

DOI:10.11937/bfyy.201522039

# 关键环境因子对巴尔喀什黑伞菌丝生长的影响

刘玉芳<sup>1,2</sup>, 林辰壹<sup>1,2</sup>, 马海<sup>3</sup>, 刘森<sup>4</sup>

(1. 新疆农业大学 林学与园艺学院, 新疆 乌鲁木齐 830052; 2. 新疆农业大学 设施农业研究所, 新疆 乌鲁木齐 830052;  
3. 新疆九鼎天库生物科技有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830022; 4. 新疆托克逊县农业技术推广服务中心, 新疆 托克逊 838100)

**摘 要:**以国内仅分布于新疆的巴尔喀什黑伞为试材, 采用平板培养法, 设置-5~40℃、光照/黑暗以及 pH 4~11 的不同处理, 观察菌丝的生长情况, 研究了菌丝体生长的适宜温度、光照和 pH 值, 以期对巴尔喀什黑伞的人工驯化栽培关键技术集成提供指导。结果表明: 博斯腾湖分布的巴尔喀什黑伞供试菌株 XJAU-Ab2012 在 10~30℃ 范围内菌丝均可生长, 最适生长温度为 25℃; 供试菌丝在光照或黑暗条件下均可生长, 完全黑暗条件下培养的菌落形态完整; 培养基 pH 4~11 范围内菌丝均有生长, 最适 pH 6~8。试验阐明巴尔喀什黑伞菌丝生长阶段要求中低温、偏嫌光的环境条件, 喜弱酸至弱碱的土壤条件。

**关键词:**巴尔喀什黑伞; 菌丝体; 温度; 光照; pH 值

**中图分类号:**S 646 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)22-0148-05

食用菌的生长发育与温度、光照和土壤中的 pH 值等重要环境因素有着密切的联系<sup>[1]</sup>。巴尔喀什黑伞 (*Agaricus balchaschensis* Samgina & G. A. Nam) 是国内仅分布于新疆博斯腾湖、巴里坤湖等内陆湖泊沿岸的一种珍稀野生食用菌<sup>[2-4]</sup>, 因其营养丰富、味道鲜美、质地紧密, 深受当地群众喜爱。由于博斯腾湖水体综合状况、植被等诸多因素的影响<sup>[5]</sup>, 以及每年 5—10 月子实体生长期滥采, 导致博斯腾湖巴尔喀什黑伞的分布区域急剧缩小, 生存受到严重威胁。摸清巴尔喀什黑伞对环境因子的具体要求, 更好地保护和开发利用这一珍稀野生资源日显迫切。该研究以巴尔喀什黑伞对关键环境因子的要求为出发点, 对巴尔喀什黑伞在不同温度、光照和 pH 值培养条件下菌丝体的生长能力进行评估, 分析这些关键环境因子对巴尔喀什黑伞菌丝生长的影响, 明确巴尔喀什黑伞菌丝生长的最适温度、光照和 pH 值, 为巴尔喀什黑伞种质资源保育和人工驯化栽培关键技术集成提供指导。

**第一作者简介:**刘玉芳(1989-), 女, 硕士研究生, 研究方向为野生食用菌种质资源评价。E-mail: 414480684@qq.com.

**责任作者:**林辰壹(1965-), 女, 教授, 硕士生导师, 研究方向为野生食用菌驯化与栽培。E-mail: linchenyi65@sina.com.

**基金项目:**新疆维吾尔自治区十二五重大专项资助项目(201130104-2); 国家级大学生创新创业训练计划资助项目(201310758020)。

**收稿日期:**2015-08-19

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试巴尔喀什黑伞菌株采集自新疆和硕县毗邻的博斯腾湖湖岸北侧的多枝怪柳 (*Tamarix ramosissima* Ledeb.) 灌木丛下(北纬 42°11'、东经 87°17'), 海拔 1 040 m, 经过组织分离获得的纯菌丝体转管至第 3 代, 编号为 XJAU-Ab2012。供试标本保藏于新疆农业大学园艺实验室。供试培养基参照 PDA 加富培养基<sup>[6]</sup>。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 不同温度对巴尔喀什黑伞菌丝生长的影响** 采用平板培养法设计温度级差为 5℃ 的 10 个处理<sup>[5]</sup>, 温度范围为 -5~40℃, 每处理重复 5 次。试验采用直径 90 mm 玻璃培养皿, 培养基用量均为 20 mL/皿。培养皿中央接种直径为 5 mm 的菌块, 同时分别置于不同温度下进行恒温避光培养 10 d, 培养箱空气相对湿度 70%~75%。

