



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105850539 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(21)申请号 201610285923.5

(22)申请日 2016.05.04

(66)本国优先权数据

201510681632.3 2015.10.21 CN

(71)申请人 中国科学院地球化学研究所

地址 550081 贵州省贵阳市观山湖区林城西路99号

(72)发明人 吴沿友 杭红涛 张开艳 姚凯

饶森 陆叶 王瑞

(74)专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所

52100

代理人 吴无惧

(51)Int. Cl.

A01G 7/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页

(54)发明名称

一种测定植物抗逆境能力的方法

(57)摘要

本发明公开了一种测定植物抗逆境能力的方法,通过培养生长较为一致的健康幼苗,施加逆境因子培养用于考察叶片生长情况的植物幼苗,测量出不同大小的植物的最大叶长和最大叶宽,构建叶面积模型;选出一个刚展开的幼叶作为目的叶片,用4参数的Logistic方程,构建目的叶片最大叶长、最大叶宽和叶面积随培养时间的变化方程,求得不同逆境下培养的目的叶片叶面积的生长参数以及处在对数生长期一半时的生长速率及对数生长期持续时间;根据上述参数来判断植物的抗不同逆境能力的大小。本发明通过考察植物叶片的最大叶长和最大叶宽等易测指标,在不破坏目的植物叶片的同时,快速获取植物叶片最大叶长、最大叶宽及叶面积等生物量参数的动态变化,能够及时反馈植物对外界逆境的抵抗能力,而且实验简便,数据较为可靠。

1.一种测定植物抗逆境能力的方法,其特征在于:它包括以下步骤:第一,室内采用同样规格的穴盘水培萌发植物种子,配制培养液培养幼苗至5叶期,选择生长较为一致的健康幼苗分成两个部分,一部分用于构建叶面积模型,一部分进行逆境处理后考察叶片生长情况;第二,取用于构建叶面积模型的幼苗,采摘具有统计学意义的一定数量n、不同大小正常健康的植物叶片,分别测量出不同大小的植物叶片的叶面积 $S_{LA}$ 、最大叶长 $X_L$ 和最大叶宽 $X_W$ ;第三,分别将上述测得的n组最大叶长 $X_L$ 、最大叶宽 $X_W$ 以及对应的叶片叶面积 $S_{LA}$ 代入非线性方程 $S_{LA} = b_0 \times (X_L \times X_W)^{b_1}$ 进行回归分析,确定回归方程的回归系数 $b_0$ 、 $b_1$ ,得到不同植物叶片叶面积的非线性方程 $S_{LA} = b_0 \times (X_L \times X_W)^{b_1}$ ;第四,施加逆境因子培养用于考察叶片生长情况的植物幼苗,每天更换新的相对应的培养液;第五,分别于第1、3、5、7、9、11、13天,每株幼苗选出一个刚展开的幼叶作为目的叶片,测定上述考察植物的目的叶片最大叶长 $X_L$ 和最大叶宽 $X_W$ ,并代入到非线性方程 $S_{LA} = b_0 \times (X_L \times X_W)^{b_1}$ ,计算不同时间点的目的叶片叶面积值 $S_{LA}$ ;第六,将各时间点作为X、计算出的各时间点的目的叶片叶面积值 $S_{LA}$ 作为Y,构建4参数的Logistic方程 $Y = Y_0 + \frac{a}{1 + (X / X_0)^b}$ 模型,求得不同逆境培养下的目的叶片叶面积的生长参数a、 $X_0$ 、b;第七,把生长参数a、 $X_0$ 、b代入方程 $GR_{50} = \frac{-ab}{4X_0}$ 、 $DT_{log} = \frac{-4X_0}{b}$ ,分别计算出目的叶片叶面积处在对数生长期一半时的生长速率 $GR_{50}$ 及对数生长期持续时间 $DT_{log}$ ;第八,根据上述获得的目的叶片叶面积的生长量上限值a、对数生长期一半时的生长速率 $GR_{50}$ 和对数生长期持续时间 $DT_{log}$ 等参数来判断植物的抗不同逆境能力的大小。

2.根据权利要求1所述的一种测定植物抗逆境能力的方法,其特征在于:在第二步骤中,具有统计意义的一定数量 $n \geq 15$ 。

3.根据权利要求1所述的一种测定植物抗逆境能力的方法,其特征在于:在第四步骤中,所述的施加逆境因子为添加聚乙二醇到培养液来模拟干旱逆境、添加重碳酸盐到培养液来模拟重碳酸盐逆境或是其它逆境因子。

