

豆豉特用大豆几个性状与籽粒 产量的相关分析*

刘宣承 甘维娜

尹腾蛟 马继凤

(湖南省原子能农业应用研究所)

(湖南省作物研究所)

提 要

本文分析了10个特用大豆品种的几个生理性状与小区籽粒产量的相关性。结果表明：鼓粒初期叶绿素a、(a+b)含量与小区籽粒产量有显著的正相关，相关系数分别为0.7109、0.6799；光合速率、叶氮(%)、比叶重与小区籽粒产量的相关系数均不显著。通径分析表明：苗期和鼓粒初期的比叶重对小区籽粒产量有较大的负效应，开花期和鼓粒末期的比叶重对小区籽粒产量有较大的正效应。从24个因子中经逐步回归筛选得到一个含有6因子的回归模型：

$$Y = 4.0311 + 0.1623x_1 + 0.5569x_2 - 273.1188x_3 - 278.8875x_{10} + 274.7645x_{11} - 0.7925x_{12}$$

用此模型模拟小区籽粒产量可靠性较好。

关键词：叶绿素 比叶重 叶氮 特用大豆。

闻名中外的“浏阳豆豉”原料原为小粒褐色秋大豆泥豆 (*Glycine max*(L)Merrill) 由于泥豆产量低，生产上已被淘汰，后改用黄豆加工，加工出的豆豉又苦又涩，品质不佳。近年生产厂家主要从北方调进“马拉扁”（黄淮地区一种小粒栽培豆，给马吃的一种马料豆）作为代用品。为了解决“浏阳豆豉”的原料问题，我们从1984年开始选育豆豉专用的特用大豆品种，目前已有几个品系在鉴定和试制“浏阳豆豉”。

特用大豆具有粒小（百粒重10g左右），蛋白质含量高，黑皮、种皮厚（要求耐蒸煮，冲洗种皮不破）、植株偏高，分枝多、茎秆较细等特点。由于它的特殊用途和形态的特异性，在生理特性方面与普通大豆是否有差异？为了加速特用大豆的选育并为特用大豆的栽培提供理论依据，我们分析了特用大豆的若干生理性状与小区籽粒产量的关

* 徐慧莲，成金莲同志参加其中部分工作；

此项目得到全国大豆“七·五”攻关经费资助。

本文于1988年4月11日收到。

This paper was received on April 11, 1988

系性。

一、材料与方法

试验在省作物所试验基地进行，供试材料为经系选进入品比阶段的9个品系，以太兴黑豆为对照（共10个），随机区组设计，重复3次，4月8日播种，7月中旬先后收获，田间按一般栽培管理。

在大豆生长期对苗期、开花期、鼓粒初期和鼓粒末期分别测定10个材料的叶绿素a、b和(a+b)的含量及叶绿素a/b比值、比叶重、叶氮、每次3个重复同时分析测定。

收获时各小区取10株考种，项目有：株高、主茎节数、分枝数、每株荚数、每株粒数、百粒重、单株重、病粒率等11项，并测定每小区籽粒产量，所有数据用计算机进行处理，经方差分析后将部分不显著项剔除，再进行相关、逐步回归和通径分析。

二、结果与分析

1. 特用大豆叶片叶绿素含量与小区籽粒产量的相关。

叶绿素含量与小区籽粒产量的相关系数和通径系数列于表1中。

表1 各时期叶片叶绿素与小区产量的相关和通径系数
Table 1 The correlation and path coefficient of plot yield and chorophyll content in different growing stages

类型 Type	测定时期 Measuring stage	直接效应 Direct effect	间接效应 Indirect effect			相关系数 Correlative coefficient
叶绿素 a CHLa	苗期 Seeding	0.1829	0.0462	-0.0323	0.0200	0.1767
	开花期 Flowering	0.1032	0.0819	0.0182	0.0004	0.2039
	鼓粒初期 Early pod-filling	0.7322	-0.0081	0.0026	-0.0159	0.7109*
	鼓粒末期 Late pod-filling	-0.0467	0.0783	-0.0015	0.2484	0.2785
叶绿素 b CHLb	苗期 Seeding	-0.1540	0.1484	0.1712	-0.0031	0.1625
	开花期 Flowering	0.3931	-0.0581	-0.0173	-0.0179	0.3355
	鼓粒初期 Early pod-filling	0.6306	-0.0418	-0.0108	-0.0674	0.5106
	鼓粒末期 Late pod-filling	-0.1190	-0.0041	-0.0592	-0.3573	0.1751
叶绿素(a+b) CHL(a+b)	苗期 Seeding	0.1053	0.0754	0.0082	-0.0381	0.1708
	开花期 Flowering	0.1741	0.0456	0.0141	-0.0030	0.2368
	鼓粒初期 Early pod-filling	0.7258	0.0041	0.0034	-0.0537	0.6797*
	鼓粒末期 Late pod-filling	-0.1204	0.0332	-0.0043	0.3236	0.2321

