

网络出版日期:2017-10-18
网络出版地址:http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1220.S.20171018.1733.025.html

鱼腥草内生真菌多样性分析

崔文霞¹, 陈睿¹, 张峰华¹, 崔忠华², 李勤凡¹

(1. 西北农林科技大学 动物医学院, 陕西杨凌 712100; 2. 动物疾病预防控制中心, 陕西临潼 710600)

摘 要 为探索鱼腥草(*Houttuynia cordata* Thunb)内生真菌类群组成及多样性,采用组织分离法对不同季节、不同部位的鱼腥草内生真菌进行分离,以形态学和分子生物学方法鉴定,通过分离频率、Shannon-Wiener 多样性指数等分析鱼腥草内生真菌的多样性。结果表明,分离得到内生真菌 3 822 株,分属于 19 个属,其中交链孢属 *Alternaria* 和镰孢属 *Fusarium* 为优势菌群,分别达 37.55%和 18.50%;在夏季分离得到的内生真菌最多;根中分离得到的内生真菌 Shannon-Wiener 多样性指数(H')最大,为 2.06;不同季节中鱼腥草内生真菌春季和夏季的相似性最高,为 0.74;不同组织中叶与花的相似性最高,为 0.83。鱼腥草内生真菌具有多样性,不同季节和不同组织部位的鱼腥草内生真菌存在差异性。

关键词 鱼腥草;内生真菌;优势菌群
中图分类号 S567.23⁺9 **文献标志码** A

文章编号 1004-1389(2017)10-1513-07

植物内生真菌(Fungi endophyte)指在其生活史中某一段时期内或整个生命时期生活于植物组织内部,对其宿主不引起明显疾病的一类真菌^[1]。研究发现,内生真菌普遍存在于目前研究的各种植物中,具有丰富的物种多样性^[2-4]。植物内生真菌在宿主水平甚至在同一宿主不同组织之间都存在偏好性^[5-6],故研究内生真菌多样性对理解其与宿主的生态演化、发掘活性菌株等具有重要意义。

鱼腥草(*Houttuynia cordata* Thunb)是一种常见的中草药,具有清热解毒,化痰止咳和利尿通淋等功效^[7]。李光富等^[8]从鱼腥草中分离得到 13 株内生真菌,其中 12 株内生真菌发酵液有抑菌活性;刘正琼^[9]对鱼腥草内生真菌进行分离鉴定及抑菌活性研究,结果表明鱼腥草内生真菌十分丰富,共分离得到 127 株内生真菌,且有 26 株内生真菌能够同时抑制 3 种以上病原菌。但有关鱼腥草内生真菌的系统研究还未见报道,本研究对鱼腥草内生真菌进行分离、鉴定,探究鱼腥草内生真菌的菌群多样性,了解不同季节、不同部位鱼腥草内生真菌的组成与分布,为进一步研究鱼腥草与内生真菌的关系以及内生真菌资源利用奠定

基础。

1 材料与方法

1.1 样品的采集

鱼腥草全草样品分别于 2012 年 9 月(秋)、2013 年 4 月(春)和 2013 年 6 月(夏)采自陕西省西安市长安区滦镇(E108.62°,N33°47'),选择 6~10 个采样点,每个采样点采集植物样本约 10 株。样品采集后,立即放入密封袋带回实验室,4℃保存,3 d 内完成内生真菌的分离。

1.2 内生真菌的分离纯化

参照文献^[10]对鱼腥草植株进行表面消毒,并将其切成 0.5 cm³ 大小的组织块,接种于 PDA 平板,20℃避光培养 7~10 d。待切口处长出菌丝,采用尖端菌丝挑取法对所分离的内生真菌进行反复分离纯化,待纯化后转移到 PDA 斜面中保存。表面消毒效果的检验采用漂洗液检验法和组织印迹法。

1.3 内生真菌种属鉴定

1.3.1 形态学鉴定 采用点植法和插片法,对分离得到的内生真菌进行显微形态观察,根据其菌丝颜色、孢子形态、产孢结构等特征进行初步鉴定^[11]。

1.3.2 分子生物学鉴定 利用真菌 DNA 提取试剂盒提取 DNA,以真菌通用引物 ITS1(5'-TC-CGTAGGTGAACCTGCGG-3')和 ITS4(5'-TC-CTCCGCTTATTGATATGC-3')为引物,扩增 ITS 保守区域^[12-13]。PCR 产物用 10 g/L 琼脂糖凝胶电泳检测,送至南京金斯瑞生物科技有限公司测序。将所得序列在 GenBank 中 BLAST 比对,使用 MEGA 6.0 进行序列分析,采用邻近连接法(Neghbor-joining)1 000 次重复自展构建系统发育树,并结合形态学观察结果确定菌株种属。

