

灰树花菌丝体在不同碳氮比栽培料中的生长比较

张一帆, 杨小兵

(广东省微生物研究所 省部共建华南应用微生物国家重点实验室, 广东省菌种保藏与应用重点实验室,
广东省微生物应用新技术公共实验室, 广东 广州 510070)

摘要:以 2 个灰树花品种 Gf-3 和 BJ 为试材, 采用菌丝体生长速度划线法, 研究了灰树花接种在不同碳氮比栽培配方中的生长情况。结果表明:栽培配方的碳氮比对灰树花菌丝体的生长速度有显著影响, 灰树花菌丝体的生长速度随栽培配方中碳氮比的增加而增加。

关键词:食用菌;栽培;发育生理

中图分类号:S 646 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)03-0151-05

灰树花(*Gri-fola frondosa*)在分类学上隶属多孔菌科、奇果菌属, 又称栗蘑、舞茸, 是一种食药两用大型真菌。灰树花不仅是美味的食材, 也是我国一种抗癌药物有效成分的主要来源。灰树花在我国河北、江浙一带栽培生产较多, 但其高产栽培配方的精细化调整尚鲜见研究报道。

碳(C)和氮(N)是食药两用菌培养基(栽培料)营养成分分子中的两大元素, 也是构成食药两用菌自身的主要元素。碳源和氮源物质有多种存在形式, 不同来源的碳源和氮源营养物质对食药两用菌的生长发育、内含物的产生和积累都有显著影响。研究发现, 灵芝、桑黄、层孔菌、栎生侧耳等多种食药两用菌在含不同碳源和氮源物质的液体培养基中, 菌丝体生物量以及胞外多糖的产生有显著差异^[1], 而不同碳源和氮源物质也可影响皱柄羊肚菌和糙皮侧耳中漆酶的产量和活性^[2-3], 表明不同碳源和氮源物质可影响食药两用菌对培养料大分子物质的水解能力。碳源和氮源物质在培养料中混合存在, 二者比例(C/N)也是影响食药两用菌生长的重要影响因素。相关报道的信息汇集于表 1。

第一作者简介:张一帆(1982-), 男, 硕士, 助理研究员, 现主要从事食用菌学等研究工作。E-mail:123552171@qq.com.

责任作者:杨小兵(1966-), 男, 硕士, 研究员, 现主要从事食用菌学等研究工作。E-mail:gdmushroom@126.com.

基金项目:广东省科技计划资助项目(2014A080802007); 广东省科技计划农业攻关资助项目(2012A020100010)。

收稿日期:2016-10-08

不同来源的碳氮源物质对灰树花生长的影响明显。利用 23 种碳源和 15 种氮源物质对灰树花进行液体培养比较, 发现葡萄糖和黄豆粉最利于灰树花菌丝体增重^[11]。在灰树花栽培用氮源物质开发的研究中发现, 橄榄油饼渣^[16]和咖啡煮渣^[17]都会降低灰树花产量。关于不同碳氮比对灰树花在常用栽培料中生长影响的资料较少见。该试验利用了有别于以往碳氮元素含量测定的方法—元素分析仪检测法, 对 3 种碳氮源供体进行了测定, 并通过配比得出不同碳氮比的培养料组合, 测试了 2 个不同来源灰树花品种 Gf-3 和 BJ 在不同碳氮比栽培料中的生长情况。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试灰树花菌株为广东省微生物研究所食用菌中心引进馆藏。代号为 Gf-3 的灰树花菌株源自福建省, 代号为 BJ 的灰树花菌株源自河北省。

1.2 试验方法

1.2.1 栽培原料的 C、N 含量测定 取适量杂木屑、棉籽壳和麸皮, 60℃烘干 6 h, 粉碎后过 40 目筛, 送样中山大学检测中心, 利用 ElementarVario EL cube 元素分析仪对 3 种样品进行 C、N 含量的测定。其中棉籽壳因为粉碎后能明显分出皮壳部分和棉絮部分, 因此送样检测时作为不同样品检测, 分别记皮壳部分为棉籽壳(壳), 棉絮部分为棉籽壳(棉)。