**1.2.2 光照/黑暗处理对巴尔喀什黑伞菌丝生长的影响** 设计光照、黑暗和光/暗(12 h/12h)交替的不同处理<sup>[7]</sup>。光照处理下光照强度 200 lx, 置于 25℃ 恒温培养箱中培养 6 d, 其余方法同上。

**1.2.3 不同 pH 值对巴尔喀什黑伞菌丝生长的影响** 分别设置 pH 4~11, 级差为 1 的 8 个不同处理。用 0.1% 氢氧化钠或 0.1% 盐酸溶液调节供试培养基的 pH

值至试验要求<sup>[8]</sup>,置于 25℃ 恒温培养箱中避光培养 6 d,其余方法同上。

### 1.3 项目测定

当接种块上菌丝萌动并且可利用供试培养基生长时,计为菌丝有生长现象;如果接种块上有菌丝萌动但不能利用供试培养基,计为无生长现象。在规定培养天数内采用划线法每隔 24 h 测量 1 次菌落直径,菌落直径减去接种块大小记录为总生长量(mm),计算生长速率(mm/d)、最大日生长量(mm)及最大日生长量出现时间(d)、满皿时间(d)和达到总生长量 50%所需的平均生长天数(d)<sup>[9]</sup>。菌丝生长势分为 4 级,分别用+、++、+++、++++表示,+表示菌丝白、稀;++表示菌丝白、较稀;+++表示菌丝洁白、较密;++++表示菌丝洁白、浓密<sup>[10]</sup>。

### 1.4 数据分析

试验所得数据用“最小值-平均值-最大值±标准差”表示,采用 SPSS 17.0 软件进行 Duncan 检验。

表 1 不同温度对巴尔喀什黑伞菌丝生长的影响

温度	总生长量	生长速率	最大日生长量	最大日生长量出现时间	达到总生长量 50%所需的平均生长天数	满皿时间	生长势
Temperature	Amount of total growth/mm	Growth rate / (mm · d <sup>-1</sup> )	The maximum daily growth/mm	The day of maximum daily growth/d	Day of achieving 50% of the amount of total growth/d	Day of full dish/d	Mycelial growth vigor
-5	0 fE	0 fF	0 dD	—	—	—	—
0	0 fE	0 fF	0 dD	—	—	—	—
5	0 fE	0 fF	0 dD	—	—	—	—
10	6.22—6.82— 7.30±0.55 eD	0.62—0.68— 0.73±0.06 eE	0.92—1.07— 1.20±0.14 cC	— 6~9	— 5~6	— >10	— +
15	66.16—74.60— 75.22±0.48 cB	6.62—7.16— 7.52±3.06 dD	9.00—12.33— 15.00±0.58 bB	— 3~4	— 5~6	— 10	— +++
20	77.82—77.97— 78.06±0.13 bA	11.12—11.14— 11.15±0.02 bB	13.00—14.42— 16.26±1.67 bB	— 2	— 4	— 6~8	— +++
25	80.02—79.53— 78.94±0.55 aA	13.16—13.26— 13.34±0.09 aA	22.00—23.67— 27.00±2.89 aA	— 2~3	— 3	— 5~6	— ++++
30	69.04—70.46— 71.22±1.23 dC	9.86—10.06— 10.17±0.18 cC	13.00—15.00— 19.00±3.36 bB	— 2~3	— 4	— 7	— ++
35	0 fE	0 fF	0 dD	—	—	—	—
40	0 fE	0 fF	0 dD	—	—	—	—

注:同栏不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ ),不同大写字母表示差异极显著( $P<0.01$ ),下同。

Note: The same column with different lowercase letters indicate significant difference at  $P<0.05$  level and different uppercase letters were significantly different at  $P<0.01$  level. The same as below.

