

微孔透气对平菇发菌的影响

许修宏

贝丽霞

任淑文

(东北农业大学农学院) (黑龙江八一农垦大学植科院) (黑龙江省蚕业研究所)

摘要: 对于熟料栽培,微孔透气能够极显著地促进平菇菌丝生长 ($P < 0.01$),加快发菌速度。在文中试验条件下(菌袋规格为 $17\text{cm} \times 34\text{cm}$),接种后15天一次刺孔4个,每孔直径为2mm,孔深0.5cm,是简单而有效的促进菌丝生长的操作。对半熟料栽培、发酵料栽培和生料栽培,微孔透气技术是一种更为必要的操作。

关键词: 平菇 微孔透气 菌丝

平菇味道鲜美、营养丰富,是一种人们喜欢的食用菌。近年来在国内,其产量呈直线上升,已成为蔬菜淡季北方常见的蔬菜之一。平菇之所以能在短短几年内大面积推广,是由平菇的特点决定的。平菇菌丝生长速度快、长势强,抗杂菌能力强,对木质素、纤维素和半纤维素的分解能力强,因此,平菇生产具有技术简单易学、生产周期短、见效快的优势。但平菇这些优势能否充分发挥出来,取决于其发菌期间菌丝的氧气供应状况,氧气供应充足时,菌丝健壮、发菌快,否则,菌丝生长受抑制、发菌慢。因此,生产上人们想出了许多改善菌丝氧气供应状况的办法,除了加强发菌场所的通风及改善培养料的透气性外,主要采用对菌丝体直接通气的方法以增加氧气供给量。有人采用在菌袋上刺孔的微孔透气法^[3];有人在料中央插一圆管做成通气孔^[2,4];有人用棉花、稻草、玉米蕊等做成通气塞^[1];有人采用松散反折袋口的方式^[5];有人采用袋口反卷入接种孔的方式。总之,透气的方法各式各样,各有千秋。本文针对文献报导较多,应用范围较广的微孔透气法,结合生产中的问题,对这种通气法做了多方面研究,旨在为食用菌生产实践提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 平菇品种:沔杂(广温型) 菌袋规格: $17\text{cm} \times 34\text{cm}$ 培养料配方:木屑79%、玉米粉15%、豆饼粉5%、石膏1%、多菌灵0.1% (只用于半熟料、发酵料和生料)

1.2 微孔透气效果 培养料分为熟料、半熟料、发酵料和生料四种,按常规方法装袋,料高20cm,中间打直

径为2cm的接种孔,袋口反折,胶皮套绕2圈封口。对于熟料栽培,培养料在1.5个大气压下灭菌1小时;对于半熟料栽培,培养料在常压 100°C 下灭菌30分钟。菌种接于培养料表面接种孔处,熟料栽培发菌15天,菌丝吃料约为8cm时,用直径为2mm的钢针,表面消毒后,在袋表面距菌丝生长前沿1cm处,均匀刺深为1.0cm的微孔8个;半熟料栽培、发酵料栽培和生料栽培,接种后直接在接种部位刺孔。以未刺孔处理为对照,用记号笔标出刺孔时菌丝生长前沿所在位置,2天后测量菌丝吃料高度,每处理6次重复。以下各处理均设6次重复。

1.3 刺孔时间 接种后5天、10天、15天、20天、25天用直径为2mm钢针刺深为1cm的孔8个,35天测量菌丝吃料高度。

1.4 刺孔次数 接种后15天、25天两次在同一袋上用直径2mm钢针刺深度1cm的孔8个,以15天一次刺孔的处理做对照,35天后测量菌丝吃料高度。

1.5 微孔数量 接种后15天,在袋表用直径为2mm的钢针刺深度为1cm的孔1个、2个、4个、6个、8个、10个、12个,35天后测量菌丝吃料高度。

1.6 微孔直径 接种后15天,在袋表面分别用直径为1mm、2mm、3mm、4mm、5mm、6mm的钢针刺深度为1.0cm的孔8个,35天后测量菌丝吃料高度。

1.7 微孔深度 接种后15天,在袋表用直径为2mm的钢针刺孔8个,孔深度分别为0.5cm、1.0cm、1.5cm、2.0cm、2.5cm,35天后测量菌丝吃料高度。

