区
西南山区春大豆区 Southwest mountainous spring planting soybean region		滇 86-5 Dian 86-5	III	云南, 贵州, 湖北恩施, 四川凉山地区
热带亚热带春大豆区 Tropical and subtropical spring planting soybean region		福豆 310 Fudou 310	II	广东, 广西, 福建, 海南, 湖南中南部
		泉豆 7 号 Quandou 7	IV	
		华夏 1 号 Huaxia 1	V	湖南和江西南部, 福建中南部, 广东, 广西, 海南
热带亚热带夏大豆区 Tropical and subtropical summer planting soybean region				

整和完善国家大豆品种区域试验分组方案。本研究表明,在我国国家大豆品种区域试验对照品种中,未发现更早熟的 MG000、MG00 和更晚熟的 MGVII、MGVIII 组品种,这与我国大豆生产中品种分布的实际情况有别。目前,我国东北部高寒地区为大豆生产最为集中区域,常年播种面积在 100 万公顷以上,该地区种植的 MG000 组或更早熟的大豆品种,在国家大豆品种区域试验中并未覆盖,建议在充分论证的基础上,增设北方春大豆极早熟组。西南地区已成为我国新的大豆主产区之一,该地区与玉米间作的夏播晚熟品种,生育期组晚于目前国家区域试验的任何品种,应考虑设立相应的试验组别。

试验中还发现,黄淮海夏大豆区的 3 个试验组均属 MGIII。黄淮海夏大豆区目前设有北组、中组和南组共 3 个亚区的试验,在种植制度上均为小麦收获后复种,种植方式、生产力水平、农民对籽粒外观性状的要求基本一致。建议将该区的 3 个组以黄河为界划分为 2 个组。两组品种生育期差异虽然不大,但对水分的反应有明显区别,南北两区在大豆播种期均普遍干旱,但在生育后期,黄河以北地区降水较少,大豆倒伏现象相对较轻,但在黄河至淮河流域大豆鼓粒期降雨偏多,需要抗倒伏能力较强的品种。

尽管北方春大豆区晚熟组、西北春大豆区大豆均为春播,且生育期组相近,但由于两地区降水量及其时空分布不同,品种类型差异很大。西北春大豆区地处西北高原,降水偏少,要求品种抗旱性强,植株营养生长相对茂盛,有一定的分枝,农民在消费习惯上对籽粒外观要求较低,生产上以小粒、深色脐品种为主。北方春大豆晚熟组覆盖的大部分地区降水相对较多,要求品种在生育后期有较强的抗倒伏能力。由于该地区种植水平较高、生产条件较好,对植株分枝性的要求不高,农民在消费习惯上对籽粒外观要求严格,生产上以大粒、浅脐品种为主。因此,两地区国家大豆品种区域试验不宜合并。建议分别设立北方春大豆区晚熟组和西北春大豆组,并将北方春大豆组中的西北试点划归西北春大豆组,避免二者的交叉和重复。

3.4 大豆品种生育期组鉴定地点的选择

大豆新品种生育期组的确定,应当与区域试验同步进行,在可以充分显现不同品种差异且可以保证正常成熟的地点和季节鉴定。在美国,大豆种质

资源生育期组的划分由美国农业部农业研究局(USDA-ARS)负责,其中, MG000~MG0 组在明尼苏达州的 St. Paul (45°0'N)、MGI~MGIV 组在伊利诺伊州的 Urbana (40°8'N)、MGV~MGX 组在密西西比州的 Stoneville (33°26'N)种植,在同一条件下进行生育期组鉴定,定期向全国公布^[20]。参考北美大豆品种生育期组的鉴别方式,我国可依托国家大豆品种区域试验网点,在黑龙江哈尔滨(45°45'N)、北京(39°54'N)和湖北武汉(30°37'N)建立基地,对大豆品种的生育期组进行鉴定,使其成为代表品种特性的基本参数,在品种审定时予以公布。对于特别早熟的品种,可在黑河(50°13'N)补充鉴定。