1.4 内生真菌多样性分析

采用分离频率、Shannon-Wiener 多样性指数、均匀度指数、相似性指数分析鱼腥草内生真菌的多样性以及分布特性^[12,14-15]。

2 结果与分析

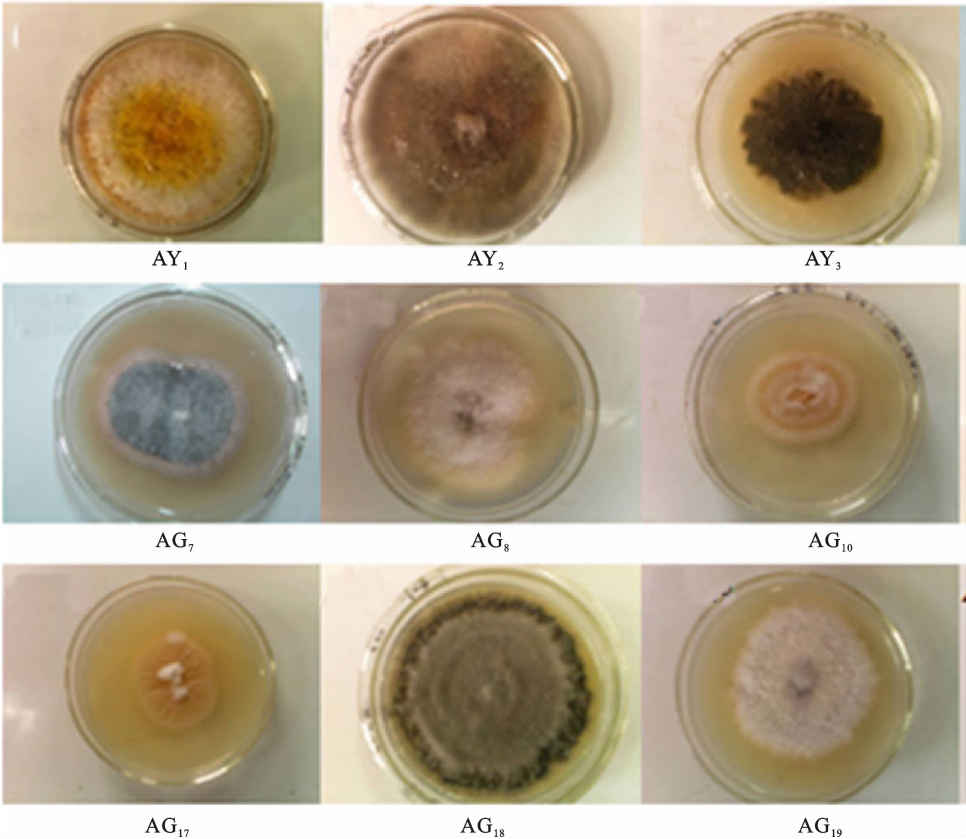
2.1 鱼腥草内生真菌分离

通过从不同季节不同组织部位的 3 435 个鱼

腥草组织样品中共分离得到内生真菌 3 822 株,其中从根分离 834 株、茎 1 177 株、叶 1 521 株、花 290 株;春季 411 株、夏季 2 782 株、秋季 629 株。经菌株群落的培养特征初步划分为 116 个形态型,部分菌落照片及其主要形态特征分别见图 1 和表 1。

2.2 鱼腥草内生真菌分子生物学鉴定

结合形态学特征和真菌 5.8S rDNA-ITS 序列分析,将从鱼腥草组织中分离得到的内生真菌划分为 55 个分类单元。其中,33 个鉴定到种水平,19 个到属水平,1 个到科水平,1 个到门水平。在目的分类水平上,以丛梗孢目 Moniliales 为优势菌群,占总菌株数量的 70.69%;在科的分类水平上,暗梗孢科 Dematiaceae 占总菌株数量的 38.41%;在属的水平上以交链孢属 *Alternaria* 和镰孢菌属 *Fusarium* 为优势类群,分别占总菌株数量的 37.55%和 18.50%(图 2)。



图中 A 为秋季的缩写,Y、J、G 为叶、茎和根的缩写,1、2、3、7、8、10、17、18、19 为分离出的内生真菌 A is the abbreviation of autumn,Y,J and G are the abbreviation of leaf,stem and root, respectively. 1,2,3,7,8,10,17,18 and 19 are the serial of endophytic fungi isolated. 下表同 The same below.

