

黄菖蒲适生环境筛选

韩玉林¹, 仇 硕¹, 夏采意², 苏 杰², 黄苏珍^{1,①}

(1. 江苏省植物研究所(南京中山植物园), 江苏 南京 210014; 2. 江苏省兴化市林业技术指导站, 江苏 泰州 225700)

摘要: 对黄菖蒲(*Iris pseudacorus* L.) 在旱生(CK)、湿生及水深 10、30、60、100 和 150 cm 7 个不同栽培环境下的株高、叶干重、通气组织及部分生理指标的变化进行了比较分析。发现从旱生至 30cm 水深环境中, 黄菖蒲的株高和叶干重均逐渐增加, 而在水深 60 cm 至 150 cm 的环境中则呈降低趋势。在水深 30 cm 的环境中处理 40 d, 黄菖蒲叶片通气道与横截面积比及叶片 SOD 活性显著高于对照和其他处理组; 相对电导率及脯氨酸含量随水深及处理时间的增加基本呈上升趋势。结果表明, 黄菖蒲在水深约 30 cm 的环境中生长状况最佳; 在旱生、湿生和 10 cm 水深的环境中能够生长良好; 在 60 cm 水深环境生长比较适宜; 水深超过 60 cm, 黄菖蒲不能正常生长。

关键词: 黄菖蒲; 栽培环境; 通气道

中图分类号: S682.1⁺901; Q948.118 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-0978(2006)02-0038-04

Selection of adaptable environment for *Iris pseudacorus* growth HAN Yu-lin¹, QIU Shuo¹, XIA Cai-yi², SU Jie², HUANG Su-zhen^{1,①} (1. Institute of Botany, Jiangsu Province and the Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014, China; 2. Forest Technology Station of Xinghua City, Jiangsu Province, Taizhou 225700, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2006, 15(2): 38-41

Abstract: The individual height, dry weight of leaf, aerenchyma and physiological characters of *Iris pseudacorus* L. which grew in seven different environments including draught (CK), wet and 10, 30, 60, 100 and 150 cm water depth were researched. The results showed that individual height and dry weight of leaf of *I. pseudacorus* increased gradually in draught, 10-30 cm water depth conditions, but decreased in 30-150 cm water depth conditions. The ratio of parichnos area to transverse area of leaf and SOD activity of *I. pseudacorus* leaf in 30 cm water depth were significantly higher than that in the control and other treatments. Relative electrical conductivity and proline content enhanced as water depth and treatment time increased. It is concluded that *I. pseudacorus* grew best in environment of 30 cm water depth, better in environment of draught, wet and 10 cm water depth, but could not grow in 100 cm and 150 cm water depth conditions as normal.

Key words: *Iris pseudacorus* L.; cultivation environment; parichnos

黄菖蒲(*Iris pseudacorus* L.) 又名黄鸢尾, 属鸢尾科(Iridaceae) 鸢尾属(*Iris* L.) 多年生水生植物^[1], 花期 4 至 6 月, 花大色艳, 如鸢似蝶, 其叶青翠碧绿、剑形, 具有较高的观赏价值, 在北美洲和欧洲的一些国家早已作为水生花卉被广泛应用于园林配植中。黄菖蒲具有抗性强、管理较粗放等特点, 既可丛植、片植于池边、湖畔等环境中, 也可盆栽, 是优良的园林观赏植物。一直以来黄菖蒲均作为水生植物被用于研究和应用^[2,3], 但多年的栽培观察发现黄菖蒲同时还有较好的抗旱性^[4]。作者对黄菖蒲的适宜生长环境进行了筛选, 其目的是为黄菖蒲的更广泛应用提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 实验材料

黄菖蒲(*Iris pseudacorus* L.) 于 20 世纪 70 年代由欧洲引入, 栽植于江苏省·中国科学院植物研究所鸢尾种质圃, 实验材料为 2 年生实生苗。

收稿日期: 2005-10-28

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30270904)和江苏省农业高新技术项目(BG2003303)

作者简介: 韩玉林(1957-), 男, 黑龙江青冈人, 在读博士生, 副研究员, 主要从事观赏植物资源评价与利用研究。

① 通讯作者 E-mail: hsz1959@163.com

1.2 方法

1.2.1 处理方法 实验于2004年4月至6月进行。实验设旱生(自然生长条件,对照)、湿生(盆土保持水分)及水深10、30、60、100和150 cm 7个处理组(其中后5个处理组所用实生苗先植入10 cm深的水中适应7 d后再进行相应的处理),每处理5盆,每盆12株。于处理后第20天和40天取样进行生物量测定及生理指标测定,重复3次。

