

辣椒自交系叶绿素及光合特性的研究

高晶霞¹, 杨世红², 颜秀娟², 马守才³, 王学梅², 崔静英²

(1. 宁夏农林科学院 种质资源所, 宁夏 银川 750002; 2. 彭阳县农业综合开发办, 宁夏 彭阳 756504;

3. 彭阳县农业种子推广中心, 宁夏 彭阳 756500)

摘要:对自主选育的 17 个辣椒自交系进行叶片叶绿素和光合特性的研究。结果表明:不同的自交系间叶绿素含量差异显著, 68 号显著高于其它 14 个自交系, 55 号显著低于其它 15 个自交系, 叶绿素含量依次为 68>47>66>62>63>60>61>64>56>67>65>48>59>58>57>69>55; 不同自交系的光合速率依次为 68>57>60>48>58>47>62>63>64>65, 65 号自交系的最大光合速率显著低于其它 7 个自交系, 其余 9 个自交系间未见显著差异。

关键词:辣椒; 自交系; 叶绿素; 光合特性

中图分类号:S 641.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)18-0023-02

光合作用是农作物产量形成的决定性因素^[1], 遗传特性、生长环境和生长历程均会影响作物的光合特性^[2]。昼夜温差对小麦叶片的面积、寿命和叶位间光合能力差异有较大影响^[3]。黄瓜经弱光处理后, 叶片利用强光的能力下降, 对强光利用范围变小^[4]。贺洪军等^[5]发现, 西瓜不同品种、不同生育时期、甚至不同叶位的光合能力有差异。

为了进一步调查和了解在露地栽培情况下, 自主选育的优良辣椒自交系光合能力, 该试验在 7 月份辣椒进入商品果始收期时, 对优良辣椒自交系叶片叶绿素含量和光合作用进行测定, 分析研究露地栽培环境下的辣椒单叶光合特性及对主要生态因子的响应特性, 以期丰富辣椒资源光合生理生态指标, 为辣椒自交系选择标准, 改进辣椒栽培管理措施, 提高辣椒生产效益提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

辣椒自交系: 选择自主选育的 17 个辣椒(*Capsicum annuum* L.) 自交系进行研究, 其中对 17 个自交系叶片叶绿素进行测定, 10 个材料进行光合测定。

1.2 试验方法

叶片叶绿素含量采用便携式 SPAD-502 叶绿素仪测定: 选择晴天上午, 生长一致的植株, 选择第 5~8 片功能叶测定, 每株测定 3 次, 每个自交系测定 5~7 个植株; 选择晴朗无云的天气在 10:00 时, 测定辣椒光合速率等各

项指标, 仪器使用英国 PP-systems 公司生产的 TPS-2 便携式光合系统, 每个辣椒自交系选择 3 株受光良好、生长一致的单株, 在第 5 片功能叶上进行测量。

2 结果及分析

2.1 辣椒自交系间叶绿素含量的比较

叶绿素是作物进行光合作用的必要物质, 光饱和点以下, 叶片叶绿素含量与光合速率呈正相关^[5]。该试验中, 对 17 个不同自交系的叶绿素进行了测定比较, 不同的自交系间叶绿素含量差异显著, 结果见表 1。

由表 1 可以看出, 叶绿素含量依次为 68>47>66>62>63>60>61>64>56>67>65>48>59>58>57>69>55。68 号显著高于其它 14 个自交系, 55 号显著低于其它 15 个自交系, 都未达到极显著水平, 而其余自交系

表 1 辣椒自交系叶绿素含量比较

Table 1 Comparison of chlorophyll content in pepper inbred lines

自交系 Inbred line	均值 Mean value	5%显著水平 5% significant level	1%极显著水平 1% significant level
47	66.2536	ab	AB
48	62.5643	bcd	BCD
55	57.8950	e	D
56	62.8893	bcd	BCD
57	61.4786	cd	BCD
58	61.6107	cd	BCD
59	61.8821	cd	BCD
60	64.1571	bc	ABC
61	63.8429	bc	ABC
62	64.5964	bc	ABC
63	64.3464	bc	ABC
64	63.7750	bc	ABC
65	62.6214	bcd	BCD
66	66.0286	ab	AB
67	62.7857	bcd	BCD
68	68.6571	a	A
69	59.5750	de	CD

第一作者简介:高晶霞(1982-), 女, 硕士, 研究方向为蔬菜栽培与育种研究。E-mail: gij830114@163.com.

基金项目:宁夏农业综合开发科技推广资助项目。

收稿日期:2012-05-18

的叶绿素含量差异不显著,说明选育的 17 个辣椒自交系,无论来自国外资源还是国内、区内资源,其叶片的叶绿素含量差异都较小,育种工作中不能够作为区别自交系的指标。

2.2 辣椒自交系间光合特性的比较

由表 2 可知,不同自交系的光合速率依次为 $68 > 57 > 60 > 48 > 58 > 47 > 62 > 63 > 64 > 65$, 65 号自交系的最大光合速率显著低于其它 7 个自交系,其余 9 个自交系间未见显著差异;不同的自交系的 10:00 平均蒸腾速率存在显著差异,依次为 $62 > 63 > 60 > 64 > 58 > 57 > 65 > 68 > 48 > 47$, 表现为 4 个等级,62 号最高,达到 $9.11 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,显著高于其它 9 个自交系,其次是 63 号,显著高于 7 个辣椒自交系,与 57、58、60 和 64 号自交系蒸腾速率无明显差异,处于第 2 等级,48、65 和 68 号自交系蒸腾速率显著低于第 2 等级自交系,下降了近 50%,47 号自交系蒸腾速率最低,仅为 $1.06 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$;不同水分利用率变化规律与蒸腾速率变化规律相反,依次为 $47 > 68 > 48 > 65 > 57 > 58 > 60 > 64 > 63 > 62$,依显著性差异水平也分为 4 个等级,

