

参考文献:

- [1] 郭兰祥, 刘俊英, 吉力, 等. 茅苍术道地药材的挥发油组成特征分析[J]. 中国中药杂志, 2002, 27(11): 814-819.
- [2] 郭兰祥, 黄璐琦, 邵爱娟, 等. 苍术根际区土壤养分变化规律[J]. 中国中药杂志, 2005, 30(19): 1504-1507.
- [3] 黄璐琦, 张瑞贤. 道地药材的生物学探讨[J]. 中国药理学杂志, 1997, 32(9): 563-566.
- [4] 王学奎. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [5] 陆景陵. 植物营养学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2000.
- [6] Tang C S, Cai W F, Kohl K, et al. Plant stress and allelopathy [J]. ACS Symp Ser, 1995, 582: 142-147.
- [7] Josep P, Joan L. Effects of carbon dioxide, water supply, and seasonally on terpene content and emission by *Rosmarinus officinalis* [J]. J Chem Ecol, 1997, 23: 979-993.
- [8] Bazzaz F A, Noma R C, Coley P D, et al. Allocating resources to reproduction and defense [J]. Bioscience, 1987, 37: 58-67.
- [9] Coley P D, Brant J P, Chapin F S. Resource availability and plant antiherbivore defense [J]. Science, 1985, 230: 895-899.

栽培黄连群体遗传关系的SRAP分析

陈大霞, 李隆云, 瞿显友, 彭锐, 钟国跃

(重庆市中药研究院, 重庆 400065)

摘要:目的 揭示栽培黄连*Coptis chinensis*群体的遗传关系。方法 以24个不同来源地的栽培黄连群体为试材, 采用SRAP分子标记技术, 用Treeconw软件分析遗传相似系数, UPGMA方法聚类, 构建遗传系统树。结果 36对引物共得到276条扩增条带, 其中有120条呈现多态性, 占43.48%, 从DNA分子水平显示出供试种质遗传多样性并不丰富。遗传相似系数变化范围在0.877 0~0.951 9。聚类结果显示栽培黄连群体遗传关系与来源地无明显相关性, 仅在小分支中表现出一定的地域相关性。结论 栽培黄连群体的遗传多样性水平较低, 显示遗传背景较为单一。

关键词: 黄连; 相关序列扩增多态性; 遗传关系

中图分类号: R282.2

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2008)10-1552-05

Genetic relationship among populations of cultivated *Coptis chinensis* revealed by SRAP

CHEN Da-xia, LI Long-yun, QU Xian-you, PENG Rui, ZHONG Guo-yue

(Chongqing Academy of Chinese Materia Medica, Chongqing 400065, China)

Abstract: **Objective** To reveal the genetic relationship among populations of cultivated *Coptis chinensis*. **Methods** Twenty four populations of cultivated *C. chinensis* from different habitats were employed to be analyzed by the approach of sequence-related amplified polymorphism (SRAP). Systematic relationship was constructed based on the UPGMA method by Treeconw software. **Results** A total of 276 bands were scored, among which 120 were polymorphic bands. The average percentage of polymorphic bands was 43.48%, indicating that the materials in the test have low genetic diversity. Genetic similarity coefficients were changed from 0.877 0 to 0.951 9. By cluster analysis, the geographical distribution was not very obvious, but it was also showed some of the cultivated *C. chinensis* from the same region were in the same group. **Conclusion** Different germplasms diversity of cultivated *C. chinensis* population is lower and genetic background is more single.

Key words: *Coptis chinensis* Franch.; sequence-related amplified polymorphism (SRAP); genetic relationship

相关序列扩增多态性(sequence-related amplified polymorphism, SRAP)是由美国加州大

学Li和Quiros^[1]发展起来的一种基于PCR的新型分子标记。该标记采用独特的引物对ORFs(open

收稿日期: 2008-01-04

基金项目: 国家科技攻关计划资助项目(2004BA721A32); 国家中医药管理局攻关项目(国中医药科2004ZX06-1); 重庆市科技计划资助项目(8847)

作者简介: 陈大霞(1968—), 女, 重庆人, 助理研究员, 硕士, 主要从事药用植物分子生物学研究。

Tel: (023)89029190 E-mail: 17837@163.com

reading frames)进行扩增。上游引物对外显子进行特异扩增,下游引物对内含子、启动子区域进行特异扩增,因不同物种、不同个体的内含子、启动子与间隔区长度不等而产生多态性。该标记操作简便、稳定可靠,已在多种植物的遗传多样性研究方面显示出其独特的优势^[2~4]。近年来已有将SRAP分子标记运用于国内药用植物分类^[5]、遗传多样性研究^[6]等方面的报道。