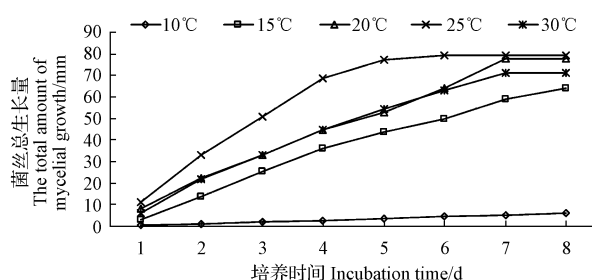


图 1 不同温度对巴尔喀什黑伞菌丝总生长量的影响

Fig. 1 Effect of different temperatures on the total mycelial growth amount of *Agaricus balchaschensis*

## 2 结果与分析

### 2.1 不同温度对巴尔喀什黑伞菌丝生长的影响

表 1 表明,不同温度处理对巴尔喀什黑伞菌丝生长影响存在极显著差异( $P<0.01$ )。-5、0、5、35、40℃条件下无生长,在 10~30℃范围内菌丝有生长。在 10~30℃范围内随着培养天数的增加菌丝总生长量呈现增加的趋势(图 1)。温度为 20℃和 25℃培养条件下均极显著( $P<0.01$ )促进菌丝体生长,菌丝总生长量分别为 77.97 mm 和 79.53 mm,其次由高到低依次为 15、30、10℃下培养的菌丝体,且它们之间的菌丝总生长量也存在极显著差异( $P<0.01$ )。由温度对菌丝总生长量影响可以看出,菌丝生长对温度的要求为中低温。25℃条件下菌丝体生长速率(13.26 mm/d)以及最大日生长量(23.67 mm)极显著( $P<0.01$ )高于其余处理,菌丝总生长量达到总生长量 50%的时间仅需 3 d,5~6 d 菌丝体生长满皿,菌落形态特征表现为菌丝洁白浓密,存在少许吐水现象(图 5)。

### 2.2 光照/黑暗处理对巴尔喀什黑伞菌丝生长的影响

由图 2 可知,不同光照处理对巴尔喀什黑伞菌丝生长影响差异不显著( $P<0.05$ )。在光照、完全黑暗和光/暗(12 h/12h)交替的不同处理条件下菌丝均有生长现象。随着培养天数的增加菌丝总生长量逐渐增加,且不同处理的生长量变化均呈现先快速上升后趋于平缓的“S”型变化趋势。光/暗(12 h/12h)交替处理下的总生长量(81.58 mm)、生长速率(16.11 mm/d)分别高于完全光照条件下菌丝的总生长量(79.22 mm)、生长速率(15.65 mm/d)。尽管不同光照处理没有显著影响菌丝体的生长,但是完全黑暗条件下菌丝最大日生长量出现

时间比完全光照与光暗交替条件下均提早 1~2 d, 菌落形态特征呈现洁白、粗壮、浓密。而随着培养时间的延

长完全光照条件下菌落呈现出由白色转为淡粉红色, 表面菌丝体纠结并呈现絮状化(图 5)。

表 2 不同光照处理对巴尔喀什黑伞菌丝生长的影响

Table 2 Effect of different treatments of light on mycelial growth and vigor of *Agaricus balchaschensis*

处理 Treatment	总生长量 Amount of total growth/mm	生长速率 Growth rate / (mm · d <sup>-1</sup> )	最大日生长量 The maximum daily growth/mm	最大日生长量出现时间 The day of maximum daily growth/d	达到总生长量 50% 所需的平均生长天数 Day of achieving 50% of the amount of total growth/d	满皿时间 Day of full dish/d	生长势 Mycelial growth vigor
光照 Light	75.12~79.22— 84.86±5.05 aA	14.80~15.65— 16.77±1.01 aA	20.00~24.00— 30.00±5.29 aA	3~4	3~4	6	+
光/暗 Light/Dark	75.16~81.58— 84.84±5.56 aA	14.81~16.11— 16.77±1.12 aA	23.00~24.00— 25.00±1.00 aA	4	3	6	++
黑暗 Dark	75.82~78.44— 80.14±2.30 aA	14.94~15.14— 15.35±0.20 aA	22.00~23.67— 27.00±2.89 aA	2~3	3	6~7	++++

