

茄子耐热性状正态性遗传测验分析

樊绍翥¹, 谷晓华¹, 安凤霞²

(1. 哈尔滨市农业科学院, 黑龙江 哈尔滨 150070; 2. 黑龙江省科学院 自然与生态研究所, 黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要:以耐热性不同的 6 份茄子材料为亲本, 按照 Griffing 的第Ⅳ种方案 1/2p(p-1) 配制双列杂交组合, 对 F₂ 代材料的耐热性状的正态性遗传性进行了检验, 以期判断茄子耐热性是否属于数量性状。结果表明: 组合‘CLN2001A’×‘01143’ F₂ 群体热害指数、质膜透性、游离脯氨酸含量和超氧化物歧化酶(SOD)活性等上述耐热性状左右频数分布基本对称, 均表现出受多基因控制的性状频数分布的特点; 且 χ^2 测验均表明, 该组合 F₂ 群体 4 个耐热理化性状均符合正态分布, 属于连续性变数, 符合数量性状特点, 即茄子耐热性属于数量性状, 因此应用数量性状遗传学方法对茄子耐热性进行遗传分析是可行的。

关键词:茄子; 耐热性; 正态性测验; 数量性状

中图分类号:S 641.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)17-0037-03

茄子(*Solanum melongena* L.) 属 1 a 生草本植物。起源于亚洲东南热带地区, 古印度为最早驯化地, 属喜温性作物, 作为一种重要的茄科蔬菜, 在世界各地均有广泛种植。茄子不耐高温高湿, 高温胁迫下常出现果实商品性状差、畸形果率增高、坐果率大幅降低等现象, 严重影响了茄子的生产与周年供应。因此, 在全球温室效应逐年加剧的情况下, 对茄子耐热性进行研究也就显得尤为重要^[1-2]。

第一作者简介:樊绍翥(1976-), 男, 硕士, 高级农艺师, 研究方向为茄子遗传育种。

收稿日期:2013-04-18

1 材料与方法

1.1 试验材料

选择耐热性不同的 6 份茄子材料为亲本, 其中 3 份耐热材料为引自亚蔬中心的‘CLN2001A’、‘CLN2418A’、‘CLN2366A’, 2 份不耐热材料和 1 份较耐热材料由哈尔滨市农业科学院茄子课题组提供, 分别为‘01137’、‘01143’和‘01241’。

1.2 试验方法

1.2.1 热害指数测定 选用 20 d 苗龄的同叶龄小苗, 设 3 次重复, 置于光照培养箱中, 设置每天 18 h 30℃、6 h 40℃及 12 h 4 000 lx 光照条件, 处理 72 h 后调查幼苗的热害指数^[3]。分级标准为: 0 级: 无热害症状; 1 级: 1~2 片叶变黄; 2 级: 全部叶变黄; 3 级: 1~2 片叶萎蔫;

Abstract: Taking *Colocasia esculenta* L. Schott var. *cormosus* CV. Hongyayu in Yanshan Jiangxi as material, the effect of different temperature difference between day and night on the growth and development and physiological and biochemical indexes were studied. The results showed that with the increase of temperature difference between day and night, the plantlet height and root length of *Colocasia esculenta* L. Schott var. *cormosus* CV. Hongyayu in Yanshan Jiangxi decreased significantly and the new bud number and new root number did not change significantly; at the same time, with the increase of temperature difference between day and night, the total chlorophyll content, total soluble sugar content and soluble protein content of *Colocasia esculenta* L. Schott var. *cormosus* CV. Hongyayu in Yanshan Jiangxi plantlets increased significantly, membrane permeability and MDA content decreased significantly, root activity showed a trend of first decreased and then increased and then decreased.

Key words: *Colocasia esculenta* L. Schott var. *cormosus* CV. Hongyayu in Qianshan Jiangxi; temperature difference between day and night; plantlet; growth; physiological and biochemical indexes

4级:整株萎蔫枯死。热害指数(%) = $\sum(\text{各级株数} \times \text{级数}) / (\text{最高级数} \times \text{总株数}) \times 100\%$ 。

1.2.2 质膜透性测定 幼苗培养及处理:取在室温下培养的苗龄为4叶1心的同龄幼苗,设3次重复,置于光照培养箱中4 00 lx光照条件下,40℃高温处理8 h。电解质渗透率测定参照潘光辉等^[4]试验方法进行。

1.2.3 游离脯氨酸含量测定 幼苗培养及处理同1.2.2。脯氨酸提取及测定参照余叙文等^[5]的方法进行。

1.2.4 SOD活性测定 幼苗培养及处理同1.2.2。酶液的制备、酶活性测定与计算参照余叙文等^[5]的方法进行。

1.3 数据分析

将6份亲本材料、按照 Griffing 的第Ⅳ种方案 1/2p (p-1) 配制双列杂交组合。采用可靠的田间自然鉴定与苗期耐热性鉴定相结合的方式,准确、快速地鉴定出茄子 F₂ 代材料的耐热性,应用数理统计软件进行遗传分析。

