

菜用大豆“292”秋播花后干物质 积累及鼓粒特性的研究^{*}

林国强 黄建成 徐树传 王金官

(福建省农科院耕作轮作研究所,福州 350013)

摘 要

本文对菜用大豆品种“292”秋播花后干物质积累和鼓粒特性的研究作了阐述。结果表明,籽粒增重和籽粒含水量下降过程均呈“S”形曲线,但趋向相反;平均鼓粒速度在物质积累过程中起着重要作用;在鼓粒前期,营养生长与生殖生长并重,鼓粒中期以生殖生长为主,鼓粒末期营养生长则停止。

关键词 菜用大豆;鼓粒速度;鼓粒持续期

菜用大豆籽粒产量,绝大部分来源于开花后的光合产物^[1]。开花后的物质生产、运输、贮存和分配等特性,对菜用大豆产量的高低具有极为重要的意义。以往人们对粒用大豆鼓粒特点作了较多研究,特别在温度、水分和光照等环境对大豆鼓粒影响方面积累了不少资料,对大豆高产栽培起了指导作用。但是,菜用大豆因与粒用大豆品种特性有别,目前对其研究仍滞后于生产,其籽粒增重及鼓粒过程有何特点,至今尚未见报道,本试验初步分析了菜用大豆品种“292”开花后植株各部位物质流动特性,旨在为其高产栽培确定主攻目标。

材料和方法

1. 供试品种

目前福建省主栽菜用大豆品种“292”。

2. 试验方法

1996年秋季于福建省农科院耕作研究所试验场进行,8月5日播种,8月31日始花,自始花后10天起,每隔5天取样一次,每次取样10株,同时尽可能选择与本次生长一致样株挂牌,为下次取样作准备。用打孔法测定叶面积,植株分为籽粒、叶片、叶柄、茎秆、荚皮和地下部6部分,分别在80℃下烘干48小时。所得的百粒重、叶面积、籽粒含水量、植

^{*} 收稿日期: 1997-03-31

This paper was received on March 31, 1997.

株干重等与花后时间 t (自变量)试以 3 次多项式 $f(t)= at+ bt+ ct^2+ dt^3$ 配合生长曲线,式中 $a\ b\ c\ d$ 为回归系数

籽粒的增重以百粒重的增加表示,增重的瞬时变化率即鼓粒速度可利用百粒重变化曲线的微分形式求得: $dw(t)/dt= b+ 2ct+ 3dt^2$

当籽粒的重量达最大值时, $dw(t)/dt= 0$,所得方程的一个具有生物学意义的解就是籽粒灌浆持续期,在籽粒灌浆过程中,平均鼓粒速度 $\bar{V}= \frac{1}{t_2-t_1} \int_{t_1}^{t_2} [dw(t)/dt]dt= \frac{w_2-w_1}{t_2-t_1}$ $w_1\ w_2$ 分别为 t_1 和 t_2 天时的百粒重,令开花时间 $t_1= 0, w_1= 0$,那么 $\bar{V}= w_2/t_2$

结果与分析

1. 菜用大豆籽粒增重及含水量变化特点

图 1 表明,菜用大豆“292”品种百粒重的增重过程呈“S”曲线,曲线相关系数 $r= 0.945^*$ (经 F 测验),说明用 3 次多项式拟合得非常好,此结果与任正隆等利用 3 次多项式描述小麦籽粒的增重过程相类似。由该方程可求得鼓粒持续期为 47.2 天。在此时期内百粒重不断增加,而籽粒含水量却不断下降,其下降曲线也呈“S”形,但与百粒重增重曲线趋向相反。在鼓粒前期(25 天以内),籽粒增重及含水量下降均较缓慢,到鼓粒中期(26-40 天),百粒重增重曲线的斜率明显上升,表明籽粒增重较快,营养积累达高峰期。至鼓粒末期(开花 40 天以后),籽粒增重趋缓,花后 47 天左右为粒重峰值,以后又有所下降,但籽粒含水量在此时期下降迅速,表明种子逐渐成形(见图 1)。

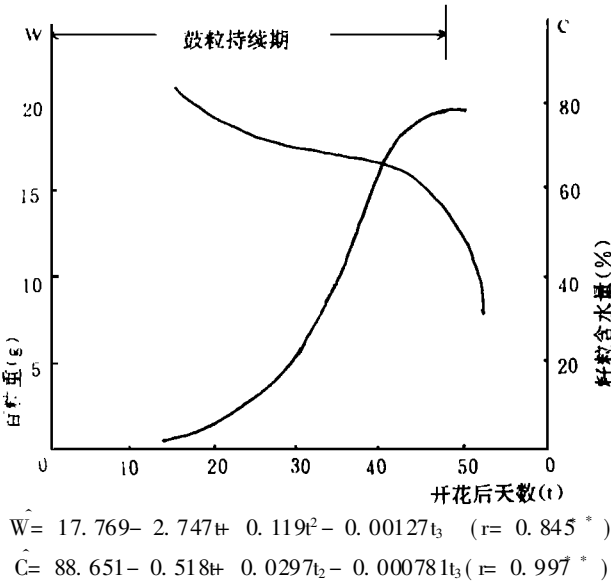


图 1 菜用大豆 292 百粒重和籽粒含水量的变化

Fig. 1 Changes of dry weight of 100 seeds and water content of seed of vegetable soybean 292

