

不同育成年代大豆品种光合速率及农艺性状分析

刘鑫磊¹, 栾晓燕¹, 王蕊², 马岩松¹, 刘琦³, 马长友⁴

(1. 黑龙江省农业科学院 大豆研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省农业科学院, 黑龙江 哈尔滨 150086; 3. 黑龙江省农业科学院 生物技术研究, 黑龙江 哈尔滨 150086; 4. 黑龙江省富锦市农委, 黑龙江 富锦 156100)

摘要:为筛选出具有高光效和农艺性状优良的大豆种质资源,对黑龙江省和吉林省育成的140份大豆品种进行了光合速率和农艺性状的变化分析。结果表明:随着年代的推移,不同年代品种在始英期(R_3)、始粒期(R_5)、鼓粒期(R_6)3个时期光合速率平均值呈递增趋势;各熟期组间光合速率的平均值差异不显著,但熟期组内变异系数较大,说明可以从不同熟期组中筛选光合速率高的材料作为高光效、高产优良的品种资源利用,例如:黑河27、黑河38和黑农41等品种;生育日数有缩短趋势;株高和主茎节数有增加趋势;单株荚数、单株粒重和百粒重随年代递增,是产量随年代增加的主要因素。

关键词:大豆;光合速率;农艺性状

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)10-0009-04

近年来,我国大豆种植面积不断下降,主要原因是作为 C_3 作物的大豆与 C_4 作物玉米的产量差距悬殊造成比较效益差别的结果。如何提高大豆产量水平一直是大豆育种家研究的重要课题。大

量研究表明,大豆品种对产量贡献率为30%~40%,甚至高达60%,即大豆产量和品质的提高主要依赖于品种改良^[1]。盖钧镒等研究表明,大豆品种改良是提高大豆产量的重要因素,肥料农药的投入和栽培条件对提高大豆产量起很大作用。由此可见,提高大豆产量一方面需要育种家选育具优良农艺性状的大豆品种;另一方面需要提高大豆的栽培水平^[2]。随着大豆品种的遗传改良和栽培技术的发展,大豆的单产水平不断提高^[3-10]。同时大豆的光合速率和主要的农艺性状也发生了变化,国内外学者已在栽培群体水平上

收稿日期:2014-09-14

基金项目:黑龙江省自然科学基金资助项目(C200947);黑龙江省农业科技创新工程资助项目(2012ZD003)

第一作者简介:刘鑫磊(1977-),男,黑龙江省绥化市人,学士,助理研究员,从事大豆遗传育种研究。E-mail:nkyddsxl@163.com。

通讯作者:栾晓燕(1964-),女,吉林省榆树县人,研究员,从事大豆遗传育种研究。E-mail:luanxiaoyan1201@163.com。

Genetic Analysis on Oil Content of Maize Kernel

GAO Shu-ren¹, LIU Wen-yan², YANG Ke-jun¹, ZHAO Wei¹

(1. College of Agriculture, Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing, Heilongjiang 163319; 2. The Office of Quality and Safety of Agricultural Products, Nehe City of Heilongjiang Province, Nehe, Heilongjiang 161300)

Abstract: In order to promote the breeding of high oil maize, taking six generations ($P_1, P_2, F_1, B_1, B_2, F_2$) of GY237 (high oil content inbred line) \times OH43 (normal inbred line) as basis materials, major gene plus polygene mixed inheritance model was used to analyze the genetic of oil content. The results showed that the heredity of maize kernel oil content matched one additive-dominant-epitasis plus additive-dominant polygene mixed inheritance model; the heritability of major gene of B_1, B_2, F_2 was 57.665 8%, 0.763 4% and 42.742 4% respectively, and the heritability of polygene was 25.556 2%, 77.373 7% and 42.742 4% respectively. Therefore, the heritability of oil content of maize kernel was remarkable different between main gene and polygene in different generations of same hybrids.