图 1 纯化后内生真菌
Fig.1 Purified fungi isolated from *Houttuynia cordata* Thunb

表 1 部分内生真菌的菌落特征

Table 1 Colony characteristics of several endophytic fungi isolated

菌株名称 Strain	分离组织 Tissue	采集时间 Season	菌落特征 Characteristic of colony
AY ₁	叶 Leaf	秋 Autumn	菌落初期呈浅黄色,随着生长变为橘黄色,菌丝致密,菌落较厚。 The surface of the strain is pale yellow when young and then turns orange when mature, with dense mycelium and massive colonies.
AY ₂	叶 Leaf	秋 Autumn	随着生长,菌落由暗绿色变为墨绿色,菌丝密集,菌落较厚。 The surface of the strain is dark green when young and then turns blackish green when mature, with intensive mycelium and massive colonies.
AY ₃	叶 Leaf	秋 Autumn	菌落为墨绿色,同心圆状生长,菌丝密集。 Blackish green colonies grow in concentric rings with dense mycelium.
AG ₁₇	根 Root	秋 Autumn	菌丝白色,片状菌落,菌丝较少,贴壁。 Little white mycelium grow adhering to the wall and colonies shape flake.
AJ ₁₃	茎 Stem	秋 Autumn	菌落白色,放射状,菌落较厚,生长很快。 White colonies are radial and thicker, and they grow fast.
AG ₂₅	根 Root	秋 Autumn	菌落初期呈白色,后期变为粉红色,菌丝比较密集,生长较慢。 The surface of the strain is white when young and then turns pink when mature, with relatively dense mycelium and slowly growth.
SG ₄₅	根 Root	春 Spring	菌落呈褐色的绒状,菌落较厚,生长迅速。 Dark brown colonies are fluffy and thicker, and they grow fast.
SJ ₃₇	茎 Stem	春 Spring	菌落呈黑色的粉状。菌丝灰色,生长迅速。 Black powdery colonies grow fast and mycelium ware gray.
XJ ₆₂	茎 Stem	夏 Summer	灰白色菌丝,形成褐色菌落,菌落较厚。 Mycelium are gray and white and brown colonies are relatively thicker.
XY ₆₃	叶 Leaf	夏 Summer	菌落初期呈灰白色,后期变成黑色,呈放射状生长。 The surface of the strain is gray when young and then turns black when mature with radial growth.
XG ₆₁	根 Root	夏 Summer	菌丝白色致密,菌落突起絮状,菌落浅粉色,略带紫色。 White mycelium are dense and the raised flocculent colonies are shallow pink with a little purple.