2 结果与分析

2.1 微孔透气效果 在熟料处理中,微孔透气处理菌

丝吃料高度为 19.6cm,而未刺孔对照处理菌丝吃料高度仅为 11.9cm,两者之间存在着极显著差异。在半熟料、发酵料和生料栽培处理中,微孔处理菌丝吃料高度分别为 16.3cm 17.5cm 和 15.1cm,未刺孔对照处理在接种后第 2 天菌种菌丝开始萌动,第 5 天菌丝吃料 0.5cm 左右时停止生长,以后菌丝变暗灰色,渐渐消失,培养料有腐臭气味。

2.2 刺孔时间 结果表明,各刺孔处理与对照的菌丝吃料高度对比,均存在极显著差异,说明在接种后 5~30 天内刺孔均能增加发菌速度。接种后 1 天刺孔处理的菌丝吃料高度明显优于其他处理。接种后 5 天、10 天刺孔,发菌后期在刺孔部位菌丝凝集隆起,有时胀破菌袋。提早出菇,严重影响产量。接种后 20 天、25 天、30 天刺孔,尽管刺孔透气后,菌丝生长得到了促进,但由于刺孔时间过迟,而在整体上减缓了发菌的速度。

表 1 刺孔时间与菌丝吃料高度的关系

刺孔时间 (day) piercing time	CK	5	10	15	20	25	30
菌丝吃料高度 (cm) hypha growth length	11.9	17.4	18.9	19.6	17.3	16.4	13.9
差异显著性 significance of difference	0.05	f	e	b	a	c	d
	0.01	F	C	B	A	C	D

表 2 微孔数量与菌丝吃料高度的关系

微孔数量 number of pores	CK	1	2	4	6	8	10	12
菌丝吃料高度 (cm) length of hypha growth	11.9	18.1	18.4	19.3	19.6	19.4	19.5	19.6
差异显著性 significance of difference	0.05	c	b	b	a	a	a	a
	0.01	C	B	B	A	A	A	A

表 3 微孔直径与菌丝吃料高度的关系

微孔直径 (mm) diameter of pores	1	2	3	4	5	6
菌丝吃料高度 (cm) length of hypha growth	18.4	19.5	19.6	19.5	19.7	19.7
差异显著性 significance of difference	0.05	b	a	a	a	a
	0.01	B	A	A	A	A

表 4 微孔深度与菌丝吃料高度的关系

微孔深度 (cm) depth of pores	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
菌丝吃料高度 (cm) length of hypha growth	19.5	19.5	19.6	19.7	19.5
差异显著性	0.05	a	a	a	a
	0.01	A	A	A	A

2.3 刺孔次数 接种后 15 天一次刺孔处理的菌丝吃料高度为 19.6cm,接种后 15 天、25 天两次刺孔处理的菌丝吃料高度为 19.8cm,但两处理间差异不显著,说明两次刺孔不能明显增加发菌速度。

2.4 微孔数量 各刺孔处理均比未刺孔处理 (CK) 极显著地增加了菌丝吃料高度 (见表 2),其中刺 4 6 8 10 12 孔处理的菌丝吃料高度极明显地优于刺 1 2 孔的处理,而刺 4 6 8 10 12 孔处理间菌丝吃料高度无显著差异,说明以在一定范围内增加通气量可以增加发菌速度,但当通气量达到一定限度,再增加通气量不能明

显增加发菌速度。因此,在本试验条件下,采用刺 4 孔通气较为合理。

2.5 微孔直径 微孔直径为 2mm 3mm 4mm 5mm 6mm 处理的菌丝吃料高度极显著地大于径孔直径为 1mm 的处理 (见表 3);微孔直径为 2mm 3mm 4mm 5mm 6mm 处理间菌丝吃料高度无显著差异,可见当微孔直径增大大于 2mm 后,再增加微孔直径不能明显增加发菌速度。在本试验条件下,微孔直径以 2mm 较为合理。

