

大豆不同类型品种粒茎比与产量等 性状关系的研究*

赵 铠

(黑龙江省农业科学院克山农业科学研究所)

摘 要

本研究结果表明,大豆不同类型品种的粒茎比差异较大,粒茎比的大小与品种的生育期长短、植株高度、叶面积指数、粒茎产量呈高度显著或显著的负相关。与叶片形状的关系亦相当密切,长叶类型品种粒茎比高于圆叶类型品种。粒茎比与籽粒大小无关,与籽实产量呈不显著的正相关。就粒茎比、株高、籽实产量三者关系而言,以株高80—90厘米粒茎比平均在1.7以上的品种类型籽实产量最高。

大豆粒茎比的大小,是大豆营养生长与生殖生长协调与否的一种体现,是光合生产物积累与分配利用合理与否的标志之一,对品种选育和生产栽培均有影响。有关大豆粒茎比与单位面积茎重和籽实产量的关系,在国外小岛(1966)、川岛(1969)、御子柴(1975)等人曾进行过研究或综合论述,并指明与品种类型和栽培条件有关^[2]。国内有些研究多见于经济系数方面,有关粒茎比的研究少见报导。为探讨其对育种和栽培的指导意义,本文就克山农研所1981年进行的有关试验研究结果,初步分析于下。

材 料 和 方 法

采用黑龙江省中北部地区不同类型大豆品种15个(表1)进行田间试验,随机区组重复四次。小区行长6米,三行区行距70厘米,面积12.6平方米。收获面积10.5平方米。垄上双行等距点播,密度28.6株/平方米。生育期间进行有关性状调查,全区收获测定产量,粒茎比采点测定,每区采一点面积为一平方米。

* 黑龙江省双城农校大专班潘国君同学参加部份调查和统计工作。

表 1

供试品种及其类型

品 种 名 称	熟 期 类 型	结 荚 习 性	叶 形	适 应 区 域
克7304—795	极 早 熟	无 限	圆	高寒山区
丰收十一号	极 早 熟	无 限	长	
丰收十八号	极 早 熟	无 限	长	
黑河三号	早 熟	无 限	长	黑河地区
克70482	早 熟	亚 有 限	长	
丰收四号	中 早 熟	无 限	圆	克拜地区
丰收七号	中 早 熟	无 限	圆	
丰收八号	中 早 熟	无 限	圆	
丰收十号	中 早 熟	无 限	长	
丰收十二号	中 早 熟	无 限	圆	
丰收十六号	中 早 熟	无 限	圆	
丰收十七号	中 早 熟	无 限	长	
绥农四号	中 熟	无 限	长	松绥地区
东农64—286	中 熟	亚 有 限	长	
东农四号	中 熟	亚 有 限	圆	

结果分析与讨论

1. 粒茎比与品种的熟期类型

据15个品种4个熟期类型的资料表明,大豆粒茎比的变化与品种的熟期类型密切相关。粒茎比的大小与品种的生育日期长短呈极显著的负相关, $r = -0.8099$ 。如表2所示,极早熟类型品种粒茎比值最高,为1.9—2.85,平均2.37;早熟类型品种次之,为1.93—2.0,平均1.97;中早熟类型品种粒茎比较低,为1.33—1.85,平均1.56;中熟类型品种最低,为0.97—1.69,平均1.40。克山农研所于1975年研究结果,极早熟类型品种粒茎比平均为2.5,早熟类型品种为2.0,中早熟类型品种为1.6,与本年结果趋势相同。吉林省农科院以经济系数为标志,胡明祥等人研究结果,中早熟品种经济系数较高,平均为0.3744;中熟品种次之,平均为0.3417;中晚熟品种较低,平均为0.3049。王彦丰等人研究结果,早熟品种的经济系数高于晚熟品种,生育期与经济系数呈负相关,相关系数 $r = -0.9497$,极显著⁽¹⁾。说明大豆品种的粒茎比或经济系数因品种的熟期类型不同而发生变化,其变化规律是随着品种熟期由早至晚而粒茎比或经济系数则由高至低。