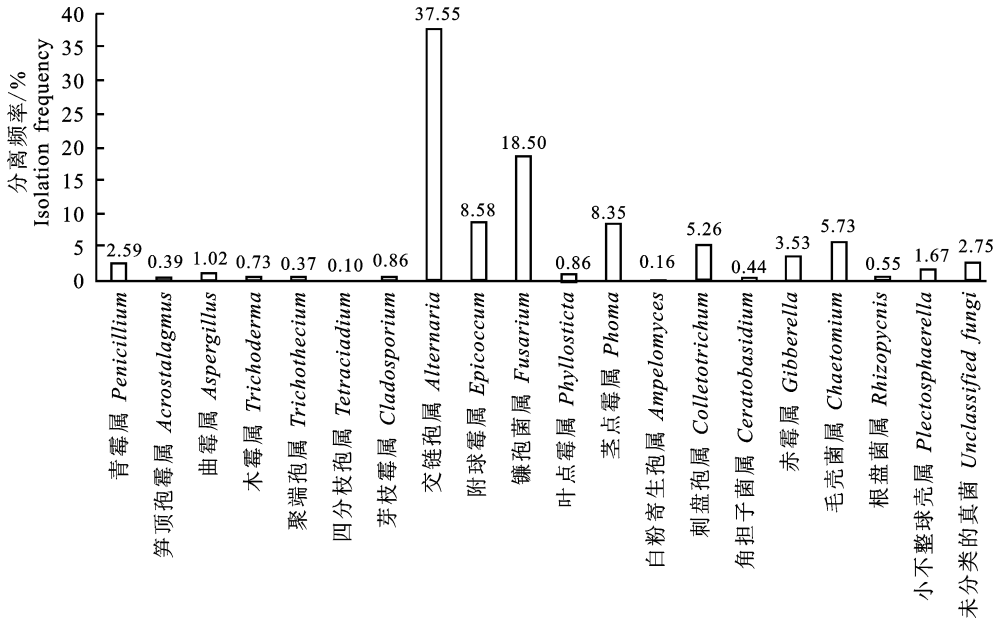


图 2 鱼腥草内生真菌的组成

Fig. 2 Composition of endophytic fungi isolated from *Houttuynia cordata* Thunb

2.3 鱼腥草内生真菌多样性分析

2.3.1 不同季节 由表 2 可知,夏季分离得到的菌株最多,为 2 782 株,秋季 629 株,春季 411 株。从真菌种属来看,夏季分离得到的内生真菌类群最多,为 14 个属,春季为 13 个属,秋季最少,为 9

个属。在 3 个季节中,鱼腥草内生真菌中都以交链孢属(*Alternaria*)为优势菌群,但夏季的分离频率远高于其他 2 季。春夏的第 2 优势菌群为镰孢菌属(*Fusarium*),分别为 22. 14%、19. 12%,而秋季为附球菌属(*Epicoccum*),为 15. 90%。此

外,不同季节的鱼腥草也各有其特色的内生真菌种属,春季的笋顶孢霉属(*Acrostalagmus*)、白粉寄生孢属(*Ampelomyces*)和四分枝孢属(*Tetracladium*);夏季的毛壳菌属(*Chaetomium*)、叶点

霉属(*Phyllosticta*)和赤霉属(*Gibberella*);秋季的聚端孢属(*Trichothecium*)和木霉属(*Trichoderma*)(表3)。