1.2.2 不同碳氮比栽培料的配制 按表 2 中 3 种栽培原料的配比制得 5 组栽培料, 将各种栽培原料的

表 1 不同碳氮比对食药菌生长发育的影响

试验品种	碳、氮主要供体	碳氮比范围	最佳碳氮比	碳氮含量数据来源	参考文献
Tested species	Carbon and nitrogen source	C/N range	Optimal C/N	Carbon and nitrogen content data source	Literatures
蛹虫草 <i>Cordyceps militaris</i>	葡萄糖、蛋白胨	中心组合设计 出 13 个组合	葡萄糖 42.2 g·L ⁻¹ 、蛋白胨 15.8 g·L ⁻¹ 时虫草素含量最高	C 按葡萄糖浓度计; N 按蛋白胨浓度计	[4]
虎奶菇 <i>Pleurotus tuber-regium</i>	葡萄糖、酵母浸出物	(6:1)~(96:1)	24:1 时菌丝体产量最大;食用纤维随碳 氮比增加而减少	C 按葡萄糖分子式计算; N 以凯氏定氮法测定	[5]
猴头菇 <i>Hericium erinaceus</i>	木屑、棉籽壳、麸皮	(23:1)~(53:1)	(28:1)~(38:1)时菌丝长速最快;38:1 时生物学效率最高	自行测定 ^a	[6]
姬松茸 <i>Agaricus brasiliensis</i>	大豆纤维、木薯纤维	(11:1)~(248:1)	11:1 时菌丝体长速最快	N 以凯氏定氮法测定; C 以有机质半数计	[7]
金针菇 <i>Flammulina velutipes</i>	棉籽壳、棉花秸秆、麸皮	(25:1)~(60:1)	60:1 时菌丝体长速最快;40:1 时子实体产 量最大;45:1 时子实体蛋白综合评价最高	C 采用重铬酸钾容量法; N 采用微量凯氏定氮法	[8]
猪肚菇 <i>Panus giganteus</i>	牧草、木屑、尿素	(25:1)~(55:1)	35:1 时子实体必需氨基酸含量最高; 25:1 时子实体蛋白综合评价最高	参考文献[9]	[10]
灰树花 <i>Gri-fola frodosa</i>	葡萄糖、硫酸铵	(3:1)~(66:1)	21:1 时菌丝体干质量最大	N/A ^b	[11]
杏鲍菇 <i>Pleurotus eryngii</i>	木屑、棉籽壳、麸皮	(30:1)~(80:1)	60:1 时菌丝长速最快	N/A	[12]
杏鲍菇 <i>Pleurotus eryngii</i>	棉子壳、干稻草、玉米芯、 麸皮、玉米粉、黄豆粉	(25.30:1)~ (45.02:1)	25.30:1 时菌丝长速最快;30.33:1 时生 物学效率最高	N/A	[13]
双孢菇 <i>Agaricus bisporus</i>	玉米芯、稻草粉、米糠、 玉米面、尿素	(52:1)~(82:1)	69:1 时菌丝长速最快、生物学效率最高	N/A	[14]
秀珍菇 <i>Pleurotus geesteranus</i>	稻草、菜麸、尿素、复合肥	(19.9:1)~(56:1)	25.4:1 时生物学效率最高	N/A	[15]

注:a 文中无完整方法,仅提供了参考文献。b 文中无明示。

Note:a,mean no detection methods details,only literatures applied;b,mean not found in the whole article.

