

大豆品种经济系数与农艺性状 相关性的分析

张国栋

(黑龙江省农业科学院黑河农业科学研究所)

研究作物的经济系数对指导作物育种、植物生理、栽培与施肥等,都有非常重要的意义。不同作物及其品种,以及在不同地理生态条件下,它们的经济系数都有一定数值范围。但随不同年份的气象条件、栽培措施的变化有所差异。一般说来,经济系数是比较稳定的。我们知道,大豆单位面积产量=单位面积植株重×经济系数。在不降低经济系数的前提下,依靠植株密度来增加单位面积植株重量,可以提高大豆籽实产量。增加植株密度是容易做到的。但是,由于单位面积株数过多,往往造成植株郁闭,致使通风透光不良、徒长倒伏、荚稀粒小,降低了经济系数而减产。经济系数是大豆品种的一个特点,选择经济系数高的品种,进行合理密植,满足养分和水分的需要,有效地利用光能和地力,防止倒伏,是创造大豆高产的关键措施。

试验材料与方法

此项试验是在黑河农科所育种试验区(黑河镇)进行的。试验地点位于北纬 50°15'、东经 127°27',属高纬度地带。

试验材料为 1978 年大豆原始材料圃中的国内外 204 个品种。其生育日数绝大多数为 81~124 日。

5 月 17 日播种,两粒点播,行长 2 米,行距 66 厘米,小区面积为 1.32 平方米。出苗后间苗,株距 10 厘米,每行留苗 20 株。成熟后全区收获,从子叶痕处截断,取地上部分(未有叶片),经晾晒风干后称重为生物产量,脱粒后测定籽实重为经济产量。

根据大豆不同品种的经济系数级差归类,每级差距为 0.05,将全部材料共分 8 组(见表 1)。

1978 年的气象条件有利于大豆生长发

表 1 不同大豆品种经济系数级差表

经济系数级差	0.151~0.200	0.201~0.250	0.251~0.300	0.301~0.350	0.351~0.400	0.401~0.450	0.451~0.500	0.501~0.550
经济系数实际值	0.177	0.227	0.284	0.324	0.381	0.428	0.475	0.521
品种数	3	7	13	16	36	60	56	13
其中未成熟品种数	3	7	8	2	1			

育,枯霜日较晚,大部分试验材料达到生理成熟。有 21 份未达到生理成熟,待植株风干籽实复原后,仍有发芽能力,据经验观察,对此类品种的生育日数概以 127 或 >127 日

计算。

试验结果与讨论

一、经济系数与生育日数

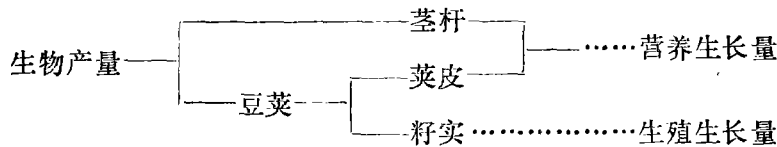
统计了 204 个品种, 经济系数与生育日数的相关系数表现极显著, $r = -0.958$ 。从统计资料看出, 适合高纬度地区种植的大豆品种, 其经济系数分布在 0.401 以上各级。即在高纬度条件下, 经济系数高者, 生育日数短; 经济系数低者生育日数长, 呈负相关。这一特点对高纬度地区选育早熟、高产大豆新品种有着非常重要的意义。还看出, 凡从低纬度地区引来的品种, 生育日数长、植株高大、繁茂性强, 经济系数低。如南部的“林甸蓑衣领”、美国的“莫罗索”(Morsoy)品种, 生育日数分别为 124 和 121 日, 而经济系数则为 0.344 和 0.328。本地推广的“丰收 10 号”、“黑河 3 号”、“黑河 54”和“北交 5801~26”等品种, 生育日数分别为 117、114、109 和 92 日, 而经济系数则为 0.447、0.449、0.500 和 0.511。在高纬度地区选育和推广生育期短的品种是正确的, 但从植株形态学上看, 也要注意植

株繁茂性, 光早熟不高产也不行。如“法斯开巴”品种生育日数 85 日, 经济系数为 0.530, 但株高仅 39.7 厘米, 节数较少, 产量亦很低, 没有直接利用的价值。

尽管高纬度地区无霜期短, 但是在大豆生育季节日照时数较长, 最长可达 16 小时/日以上。5~8 月光照强度为 50~65 千卡/厘米², 占全年光照时数的 50% 左右。夏季昼夜温差大, 白天气温高, 有利于大豆光合作用和有机物质积累; 夜间气温低, 大豆呼吸减弱, 使营养物质的消耗大大减少。这是高纬度地区所具有的特殊的自然特点, 也是形成大豆高产有利的客观因素。