从Shannon-Wiener多样性指数(H')来看,

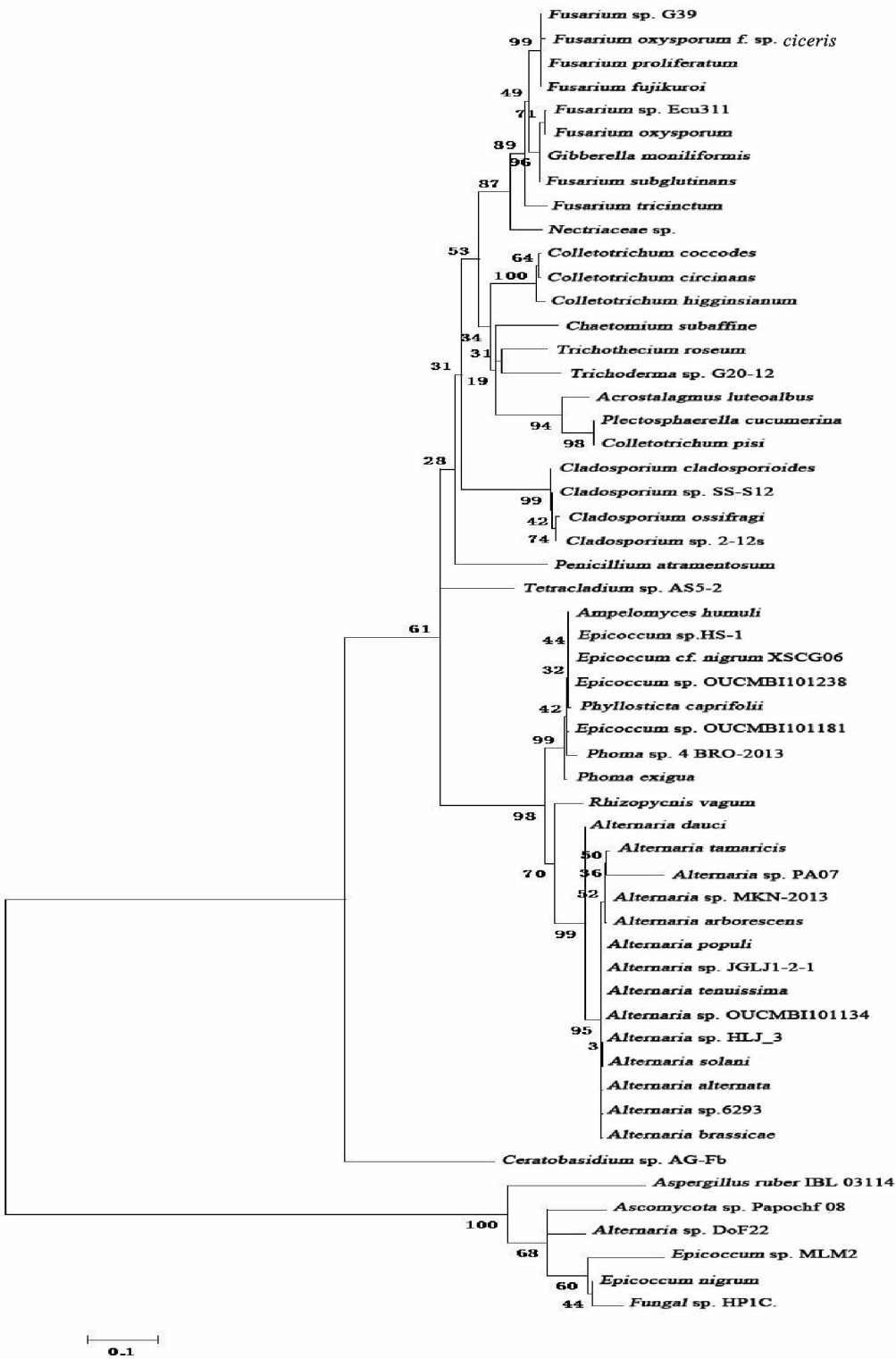


图3 基于ITS序列由邻近法构建的系统发育树

Fig. 3 Phylogenetic tree constructed with the program Neighbor-joining (NJ) based on ITS sequences

各个季节的多样性指数平均值为 1.88,说明不同季节内生真菌多样性表现比较一致;春季的丰富度指数最高,为 1.38。秋季的均匀度指数最高(表 2)。

2.3.2 不同组织 从鱼腥草的根部组织分离出内生真菌 834 株,隶属于 16 个属;从茎中分离出 1 177 株,隶属于 13 个属;叶分离出 1 521 株,隶属于 7 个属;花中分离出 290 株,隶属于 5 个属。根中以镰孢菌属(*Fusarium*)为主,为 26.98%,叶、茎、花组织中均以交链孢属(*Alternaria*)为主,分别为 45.43%、39.93%、59.66%。交链孢属(*Alternaria*)、刺盘孢属(*Colletotrichum*)、镰孢菌属(*Fusarium*)、茎点霉属(*Phoma*)为个体不同部位的共同菌种。同时,鱼腥草中有些内生真菌

具有一定的组织专一性。只在茎中分离得到笋顶孢霉属(*Acrostalagmus*)、白粉寄生孢属(*Ampelomyces*)和叶点霉属(*Phyllosticta*);而聚端孢属(*Trichothecium*)、木霉属(*Trichoderma*)等只从根中分离得到(表 3)。

从多样性指数来看,鱼腥草不同组织部位的多样性指数差别较大。根中 Shannon-Wiener 多样性指数($H'=2.06$)和 Margalef 丰富度指数($R=1.55$)最大,表明鱼腥草根中内生真菌的多样性和丰富度最高。叶的均匀性指数最高,为 0.80。花的 Shannon-Wiener 多样性指数、Margalef 丰富度指数及均匀度指数最低,分别为 1.17、0.49、0.73(表 2)。

表 2 鱼腥草内生真菌菌群多样性分析
Table 2 Diversity indices of endophytic fungi from *Houttuynia cordata* Thunb

内生真菌 Fungi		采集时间 Season						组织 Tissue							
		秋	Autumn	春	Spring	夏	Summer	叶	Leaf	茎	Stem	花	Flower	根	Root
株数	Strains	629		411		2 782		1 521		1 177		290		834	
属	Genera	9		13		14		7		13		5		16	
多样性指数	Shannon-Wiener index(H')	1.87		1.93		1.83		1.55		1.90		1.17		2.06	
丰富度指数	Margalef index(R)	0.86		1.38		1.14		0.57		1.18		0.49		1.55	
均匀性指数	Evenness index(E)	0.85		0.75		0.69		0.80		0.74		0.73		0.74	

表 3 不同季节和不同组织鱼腥草内生真菌菌落的组成
Table 3 Composition of endophytic fungi isolated from different tissues of *Houttuynia cordata* Thunb in various seasons