毛茛科多年生植物黄连 *Coptis chinensis* Franch. 是常用中药之一。具有泻火、解毒、清热、燥湿和良好的抗菌作用。因而倍受国内外药理学工作者的关注,目前应用SRAP分子标记对黄连种质资源进行研究尚未见报道。本实验采用SRAP技术对栽培黄连群体的遗传关系进行研究,以期对黄连资源的合理保护利用和新品种选育提供一些科学依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料:黄连 *C. chinensis* Franch. 来源于四川、重庆、陕西、湖北等主产地,均为人工栽培,共24份材料(表1),由重庆市中药研究院生药栽培室李隆云研究员鉴定。根据均匀分布、随机取样原则进行采样,尽量覆盖该地区的整个栽培范围。每个产地各取5株以上生长了5年的成熟植株,采集当年萌发的健康幼嫩叶片,低温下带回实验室洗净、晾干,冻于-80℃超低温冰箱中备用。

表1 材料来源

Table 1 List of materials used in study

编号	来源	编号	来源
1	重庆石柱楠木磨子坪	13	重庆武隆羊角镇
2	重庆石柱悦峰镇	14	重庆江津四面山
3	重庆石柱三益乡	15	四川成都峨嵋黄连乡
4	重庆石柱龙潭乡	16	四川成都斜源镇
5	重庆石柱黄水镇	17	四川成都白鹿乡
6	重庆石柱粟新乡	18	陕西镇坪百家乡
7	重庆石柱枫木乡	19	陕西平利八仙镇
8	重庆石柱冷水乡	20	湖北利川谋道镇
9	重庆黔江马嘴乡	21	湖北恩施太庙
10	重庆巫溪中鹿乡	22	湖北利川福宝山
11	重庆城口明中乡	23	湖南桑植八大公山乡
12	重庆南川金佛山	24	湖南龙山大安乡

1.2 方法

1.2.1 模板DNA的制备:每个产地黄连材料等量混合,采用CTAB法提取基因组DNA,1%琼脂糖凝胶电泳检测DNA的质量。用Smart Spec™3000型分光光度计(Bio-Rad公司)测定其浓度和质量分数,将样品稀释为40 ng/μL,置于-20℃冰箱中保存备用。

1.2.2 SRAP-PCR扩增:SRAP引物采用Li和Quiros^[1]已发表的引物。本研究所用引物序列见表

2。SRAP-PCR反应体系为:总反应体积25 μL,内含1×PCR反应缓冲液,MgCl₂ 2.0 mmol/L,dNTPs 200 μmol/L,正向和反向引物各0.2 μmol/L,TaqDNA聚合酶1 U,模板40 ng,不足部分ddH₂O补足。PCR扩增于Eppendorf Mastercycler®gradient梯度PCR仪(Eppendorf)上进行。SRAP热循环程序采用复性变温法,共40个循环,即94℃预变性5 min;前5个循环:94℃变性1 min,35℃退火1 min,72℃延伸1.5 min;后35个循环:94℃变性1 min,50℃退火1 min,72℃延伸1.5 min;循环结束后72℃延伸7 min,4℃保存。

表2 本实验中所用的SRAP引物

Table 2 SRAP Primers used in study

正向引物 5'→3'		反向引物 5'→3'	
me1	TGAGTCCAAACCGGATA	em1	GACTGCGTACGAATTAAT
me2	TGAGTCCAAACCGGAGC	em2	GACTGCGTACGAATTGCG
me3	TGAGTCCAAACCGGAAT	em3	GACTGCGTACGAATTGAC
me4	TGAGTCCAAACCGGACC	em4	GACTGCGTACGAATTGTA
me5	TGAGTCCAAACCGGAAG	em5	GACTGCGTACGAATTAAC
me6	TGAGTCCAAACCGGTAA	em6	GACTGCGTACGAATTGCA
me7	TGAGTCCAAACCGGTCC	em7	GACTGCGTACGAATTCAA
me8	TGAGTCCAAACCGGTGC	em8	GACTGCGTACGAATTCTG
me9	TGAGTCCAAACCGGTAG	em9	GACTGCGTACGAATTCCA
me10	TGAGTCCAAACCGGCAT	em10	GACTGCGTACGAATTCTG
me11	TGAGTCCAAACCGGTCT	em11	GACTGCGTACGAATTCCA
		em12	GACTGCGTACGAATTGAT
		em13	GACTGCGTACGAATTCTT