2 结果与分析

鉴定茄子耐热性的生理生化性状主要以质膜透性、游离脯氨酸含量和超氧化物歧化酶活性等性状最为准确。因此,在对‘CLN2001A’×‘01143’组合 F₂ 群体质膜透性资料进行正态性检验的同时,对游离脯氨酸含量和超氧化物歧化酶活性也应做相应的正态性测验,以确保检验结果的准确性。

2.1 热害指数正态性测验

根据组合‘CLN2001A’×‘01143’分离世代 F₂ 群体热害级别的数据资料,按组距 0.4 分组,统计各组频数。由图 1 可以看出,热害级别在分离世代群体中略呈偏正态分布,呈现连续性变异趋势,似乎表明热害指数这一耐热性状遗传受多基因控制。对频数资料进行 χ^2 测验表明,组合‘CLN2001A’×‘01143’ F₂ 群体热害指数符合正态分布,茄子热害指数属连续性变异性状,初步分析认为热害指数属于数量性状。

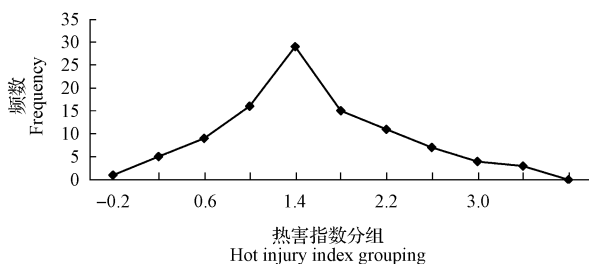


图 1 热害指数频数分布

Fig. 1 The frequency distribution of hot injury index

2.2 质膜透性正态性检验

为进一步明确茄子耐热性是否属于数量性状,按组距 1.83% 分组,对‘CLN2001A’×‘01143’组合的 F₂ 分离世代群体的质膜透性进行频数统计及正态性检验。从图 2 可以看出,‘CLN2001A’×‘01143’组合分离世代 F₂ 群体质膜透性的频数分布比其热害指数频数分布更加趋于正态分布,性状的连续变异性更加直观,表明茄子质膜透性的遗传是受多对基因控制的。 χ^2 测验证明,‘CLN2001A’×‘01143’组合 F₂ 群体质膜透性符合正态分布,该质膜透性性状属于连续变异性状,具备数量性状遗传特点,即茄子质膜透性属于数量性状。

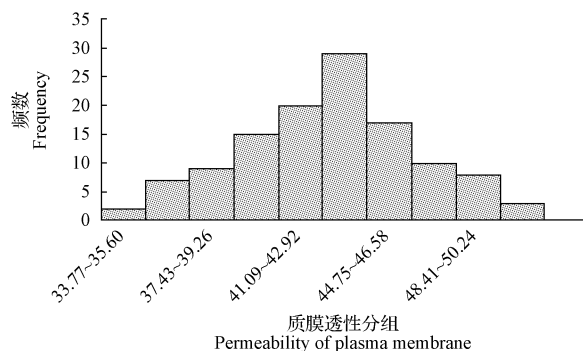


图 2 质膜透性频数分布

Fig. 2 The frequency distribution of the permeability of plasma membrane

2.3 游离脯氨酸含量正态性检验

由图 3 可知,按组距 3.0553 U/g FW 分组,组合‘CLN2001A’×‘01143’ F₂ 群体游离脯氨酸含量分布趋于正态分布,呈现出连续性变异。在此基础上进行 χ^2 测验得,该组合 F₂ 群体的游离脯氨酸含量符合正态分布,该性状由多基因控制,属于数量性状。

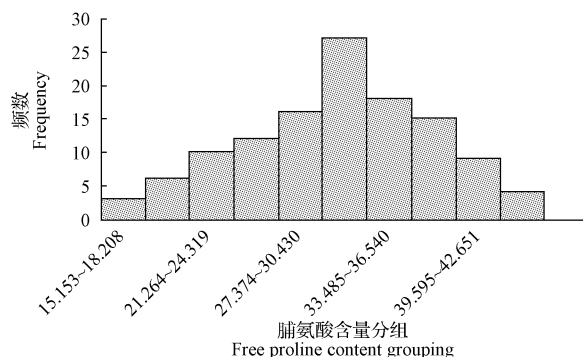


图 3 游离脯氨酸含量频数分布

Fig. 3 The frequency distribution of free proline content

2.4 超氧化物歧化酶活性正态性检验

由图4可知,按组距 $72.655 \text{ U} \cdot \text{g}^{-1} \text{ FW} \cdot \text{h}^{-1}$ 分组,组合‘CLN2001A’ \times ‘01143’超氧化物歧化酶活性的分布与上述质膜透性和游离脯氨酸含量的正态分布趋势较为一致,左右频数分布基本对称,表现出受多基因控制的性状频数分布特点。进一步进行 χ^2 测验表明,该组合 F_2 群体超氧化物歧化酶活性符合正态分布,属于连续性变数,符合数量性状特点。