1.2.2 株高和叶干重测定 株高测定:由于鸢尾科植物叶片直立,茎短且一般生于地下,因此叶片长记为株高。每个重复剪取3株植株的地上部分,洗净后测最长叶片长度。

叶干重测定:剪取植株的全部叶片置110℃下处理2 h,再于80℃下烘干至恒重并称量。

1.2.3 通气组织观察 分别于处理后第20天和40天取样,取倒数第2片叶用FAA固定液固定,用石蜡切片法^[5]作叶片中部横切片,番红-固绿染色,在OLYMPUS-BH2显微镜下观察并拍照。

1.2.4 生理指标的测定 细胞膜相对透性测定参照杨鹏辉等^[6]的电导仪法稍加改动,取倒数第2片叶,用打孔器取相同部位叶圆片4片进行测定;脯氨酸含量测定参照张殿忠等^[7]方法,取干叶粉碎后,每重复称取样品0.1 g进行测定;SOD活性测定参照李美茹等^[8]方法,取倒数第2片叶,每重复称取

0.3~0.5 g鲜叶用于测定。

1.2.5 数据处理及统计方法 采用Stst方差分析软件进行数据的计算及统计分析。

2 结果和分析

2.1 黄菖蒲株高和叶干重的变化

不同水深环境下黄菖蒲2年生实生苗株高和叶干重的变化见表1。由表1看出,从旱生(CK)到150 cm水深7种不同栽培环境中,黄菖蒲株高和叶干重的变化基本一致。在旱生(CK)到30 cm水深环境中,黄菖蒲株高和叶干重均逐渐增大,在30 cm水深环境中栽培40 d时,株高可达82.3 cm,叶干重达5.99 g;在水深60至150 cm的环境中呈降低趋势;在60 cm水深环境中栽培40 d,叶干重低于对照,但株高则高于对照;而在100 cm及150 cm水深环境中栽培20 d,株高和叶干重与对照相比均有显著差异($P < 0.05$)。从不同生长环境下相同栽培期内株高和叶干重的增加幅度看,从旱生到30 cm水深环境中,黄菖蒲株高和叶干重明显增加,为适宜的栽培环境;在60 cm水深环境中黄菖蒲株高增加,但叶干重受到一定影响,为基本适宜的栽培环境;而100 cm及150 cm的水深环境中株高和叶干重均受到明显影响,为不适宜黄菖蒲生长的环境。

表1 不同生长环境下黄菖蒲株高、叶干重及叶片通气道面积与横截面积比值的变化¹⁾
Table 1 The changes of individual height, dry weight of leaf and ratio of parichnos area to leaf transverse area of *Iris pseudacorus* L. in different growing environments¹⁾

处理组 Treatment	株高/cm Height		叶干重/g Dry weight of leaf		Sp/SI ²⁾	
	20 d	40 d	20 d	40 d	20 d	40 d
旱生(CK) Draught place	42.7 ab	59.8 bc	2.24ab	4.73bc	0.42a	0.46b
湿生 Wet place	49.0 ab	68.3 ab	3.06ab	4.85bc	0.31a	0.36c
水深10 cm Water depth 10 cm	53.5 ab	72.3 ab	3.36ab	5.25ab	0.36a	0.38c
水深30 cm Water depth 30 cm	61.3 a	82.3 a	3.59a	5.99a	0.47a	0.53a
水深60 cm Water depth 60 cm	50.8 ab	61.1bc	2.53ab	3.56c	0.25a	0.34c
水深100 cm Water depth 100 cm	40.0 b	46.0 c	1.67b	1.82d	0.38a	0.39c
水深150 cm Water depth 150 cm	38.9 b	42.3 d	1.29b	1.63d	0.33a	0.31c

¹⁾ 同列中不同的字母表示在 $P < 0.05$ 水平上差异显著 The different letters in the same column indicate the significant difference at the level of $P < 0.05$. ²⁾ Sp/SI: 叶片通气道面积与叶片横截面积的比值 Ratio of parichnos area to leaf transverse area.