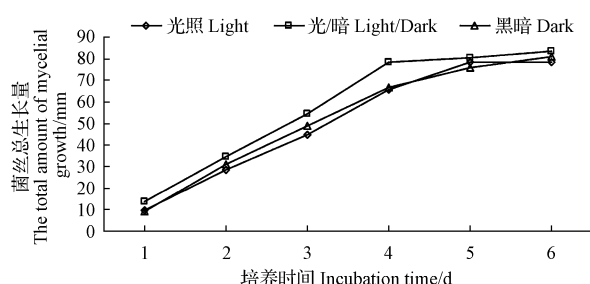


图 2 不同光照对巴尔喀什黑伞菌丝总生长量的影响

Fig. 2 Effect of light on the total mycelial growth amount of *Agaricus balchaschensis*

## 2.3 不同 pH 值对巴尔喀什黑伞菌丝生长的影响

表 3 表明, 不同 pH 值处理对巴尔喀什黑伞菌丝生长影响存在极显著差异 ( $P < 0.01$ )。pH 4~11 范围内菌丝均有生长, 随着培养时间的延长, 菌丝的总生长量逐渐增加。由图 3 可知, 在中性至酸性 (pH 4~7) 条件下, pH 6 菌丝总生长量最大 (74.62 mm)。随着 pH 值下降、

酸度的提高, 菌丝体的总生长量、生长速率、最大日生长量均分别呈现下降的趋势, 当 pH 4 时, 其菌丝生长的各项指标与 pH 6 相比, 达到极显著差异 ( $P < 0.01$ ), 分别下降了 20.32%、20.34% 和 20.58%。从菌落形态特征来看, 随着酸度提高, 菌丝变为稀疏。综合菌丝生长量和生长势, 菌丝体适宜生长的 pH 6。

由图 4 可知, 在中性至碱性 (pH 7~11) 条件下, pH 11 菌丝总生长量最大, 为 84.50 mm。各项菌丝体生长的检测数据并未随着 pH 值升高、碱度的提高, 呈现规律性变化。pH 8 与 pH 7 处理下的菌丝总生长量、生长速率、最大日生长量之间差异不显著 ( $P < 0.05$ ), 而 pH 11 (84.50 mm) 与 pH 7 (67.14 mm) 处理下的菌丝总生长量达差异显著水平 ( $P < 0.05$ ), pH 11 处理的平均生长速率 (14.08 mm/d) 与其余处理间差异极显著 ( $P < 0.01$ )。然而从菌落形态特征来看, 随着碱度提高, 菌落开始发黄, 尤其当 pH 11 时菌丝颜色枯黄皱缩, 长势稀疏 (图 5)。综上所述, 巴尔喀什黑伞菌丝生长最适宜范围在 pH 6~8。

表 3 不同 pH 值对巴尔喀什黑伞菌丝生长的影响

Table 3 Effect of different pH values on mycelial growth and vigor of *Agaricus balchaschensis*

pH 值 pH value	总生长量 Amount of total growth/mm	生长速率 Growth rate / (mm · d <sup>-1</sup> )	最大日生长量 The maximum daily growth/mm	最大日生长量出现时间 The day of maximum daily growth/d	达到总生长量 50% 所需的平均生长天数 Day of achieving 50% of the amount of total growth/d	满皿时间 Day of full dish/d	生长势 Mycelial growth vigor
4	54.70~59.46— 64.70±3.94 cC	9.12~9.91— 10.78±0.66 cC	11.40~13.20— 15.80±1.75 bB	2~6	4~6	>10	++
5	61.30~71.58— 76.90±6.29 bBC	10.22~11.93— 12.82±1.05 bBC	15.20~16.48— 18.40±1.66 abAB	3~6	4~6	7	++
6	68.80~74.62— 90.3±8.93 bAB	11.47~12.44— 15.05±1.49 abAB	14.80~16.62— 20.80±2.43 abAB	3~6	3~6	8~9	++++
7	62.50~67.14— 74.1±6.35 bcBC	10.42~11.19— 12.35±1.06 bcBC	16.20~16.40— 16.70±0.27 abAB	2~5	3~6	8	++++
8	74.70~75.90— 84.50±6.51 abAB	11.08~12.65— 14.08±1.09 abAB	16.60~18.96— 25.00±3.50 aA	5~6	3~6	7~8	+++
9	51.10~69.74— 84.50±12.50 bBC	8.52~11.62— 14.08±2.08 bBC	10.20~16.76— 22.80±4.95 abAB	3~6	2~6	8~9	++
10	62.70~66.90— 71.50±3.19 bcBC	10.45~11.15— 11.92±0.53 bcBC	13.80~16.14— 20.08±2.72 abAB	1~6	2~6	8~9	+
11	84.34~84.50— 84.53±0.08 aA	14.07~14.08— 14.11±0.01 aA	16.80~19.96— 24.00±2.92 aA	4~6	2~6	6~7	+