1.2.3 扩增产物电泳检测:扩增产物采用6%非变性聚丙烯酰胺凝胶电泳分离。取2 μL 6×Loading buffer与5 μL扩增产物混合后上样,以0.5×TBE为缓冲液,稳压150 V,电泳至溴酚蓝距凝胶边缘2~3 cm处结束。银染检测电泳结果。

1.2.4 SRAP数据处理:仅统计有差异、易于识别的多态性条带,有带记为1,无带记为0,作0、1矩阵输入计算机。采用Treeconw (Version 1.3)分析软件计算材料间遗传相似系数,按UPGMA(unweighted pair group method arithmetic averages)方法进行聚类分析。

2 结果与分析

2.1 引物筛选及SRAP标记的多态性分析:本研究从70个SRAP引物组合中,筛选出谱带易于识别,并呈现多态性的引物组合36对,对供试的24份材料进行SRAP-PCR扩增,图1为引物组合me8-em11的扩增图谱,扩增结果见表3。

SRAP反应扩增片段大部分集中在100~1 000 bp,在大于800 bp的区域,扩增带多且密,不易辨认,小于100 bp的扩增带多数较弱,也不易辨认。在

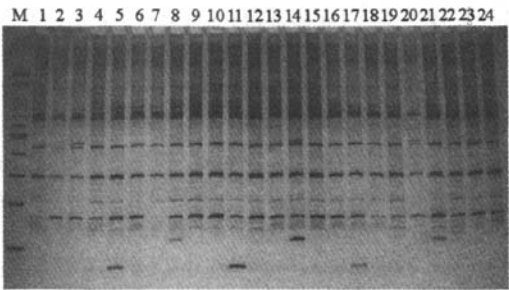


图 1 引物组合 me8-em11 的扩增图谱
(泳道序号对应供试材料见表 1)

Fig. 1 Result of PCR amplification using primer combination of me8-em11 (Lane number is same as Table 1)

表 3 SRAP 引物组合、扩增带数及多态性带数

Table 3 Number of total and polymorphic fragments per SRAP primer combination

引物组合	总带数	多态性带数	多态性比率/%	引物组合	总带数	多态性带数	多态性比率/%
me1-em1	9	3	33.3	me5-em1	12	6	50.00
me1-em3	8	1	12.50	me5-em4	5	3	60.00
me1-em5	5	1	20.00	me5-em7	9	4	44.44
me1-em6	10	4	40.00	me5-em12	7	3	42.86
me1-em8	12	5	41.67	me6-em7	7	3	42.86
me1-em9	8	3	37.50	me7-em5	7	3	42.86
me1-em10	6	2	33.33	me8-em5	9	4	44.44
me1-em11	5	2	40.00	me8-em11	11	5	45.45
me2-em1	7	5	71.43	me8-em12	7	3	42.86
me2-em6	6	4	66.67	me9-em5	14	10	71.43
me3-em1	9	4	44.44	me10-em4	7	4	42.86
me3-em3	5	1	20.00	me10-em6	10	4	40.00
me3-em4	5	2	40.00	me10-em8	8	3	37.50
me3-em7	5	2	40.00	me11-em1	9	6	66.67
me3-em13	10	4	40.00	me11-em6	6	2	33.33
me4-em4	4	2	50.00	me11-em11	6	2	33.33
me4-em5	7	3	42.86	me11-em12	9	3	33.33
me4-em11	3	1	33.33	总数	276	120	
me4-em12	9	3	33.33	平均	7.67	3.33	43.48

庆石柱枫木乡与湖北恩施太庙之间遗传相似系数最低,为0.877 0,提示它们之间亲缘关系最远。24 个供试材料间的遗传相似系数都比较大,在87%以上,平均0.914 0,说明栽培黄连群体遗传分化不明显,其遗传背景较为单一。