## 一种测定植物抗逆境能力的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种测定植物抗逆境能力的方法,属于生态环境治理与修复和初级生产力评价等技术领域。

### 背景技术

[0002] 众多实验研究表明,对植物造成的外界逆境因素多,且影响程度各不相同。尤其在生态环境较为脆弱的喀斯特地区,其母岩造土能力差,土壤资源贫瘠,保水性差,植被覆盖少,生态环境较为恶劣,导致许多农作经济作物不能在该地区很好的生长发育。而作为喀斯特适生植物,其能够很好地适应喀斯特生境,具有较高的生产力,能够在喀斯特地区贫瘠的具有代表性的石灰土上生长,这些植物在喀斯特地区生态环境保护和修复中起到先锋作用。可见有效筛选和种植喀斯特适生植物对治理和修复脆弱生态环境,提高农民经济收入具有重要的实践意义。

[0003] 考察植物的生长对逆境的响应,通常以其生物量作为关键考察指标。但是在实验室有限的空间内,动态测定常规反映生物量的鲜重和干重指标是不现实的。尤其是不同大小的植物对不同逆境的抗性能力具有明显的差异,因此选择合适的指标来反映实验室培养植物的生长对逆境的响应,至关重要。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是,提供一种测定植物抗逆境能力的方法,以克服现有技术测定植物生物量周期长及破坏植物等不足,解决了在不破坏被考察植物的前提下,简便快捷的精确测定了植物抗逆境的能力的难题。

[0005] 本发明采取以下技术方案:一种测定植物抗逆境能力的方法,它包括以下步骤:第一,室内采用同样规格的穴盘水培萌发植物种子,配制培养液培养幼苗至5叶期,选择生长较为一致的健康幼苗分成两个部分,一部分用于构建叶面积模型,一部分进行逆境处理后考察叶片生长情况;第二,取用于构建叶面积模型的幼苗,采摘具有统计学意义的一定数量 $n$ 、不同大小正常健康的植物叶片,分别测量出不同大小的植物叶片的叶面积 $S_{LA}$ 、最大叶长 $X_L$ 和最大叶宽 $X_W$ ;第三,分别将上述测得的 $n$ 组最大叶长 $X_L$ 、最大叶宽 $X_W$ 以及对应的叶片叶面积 $S_{LA}$ 代入非线性方程 $S_{LA} = b_0 \times (X_L \times X_W)^{b_1}$ 进行回归分析,确定回归方程的回归系数 $b_0$ 、 $b_1$ ,得到不同植物叶片叶面积的非线性方程 $S_{LA} = b_0 \times (X_L \times X_W)^{b_1}$ ;第四,施加逆境因子培养用于考察叶片生长情况的植物幼苗,每天更换新的相对应的培养液;第五,分别于第1、3、5、7、9、11、13天,每株幼苗选出一个刚展开的幼叶作为目的叶片,测定上述考察植物的目的叶片最大叶长 $X_L$ 和最大叶宽 $X_W$ ,并代入到非线性方程 $S_{LA} = b_0 \times (X_L \times X_W)^{b_1}$ ,计算不同时间点的目的叶片叶面积值 $S_{LA}$ ;第六,将各时间点作为 $X$ 、计算出的各时间点的目的叶

片叶面积值 $S_{LA}$ 作为 $Y$ ,构建4参数的Logistic方程 $Y = Y_0 + \frac{a}{1 + (X/X_0)^b}$ 模型,求得不同逆境培养下的目的叶片叶面积的生长参数 $a$ 、 $X_0$ 、 $b$ ;第七,把生长参数 $a$ 、 $X_0$ 、 $b$ 代入方程 $GR_{50} = \frac{-ab}{4X_0}$ 、 $DT_{log} = \frac{-4X_0}{b}$ ,分别计算出目的叶片叶面积处在对数生长期一半时的生长速率 $GR_{50}$ 及对数生长期持续时间 $DT_{log}$ ;第八,根据上述获得的目的叶片叶面积的生长量上限值 $a$ 、对数生长期一半时的生长速率 $GR_{50}$ 和对数生长期持续时间 $DT_{log}$ 等参数来判断植物的抗不同逆境能力的大小。