2 菜用大豆“292”鼓粒速度的变化特点

鼓粒速度是籽粒灌浆持续期的一个重要指标,可分为最大鼓粒速度和平均鼓粒速度,平均鼓粒速度可由百粒重的增重曲线方程求得

$dw/dt = -2.747t + 0.238t - 0.00381t^2$

可见鼓粒速度随着开花后时间的推移而呈现抛物线型(图 2),从图 2中可看出该抛物线与折线波动趋势近似。求抛物线极值点即为最大鼓粒速度,当 $t = 37.8$ 天时,最大鼓粒速度为 $0.523g/百粒 \cdot 天$ 。前期鼓粒速度较小,到 25天后速度增大,38天前近似直线上升,之后呈下降趋势,但粒重仍缓慢增加。

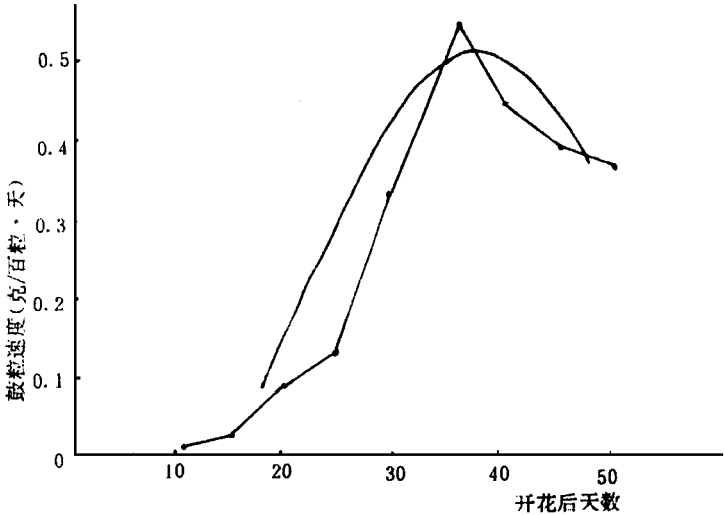


图 2 菜用大豆 292鼓粒速度与开花后天数的关系

Fig. 2 Relation of rate of seedfilling with the days after anthesis of vegetable soybean 292

3. 菜用大豆开花后单株叶面积变化动态

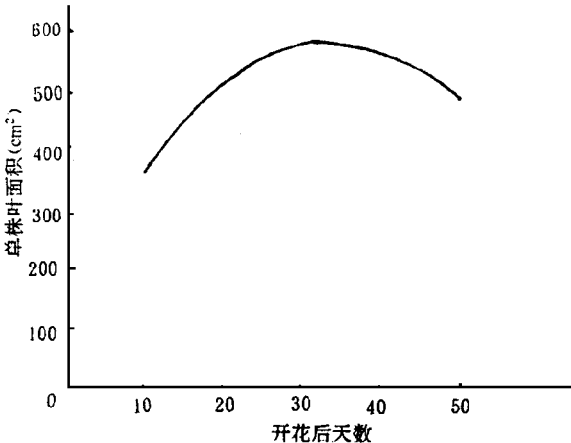


图 3 菜用大豆 292单株叶面积随花后天数的变化

Fig. 3 Changes of leaf area per plant with the days after anthesis of vegetable soybean 292

单株叶面积随花后时间推移,也以 3次多项式拟合,回归分析结果,叶面积 (p)与花后日数 (t)成抛物线关系,其方程为

$\hat{p} = 94.014 - 29.797t + 0.445t^2 \quad r^2 = 0.920^*$

当开花后 $t = 33.5$ 天时,单株叶面积达最大值,为 $592.82cm^2$,随后呈下降趋势。表明菜用大豆秋植自鼓粒中期起单株叶面积就开始衰减。

4. 菜用大豆花后各性状之间的相关性

表 1菜用大豆 292开花后各性状之间的相关

Table 1 Correlation among some characteristics after anthesis of vegetable soybean 292