2.3 SRAP 聚类结果:按 UPGMA 法进行聚类分析,建立聚类分支树状图(图2)。从聚类图中可以看出,这24 个样品的聚类比较复杂,可聚为5 大类:第1 大类最为复杂,包括来源于重庆、四川、湖南、湖北、陕西的13 份黄连种质,可细分为4 个亚类,其中C、D 亚类全为重庆产黄连,A、B 亚类则较为混杂;第2 大类全为重庆产黄连,包括2 份石柱产黄连和1 份城口产黄连;源于陕西平利八仙镇的黄连独为第3 类;第4 类包括来源于重庆、四川共5 份黄连种质;第5 大

100~800 bp,扩增带易于辨认记录,故多态性带多来自这部分。36 对引物组合共产生276 条扩增带,带数在3~14 不等,平均每对引物组合可产生7.67 条带。在这276 条DNA 扩增条中,有120 条带呈多态性,每引物可扩增出1~10 条多态性带,平均每对引物产生3.33 条多态性带。每对引物组合产生的多态性带的比例为12.50%~71.43%,平均为43.48%。以上统计结果表明:供试栽培黄连群体的多态性并不丰富。

2.2 遗传相似系数分析:用 Treeconw 软件计算供试材料间的遗传相似系数。表4 结果表明:湖南桑植县八大公山乡与湖南龙山县大安乡之间的遗传相似系数最高,为0.951 9,表明二者的亲缘关系最近;重

类全为重庆石柱产黄连。从总体上看,聚类结果表现出一定的地域性分布规律:来源于湖南的2 份种质无论在大分类中,还是在亚分类中均聚在一起;源于湖北的3 份种质在大分类中是聚在同一大类,但亚分类中仅2 份聚在一类;来源于重庆的14 份种质大部分是聚同一大类或同一亚类,如8 份重庆石柱产黄连。

各类群的划分与来源地无明显相关性,如重庆、四川、陕西产黄连并未完全聚为同一类,而是分散在各类群中。

3 讨论

本室曾采用 ISSR 标记对栽培黄连种质资源的遗传多样性进行了研究,揭示了各栽培黄连种质之间亲缘关系较近,未表现出明显的遗传分化^[7]。本研

表4 各材料间的遗传相似系数(序号对应供试材料见表1)

Table 4 Genetic similarity coefficient of different materials (Number is same as Table 1)