3.5 大豆生育期组系统在大豆育种和生产中的应用

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。首先,生育期组归属相近的区组可相互引种。例如,长江流域春大豆区的对照品种鄂豆 4 号、湘春豆 10 号均被归到 MGII 组,与北方春大豆区中晚熟组的品种相当,说明长江流域春大豆品种可做东北大豆育种的亲本,而北方春大豆中晚熟品种可以引种到长江流域作春大豆种植^[5];同理,生育期组同属 MGIII 组的北方春大豆区晚熟组、西北春大豆区、黄淮海夏大豆区的 3 个试验组及西南山区春大豆区也可相互引种作亲本,经区域试验后可望筛选出具有生产利用价值的异地品种。第二,生育期组系统的建立有助于确定育成品种的种植区域。目前,育种家凭经验决定育成品系参加区域试验的区组,进而推断品种的适应区域,具有相当的盲目性。借助生育期组判定结果,育种家可简便地确定区域试验组别,加快品种的审定和推广速度,为广适应品种的选育创造条件。第三,在种子生产中,可利用生育期组相近的原则,选择合适的繁殖基地。例如,所在地区夏季湿热的南方育种单位,可在气候相对干燥、凉爽的东北或西北地区繁殖早熟大豆种子,保证种子质量,降低生产成本。

本试验所用材料均为各地大豆生产上的主推品种,且部分品种在以往的生育期组划分研究中被利用^[12,16-17]。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,使生育期组系统在我国大豆品种审定和推广中普遍应用,并与国际通用的生育期组分组系统接轨。

4 结论

国家大豆品种区域试验对照品种的生育期组介于 MG0~MGVI 之间, 部分生育期组品种分布在不同大豆产区。为使国家大豆品种区域试验更广泛地覆盖我国大豆品种生育期组类型和主产区域, 建议增设北方春大豆极早熟组、西南夏大豆晚熟组等试验组别; 品种生育期组相同的不同大豆产区, 应加强优异种质资源的相互引种和利用, 以拓宽新品种的遗传基础, 提高育种效率。

致谢: 美国伊利诺伊大学 R.L. Nelson 教授、中国农业科学院作物科学研究所邱丽娟研究员、刘章雄副研究员惠赠北美大豆生育期组标准品种。在试验过程中, 得到黑龙江省农业科学院黑河分院魏新民研究员、黑龙江省农垦总局九三农业科学研究所宋喜清高级农艺师、黑龙江省农业科学院绥化分院陈维元研究员、新疆农垦科学院作物研究所刘胜利研究员、吉林省长春市农业科学院郭秀芹研究员、吉林省农业科学院大豆研究中心邱强副研究员、辽宁省铁岭市农业科学院付连舜研究员、辽宁省农业科学院作物研究所王文斌研究员、全国农业技术推广服务中心农作物品种试验站(西北)党政平高级农艺师、山西省农业科学院经济作物研究所刘学义研究员、陕西省延安市农业科学研究所刘琦高级农艺师、山东省农业科学院作物研究所徐冉研究员、河南省周口市农业科学院杨青春研究员、河南省濮阳市农业科学研究所杨彩云研究员、江苏省徐州市农业科学院王宗标副研究员、湖南省农业科学院作物研究所李小红研究员、四川省南充市农业科学院张明荣研究员等专家和同行的帮助, 中国农业科学院作物科学研究所周达及王明月参与了部分试验, 在此一并致谢。

