

# 野生、半野生及栽培大豆的几个主要光合特性的研究

付永彩\* 张贤泽

(东北农学院)

## 摘 要

本试验研究了三种进化类型的大豆主要生育时期的光合速率、二磷酸核酮糖羧化酶(RuBPC, EC, 4.1.1.39)活性、叶绿素含量、叶质重、气孔阻力等几个光合特性。结果表明,野生大豆营养生长期光合速率高于栽培大豆,生殖生长期则小于栽培大豆。半野生大豆介于两者之间,接近于栽培大豆。各生育时期,与光合速率关系密切的性状也表现出类似的趋势。

**关键词** 野生大豆;半野生大豆;栽培大豆;光合特性

我国具有丰富的野生大豆资源。野生、半野生大豆具有许多优良特性,可用于拓宽大豆育种基因库。光合作用是大豆产量形成的基础,明确野生、半野生大豆的光合特性,对野生大豆资源的开发利用,具有一定意义。

小岛睦男指出(1968),野生大豆光合速率低于栽培大豆<sup>[6]</sup>。杨文杰等(1983)研究得到类似的结果,同时指出,野生大豆单位叶面积叶绿素含量低于栽培大豆<sup>[1]</sup>。到目前为止,对野生、半野生大豆各生育时期的叶片 RuBPC 活性、叶质重、气孔阻力等光合特性的研究尚少。

## 材料与 方法

试验于 1989 年在哈尔滨市东北农学院进行。

\* 现在黑龙江省农科院园艺所工作。

本文于 1991 年 12 月 13 日收到。

This paper was received on Dec. 13, 1991.

供试品种:野生大豆为野东 16 号、野东 6 号;半野生大豆为勃力半野生、秣食豆;栽培大豆为满仓金、大白眉、东农 4 号、东农 64—286、黑农 26 号、绥农 4 号、合丰 25 号、哈 82—7799 等不同时期选育的大豆品种及品系。以上供试材料生育期相近。

采用盆栽,每盆装过筛土 10 公斤,腐熟的有机肥 0.5 公斤,磷酸二铵 5 克,混匀装盆。于 5 月 15 日播种,每盆留苗 5 株,每品种种 10 盆。

光合速率的测定:各生育时期,选择晴朗无风天气,于上午 10:00~12:00 时进行,测定新展开的成熟功能叶片,每品种重复三次。用 Beckman 公司生产的 865 型红外线气体分析仪测定 CO<sub>2</sub> 浓度的变化值,用英国 ΔT—自动光电叶面积仪测叶面积。

二磷酸核酮糖酸化酶(RuBPC)活性、叶绿素含量的测定:把测过光合速率的叶片研磨、过滤,一部分滤液用于酶的测定,另一部分用于叶绿素含量的测定。采用吴光耀的同位素法<sup>[4]</sup>测定酶的活性,脉冲数是用 Beckman 公司的 LS—5801 液体闪烁计数器测定的。叶绿素含量采用丙酮提取法。

气孔阻力用美国 L1—1600 型稳态气孔计测定。

## 结果与讨论

### 一、三种类型大豆分枝期的光合特性比较

表 1 大豆分枝期叶部性状与光合速率

Table 1 The leaf characteristics and photosynthetic rate at branching stage of soybean

大豆类型 Soybean type	叶质重 Specific leaf weight mg/cm <sup>2</sup>	叶绿素含量 Chlorophyll content mg/dm <sup>2</sup>	RuBPC 活性 RuBPCase activity μmol • CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> • s	气孔阻力 Stomatal resistance sec/cm	光合速率 Photosynthetic rate mgCO <sub>2</sub> /dm <sup>2</sup> • hr
野生大豆平均值 Wild soybean mean	5.06	3.84	26.70	0.33	21.39
半野生大豆平均值 Semi-wild soybean mean	5.12	2.87	14.10	1.71	15.29
栽培大豆平均值 Cultivated soybean mean	4.99	2.89	13.80	1.10	14.47

由表 1 可知,分枝期野生大豆光合速率明显高于栽培大豆,而半野生大豆只略高于栽培大豆,RuBPC 活性也表现出这种趋势,而其他几个性状则未表现出类似的结果。相关分析表明,此期 RuBPC 活性与光合速率相关极显著(0.88255\*\*).