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1.000 0																							
2	0.912 3	1.000 0																						
3	0.905 0	0.929 8	1.000 0																					
4	0.928 0	0.918 3	0.920 9	1.000 0																				
5	0.896 4	0.934 6	0.918 4	0.921 3	1.000 0																			
6	0.903 2	0.923 1	0.935 3	0.928 6	0.921 3	1.000 0																		
7	0.909 1	0.916 7	0.901 0	0.915 2	0.912 3	0.909 6	1.000 0																	
8	0.910 9	0.925 7	0.904 3	0.921 6	0.914 6	0.916 9	0.943 3	1.000 0																
9	0.892 2	0.936 9	0.915 3	0.903 9	0.929 9	0.908 7	0.906 3	0.920 9	1.000 0															
10	0.888 9	0.933 0	0.921 2	0.919 4	0.912 4	0.924 2	0.920 3	0.926 7	0.918 7	1.000 0														
11	0.897 6	0.903 1	0.896 2	0.904 0	0.906 6	0.904 0	0.913 3	0.934 6	0.903 1	0.909 1	1.000 0													
12	0.891 1	0.931 4	0.899 8	0.893 2	0.905 7	0.888 4	0.902 9	0.915 3	0.931 4	0.922 7	0.892 6	1.000 0												
13	0.901 3	0.902 0	0.914 4	0.902 9	0.905 7	0.902 9	0.892 4	0.895 9	0.911 8	0.917 9	0.902 2	0.915 8	1.000 0											
14	0.903 7	0.918 7	0.911 7	0.919 4	0.917 1	0.910 0	0.935 7	0.936 2	0.918 7	0.905 7	0.918 4	0.913 0	0.917 9	1.000 0										
15	0.897 1	0.935 9	0.919 4	0.912 9	0.915 3	0.917 7	0.915 6	0.929 6	0.916 9	0.941 5	0.925 9	0.920 9	0.911 3	0.941 5	1.000 0									
16	0.894 5	0.919 7	0.907 8	0.910 8	0.918 0	0.930 1	0.898 7	0.927 9	0.919 7	0.906 5	0.905 2	0.918 9	0.914 0	0.925 7	0.923 8	1.000 0								
17	0.915 0	0.915 3	0.913 0	0.916 1	0.904 4	0.920 9	0.911 5	0.923 4	0.910 4	0.921 2	0.896 2	0.904 7	0.909 5	0.916 5	0.924 2	0.907 8	1.000 0							
18	0.910 5	0.907 7	0.905 4	0.914 1	0.911 3	0.918 8	0.897 1	0.924 2	0.915 6	0.916 5	0.920 0	0.914 7	0.933 0	0.924 6	0.919 6	0.923 5	0.900 3	1.000 0						
19	0.909 1	0.914 4	0.922 0	0.909 6	0.898 8	0.905 6	0.902 9	0.917 9	0.894 9	0.915 7	0.909 5	0.913 6	0.918 5	0.925 3	0.918 7	0.897 1	0.902 4	0.919 9	1.000 0					
20	0.884 4	0.924 6	0.912 6	0.896 4	0.913 4	0.891 6	0.900 5	0.903 9	0.934 3	0.906 5	0.891 0	0.923 8	0.923 8	0.916 1	0.900 0	0.912 2	0.898 1	0.920 3	0.921 6	1.000 0				
21	0.884 3	0.910 5	0.908 2	0.886 7	0.894 7	0.896 6	0.877 0	0.899 3	0.920 4	0.911 8	0.891 0	0.909 6	0.929 7	0.906 9	0.895 4	0.912 7	0.898 3	0.929 1	0.902 3	0.937 7	1.000 0			
22	0.892 2	0.927 2	0.920 1	0.918 3	0.925 2	0.923 1	0.908 6	0.925 7	0.936 9	0.918 7	0.907 8	0.921 6	0.916 7	0.937 8	0.931 1	0.934 3	0.924 9	0.930 6	0.919 3	0.929 4	0.935 3	1.000 0		
23	0.898 0	0.920 8	0.903 7	0.899 3	0.913 9	0.911 8	0.904 3	0.897 6	0.918 5	0.904 7	0.894 2	0.907 7	0.922 7	0.917 1	0.905 6	0.928 0	0.898 8	0.929 5	0.897 8	0.928 0	0.921 5	0.925 7	1.000 0	
24	0.920 3	0.930 4	0.900 5	0.916 3	0.923 4	0.906 4	0.904 3	0.914 0	0.933 0	0.904 7	0.905 6	0.920 0	0.924 6	0.921 6	0.922 3	0.927 7	0.915 8	0.924 3	0.912 3	0.917 7	0.926 2	0.935 3	0.951 9	1.000 0

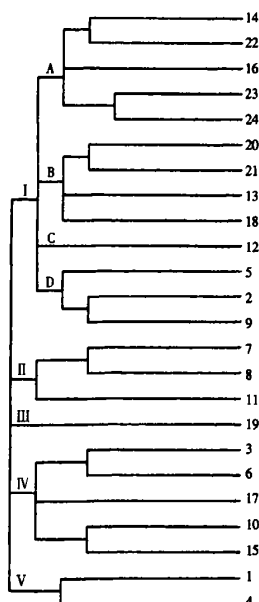


图2 24份栽培黄连种质的聚类图

Fig. 2 Dendrogram of 24 germplasmic resources of *C. chinensis*

究采用新型的SRAP 标记再次证实了上述结论。研究表明,两种标记系统都可以扩增出其各自的多态性谱带,均能有效地揭示栽培黄连种质较低的遗传

多样性,因此分子标记可作为黄连种质资源的鉴定、分类及遗传多样性评价的有效手段。但两种标记在多态检出率、遗传相似系数、聚类图方面有一定的差异:SRAP 标记的多态检出率为43.48%,ISSR 分析的多态检出率为48.1%,由此可看出,ISSR 比SRAP 能检测到较多的遗传多态性;从供试材料的遗传相似性系数上看,SRAP 分析的遗传相似系数分布在0.877 0~0.951 9,平均为0.914 0,ISSR 分析的遗传相似系数分布在0.826~0.935,平均为0.882 5,相对而言,ISSR 比SRAP 可检测到较高的种质间遗传变异;显然,以上差异与两种标记原理不同,在对基因DNA 进行扩增时引物结合位点的不同有直接关系。此外,基于2 种标记得出了不同的遗传距离,由此产生的聚类图存在一定差异。已有的研究表明,同时采用2 种标记进行遗传多样性研究,群体的遗传分化程度小,两种技术的聚类分析结果难以完全吻合^[8,9]。