碳氮元素含量分别求和,计算出栽培料碳氮比。将 5 组栽培料分别按料水比 1:1.2(m/m)加水充分混匀,填入改装过的聚丙烯塑料菌种袋中,每袋调料量为 40 g,封口灭菌。

1.2.3 灰树花菌丝体生长速度测定 在灭菌后的栽培料中分别接入 2 个灰树花品种的菌种,置于(25±1)℃培养箱中避光培养,以划线法记录菌丝体生长距离,换算为生长速度。

1.3 数据分析

试验数据采用 SPSS 19 进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 3 种栽培原料的碳氮元素含量

经元素分析仪检测,3 种原料中 C 含量的高低顺序为木屑>棉籽壳>麸皮,但按比例计算,木屑 C 含量仅比麸皮多 11.26%。棉籽壳皮壳部分和棉絮部分 C 含量比较接近,仅相差 0.63 个百分点。可见,4 种样品 C 含量比较接近。N 含量高低则为麸皮>棉籽壳(壳)>棉籽壳(棉)>木屑。棉籽壳不同取材部位 N 含量有明显差别,皮壳部分 N 含量是棉絮部分的 2.51 倍。而木屑 N 含量十分低,该试验以其最大值 0.20%代表木屑 N 含量,则麸皮 N 含量是木屑的 17.20 倍,棉籽壳皮壳 N 含量是木屑的 7.65

倍,棉絮部分是木屑的 3.05 倍。木屑 C/N 为 232.65:1,麸皮为 12.16:1,棉籽壳皮壳为 28.63:1,棉籽壳棉絮为 70.77:1。

表 2 3 种栽培原料的碳氮元素含量

Table 2 Contents of C and N in cultivating materials		
原料名称	元素含量 Element content/%	
Substrate name	C	N
木屑 Saw dust	46.53	<0.20
麸皮 Wheat bran	41.82	3.44
棉籽壳(壳) Cotton seed hull (seed shells)	43.80	1.53
棉籽壳(棉) Cotton seed hull (attached fibers)	43.17	0.61

2.2 不同配方的 C/N

3 种原料分别组成 5 个配方的 C、N 含量以及 C/N 见表 3。经测定,棉籽壳经粉碎、过筛后,棉絮部分为原质量的 51%,皮壳部分为原质量的 49%,则棉籽壳作为整体在表 3 中计算时,C 含量调整为 43.48%,N 含量调整为 1.06%。5 种配方中 C 含量最大值仅为最小值的 1.03 倍,可见 5 个配方 C 含量是非常接近,而 5 个配方中 N 含量最大值是最小值 2.78 倍。5 个配方中,麸皮含量最高的配方碳氮比最小,无添加麸皮的配方碳氮比最大。

2.3 2 个灰树花品种在不同碳氮比栽培料中的生长情况

图 1 表明,2 个品种的灰树花在不同碳氮比栽培

表 3

5 种不同配比的栽培料及其碳氮比

Table 3

Medium components and their C/N

配方比例 Medium formula/ %			配方中各原料 C 含量 C content in medium/ %			配方中各原料 N 含量 N content in medium/ %			比例 Calculated/ %		
木屑	棉籽壳	麸皮	木屑	棉籽壳 ^a	麸皮	木屑	棉籽壳 ^a	麸皮	C	N	C/N
30	30	40	13.96	13.04	16.73	0.06	0.32	1.38	43.73	1.75	24.93
35	35	30	16.29	15.22	12.55	0.07	0.37	1.03	44.05	1.47	29.90
40	40	20	18.61	17.39	8.36	0.08	0.42	0.69	44.37	1.19	37.21
45	45	10	20.94	19.57	4.18	0.09	0.48	0.34	44.69	0.91	49.03
50	50	0	23.27	21.74	0.00	0.10	0.53	0.00	45.00	0.63	71.39

注:a 棉籽壳的 C、N 含量按皮壳和棉絮的折合比例计算。

Note:a, the C and N contents in cotton seed hull that are calculated from the original mixture rates of its two major components (seed shells and attached fibers).