2.2 黄菖蒲叶片通气道的变化

发达的通气组织是植物对缺氧逆境长期适应的结果,畅通的通气结构能将植物地上部分获得的氧气输送到根系中^[9]。从表1可看出,黄菖蒲具有良好的通气组织,而在不同生长环境下(如10、100和

150 cm水深)的一定栽培期内,其叶片通气道与横截面积比(Sp/SI)相对变化较小。不同环境中栽培20 d的黄菖蒲叶片Sp/SI差异不显著(图1);在30 cm水深环境中栽培40 d的黄菖蒲叶片Sp/SI显著高于对照和其他处理($P < 0.05$)。这一结果表

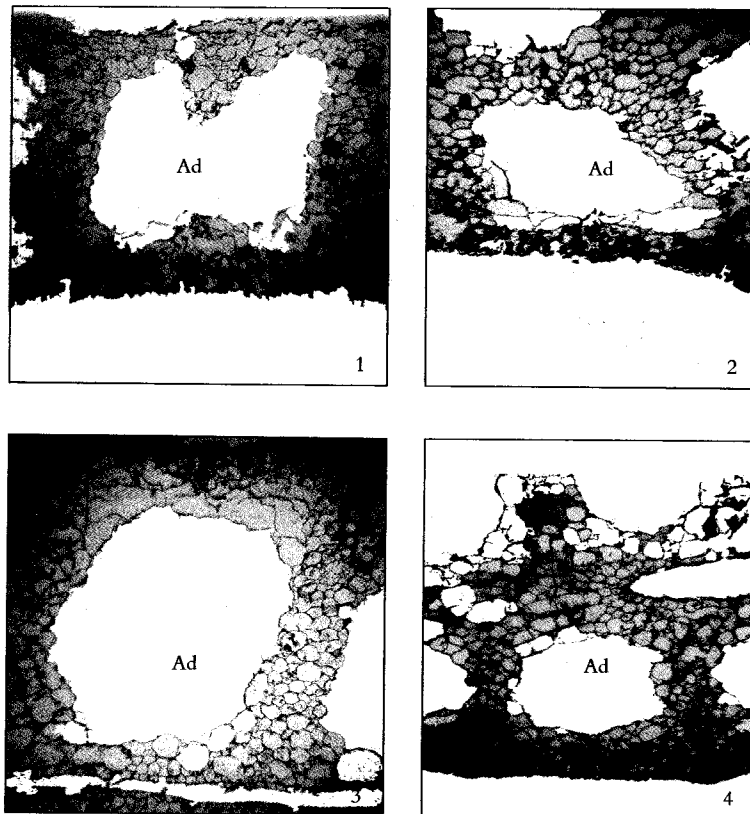
明,栽培环境改变对黄菖蒲近成熟或成熟叶片通气道大小的影响不明显。从表1还可以看出,不同生长环境下黄菖蒲叶片通气道与横截面积比与生长环境的变化无明显的相关性,这可能与株高(如叶片长短)等形态的差异有关。

2.3 黄菖蒲叶片生理指标的变化

2.3.1 叶细胞膜透性的变化 叶细胞的相对电导率是衡量质膜相对透性的指标之一^[10],不同水深环境中黄菖蒲叶片细胞膜透性变化见表2。从表2可看出,在不同的栽培环境中,黄菖蒲叶细胞的相对电导率随水深及栽培时间的增加基本呈上升趋势,其中在水深100和150 cm环境中处理40 d后黄菖蒲叶片相对电导率大幅度上升,说明黄菖蒲叶片细胞内电解质大量外渗,细胞膜受到伤害。黄菖蒲虽属挺水植物,但在过深的水环境(如沉水)中栽培,由于植株的叶片均处于氧浓度远低于空气的水中,使植物受到以厌氧呼吸为主的逆境胁迫的影响,因此细胞膜受到了不同程度破坏。

2.3.2 脯氨酸含量的变化 脯氨酸为植物渗透调节物质之一,当植物受到逆境胁迫时,植物体内游离脯氨酸积累增加^[11]。表2显示,从早生到150 cm水深环境中,黄菖蒲叶片脯氨酸含量基本呈逐渐增加趋势,其中在100和150 cm水深环境中栽培20 d,脯氨酸含量显著升高,说明黄菖蒲适应在早生到水深60 cm的挺水环境中栽培。

2.3.3 超氧化物歧化酶活性的变化 超氧化物歧化酶(SOD)活性变化是反映植物抗逆性强弱的重要指标之一^[12]。由表2可看出,与对照相比,在处理20 d时,各处理组间黄菖蒲叶片SOD活性的差异没有达到显著水平;栽培40 d后,在30 cm水深环境中生长的黄菖蒲叶片SOD活性显著升高,而其他处理组与对照相比没有显著差异($P > 0.05$)。此外,在不同栽培环境中黄菖蒲SOD活性水平相对较高,这一结果与逆境下脯氨酸含量增加的变化趋势相吻合(表2)。



1. 湿生 Wet place; 2. 水深30 cm Water depth 30 cm; 3. 水深60 cm Water depth 60 cm; 4. 旱生(CK) Draught place (CK); Ad: 通气道 Parichnos.