我国黄连栽培历史悠久,人工栽培技术已相当成熟。目前市场上所售的黄连,几乎全是人工栽培,基本上能满足市场需求,这在很大程度上缓解了野生黄连资源的压力。但在经济利益的驱动下,对野生黄连资源的过度采挖从未停止过。目前黄连已被列为国家重点保护的濒危野生药材之一,面临着资

源枯竭的严重境地,野生黄连仅十分稀少地见于陕西南部、湖北西部和四川东部的一些地区。如果不进行有效的保护,随着野生黄连分布区域的继续缩小和资源的大量流失,将导致黄连遗传多样性的进一步降低,甚至有可能难以找到野生资源。此外,生产上长期的人为选择加上药材市场的调控,丢失了许多农家品种资源,造成黄连栽培群体遗传基础狭窄,基因组差异缩小,降低了居群间的遗传多样性水平。因此,在黄连遗传多样性保护上,一方面需人为增加个体间的基因流动,促进基因重组,对物种进行复壮;另一方面要在广泛调查的基础上大量收集和保护野生、农家品种的优质种内变异,在适宜地建立田间种质资源圃,最大限度地对遗传多样性进行保护,并进行植物形态学、生长发育规律和繁殖生物学的研究,使种质资源的收集和保护更具有目的性和有效性。本室利用分子标记技术对黄连栽培种质资源进行遗传多样性分析,不仅可以对黄连的育种工作中亲本的配置提供理论依据和指导作用,而且在遗传多样性恢复和保护中具有重要价值。

致谢:分子生物学实验在西南大学蚕桑学重点

实验室完成。

参考文献:

- [1] Li G, Quiros C F. Sequence-related amplified polymorphism (SRAP), a new marker system based on a simple PCR reaction: its application to mapping and gene tagging in *Brossica* [J]. *Theor Appl Genet*, 2001, 103(2-3): 455-461.
- [2] 林忠旭, 张献龙, 聂以春. 新型标记SRAP在棉花F₂分离群体及遗传多样性评价中的适用性分析 [J]. *遗传学报*, 2004, 31(6): 622-626.
- [3] 李 丽, 郑晓鹰, 柳李旺. 用SRAP标记分析黄瓜品种遗传多样性及鉴定品种 [J]. *分子植物育种*, 2006, 4(5): 702-708.
- [4] 文雁成, 王汉中, 沈金雄, 等. 用SRAP标记分析中国甘蓝型油菜品种的遗传多样性和遗传基础 [J]. *中国农业科学*, 2006, 39(2): 246-256.
- [5] 程远辉, 周昌华, 马爱芬, 等. 重庆何首乌遗传多样性的SRAP研究 [J]. *中国中药杂志*, 2007, 32(8): 661-663.
- [6] 李 敏, 王 琦, 付福友. 不同品种郁金的SRAP研究 [J]. *中草药*, 2006, 37(8): 1255-1258.
- [7] 陈大霞, 李隆云, 彭 锐, 等. 黄连种质资源遗传多样性的ISSR研究 [J]. *中国中药杂志*, 2006, 31(23): 1937-1940.
- [8] 钱 韦, 葛 颖, 洪德元. 采用RAPD和ISSR标记探讨中国疣粒野生稻的遗传多样性 [J]. *植物学报*, 2000, 42(7): 741-750.
- [9] 张 媛, 胡则辉, 周志刚, 等. 利用RAPD-PCR与ISSR-PCR标记技术分析长江口刀鲚的群体遗传结构 [J]. *上海水产大学学报*, 2006, 15(4): 390-397.

黄独带芽茎段增殖和生根的初步研究

洪森荣, 尹明华*, 赵美娜

(上饶师范学院 生命科学系, 江西 上饶 334001)

摘 要:目的 对黄独带芽茎段的增殖和生根进行初步的研究。方法 采用单因子试验和植物组织培养的方法。结果 6-BA或KT与NAA组合有利于黄独带芽茎段增殖;蔗糖质量浓度过高将导致黄独带芽茎段愈伤化不利于黄独带芽茎段增殖;液体培养有利于黄独带芽茎段增殖;在一定范围内NAA质量浓度的增加有利于黄独带芽茎段生根,但质量浓度太高将会抑制生根。结论 黄独带芽茎段增殖的最佳培养基为MS+KT 2 mg/L+NAA 1 mg/L或MS+6-BA 2 mg/L+NAA 0.5 mg/L;黄独带芽茎段再生的最佳蔗糖量为30 g/L,最佳培养方式为液体培养,最佳的生根培养基为MS+NAA 2 mg/L。