内生真菌 Fungi		采集时间 Season					组织 Tissue								
		秋	Autumn	春	Spring	夏	Summer	叶	Leaf	茎	Stem	花	Flower	根	Root
交链孢属	<i>Alternaria</i>	25.76		28.22		41.59		45.43		39.93		59.66		12.11	
附球菌属	<i>Epicoccum</i>	15.9		13.87		6.15		11.18		10.2		—		4.56	
刺盘孢属	<i>Colletotrichum</i>	11.29		—		4.67		7.3		5.52		5.52		1.08	
镰孢菌属	<i>Fusarium</i>	13.35		22.14		19.12		16.44		18.44		5.17		26.98	
青霉属	<i>Penicillium</i>	6.04		7.3		1.11		3.22		2.12		—		3	
茎点霉属	<i>Phoma</i>	5.41		2.92		9.81		8.68		8.16		19.66		4.08	
小不整球壳属	<i>Plectosphaerella</i>	5.41		1.95		0.79		—		1.78		—		5.16	
聚端孢属	<i>Trichothecium</i>	2.23		—		—		—		—		—		1.68	
木霉属	<i>Trichoderma</i>	4.45		—		—		—		—		—		3.36	
笋顶孢霉属	<i>Acrostalagmus</i>	—		3.65		—		—		1.27		—		—	
白粉寄生孢属	<i>Ampelomyces</i>	—		1.46		—		—		0.51		—		—	
枝孢霉属	<i>Cladosporium</i>	—		3.65		0.65		—		1.53		—		1.8	
曲霉属	<i>Aspergillus</i>	—		2.92		0.97		—		—		—		4.68	
四分枝孢属	<i>Tetracladium</i>	—		0.97		—		—		—		—		0.48	
角担子菌属	<i>Ceratobasidium</i>	—		2.19		0.29		—		0.51		—		1.32	
根盘菌属	<i>Rhizopycnis</i>	—		1.46		0.54		—		—		—		2.52	
毛壳菌属	<i>Chaetomium</i>	—		—		7.87		4.54		—		10		14.51	
叶点霉属	<i>Phyllosticta</i>	—		—		1.19		—		2.8		—		—	
赤霉属	<i>Gibberella</i>	—		—		4.85		—		5.95		—		7.79	
未分类的真菌	<i>Fungal</i> sp. HPLC	10.17		7.30		0.4		3.22		1.27		—		4.93	

2.4 鱼腥草内生真菌菌群的相似性分析

3 个季节的相似性比较结果表明,春季和夏季的相似性最高,为 0.74;春季和夏季的相似性为 0.61;秋季和春季的相似性最低,为 0.55。从鱼腥草组织间分布的内生真菌菌群的相似性来看,叶子与花的相似性最高,为 0.83;茎与花的相似性最低,为 0.44。

3 讨 论

本试验从鱼腥草植株中分离得到 3 822 株内生真菌,利用形态学和 5.8S rDNA-ITS 序列分子鉴定的方法将其鉴定为 55 个分类单元,分布在 3 个亚门 7 个纲 7 个目 19 个属,交链孢属(*Alternaria*)和镰孢菌属(*Fusarium*)为优势菌群。由此可知,鱼腥草中蕴藏丰富的内生真菌,且受组织部位、生长时间等因素的影响,有些内生真菌表现为一定的宿主偏好性。根中菌株数量与属的类别呈相反趋势,根部适宜较多类群的菌株生长繁殖,这与白周艳等^[16]报道结果一致,是因为根际真菌在长期的适应过程中选择性的进入植物体内,而根内真菌数较少,是由于根内较多的细菌和放线菌对真菌有颉颃作用。花中分离得到的内生真菌数量及属的类别均最少,这与花的生存时间较短有一定关系;夏季分离得到的内生真菌数量及菌属类别均多于春秋,较高的温度适宜真菌生长,植物体内的真菌不断增殖,体外的真菌可通过自然孔口或伤口等渠道侵入到植物体内^[17]。

多样性分析中,Shannon-Wiener 多样性指数用来估算群落多样性的高低;均匀度指数用来描述物种中个体的相对丰富度^[18-19]。本试验中鱼腥草内生真菌多样性水平差异适中,相近程度较好,这一定程度上表明在长期的协同进化过程中,内生真菌群与鱼腥草植株形成相对稳定的关系。目前国内外还未见关于鱼腥草内生真菌多样性的研究,故无法与其他地区鱼腥草多样性指数对比。为更好地研究鱼腥草内生真菌种群多样性,有必要采集更多不同地区的样品,获得更多可培养的内生真菌,其结果可为今后深入探讨不同地域鱼腥草内生真菌多样性提供理论依据,也为进一步阐明鱼腥草与内生真菌相互关系、发掘活性菌株奠定基础。

