

不同营养因子和培养条件对草菇菌株 V₁₁₅ 菌丝生长的影响

王伟科, 周祖法, 袁卫东, 闫静, 陆娜

(杭州市农业科学研究院, 浙江 杭州 310024)

摘 要:对草菇菌株 V₁₁₅ 在不同营养因子(碳氮源)、不同培养条件(培养温度及酸碱度)下进行菌丝培养试验。结果表明:菌丝生长的最佳碳源是蔗糖和麦芽糖;最佳氮源是蛋白胨;菌丝生长的适宜温度范围为 32~38℃;菌丝生长适宜的 pH 为 6~7。

关键词:草菇菌株 V₁₁₅;碳源;氮源;温度;pH

中图分类号:S 646.1⁺3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)21-0147-03

草菇(*Volvariella volvacea* (Bull. ex Fr.) Sing.) 又名苞脚菇、兰花菇、麻菇、秆菇(闽西、粤东)、中国菇等,在日本称为中华春占地、袋茸等,在欧美国家则称为稻草蘑菇、中国蘑菇^[1]。草菇除了具有味道鲜美、肉质细腻的可口品质外,更具有丰富的营养和保健作用而倍受人们青睐。在草菇的栽培过程中,菌丝的活力对后期栽培成功与否起到关键作用。而影响草菇菌丝生长的营养因子主要是碳源和氮源,培养条件主要是指温度和 pH 值。现通过不同碳氮源、不同培养温度和 pH 值对草菇菌丝进行单因子培养试验,旨在为菇农生产优质草菇菌种提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

菌种:草菇 V₁₁₅ 菌株为杭州市农业科学研究院菌种站保存菌种。培养基:基础培养基为:葡萄糖 20 g,蛋白胨 2 g,马铃薯 200 g,琼脂粉 12 g,水 1 000 mL。

1.2 试验方法

1.2.1 不同碳源试验 以基础培养基中的 20 g 葡萄糖的含碳量为标准,分别用蔗糖、麦芽糖、果糖、乳糖及

可溶性淀粉代替葡萄糖,观察不同碳源对草菇 V₁₁₅ 菌株菌丝生长的影响。

1.2.2 不同氮源试验 以基础培养基中的 2 g 蛋白胨的含氮量为标准,分别用酵母浸出粉、牛肉膏、硫酸铵及尿素代替基础培养基中的蛋白胨,观察不同氮源对草菇 V₁₁₅ 菌株菌丝生长的影响。

1.2.3 温度梯度试验 试验设 15、18、20、22、25、28、30、32、35、38、40、42、45℃ 共 13 个温度处理,观察不同温度培养下对草菇 V₁₁₅ 菌株菌丝生长的影响。

1.2.4 酸碱度梯度试验 试验设 pH 分别为 3、4、5、6、7、8、9、10、11、12 共 9 个处理,观察不同温度培养下对草菇 V₁₁₅ 菌株菌丝生长的影响。

所有试验均于平板中央接种一块直径 5 mm 的活化菌丝块,于 32℃ 下恒温培养,每处理接种 5 个平板,记录菌丝生长速度和菌丝长势,进行差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 不同碳源对草菇 V₁₁₅ 菌株菌丝生长的影响

由表 1 可知,草菇菌丝对碳源的利用具有一定的选择性。在蔗糖、麦芽糖及葡萄糖为碳源的培养基上,

表 1 不同碳源对草菇 V₁₁₅ 菌株菌丝生长速度和长势的影响

序号	碳源	菌丝长势			菌丝生长速度 平均/cm·d ⁻¹	差异显著性	
		色泽	密度	强弱		5%	1%
1	蔗糖	浓白	+++	壮、粗	2.808	a	A
2	麦芽糖	浓白	+++	壮、粗	2.792	a	A
3	葡萄糖	浓白	+++	壮、粗	2.456	b	B
4	可溶性淀粉	一般	++	一般	2.056	c	C
5	果糖	一般	++	一般	1.608	d	D
6	乳糖	微黄	+	弱、细	1.304	e	E

注:+++浓密、++较密、+稀。下同。

第一作者简介:王伟科(1981-),男,浙江宁海人,农艺师,现主要从事食用菌研究与推广工作。

基金项目:杭州市种子种苗专项资金资助项目。

收稿日期:2011-07-18

菌丝长势好,菌丝粗壮有力、浓白旺盛;在可溶性淀粉和果糖的培养基上菌丝长势一般,菌丝较浓密;以乳糖为碳源的培养基上草菇菌丝长势最差,菌丝颜色微黄,菌丝较纤细无力。从菌丝生长速度看,以蔗糖为碳源

的培养基上菌丝长速最快,达到了 2.808 cm/d,以乳糖为碳源的培养基上菌丝生长最慢,仅为 1.304 cm/d。方差分析结果表明,以蔗糖与麦芽糖为碳源的培养基菌丝生长速度没有差异,而葡萄糖、可溶性淀粉、果糖、乳糖与前二者之间均存在显著差异,以葡萄糖、可溶性淀粉、果糖和乳糖为培养基菌丝生长速度各自之间均存在显著差异。从草菇菌丝的长势和长速综合考虑可知,草菇菌丝适宜的碳源为蔗糖和麦芽糖,其次是葡萄糖。