[0006] 在第二步骤中,具有统计意义的一定数量 $n \geq 15$ 。

[0007] 在第四步骤中,所述的施加逆境因子为添加聚乙二醇到培养液来模拟干旱逆境、添加重碳酸盐到培养液来模拟重碳酸盐逆境或是其它逆境因子。

[0008] 本发明的有益效果:

[0009] 与植物生物量相比,叶片的生长发育可以很好地表征植物的生长对逆境的响应。这是因为,叶片不仅数目多,生长周期短,易于动态测量,而且它们也是植物生理生化反应的最敏感的器官。动态监测植物叶片生长指标,利用叶片的定量动态生长参数表征植物的生长对逆境的响应,可以很好地实现植物的抗逆境能力测定。目前,植物叶片的生物量测定在植物学、生态学及农学等领域的研究中占有相当重要的位置。其测定方法较多,尤其以利用目的叶片的最大叶长、最大叶宽或最大叶长和最大叶宽之积等指标的回归方程来评估植物叶片生物量是最为有效常用的非破坏性测定方法。

[0010] 因此,本发明采用非破坏性的测定方法测定与叶片生物量高度相关的最大叶长、最大叶宽等易测指标,基于最大叶长和最大叶宽两个指标拟合的叶面积回归方程,从中精确估算出植物叶面积的回归方程,通过动态监测被考察植物在不同逆境下的最大叶长和最大叶宽等指标,借助4参数的logistic生长模型建立方程来表征不同逆境下植物的生长发育情况,为喀斯特地区生态系统初级生产力评估及脆弱生境恢复研究等提供技术依据。

[0011] 优点:

[0012] 1)本方法基于动态监测植物叶片的最大叶长、最大叶宽等易测指标来快速测定植物抗不同逆境能力。

[0013] 2)本方法能够克服以往测定植物生物量所需要较长时间及破坏被考察植物组织等不足。

[0014] 3)本方法通过建立4参数的Logistic方程对植物初始叶片最大叶长、最大叶宽及叶面积进行归一化处理尽可能减少叶片个体间差异,能够获得处在对数生长期一半时的生长速率、对数生长持续时间,获得的数据准确可靠,不同植物抗同一逆境、同一植物对不同逆境的抗性能力具有可比性。

### 具体实施方式

[0015] 本发明的实例:

[0016] 它包括以下步骤:第一,室内采用同样规格的穴盘水培萌发植物种子,配制培养液培养幼苗至5叶期,选择生长较为一致的健康幼苗分成两个部分,一部分用于构建叶面积模型,一部分进行逆境处理后考察叶片生长情况;第二,取用于构建叶面积模型的幼苗,采摘

具有统计学意义的一定数量 $n$ 、不同大小正常健康的植物叶片,分别测量出不同大小的植物叶片的叶面积 $S_{LA}$ 、最大叶长 $X_L$ 和最大叶宽 $X_W$ ;第三,分别将上述测得的 $n$ 组最大叶长 $X_L$ 、最大叶宽 $X_W$ 以及对应的叶片叶面积 $S_{LA}$ 代入非线性方程 $S_{LA} = b_0 \times (X_L \times X_W)^{b_1}$ 进行回归分析,确定回归方程的回归系数 $b_0$ 、 $b_1$ ,得到不同植物叶片叶面积的非线性方程 $S_{LA} = b_0 \times (X_L \times X_W)^{b_1}$ ;第四,施加逆境因子培养用于考察叶片生长情况的植物幼苗,每天更换新的相对应的培养液;第五,分别于第1、3、5、7、9、11、13天,每株幼苗选出一个刚展开的幼叶作为目的叶片,测定上述考察植物的目的叶片最大叶长 $X_L$ 和最大叶宽 $X_W$ ,并代入到非线性方程 $S_{LA} = b_0 \times (X_L \times X_W)^{b_1}$ ,计算不同时间点的目的叶片叶面积值 $S_{LA}$ ;第六,将各时间点作为 $X$ 、计算出的各时间点的目的叶片叶面积值 $S_{LA}$ 作为 $Y$ ,构建4参数的Logistic方程 $Y = Y_0 + \frac{a}{1 + (X/X_0)^b}$ 模型,求得不同逆境下培养的目的叶片叶面积的生长参数 $a$ 、 $X_0$ 、 $b$ ;第七,把生长参数 $a$ 、 $X_0$ 、 $b$ 代入方程 $GR_{50} = \frac{-ab}{4X_0}$ 、 $DT_{log} = \frac{-4X_0}{b}$ ,分别计算出目的叶片叶面积处在对数生长期一半时的生长速率 $GR_{50}$ 及对数生长期持续时间 $DT_{log}$ ;第八,根据上述获得的目的叶片叶面积的生长量上限值 $a$ 、对数生长期一半时的生长速率 $GR_{50}$ 和对数生长期持续时间 $DT_{log}$ 等参数来判断植物的抗不同逆境能力的大小。