2.6 微孔深度 微孔深度为 0.5cm 1.0cm 1.5cm 2.0cm 2.5cm 各处理间的菌丝吃料高度无差异显著性,说明刺孔深度在 0.5cm 至 2.5cm 范围内,各处理对发菌速度无明显影响。

3 结论与讨论

3.1 微孔透气法是一项被生产实践证实的、切实有效的促进食用菌菌丝生长的技术,但在各地运用这项技术时的具体做法各异,没有统一的规程^[16]。根据本文的研究结果,在涉及文中的试验条件下,建议生产上在接种 15 天后刺孔一次,每袋刺 4 孔,微孔直径为 2mm,刺孔深度为 0.5~1.0cm。这样操作既能有效地促进发菌,又因其工序简单易行,而可提高工作效率。

3.2 微孔透气对于半熟料栽培、发酵料栽培和生料栽培菌丝的正常生长是十分重要的。在未刺孔的处理中,菌丝生长受到抑制直至死亡,这表明,在以上三种培养料中,通气与否已成为菌丝生长的制约因素。其原因可能有三:第一,在以上三种培养料中,由于没有经过完全灭菌,必然存在着除食用菌菌丝以外的其它微生物,这些微生物在合适的营养、环境条件下,必然大量繁殖而消耗掉培养料中的部分氧气,从而造成食用菌菌丝缺氧的局面。这时通过微孔向菌丝通入氧气,必然会促进菌丝的生长。第二,一些厌气性细菌在培养料中进行厌气发酵,产生了诸如 H₂S NH₃ 等有害气体,对食用菌菌丝有抑制或毒害作用,这时通过适当的通气,既可以增强食用菌菌丝的抵抗力,又因氧气的进入,而减弱了厌气发酵和程度。第三,当培养基中水分较多时,细菌容易大量繁殖,从而抑制了食用菌菌丝的生长,在这种情况下,适当地增大通气量,可起到抑制细菌促进食用菌菌丝生长的作用。

3.3 微孔通气法存在的一些问题 第一,在菌袋表面刺孔可能引起杂菌污染。这个问题只要在生产操作过程中认真细心、不刮破袋表,一般不会出现;另外,更重要的是保证刺孔的位置在菌丝生长前沿以内,在本试验的各处理中,无一因刺孔而出现杂菌污染。第二,刺孔部位的菌丝受氧气刺激后聚集成块,在菌丝长满袋以前形成隆起或子实体,耗去大量养分,阻碍氧气的进入,而且容易胀破菌袋而引起杂菌污染。因而刺孔的时间选择就显得十分重要,刺孔过早则易于出现上述问题,刺孔过晚则因总体发菌时间过长而影响生产周期。

第三,刺孔后袋内培养料内的水分通过微孔而散失,影响产量。因此,刺孔数不宜太多,微孔直径也不宜太大,能够满足菌丝对氧气的需要即可。

3.4 微孔面积仅占整个袋表面积的一小部分,而且当微孔距菌丝生长前沿10cm以上时仍能有效地促进菌丝的生长,这些都说明,氧气是可以在整个袋内的菌丝体内运输的,同时也说明袋内的菌丝体通过菌丝间的融合已连成为一体,因而,局部透气就能满足整个菌丝体对氧气的需求。但是,氧气长距离运输的效率可能随距离的增加而减低(见表1,第5天、第10天刺孔位于菌袋上部,对下部菌丝的生长促进作用降低)。