参考文献 Reference:

- [1] 周永强,程玉鹏,刘丹丹,等.药用植物内生真菌代谢产物的活性研究进展[J].中医药信息,2014,31(3):158-161.
- ZHOU Y Q,CHENG Y P,LIU D D,*et al.* Research on ac-

- tivities of medicinal plant endophytic fungi metabolites[J]. *Information on Traditional Chinese Medicine*, 2014, 31(3):158-161(in Chinese with English abstract).
- [2] NASCIMENTO T L,OKI Y,LIMA D M M,*et al.* Biodiversity of endophytic fungi in different leaf ages of *Calotropis procera* and their antimicrobial activity[J]. *Fungal Ecology*,2015,14:79-86.
- [3] GAZIS R,CHAVERRI P. Diversity of fungal endophytes in leaves and stems of wild rubber trees(*Hevea brasiliensis*) in Peru[J]. *Fungal Ecology*,2010,3(3):240-254.
- [4] ZHOU S L,YAN S Z,LIU Q S,*et al.* Diversity of endophytic fungi associated with the foliar tissue of a hemi-parasitic plant *Macrosolen cochinchinensis* [J]. *Current Microbiology*,2015,70(1):58-66.
- [5] SANDBERG D,BATTISTA L,AMOLD E. Fungal endophytes of aquatic macrophytes: diverse host generalists characterized by tissue preferences and geographic structure [J]. *Microbial Ecology*,2014,67(4):735-747.
- [6] ZHENG J H,KANG J C,LEI B X,*et al.* Diversity of endophytic fungi associated with *Ginkgo biloba* [J]. *Mycosystema*,2013,32(4):671-681.
- [7] 李秀清. 中药鱼腥草的现代药理研究[J]. 黑龙江医药,2014,27(4):865-868.
- LI X Q. Modern pharmacological studies of *Houttuynia cordata* Thunb [J]. *Heilongjiang Medical Journal*, 2014, 27(4):865-868 (in Chinese).
- [8] 李光富,路华方,李雪玲. 鱼腥草内生真菌的分离、鉴定及抑菌活性研究[J]. 安徽农业科学,2012,40(28):13784-13786.
- LI G F,LU H F,LI X L. Isolation,identification and the antibacterial activity of endophytic fungi from *Houttuynia cordata* Thunb [J]. *Journal of Anhui Agricultural Science*,2012,40(28):13784-13786 (in Chinese with English abstract).
- [9] 刘正琼. 鱼腥草内生真菌分离及其活性研究[D]. 四川雅安:四川农业大学,2012.
- LIU ZH Q. The study on the isolation and the antifungal activity of endophytic fungi from *Houttuynia* Thunb [D]. Ya'an Sichuan: Sichuan Agricultural University,2012 (in Chinese with English abstract).
- [10] 侯晓强,付亚娟,袁建平,等. 大花杓兰内生真菌多样性研究[J]. 湖北农业科学,2015,54(6):1357-1360.
- HOU X Q,FU Y J,YUAN J P,*et al.* Diversity of endophytic fungi in *Cypripedium macranthum* [J]. *Hubei Agricultural Sciences*,2015,54(6):1357-1360 (Chinese with English abstract).
- [11] 魏景超. 真菌鉴定手册[M]. 上海:上海科学技术出版社,1979.
- WEI J CH, *Fungi Identification Handbook* [M]. Shanghai: Shanghai Science and Technology Publishing House,1979 (in Chinese).
- [12] 周雯娜,吴远双,初 龙,等. 云南大围山四种苔藓植物内生真菌多样性[J]. 微生物学报,2015,55(6):764-771.
- ZHOU W N,WU Y SH,CHU L,*et al.* Endophytic fungal diversity of four bryophyte species in Dawei Mountain, Southwest of China [J]. *Acta Microbiologica Sinica*, 2015,55(6):764-771(in Chinese with English abstract)
- [13] DOUANLA-MELI C, LANGER E, TALONTSI M F.

Fungal endophyte diversity and community patterns in healthy and yellowing leaves of *Citrus limon* [J]. *Fungal Ecology*, 2013, 6(3): 212-222.