References

- [1] Wang J-L(王金陵). Soybean ecotypes and soybean cultivation and breeding. *Sci Agric Sin* (中国农业科学), 1961, (1): 24–27 (in Chinese)
- [2] Wang J-L(王金陵), Wu Y-X(武镛祥), Wu H-L(吴和礼), Sun S-C(孙善澄). Analysis on photoperiod ecotypes of cultivated soybeans from different latitude regions of China. *Acta Agric Sin* (农业学报), 1956, 7(2): 169–180 (in Chinese)
- [3] Wang J-L(王金陵). On the ecological characteristics and germplasm resources in soybean. *Oil Crops China* (中国油料), 1981, (1): 1–9 (in Chinese)
- [4] Ren Q-X(任全兴), Gai J-Y(盖钧镒), Ma Y-H(马育华). A study on the ecological properties of the growth periods of the Chinese soybean varieties. *Sci Agric Sin* (中国农业科学), 1987: 20(5): 23–28 (in Chinese with English abstract)
- [5] Wang G-X(王国勋), Luo X-H(罗学华), Li Y-H(李友华). Discussion about the ecological type of duration and its uses in introduction of soybean (*Soja max* L.) in China. *Soybean Sci* (大豆科学), 1982, 1(1): 33–40 (in Chinese with English abstract)
- [6] Bu M-H(卜慕华), Pan T-F(潘铁夫). A study on the regionalization of soybean producing area in China. *Soybean Sci* (大豆科学), 1982, 1(2): 105–121 (in Chinese with English abstract)
- [7] Hao G(郝耕), Chen X-J(陈杏娟), Bu M-H(卜慕华). Classification of the Chinese soybean cultivars into maturity group. *Acta Agron Sin* (作物学报), 1992, 18(4): 275–281 (in Chinese with English abstract)
- [8] Ning H-L(宁海龙), Wang J-L(王金陵), Li W-B(李文滨). Soybean Ecotypes. In: Wang L-Z(王连铮), Guo Q-Y(郭庆元), eds. *Contemporary Soybean Research in China*. Beijing: Jindun Press, 2007. pp 63–67 (in Chinese)
- [9] Hartwig E E. Growth and reproduction characteristics of soybean grown under short-day conditions. *Crop Sci*, 1970, 12: 47–53
- [10] Zhang L X, Kyei-Boahen S, Zhang J, Zhang M H, Freeland T B, Watson C E Jr, Liu X M. Modifications of optimum adaptation zones for soybean maturity groups in the USA. *Crop Manag*, 2007, DOI: 10.1094/CM-2007-0927-01-RS
- [11] Zhang L, Chen Y, Wu C, Han T. Comparison of soybean (*Glycine max*) variety trial systems and procedures in the USA and China. *Plant Manag*, 2010, DOI: 10.1094/CM-2010-0405-01-RV
- [12] Gai J-Y(盖钧镒), Wang Y-S(汪越胜), Zhang M-C(张孟臣), Wang J-A(王继安), Chang R-Z(常汝镇). Studies on the classification of maturity groups of soybeans in China. *Acta Agron Sin* (作物学报), 2001, 27(3): 286–292 (in Chinese with English abstract)
- [13] Chang R-Z(常汝镇), Li F-S(李福山), Ma D-Q(马德泉). Study on soybean variety introduction laws: II. Performances of US varieties grown in China. *Oil Crops China* (中国油料), 1981, (1): 33–42 (in Chinese)
- [14] Fehr W R, Caviness C E. Stages of Soybean Development. Special Report 80, Cooperative Extension Service, Agriculture and Home Economic Experiment Station. Ames, Iowa: Iowa State University, 1977. pp 1–11
- [15] Tang Q-Y(唐启义). DPS Data Processing System—Experimental Design, Statistical Analysis and Data Mining (2nd edn)(DPS 数据处理系统——实验设计、统计分析及数据挖掘). Beijing: Science Press, 2010 (in Chinese)
- [16] Wang Y-S(汪越胜), Gai J-Y(盖钧镒). Geographical distribution

- of the maturity groups of spring sowing soybeans from China. *Chin J Oil Crop Sci* (中国油料作物学报), 1999, 21(3): 23–26 (in Chinese with English abstract)
- [17] Wang Y-S(汪越胜), Gai J-Y(盖钧镒). The distribution of maturity groups of soybean varieties from various provinces in China. *Crop Germplasm Resour* (作物品种资源), 1999, (4): 5–6 (in Chinese)
- [18] Wang Y-S(汪越胜), Chen D-S(陈冬生), Ma H-H(马宏惠). Study on relation between response to photo-temperature and response to photoperiod of soybeans from China. *J Anhui Norm Univ* (安徽师范大学学报), 2000, 23(3): 231–233 (in Chinese with English abstract)
- [19] Han T-F(韩天富), Gai J-Y(盖钧镒), Chen F-Y(陈风云), Qiu J-X(邱家驹). Photoperiod response and agronomic characters of soybean varieties with different growth period structures. *Acta Agron Sin* (作物学报), 1998, 24(5): 550–557 (in Chinese with English abstract)
- [20] Zhang G-D(张国栋). Procedure and method for the soybean uniform tests in the United States. *Soybean Sci* (大豆科学), 1995, 14(2): 174–179 (in Chinese)

欢迎订阅 2013 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、生物数学等学科具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 2000 年起连续 12 年获“国家自然科学基金重点学术期刊专项基金”的资助。2006—2012 年连续 7 年获“中国科协精品科技期刊工程项目”资助。从 2002 年起连续 10 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。2011 年获“第二届中国出版政府奖期刊奖提名奖”,2005 年获“第三届国家期刊奖提名奖”。2008 和 2011 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。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。

《作物学报》为月刊,2013 年定价 50 元/册,全年 600 元。可通过全国各地邮局订阅,刊号: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; 网址: <http://www.chinacrops.org/zwxw/>

E-mail: zwxw301@mail.caas.net.cn; xbzw@chinajournal.net.cn