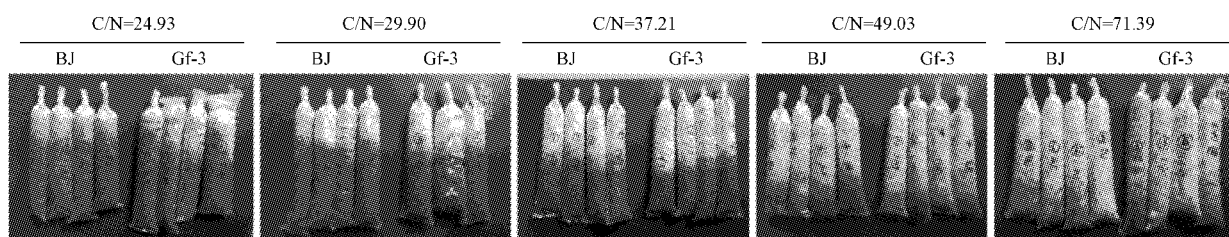


图 1 2 个灰树花品种接种在不同碳氮比培养料中培养 20 d 后的菌丝体生长状况

Fig. 1 Mycelium growth of two *G. frondosa* strains in mediums with different C/N for 20 days

培养料中,在同一条件下培养相同时间后的菌丝体生长状态。2 个品种的菌丝体外观洁白、致密,无明显衰变;吃料范围随栽培料 C/N 增加而增加。在 C/N 为 24.93:1 时,菌丝体吃料范围仅占菌种袋约 1/4 的长度,而当在 C/N 为 71.39:1 时,菌丝体几乎满袋。

通过划线法记录菌丝长速,结果发现随着栽培 C/N 增大,菌丝体生长速度加快。两两比较同一个品种在不同 C/N 栽培料中生长速度,发现 2 个品种都出现类似的情况,即在栽培料 C/N 为 24.93:1、29.90:1 时,菌丝生长速度差异不明显。而在 C/N 为 37.21:1、49.03:1 和 71.39:1 时,菌丝体生长速度两两比较差异都显著。

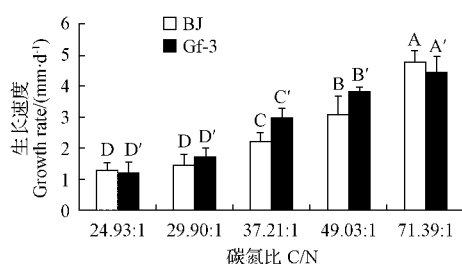


图 2 2 个灰树花品种菌丝体在不同碳氮比培养料中的生长速度比较

Fig. 2 Mycelium growth rate of two *G. frondosa* strains in mediums with different C/N

3 讨论

该研究中,栽培袋中使用了相同质量的填料量和相近的填料体积,因此栽培料的密度(松紧度)可

以认为是基本一致,因此把栽培料的 C/N 作为影响菌丝体生长速度的一个主要因素。另外,为了简化试验模型,没有在栽培料中添加糖(含 C)以及含钙离子的添加物。

木屑、棉籽壳和麸皮 3 种栽培原料中尽管 N 含量不同,但各自均有超过 40% 的 C 含量,从单方面的数值上来讲,这 3 种材料同时可作为碳源的供体,单纯地按原料中 C 和 N 含量来进行碳源物质、氮源物质的划分似乎有欠考虑。但原料中 N 含量是无可忽视的。5 种不同配比的栽培料有相近的 C 含量,但当栽培料中麸皮达 50% 时,灰树花菌丝体的生长就明显放缓。因此,以高 C/N、低 C/N 来描述栽培原料可能更为准确。

从元素分析结果中可见,棉籽壳皮壳部分的 C/N 是棉絮部分的 2.5 倍,再加上市售棉籽壳有“多壳”“多棉”等品质之分,这使得对其 C/N 值的确定更为复杂。尽管在粉碎过程中,皮壳和棉絮部分能大体分离开,但仍存在短小的棉絮混入皮壳碎片的情况而影响测定结果。