Key words: maize; oil content of maize kernel; genetic analysis

对大豆的农艺性状进行了大量研究,但在不同品种选育水平上对于大豆农艺性状和光合速率研究则相对较少。该研究分析了黑龙江省和吉林省不同年代育成的大豆品种光合速率和农艺性状,旨在研究其变化规律,筛选出具有高光效和优良农艺性状的大豆品种,为大豆育种者提供优异种质资源,并为大豆品种改良提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试料 140 个大豆品种按育成时间顺序划分为 3 个年代,即 1980~1989 年(80s),1990~1999 年(90s)和 2000~2009(00s)年。按照生育日数划分为 5 个熟期组,分别为早熟组(≤ 100 d)、中早熟组(101~110 d)、中熟组(111~115 d)、中晚熟组(116~122 d)和晚熟组(≥ 123 d)。其中,早熟组有 21 份材料,中早熟组有 36 份材料,中熟组

有 41 份材料,中晚熟组有 20 份材料以及晚熟组有 22 份材料(见表 1)。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2011~2012 年在黑龙江省农业科学院大豆所试验地进行。采用随机区组设计,行长 5 m,行距 70 cm,株距 7 cm,3 行区,小区面积 10.5 m²,3 次重复,相同田间管理,三铲三趟。

1.2.2 测定项目及方法 光合速率采用 Li-6400 便携式光合测定仪,分别在始荚期(R₃)、始粒期(R₅)、鼓粒期(R₆)测定。生育期调查包括各品种出苗期、开花期、成熟期。成熟时各品种各重复选择典型 5 株进行考种,考种项目包括:株高、分枝数、单株荚数、单株粒重、百粒重、结荚习性、倒伏性、节数和小区产量。利用 DPS 和 Excel 软件进行统计分析。

表 1 供试大豆品种

Table 1 The experimental soybean cultivars

熟期组 Ripe stage	品种 Cultivars	数量 Number
早熟组 Early maturity	黑河 5 号、黑河 7 号、黑河 8 号、黑河 17、黑河 27、黑河 14、黑河 30、黑河 31、黑河 32、黑河 35、吉林小粒豆 6 号、华疆 1 号、垦鉴豆 15、垦鉴豆 25、垦鉴豆 31、合丰 42、北丰 4 号、北丰 9 号、北丰 13、北丰 11、北丰 17	21
中早熟组 Mid-early maturity	黑生 101、吉丰 4 号、吉育 63、白农 6 号、吉林 43、白农 9 号、吉育 83、吉育 79、抗线 5 号、垦鉴 27、垦农 11、黑河 19、黑农 44、合丰 40、东大 1 号、合丰 43、垦丰 7 号、黑河 26、垦丰 6 号、红丰 8 号、绥农 17、绥农 18、垦鉴豆 14、北丰 14、北豆 30、黑河 38、北豆 38、黑河 25、北豆 35、北豆 1 号、北豆 18、垦鉴 22、合丰 36、龙小粒 1 号、九丰 8 号、东升 1 号	36
中熟组 Medium maturity	黑农 41、黑农 43、吉农 14、吉林 45、九农 29、吉林 35、九农 21、通农 11、长农 10 号、九农 28、长农 17、吉育 57、白农 10 号、吉林 47、吉林 32、长农 19、吉育 59、吉林 46、吉育 68、吉科豆 5 号、吉育 66、吉林小粒 7 号、白农 8 号、吉科豆 3 号、延农 8 号、吉育 80、吉育 89、吉 93、吉 201、吉育 84、垦丰 10 号、垦丰 13、绥农 16、绥农 21、垦鉴 23、东农 42、绥农 19、吉科豆 1 号、红丰 7 号、合丰 25、绥农 14	41
中晚熟组 Mid-late maturity	黑农 38、吉农 13、九农 25、吉林 39、吉育 54、吉农 7 号、九农 31、通农 7 号、吉农 15、白农 7 号、吉育 86、吉育 75、九农 20、吉育 52、吉林 34、通农 12、长农 15、吉农 11、九农 27、吉育 71	20
晚熟组 Late maturity	九农 23、通农 13、吉育 50、九农 22、吉农 8 号、通农 14、吉丰 2 号、辽豆 4 号、吉育 70、抚 97-16、九农 33、九农 24、长农 8 号、长农 11、通农 5 号、通农 6 号、四农 2 号、吉育 72、吉育 74、吉林 36、吉科豆 7 号、吉林 38	22

2 结果与分析

2.1 不同育成年代大豆品种的光合速率变化

2.1.1 各年代大豆品种光合速率变化趋势 随着年代的推移,不同年代品种在始荚期(R₃)、始粒期(R₅)、鼓粒期(R₆)3 个时期光合速率平均值呈递增趋势且差异显著,说明育种家在育种实践中逐渐重视光合性状的选择来提高大豆生物量的积累,从而达到提高产量的目的;3 个测定时期