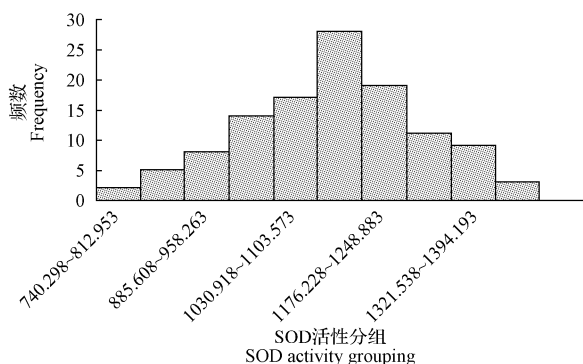


图4 超氧化物歧化酶活性频数分布

Fig. 4 The frequency distribution of SOD activity

3 讨论

生物的性状按变异形式区分有2种基本类型,1种是表现不连续变异的质量性状,另1种是表现连续变异的数量性状,二者的划分主要以其遗传基础为主,而不是外在表现。数量性状在变幅为2个极端之间表现出

连续的变异,其各种表现的频率分布常常近于正态分布曲线,这就构成了数量性状的一个显著特征。因此,对分离世代群体表现连续变异的性状进行正态性检验,可以判断其性状是否符合正态分布及是否属于数量性状,据此进一步确定适宜的遗传统计方法,为实际工作的开展提供正确的理论依据^[6-8]。

基于数量性状的这一特征,该试验对茄子 F_2 分离世代的主要耐热性状进行正态性测验,所得结果表明茄子各主要耐热性状在 F_2 分离群体中均呈现连续性变异,且均符合正态分布,即表明茄子耐热性属于数量性状,应用数量性状遗传学方法对茄子耐热性进行遗传分析是可行的。

参考文献

- [1] 张志忠,吴菁华,黄碧琦,等. 茄子耐热性苗期筛选指标的研究[J]. 中国蔬菜,2004(2):4-7.
- [2] 易金鑫,侯喜林. 茄子耐热性遗传表现[J]. 园艺学报,2002,29(6):529-532.
- [3] 尹贤贵,罗庆熙,王文强,等. 番茄耐热性鉴定方法研究[J]. 西南农业学报,2001,14(2):62-65.
- [4] 潘光辉,王文强,尹贤贵,等. 电导法鉴定番茄耐热性与田间结果的比较[J]. 西南园艺,2001,29(2):26-27.
- [5] 余叙文,汤章诚. 植物生理与分子生物学[M]. 北京:科学出版社,1998:476-492.
- [6] 西南农业大学. 蔬菜育种学[M]. 北京:农业出版社,1986:300-303.
- [7] 易金鑫,陈静华. 茄子耐低温鉴定方法研究[J]. 江苏农业科学,1998(1):28-31.
- [8] 易金鑫,杨起英. 茄子亲本间遗传距离及其聚类分析[J]. 江苏农业学报,1995,40(1):40-43.

Normality Hereditary Testing Analysis of Thermal Tolerance Traits with Eggplant

FAN Shao-zhu¹, GU Xiao-hua¹, AN Feng-xia²

(1. Harbin Academy of Agricultural Science, Harbin, Heilongjiang 150070; 2. Institute of Natural and Ecological, Heilongjiang Academy of Sciences, Harbin, Heilongjiang 150040)

Abstract: Taking 6 eggplant materials that had different thermal tolerance traits as parents, according to the IV project of the Griffing1/2p (p-1) to compound combination, a normality hereditary of thermal tolerance in F_2 was tested to judge whether it belongs to quantitative traits in eggplant. The results showed that heat injury index, membrane permeability, free proline content, superoxide dismutase activity performed symmetrical distribution in the combination of ‘CLN2001A’ \times ‘01143’. The experiment performed quantitative traits frequency distribution characteristics of multiple gene control. χ^2 test showed that four thermal tolerance traits was in accord with normal distribution in this combination, and belonged to a continuous variables. Conformed to quantitative traits, thermal tolerance belonged to quantitative trait in eggplant. It was feasible that application of quantitative genetics method on eggplant for thermal tolerance traits genetic analysis.

Key words: eggplant; heat tolerance; normality hereditary; quantitative traits