注：品种间叶绿素a/b比值未达显著水平，在相关分析中已剔除

相关分析表明，叶绿素a、b和(a+b)含量与小区产量的相关系数均为正值，其中

鼓粒初期的 a 和 $(a + b)$ 含量与小区产量相关达显著水平，相关系数分别为 0.7109，0.6799， b 的含量与小区产量的相关系数也接近 5 % 显著水平 (0.5106)。此结果与徐豹，朱国玉等研究的结果类似。

苗以农^[1]指出，研究大豆品种叶绿素含量或做叶片叶绿素性状选择时，中部叶片比上部和下部叶片有代表性。本试验在鼓粒初期取样测定，实际上也是植株的中部偏上叶位，所以这种相关可靠性较大。进一步通径分析表明：也以鼓粒初期叶绿素 a 、 b 和 $(a + b)$ 的含量对小区产量的直接作用最大，并为正效应。

由此看来，鼓粒初期的叶绿素含量高低有可能作为衡量特用大豆产量高低的一项生理指标。

2. 比叶重与小区籽粒产量的相关

关于比叶重与小区产量的关系。国内外学者报导的较多^{[1]、[2]、[7]}，有的研究者认为比叶重与籽粒产量为正相关，也有的认为比叶重与产量的相关不显著或负相关。本试验结果表明，特用大豆各生育时期比叶重与小区产量相关均不显著，相关系数见图 1，但通径分析表明，苗期和鼓粒初期比叶重对小区产量有较大的负效应 (-0.7360 ， -1.2407)，开花期和鼓粒末期对小区产量为正效应，且值较大 (0.9530，0.9970)，剩余值为 0.4363，说明还有些因素未包括在内。

苗以农^[2]的研究认为：大豆比叶重因品种、生育期、一日中不同时间、叶龄、叶位、种植密度、年度间以及环境条件的不同而有很大变异。并指出，以比叶重作为单独选择指标应十分慎重。朱国玉 (1985) 认为对于比叶重这样一个重要生理性状与产量和其它性状的关系不是绝对的，它亦受到测定条件的影响，尹田夫 (1981) 指出以比叶重作为选择指标尚需探讨。

综上所述，由于本试验特用大豆的比叶重与小区产量之间相关系数也不显著，所以将比叶重作为特用大豆产量选择的单项间接指标可能也不太合适。

3. 叶氮与小区产量的相关

特用大豆叶氮随测定时间不同差异较大，以开花期叶氮含量最高，苗期次之，鼓粒初期明显下降，见表 2。

相关分析表明，各时期叶氮与小区产量之间相关不显著 (表 3)，通径分析表明，鼓粒初期叶氮对小区产量的直接作用较大 (0.9030)，并为正效应，而苗期、开花期、鼓粒末期直接作用均为负值效应，并相对较小，这可能与特用大豆基因型有关。因特用

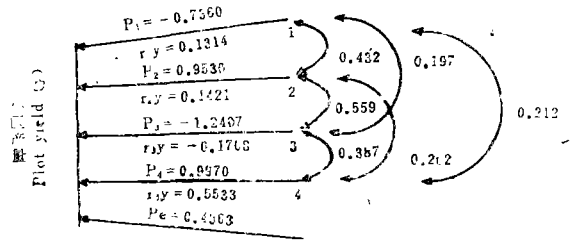


图 1 比叶重与小区产量的通径分析图
Fig 1. path analysis of specific leaf weight and plot yield

注：1，2，3，4，分别代表苗期、开花期、鼓粒初期、鼓粒末期
 Y_1Y 、 Y_2Y 、 Y_3Y 、 Y_4Y 分别代表四个生育时期的比叶重与小区产量的相关系数
 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 分别代表四个生育时期的通径系数。

表2 各时期叶氮的差异
Table 2 The difference of leaf N(%) at different growth stage

测定时期 Measuring stage	十个品种平均值 10 varieties means	变 幅 Range	变异系数 C. V%
苗 期 Seedling	5.03	4.63—5.46	5.57
开花期 Flowering	5.12	4.80—5.59	5.08
鼓粒初期 Early pod-filling	4.71	4.09—5.21	6.50
鼓粒末期 Late pod-filling	4.01	2.48—4.82	16.09

表3 叶氮与产量的通径分析表
Table 3 The path analysis of leaf N and polt yield

生育时期 Growth stage	直接效应 Direct effect	间接效应 Indirect effect			相关系数 Correlative coefficient
苗 期 Seedling	-0.5196	0.2536	-0.5285	0.3003	-0.5542
开花期 Flowering	-0.4457	0.3298	0.7547	-0.4696	0.1732
鼓粒初期 Early pod-filling	0.9030	0.3393	-0.3725	-0.5386	0.2111
鼓粒末期 Late pod-filling	-0.6018	0.2892	-0.3412	0.8382	0.1845

$$r_{0.05(8)}=0.632 \quad r_{0.01(8)}=0.765$$

大豆品种一般植株偏高，有茎秆较细，分枝多，叶色淡，不耐氮肥等特性。

4. 各生理性状与小区籽粒产量的综合作用

生理育种的问题比较复杂，许多生理特性受气候，土壤条件影响较大，为了在错综复杂的条件下抓主要因子，我们采用逐步回归方法进行筛选。为了保留较多因子，自变量引进和剔除标准放宽 ($F_{0.25}=1.54$)，以小区籽粒产量为因变量，其余 24 个自变量都是经方差分析品种间差异显著的因子。