二、经济系数与生物产量

经济系数与生物产量存在着明显的负相关关系, $r = -0.852$ 。经济系数高者, 生物产量低; 经济系数低者, 生物产量高。生物产量是由营养生长和生殖生长两部分所组成。



从试验中看出, 经济系数高者营养生长量较低, 生殖生长量较高; 经济系数低者则与上相反之。适于本地栽培的大豆品种经济系数在 0.40 以上, 小区生物产量为 420~597 克, 营养生长量为 195.0~242.1 克, 生殖生长量为 225.0~254.9 克, 其营养·生殖生长指

数为 0.87~1.34。营养·生殖指数的含意是每形成 1 克籽实产量, 需要有 0.87~1.34 克营养生长量作为保证。经济系数低的类型, 营养生长量较高, 而生殖生长量变低, 营养·生殖生长指数亦随之增加。就经济系数高低相比, 其指数相差极为悬殊(见表 2)。

表 2 营养·生殖生长量及其指数

经济系数级差	0.151~ 0.200	0.201~ 0.250	0.251~ 0.300	0.301~ 0.350	0.351~ 0.400	0.401~ 0.450	0.450~ 0.500	0.501~ 0.550
营养生长量 [#]	625.0	456.8	459.3	466.2	385.8	342.1	266.0	195.0
生殖生长量 [#]	140.0	145.2	206.7	222.8	244.2	254.9	240.0	225.0
营养·生殖生长指数	4.46	3.15	2.22	2.09	1.58	1.34	1.11	0.87

[#]单位: 克/1.32 平方米

进一步分析不同经济系数的大豆品种的生物产量, 若以不同经济系数级差类型的生物产量为 100%, 看营养生长和生殖生长各占百分比的关系。经济系数 0.501~0.550 和

0.301~0.350 范围者, 二者籽实产量为 225.0 和 222.8 克, 基本相近。前者营养生长量占生物产量的 46.4%, 生殖生长量为 53.0%; 后者营养生长量为 67.7%, 生殖生长量为

32.3% (图 1)。不同经济系数类型的大豆品种,在合成每一单位经济产量的生物效率是不同的:经济系数高的品种生物效率高,经济系数低的品种生物效率低。因此,可用营养·生殖生长指数作为衡量生物效率高低的指标。

三、经济系数与籽实产量

适于不同地区种植的大豆品种,要具有适当的经济系数,我们认为在高纬度地区的经济系数要高一些,但也不是愈高愈好。据测验,经济系数与大豆籽实产量存在着明显的相关性, $r=0.802$, 从图 2 中看出,在黑河试验条件下,不是经济系数最高的类型产

量最高。经济系数 0.501~0.550 范围者,小区产量 (面积为 1.32 平方米,下同) 为 225 克,而 0.401~0.450 为 245.9 克, <0.400 以下者产量逐渐下降。如黑河地区种植面积最多的“黑河 3 号”、“丰收 10 号”品种,经济系数分别为 0.449 (小区产量 273 克)、0.447 (小区产量 266 克)。适于山区种植的极早熟品种“北交 5801~26”,经济系数为 0.511, (小区产量为 230 克),虽然经济系数高,但产量不是最高,该品种如在不霜期短的山区种植,经济系数仍会表现较高,产量也会是最高。实践已经证明,目前山区的大豆当家品种就是“北交 5801~26”。

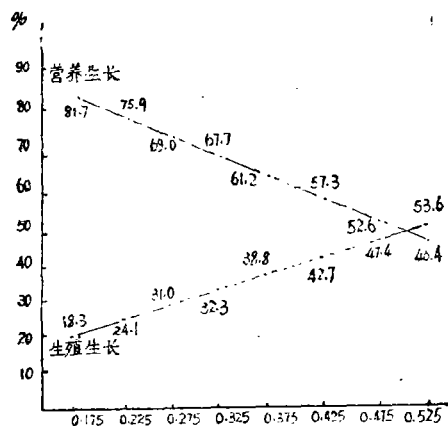


图 1 生物产量与营养·生殖生长量的关系

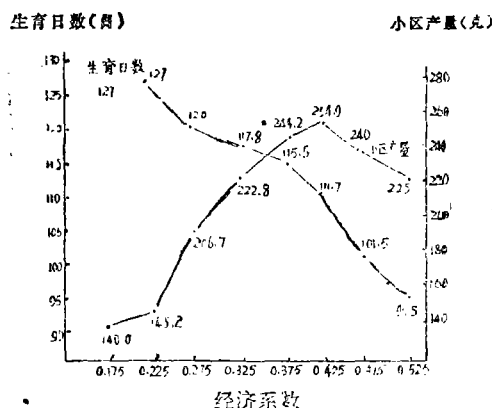


图 2 经济系数与生育日数、小区产量的关系

四、经济系数与日平均生产量

大豆日平均生产量,用亩产量与生育日

数的比值来表示,单位为斤/亩/日。即在生育期内每日每亩大豆的生产量 (见表 3)。

表 3 大豆经济系数与日平均生产量

经济系数级差	0.151~0.200	0.201~0.250	0.251~0.300	0.301~0.350	0.351~0.400	0.401~0.450	0.451~0.500	0.501~0.550
日平均生产量 (斤/亩/日)	<1.11	<1.16	1.74	1.91	2.14	2.31	2.39	2.36

