

几种食用菌菌丝呼吸生理的研究

郭家选 赵永厚 沈元月

(莱阳农学院农学系 莱阳 265200)

摘要 采用闭路式装置研究了灰树花(*Grifola frondosa*)、灵芝(*Ganoderma lucidum*)、猴头菌(*Hericium erinaceus*)、德国平菇(*Pleurotus ostreatus*)、金针菇(*Flammulina velutipes*)和草菇(*Volvariella volvacea*)带料菌丝的呼吸生理结果表明,低CO₂浓度环境下所有菌类CO₂排放量均较高,且草菇>金针菇>德国平菇>猴头>灵芝>灰树花;而高CO₂浓度环境下菌丝呼吸作用明显受到抑制,CO₂排放量衰减;在相同时间内灰树花的CO₂排放量最低。

关键词 食用菌 菌丝 呼吸生理

Studies on mycelial respiration of several kinds of Edible Fungi. GUO Jia-Xuan, ZHAO Yong-Hou, SHEN Yuan-Yue (Department of Agriculture, Laiyang Agricultural College, Laiyang 265200), *CJEA*, 2002, 10(3): 74~75

Abstract The mycelial respiration of several kinds of edible fungi was studied by employing close-road experimental equipment. It was proved in our experiment that at low concentration, the CO₂ emission rate of all edible fungi were relative higher, the order of CO₂ emission rate from high to low was *Volvariella volvacea*, *Flammulina velutipes*, *Pleurotus ostreatus*, *Hericium erinaceus*, *Ganoderma lucidum* and *Grifola frondosa*. The CO₂ emission rate decreased at high concentration because the mycelial respiration rate was distinctly inhibited. With the same period the CO₂ emission rate of *Grifola frondosa* was the lowest among all edible fungi studied.

Key words Edible Fungi, Mycelia, Respiration

食用菌商业化栽培生产大多采用封闭或半封闭式的设施栽培,与外界环境气体交换不畅,因而常造成其生长环境内CO₂浓度过高,严重影响食用菌的产量和品质^[3,4]。食用菌生长环境内CO₂主要来源于其本身的呼吸代谢和培养料的分解,而前者所占比例较大。关于食用菌不同生长阶段的呼吸生理已做了大量的研究^[1,2],但该实验数据难以直接作为食用菌生产中通风量计算的标准。本实验研究了在不同CO₂浓度环境下几种食用菌带料菌丝的呼吸速率,为科学制定设施栽培中CO₂浓度调控指标和措施提供理论依据。

1 试验材料与方法

根据已知食用菌对CO₂浓度变化的敏感程度、遗传类型及应用价值,选择灰树花、灵芝、猴头菌、德国平菇、金针菇和草菇为试验材料,其中灰树花菌株由中国农业科学院土壤肥料研究所微生物菌种保藏中心提供,其余菌株由中国农业大学食用菌研究室提供。灰树花、灵芝、猴头菌、德国平菇、金针菇瓶栽培培养基配方为棉籽壳78%,麦麸20%,白糖1%,石膏1%,培养基的含水量50%~60%,pH中性;草菇瓶栽培培养基配方为棉籽壳98%,白糖1%,石膏1%,培养基的含水量50%~60%,pH中性。取生长期为2~8d食用菌带料菌丝15g(湿重)放入密封瓶内,控制恒温分别为菌丝生长适宜温度,即灰树花为26℃,灵芝为29℃,猴头菌为26℃,德国平菇为26℃,金针菇为23℃,草菇为33℃。采用闭路式装置用GXH-305型CO₂红外分析仪每隔1h测定1次,试验进行13h,重复3次,先将3组重复的数据进行平均处理,然后依次算出每隔1h的CO₂总累积量(ml/L)和每h的带料菌丝CO₂排出量(每g样品干物质质量每h排出的CO₂,mL),其计算公式为:

$$Q_{CO_2} = \frac{A \cdot \Delta C}{H \cdot P} \times \frac{273}{273 + T} \quad (1)$$

式中,A为容器体积减去样品体积(mL),ΔC为单位小时内CO₂增加量(%),H为时间(h),P为样品干物质质量(g),T为测定环境温度(℃)。

2 结果与分析

2.1 CO₂ 累积量的变化

6种食用菌CO₂累积量(ml/L)随时间的变化研究结果表明(见图1),由于菌丝呼吸作用所有菌种CO₂的累积量随时间的延长而增加,草菇、灵芝、猴头菌和德国平菇4个菌种的CO₂总累积量增加较快且相差不大,草菇和德国平菇的呼吸情况基本相同,其次是金针菇,而灰树花CO₂的累积量增加最为缓慢,说明在同样时间内灰树花菌丝的呼吸能力最弱。