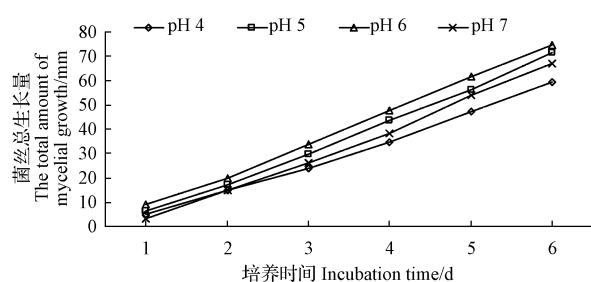


图3 不同pH值对巴尔喀什黑伞菌丝总生长量的影响

Fig. 3 Effect of different pH values on the total mycelium growth amount of *Agaricus balchaschensis*

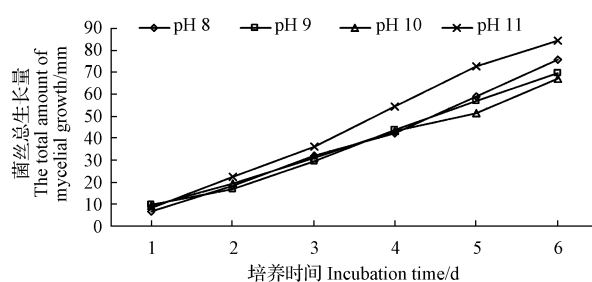
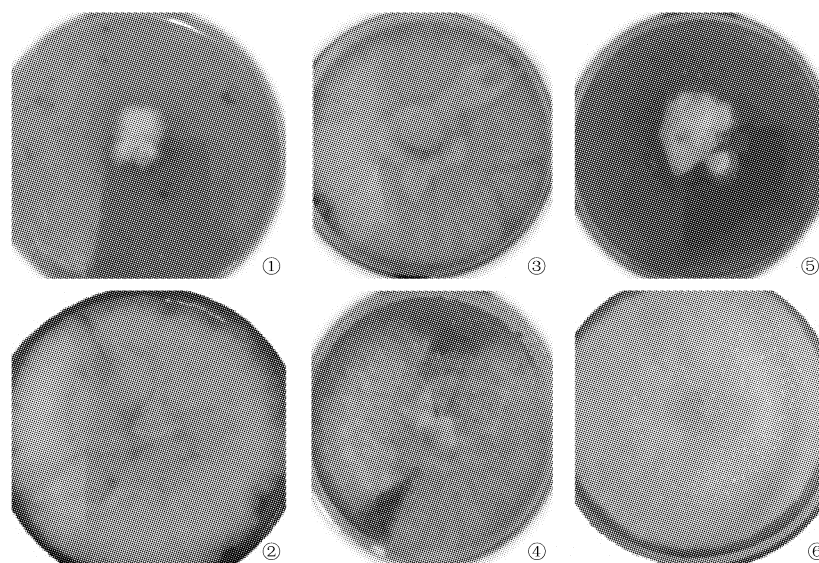


图4 不同pH值对巴尔喀什黑伞菌丝总生长量的影响

Fig. 4 Effect of different pH values on the total mycelium growth amount of *Agaricus balchaschensis*



注:①5℃;②25℃;③黑暗;④光照;⑤pH 4;⑥pH 6。

Note: ①5℃; ②25℃; ③Dark; ④Light; ⑤pH 4; ⑥pH 6.