在该试验的范围内,灰树花菌丝体生长速度随栽培料 C/N 增加呈正相关,而金针菇在由棉籽壳、棉花秸秆和麸皮为主的栽培料中的生长速度,以及姬松茸菌丝在由尿素或硫酸铵组成培养基中的生长速度,都与 C/N 增加呈正相关^[8,18]。但是姬松茸菌丝体在由木薯纤维和大豆纤维组成培养基上,其生长速度和 C/N 增加则呈负相关^[7]。课题组推测,C 和 N 在不同来源的物质中,其存在于分子中的形式多种多样。而 C

和 N 含量仅是这些供体分子的极端表达形式,而实际上食用菌在营养生长过程中,对这些 C 和 N 的供体在分子层面的相互作用是无法被忽视的。

BARRETO 等^[19]在研究灰树花在固体发酵的生长数学模型时发现,灰树花子实体发生时,其菌丝体生物量达到最大值。从此推断,菌丝体吃料最快的 C/N 配方,可能会促进灰树花最早形成原基。但由于该试验针对的是菌丝体生长,40 g 的栽培料量可能达不到子实体形成的营养要求。然而,即使栽培料量足够,菌丝体生长最快的配方未必最适合子实体产生和发育。例如猴头菇在 C/N 为 28:1 的栽培料中菌丝体生长最旺盛,但此时子实体生物学效率小于在 C/N 为 33:1 时,且差异显著^[6]。金针菇在 C/N 为 60:1 的栽培料中菌丝体生长最旺盛,而子实体生物学效率则在 C/N 为 40:1 时最大^[8]。

该研究结果表明,麸皮是影响栽培料配方 C/N 改变的主要因素。据报道,灰树花的最适栽培配方的麸皮添加量占栽培料总量的 18%~20%^[20-21]。该试验中,当栽培料中麸皮加入比例为 10%和 20%时,培养料中 C/N 分别为 49.03:1 和 37.21:1。灰树花菌丝体在这 2 种配方中的生长速度差异显著,但又同时小于完全不含麸皮的配方(C/N 为 71.39:1),且差异也显著。该研究下一步的工作需侧重于子实体形成状况和生物学效率等与栽培料 C/N 的关系。

参考文献

[1] ELISASHVILI V I, KACHLISHVILI E T, WASSER S P. Carbon and nitrogen source effects on basidiomycetes exopolysaccharide production [J]. *Applied Biochemistry and Microbiology*, 2009, 45(5): 531-535.
[2] KANWAL H K, REDDY M S. Effect of carbon, nitrogen sources and inducers on ligninolytic enzyme production by *Morchella crassipes* [J]. *World J Microbiol Biotechnol*, 2011, 27: 687-691.
[3] MIKASHVILI N, WASSER S P, NEVO E, et al. Effects of carbon and nitrogen sources on *Pleurotus ostreatus* ligninolytic enzyme activity [J]. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 2006, 22: 999-1002.
[4] MAO X B, EKSRIWONG T, CHAUVATCHARIN S, et al. Optimization of carbon source and carbon/nitrogen ratio for cordycepin production by submerged cultivation of medicinal mushroom *Cordyceps militaris* [J]. *Process Biochemistry*, 2005, 40: 1667-1672.