计算结果得到一个含有 6 因子的回归模型。

$$Y=4.0311+0.1626x_4+0.5569x_5-273.1189x_9-278.3875x_{10}+274.7645x_{11}-0.7925x_{16}$$

注： x_4 ——苗期叶绿素 (a+b) 含量

x_5 ——开花期叶绿素 a 含量

x_9 ——鼓粒初期叶绿素 a 含量

x_{10} ——鼓粒初期叶绿素 b 含量

x_{11} ——鼓粒初期叶绿素 (a+b) 含量

x_{16} ——苗期叶氮

回归方程 F 值 [$F_{(6,3)}=170.579$] 极显著，复相关系数 ($R=0.9385$) 也极显著。

用此回归模型模拟小区籽粒产量结果列于表 4 中。

从表 4 可以看到误差的绝对值仅 6.7%，所以此模型模拟产量可靠性较好。

表 4 用回归模型模拟小区产量结果

Table 4 The imitation yield by regression model

品种代号 Number of varieties	实测值(公斤) Reality (kg)	模拟值 Imitation	误差(公斤/小区) Error(kg/plot)
1	2.44	2.4477	0.0077
2	1.94	1.9298	0.0102
3	2.117	3.1297	-0.0127
4	2.883	2.8792	0.0038
5	2.397	2.4176	-0.0206
6	2.95	2.9128	0.0372
7	2.449	2.4334	0.0096
8	2.653	2.6821	-0.0291
9	2.44	2.4349	0.0052
10	2.79	2.7860	0.0040

三、小 结

1. 豆豉用特用大豆叶绿素 a、b、(a+b)、a/b 的含量品种之间的差异极显著。
2. 特用大豆鼓粒初期叶绿素含量与小区产量相关系数达显著水平；通径分析表明叶绿素 a、b、(a+b) 的含量对小区产量有较大的直接正效应。
3. 比叶重作为特用大豆籽粒产量的间接选择指标在开花期和鼓粒末期有一定参考价值。
4. 叶氮随测定时期不同差异较大。其高低依次是开花期>苗期>鼓粒初期>鼓粒末期。叶片含氮的高低与小区籽粒产量关系不密切。
5. 逐步回归分析的结果，得到一个含有 6 因子的回归模型，用此模型模拟本试验的小区产量，误差绝对值小于 6.7%。

参 考 文 献

- [1] 苗以农等, 1987, 《大豆科学》6(1)25
- [2] 苗以农等, 1982, 《大豆科学》1(1)61—68
- [3] 杜维广等, 1987, 《作物学报》8(2)131—135
- [4] 张荣贵等, 1979, 《中国农业科学》2, 40—43
- [5] 杨文杰, 1983, 《大豆科学》(2)
- [6] Secor, J. D. R. McGarty, R. Shibles and D. E. green, 1982, Crop Sci 22: (1982)225—233
- [7] Wiebold W. J. Richard shibles, and D. E. green, 1981, Crop Sci 21: 959—973
- [8] 赵述文等, 1981, 大豆论文摘要“大豆某些光合特性的初步研究”(摘要)(吉林农学院大豆所生理室)
- [9] 尹鹏蛟等, 1988, 全国大豆攻关学术交流会论文“豆豉品种间叶绿素含量的差异分析”

CORRELATION ANALYSIS BETWEEN SEVERAL CHARACTERS AND SEED YIELD OF ESPECIAL USE SOYBEAN

Liu Xuancheng Gan Weina

(Hunan Institute for Application of Atomic Energy in Agriculture)

Yin Tengjiao Ma Jifeng

(Hunan Crop Institute)

Abstract

The correlation between some characters and seed yield was analysed. The result indicate that: There is a significant positive association between the content of chlorophyll a, chlorophyll b, chlorophyll (a+b) at early pod-filling stage and seed yield ($r=0.7109^*$, 0.5106 , 0.6799^* respectively).

No close correlation between seed yield and N content (%) of leaf, specific leaf weight was observed. Path analysis displays that during seedling and early pod-filling stages, specific leaf weight has a negative effect to seed yield, while during flowering and late pod filling stages specific leaf weight is positive to seed yield.

regression equation content six factors was obtained by stepwise regression technique based on 24 factors. The equation is reliable to estimate the seed yield.

Key words: Chlorophyll Specific leaf weight N content of leaf special use soybean