关键词:黄独;带芽茎段;增殖;生根;组织培养

中图分类号:R282.2

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2008)10-1556-05

Primary study on proliferation and rooting of stem with a bud in *Dioscorea bulbifera*

HONG Sen-rong, YIN Ming-hua, ZHAO Mei-na

(Department of Life Science, Shangrao Normal College, Shangrao 334001, China)

Abstract: Objective To study the effects of several factors on bud proliferation and rooting of *Dioscorea bulbifera* stem with a bud. **Methods** Single factor test and plant tissue culture methods were applied. **Results** The combination of 6-BA or KT and NAA helped the proliferation of stem with a bud in

收稿日期:2008-01-04

基金项目:江西省自然(青年)科学基金资助项目(0630103);江西上饶师范学院2008—2009年度校级科技资助项目

作者简介:洪森荣,男,江西水新人,硕士,讲师,主要从事生物技术方面的研究。

*通讯作者 尹明华

栽培黄连群体遗传关系的SRAP分析

作者：[陈大霞](#)，[李隆云](#)，[瞿显友](#)，[彭锐](#)，[钟国跃](#)，[CHEN Da-xia](#)，[LI Long-yun](#)，[Qu Xian-you](#)，[PENG Rui](#)，[ZHONG Guo-yue](#)
作者单位：[重庆市中药研究院, 重庆, 400065](#)
刊名：[中草药](#) [ISTIC](#) [PKU](#)
英文刊名：[CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)
年，卷(期)：2008, 39(10)
被引用次数：7次

参考文献(9条)

1. [Li G;Quiros C F](#) [Sequence-related amplified polymorphism a ilew marker system based on a simple PCR reaction:its application to mapping and gene tagging in Brossica](#)[外文期刊] 2001(2-3)
2. [林忠旭;张献龙;聂以春](#) [新型标记SRAP在棉花F:分离群体及遗传多样性评价中的适用性分析](#)[期刊论文]-[遗传学报](#) 2004(06)
3. [李丽;郑晓鹰;柳李旺](#) [用SRAP标记分析黄瓜品种遗传多样性及鉴定品种](#)[期刊论文]-[分子植物育种](#) 2006(05)
4. [文雁成;王汉中;沈金雄](#) [用SRAP标记分析中国甘蓝型油菜品种的遗传多样性和遗传基础](#)[期刊论文]-[中国农业科学](#) 2006(02)
5. [程远辉;周昌华;马爱芬](#) [重庆何首乌遗传多样性的SRAP研究](#)[期刊论文]-[中国中药杂志](#) 2007(08)
6. [李敏;王琦;付福友](#) [不同品种部金的SRAP研究](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2006(08)
7. [陈大霞;李隆云;彭锐](#) [黄连种质资源遗传多样性的ISSR研究](#)[期刊论文]-[中国中药杂志](#) 2006(23)
8. [钱韦;葛颂;洪德元](#) [采用RAPD和ISSR标记探讨中国疣粒野生稻的遗传多样性](#)[期刊论文]-[植物学报](#) 2000(07)
9. [张援;胡则辉;周志刚](#) [利用RAPD-PCR与ISSR-PCR 标记技术分析长江口刀鲚的群体遗传结构](#)[期刊论文]-[上海水产大学学报](#) 2006(04)

本文读者也读过(10条)