[5] WUA J Z, CHEUNG P C K, WONG K H, et al. Studies on submerged fermentation of *Pleurotus tuber-regium* (Fr.) Singer. Part 2: effect of carbon-to-nitrogen ratio of the culture medium on the content and composition of the mycelial dietary fiber [J]. *Food Chemistry*, 2004, 85: 100-105.
[6] 冯改静, 李守勉, 李明, 等. 不同碳氮比栽培料对猴头菌菌丝及子实体生长的影响 [J]. *华北农学报*, 2007, 22(增刊): 131-135.
[7] JUNIOR L L Z, LINDE G A, COLAUTO N B. Carbon-to-nitrogen ratios for *Agaricus brasiliensis* on the axenic method [J]. *Acta Scientiarum Agronomy*, 2010, 32(1): 55-60.
[8] 卢伟, 陶鸿, 董伟, 等. 不同碳氮比的培养料对金针菇产量及营养品质影响研究 [J]. *中国农学通报*, 2010, 26(14): 238-242.
[9] 郑林用, 刘本洪. 食用菌培养料碳氮比(C/N)的计算方法 [J]. *四川农业科技*, 1997(3): 37.
[10] 雷锦桂, 江枝和, 唐翔虬, 等. 培养料碳氮比与猪肚菇蛋白质营养水平的关系 [J]. *食用菌学报*, 2008, 15(4): 73-76.
[11] 陈石良, 谷文英, 陶文沂. 液体培养灰树花碳氮营养的研究 [J]. *食用菌*, 1999(6): 3-5.
[12] 王爱仙. 不同碳氮比培养料对杏鲍菇菌丝生长的影响 [J]. *浙江食用菌*, 2010, 18(4): 20-21.
[13] 戴云娇, 王龙梅, 蒋智芳, 等. 不同碳氮比培养料栽培杏鲍菇比较试验 [J]. *食用菌*, 2015(1): 28-29.
[14] 蒋毅敏, 朱华龙, 赵昀, 等. 双孢菇不同碳氮比培养料配方的应用试验 [J]. *广西农学报*, 2012, 27(1): 27-29, 48.
[15] 张宇. 不同碳氮比栽培料对秀珍菇菌丝及子实体生长的影响 [J]. *北方园艺*, 2013(3): 152-154.
[16] GREGORI A, SVAGELJ M, BEROVIC M, et al. Cultivation and bioactivity assessment of *Grifola frondosa* fruiting bodies on olive oil press cakes substrates [J]. *New Biotechnology*, 2009, 26(5): 260-262.
[17] BARRETO S M, LÓPEZ M V, LEVIN L. Effect of culture parameters on the production of the edible mushroom *Grifola frondosa* (maitake) in tropical weathers [J]. *World J Microbiol Biotechnol*, 2008, 24: 1361-1366.
[18] MANTOVANI T R D, LINDE G A, COLAUTO N B. Effect of the addition of nitrogen sources to cassava fiber and carbon-to-nitrogen ratios on *Agaricus brasiliensis* growth [J]. *Canadian Journal of Microbiology*, 2007, 53: 139-143.
[19] BARRETO S M, ALZATE C E O, LEVIN L. Modeling *Grifola frondosa* fungal growth during solid-state fermentation [J]. *Engineering in Life Sciences*, 2011, 11(3): 316-321.
[20] 卜庆梅, 王淑芳, 梁建光, 等. 灰树花不同配方栽培研究 [J]. *中国食用菌*, 2003, 22(6): 23-24, 39.
[21] 蔡令仪. 灰树花培养料配方筛选与菌株品比试验初报 [J]. *食用菌学报*, 2001, 8(4): 43-46.

Comparison of Growth of *Grifola frondosa* Mycelium on Substrates With Different Ratios of Carbon to Nitrogen

ZHANG Yifan, YANG Xiaobing

(State Key Laboratory of Applied Microbiology Southern China, Guangdong Institute of Microbiology/Guangdong Provincial Key Laboratory of Microbial Culture Collection and Application/Guangdong Open Laboratory of Applied Microbiology, Guangzhou, Guangdong 510070)

不同栽培基质对霍山米斛总多糖含量的影响

姚 亮^{1,2}, 俞 年 军^{1,2}, 彭 代 银^{1,2}, 陈 卫 东², 汪 新 宇^{1,2}, 何 祥 林³

(1. 安徽中医药大学 安徽省中医药科学院, 安徽 合肥 230012; 2. 中药资源保护与开发研究所 药物代谢研究所, 安徽 合肥 230012; 3. 安徽霍山长冲中药材开发有限公司, 安徽 霍山 237266)