表 2 不同自交系辣椒光合特性

Table 2 Photosynthetic characteristics of different inbred lines of hot pepper

自交系 Inbred lines	光合速率 Photosynthetic rate $/\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	蒸腾速率 Transpiration rate $/\text{mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	水分利用效率 Water use efficiency $/\mu\text{mol} \cdot \text{mmol}^{-1}$
47	20.53a	1.06e	19.72a
48	21.07a	3.27d	6.75b
57	21.80a	5.80c	3.80cd
58	20.60a	6.09c	3.45cd
60	21.76a	6.49bc	3.38cd
62	20.23a	9.11a	2.22d
63	19.48ab	7.39b	2.72cd
64	17.85ab	6.21c	2.88cd
65	15.94b	4.02d	4.16c
68	22.66a	3.43d	6.86b

47 号最高,然后是 48 号、68 号,较 47 号水分利用效率下降率了 65.2%,62 号水分利用效率最低,显著低于 47、48、65、68 号,与其余 5 个自交系无显著差异。试验中,47 号的叶绿素含量及水分利用效率显著高于其它自交系,说明 47 号具有较其它自交系更优化的光合作用与蒸腾作用间的关系;68 号自交系的光合速率最高,且表现较低的蒸腾速率,水分利用率也较高,表现为光合速率越高,而蒸腾速率越低时,叶片水分利用率越高,光合速率与蒸腾速率间的协调程度就越高。

3 结论

17 个辣椒自交系的叶片叶绿素含量除 2 个自交系外,其它都未见显著差异,无论自交系基因来源是国外资源还是国内、区内羊角辣椒资源,其叶片的叶绿素含量差异都较小,相对的 10 个辣椒自交系在 10:00 的最大光合速率也基本为同一水平,没有表现显著差异。但是各个辣椒自交系的蒸腾速率差异显著,说明不同辣椒资源在控制叶片水分散失方面能力存在明显差异,47、48 和 68 号自交系表现显著好于其它自交系,其中 47、48 号自交系由国外进口品种分离获得,说明国外辣椒资源较国内资源具有明显的植物学生长优势,68 号自交系果实表现明显的扭曲,可能含有其它类型辣椒资源基因,有待进一步研究。

参考文献

- [1] 许大全. 光合速率、光合效率和作物产量[J]. 生物学通报, 2002, 34(18): 8-10.
- [2] 李廷春, 林毅, 蔡永萍, 等. 小麦安农 98005 旗叶光合生理特性及其与产量关系的研究[J]. 安徽农业大学学报, 2006(3): 24-27.
- [3] 王之杰, 郭天财, 王化岑. 种植密度对超高产小麦生育后期光合特性及产量的影响[J]. 麦类作物学报, 2001(3): 68-71.
- [4] 庞金安, 马德华, 温晓刚, 等. 黄瓜幼苗部分光合作用特性研究[C]. 中国园艺学会第五届青年学术讨论会论文集, 2002.
- [5] 贺洪军, 造泽生, 尚爱军, 等. 西瓜光合特性研究[J]. 中国西瓜甜瓜, 1994(1): 18-20.

Study on Chlorophyll and Photosynthetic Characteristics of Pepper Inbred Lines

GAO Jing-xia¹, YANG Shi-hong², YAN Xiu-juan², MA Shou-cai³, WANG Xue-mei², CUI Jing-ying²

(1. Institute of Plant Resources, Ningxia Academy of Agricultural and Forestry, Yinchuan, Ningxia 750002; 2. Agricultural Development Office of Pengyang, Pengyang, Ningxia 756504; 3. Pengyang Agricultural Seed Extension Center, Pengyang, Ningxia 756500)

Abstract: The pepper leaf chlorophyll and photosynthetic characteristics of 17 inbred lines by independent selection were studied. The results showed that the different inbred lines of chlorophyll content had significantly difference. No. 68 was significantly higher than that of the other 14 inbred lines, No. 55 was significantly lower than the other 15 inbred lines, Chlorophyll content in the order of $68 > 47 > 66 > 62 > 63 > 60 > 61 > 64 > 56 > 67 > 65 > 48 > 59 > 58 > 57 > 69 > 55$; different inbred lines of photosynthetic rate in the order of $68 > 57 > 60 > 48 > 58 > 47 > 62 > 63 > 64 > 65$, 65 inbred lines maximum photosynthetic rate was significantly lower than the other 7 inbred lines, the remaining 9 inbred lines were not significantly different.

Key words: pepper; inbred lines; chlorophyll; photosynthetic characteristics