2.2 不同氮源对草菇 V_{115} 菌株菌丝生长的影响

由表 2 可知,草菇能够利用多种氮源。从菌丝长势分析,有机氮源更有利于草菇菌丝吸收利用,在蛋白胨、牛肉膏为氮源的培养基上菌丝浓白,粗壮;在硫酸

铵、尿素等无机氮源的培养基上菌丝长势、密度一般。从菌丝生长速度得知,在以蛋白胨为氮源的 1 号培养基上菌丝生长最快,日平均生长速度达到 2.477 cm,以酵母膏为氮源的 5 号培养基上菌丝生长最慢,仅为 1.531 cm/d。差异显著性分析可知,以蛋白胨、硫酸铵、牛肉膏为氮源时,菌丝生长速度没有显著差异。在 5% 水平上,1 号培养基与 4、5 号培养基菌丝生长速度存在显著差异,4、5 号之间也存在显著差异,1、2、3 号培养基之间菌丝长速没有显著差异;在 1% 水平上,1、2、3、4 号培养基之间没有极显著差异,这 4 个培养基与 5 号培养基存在极显著差异。因此从草菇菌丝的长势和长速综合考虑可知,最适宜草菇生长的氮源为蛋白胨。

表 2 不同氮源对草菇 V_{115} 菌株菌丝生长速度和长势的影响

序号	氮源	色泽	菌丝长势 密度	强弱	菌丝平均生长速度		差异显著性	
					/cm · d ⁻¹		5%	1%
1	蛋白胨	浓白	+++	壮、粗	2.477		a	A
2	硫酸铵	一般	++	一般	2.30		ab	A
3	牛肉膏	浓白	+++	壮、粗	2.285		ab	A
4	尿素	一般	++	一般	2.115		b	A
5	酵母粉	一般	++	一般	1.531		c	B

2.3 不同温度对草菇 V_{115} 菌株菌丝生长的影响

由图 1 可知, V_{115} 菌株在不同温度下培养时,菌丝生长速度具有很大的差异。38℃ 之前随着温度的上升,菌丝生长速度也随之加快,超过 38℃ 后,菌丝生长速度明显下降。在 45℃ 高温下,菌丝不能生长并逐渐死亡,在 15℃ 条件下培养,菌丝生长均极其微弱。

试验发现, V_{115} 菌丝生长范围为 15~42℃,菌丝生长适宜温度范围为 32~38℃,在该范围内菌丝生长速度快, V_{115} 菌丝生长速度达到 1.78~1.92 cm/d,菌丝长势表现为粗壮、生活力强;低于 32℃ 或高于 38℃ 时,菌丝生长速度下降明显。在 42℃ 高温下 V_{115} 菌丝生长则非常微弱,菌丝长势差;而在 18℃ 培养条件下, V_{115} 菌丝生长速度非常缓慢,菌丝纤细,生活力差,菌丝生长受到强烈抑制。当培养温度为 45℃ 时,菌丝不能生长,长时间置于 45℃ 下,菌丝失去活力。

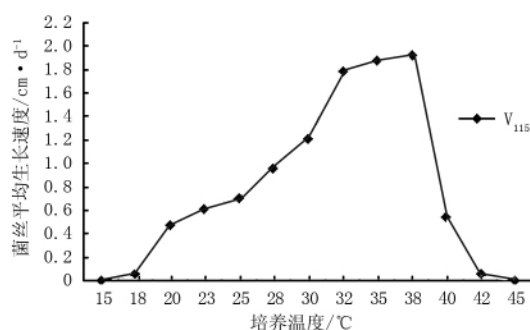


图 1 不同温度下草菇 V_{115} 菌株菌丝生长速度变化情况

2.4 不同酸碱度对草菇 V_{115} 菌株菌丝生长的影响

由图 2 可知, V_{115} 菌株在不同酸碱度下培养,菌丝生长速度变化明显。草菇菌丝生长的 pH 在 4~11 之

间。最适宜生长 pH 值范围为 6~7,为中性略偏酸性。pH 小于 6 时,随着 pH 的升高,菌丝平均生长速度也相应升高,当 pH 大于 7 时,随着 pH 的继续升高,菌丝平均生长速度开始下降。当 pH 在小于 5 和大于 8 时,草菇菌丝长势较弱,菌丝纤细,生活力差。当 pH 等于 3 和 12 时,草菇菌丝停止生长。

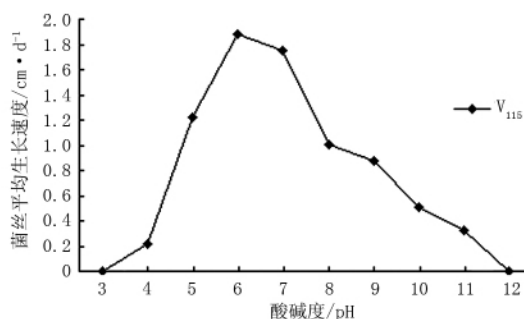


图 2 不同酸碱度下草菇 V_{115} 菌株菌丝生长速度变化情况

3 结论与讨论

试验结果表明,最适宜草菇菌丝生长的碳源有蔗糖和麦芽糖,其次是葡萄糖。最适宜的氮源为蛋白胨,其次是牛肉膏。试验中发现草菇菌丝更容易吸收有机氮中的营养成分,但试验中草菇对酵母浸出粉的利用却比较差,可能是由于该培养基 pH 值偏酸,导致了菌丝生长缓慢。