[0017] 详细实施过程及内容如下:

[0018] 第一步,室内采用同样规格的穴盘水培萌发植物种子,配制培养液培养幼苗至5叶期,选择生长较为一致的健康幼苗分成两个部分,一部分用于构建叶面积模型,一部分进行逆境处理后考察叶片生长情况;

[0019] 第二步,取用于构建叶面积模型的幼苗,采摘具有统计学意义的一定数量 $n$ 、不同大小正常健康的植物叶片,分别测量出不同大小的植物叶片的叶面积 $S_{LA}$ 、最大叶长 $X_L$ 和最大叶宽 $X_W$ ;

[0020] 第三步,分别将上述测得的 $n$ 组最大叶长 $X_L$ 、最大叶宽 $X_W$ 以及对应的叶片叶面积 $S_{LA}$ 代入非线性方程 $S_{LA} = b_0 \times (X_L \times X_W)^{b_1}$ 进行回归分析,确定回归方程的回归系数 $b_0$ 、 $b_1$ ,得到不同植物叶片叶面积的非线性方程 $S_{LA} = b_0 \times (X_L \times X_W)^{b_1}$ ;

[0021] 第四步,施加逆境因子培养用于考察叶片生长情况的植物幼苗,每天更换新的相对应的培养液;

[0022] 第五步,分别于第1、3、5、7、9、11、13天,每株幼苗选出一个刚展开的幼叶作为目的叶片,测定上述考察植物的目的叶片最大叶长和最大叶宽,并代入到非线性方程 $S_{LA} = b_0 \times (X_L \times X_W)^{b_1}$ ,计算不同时间点的目的叶片叶面积值 $S_{LA}$ ;

[0023] 第六步,将各时间点作为 $X$ 、计算出的各时间点的目的叶片叶面积值 $S_{LA}$ 作为 $Y$ ,构建4参数的Logistic方程 $Y = Y_0 + \frac{a}{1 + (X/X_0)^b}$ 模型,求得不同逆境下培养的目的叶片叶

面积的生长参数 $a$ 、 $X_0$ 、 $b$ ;

[0024] 第七步,把生长参数 $a$ 、 $X_0$ 、 $b$ 代入方程 $GR_{50} = \frac{-ab}{4X_0}$ 、 $DT_{log} = \frac{-4X_0}{b}$ ,分别计算

出目的叶片叶面积处在对数生长期一半时的生长速率 $GR_{50}$ 及对数生长期持续时间 $DT_{log}$ ;

[0025] 第八步,根据上述获得的目的叶片叶面积的生长量上限值 $a$ 、对数生长期一半时的生长速率 $GR_{50}$ 和对数生长期持续时间 $DT_{log}$ 等参数来判断植物的抗不同逆境能力的大小。

[0026] 本发明的实施效果如下:

[0027] 室内采用同样规格的穴盘水培萌发诸葛菜和芥菜型油菜两种植物种子,配制培养液培养幼苗至5叶期,分别选择生长较为一致的幼苗作为被考察植物幼苗。分别采摘具有统计学意义的一定数量 $n \geq 15$ 、不同大小正常健康的诸葛菜和芥菜型油菜叶片,利用叶面积扫描仪,分别测量出两种植物不同大小叶片的叶面积 $S_{LA}$ 、最大叶长 $X_L$ 和最大叶宽 $X_W$ 等数据,分别将上述测得的 $n$ 组最大叶长 $X_L$ 、最大叶宽 $X_W$ 以及对应的叶片叶面积 $S_{LA}$ 代入非线性方程

$S_{LA} = b_0 \times (X_L \times X_W)^{b_1}$ 进行回归分析,确定回归方程的回归系数 $b_0$ 、 $b_1$ ,分别得到诸葛