2.2 CO₂ 排放量的变化

6种食用菌带料菌丝CO₂排放量(ml/g·h)随时间的变化(见图2)趋势大体一致均呈单峰型,最初在低CO₂浓度环境下所有菌种CO₂排放量均增加,达到最高值以后随时间的延长和环境内CO₂累积量的增加而逐渐降低。每个菌种带料菌丝CO₂排放量最高值

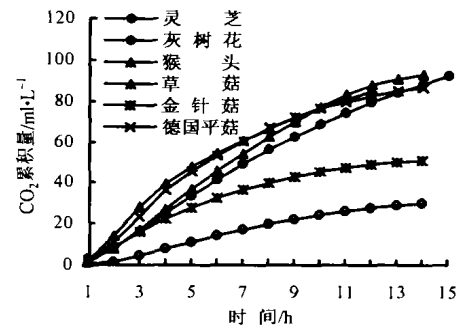


图1 CO₂ 累积量随时间的变化

Fig. 1 The variation of carbon dioxide concentration along with time

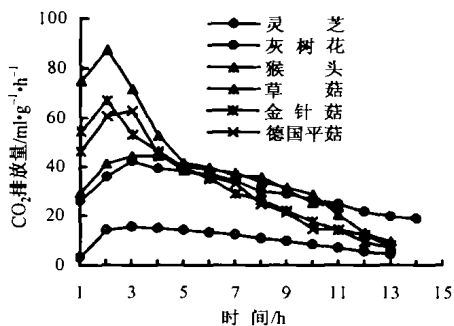


图2 CO₂ 排放量随时间的变化

Fig. 2 The variation of carbon dioxide emission rate along with time

以草菇最大,金针菇和德国平菇相对较高,其次是猴头菌和灵芝,灰树花最低。CO₂排放量最高值及所对应的CO₂累积量分别为草菇87.43ml/g·h和28ml/L,金针菇为67.19ml/g·h和16.05ml/L,德国平菇为63.06ml/g·h和36.2ml/L,猴头为44.59ml/g·h和26.9ml/L,灵芝为42.35ml/g·h和24.95ml/L,灰树花为15.61ml/g·h和7.88ml/L。此外当CO₂排放量达到高峰值后除灰树花外其他菌种CO₂排放量开始衰退较快而后缓慢减弱,草菇CO₂排放量下降最快,其次是金针菇和德国平菇,猴头和灵芝基本相同,而灰树花CO₂排放量处于缓慢衰退状态,在同样时间内灰树花CO₂排放量值最低。总体而言,灰树花菌丝呼吸能力最弱,其他菌种菌丝呼吸能力相对较强。

3 小结与讨论

食用菌菌丝生长阶段环境内的CO₂主要来源于菌丝的呼吸作用,对瓶栽或袋栽方式应考虑不同类型的食用菌菌丝生长对CO₂浓度变化的敏感性,并根据其敏感性的强弱采取相应人工调控措施,提高环境内的氧含量降低CO₂浓度,使菌丝能顺利进行有氧呼吸,合成、贮藏和运输更多的有机物,为提高食用菌产量和品质奠定基础。本研究证明,灰树花CO₂排放量最高值为15.61ml/g·h,菌丝呼吸能力最弱;其他菌种的CO₂排放量最高值为灰树花的3~6倍,菌丝呼吸能力相对较强。象灰树花菌丝细胞呼吸作用弱、耐受高CO₂浓度的能力低,在其商业化生产中应改进栽培措施并采取强制性通气法对栽培瓶或栽培袋补充新鲜氧气,使菌丝能保持旺盛的呼吸能力,促进菌丝的健壮生长,培育优质高产食用菌。

参 考 文 献

- 1 高益槐,高鹤. 凤尾菇采后呼吸生理的研究. 食用菌,1997(3):5~6
- 2 王明霞. 三种菇类不同生长阶段呼吸强度的测定. 食用菌,1988(5):15
- 3 郭家选,钟阳和,张淑霞. CO₂浓度对食用菌生长发育影响的研究进展. 生态农业研究,2000,8(1):49~51
- 4 郭家选,沈元月,钟阳和. CO₂浓度对金针菇生长发育的影响. 中国生态农业学报,2002,10(1):21~23