中,始粒期(R₅)各年代的光合速率平均值最高,在 R₅ 时期,各年代育成大豆品种 5 个熟期组间光合速率差异不明显(见图 1、图 2)。

2.1.2 不同熟期组大豆品种光合速率变化分析

各熟期组间光合速率的平均值差异很小,但熟期组内变异系数较大,说明可以从各熟期组筛选出光合速率高的材料,在早、中早、中、中晚、晚熟组中黑河 27、黑河 38、黑农 41、长农 15 和九农 24

的光合速率最高,可为育种者提供更多的高光合速率的亲本材料(见表 2)。

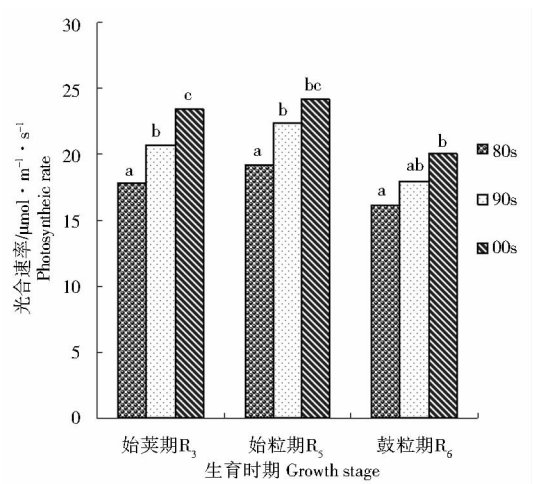


图 1 不同育成年代大豆品种光合速率变化
Fig. 1 The change of photosynthetic rate of different varieties

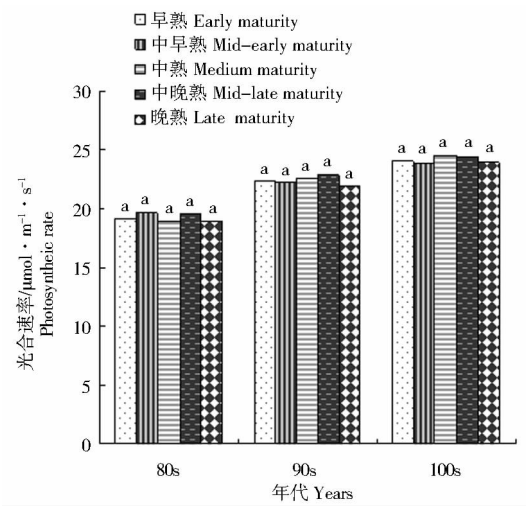


图 2 始粒期(R₅)各年代不同熟期组大豆品种光合速率变化
Fig. 2 The change of photosynthetic rate of different maturing varieties at R₅ stage

表 2 始粒期(R₅)不同熟期组光合速率比较

Table 2 Comparison on the photosynthetic rate of different maturing varieties at R₅ stage

熟期组 Ripe stage	极大值 Maximum		极小值 Minimum		平均值 Mean	标准差 SD	变异系数 CV
	品种名 Cultivars	光合速率 Pn	品种名 Cultivars	光合速率 Pn			
早熟 Early maturity	黑河 27	24.3	北丰 13	14.5	21.9	5.52	33.52
中早熟 Mid-early maturity	黑河 38	25.1	垦农 11	15.6	21.9	6.31	35.92
中熟 Medium maturity	黑农 41	28.9	延农 8 号	14.3	22.0	8.25	43.76
中晚熟 Mid-late maturity	长农 15	25.4	吉育 54	15.0	22.2	7.82	40.21
晚熟 Late maturity	九农 24	23.8	通农 6 号	16.1	21.57	6.84	32.33

2.2 不同育成年代大豆品种的农艺性状变化

2.2.1 不同育成年代大豆品种主要农艺性状分析 从表 3 可以看出,整体上生育期日数呈缩短趋势,但差异不显著;随年代推移株高和主茎节数有增高和增加趋势,差异不显著;分枝数变化呈 U

型;单株荚数、单株粒重和百粒重均有增多趋势,但差异不显著;小区产量 80s<90s<00s,00s 育成大豆品种小区产量较 90s 育成大豆品种增加 69.88 g,较 80s 育成大豆品种增产 82.48 g,差异均达到显著水平。

表 3 不同育成年代大豆品种农艺性状比较

Table 3 Comparison on the agronomic characters of different varieties

育成年代 Releasing year	生育天数/d Growth period	株高/cm Height	节数 Nodes of main stem	分枝数 Branches of main stem	单株荚数 Pod number per plant	单株粒重/g Seed weight per plant	百粒重/g 100-seed weight	小区产量/g Yield per plot
80s	112.12 aA	87.50 aA	15.80 aA	2.12 aA	63.42 aA	16.84 aA	17.82 aA	400.02 aA
90s	111.30 aA	92.41 aA	16.65 aA	1.95 aA	65.71 aA	17.01 aA	18.06 aA	412.62 aA
00s	110.80 aA	93.12 aA	17.30 aA	2.05 aA	68.34 aA	17.58 aA	18.18 aA	482.50 bB