3.5 微孔透气法强调的是袋表面透气,而菌袋中部菌丝可能更需要氧气,因此,微孔透气法如与其他的培养料中间透气方法结合,一定会进一步加快发菌的速度。

参考文献

1 吕凤学 平菇袋栽高产技术,食用菌,1991(6): 35
2 文青善 平菇快速优质发菌法,食用菌,1993(6): 29
3 赵为田 袋栽平菇快速发菌高产技术,食用菌,1993(4): 28~29
4 周玉麟 平菇栽培高产因子分析,中国食用菌,1994(3): 38
5 贺祖海 高效快速低耗无污染菌种生产新法,中国食用菌,1997(2): 31
6 徐开尧 青岛地区平菇高产栽培模式,食用菌,1997(1): 30

集食用保健于一体的
黑色水果

黑色食品富含多种维生素,其营养价值高已被人们共识,黑色水果的出现给黑色一族又增添了几分光彩。

乌黑鸡肉桃:形如礼品桃,单果重200克,皮肉均乌黑色,外观诱人,充分成熟水蜜风味,汁液适中,香甜可口,该桃富含多种维生素及氨基酸,尤其是碘硒元素含量较高,能有效的抑制癌细胞和体内有害细胞的生存,是集食用和抗病保健于一体的珍贵水果,该桃已获1999年中国名特优水果新品种评比一等奖,售价高于普通桃十倍以上。

黑宝石李:美国育成,是美国加州十大李主栽品种之首,大果型,单果重90克,果面紫黑,果肉乳白,味甜爽口,营养极其丰富。(062250河北献县后沿于方圆)

果园间作草莓效益分析

邓贵义 李成新 李美华

于深荣 姜延高

随着人们小康水平的实现,对果品的需要量将会不断增加。这就促使果树生产的迅猛发展,同时也存在着建果园前期土地利用率低的问题,特别是寒地建园就更低了。针对这个问题,丹东农科院果树所进行了多种模式研究,如间作大豆、旱稻、香瓜、蔬菜等,其经济效益均不理想。经试验最终认为间作草莓效益显著,现将果园间作草莓的效益分析报告如下。

1.基本概况 \ 1994年秋挖栽植坑,施足基肥后回填。1995年春按株行距4×5m定植丹光,丹苹1年生苗,每亩栽植33.3株,共计110亩。同时在行间做宽180cm的畦子两个,每畦按株行距60×90cm定植草莓,然后加强管理。在9月中旬对草莓喷施15%多效唑100~200(10⁻⁶)。上冻后覆盖乱稻草、秸秆等物防寒。1996年春揭覆盖防寒物覆盖树盘。草莓采收后割除老叶,8月追施化肥,9月中旬再喷多效唑(浓度同上),上冻后覆盖防寒。1997年再重复1996年的操作,1998年草莓采收后翻压。

果树的地下管理:1997年秋不必施基肥。1996年早秋施足基肥,树盘由原100cm宽扩展到180cm宽。1997年早秋施基肥树盘扩到260cm宽。

2.效益分析

每亩果园间作草莓的效益分析表

年份	草莓占地比苹果占地	草莓产量(kg)	单价(元/kg)	管理费(元)	纯收益(元)
1996	4:1	776.4kg	2.20	460.8	1247.28
1997	16:9	678.4	1.70	368.84	784.64
1998	12:13	800.0	1.50	276.48	299.52

注:1.1998年是预计产量、效益。

2.每亩清种草莓用工一般27个。每个工平均(两年)8.00元用化肥、多效唑折人民币50元。购买乱稻草、玉米秸等防寒物310元。共计管理费576元(27×8+50+310)。

从上表中看出:每亩苹果园间作草莓头三年(1995~1997)平均每年纯收益677.3元($\frac{1247.28+784.64}{3}$)而第四年(1998年)预计草莓可收入299.52元,苹果可产366.3kg(因丹光丹苹4年生平均株产11kg),第五年苹果亩产就可达632.7kg(5年生19kg/株)。

上述分析不难看出:苹果园间作草莓不仅可以加速成本回收,而且还可以提高土壤有机质(大量覆盖物腐烂)含量。(辽宁丹东农业科学院 邮编 118109)