[14] HUANG W Y, CAI Y Z, HYDE K D, *et al.* Biodiversity of endophytic fungi associated with 29 traditional Chinese medicinal plants fungal [J]. *Fungal Diversity*, 2008, 33 (61): 61-75.

[15] 曹丹丹, 路 浩, 李小蒙, 等. 茎直黄芪内生真菌分离鉴定及其多样性分析[J]. 草地学报, 2015(6): 1252-1258. CAO D D, LU H, LI X M, *et al.* Isolation, identification and diversity analysis of fungal endophyte in *Astragalus strictus* [J]. *Acta Agrestia Sinica*, 2015(6): 1252-1258 (in Chinese with English abstract).

[16] 白周艳, 王晓炜, 马 荣, 等. 新疆杏树内生真菌多样性分析[J]. 新疆农业大学学报, 2011, 34(4): 321-327. BAI ZH Y, WANG X W, MA R, *et al.* Analysis on diversity of endophytic fungi from apricot (*Armeniaca* Mill.) in Xinjiang [J]. *Journal of Xinjiang Agricultural University*, 2011, 34 (4): 321-327 (in Chinese with English abstract).

[17] 曹晋静, 康冀川, 何 劲, 等. 喜树根际和内生真菌多样性研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(5): 2002-2004. CAO J J, KANG J CH, HE J, *et al.* Study on the diversity of the rhizosphere fungi and the endophytic fungi of *Camptotheca cuminata* Decne [J]. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*, 2009, 37 (5): 2002-2004 (in Chinese with English abstract).

[18] 路 浩, 李国中, 杨晓雯, 等. 甘肃棘豆内生真菌种群多样性[J]. 中国兽医学报, 2014, 34(7): 1094-1099. LU H, LI G ZH, YANG X W, *et al.* Diversity of endophytic fungi from *Oxytropis kansuensis* [J]. *Chinese Journal of Veterinary Science*, 2014, 34 (7): 1094-1099 (in Chinese with English abstract).

[19] VAZA B M, FONTENLA S, ROCHA F S. Fungal endophyte β -diversity associated with Myrtaceae species in an Andean Patagonian forest (Argentina) and an Atlantic forest (Brazil) [J]. *Fungal Ecology*, 2014, 8: 28-36.

Diversity of Endophytic Fungi in *Houttuynia cordata* Thunb

CUI Wenxia¹, CHEN Rui¹, ZHANG Fenghua¹, CUI Zhonghua² and LI Qinfan¹

(1. College of Veterinary Medicine, Northwest A&F University, Yangling Shaanxi 712100, China;
2. Animal Disease Prevention and Control Center, Lintong Shaanxi 710600, China)

Abstract The composition and diversity of endophytic fungal taxa in *Houttuynia cordata* Thunb was analyzed. Endophytic fungi from different seasons (autumn, spring and summer) and different parts (root, stem, flower and leaf) of *Houttuynia cordata* Thunb were isolated by tissue expand method. Strains were classified by morphology and similarity of internal transcribed spacer (ITS) sequence. Composition, diversity of endophytic fungal community were analyzed by the isolation rate (IR), isolation frequency (IF), Shannon-Wiener biodiversity index (H') and Margalef richness index (R). 3 822 strains from *Houttuynia cordata* Thunb were divided into 19 genera, 55 species, of which *Alternaria* and *Fusarium* were predominant, respectively accounting for 37. 55% and 18. 50% of the total. The endophytic fungi of summer were the most among the 3822 strains. The Shannon-Wiener biodiversity index associated with roots was the highest ($H'=2.06$). The highest Sorensen coefficient was detected in spring and summer ($C_s=0.74$). Among the different tissues, the highest Sorensen coefficient was in leaf and flower ($C_s=0.83$). The endophytic fungi in *Houttuynia cordata* Thunb have abundant diversity. Meanwhile, there were some notable differences between distribution and composition of the endophytic fungi isolated from different seasons and different parts of *Houttuynia cordata* Thunb.

Key words *Houttuynia cordata* Thunb; Endophytic fungi; Dominant population

Received 2016-06-28 **Returned** 2016-08-30

First author CUI Wenxia, female, master student. Research area: animal clinical diseases. E-mail: 572038273@qq.com

Corresponding author LI Qinfan, male, associate professor, master supervisor. Research area: animal clinical diseases. E-mail: liqf1131@163.com