菜和芥菜型油菜叶片叶面积的非线性方程 $S_{LA} = b_0 \times (X_L \times X_W)^{b_1}$ (表1)。配置不同浓度的聚乙二醇培养液(0、10、20、40g/L PEG)和重碳酸盐培养液(0、5、10、15mM  $NaHCO_3$ )培养5叶期的生长健康一致的诸葛菜和芥菜型油菜幼苗,分别于第1、3、5、7、9、11、13天,每株幼苗选出一个刚展开的幼叶作为目的叶片,测定两种植物目的叶片的最大叶长 $X_L$ 和最大叶宽 $X_W$ ,然后把最大叶长 $X_L$ 和最大叶宽 $X_W$ 代入方程 $S_{LA} = b_0 \times (X_L \times X_W)^{b_1}$ 计算不同时间点的目的叶片

叶面积值 $S_{LA}$ ,然后将各时间点作为 $X$ ,计算出的各时间点的目的叶片叶面积值作为 $Y$ ,构建4参数的Logistic方程 $Y = Y_0 + \frac{a}{1 + (X/X_0)^b}$ 模型,求得不同逆境下培养的目的叶片叶面积

的生长参数 $a$ 、 $X_0$ 、 $b$ ;随后再把生长参数 $a$ 、 $X_0$ 、 $b$ 代入方程 $GR_{50} = \frac{-ab}{4X_0}$ 、 $DT_{log} = \frac{-4X_0}{b}$ ,利

用这段培养时间的不同逆境下两种植物的生长参数 $a$ 、 $GR_{50}$ 和 $DT_{log}$ 等参数,最后预测两种植物抗干旱和重碳酸盐胁迫的能力大小。如表2、3所示。

[0028] 表1诸葛菜和芥菜型油菜叶片叶面积 $S_{LA}$ 与最大叶长 $X_L$ 和最大叶宽 $X_W$ 的回归方程

[0029]

植物	叶面积回归方程
诸葛菜	$S_{LA} = 2.5479(X_L \times X_W)^{0.8557} \quad R^2 = 0.974 \quad P < 0.001 \quad n = 15$
芥菜型油菜	$S_{LA} = 0.6037(X_L \times X_W)^{1.0487} \quad R^2 = 0.954 \quad P = 0.001 \quad n = 17$

[0030] 表2干旱逆境下诸葛菜和芥菜型油菜生长参数

[0031]

指标	PEG 处理	植物	<i>a</i>	GR <sub>50</sub>	DT <sub>log</sub>	方程和 R <sup>2</sup>
叶面积	0 g/L	诸葛菜	4102.2	2.9	59.6	$Y = 408.6 + \frac{4102.2}{1 + (X/23.8)^{-1.6}}$ $R^2 = 0.999 (n = 7, P < 0.0001)$
		芥菜型油菜	36790.7	470.8	78.1	$Y = 329.9 + \frac{36790.7}{1 + (X/35.6)^{-1.8}}$ $R^2 = 0.999 (n = 7, P < 0.0001)$
	10 g/L	诸葛菜	741.8	0.5	60.4	$Y = 263.5 + \frac{741.8}{1 + (X/16.4)^{-1.1}}$ $R^2 = 0.999 (n = 7, P < 0.0001)$
		芥菜型油菜	1307.7	60.4	21.6	$Y = 295.2 + \frac{1307.7}{1 + (X/9.5)^{-1.8}}$

[0032]

	20 g/L	诸葛菜	167.4	0.7	10.7	$R^2 = 0.999 (n = 7, P = 0.0003)$ $Y = 321.8 + \frac{167.4}{1 + (X/4.9)^{-1.8}}$
		芥菜型油菜	1249.0	27.0	46.2	$R^2 = 0.999 (n = 7, P < 0.0001)$ $Y = 223.7 + \frac{1249.0}{1 + (X/16.1)^{-1.4}}$
	40 g/L	诸葛菜	50.9	0.2	9.6	$R^2 = 0.998 (n = 7, P < 0.0001)$ $Y = 223.5 + \frac{50.9}{1 + (X/4.7)^{-1.9}}$
		芥菜型油菜	428.1	25.1	17.1	$R^2 = 0.995 (n = 7, P < 0.0001)$ $Y = 205.0 + \frac{428.1}{1 + (X/7.7)^{-1.8}}$

[0033] 表3重碳酸盐逆境下诸葛菜和芥菜型油菜生长参数

[0034]