从原于黑龙江省各地主栽的代表品种来看,从南到北随着生育期的逐渐缩短,其粒茎比则相应的逐渐增高。如松绥地区的绥农四号品种,生育期122天为最长,粒茎比最低为1.65;克拜地区的丰收十号生育期116天,粒茎比为1.85;黑河地区的黑河三号生育期110天,粒茎比为2.0;北部高寒山区栽培的丰收十一号生育期只有96天;而粒茎比高

表 2

不同熟期类型品种的粒茎比

熟期类型	品 种 名	成熟期 (月、日)	生育日数 (天)	粒 茎 比 值	类型平均
极 早 熟	克7304—795	8.31	96	1.90	2.37
极 早 熟	丰收十一号	9.3	98	2.85	
极 早 熟	丰收十八号	9.4	100	2.36	
早 熟	黑河三号	9.14	110	2.00	1.97
早 熟	克70482	9.15	111	1.93	
中 早 熟	丰收十七号	9.20	115	1.53	1.56
中 早 熟	丰收七号	9.20	115	1.57	
中 早 熟	丰收十号	9.20	116	1.86	
中 早 熟	丰收四号	9.20	116	1.66	
中 早 熟	丰收十六号	9.21	117	1.54	
中 早 熟	丰收八号	9.22	117	1.33	
中 早 熟	丰收十二号	9.24	120	1.35	
中 熟	绥农四号	9.26	122	1.69	1.40
中 熟	东农64—286	9.27	123	1.55	
中 熟	东农四号	9.27	124	0.97	

达2.85。可见,适于不同生态区域栽培的大豆品种,由于所处的纬度高低、日照长短及幅度的变化,光合生产物积累与分配形式的比例是不同的。了解这一点,对生态育种和生产实践是相当重要的。

2. 粒茎比与品种的植株高度

从表3看出,大豆植株高大的品种粒茎比低,植株矮小的品种粒茎比高。粒茎比与植株高度呈负相关,经测定相关系 $r = -0.9180$, 极显著。还看出,多数品种的植株高度在70—79厘米、80—89厘米和90—99厘米三个级组内,占供试品种的80%。各级组相应的粒茎比平均为2.09、1.72和1.47。就大豆品种的粒茎比、植株高度及籽实产量三者关系来看,以株高80—89厘米、粒茎比平均为1.72的级组籽实产量最高,平均为317.斤/亩。其次是株高70—79厘米和90—99厘米两个级组。株高达100厘米以上的级组,粒茎比和籽实产量都表现为最低,分别为1.26和252.5斤/亩。植株矮小不足70厘米的级组,粒茎比最高为2.85,但籽实产量较低为278.5斤/亩。说明构成生物产量的重要因子——植株高度,矮小固然不良,也并非越高越好。植株过于高大的品种,生物产量可能较高,但因光合产物分配与利用的不尽合理,则籽实产量却较低。植株过于矮小的品种,尽管具有较高的粒茎比由于生物产量过低,其籽实产量的提高则受到了限制。由此可见,目前黑龙江省大豆育种目标对植株高度的要求,在70—90厘米范围之内,基本上是合适的,在当前生产水平情况下应以株高80—90厘米、粒茎比在1.7以上的类型材料较为理想。

表 3 不同植株高度的粒茎比

植株高度 (cm)	70以下	70—79	80—89	90—99	100以上
粒茎比 (平均)	2.83	2.09	1.72	1.47	1.26
品 种 数	1	3	5	4	2
平均籽实产量 (斤/亩)	278.5	308.3	317.4	293.4	252.5

3. 粒茎比与品种的叶形、叶面积指数

叶片是大豆进行光合作用的主要器官,叶子的形状与透光性和叶面积的大小存在着一定的关系,而叶面积或叶面积指数则是决定光合产量的重要性状。试验结果表明:

1)、大豆粒茎比的大小与叶片的形状有关。于表4可见,在15个品种中8个长叶形品种粒茎比平均为1.97,幅度为1.55—2.85。7个圆叶形品种粒茎比平均1.47,幅度为0.97—1.90。表现为长叶类型品种粒茎比高于圆叶类型品种。如果分别不同熟期类型来看,仍然分别以长叶类型品种的粒茎比为高(表5)。长叶形品种不独具有透光性强,

表 4 不同叶形品种的粒茎比

叶 形	品 种 数	粒 茎 比	
		平 均	幅 度
长	8	1.97*	1.55—2.85
圆	7	1.47	0.97—1.90

* 经 t 测定,差异显著

表 5 熟期类型相同不同叶形品种的粒茎比

熟 期 类 型	叶 形	品 种 数	粒 茎 比	
			平 均	幅 度
极 早 熟	长	2	2.6	2.36—2.85
	圆	1	1.9	
中 早 熟	长	2	1.72**	1.59—1.85
	圆	5	1.49	1.33—1.66
中 熟	长	2	1.62	1.55—1.69
	圆	1	0.97	

** 经 t 测定,差异极显著

光合效率高的特点, 而且在光合产物积累与分配比例方面优于园叶形品种。

2)、不同类型品种叶面积指数与粒茎比之间的关系表现为: 叶面积指数大的品种粒茎比低, 叶面积指数小的品种粒茎比高, 如表 6。粒茎比与叶面积指数呈负相关, 相关系数 $r = -0.7569$, 高度显著。由此可见, 做为衡量群体结构光合生产能力的重要指标——叶面积指数, 就光合生产物积累与分配的意义来讲并非是越大越好。否则在增至一定程度以后往往会影响通风透光性能, 导致净同化率降低, 造成严重落花落荚, 反而影响光合产物的积累与分配利用, 致使籽实产量下降。叶面积指数在 4—5 的范围内, 粒茎比平均 1.72 的品种籽实产量最高, 低于 4 的品种粒茎比虽高但籽实产量较低。叶面积指数在 5—6 的品种粒茎比近于所有品种的平均值, 但籽实产量亦较低, 高于 6 的品种

表 6 叶面积指数最大值与粒茎比

叶面积指数	级 组	3.0—3.9	4.0—4.9	5.0—5.9	6.0—6.9	7.0—7.9	8.0—8.9	9.0—9.9	10.0—10.9
平 均		3.25	4.52	5.58	6.75		8.5		10.9
品 种 数		2	4	5	2	0	1	0	1
粒 茎 比	幅 度	2.36—2.86	1.35—2.0	1.54—1.93	1.33—1.66		1.57		0.97
	平 均	2.6	1.72	1.72	1.44				
籽 实 产 量 (斤/亩)	平 均	300.7	323.3	301.5	277.1		302.7		249.0

表 7 大豆粒茎比与有关性状的相关关系

相关系数	生育日数	植株高度	叶面积指数	粒茎产量	籽实产量	百粒重
	-0.8093**	-0.9180**	-0.7569**	-0.6715*	0.2540	0.0915

表 8 产 量 与 粒 茎 比

粒 茎 比	级 组	1 以下	1.0—1.49	1.5—1.99	2.0—2.49	2.5 以上
平 均		0.97	1.34	1.71	2.18	2.85
幅 度			1.33—1.36	1.54—1.93	2.0—2.36	
粒 茎 产 量 (斤/亩)	平 均	515.8	586.1	508.0	473.8	385.2
	幅 度		584.3—587.9	463.1—571.8	460.5—478.0	
籽 实 产 量 (斤/亩)	平 均	249	304.3	303.7	317.0	278.5
	幅 度		301.1—307.4	253.7—356.5	311.2—322.8	

粒茎比及籽实产量均低。

4. 粒茎比与籽粒大小

由表7可见,大豆粒茎比与百粒重的相关系数仅为0.091,说明构成籽实产量因子之一的籽粒大小对粒茎比的高低没有影响。实际上在对粒茎比的高低有直接影响的早熟与晚熟、高大与矮小、长叶与阔叶等不同品种中均有大粒与小粒类型的存在。