	百粒重	单株粒重	籽粒含水量	单株叶面积	单株干重
	Weight of 100 seeds	Seed weight per plant	Water content of seeds	Leaf area per plant	Dry weight of per plant
鼓粒速度					
Rate of seedfilling	0.980 *	0.885 *	- 0.819 *	0.375	0.754
百粒重					
Weight of 100 seeds		0.958 *	- 0.901 *	0.273	0.629
单株粒重					
Seed weight per plant			- 0.958 *	0.155	0.452
籽粒含水量					
Water content of seeds				- 0.214	- 0.457
单株叶面积					
Leaf area per plant					0.836 *

$r_{0.05}=0.666, r_{0.01}=0.798 *$

对菜用大豆“292”品种各性状相关分析的结果如表 1 表 1表明 ,菜用大豆平均鼓粒速度与诸性状相关系数中 ,除叶面积外 ,其余均达到显著水平 ,表明鼓粒速度对百粒重、单株粒重、籽粒含水量和单株干重有很大影响 ,鼓粒速度越大 ,百粒重、单株粒重和单株干重都越大 ,而籽粒含水量越小。百粒重与籽粒含水量关系密切 ,呈显著负相关 ,进一步表明此两性状与花后时间关系曲线存在相反关系。上述结果表明 ,平均鼓粒速度在开花后的物质积累过程中起着重要作用 ,并直接影响百粒重和单株籽粒产量的高低。

结论与讨论

试验结果表明 ,菜用大豆“292”品种鼓粒过程呈“S”形曲线 ,百粒重增加与籽粒含水量下降密切相关 ,鼓粒速度在有限的鼓粒持续期内起着重要作用。对植株开花后各部位干物质变化动态分析 (图 4)进一步表明 ,在鼓粒始期 ,植株各部位干重增加缓慢 ,叶片光合产物除向籽粒输送外 ,还维持各营养器官生长 ,营养生长和生殖生长并重。在鼓粒中期 (开花 26- 40天) ,叶片干重仍在上升 ,7- 8天后下降 ,茎秆、叶柄、荚皮的干重较稳定 ,籽粒干重迅速增加 ,单株粒重和全株干重也明显上升。此时叶片光合产物主要向籽粒输送 ,鼓粒速度快 ,粒重增加也快 ,以生殖生长为主。在鼓粒末期 (开花 40天后) ,叶片、叶柄干重下降 ,鼓粒速度下降 ,但粒重仍在增加 ,单株籽粒产量呈上升趋势 ,营养体生长停止 ,生殖生长还在继续。

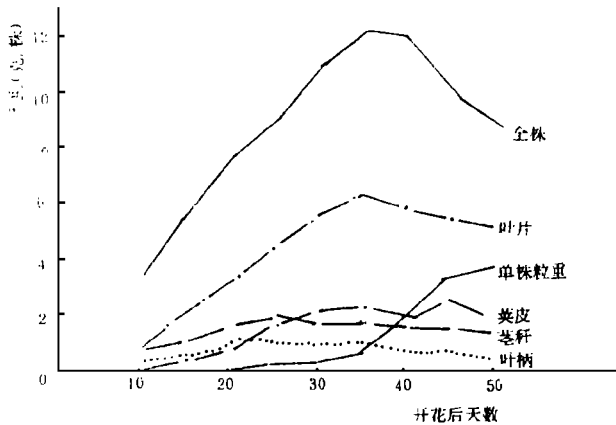


图 4 菜用大豆 292 鼓粒期间各器官单株干重的变化

Fig. 4 Changes of dry weight per plant of organs in seedfilling duration of vegetable soybean 292

参 考 文 献

- [1] 余叔文等, 1964, 植物学报, 12(1): 88- 99
- [2] 任正隆等, 1981, 中国农业科学, (6): 12- 19
- [3] 孙广玉等, 1989, 中国油料, (3): 30- 32
- [4] Egli, D. B. et al., 1975, Can. J. Plant Science, 55 215- 219
- [5] Kaplan, S. L. et al., 1974, Crop Science, 14 613- 614

STUDIES ON DRY MATTER ACCUMULATION AND SEEDFILLING CHARACTERISTICS AFTER ANTHESIS IN FALL OF VEGETABLE SOYBEAN 292

Lin Guoqiang Huang Jiancheng Xu Shuchuan Wang Jinguang

(Institute of Crop Cultivation and Rotation, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou 350013)

Abstract

This paper dealt with the dry matter accumulation and seedfilling characteristics after anthesis in fall planted vegetable soybean variety 292. The result showed that increasing in seed weight and decreasing in seed water content both were at S type curve, but they tended in opposite direction. The average rate of seedfilling took on important part in seed dry matter accumulation. Vegetation growth and reproductive growth layed equal intension in the previous seedfilling period. The latter played more important role than the former in medium seedfilling stage and vegetation growth stopped in last stage of seedfilling.

Key words Vegetable soybean; Rate of seedfilling; Seedfilling duration