图5 不同培养条件下菌丝生长势

Fig. 5 Mycelial growth vigor under different culture conditions

### 3 讨论

环境温度会影响到食用菌菌丝体酶的活性及细胞的生长速度,因此食用菌菌丝生长都要求适宜温度。有研究表明,在23~25℃条件下酶的活性最强,细胞的生物化学反应速度和生长速度较快<sup>[11]</sup>。温度过高易感染杂菌,特别是霉菌污染;温度过低可能会影响酶的活性或者造成细胞内水分形成冰晶,导致细胞结构损伤,菌丝生长受到抑制甚至死亡<sup>[12]</sup>。侯志江等<sup>[13]</sup>研究表明,蘑菇属的菌丝适宜温度范围为20~30℃,该研究表明巴尔喀什黑伞在10~30℃范围内,菌丝均可生长,最适温度25℃,属于中低温类型的食用菌。潘惠霞等<sup>[14]</sup>对焉耆芦苇蘑菇的研究结果与该试验的结果一致,表明博斯腾湖周边的野生食用菌对环境温度的要求基本一致,是长期与环境相适应的结果。

光照对食用菌的作用机制较为复杂,并受其它环境

因子或营养因子的影响<sup>[15-16]</sup>,目前普遍认为食用菌营养生长阶段不需要光线诱导<sup>[17]</sup>。人工栽培的蘑菇属种类都是喜暗型菌类,在菌丝体阶段都不需要有光参与<sup>[13]</sup>,野蘑菇(*Agaricus arvensis* Schaeff. Fr)菌株的菌丝生长阶段不需要光,黑暗条件下菌丝生长旺盛,强光对菌丝有强烈的抑制作用,子实体形成需要少量散射光的刺激<sup>[18]</sup>。郭勇等<sup>[19]</sup>研究表明许多菌丝生长在完全黑暗条件下长势好。该研究表明,巴尔喀什黑伞菌丝在黑暗和光照条件下均能生长,但光照影响菌落的形态特征,使得菌丝体颜色转为淡粉红色,菌落呈絮状,这与前人的研究结果一致。巴尔喀什黑伞菌丝生长阶段对光照的要求为中间型,而子实体生长阶段的光照反应研究将是下阶段研究重点。

pH值在调节菌丝细胞内酸碱平衡和分解培养料的营养物质方面具有一定作用。不同食用菌菌丝生长的最适pH值各不相同,过高或过低都将使酶的活力降低,

细胞膜的透性改变,干扰细胞对阴、阳离子的吸收和正常的呼吸,导致新陈代谢的减缓甚至停止<sup>[20]</sup>。蘑菇属主栽种双孢蘑菇、姬松茸、野蘑菇都要求 pH 7 左右<sup>[13]</sup>,巴尔喀什黑伞菌丝在 pH 4~11 范围内均可生长,但是随着酸度提高,菌丝的生长受到抑制,随着碱度的提高影响菌落形态特征,综合分析巴尔喀什黑伞菌丝适宜的范围为 pH 6~8,为喜弱酸至弱碱的菌类。

综合该研究结果阐明了在人工驯化过程中,菌丝体的培养温度应控制在 20~25℃,避免高温;菌丝体生长阶段应避免强光照射,以黑暗培养为宜;栽培基质控制在 pH 6~8 范围内。