1. [陈大霞](#). [李隆云](#). [鲁成](#). [钟国跃](#). [瞿显友](#). [彭锐](#). [CHEN Da-Xia](#). [LI Long-Yun](#). [LU Cheng](#). [ZHONG Guo-Yue](#). [QU Xian-You](#). [PENG Rui](#) [黄连ISSR反应条件优化的研究](#)[期刊论文]-[植物研究](#)2007, 27(1)
2. [舒常庆](#). [皮利民](#). [刘慧春](#). [郭新安](#). [涂炳坤](#). [杨长举](#). [刘秀群](#). [SHU Chang-qing](#). [PI Li-min](#). [LIU Hui-chun](#). [GUO Xin-an](#) . [TU Bing-kun](#). [YANG Chang-ju](#). [LIU Xiu-qun](#) [黄连木五倍子蚜虫无性系的DNA多态性分析](#)[期刊论文]-[华中农业大学学报](#)2006, 25(1)
3. [侯大斌](#). [HOU Da-bin](#) [黄连基因组DNA提取与RAPD-PCR体系的正交优化研究](#)[期刊论文]-[西华师范大学学报（自然科学版）](#) 2006, 27(3)
4. [吕军](#). [赵树进](#). [郑传进](#). [Guo Jun](#). [ZHAO Shu-jin](#). [ZHENG Chuan-jin](#) [何首乌及其混伪品序列相关扩增多态性反应体系的优化](#)[期刊论文]-[时珍国医国药](#)2009, 20(5)
5. [郭庆华](#). [郭美丽](#). [薛萍](#). [冯娜](#). [张汉明](#). [GUO Qing-hua](#). [GUO Mei-li](#). [XUE Qian](#). [FENG Na](#). [ZHANG Han-ming](#) [青葙SRAP体系的建立和优化](#)[期刊论文]-[中草药](#)2008, 39(2)
6. [蔡静](#). [YU Xue-shu](#). [LIU Jun-jun](#). [唐莉英](#). [CAI Jing](#). [YU Xue-shu](#). [LIU Jun-jun](#). [TANG Li-ying](#) [一种能用于三七品种及病害防卫反应分析的单克隆抗体](#)[期刊论文]-[云南农业大学学报](#)2002, 17(4)
7. [银福军](#). [曾伟](#). [瞿显友](#). [马琳](#). [张德利](#) [石柱黄连白绢病调查及影响因子分析](#)[期刊论文]-[安徽农业科学](#)2009, 37(22)
8. [班小泉](#). [田俊](#). [牟来明](#). [蒋茂英](#). [郭健](#). [王有为](#). [Ban Xiaoquan](#). [Tian Jun](#). [Mu Laiming](#). [Jiang Maoying](#). [Guo Jian](#). [Wang Youwei](#) [湖北黄连主产区土壤及药材镉含量的分析](#)[期刊论文]-[世界科学技术-中医药现代化](#)2010, 12(1)
9. [陈仕江](#). [张德利](#). [徐敬辉](#). [钟国跃](#). [CHEN Shi-jiang](#). [ZHANG De-li](#). [XUE Jing-hui](#). [ZHONG Guo-yue](#) [黄连炭疽病的发生规律及药剂防治试验](#)[期刊论文]-[湖北农业科学](#)2008, 47(11)

10. [程远辉](#), [周昌华](#), [马爱芬](#), [石小刚](#), [张兴翠](#), [CHENG Yuan-hui](#), [ZHOU Chang-hua](#), [MA Ai-fen](#), [SHI Xiao-gang](#), [ZHANG Xing-cui](#) [重庆何首乌遗传多样性的SRAP研究\[期刊论文\]-中国中药杂志](#)2007, 32(8)

引证文献(7条)

1. [陈大霞](#), [王钰](#), [张雪](#), [瞿显友](#), [李隆云](#) [ISSR分析3种类型黄连的遗传多样性和遗传结构\[期刊论文\]-中草药](#) 2012(8)
2. [赵红燕](#), [冯尚国](#), [沈波](#), [王慧中](#) [金钗石解相关序列扩增多态性反应体系的正交优化研究\[期刊论文\]-中草药](#) 2010(8)
3. [张春平](#), [何平](#), [胡世俊](#), [袁凤刚](#), [王瑞波](#), [高姗](#) [药用三角叶黄连遗传多样性的ISSR分析\[期刊论文\]-中国中药杂志](#) 2009(24)
4. [张春平](#), [何平](#), [何俊星](#), [张益锋](#), [乔元宝](#), [张敏](#), [石章田](#), [胡世俊](#) [药用峨眉野连遗传多样性的RAPD分析\[期刊论文\]-中国中药杂志](#) 2010(2)
5. [王维婷](#), [单成钢](#), [倪大鹏](#), [王志芬](#) [不同来源丹参种质遗传多样性的SRAP标记分析\[期刊论文\]-中草药](#) 2010(4)
6. [周先容](#), [彭福荣](#), [熊正贤](#) [石柱黄连的民族植物学研究\[期刊论文\]-湖北农业科学](#) 2012(2)
7. [张春平](#), [何平](#), [胡世俊](#), [王瑞波](#), [张益锋](#), [刘长坤](#), [高姗](#) [黄连遗传多样性的ISSR分析\[期刊论文\]-中草药](#) 2009(10)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200810035.aspx