摘 要:以霍山米斛为试材,于采摘期采摘不同栽培基质培养的霍山米斛,采用苯酚-硫酸显色法测定总多糖含量,探究不同栽培基质对霍山米斛总多糖含量的影响。结果表明:不同栽培基质霍山米斛总多糖含量为 S1 (松树锯末+石子,低矮大棚)>S3 (松树皮+石子,低矮大棚)>S4 (椰子壳+石子,低矮大棚)>S2 (石子,低矮大棚)>S5 (石子,仿野生)。统计学分析表明,不同基质栽培的霍山米斛总多糖含量的差异存在统计学意义,聚类分析数据显示,5 种栽培基质的霍山米斛可以分为 4 类:S1 单独一类、S3 单独一类、S4 单独一类、S2 和 S5 一类。试验旨在为霍山米斛的最佳栽培基质选择和初步判定栽培基质的种类提供依据,以期充分地开发霍山米斛资源。

关键词:霍山米斛;栽培基质;总多糖

中图分类号:S 567.23⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)03-0155-05

霍山米斛(*Dendrobium huoshanense* C. Z. Tang et S. J. Cheng)属兰科植物属的多年生草本植物,俗称米斛,是安徽省珍稀、道地中药材,产于大别山区霍山县等地^[1]。石斛是兰科多年生草本植物,与三量重的人参、百年的首乌、花甲之茯苓、天山雪莲、苁

蓉、深山灵芝、海底珍珠、冬虫夏草并称为“中华九大仙草”^[2],因其具有益精强阴,生津止渴,补虚羸,除胃中虚火等多种功效以及其生长环境的特殊性,名列“中华九大仙草”之首。野生霍山米斛主要生长在临溪的悬崖峭壁上,据清乾隆年间《霍山县志》记载“因采购者重,本山已搜剔已空”^[2]。目前,中药材市场上的霍山米斛多为安徽霍山地区人工栽培品,随着霍山米斛栽培规模的扩大,相关学者对霍山米斛的研究也越来越多。在霍山米斛主要成分中,普遍以总多糖含量的高低来评价霍山米斛品质的优劣,该试验在前期研究^[3]的基础上采用苯酚-硫酸法来测定霍山米斛的总多糖含量,从多糖角度来确定霍山米斛中不同栽培基质霍山米斛中总多糖的特点,从而为霍山米斛科学种植及鉴定提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

安徽省六安市霍山县太平畈乡有典型的北亚热带

第一作者简介:姚亮(1990-),男,硕士研究生,研究方向为霍山米斛的质量评价。E-mail:766816651@qq.com.

责任作者:俞年军(1965-),男,硕士,教授,现主要从事安徽道地药材的品质提升等研究工作。E-mail:ynj2005727@sohu.com.

基金项目:国家中医药标准化资助项目(ZYYS-2014[12]);安徽省科技厅 2015 年公益性技术应用研究联动计划资助项目(15011d04006);安徽省教育厅安徽高校科研创新平台团队资助项目(皖教秘科[2015]49 号);安徽省教育厅、安徽省财政厅关于下达 2013 年高等教育振兴计划部分资助项目(皖教科[2013]2 号);安徽中医药大学 2016 年度校级探索性科研资助项目(2016ts064)。

收稿日期:2016-09-23

Abstract: Two *Grifola frondosa* strains Gf-3 and BJ were used as test materials in mediums with different carbon-to-nitrogen ratios (C/N). A growth line recording method was used to calculate the mycelium growth rates of the two strains inoculated in the above mediums. The results indicated that the mycelium growth rates of the two *Grifola frondosa* strains were strongly affected by the mediums C/N value, their mycelium grow faster as the C/N value increased in mediums.

Keywords: edible mushroom; cultivation; developmental physiology