指 标	NaHCO <sub>3</sub> 处理	植物	<i>a</i>	GR <sub>50</sub>	DT <sub>log</sub>	方程和 <i>R</i> <sup>2</sup>
叶 面 积	0 mM	诸葛菜	5768.8	8.7	28.3	$Y = 574.2 + \frac{5768.8}{1 + (\bar{X}/14.5)^{-2.1}}$ $R^2 = 0.998 (n = 7, P < 0.0001)$
		芥菜型 油菜	22836.5	295.2	77.4	$Y = 430.7 + \frac{22836.5}{1 + (\bar{X}/31.2)^{-1.6}}$ $R^2 = 0.999 (n = 7, P < 0.0001)$
	5 mM	诸葛菜	1193.0	2.4	20.7	$Y = 413.5 + \frac{1193.0}{1 + (\bar{X}/10.6)^{-2.0}}$ $R^2 = 0.995 (n = 7, P = 0.0005)$
		芥菜型 油菜	12246.8	261.6	46.8	$Y = 298.1 + \frac{12246.8}{1 + (\bar{X}/21.7)^{-1.9}}$ $R^2 = 0.998 (n = 7, P < 0.0001)$
	10 mM	诸葛菜	4102.2	2.9	59.6	$Y = 408.6 + \frac{4102.2}{1 + (\bar{X}/23.8)^{-1.6}}$

[0035]

15 mM	芥菜型 油菜	29683.4	427.8	69.4	$R^2 = 0.999 (n = 7, P < 0.0001)$
					$Y = 326.9 + \frac{29683.4}{1 + (\bar{X}/32.0)^{-1.8}}$
	诸葛菜	1506.4	1.5	42.9	$R^2 = 0.999 (n = 7, P < 0.0001)$
					$Y = 278.0 + \frac{1506.4}{1 + (\bar{X}/16.1)^{-1.5}}$
芥菜型 油菜	84503.1	444.9	189.9	$R^2 = 0.999 (n = 7, P < 0.0001)$	
				$Y = 400.9 + \frac{84503.1}{1 + (\bar{X}/77.4)^{-1.6}}$ $R^2 = 0.999 (n = 7, P < 0.0001)$	

[0036] 从表1中可以看出,诸葛菜和芥菜型油菜的叶片叶面积拟合方程较好,能够利用叶片的最大叶长和最大叶宽来拟合叶片的叶面积,这样可在不破坏目的叶片的同时仅测定最大叶长和最大叶宽就可以估算目的叶片的叶面积。

[0037] 从表2可以看出,聚乙二醇(PEG)培养液对诸葛菜和芥菜型油菜的叶面积的生长参数均有不同程度的影响。随着培养液中聚乙二醇浓度的增加,两种植物的叶面积整个生长



过程生长指标的生长量的上限 $a$ 值、对数生长期一半时的生长速率( $GR_{50}$ )和对数生长期的持续时间( $DT_{1og}$ )表现出不同程度的下降,而且都在40g/L的PEG浓度下最小,说明40g/L的PEG对两种植物的最大叶长、最大叶宽和叶面积的生长均不利;更重要的是芥菜型油菜的叶面积的 $a$ 、 $GR_{50}$ 及 $DT_{1og}$ 随着培养液中PEG的增加下降的程度比诸葛菜强,而且芥菜型油菜在10g/L的PEG浓度出现拐点,而诸葛菜却在20g/L的PEG浓度下才出现拐点,说明诸葛菜相比于芥菜型油菜更抗旱,这与之前报道的诸葛菜属于喀斯特地区耐旱的适生植物是较为一致的。

[0038] 同样从表3我们也可以看出,重碳酸盐逆境对两种植物的不同生长量参数影响也略不相同,随着培养液中 $NaHCO_3$ 浓度的增加,诸葛菜叶片叶面积的 $a$ 、 $GR_{50}$ 及 $DT_{1og}$ 呈下降趋势,但在 $NaHCO_3$ 处理下,诸葛菜叶片叶面积在10mM浓度下达到最高,说明低浓度的碳酸氢根离子( $<10mM$ )对诸葛菜的生物量是促进的,高浓度的碳酸氢根离子( $>10mM$ )抑制其生长;但对于芥菜型油菜来说,其叶面积的 $a$ 、 $GR_{50}$ 及 $DT_{1og}$ 均随着培养液的 $NaHCO_3$ 浓度的增加呈上升趋势,说明这种芥菜型油菜对重碳酸盐具有高的抗性。通过以上数据,可以很好地利用生长参数来测定植物对外源逆境的抵抗能力,测得的数据较为可靠,方法较为简便。