5. 粒茎比与产量

粒茎比与粒茎产量(单位面积内的籽实产量+茎秆产量,均于成熟收获后风干测得)的关系表现为:粒茎比高者粒茎产量低,粒茎比低者粒茎产量高。如表8,于粒茎比的不同级组中,粒茎比的平均值由高至低递次为2.85、2.18、1.71、1.34、0.97,其相应的粒茎产量则分别为每亩385.2斤、473.8斤、508.0斤、586.1斤、515.8斤。其中仅粒茎比最低的级组的粒茎产量低于相邻级组,但均高于其他级组。粒茎比与粒茎产量存在着明显的负相关关系,相关系数 $r=-0.6715$ 。粒茎产量同整个生物产量一样系由营养生长和生殖生长所构成。一般粒茎比高的品种,营养生长量低,生殖生长量较高。粒茎比低的品种,则与之相反。由于生物产量形成的条件比较复杂,实际上生殖生长量高的品种,也就是粒茎比高的品种,籽实产量并不一定也较高。本试验结果表明,粒茎比大小与籽实产量高低变化规律不明显,经测定相关系数 $r=0.254$,不显著。籽实产量=茎重×粒茎比,不同类型品种的茎重并非等量测定因子。因此,要想提高单位面积籽实产量,或选育高产品种,仍需从采取有效措施促进营养生长合理的增加茎重,或适当地提高粒茎比值这两个方面来考虑。也就是在尽量提高生物产量的情况下,调整营养生长与生殖生长的不协调性,使光合产物分配利用得近于合理。

结 语

1. 大豆不同类型品种的粒茎比值差异较大,说明不同类型品种光合生产物积累与分配形式的比例明显不同。以早熟、矮秆、长叶及叶面积指数、粒茎产量低的类型品种粒茎比值大,反之粒茎比值则小。

大豆粒茎比与品种的熟期类型、植株高度、叶片形状、叶面积指数、粒茎产量之间存在着密切的相关关系,在育种或生产实践中可以用为进行相互预测的间接性状。

2. 大豆粒茎比大小与籽粒类型大小无关,与籽实产量相关不明显。粒茎比值大的品种其籽实产量并不一定也都高。欲提高单位面积籽实产量或选育高产品种,需从促进营养生长合理的增加茎重或适当地提高粒茎比值两个方面进行考虑。

3. 在现有生产条件下黑龙江省中北部地区,比较高产的品种类型应在株高70—90厘米,叶面积指数3—6,粒茎比1.5—2.0,适期成熟的范围之内,而以株高80—90厘米,叶面积指数4—5,粒茎比值平均在1.7以上的品种类型较为理想。

参 考 文 献

- [1] 胡明祥、李开明、田佩占、于德洋：1980，大豆高产株型育种研究 吉林农业科学，1980年第3期
[2] 御子柴 公人：1975，大豆品种改良・増産のための技术交流資料，

STUDY ON RELATIONS OF THE RATIO BETWEEN GRAINS AND STEMS AND THE YIELDS OF THE VARIOUS SOYBEAN VARIETIES

Zhao Kai

(Keshan Agricultural Scientific Research Institute of
Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)

Abstract

Fifteen various soybean varieties chosen from middle-north of Heilongjiang Province were used for the field test and investigations on some characteristics, and for testing and analysing the relations on the ratio between their grains and stems and their yields ect. The result shows as follows,

There was great difference in the ratio between grains and stems of the various soybean varieties. It indicated that greatly significant or significant negative correlations in the degree of the ratio between grains and stems, length of growing period of these varieties, the plant height, index of the leaf area, and yields of both grains and stems. The ratio between grains and stems had close relations with leaf shaps. The ratio between grains and stems of those varieties with narrow leaves was higher than these with wide leaves. It had no relations with the grain size, and showed no significant correlation with grain yields. Among the ratio between grains and stems, the plant height, and grain yields, the varieties which plant height was 80—90cm and the ratio between grains and stems was at an average of more than 1.7 had the highest grain yields. In order to increase yields of per unit area or breed high-yielding varieties, it is necessary to promote vegetative growth, and increase the stem weight and improve the ratio between grains and stems properly.