3 结论与讨论

随着年代的推移,不同年代大豆品种在始荚期(R_3)、始粒期(R_5)、鼓粒期(R_6)3个时期光合速率平均值呈递增趋势;各熟期组间光合速率的平均值差异很小,但熟期组内变异系数较大,说明可以从各熟期组筛选出高光合速率、高产材料,例如黑河 27、黑河 38 和黑农 41 等品种;生育日数有缩短趋势,可能是气候变化造成的自然选择和人为选择的结果;株高和主茎节数有增加趋势;单株荚数、单株粒重和百粒重有增加趋势,是品种产量随年代增加的主要因素。

大豆品种演替过程中农艺性状的变化趋势,既反映了人们在一定育种目标下运用育种技术实现的客观效果,也预示着育种发展方向。^[11]大豆品种光合速率和农艺性状变化趋势和稳定性研究可有效指导大豆育种工作。未来的大豆育种目标,不仅仅关注产量构成因素(荚数、粒数、百粒重)的农艺性状改良,还要注意到光合性状、生育期、株高和主茎节数等农艺性状的改良。

参考文献:

[1] 徐冉,张礼凤,王彩洁,等. 山东省审定大豆的产量、品质及

株型演变[J]. 中国油料作物学报,2007,29(3):242-247.

[2] 盖钧镒. 我国大豆遗传改良和种质研究//宋健中国科学技术前沿(第5卷)[A]. 北京:高等教育出版社,2002:680.

[3] 郑宝香,满为群,杜维广,等. 高光效大豆光合速率与主要光合生理指标及农艺性状的关系[J]. 大豆科学,2008,27(3):397-401.

[4] 刘鑫磊,马岩松,栾晓燕,等. 航天诱变对大豆品种光合特性的影响[J]. 大豆科学,2011,30(4):606-608.

[5] 陈学珍,谢皓,田炜炜. 不同产地大豆种子资源农艺性状的表现与相关性分析[J]. 北京农学院学报,2006,21(2):9-14.

[6] 杜维广,郝乃斌,满为群. 大豆高光效育种[M]. 北京:中国农业出版社,2007:43-52.

[7] 刘丽君,杜维广,满为群. 中国东北优质大豆[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2007:73-102.

[8] 胡国玉,张丽亚,黄志平,等. 黄淮夏大豆种质资源农艺性状的评价[J]. 大豆科学,2008,27(2):215-220.

[9] 张伟,王曙明,邱强,等. 从品种志分析吉林省大豆八十五年来育种方法及农艺特性演变[J]. 大豆科学,2010,29(1):18-21.

[10] 周长军,田中艳,李建英,等. 双标图法分析大豆多点试验中品系产量稳定性及试点代表性[J]. 大豆科学,2011,30(2):318-321.

[11] 薛恩玉,李文华,姜妍. 黑龙江省大豆育成品种农艺性状演化趋势[J]. 大豆科学,2006,25(4):445-449.

Analysis on Photosynthetic Rate and Agronomic Characters of Different Soybean Varieties

LIU Xin-lei¹, LUAN Xiao-yan¹, WANG Rui², MA Yan-song¹, LIU Qi³, MA Chang-you⁴

(1. Soybean Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 3. Biotechnology Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 4. Fujin Agricultural Commission, Fujin, Heilongjiang 156100)

Abstract: In order to screen soybean germplasm resources with high photosynthetic efficiency and agronomic characters, the change of photosynthetic rate and agronomic characters of 140 soybean cultivars was analyzed which cultivated in Heilongjiang and Jilin province. The results showed that the average of photosynthetic rate increased gradually at R_3 , R_5 and R_6 stages. The difference of average photosynthetic rate between each groups was not significant, but coefficient of variation was larger in the group. It showed that some soybean cultivars with high photosynthetic rate could taken as the resources with high photosynthetic efficiency and high yield, such as Heihe 27, Heihe 38, HeiNong 41 and so on. Growth days gradually shortened, plant height and node number increased, pod number per plant, seed weight per plant and 100-seed weight increased, and these were the main factors of yield increasing.

Key words: soybean; photosynthetic rate; agronomic characters