从表 3 中看出,经济系数高者,日平均生产量亦高;经济系数低者,日平均生产量亦低。据相关系数测验, $r=0.986$, 达到极显著程度。经济系数与日生产能力存在着一定的规律性,早熟品种虽然生育日数短,但日生产能力较高。因此在高纬度地区条件

下,大豆也能高产。据各地统计材料:1974 年德都县 201,900 亩大豆,平均亩产 275 斤。1975 年北安县 232,031 亩大豆,平均亩产 264 斤,有全县大豆产量超《纲要》的例证,也有成千上百亩超过亩产 400 斤的田块。1974 年山河农场有 4,125 亩“黑河 3 号”大豆品种亩

产达到 400 斤。德都县双泉公社三合大队种植 900 亩“黑河 3 号”大豆,平均亩产 368 斤,其中有 315 亩亩产 473 斤。还有,在我省南部一些地方,有的单位采用早熟品种也创造了比本地品种高产的实例。大豆在生殖生长发育过程中,早熟品种比晚熟品种每日向生殖器官积累干物质要多,只有在短时间内能从土壤中吸收大量的养分和水分,才能保证实现高产的新陈代谢活动。因此,在栽培技术措施上要满足它“能吃能喝”的特点,促进干物质最大限度迅速积累和向籽实器官分配,充分发挥增产潜力。

五、经济系数与植株高度

大豆经济系数与株高的关系,经相关系数测验,达到极显著程度, $r = -0.893$,经济系数高者植株较矮,经济系数低者植株则高。从黑河地区推广的大豆品种来看,经济系数由低向高,株高由高向矮方向演变。过去推广的“黑龙江 41”大豆品种,经济系数

为 0.357,株高为 94.8 厘米;现在推广的“黑河 3 号”、“丰收 10 号”品种,经济系数比过去增加 0.1 左右,株高降低约 20 厘米。早熟品种植株较矮、秆硬、适于密植。从大豆产量构成因素来看,合理密植增加单位面积株数,虽然每株粒数有所降低(与稀植条件比),得失权衡,产量仍然是高的。北部地区大豆高产经验,其中重要的一条就是增加密度,每亩保苗 2.7 万株,甚至 4 万株。早熟品种株高较矮,抗倒伏性强,适于密植,在栽培技术上要认识这一特点。

六、经济系数与主茎节数

大豆经济系数与主茎节数的关系,经相关系数测验, $r = -0.721$,达到显著程度。即经济系数高者主茎节数少,经济系数低者主茎节数多。节数多少是与产量有关的形态性状。早熟品种节数少,每株粒数亦少,经济系数与每株粒数的相关系数也呈负相关, $r = -0.806$ (见表 4)。

表 4 经济系数与主茎节数、节长、粒数的关系

经济系数级差	0.151~ 0.200	0.201~ 0.250	0.251~ 0.300	0.301~ 0.350	0.351~ 0.400	0.401~ 0.450	0.451~ 0.500	0.501~ 0.550
主 茎 节 数	13.8	13.5	14.2	12.0	14.5	12.7	11.0	10.4
节 长 (厘米)	6.92	6.04	5.81	6.17	5.37	5.36	5.31	4.60
一 株 粒 数	71	76	93	88	93	85	75	64

从表 4 看出,高纬度地区大豆品种节数少,每株粒数也少,这是限制大豆高产的不利因素。因此,在育种工作上应注意这方面的选择。早熟品种主茎节间长度比较短,长度为 4.60~5.36 厘米,而非适于本地栽培的品种节间长度为 5.37~6.92 厘米,这又进一步证明了本地栽培的大豆品种具有抗倒伏性和适于密植性。

七、经济系数与百粒重

据测验,经济系数与百粒重的相关系数 $r = 0.621$, <0.05 平准,相关性不明显。不

同经济系数级差的诸品种,籽实百粒重均值为 15.1~19.0 克,从分布上虽然不存在相关性,但可看出适于高纬度地区种植的品种百粒重均值为 18.1~19.0 克,还是最高的。从我们的试验材料看出,黑河地区推广的大豆品种与百粒重是:“黑河 3 号”19.0 克、“黑河 54 号”18.1 克、“北交 5801~26”20.5 克、“丰收 11 号”22.7 克、“嫩良 7 号”17.5 克、“克霜”19.8 克、“小黄豆”20.1 克。说明了在高纬度地区大豆籽实生态类型的地理分布概属大、中粒型。