图1 不同生长环境中黄菖蒲叶片横切面解剖结构(20 d)

Fig. 1 The anatomy structure of leaf transection of *Iris pseudacorus* L. in different growing environments (20 d)

表2 不同生长环境下黄菖蒲叶片相对电导率、脯氨酸含量和超氧化物歧化酶活性的比较

Table 2 Comparison of relative electric conductivity, proline content and SOD activity of *Iris pseudacorus* L. leaf in different growing environments

处理组 Treatment	相对电导率/% Relative electric conductivity		脯氨酸含量/ $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ Proline content		SOD 活性/U SOD activity	
	20 d	40 d	20 d	40 d	20 d	40 d
	旱生(CK) Draught place	9.48d	16.27d	41.48c	34.20c	99.90a
湿生 Wet place	13.82bc	20.92cd	45.56c	62.45de	95.99a	108.55ab
水深 10 cm Water depth 10 cm	12.30c	19.90cd	49.42c	118.69cde	124.56a	140.13ab
水深 30 cm Water depth 30 cm	13.24bc	21.32cd	55.32c	144.47ed	154.93a	165.86a
水深 60 cm Water depth 60 cm	15.74ab	21.84c	95.48b	181.20c	146.73a	135.08ab
水深 100 cm Water depth 100 cm	16.45a	29.62b	146.37b	264.23b	108.77a	111.52ab
水深 150 cm Water depth 150 cm	18.06bc	36.80a	218.20a	357.51a	94.28a	97.79b

¹⁾ 同列中不同的字母表示在 $P < 0.05$ 水平上差异显著 The different letters in the same column indicate the significant difference at the level of $P < 0.05$.

3 讨论和结论

通过上述实验分析可看出,黄菖蒲可在旱生环境(对照)、湿生及 0~60 cm 水深环境中栽培,其中以水深约 30 cm 的环境为黄菖蒲生长的最佳环境,旱生、湿生、水深 10 和 60 cm 的环境适宜于黄菖蒲的生长,而在 100 和 150 cm 水深环境中(如沉水环境),黄菖蒲一般不能正常生长。这一结果扩大了黄菖蒲的适宜栽培^[2,3]范围。

黄菖蒲属水生植物,但如果长时间栽培于水面以下,如在 100~150 cm 水深环境中栽培 40 d,植株的部分叶片出现了不同程度的腐烂,其原因可能与这一环境中植物组织厌氧呼吸有关,这也证明了黄菖蒲只能作为挺水植物而不能作为沉水植物栽培。另外,由于黄菖蒲的株高一般可以达到 90 cm 以上^[2],因此,在应用中也可以考虑在保持黄菖蒲挺水情况下,逐渐增加水深,以扩大黄菖蒲在水深环境中的应用范围。

参考文献:

[1] 中国植物志编辑委员会. 中国植物志 第十六卷第一分册[M].

北京: 科学出版社, 1985. 151-153.

- [2] 崔娜欣. 绚丽多姿的挺水花卉[J]. 中国花卉园艺, 2002(5): 22-23.
- [3] 徐敏, 李小艳, 张江理. 云南水生植物引种、栽培和应用研究[J]. 云南农业科技, 2002(6): 5-8.
- [4] 黄苏珍. 鸢尾属(*Iris* L.)部分植物资源评价及种质创新研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2004.
- [5] 李正理. 植物制片技术(第二版)[M]. 北京: 科学出版社, 1987. 138-148.
- [6] 杨鹏辉, 李贵全, 郭丽, 等. 干旱胁迫对不同抗旱大豆品种花期质膜透性的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2003, 21(3): 127-130.
- [7] 张殿忠. 测定小麦叶片游离脯氨酸含量的方法[J]. 植物生理学通讯, 1990(4): 62-65.
- [8] 李美茹, 刘鸿先, 王以柔, 等. 钙对水稻幼苗抗冷性的影响[J]. 植物生理学通讯, 1996, 22(4): 379-384.
- [9] 陆静美, 朱俊义. 松嫩平原 4 种盐生植物根的结构研究[J]. 生态学报, 1998, 18(3): 335-337.
- [10] 李德颖. 野牛草雌雄单性植株对水分胁迫反应的差异[J]. 园艺学报, 1996, 23(1): 62-66.
- [11] Jackson M B, Campbell D J. Movement of ethylene from roots to shoots, a factor in the responses of tomato plant to waterlogged soil condition[J]. New Phytol, 1975, 74: 397-405.
- [12] 王建华, 刘鸿光, 徐同. 超氧化物歧化酶在植物逆境中的应用[J]. 植物生理学通讯, 1989(1): 1-7.