试验还发现,温度对草菇菌丝的生长影响非常显著。适宜草菇菌丝生长的温度范围为 32~38℃,在此范围内菌丝生长快速,健壮有力。酸碱度对草菇菌丝生长也有影响,pH 在 6~9 范围内,菌丝长势较浓密,长速也较快。最适宜 pH 为 6~7,其次是 8~9 之间。

锡林郭勒盟地区羊粪和禾草栽培双孢菇技术

雅 梅

(内蒙古锡林郭勒职业学院 草原生态与畜牧兽医系, 内蒙古 锡林浩特 026000)

摘 要:锡林郭勒盟位于中国的正北方,内蒙古自治区中部,属北温带大陆性气候,是国家重要的绿色畜产品基地。该文介绍了在当地寒冷、干旱的气候条件下,利用得天独厚的羊粪和青干草资源栽培双孢菇的技术,并对其特点和优势进行简要分析。

关键词:羊粪;栽培双孢菇;技术;特点分析

中图分类号:S 646.1⁺9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2011)21-0149-03

锡林郭勒盟位于中国的正北方,内蒙古自治区的中部,属北温带大陆性气候,主要气候特点是风大、干旱、寒冷。平均海拔高度 9 885 m,结冰期长达 5 个月,寒冷期长达 7 个月。1 月气温最低平均 -20℃,为华北最冷地区之一。7 月气温最高,平均 21℃。年均气温 1.7℃,昼夜温差在 12~16℃。年均降水量约 295 mm,蒸发量在 1 500~2 700 mm,无霜期 110~130 d^[1]。

锡林郭勒盟是国家和内蒙古自治区重要的畜产品基地,可利用优质天然草场面积超过 18 万 km²。牛、马、羊、驼等草食家畜拥有量位居全国地区级首位^[1]。锡林郭勒地区有着丰富的优质粪肥资源,且容易收集。草原纯净粪肥同其它牲畜粪肥的区别之一在于重金属

含量远远低于我国最大允许浓度。课题组在锡林郭勒盟地区利用当地粪草资源,进行双孢菇的栽培获得成功,摸索出了一套适合当地栽培技术,供大家参考。

1 菇房选择与栽培时间

在锡林郭勒盟地区,利用废弃的防空洞栽培双孢菇是比较适宜的,可在 4 月中始利用自然条件在室外建堆发酵,6 月下旬始便进入出菇期,鲜菇反季节上市。如果选择半地下大棚或室内栽培双孢菇,建堆发酵的时间应安排在 6 月下旬,8 月中、下旬始进入出菇期,鲜菇抢先上市(表 1)。

2 菌种选择及制作

2.1 栽培品种的选择

鉴于锡林郭勒盟地区夏季短暂、冬季漫长、昼夜温差大的气候特点,栽培双孢菇应以中低温型、抗逆性强的品种为主。

作者简介:雅梅(1969-),女,达斡尔族人,在读硕士,副教授,现主要从事食用菌栽培教学与研究工作。

收稿日期:2011-08-03

考虑到草菇栽培季节正是夏季,由于高温容易引起培养料酸败,从而易滋生杂菌,因此为了抑制杂菌生长,在栽培时可培养料调成中性至弱碱性。

参考文献

[1] 张树庭. 草菇[M]. 香港:香港中文大学出版社,1975:27.

[2] 伍国明. 酵母浸膏蛋白胨对草菇培养与生物学效率的影响[J]. 中国食用菌,2009,28(1):27-29.

[3] 陆娜,周祖法,袁卫东,等. 不同草菇菌株室内床架式栽培试验[J]. 食药用菌,2010,18(3):28-29.

[4] 谢宝贵,江玉姬. 草菇厚垣孢子研究[J]. 食用菌学报,1996,3(4):25-29.

[5] 辜诗玲. 浅谈草菇栽培[J]. 中国食用菌,1998,17(6):35-36.

Effects of Different Nutritional Factors and Culture Conditions on Mycelium Growth of *Volvariella volvacea* Strains(V₁₁₅)

WANG Wei-ke, ZHOU Zu-fa, YUAN Wei-dong, YAN Jing, LU Na
(Hangzhou Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou, Zhejiang 310024)

Abstract: Mycelium growth of *Volvariella volvacea* Strains(V₁₁₅) were studied under different nutritional factors(C sources and N sources) and culture conditions(temperature and pH value) in this paper. The results showed that the optimal C sources was sucrose, and the optimal N sources was peptone. At the same time, the results also showed that the optimal temperature range was 32~38℃, and the optimal pH value for mycelium growth was 6~7.

Key words: *Volvariella volvacea* Strains; mycelium; carbon sources; N sources; temperature; pH