### 参考文献

- [1] 于海龙,郭倩,杨娟,等. 环境因子对食用菌生长发育影响的研究进展[J]. 上海农业学报,2009,25(3):100-104.
- [2] 赵震宇. 新疆食用菌志[M]. 乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,2001:70-71.
- [3] 苟小清,付振艳,王晓军,等. 焉耆黑蘑菇驯化栽培研究[J]. 西北农业学报,2014,23(3):177-179.
- [4] 杨琴,杜双田,张桂香. 博湖蘑菇矿物质、脂肪酸成分分析[J]. 食品科学,2013,34(6):231-233.
- [5] 吴敬禄,马龙,曾海鳌. 新疆博斯腾湖水质水量及其演化特征分析[J]. 地理科学,2013,33(2):231-237.
- [6] 肖兴,陈春兰,陈清乐,等. 培养基和温度对巨大口蘑菌丝生长的影响[J]. 江苏农业科学,2009(4):215-216.
- [7] 曾念开,王秋颖,苏明声,等. 营养及环境因素对鲍氏针层孔菌菌丝生长的影响[J]. 食用菌,2007(4):6-8.
- [8] 姚太梅,李明,李守勉,等. 温度和 pH 值对白灵菇菌丝生长的影响[J]. 安徽农业科学,2008,36(4):1414-1446.
- [9] 刘森,林辰壹,阿依买木·沙吾提,等. 新疆阿瓦提多脂鳞伞对不同碳氮比的利用能力[J]. 中国食用菌,2014,33(4):45-47.
- [10] 陈秀炳,吴大忠,周茂彬,等. 外界环境因子对杏鲍菇菌丝生长的影响[J]. 安徽农业大学学报,2010,37(1):150-153.
- [11] DANIEL R M,DANSON M J,EISENTHAL R,et al. New parameters controlling the effect of temperature on enzyme activity[J]. Biochemical Society Transactions,2007,35(6):1543-1546.
- [12] 许丽娟,刘红,魏小武. 微生物菌种的保藏方法[J]. 现代农业科技,2008(16):99-101.
- [13] 侯志江,李荣春. 蘑菇属主栽种栽培特性比较及驯化展望[J]. 云南农业大学学报,2009,24(3):474-478.
- [14] 潘惠霞,王秀云,范书利. 焉耆芦苇蘑菇组织分离及菌丝培养[J]. 干旱区研究,1987(4):64-66.
- [15] LEATHAM G F,STAHMANN M A. Effect of light and aeration on fruiting of *Lentinula edodes*[J]. Transactions of the British Mycological Society,1987,88(1):9-20.
- [16] PARDO A G,FORCHIASSIN F. Effect of light and nutrition on fruiting of *Ascobolus biguttulatus*[J]. Current Microbiology,1993,27(2):69-72.
- [17] 王贺祥. 食用菌学[M]. 北京:中国农业大学出版社,2004.
- [18] 李荣春,陈严平. 野蘑菇 YN 0271B 菌株生物学特性及高产栽培技术[J]. 北方园艺,2001(2):50-51.
- [19] 郭勇,叶小金,甘炳成,等. 不同温度和光照培养条件下 3 种食用菌菌丝的菌落及菌丝形态的研究[J]. 西南农业学报,2011(6):2301-2306.
- [20] SCHEMAEZA B,SOMDA I,SEREME P,et al. Effects of temperature and pH on mycelium growth of *Phoma sorghina* (Sacc.) Boerema Dorenbosch and Van Kesteren *in vitro*[J]. Pakistan Journal of Biological Sciences,2014,16(24):2054-2057.

## Effect of the Key Environmental Factors on Mycelial Growth of *Agaricus balchaschensis*

LIU Yufang<sup>1,2</sup>, LIN Chenyi<sup>1,2</sup>, MA Hai<sup>3</sup>, LIU Miao<sup>4</sup>

(1. College of Forestry and Horticulture, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052; 2. Institute of Controlled Environment Agriculture, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052; 3. Xinjiang Jiuding Tianku Biotechnology Company Limited, Urumqi, Xinjiang 830022; 4. Xinjiang Tuokexun County Agricultural Technology Extension Service Center, Tuokexun, Xinjiang 838100)

**Abstract:** The research of exploring the optimum temperature, light and pH value on mycelial growth of *Agaricus balchaschensis* Samgina & G. A. Namfrom Boston Lake laid a foundation for the key technology of attenuation and cultivation of *A. balchaschensis*. Mycelial of *A. balchaschensis* was treated by -5℃ to 40℃, light and pH 4-11. Mycelial growth was observed and recorded. The results showed that the mycelium of XJAU-Ab2012 could grow under temperature ranged from 10℃ to 30℃, and the optimum temperature was 25℃. The mycelium grew under the light or dark, but the mycelium grew better in the dark than light. The pH value ranged from 4 to 11, the optimum pH was from 6 to 8. This research proved that the mycelium growth of *A. balchaschensis* required the medium-low temperature, intermediate light and weak acidic and weak alkaline soil environment.

**Keywords:** *Agaricus balchaschensis*; mycelium; temperature; light; pH value