由于野生、半野生大豆分枝期光合速率较高,因而生长繁茂,分枝较多。

### 二、三种类型大豆开花期光合特性比较

野生大豆是短日照很强的植物,同纬度的野生大豆开花期晚于成熟期相近的栽培大

束<sup>[2]</sup>。由于它们的开花期进程不同,光合特性更有明显差异。如在栽培大豆盛花期测定了它们的光合特性,野生大豆光合速率很高(33.49),半野生大豆处于初花期,光合速率为19.85,而栽培大豆为17.08。

### 三、三种类型大豆结荚期光合特性比较

表2 大豆结荚期叶部性状与光合速率

Table 2 The leaf characteristics and photosynthetic rate at pod forming stage of soybean

大豆类型 Soybean type	叶质重 Specific leaf weight mg/cm <sup>2</sup>	叶绿素含量 Chlorophyll content mg/dm <sup>2</sup>	RuBPC 活性 RuBPCase activity μmolCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·s	气孔阻力 Stomatal resistance sec/cm	光合速率 Photosynthetic rate mgCO <sub>2</sub> /dm <sup>2</sup> ·hr
野生大豆平均 Wild soybean mean	4.30	2.93	18.2	2.37	13.6
半野生大豆平均 Semi-wild soybean mean	3.51	2.96	25.7	5.85	15.7
栽培大豆平均 Cultivated soybean mean	4.42	3.13	18.6	1.77	16.6

由表2可知,光合速率、叶绿素含量、RuBPC 活性均表现出为野生低于半野生及栽培大豆,半野生大豆居于中间。叶质重、气孔阻力则未表现出这种趋势。这是由于大豆结荚期对光合速率作用最大的叶部性状是叶绿素含量和 RuBPC 活性。此结果表明野生大豆进入生殖生长时期便出现早衰现象。

### 四、三种类型大豆鼓粒期光合特性比较

表3 大豆鼓粒期叶部性状与光合速率

Table 3 The leaf characteristics and photosynthetics rate at seed filling stage of soybean

大豆类型 Soybean type	叶质重 Specific leaf weight mg/cm <sup>2</sup>	叶绿素含量 Crltivated soybean mg/dm <sup>2</sup>	RuBPC 活性 RuBPCase activity μmol CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·s	气孔阻力 Syomatal resistance sec/cm	光合速率 Photosynthetic rate mgCO <sub>2</sub> /dm <sup>2</sup> ·hr
野生大豆平均 Wild soybean mean	4.85	2.13	12.29	2.75	9.40
半野生大豆平均 Semi-wild soybean mean	4.88	2.69	21.10	2.91	19.10
栽培大豆平均 Chlorophyll content mean	5.68	2.78	21.66	2.05	20.45

鼓粒期野生大豆的光合速率继续下降,远低于栽培大豆及半野生大豆。表3中 RuBPC 活性、叶质重均表现为野生<半野生<栽培大豆的趋势。而此期对光合速率的直接作用最大的是这两个性状。半野生大豆虽介于其他两者之间,但接近栽培大豆,而且与栽培大豆一样,光合速率在鼓粒期达最大值。一些研究表明,大豆鼓粒期光合速率有一高峰值,并且

此期光合速率与产量关系密切<sup>[3,5]</sup>。因此,本试验结果也证明了光合速率的鼓粒期高峰是栽培大豆在进化过程中对产量的一种适应。

野生大豆光合速率在营养生长期虽高于其他两种类型的大豆,但在决定产量的关键时期(结荚、鼓粒期),光合速率明显下降。这可能是导致最终产量远低于栽培大豆的原因之一。半野生大豆光合速率与栽培大豆相差不大,因此,在利用半野生大豆的一些优良性状时,在光合性状方面的干扰不会象野生大豆那样明显。

### 参 考 文 献

- [1] 杨文杰、苗以农,1983,大豆光合生理生态的研究,大豆科学,2(2)83—90
- [2] 王连铮,1980,黑龙江省野生、半野生大豆的观察研究,中国油料(3)48—53
- [3] 张贤泽,1986,大豆不同品种光合速率与产量关系的研究,作物学报 12(1)45—48
- [4] 吴光耀,1986,植物生物化学技术和方法,1—17,农业出版社
- [5] 许忠仁、张贤泽,1989,大豆生理与生理育种,2—27,黑龙江科学出版社
- [6] 小岛睦男,1968,大豆の光合成能力の品种间差异とこの安定性,日本作物学会纪事,37,667—675

### STUDY ON THE PHOTOSYNTHETIC CHARACTERISTICS OF WILD, SEMI-WILD, AND CULTIVATED SOYBEAN

Fu Yongchai Zhang Xianzhe

(The Northeast Agricultural College )

#### Abstract

A series of photosynthetic characteristics, such as photosynthetic rate, the RuBPCase activity, contents of chlorophyll, specific leaf weight and stomatal resistance were studied in the three evolutionary types of soybean. The photosynthetic rate of wild soybean was higher than that of the cultivated at vegetative growing stage, and lower at reproductive stage. The rate of semi-wild soybean was between those of wild and cultivated soybean, and close to the cultivated. The determinative factors of photosynthetic rate showed similar results at every growing stage.

**Key words** Wild soybean; Semi-wild soybean; Cultivated soybean; Photosynthetic characteristics